



ROHDE & SCHWARZ

Beschreibung

**POLYSKOP
SWOB5**

333.0019.52

333.0019.72

Zusammengestellt nach
333.4714 ZV

Printed in West Germany

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST ORANGE DIVIDER



Inhaltsübersicht

<u>1.</u>	<u>Eigenschaften</u>	9
1.1	Anwendung	9
1.2	Wirkungsweise und Aufbau	10
1.2.1	Der Wobbelgenerator	11
1.2.2	Die Anzeigeverstärker	12
1.2.2.1	Der Verstärker-Einschub LIN. AMPLIFIER	12
1.2.2.2	Der Verstärker-Einschub LOG. AMPLIFIER	12
1.2.2.3	Das NF-Motherboard	13
1.2.3	Das Sichtgerät	13
1.2.4	Mechanischer Aufbau	14
1.3	Technische Daten	
<u>2.</u>	<u>Betriebsvorbereitung und Bedienung</u>	15
2.1	Betriebsvorbereitung	15
2.1.1	Legende zu Bild 2-15 und 2-16	15
2.1.2	Aufstellen des Gerätes	20
2.2	Einschalten und Grundeinstellungen des Grundgerätes	20
2.2.1	Einschalten des Gerätes	20
2.2.2	Einstellen der Helligkeit	20
2.2.3	Frequenzmarken und Rasterbeleuchtung	21
2.2.4	Variable Marke	21
2.2.5	Einstellen der horizontalen Maßlinien des Grundgerätes	21
2.2.6	Wobbelbetrieb und Ablaufzeit	21
2.2.6.1	Automatischer Ablauf	21
2.2.6.2	Handablauf	22
2.2.6.3	Betriebsart SINGLE	22
2.2.7	Tiefpaßfilter	22
2.2.8	Wobbelhub und Mittenfrequenzlage	22
2.2.9	Amplitude am HF-Ausgang	23
2.2.10	Triggerein- und -ausgang	23
2.2.11	Fernsteuerung	23
2.2.12	Schreiberanschluß	23
2.2.12.1	Schreiberanschluß bei der Grundausstattung	23
2.2.12.2	Langsamer Schreiberablauf SWOB5-B2 (Erweiterung)	24
2.2.13	TEST-Ausgang und Eingang für externe X-Ablenkung	24
2.2.14	HF-Kontrollausgang	24
2.3	Grundeinstellungen an den Anzeigeverstärkereinschüben	25
2.3.1	Grundeinstellungen am Einschub LOG. AMPLIFIER SWOB5-E1	25
2.3.2	Grundeinstellungen am Einschub LIN. AMPLIFIER SWOB5-E2	25
2.4	Externe Regelung SWOB5-B1 (Erweiterung)	25
2.5	Vorbereiten und Durchführen von Messungen	27
2.5.1	Anschluß des Meßobjektes	27
2.5.1.1	Grundsätzliche Meßanordnungen	27
2.5.1.2	Anschluß an den Sendeteil	28
2.5.1.3	Anschluß an die NF-Kanäle	29
2.5.1.3.1	Anschluß an den Log.-Einschub SWOB5-E1	29
2.5.1.3.2	Anschluß an den Lin.-Einschub SWOB5-E2	29
2.5.1.4	HF- und Brummschleifen	30
2.5.2	Einstellen der Meßspannung	30
2.5.3	Wahl der Mittenfrequenz und des Frequenzhubes	30
2.5.4	Frequenzmarken	31
2.5.5	Kriterien zur Wahl von Frequenzhub und Ablaufzeit	31
2.5.6	Wahl der Ablaufzeit	32
2.5.7	Messung des HF-Pegels	32

2.5.7.1	Pegelmessung mit dem Einschub LOG. AMPLIFIER SWOB5-E1	32
2.5.7.2	Pegelmessung mit dem Einschub LIN. AMPLIFIER SWOB5-E2	33
2.5.8	Messung der Transmission S und S	34
2.5.8.1	Messung von S und S mit dem Einschub LOG. AMPLIFIER SWOB5-E1	34
2.5.8.2	Messung von S und S mit dem Einschub LIN. AMPLIFIER SWOB5-E2	35
2.5.9	Messung von Anpassung und Reflexion	35
2.5.9.1	Messung der Rückflußdämpfung	35
2.5.9.1.1	Messung der Rückflußdämpfung mit der Anpaß-Meßbrücke SWOB4-Z .	35
2.5.9.1.2	Messung der Rückflußdämpfung mit Richtkoppler	37
2.5.9.2	Reflexionsmessung mit einem Vorlaufkabel	38
2.5.9.2.1	Bestimmung der Anpassung	38
2.5.9.2.2	Messung des Reflexionsfaktors nach Betrag und Phase	41
2.5.10	Registrieren mit einem Schreiber	43
2.5.10.1	Schreiberbetrieb mit der Grundausstattung	43
2.5.10.2	Schreiberbetrieb mit der Ergänzung "Langsamer Schreiberablauf" SWOB5-B2	43
2.6	Meßbeispiele	44
2.6.1	Allgemeine Hinweise	44
2.6.2	Messung von Verstärkerstufen mit Parallelresonanzkreisen	44
2.6.3	Messung und Abgleich wellenwiderstandsrichtig angepaßter Filter	46
2.6.4	Filterabgleich nach Muster	47
2.6.5	Messungen an Breitbandverstärkern	48
2.6.6	Messungen an Fernsehempfänger-Baugruppen	48
2.6.6.1	Gleichzeitige Messung von Transmission und Reflexion an Tunern	48
2.6.6.2	Abgleich von Fernseh-ZF-Verstärkern	49
2.6.6.3	Abgleich des Ton-ZF-Teils	50
2.6.7	Messungen an Kabeln	50
2.6.7.1	Bestimmung der Dielektrizitätskonstante	50
2.6.7.2	Ermittlung der Kabeldämpfung	50
2.6.7.3	Beurteilung der Homogenität von Kabeln	51
2.6.7.4	Beurteilung der Güte des Kabelabschlusses	51
3.	<u>Wartung</u>	52
3.1	Erforderliche Meßgeräte	53
3.2	Prüfen der Solleigenschaften	54
3.2.1	HF-Ausgangspegel	54
3.2.2	HF-Ausgangsteiler	54
3.2.3	Frequenzgangmessung	55
3.2.4	Oberwellenabstand	55
3.2.5	Frequenzhub, Frequenzlage	56
3.2.6	Bildrand	56
3.2.7	Ablaufzeit	56
3.2.8	Horizontallinien	57
3.2.9	Ablaufarten	57
3.2.10	Frequenzmarken	58
3.2.11	Einschub Lin.-Verstärker	59
3.2.12	Einschub Log.-Verstärker	60
3.3	Reinigung des Gerätes	61

4.	<u>Funktionsbeschreibung</u>	63
4.1	Hubablaufsteuerung	63
4.1.1	Erzeugung der Sägezahnspannung	63
4.1.2	Aufbereitung der Sägezahnspannung	64
4.1.3	Abstimmung des YIG-Oszillators	64
4.1.4	Bildrandaustastung	67
4.1.5	Erzeugung des Skalenimpulses	67
4.1.6	Steuerlogik	69
4.1.7	Fernsteuerung	71
4.2	Ablaufplatte	72
4.3	HF-Teil	74
4.3.1	HF-Generator	74
4.3.2	Pegelregelung	75
4.3.3	Option "Externe Regelung" SWOB5-B1	76
4.4	Anzeigeverstärker	77
4.4.1	Logarithmischer Anzeigeverstärker-Einschub SWOB5-E1	77
4.4.1.1	Signalweg I (für HF-Spannungen < 20 mV)	77
4.4.1.2	Signalweg II (für HF-Spannungen > 20 mV)	83
4.4.1.3	Übernahmeschaltung und Ausgangsstufe	86
4.4.2	Linearer Anzeigeverstärker-Einschub SWOB5-E2	89
4.5	NF-Motherboard	91
4.5.1	Anzeigeverstärker	91
4.5.2	Versorgungsspannungsregelung	92
4.5.3	Schaltspannungserzeugung	93
4.5.4	Referenz-Oszillator	95
4.5.5	Automatische Ablaufzeit-Steuerung	96
4.6	Option "Langsamer Schreiberablauf"	96
4.7	Komparator	97
4.8	Hellsteuerverstärker	99
4.9	Helligkeitsplatte und Pegellinienplatte	100
4.10	Y-Generator 50 kHz und Hochspannung 40 kHz	101
4.11	X-Verstärker	102
4.12	Netzplatte	102
4.12.1	Regelteil +57,5 V	103
4.12.2	Regelteil +5 V	104
4.12.3	Regelteil +24 V	105
4.12.4	Regelteil -5 V	105
4.12.5	Regelteil -20 V	106
4.13	Verteilerplatte	106
5.	<u>Instandsetzung</u>	107
5.1	Netzteil	107
5.2	Hochspannung	108
5.3	Hub-Ablaufsteuerung	108
5.4	HF-Teil	109
5.5	Markenteil	110
5.6	Y-Generator	112
5.7	X-Verstärker (Vorabgleich)	112
5.8	Bildgeometrie	113
5.9	X-Verstärker (Endabgleich)	114
5.10	YIG-Oszillator	114
5.11	Bildrand	115
5.12	Funktionsprüfung der Ablaufarten	116

5.13	Funktionsprüfung Buchse TEST (54)	116
5.14	Funktionsprüfung Buchse FERNSTEUERUNG (49)	117
5.15	NF-Motherboard, Überprüfung der Spannungen und Takte	118
5.16	Komparator	120
5.17	NF-Motherboard	121
5.18	Funktionsprüfung SCHREIBER BU102, BU104, BU106, BU107 (ohne Option)	121
5.19	Helligkeitsplatte	122
5.20	Abgleich Lin.-Einschub	123
5.21	Log.-Verstärker	124
5.21.1	Regelschleife	124
5.21.2	Verstärkerteil für den quadratischen Teil der Meßdiodenkennlinie	125
5.21.3	Abgleich der Horizontallinie	125
5.21.4	↳ Gemeinsamer Abgleich	125
5.21.5	Gleichlauf NF-Linie-Horizontallinie überprüfen	126

Tabellen und Bilder im Text

Tab. 1	Hubbereiche	30
Bild 2-1	Externe Regelung	26
Bild 2-2	Messung der Transmission	27
Bild 2-3	Messung der Rückflußdämpfung der Eingangsreflexion	28
Bild 2-4	Anpassungsmessung mit der Brücke	36
Bild 2-5	Messung der Rückflußdämpfung	37
Bild 2-6	Reflexionsmessung mit Vorlaufkabel	38
Bild 2-7	Spannungsverlauf am Bildschirm	39
Bild 2-8	Frequenzabhängige Welligkeit	40
Bild 2-9	Reflexionsfaktormessung Methode 1	41
Bild 2-10	Reflexionsfaktormessung Methode 2	42
Bild 2-11	Phasenwinkel des Reflexionsfaktors	43
Bild 2-12	Verstärker mit Parallelkreis	45
Bild 2-13	Angepaßtes Filter	46
Bild 2-14	Messung von Transmission und Reflexion an Tunern	49
Bild 4-1	Grundsätzliche Anordnung einer Klemmstufe	78
Bild 4-2	Prinzip des Logarithmierers	81
Bild 4-3	Prinzip der Referenz-Regelschleife	83
Bild 4-4	Spannungsdiskriminator	86
Bild 4-5	Erzeugung der Schaltimpulse im Rücklauf	93
Bild 4-6	Impulsdiagramm zu Bild 4-5	94
Bild 4-7	Ausgangsspannungen des Referenzoszillators	95

Bilder im Anhang

Bild 2-15	Frontansicht
Bild 2-16	Rückansicht

Schaltteillisten

Stromläufe

Bestückungspläne

1. Eigenschaften

1.1. Anwendung

Das Polyskop SWOB 5 ist ein kompaktes Zweikanalwobbelmeßgerät. Seine Einsatzgebiete sind in gleichem Maße Labor, Prüffeld und Fertigung sowie alle Stellen, an denen für Einzel- und Serienmessungen neben der Großbilddarstellung vor allem einfache Bedienbarkeit eine wichtige Forderung ist. Die Dokumentation ist mittels Schreiber oder Fotovorsatz möglich. Der gesamte Frequenzbereich von 0,1 bis 1000 MHz ist in einem Hub durchstimmbar. Bei Schmalbetrieb beträgt der maximale Hub etwa 50 MHz und der minimale Hub ca. 300 kHz.

Zur Orientierung auf der Frequenzachse dienen Impuls- oder Strichmarken, die in ihrer Amplitude bzw. Helligkeit kontinuierlich einstellbar sind. Eine von Hand verstellbare Helligkeitsmarke, bei der der Frequenzablauf kurz gestoppt wird, ermöglicht es, einen am HF-Kontrollausgang angeschlossenen Frequenzzähler zu triggern. Die Einspeisung von Fremdmarken ist möglich. Am unteren Bildrand wird der jeweils eingestellte Wobbelbereich durch einen hellen Balken auf einer Skala markiert. Die Ablaufzeit läßt sich zwischen 20 ms und 2 s kontinuierlich einstellen. Die Meßkurven werden auf einem nachleuchtenden Bildschirm mit 28 cm Diagonale dargestellt.

Der Empfangsteil besteht aus je einem Meßkopf und einem Anzeigeverstärker. Es stehen Abschluß- und Durchgangsmeßköpfe sowie Tastköpfe zur Verfügung.

Die Anzeigeverstärker sind als Einschübe ausgeführt, um den Wobbelmeßplatz je nach Meßanforderungen ein- oder zweikanalig mit linearen und/oder logarithmischen Verstärkern optimal auszurüsten zu können.

Beide Anzeigeverstärker sind in der Lage, Störsignale - wie sie z.B. bei Tunern durch die immer vorhandene Oszillatorspannung auftreten und die den ausnutzbaren Dynamikbereich einschränken können - durch einen Meßvorgang während des Rücklaufes bei ausgetasteter HF zu erfassen und zu kompensieren. Beim logarithmischen Verstärkereinschub ist dies immer der Fall, während beim linearen diese Betriebsart durch entsprechende Stellung des Eingangswahlschalters bei Bedarf gewählt werden kann.

Der logarithmische Verstärker besitzt beim Zusammenspiel mit einem HF-Abschluß- oder -Durchgangskopf eine Rauschgrenze von typisch 170 μ V. Dies bedeutet bei einer Ausgangsspannung des Sendeteils von 0,5 V einen Dynamikbereich von 70 dB. Betreibt man das Sendeteil jedoch mit 1 V Ausgangsspannung (Umschaltung an der Geräterückseite, siehe technische Daten), so beträgt der Dynamikbereich 76 dB.

Durch den Einsatz des Aktivdemodulators ist es möglich, die Empfindlichkeitsgrenze auf ca. 20 μ V herabsetzen. Bedingt durch die Aussteuerungsgrenze des Aktivdemodulators von 50 mV ergibt sich wieder ein Dynamikbereich von ca. 70 dB.

Der dargestellte Bereich am Bildschirm ist zwischen 80, 60, 40, 20 und 10 dB umschaltbar und läßt sich durch ein Lagepotentiometer über einen Bereich von > 80 dB verschieben, so daß auch jeder Bereich der dargestellten Kurve im gespreizten Betrieb untersucht werden kann. Zur genauen Kurven- und Pegelausmessung

dient eine geeichte Horizontallinie, die über ein 10-Wendel-Potentiometer verschoben und deren Pegellage an einem Skalenknopf in 0,1 dB-Schritten abgelesen werden kann. Die Nullage der Pegellinie ist durch einen Einstellknopf verschiebbar, wobei eine Raststellung vorhanden ist, die einem Bezugspegel von 1 V entspricht. Befindet sich dieser Knopf nicht in der kalibrierten Raststellung, so wird dies durch eine Lampe signalisiert. Um auch kleinste Signale am Bildschirm noch beobachten zu können, ist ein Filter vorhanden, das über den Zugschalter des Ablaufzeitknopfes im Grundgerät eingeschaltet wird. Den Einschaltzustand signalisiert eine Lampe.

Der lineare Verstärker besitzt einen NF- und einen Meßkopfeingang. Der NF-Eingang läßt sich auf positive und negative Meßspannungen umschalten. Der Ablenkoeffizient beträgt für den NF-Eingang ca. 0,2 mV/cm, über den Meßkopf, bezogen auf die HF-Eingangsspannung, ca. 1 mV/cm. Der Einschub ist mit einer Kompensationsschaltung für HF-Störsignale des Meßobjektes ausgerüstet, die bei Bedarf an jeden Eingang geschaltet werden kann.

Zur Ablaufsteuerung sind wahlweise AUTO (Vorlauf und Rücklauf, mit HF-Aus-tastung im Rücklauf), MAN (Bildauslenkung von Hand einstellbar) und SINGLE (einmaliger Ablauf, durch Taste auslösbar, Schreiberbetrieb) einschaltbar.

Auf der Rückseite befinden sich der Trigger-Ein-Ausgang, ein Anschluß für Fernbedienung, der X-, YI- und YII-Ausgang, der Schreiberanschluß und ein HF-Kontrollausgang. Über die Testbuchse kann eine externe X-Ablenkspannung eingespeist werden. An dieser Buchse stehen auch die Versorgungsspannungen (+24 V und wahlweise +5 V oder -20 V), ein TTL-Signal mit "Low" im Rücklauf und "High" im sichtbaren Vorlauf und der Ablaufsägezahn zur Verfügung.

Das Gerät kann wahlweise mit den Optionen "Langsamer Schreiberablauf" und "Externe Regelung" durch Einbau in den vorgesehenen Raum erweitert werden. Die elektrische Verbindung geschieht über unverwechselbare Steckverbindungen im Grundgerät.

Mit der Option "Langsamer Schreiberablauf" wird die Ablaufzeit bei Verbindung zweier Kontakte am Schreiberausgang (geschieht automatisch bei Verwendung des Schreiberkabels) auf ca. 30 s erhöht. Der Baustein "Externe Regelung" gestattet das Erzeugen einer zwischen 0,1 V und 0,5 V einstellbaren Ausgangs-EMK außerhalb des Grundgerätes mit Hilfe eines Durchgangskopfes. Der HF-Generator verhält sich dabei so, als ob seine Quelle innerhalb des Durchgangskopfes (in der Mitte, parallel zum Abzweigpunkt der Gleichrichterdiode) läge.

1.2. Wirkungsweise und Aufbau

Das Kompaktwobbelmeßgerät SWOB 5 besteht aus 3 Teilen:

- Dem Wobbelgenerator mit Breitbandverstärker, Pegelregelung, Eichleitung Markenteil und Ablaufsteuerung.
- Den Anzeigeverstärkern (linearer Einschub, logarithmischer Einschub) mit dem NF-Motherboard.
- Dem Sichtgerät mit X-Verstärker, Y-Generator, Komparator, Hellsteuerverstärker, Pegellinien und Hochspannungsgenerator.

1.2.1. Der Wobbelgenerator

Als variabler Oszillator wurde ein YIG-Oszillator gewählt, der den Frequenzbereich 2 bis 3 GHz überstreicht. Er wird durch Mischung mit einer Festfrequenz von 2 GHz, die durch Vervielfachung einer 100 MHz Quarzfrequenz gewonnen wird, auf 0,1 MHz bis 1 GHz umgesetzt (Regellage). Dem Mischer folgt ein Breitbandverstärker, der den Pegel auf $0,5 \dots 1 V_{\text{eff}}$ anhebt. Ein Tiefpaß sperrt Oberwellen über 1,05 GHz. Ein kleiner Teil der HF-Leistung wird über den EMK-Verteiler für die Pegelregelung, das Markenteil und den rückwärtigen zweiten HF-Ausgang abgezweigt. Mit der anschließenden Eichleitung kann das Ausgangssignal um insgesamt 70 dB in 1- und 10-dB-Schritten abgeschwächt werden.

Die durch den EMK-Verteiler für die Pegelregelung abgezweigte HF wird mit einer Diode gleichgerichtet und einem Verstärker zugeführt, der über 2 PIN-Dioden den Ausgangspegel der 2-GHz-Festfrequenz regelt. Durch die Pegelregelung wird der Frequenzgang von YIG-Oszillator, Mischer, Breitbandverstärker und Tiefpaß ausgeglichen und eine konstante, frequenzunabhängige EMK erzeugt.

Im Markenteil werden durch drei quarzgenaue Festfrequenzen (1, 10, 100 MHz) drei Frequenzraaster erzeugt und mit der durch den EMK-Verteiler ausgekoppelten HF gemischt. Mit geeigneten Tiefpässen wird der NF-Anteil herausgefiltert, anschließend verstärkt, begrenzt und gleichgerichtet. Die entstehenden Impulse können wahlweise dem NF-Signal aufaddiert werden - die Impulsmarkenhöhe ist an der Frontplatte einstellbar - oder über einen Verstärker der Kathode der Bildröhre zugeführt werden. Während der Impulsdauer entsteht auf dem Bildschirm ein senkrechter Strich; die Helligkeit der Strichmarken ist ebenfalls einstellbar. Da zwei Markengruppen (100 und 10 MHz oder 10 und 1 MHz) dargestellt werden können, läßt sich zur Unterscheidung die Impulshöhe bzw. die Markenhelligkeit variieren.

Für Schwebungsmarken mit einem externen Sender steht ein weiterer Mischer mit Aufbereitung zur Verfügung.

Der YIG-Oszillator wird von der Ablaufsteuerung durchgestimmt. Hierzu wird ein Sägezahn erzeugt, der in seiner Gleichspannungslage und Amplitude so variiert werden kann, daß der gesamte Frequenzbereich, aber auch beliebige Ausschnitte davon, durchfahren werden können. Durch Umschalten ist es möglich, den Sägezahn durch eine Gleichspannung zu ersetzen, die mit einem Kopf an der Frontplatte verändert werden kann. Damit läßt sich der eingestellte Frequenzabschnitt von Hand durchfahren. Für die Darstellung eines einzelnen Ablaufs wurde eine Kippschaltung eingebaut, die nach beendetem Ablauf Bild und HF unterdrückt.

Zur Darstellung der variablen Marke wird der Ablauf für ca. 12 ms gestoppt. Gleichzeitig wird ein Triggerimpuls abgegeben, mit dem ein externer Zähler gesteuert werden kann. Dadurch läßt sich mit Hilfe des zweiten rückwärtigen HF-Ausgangs die Frequenz während der Markendauer messen.

Während des Rücklaufs tastet die Ablaufsteuerung die HF aus. Außerdem werden in der Ablaufsteuerung die für die Anzeigeverstärker und das Sichtgerät notwendigen Steuertakte und X-Signale erzeugt.

1.2.2. Die Anzeigeverstärker

1.2.2.1. Der Verstärker-Einschub LIN. AMPLIFIER

Der NF-Verstärker des Einschubes LIN. AMPLIFIER ist fünfstufig ausgelegt. Die Amplitude wird durch Verändern der Gegenkopplung der dritten Verstärkerstufe eingestellt. Dadurch wird auch bei zurückgedrehtem Pegelsteller ein guter Signal-Rauschabstand erreicht. Die Lage des Ausgangssignals und damit die Bildlage wird in der letzten Stufe des Verstärkers eingestellt.

Bei Betriebsart "HF-Störspannungskompensation" bildet die zweite Verstärkerstufe, zusammen mit einem Trennkondensator und einem Schalt-FET, eine Klemmstufe.

1.2.2.2 Der Verstärker-Einschub LOG. AMPLIFIER

Im Logarithmierverstärker des Einschubs LOG. AMPLIFIER werden die Richtspannungen von HF-Signalen unter ca. 20 mV und über ca. 20 mV in zwei getrennten, eingangsseitig parallel geschalteten Empfangsteilen verarbeitet um die optimale Empfindlichkeit und NF-Bandbreite zu erreichen. Nach dem Logarithmieren werden die Signalspannungen wieder pegelrichtig zu einer Anzeigespannung zusammengefügt.

Der Signalweg I besteht aus einem rausch- und driftarmen Eingangsverstärker, einer Klemmstufe zur HF-Störspannungskompensation und einem präzisen, temperaturstabilen Logarithmierverstärker.

Im Signalweg II gelangt das NF-Signal über eine Klemmstufe (Störspannungskompensation) an einen Operationsverstärker, der über einen Modulator und einen Referenzgleichrichter zur Linearisierung der gekrümmten Richtkennlinie des Meßgleichrichters gegengekoppelt ist. Die am Ausgang dieses Verstärkers anstehende Spannung steuert einen Logarithmierverstärker. Die Ausgänge der Logarithmierung beider Signalwege werden über eine Spannungsdiskriminatorstufe zusammengefaßt. Ist die HF-Spannung am Meßgleichrichter kleiner als ca. 20 mV, erscheint am Diskriminatorausgang die NF-Spannung des Signalweges I, bei HF-Spannungen über ca. 20 mV wird der Signalweg II durchgeschaltet.

Dem Spannungsdiskriminator folgt ein umschaltbarer Spannungsteiler, mit dem der am Bildschirm darzustellende Bereich (siehe techn. Daten) gewählt werden kann.

Das Ausgangssignal des Spannungsdiskriminators steuert außerdem eine Baugruppe auf dem NF-Motherboard, die aus der rasch absinkenden Signalspannung, wie sie z.B. beim Wobbeln der fallenden Flanke steiler Bandfilter entsteht, ein Schaltkriterium gewinnt, mit dessen Hilfe der Ablenkgenerator der Hubablaufsteuerung automatisch verlangsamt wird. So kann insgesamt mit einer höheren Ablaufgeschwindigkeit gearbeitet werden, ohne daß Einschwingfehler auftreten.

Die Lage des Ausgangssignals und damit die Bildlage wird in der letzten Stufe eingestellt. Die Lageeinstellung beeinflusst auch entsprechend die geeichte Pegellinie, so daß die Eichung bei Lageänderung erhalten bleibt.

1.2.2.3. Das NF-Motherboard

Über das NF-Motherboard sind alle Verbindungen zwischen den Anzeigeverstärker-Einschüben und dem Grundgerät geführt. Es trägt zwei Buchsenleisten, in die die Einschubplatinen gesteckt werden.

Jedem NF-Kanal ist ein Tiefpaßfilter zugeordnet. Mit einem Zugschalter an der Frontplatte können beide Filter gemeinsam von BREIT auf SCHMAL geschaltet werden. Die Trennverstärker nach den Filtern passen die NF-Pegel an die Komparatoreingänge des Sichtgerätes an. Die Versorgungsspannungen der Einschübe werden zur sauberen Entkopplung vom Grundgerät auf dem Motherboard noch einmal stabilisiert und gesiebt.

Jeder Log.-Einschub besitzt einen speziellen Ausgang, zum Steuern einer Differenzierstufe. Diese liefert eine Schaltspannung zur Verzögerung der Ablaufgeschwindigkeit während des Überfahrens steil abfallender Flanken des Meßobjektes.

Aus dem Ablenksägezahn und einem Rechtecksignal aus der Hubablaufsteuerung zur Unterscheidung von Vor- und Rücklauf, werden, mit Hilfe von Komparatoren und CMOS-Logik, Impulse zur Taktung der Klemmstufen der automatischen HF-Störsignalkompensation und der Stabilisierungseinrichtungen der Logarithmierverstärker erzeugt. Bei HF-Spannungen über 20 mV werden bei den Log-Einschüben die Meßgleichrichter mit Hilfe einer Gegenkopplung über Referenzgleichrichter, mit zugehörigen Modulatoren linearisiert. Da bei den Modulatoren eine gute Trägerunterdrückung gefordert ist, wurden hierfür Zerhacker aus je zwei MOS-FET's aufgebaut, die so angesteuert werden, daß zu jedem Umschaltzeitpunkt beide FET's leitend sind. Dazu sind entsprechend versetzte Steuerungsspannungen notwendig. Sie werden auf dem Motherboard von einem Oszillator mit einem Dezimalzähler und logischen Verknüpfungen abgeleitet. Die Frequenz dieser Hilfsschwingungen beträgt etwa 300 kHz.

Alle Abgleichpunkte der NF-Grundplatte sind von der rechten Geräteseite her leicht zugänglich.

1.2.3. Das Sichtgerät

Für das Sichtteil wurde eine Bildröhre mit magnetischer Ablenkung gewählt. Die X-Ablenkung erfolgt durch einen gleichspannungsgekoppelten Verstärker mit Gegentaktendstufe. Im Eingang befindet sich ein Netzwerk aus Dioden und Widerständen, das den von der Ablaufsteuerung zugeführten Sägezahn S-förmig verzerrt und Nichtlinearitäten der X-Ablenkung ausgleicht.

Zur Darstellung der Meßkurven, Pegellinien und des Skalenbalkens wird ein Rasterverfahren angewendet. Hierbei erfolgt die Ablenkung in Y-Richtung nicht entsprechend der darzustellenden Kurve, sondern mit konstanter Amplitude und Frequenz. Die Amplitude ist so gewählt, daß der gesamte Bildschirm überschrieben wird, die Frequenz beträgt etwa 50 kHz.

Die Bildröhre ist dunkelgesteuert, so daß das Raster nicht zu sehen ist. Zur Darstellung einer Meßkurve wird nun die Bildröhre genau an den Punkten hellgesteuert, an denen der Rastersinus der Y-Ablenkung spannungsmäßig mit dem darzustellenden Kurvenpunkt übereinstimmt. Ebenso werden die Pegellinien erzeugt; allerdings genügt es hier aus praktischen Gründen, nur die Punkte hellzusteuern, bei denen die Pegelgleichspannung mit der steigenden Flanke des Rastersinus übereinstimmt. Der Vergleich mit dem Rastersinus findet im Komparator statt, dessen Ausgangsimpulse im Hellsteuerverstärker auf max. 60 V verstärkt und auf das Steuergitter der Bildröhre gegeben werden. Von der Frontplatte aus kann die Impulshöhe und damit die Helligkeit verändert werden. Während des Rücklaufs wird der Komparator durch ein Austastsignal gesperrt und so der Rücklauf unterdrückt.

Auch der Frequenzbalken wird im Komparator erzeugt und durch ein separates Signal von der Ablaufplatte, das aus der Abstimmspannung gewonnen wird, gesteuert.

Für eine gute Helligkeit und Bildschärfe wird eine Nachbeschleunigungsspannung von ca. 13 KV benötigt. Ein freischwinger 40-kHz-Oszillator arbeitet auf einen kleinen Ferritkerntransformator, dessen Ausgangsspannung durch eine Vervielfacherkaskade auf den erforderlichen Wert gebracht wird.

1.2.4. Mechanischer Aufbau

Die beiden Anzeigeverstärker sind zur besseren Schirmung in Kammern gesteckt, die am hinteren Ende durch das NF-Motherboard verschlossen sind, das auch die Steckerleiste trägt. Die rechte Kammerwand kann für Servicezwecke abgenommen werden; an der Oberseite der rechten Kammer befinden sich einige Bohrungen, durch die Abgleichpunkte zugänglich sind.

Alle anderen Baugruppen außer Netzteil, Verteilerplatte, Bedieneinheiten sind in drei Chassis untergebracht, die um 90° herausgeschwenkt werden können. Deckel und Boden sind mit Schnellverschlüssen befestigt. Nur Hochspannungsteil und Y-Generator sind zur Verbesserung der Schirmung konventionell verschraubt. Sämtliche Baugruppen sind über steckbare Flachbandkabel und die Verteilerplatte miteinander verschaltet.

HF-Signale sind über separate Koaxialkabel geführt.

EMK-Verteiler und beide Teilerschalter sind zu einer mechanischen Einheit mit optimalen elektrischen Eigenschaften verschraubt.

Die Optionen "Externe Regelung" und "Langsamer Schreiberablauf" sind nachrüstbar, Befestigungspunkte und unverwechselbare Anschlüsse sind vorbereitet und nach Öffnen des Gerätes zugänglich.

1.3. Technische Daten

<u>Frequenzbereich</u>	0,1...1000 MHz durchgehend, ohne Teilbereiche; nur Mittenfrequenz- und Hubeinstellung
Wobbelhub	maximal minimal
breit	≈ 1000 MHz ≈ 5 MHz
schmal	≈ 50 MHz ≈ 0,3 MHz
Störhub (schmal)	≤ 5 kHz, typisch 3 kHz (Meßbandbr. 50 Hz-10 kHz)
Hublinearität	1:1,01
Bildlinearität	besser als 1:1,1
Hubeinstellung	Δf und Mittenfrequenz (grob/fein) beliebig über Fernsteuereingang
extern	
Skalenfehler der Bereichsanzeige	+4 % v.E.
<u>Fernsteuerung</u>	über 7polige Buchse an der Rückseite
Mittenfrequenzeinstellung	ca. 5...8 V
Hubeinstellung (über ext. Potentiometer ≈ 5 kΩ)	$0 \Omega \triangleq f_{\min}, R_{\max} \triangleq f_{\max}$
Ablaufzeit	0...5 V für 2 bis 0,02 s
<u>HF-Kontrollausgang</u>	≈ 50 mV an 50 Ω, BNC-Buchse an der Geräterückseite
<u>Ausgang-EMK, Ausführung</u>	50 Ω 75 Ω
(Anschluß; N-Buchse)	1 V 0,7 V
	(läßt sich durch Umschalten an der Rück- seite um 6 dB erhöhen)
Frequenzgang der Ausgangsspannung (Abschluß mit Z ₀)	<±0,5 dB (typ. ±0,25 dB) für 0,1...1000 MHz <0,15 dB bei 10 MHz Hub
bei Erhöhung um 6 dB	±0,2 dB zusätzlich (5...300 MHz, übriger Bereich etwa ± 1 dB)
Ausgangsspannungsteiler	0...70 dB in 1-dB-Schritten
Gesamtfehler:	
Grobteiler (10-dB-Stufen)	≤ ±0,5 dB
Feinteiler (1-dB-Stufen)	≤ ±0,2 dB
Oberwellenabstand (bei Ausgangs-EMK = 1 V)	
0,1...1 MHz	> 30 dB
>1...1000 MHz	> 36 dB (typ. 40 dB)
Nebenwellenabstand	> 40 dB

<u>Frequenzablauf</u>		
Ablaufart	AUTO	Vorlauf/Rücklauf, mit HF-Austastung im Rücklauf
	MAN	Bildauslenkung von Hand einstellbar
	SINGLE	einmaliger Ablauf auf Tastendruck, Schreiberbetrieb
Ablaufzeit:	AUTO	Vorlauf: 0,02...2 s, stetig einstellbar Rücklauf: 0,01...0,3 s
	SINGLE	≈ 0,02...2 s, stetig einstellbar
Triggerauslösung		in Stellung SINGLE
Triggerpegel extern		≈ +5 V (über rücks. Eingang)
<u>Frequenzmarken intern +)</u>		100 MHz; 100/10 MHz; 10/1 MHz Abweichung $< \pm 1 \cdot 10^{-4}$
	extern	1...1000 MHz, $U \approx 0,2$ V (50 Ω)
Markendarstellung		Impuls- und Strichmarken
Frequenzzuordnung (intern)		durch abgestufte Amplitude bzw. Helligkeit
Helligkeitsmarke		über MAN-Einstellung bei Ablauf AUTO
Triggersignal für Zähler		TTL "H" während der Hellschreibdauer (> 10 ms), BNC-Ausgang
<u>Maßlinien</u>		2, jeweils getrennt in der Vertikallage und gemeinsam in der Helligkeit einstellbar
<u>Bildformat</u>		21 cm x 16 cm, Schirmbezeichnung: M 28-12 GM
<u>Schreiberausgang</u>		$\pm 2,5$ V für max. X-Auslenkung, 2,5 V für max. Y-Auslenkung, $R_i \approx 5$ k Ω
Anschluß		6polige Buchse (1 Kanal) oder BNC-Buchsen (2 Kanäle)
<u>Externe X-Ablenkung</u>		± 1 V (symm. zur Nulllinie) für volle Bild- aussteuerung (steigende Flanke: Vorlauf 0,02-2s fallende Flanke: Rücklauf 0,01-0,3s)
Anschluß		7polige Testbuchse, rückseitig
<u>Verstärkereinschübe</u>		
<u>Logarithmischer Verstärker</u>		
Meßbereich (volle Bildhöhe)		10/20/40/60/80 dB
Rauschpegel (mit Demod. SWOB5Z1 oder HF-Durchgangskopf SWOB5Z3)		typisch 170 μ V (bei eingeschaltetem Filter)
Maximale Meßspannung		1 V (in Verbindung mit SWOB5Z1 oder Z3)

+) Bei $U_a = 1$ V (0,7 V) bei Variante .72) und stark fehlangepaßtem Meßobjekt können^a Störmarken auftreten.

Bildlage-Einstellbereich	>70 dB
Pegellinie (horiz.), geeicht in dB	
Bezugspunkt	1 V $\hat{=}$ 0 dB (Raststellung) ca. -10 dB verstellbar
Einstellbereich	0...<-76 dB, Auflösung 0,1 dB
Genauigkeit	typ. \pm 1,5 dB (in Verbindung mit SWOB5Z1 oder Z3)
Tiefpaß-Filter	einschaltbar, wird signalisiert
3-dB-Punkt	ca. 40 Hz
Anschluß für Meßkopf	7polige Buchse

Linearer Verstärker

Eingänge	<u>NF</u> ²	Meßkopfanschluß
Anschluß	BNC-Buchse	7pol. Buchse
Innenwiderstand	\approx 500 k Ω	\approx 500 k Ω
Eingangswahlschalterstellungen	+/-/+ \approx /- \approx ³	=/ \approx ³
Ablenkempfindlichkeit	0,2 mV/cm	
Spannung f. volle Bildhöhe bei max. Empfindlichkeit	<3mV	<15 mV (in Verbindung mit SWOB5Z1 oder Z3)
Maximal zul. Eingangsspannung	10 V (= oder \approx)	5 V \approx oder 10 V

Empfohlene Ergänzungen

VSWR-Meßbrücke	50 oder 75 Ω , je nach Best.-Nr.
Frequenzbereich	10...1000 MHz
Meßeingang	N-Stecker
HF-Eingang	N-Buchse
Ausgang f. Gleichrichter	N-Buchse
Richtdämpfung	\geq 40 dB
Einfügungsdämpfung	ca. 6,5 dB

Oberspannungsschutz (wahlweise für HF-Ein- oder -Ausgang, nur 50 Ω)

Ansprechwelle	ca. 4 V (Gleich- oder HF-Spannung)
Abschaltzeit	\leq 3 ms

Erweiterungen (Einbau mit elektr. Verbindung über unverwechselbare Stecker des Grundgerätes)

Externe Regelung

Umschaltung	Int./ext. durch Schiebeschalter, Lampensignal b. ext. Betrieb
Eingang	7polige Buchse für D-Kopf SWOB5Z3
Spannungseinstellung	0,1...0,5 V, stetig

2) Anschluß für Tastkopf oder Meßobjekte mit eigenem Demodulator

3) \approx ...Kompensation von HF-Störsignalen des Meßobjektes

Langsamer Schreiberablauf

X-Spannung	±2,5 V für max. Auslenkung
Y-Spannung	1 V für max. Auslenkung
Ablaufzeit	0,02...2 s, ca. 30 s bei eingestecktem Schreiberanschlußkabel
Anschlüsse	6polige Buchse (1 Kanal), BNC (2 Kanal)

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+5...+40 °C
Lagertemperaturbereich	-25...+60 °C
Stromversorgung	110/125/220/235 V ±10 %, 47...63 Hz (180 VA)
Abmessungen, Gewicht	484 mm x 328 mm x 436 mm, 25 kg

Bestellbezeichnung

Polyskop SWOB5, ohne Verstärker-Einschübe:

50-Ω-Ausführung	333.0019.52
75-Ω-Ausführung	333.0019.72

Verstärker-Einschübe:

Log.-Verstärker SWOB5E1	333.5610.02
Lin.-Verstärker SWOB5E2	333.5010.02

Meßköpfe:

Demodulator SWOB5Z1

50-Ω-Ausführung	333.7513.52
75-Ω-Ausführung	333.7513.72

HF-Durchgangskopf SWOB5Z3

50-Ω-Ausführung	333.8010.52
75-Ω-Ausführung	333.8010.72

Log.-Tastkopf SWOB5Z2

333.9016.02

Demodulator-Tastkopf SWOB3Z

241.2116.00

Aktiv-Demodulator SWOB5Z4

50-Ω-Ausführung	333.8510.52
75-Ω-Ausführung	333.8510.72

Mitgeliefertes Zubehör

Netzkabel

Empfohlene Ergänzungen (Daten siehe oben)

VSWR-Meßbrücke SWOB4-Z

50-Ω-Ausführung	912.7003.00
75-Ω-Ausführung	912.7303.00

Überspannungsschutz SWOB5-Z

333.9316.52

Schreiber-Anschlußkabel SWOB4-Z

289.5450.02





Optionen



Externe Regelung SWOB5B1	333.6700.02
Langsamer Schreiberablauf SWOB5B2	333.9516.02

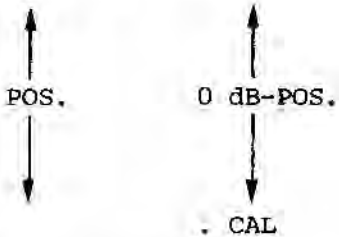

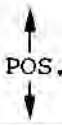
2. Betriebsvorbereitung und Bedienung






2.1. Betriebsvorbereitung


2.1.1 Legende zu Bild 2-15 und 2-16

Pos.Nr.	Beschriftung	Funktion
1	-	Frequenzmarke
2	-	Variable Marke. Der X-Ablauf wird bei der Marke für ca. 12 ms gestoppt. Ein an den HF-Kontrollausgang <u>45</u> angeschlossener, externer Frequenzzähler kann über die Buchse <u>48</u> getriggert werden, um die Frequenz am Ort der Marke zu bestimmen. Die Marke wird mit <u>13</u> eingestellt.
3	-	Horizontale Maßlinie.
4	BREITE	Breite der Frequenzmarken.
5	AMPL. 	Amplitudeneinstellung der höhengestaffelten Impulsfrequenzmarken.
6	HELLIGKEIT 	Grundhelligkeit der Frequenzmarken.
7	FREQ.-MARK. (MHz)   100 100 10 10 1 EXT.	Einblenden der höhengestaffelten Frequenzmarken. Einblenden der helligkeitsgestaffelten Frequenzmarken. Abstand der Frequenzmarken 100 MHz. Abstand 10 MHz, 100 MHz markiert. Abstand 1 MHz, 10 MHz markiert. Einblenden von Frequenzmarken durch extern in die Buchse <u>11</u> eingespeiste Frequenzen.

Pos.Nr.	Beschriftung	Funktion
8	RASTERBEL.	Einstellen der Rasterhelligkeit.
9	HELLIGKEIT	Einstellen der Strahlhelligkeit.
10	NETZ	Druckschalter (Netz Ein/Aus)
11	0,2 V 50 Ω	Eingangsbuchse für eine externe Frequenz zum Erzeugen von Frequenzmarken.
12	-	Grüne Kontrollampe, leuchtet bei einmaligem Ablauf (13 SINGLE gedrückt) nach Drücken von 13 START bis zum Ende des einmaligen Ablaufs.
13	<p style="text-align: center;">  </p> <p style="text-align: center;">SWEEP</p> <p style="text-align: center;">VAR. MARKER</p> <p style="text-align: center;">MAN</p> <p style="text-align: center;">AUTO</p> <p style="text-align: center;">SINGLE</p> <p style="text-align: center;">START</p>	<p>Mit diesem Knopf läßt sich</p> <p>a) bei gedrückter Taste 13 MAN. der Leuchtpunkt über den Bildschirm verschieben (Wobbelablauf von Hand) und</p> <p>b) bei gedrückter Taste 13 AUTO. die variable Frequenzmarke 2 verschieben.</p> <p>Wobbelablauf von Hand mit dem Knopf 13 SWEEP; externe Ablenkung über 52 möglich; bei gedrückter Taste MAN wird die Grundhelligkeit reduziert.</p> <p>Automatischer Wobbelbetrieb</p> <p>Einmaliger Ablauf</p> <p>Start zum einmaligen Ablauf</p>
14 15	HORIZONTALLINIEN 	Lageeinstellung für die zwei vom Grundgerät erzeugten Horizontallinien.
16	HELLIGKEIT	Grund-Helligkeitseinstellung der Horizontallinien
17	HORIZ.- LINIE -dB 0 dB $\hat{=}$ 1 V	Pegellinieneinsteller mit in dB geeicherter Skala; verschiebt die Meßlinie definiert gegenüber der Nulllinie, (0 dB $\hat{=}$ 1 V bei kalibrierter Nulllinie).
18	UNCAL.	Rote Warnlampe für die 0-dB-Lage der Pegellinie 26; sie leuchtet, wenn die 0-dB-Linie nicht mit 19 kalibriert ist. Bei erloschener Warnlampe ist die 0-dB-Linie kalibriert (0 dB $\hat{=}$ 1 V).

Pos.Nr.	Beschriftung	Funktion
19		<p>Mit dem großen Knopf (grau) läßt sich das Bild vertikal verschieben; (nicht, wenn <u>20</u> auf 80 dB steht).</p> <p>Mit dem kleinen Knopf (rot) läßt sich die Nulllinie verschieben; am rechten Anschlag (Rastpunkt .CAL, Lampe <u>18</u> aus) entspricht die Lage der Nulllinie 1 V.</p>
20	AUS 80 60 40 20 10 dB BEREICH	Schalter zur Bereichswahl und zum Ein- oder Ausschalten des Einschubes LOG. AMPLIFIER.
21	MESSKOPF	Anschlußbuchse für den Meßkopf.
22		Drehknopf zum Einstellen der Verstärkung.
23		Drehknopf zum Verschieben des Bildes in vertikaler Richtung.
24	<p>AUS</p> <p>+</p> <p>-</p> <p>+ ≈</p> <p>- ≈</p> <p>=</p> <p>≈</p>	<p>Schalter zur Wahl der Polarität der Meßkopfspeisung und zum Ein- oder Ausschalten des Einschubs LIN. AMPLIFIER.</p> <p>Der Einschub LIN. AMPLIFIER ist ausgeschaltet.</p> <p>Positive Eingangsspannung an Buchse <u>21</u> lenkt nach oben.</p> <p>Positive Eingangsspannung an Buchse <u>21</u> lenkt nach unten.</p> <p>Wie +, aber mit HF-Störsignalkompensation.</p> <p>Wie -, aber mit HF-Störsignalkompensation.</p> <p>Anzeige der Meßkopfspeisung (Buchse 25).</p> <p>Wie =, mit HF-Störsignalkompensation.</p>
25	MESSKOPF	Anschlußbuchse für den Meßkopf
26	NF 1 V	NF-Eingang (BNC-Buchse)
27	-	Rote Signallampe; leuchtet, wenn das schmale Filter eingeschaltet ist.

Pos.Nr.	Beschriftung	Funktion
28	ABLAUFZEIT  FILTER BREIT  SCHMAL	Drehknopf zum Einstellen a) der Zeitdauer eines Wobbelablaufes in den Betriebsarten AUTO und SINGLE (bei SINGLE nur, wenn die Option "Langsamer Schreiberablauf" nicht eingebaut ist), b) der Pulsperiode der HF-Austastung in der Betriebsart MAN. Der Drehknopf ist zugleich ein Zugschalter zum Umschalten des Filters.
29	Δf 	Drehknopf zum kontinuierlichen Verändern des Frequenzhubes.
30	0,1 - 1000 MHz BREIT SCHMAL	Schalter zur Wahl zwischen gesamtem Frequenzhub 0,1 - 1000 MHz, variablem Hub BREIT (5 - 1000 MHz) und variablem Hub SCHMAL (300 kHz - 50 MHz).
31	f GROB	Drehknopf zur Grobverstellung der Frequenzmittenlage
32	FEIN	Drehknopf zur Feinverstellung der Frequenzmittenlage
33	AUSGANGS- SPANNUNG dB	Schalter zum Einstellen der HF-Ausgangsspannung in 10 Schritten zu je 1 dB
34		Schalter zum Einstellen der HF-Ausgangsspannung in 6 Schritten zu je 10 dB
35	1 V (bei Ausführung 333.0019.52)	Rote Kontrolllampe; zeigt die Erhöhung um 6 dB an (Schalter 44).
	0,7 V (bei Ausführung 333.0019.72)	Beschriftung je nach Ausführung
36	HF 50 Ω  0,5 V (bei 333.0019.52) 0,35 V (bei 333.0019.72)	HF-Ausgang des Wobbelgenerators. Zusatzbeschriftung je nach Ausführung.
37	EXT. REGELG.	Rote Kontrolllampe; zeigt an, daß die externe Regelung in Betrieb ist.
38	-	Lichtbalkenanzeige des Wobbelbereiches.
39	 47 - 63 Hz	Netzstecker.
40	220 MIC 235 115 M2E 125 ERSATZSICHERUNGEN INNEN	Netzspannungsumschalter mit Netzsicherung (Ersatzsicherungen).

Pos.-Nr.	Beschriftung	Funktion
41	INT. EXT.	Umschalter "Externe Regelung" - "Interne Regelung".
42	PEGEL	Einsteller für ca. 0,1 V...0,5 V HF-Ausgangsspannung bei externer Regelung.
43	MESSKOPF	Anschlußbuchse für einen Durchgangs- kopf. Der Meßgleichrichter wirkt als EMK-Diode zur externen Regelung.
44	U A	Umschalter zum Erhöhen der EMK um 6 dB (Zusatzbeschriftung je nach Aus- führung).
45	HF ca. 50 mV 50 Ω	HF-Kontroll-Ausgang; Anschlußmöglich- keit für einen triggerbaren Frequenz- zähler.
46	-	Abdeckbleche, dahinter je 2 Leistungs- transistoren 2 N 3055 (Netzteile).
47		Abdeckplatte, dahinter Netztransforma- tor mit Lötleisten.
48	TRIGGER	Triggereingang bei SINGLE, Triggerausgang bei AUTO (13).
49	FERNSTEUERUNG	Eingangsbuchse für die Fernsteuer- leitungen; die Anschlußbelegung ent- hält Abschn. 2.2.11.
50	X	BNC-Buchse X-Ausgang Diese sind nur spannungs- führend, wenn die Option
51	Y II	BNC-Buchsen Y-Ausgänge "Langsamer Schreiber- ablauf" SWOB5-B2 eingebaut und die Betriebsart MAN oder SINGLE eingeschaltet ist.
52	Y I	
53	SCHREIBER	Schreiberanschlußbuchse (6-polig) Anschlußbelegung: 1 X-Ausgang 2 Ausgang YI 3 Masse 4,6 Kontakt für Schreiberfeder (Penlift) 5 Kennung (Kurzschluß nach Masse 3 für Schreiberbetrieb)

Pos.-Nr.	Beschriftung	Funktion
54	TEST	Testausgang (7-polige Buchse): 1 +24 V 2 Sägezahn (X-Ablenkung) 3 Masse 4 Rechteck: "Low" im Rücklauf "High" im sichtbaren Vorlauf 5 wahlweise -20 V oder +5 V 6 Eingang für externe X-Ablenkung (nur bei MAN.) Für externe X-Ablenkung Kurzschluß zwischen 3 und 7.

2.1.2 Aufstellen des Gerätes

Das Gerät arbeitet bei Umgebungstemperaturen zwischen +5° und +40° C. Die Lüftungslöcher dürfen nicht verdeckt werden.

2.2 Einschalten und Grundeinstellungen des Grundgerätes

2.2.1 Einschalten des Gerätes

Das Gerät ist bei Auslieferung auf die Netzspannung 220 V eingestellt. Zum Umstellen auf eine andere Netzspannung (115 V, 125 V oder 235 V) schraubt man den Sicherungshalter im Netzspannungswähler 40 (Bild 2-16) heraus, dreht die Platte des Sicherungshalters, daß die Marke auf den Wert der vorhandenen Netzspannung zeigt. Nach Einsetzen einer entsprechenden Sicherung (M 1 C für 220 V und 135 V, M 2 E für 115 V und 125 V) schraubt man die Kappe wieder auf. Die Netzfrequenz darf zwischen 47 Hz und 63 Hz liegen.

Mit dem zum Zubehör gehörenden Kabel 025.2365.00 wird das Gerät über den Stecker 39 mit dem Netz verbunden. Durch Drücken der Taste 10 wird das Gerät eingeschaltet. Nach der Anheizzeit der Bildröhrenkathode erscheint bei funktionsbereitem Gerät der Markierungsbalken des Frequenzbereiches 38 an der unteren Bildschirmkante, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- 9 auf Rechtsanschlag
- 13 Taste AUTO gedrückt
- 30 in Stellung 0,1...1000 MHz

2.2.2 Einstellen der Helligkeit

Mit 9 (Bild 2-15) wird die gewünschte Grundhelligkeit des Schreibstrahles zwischen dunkel (Linksanschlag) und hell (Rechtsanschlag) eingestellt. Die Helligkeit der Frequenzmarken kann mit einem Schraubenzieher an 6 und die der Horizontallinien an 16 eingestellt werden, so daß sie in das gewünschte Verhältnis zur Helligkeit der Meßwertdarstellung gebracht werden.

In der Betriebsart MAN 13 wird die Grundhelligkeit automatisch reduziert, so daß für den Benutzer derselbe Helligkeitseindruck wie bei automatischem Ablauf einsteht.

2.2.3 Frequenzmarken und Rasterbeleuchtung

Mit 7 (Bild 2-15) können Strich- oder Impulsmarken gewählt werden. Die Amplitude der höhengestaffelten Impulsmarken, die der Wobbelkurve aufgesetzt sind, wird mit 5 justiert und die Markenbreite mit 4 eingestellt. Die Tasten 100, 100 10, 10 1 erlauben das Einschalten eines Markenrasters mit 100 MHz, 10 MHz oder 1 MHz Abstand. Bei 100 10 werden die 100 MHz-Marken durch größere Helligkeit bzw. Amplitude gekennzeichnet, bei 10 1 entsprechend die 10 MHz-Marken. Ist die Taste EXT. gedrückt, werden die, über die BNC-Buchse 11 eingespeisten Frequenzen zu Marken verarbeitet und dargestellt.

In den Schablonenrahmen vor dem Bildschirm lassen sich geritzte oder gravierte Schablonen einsetzen, die von der Seite her beleuchtet werden. Die Leuchtstärke des Rasters ist mit 8 einstellbar.

2.2.4 Variable Marke

Bei automatischem Betrieb (13 Taste AUTO gedrückt, Bild 2-15) kann die variable Punktmarke 2 mit dem Potentiometer 13 VAR. MARKER in horizontaler Richtung verschoben werden. Mit dem gleichen Potentiometer kann bei manuellem Betrieb (Taste MAN. gedrückt) der Wobbelablauf von Hand bedient werden; es gilt dann die Beschriftung SWEEP. Die Frequenzlage der Punktmarke entspricht nach dem Umschalten auf MAN. etwa dem dann dargestellten Frequenzpunkt.

Die Marke wird erzeugt, indem der X-Ablauf am Markenort für ca. 12 ms angehalten wird. Gleichzeitig wird ein TTL-Impuls erzeugt, mit dem über den Trigger-Ein-Ausgang 48 (Bild 2-16) ein externer Frequenzzähler, der an den HF-Kontrollausgang 45 angeschlossen ist, getriggert werden kann. Der Zähler zeigt dann die Frequenz des Wobbelgenerators am Ort der variablen Punktmarke an (hierzu auch Abschn. 2.2.10).

2.2.5 Einstellen der horizontalen Maßlinien des Grundgerätes

Die beiden Horizontallinien lassen sich mit 14 und 15 (Bild 2-15) in vertikaler Richtung verschieben. Die Helligkeit wird mit 16 eingestellt. Das Einstellen der Horizontallinie 3 des Log. Einschubes ist im Abschn. 2.3.1 beschrieben.

2.2.6 Wobbelbetrieb und Ablaufzeit

2.2.6.1 Automatischer Ablauf

Der automatische Wobbelbetrieb wird durch Drücken der Taste AUTO 13 gewählt. Während des Rücklaufs wird die HF-Spannung ausgetastet. Die Ablaufzeit läßt sich mit 28 einstellen. Die Vorlaufzeit ist zwischen 0,02 s und 2 s veränderbar, die Rücklaufzeit variiert entsprechend zwischen 0,01 s und 0,3 s. Das Potentiometer 13 ermöglicht bei automatischem Wobbelbetrieb das Einstellen einer variablen Marke (Abschn. 2.2.4). Ist diese Marke sichtbar, so verlängert sich die Vorlaufzeit um etwa 12 ms. Die kürzeste Vorlaufzeit beträgt dann etwa 0,035 s (hierzu auch Abschn. 2.6.5).

2.2.6.2 Handablauf

Bei manuellem Betrieb wird der Leuchtpunkt mit 13 (Bild 2-15) von Hand ausgelenkt; dazu muß die Taste 13 MAN. gedrückt sein. Mit 28 kann man die Pulsperiodendauer der HF-Austastung, die bei automatischem Wobbeln von der Ablaufdauer abhängig ist, bestimmen. Die HF-Austastung macht sich durch kurzzeitige Verdunklung des Leuchtpunktes bemerkbar. Sie ist notwendig, um auch bei manuellem Betrieb die automatische HF-Störsignalunterdrückung verwenden zu können.

Die Grundhelligkeit wird bei manuellem Betrieb automatisch reduziert, um einen, mit der Betriebsart AUTO vergleichbaren Helligkeitseindruck zu erhalten.

In der Betriebsart MAN. ist Schreiberbetrieb möglich (Anschlüsse 50...53 an der Geräterückseite (Bild 2-16).

Mit einer Dreiecksspannung von ca. ± 1 V für volle Bildaussteuerung kann eine externe X-Ablenkung erfolgen. Der Eingang hierzu ist die Buchse 54 an der Rückseite (Anschluß 6, Masse 3); Anschluß 3 ist mit 7 zu verbinden.

2.2.6.3 Betriebsart SINGLE

Mit der Taste 13 START (Bild 2-15) wird ein einmaliger Ablauf, bestehend aus Vor- und Rücklauf, ausgelöst. Die Ablaufzeit wird, wie bei AUTO (Abschn. 2.2.6.1) mit 28 eingestellt. Das grüne Lämpchen 12 leuchtet sofort nach Drücken der Taste START und erlischt nach dem Ende des einmaligen Ablaufs. In der Betriebsart SINGLE arbeitet das Gerät wie in der Betriebsart AUTO, nur wird das Bildsignal bis zum Start gesperrt; d.h., der Bildschirm ist dunkel und ein angeschlossener Schreiber zeigt keine Auslenkung. Nach Drücken der Taste 13 START wird, sobald der Wobbelgenerator einen neuen Vorlauf beginnt, das Bildsignal für die Dauer dieses Vorlaufes freigegeben.

Da es bei langsamster Ablaufzeit im ungünstigsten Fall etwa 2,3 s dauern kann, bis nach der START-Auslösung der einmalige Ablauf beginnt, wird das Drücken der START-Taste sofort durch die Lampe 12 rückgemeldet.

2.2.7 Tiefpaßfilter

Durch Ziehen des Knopfes 28 (Bild 2-15) kann in beide NF-Kanäle je ein 60-Hz-Tiefpaßfilter eingeschaltet werden; das ermöglicht bei Verwendung eines Log.-Einschubes das Auswerten kleinster Meßspannungen. Zu beachten ist dabei, daß bei steilflankigen Meßobjekten und kurzen Ablaufzeiten Einschwingfehler auftreten können. In diesem Fall ist die Ablaufgeschwindigkeit solange zu reduzieren, bis die Wobbelkurve keine Veränderung mehr erfährt. Bei eingeschaltetem Filter leuchtet die rote Lampe 27.

2.2.8 Wobbelhub und Mittenfrequenzlage

Der Wobbelhub überdeckt in der Stellung "0,1...1000 MHz" des Drehschalters 30 (Bild 2-15) den gesamten Bereich. Ist 30 in der Stellung BREIT, so kann mit 29 der Hub zwischen 5 MHz und 1000 MHz kontinuierlich variiert werden, in der Stellung SCHMAL zwischen 300 kHz und 50 MHz.

Die Mittenfrequenz wird grob mit 31 und fein mit 32 eingestellt und der Wobbelbereich wird durch den Leuchtbalken 38 am unteren Bildschirmrand angezeigt.

2.2.9 Amplitude am HF-Ausgang

Die Amplitude des HF-Signals am Ausgang 36 (Bild 2-15) kann mit 33 in zehn 1-dB-Stufen und mit 34 in sechs 10-dB-Stufen gedämpft werden. Mit 44 (an der Geräterückseite; Bild 2-16) ist eine Pegelerhöhung um 6 dB im Frequenzbereich 5...300 MHz möglich (Anzeige mit roter Lampe 35; Bild 2-15).

2.2.10 Triggerein- und -ausgang

Zur externen Triggerung des Frequenzablaufes muß die Betriebsart SINGLE gewählt werden. Ein Impuls von etwa +5 V (TTL-Pegel) an der BNC-Buchse 48 (Bild 2-16) löst dann einen einmaligen Ablauf aus. Die Wirkung des Impulses ist so, als ob die Taste START gedrückt worden wäre (Abschn. 2.2.6.3).

In der Betriebsart AUTO dient 48 als Ausgang für Impulse zur Triggerung eines externen Frequenzzählers, mit dem sich die Frequenz am Ort der variablen Punktmarke 2 bestimmen läßt. Dazu wird der X-Ablauf kurz gestoppt und ein TTL-Impuls (Low \rightarrow High) an 48 ausgegeben (Abschn. 2.2.4).

2.2.11 Fernsteuerung

Die Fernsteuerung von Frequenzhub, Frequenzlage und Ablaufzeit ist über die Buchse 49 (Bild 2-16) möglich. Wird der Kontakt 6 nach Masse (Kontakt 5) kurzgeschlossen, so werden die internen Bedienelemente abgeschaltet. Zur Fernbedienung des Frequenzhubes wird ein 5-k Ω -Potentiometer zwischen die Kontakte 1 und 5 geschaltet und der Schleifer mit dem Kontakt 2 verbunden. Die Frequenzlage läßt sich durch eine Gleichspannung von +5...+10 V am Kontakt 3, die Ablaufzeit durch eine Gleichspannung von 0...+5 V verändern. Beide Spannungen können durch Teiler (Gesamtwiderstand ca. 10 k Ω) aus den +20 V gewonnen werden, die am Kontakt 4 anliegen.

2.2.12 Schreiberanschluß

2.2.12.1 Schreiberanschluß bei der Grundausstattung

Zur Registrierung kann ein XY-Schreiber angeschlossen werden. Anschlußmöglichkeiten bieten entweder die BNC-Buchsen 50 (X), 51 (YII) und 52 (YI) oder die 6-polige Buchse 53 (X und YI).

Die Ausgangsspannung für maximale Auslenkung in X-Richtung beträgt +2,5 V; an den Y-Ausgängen stehen ca. 2,5 V zur Verfügung ($R_i \approx 1$ k Ω).

Die Buchse 53 hat folgende Anschlußbelegung:

- 1 X-Ablenkung
- 2 YI-Ausgang
- 3 Masse
- 4,6 Kontakt für Schreiberfeder
(Penlift)
- 5 Kennung
(Verbindung von 5 nach 3 für Schreiberbetrieb)

Die Ablenkspannungen liegen in allen Betriebsarten (MAN., AUTO, SINGLE) ständig an den Ausgängen. Der Schreibfederkontakt (Penlift) ist nur während des Vorlaufes geschlossen. Die längste zur Verfügung stehende Vorlaufzeit beträgt 2 s (einstellbar mit 28).

2.2.12.2 Langsamer Schreiberablauf SWOB5-B2 (Erweiterung)

Die Option "Langsamer Schreiberablauf" ermöglicht einen Schreiberbetrieb mit etwa 30 s Ablaufzeit. Dazu ist an der Buchse 53 (Bild 2-16) der Anschluß 5 nach 3 (Masse) kurzzuschließen. Dies geschieht automatisch bei Verwendung des Schreiberanschlußkabels 289.5450.02.

Im Gegensatz zur Grundausstattung werden die Ablenkspannungen (X,Y) nur in den Betriebsarten MAN. und SINGLE auf die Ausgangsbuchsen 50 bis 53 geschaltet. Die Höhe der Ausgangsspannungen und die Anschlußbelegung der Buchse 53 sind die gleichen, wie im Abschn. 2.2.12.1 beschrieben.

2.2.13 TEST-Ausgang und Eingang für externe X-Ablenkung

Die Anschlüsse der 7poligen TEST-Buchse 54 (Bild 2-16) sind folgendermaßen belegt:

- 1 Betriebsspannung +24 V
- 2 Ablaufsägezahn (X-Ablenkung)
- 3 Masse
- 4 Rechteckspannung (TTL-Pegel)
mit Low im Rücklauf
und High im sichtbaren Vorlauf
- 5 Betriebsspannung -20 V (wahlweise +5 V)
- 6 Eingang für eine externe X-Ablenkung
- 7 Umschaltung für eine externe X-Ablenkung
(Kurzschluß nach Masse 3)

Die externe X-Ablenkung ist nur in der Betriebsart MAN. möglich. Dazu ist eine Dreieckspannung von etwa +1 V für volle Bildaussteuerung am Kontakt 6 notwendig. Zum Umschalten auf diese Betriebsart ist 7 mit 3 (Masse) kurzzuschließen (zulässige Ablenkzeiten siehe Technische Daten).

2.2.14 HF-Kontrollausgang

Ein Teil der Senderausgangsleistung wird vor dem Ausgangsspannungsteiler abgezweigt. An der Buchse 45 (Bild 2-16) stehen etwa 50 mV an 50 Ω zur Verfügung. Wird der Pegel am Ausgang 36 (Bild 2-15) mit dem Schalter 44 (Bild 2-16) um 6 dB erhöht, so verdoppelt sich auch die HF-Kontrollspannung. Bei Betrieb mit externer Regelung (Abschn. 2.4) ist sie in erster Linie abhängig von dem mit 42 (Bild 2-15) eingestellten Ausgangspegel und von der Stellung der Schalter 33 und 34. Der Ausgang 45 kann beispielsweise benützt werden, um einen triggerbaren externen Frequenzzähler anzuschließen (Abschn. 2.2.4).

2.3. Grundeinstellungen an den Anzeigeverstärkereinschüben

2.3.1 Grundeinstellungen am Einschub LOG. AMPLIFIER SWOB5-E1

Dem logarithmischen Anzeigeverstärker wird die vom Meßkopf (SWOB5-Z1, Z2 oder Z3) gelieferte Richtspannungen über die Buchse 21 (Bild 2-15) zugeführt. Mit 20 kann der Einschub ein- und ausgeschaltet und der Anzeigebereich zu 80, 60, 40, 20 oder 10 dB für die volle Bildhöhe gewählt werden. Mit dem größeren Knopf 19 (Doppeldrehknopf) wird die vertikale Bildlage eingestellt. Der Verstellbereich beträgt 10...80 dB, abhängig von der Stellung des Schalters 20.

17 ist ein 10-Gang-Potentiometer mit geeichter Skala; es ermöglicht das definierte Einstellen einer Horizontallinie im Bereich 0...-100 dB/10 Umdrehungen bei einer Auflösung von 0,1 dB. Die 0-dB-Lage dieser Pegellinie ist mit dem kleineren Knopf 19 um 12 dB verstellbar. In der Raststellung ist diese Null-Horizontallinie kalibriert auf 0 dB $\hat{=}$ 1 V. Die unkalibrierte Einstellung (kleiner Knopf 19 außerhalb der Raststellung) wird durch die rote Lampe 18 signalisiert.

Die volle Empfindlichkeit (typisch 170 μ V Rauschpegel) wird in Verbindung mit dem Demodulator SWOB5-Z1 oder dem HF-Durchgangskopf SWOB5-Z3 bei eingeschaltetem Tiefpaßfilter (Zugschalter 28 am Grundgerät) erreicht (Abschn. 2.2.7).

2.3.2 Grundeinstellungen am Einschub LIN. AMPLIFIER SWOB5-E2

Die Eingangsbuchse 25 (Bild 2-15) dient zum Anschluß der Meßköpfe SWOB5-Z1, Z2 oder Z3. Über die BNC-Buchse 26 kann eine, dem Meßobjekt entnommene Richtspannung oder die NF-Spannung des Tastkopfes SWOB3-Z zugeführt werden.

Der Schalter 24 ermöglicht das Ein- und Ausschalten des Einschubes, die Wahl der Eingangsbuchse und die Anpassung an Demodulatoren mit positiver oder negativer Richtspannung. In allen Schalterstellungen, die mit \approx bezeichnet sind, ist die automatische HF-Störsignalkompensationsschaltung in Betrieb.

Mit 23 wird die vertikale Bildlage und mit 22 die Anzeigeempfindlichkeit eingestellt.

2.4 Externe Regelung SWOB5-B1 (Erweiterung)

Der Baustein "Externe Regelung" ist im vorgesehenen Einbauraum der von der Geräterückseite her zugänglich ist, untergebracht. Die elektrische Verbindung mit dem Grundgerät wird durch eine unverwechselbare Steckverbindung hergestellt.

Mit Hilfe des Durchgangskopfes SWOB5-Z3, der zur Regelspannungserzeugung dient, wird mit dieser Erweiterung die Urspannungsquelle (EMK) des HF-Generators in den Meßkopf verlegt, so daß das Meßobjekt mit konstanter HF-Eingangsspannung gespeist wird; das entspricht einem Generatorinnenwiderstand $Z_i \rightarrow 0$.

Bei höheren Frequenzen transformiert die Leitung zwischen Spannungsquelle und Meßobjekteingang, die sich aus dem Stück Koaxialrohr des Meßkopfes von dessen Mitte zur Anschlußebene und der Verbindungsleitung Meßkopf-Meßobjekt zusammensetzt, den Generatorwiderstand, so daß dieser am Meßobjekteingang entsprechend komplex erscheint. Die Verbindung Meßkopf-Meßobjekt sollte daher so kurz wie möglich gewählt werden.

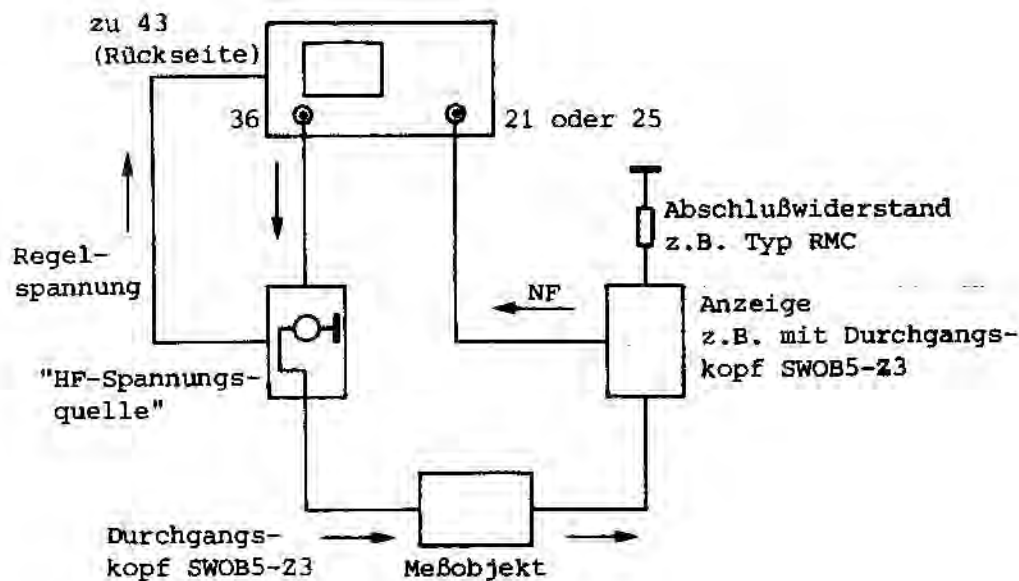


Bild 2-1 Externe Regelung

Den Meßaufbau zeigt Bild 2-1. Das NF-Kabel des Meßkopfes wird an die Buchse 43 (Rückseite; Bild 2-16) angeschlossen. Mit dem Einsteller 42 kann die HF-Spannung zwischen etwa 0,1 V und 0,5 V gewählt werden. Der Schalter 41 ermöglicht das Umschalten von interner auf externe Regelung. Ist die externe Regelung in Betrieb, so leuchtet die rote Lampe 35 (Bild 2-15).

Die Ausgangsspannungswahlschalter 33 und 34 sind so einzustellen, daß

- a) der Wobbelgenerator die gewünschte Ausgangsspannung ohne unzulässige Oberwellenbildung im betreffenden Frequenzbereich liefern kann;
- b) die Frequenzmarken stabil sind,
- c) die Schleifenverstärkung der Regelanordnung nicht unnötig herabgesetzt wird; dies verschlechtert sonst das Einschwingverhalten.

Diese Bedingungen sind in der Regel erfüllt, wenn mit 33 und 34 soviel Dämpfung eingeschaltet wird, wie es dem HF-Pegel, bezogen auf 0,5 V entspricht. Wird also mit 42 ein Pegel von 0,5 V eingestellt, so sind 33 und 34 in die Stellung 0 dB zu bringen; bei 0,25 V sind 6 dB und bei 0,1 V etwa 14 dB Dämpfung einzustellen.

Ist bei kleinen HF-Spannungen die mit 33 und 34 gewählte Dämpfung zu gering, so setzen die Frequenzmarken aus. Bei hohen Ausgangsspannungen entstehen Zwischenmarken durch Oberwellenbildung, wenn die eingeschaltete Dämpfung zu groß ist.

2.5 Vorbereiten und Durchführen von Messungen

2.5.1 Anschluß des Meßobjektes

2.5.1.1 Grundsätzliche Meßanordnungen

Die in der Hochfrequenztechnik am meisten interessierende Größe ist der, in der Regel frequenzabhängige Betrag der Transmission in Vorwärtsrichtung eines Vierpols.

Zu dieser Messung wird ganz allgemein das Meßobjekt eingangsseitig aus dem HF-Ausgang 36 (Bild 2-15) des SWOB 5 gespeist und ausgangsseitig mit einem Meßkopf verbunden, dessen Richtspannung über einen, je nach Empfindlichkeit und erforderlichem Dynamikumumfang auszuwählenden Lin.- oder Log.-Verstärkereinschub das Sichtgerät steuert (Bild 2-2).

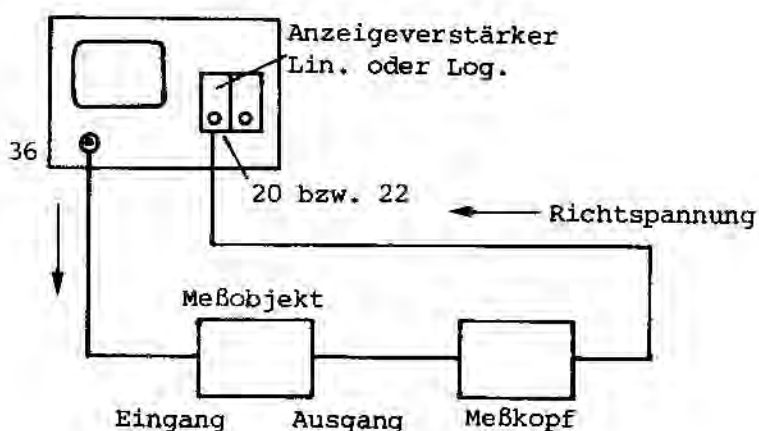


Bild 2-2 Messung der Transmission

Je nach den Impedanzverhältnissen am Ausgang des Vierpols ist entweder ein Durchgang oder Abschlußkopf oder ein Tastkopf zu verwenden. Dies wird bei den entsprechenden Meßbeispielen noch näher erklärt.

Besitzt das Meßobjekt einen eingebauten Demodulator, so kann dessen Richtspannung, direkt auf den NF-Eingang 26 des Lin.-Einschubes gegeben werden.

Eine weitere wichtige Meßgröße ist die Rückflußdämpfung am Vierpoleingang als Maß für den Betrag des Reflexionsfaktors und damit der Qualität der Anpassung. Die reflektierte HF-Energie kann mit Hilfe eines Richtkopplers oder der Anpaß-Meßbrücke SWOB4-2 dem Meßkopf zugeführt werden. Bild 2-3 erläutert den Meßaufbau bei Verwendung der Brücke (Beschreibung der Anpaß-Brücke im Anhang).

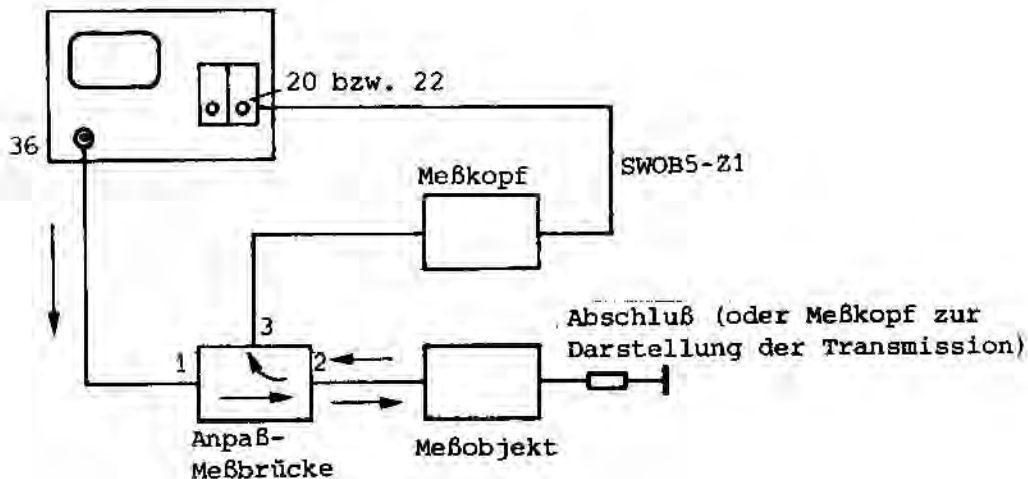


Bild 2-3 Messung der Rückflußdämpfung zum Bestimmen der Eingangsreflexion

Brückenanschlüsse	1	Generatoranschluß
	2	Meßobjektanschluß
	3	Meßkopf- (Anzeige-) anschluß

Da der SWOB 5 zwei NF-Kanäle besitzt, können Transmission und Reflexion gleichzeitig auf dem Bildschirm dargestellt werden. Dies ist besonders vorteilhaft beim Abgleich von Filtern und ähnlichem.

Der Vollständigkeit halber sei gesagt, daß auch die entsprechenden Rückwärtsgrößen des Meßobjektes gemessen werden können. Dazu sind in den aufgeführten Beispielen (Bild 2-2 und 2-3) die Vierpol- Ein- und Ausgänge zu vertauschen.

2.5.1.2 Anschluß an den Sendeteil

Der Anschluß erfolgt an 36 (Bild 2-15). Das Meßobjekt muß am Eingang gleichspannungsfrei sein, sonst ist ein Trennkondensator oder eine andere brauchbare galvanische Trennung einzufügen. Ein in 36 hineinfließender Gleichstrom verändert den Arbeitspunkt der EMK-Regelung und kann bei entsprechender Stärke die EMK-Diode oder Teilerwiderstände der Spannungsteiler 33 und 34 beschädigen. Erscheint am Eingang des Meßobjektes eine HF-Spannung (z.B. Oszillatorstörspannung bei einem Empfängermischer), so kann diese eine Rückwirkung auf die EMK-Regelung hervorrufen. Abhilfe schafft hier das Einschalten einer Dämpfung von etwa 6 dB oder mehr mit 33 und 34.

Grundsätzlich sollte das Koaxialkabel zwischen 36 und dem Meßobjekteingang so kurz wie möglich sein (kurz in Relation zur Wellenlänge der höchsten Arbeitsfrequenz) und sein Wellenwiderstand der Generatorimpedanz entsprechen. Ein Fehlab-schluß durch das Meßobjekt hat dann keinen störenden Einfluß.

Ist der Meßobjekteingang fehlangepaßt und eine längere Verbindungsleitung nicht zu vermeiden, so sollte direkt am Meßobjekt ein Dämpfungsglied mit mindestens 20 dB angeordnet werden. Ist diese Dämpfung wegen der Pegelabnahme nicht erwünscht, so kann man bei hochohmigen Objekten einen geeigneten Parallelwiderstand zuschalten. Störende Bildkomponenten lassen sich kompensieren, sofern die Meßbandbreite nicht zu groß ist.

2.5.1.3 Anschluß an die NF-Kanäle

2.5.1.3.1 Anschluß an den Log.-Einschub SWOB5-E1

Zum Anschluß des Meßobjektes an den Log.-Einschub bedarf es prinzipiell eines Meßkopfes. Je nach Aufgabe kann dies der Demodulator mit Abschlußwiderstand SWOB5-Z1, der Durchgangskopf SWOB5-Z3, der hochohmige Tastkopf SWOB5-Z2 oder der Aktivdemodulator sein. Bei letzterem ist dem Meßgleichrichter ein HF-Verstärker vorgeschaltet (Verstärkung 20 dB, Frequenzbereich 5...1000 MHz).

Die Anschlußkabel der Köpfe sind mit einem 7poligen Stecker, passend in die Buchse 21 am Log.-Einschub, versehen. Mit ihrer Länge von ca. 100 cm erlauben sie praktisch in jedem Falle, den Meßkopf auf kürzestem Wege mit dem Meßobjekt- ausgang zu verbinden.

Gegen die Einspeisung einer Gleichspannung sind die Meßköpfe im allgemeinen unempfindlich, da die Gleichrichter über Trennkondensatoren angekoppelt sind. Es ist aber darauf zu achten, daß der Abschlußwiderstand des Demodulators SWOB5-Z1 oder des Aktivdemodulators oder ein externer Abschlußwiderstand bei Verwendung des Durchgangskopfes SWOB5-Z3, durch die Summe aus Gleichstrom- und Hochfrequenzleistung, nicht überlastet wird. Die Grenzdaten und Eigenschaften der Meßköpfe sind im Anhang der Beschreibung aufgeführt.

Hochfrequente Störsignale, die auf den Meßgleichrichter gelangen (z.B. die Oszillatorspannung eines Empfängermischers) werden bis zu einem Pegel von ca. 20 mV (2 mV mit Aktivdemodulator) von der automatischen HF-Störsignalkompensation des Log.-Einschubes unterdrückt.

Überschreitet die HF-Spannung am Demodulator SWOB5-Z1 oder am Durchgangskopf SWOB5-Z3 1 V, so tritt Übersteuerung ein. Zum einen verschlechtert sich dann die Linearität des Logarithmierers, zum anderen begrenzt die Schutzschaltung der Köpfe, die die Zero-Bias-Detektoren vor Zerstörung durch Überspannung schützt, die Richtspannung. Beim Aktivdemodulator beträgt die Aussteuerungsgrenze 50 mV.

2.5.1.3.2 Anschluß an den Lin.-Einschub SWOB5-E2

Am Lin.-Einschub können dieselben Meßköpfe wie am Log.-Einschub je nach Verwendungszweck an die Buchse 25 (Bild 2-15) angeschlossen werden.

Zusätzlich besitzt der lineare Verstärker einen NF-Eingang (max. 1 V) mit der BNC-Buchse 26. Mit dem Schalter 24 sind die beiden Eingänge wählbar. An 26 kann z.B. das Signal des Demodulators eines ZF-Verstärkers eingespeist werden. Der Schalter 24 paßt den Eingang an Gleichrichter mit positiver oder negativer Ausgangsspannung an. Ebenso kann der Tastkopf SWOB3-Z (positive Richtspannung) in Verbindung mit dem Eingang 26 verwendet werden. Das Verhalten der Meßköpfe bei Gleichspannungseinspeisung und Übersteuerung ist im Abschnitt 2.5.1.3.1 beschrieben.

Wie der Log.-Einschub, so verfügt auch der Lin.-Einschub über eine, allerdings mit 24 ein- und ausschaltbare automatische HF-Störsignalkompensation. Sie ist bei beiden Eingängen wirksam. Bei Verwendung des Demodulators SWOB5-Z1 oder des Durchgangskopfes SWOB5-Z3 können 50 mV (5 mV mit Aktivdemodulator) HF-Störspannung, über den BNC-Eingang 26 100 mV Gleich-Störspannung unterdrückt werden.

2.5.1.4 HF- und Brummschleifen

Besondere Aufmerksamkeit ist der Masseverbindung zwischen Meßobjekt und Meßgerät (besonders Tastkopf) zu schenken. Bei höheren Frequenzen darf keinesfalls ein dünner, längerer Draht zur Erdung verwendet werden. Bei Berühren oder Verlagern des Meßkopfkabels, der Verbindung zu anderen Meßgeräten oder Berühren dieser Geräte selbst (Handempfindlichkeit) darf keine Änderung der Anzeige auftreten. Häufig ist es erforderlich, alle Geräte des Meßaufbaus erdfrei, d.h. an ungeerdeten Netzanschlüssen zu betreiben und nur das POLYSKOP an Schutz Erde zu belassen. Enthält das Meßobjekt bereits eine Gleichrichteranordnung, deren Ausgangsspannung über den Lin.-Einschub angezeigt werden soll, so kann das Meßergebnis durch Brummstörungen verfälscht werden.

2.5.2 Einstellen der Meßspannung

Die Meßspannung ist mit den kalibrierten Ausgangsspannungsteilern 33 und 34 so zu wählen, daß Meßobjekt und Anzeigeverstärker nicht übersteuert werden. Eine Übersteuerung ist anzunehmen, wenn die Anzeige auf dem Bildschirm nicht mehr proportional zur Meßspannungsänderung mit 33 und 34 variiert werden kann.

Ein Klirrfaktor, der aus dem Meßobjekt oder dem POLYSKOP stammt, kann das Meßergebnis verfälschen. Videoverstärker, Tiefpaß- sowie breite Bandpaßfilter können mit einer Genauigkeit gemessen werden, die durch den Eigenklirrfaktor des POLYSKOP begrenzt ist. Der Meßfehler kann klein gehalten werden, wenn es möglich ist, so hohe Meßspannungen auf die Gleichrichterdiode des Meßkopfes zu geben, daß Spitzengleichrichtung sichergestellt ist. Der Klirrfaktor kann auch durch das Meßobjekt verursacht werden, wenn es sich z.B. um Verstärker oder Filter handelt, deren Induktivitäten magnetische Werkstoffe enthalten.

2.5.3 Wahl der Mittenfrequenz und des Frequenzhubes

Entsprechend dem Amplitudenfrequenzgang des Meßobjektes und dem interessierenden Frequenzbereich (z.B. Lage von Durchlaßbereich, Wiederkehr, Nebenresonanzstellen etc.) werden Mittenfrequenz und Frequenzhub eingestellt. Der Hubbereich wird mit dem Schalter 30 und Hubbreiteneinsteller 29 nach der Tabelle 1 gewählt:

Tabelle 1
Hubbereiche

Stellung Schalter <u>30</u>	Hub <u>29</u>
0,1...1000 MHz	Der Frequenzhub überdeckt stets den ganzen Bereich, unabhängig von <u>29</u> .
BREIT	Der Hub ist variierbar von $\Delta f = 5$ MHz bis über den vollen Bereich.
SCHMAL	Der Hub ist variierbar von $\Delta f = 300$ kHz bis $\Delta f = 50$ MHz.

Die Mittenfrequenz wird grob mit 31 und fein mit 32 eingestellt. Der eingestellte Wobbelbereich wird mit dem Leuchtbalken 38 dargestellt. Mittenlage und Hub lassen sich auf der zugehörigen Skala am unteren Bildschirmrand ablesen.

2.5.4 Frequenzmarken

Mit den Drucktasten 7 (Bild 2-15) kann ein Raster von quarzgenauen Frequenzmarken mit 1 MHz, 10 MHz oder 100 MHz Abstand gewählt werden. Sie erscheinen wahlweise als Helligkeitsgestaffelte Strichmarken oder höhengestaffelte, der Wobbelkurve aufgesetzte Impulsmarken. Nach Drücken der Taste EXT. kann über den BNC-Anschluß 11 mit Hilfe eines HF-Generators eine beliebige Frequenzmarke erzeugt werden.

In der Betriebsart AUTO steht eine variable Helligkeitsmarke zur Verfügung. Am Ort dieser Marke wird der X-Ablauf für ca. 12 ms angehalten. Ein während dieser Zeit am Trigger-Ein-Ausgang 48 (Bild 2-16) stehender Impuls triggert einen dort angeschlossenen externen Frequenzzähler. Dadurch kann die Frequenz der am HF-Kontrollausgang 45 liegenden Spannung gemessen werden.

2.5.5 Kriterien zur Wahl von Frequenzhub und Ablaufzeit

Eine Voraussetzung unverformter Darstellung des Meßergebnisses am Bildschirm ist, daß die Frequenz der Meßspannung nicht schneller durchgestimmt wird, als die im Signalweg liegenden Filter einschwingen können. Die Frequenzänderungs- (Wobbel-) geschwindigkeit v_w hängt von der Ablaufzeit t_a , der Wobbelspannung und dem Frequenzhub $F = f_2 - f_1$ der gewobbelten HF ab:

$$v_w = \frac{F}{t_a}$$

Alle Vierpole mit Energiespeichern (Tief-, Hoch-, Band- und Allpässe) benötigen eine Einschwingzeit τ , bis die Spannung an ihrem Ausgang den Endwert erreicht. Beispielsweise ergibt sich die Einschwingzeit eines einkreisigen Bandpasses (ohne Laufzeitverzerrungen) angenähert zu

$$\tau = \frac{1}{B}$$

wobei B die 3-dB-Bandbreite des Filters ist. Es muß daher die Zeit t_v (Verweilzeit), während der die Signalfrequenz gleichmäßig über den Frequenzbereich B durchgestimmt wird, gleich oder größer sein als τ . Es gilt die Beziehung

$$t_v = \frac{K}{B}$$

Der Faktor K hängt von der Bauweise des vorliegenden Bandpasses ab und gibt an, wieviel mal t_v größer ist als τ .

Ist t_v zu kurz, so bewirkt der Einschwingvorgang eine fehlerhafte Amplitudenanzeige am Bildschirm. Durch die Verzögerung werden die sich ändernden Werte bei ansteigender Amplitudenkurve zu klein, bei abfallender Kurve zu groß dargestellt. Bei schmalbandigen Filtern wird die Maximalamplitude überhaupt nicht erreicht. Um diesen Fehler so gering wie möglich zu halten, muß bei gegebener Bandbreite B und dem gewünschten Frequenzhub F die Ablaufzeit entsprechend gewählt werden. Der Zusammenhang dieser Größen ist durch das Verhältnis

$$\frac{F}{B} = \frac{t_a}{t_v}$$

gegeben.

Für den Grenzfall $t_v = T$ erhält man

$$B_{gr} = \sqrt{\frac{F}{t_a}}$$

Bei der Messung eines Einzelkreises der Bandbreite B_{gr} steigt die Spannung während t_v bis auf 95 % ihres Endwertes; der Fehler beträgt also 5 %. Sind nur geringe Fehler zulässig, so muß der Faktor K entsprechend größer als 1 gewählt werden. Auch bei mehrkreisigen Filtern mit zwar gleicher 3-dB-Bandbreite wie ein Einzelkreis, jedoch steileren Flanken, muß K für gleichen Amplitudenfehler wesentlich größer als 1 angenommen werden.

Diese Überlegungen zur Abhängigkeit des Amplitudenfehlers von der Einschwingzeit gelten nicht nur für das Meßobjekt, sondern auch für jeden in den Übertragungsweg Generator-Bildröhre eingeführten selektiven Vierpol (z.B. NF-Filter mit 28 auf SCHMAL gestellt!).

2.5.6 Wahl der Ablaufzeit

Gemäß den Kriterien des vorhergehenden Abschnitts wird mit 28 die Ablaufzeit eingestellt (Variationsbereich 20 ms...2 s). Dabei ist es zweckmäßig, mit der langsamsten Ablaufzeit zu beginnen und die Ablenkgeschwindigkeit mit 28 solange zu erhöhen, bis sich Änderungen an der Darstellung auf dem Bildschirm gegenüber dem Zustand bei langsamstem Ablauf zeigen. Dann dreht man 28 wieder etwas nach links in Richtung "langsamer", bis die Formänderungen gerade wieder verschwinden.

Änderungen an der Wobbelkurve stellen sich vor allem im Übergangsbereich zwischen steilen Flanken und etwa horizontal verlaufenden Kurvenbereichen sowie an Spitzen und Einbrüchen ein, so daß die Aufmerksamkeit besonders auf solche Stellen zu richten ist.

2.5.7 Messung des HF-Pegels

2.5.7.1 Pegelmessung mit dem Einschub LOG. AMPLIFIER SWOB5-E1

Der logarithmische Anzeigeverstärker SWOB5-E1 ermöglicht es, bei Verwendung der Meßköpfe SWOB5-Z1 und Z3, HF-Pegel zwischen 170 μ V und 1 V in einem Bereich auf dem Bildschirm darzustellen. Je nach Bedarf kann der Anzeigebereich mit dem Schalter 20 (Bild 2-15) auf 80, 60, 40, 20 oder 10 dB, bezogen auf die Bildhöhe eingeschränkt werden, was einer entsprechenden Spreizung der Darstellung in Y-Richtung gleichkommt. Mit dem größeren des Doppeldrehknöpfes 19 (schwarz) kann dann die vertikale Bildlage so verschoben werden, daß die interessierenden Gebiete der Wobbelkurve (z.B. der Durchlaßbereich eines Bandfilters) auf dem Bildschirm betrachtet werden können.

Zum Bestimmen des absoluten oder relativen HF-Pegels am Eingang des Meßkopfes erzeugt der Log.-Einschub eine Horizontallinie 3. Die vertikale Lage dieser Linie läßt sich durch ein 10-Gang-Potentiometer mit geeichter Skala 17 zwischen 0 dB und -100 dB (Auflösung 0,1 dB) einstellen. Mit dem kleineren Knopf 19 (rot) kann die 0-dB-Position der Horizontallinie von 0 dB = 1 V (0 dB = 100 mV mit Aktivdemodulator) nach ca. 0 dB = 250 mV (25 mV) verschoben werden.

Befindet sich der kleinere, rote Knopf 19 in der Stellung CAL. (rastet ein), so gilt $0 \text{ dB} \hat{=} 1 \text{ V}$ (100 mV) am HF-Eingang des Meßkopfes. Befindet sich dieser Knopf außerhalb der kalibrierten Raststellung, so leuchtet das rote Lämpchen 18.

Der Pegel eines Punktes auf der Wobbelkurve wird dadurch bestimmt, daß man die Horizontallinie mit 17 so einstellt, daß sie die Meßkurve in diesem Punkt schneidet. Die jetzt auf der Skala am Drehknopf 17 abzulesende Zahl gibt an, um wieviel dB die HF-Spannung am Meßkopf unter dem mit 19 (kleiner Knopf, rot) eingestellten Bezugswert liegt.

Soll der Bezugswert mit 19 (kleiner Knopf) auf eine andere Spannung zwischen ca. 250 mV (25 mV) und 1 V (100 mV) kalibriert werden, so ist der Meßkopf direkt mit dem HF-Ausgang 36 zu verbinden. Die HF-Spannung wird nun mit den Ausgangsspannungsteilern 33 und 34 auf den gewünschten Wert gebracht; auf dem Bildschirm erhält man eine entsprechende waagrechte Anzeigelinie. Jetzt stellt man den Skalenknopf 17 der Horizontallinie auf 0 dB und bringt mit 19 (kleiner Knopf) die Horizontallinie mit der Anzeigelinie zur Deckung. Der neue Bezugswert der Pegellinie entspricht nun der mit 33 und 34 eingestellten HF-Spannung.

Interessieren Gebiete der Wobbelkurve, bei denen die Meß-HF-Spannung unterhalb etwa 500 μV (ca. 50 μV mit Aktivdemodulator) liegt, ist es empfehlenswert, das 60-Hz-Tiefpaß-Filter zur Verbesserung des Rausch-Abstandes mit dem Zugeschalter 28 einzuschalten (angezeigt durch die rote Lampe 27). Da dann die Einschwingdauer der gesamten Meßanordnung vom Tiefpaß-Filter mitbestimmt wird, ist die Ablaufgeschwindigkeit entsprechend zu verlangsamen (Abschn. 2.5.6).

2.5.7.2 Pegelmessung mit dem Einschub LIN.AMPLIFIER SWOB5-E2

Beim linearen Anzeigeverstärker ist die Anzeigespannung und damit die Y-Auslenkung proportional der Richtspannung am NF-Eingang 25 oder 26 (Bild 2-15). Die Verstärkung bzw. Empfindlichkeit wird mit 22 eingestellt, mit 23 läßt sich das Bild in vertikaler Richtung verschieben. Da die Richtkennlinien aller in Frage kommenden HF-Gleichrichter bei HF-Spannungen unterhalb etwa 25 mV quadratisch verlaufen, zwischen etwa 25 mV und rund 500 mV einen Übergangsbereich besitzen und erst darüber ein linearer Zusammenhang zwischen HF- und NF-Spannung besteht, ist es notwendig, zur Pegelmessung den Anzeigeverstärker je nach Meßspannung zu kalibrieren.

Diese Eichung zur Bestimmung des relativen Pegels wird am Beispiel der Messung der 3-dB-Bandbreite eines selektiven Verstärkers (ZF-Verstärker) gezeigt. Die Darstellung am Bildschirm sei mit 22 und 23 entsprechend gewählt; ferner sei dafür gesorgt, daß weder Meßobjekt noch Anzeigeverstärker (Gleichrichter) übersteuert sind. Mit 33 werden nun 3 dB mehr Dämpfung eingeschaltet. Eine Horizontallinie 3 wird jetzt mit 14 oder 15 so eingestellt, daß sie das Maximum der Wobbelkurve tangiert. Anschließend wird 33 wieder auf seinen alten Wert zurückgeschaltet, d.h. die Ausgangsspannung wird wieder um 3 dB erhöht. Die Horizontallinie 3 schneidet nun die Kurve an den -3-dB-Punkten. So ist bei allen ähnlichen Meßaufgaben vorzugehen, wobei zwei Horizontallinien zur Markierung zur Verfügung stehen.

Soll bei obigem Beispiel der absolute Pegel in irgendeinem Kurvenpunkt gemessen werden, so ist eine Horizontallinie 3 durch diesen Punkt zu legen. Anschließend ist der Meßkopf direkt mit dem HF-Ausgang 36 zu verbinden und die Ausgangsspannung mit 33 und 34 - eventuell auch mit 44 (Bild 2-16) - solange zu verändern, bis die Anzeigelinie mit der Horizontallinie möglichst innerhalb ± 1 dB zur Deckung kommt.

Aus den Stellungen von 33 und 34 wird unter Berücksichtigung der mit 44 eingeschalteten EMK der absolute Pegel bestimmt. Wegen der notwendigen Anpassung ist dieses Verfahren nur für die Meßköpfe SWOB5-Z1 und Z3 sowie für den Aktivdemodulator geeignet, nicht dagegen für die Tastköpfe.

2.5.8 Messung der Transmission $|S_{21}|$ und $|S_{12}|$

2.5.8.1 Messung von $|S_{21}|$ und $|S_{12}|$ mit dem Einschub LOG.AMPLIFIER SWOB5-E1

Zum Messen der Transmission in Vorwärtsrichtung ist das Meßobjekt nach Bild 2-2 anzuschließen. Der Meßaufbau liefert die entsprechenden Werte in Rückwärtsrichtung, wenn Ein- und Ausgang des zu untersuchenden Vierpoles vertauscht werden.

Als Meßköpfe kommen nur SWOB5-Z1, SWOB5-Z3 mit Abschlußwiderstand oder der Aktivdemodulator in Frage, da das Meßobjekt gemäß der Definition von S_{21} (S_{12}) mit Z abgeschlossen sein muß. Auch ist darauf zu achten, daß nirgends im Meßaufbau eine Übersteuerung auftritt (S-Parameter sind Kleinsignal-Parameter).

Die geeichte Horizontallinie des Log.-Einschubes ermöglicht in einfacher Weise das Bestimmen des Betrages von S_{21} (S_{12}) in dB an jedem beliebigen Punkt der Wobbelkurve. Dazu bringt man 19 (kleiner Knopf) an den rechten Anschlag (Stellung CAL.). Mit 17 wird die Horizontallinie 3 durch den gewünschten Kurvenpunkt gelegt und an der Skala von 17 der Pegel p_2 in dB, bezogen auf 1 V abgelesen.

Mißt man mit dem Aktivdemodulator, so müssen von p_2 20 dB subtrahiert werden, wegen der entsprechenden Verstärkung vor dem Gleichrichter.

Die an 33 und 34 angezeigten dB-Werte ergeben p_1 .

Wird mit einem SWOB 5 in 75- Ω -Ausführung gearbeitet (333.0019.72), so müssen von p_1 3,1 dB subtrahiert werden.

Steht der EMK-Wahlschalter 44 auf $U_A = 0,5$ V (333.0019.52) bzw. auf $U_A = 0,35$ V (333.0019.72), so sind zum (korrigierten) p_1 -Wert (noch einmal) -6 dB zu addieren.

Es gilt: $S_{21} / \text{dB} = p_2 - p_1$,

wobei p_1 selbstverständlich der korrigierte Wert ist.

Beispiel: $p_1 = -10$ dB $p_2 = -6$ dB

Gemessen wird mit SWOB 5 (333.0019.52).
(Mit Demodulator oder Durchgangskopf)
Schalter 44 auf 0,5 V Ausgangsspannung.

Wegen 44 wird $p_1 = -16$ dB

$$S_{21} = -6 \text{ dB} - (-16 \text{ dB}) = 10 \text{ dB}$$

Das Meßobjekt verstärkt also um 10 dB. Analog wird bei der Bestimmung von S_{12} in dB vorgegangen.

2.5.8.2 Messung von $|S_{21}|$ und $|S_{12}|$ mit dem Einschub LIN. AMPLIFIER SWOB5-E2

Das Meßobjekt wird in derselben Weise angeschlossen wie im Abschn. 2.5.8.1 beschrieben. Aus den im Abschn. 2.5.7.2 dargelegten Gründen muß kalibriert werden. Dazu wird der Meßkopf (SWOB5-Z1 oder Z3 mit Abschlußwiderstand) direkt an den HF-Ausgang 36 (Bild 2-15) angeschlossen. Mit 33 und 34 wählt man die HF-Ausgangsspannung so, daß eine Übersteuerung des Meßobjektes nicht zu erwarten ist. Die Dämpfungswerte von 33 und 34 werden als p_1 festgehalten. Eine Horizontal-linie 3 wird mit einem der Knöpfe 5 oder 6 mit der Anzeigelinie zur Deckung gebracht. Nun schaltet man das Meßobjekt zwischen Generator und Meßkopf. Die Ausgangsspannung muß jetzt mit 33 und 34 so lange verändert werden, bis die Wobbelkurve bei der gewünschten Frequenz die Horizontallinie mit einer Toleranz von ± 1 dB schneidet. Die neuen Stellungen von 33 und 34 ergeben $|S_{21}|$ in dB oder ($|S_{12}|$ in dB).

$$|S_{21}|/\text{dB} = p_1 - p_2$$

Beispiel: Bei Eichung $p_1 = -10$ dB
mit Meßobjekt $p_2 = -20$ dB

$$|S_{21}| = -10 \text{ dB} - (-20 \text{ dB}) = 10 \text{ dB}$$

Das Meßobjekt verstärkt um 10 dB.

2.5.9 Messung von Anpassung und Reflexion

2.5.9.1 Messung der Rückflußdämpfung

Zwischen der Rückflußdämpfung a_r in dB und dem Betrag des Reflexionsfaktors $|\bar{r}|$ besteht folgender Zusammenhang:

$$a_r/\text{dB} = 20 \lg \frac{1}{|\bar{r}|}$$

Die Rückflußdämpfung läßt sich auf einfache Weise mit dem SWOB 5 in Verbindung mit einer Anpaßmeßbrücke oder einem Richtkoppler messen. Der Reflexionsfaktor ergibt sich daraus zu

$$|\bar{r}| = 10^{\frac{-a_r}{20 \text{ dB}}}$$

2.5.9.1.1 Messung der Rückflußdämpfung mit der Anpaß-Meßbrücke SWOB4-Z

Der Meßaufbau zur Messung der Rückflußdämpfung mit der Anpaß-Meßbrücke SWOB4-Z ist im Bild 2-3 gezeigt.

Die Meßbrücke ist mit 50 Ω oder 75 Ω Wellenwiderstand erhältlich. Sie ist im Frequenzbereich 5...1000 MHz einsetzbar; ihre Richtdämpfung beträgt > 40 dB. Eine genaue Beschreibung der Brücke befindet sich im Anhang.

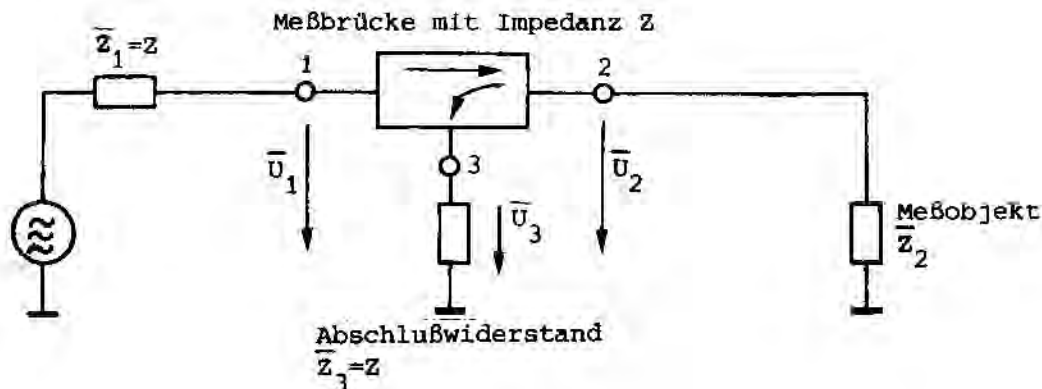


Bild 2-4 Anpassungsmessung mit der Brücke

Zum Verständnis des Meßaufbaus im Bild 2-3 sei Bild 2-4 betrachtet. Vom Generatoranschluß 1 zum Meßobjektanschluß 2 erfährt die hinlaufende Welle eine Dämpfung von 6 dB. Ist 2 mit einer Impedanz ungleich Z abgeschlossen, läuft eine reflektierte Welle von 2 nach Anschluß 3, die wiederum um 6 dB gedämpft wird. Der Betrag der Spannung \bar{U}_3 ist ein Maß für die Rückflußdämpfung am Anschluß 2.

Im Falle von $|\bar{r}| = 1$ (z.B. Kurzschluß oder Leerlauf an 2) liegt der Pegel an 3 um 12 dB unter dem an Eingang 1. Dieser Wert entspricht einer Rückflußdämpfung von 0 dB. Bei zunehmender Rückflußdämpfung, d.h. bei Verbesserung der Anpassung an 2, nimmt $|\bar{U}_3|$ in gleichem Maße ab, um bei $\bar{Z}_2 = Z$ theoretisch zu Null zu werden. In der Praxis jedoch kann kein besserer Wert für die Rückflußdämpfung als der der Richtdämpfung der Brücke gemessen werden.

Zur Gleichrichtung der Spannung $|\bar{U}_3|$ kann entweder der Meßdemodulator SWOB5-Z1, der Durchgangskopf SWOB5-Z3 mit Abschlußwiderstand oder der Aktivdemodulator verwendet werden. Je nach Anforderungen an Anzeigeempfindlichkeit, Dynamikumfang und Bedienungskomfort ist zur Verarbeitung der Richtspannung der lineare oder der logarithmische Anzeigeverstärker-Einschub zu verwenden.

Wird mit einer Spannung $|\bar{U}_2| = 10 \text{ mV}$ am Meßobjekt gearbeitet, wie es bei Messungen an Vorstufen von Tunern o.ä. vorkommt, so kann mit dem Log.-Einschub noch ein Dynamikumfang von ca. 29 dB (Rauschgrenze) erreicht werden. Bei zusätzlicher Verwendung des Aktivdemodulators erhöht sich der ausnutzbare Dynamikbereich auf mindestens 40 dB. Die Grenze setzt hierbei die Richtdämpfung der Brücke.

Bei Verwendung des Lin.-Einschubes ergibt sich bei entsprechender Einstellung von Empfindlichkeit und Bildlage mit 22 und 23 ein Darstellungsbereich von etwa 20 dB. Wird der Aktivdemodulator vorgeschaltet, so wird dieser Dynamikumfang bis zu einer Spannung $|\bar{U}_2| = 2 \text{ mV}$ am Meßobjekt beibehalten.

Die zahlenmäßige Bestimmung der Rückflußdämpfung ist im Prinzip eine Pegelmessung am Anschluß 3 der Brücke (Abschn. 2.5,7). Der Bezugswert 9 dB ist der Pegel an 3, der sich bei Kurzschluß oder Leerlauf auch am Anschluß 2 ergibt. Wird der Log.-Einschub als Anzeigeverstärker benützt, so ist seine Horizontallinie 3 durch Drehen an 17 mit der betreffenden Anzeigelinie zur Deckung zu bringen. Der nun an der Skala 17 abzulesende Zahlenwert entspricht dem Bezugspegel bzw. der Rückflußdämpfung 0 dB. Schließt man nun das Meßobjekt an 2 an, so kann in jedem Punkt der Wobbelkurve die Rückflußdämpfung dadurch bestimmt werden. Dazu stellt

man die Horizontallinie 3 mit 17 so ein, daß sie die Kurve an der gewünschten Stelle schneidet. Der zugehörige Zahlenwert muß vom Bezugswert subtrahiert werden, um die Rückflußdämpfung a_r in dB zu erhalten.

Beispiel: Bezugswert: -30 dB
 Ableseung im gewünschten Kurvenpunkt: -50 dB

Bezugswert - Meßwert = -30 dB - (-50 dB) = 20 dB

Die Rückflußdämpfung beträgt also 20 dB.

Dient ein Lin.-Einschub als Anzeigeverstärker, so muß mit den Ausgangsteilern 33 und 34 kalibriert werden. Dazu ist zunächst durch Leerlauf oder Kurzschluß am Anschluß 2 der Brücke der Bezugswert zu ermitteln. Er kann mit Hilfe einer Horizontallinie 3 des Grundgerätes mit 14 oder 15 markiert werden. Die Ausgangsspannung am HF-Ausgang 36 wird nun mit 33 und 34 um die zu messende Rückflußdämpfung verringert und die so erhaltene Lage der Anzeigelinie mit einer Horizontallinie gekennzeichnet. Jetzt werden 33 und 34 wieder auf den Ausgangswert zurückgestellt und das Meßobjekt mit dem Anschluß 2 der Brücke verbunden. Am Schnittpunkt der Wobbelkurve-Horizontallinie entspricht die Rückflußdämpfung der mit 33 und 34 vorgenommenen Dämpfungserhöhung während der Eichung. Entsprechend der Anzahl der Horizontallinien am Grundgerät können zwei Dämpfungswerte markiert werden. Da der SWOB 5 zwei NF-Kanäle besitzt, können gleichzeitig die Rückflußdämpfung und die Transmission auf dem Bildschirm dargestellt werden, was für Abgleicharbeiten an Vorkreisen von Empfangsstufen oder Filtern von Vorteil ist. Die Verbindungsleitung von Brückenanschluß 2 zum Meßobjekt sollte so kurz wie möglich sein, um Meßfehler, verursacht durch nichtideale HF-Kabel, auszuschließen.

2.5.9.1.2 Messung der Rückflußdämpfung mit Richtkoppler

Zur Reflexionsmessung kann auch ein Richtkoppler (z.B. ZPW) verwendet werden, der die Messung und kontinuierliche Darstellung der Rückflußdämpfung a_r in dB über einen breiten Frequenzbereich ermöglicht. Der Meßaufbau mit dem Richtkoppler ZPW ist im Bild 2-5 dargestellt.

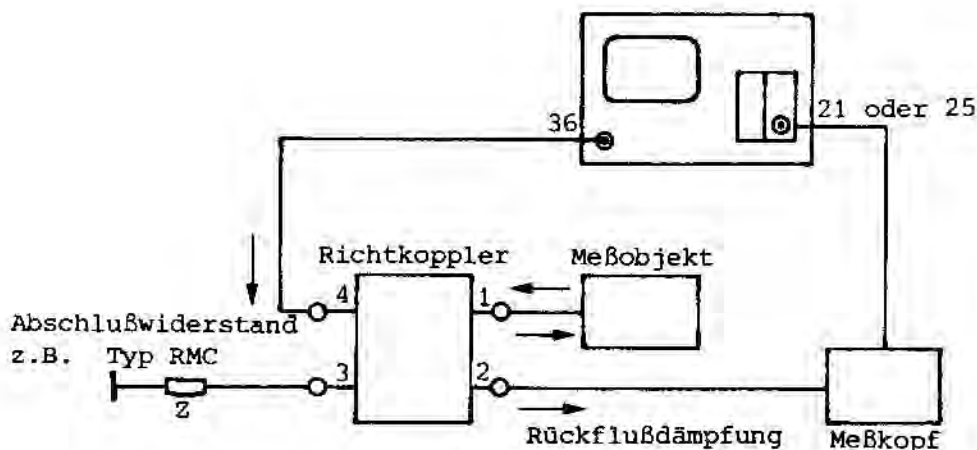


Bild 2-5 Messung der Rückflußdämpfung

Der Richtkoppler besteht aus zwei parallellaufenden, gekoppelten Leitern, die von einem gemeinsamen Außenleiter umschlossen sind. In der Bandmitte beträgt die Länge der Anordnung $\lambda/4$, die Koppeldämpfung, je nach Wellenwiderstand, 3 dB oder 4,5 dB. Um das hohe Richtverhältnis von 50 dB zu erreichen, müssen die Anschlüsse 1...4 mit den übrigen Geräten so verbunden werden wie im Bild 2-5 gezeigt. Sind Generator und Anzeigegerät an die Anschlüsse 4 und 2 angepaßt ($R_1 = Z$), so ist die an 2 auftretende Spannung ein Maß für die Rückflußdämpfung. Für die Wahl des entsprechenden Anzeigeverstärkers und dessen Bedienung gelten die gleichen Gesichtspunkte wie beim Messen mit der Anpaßmeßbrücke (Abschn. 2.5.9.1.1).

Im Unterschied zur Meßbrücke ist der Richtkoppler schmalbandiger, dafür hat er etwas weniger Dämpfung (je nach Wellenwiderstand zwischen 1,5 und 3 dB).

2.5.9.2 Reflexionsmessung mit einem Vorlaufkabel

2.5.9.2.1 Bestimmung der Anpassung

Zur Kontrolle der Anpassung kann ein Vorlaufkabel (HF-Kabel mit geringen Eigenreflexionen) zwischen den HF-Ausgang 36 (Bild 2-15) und das Meßobjekt geschaltet werden. In die Verbindung HF-Ausgang-Vorlaufkabel wird ein Durchgangskopf SWOB5-Z3 eingefügt, um die HF-Ausgangsspannung beobachten zu können. Zur Anzeige genügt der lineare Verstärkereinschub SWOB5-E2. Selbstverständlich kann auch der Log.-Einschub SWOB5-E1 verwendet werden.

Der Wellenwiderstand des Vorlaufkabels muß dem Sollwiderstand des Meßobjektes für Anpassung entsprechen.

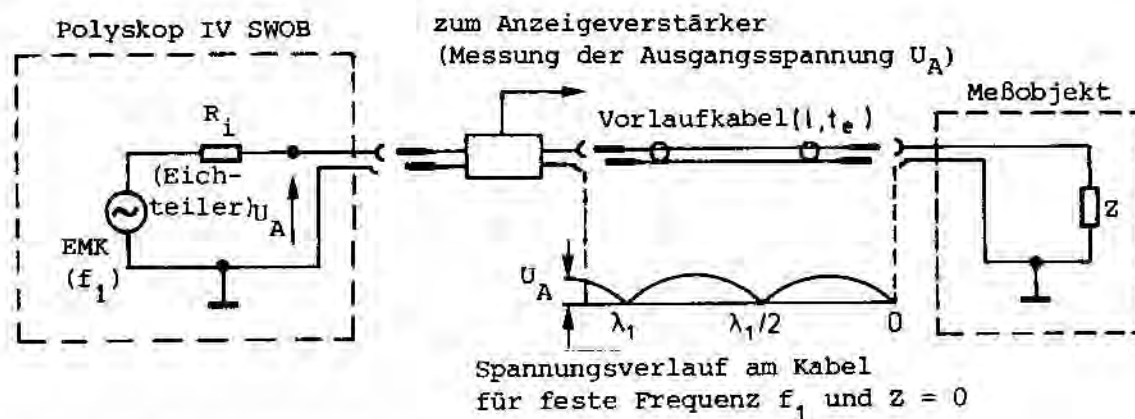


Bild 2-6 Reflexionsmessung mit Vorlaufkabel

Das Prinzip der Messung zeigt Bild 2-6. Der Generator EMK symbolisiert die auf konstante Amplitude geregelte, gewobbelte HF-Spannung vor dem Ausgangsteiler, dieser den Generator-Innenwiderstand R_1 (50 oder 75 Ω). Unter der Annahme, daß der Ausgang des Vorlaufkabels mit der mechanischen Länge l kurzgeschlossen ist ($Z = 0$) und am Eingang eine Spannung U_A mit der festen Frequenz f_1 anliegt, bildet sich entlang des Kabels die dargestellte Spannungsverteilung. Sie wird verursacht durch Totalreflexion der hinlaufenden Energie am Kabelausgang, an dem dadurch immer ein Spannungsminimum (bei offenem Kabel ein Spannungsmaximum) auftritt.

Weitere Minima (Maxima) ergeben sich durch die zeitabhängige Phasenverschiebung von hin- und rücklaufender Welle in den Abständen $\lambda/2$ vom Kabelausgang, wobei mit der Lichtgeschwindigkeit v_0 und der Dielektrizitätskonstante ϵ_r des Kabels allgemein gilt

$$\lambda = \frac{v_0}{\sqrt{\epsilon_r} \cdot f}$$

Die Zahl N_K der Spannungsminima (-maxima) am Kabel hängt von f und l bzw. der Echolaufzeit t_e (t_e ist gleich der doppelten Kabellänge) ab und beträgt

$$N_K = \frac{2l \cdot \sqrt{\epsilon_r}}{v_0} \cdot f = t_e \cdot f$$

Die Spannung U_A an der Meßstelle (Kabeleingang) hat hierbei einen festen Wert. Wird die Frequenz der EMK jedoch gewobbelt, so ändern die Minima am Kabel laufend ihre Lage; dadurch ändert sich auch der Wert der am Eingang gemessenen und am Bildschirm über der Frequenz aufgezeichneten Spannung U_A .

Wird f_1 beispielsweise um F auf f_2 erhöht, so bleibt zwar das Minimum am Kabelausgang unverändert, die übrigen Minima verschieben sich jedoch in Richtung Ausgang, bis die Abstände $\lambda_2/2$ betragen. Die Spannung U_A nimmt während der Änderung von f_1 nach f_2 entsprechende Werte zwischen Maximum und Minimum an. Durch die mit der Wobbelspannung gleichlaufende Ablenkspannung ergibt sich am Schirm des Sichtgerätes ein stehendes Bild (Bild 2-7).

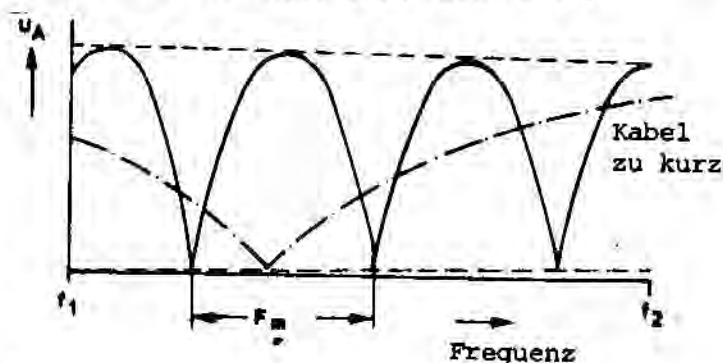


Bild 2-7 Spannungsverlauf am Bildschirm

Wegen der Kabelverluste werden die Extremwerte von U_A mit steigender Frequenz nicht mehr ganz erreicht. Der Abstand F_m zweier Minima (Maxima) voneinander bleibt konstant, da er nur von der Kabellänge l bzw. der Echolaufzeit bestimmt ist:

$$F_m = \frac{1}{t_e}$$

Die Zahl N_B der Spannungsmaxima an der U_A -Meßstelle und damit am Bildschirm hängt von l und $F = f_2 - f_1$ ab:

$$N_B = \frac{2l \cdot \sqrt{\epsilon_r}}{v_0} \cdot F = t_e \cdot F$$

Wird der Kabelabschluß Z zwischen den Extremwerten 0 und ∞ gewählt, so nimmt die Welligkeit von U_A ab, bis sie bei $Z=Z_0$ (Wellenwiderstand des Kabels) verschwindet. Weicht Z von Z_0 ab, so enthält der Eingangswiderstand des Kabels, gesehen von der U_A -Meßstelle, auch Blindkomponenten: daher kann die Welligkeit in einzelnen Frequenzabschnitten unterschiedlich groß sein.

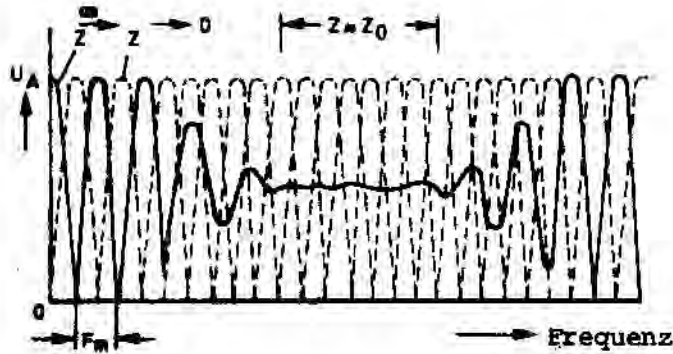


Bild 2-8 Frequenzabhängige Welligkeit

Im Bild 2-8 sind die drei Möglichkeiten der Schirmbildanzeige zusammengefaßt dargestellt, wobei Z der Parameter ist und Verluste unberücksichtigt bleiben.

Durchführen der Messung:

Zunächst muß das Vorlaufkabel mindestens so lang gewählt werden, daß zwei Spannungsmaxima oder -minima am Bildschirm aufgezeichnet werden, da sonst keine Auswertung der Welligkeit möglich ist (Bild 2-7). Unter Berücksichtigung dieser Einschränkung wird die Kabellänge abhängig vom gewünschten Abstand oder der Anzahl der dargestellten Maxima gewählt, wobei die vorstehenden Formeln benutzt werden.

Beispiel: Es soll die Anpassung eines Meßobjekts Z im Frequenzbereich $530 \dots 560$ MHz bestimmt werden. Der Abstand der Frequenzmaxima soll 5 MHz betragen; der Verkürzungsfaktor $V = 1/\sqrt{\epsilon_r}$ des Kabels sei $0,7$.

Der Echolaufzeit

$$t_e = \frac{1}{F_m} = \frac{1}{5 \cdot 10^6} = 0,2 \mu s$$

entspricht eine mechanische Kabellänge

$$l = v_0 \cdot V \cdot t_e / 2 = 3 \cdot 10^8 \cdot 0,7 \cdot 0,2 \cdot 10^{-6} / 2 = 21 \text{ m.}$$

Am Bildschirm werden

$$N_B = t_e \cdot F = 0,2 \cdot 10^{-6} \cdot (560 - 530) \cdot 10^8 = 6$$

Maxima (Minima) aufgezeichnet.

Daraus geht hervor, daß das Kabel um so länger gewählt werden muß, je schmaler das untersuchte Frequenzband F ist. Von R&S können zwei Vorlaufkabel mit den elektrischen Längen l/V $11,6$ m und 65 m bezogen werden.

Die am Kabeleingang vom Durchgangskopf SWOB5-Z3 gleichgerichtete Spannung wird über 21 bzw. 25 in das Sichtgerät geführt und zur Anzeige gebracht. Am Ausgangsspannungsteiler 33 ist bei diesen Messungen eine Dämpfung von 6 dB einzustellen, um bei großem Fehlabschluß (> 25 % des Z-Wertes des Ausgangs 36) Rückwirkungen auf die Ausregelung der EMK zu verhindern.

2.5.9.2.2 Messung des Reflexionsfaktors nach Betrag und Phase

a) Ermittlung des Betrages

Der Betrag des Reflexionsfaktors läßt sich mit dem Vorlaufkabel auf zwei Arten ermitteln.

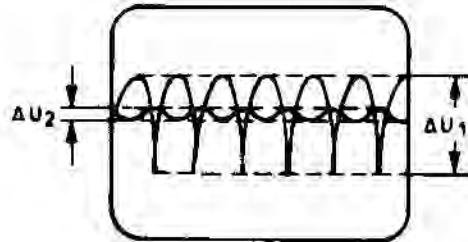


Bild 2-9 Reflexionsfaktormessung Methode 1

Nach der ersten Methode wird das Amplitudenverhältnis des Verlaufs der Ausgangsspannung U_A bei offenem Kabel und bei Kabelabschluß mit dem Meßobjekt nach Bild 2-9 ausgewertet. Der Reflexionsfaktor ist

$$|\bar{r}| = \frac{\Delta U_2}{\Delta U_1}$$

Der Ausgangsspannungsteiler 34 ist bei dieser Messung auf -10 dB zu schalten. Die Minimal- bzw. Maximalwerte, aus denen die Spannungsdifferenzen ΔU_1 (offenes Vorlaufkabel) und ΔU_2 (Abschluß mit dem Meßobjekt) gebildet werden, ermittelt man nach Abschnitt 2.6.7. Wegen seiner geeichten Horizontallinie ist der Log.-Einschub SWOB5-E1 bei dieser Anwendung dem Lin.-Einschub vorzuziehen.

Zur Betragsbestimmung des Reflexionsfaktors ist bei $|\bar{r}| < 0,15$ eine zweite Methode möglich, die sich auch gut zur Messung mit Hilfe des Lin.-Einschubes SWOB5-E2 eignet (Bild 2-10).

Am Senderausgang (HF-Durchgangskopf) überlagern sich eine vorlaufende Spannung u_v und eine rücklaufende Spannung u_r , die um die Echolaufzeit t_e verzögert und deren Amplitude durch die Kabeldämpfung verkleinert ist. Mit der Dämpfungskonstante in Np/cm und der physikalischen Kabellänge l in m ist

$$u_v = U_0 \cdot \sin \omega t,$$

$$u_r = U_0 \cdot |\bar{r}| \cdot \exp(-2\alpha l) \cdot \sin \omega (t + t_e).$$

An den Meßgleichrichter gelangt die Summenspannung

$$u = U_0 [(1 + |\bar{r}| \cdot \exp(-2\alpha l) \cdot \cos \omega t_e) \sin \omega t + (|\bar{r}| \cdot \exp(-2\alpha l) \sin \omega t_e) \cos \omega t]$$

Für $|\bar{\Gamma}| < 0,15$ kann das \cos -Glieder vernachlässigt werden. Die Amplitude der resultierenden HF wird somit

$$u_H = U_0 (1 + |\bar{\Gamma}| \cdot \exp(-2\alpha l) \cos \omega t_e).$$

Der zweite Summand dieses Ausdrucks bestimmt die Hüllkurve der HF; die erreicht ein Maximum

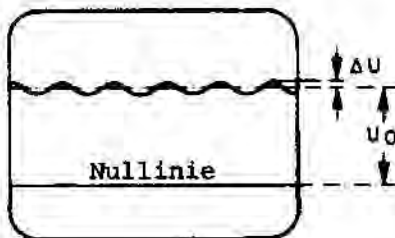
$$\Delta U = U_0 \cdot |\bar{\Gamma}| \cdot \exp(-2\alpha l),$$

wenn $\cos \omega t_e = 1$ wird. Der Abstand dieser Maxima ergibt sich aus

$$\omega t_e = n \cdot 2\pi \quad (n = 1, 2, 3 \dots, i)$$

mit $\omega = 2\pi \cdot F_m$

$$F_m = \frac{1}{t_0}$$



Um die Kabeldämpfung a in dB einsetzen zu können, formt man um:

$$\exp(2\alpha l) = 10^{2a/20}$$

Damit wird der Reflexionsfaktor

$$|\bar{\Gamma}| = \frac{\Delta U}{U_0} \cdot 10^{2a/20}$$

Bild 2-10 Reflexionsfaktormessung, Methode 2

$\frac{\Delta U}{U_0}$ erhält man aus dem Pegelverhältnis p in dB:

$$p = 20 \lg \frac{\Delta U + U_0}{U_0}$$

$$\frac{\Delta U + U_0}{U_0} = 10^{p/20}$$

$$\frac{\Delta U}{U_0} + 1 = 10^{p/20}$$

$$\frac{\Delta U}{U_0} = 10^{p/20} - 1$$

Verwendet man zur Anzeige den Lin.-Einschub, so ermittelt man p in dB mit den Ausgangsspannungsteilern 33 und 34. Die Nichtlinearität des Meßgleichrichters verursacht dabei keinen Fehler. Arbeitet man mit dem logarithmischen Verstärker, mißt man p mit Hilfe der geeichten Horizontallinie.

Beispiel: $\frac{\Delta U + U_0}{U_0}$ wurde mit 0,5 dB ermittelt,

die Kabeldämpfung a betrage 3 dB.

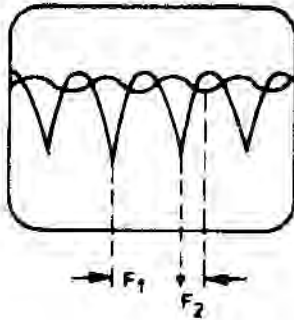
Aus der Messung ergibt sich $\frac{\Delta U}{U_0} = 0,06$

und unter Berücksichtigung der Kabeldämpfung der Reflexionsfaktor

$$|\bar{\Gamma}| = 0,06 \cdot 2 = 0,12$$

b) Bestimmung des Phasenwinkels

Der Phasenwinkel des Reflexionsfaktors läßt sich aus der Verschiebung der Spannungsmaxima (-minima) bei unterschiedlichem Kabelabschluß ermitteln. Wie im Abschnitt 2.6.9.2.1 dargestellt, bildet sich am Ausgang eines kurzgeschlossenen (offenen) Kabels ein Spannungsminimum (Spannungsmaximum, $\varphi = \lambda/4$). Liegt der Abschluß Z zwischen 0 und ∞ , so ergeben sich Zwischenwerte von φ und damit eine entsprechende Verschiebung der Maxima und Minima an der U_A -Meßstelle und am Bildschirm.



Zur Messung wird das Vorlaufkabel zuerst offen betrieben und die Frequenzdifferenz F_1 zwischen zwei Minima mit einer Fremdmarke bestimmt (Bild 2-11). Nach Abschluß des Kabels mit dem Meßobjekt ergibt sich eine Verschiebung F_2 eines Minimums gegen den vorher gemessenen Wert. Der Phasenwinkel ist

$$\varphi = 2\pi \cdot \frac{F_2}{F_1}$$

Gemessen wird mit entsprechend verkleinertem Hub, um den Fehler gering zu halten.

Bild 2-11 Phasenwinkel des Reflexionsfaktors

2.5.10 Registrieren mit einem Schreiber

2.5.10.1 Schreiberbetrieb mit der Grundausstattung

Zur Dokumentation der Meßkurve mit einem XY-Schreiber stehen an der Geräterückseite Anschlußbuchsen zur Verfügung. Wahlweise können die sechspolige Buchse 53 (Bild 2-16; Anschlußbelegung Abschnitt 2.2.12), zu der ein passender Stecker bzw. ein Schreiberanschlußkabel lieferbar sind, oder die BNC-Buchsen 50, 51 und 52, entsprechend den Ausgängen X, YII und YI, verwendet werden. In allen Betriebsarten (MAN., AUTO, SINGLE) liegen ständig die Ablenkspannungen an den Ausgängen, so daß der angeschlossene Schreiber auch bei AUTO dauernd ausgelenkt wird. Mehr Bedienungskomfort bietet hier die Ergänzung "Langsamer Schreiberablauf" (Abschn. 2.5.10.2). Die Schreiberfeder wird nur bei SINGLE und nur im Vorlauf betätigt. Impulsmarken werden mit aufgezeichnet, dagegen ist die Darstellung von Strichmarken und Horizontallinien nicht möglich. Die langsamste zur Verfügung stehende Ablaufzeit beträgt 2 s. In der Betriebsart MAN. kann die Auslenkung des Schreibers geeicht werden.

2.5.10.2 Schreiberbetrieb mit der Ergänzung "Langsamer Schreiberablauf" SWOB5-B2

Der Schreiber wird auch bei eingebauter Ergänzung an die Buchse 53 (Bild 2-16) oder an die BNC-Buchsen 50, 51, 52 angeschlossen; die Kontaktbelegung bleibt unverändert.

Die Ablaufzeit für einen einzelnen Durchgang beträgt in der Betriebsart SINGLE jetzt jedoch etwa 30 s. Da in dieser Zeit die Anzeigeverstärker merklich driften können, wird ein kürzerer Steuertakt eingefügt, um die Anzeigeverstärker zu stabilisieren. Die dabei entstehenden Austastlücken werden durch eine Sample- und Hold-Schaltung für die beiden Y-Ausgänge und ebenso für den X-Ausgang über-

brückt. Die Schreiberfeder wird gegenüber dem Beginn des Durchlaufs um 0,3 s verzögert betätigt, um Einschwingvorgänge zu unterdrücken. Schnellschreiber, wie z.B. der ZSK 2, können in dieser Zeit von jedem beliebigen Startpunkt zum Anfangspunkt der Meßkurve fahren und einschwingen.

In der Betriebsart MAN, sind die X- und Y-Ausgänge eingeschaltet, die Schreiberfeder wird jedoch nicht betätigt. Diese Betriebsart erlaubt es, den Schreiber für eine geeignete Aufzeichnung der Meßkurve einzustellen, da die Kurve von Hand durchfahren werden kann. Bei Schreibern mit längeren Einschwingzeiten kann der Einschwingvorgang unterdrückt werden, indem die Schreiberfeder in der Betriebsart MAN, von Hand an den Anfangspunkt der darzustellenden Kurve gefahren wird. Beim direkten Umschalten von MAN, auf SINGLE wird der zuletzt eingestellte Kurvenpunkt (z.B. der Startpunkt) in der Sample- und Hold-Schaltung gespeichert.

In der Betriebsart AUTO sind X- und Y-Ausgänge gesperrt, die Schreiberfeder wird nicht betätigt, die Ablaufzeit bleibt unbeeinflusst.

Sind Impulsmarken eingeschaltet, so werden diese auf den Meßkurven mit dargestellt. Pegellinien und Strichmarken können nicht aufgezeichnet werden.

2.6 Meßbeispiele

2.6.1 Allgemeine Hinweise

Im folgenden werden einige wichtige Anwendungen des SWOB 5 an entsprechenden Meßbeispielen erläutert. Bei allen Messungen sind die im Abschnitt 2.5 beschriebenen Bedienungsvorschriften und -hinweise zu beachten.

Enthält das Meßobjekt begrenzende oder aktive Elemente, so ist zu überprüfen, ob eine Übersteuerung erfolgt. Dazu ist mit den Ausgangsteilern 33 und 34 (Bild 2-15) die HF-Spannung zu variieren, was eine proportionale Änderungen der Anzeige auf dem Bildschirm zur Folge haben muß. Andernfalls wird das Meßobjekt oder der Anzeigekanal des SWOB 5 übersteuert. Abhilfe schafft dann ein Verringern des HF-Pegels mit 33 und 34.

Die Ablaufzeit ist nach den Angaben von Abschnitt 2.5,5 und 2.5.6 zu wählen.

2.6.2 Messung von Verstärkerstufen mit Parallelresonanzkreisen

Die Verstärkerstufe mit einem Parallelresonanzkreis im Ausgang ist eine der am häufigsten vorkommenden Grundsaltungen der HF-Technik. Von den Meßgrößen interessieren hierbei am meisten die Resonanzfrequenz, die 3-dB-Bandbreite und die Stufenverstärkung.

Für höhere Selektionsanforderungen wird der Einzelkreis mit weiteren Schwingkreisen zu einem mehrkreisigen Bandfilter ergänzt. Das erfordert richtiges Abgleichen der einzelnen Kreise auf entsprechende Resonanzfrequenzen sowie das Einstellen der Kopplungen, um den gewünschten Frequenzgang zu erhalten.

Die Meßspannung wird nach Bild 2-12 über ein möglichst kurzes abgeschirmtes Kabel eingespeist.

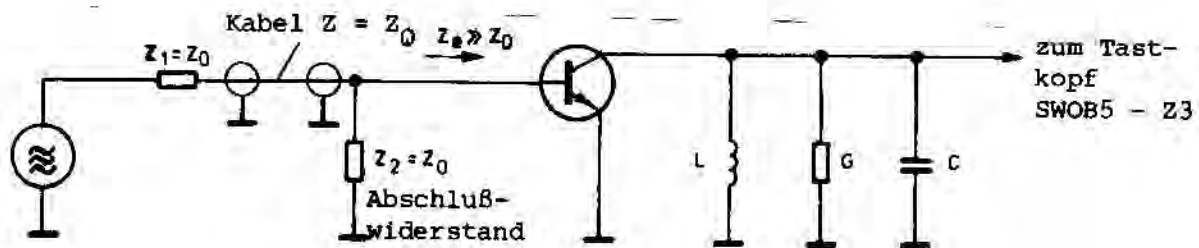


Bild 2-12 Verstärker mit Parallelkreis

Im allgemeinen wird eine ausreichende Entkopplung von Wobbelsender und Kreis erreicht. Dabei ist folgendes zu beachten (Abschn. 2.5.1.2): Führt der Einspeisepunkt eine Gleichspannung gegen Masse (Basisvorspannung), so ist ein Trennkondensator zu verwenden. Ist das Kabel lang und so stark fehlangepaßt, daß die Schwankungen der HF-Spannung am Ausgang 36 (Bild 2-15) in dem für die Messung wichtigen Frequenzbereich $> 20\%$ sind, so ist der Eingang des Meßobjekts mit dem Wellenwiderstand Z_0 des Kabels abzuschließen (Bild 2-12). Etwaige Blindkomponenten sind durch Zuschalten einer geeigneten Kapazität oder Induktivität zu kompensieren. Die Höhe der Eingangsspannung ist so zu wählen, daß weder das Meßobjekt noch der Anzeigekanal übersteuert werden. In der Regel wird man am Ausgang der Stufe einen Tastkopf (SWOB3-Z bzw. SWOB5-Z2) anschließen (Bild 2-12). Die Technischen Daten der Tastköpfe sind Abschnitt 1.3 zu entnehmen.

Messen der Resonanzfrequenz

Die Ankopplung des Tastkopfes wie auch die des Senders an den Kreis muß so lose sein, daß dieser nicht verstimmt oder bedämpft wird. Wenn eine direkte Ankopplung an das heiße Ende des Kreises nicht möglich ist, kann sie über einen Serienkondensator von etwa 1 pF erfolgen. Bei entsprechenden Pegelverhältnissen genügt es, den Tastkopf in die Nähe des zu messenden Kreises zu bringen, um eine brauchbare Anzeige zu erhalten.

Die Resonanzfrequenz kann mit Hilfe des internen Markenspektrums, einer extern zugeführten HF-Spannung mit variabler Frequenz (Fremdmarke), oder mit der variablen Frequenzmarke in Verbindung mit einem triggerbaren Frequenzzähler bestimmt werden (Abschn. 2.2.3).

Messen der 3-dB-Bandbreite

Bei Verwendung des Log.-Einschubes wird die geeichte Horizontallinie auf das Resonanzmaximum gesetzt und der an 17 abgelesene dB-Wert festgestellt. Nun wird die Pegellinie um 3 dB abgesenkt. Die Schnittpunkte der Wobbelkurve mit der Horizontallinie markieren die Eckfrequenzen.

Arbeitet man mit dem Lin.-Einschub, so erhöht man erst die Dämpfung des Teilers 33 um 3 dB, das Resonanzmaximum wird jetzt mit einer Horizontallinie des Grundgerätes (mit 14 oder 15) markiert. Anschließend stellt man 33 wieder auf den ursprünglichen Wert zurück. Die Schnittpunkte der Resonanzkurve mit der Merklinie ergeben die 3-dB-Bandbreite. Wie allgemein bekannt, kann aus Resonanzfrequenz und 3-dB-Bandbreite die (Betriebs-) Güte errechnet werden.

Messen der Stufenverstärkung

Zum Messen der Stufenverstärkung muß ein Bezugswert geschaffen werden. Dazu ist der Tastkopf an den Eingang des Verstärkers anzuschließen und der Wert der Eingangsspannung mit einer Horizontallinie mit 14 oder 15 zu markieren. Anschließend wird der Tastkopf wieder mit dem Ausgang verbunden. Mißt man mit dem Log.-Einschub, so ermittelt man mit der geeichten Horizontallinie an 17 erst den Pegel der Merklinie und hält den dB-Wert fest, anschließend bestimmt man den Pegel des Resonanzmaximums, subtrahiert (unter Berücksichtigung des Vorzeichens) den Wert der Merklinie, und erhält so die Spannungsverstärkung in dB. Ist die Ausgangsspannung des Meßobjekts größer als 250 mV, so kann man den Bezugswert mit dem kleinen Knopf 19 auf 0 dB einstellen, die Verstärkung ist dann ohne Subtraktion zu ermitteln.

Mit Hilfe des Lin.-Einschubes mißt man die Verstärkung mit einem Fehler < 1 dB, indem man mit den Ausgangsteilern 33 und 34 soviel Dämpfung einschaltet, daß das Resonanzmaximum der Markierungslinie möglichst nahe kommt. Die Dämpfungserhöhung an 33 und 34 entspricht der Spannungsverstärkung in dB.

Die beschriebenen Messungen führt man grundsätzlich genauso aus, wenn der Verstärker mehrstufig ist oder wenn im Verstärkerzug mechanische bzw. keramische Filter oder Quarzfilter angeordnet sind. Bei sehr schmalbandigen und steilflankigen Meßobjekten ist wegen des Störhubes des Wobbeloszillators keine saubere Kurvendarstellung mehr möglich.

2.6.3 Messung und Abgleich wellenwiderstandsrichtig angepaßter Filter

Filter (Hoch-, Tief-, All-, Bandpässe, Bandsperren) für höhere Frequenzen werden gewöhnlich an Ein- und Ausgang wellenwiderstandsrichtig angepaßt (Bild 2-13).

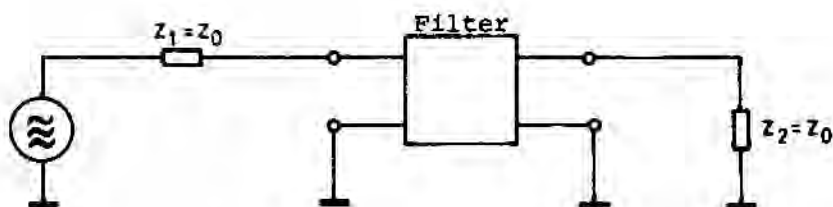


Bild 2-13 Angepaßtes Filter

Bei abgleichbaren Anordnungen strebt man meist die Einstellung an, bei der Übertragungsverhalten und Eingangsreflexion gleichermaßen optimal sind. Für solche Abgleicharbeiten eignet sich der SWOB 5 vorzüglich, da über die beiden NF-Kanäle die Meßkurven für Transmission und Reflexion gleichzeitig beobachtet werden können. Meßaufbau und Vorgehen zur Bestimmung dieser Größen mit Hilfe des Lin- oder Log.-Einschubes sind im Abschnitt 2.5.8 und 2.5.9 ausführlich beschrieben.

Da diese Filter mit ihrem Wellenwiderstand abgeschlossen werden, eignet sich zur Gleichrichtung der Meßspannung sowohl der Meßdemodulator SWOB5-Z1 als auch der Durchgangskopf SWOB5-Z3 mit passendem Abschlußwiderstand. Dadurch kann (im Gegensatz zu Messungen mit dem Tastkopf SWOB5-Z2) die volle Empfindlichkeit und damit der gesamte Dynamikumfang von etwa 75 dB (bei der 50- Ω -Ausführung) des Log.-Einschubes SWOB5-E1 ausgenutzt werden, wenn die EMK mit dem Wahlschalter 44 (Geräterückseite, Bild 2-16) um 6 dB erhöht wird. Die logarithmische Darstellung ist hier besonders vorteilhaft, da mit dem Durchlaßbereich auch Weitabselektion, Nebenresonanzen, Dämpfungspole etc. gemessen werden können.

Bei solch großen Empfindlichkeiten können sich unter bestimmten Umständen die Oberwellen des Wobbelsenders störend bemerkbar machen (Oberwellenabstand siehe Technische Daten).

Am einfachsten lassen sich die Oberwellenstörungen beim Wobbeln der Transmission eines Bandpasses erkennen. Reicht der Durchlaßbereich des Filters von f_1 bis f_2 , so erscheint jeweils auf dem Bildschirm ein Abbild des Frequenzganges, wenn der Wobbeloszillator den Bereich f_1/n bis f_2/n , ... , $f_1/3$ bis $f_2/3$, $f_1/2$ bis $f_2/2$, f_1 bis f_2 (Originalbereich) durchläuft. In der Praxis wird $n = 3$ selten überschritten. Der Abstand in dB vom Kurvenmaximum der Originaldarstellung zum Maximum des Bildes n -ter Ordnung entspricht dem betreffenden Oberwellenabstand.

Nicht so offensichtlich zu bemerken ist der Einfluß der Oberwellen beim Messen einer Bandsperre. Hier wird keine größere Sperrdämpfung angezeigt, als die, die dem Oberwellenabstand entspricht (sofern mindestens die doppelte Frequenz des Dämpfungspoles im Durchlaßbereich liegt, was bei einer Bandsperre stets der Fall sein dürfte).

Bei der Darstellung eines Tiefpasses nimmt die Betriebsdämpfung scheinbar ab der Frequenz zu, bei der die zugehörigen Oberwellen jeweils in den Sperrbereich fallen. Dies wird an folgendem Beispiel verdeutlicht: Ein Tiefpaß habe die Grenzfrequenz f_g , ferner seien nur die Grundwelle und die erste Oberwelle vorhanden, der Abstand Grundschwingung-Oberschwingung betrage 40 dB. Unter diesen Voraussetzungen wird an der Stelle $f_g/2$ eine Stufe nach unten sichtbar; bis dahin wurde um 1 % zuviel angezeigt. Wobbelt man unter den selben Bedingungen wie im obigen Beispiel einen Hochpaß, so kann ab $f_g/2$ nur mehr eine maximale Sperrdämpfung von 40 dB gemessen werden. Daraus ergibt sich, daß in der Praxis, von den Oberwellenstörungen her, eigentlich nur das Messen an einer Bandsperre und an einem Hochpaß problematisch ist, wobei schlechtere Meßwerte entstehen können, als es den Tatsachen entspricht.

Für das Messen der Rückflußdämpfung mit der Anpaß-Meßbrücke (Abschn. 2.5.9) können ähnliche Überlegungen angestellt werden. Die problembehafteten Meßobjekte sind hierbei Band- und Tiefpaß. Analog zu den Betrachtungen bei den Transmissionsmessungen kann hier keine größere Rückflußdämpfung gemessen werden, als es dem Oberwellenabstand des Wobbelsenders entspricht (vorausgesetzt ist dabei eine ideale Meßbrücke mit unendlich hoher Richtdämpfung).

2.6.4 Filterabgleich nach Muster

Wegen seiner beiden Anzeigekanäle ist der SWOB 5 geeignet zum Abgleich von Meßobjekten nach einem abgeglichenen Muster in der Serienfertigung. Muster und Abgleichobjekt werden über ein Verzweigungsglied gemeinsam an den HF-Ausgang 36 (Bild 2-15) angeschlossen. Das Objekt wird abgeglichen, bis sich seine Meßkurve mit der des Musters deckt. Beide NF-Kanäle, bestückt mit gleichen Einschüben, sind dabei auf gleiche Empfindlichkeit und Bildlage einzustellen.

2.6.5 Messungen an Breitbandverstärkern

Breitbandverstärker sind z.B. Videoverstärker, Antennenverstärker, Kettenverstärker etc. Sie sind meßtechnisch grundsätzlich so zu behandeln wie die Filter im Abschnitt 2.6.3.

Breitbandverstärker verhalten sich frequenzgangmäßig wie Bandpässe. Bezüglich der Meßfehler durch Oberwelleneinflüsse gilt das in Abschnitt 2.6.3 gesagte. Überdeckt die Bandbreite mehrere Oktaven (Videoverstärker, Antennenverstärker), kann man sie im Bereich der unteren Grenzfrequenz als Hochpaß, in der Nähe der oberen Grenzfrequenz als Tiefpaß betrachten. Entsprechend sind die Ergebnisse der Überlegungen über Oberwelleneinflüsse von 2.6.3 anzuwenden.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß das Meßobjekt selbst bei entsprechend großer Aussteuerung zur Verschlechterung des Oberwellenabstandes beiträgt.

2.6.6 Messungen an Fernsehempfänger-Baugruppen

Ein wichtiges Anwendungsgebiet des SWOB 5 ist das Messen und Abgleichen von Fernsehempfänger-Baugruppen wie Tunern für Band I...V, Bild- und Ton-ZF-Verstärkern, Demodulatoren, Chroma- und Video- bzw. Leuchtdichteverstärkern.

2.6.6.1 Gleichzeitige Messung von Transmission und Reflexion an Tunern

Die große Empfindlichkeit der Log.-Einschübe ermöglicht es, Transmissions- und Reflexionsmessungen an UKW- und Fernsehtunern aller Frequenzbereiche (Band I...V) bei nur 5 mV Eingangsspannung durchzuführen. Da der SWOB 5 zwei Anzeigekanäle besitzt, können die entsprechenden Meßkurven gleichzeitig auf dem Bildschirm dargestellt werden. Der Meßaufbau ist in Bild 2-14 wiedergegeben.

Jeder NF-Kanal wird mit einem Log.-Einschub SWOB5-E1 bestückt. Zur Messung der Rückflußdämpfung dient die Anpaß-Meßbrücke mit nachgeschaltetem Demodulator SWOB5-Z1. Der ZF-Ausgang des Tuners wird mit dem Aktivdemodulator verbunden. Dieser erhöht die Empfindlichkeit im Transmissionskanal um 20 dB.

Mit dieser Anordnung können Rückflußdämpfungen von mehr als 20 dB (Rauschgrenze bei ca. 23 dB) gemessen werden. Nimmt man an, daß der Tuner im Durchlaßbereich eine Verstärkung von 20 dB hat, so daß 50 mV ZF-Spannung am Aktivdemodulator anliegen, so können noch Spiegelempfangsstellen (bzw. Nebenempfangsstellen) bis zu einer Spiegelelektion von etwa 68 dB dargestellt werden (Rauschgrenze unter 20 μ V). Bei ZF-Spannungen von mehr als 50 mV wird der Aktivdemodulator übersteuert.

Störspannungen des Tuner-Oszillators werden von der automatischen HF-Störsignalkompensation der Log.-Verstärker unterdrückt, solange sie am ZF-Ausgang 2 mV und am Tunereingang 40 mV nicht überschreiten.

Wird im ZF-Bereich eine Frequenzmarke benötigt, so kann diese mit Hilfe eines Verzweigungsgliedes (6-dB-Stern) eingespeist werden. An das Verzweigungsstück, das zwischen Tuner-Ausgang und Aktivdemodulator geschaltet wird, schließt man den externen Markengenerator an. Durch Mischung von ZF- und Markenfrequenz im Aktivdemodulator entsteht eine Schwebungsmarke. Es ist dabei darauf zu achten, daß die Hilfsspannung und die Oszillatorstörspannung zusammen die Störsignalkompensation des Log.-Einschubes nicht übersteuern. Übersteuerung beginnt, wenn bei Erhöhung der Markenspannung von sehr kleinen Werten unter 1 mV aus die Wobbelkurve sich ändert.

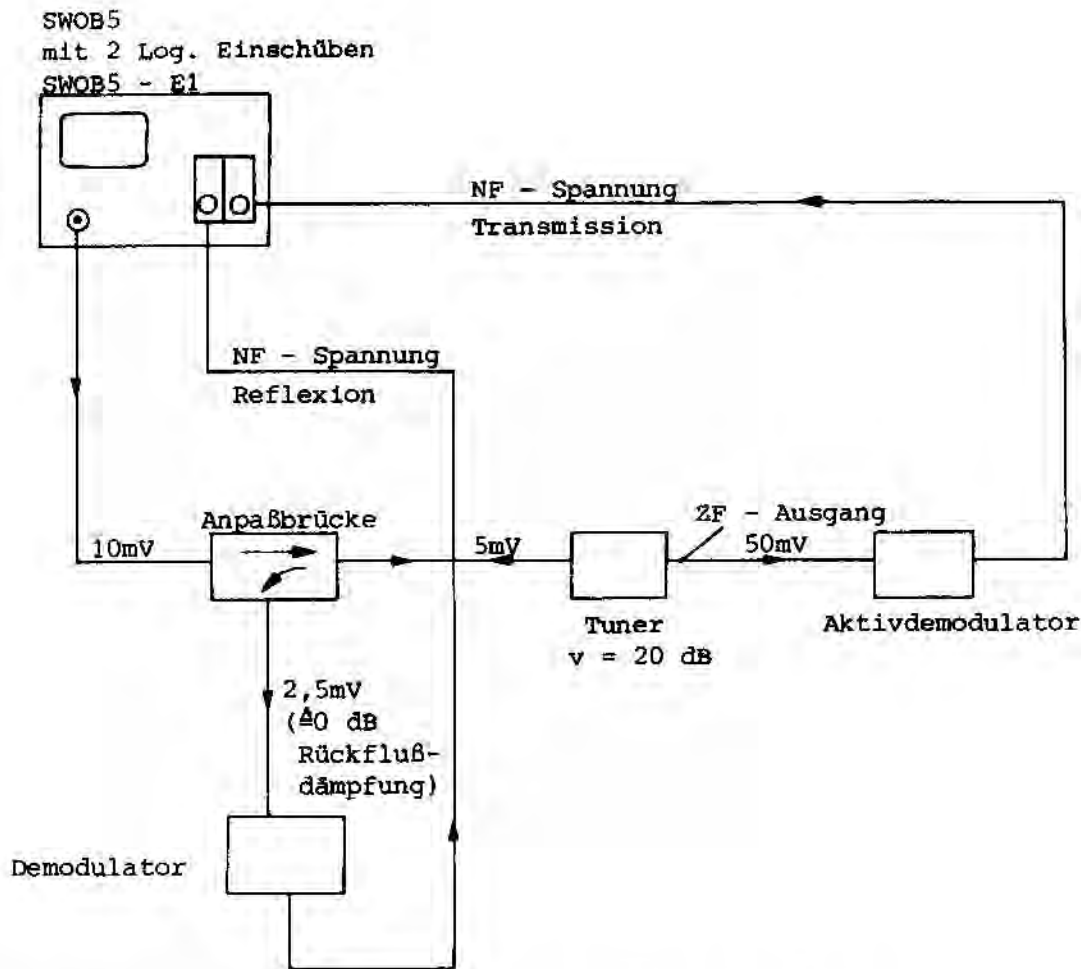


Bild 2-14 Messung von Transmission und Reflexion an Tunern

2.6.6.2 Abgleich von Fernseh-ZF-Verstärkern

Zum Abgleich von Fernseh-ZF-Verstärkern werden zwei logarithmische Einschübe mit Tastköpfen SWOB5-Z2 verwendet.

Kanal I dient zur Gesamtdarstellung der Durchlaßkurve. Insbesondere kann man hiermit die Lage der Dämpfungspole, der zur ZF-Selektion benötigten Fallen beobachten und mit Hilfe extern eingespeister Frequenzmarken genau abgleichen. Der logarithmische Anzeigeverstärker des zweiten NF-Kanals wird auf 10 dB Darstellungsbereich geschaltet. Mit ihm wird der Durchlaßbereich während des Abgleichens überwacht. Beeinflussungen durch den Fallenabgleich lassen sich hier sofort erkennen.

Zur Beobachtung des Durchlaßbereiches ist auch ein Lin.-Einschub geeignet. Hier kann die Ausgangsspannung des Video-Demodulators direkt auf den NF-Eingang 26 (Bild 2-15) des Lin.-Verstärkers gegeben werden. Ebenso ist die Darstellung der Gesamtkurve vom ZF-Verstärker-Eingang (bzw. Antenneneingang am Tuner) bis zum Ausgang des Video- (Leuchtdichte-) Verstärkers möglich.

2.6.6.3 Abgleich des Ton-ZF-Teils

Bei den üblichen Ton-ZF-Konzepten mit Keramikfilter im Eingang, integriertem ZF-Verstärker mit Begrenzerstufen und einem Koinzidenzdemodulator zur FM-Demodulation beschränkt sich der Abgleich auf den Phasenschieberkreis oder ein entsprechendes Bandfilter. Da die integrierten ZF-Verstärker eine hohe Verstärkung aufweisen und der Begrenzungseinsatz bei ca. 10 μV liegt, ist für lose Ankopplung an den Sendeteil des SWOB 5 oder für entsprechende Dämpfung zu sorgen; denn die Ausgangsspannung des SWOB 5 läßt sich mit den Ausgangsteilern nur auf ca. 158 μV herabsetzen.

Zur Anzeige ist ein Lin.-Einschub geeignet, auf dessen NF-Eingang 26 (Bild 2-15) die Ausgangsspannung des FM-Demodulators gegeben wird. Bei einem Koinzidenz-Modulator wird am Ausgang in der Regel eine Gleichspannung anstehen. Die Summe aus Signalspannung und Gleichspannungsanteil darf jedoch 1 V nicht überschreiten, da sonst der Lin.-Verstärker übersteuert wird. Bei größerem Gleichspannungsanteil schafft z.B. ein geeigneter Trennkondensator Abhilfe; es kann jedoch dann nicht mehr beliebig langsam gewobbelt werden.

Wegen der Symmetrie der Demodulatorkurve ist die Nulllinie der Anzeige zweckmäßig in die Bildmitte zu legen. Durch Verändern der HF-Amplitude mit den Ausgangsteilern 33 und 34 kann der Bereich ermittelt werden, in dem die Kurve unverändert bleibt. So wird die Funktion der Begrenzerstufen mit erfaßt.

Die Hinweise gelten sinngemäß auch für andere FM-Demodulatoren wie Ratio-Detektor o.ä., sowie für Messungen an ZF-Verstärkern von UKW-Rundfunkempfängern.

2.6.7 Messungen an Kabeln

2.6.7.1 Bestimmung der Dielektrizitätskonstante

Einige Meter des zu messenden Kabels werden unter Zwischenschaltung eines Durchgangskopfes zur U_A -Anzeige an den HF-Ausgang 36 (Bild 2-15) angeschlossen, das andere Ende bleibt offen. Die U_A -Darstellung verläuft ähnlich Bild 2-6. Im niedrigsten Frequenzbereich beginnend wird das erste Spannungsminimum ermittelt und seine Frequenz nach geeigneter Verkleinerung des Hubes mit einer Fremdmarke möglichst genau gemessen. Aus der so ermittelten Frequenz f_1 und der mechanischen Kabellänge l ergibt sich mit der Lichtgeschwindigkeit die Dielektrizitätskonstante:

$$\epsilon = \left(\frac{3 \cdot 10^8}{4 \cdot \frac{f_1}{\text{Hz}} \cdot \frac{1}{\text{m}}} \right)^2$$

2.6.7.2 Ermittlung der Kabeldämpfung

Die Dämpfung eines Kabels nimmt mit steigender Frequenz zu. Zum Messen der Kabeldämpfung nimmt man ein mehr als 10 m langes Stück Kabel und betrachtet Kabelanfang und -ende als Ein- und Ausgang eines Vierpoles, dessen Transmission nach Abschnitt 2.5.8 bestimmt wird.

2.6.7.3 Beurteilung der Homogenität von Kabeln

Zur Prüfung der Homogenität des Wellenwiderstandes wird ein möglichst langes Kabelstück unter Zwischenschaltung eines Durchgangskopfes zur U_A -Messung an den HF-Ausgang 36 (Bild 2-15) angeschlossen und mit einem koaxialen Abschlußwiderstand passenden Wellenwiderstandes (z.B. RMC) abgeschlossen. Bei inhomogenem Meßobjekt kann in bestimmten Frequenzabständen eine stärkere Welligkeit der U_A -Anzeige festgestellt werden.

2.6.7.4 Beurteilung der Güte des Kabelabschlusses

Bei Gemeinschaftsantennenanlagen, Kabelfernsehnetzen o.ä. interessiert mitunter die Güte des Abschlusses (Anpassung) einer längeren Kabelstrecke unter Betriebsbedingungen. Ist das verlegte HF-Kabel reflexionsarm, was die Regel ist, so kann es als Vorlaufkabel benutzt werden. Nach Abschnitt 2.5.9 schließt man das Kabel über einen Durchgangskopf an den HF-Ausgang 36 (Bild 2-15) des SWOB 5 an. Je kleiner die Welligkeit der Ausgangsspannung ist, desto besser ist der Kabelabschluß (Bild 2-8).

3. Wartung

Das Polyskop SWOB 5 bedarf keiner periodischen Wartung; jedoch ist es empfehlenswert, die angegebenen Sollzeiten von Zeit zu Zeit zu überprüfen. Kapitel 3.2 enthält genaue Angaben der Prüfpunkte und der dazugehörigen Sollzeiten. Geringfügige Abweichungen können durch einen Neuabgleich korrigiert werden, dazu wird am Ende eines Abschnittes auf den entsprechenden Abschnitt im Prüf- und Trimmpfad (Kapitel 5) hingewiesen.

Größere Abweichungen deuten auf einen Defekt im Gerät hin, ein Abgleich ist dann nicht mehr möglich. Soll die Reparatur selbst ausgeführt werden, steht eine ausführliche Funktionsbeschreibung in Kapitel 4 zur Verfügung. Ein exakter Abgleich des Gerätes ist dann mit dem in Kapitel 5 beschriebenen Prüf- und Trimmpfad möglich.

Vorsicht Hochspannung!

Die Nachbeschleunigungsspannung der Bildröhre beträgt etwa 13 kV. Bei Prüfungen am geöffneten Gerät ist unter Beachtung der einschlägigen Arbeitsschutzvorschriften (VDE 105, Arbeitsschutz-Merkblatt Nr. 57) mit äußerster Sorgfalt vorzugehen.

Anmerkung: Die hinter den Bedienelementen angegebenen Zahlen beziehen sich auf Bild 2-1 und 2-2.

3.1 Erforderliche Meßgeräte

Gerät, erforderliche Daten	Typ	Anwendung, Abschnitt
Netzgerät 2 x 0...20 V/1 A 1 x 0... 5 V/1 A	NGT 20	5.14, .16, .17, .21
Digitalvoltmeter 0...1000 V Hochspg.-Meßsp. 15 kV		5.1...3, .13...16, 5.20, .21
HF-Millivoltmeter 10 mV...1 V 100 kHz...1 GHz	URV 4	3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 5.4
Funktionsgenerator Dreieck/Sinus 20 Hz...1 kHz	SSN	3.2.11, 5.13, 5.18
Oszillograf Zeitbasis 10 ns...0,5 s für ext.X-Ablenk.g.eeig. Y-Zweikanaleingang Empfindl. 5 mV...1 V/cm Y-Differenzeing.mit int. geeichter Kompensationssp. Empfindlichkeit 50 mV/cm Kompensationssp. $\pm 2,5$ V Y-Diff.-Eing.mit wählb. ob.Grenzfrequ. 100Hz-1MHz Empfindl. 50uV/cm...1V/cm Geeignetes Grundgerät	z.B. Tektronix 7B80 Opt. 02 z.B. Tektronix 7A24 z.B. Tektronix 7A13 z.B. Tektronix 7A22 z.B. Tektronix 7704	3.2.7, 5.3...5, 5.12...15, 5.18, 5.21
HF-Analysator 100 kHz...1,2 GHz 2...3 GHz	z.B. Tektronix Einschub 7L13 z.B. Tektronix Einschub 7L18	3.2.4, 5.4

3.2 Prüfen der Solleigenschaften

Die Solleigenschaften sind bei Nennspannung und 25 °C Umgebungstemperatur zu prüfen.

3.2.1 HF-Ausgangspegel

Ablaufart 13 in Stellung AUTO

Wobbelbereich 30 in Stellung SCHMAL

Wobbelhub 29 auf Linksanschlag

Frequenzmittenlage 31, 32 auf 100 MHz einstellen

Ablaufzeit 28 auf Linksanschlag

HF-Ausgangsteiler 34, 33 in Stellung 0 dB (1 dB und 10 dB-Teiler)

HF-Millivoltmeter an den HF-Ausgang anschließen

Der Ausgangspegel beträgt in der entsprechenden Schalterstellung 44 500 mV bzw. 1 V bei der 50Ω-Ausführung und 350 mV bzw. 700 mV bei der 75Ω-Ausführung. Der HF-Generator wird im Rücklauf ausgetastet, der HF-Pegel darf nur während des sichtbaren Vorlaufs gemessen werden.

Abgleich siehe 5.4

3.2.2 HF-Ausgangsteiler

Ablaufart 13 in Stellung AUTO

Ablaufzeit 28 auf Linksanschlag

Wobbelbereich 30 in Stellung SCHMAL

Wobbelhub 29 auf Linksanschlag

Frequenzmittenlage 31, 32 auf 100 MHz einstellen

HF-Millivoltmeter an den HF-Ausgang anschließen

Den Ausgangspegel in 10-dB-Schritten bzw. in 1-dB-Schritten abschwächen, und an Hand des HF-Millivoltmeters die Dämpfung überprüfen.

Der gesamte maximale Fehler darf beim 10 dB Teiler $\pm 0,5$ dB und beim 1 dB Teiler $\pm 0,2$ dB nicht übersteigen.

Kein Abgleich möglich.

3.2.3 Frequenzgangmessung

Ablaufart 13 in Stellung AUTO

Wobbelbereich 30 in Stellung SCHMAL

Wobbelhub 29 auf Linksanschlag

Ablaufzeit 28 auf Linksanschlag

HF-Ausgangsteiler 34, 33 in Stellung 0 dB

Schalter 44 in Stellung 0,5 V (bzw. 0,35 V bei 75Ω)

HF-Millivoltmeter an den HF-Ausgang anschließen

Mit dem Potentiometer Frequenzmittenlage 31 den Bereich

0,1...1000 MHz durchstimmen und am HF-Millivoltmeter den Ausgangspegel ablesen. Der Frequenzgang darf maximal 0,5 dB betragen (bei Anpassung). Der HF-Generator wird ausgetastet, es ist daher nur der angezeigte Wert im eingeschwungenen Zustand abzulesen.

Im Frequenzbereich 0,1...1 MHz empfiehlt es sich, die Ablaufart 13 auf MAN umzuschalten, um den Wobbelhub abzuschalten. (Wobbel-Handeinsteller 13 in Mittelstellung bringen). Dabei sollte die eingestellte Frequenz mit einem Frequenzzähler kontrolliert werden.

Kein Abgleich möglich.

3.2.4 Oberwellenabstand

Ablaufart 13 in Stellung AUTO

Wobbelbereich 30 in Stellung SCHMAL

Wobbelhub 29 auf Linksanschlag

Ablaufzeit 28 auf Linksanschlag

Analysator an HF-Ausgang anschließen, geeigneten Ausgangspegel einstellen.

Mit dem Potentiometer Frequenzmittenlage 31 die Ausgangsfrequenz im Bereich 0,1...1000 MHz verändern.

Der Oberwellenabstand ist im Bereich 0,1...1 MHz ≥ 30 dB und im Bereich 1...1000 MHz ≥ 36 dB.

Abgleich siehe 5.4

3.2.5 Frequenzhub, Frequenzlage

Ablaufart 13 in Stellung AUTO

Ablaufzeit 28 auf Rechtsanschlag

Frequenzmarken 7 in Stellung 100

Frequenzmarkenart 7 in Stellung Strichmarken

Markenbreite 4 auf Rechtsanschlag

Wobbelbereich 30 in Stellung 0,1...1000 MHz

Geeignete Marken- und Bildhelligkeit 6, 9 einstellen

Auf dem Bildschirm muß der Frequenzbereich 0...1 GHz dargestellt werden, die 500 MHz-Marke muß in Bildschirmmitte liegen.

Abgleich siehe 5.3 und 5.10

3.2.6 Bildrand

Ablaufart 13 in Stellung AUTO

Ablaufzeit 28 auf Rechtsanschlag

Frequenzmarken 7 in Stellung 100/10

Markenbreite 4 auf Rechtsanschlag

Wobbelbereich 30 in Stellung BREIT

Wobbelhub 29 so einstellen, daß die 10-MHz-Marken einen Abstand von ca. 1 cm voneinander haben.

Die Frequenzmittenlage 31 so weit verschieben, bis der obere oder der untere Bildrand sichtbar wird.

Der obere Bildrand muß im Bereich 1020...1060 MHz enden, der untere Bildrand muß im Bereich -20...-70 MHz enden.

Abgleich siehe 5.9 und 5.10

3.2.7 Ablaufzeit

Ablaufart 13 in Stellung AUTO

Wobbel-Handsteller 13 auf Linksanschlag

Oszillograf an TEST-Buchse, Kontakt 4

Ablaufzeit 28 auf Rechtsanschlag, Oszillograf muß Rechtecksignal mit TTL-Pegel, Periodendauer 22...32 ms, zeigen.

Abgleich siehe 5.3

Ablaufzeit 28 auf Linksanschlag, Oszillograf zeigt Rechtecksignal mit Periodendauer 1,7...2,8 s.

Kein Abgleich möglich.

3.2.8 Horizontallinien

Ablaufart 13 in Stellung AUTO

Ablaufzeit 28 auf Rechtsanschlag

Wobbelbereich 30 in Stellung 0,1...1000 MHz

Bildhelligkeit 9 auf Rechtsanschlag

Helligkeit Horizontallinien 16 auf Rechtsanschlag

Beide Horizontallinien 14, 15 müssen sich über den gesamten Bildschirm in Y-Richtung verschieben lassen. Die Linien müssen frei von Rauschen oder Frequenzanteilen sein.

Mit dem Helligkeitsregler 16 muß sich die Helligkeit der Horizontallinien und gegebenenfalls der Pegellinien der Log.-Einschübe bis 0 reduzieren lassen.

Kein Abgleich möglich.

3.2.9 Ablaufarten

a) Manueller Wobbelbetrieb

Ablaufart 13 in Stellung MAN

Horizontallinie 14 oder 15 in Mittelstellung

Wobbelbereich 30 in Stellung 0,1...1000 MHz

Helligkeit Horizontallinien 16 auf Rechtsanschlag

Helligkeit Bild 9 auf Rechtsanschlag

Mit dem Wobbel-Handsteller 13 muß sich der gesamte Bildschirm überschreiben lassen. Dabei können Austastlücken sichtbar werden.

Kein Abgleich möglich.

b) Automatischer Wobbelbetrieb

Die Überprüfung entspricht der Kontrolle der Ablaufzeit, siehe 3.2.7

c) Einmaliger Ablauf

Ablaufart 13 in Stellung SINGLE

Ablaufzeit 28 auf Linksanschlag

Horizontallinie 14 oder 15 in Mittelstellung

Wobbelbereich 30 in Stellung 0,1...1000 MHz

Helligkeit Horizontallinie 16 auf Rechtsanschlag

Helligkeit Bild 9 auf Rechtsanschlag

Nach Drücken der Taste SINGLE 13 muß ein einzelner Ablauf sichtbar werden. Der Start des Ablaufs kann sich um maximal 3 s verzögern. Die grüne Lampe 12 muß vom Betätigen der Taste SINGLE bis zum Ende des Ablaufs aufleuchten.

Durch ein Triggersignal (TTL-Pegel, positive Flanke) an der Buchse 48 muß sich ein einzelner Ablauf ebenfalls auslösen lassen.

Kein Abgleich möglich.

3.2.10 Frequenzmarken

Ablaufart 13 in Stellung AUTO

Ablaufzeit 28 auf Rechtsanschlag

Schalter 44 in Stellung 0,5 V bzw. 0,35 V bei 75 Ω

Frequenzmarkenart 7 in Stellung Strichmarken

Helligkeit Marken 6 auf Rechtsanschlag

Helligkeit Bild 9 auf Rechtsanschlag

Markenbreite 4 auf Rechtsanschlag

HF-Ausgangsteiler 33, 34 auf -20 dB einschalten

a) 100 MHz-Marken

Wobbelbereich 30 in Stellung 0,1...1000 MHz

Frequenzmarken 7 in Stellung 100

Auf dem Bildschirm müssen sämtliche 100-MHz-Marken in Bereich von 100 MHz bis 1000 MHz ohne Flackern erscheinen.

b) 100 und 10 MHz-Marken

Wobbelbereich 30 in Stellung BREIT

Wobbelhub 29 auf ca. 200 MHz einstellen

Frequenzmarken 7 in Stellung 100/10

Auf dem Bildschirm müssen die 100 MHz-Marken etwas heller und breiter als die 10 MHz-Marken sein.

Mit Frequenzmittenlage 31 den gesamten Frequenzbereich durchdrehen, dabei müssen über den gesamten Bereich die 10 MHz-Marken ohne Flackern sichtbar werden.

c) 10 und 1 MHz-Marken

Wobbelbereich 30 in Stellung SCHMAL

Wobbelhub 29 auf ca. 20 MHz einstellen

Frequenzmarken 7 in Stellung 10/1

Auf dem Bildschirm müssen die 10 MHz-Marken etwas heller und breiter als die 1 MHz-Marken sein.

Mit Frequenzmittenlage 31 den gesamten Frequenzbereich durchdrehen, dabei müssen über den gesamten Bereich die 1 MHz-Marken ohne Flackern sichtbar werden.

Gegebenenfalls die Markenbreite 4 reduzieren.

d) Externe Marken

Wobbelbereich 30 in Stellung 0,1...1000 MHz

Frequenzmarken 7 in Stellung EXT

HF-Generator an Buchse 11 anschließen; HF-Pegel ca. 200 mV an 50Ω .

Im Frequenzbereich 1...1000 MHz muß eine Frequenzmarke am Bildschirm sichtbar sein.

Abgleich siehe 5.5

3.2.11 Einschub Lin.-Verstärker

Ablaufart 13 in Stellung AUTO

Ablaufzeit 28 auf Rechtsanschlag

Markenbreite 4 auf Linksanschlag

Wobbelbereich 30 in Stellung 0,1...1000 MHz
Helligkeit Bild 9 auf Rechtsanschlag

a) Ablenkempfindlichkeit

Drehschalter 24 in Stellung +
Verstärkung 22 auf Rechtsanschlag
Anzeigelinie mit Lageregler 23 in Bildmitte einstellen
NF-Generator an Buchse 26, Frequenz ca. 1 kHz, Pegel 1 mV

Die auf dem Bildschirm sichtbare Amplitude muß mindestens
5 cm betragen.

Kein Abgleich möglich.

c) Offset

Buchse 26 niederohmig ($\leq 1 \text{ k}\Omega$) abschließen
Verstärkung 22 auf Rechtsanschlag
Drehschalter 24 in Stellung +
Anzeigelinie mit Lageregler 23 in Bildmitte einstellen

Beim Umschalten des Drehschalters in Stellung - darf die An-
zeigelinie um maximal 5 cm von der eingestellten Lage abweichen.

Abgleich siehe 5.19

3.2.12 Einschub Log.-Verstärker

a) Logarithmischer Verstärker

Ablaufart 13 in Stellung AUTO
Ablaufzeit 28 auf Rechtsanschlag
Wobbelbereich 30 in Stellung SCHMAL
Wobbelhub 29 auf Linksanschlag
Frequenzmittenlage 31, 32 auf 100 MHz einstellen
geeignete Helligkeit Bild 9 einstellen
geeignete Helligkeit Horizontallinien 16 einstellen
Schalter 44 in Stellung 1 V bzw. 0,7 V bei 75Ω
Bereichsschalter 20 in Stellung 80 dB
Meßkopf an HF-Ausgang 36 und Buchse 21 anschließen (Durch-
gangskopf mit 50Ω bzw. 75Ω abschließen)

Lageregler der Pegellinie 19 in rechte Raststellung bringen

50 Ω -Ausführung:

HF-Signal mit HF-Ausgangsteiler 33, 34 beliebig abschwächen
Pegellinie 17 zur Deckung bringen mit der Anzeigelinie

Die Anzeige der Pegellinie 17 muß weniger als ± 1 dB von der
Einstellung des HF-Ausgangsteilers abweichen.

Anmerkung: Für Pegel unter -50 dB empfiehlt es sich, das
Rauschfilter 28 einzuschalten.

75 Ω -Ausführung:

HF-Ausgangsteiler 33, 34 in Stellung 0 dB

Pegellinie 17 in Stellung 0 dB

Mit Lageregler der Pegellinie 19 Pegellinie und Anzeigelinie
zur Deckung bringen. Lampe 18 muß aufleuchten. Einstellung
im folgenden nicht verändern.

HF-Signal mit HF-Ausgangsteiler 33, 34 beliebig abschwächen
Pegellinie 17 zur Deckung bringen mit der Anzeigelinie

Die Anzeige der Pegellinie 17 muß weniger als ± 1 dB von der
Einstellung des HF-Ausgangsteilers abweichen.

Anmerkung: Für Pegel unter -50 dB empfiehlt es sich, das
Rauschfilter 28 einzuschalten.

d) Dynamisches Verhalten

Ablaufart 13 in Stellung AUTO

Schalter 44 in Stellung 0,5 V bzw. 0,35 V bei 75 Ω

Bereichsschalter 20 in Stellung 80 dB

Bandfilter mit mindestens 60 dB Sperrtiefe anschließen

Meßkopf anschließen

Wobbelbereich 30, Wobbelhub 29 und Frequenzmittenlage 31, 32
so einstellen, daß die Durchlaßkurve des Bandfilters darge-
stellt wird.

Die Meßkurve darf keine Unstetigkeitsstellen in den Filter-
flanken aufweisen.

Abgleich siehe 5.20

3.3 Reinigung des Gerätes

Die Innenreinigung des Gerätes kann mit den üblichen Mitteln erfolgen (nicht faserndes Staubtuch, Pinsel, Staubsauger, Preßluft).

Besondere Vorsicht ist bei dem Hochspannungsanschluß der Bildröhre geboten. Bedingt durch den Aufbau der Beschleunigungselektrode kann die Röhre auch dann noch Restladung besitzen, wenn das Gerät längere Zeit nicht in Betrieb war. Wird der Anodenklip von der Röhre abgezogen, muß der Anodenanschluß mit der Geräte-
masse verbunden werden.

Bei der Reinigung der Ablenkeinheit ist darauf zu achten, daß die Magnete zur Geometrieentzerrung nicht aus ihrer Lage verdreht oder verschoben werden.

Die Frontplatte kann bei starken Verschmutzungen mit Spiritus, die Rasterscheibe mit den üblichen Fensterputzmitteln gereinigt werden. Auf keinen Fall Aceton, Tri oder ähnliche Lösungsmittel verwenden.

4. Funktionsbeschreibung

4.1 Hubablaufsteuerung

Die Hubablaufsteuerung erzeugt eine Sägezahnspannung, die für die X-Ablenkung und den YIG-Oszillator benötigt wird. Davon werden verschiedene Steuertakte abgeleitet für die Bild-, HF- und Strichmarkenaustastung, den Skalenimpuls, die Anzeigeverstärker und die Schreiberfederbetätigung. Frequenzhub, Frequenzlage und Ablaufzeit werden mit der Hubablaufsteuerung eingestellt. Die variable Frequenzmarke wird durch einen 12 ms dauernden Stop des Ablaufs gebildet; bei steil abfallenden Flanken wird die Ablaufzeit in der Flanke um den Faktor 4 verlängert. Über die Bedienelemente der Ablaufplatte kann der automatische Ablauf umgeschaltet werden auf einen einzelnen Ablauf (SINGLE) oder auf einen von Hand gesteuerten Ablauf (MAN).

4.1.1 Erzeugung der Sägezahnspannung

Das Kernstück der Hubablaufsteuerung ist der Funktionsbaustein B2401. Er erzeugt eine Sägezahnspannung, die direkt am Integrationskondensator C2402 abgegriffen wird. Ferner steht an Pin 9 ein Rechtecksignal zur Verfügung (steigende Flanke High, fallende Flanke Low). Die Variation der Ablaufzeit erfolgt über T2409 I. T2409 II dient als Referenz mit T2410 als Konstantstromquelle. Über R2424 und R2435 wird eine Gleichspannung eingespeist, mit der die Ablaufzeit (B2403, B2404, T2409) gesteuert wird; mit R2424 läßt sich die Verstärkung von B2403 einstellen, um Streuungen der Steilheit von T2409 zu eliminieren. Soll die Ablaufzeit extern gesteuert werden, kann an den nicht invertierenden Eingang von B2403 (Pin 2) eine Gleichspannung (0...+5 V) angelegt werden (Relais RS2401 IV wird umgeschaltet).

Die automatische Ablaufzeitverlängerung bei steil abfallenden Flanken schaltet T2403. Es wird die Verstärkung von B2403 reduziert und damit die Ablaufzeit um den Faktor 4 erhöht.

Um die Rücklaufzeit zu verkürzen, wird am Eingang von B2404 während des Rücklaufs eine zusätzliche Gleichspannung über R2421/T2411 eingespeist.

Für den Schreiberbetrieb (Option) wird eine Ablaufzeit von ca. 30 Sekunden benötigt, die direkt am Funktionsbaustein durch Umschalten (T2401, T2402) erzeugt werden. Ferner kann über T2405/T2406 der Sägezahnablauf gestoppt werden. Dies wird für die variable Frequenzmarke benötigt. Bei Betriebsart MAN wird die Frequenzmarke durch G12402, R2416 unterdrückt. Ein externes Ablenk-signal kann über T2408 eingespeist werden. Hierbei dient der Funktionsbaustein als Komparator. An Pin 9 steht der Takt für die Steuerlogik zur Verfügung.

4.1.2 Aufbereitung der Sägezahnspannung

An C2402 wird der Sägezahn abgegriffen, B2415 dient als Impedanz-wandler. Mit R2447 wird die Amplitude, mit R2451 die Gleichspannungslage eingestellt. Am Ausgang von B2402 steht der Sägezahn symmetrisch mit $\pm 2,5 V_{SS}$ zur Verfügung für Steuerfunktionen im NF-Motherboard und über T2416 für die Abstimmung des YIG-Oszilla-tors, die X-Ablenkung, den Skalenimpuls und den Bildrand. Durch T2416 kann der Sägezahn bei der Betriebsart MAN abgeschaltet und durch eine Gleichspannung von der Ablaufplatte (T2415 durchge-schaltet) ersetzt werden.

B2406 invertiert den Sägezahn und steuert den X-Verstärker. Von der Ablaufzeitsteuerung wird eine Spannung abgegriffen und über R2477 ebenfalls dem Eingang von B2406 zugeführt. Damit werden Verschiebungen der Bildlage bei unterschiedlichen Ablaufzeiten, bedingt durch Laufzeitverzögerungen, ausgeglichen.

4.1.3 Abstimmung des YIG-Oszillators

Der YIG-Oszillator besitzt zwei magnetfelderzeugende Spulen. Das resultierende Feld beider Spulen ist für die Resonanzfrequenz des Oszillators maßgebend. Während mit der großen Abstimmspule (Gleichstromwiderstand ca. 33Ω) der gesamte Frequenzbereich des

Oszillators durchfahren werden kann, ist es mit der FM-Spule (ca. 2Ω) nur möglich, den Oszillator um maximal ± 25 MHz zu verstimmen. Diese FM-Spule wird für den Schmalbandwobbelbetrieb herangezogen.

a) Wobbeln des gesamten Bereiches (0,1...1000 MHz)

Der Sägezahn (bzw. bei Betriebsart MAN die Gleichspannung) gelangt über den Drehschalter S2401 direkt auf den Eingang von B2408. R2502 und R2504 bestimmen die Verstärkung; C2410, C2413...C2416 und R2483 korrigieren den Frequenzgang. Diese Maßnahme ist nötig, um den Frequenzgang der YIG-Oszillator-Abstimmung dem Frequenzgang des X-Verstärkers mit Ablenkeinheit anzupassen. Fehler in diesen Korrekturgliedern machen sich durch ein Verschieben von Wobbelkurve und Frequenzmarken bei Verändern der Ablaufzeit bemerkbar, sowie durch Verformungen der Wobbelkurven, besonders an Filterflanken, wenn die variable Frequenzmarke verwendet wird.

Am Ausgang von B2408 folgt eine Brückenschaltung mit R2507, R2511, R2508, R2512. In den oberen Brückenpunkt wird über R2513 eine Gleichspannung eingespeist, in der Diagonale liegen R2509 und R2510. Der Sägezahn am Auskoppelpunkt der Brücke kann nun in seiner Gleichspannungslage über R2513 und in seiner Amplitude über R2509 verändert werden. Diese Trimmer sind nötig, um Toleranzen des YIG-Oszillators auszugleichen. Die Brückenschaltung ist so dimensioniert, daß beim Abgleich der Amplitude die Einstellung der Gleichspannungslage nicht beeinflußt wird. Die Resonanzfrequenz des YIG-Oszillators ist nahezu proportional dem Magnetfeld; das Magnetfeld seinerseits ist proportional dem Strom, der durch die Abstimmspule fließt. Deshalb wird die Abstimmspule mit einem eingepprägten Strom betrieben. Die Treiberschaltung (B2409, T2424) liefert einen der Steuerspannung proportionalen Steuerstrom.

b) Breitbandwobbeln (Wobbelhub variabel von 30 MHz...1000 MHz)

Steht der Drehschalter S2401 in Stellung BREIT, kann die Amplitude des Sägezahns durch das Potentiometer R2470 verändert werden. Da die Amplitude des Sägezahns proportional dem Frequenzhub des YIG-Oszillators ist, kann mit diesem Potentiometer der auf dem Bildschirm dargestellte Frequenz-

hub eingestellt werden. R2471 begrenzt den kleinsten einstellbaren Hub auf 30 MHz.

Um bei verringertem Frequenzhub trotzdem jeden beliebigen Frequenzausschnitt wobbeln zu können, muß die Frequenzmittenlage einstellbar sein. Dies geschieht durch das Zehnwendelpotentiometer R2475, dessen Spannung über R2503 dem Eingang von B2408 zugeführt wird und dort aufaddiert wird. Da bei kleinen Frequenzhuben die Auflösung des Zehnwendelpotentiometers nicht ausreicht und damit die Einstellung der Frequenzlage schwierig wird, wurde ein weiteres Potentiometer R2486 eingebaut. Dessen Spannung, die über R2484 ebenfalls den Eingang von B2408 zugeführt wird, verschiebt die Frequenzmittenlage um $\pm 2,5$ MHz (dieses Feinverstimmungspotentiometer ist bei allen drei Wobbelarten 0,1...1000 MHz, BREIT und SCHMAL in Betrieb). Die am Eingang von B2408 aufaddierten Gleichspannungen der Lagepotentiometer bewirken entsprechende Steuerströme der Treiberschaltung durch die Abstimmspule und damit eine entsprechende Verschiebung der Frequenz des YIG-Oszillators.

c) Schmalbandwobbeln (Wobbelhub variabel von 300 kHz...50 MHz)

In der Drehschalterstellung SCHMAL wird der Sägezahn nicht mehr B2408, sondern über B2407 zugeführt. B2407 bildet zusammen mit T2421/ T2422 eine Treiberschaltung, die wiederum die Eingangsspannung in einen Steuerstrom umsetzt, der allerdings nicht durch die Abstimmspule, sondern durch die FM-Spule fließt. Bedingt durch die Schaltungsdimensionierung ist ein maximaler Frequenzhub von 50 MHz möglich. Mit dem Potentiometer R2470 kann wiederum die Amplitude des Sägezahns damit der Frequenzhub variiert werden. R2471 begrenzt den kleinsten Hub auf 300 kHz.

Die Frequenzlage wird auch weiterhin mit den Potentiometern R2475 und R2486 eingestellt und über B2408, B2409, T2424 der Abstimmspule zugeführt. Zur Siebung der Abstimmgleichspannung wird an den Eingang von B2409 durch den Drehschalter der Kondensator C2411 geschaltet. Diese Maßnahme bewirkt eine Reduzierung des Störhubs. Damit beim Umschalten von S2401 von BREIT auf SCHMAL der Siebkondensator nicht erst über den 33 k Ω -Widerstand R2514 geladen werden muß, und damit ein

"Einlaufen" der Frequenz sichtbar wird, wird in Stellung BREIT bzw. 0,1...1000 MHz durch R2505/ R2506 der Siebkondensator auf eine Spannung aufgeladen, die der jeweiligen Mittenfrequenz des gewobbelten Bereichs entspricht. Wird von BREIT auf SCHMAL umgeschaltet, bleibt der Spannungswert unverändert und der Kondensator muß nicht nachgeladen werden.

4.1.4 Bildrandaustastung

Bei großen Wobbelhüben kann mit dem Frequenzlagepotentiometer der gewobbelte Frequenzbereich über die obere bzw. untere Frequenzgrenze hinaus verschoben werden. Da die Frequenzmittenlage bei Variation des Hubs erhalten bleiben soll, wird auf eine Lageverschiebung in Abhängigkeit vom Hub verzichtet und statt dessen der auf dem Schirm dargestellte Bereich oberhalb 1050 MHz und unterhalb -50 MHz ausgeblendet. Dazu wird am Ausgang von B2408 die Steuerungsspannung abgegriffen und B2410 I und II zugeführt. Beide Operationsverstärker sind als Komparatoren geschaltet. Unter- bzw. überschreitet die Steuerungsspannung (Sägezahn + Gleichspannung) die vorgegebenen Grenzwerte, schaltet der entsprechende Komparator nach -15 V durch. GL2417 und GL2418 wirken als ODER-Glied, R2528, R2529, GL2419 begrenzen das Ausgangssignal auf TTL-Pegel. Das Ausgangssignal greift in die Steuerlogik ein und steuert das Bild dunkel. Bei Schreiberbetrieb (Option) wird gleichzeitig die Aufzeichnung unterdrückt.

4.1.5 Erzeugung des Skalenimpulses

Zur Anzeige des auf dem Schirm dargestellten Frequenzbereiches wird am unteren Rand der Bildröhre ein Leuchtband erzeugt, durch dessen Lage mit Hilfe der aufgeklebten Skala der gewobbelte Bereich abgelesen werden kann.

Die Frequenzinformation wird aus den Steuerungsspannungen gewonnen, die den YIG-Oszillator ansteuern. Zu diesem Zweck wird dem Operationsverstärker B2414 über R2553 der dem Frequenzhub proportionale Sägezahn zugeführt (bei Schmalbandwobbeln über R2555), über R2552 und R2557 die der Frequenzmittenlage entsprechenden Gleich-

spannungen. C2428 und R2556 sind auch hier zur Frequenzgangkompensation nötig. Das von B2414 aufaddierte Signal wird an eine Sample and Hold-Schaltung (T2435, T2436) weitergeleitet. Dort sollen Maximum und Minimum in C2423 und C2424 gespeichert werden. Da der Funktionsbaustein B2401 ein Rechtecksignal abgibt, dessen Schaltflanken zeitlich mit den Sägezahnspitzen zusammenfallen, werden hiermit zwei Monoflops getriggert und zwar mit steigender Flanke B2411 I und mit fallender Flanke B2411 II. Über T2431/ T2433 wird zu Beginn des Vorlaufs T2435 für $300 \mu\text{s}$ geöffnet und in C2423 das Minimum gespeichert. Analog wird zu Beginn des Rücklaufs T2436 für $200 \mu\text{s}$ geöffnet und in C2424 der Maximalwert gespeichert. B2412 und B2413 arbeiten als Komparatoren. Beiden wird der für den X-Verstärker benötigte Sägezahn zugeführt, der über die X-Ablenkung (und die Bildröhre) eine Zuordnung zu der aufgeklebten Frequenzskala ergibt. Komparator B2412 schaltet nun von -15 V nach $+15 \text{ V}$, wenn der Sägezahn der X-Ablenkung positiver ist als die Vergleichsspannung an C2423. Das Schaltsignal, mit R2547, R2549, GL2421 auf PTL-Pegel gebracht, bewirkt über die Steuerlogik eine Helltastung des Skalenleuchtbandes.

Die Helltastung erfolgt nun genau zu dem Zeitpunkt, an dem die X-Ablenkung auf der Skala den Punkt erreicht hat, der spannungsmäßig dem Minimum der Steuerspannung für die YIG-Abstimmung entspricht und damit der unteren Frequenzgrenze des gewobbelten Bereiches. (Das Minimum der Steuerspannung wurde in C2423 gespeichert). Komparator B2413 beendet über die Steuerlogik die Helltastung, wenn durch die X-Ablenkung auf der Skala der Punkt erreicht ist, der spannungsmäßig dem Maximum der Steuerspannung für die YIG-Abstimmung entspricht (gespeichert in C2424).

Für sehr kleine Frequenzhübe kann der Skalenimpuls so schmal werden, daß eine Darstellung auf dem Bildschirm, bedingt durch das Rasterverfahren nicht mehr möglich ist. Deshalb wird B2412 über R2560 mit einem Offset versehen, sodaß der Skalenimpuls eine Mindestbreite nicht unterschreiten kann.

4.1.6 Steuerlogik

Die Steuerlogik verknüpft die verschiedenen Betriebsarten: MAN, AUTO, SINGLE, sowie externe Ablenkung und Schreiberbetrieb mit den Ablauffunktionen und steuert Bild-, HF- und Markenaustastung, Skalenimpuls, Klemmung, sowie Schreiberfeder.

a) Betriebsart SINGLE

Für den störungsfreien Betrieb der Anzeigeverstärker darf der Steuertakt nicht ausfallen. Deshalb arbeitet bei SINGLE der Funktionsgenerator weiter, lediglich HF, Bild, Marken und Skalenimpuls werden ausgetastet. Wird durch die Starttaste oder den Triggereingang die Kippschaltung (B2432 I/ II, B2433 I, B2434 IV) gesetzt, bleibt der Funktionsgenerator und der Taktablauf unbeeinflusst. Statt dessen wartet die Kippschaltung bis zum Anfang eines normalen Ablaufes, gibt dann HF, Bild, Marken und Skalenimpuls für einen Takt frei, und kippt nach Beendigung dieses Ablaufs wieder in die Ausgangslage zurück.

Durch diese Schaltung bedingt kann es zu Verzögerungen zwischen Startimpuls und Darstellungsbeginn der Wobbelkurve kommen. Ist ein Schreiber angeschlossen (ohne Option), wird während des Vorlaufs zur Betätigung der Schreiberfeder ein Relaiskontakt auf der Anschlußplatte geschlossen.

b) Betriebsart AUTO

Der Funktionsbaustein B2401 erzeugt den Steuertakt, der über B2431 I und B2434 I zum NF-Motherboard und zu B2434 II gelangt. Im NF-Motherboard werden hieraus zusammen mit dem Sägezahn (Ausgang B2406) Schaltimpulse für die Störsignalkompensation gebildet. Von B2434 II wird direkt die HF ausgetastet und - durch B2437 II verzögert und in B2436 II mit dem Bildrand verknüpft - die Strichmarken, sowie die NF-Filter im NF-Motherboard geschaltet. B2437 I verzögert dieses Signal zusammen mit B2431 IV noch einmal und steht nun durch B2435 VI invertiert zur Austastung des Bildes zur Verfügung. Der Skalenimpuls wird aus den beiden Komparatorsignalen (B2412, B2413) und dem Steuertakt unter Verwendung von B2431 III und B2436 I gebildet. Bei Betriebsart MAN wird durch B2435 II der Skalen-

impuls unterdrückt, um Anzeigefehlern, bedingt durch das Samplingverfahren, vorzubeugen.

HF, Bild, Strichmarken und Skalenimpuls können gemeinsam durch B2434 II ausgetastet werden. Bei der Betriebsart SINGLE wird hier eingegriffen.

c) Betriebsart MAN

Da der Funktionsgenerator weiterarbeitet, bleiben sämtliche Steuerfunktionen; wie bei der Betriebsart AUTO, erhalten, lediglich der Sägezahn für die X-Ablenkung und für die Abstimmung des YIG-Oszillators wird durch eine Gleichspannung ersetzt, die durch ein Potentiometer verändert werden kann.

Zu diesem Zweck wird B2431 II auf H geschaltet und über T2404, T2413, T2414 wird T2416 gesperrt und T2415 geöffnet. C2408 dient zur Siebung.

Ist die Option "Langsamer Schreiberablauf" eingebaut, werden beim Umschalten von MAN nach SINGLE die zuletzt eingestellten X- und Y-Signale (z.B. der Startpunkt für die Aufzeichnung) übernommen und in der Holdschaltung gespeichert. Um ein sicheres Übernehmen zu gewährleisten, werden das X-Signal (Ablenkung und Abstimmung) und damit auch die Y-Signale verzögert mit GL2405/C2409 umgeschaltet. Bei schneller Ablenkung kann die Bildaustastung durch eine Lücke im dargestellten Kurvenzug sichtbar werden, der zeitliche Abstand zwischen zwei Austastlücken hängt von der eingestellten Ablaufzeit ab und kann mit den Potentiometer ABLAUFZEIT von 2 s...20 ms verändert werden.

Am Kollektor von T2413 wird ein Schaltsignal abgezweigt und zur Reduzierung der gesamten Bildhelligkeit verwendet. Eine geringere Helligkeit gegenüber der Betriebsart AUTO hat sich in der Praxis als zweckmäßig erwiesen.

d) Betriebsart Externe Ablenkung

In der Schalterstellung MAN kann das Gerät extern gewobbelt werden. Zur Kennung wird an der Testbuchse Kontakt 7 mit Masse verbunden. B2433 III und B2431 II verknüpfen das Schaltsignal für Betriebsart MAN mit der Kennung so, daß T2408 und T2416

geöffnet und T2415 gesperrt sind. Dadurch wird das externe Ablenkensignal nach C2402 durchgeschaltet, während die von Hand variierbare Abstimm- und Ablenkungsspannung abgetrennt wird.

- e) Betriebsart SINGLE mit Option "Langsamer Schreiberablauf"
- Zur Kennung wird der Eingang Pin 10 von B2436 III auf H gelegt. Wird die Kippschaltung (B2432 I/II, B2433 I, B2434 IV) für einen Ablauf gestartet, schaltet T2408 über B2436 III und T2401 durch und verlangsamt damit den Ablauf auf ca. 30 s. In dieser Zeit können jedoch die Anzeigeverstärker stark driften. Deshalb wird der Steuertakt durch einen Taktgenerator auf der Option ersetzt, dessen Signal über B2433 II eingespeist wird. Dieser Steuertakt wird in der nachfolgenden Logik genauso weiterverarbeitet, wie der interne Takt bei den Betriebsarten MAN oder AUTO. Der Schaltkontakt für die Betätigung der Schreiberfeder bleibt, wie bei der Betriebsart SINGLE, während des gesamten Vorlaufs geschlossen (B2434 III).

4.1.7 Fernsteuerung

Durch die an der Rückwand befindliche Buchse "Fernsteuerung" können extern der Frequenzhub, die Frequenzlage und die Ablaufzeit verändert und eingestellt werden. Als Kennung wird Kontakt 6 nach Masse geschaltet, wodurch das Relais RS2401 anzieht.

Der Frequenzhub kann an den Kontakten 1 und 2 durch ein externes Potentiometer (5 k Ω) verändert werden. Die Frequenzlage kann durch eine Spannung von ca. +5 V...+10 V an Kontakt 3 eingestellt werden. Durch einen einfachen Spannungsteiler kann diese Spannung aus +20 V an Kontakt 4 gewonnen werden. B2405 dient zum Verschieben der Gleichspannungslage, da für die Frequenzlageeinstellung eine Spannung zwischen +2,5 V und -2,5 V benötigt wird. Für die Ablaufzeit wird eine Spannung von 0...+5 V an Kontakt 7 benötigt. Durch das Relais wird die interne Ablaufzeiteinstellung abgeschaltet. R2431, R2432, GL2403 schützen vor Überlastung und begrenzen die minimal mögliche Ablaufzeit.

4.2 Ablaufplatte

Auf der Ablaufplatte befindet sich das Drucktastenaggregat zum Umschalten der Betriebsarten SINGLE, AUTO und MAN, ein Potentiometer zum Einstellen der variablen Marke bei AUTO bzw. der X-Ablenkung bei MAN und ein LED zur Anzeige des getriggerten Zustandes bei SINGLE.

a) Betriebsart SINGLE

Der Kontakt 6 vom Stecker 401 wird an Masse gelegt und damit die Kippschaltung und der Triggereingang freigegeben; über den Kontakt 7 wird das Triggersignal geleitet. Mit GL411 wird der Eingang von B401 II gesperrt und damit die variable Marke unterdrückt.

Intern kann getriggert werden durch Drücken der Taste START, dabei entlädt sich C401 und gibt einen Triggerimpuls ab. Extern kann über die Triggerbuchse an der Rückseite des Gerätes ein Startimpuls eingespeist werden. GL406/ GL407 dienen zum Begrenzen des Impulses, C405 zum Abtrennen von Gleichspannungsanteilen.

Bedingt durch das Schaltungskonzept der Ablaufsteuerung kann es zu Verzögerungen von max. 2,5 s zwischen Startsignal und Beginn des dargestellten Ablaufs kommen. Um den Betriebszustand der Schaltung zu erkennen, leuchtet GL410 sofort auf, wenn die Kippschaltung getriggert worden ist, und erlischt erst nach Beendigung des dargestellten Ablaufs.

b) Betriebsart AUTO

Bei gedrückter Taste AUTO wird die variable Spannung von R412 an den nicht invertierenden Eingang von B402 I gelegt; am invertierenden Eingang liegt der Sägezahn aus der Hubablaufsteuerung an, der über B2406 auch die X-Ablenkung steuert. B402 I arbeitet als Komparator, der - abhängig von der eingestellten Spannung an R412 - an einem bestimmten Punkt während des Vorlaufs schaltet und damit das Monoflop B401 II triggert. Nach 0,5 ms wird das zweite Monoflop B401 I gestartet. Der Ausgang von B401 I ist über R424 als Schutzwiderstand und dem

Schalter mit der Buchse Trigger an der Rückseite des Gerätes verbunden. Mit diesem Signal kann ein externer Zähler getriggert werden. Gleichzeitig wird der Frequenzablauf gestoppt (GL404, GL405, B2435 V, T2406). Allerdings wird der Ablauf bereits 0,5 ms vor dem Triggersignal angehalten, um Ausschwingvorgänge zu unterdrücken, die vom YIG-Oszillator verursacht werden, und das Zählerergebnis verfälschen könnten.

Der Komparator B402 I ist mit R414 und R416 so beschaltet, daß er eine Hysterese aufweist. Diese Maßnahme ist notwendig, um den Schaltpunkt zu stabilisieren, da eine rückgekoppelte Schaltung vorliegt: Der Komparator stoppt den Funktionsablauf, der Sägezahn seinerseits dient aber dem Komparator als Schaltkriterium. C404 zusammen mit R417 wirkt als Verzögerungsglied ebenfalls stabilisierend. R417, R418, GL403 passen das Komparatorsignal an TTL an.

Durch den gestoppten Ablauf wird auf dem Bildschirm eine Helligkeitsmarke erzeugt. Damit diese Marke bei Veränderungen der Ablaufzeit stabil bleibt, d.h. ihre Lage nicht ändert gegenüber der Kurve des Meßobjekts, wird dem Sägezahn für den Komparator B402 I eine kleine Korrekturspannung, erzeugt durch GL2407, R2430, R2463 auf Hubablaufsteuerung, überlagert.

c) Betriebsart MAN

Die Taste MAN legt den Kontakt 14 von Stecker 401 an +5 V. Auf der Hubablaufsteuerung wird damit T2416 durch die Ansteuerschaltung gesperrt und T2415 geöffnet. Dadurch wird die variable Spannung von R412 für die X-Ablenkung und die YIG-Oszillatorabstimmung durchgeschaltet.

Die variable Marke bei der Betriebsart AUTO soll bei unveränderter Einstellung von R412 mit der Lage des dargestellten Kurvenpunkts bei MAN übereinstimmen. Deshalb ist gegenüber der Betriebsart MAN die Belastung des Teilers R411, R412, R413 durch R410 und der Gleichspannungsoffset durch R415 in der Stellung AUTO kompensiert. Bei externer Ablenkung wird das Signal mit B402 II den Erfordernissen der Hubablaufsteuerung angepaßt; R401, R402, R403, GL401, GL402 und R404 begrenzen das Eingangssignal und schützen die Schaltung vor Überlastung. Über T2408 gelangt das Signal zum Funktionsgenerator.

4.3 HF-Teil

4.3.1 HF-Generator

Hier wird die Ausgangsspannung des Wobbelsenders erzeugt. Dazu wird die YIG-Oszillatorschwingung (2...3 GHz) mit einer Festfrequenz von 2 GHz gemischt, die durch Verzwanzigfachung der 100 MHz-Spannung des Quarzoszillators mit T1801 und Quarz Q1801 gewonnen wird. B1801 und T1804 verstärken die Oszillatorspannung, um die Steuerleistung für die Step-recovery-Diode GL1850 zur Vervielfachung zu erhalten. Mit einem dreikreisigen Topfkreisfilter (Abgleichkondensatoren C1850, C1851, C1852) wird die 2 GHz-Schwingung aus dem Diodenvervielfacher ausgekoppelt. Mit R1820 und R1825 sind die Arbeitspunkte von T1804 und GL1850 für besten Wirkungsgrad einzustellen.

Zur Austastung der HF-Spannung im Rücklauf wird die Betriebsspannung des 100 MHz-Verstärkers B1801 abgeschaltet. Dazu dienen die Transistoren T1802 und T1803. Den Steuertakt hierzu liefert die Steuerlogik der Hubablaufsteuerung.

Die Ausgangsspannung des 2 GHz-Filters gelangt über ein PIN-Diodenstellglied (GL1951, GL1952) und über ein 3 dB-Dämpfungsglied (B1951) an den RF-Eingang des Mischers, gebildet aus dem Diodenquartett GL1953 und den Transformatoren TR1951 und TR1952. Der LO-Eingang des Mischers erhält seine Steuerspannung (2...3 GHz) über ein 3 dB-Dämpfungsglied (B1952) vom YIG-Oszillator.

Die am ZF-Ausgang anstehende HF-Spannung (100 kHz...1 GHz) wird im Breitbandverstärker (B1901, T1901, T1902, T1903) um ca. 37 dB verstärkt und mit dem Hochpaß C1921, L und dem Tiefpaß 289.5415 von störenden Spektralanteilen befreit.

Die Arbeitspunkte der Transistoren T1901...T1903 werden mit den Trimpotentiometern R1905, R1915 und R1925 auf besten Oberwellenabstand eingestellt.

Über das Koaxialkabel K12 wird die HF-Spannung vom Tiefpaß zum EMK-Verteiler geführt.

Von dort gelangt ein Teil der HF-Leistung über die Ausgangsteiler 6 x 10 dB (34) und 10 x 1 dB (33) auf den HF-Ausgang BU1 (36). Außerdem werden der HF-Kontrollausgang BU106 (45), der Markenteil-Anschluß (K13) und die im EMK-Verteiler eingebaute EMK-Diode (Pegelregelung) mit HF-Spannung versorgt.

4.3.2 Pegelregelung

Um den HF-Ausgangspegel konstant zu halten, wird aus der Richtspannung der EMK-Diode mit dem Operationsverstärker B1751 eine Regelspannung gewonnen, die auf das PIN-Dioden-Stellglied GL1951 und GL1952 wirkt.

Die Richtspannung der EMK-Diode passiert ein Siebglied C1705, L1704, C2005 und gelangt auf den nichtinvertierenden Eingang des Regelverstärkers B1751. Die Ausgangsspannung von B1751 bewirkt einen Steuerstrom durch die PIN-Dioden GL1951 und GL1952 und beeinflusst so deren HF-Widerstand.

B1751 stellt seine Ausgangsspannung so ein, daß die Richtspannung der EMK-Diode der Referenzspannung am invertierenden Eingang gleich wird. Die HF-Spannung am Verzweigungspunkt im EMK-Verteiler wird somit auf konstanten Wert geregelt.

Der Temperaturgang der EMK-Diode wird mit einer zweiten, gleichartigen Diode im Referenzzweig kompensiert. Die Kompensationsdiode ist im EMK-Verteiler in der Nähe der EMK-Diode angebracht, damit beide der gleichen Umgebungstemperatur ausgesetzt sind.

Mit R1755 wird die Referenzspannung für den HF-Ausgangspegel von 0,5 V eingestellt. Schaltet man mit S103 (44) den HF-Pegel auf 1 V um, so wird T1751 leitend, sodaß R1760 und R1761 parallel zu R1756 liegen, was die Referenzspannung entsprechend negativer werden läßt. Diesen Zustand signalisiert die rote Leuchtdiode GL101. Der Ausgangspegel wird nun mit R1760 justiert.

4.3.3 Option "Externe Regelung" SWOB5-B1

Ist die Option "Externe Regelung" im vorgesehenen Raum an der Geräterückseite eingesetzt und die Verbindung zum Grungerät über ST110 der Verteilerplatte hergestellt, so ändert sich die im vorigen Abschnitt beschriebene Funktion der Pegelregelung nicht, solange mit S1 (41) auf interne Regelung geschaltet ist.

Bei externer Regelung muß der interne Regelverstärker außer Betrieb gesetzt werden. Dazu wird mit S1 (41) eine Spannung von -20 V an die Anschlüsse 3 und 14 von ST110 geschaltet. Diese Leitung speist sowohl die rote Leuchtdiode GL102, um die Betriebsart "Externe Regelung" zu signalisieren, als auch das Gate von Schalt-FET T151 (auf der Verteilerplatte 333.1515), der nun sperrt und so die Verbindung vom Schleifer R1755 zur Kompensationsdiode unterbricht. Dadurch wird die Spannung an Pin 2 von B1751 geringfügig positiv, sodaß der Ausgang an die positive Aussteuergrenze geht. Da die Regelspannung an Stift 11 der Regelverstärker-Platte 333.2311 etwa 1,5 V beträgt, ist GL1752 gesperrt, wodurch der interne Regelverstärker unwirksam ist.

In der Betriebsart "Externe Regelung" übernimmt ein Durchgangskopf SWOB5-Z3 die Aufgabe der EMK-Diode. Die Richtspannung seines Meßgleichrichters gelangt über Buchse BU1 (43) auf den invertierenden Eingang von B1. Die Hilfgleichrichterdiode des Durchgangskopfes wird zur Temperaturkompensation der Referenzspannung benutzt. Diese Spannung kann mit R8 (42) zur HF-Pegeleinstellung zwischen 0,1 V und 0,5 V variiert werden.

Die Ausgangsspannung von B1 liegt über S1 parallel zum (mit GL1752 abgeschalteten) Ausgang des internen Regelverstärkers am PIN-Dioden-Stellglied.

4.4 Anzeigeverstärker

4.4.1 Logarithmischer Anzeigeverstärker-Einschub SWOB5-E1

Siehe 333.5610 S

Der logarithmische Anzeigeverstärker muß Richtspannungen zwischen ca. $0,3 \mu\text{V}$ und rund $1,4 \text{ V}$ verarbeiten. Um bei diesen hohen Anforderungen trotzdem relativ einfache Logarithmierer verwenden zu können, werden zwei Signalwege verwendet; der erste verarbeitet den HF-Pegelbereich von $170 \mu\text{V}$ bis 20 mV , der zweite ist von 20 mV bis 1 V wirksam. (Pegelangaben gelten bei Verwendung der Meßköpfe SWOB5-Z1 und -Z3). Je nach HF-Spannung wird entweder der erste oder zweite Zweig auf das Sichtteil durchgeschaltet.

Im Bereich unter 20 mV verläuft die Richtkennlinie der Meßdiode quadratisch, sodaß vor dem Logarithmieren keinerlei Linearisierungsmaßnahmen notwendig sind. Die Ausgangsspannung der Logarithmierstufe erscheint lediglich mit dem Faktor 2 multipliziert gegenüber dem Fall, daß derselbe Logarithmierer mit einem (gedachten) linearen Gleichrichter angesteuert würde. Um dieses Verhalten zu erreichen, braucht die logarithmierte Spannung z.B. nur mit einem Spannungsteiler halbiert werden. Hier wird dieser Faktor bei der Weiterverstärkung berücksichtigt.

Da der Diodenkennlinie zwischen 20 mV und ca. 500 mV kein konstanter Exponent zugeordnet werden kann - er variiert stetig von 2 nach 1 - und ab 500 mV lineare Spitzengleichrichtung stattfindet, wird im zweiten Signalweg die Richtkennlinie mit Hilfe eines Regelverstärkers linearisiert.

4.4.1.1 Signalweg I (für HF-Spannungen $< 20 \text{ mV}$)

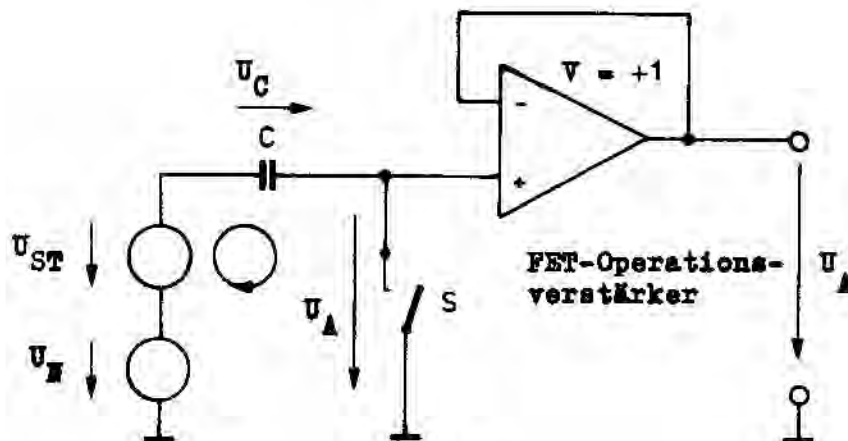
Unter Signalweg I wird der Signalfluß von Anschluß 6 an BU701 (Meßspannung I) bis zum Meßpunkt MP6 (Eingang I des Spannungsdiskriminators) verstanden (siehe auch Bild 6, Blockschaltbild Log. Einschub).

a) Vorverstärker mit Klemmstufe

B701 verstärkt die vom Meßgleichrichter über BU701 gelieferte Meßspannung I etwa 450fach. Die Verstärkung wird bestimmt von R700 und R710, sowie dem Trimpotentiometer "Verstärkungseinstellung" im Meßkopf. Dieses Potentiometer dient zum Ausgleich der Exemplarstreuungen der Meßdioden. Es wird bei jedem Meßkopf so justiert, daß bei 20 mV HF 2 V an Brücke BR702 liegen.

R709 begrenzt mit GL702 die Ausgangsspannung von B701 auf 10 V, um die nachfolgenden Stufen B702 und B703 vor Übersteuerung zu schützen. Das Tiefpaßfilter R712, R713, C711 und C712 beschränkt die Bandbreite der Vorstufe auf ca. 7 kHz. Somit werden Störspannungen aus der Vertikalablenkung (Rastersinus ca. 50 kHz) und dem Hochspannungsgenerator (ca. 40 kHz) des Grundgerätes vom Logarithmierer ferngehalten.

Zur automatischen HF-Störspannungskompensation und zur Eliminierung der Offsetspannung und -drift des B701 bildet C708 mit B703 und dem Analogschalter B702 IV eine Klemmstufe. Die prinzipielle Anordnung ist in Bild 4-1 dargestellt.



S: im Vorlauf offen
im Rücklauf zeitweilig geschlossen

Bild 4-1 Grundsätzliche Anordnung einer Klemmstufe

U_N sei die vom Meßgleichrichter stammende und verstärkte Nutzspannung, also das Abbild der Wobbelkurve. Da die HF während des Rücklaufes des Wobbelgenerators abgeschaltet wird, tritt U_N nur im Vorlauf auf. U_{ST} ist die Störspannung, die sich im Allgemeinen aus der verstärkten Richtspannung einer Störschwingung, wie sie z.B. bei Meßobjekten mit eingebautem Oszillator auftreten (Empfängermischer o.ä.), und der Offsetspannung des Vorverstärkers zusammensetzt. Im Gegensatz zu U_N ist U_{ST} auch im Rücklauf vorhanden.

Während (eines Teiles) des Rücklaufes ist S geschlossen. Da $U_N = 0$ ist, lädt sich C auf U_{ST} auf: $U_C = U_{ST}$. Betrachtet man die Spannungen in Bild 4-1 während des Vorlaufs (S geöffnet), so ergibt sich:

$$\bigcirc -U_{ST} - U_N + U_C + U_A = 0$$

$$U_A = U_N - U_C + U_{ST}$$

wegen $U_C = U_{ST}$

$$U_A = U_N - U_{ST} + U_{ST}$$

$$U_A = U_N$$

Mit Hilfe der Spannung des Kondensators C ist U_{ST} unwirksam geworden. Die folgende Stufe muß einen sehr hohen Eingangswiderstand besitzen, damit der Kondensator bei geöffnetem Schalter nicht entladen wird. Das Klemmen ist natürlich nur sinnvoll, solange sich U_{ST} im Vorlauf nicht wesentlich ändert. Geht man davon aus, daß HF-Störungen von Meßobjekten amplitudenstabil sind oder nur langsamen Schwankungen unterliegen, so ist es vor allem die Offsetspannungsdrift, die dieses Verfahren stören könnte. Der langsamste Vorlauf dauert beim SWOB5 jedoch nur 2 s; während dieser Zeit ändert der verwendete Operationsverstärker seine Offsetspannung praktisch nicht. Bei Betrieb der Option "Langsamer Schreiberablauf" - der Vorlauf ist dabei auf ca. 30 s verlängert - wird ein Klemmtakt beibehalten, dessen Pulsperiode 35/7 ms beträgt. Auch hier wird also spätestens alle 35 ms

ein Nullabgleich durchgeführt.

C708 entspricht dem Kondensator C, B702 IV dem Schalter S in Bild 4-1. B702 IV wird in der Mitte des Rücklaufs geschlossen; die Schließzeit beträgt $0,3 t_{\text{Rücklauf}}$ (siehe auch Impulsdia-gramm in Stromlauf 333.5610 S). R709, R712 und R713 bilden einen Vorwiderstand für das Laden des Kondensators C708 wäh- rend der Klemmphase. Wegen der großen Zeitkonstante dieses RC- Gliedes hat das Rauschen des Vorverstärkers keinen Einfluß auf die Genauigkeit der Kompensation der Störspannungen.

Ändert U_{ST} sprunghaft seinen Wert um Beträge von etwa 1 V und mehr, könnte sich C708 vor allem wegen der Widerstände R712 und R713 erst nach mehreren Wobbelzyklen umladen. Die Dioden GL704 und GL705 verkürzen die Umladezeit, da eine der Dioden leitend wird, sobald an R712 und R713 eine Spannung von $> 0,6$ V (Betrag) abfällt.

Der dem Klemmkondensator nachgeschaltete Operationsverstärker B703 besitzt eine FET-Eingangsstufe, um die Ladung von C708 während des Vorlaufes nicht zu verändern.

Die NF-Spannung muß bei einer HF-Spannung größer als 20 mV vor dem Logarithmierereingang begrenzt werden, um dem Spannungs- diskriminator ein sauberes Umschalten von Signalweg I nach Pfad II zu ermöglichen. Diese Begrenzung geschieht im Ausgang des Spannungsfolgers B703 mit der Diode GL710. Der Begrenzer- einatz wird durch das Widerstandsverhältnis von R714 und R728 (Eingangswiderstand des Logarithmierers) bestimmt. Da die NF- Spannung am Klemmstufenausgang (BR702) bei $170 \mu\text{V}$ HF nur ca. $134 \mu\text{V}$ beträgt, würde die Offsetspannungsdrift von B703 über den zulässigen Temperaturbereich Fehlspannungen in der Größen- ordnung des Signals verursachen. Diese Drift wird mit Hilfe der Analogschalter B702 I...III und C710 eliminiert.

Während der Klemmphase im Rücklauf (B702 IV geschlossen) öffnet B702 I, während B702 II und -III schließen. Dadurch liegt der Eingang von B703 an Masse, so daß am Ausgang seine Offsetspan- nung anliegt. C710 wird auf diese Spannung geladen. Im Vorlauf ist nur B702 I geschlossen; dadurch liegt C710 in Reihe mit

C708 und dem Eingang von B703 und ist so gepolt, daß die Offsetspannung des Spannungsfolgers von der Signalspannung subtrahiert wird.

Die Steuerspannungen für die Anlogschalter B702 I...IV werden auf dem NF-Motherboard mit Hilfe von Komparatoren und einer Steuerlogik aus dem Ablaufsägezahn und Taktsignalen der Hubablaufsteuerung gewonnen und über die Anschlüsse a11 und b11 der Einschubplatine zugeführt. Ihre Pegel und ihre zeitliche Lage sind dem Impulsdiagramm auf Stromlauf 333.5610 S zu entnehmen.

b) Logarithmierer I

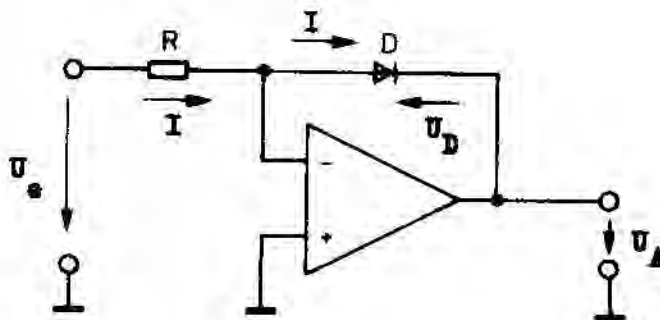


Bild 4-2 Prinzip des Logarithmierers

Die grundsätzliche Funktion des Logarithmierers zeigt Bild 4-2. An der Diode D liegt direkt die Ausgangsspannung U_A . Da zwischen $U_D = U_A$ und I ein logarithmischer Zusammenhang besteht und I der Eingangsspannung U_e proportional ist, existiert auch ein logarithmischer Zusammenhang zwischen U_A und U_e .

Den Elementen in Bild 4-2 entsprechen R728, T710 I (als Diode geschaltet) und B704 (Operationsverstärker).

Da der Logarithmierer rund 84 dB zu verarbeiten hat, sind im Rücklauf Maßnahmen zur Beseitigung der Offsetdrift des Operationsverstärkers B704 und des Temperaturganges der Logarithmierdiode T710 I notwendig.

Der Schalt-FET T707 trennt im Rücklauf den Logarithmierer von der Signalquelle. Während der ersten Rücklaufhälfte (genaue Zeiten siehe Diagramm im Stromlauf) schaltet T706 einen Referenzstrom (abgleichbar mit R735 "Linearität I", siehe auch Abgleichanweisung in Abschnitt 5) an den Eingang von B704; gleichzeitig legt T709 den Integrator B705 an den Ausgang. Über die Integratorspannung (MP3) verstellt sich der Arbeitspunkt des Logarithmierers solange, bis die Spannung am invertierenden Eingang (2) des Integrators zu Null wird. Bei richtiger Stellung von R735 (siehe Trimmplan) wird die Offsetspannung von B704 kompensiert. C715 hält die Regelspannung an MP3 während des Vorlaufes aufrecht.

In der zweiten Hälfte des Rücklaufes wird der Ausgangspegel im Übernahmepunkt zu Signalweg II festgelegt. Andernfalls würde er wegen des Temperaturganges von T710 I driften.

T705 speist dazu einen Strom in den Eingang des Logarithmierers, der der Aussteuerung bei 20 mV HF entspricht. Gleichzeitig schaltet T708 eine Gleichspannung an den Ausgang der Logarithmierstufe (MP4), die dem bei 20 mV HF geforderten Wert entspricht. Weicht die Ausgangsspannung von B704 davon ab, so lädt sich C717 auf diese Spannungsdifferenz und übernimmt die Potentialverschiebung in Richtung Sollwert. C717 und T708 bilden also eine Klemmschaltung, wie unter a) beschrieben.

Die Referenzspannung an der Source von T708 ist abhängig von der Temperatur eines Kompensationsheißleiters im Meßkopf, um den Temperaturgang der Meßdiode auszugleichen.

Da der Logarithmierer bei kleinen Pegeln eine große Verstärkung besitzt (die Verstärkung nimmt zu bei abnehmender Aussteuerung), würde die Rauschspannung ohne GL708 große positive Spannungsspitzen hervorrufen. Eventuell vorhandene HF-Restspannungen (je nach Wobbelfrequenzbereich) werden mit R746 und C716 unterdrückt.

Die Klemmschaltung C717/ T708 erfordert eine nachfolgende Stufe mit hohem Eingangswiderstand. Diese Voraussetzung erfüllt B706. Dieser Operationsverstärker verstärkt das Signal rund

17fach und steuert B707 (der Umschaltstufe zugehörig) an.

Die Schalt-FET's der Logarithmierstufe erhalten ihre Steuerspannungen (wie der Analogschalter B702 der Klemmstufe des Vorverstärkers) vom NF-Motherboard. Die benötigten Signale werden über a10, b10 und b11 zugeführt.

4.4.1.2 Signalweg II (für HF-Spannungen > 20 mV)

Signalweg II beginnt an BU701 und endet bei MP12.

a) Referenz-Regelschleife

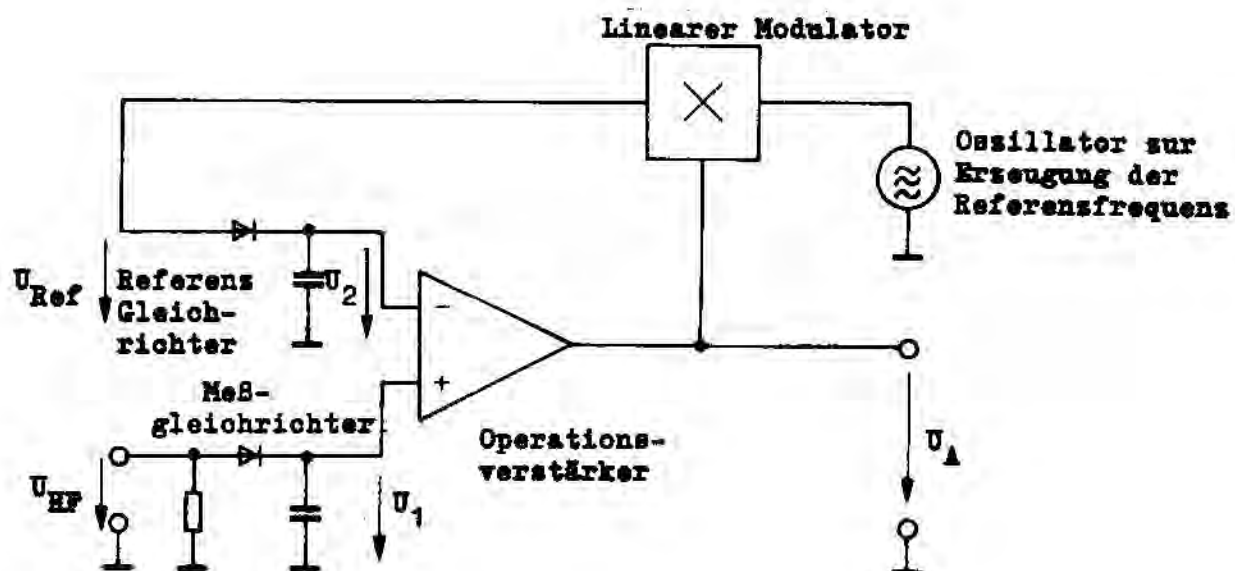


Bild 4-3 Prinzip der Referenz-Regelschleife

Diese Regelschleife stellt einen linearen Zusammenhang zwischen der HF-Spannung U_{HF} und der Gleichspannung U_A her; sie linearisiert also den Meßgleichrichter.

Bild 4-3 zeigt eine Operationsverstärkerschaltung, bei der das

übliche Gegenkopplungsnetzwerk durch eine Reihenschaltung eines Modulators mit linearer Kennlinie und eines Gleichrichters mit gleicher Richtkennlinie wie der des Meßgleichrichters ersetzt ist. Der Modulator erhält eine Hilfsschwingung von einem Oszillator. Diese wird in der Amplitude mit U_A moduliert; U_A wird also in eine proportionale Wechselspannung umgesetzt. Der Referenzgleichrichter bildet daraus wieder eine Gleichspannung U_2 .

Der Operationsverstärker erhält bei gegebener HF-Spannung U_{HF} am nichtinvertierenden Eingang die Gleichspannung U_1 . Er stellt nun seine Ausgangsspannung U_A solange, bis der Referenzgleichrichter eine gleichgroße Richtspannung U_2 abgibt. Da die Gleichrichter gleiche Kennlinien besitzen, ist nun $U_{HF} = U_{Ref}$. Da U_{Ref} proportional U_A ist, ist auch U_{HF} proportional U_A ; es besteht also ein linearer Zusammenhang zwischen U_{HF} und U_A . U_A kann nun direkt einen Logarithmierer steuern.

Der Meßspannung II im Stromlauf entspricht U_1 in Bild 4-3. Sie wird über einen abgleichbaren Spannungsteiler im Meßkopf dem Meßgleichrichter entnommen. Mit diesem Trimpotentiometer werden die Richtkennlinien von Meß- und Referenzgleichrichter aufeinander eingestellt (siehe Trimplan in Abschnitt 5).

Über BU701/7 gelangt die Meßspannung II auf die Eingangsstufe T711. Sie besitzt eine Spannungsverstärkung von 1 und entkoppelt den Meßgleichrichter von der Klemmschaltung C720/ T714 zur automatischen HF-Störspannungskompensation (Funktion siehe Bild 4-1).

Der Regelverstärker ist B711 (entspricht dem Operationsverstärker in Bild 4-3). Dieser ist zur Frequenzgangkompensation mit R758, R763 und C723 beschaltet. GL723 begrenzt die Ausgangsspannung in negativer Richtung. T713 schließt den Ausgang zur Verhinderung von Störungen während der Klemmphase kurz. Die Spannung an MP8 entspricht der Spannung U_A in Bild 4-3. Sie wird über BR705 dem Logarithmierer II und dem Gegenkopplungszweig zugeführt.

In Ergänzung zu Bild 4-3 ist vor dem Modulator ein Polaritätsgrenzer eingefügt. Dieser ist ein mit B712, GL751, GL752 und

T721 realisierter aktiver Gleichrichter. Ohne Polaritätsbegrenzer könnte die Regelschleife instabil werden, da über den Referenzgleichrichter betragsbildend gegengekoppelt wird.

Ein Zerhacker mit den FET's T722 und T723 dient als Modulator. Der Hilfsoszillator auf dem NF-Motherboard steuert die FET's mit zwei Rechtecksignalen von ca. 300 kHz gegenphasig so an, daß zum Umschaltpunkt jeweils beide leiten. Die Maßnahme unterdrückt störende Nadelimpulse durch die Oszillatorflanken. Dem gleichen Zweck dient das RC-Glied R2760/ C760. Der Tiefpaß C761, C762, L701 formt die zerhackte Gleichspannung in ein Sinussignal. Es wird mit B713 verstärkt und über BU701/2 auf den Referenzgleichrichter im Meßkopf gegeben. Die dort gewonnene Hilfsgleichspannung steuert über BU701/4 und den Spannungsteiler R757/ R759 den invertierenden Eingang von B711 (entspricht U_2 in Bild 4-3).

b) Logarithmierer II

Logarithmierer II funktioniert prinzipiell wie Logarithmierer I. Die entsprechenden Elemente zu Bild 4-2 sind R766, B714 und T710 II (als Diode verwendet).

Da nur rund 34 dB Dynamikumfang zu verarbeiten sind, kann auf einen automatischen Offsetspannungsabgleich verzichtet werden. GL724 begrenzt die Ausgangsspannung in positiver Richtung. Das RC-Glied R780/ C726 paßt den Logarithmiererfrequenzgang an den der Regelschleife an.

T716 trennt im Rücklauf den Logarithmierer von der Schleife. Der Umschaltpunkt bei 20 mV HF wird auch hier mit Hilfe eines Referenzstromes über T717 und der Klemmschaltung C730/ T718 festgelegt. Näheres zur Funktion ist der Beschreibung des Logarithmierers I zu entnehmen. B716 verstärkt das logarithmierte Signal rund um den Faktor 34. Die äquivalente Stufe B706 in Signalweg I verstärkt nur genau halb soviel. So wird der quadratische Verlauf im unteren Bereich des Meßgleichrichters berücksichtigt.

Liegt der HF-Pegel unterhalb von 20 mV, sperrt Komparator B718 den Schalt-FET T719. Die Ausgangsspannung von B716 strebt da-

durch in die positive Richtung, bis sie mit GL726 begrenzt wird. Da der Spannungsdiskriminator jeweils das negativere Signal auf das Sichtteil durchschaltet, ist so sichergestellt, daß die NF-Spannung des Signalweges II bei kleinen HF-Pegeln nicht zur Darstellung gelangt.

4.4.1.3 Übernahmeschaltung und Ausgangsstufe

a) Spannungsdiskriminator

Zur Umschaltung von Signalweg I nach II dient ein Spannungsdiskriminator. Die Funktion geht aus Bild 4-4 hervor.

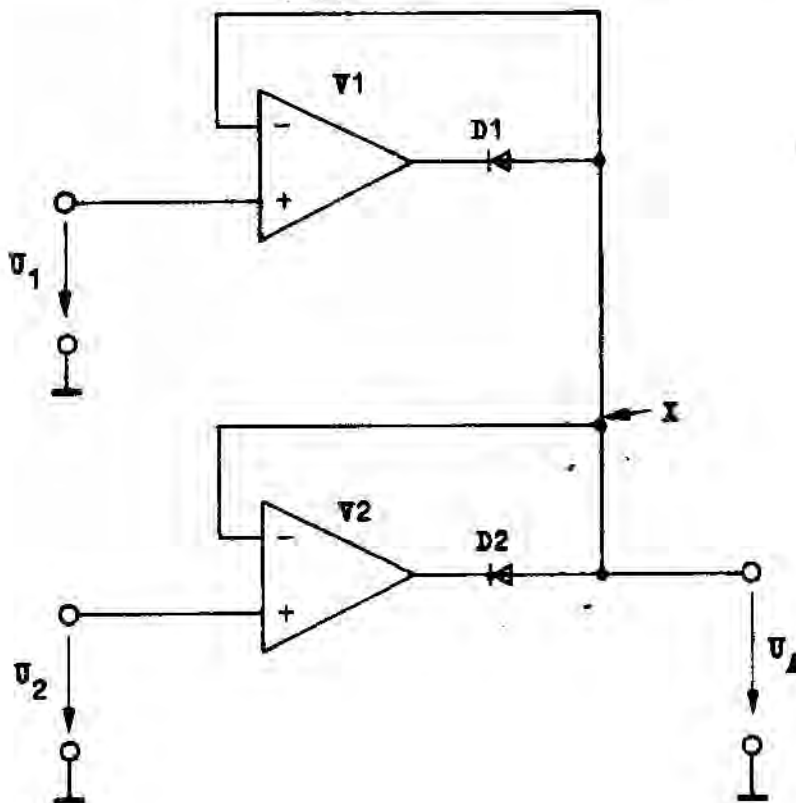


Bild 4-4 Spannungsdiskriminator

Sind die Stufen bei X getrennt, so entspricht die Ausgangsspannung jeweils der Eingangsspannung. Es sei nun U_1 negativer als U_2 . Verbindet man bei X die Ausgänge, so ist das Potential der Kathode von D2 positiver als an der Anode; also sperrt D2.

Da die Spannung am invertierenden Eingang von V2 negativer als am nichtinvertierenden ist, geht sein Ausgang an die positive Aussteuergrenze, wodurch D2 noch weiter ins Sperrgebiet gesteuert wird. Am gemeinsamen Ausgang erscheint also nur U_1 .

V1 und V2 sind durch B707 und B717 realisiert, den Dioden D1 und D2 entsprechen GL714 und GL734. GL713 und GL733 verhindern, daß die Operationsverstärker in die Sättigung gesteuert werden können. Eine verzögerte Übernahme wäre die Folge.

Wächst der HF-Pegel von unter 20 mV auf darüber, wird eine einwandfreie Übernahme durch Begrenzung in der Klemmstufe B703 erreicht, in umgekehrter Richtung sorgt der Komparator B718 mit T719 dafür.

b) Endverstärker und Horizontallinie

Mit R790 wird die Amplitude des wieder zusammengesetzten NF-Signales justiert. Der Kompensationsheißleiter R793 gleicht mit Hilfe des Widerstandsnetzwerkes R794, R796...R798 die temperaturabhängigen Maßstabfaktoren der Logarithmierer aus.

Der Ausgangsverstärker B721 bereitet das NF-Signal zum Ansteuern eines NF-Kanals des Grundgerätes auf. Seine Verstärkung wird entsprechend dem Darstellungsbereich von 10, 20, 40, 60 oder 80 dB pro Bildhöhe geändert, indem die Gegenkopplungswiderstände R2701...R2705 mit S701 III (20) umgeschaltet werden. Dem invertierenden Eingang wird eine Offsetspannung über R2710 zur Bildlageverschiebung eingespeist. Sie ist mit R702 I (19) einstellbar und wird mit den Widerständen R2711...R2714, die mit S701 II umgeschaltet werden, dem jeweiligen Darstellungsbereich angepaßt. Werden 80 dB dargestellt, ist eine Lageverschiebung nicht möglich.

Die gleiche Offsetspannung wird über R2731 der Horizontallinienstufe B722 zugeführt, da das Meßsignal und die Pegellinie immer die gleiche Lage zueinander aufweisen müssen.

B722 steuert einen Komparatoreingang des Grundgerätes zur Darstellung der Horizontallinie auf dem Bildschirm (siehe auch Abschnitt 4.7). Die Verstärkung wird wie bei der NF-Ausgangs-

stufe dem Darstellungsbereich angepaßt (Widerstände R2721...R2725, schaltbar mit S701 I).

Da der Komparatoreingang eine vom NF-Kanal abweichende Gleichspannungslage verlangt, wird B722 über R2730 mit einer weiteren Offsetspannung beaufschlagt. Sie ist mit R2728 einstellbar (siehe Trimmplan Abschnitt 5).

Das Zehngangpotentiometer R701 (17) mit Skalenknopf erlaubt das Einstellen der Horizontallinie. Der Abgleich des Einstellbereiches erfolgt mit R2736 (siehe Abgleichanweisung Abschnitt 5).

Befindet sich Potentiometer R702 II (19) auf Rechtsanschlag, ist die Horizontallinie geeicht ($0 \text{ dB} \hat{=} 1 \text{ V}$). Der mit R702 II gekuppelte Drehschalter S702 steht dabei in Stellung CAL (wie in Stromlauf 333.5610 S dargestellt). Dreht man R702 II aus der Raststellung nach links, wird S702 auf UNCAL gestellt. Dieser Zustand wird durch die Leuchtdiode GL701 signalisiert. Mit R702 II kann nun die 0 dB-Lage der Pegellinie um ca. 10 dB nach kleineren Werten ($0 \text{ dB} \hat{=} \text{ca. } 316 \text{ mV}$) verschoben werden. Schaltet man mit S701 (20) den Einschub ab, so werden die Schalt-FET's T707 und T716 über GL715 gesperrt. Gleichzeitig wird der invertierende Eingang von B721 über R2706 mit -15 V, der von B722 über R2720 mit +15 V beaufschlagt, wodurch die Ausgangsspannungen unter dem unteren bzw. oberhalb des oberen Bildrandes zu liegen kommen.

Über GL730 wird das logarithmierte NF-Signal für die automatische Ablaufsteuerung ausgekoppelt. Diese verlangsamt den Ablauf bei steil abfallenden Flanken des Meßobjektes.

4.4.2 Linearer Anzeigeverstärker-Einschub SWOB5-E2

Siehe 333.5010 S

Über BU601 MESSKOPF (25) wird dem linearen Anzeigeverstärker die Richtspannung eines Kopfes SWOB5-Z1, -Z2, -Z3 oder des Aktivdemodulators SWOB5-Z4 zugeführt; BNC-Buchse BU602 NF (26) ist ein NF-Eingang zum Anschluß des Tastkopfes SWOB3-Z oder eines Meßobjektes mit eingebautem Gleichrichter.

Mit S601 (24) werden die beiden Eingänge angewählt. Die Betriebsart bei den einzelnen Schaltstellungen und die Bedeutung der Symbole geht aus nachfolgender Tabelle hervor:

Symbol	Bedeutung
AUS	Lin. Einschub aus
+	positive Eingangsspannung an BU602 (26) lenkt nach oben
-	positive Eingangsspannung an BU602 (26) lenkt nach unten
+ \approx	wie +, mit HF-Störsignalkompensation
- \approx	wie -, mit HF-Störsignalkompensation
=	Anzeige der Meßkopfspannung (BU601, 25)
\approx	wie =, mit HF-Störsignalkompensation

Jedem Eingang ist eine eigene Schaltebene des S601 zugeordnet; S601 I ist BU602, S601 II ist BU601 zugehörig. Diese räumliche Trennung verhindert ein Übersprechen zwischen den Eingängen. S601 III verbindet den gewünschten Eingang mit der Eingangsstufe. Um Störungen durch Masseschleifen zu verhindern, werden die Bezugsleitungen der Meßeingänge über S601 IV dem schwebenden Massepotential (zugänglich über MP3) des Anzeigeverstärkers zugeführt. Die Verbindung zur Masse des Grundgerätes stellen die RC-Glieder R605, C605 bzw. R606, C606 und R607, C607 her. GL606 und GL607 begrenzen eine etwaige Potentialdifferenz zwischen dem Massenanschluß von BU602 und der Grundmasse auf ca. 0,7 V.

Der Operationsverstärker B601 bildet die Eingangsstufe mit ca. 8facher Verstärkung. GL601 und GL602 schützen seinen Eingang vor Überspannungen. Mit R613 wird die Offsetspannung von B601 kompensiert (siehe Abgleichanweisung in Abschnitt 5).

Ist S601 jeweils in Stellung "HF-Störsignalkompensation" (\approx , $+\approx$, $-\approx$), wird mit S601 V eine negative Spannung an die Gates der FET-Schalter T601 (n-Kanal) und T602 (p-Kanal) gelegt. So sperrt T601 und T602 leitet, wodurch das NF-Signal über die Klemmschaltung C617, T607 (Funktion siehe Abschnitt 4.4.1.1a) zur zweiten Stufe gelangt. Die negative Spannung sperrt auch GL609, sodaß das Lin-Taktsignal (vom NF-Motherboard) über R631 T606 ansteuert, wodurch der Klemmschalter T607 jeweils im Rücklauf geschlossen ist.

Bei Betrieb ohne HF-Störsignalkompensation liegt über S601 V eine positive Spannung an den Gates von T601 und T602, sowie an der Anode von GL609. Das NF-Signal umgeht nun die Klemmschaltung und steuert den Eingang der zweiten Stufe direkt, während die leitende Diode GL609 bewirkt, daß der Klemmschalter T607 ständig gesperrt bleibt. B602 entkoppelt als Spannungsfolger mit hochohmigem Eingang die Klemmschaltung vom nachfolgenden Verstärker B603. Mit R644 und R654 werden die Offsetspannungen von B602 und B603 kompensiert (siehe Abgleichplan Abschnitt 5).

Im Gegenkopplungspfad von B603 wird mit R650 (22) die NF-Verstärkung eingestellt ($V_{\max} \approx 24$). So erhält man auch bei zurückgedrehtem Regler einen guten Signal-Rauschabstand.

Ist mit S601 BU601 angewählt oder soll über BU602 eine positive Eingangsspannung nach oben lenken (S601 auf + bzw. $+\approx$), liegt das Gate von T608 über R658 auf Sourcepotential und ist leitend. Dadurch arbeitet B604 I als invertierender Verstärker (Verstärkungsfaktor 1).

Bei Betriebsart "-" und " $-\approx$ " wird dem Gate von T608 über S601 IV eine Sperrspannung zugeführt. Jetzt erhält B604 I zusätzlich am nichtinvertierenden Eingang die NF-Spannung, was eine nichtinvertierende Verstärkung von 2 ergibt. Die Überlagerung des invertierenden und nichtinvertierenden Zweiges ergibt insgesamt eine Verstärkung von -1. B604 II ist die Ausgangsstufe des Anzeige-

verstärkers. Sie besitzt 10fache Spannungsverstärkung. Ihr wird über R667 eine mit R601 (23) veränderbare Gleichspannung zur Einstellung der vertikalen Bildlage zugeführt.

Das Diodennetzwerk GL611...GL614 im Gegenkopplungszweig des B604 II verhindert, daß die folgenden Stufen des Grundgerätes übersteuert werden.

4.5 NF-Motherboard

Siehe 333.0019 S Blatt 7

Das NF-Motherboard trägt die Buchsenleisten, die die Anzeigeverstärker-Einschübe mit dem Grundgerät verbinden. Für jeden der beiden NF-Kanäle ist je ein Anzeigeverstärker angeordnet, der in der NF-Bandbreite umschaltbar ist. Aus den Versorgungsspannungen des Grundgerätes werden mit Hilfe von Regelstufen ± 15 V zur Speisung der Einschübe gewonnen. Die für die Klemmstufen und zur Arbeitspunktregelung der Logarithmierer erforderlichen Schaltspannungen werden mit Komparatoren und einer Logik aus dem Ablaufsägezahn und Taktsignalen der Hubablaufsteuerung erzeugt. Das NF-Motherboard trägt ferner den Hilfsoszillator für die Referenzregelschleife und die Komparatoren der automatischen Ablaufzeitsteuerung.

4.5.1 Anzeigeverstärker

Mit den Anzeigeverstärkern B501 I und B501 II werden die NF-Signale der beiden Kanäle in Pegel und Gleichspannungslage den Komparator-eingängen (siehe Abschnitt 4.7) angepaßt.

Der Pegel wird mit R501 bzw. R571 und die Gleichspannungslage mit R504 bzw. R574 abgeglichen (siehe Abgleichanweisung in Abschnitt 5). Jeder Anzeigeverstärker ist als aktives NF-Filter beschaltet. Ist T502 bzw. T508 gesperrt, wird die obere Grenzfrequenz mit R506, R507, C501 und C503 bzw. R576, R577, C571 und C573 auf ca. 7,5 kHz festgelegt. Ist T502 bzw. T508 leitend, wird C501 bzw. C572 hinzugeschaltet, wodurch sich die Grenzfrequenz auf rund 60 Hz erniedrigt. Die Umschaltung auf SCHMAL erfolgt mit Zugschalter S910 des Ablaufzeitpotentiometers R910 (27) und wird durch die Leuchtdiode

GL570 signalisiert.

Die NF-Filter werden, sofern auf SCHMAL gestellt, im Rücklauf automatisch auf BREIT geschaltet, um störende Einschwingvorgänge, verursacht durch die HF-Austastung, auf dem Bildschirm unsichtbar zu machen. Dies erfolgt mit dem Strichmarkenaustastimpuls SMA, den die Steuerlogik der Hubablaufsteuerung erzeugt. T502 und T508 erhalten dieses Signal über B514 II und GL556.

Jedem NF-Kanal ist ein Pegellinienkomparator (siehe 333.0019 S Blatt 4) zugeordnet. Die Anpassung des jeweiligen Komparatoreinganges an den Pegellinienausgang eines Log.-Einschubes erfolgt mit R540 bzw. R543, sowie mit dem Trimmregler R539 bzw. R542 (siehe Abgleichanweisung in Abschnitt 5).

Sind keine Einschübe eingesetzt, stellt sich die Ausgangsspannung eines Anzeigeverstärkers auf einen Wert ein, der einer Linie oberhalb des oberen Bildrandes entspricht, da R510 bzw. R580 den Eingang auf ein entsprechend negatives Potential zieht. Das gleiche bewirkt R538 bzw. R541 am Eingang eines Pegellinienkomparators; hier allerdings auch, wenn ein Lin.-Einschub eingesetzt wird.

4.5.2 Versorgungsspannungsregelung

Zur Speisung der Anzeigeverstärker-Einschübe werden Gleichspannungen von +15 V und -15 V benötigt. Sie werden aus +24 V und -20 V des Grundgerätes gewonnen. Da für die Einschübe sehr stabile Spannungen notwendig sind, werden als Spannungsregler Operationsverstärker mit nachgeschalteten Leistungstransistoren verwendet.

GL508 stabilisiert die von +24 V abgeleitete Referenzspannung. B503 I regelt mit T503 die positive, B503 II mit T504 die negative Versorgungsspannung. Beide Spannungen werden mit R526 abgeglichen (siehe Abgleichanweisung in Abschnitt 5).

4.5.3 Schaltspannungserzeugung

a) Impulserzeugung für die Log.-Einschübe

Die Steuerspannungen, die die FET- und Analogschalter des Log.-Einschubes zum Klemmen bzw. zur Stabilisierung der Logarithmierer benötigen, werden vom Ablauf-Sägezahn (LOG.SZ) mit Hilfe des Lin.-Taktes (LINT.) und dem Strichmarken-Austastimpuls (SMA) abgeleitet. Die Impulse, die innerhalb der Rücklaufzeit liegen, werden mit drei Komparatoren und einer Logikschaltung gemäß Bild 4-5 erzeugt. Die zugehörigen Ausgangsspannungen zeigt Bild 4-6.

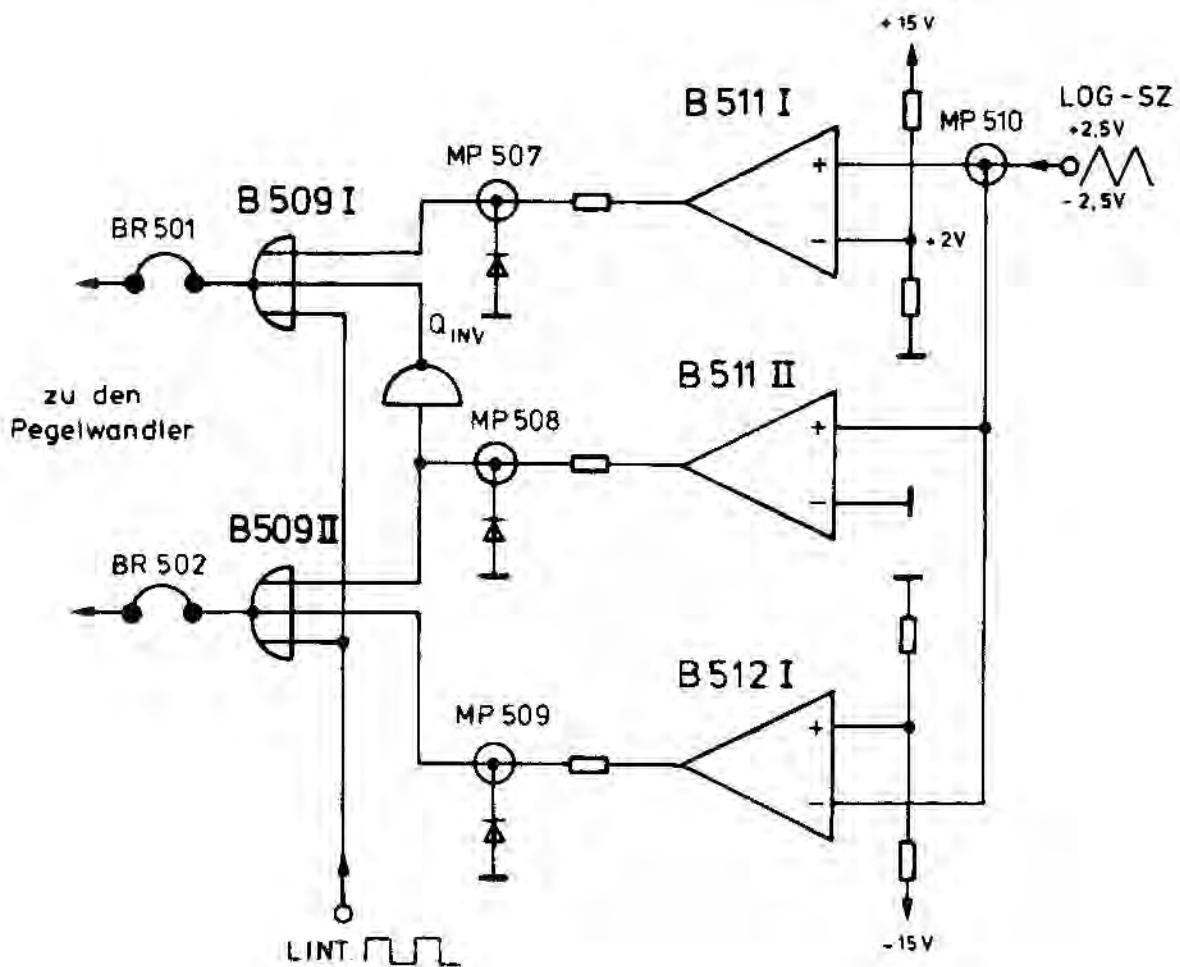


Bild 4-5 Erzeugung der Schaltimpulse im Rücklauf

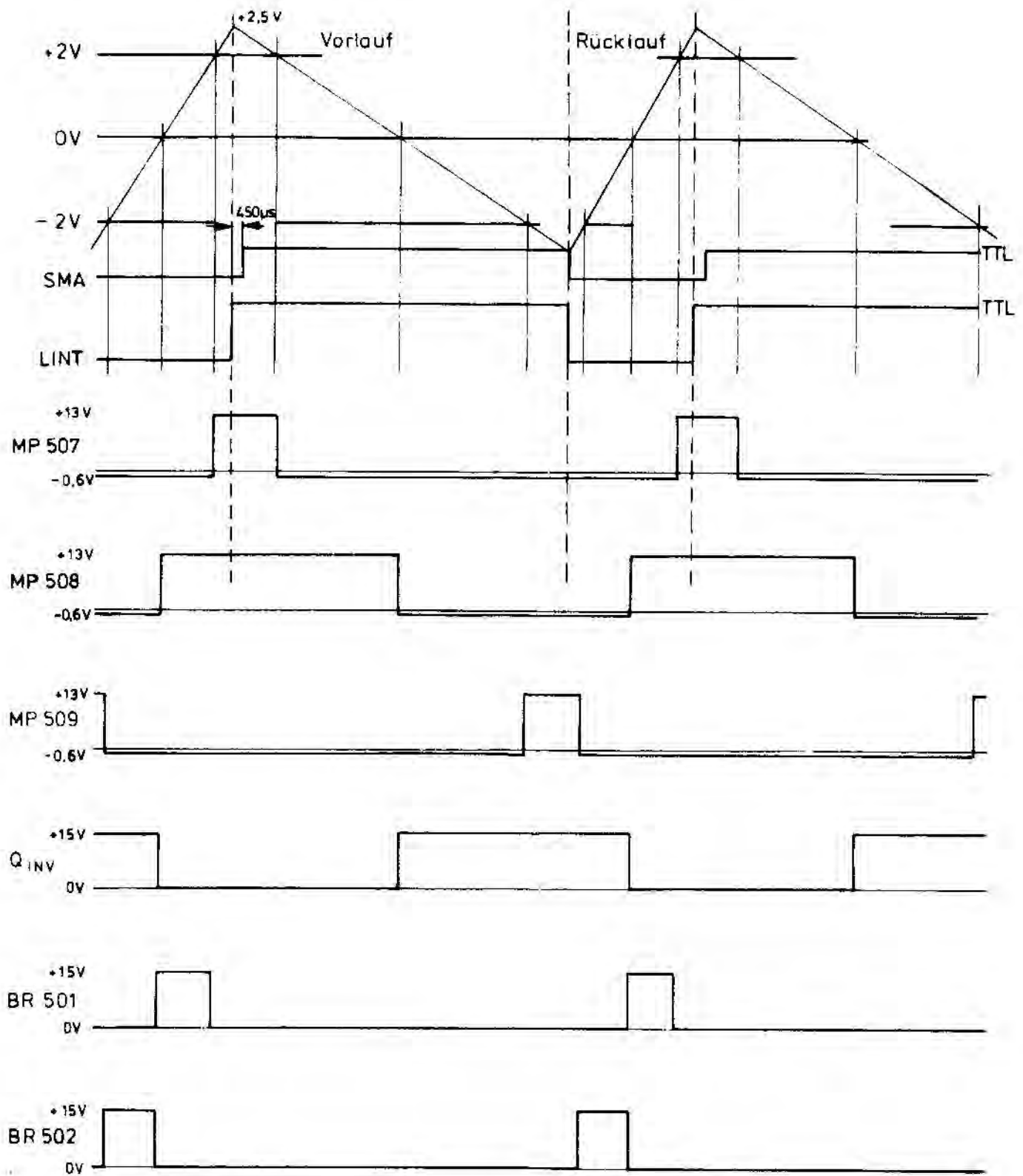


Bild 4-6 Impulsdiagramm zu Bild 4-5

B512 II, B513 I und B513 II sind der Impulserzeugungslogik als Pegelwandler (von 0 V/15 V auf ± 13 V) nachgeschaltet. Sie speisen die Log.-Einschübe über BU502 und BU503 (jeweils an a11, b10 und b11). Der SMA-Impuls wird in B514 II im Pegel umgesetzt (von TTL nach ± 13 V) und BU502/a10 bzw. BU503/a10 geführt.

Das zugehörige Impulsdigramm (mit Zeit- und Pegelangaben) ist im Stromlauf 333.5610 S des Log.-Einschubes dargestellt.

b) Impulserzeugung für den Lin.-Einschub

Der Lin.-Einschub benötigt lediglich den Lin.-Takt LINT für die Klemmstufe der automatischen HF-Störsignalkompensation. Dieser wird mit B514 I vom TTL-Niveau nach ± 13 V Logikpegel gewandelt und den Lin.-Einschüben über BU502/a4 bzw. BU503/a4 zugeführt.

4.5.4 Referenz-Oszillator

Im Referenz-Oszillator werden die gegenphasigen Rechtecksignale zur Ansteuerung der Zerhacker-FET's T722 und T723 der Referenz-Regelschleife gewonnen.

T506 erzeugt mit L501, sowie C542, und C543 eine Schwingung von ca. 3 MHz. T505 paßt den Pegel an den Eingang des CMOS-Frequenzteilers B507 an. Seine Ausgangssignale $Q_1 \dots Q_4$ (Stift 11...14) werden mit den Diodengattern GL512/GL513 und GL511/GL514, dem NOR-Gatter B509 III, sowie den Invertern B508 I...III derart verknüpft, daß an den Ausgängen der Inverter B508 I und B508 II je eine Rechteckspannung mit einer Pulsfrequenz von ca. 300 kHz und einem Tastverhältnis von 0,6 entsteht (siehe Bild 4-7).

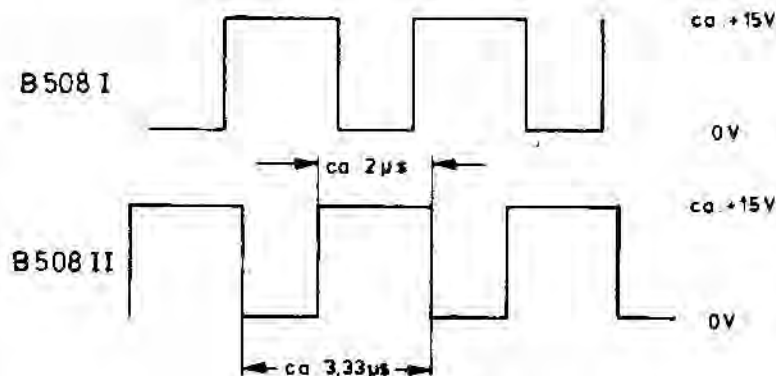


Bild 4-7 Ausgangsspannungen des Referenz-Oszillators

4.5.5 Automatische Ablaufzeit-Steuerung

Die automatische Ablaufzeit-Steuerung verzögert die Ablaufgeschwindigkeit um den Faktor 4, wenn über steile, abfallende Flanken des Meßobjektes gewobbelt wird. Sie ist nur in Verbindung mit dem Log.-Einschub wirksam.

Über GL730 (auf dem Log.-Einschub) wird die logarithmierte NF-Spannung ausgekoppelt. GL730 ist mit R515 und R516 negativ vorgespannt, um das Grundrauschen abzuschneiden. C506 und R519 differenzieren das NF-Signal.

Bei einer fallenden Flanke (diese hat eine positive Steigung, weil das NF-Signal invers liegt) gibt der Komparator B502 I einen positiven Impuls ab. Aus Stabilitätsgründen besitzt dieser Komparator eine Hysterese. Sie wird von R519 und R520 bestimmt.

GL504 und GL505 begrenzen den Impuls, bevor dieser den zweiten Komparator B502 II steuert. Dieser schaltet T2403 in der Hubablaufsteuerung (siehe Abschnitt 4.1.1) zur Erhöhung der Ablaufzeit. Über GL506 und R523 wird die Schaltschwelle durch das Ablaufzeitpotentiometer 28 beeinflusst, so daß bei langen Ablaufzeiten kein Steuerimpuls von B502 II abgegeben wird.

Während der Rücklaufzeit ist GL549 leitend, wodurch die automatische Ablaufzeitsteuerung außer Betrieb ist.

4.6 Option "Langsamer Schreiberablauf"

Siehe 333. S

Die Option verlangsamt den Ablauf bei der Betriebsart SINGLE auf ca. 30 s. Da in dieser Zeit die Anzeigeverstärker merklich driften können wird ein zusätzlicher Steuertakt eingeführt, der kurzzeitig die HF austastet und die Korrekturschaltungen der Anzeigeverstärker ansteuert. Der Steuertakt wird in B50 erzeugt (Ausgang Pin 9), der Steuerlogik der Hubablaufsteuerung zugeführt (Eingang B2433 II Pin 4) und dort weiterverarbeitet. Am Ausgang Pin 3 von B50 wird ein Sägezahn abgegriffen, mit B60 verstärkt, invertiert und in der Gleichspannungslage symmetrisch zum Nullpunkt verschoben. Dieser

Sägezahn ersetzt den Sägezahn des langsamen Vorlaufs Anschluß 4a, der auf dem NF-Motherboard für Steuerfunktionen benötigt wird (Anschluß 4b). Hierzu wird von der Hubablaufsteuerung über die Schaltverstärker T65, T66, T62 der Schaltfet T75 gesperrt und T73 geöffnet. Das Schaltsignal wird weiterhin über Anschluß 3 zur Helligkeitssteuerung geführt um dort die Bildhelligkeit während des langsamen Vorlaufs zu reduzieren. Die Y-Signale der beiden Anzeigeverstärker werden in B20 bzw. B35 in Amplitude bzw. Gleichspannungslage korrigiert. Die folgende Sample- and Hold-Schaltung mit T20, C20, B25 bzw. T35, C35, B40 dient zur Unterdrückung der Austastimpulse. Der X-Kanal wird mit T10, C10, B10 gleichermaßen behandelt, wodurch sich einige Vorteile ergeben; Der Rücklauf wird ausgetastet; bei der Betriebsart AUTO sind X- und Y-Ausgänge gesperrt; bei der Betriebsart MAN wird der zuletzt eingestellte Meßpunkt beim direkten Übergang von MAN nach SINGLE gespeichert.

Drei Steuersignale der Hubablaufsteuerung werden dazu in B1 geeignet verschaltet und steuern über T5 und T6 die drei Schaltfet's. Die RC-Glieder an den Gates der FET's dienen zur Einschaltverzögerung, dadurch werden Einschwingvorgänge unterdrückt; die Dioden überbrücken beim Ausschalten die Widerstände. Die Schreiberfeder wird gegenüber dem Beginn des Vorlaufes um 300 ms verzögert betätigt; das Monoflop B45 sorgt für die nötige Verzögerungszeit.

4.7 Komparator

Siehe 333.0019 S Blatt 4

Zur Darstellung der Meßkurven und -linien wird ein Rasterverfahren angewendet. Hierbei erfolgt die Y-Ablenkung nicht entsprechend der darzustellenden Kurve, sondern mit einem konstanten sinusförmigen Signal, dessen Amplitude den gesamten Bildschirm überschreibt. Die Rasterfrequenz beträgt 50 kHz. Die Helligsteuerung der Bildröhre erfolgt nun an den Punkten, an denen der Rastersinus der Y-Ablenkung spannungsmäßig übereinstimmt mit dem darzustellenden Kurvenpunkt. Die Komparatorplatine enthält sieben einzelne Komparatorbausteine. Allen Bausteinen gemeinsam wird über Siebglieder ($100/2 \times 330 \text{ pF}$) die Rasterfrequenz zugeführt. Der andere Komparatoreingang ist an das darzustellende Signal angeschlossen. Die dazwischengeschalteten Transistoren B1309 I...B1309 VII und T1300 dienen als Impedanzwand-

ler. Um Temperatureinflüsse zu kompensieren, befinden sich alle Transistoren mit Ausnahme von T1300 in einem Array. Auch die Gleichspannungslage des Rastersinus, der aus einer Sekundärwicklung im Y-Generator erdfrei gewonnen wird, wird durch einen äquivalent beschalteten Transistor (B1309 III) erzeugt.

Der Komparatorbaustein besteht aus dem eigentlichen Komparator und einem nachgeschalteten Monoflop. Durch externe Beschaltung kann gewählt werden, ob das Monoflop bei jeder Spannungsgleichheit am Komparatoreingang getriggert werden soll oder nur bei Spannungsgleichheit und bestimmten Vorzeichenwechsel. Außerdem läßt sich die Pulslänge durch ein externes RC-Glied variieren. Das Monoflop kann mit dem Eingang Anschluß 3 gesperrt werden. Dieser Eingang wird (Ausnahme B1303) ausgenutzt, um das Bild im Rücklauf, am Bildrand und nach einem einzelnen Ablauf durch ein geeignetes Signal von der Hubablaufsteuerung dunkelzusteuern.

B1301 und B1302 dienen zur Darstellung der Meßkurve von den beiden Anzeigeverstärkern. Um die Auflösung zu erhöhen, wird das Monoflop bei jeder Spannungsgleichheit von Rastersinus und Meßsignal getriggert, die Pulsdauer beträgt 30 ns.

Zur Korrektur der Phase zwischen Y-Ablenkung und Rastersinus dienen C1301, R1302 und R1303. Phasenfehler bewirken eine "Paarigkeit" der Meßkurve. Zum Abgleich werden die Bildpunkte, die bei steigender Flanke des Rastersinus von der Meßkurve erzeugt werden, zur Deckung gebracht mit den Bildpunkten, die aus dem Vergleich der Meßkurve mit der fallenden Flanke des Rastersignals entstehen.

B1304 und B1305 erzeugen zwei Horizontallinien, die durch Einsteller an der Frontplatte des Grundgerätes bedient werden; B1306 und B1310 sind den geeichten Pegellinien zugeordnet, die sich durch Potentiometer an den logarithmischen Anzeigeverstärkern eingestellt werden. Diese vier Komparatorbausteine sind so beschaltet, daß sie nur bei steigender Flanke des Rastersinus ein Signal abgeben können. Das verringerte Auflösungsvermögen reicht zur Darstellung horizontaler Linien vollständig aus, die Helligkeit der Linien wird reduziert und an die praktischen Gegebenheiten angepaßt. Die Pulsdauer beträgt 30 ns, die Ausgänge der vier Bausteine werden über ein Gatter zusammengefaßt und an den Hellsteuerverstärker weitergeleitet.

Das Skalenband am unteren Rand der Bildröhre wird mit B1303 erzeugt.

Die Pulsdauer des Monoflops beträgt $0,5 \mu\text{s}$; dadurch wird die Bildröhre nicht nur für einen Bildpunkt sondern für einen ca. 1 cm langen Strich in Y-Richtung hellgesteuert. Aneinandergereiht ergeben diese Striche ein Leuchtband.

Da die Lage des Bandes in Y-Richtung nicht verändert wird, ist die Ansteuerung durch eine Gleichspannung ersetzt, die mit R1345 eingestellt wird. Zur Steuerung der Lage und Länge des Leuchtbalkens wird ein Signal von der Hubablaufsteuerung auf die Gleichspannung aufaddiert und damit der nicht benötigte Teil des Bandes unter den unteren Rand des Bildschirms verschoben. Die Ausgänge von B1301, B1302 und B1303 werden durch ein Gatter zusammengefaßt und steuern den zweiten Eingang des Hellsteuerverstärkers.

4.8 Hellsteuerverstärker

Siehe 333.0019 S Blatt 5

Der Hellsteuerverstärker verarbeitet die vom Komparator gelieferten Impulse und steuert die Bildröhre über das Steuergitter bzw. die Kathode hell. Der Verstärker selbst ist zweimal aufgebaut, er besitzt je einen Eingang für die Meßkurven zusammen mit dem Frequenzband und für die Horizontal- und Pegellinien. Durch den doppelten Aufbau ist es möglich, die Helligkeit für die Meßkurven getrennt von den Pegellinien einzustellen.

Am Verstärkereingang werden mit B1201 und B1202 die Flanken der Schaltimpulse versteilert. T1211/ T1212, T1215/ T1216, T1220/ T1221 arbeiten als Gegentaktschaltverstärker, die Ausgänge sind über GL1251 und GL1252 zusammengeschaltet und tasten die Bildröhre über das Steuergitter Hell. Die Helligkeit läßt sich mit der Impulshöhe variieren; dazu wird einfach die Betriebsspannung der Schalttransistoren durch T1222, T1224 für die Meßkurven, durch T1242, T1244 für die Pegellinien verändert.

Die Strichmarken werden durch Helltasten der Kathode über T1201 erzeugt. Gleichzeitig wird mit T1223 bzw. T1243 die Betriebsspannung für die Schalttransistoren und damit die Helligkeit im Über-

kreuzungspunkt von Meßkurven bzw. Pegellinien und den Strichmarken verringert.

GL1253 dient zum Abschneiden von Impulsspitzen; GL1201 und C 1201 zur Leuchtfleckunterdrückung beim Ausschaltvorgang.

4.9 Helligkeitsplatte und Pegellinienplatte

Siehe 333.0019 S Blatt 5

Die Helligkeitsplatte trägt die Bedienelemente für die Bildhelligkeit, Rasterbeleuchtung, Helligkeit der Strichmarken, Amplitude der Impulsmarken; die Pegellinienplatte die für Ablaufzeit, Horizontallinien und Helligkeit der Horizontal- und Pegellinien.

Die gesamte Bildhelligkeit wird mit R810 eingestellt. Mit der an R810 abgegriffenen Spannung wird einerseits direkt auf dem Helligkeitsverstärker die Helligkeit der Meßkurven und das Skalenbandes eingestellt, andererseits über R915 die Helligkeit der Horizontal- linien. Mit R915 kann die Helligkeit der Pegellinien gegenüber den Meßlinien reduziert werden. Bei steilabfallenden Filterflanken wird die Ablaufzeit verringert, entsprechend muß auch die Bildhelligkeit angepaßt und mit T805 und T810 verringert werden. R801 und C801 verzögern das Schaltsignal geeignet, GL801 unterdrückt den negativen Teil des Signals. Mit R805 wird die Steuerwirkung an die Kennlinie der Bildröhre angepaßt.

Die Helligkeit der Strichmarken wird ebenfalls über R810 und T815 eingestellt und läßt sich mit R813 gegenüber der Bildhelligkeit reduzieren. Die Helligkeitssteuerung wird hier jedoch nicht über T815 vorgenommen (R817, C817, R818 sieben das Schaltsignal ab), sondern mit B825 und T825. Öffnet T825, wird das Impulsmarkensignal von B825 invertiert und über R830 dem Einsteller R831 zugeführt. Dadurch wird die Signalamplitude geeignet verkleinert und die Helligkeit der Strichmarken entsprechend angepaßt.

Die Helligkeitssteuerung wird außerdem verwendet, um bei der Betriebsart MAN sowie SINGLE, wenn der Ablauf bei Schreiberbetrieb 30 s beträgt, die Helligkeit zu verringern. Dazu werden auf der Verteilerplatte durch die drei Dioden GL155, GL156, GL157 die

Schaltsignale zusammengefaßt.

Die Impulsmarken werden durch Aufaddieren der Impulse auf die Meßkurven erzeugt. Die Impulshöhe wird durch R840 eingestellt; B840 dient als Impedanzwandler. Die Addition der Signale erfolgt auf der Verteilerplatte über die Widerstände R151, R152 (siehe Blatt 4). Die Helligkeit der Rasterbeleuchtung wird mit R851 und T850 eingestellt.

Für die Lageverschiebung der Horizontallinien wird eine Gleichspannung von ca. $-0,8 \text{ V} \dots +2,5 \text{ V}$ an den Potentiometern R901 bzw. R905 der Pegellinienplatte abgegriffen. Für die Steuerung der Ablaufzeit wird durch R910 eine Spannung von $0 \dots -5 \text{ V}$ erzeugt. Durch einen Hubschalter, der mit R910 kombiniert ist, kann ein NF-Filter eingeschaltet werden um das Rauschen der Anzeigeverstärker zu unterdrücken. Zur Anzeige des Schaltzustandes dient ein LED, das Filter wird beim Umschalten der Steuerleitung von Leerlauf nach -15 V ausgeschaltet.

4.10 Y-Generator 50 kHz und Hochspannung 40 kHz

Siehe 333.0019 S Blatt 2

Der Y-Generator erzeugt die 50 kHz Rasterfrequenz, die für die Y-Ablenkung der Bildröhre benötigt wird.

T2001 arbeitet als freischwingender Oszillator, der Schwingkreis besteht aus C2103, C2104, C2105 und der Induktivität der Ablenkspule, die Rückkopplung erfolgt über R2104.

Der Spulenstrom fließt über R2105, über T 2101 wird dem Komparator die dem Ablenkstrom proportionale Spannung (Rasterfrequenz) zugeführt. Mit L2101/C2102 wird die Betriebsspannung abgeblockt, mit R2102 die Amplitude eingestellt.

Die 13-KV-Anodenspannung für die Bildröhre wird in einen separaten Generator mit Transformator und anschließender Vervielfacherkaskade erzeugt.

T2002 arbeitet als freischwingender Oszillator auf ca. 40 kHz,

der Schwingkreis wird aus der Induktivität der Sekundärwicklung (Hochspannung) von TR2201 und den Kapazitäten C2211 und C2212 gebildet; die Rückkopplung erfolgt durch eine Sekundärwicklung des Trafos.

Um bei unterschiedlichen Strahlströmen der Bildröhre eine konstante Hochspannung zu erhalten, wird der Arbeitspunkt des Oszillators über B2201 und T2202 geregelt. Dazu wird von der Sekundärwicklung für die Hochspannung eine Teilspannung abgegriffen, gleichgerichtet und heruntergeteilt und B2201 zugeführt. Als Referenz für den invertierenden Eingang dient eine Gleichspannung, mit der über R2210 die Hochspannung eingestellt wird.

An R2205 wird die zur Fokussierung benötigte Spannung (ca. 300 V) abgegriffen und eingestellt.

L2201, C2201 und C2202 dienen zur Siebung.

4.11 X-Verstärker

Siehe 333.0019 S Blatt 3

Über Stecker ST1101 Kontakt 8 wird dem X-Verstärker das Ablenksignal zugeführt. Mit R1101 wird die Amplitude justiert. Der Tangensfehler der Ablenkung wird durch s-förmiges Verzerren des Sägezahns mit dem Netzwerk R1106...R1116/ GL1101...GL1104 angenähert korrigiert; zur Symmetrieeinstellung dient R1112. B1101 ergibt zusammen mit den Transistoren T1101...T1104 einen Verstärker mit Gegentaktendstufe. Als Gegenkopplung über den gesamten Verstärker dient R1133, der Ausgangsstrom ist somit der Eingangsspannung proportional.

4.12 Netzplatte

Siehe 333.0019 S Blatt 1

Die Netzplatte enthält die Gleichrichter und Regelteile für die Betriebsspannungen +60 V, +24 V, -20 V, -5 V und +5 V. Der Netztransformator ist an der Geräterückseite angebracht und über Abdeckung zugänglich. Weiter ist von der Rückseite her die Netz-

sicherung auswechselbar.

4.12.1 Regelteil +57,5 V

Dieses Regelteil liefert 34 mA bei einer Spannung von $57,5 \text{ V} \pm 2 \text{ V}$. Schwankungen der Netzspannung und des Laststromes werden ausgeregelt. Eine Foldback-Anordnung verhindert Überlastungen der Bauelemente bei Kurzschluß.

Der Brückengleichrichter GL281 ist mit dem Ladekondensator C281 beschaltet. T282, R282, GL282 und GL283 bilden eine Konstantstromquelle zur Kollektorstromversorgung des Regelverstärkers T283, dessen Referenzspannung am Emitter mit der Z-Diode GL285 auf +5,6 V stabilisiert ist.

Bei einem geringfügigen Absinken der Ausgangsspannung unter 57,5 V verringert sich der Strom durch T283 und das Basispotential des Längstransistors wird angehoben, wodurch sich der Spannungsabfall zwischen dessen Kollektor und seinem Emitter verringert.

Solange der durch R285 fließende Laststrom kleiner als ca. 34 mA ist, bleibt der T284 gesperrt. Bei größeren Lastströmen wird T284 leitend und schaltet damit die Basis des Längstransistors T281 auf das Potential an St111.20 (Ausgangsspannung) durch und der Strom durch T281 wird verringert. R285 ist so gewählt, daß bei Verringerung des Lastwiderstandes bis zum Kurzschluß der Spannungsabfall über R285 stetig so ansteigt, daß der Strom durch T281 auf einen Grenzwert verringert wird, der weit unter dem Ansprechwert (34 mA) der Foldback-Schaltung liegt.

Eine Überlastung des T281 wird so für alle Werte des Lastwiderstandes zwischen Leerlauf und Kurzschluß vermieden. GL286 verhindert, daß gegenüber St111 (9, 10, 11) negative Spannungen an St111.20 auftreten können, die bei Defekten (oder Reparaturarbeiten) von außen fehlerhaft zugeführt werden könnten.

4.12.2 Regelteil +5 V

Dieses geregelte Netzteil ist für einen Nennstrom von 2,4 A ausgelegt. Die Ausgangsspannung $+5,1 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$ ist weitgehend unabhängig von Schwankungen der Netzspannung und des Laststromes. Durch Anwendung einer Foldback-Schaltung ist das Regelteil kurzschlußsicher.

B251 ist ein Spannungsregler mit integriertem Foldback-Transistor, der speziell für das Regeln negativer Spannungen konzipiert wurde. Diese Reglertype wird hier verwendet, damit es möglich wird, den T251 (dessen Kollektor galvanisch mit dem Gehäuse verbunden ist) galvanisch leitend auf das Kühlblech aufschrauben zu können und so ideale Wärmeableitung zu erreichen. Der T251 (als "Booster") ist erforderlich, weil der B251 zur Erzeugung des Nennstromes von etwa 2,4 A allein nicht ausreicht.

Die Basis des T251 wird vom Kollektor des T252 angesteuert. T252 wirkt als Umkehrstufe und Verstärker. GL255 verhindert das Auftreten zu großer Sperrspannungen an der Basis-Emitterstrecke des T251.

Die ungerregelte Spannung für die Schaltung wird mit GL251 gleichgerichtet. C251 wirkt als Ladekondensator. Mit R252 und der Z-Diode GL252 wird die Referenzspannung an B251 (2) gebildet. C253 verhindert ein Selbsterregen der Schaltung. Vom Punkt S111.14 wird die geregelte Spannung über R255 - R254 dem Regelführereingang (1) des B251 zugeführt. Die Größe der geregelten Spannung ist mit R255 einstellbar. C252 dient der zusätzlichen Glättung der geregelten Spannung.

Da der Kollektor des "Boosters" aus oben erwähnten Gründen auf Masse liegt, ist B251 (8) über St111.12 ebenfalls an Masse zu führen und zwar an der Stelle, an der die größte Genauigkeit der Betriebsspannung erreicht werden soll.

Durch R260 fließt der Betriebsstrom aus dem Lastwiderstand über T251 zum Gleichrichter GL251 zurück. Wenn der Strom durch R260 den Grenzwert (etwa 3,5 A) überschreitet, dann öffnet der in B251 enthaltene Foldback-Transistor und der Betriebsstrom wird

mit kleiner werdendem R_{Last} kleiner, um bei $R_{\text{Last}} = 0 \Omega$ den Wert $J_K \approx 0,6 \text{ A}$ zu erreichen. T253 hat die Funktion der Konstantstromquelle für die Foldback-Schaltung.

4.12.3 Regelteil +24 V

Mit dem Gleichrichter GL201 und dem Ladekondensator C201, sowie der integrierten Reglerschaltung B201, ist das Regelteil +24 V ($\pm 0,1 \text{ V}$) analog zum Regelteil +5 V aufgebaut. Es wird deshalb auf 4.12.2 mit folgenden Zusätzen verwiesen: "Booster" ist T201, Umkehrstufe T202. Die Referenzspannung wird mit GL203 und R202 gebildet. T203 ist die Konstantstromquelle für die Foldback-Schaltung und R210 ist der vom Laststrom durchflossene Widerstand zum Öffnen der Foldback-Diode, das etwa bei 3,5 A stattfindet. Für $R_{\text{Last}} = 0$ ergibt sich $J_K \approx 0,9 \text{ A}$.

Zum Schutze des YIG-Oszillators ist im 24-V-Teil der Unijunction-Transistor T204 angeordnet. Auch bei sehr kurzen Spannungsstößen, die vom Regler nicht voll ausgeregelt werden, die aber den YIG-Oszillator zerstören könnten, schaltet der T204 durch und zündet den Thyristor GL209, so daß Si201 durchbrennt. Es wird dann über R201 GL202 zum Leuchten gebracht, damit bei geöffnetem Gerät der Ausfall der Sicherung leicht erkennbar ist.

4.12.4 Regelteil -5 V

Mit dem Gleichrichter GL241 und dem Ladekondensator C241 wird die unregelte Spannung für das Regelteil -5V ($\pm 0,5 \text{ V}$) erzeugt.

T242 wirkt als Verstärker am "Boosterausgang" (2) des B241 und steuert den als "Booster" wirkenden T241 an.

Über R250 fällt eine Spannung ab, die um so größer wird, je kleiner der Lastwiderstand wird. Der Nennbetriebsstrom beträgt 2,4 A. Wenn R_{Last} so klein wird, daß ein Strom von etwa 3,5 A fließt, dann ist der Spannungsabfall über R250 so groß, daß der Foldback-Transistor T243 öffnet. Bei $R_{\text{Last}} = 0$ fließt dann nur noch ein Strom von etwa 0,7 A. C242 verhindert Selbsterregung der Schaltung. Die Spannung

-5 V wird mit R245 justiert. GL246 verhindert negativ gepolte Rück-einspeisung und C246 wirkt als Glättungskondensator.

4.12.5 Regelteil -20 V

Dieses Regelteil ist analog zum Regelteil -5 V aufgebaut. Der Gleichrichter hat die Bezeichnung GL221 und als Ladekondensator wirkt C221. Die Regelung erfolgt mit B221. T222 als Verstärker steuert den "Booster" T221. C222 ist Schwingschutz. T223 begrenzt den Ausgangsstrom bei etwa 0,3 A. Mit R225 wird die Nennspannung -20 V \pm 0,1 V justiert. C223 ist Schwingschutz und C224 sowie C226 wirken als Glättungskondensatoren.

4.13 Verteilerplatte

Siehe 333.0019 S Blatt 1-9

Die Verteilerplatte ist senkrecht auf die Netzplatte gesteckt. Sie trägt die Verbindungsleitungen (mit Ausnahme der HF-Leitungen) zwischen den einzelnen Baugruppen, deren Anschluß mit unverwechselbaren Flachbandkabeln und Steckverbindungen erfolgt.

Auf der Verteilerplatte befindet sich der FET-Schalter T151, der bei eingeschalteter Option "Externe Regelung" den Regelverstärker B1751 außer Betrieb setzt (siehe Abschnitt 4.3).

5. Instandsetzung

Mit dem im Folgenden angegebenen Prüf- und Trimmplan ist ein vollständiger Neuabgleich des Gerätes möglich. Die dazu nötigen Meßgeräte sind unter 3.1 aufgeführt.

Bei Abgleicharbeiten, die nach einer Reparatur ausgeführt werden müssen, ist darauf zu achten, daß der Abgleich eines ganzen Abschnittes durchgeführt werden oder zu mindest überprüft werden muß, auch wenn der Abschnitt unterteilt ist und die Reparatur nur einen Teilabschnitt betrifft. Wird am Ende eines Abschnittes weiter verwiesen, so ist dieser Abschnitt ebenfalls zu bearbeiten.

Anmerkung: Die hinter den Bedienelementen angegebenen Zahlen beziehen sich auf Bild 2-1 und 2-2.

Vorsicht Hochspannung!

Die Nachbeschleunigungsspannung der Bildröhre beträgt 13 kV. Auch bei ausgeschaltetem Gerät kann die Bildröhre noch Restladung besitzen und der Anodenanschluß unter Spannung stehen.

Für sämtliche Abgleicharbeiten muß das Gerät 15 min. eingelaufen sein.

5.1 Netzteil

Am oberen Rand der Verteilerplatte befinden sich Meßpunkte, an denen die Versorgungsspannung nachgemessen werden können.

In der nachfolgenden Tabelle sind angegeben:
Spannung mit dazugehörigen Toleranzen; Laststrom I_L ; Kurzschlußstrom I_K ; Abgleichtrimmer.

Der Laststrom hängt von dem jeweiligen Betriebszustand des Gerätes ab, angegeben ist der Maximalwert, der nicht überschritten wird.

Die Netz-Versorgungsspannung darf eine Toleranz von +10% aufweisen.

U_A	I_1	I_k	Abgleich
$57,5 \pm 2 \text{ V}$	34 mA	10 mA	kein Abgleich
$24 \pm 0,1 \text{ V}$	2,4 A	0,9 A	R205
$5,1 \pm 0,05 \text{ V}$	2,4 A	0,6 A	R255
$-5 \pm 0,05 \text{ V}$	2 A	0,7 A	R245
$-20 \pm 0,1 \text{ V}$	0,88 A	0,3 A	R225

5.2 Hochspannung

Die Hochspannung wird durch R2210 (Hochspannungsplatine) auf $13 \text{ kV} \pm 0,1 \text{ kV}$ eingestellt. Zur Messung Anodenklip von der Bildröhre abziehen und direkt am Anschluß messen.

R2205 in Mittelstellung.

Siehe auch 5.19

5.3 Hub-Ablaufsteuerung

a) Mit R2564 am MP2408 abgleichen $15 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$

Kontrolle: MP2409 $-15 \text{ V} \pm 0,15 \text{ V}$

MP2410 $+20 \text{ V} \pm 0,2 \text{ V}$

b) Brücken BR2401, BR2402, BR2403 entfernen

Brücke BR2404 umstecken auf AB

Brücke BR2405 ersetzen durch $1,8 \text{ k}\Omega$ -Widerstand über AC

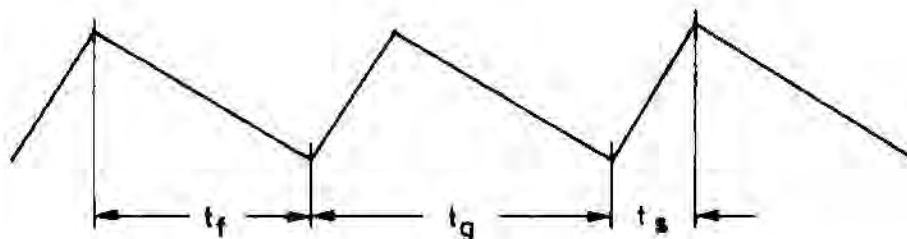
Oszillograf an MP2401

Mit R2447 Amplitude und R2451 Gleichspannungslage des Sägezahns abgleichen auf $\pm 2,5 \text{ V}_s \pm 50 \text{ mV}$

c) $1,8 \text{ k}\Omega$ -Widerstand entfernen, Brücke BR2405 über AB einsetzen

Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag

Oszillograf an MP2401



Mit R2424 fallende Flanke t_f auf $17 \pm 0,2$ ms einstellen
 Steigende Flanke t_s messen; falls $t_s < 11$ ms, dann mit R2424
 steigende Flanke t_s auf $11 \pm 0,2$ ms einstellen.
 Gesamtzeit t_g messen; falls $t_g > 32$ ms, dann mit R2424
 Gesamtzeit auf $31,5 \pm 0,5$ ms einstellen.

Anmerkung: Abgleich c) in der genannten Reihenfolge vornehmen,
 nicht wiederholen.

Brücken BR2401, BR2402, BR2403 einsetzen, Brücke BR2404 auf BC
 Siehe auch 5.10

5.4 HF-Teil

Ablaufart (13) in Stellung AUTO
 Wobbel-Handeinsteller (13) auf Linksanschlag
 Wobbelbereich (30) auf SCHMAL
 Wobbelhub (29) auf Linksanschlag
 Brücke BR2404 auf AB umstecken
 Nur bei Neuabgleich 5.10 (YIG-Oszillator): R2509 auf Rechtsanschlag

a) 2 GHz-Erzeugung

BU2406 (K15) abschrauben
 100-MHz-Oszillator durch Abgleich der Spule L1801 zum Schwingen
 bringen. Der Meßpunkt am Eingang von B1801 dient zum Anschluß
 eines Oszillografen. (Pegelangaben siehe Stromlauf 333.0019 S
 Bl.6). Der Abgleich von R1820 (Pegeleinstellung der 2 GHz-Fre-
 quenz) und R1825 (Stromeinstellung für GL1850) erfolgt im Zu-
 sammenhang mit dem Abgleich des 2 GHz-Filters (C1850, C1851,
 C1852), und zwar so, daß bei der Messung mittels Analysator am
 Filterausgang die angezeigte 2 GHz-Frequenz maximalen Pegel

hat (≥ -20 dBm), ohne mit Nebenwellen beaufschlagt bzw. ver-
rauscht zu sein.

Analysator direkt mit 50Ω -Kabel an den Filterausgang anschließen.

b) YIG-Oszillator

Zur Kontrolle des YIG-Oszillators wird an Buchse BU2406 ein
Analysator angeschlossen. Mit Frequenzmittenlage (31) wird der
YIG-Oszillator auf ca. 2,5 GHz eingestellt (Anzeige am Analy-
sator). Pegel an BU2406 ≥ 10 dBm.

c) Regelverstärker

Das Kabel K15 wird mit BU2406 wieder an ST2002 angeschlossen.

HF-Ausgangsteiler (34, 33) auf 0 dB schalten.

HF-Millivoltmeter an HF-Ausgang anschließen.

Schalter (44) in Stellung 0,5 V (bzw. 0,35 V bei 75Ω).

Mit R1755 HF-Pegel auf 0,5 V bzw. $0,35\text{ V} \pm 1\%$ abgleichen.

Schalter (44) in Stellung 1 V (bzw. 0,7 V bei 75Ω).

Mit R1760 HF-Pegel auf 1 V bzw. $0,7\text{ V} \pm 1\%$ abgleichen.

Schalter (44) auf 0,5 V bzw. 0,35 V umschalten.

d) Breitbandverstärker

Der Abgleich des Breitbandverstärkers erfolgt bei Messung der
Ausgangsspannung mittels Analysator auf maximalen Oberwellen-
abstand durch die Potentiometer R1905, R1915 und R1925.

Im Frequenzbereich 0,1...1 MHz muß der Oberwellenabstand da-
bei ≥ 30 dB und im Bereich 1...1000 MHz ≥ 36 dB sein.

Brücke BR2404 umstecken auf BC.

5.5 Markenteil

Bei Abgleicharbeiten muß das Markenteil mit dem bildröhrenseitigen
Deckel verschlossen sein.

Frequenzmarken (7) in Stellung 100

Oszillograf bzw. Frequenzzähler an MP26

Quarzoszillator mit C1501 und L1501 auf 100 MHz und maximale Amp-
litude abgleichen.

Kontrolle: MP16: 10 MHz, TTL-Pegel

MP19: 1 MHz, TTL-Pegel

Oszillograf mit externer X-Ablenkung an Buchse TEST (54) Kontakt 2
Ablaufart (13) in Stellung AUTO
Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag
Wobbel-Handeinsteller (13) auf Linksanschlag
HF-Ausgangsteiler (34) in Stellung -10 dB
Schalter (44) in Stellung 0,5 V bzw. 0,35 V
Nur bei Neuabgleich 5.10 (YIG-Oszillator): R2509 auf Rechtsanschlag
R2513 in Mittelstellung

a) 100 MHz Spektrum

Wobbelbereich (30) in Stellung 0,1...1000 MHz

Oszillograf mit Y-Eingang an Ausgang B1631 (Lötstützpunkt 1)

Am Oszillografen müssen 10 Schwebungsmarken mit gleichen Abständen zu sehen sein.

Falls Zwischenmarken auftreten: Oszillograf mit Y-Eingang an MP28, mit C1501 und C1502 können durch geringfügiges Verdrehen die Amplituden der Zwischenmarken verkleinert werden, ohne das 100 MHz-Spektrum zu beeinflussen.

b) 10 MHz Spektrum

Oszillograf mit Y-Eingang an MP25

Wobbelbereich (30) in Stellung BREIT

Wobbelhub (29) so einstellen, daß ca. 20-30 Schwebungsmarken auf dem Oszillografen sichtbar sind.

Mit R1573 Spektrum optimal einstellen, dabei mit Frequenzmittenlage (31) den gesamten Wobbelbereich durchstimmen.

c) 1 MHz Spektrum

Oszillograf mit Y-Eingang an MP22

Wobbelbereich (30) in Stellung SCHMAL

Wobbelhub (29) so einstellen, daß ca. 20-30 Schwebungsmarken auf dem Oszillografen sichtbar sind.

Mit R1523 Spektrum optimal einstellen, dabei mit Frequenzmittenlage (31) den gesamten Wobbelbereich durchstimmen.

d) Sichtkontrolle am Bildschirm

Geeignete Bild- (9) und Markenhelligkeit (6) einstellen

Frequenzmarkenart (7) in Stellung Strichmarken

Wobbelbereich (30), Wobbelhub (29) und Frequenzmarken (7)

so einstellen, daß 20-30 Strichmarken auf dem Bildschirm sichtbar werden. (Bei 100 MHz-Marken nur 10 Marken möglich.) Mit Frequenzmittenlage (31, 32) den gesamten Frequenzbereich durchstimmen. Dabei dürfen im Bereich von 1...1000 MHz keine Zwischenmarken auftreten. Außerdem dürfen die Marken nicht flackern.

5.6 Y-Generator

Wobbelbereich (30) in Stellung 0,1...1000 MHz

Markenbreite (4) auf Rechtsanschlag

Frequenzmarkenart (7) in Stellung Strichmarken

Frequenzmarken (7) in Stellung 100

Helligkeit Bild (9) auf Rechtsanschlag

Helligkeit Marken (6) auf Rechtsanschlag

Ablaufart (13) in Stellung AUTO

Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag

Mit R2102 Y-Amplitude (mit Hilfe der Strichmarken) so abgleichen, daß der obere bzw. der untere Bildrand um ca. 10% überschrieben wird.

5.7 X-Verstärker (Vorabgleich)

Wobbelbereich (30) in Stellung 0,1...1000 MHz

Wobbel-Handeinsteller (13) auf Linksanschlag

Helligkeit Bild (9) auf Rechtsanschlag

Frequenzmittenlage (32) auf Linksanschlag

Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag

Ablaufart (13) in Stellung AUTO

Mit R1345 (auf Komparatorplatine) das Skalenleuchtband mit der aufgeklebten Skala auf der Bildröhre in Y-Richtung zur Deckung bringen (Vorabgleich).

Mit R1101 Skalenlänge so abgleichen, daß das Skalenband ungefähr bei 0 MHz beginnt und bei 1000 MHz endet.

Siehe auch 5.8d und 5.9

1.3 Bildgeometrie

Ein Neuabgleich der Bildgeometrie ist nur bei Austausch von Bildröhre oder Ablenkeinheit nötig!

Frequenzmarkenart (7) in Stellung Strichmarken

Frequenzmarken (7) in Stellung 100

Markenbreite (4) auf Rechtsanschlag

Ablaufart (13) in Stellung AUTO

Helligkeit Bild (9) auf Rechtsanschlag

Helligkeit Marken (6) auf Rechtsanschlag

Helligkeit Horizontallinien (16) auf Rechtsanschlag

Wobbelbereich (30) in Stellung BREIT

Wobbel-Handeinsteller (13) auf Linksanschlag

a) Ausrichten der Ablenkeinheit

Horizontallinien (14, 15) geeignet im Bild einstellen.

Mit Wobbelhub (29) und Frequenzmittenlage (31, 32) Strichmarken geeignet einstellen.

Ablenkeinheit lösen durch Öffnen der Klemmschraube am Bildröhrenhals.

Dauermagnete auf der Ablenkeinheit entfernen (nur bei Austausch der Ablenkeinheit).

Ablenkeinheit so drehen, daß die Abweichungen der Horizontallinien und Strichmarken von der waagrechten bzw. senkrechten Lage minimal werden.

b) Magnetische Röhrenmittelpunkteinstellung

Bei eingeschaltetem Gerät Ablenkstecker BU113 ziehen.

Unabhängig von der Einstellung der Helligkeitsregler erscheint ein schwacher Leuchtfleck, der mit den beiden Ringmagneten am Bildröhrenhals auf die exakte Röhrenmitte justiert wird.

Bei ausgeschaltetem Gerät Ablenkstecker BU113 wieder aufstecken.

c) Kissenverzerrungen

Horizontallinien (14, 15) geeignet im Bild einstellen.

Mit Wobbelhub (29) und Frequenzmittenlage (31, 32) Strichmarken geeignet einstellen.

Auf die Haltedorne der Ablenkeinheit Magnete geeignet aufstecken, daß die Verzerrungen minimal werden.

Der Einfluß der Magnete kann durch den Abstand zur Ablenkeinheit

verändert werden. Bei zu großer Magnetwirkung empfiehlt es sich, den Magneten mittels Seitenschneider zu verkleinern.

d) Symmetrie X-Ablenkung

Mit Wobbelhub (29) und Frequenzmittenlage (31, 32) Strichmarken geeignet einstellen.

Mit R1112 (auf X-Verstärkerplatine) die Symmetrie in X-Richtung so abgleichen, daß die Abstände der Strichmarken zur Bildmitte symmetrisch sind.

5.9 X-Verstärker (Endabgleich)

Wobbelbereich (30) in Stellung 0,1...1000 MHz

Wobbel-Handeinsteller (13) auf Linksanschlag

Helligkeit Bild (9) auf Rechtsanschlag

Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag

Ablaufart (13) in Stellung AUTO

Mit R1101 Skalenlänge so abgleichen, daß das Skalenband bei 0 MHz beginnt und bei 1000 MHz endet. Dabei eventuell mit Frequenzmittenlage (32) die Lage des Skalenbandes geeignet verschieben.

5.10 YIG-Oszillator

Vor Abgleich 5.3b kontrollieren

Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag

Ablaufart (13) in Stellung AUTO

Wobbel-Handeinsteller (13) auf Linksanschlag

Markenbreite (4) auf Rechtsanschlag

Frequenzmarkenart (7) in Stellung Strichmarken

Frequenzmarken (7) in Stellung 100

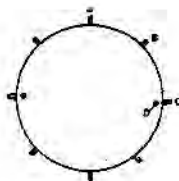
Geeignete Marken- (6) und Bildhelligkeit (9) einstellen

a) Vorabgleich

Wobbelbereich (30) in Stellung 0,1...1000 MHz

Frequenzmittenlage (32) auf Linksanschlag

Mit R2513 Frequenzlage des YIG-Oszillators so trimmen, daß die 500 MHz-Strichmarke genau mit der Röhrenmitte zur Deckung kommt.



Legende der Magnete auf der Ablenkeinheit
(Blickrichtung vom Bildschirm auf die Ablenkeinheit)

Wird in der Lage C und D je ein Magnet verwendet, so sind prinzipiell keine anderen Entzerrungen möglich, als die in C1 bis C4 dargestellt. Es ist jedoch möglich, durch geeignetes Drehen der Magnete die Wirkung auf die horizontale Mittellinie und die vertikale Linie in gewissen Grenzen unterschiedlich zu gestalten, d.h. die Ablenkung der horizontalen Mittellinie kann z.B. etwas verstärkt werden, bei gleichzeitiger Verringerung der Verbiegung der Vertikallinie.

Die Lage dieser Linie wird bei richtig gedrehten Magneten gegenüber der Lage ohne Magnet nicht verändert.

Die Wirkung eines Magneten in der Lage D ist ähnlich der eines Magneten in der Lage C, jedoch ist der Einfluß geringer.

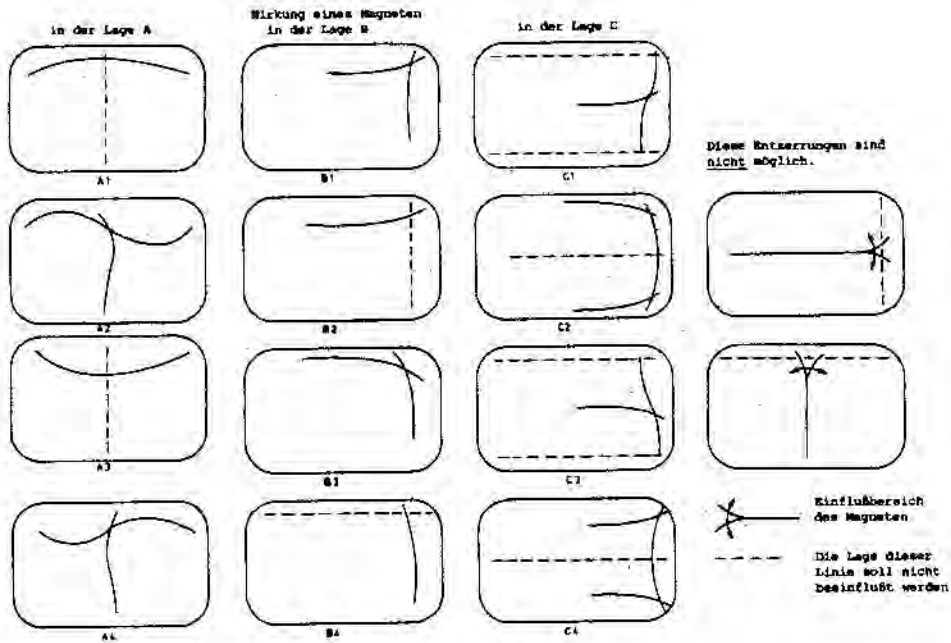


Bild 5-1 Bildgeometrie, Wirkung der Magnete

Mit R2509 den Hub des YIG-Oszillators so einstellen, daß die 100 MHz-Marke bzw. 900 MHz-Marke von der Mitte (500 MHz-Marke) 80 ± 2 mm Abstand hat.

Anmerkung: Die Bildröhrenmitte liegt ca. 1-2 mm rechts neben dem 500 MHz-Strich der aufgeklebten Skala.

b) Endabgleich

Wobbelbereich (30) in Stellung BREIT

Wobbelhub (29) auf Linksanschlag

Mit Frequenzmittenlage (31, 32) den Skalenleuchtstreifen genau auf 500 MHz einstellen.

Mit R2513 Frequenzlage des YIG-Oszillators ca. auf Bildröhrenmitte trimmen, dabei die Markenbreite (4) geeignet verringern.

Mit Frequenzmittenlage (31, 32) den Skalenleuchtstreifen genau auf 100 MHz einstellen.

Mit R2509 den Hub des YIG-Oszillators so einstellen, daß die 100 MHz-Marke ca. in Bildröhrenmitte steht.

Siehe auch 5.11

5.11 Bildrand

Wobbelbereich (30) in Stellung BREIT

Frequenzmarkenart (7) in Stellung Strichmarken

Frequenzmarken (7) in Stellung 100/10

Ablaufart (13) in Stellung AUTO

Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag

Wobbel-Handeinsteller (13) auf Linksanschlag

Markenbreite (4) auf Rechtsanschlag

Geeignete Marken- (6) und Bildhelligkeit (9) einstellen

Wobbelhub (29) so einstellen, daß die 10 MHz-Marken einen Abstand von ca. 1 cm zueinander haben.

Mit Frequenzmittenlage (31) die dargestellte Frequenzlage so weit verschieben, bis der obere bzw. der untere Bildrand sichtbar wird. Der untere Bildrand muß zwischen -20 MHz und -70 MHz liegen, der obere Bildrand muß zwischen 1020 MHz und 1060 MHz liegen.

5.12 Funktionsprüfung der Ablaufarten

Wobbelbereich (30) in Stellung 0,1...1000 MHz

Helligkeit Horizontallinien (1) auf Rechtsanschlag

Helligkeit Bild (9) auf Rechtsanschlag

Eine Horizontallinie (14 oder 15) ins Bild drehen

a) Ablaufart (13) in Stellung MAN

Mit Wobbel-Handeinsteller (13) muß sich der Punkt, den die Horizontallinie darstellt, über die gesamte Bildbreite verschieben lassen.

b) Wobbel-Handeinsteller (13) so einstellen, daß der Punkt der Horizontallinie etwa in Bildmitte (X-Richtung) liegt.

Ablaufart (13) in Stellung AUTO

Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag

Auf der Horizontallinie muß jetzt eine Helligkeitsmarke sichtbar werden, die Lage muß in etwa (+ 3 mm) der Lage des Punktes der Horizontallinie vor dem Umschalten der Ablaufart (13) entsprechen (in X-Richtung).

An der Buchse TRIGGER (48) muß ein Triggersignal meßbar sein: TTL-Pegel, Dauer 13 ± 2 ms, Wiederholfrequenz abhängig von der Ablaufzeit (28).

c) Ablaufart (13) in Stellung SINGLE

Ablaufzeit (28) auf Linksanschlag

Nach Drücken der Taste START (13) muß ein einmaliger Ablauf erfolgen. Die grüne Anzeigelampe (12) muß vom Betätigen der START-Taste bis zum Ende des Ablaufs leuchten.

Ebenso muß sich der einmalige Ablauf über die Buchse TRIGGER (48) mit einer positiven TTL-Flanke auslösen lassen.

5.13 Funktionsprüfung Buchse TEST (54)

a) Messung der Test-Ausgangssignale:

Kontakt 3: Masse

Kontakt 1: $+24 \text{ V} \pm 0,3 \text{ V}$

Kontakt 5: $-20 \text{ V} \pm 0,3 \text{ V}$

Ablaufart (13) in Stellung AUTO
Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag
Wobbel-Handeinsteller (13) auf Linksanschlag
Kontakt 2: Sägezahn $\pm 2,5 V_s$; Periodendauer 22...32 ms
Kontakt 4: TTL-Signal; Periodendauer 22...32 ms

b) Prüfung der externen X-Ablenkung

Ablaufart (13) in Stellung MAN
Frequenzmarkenart (7) in Stellung Strichmarken
Frequenzmarken (7) in Stellung 100
Wobbelbereich (30) in Stellung 0,1...1000 MHz
Markenbreite (4) auf Rechtsanschlag
Helligkeit Marken (6) auf Rechtsanschlag
Helligkeit Bild (9) auf Rechtsanschlag
Kontakt 7 mit Masse (Kontakt 3) verbinden
An Kontakt 6 Dreiecksspannung mit $\pm 1,2 V_s \pm 0,2 V$ und $20 \text{ Hz} \pm 5 \text{ Hz}$
anlegen.
Der Bildschirm muß über den gesamten Bereich (X-Richtung) aus-
geschrieben werden, der Rücklauf muß ausgetastet sein, d.h.
die Strichmarken dürfen nicht paarig erscheinen.

5.14 Funktionsprüfung Buchse FERNSTEUERUNG (49)

Kontakt 5: Masse
Kontakt 4: $+20 V \pm 0,3 V$

Ablaufart (13) in Stellung AUTO
Wobbelbereich (30) in Stellung 0,1...1000 MHz
Helligkeit Horizontallinien (16) auf Rechtsanschlag
Helligkeit Bild (9) auf Rechtsanschlag
Eine Horizontallinie (14 oder 15) in Bildmitte einstellen
Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag
Wobbel-Handeinsteller (13) auf Linksanschlag
An Kontakt 7 $+5 V \pm 0,3 V$ legen
Kontakt 6 mit Masse (Kontakt 5) verbinden, dabei soll sich die
Ablenkfrequenz nicht ändern; Sichtkontrolle auf dem Bildschirm
genügt.
An Kontakt 7 0 V legen.

Ablaufzeit muß sich auf ca. 2 s vergrößern; Sichtkontrolle auf dem Bildschirm genügt.

Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag

Wobbelhub (29) auf Linksanschlag

Frequenzmittenlage (31) auf Linksanschlag

An Kontakt 7 +5 V \pm 0,3 V legen

An Kontakt 3 +6 V \pm 0,3 V legen

Kontakt 1 mit Kontakt 2 verbinden

Kontakt 6 mit Masse (Kontakt 5) verbinden

Frequenzmarkenart (7) in Stellung Strichmarken

Frequenzmarken (7) in Stellung 100

Geeignete Bildhelligkeit einstellen

Wobbelbereich (30) in Stellung 0,1...1000 MHz

Auf dem Bildschirm muß der gesamte Frequenzbereich von 0,1...1000 MHz dargestellt werden, die 500 MHz-Marke darf um \pm 200 MHz aus der Bildmitte verschoben sein.

5.15 NF-Motherboard, Überprüfung der Spannungen und Takte

Mit R526 Versorgungsspannung an BU503 Kontakt 6 auf 15 V \pm 0,01 V einstellen.

An den Buchsenleisten müssen folgende Spannungen und Takte liegen:

Kontakt 6a/b +15 V \pm 0,01 V

Kontakt 9a/b -15 V \pm 0,1 V

Kontakt 12a +24 V \pm 0,3 V

Kontakt 3b -20 V \pm 0,3 V

Ablaufart (13) in Stellung AUTO

Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag

Wobbel-Handeinsteller (13) auf Linksanschlag

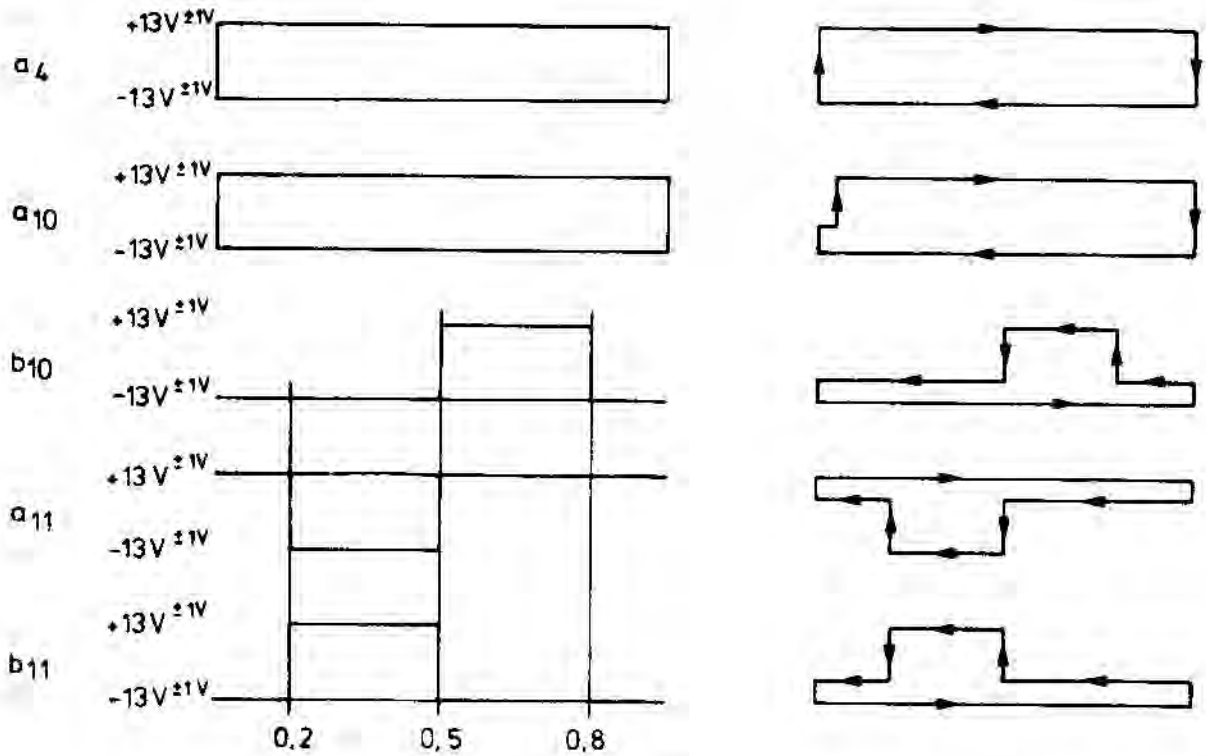
Oszillograf mit externer X-Ablenkung an Buchse TEST (54), Kontakt 2 (Masse Kontakt 3) anschließen

Y-Eingang an folgende Kontakte mit zugehörigen Oszillogrammen:

Kontakt

Oszillogrammen

"Schreibablauf"

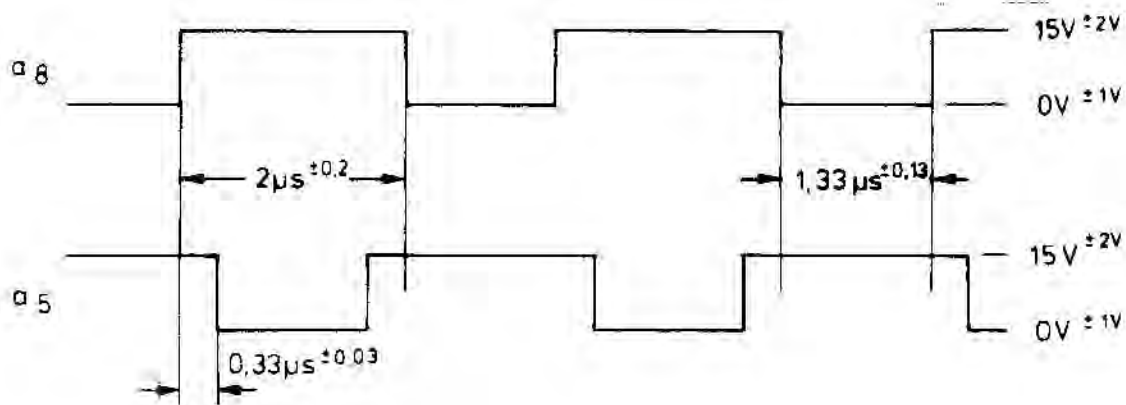


Der "Schreibablauf" kann sichtbar gemacht werden, wenn die Ablaufzeit (28) auf Linksanschlag gedreht wird.

Ablaufart (13) in Stellung AUTO

Ablaufzeit (28) auf Linksanschlag

Oszillograf mit 2 Y-Eingängen an folgende Kontakte mit zugehörigen Oszillogrammen:



Im Rücklauf sind beide Signale 0 V oder +15 V.
Siehe auch 5.17

5.16 Komparator

Wobbelbereich (30) in Stellung 0,1...1000 MHz

Ablaufart (13) in Stellung AUTO

Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag

Geeignete Bildhelligkeit einstellen

In Buchse BU502 oder BU503 Kontakt 7a (NF-Motherboard)

-1,5 V \pm 0,3 V einspeisen

Mit R1302 Deckung der Anzeigelinie justieren

Gleichspannung von 0...-3 V variieren, die Deckung der Anzeigelinie verschlechtert sich zum oberen und unteren Bildrand. Mit R1302 Kompromiß einstellen.

Mit R1345 Leuchtband so justieren, daß die Skala bei senkrechter Betrachtung auf dem Bildschirm voll ausgeschrieben wird.

5.17 NF-Motherboard

Rasterscheibe vor dem Bildschirm entfernen
Ablaufart (13) in Stellung AUTO
Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag
Helligkeit Horizontallinien (16) auf Rechtsanschlag
Horizontallinien (14, 15) auf Rechtsanschlag
Geeignete Bildhelligkeit einstellen.

Abgleich Kanal I, BU502

An Kontakt 2a $+2,3 \text{ V} \pm 5 \text{ mV}$ anlegen

Mit R539 Horizontallinie trimmen auf $25 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ Abstand vom unteren Bildrand (= innerer Alurahmen)

Lage auf dem Bildschirm exakt markieren

An Kontakt 2a $-0,4 \text{ V} \pm 5 \text{ mV}$ anlegen

Horizontallinie muß vom oberen Bildrand $7 \text{ mm} \pm 4 \text{ mm}$ entfernt sein
Lage auf dem Bildschirm exakt markieren.

An Kontakt 7a wechselweise $-0,35 \text{ V} \pm 5 \text{ mV}$ und $-3,05 \text{ V} \pm 5 \text{ mV}$ anlegen und die Anzeigelinie mit der jeweiligen Markierung durch Trimmen von R504 und R501 zur Deckung bringen.

Für der Abgleich Kanal II, BU503 gilt entsprechendes:

Mit R542 die Horizontallinie justieren,

mit R574 und R571 die Anzeigelinie mit den Markierungen zur Deckung bringen.

5.18 Funktionsprüfung SCHREIBER BU102, BU104, BU106, BU107 (ohne Option)

Ablaufart (13) in Stellung AUTO

Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag

Wobbel-Handeinsteller (13) auf Linksanschlag

BU102 Kontakt 3: Masse

BU102 Kontakt 1: Sägezahn $\pm 2,5 \text{ V}_g$; Periodendauer 22...32 ms

BU107: Sägezahn $\pm 2,5 \text{ V}_g$; Periodendauer 22...32 ms

An BU502 Kontakt 7a $1 \text{ V}_{\text{eff}}/1 \text{ kHz}$ anlegen

Anmerkung: NF-Generator muß einen niederohmigen Ausgang und Gleichstromdurchgang haben, sonst zum NF-Ausgang 470Ω parallel schalten.

BU102 Kontakt 2: 1 kHz

BU104: 1 kHz

An BU503 Kontakt 7a 1 V_{eff} /1 kHz anlegen

BU106: 1 kHz

Wobbelbereich (30) in Stellung 0,1...1000 MHz

Helligkeit Bild (9) auf Rechtsanschlag

Ablaufzeit (28) auf Linksanschlag

BU102: Kontakt 3 mit Kontakt 5 verbinden

BU102, Kontakt 4 mit Kontakt 6 auf Durchgang prüfen:

In Stellung AUTO (13) kein Durchgang

In Stellung SINGLE (13) während des sichtbaren Ablaufs (mit START getriggert) Durchgang.

5.19 Helligkeitsplatte

Trimmer R805 auf Linksanschlag

Log. Einschub SWOB5-E1 einsetzen

Steilen Bandpaß oder Tiefpaß mit mindestens 60 dB Dynamik anschließen, Demodulator anschließen

Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag

Wobbel-Handeinsteller (13) auf Linksanschlag

Helligkeit Bild (9) auf Rechtsanschlag

Fallende Flanke des Meßobjekts auf dem Bildschirm darstellen
Wobbelhub (29) so einstellen, daß die fallende Flanke dunkelgesteuert wird.

Anmerkung: Die Dunkelsteuerung setzt nur bei steil abfallenden Flanken ein. Wird die Flanke durch geringen Frequenzhub stark gedehnt, arbeitet die Steuerung nicht.

Frequenzmittenlage (31, 32) so einstellen, daß die fallende Flanke über dem Skalenleuchtband steht. Im Skalenleuchtband

muß ein dunkelgesteuerter Streifen gut sichtbar sein.

Abgleich:

- 1) Helligkeit Bild (9) auf Rechtsanschlag
Mit R805 Helligkeitsunterschiede ausgleichen
- 2) Mit 9 Bildhelligkeit soweit reduzieren, daß Bild noch sichtbar ist.
Mit R2205 (Hochspannungsplatine) Helligkeitsunterschiede ausgleichen.

Abgleich 1 und 2 wechselweise vornehmen, bis Helligkeitsunterschiede ausgeglichen sind, auch bei verschiedenen Bildhelligkeiten.

Anmerkung: Da die Schaltung einen Kompromiß darstellt, bleiben bei den Umschaltpunkten geringfügige Helligkeitsunterschiede.

5.20 Abgleich Lin.-Einschub

Einschub mit +15 V an 6a/b und -15 V an 9a/b versorgen oder im Grundgerät S70B5 rechte Kammer einschieben.
Einschub 15 min einlaufen lassen.

BR601 auf 1/2 stecken

Digitalvoltmeter zwischen MP1 und MP3
Mit R644 Offset 1 auf $0\text{ V} \pm 0,05\text{ mV}$ abgleichen
Digitalvoltmeter zwischen MP2 und MP3
Verstärkungsregler (22) auf Rechtsanschlag
Mit R654 Offset 2 auf $0\text{ V} \pm 0,5\text{ mV}$ abgleichen

BR601 entfernen

Drehschalter (24) in Position + (Schaltstellung 2)
Eingang (26) mit 50Ω abschließen
Digitalvoltmeter zwischen MP2 und MP3
Mit R613 Offset 3 auf $0\text{ V} \pm 10\text{ mV}$ abgleichen

5.21 Log.-Verstärker

Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel

Oszilloskop TEK Serie 7000 mit Einschub 7 A 22

Digitalvoltmeter

Stromversorgungsgerät

Schaltbarer Präzisionsspannungsteiler mit 8 Stufen je 10 dB
(Fehler $< 1\%$; $R_1 \leq 200 \Omega = \text{konst.}$)

Breitbandwobbler SWOB5

Demodulatorkopf SWOB5-Z1

Filter als Meßobjekt (steiler Bandpaß)

5.21.1 Regelschleife

Verstärkerteil für den quadratischen Teil der Meßdiodenkennlinie durch Entfernen von BR704 außer Betrieb setzen.

T719 durch Umstecken von BR706 durchschalten.

Durch Umstecken von BR705 den Eingang des Logarithmierers II an Masse legen.

Oszilloskop an Emitter von T721 anschließen.

Offset mit R764 so einstellen, daß am Emitter von T721 während der Klemmphase im Rücklauf $-10 \dots -15 \text{ mV}$ stehen.

BR705 entfernen.

Gleichspannung in Logarithmierer II einspeisen.

$U_{\text{max}} = 2,5 \text{ V}$, in 4 Schritte je 10 dB teilbar.

Oszilloskop an MP12 anschließen.

Abgleich Logarithmierer II mit R775, so daß die einzelnen Schritte gleich groß sind (Genauigkeit besser 0,2 dB).

BR705 in Betriebsstellung.

HF über Meßkopf einspeisen und Linearität der Regelschleife mit R2752 einstellen (0...-40 dB).

BR706 in Betriebsstellung.

5.21.2 Verstärkerteil für den quadratischen Teil der Meßdiodenkennlinie

Digitalvoltmeter an MP1 anschließen.

Mit R708 Offset von B701 abgleichen (< 20 mV).

BR702 entfernen.

Gleichspannung in Logarithmierer I einspeisen.

$U_{\max} = 2$ V, in 8 Schritte je 10 dB teilbar.

Oszilloskop an MP6 anschließen.

Abgleich Logarithmierer I mit R735, so daß die einzelnen Schritte gleich groß sind (Genauigkeit besser 0,4 dB).

5.21.3 Abgleich der Horizontallinie

Kurzschluß zwischen Schleifer R701 (Lötunkt 9) und Masse herstellen.

R702 in rechte Anschlagstellung bringen, Bereichschalter 20 in Stellung 80 dB.

Digitalvoltmeter an MP17 anschließen.

Mit R2728 Spannung von 2,65 V an MP17 einstellen.

R701 (17) in 0 dB-Stellung bringen (Linksanschlag).

Mit R2736 Spannung von -0,17 V an MP17 einstellen.

Überprüfung der Nullagenverschiebung der Horizontallinie durch Drehen von R702 (19) an den linken Anschlag. Spannungsverschiebung an MP17 = 370 mV (Bereichschalterstellung 80 dB).

5.21.4 Gemeinsamer Abgleich

BR702, BR704, BR705 und BR707 in Betriebszustand.

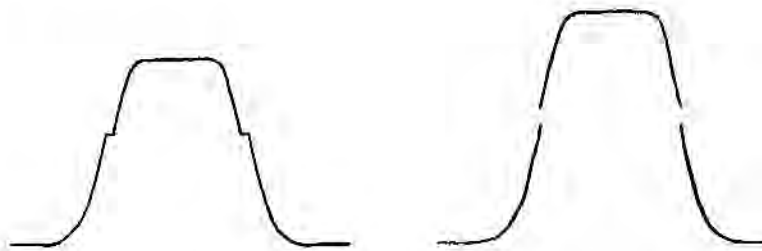
HF in Meßkopf einspeisen.

R781 so verändern, daß 10 dB-Schritte von 10 nach 30 dB und von 40 nach 60 dB gleich groß sind (Messung mit Pegellinie am Bildschirm).

Dynamische Überprüfung mit Meßobjekt (steiler Bandpaß):

Flankenfehler

Korrektur



mit R778

HF direkt in Meßkopf einspeisen.

R790 so einstellen, daß 10 dB-Schritte der Meß- und der Horizontallinie möglichst gleich groß sind (-10...-60 dB).

HF-Spannung von 1 V in Meßkopf einspeisen.

Horizontallinie in 0 dB-Stellung bringen.

R2735 eventuell so verändern, daß Meß- und Horizontallinie zur Deckung kommen. (Bei Änderung von R2735 muß ein Nachgleich von R2736 nach 5.21.3 erfolgen).

Gesamtlinearität des Log.-Verstärkers überprüfen durch Einspeisen von HF-Spannung in den Meßkopf.

$U_{\max} = 1$ V, in 7 Schritte je 10 dB teilbar.

Zulässiger Fehler < 1 dB.

5.21.5 Gleichlauf NF-Linie-Horizontallinie überprüfen

Digitalvoltmeter an MP15 und MP17 anschließen.

Ablaufzeit 2 s einstellen.

Bereichschalter 20 in Stellung 40 dB.

HF-Spannung 50 mV in Meßkopf einspeisen.

R702 (19) von Linksanschlag bis Rechtsanschlag durchdrehen. Die gemessene Spannung (2,65 V) darf sich dabei nicht mehr als 24 mV ändern (Messung während des Vorlaufs).



ROHDE & SCHWARZ

MÜNCHEN

Bilder
Figures

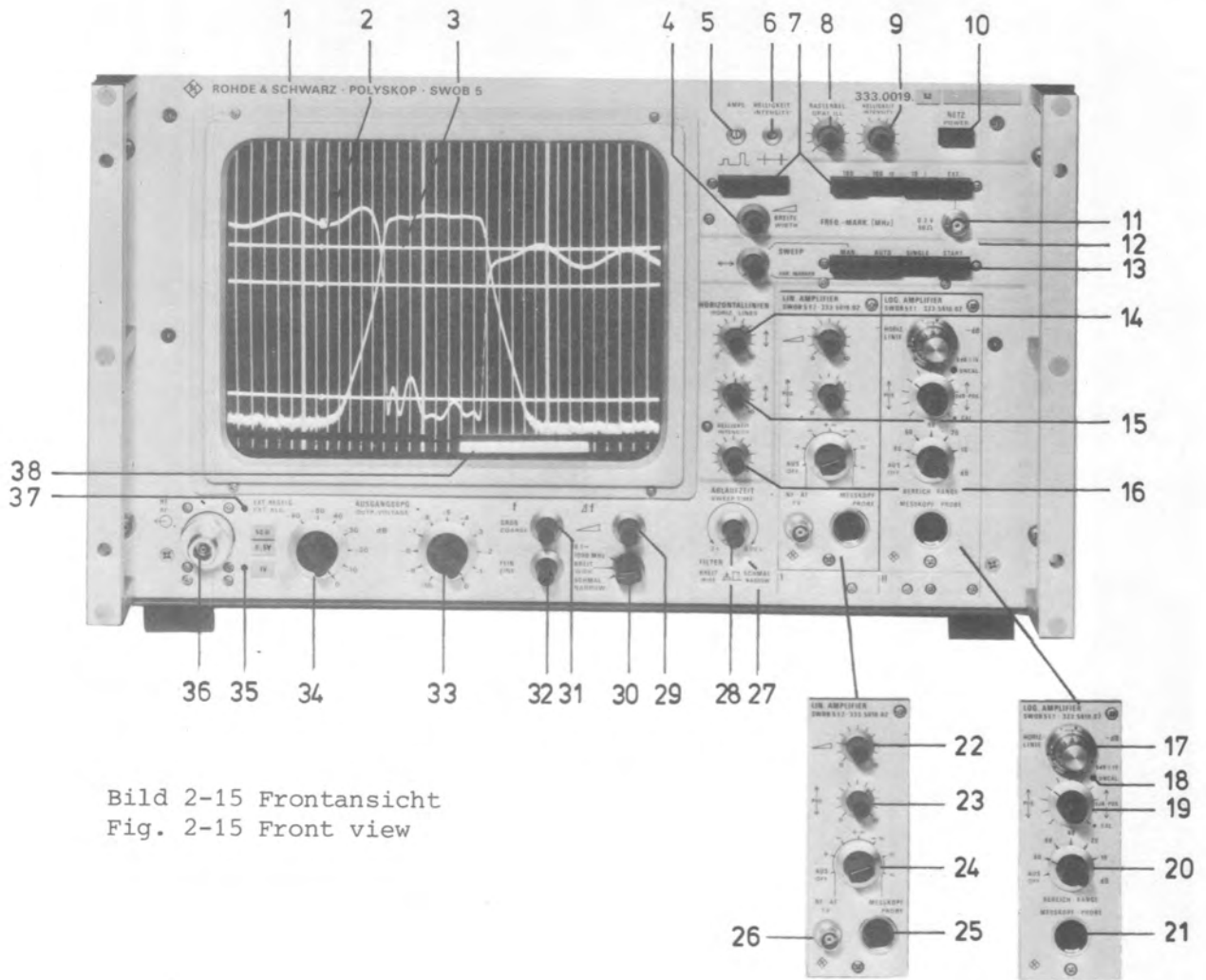


Bild 2-15 Frontansicht
 Fig. 2-15 Front view

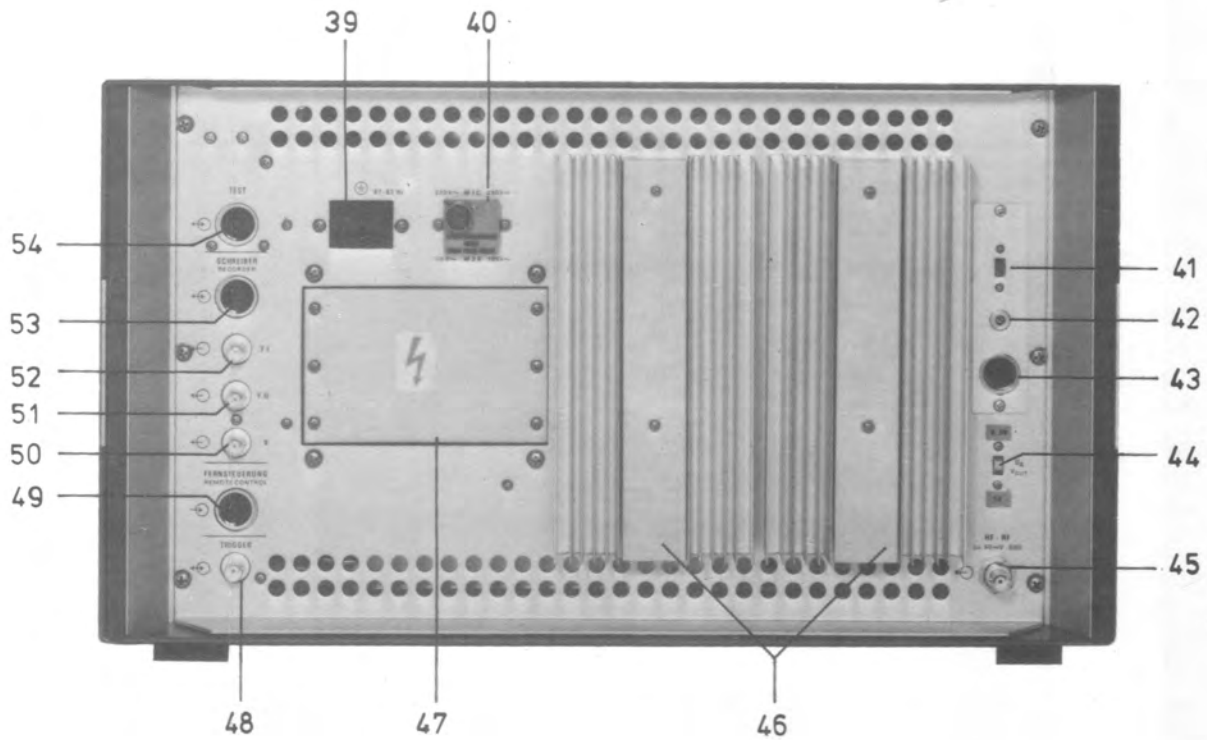


Bild 2-16 Rückansicht
 Fig. 2-16 Rear view

Beiblatt
zur Beschreibung 333.4714 ZV
POLYSKOP SWOB 5
333.0019.52
333.0019.72

Supplement
to Manual 333.4714 ZV
POLYSKOP SWOB 5
333.0019.52
333.0019.72

Nach Drucklegung dieser Beschreibung wurden noch Änderungen in den Schaltungsunterlagen durchgeführt. Aus nachstehender Aufstellung ist der gültige Zustand zu ersehen. Ein Strich in der Spalte "Stromlauf" bedeutet, daß die Änderung dort bereits berücksichtigt ist.

After the present manual had gone to print the circuitry has been changed. For circuitry corrections see the following list. No entry in the column "Circuit diagram" indicates that the change has already been considered in the circuit diagram.

SWOB5 (Grundgerät) (Basic unit)

Kennzeichen Reference No	Benennung/Wert Designation/ Rating	Sachnummer Stock No.	enthalten in on circuit board	Stromlauf Circuit diagram
B1511	TDA 1034	296.8451	289.5196	333.0019 S B1.8
B1561	"	"	"	"
B1571	"	"	"	"
B1611	"	"	"	"
C15	100 pF	CC006.0431	289.3841	-
C1523	6 pF	CC022.0384	289.5196	333.0019 S B1.8
C1524	12 pF	CC073.8918	"	"
C1571	2 pF	CC022.0310	"	"
C1577	56 pF	CC082.3073	"	"
C1581	27 pF	CC006.0377	"	"
C1624	8 pF	CC006.0160	"	"
C224	entfallen omitted		333.0977	333.0019 S B1.1
C1700	"		333.2211	-
C1751	"		333.2311	-
C1752	56 pF	CC022.0590	333.2311	-
C1753	entfallen omitted		"	-
C1759	820 pF	CC087.7025	"	-
C1921	33 nF	CC093.2538	289.5315	-
C1923	33 nF	CC060.1310	333.2011	-
C1591	ersetzt durch Serienschaltung: replaced by series connection of: 1 k Ω /4,7 μ F	RF069.1029 CE006.3047	289.5196	333.0019 S B1.8
C1641	ersetzt durch Serienschaltung: replaced by series connection of: 1 k Ω /4,7 μ F	RF069.1029 CE006.3047	289.5196	333.0019 S B1.8
-	22 nF parallel R1812 in parallel with R1812	CK006.5156	289.5296	333.0019 S B1.6

Einheften in die Beschreibung 333.4714 ZV nach der Schlüsseliste R 29500-10

Kennzeichen Reference No	Benennung/Wert Designation/ Rating	Sachnummer Stock No	enthalten in on circuit board	Stromlauf Circuit diagram
-	47 μ F von GL508 (Anode) nach Masse from GL508 (anode) to ground	CE022.7589	333.0919	333.0019 S Bl.7
GL150	ersetzt durch: replaced by:			
	1,2 k Ω	RF069.1229	333.1615	333.0019 S Bl.7
GL411	AAZ15	AD012.0381	333.1215	333.0019 S Bl.3
GL1752	1N4151	AD012.0723	333.2311	333.0019 S Bl.6
	HPA5082-2800 von Basis T1512 nach Masse (Kat.) from base of T1512 to ground (cath.)	AE012.9066	289.5196	333.0019 S Bl.8
	HPA5082-2800 parallel zu GL1511 (Kat. an Masse) in parallel with GL1511 (cath. to ground)	AE012.9066	"	"
	HPA5082-2800 parallel zu GL1561 (Kat. an Masse) in parallel with GL1511 (cath. to ground)	AE012.9066	"	"
	BZX79/15 von B502/Pin 8 nach Masse (Kat. an Pin 8) from B502/Pin 8 to ground (cath. to Pin 8)	AE012.2555	333.0919	333.0019 S Bl.7
GL1753	BZX79/C6V8	AE012.2478	333.2311	-
L1700	durch R1700 ersetzt replaced by R1700			-
L1910	68 μ H	LD067.3082	289.5315	-
R15	270 Ω	RF069.2719	289.3841	-
R1516	entfallen omitted		289.5196	333.0019 S Bl.8
R1521	270 Ω	RF028.2314	289.5196	"
R1524	ersetzt durch: replaced by:			
	10 μ H	LD026.4184	289.5196	333.0019 S Bl.8
R1571	270 Ω	RF028.2314	"	"
R1574	100 Ω	RF069.1012	"	"
R1585	390 Ω	RF069.3915	"	"
R1635	390 Ω	RF069.3915	"	"
R1787	ersetzt durch 2 Stück antiparallel: replaced by 2 ea inverseparallel-connected: HPA5082-2800	AE012.9066	289.5196	"
R1637	ersetzt durch 2 Stück antiparallel: replaced by 2 ea inverseparallel-connected: HPA5082-2800	AE012.9066	289.5196	"
	10 k Ω	RF069.1035	333.0919	333.0019 S Bl.7
	in Serie zu GL504 in series with GL504			

Kennzeichen Reference No	Benennung/Wert Designation/ Rating	Sachnummer Stock No	enthalten in on circuit board	Stromlauf Circuit diagram
R410	3,6 k Ω	RF069.3621	333.1215	-
R412		RS087.7319	"	-
R414	39 k Ω	RF069.3938	"	-
R424	220 Ω	RF069.2219	"	-
R510	10 k Ω	RF069.1035	333.0919	-
R580	10 k Ω	"	"	-
R562	ersetzt durch: replaced by: 1N4151	AD012.0723	"	-
R2403	6,8 k Ω	RF069.6820	333.2711	-
R1201	entfallen omitted			-
R1202	" "			-
R1203	" "			-
R1443	1 k Ω	RF069.1029	289.5173	-
R1458	entfallen omitted			-
R1700	1 Ω	RF073.9872	333.2211	-
R1761	3,9 k Ω	RF069.3921	333.2311	-
R1763	820 k Ω	RF069.8246	"	-
R1767	entfallen omitted			-
R1769	120 k Ω	RF069.1241	"	-
R1771	ersetzt durch GL1753 replaced by GL1753			-
R1780	56 Ω	RF069.5601	"	-
R1781	entfallen omitted			-
R1782	"			-
R1783	"			-
R1784	"			-
R1951	3,9 k Ω	RF069.3921	"	-
T1752	entfallen omitted			-

SWOB5-E1 (Log. Verstärker) (log. amplifier)

Kennzeichen Reference No	Benennung/Wert Designation/ Rating	Sachnummer Stock No	enthalten in on circuit board	Stromlauf Circuit diagram
C760	ersetzt durch: replaced by: 330 Ω	RF069.3315	333.5810	333.5610 S
C723	330 pF	CC087.6964	"	"
C720	10 μ F	333.5862	"	"
	150 pF (parallel zu R776) (in parallel with R776)	CC087.6929	"	"
GL723	entfallen omitted		"	"

Kennzeichen Reference No	Benennung/Wert Designation/ Rating	Sachnummer Stock No	enthalten in on circuit board	Stromlauf circuit diagram
L701	1 mH	LD037.8005 289.4402	333.5810 333.5610	333.5610 S "
		zwischen BU701/3 und Lötpt.2 between BU701/3 and soldering terminal 2		
R711	10 Ω	RF069.1006	333.5810	333.5610 S
R758	10 kΩ	RF069.1035	"	"
R786	3,92 kΩ	RL083.1039	"	"
R793	10 kΩ	AW008.0122	"	"
R794	1,65 kΩ	RL083.0761	"	"
R796	entfallen	omitted	"	"
R2708	499 kΩ	224.3776	"	-
R2716	entfallen	omitted	"	-
R2710	1 MΩ	333.5833	"	-
R2717	entfallen	omitted	"	-
R2731	1 MΩ	333.5833	"	-
R2732	499 kΩ	224.3776	"	-
R2755	entfallen	omitted	"	-
R2769	ersetzt durch: replaced by:			
	10 nF	CK006.5327	"	"
	10 MΩ	RF074.0904	"	"
	(parallel zu C723) (in parallel with C723)			
	1,5 kΩ	RF069.1529	333.5810	"
	(von Lötpt. 4 nach Masse) (from soldering terminal 4 to ground)			
R2769	22 Ω	RF069.2202	333.5810	333.5610 S
	(parallel zu R735) (in parallel with R735)			
	680 Ω (Trimmwert)	RF069.6814	"	"
	(factory-adjusted) (parallel zu R2735) (in parallel with R2735)			
T714	Source-Anschluß an R2760 source to R2760		"	"

SWOB5-E2 (Lin. Verstärker) (lin. amplifier)

Kennzeichen Reference No	Benennung/Wert Designation/ Rating	Sachnummer Stock No	enthalten in on circuit board	Stromlauf Circuit diagram
R619	18 kΩ	RF069.1835	333.5210	333.5010 S
R667	33 kΩ	RF069.3338	"	"
T607	Drain-Anschluß verbunden mit Masseseite von R632 drain to ground of R632			
BU601/5	verbunden mit Lötspunkt 6 connected to solder terminal 6			

SWOB5-Z1 (Demodulator)

Kennzeichen Reference No	Benennung/Wert Designation/ Rating	Sachnummer Stock No	enthalten in on circuit board	Stromlauf Circuit diagram
C1	470 pF	CC087.6993	333.7813	333.7513 S
	1 nF (parallel zu C1) (in parallel with C1)	CC022.0784	333.7813	333.7513 S
GL5	entfallen	omitted	333.7813	333.7513 S
GL15	BZX76C1V4	AE086.9176	333.7513	333.7513 S
R6	47 k Ω	RF069.4734	333.7813	333.7513 S
R11	150 k Ω	RL092.5979	333.7513	333.7513 S
R14	47 k Ω (von C12 nach Pkt. 3) (from C12 to terminal 3)	RF069.4734	333.7513	333.7513 S

SWOB5-Z3 (HF-Durchgangskopf) (Demodulator)

Kennzeichen Reference No	Benennung/Wert Designation/ Rating	Sachnummer Stock No	enthalten in on circuit board	Stromlauf Circuit diagram
C1	470 pF	CC087.6993	333.7813	333.8010 S
	1 nF (parallel zu C1) (in parallel with C1)	CC022.0784	333.7813	333.8010 S
GL5	entfallen	omitted	333.7813	"
GL15	BZX76C1V4	AE086.9176	333.8010	333.8010 S
R6	47 k Ω	RF069.4734	333.7813	333.8010 S
R11	120 k Ω	RL092.5962	333.8010	333.8010 S
R14	47 k Ω (von C12 nach Pkt. 3) (from C12 to terminal 3)	RF069.4734	333.8010	333.8010 S





ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Stromläufe
Bestückungspläne
Circuit diagrams
Components plans



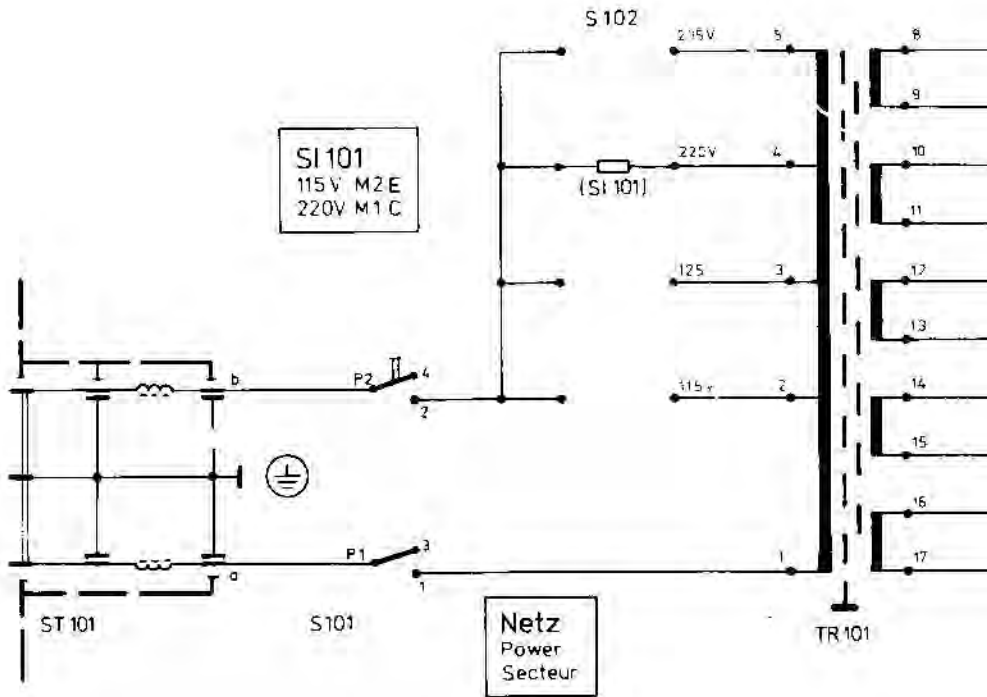
Aut. zust.	Aut. stütz.	Datum	Name	Aut. stütz. Nr.	Datum	Name

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Verwechslung, unbefugte Vervielfältigung, Nachbau oder andere in ähnlicher Weise sind strafbar und schadenrechtlich verfolgbar.

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

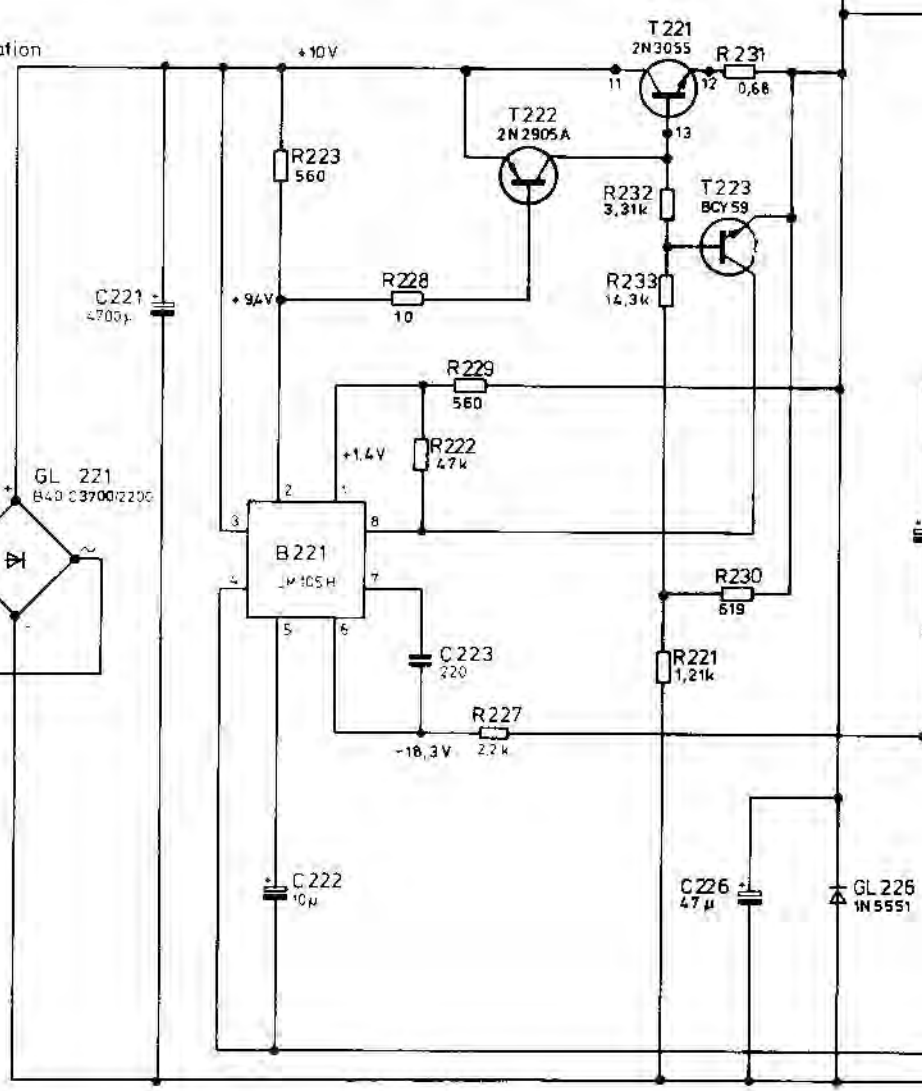
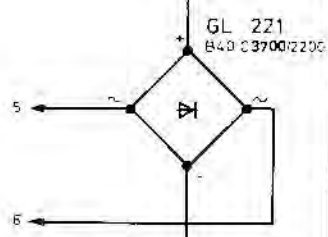
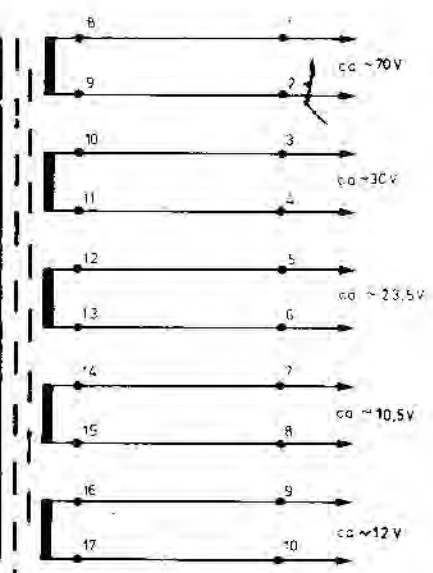
1 GME	Datum	Name	Aut. zust.	Aut. stütz. Nr.	Datum	Name
gezeichnet	11.9.78	GÜ	B	25186	05.79	lb
bestätigt	11.9.78	lb				
geprüft						

Netz
AC supply
Secteur



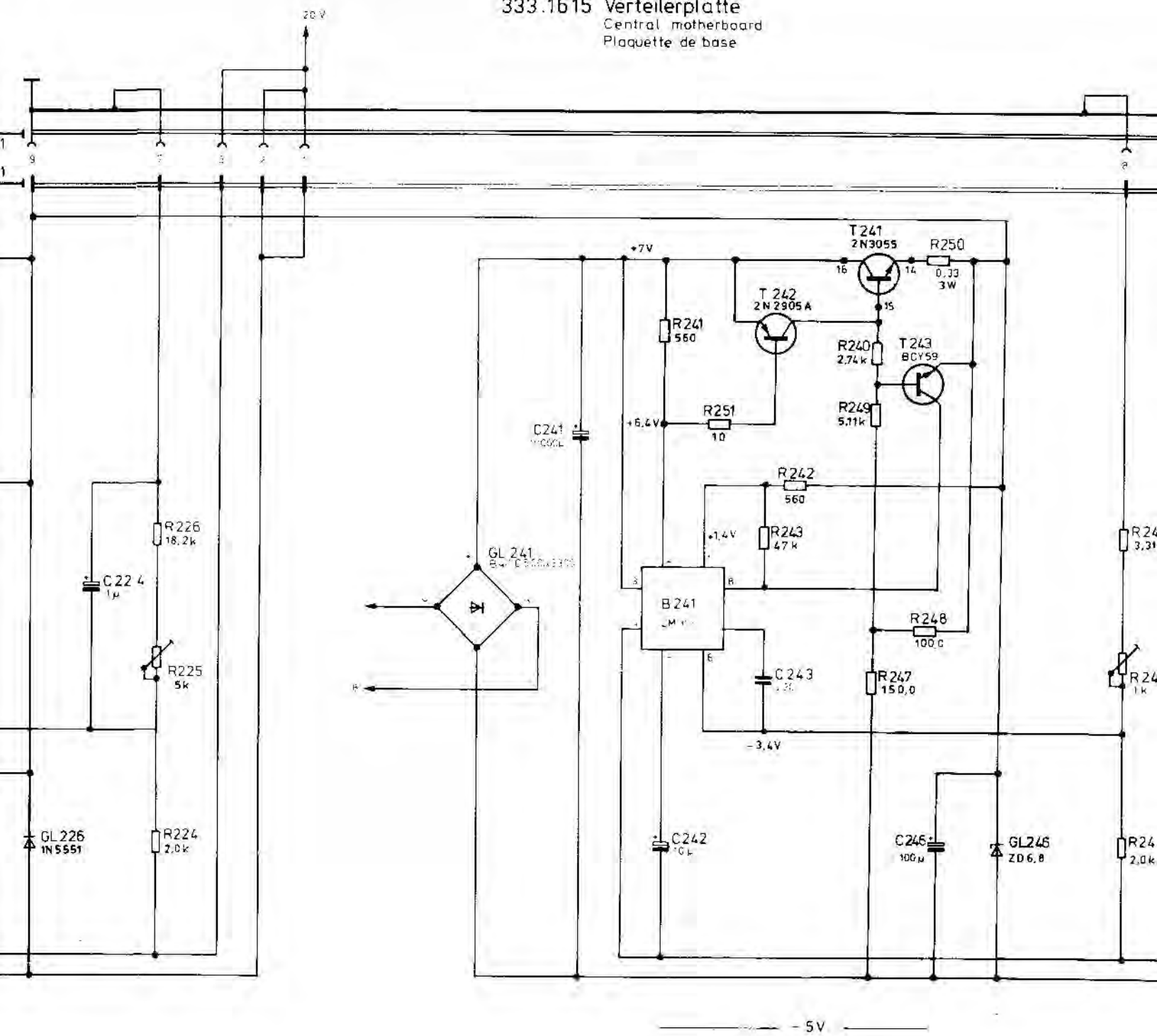


333.0977 Netzplatte
AC supply board
Plaquelette d'alimentation

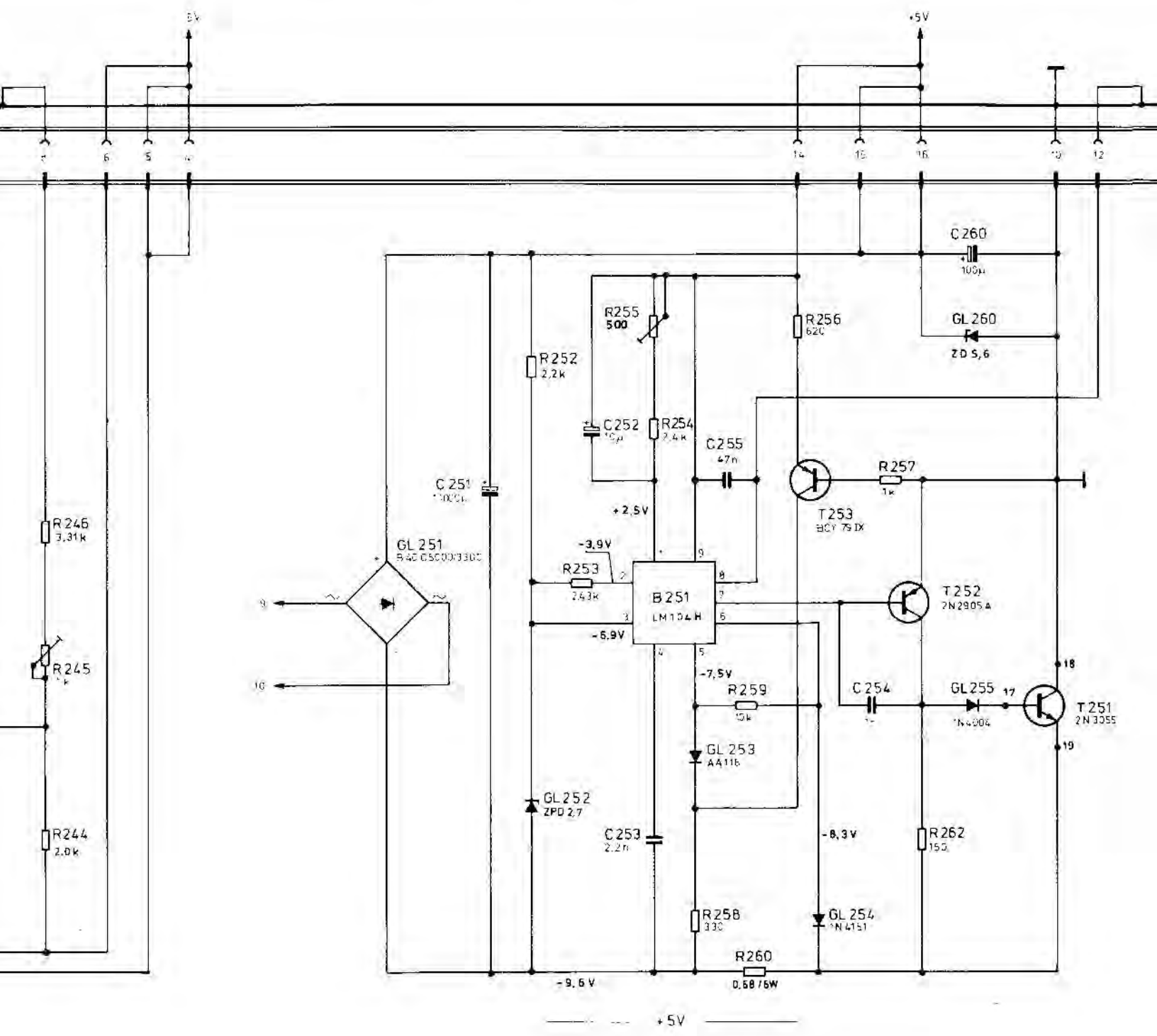




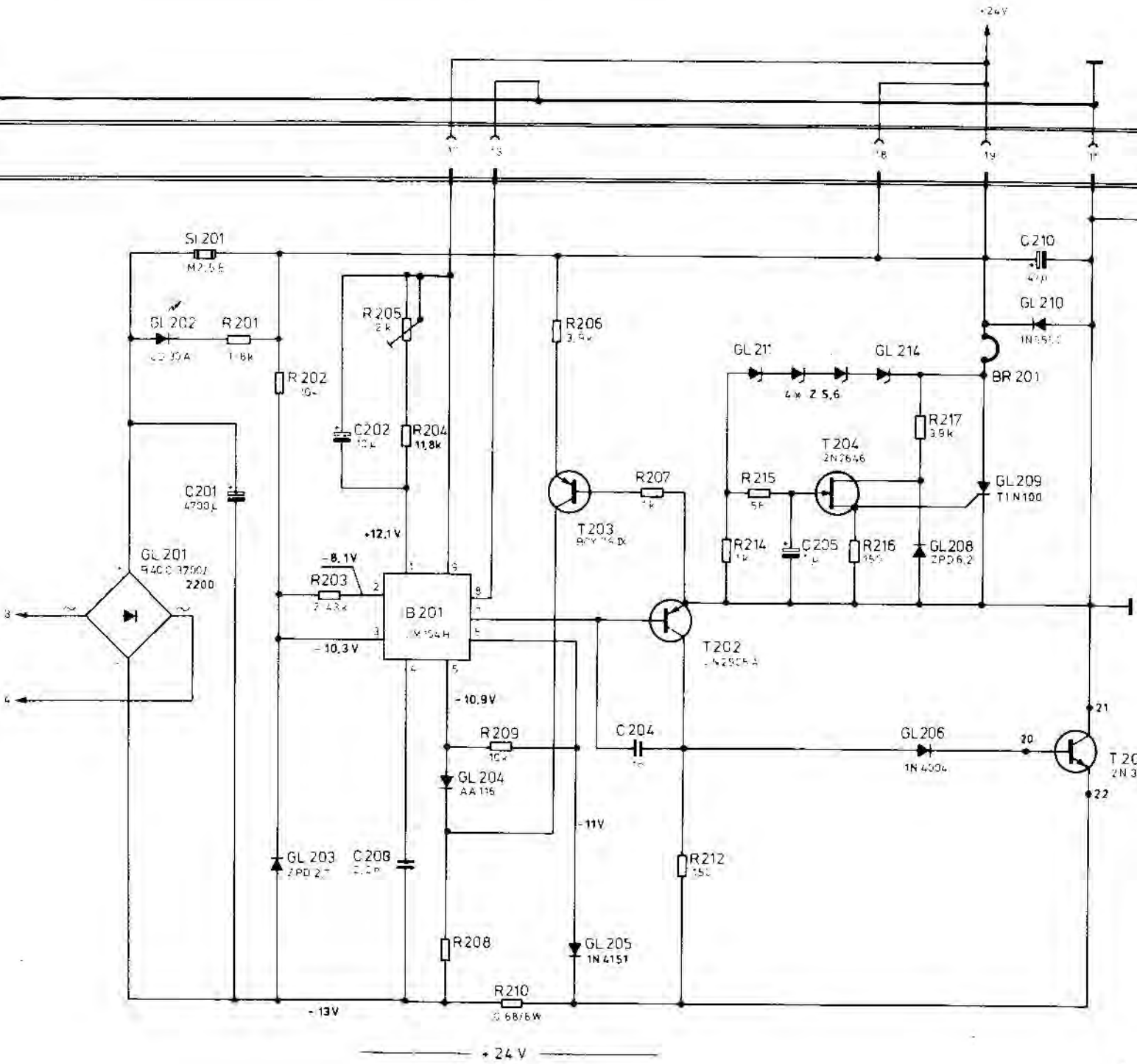
333.1615 Verteilerplatte
 Central motherboard
 Plaque de base



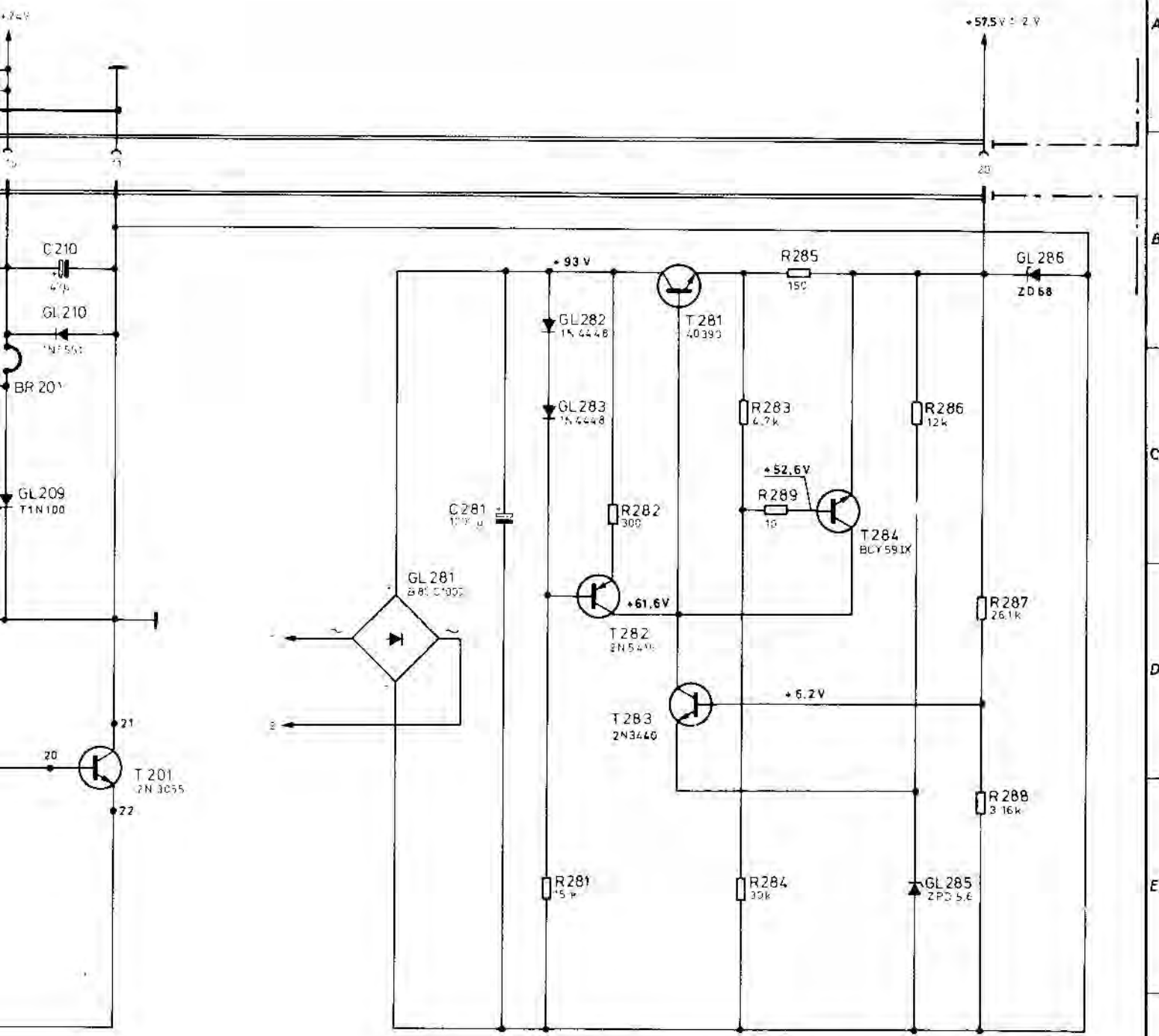




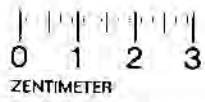








Stromlauf besteht aus 10 Blatt. Blatt 1
 Circuit diagram consists of 10 sheets Sheet 1
 Le schéma comprend 10 feuilles. Feuille 1



	Stromlauf zu Polyskop V, Typ SW08 5	Zeichn Nr 333.0019 S 01
	Polyskop V, Type SW08 5 Polyscope V, Type SW08 5	333.0019 V

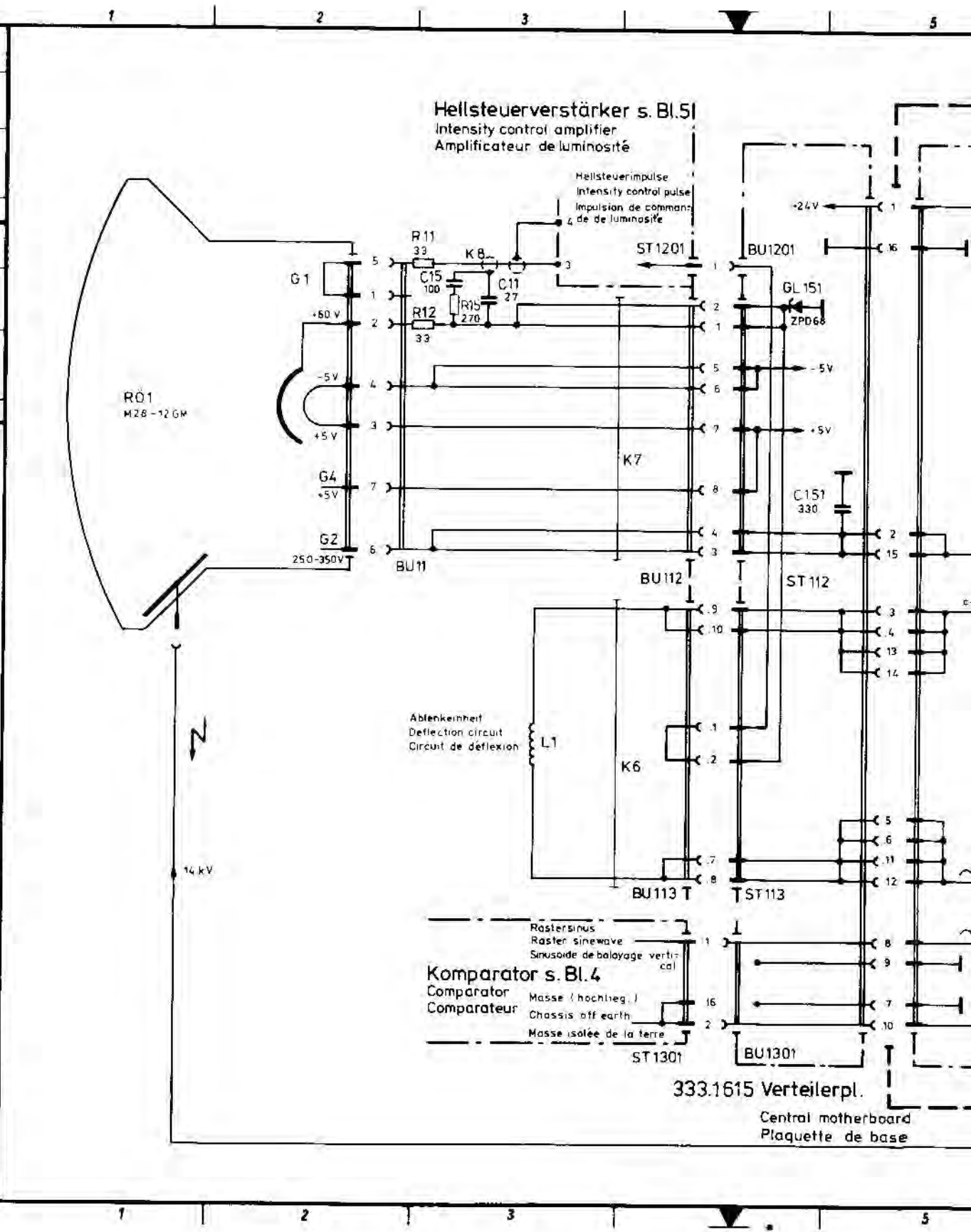


Pos.	Art.	Best.	Menge	Einheit	Name

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Verstoß gegen
 urheberl. Verordn., Befreiung im Sinne d.
 Strafr. und Schadensersatzpflicht.

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

IGME	Pos.	Art.	Best.	Menge	Einheit	Name



Hellsteuerverstärker s. Bl.51
 Intensity control amplifier
 Amplificateur de luminosité

Hellsteuerimpulse
 Intensity control pulse
 Impulsion de commande
 de luminosité

Ablenkeinheit
 Deflection circuit
 Circuit de déflexion

Rasterring
 Raster sinewave
 Sinusoïde de balayage vertical

Komparator s. Bl.4
 Comparator
 Comparateur

Masse / hochlieg. /
 Chassis off earth /
 Masse isolée de la terre

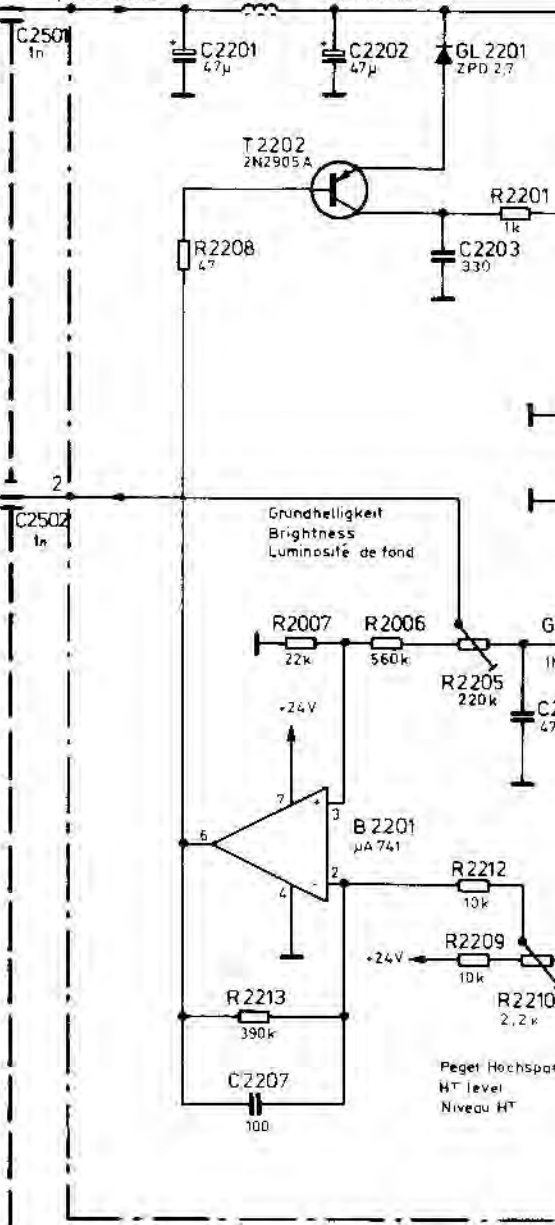
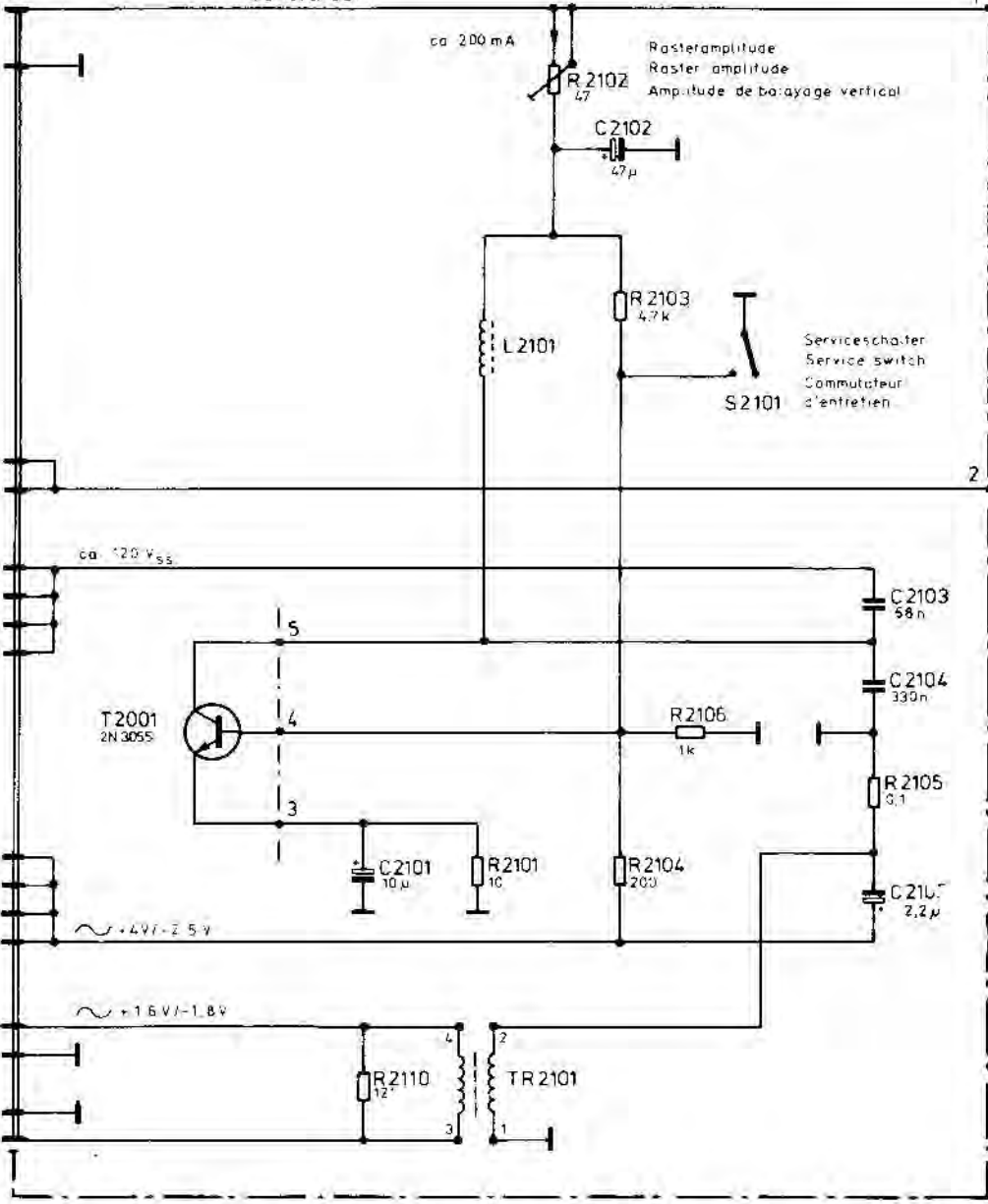
333.1615 Verteilerpl.

Central mother board
 Plaque de base

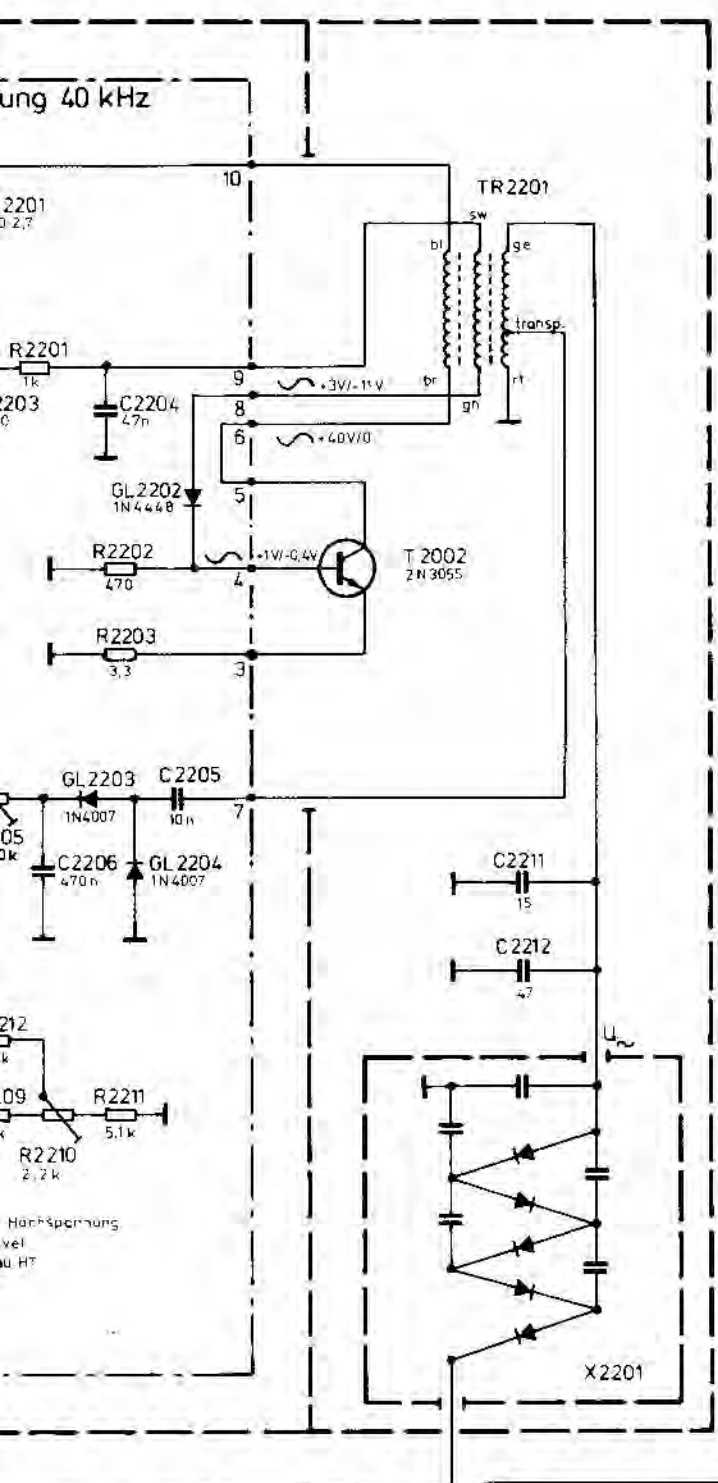


289.5350 Y-Generator 50 kHz
 Y generator
 Générateur Y

289.5373 Hochspannung 40
 HT section
 Partie HT

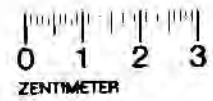






289.5350 Y-Generator 50 kHz
Y generator
Générateur Y

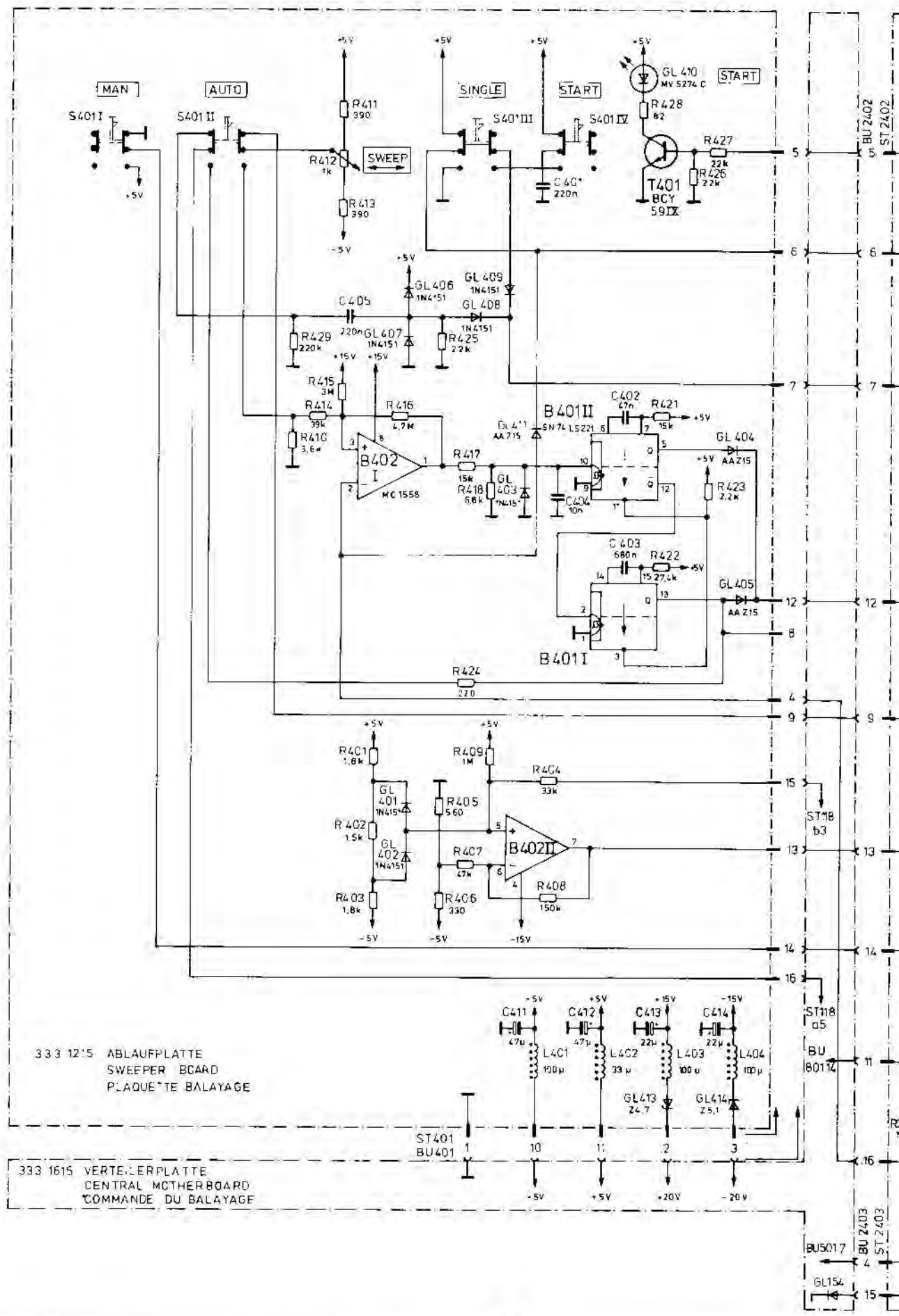
289.5373 Hochspannung 40 kHz
HT section
Partie HT



Blatt 2
Sheet 2
Feuille 2

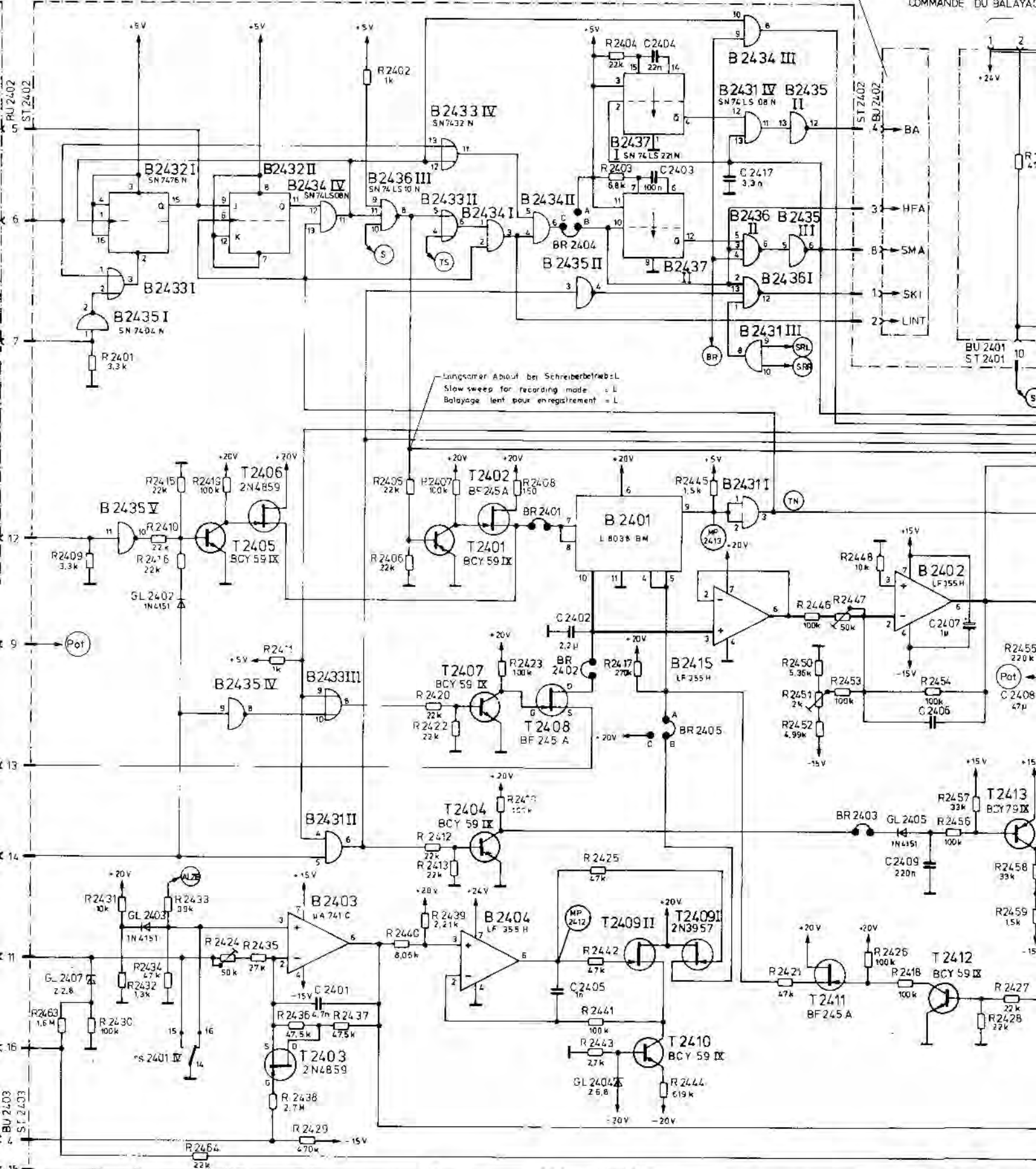
	Struktur zu	Polyskop V, Typ SWOB 5	Zeichn. Nr. 333.0019 S 01
		Polyskop V, Type SWOB 5	reg. i V 333.0019 V erste Z. _____
		Polyscope V, Type SWOB 5	





333 1215 ABLAUFPLATTE SWEEPER BOARD PLAQUETE BALAYAGE
 333 1615 VERTEILERPLATTE CENTRAL MOTHERBOARD COMMANDE DU BALAYAGE





Langsamer Ablauf bei Schreiberbetrieb = L.
Slow sweep for recording mode = L.
Balayage lent pour enregistrement = L.

BU 2401
ST 2401

HFA

SMA

SK I

LINT

BU 2401
ST 2401

BU 2401
ST 2401

BU 2401
ST 2401

BU 2401
ST 2401

BU 2401
ST 2401

BU 2401
ST 2401

BU 2401
ST 2401

BU 2401
ST 2401

BU 2401
ST 2401

BU 2401
ST 2401

BU 2401
ST 2401

BU 2401
ST 2401

BU 2401
ST 2401

BU 2401
ST 2401

BU 2401
ST 2401

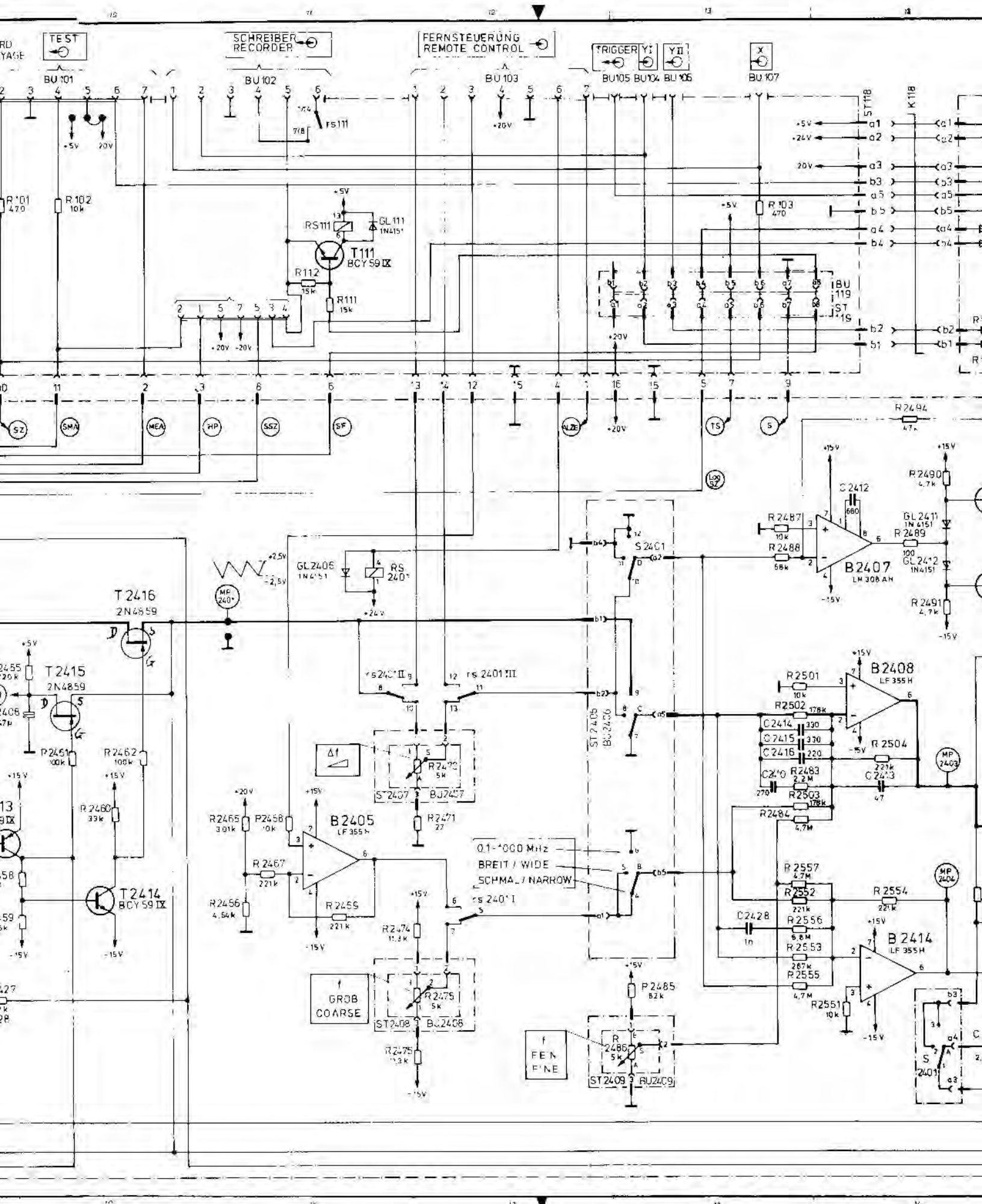
BU 2401
ST 2401

BU 2401
ST 2401

BU 2401
ST 2401

BU 2401
ST 2401

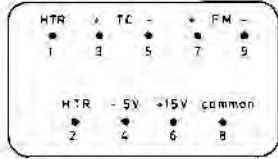






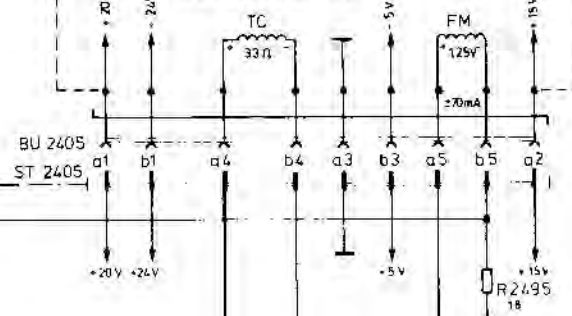
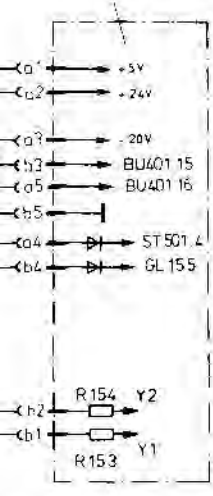
333 1615
 VERTEILFRPLATTE
 CENTRAL MOTHERBOARD
 COMMANDE DU BALAYAGE

X 2401 YIG-OSZILLATOR
 YIG OSCILLATOR
 OSCILLATEUR YIG

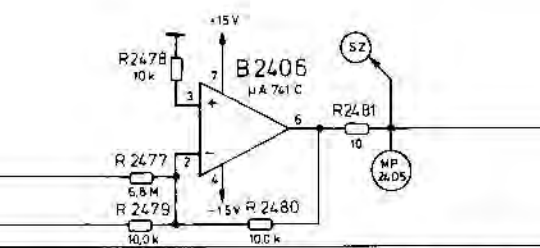
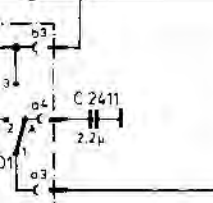
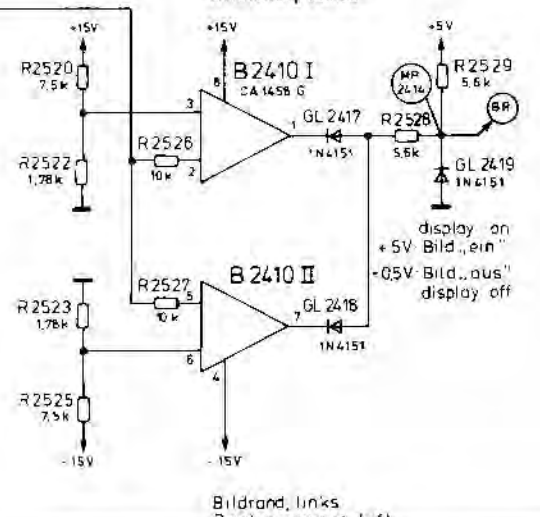
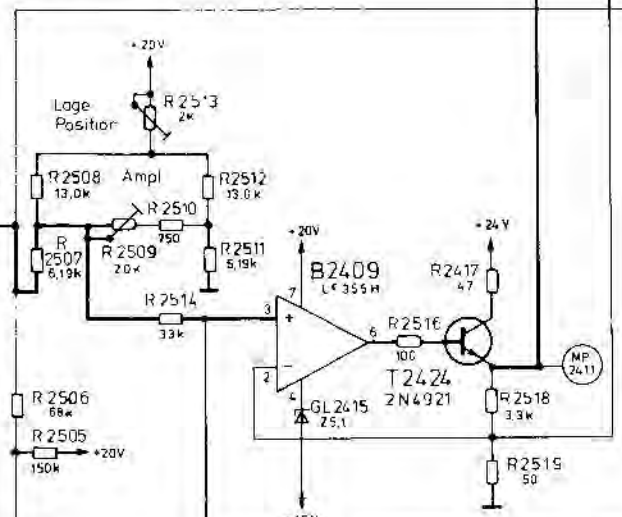
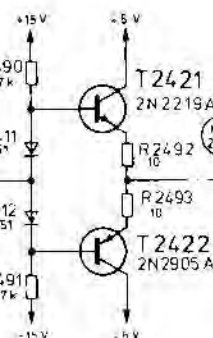
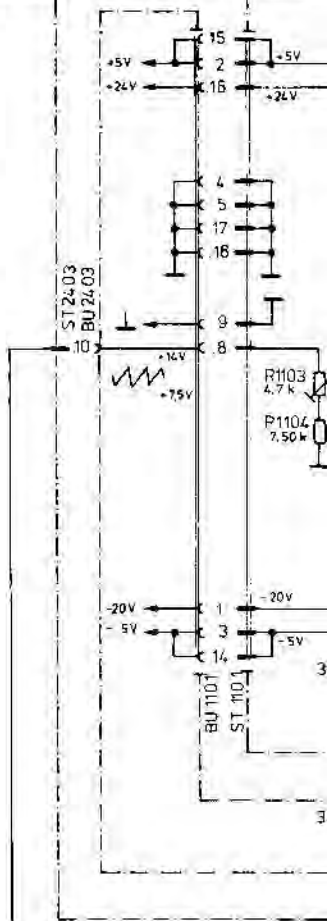
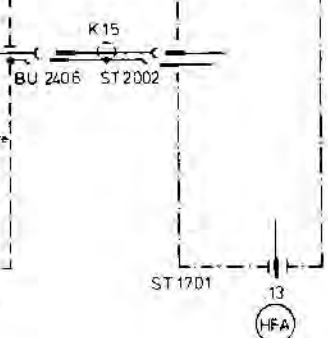


Frequenzmitte
 + Hub - Breit
 Centre frequency
 + sweep width - wide
 Fréquence centrale
 + Largeur de balayage - large

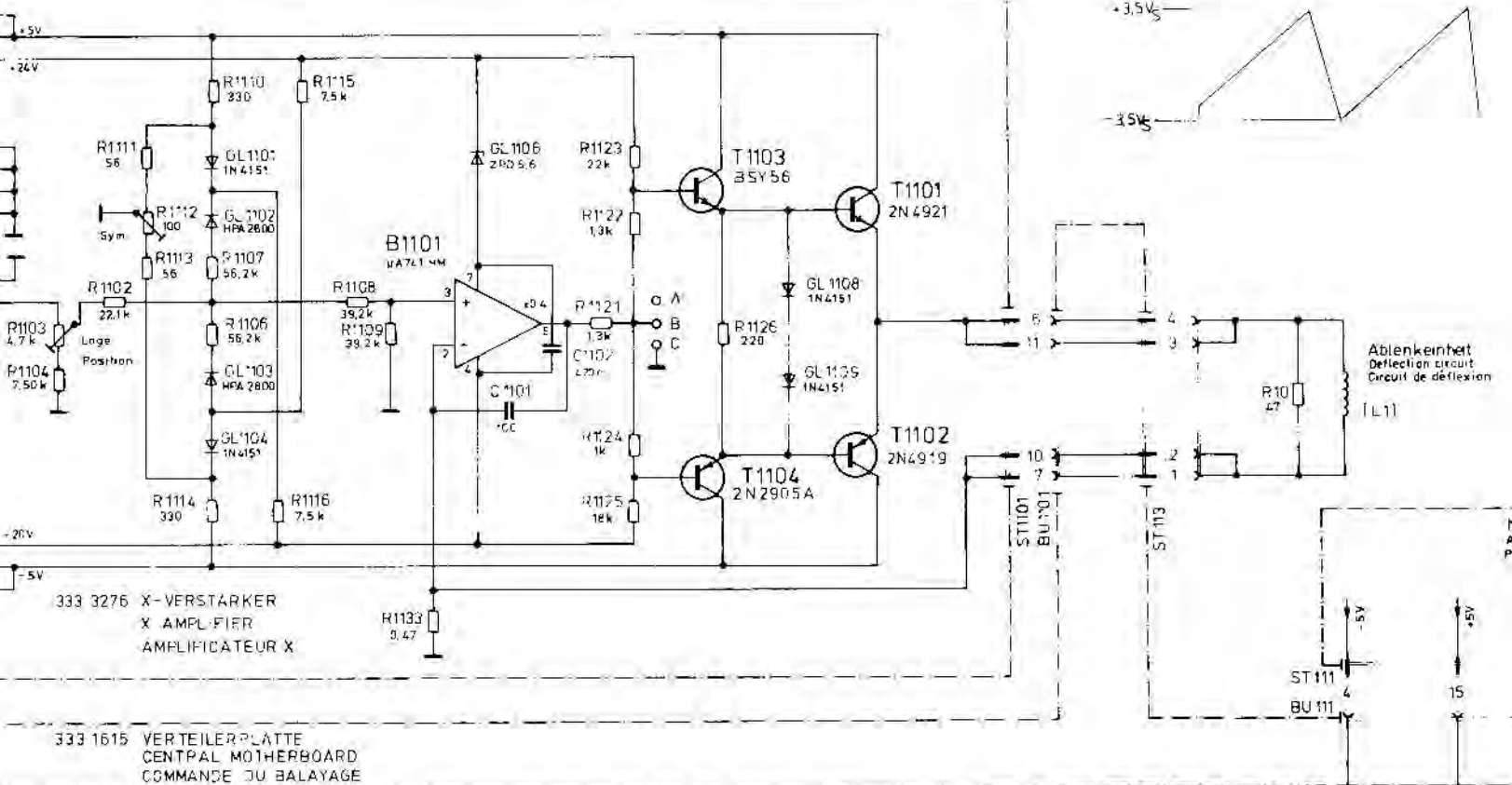
Hub - Schmal
 sweep width - narrow
 Largeur de balayage - étroite



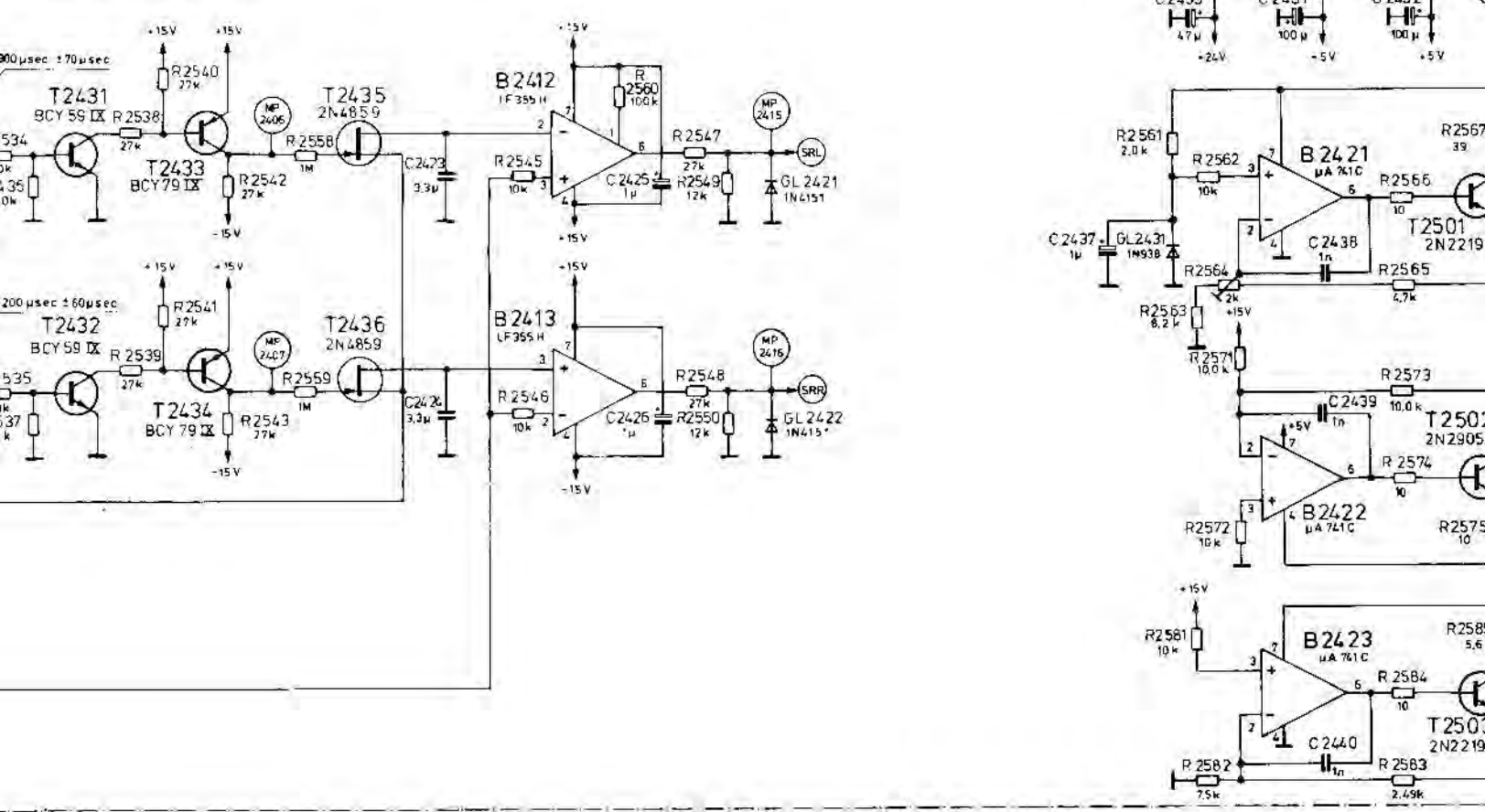
HF-TEIL s. Bl 6
 RF SECTION
 PARTIE RF



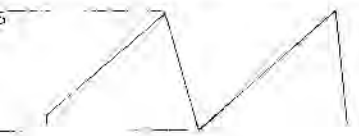




Frequenzanzeige, Aufbereitung
Frequency display, processing





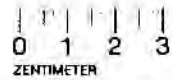
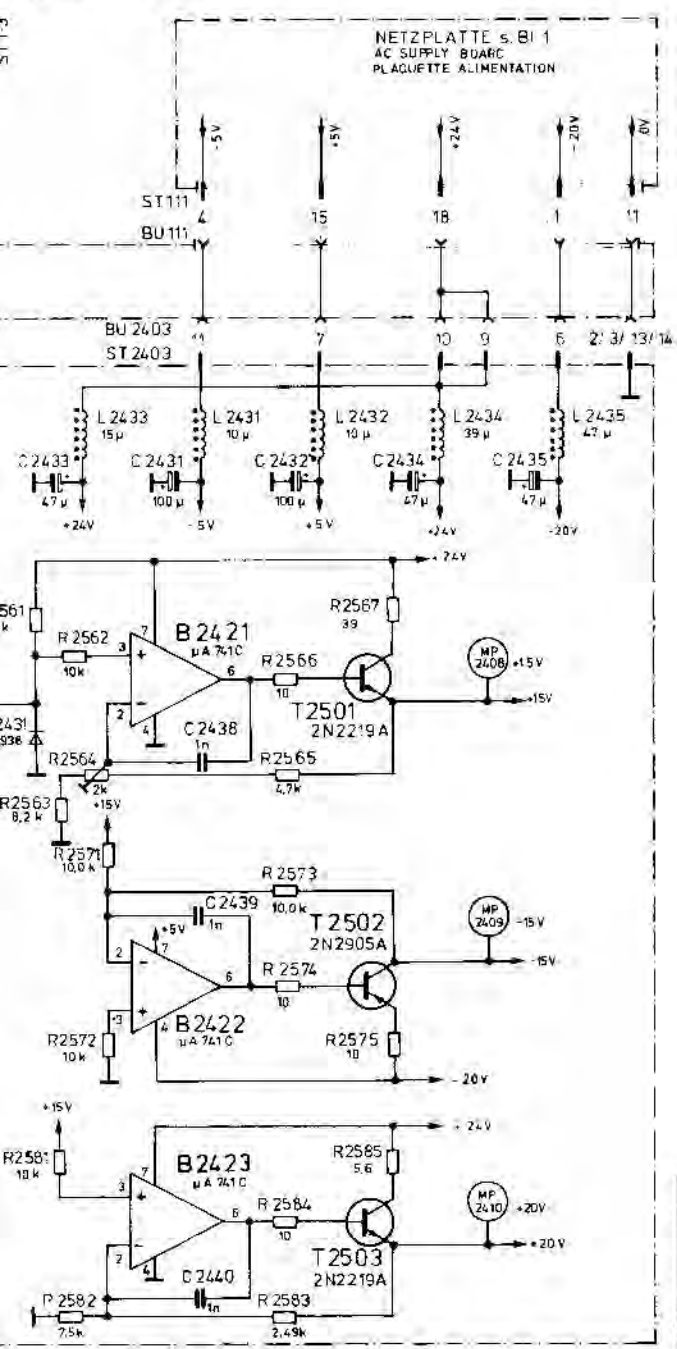
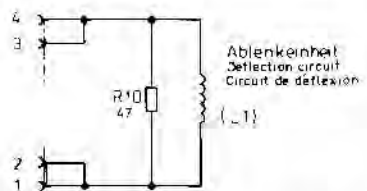


333 1615 Verteilerplatte
Central motherboard
Comande du balayage

333 1215 Ablaufplatte
Sweeper board
Plaqueette balayage

333.3276 X-Verstärker
X amplifier
Amplificateur X

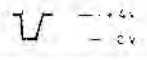
333 2711 Hub-Ablaufsteuerung
Sweep control
Comande du balayage



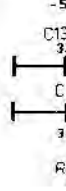
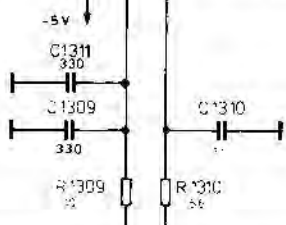
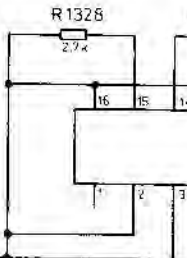
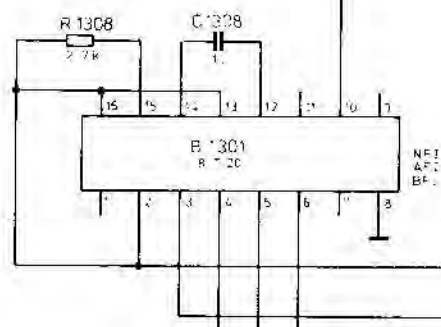
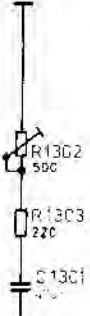
<table border="1"> <tr> <th>Art. Nr.</th> <th>Rev. Nr.</th> <th>Datum</th> <th>Name</th> <th>Halbraug. Werkstoff</th> <th>Maßstab</th> <th>Umfeld</th> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td>5.79</td> <td>lb</td> <td></td> <td>Benennung Polyskop V, Typ SWOB 5 Polyskop V, Type SWOB 5, Polyscope V, Type SWOB 5</td> <td>Z</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Zeichnung besteht aus 10 Blatt</td> <td>Blatt-Nr. 3</td> </tr> <tr> <td colspan="5">registriert in Verz. 333 0019 V</td> <td>serie 2</td> <td>Zeichn. Nr. 333 0019 S 01</td> </tr> </table>	Art. Nr.	Rev. Nr.	Datum	Name	Halbraug. Werkstoff	Maßstab	Umfeld	B		5.79	lb		Benennung Polyskop V, Typ SWOB 5 Polyskop V, Type SWOB 5, Polyscope V, Type SWOB 5	Z	Zeichnung besteht aus 10 Blatt						Blatt-Nr. 3	registriert in Verz. 333 0019 V					serie 2	Zeichn. Nr. 333 0019 S 01	<table border="1"> <tr> <th>Stoffs.</th> <th>gr. Datum</th> <th>baud. Datum</th> <th>geprüft Datum</th> <th>Größe-Nr. (nur für A-Ordnung)</th> </tr> <tr> <td>1GME</td> <td>9.4.79 Gr</td> <td>04.79 lb</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Stoffs.	gr. Datum	baud. Datum	geprüft Datum	Größe-Nr. (nur für A-Ordnung)	1GME	9.4.79 Gr	04.79 lb		
Art. Nr.	Rev. Nr.	Datum	Name	Halbraug. Werkstoff	Maßstab	Umfeld																																	
B		5.79	lb		Benennung Polyskop V, Typ SWOB 5 Polyskop V, Type SWOB 5, Polyscope V, Type SWOB 5	Z																																	
Zeichnung besteht aus 10 Blatt						Blatt-Nr. 3																																	
registriert in Verz. 333 0019 V					serie 2	Zeichn. Nr. 333 0019 S 01																																	
Stoffs.	gr. Datum	baud. Datum	geprüft Datum	Größe-Nr. (nur für A-Ordnung)																																			
1GME	9.4.79 Gr	04.79 lb																																					



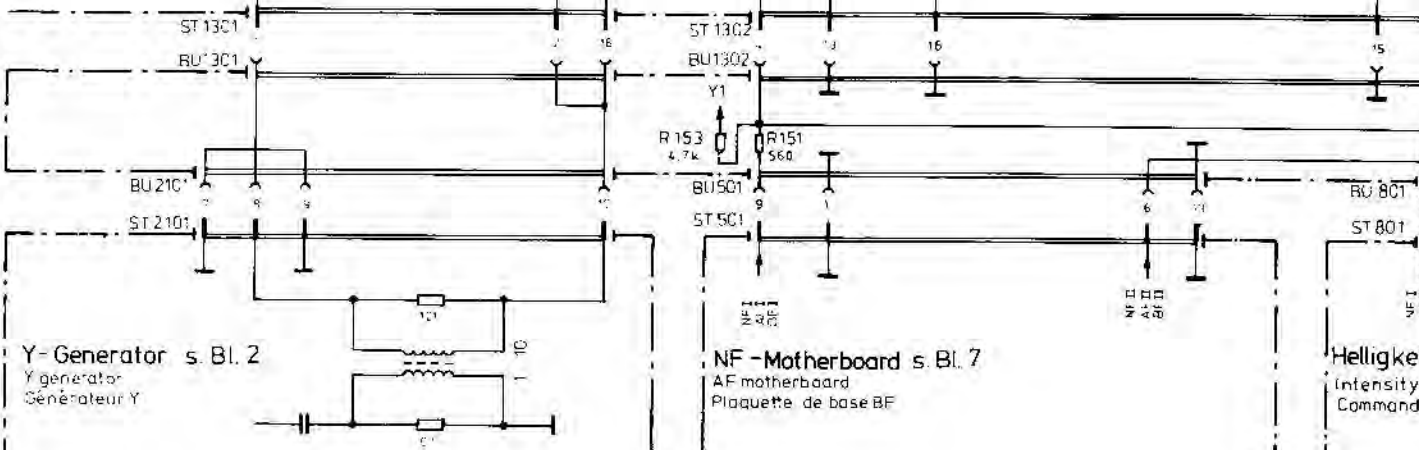
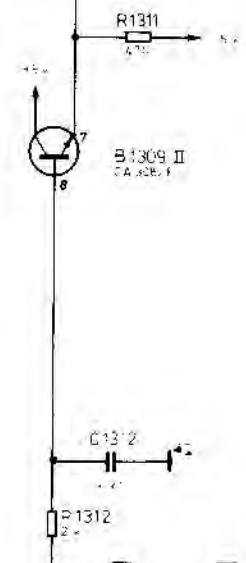
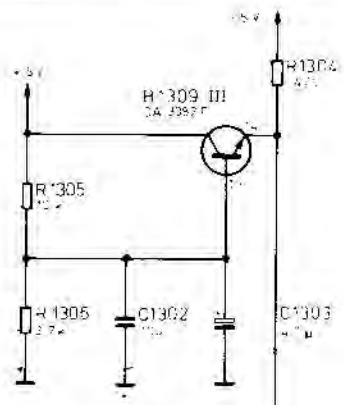
0.3



Deurlij: 100 Hz
Tijd bereik: 10
test: 100
De noemer van
col: be de mesur



Rasterbus
Eerste signaal
Signaal de de
uitzage



Y-Generator s. Bl. 2
Y generator
Générateur Y

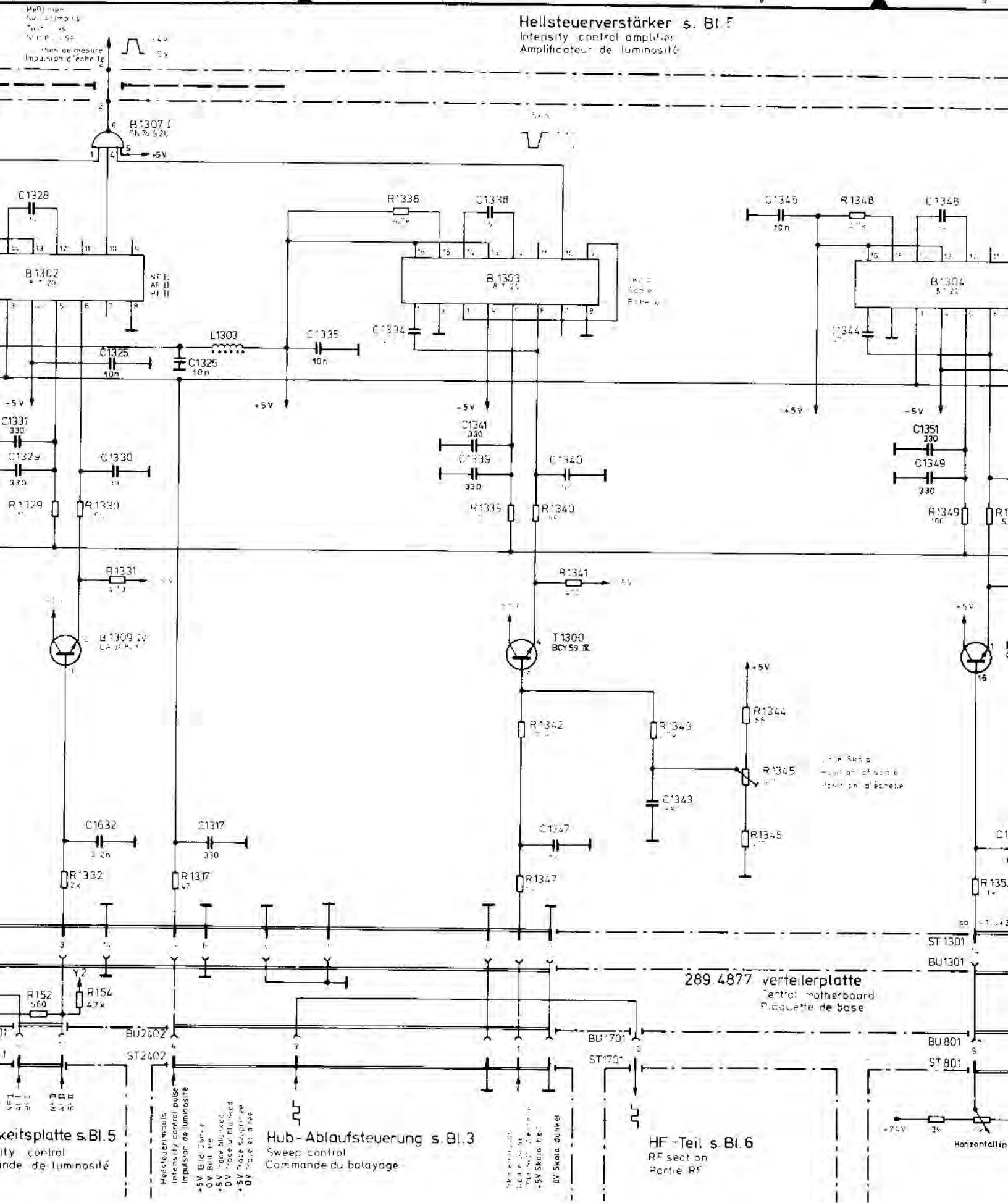
NF-Motherboard s. Bl. 7
AF motherboard
Plaque de base BF

Helligkeits-
Intensität
Commande

Circuit diagram of the Y-Generator, NF-Motherboard, and Helligkeits-Intensität Commande.



Hellsterverstärker s. Bl. 5
 Intensity control amplifier
 Amplificateur de luminosité



Maßstab
 Scale
 Échelle
 Impulsion d'essai
 Test pulse
 Impulsion de mesure
 Measurement pulse



keitsplatte s. Bl. 5
 Intensity control
 Amplificateur de luminosité

Hellsterverstärker
 Intensity control pulse
 Impulseur de luminosité
 +5V Bild-Spanne
 0V Bild-Masse
 +5V Takt-Blitzstrom
 0V Takt-Blitzstrom-Masse
 +5V Takt-Spannung
 0V Takt-Spannung-Masse

Hub-Ablaufsteuerung s. Bl. 3
 Sweep control
 Commande du balayage

HF-Teil s. Bl. 6
 RF section
 Partie RF

289.4877 verteilerplatte
 Central motherboard
 Plaque de base

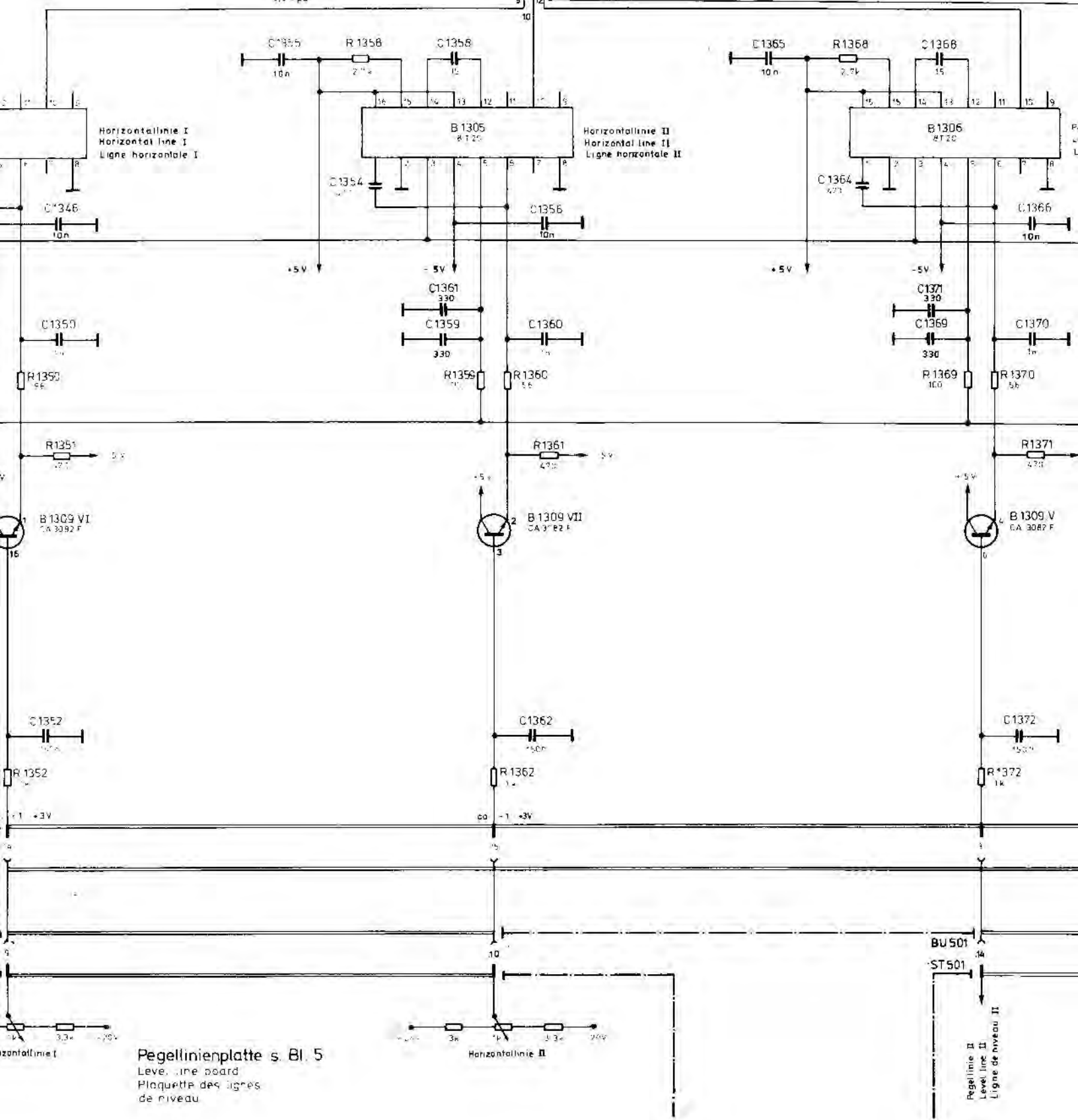
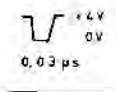
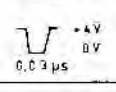
Für Sek. p.
 Pour an. et son é.
 Pour la diode

Horizontalfall



Phase: Bus 3

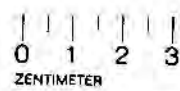
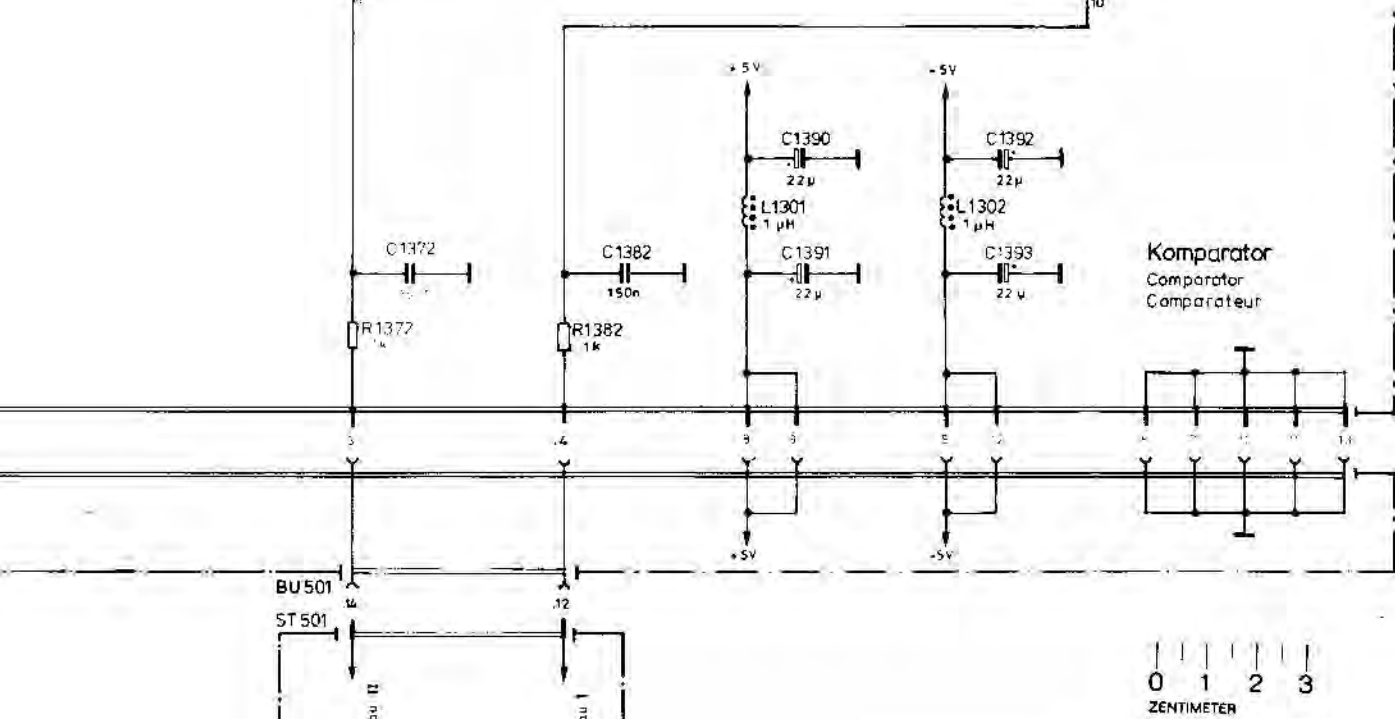
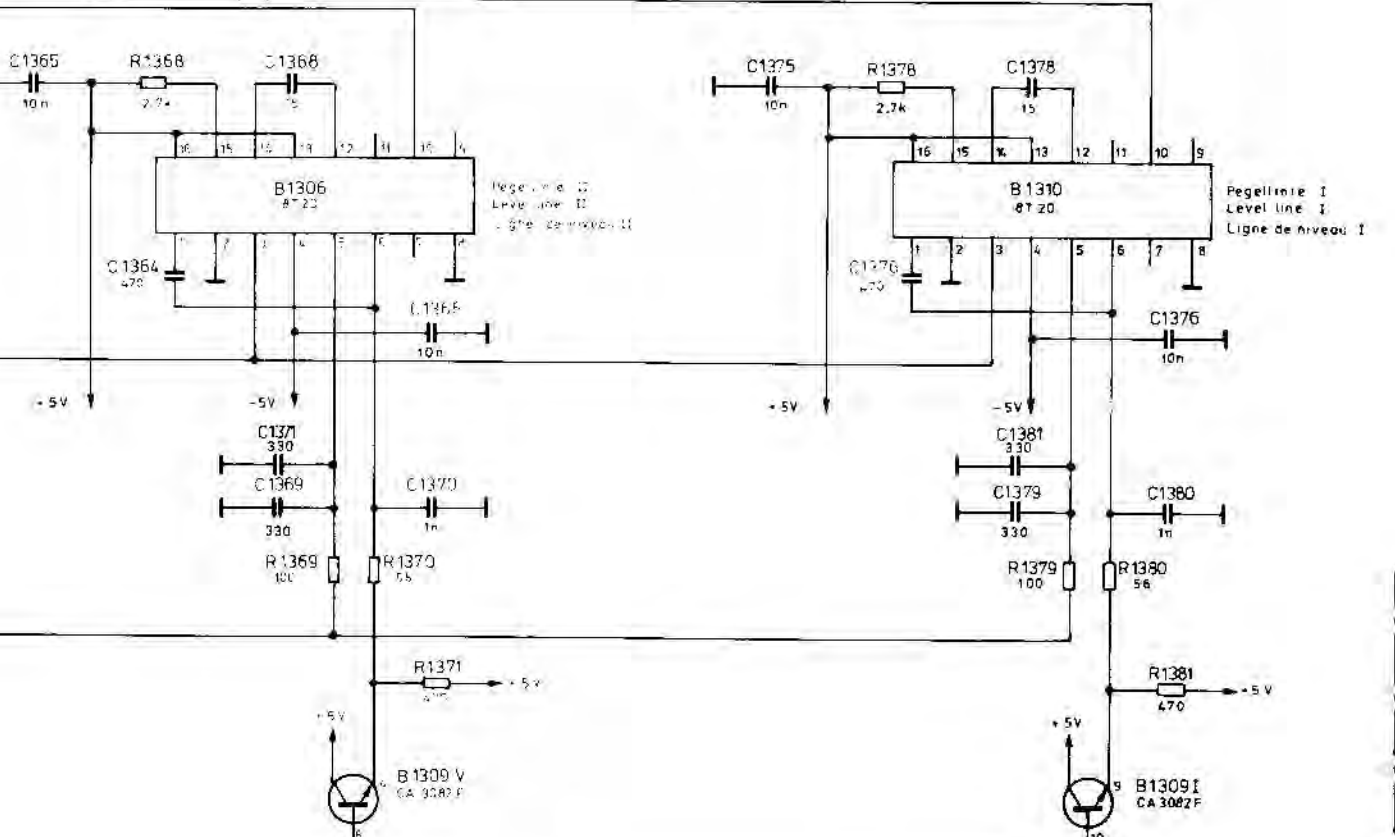
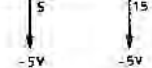
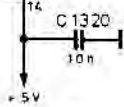
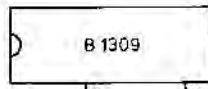
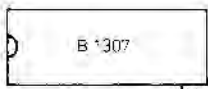
Phase: Bus 3
Phase: Bus 3
Phase: Bus 3



Pegellinienplatte s. Bl. 5
 Leve. line board
 Plaque des lignes
 de niveau

BU501
 ST501
 Pegellinie II
 Level line II
 Ligne de niveau II





Anw. Nr. 25185		Datum 05.79		Name lb		Stromlauf zu Polyskop V, Typ SWOB 5		Z
B		05.79		lb		Polyskop V, Type SWOB 5 Polyscope V, Type SWOB5		
Stromlauf besteht aus Blatt				Blatt-Nr. 4		erste Z.		Zeichn. Nr. 333.0019 S 01
registriert in Verz. 333.0019V				erste Z.		Zeichn. Nr. 333.0019 S		
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN		Stein 1GME		gel. Datum 12.9.78 Gu		ausg. Datum 9.78 lb		geprüft Datum
						Ordn.-Nr. (nur Nr. 8-Ordn.)		



Komparator s. Bl. 4
Compteur
Compteur

Markenaufbereitung s. Bl. 9
Marken-Generation
Génération des marqueurs

289.5138 Hellsterverstärker
Intensity control amplifier
Amplificateur de luminosité

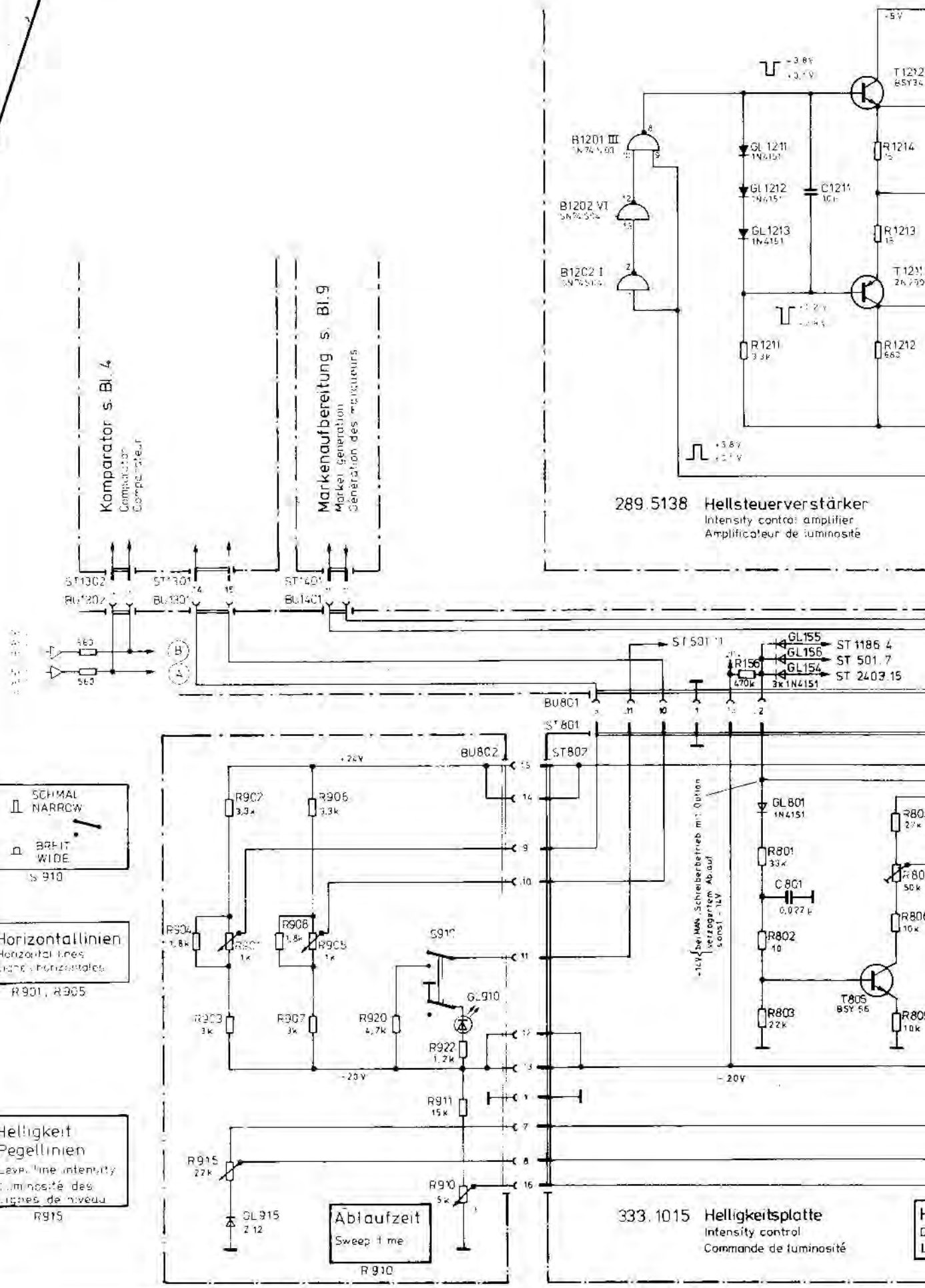
SCHMAL
NARROW
BREIT
WIDE
s. 910

Horizontallinien
Horizontal lines
Lignes horizontales
R901, R905

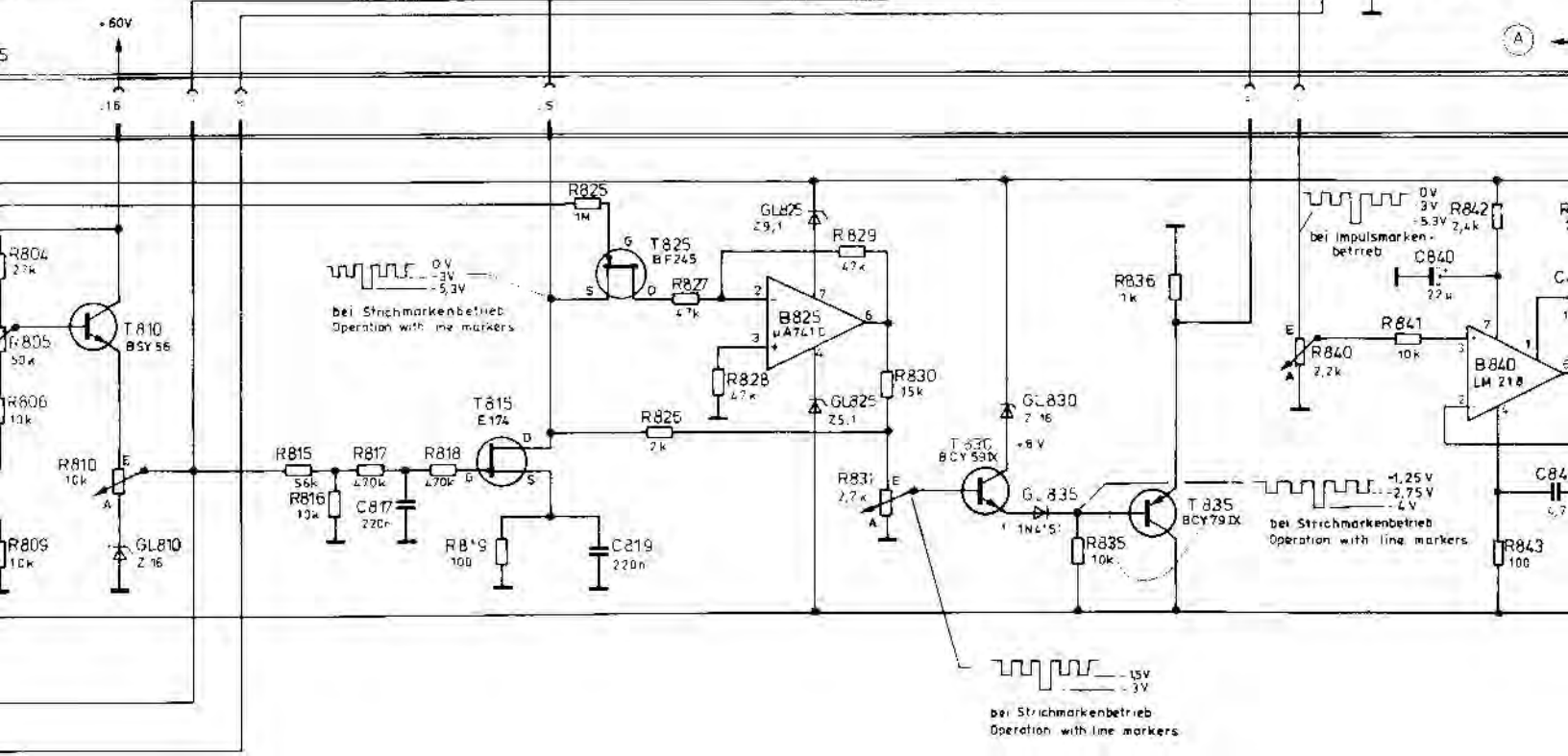
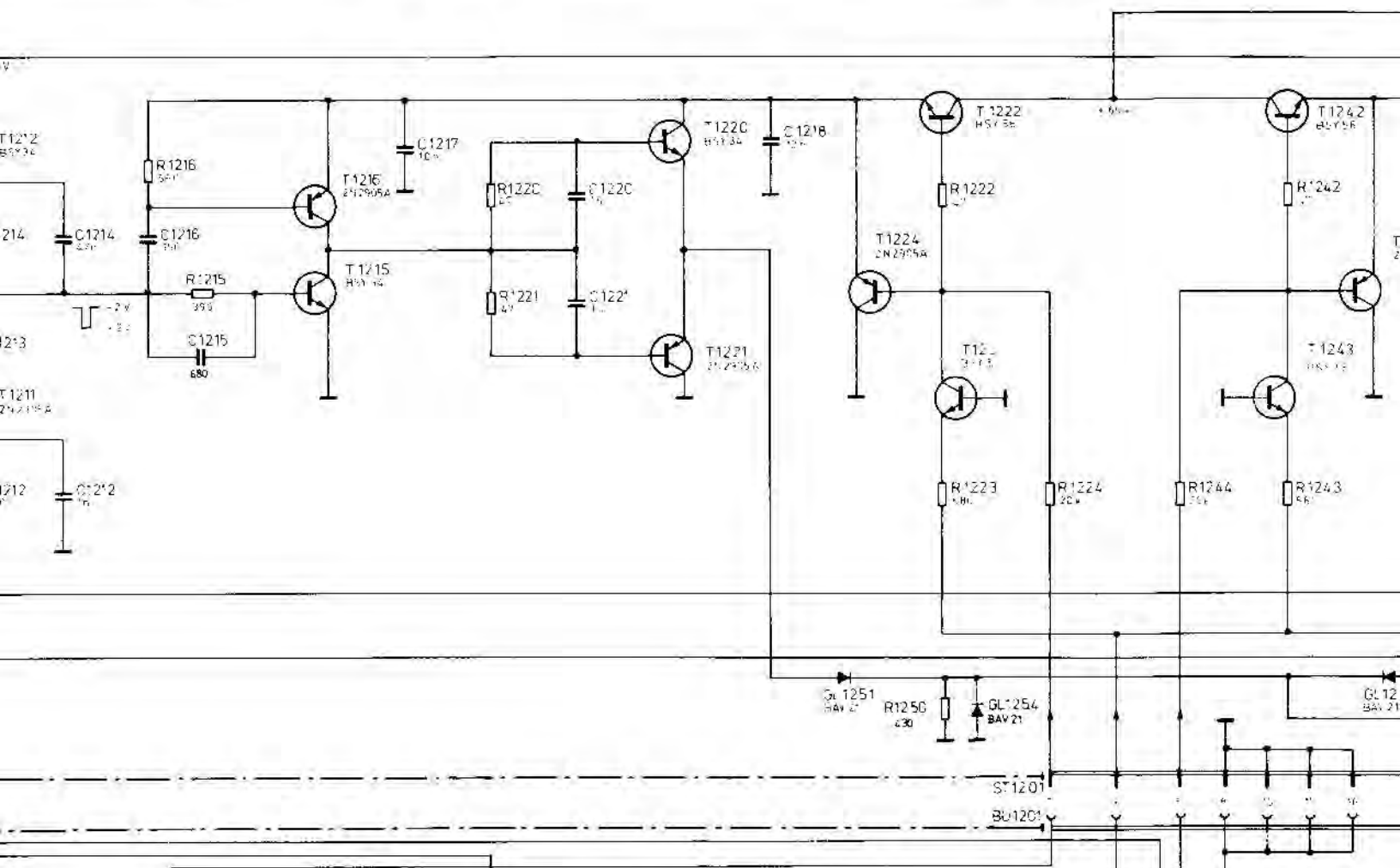
Helligkeit
Regellinien
Ligne intensity
Luminosité des
lignes de niveau
R915

Ablaufzeit
Sweep time
R910

333.1015 Helligkeitsplatte
Intensity control
Commande de luminosité





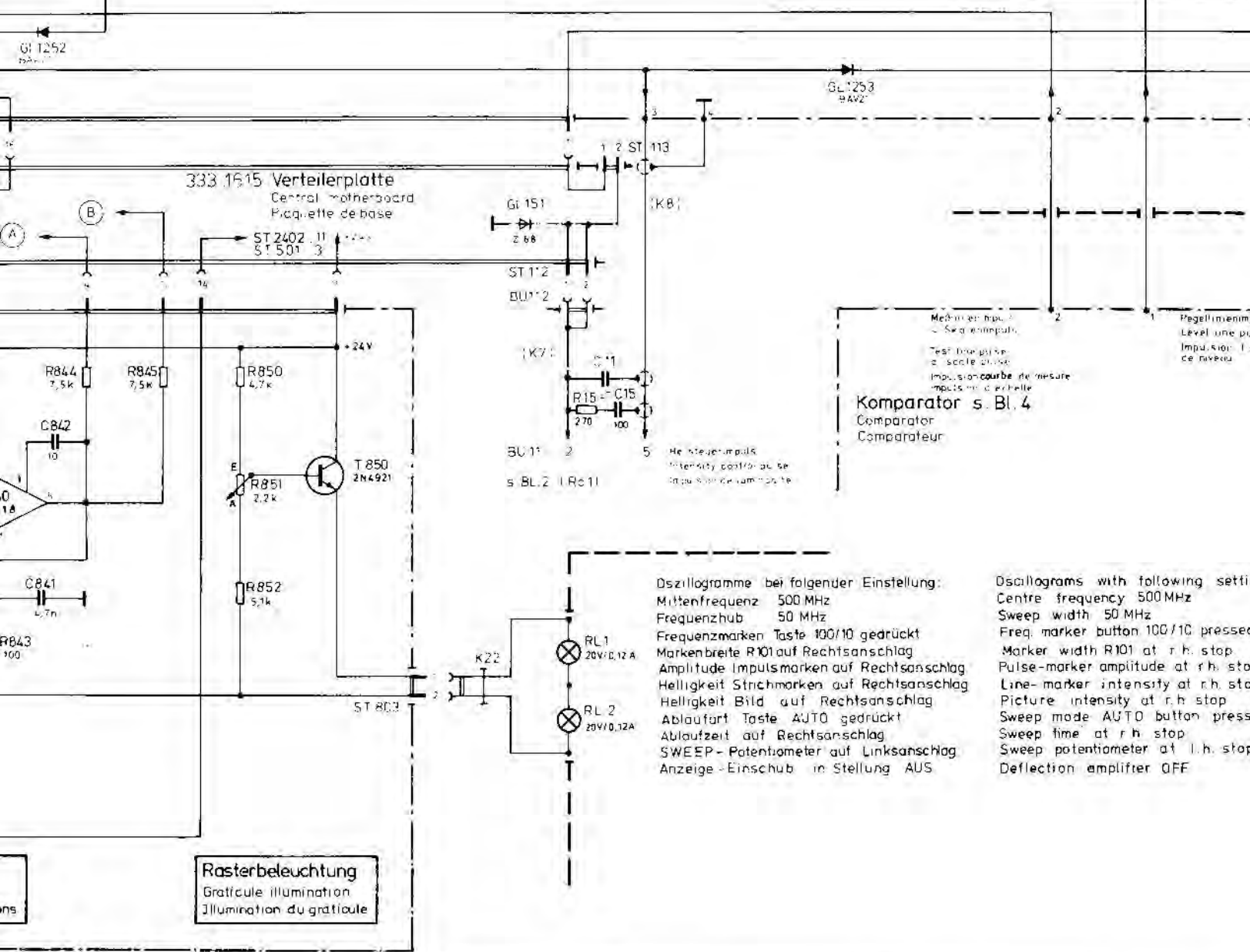
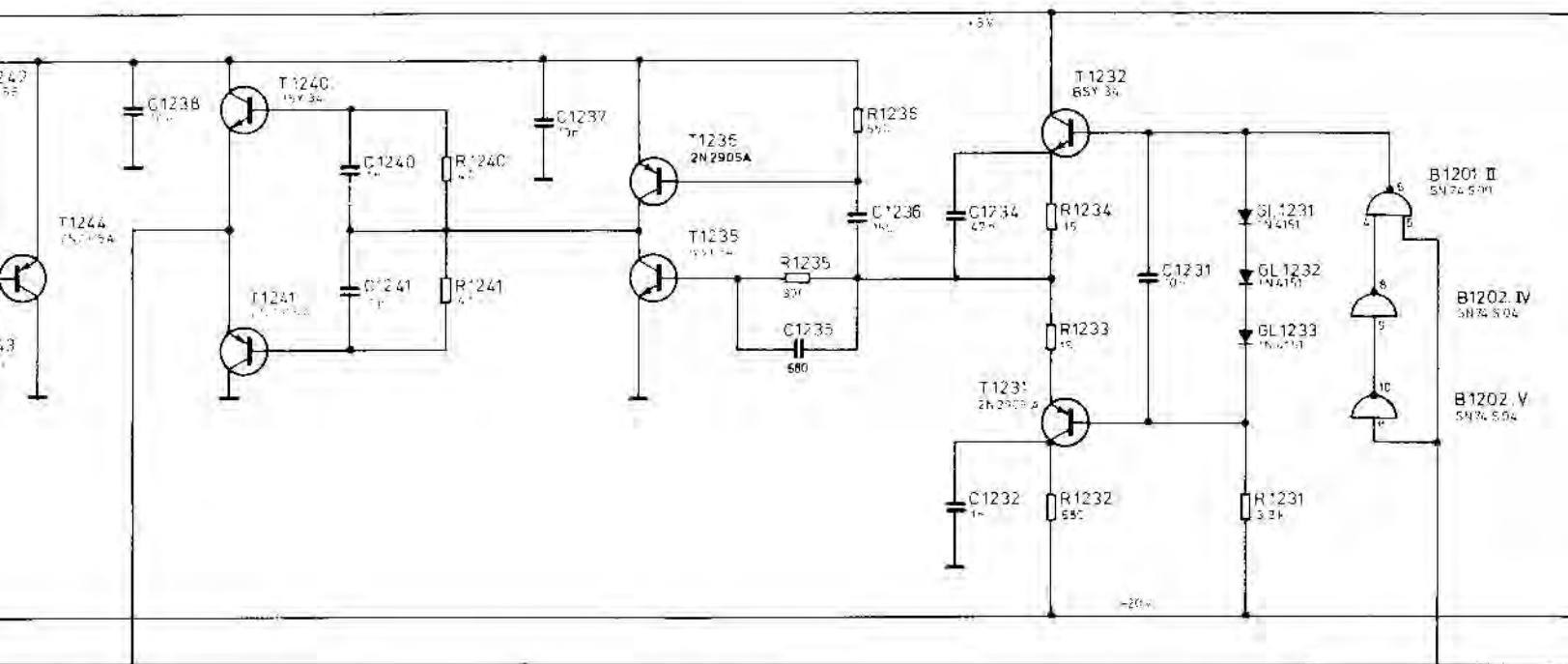


Helligkeit Bild
 Display intensity
 Luminosité de la trace

Helligkeit Strichmarken
 Line marker intensity
 Luminosité des marqueurs lignes

Amplitude Impulsmarken
 Pulse marker amplitude
 Amplitude des marqueurs impulsions





Messimpuls
 - Sweep impulse
 Testimpuls
 - scale pulse
 Impulscurve der Messung
 Impulse curve of the measurement

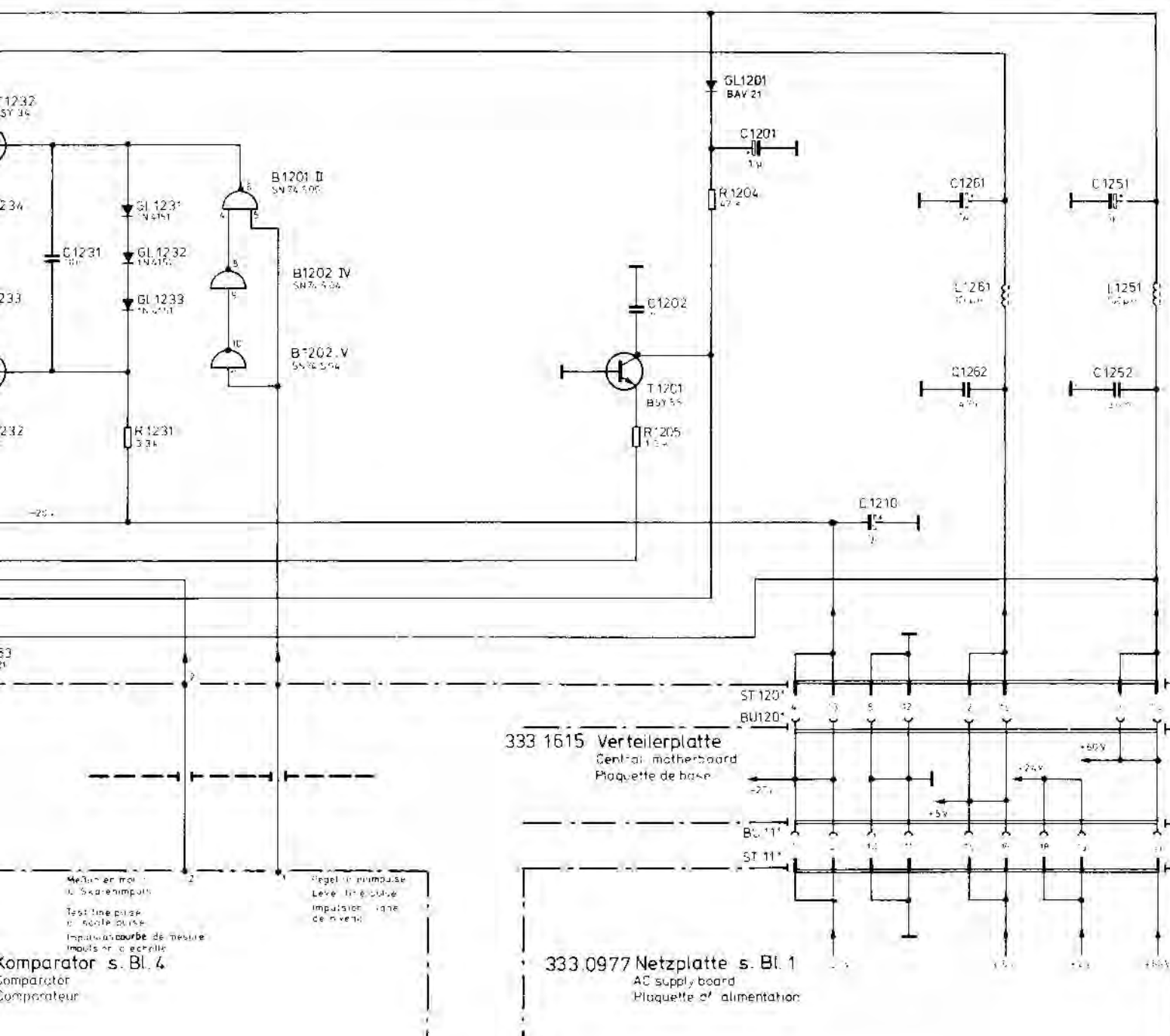
Komparator s. Bl. 4
 Comparator
 Comparateur

Oszillogramme bei folgender Einstellung:
 Mittenfrequenz 500 MHz
 Frequenzhub 50 MHz
 Frequenzmarken Taste 100/10 gedrückt
 Markenbreite R101 auf Rechtsanschlag
 Amplitude Impulsmarken auf Rechtsanschlag
 Helligkeit Strichmarken auf Rechtsanschlag
 Helligkeit Bild auf Rechtsanschlag
 Ablaufart Taste AUTO gedrückt
 Ablaufzeit auf Rechtsanschlag
 SWEEP-Potentiometer auf Linksanschlag
 Anzeige-Einschub in Stellung AUS

Oscillograms with following setting:
 Centre frequency 500 MHz
 Sweep width 50 MHz
 Freq. marker button 100/10 pressed
 Marker width R101 at r.h. stop
 Pulse-marker amplitude at r.h. stop
 Line-marker intensity at r.h. stop
 Picture intensity at r.h. stop
 Sweep mode AUTO button pressed
 Sweep time at r.h. stop
 Sweep potentiometer at l.h. stop
 Deflection amplifier OFF

Rasterbeleuchtung
 Graticule illumination
 Illumination du graticule





Messen mit
 (u) Skalenimpuls
 Test line pulse
 (u) scale pulse
 Impuls amprobe de mesure
 Impuls nr. a ecran
Komparator s. Bl. 4
 Comparator
 Comparateur

333.1615 Verteilerplatte
 Central motherboard
 Plaque de base

333.0977 Netzplatte s. Bl. 1
 AC supply board
 Plaque de alimentation

333.1315 Pegellinienplatte
 Level line board
 Plaque ligne de niveau

333.1015 Helligkeitsplatte
 Intensity control
 Commande de luminosite

289.5138 Hellsterverstärker
 Intensity control amplifier
 Amplificateur de luminosite

Einstellung
 Oscillograms with following settings
 Centre frequency 500MHz
 Sweep width 50 MHz
 Freq marker button 100/10 pressed
 Marker width R101 at r.h. stop
 Pulse marker amplitude at r.h. stop
 Line marker intensity at r.h. stop
 Picture intensity at r.h. stop
 Sweep mode AUTO button pressed
 Sweep time at r.h. stop
 Sweep potentiometer at l.h. stop
 Deflection amplifier OFF



Rev. Zust.	Rev. Zeichn. Nr.	Datum	Name	Stromlauf zu	
B	25185	05.79	15	Polyskop V, Typ SWOB 5 Polyskop V, Type SWOB 5 Polyscope V, Type SWOB 5	
				Stromlauf besteht aus	Blatt
				Blatt-Nr. 5	
				registriert in Verz.	Zeichn. Nr.
				333.0019 V	333.0019 101
ROHDE & SCHWARZ MUNCHEN				Steck	1GME
				err. Datum	GU 15.9.78
				beerb. Datum	1b 15.9.78
				gepr. Datum	
				Ordn. Nr. (nur für R-Ordn.)	



HF - AUSGANG
ca. 50 mV 50 OHM
(Anschlußwanne)

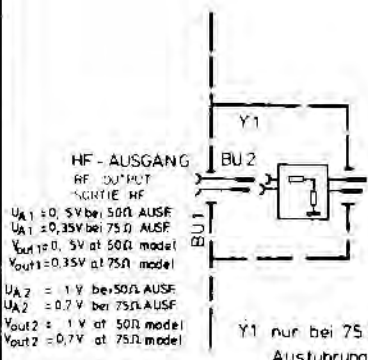
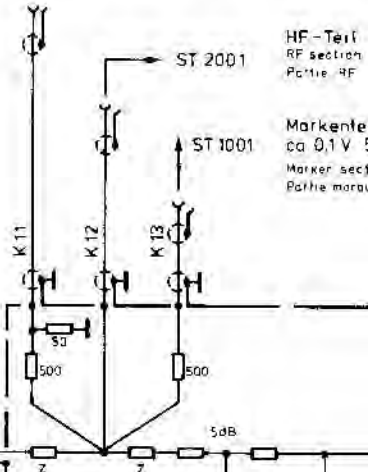
RF OUTPUT
(rear panel)

SORTIE RF
(face arrière)



HF-Teil
RF section
Partie RF

Markerteil
ca. 0,1 V
Marker section
Partie marqueur

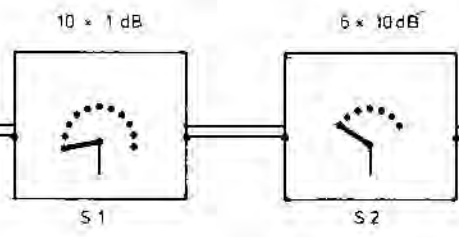


HF - AUSGANG
RF OUTPUT
SORTIE HF

UA1 = 0,5V bei 50Ω AUSF
UA1 = 0,35V bei 75Ω AUSF
Vout1 = 0,5V at 50Ω model
Vout1 = 0,35V at 75Ω model

UA2 = 1V bei 50Ω AUSF
UA2 = 0,7V bei 75Ω AUSF
Vout2 = 1V at 50Ω model
Vout2 = 0,7V at 75Ω model

Y1 nur bei 75 OHM
Ausführung
Y1 for 75-Ω model only
Y1 seulement pour modèle 75Ω



TEILERSCHALTER 289.2616 50 OHM AUSF
289.3241 75 OHM AUSF

ATTENUATOR SWITCH 289.2616 50-Ω model
289.3241 75-Ω model

COMMUTEUR D'ATTÉNUATEUR 289.2616 modèle 50Ω
289.3241 modèle 75Ω

EMK-VERTEILER 289.3129 50 OHM AUSF
289.3535 50/75 OHM AUSF

EMF SUBSTRATE 289.3129 50 Ω model
289.3535 75 Ω model

DISTRIBUTEUR FEM 289.3129 modèle 50 Ω
289.3535 modèle 75 Ω

289.3129 50 Ω model



Teil
partie arrière

Teil
partie arrière

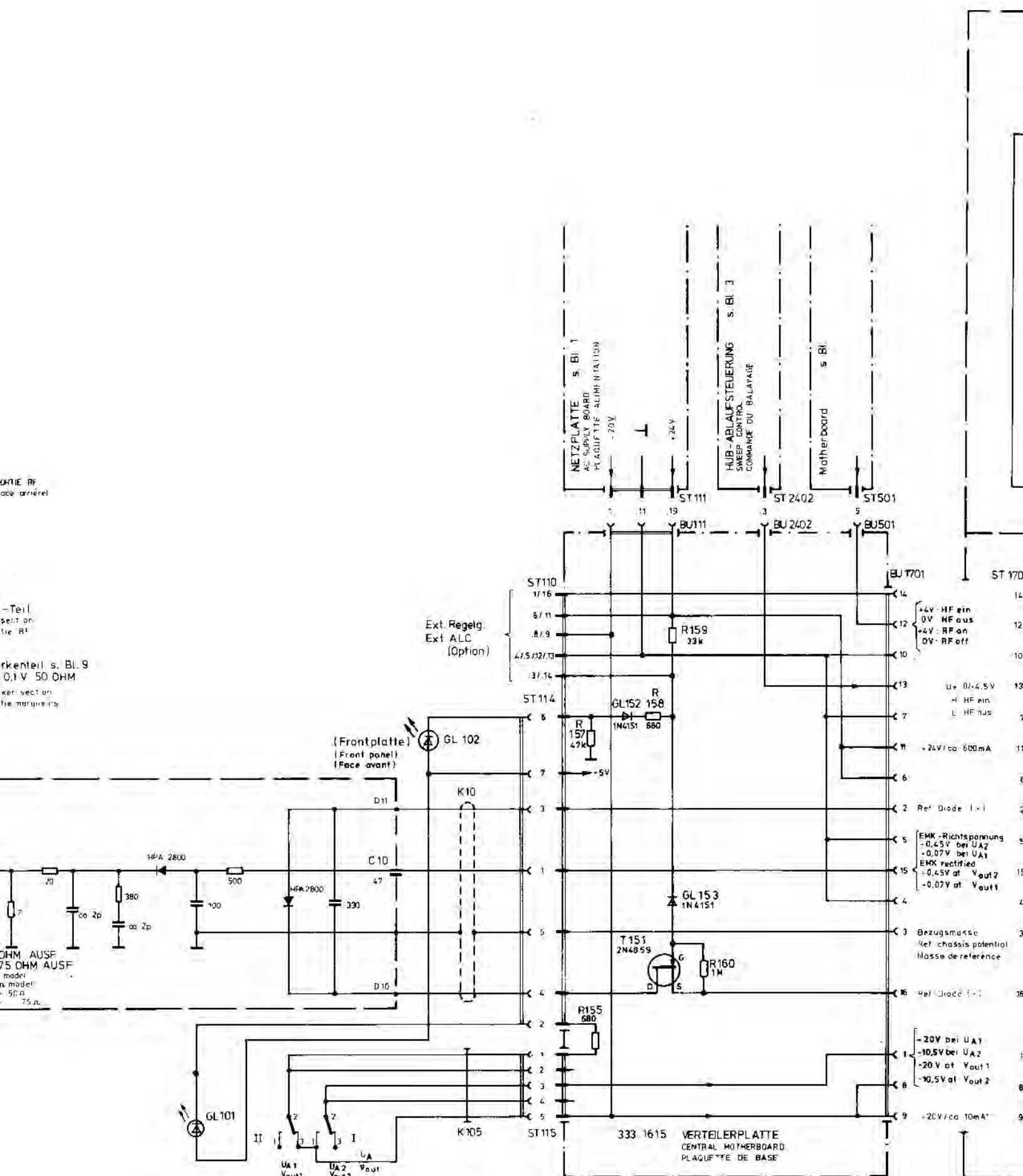
Teil
partie arrière

Teil
partie arrière

OHM AUSF
75 OHM AUSF
model
model
50 Ω
75 Ω

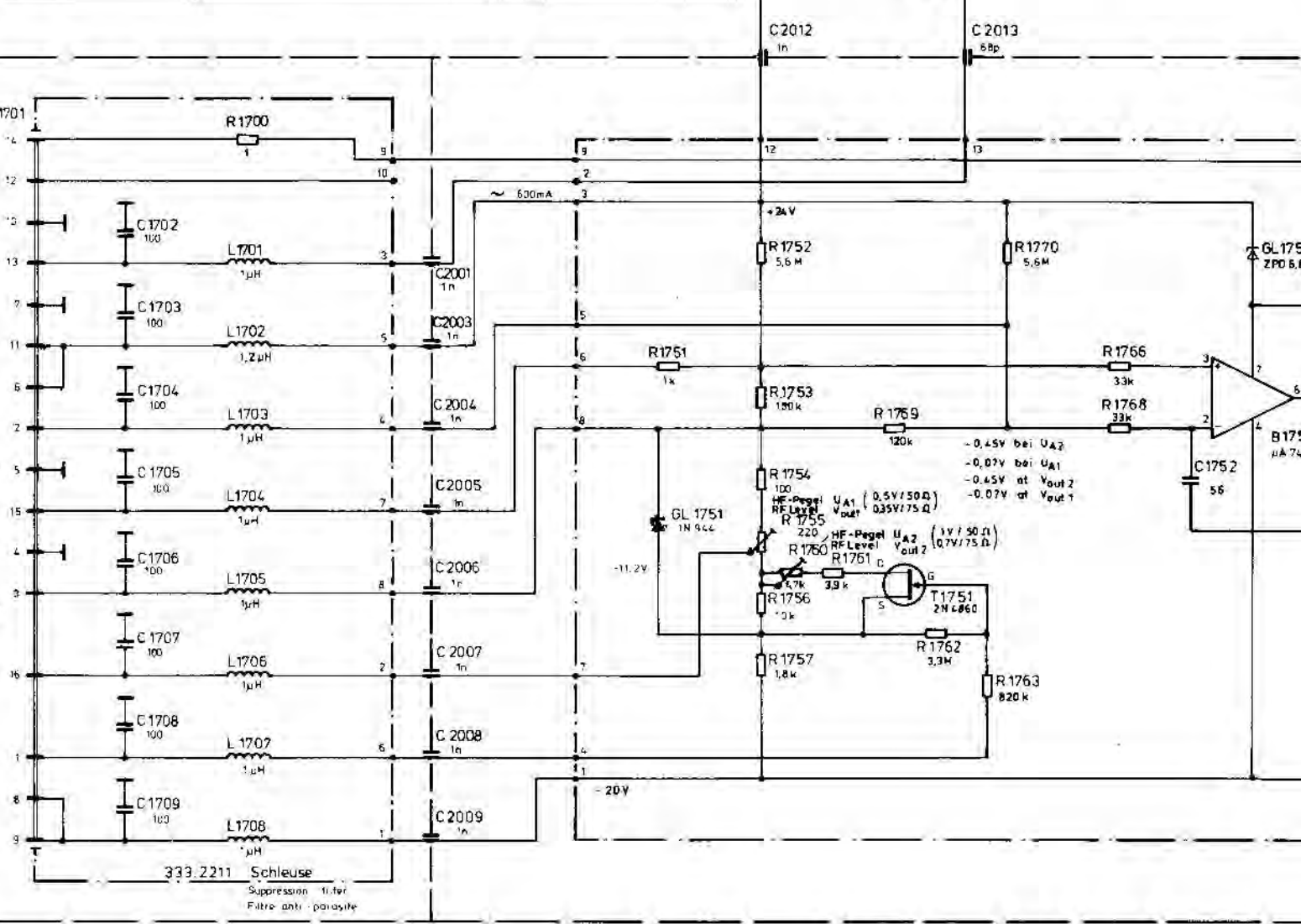
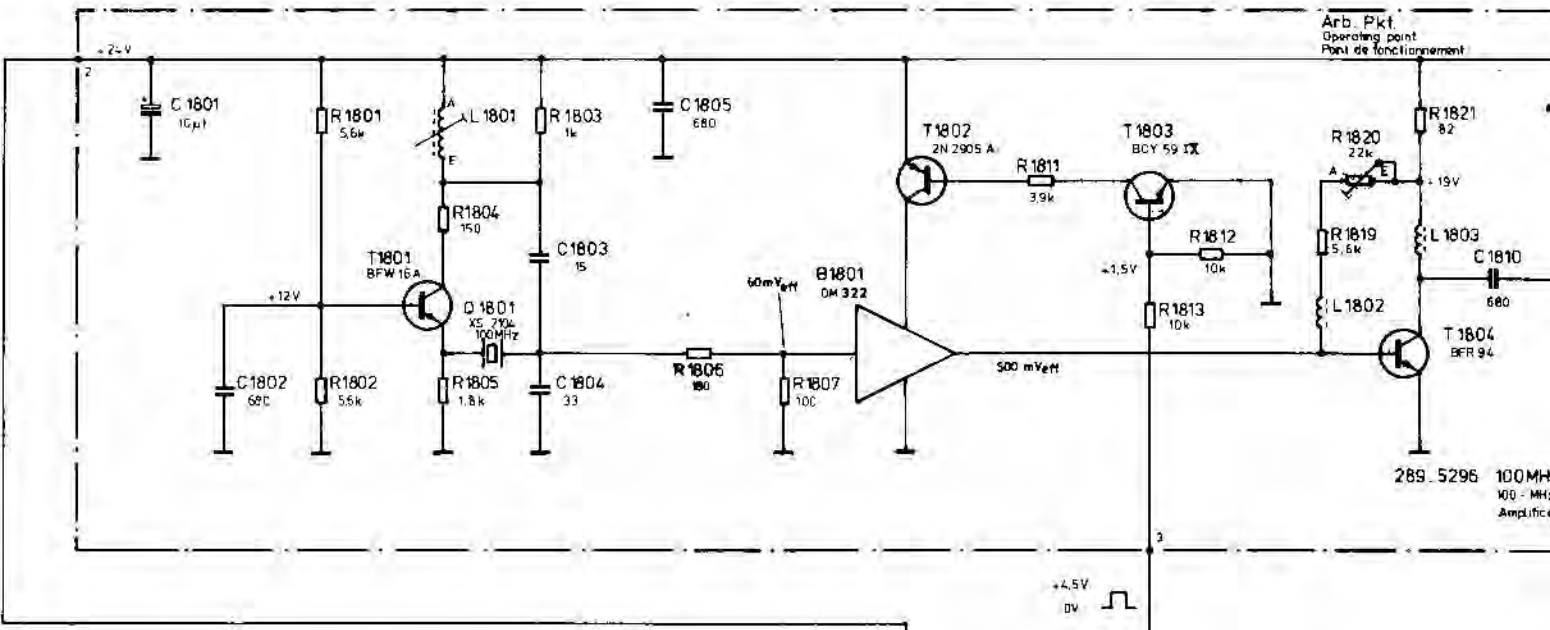
(Frontplatte)
(Front panel)
(Face avant)

(Anschlußwanne)
(Rear panel)
(Face arrière)

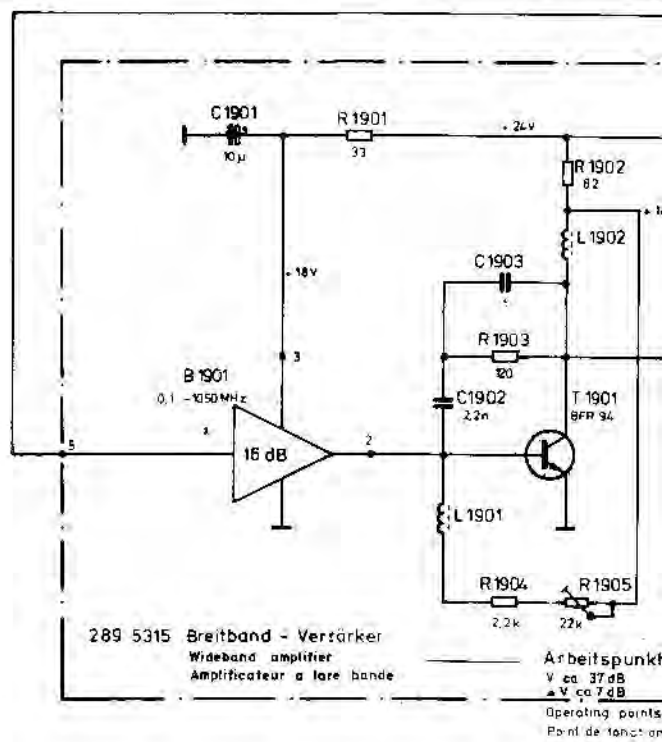
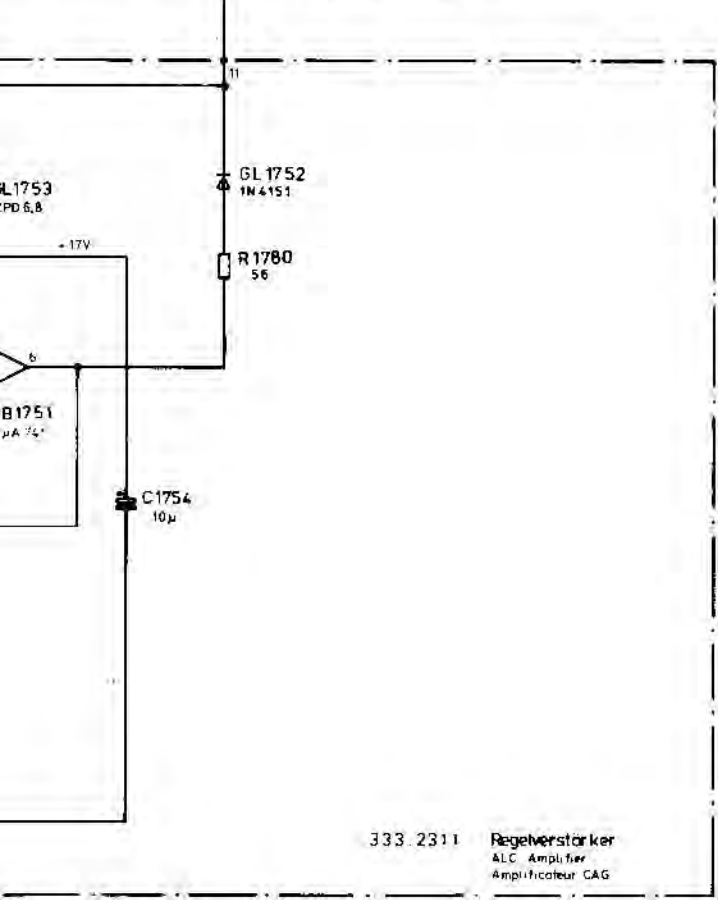
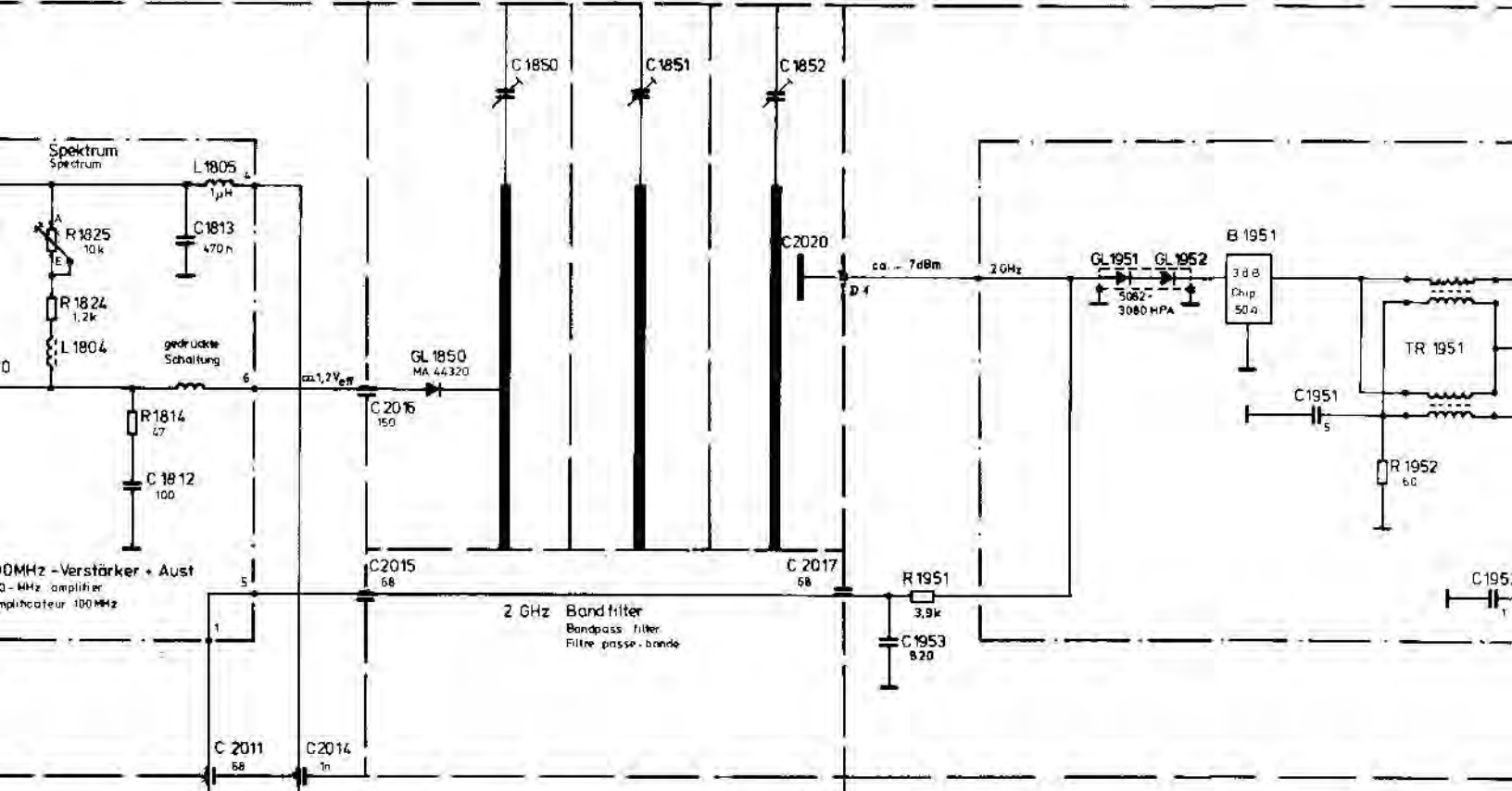


333 1615 VERTEILERPLATTE
CENTRAL MOTHERBOARD
PLAQUETTE DE BASE



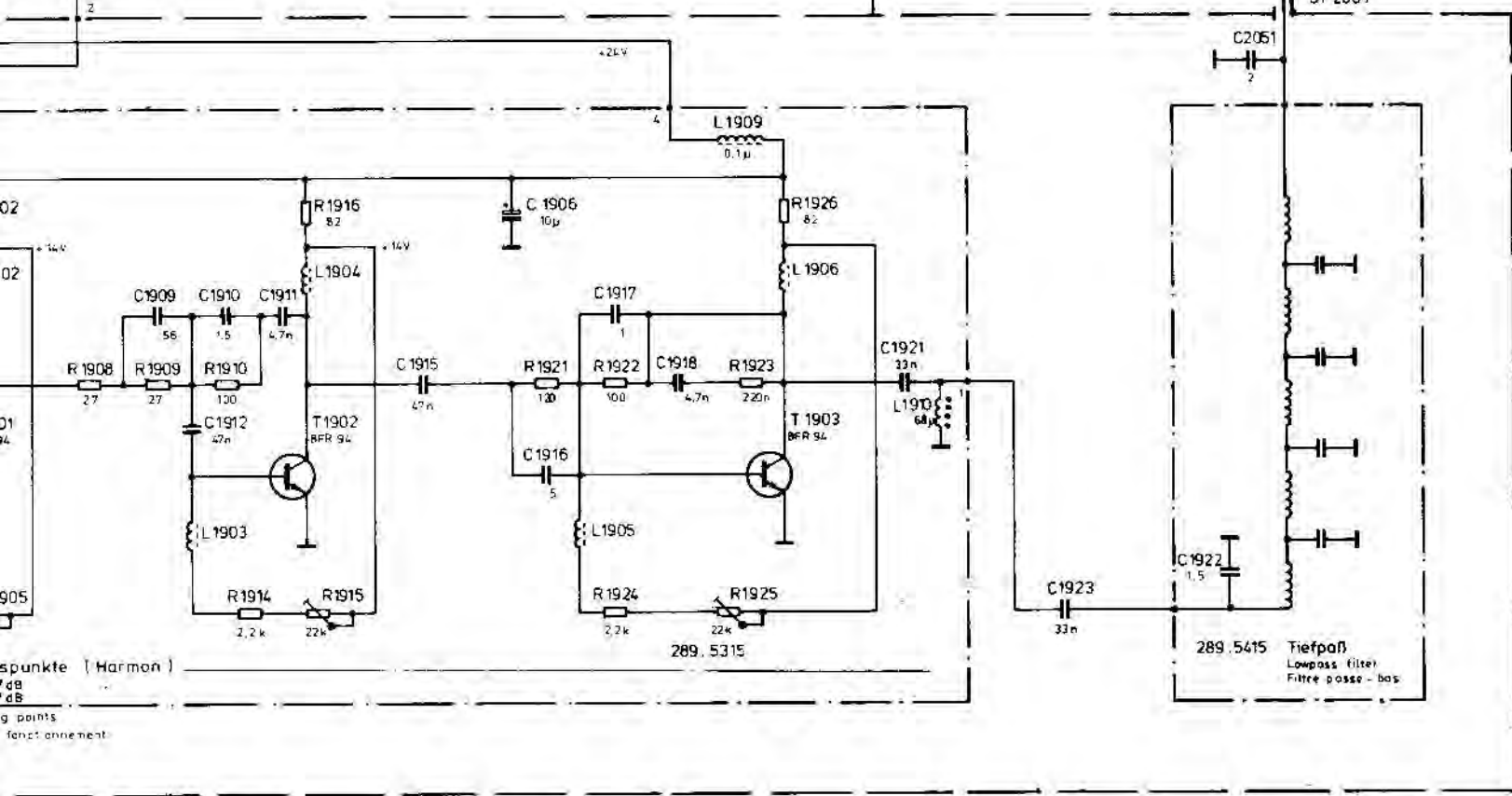
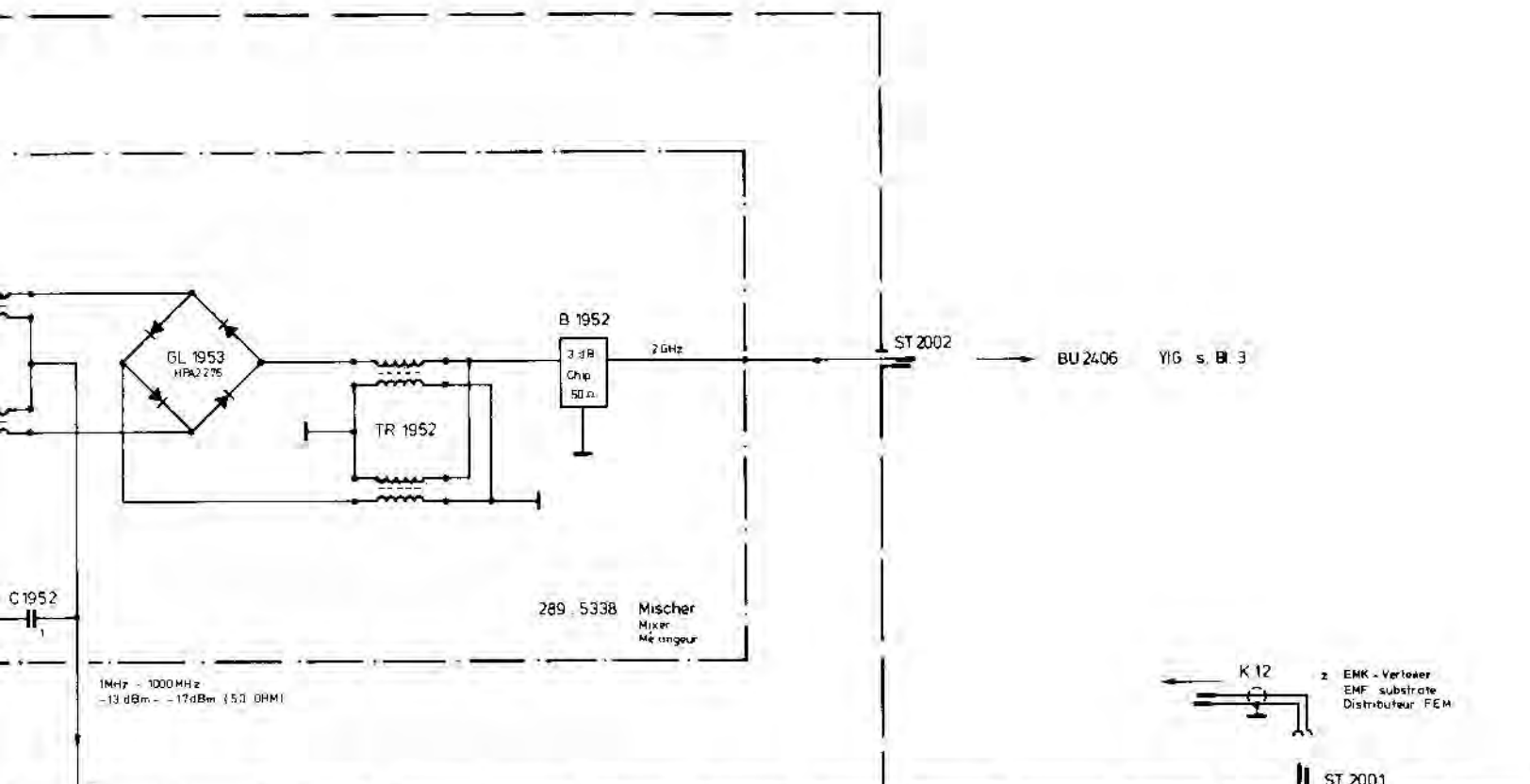






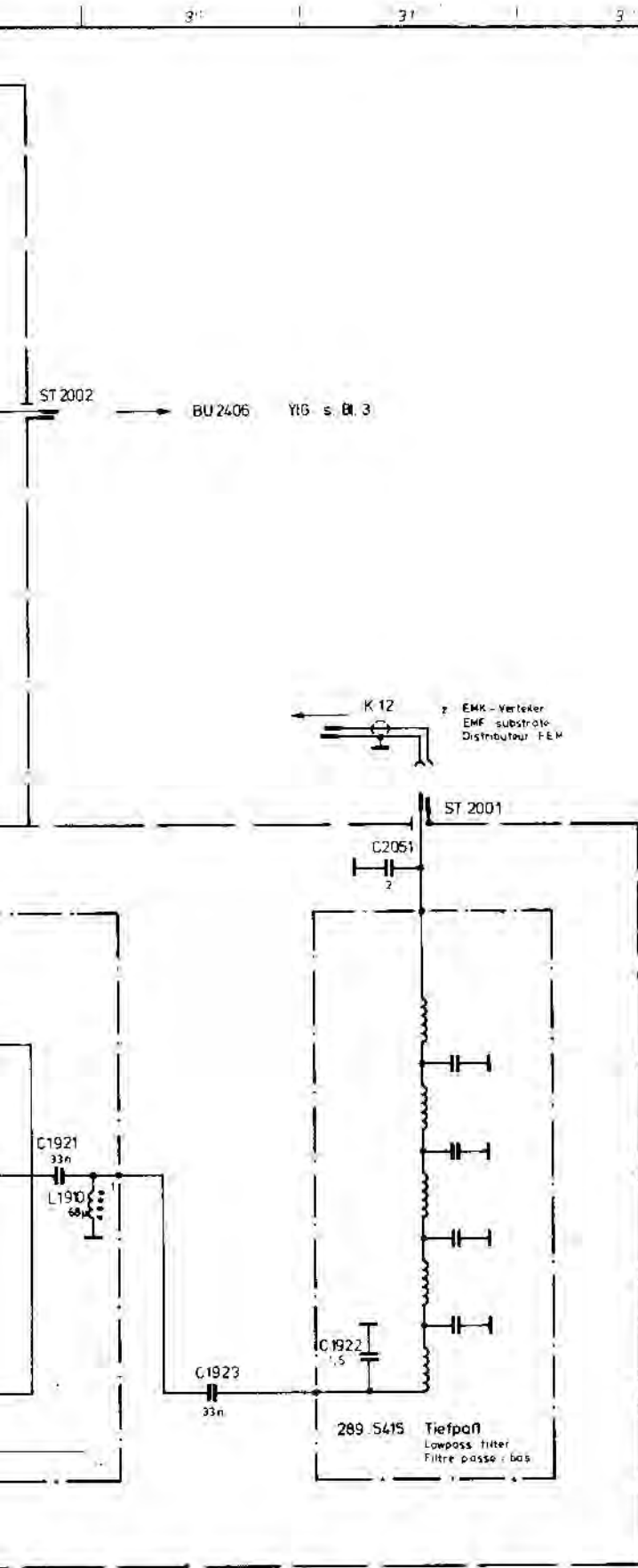
333 2311 Regelverstärker
ALC Amplifier
Amplificateur CAG





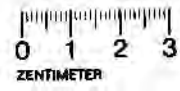
Aut.	Int.
B	25





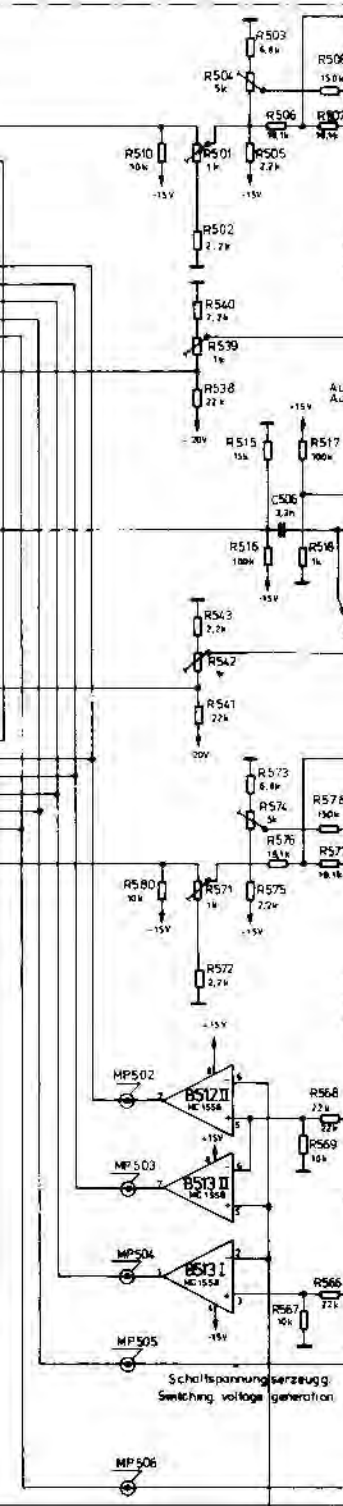
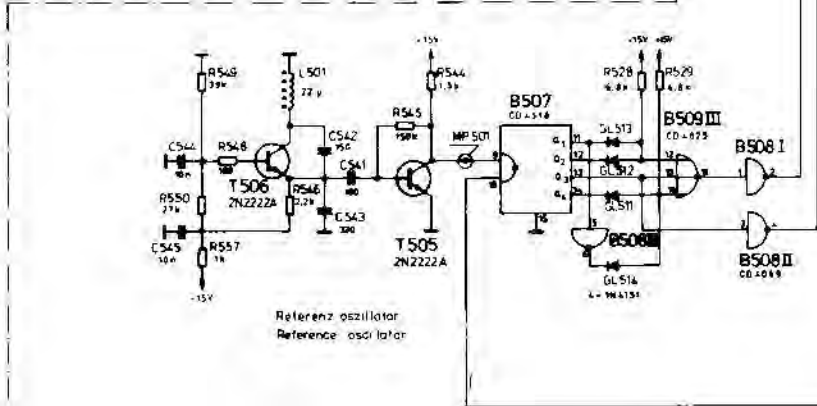
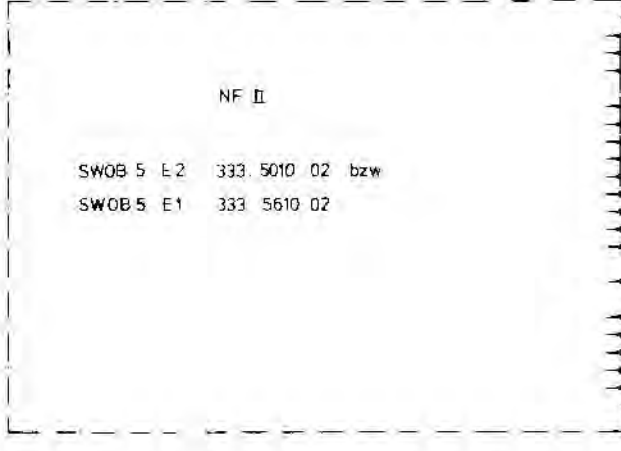
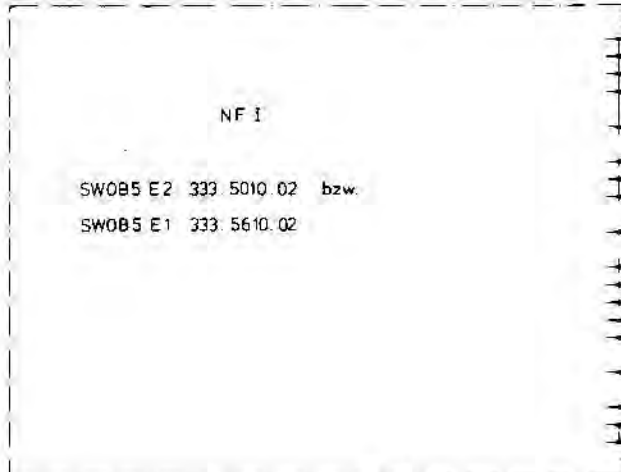
HF - Teil
RF section
Partie RF

- Teilerschalter**
Attenuator switch
Commutateur d'atténuateur 289 2613 bzw. 289 3241
- Schleuse**
Suppression filter
Filtre anti-parasite 333 2211
- Regelverstärker**
ALC Amplifier
Amplificateur CAG 333 2311
- 100MHz - Verstärker + Aust.**
100 - MHz amplifier
Amplificateur 100 MHz 289 5296
- Breitbandverstärker**
Wideband amplifier
Amplificateur à large bande 289 5315
- Mischer**
Mixer
Mélangeur 289 5338
- Tiefpaß**
Lowpass filter
Filtre passe-bas 289 5415



25186	05.79	lb	Stromlauf zu Polyskop V, Typ SWOB 5		Z
			Polyskop V, Type SWOB 5		
			Polyscope V, Type SWOB 5		
			Stromlauf besteht aus	Blatt	Blatt-Nr. 6
			reguliert im Verz.	erste Z	Zeichen Nr.
			333 0019 V		333 0019 S 101
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Strom	1 GME	11.78 Hg
			Swob Datum	11.78	lb



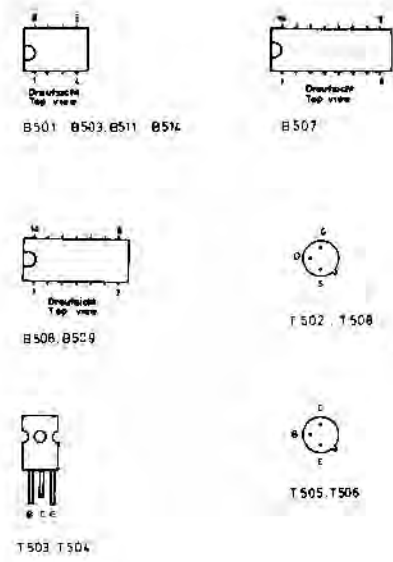
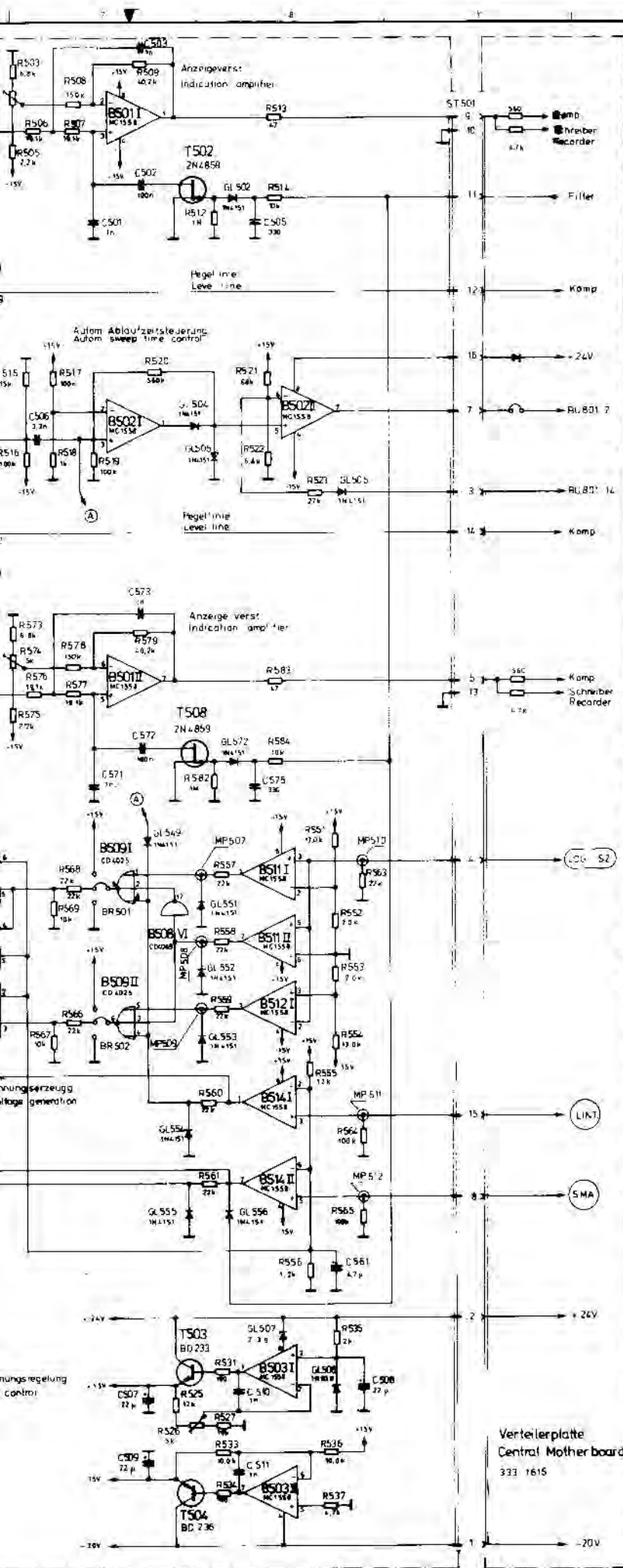


Versorgungsspannungsregelung
Supply voltage control

Dieses Zeichnung ist eine Kopie eines Originals. Die Verantwortung für die Richtigkeit der Angaben liegt bei dem Zeichner.



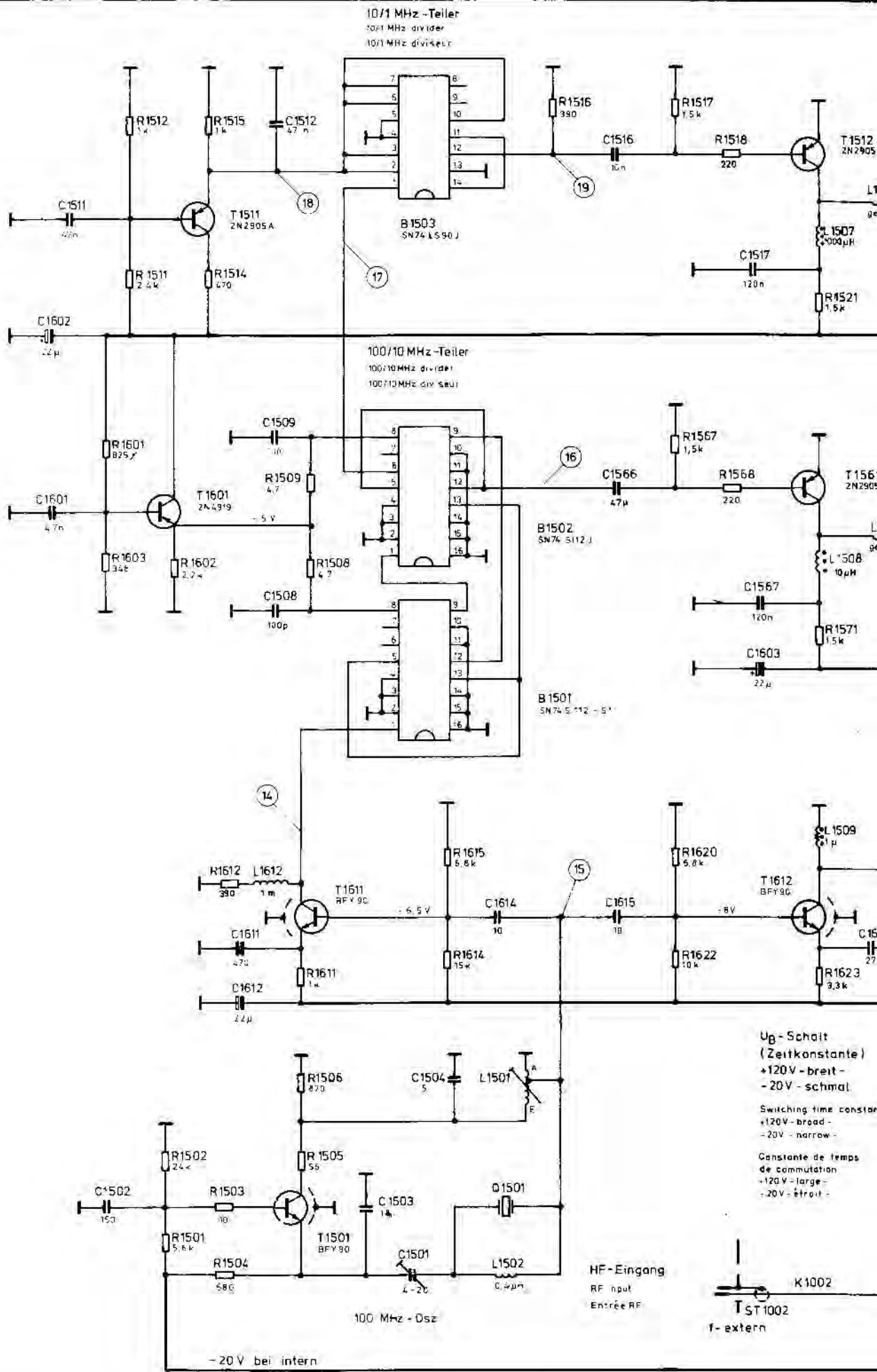




Verteilerplatte
Central Mother board
333 1615

Zeichn.-Nr.	Bezeichnung	Material	Maßstab	Gezeichnet	Geprüft
06.79	IP				
Bezeichnung Polyskop V typ SW085 Polyskop V, Type SW085, Polyscope V, Type SW085			Zeichnung kopiert aus Blatt Blatt-Nr. 7		
Figur Nr. 14 333 0019 V			Größe Z 05.79 lb	Zeichen Nr. 333.0019 S 01	
Rohde & Schwarz MÜNCHEN		Blatt 1 GME	per Datum 11.5.79 Hg	vom Datum 05.79 lb	vom Datum 05.79 lb





U_B - Schait
(Zeitkonstante)
+120V - breit -
-20V - schmal -

Switching time constant
+120V - broad -
-20V - narrow -

Constante de temps
de commutation
+120V - large -
-20V - étroit -

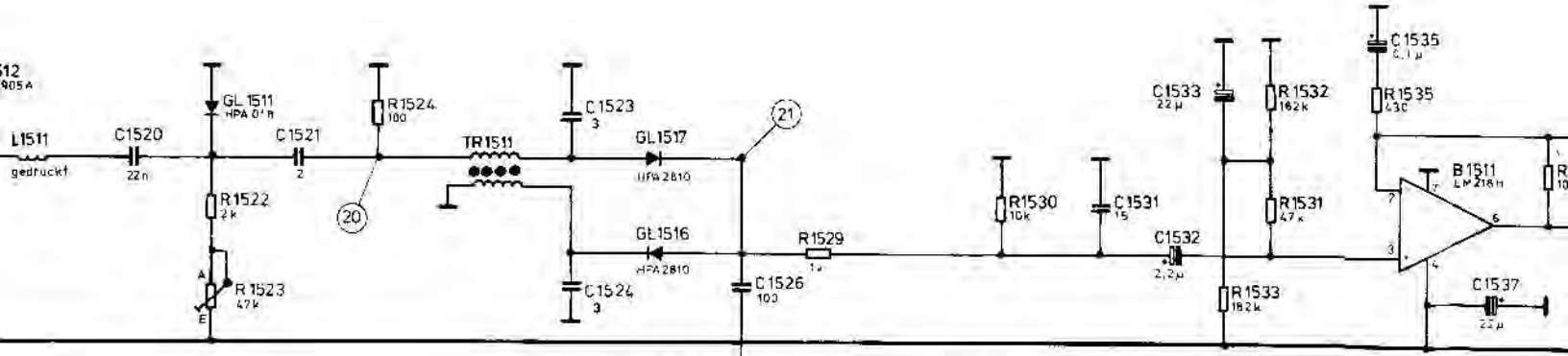
HF-Eingang
RF input
Entrée RF

K1002
T ST1002
f-extern

-20 V bei intern

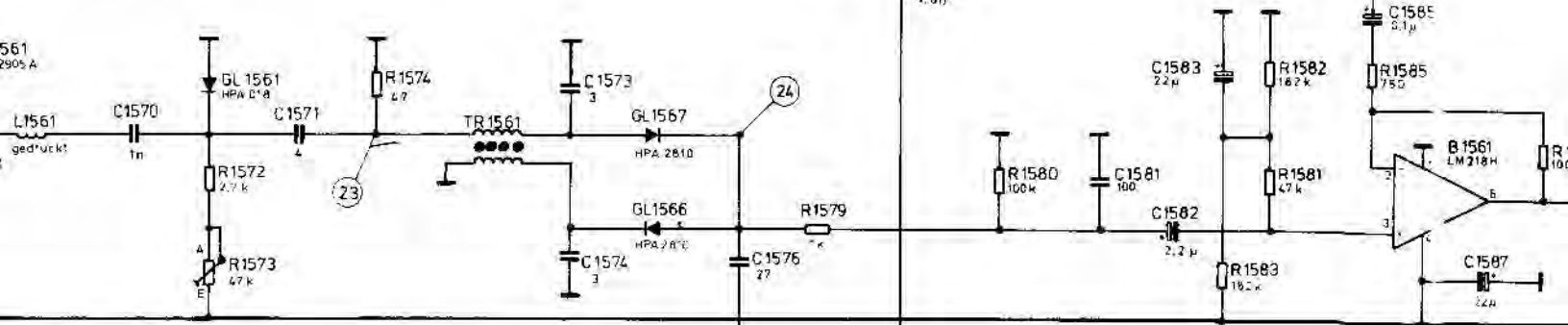


12
905A



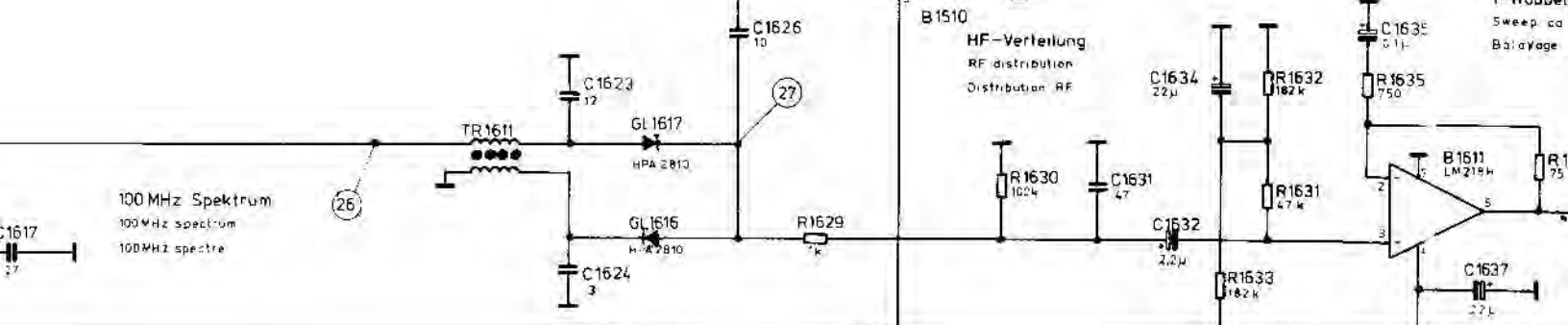
1 MHz Spektrum
1 MHz spectrum
1 MHz spectre

561
2905A



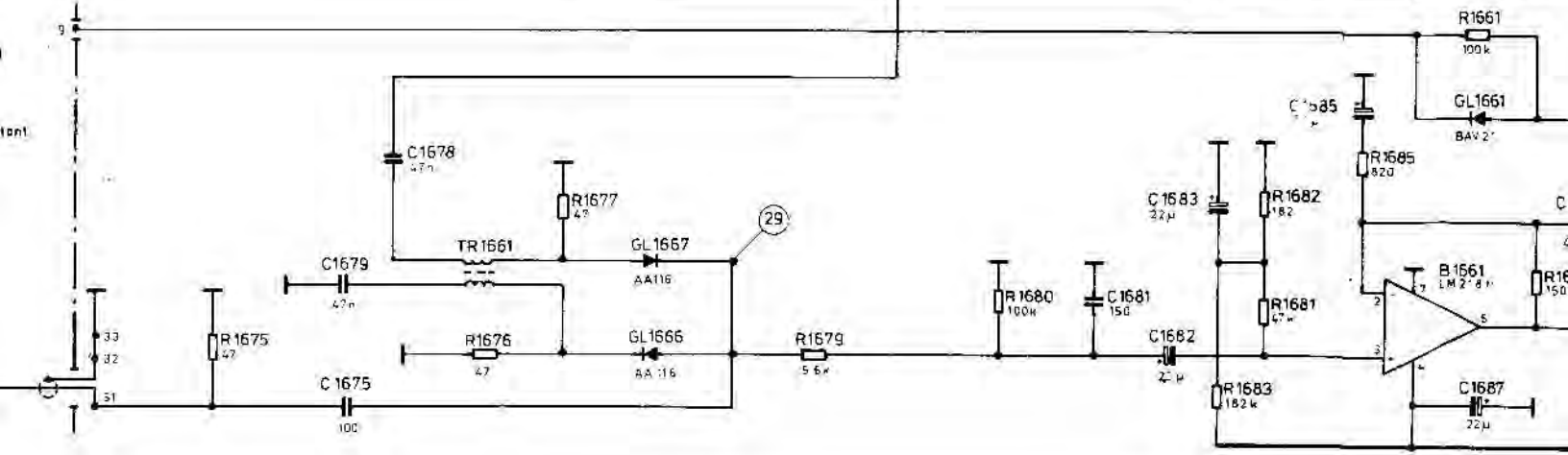
10 MHz Spektrum
10 MHz spectrum
10 MHz spectre

1617
27



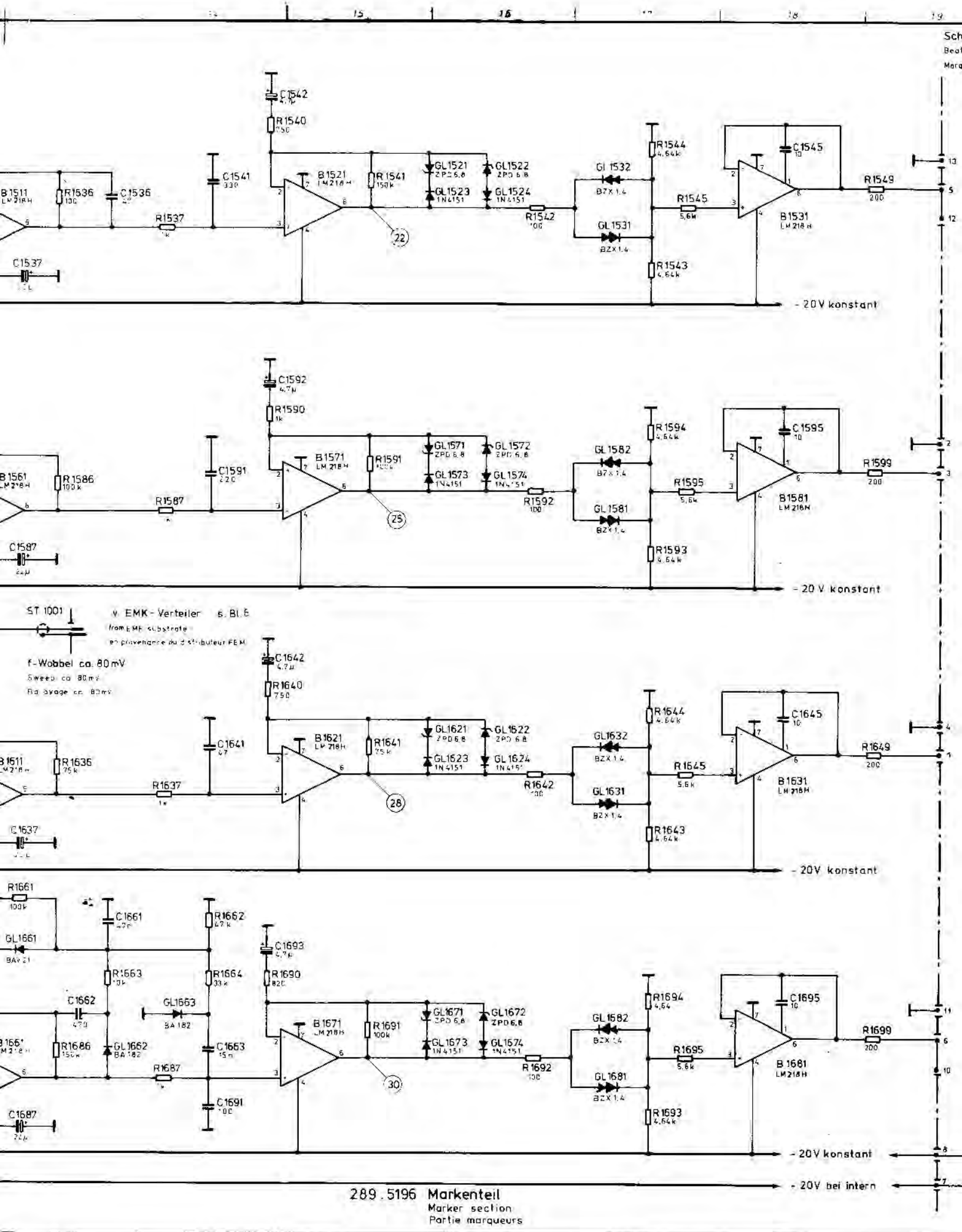
100 MHz Spektrum
100 MHz spectrum
100 MHz spectre

1617
27



1000 MHz Spektrum
1000 MHz spectrum
1000 MHz spectre





ST 1001
 v. EMK-Verteiler s. Bl. 6
 from EMK substrate
 en provenance du distributeur FEM

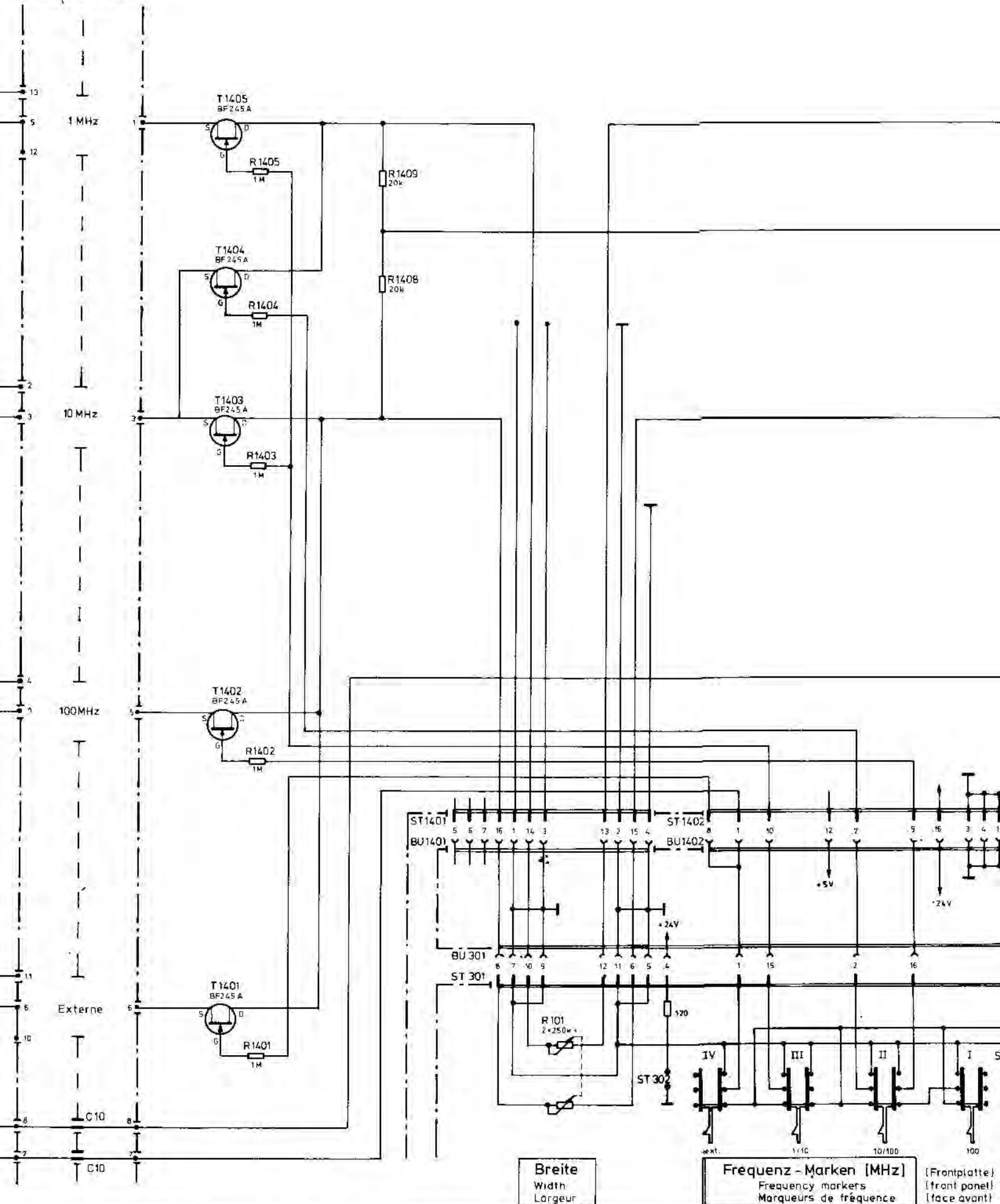
f-Wobbel ca. 80 mV
 Sweep ca. 80 mV
 Rd. 3Vage ca. 80 mV



Schwingungsmarken

Beat markers

Marqueurs de battement



Breite
Width
Largeur

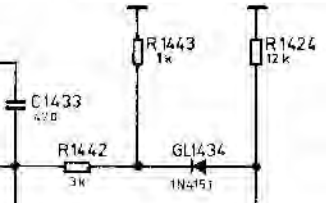
Frequenz - Marken [MHz]
Frequency markers
Marqueurs de fréquence

(Frontplatte
[front panel]
[face avant])

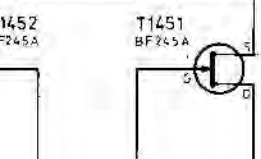
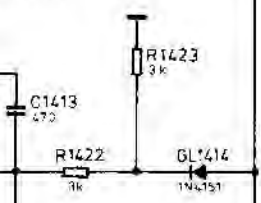




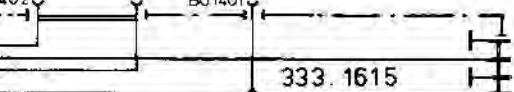
Marken-
markens-
marqueurs



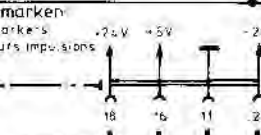
Marken-
markens-
marqueurs



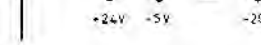
289.5173 Markenaufbereitung
Marker generation
Génération des marqueurs



333.1615 Verteilerplatte
Central motherboard
Plaque de base



Netzplatte s. Bl. 1
AC supply board
Plaque alimentation



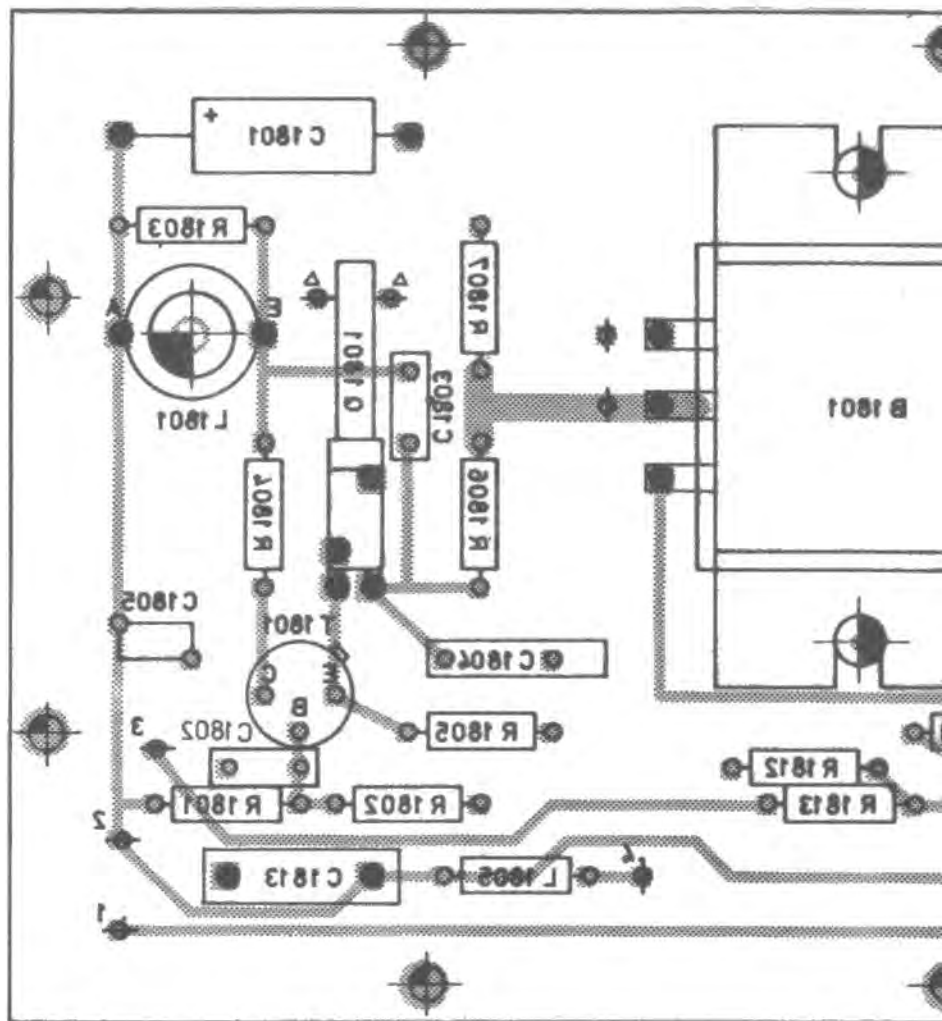
- 289.4931 Markenplatte
Marker board
Plaque marqueurs
- 289.5173 Markenaufbereitung
Marker generation
Génération des marqueurs
- 289.5196 Markenteil
Marker section
Partie marqueurs



Abt.	Aut. Fertigung	Datum	Name	Stromlauf zu Polyskop V, Typ SWOB 5	
B		05.79	lb	Polyskop V, Type SWOB 5 Polyscope V, Type SWQB 5	
				Stromlauf besteht aus Blatt	Blatt-Nr. 8
				registr. in Verz.	Zeichn. Nr.
				333.0019 V	333.0019 S 01
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN		Stelle	per Datum	zeichnet Datum	geprüft Datum
		1 GME	11.78 Hg	11.78 lb	



Ansicht und Leiter
View of printed s



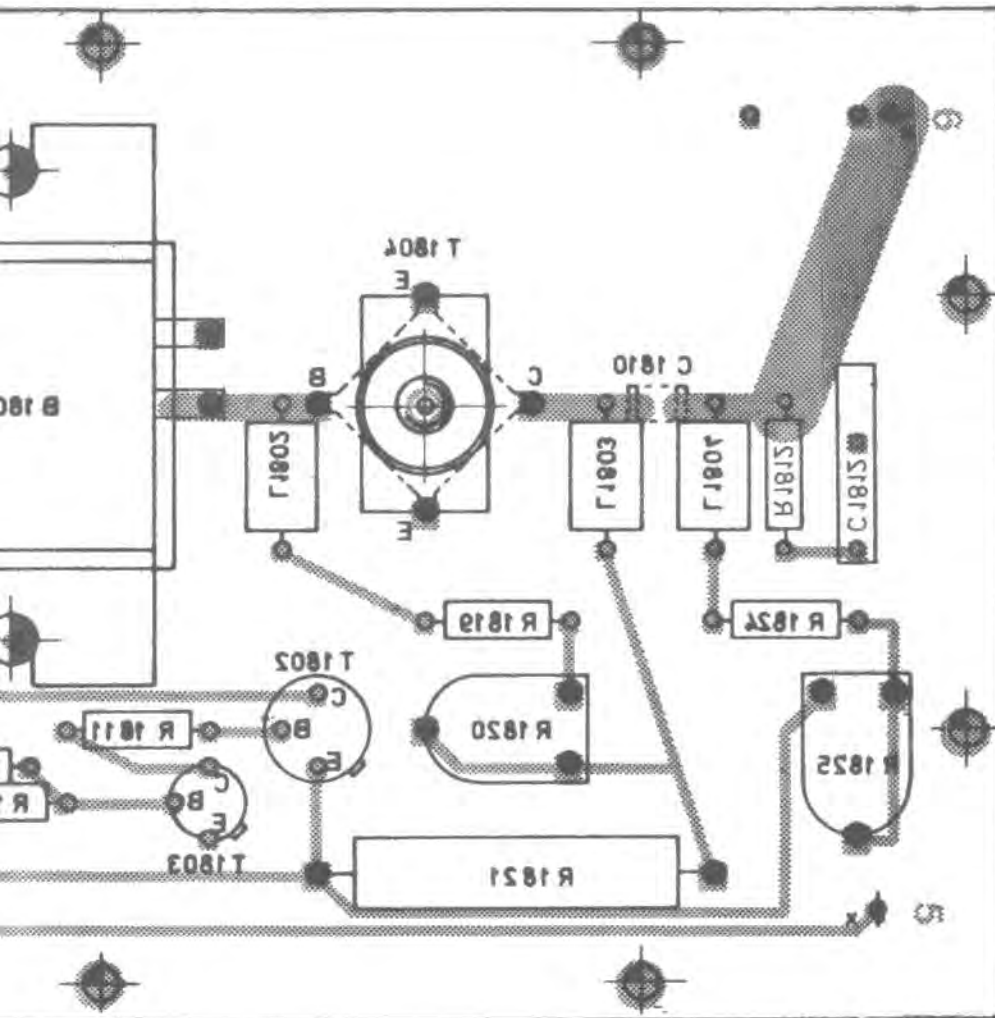
Diese Unterlage ist weder für den Verkauf noch
 unbeeinträchtigt zu verwenden. Die Rechte an
 Marken und Schutzrechten sind vorbehalten.

ISO-Projektion,
Methode E





Leitungsführung Leiterseite
 ted side with tracks



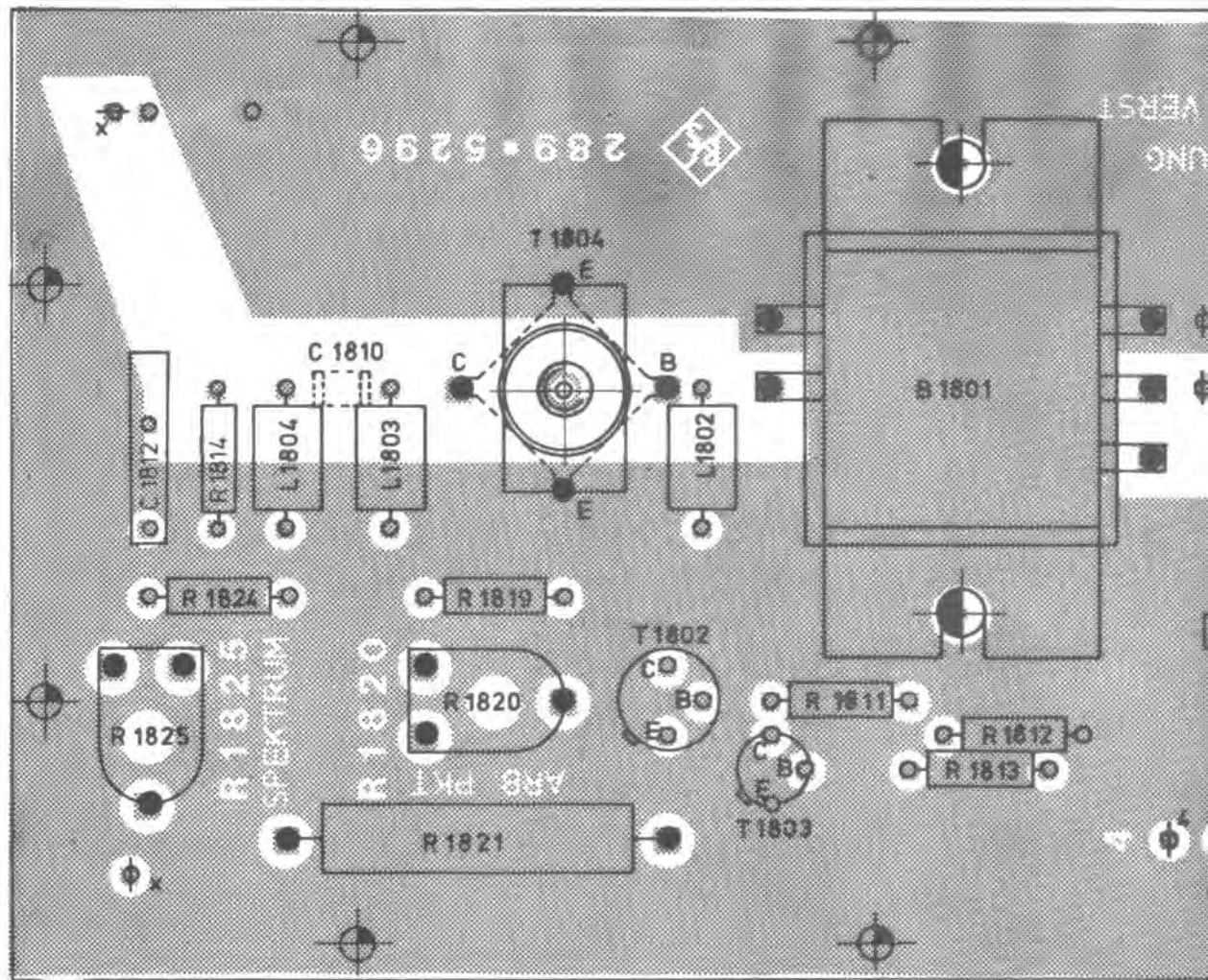
Änd. zust.	Änd. Mittlg. Nr.	Datum	Name	Halbzeug, Werkstoff	Maßstab	Untol. Maße		
A	20341	7.76	Ha		Benennung	100-MHz-Verstärker + Aust. 100-MHz amplifier		
B	20524	5.1.77	Nk					
C	20589	17.2.77	Nk					
				registr. in Verz.	erste Z.	Zeichn. Nr.		
				289.0013 V	289.1378	289.5296		
				Stelle	gez. Datum	bearb. Datum	gep.üff. Datum	Ordn.-Nr. (nur für K-Ordner)
				1 FME	17.5.76 Wm	<i>Ha</i>		

3

A
B
C
D
E
F

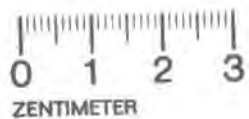


Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

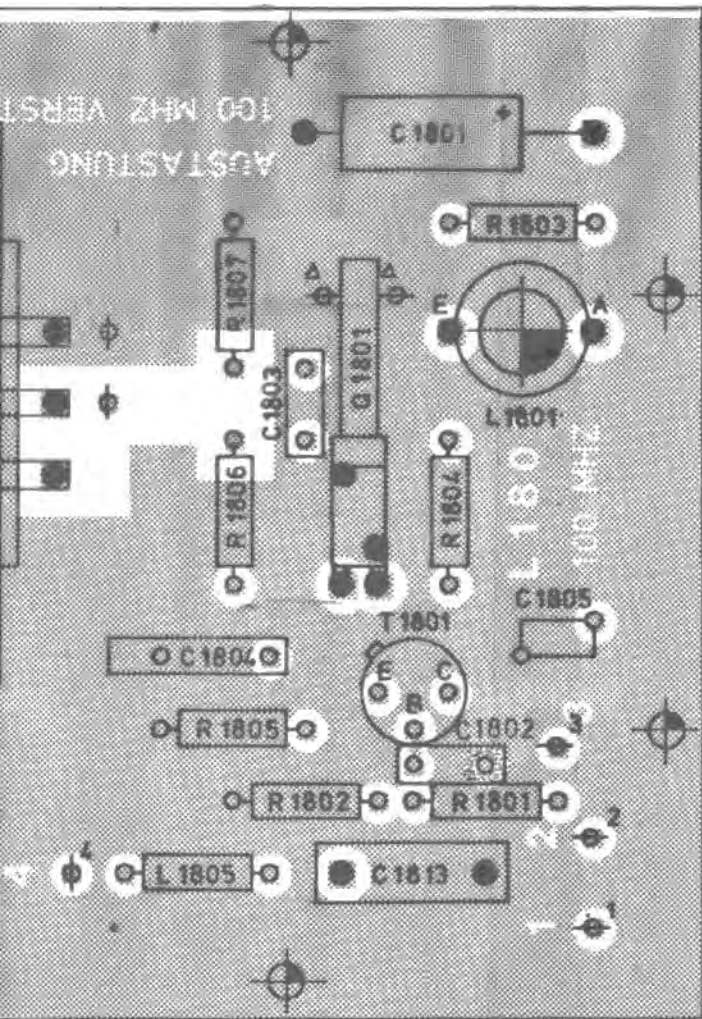


Ansicht und Leitungsführung Bauteile
View of components side with tracks

ISO-Projektion,
Methode E







Bauteilseite
tracks

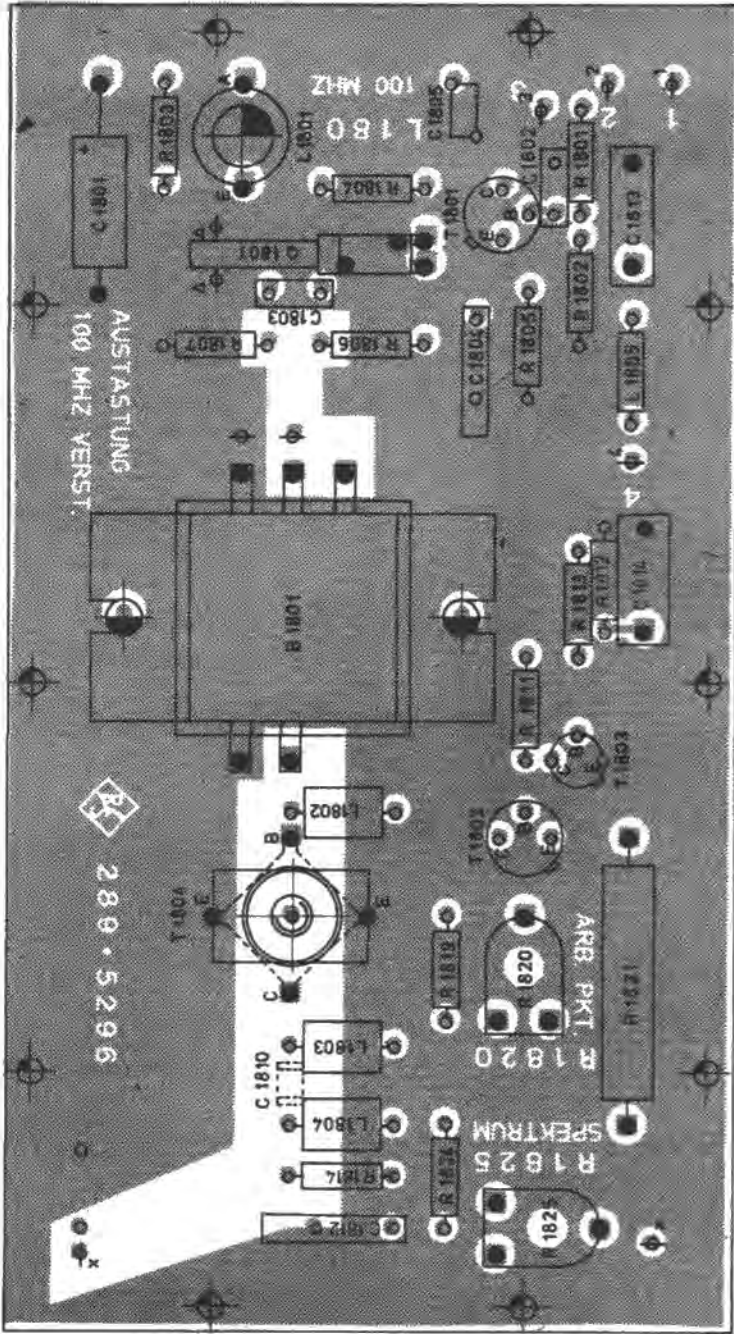
2 3

Änd. zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Datum	Name	Halbzeug, Werkstoff	Maßstab	Untol. Maße
A	20341	7.76	Ha			
B	20524	5.177	Nk			
C	20589	17.2.77	Nk			
				registr. in Verz. 289.0013 V	erste Z. 289.1378	Zeichn. Nr. 289.5296
				Stufe 1 FME	gez. Datum Wm 10.5.76	bearb. Datum Ha
				geprüft Datum	Ordn.-Nr. (nur für K-Order)	

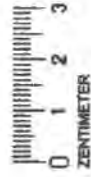
A
B
C
D
E
F







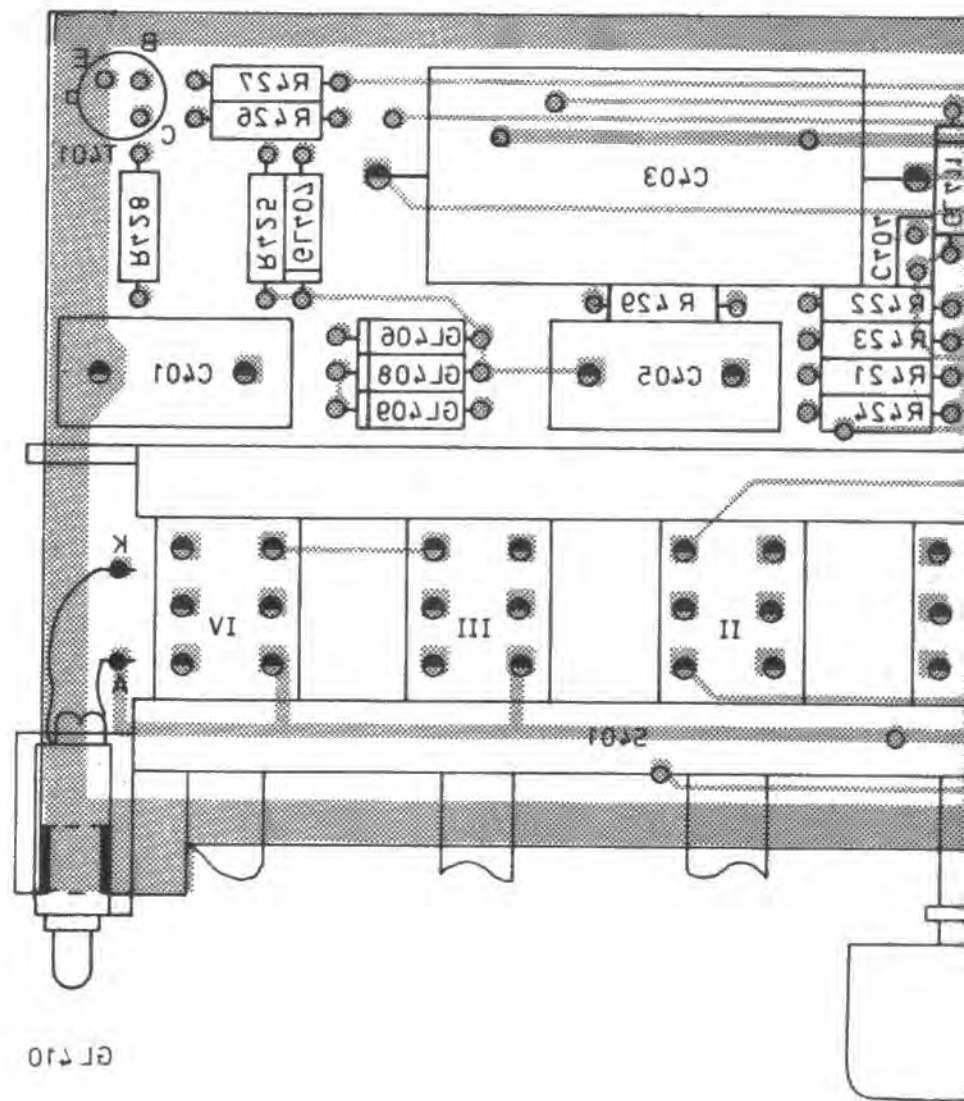
Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of components side with tracks



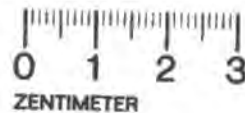
Art. Nr.	Best. Nr.	Bezeichnung	Werkstoff	Material
A 20341	376	Ha		
B 20524	5.1.77	Nk		
C 20589	17.2.77	Nk		
D 25786	02.80	Co		
registriert in Verz. 289.1378				Blatt-Nr. 2
289.5296				289.5296
1 FME				10.5.76
ROHDE & SCHWARZ				MÜNCHEN



Ansicht und Leitung
View of tracks on s

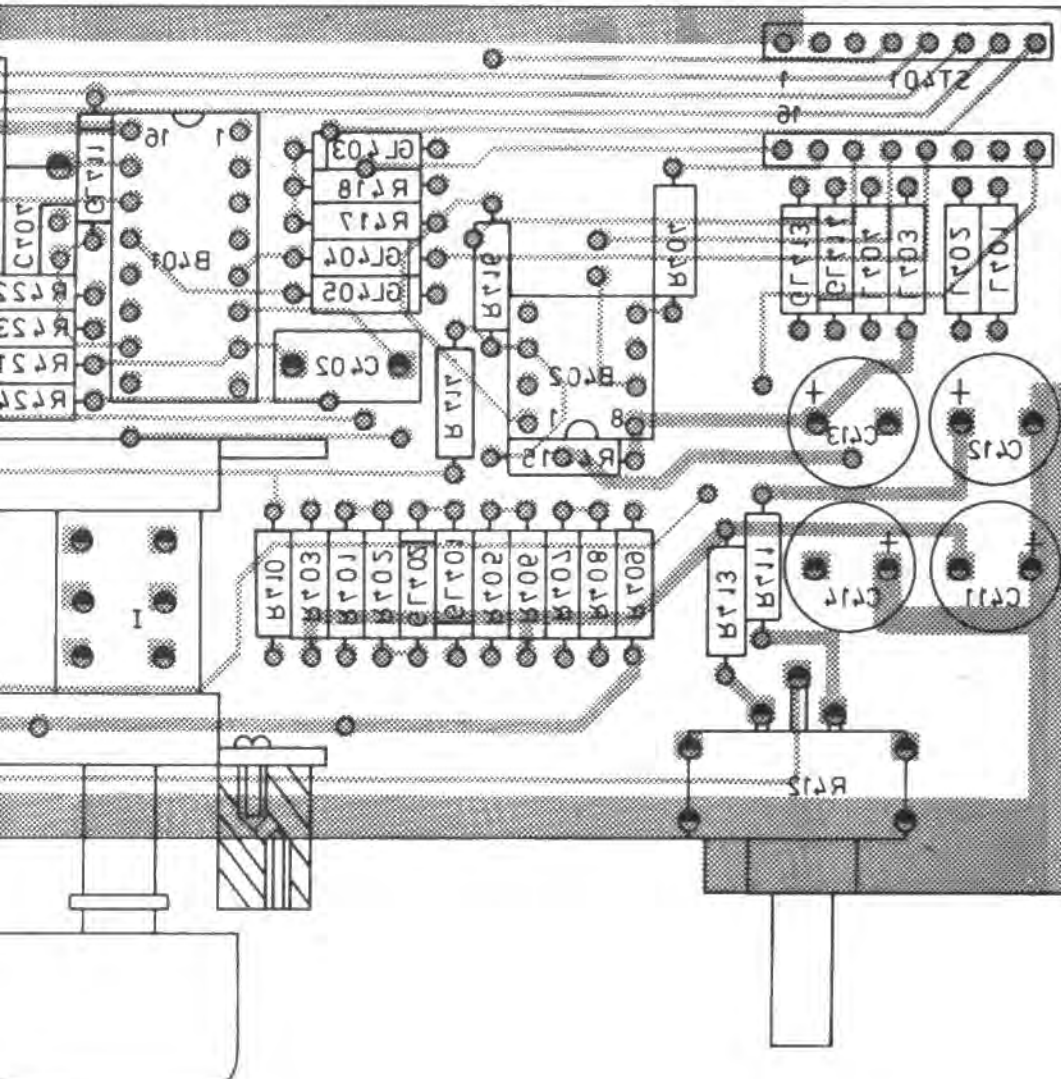


1. if these 200 housing units are used
 units, the new unit will





Leitungsführung Lötseite
 s on solder side

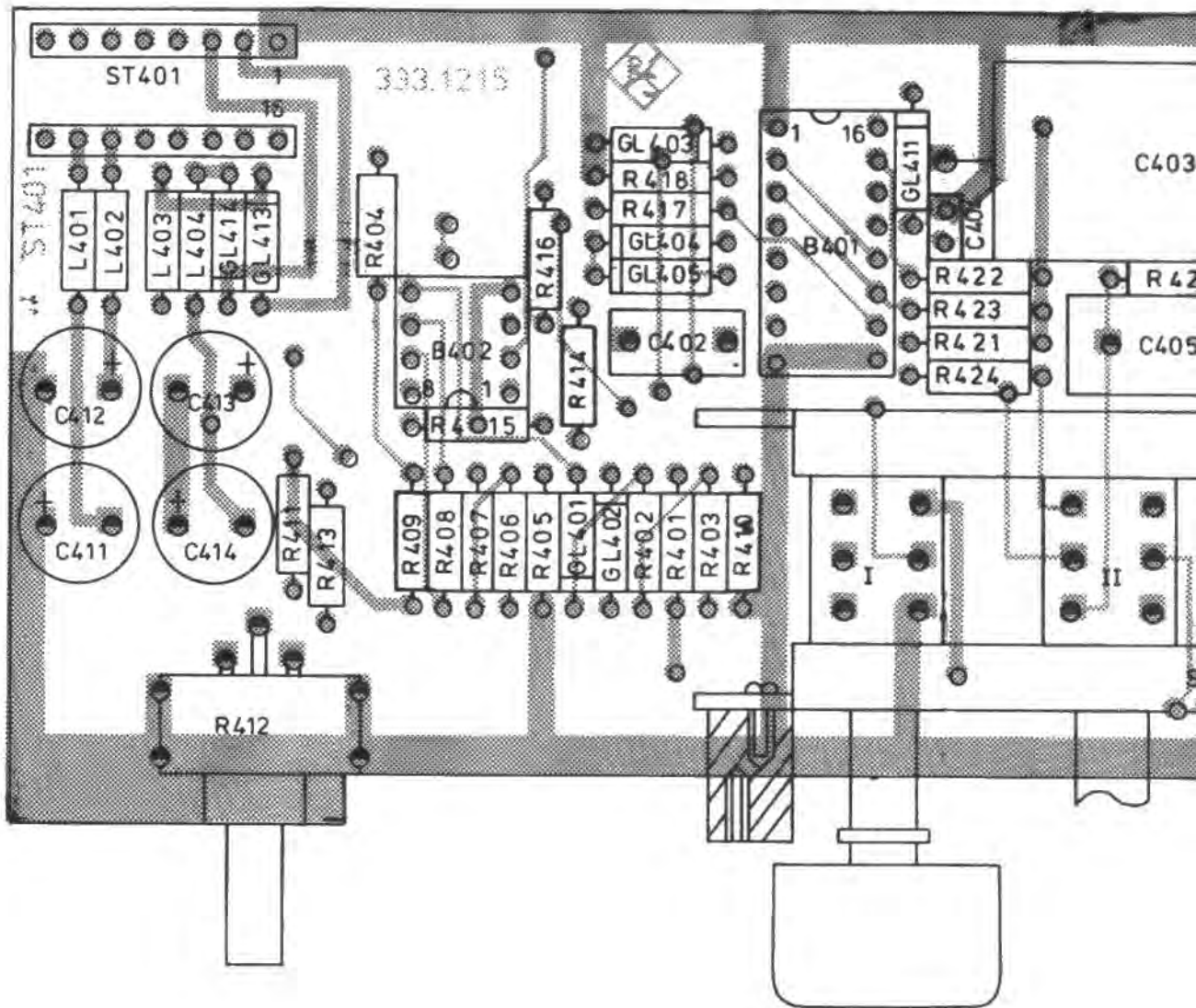


A		12.78		Ib		Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab	
								Halbzeug Werkstoff	
				IGME		Tag		Name	
				Beurt.		2.10.78		Wm.	
				Gepr.					
				Norm					
								Benennung	
								Ablaufplatte	
								Sweeper board	
								Zeichn. Nr.	
								333.1215	
								Blatt-Nr.	
								3	
And. Zust.		And. v. j. Mitf. u. g.		Tag		Name		v. B.	
								zu Gerät SW085	
								reg. v. 333.0019V	
								erste Z. 333.0019	





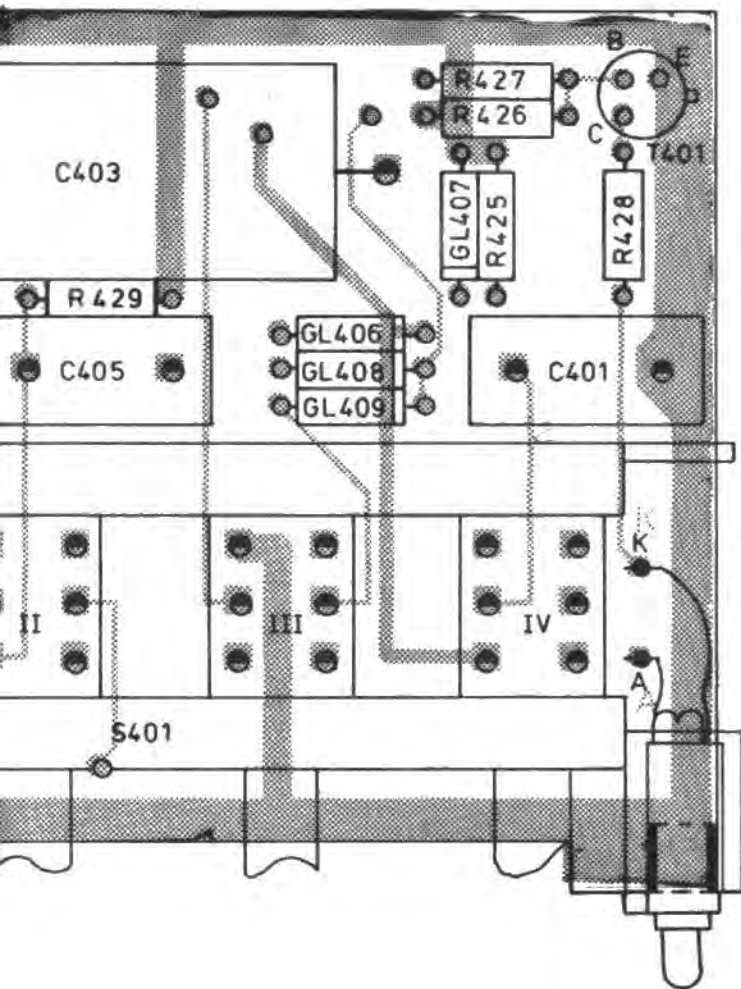
Ansicht und Leitungsführung B
View of tracks on component side



Für diese Zeichnung behalten wir
uns alle Rechte vor

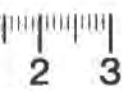


ung Bauteilseite
ment side

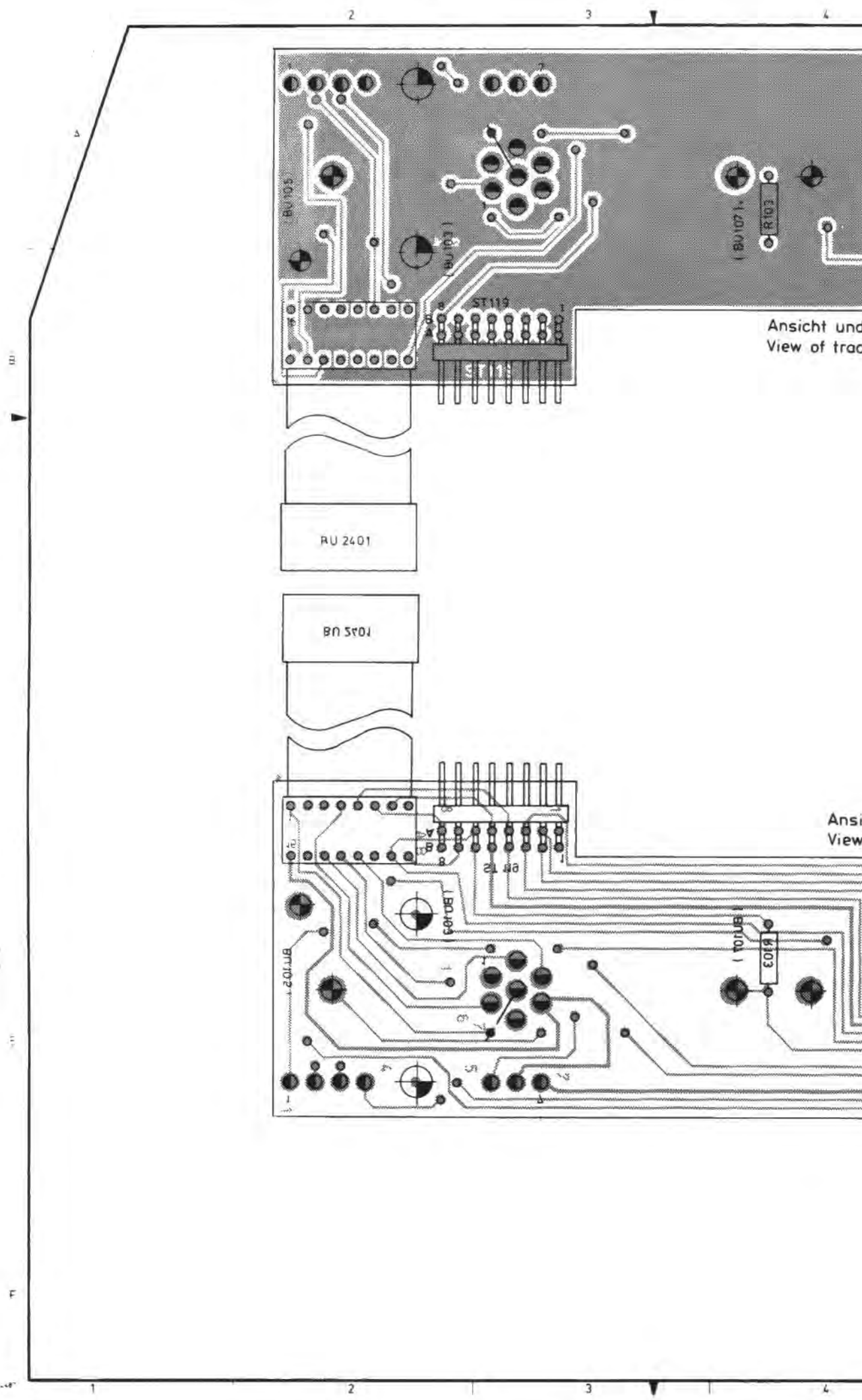


GL 410

Version-Nr				Werkstoff	
A	—	12.78	Ib	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab
					Halbzeug, Werkstoff
				IGME	Benennung Ablaufplatte Sweeper board
				Tag	
				Name	
				Wm.	
				Bearb.	Zeichn.-Nr 333.1215
				Gepr.	
				Norm.	
				ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	
				Blatt-Nr 2	
And. Zust.	Anderungs Mitteilung	Tag	Name	zu Gerat	Blatt-Nr 2
				SW0B5	reg. v. 333.0019V erste Z 333.0019

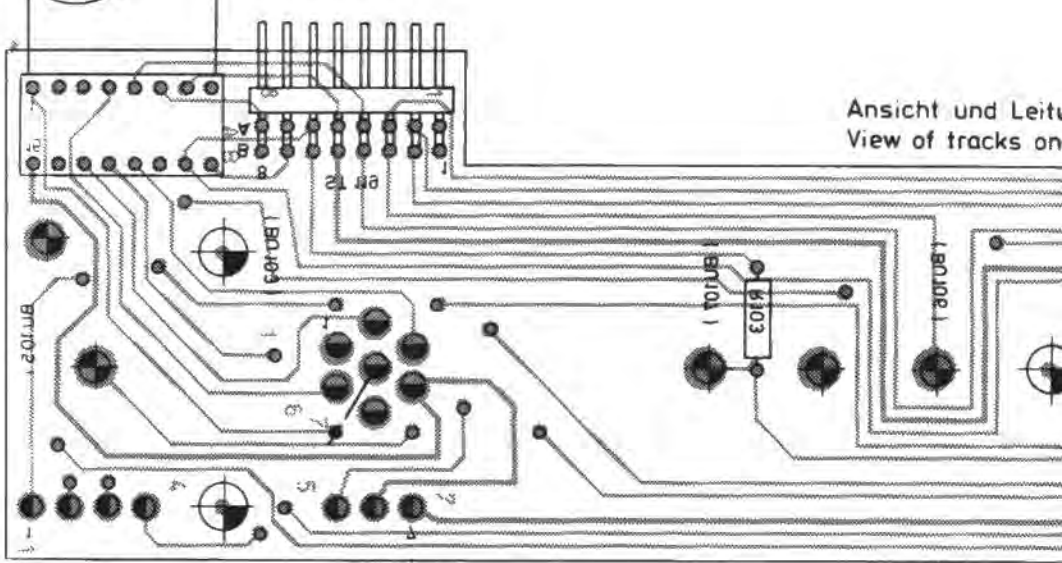
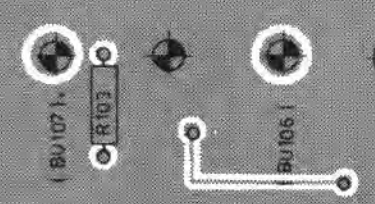
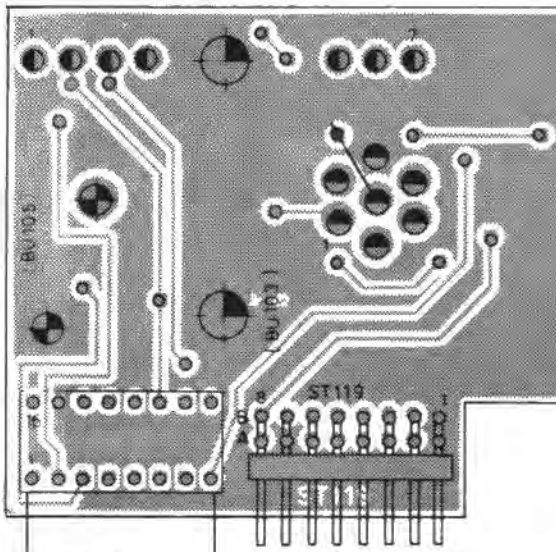






Ansicht und Leitungsführung
View of tracks on component

Ansicht und Leitungsführung
View of tracks on component

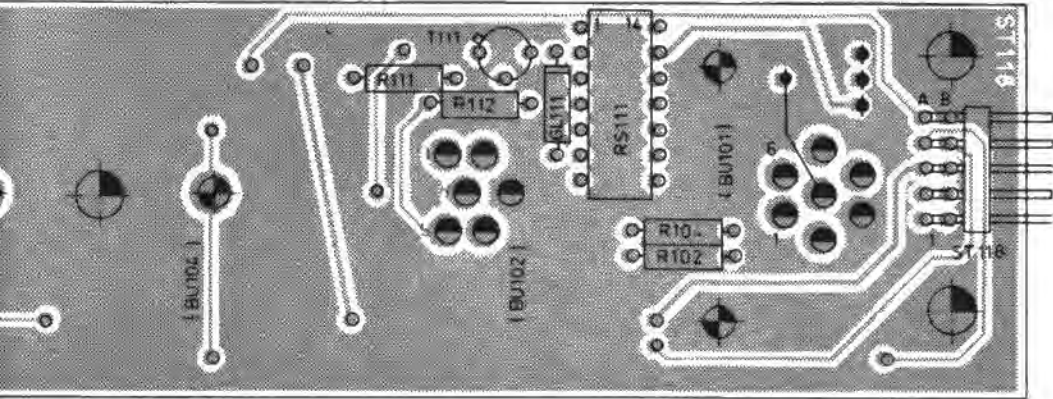


A
B
C
D
E
F

2 3 4

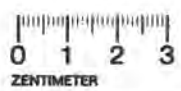
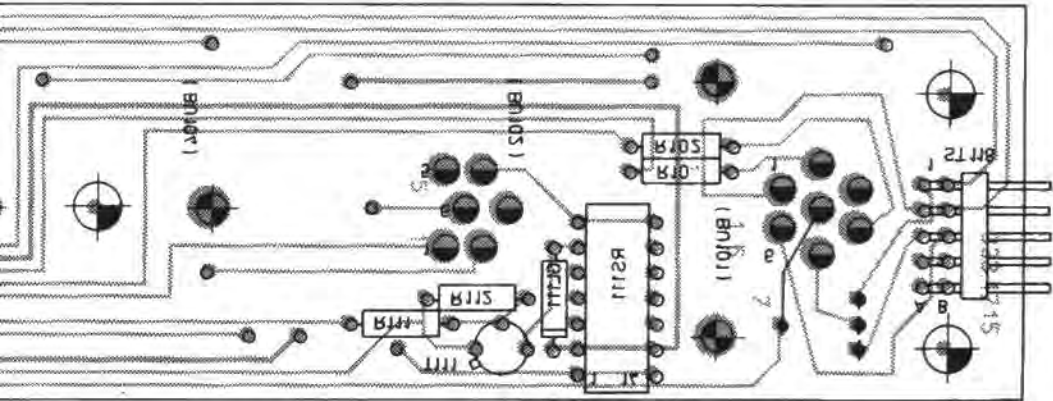
1 2 3 4





Leitungsführung Bauteilseite
Traces on component side

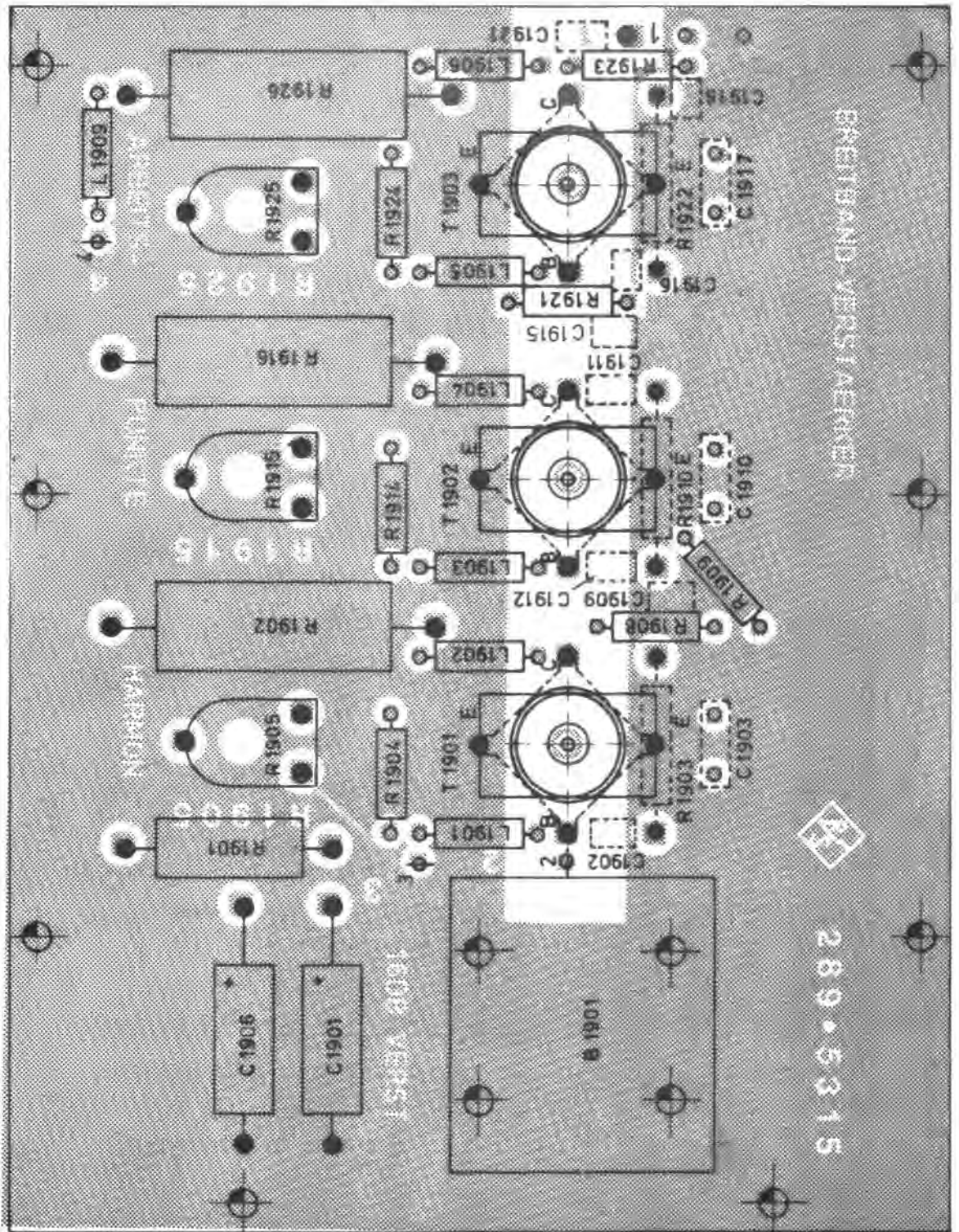
Leitungsführung Lotseite
Traces on solder side



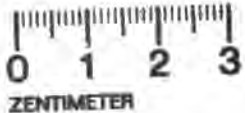
Mater. innw. Materialangabe		Mater. art	
IGME Tag Name		Benennung	
Bearb: 27.11.78	Wm.	Anschlußplatte Connection board	
Geor		Z	
Norm		Zeichn. Nr. 333.1715	
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN		Blatt Nr. 2	
And. Zust.	Anderungs- Mitteilung	Tag	Name
		7	SWOBV
		reg. n. 333.0019V	erste Z. 289.0988



Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of components side with tracks



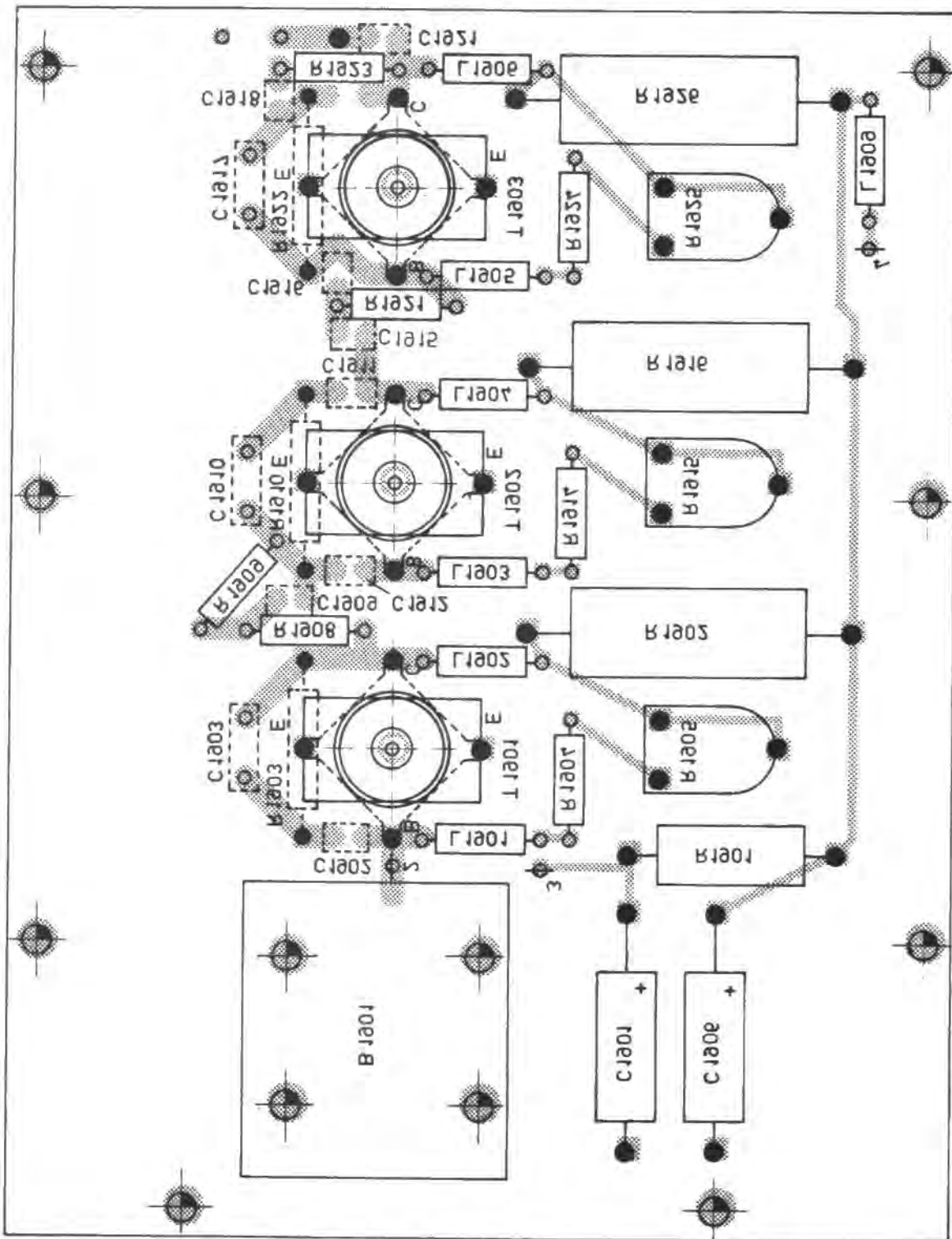
289-5315



ISO-Projektion,
Methode E



Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks

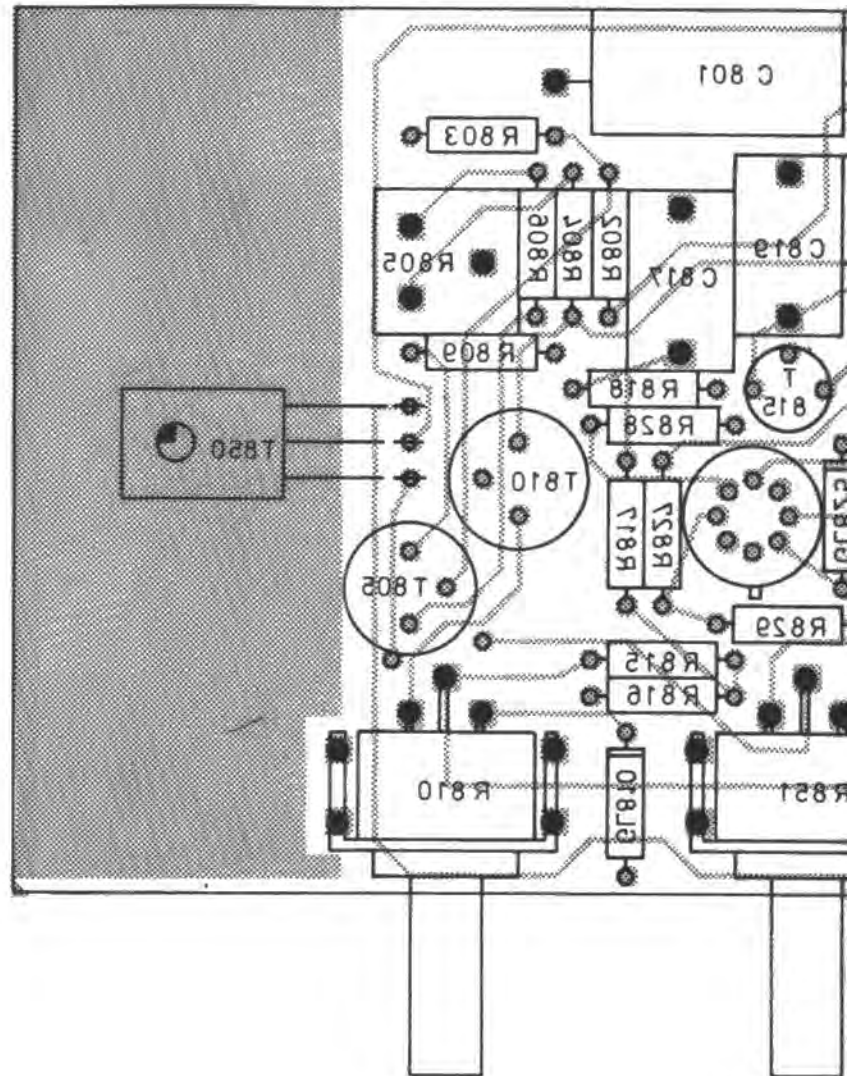


Änd. Zust.	Änd. Mittgl. Nr.	Datum	Name	Halbzeug, Werkstoff	Maßstab	Untol. Maße
A	20341	9.76	Ha			
B	20524	5.1.77	Nk		Benennung Breitband - Verstärker Wideband amplifier	
C	20589	17.2.77	Nk		Zeichnung besteht aus Blatt Blatt-Nr. 2	
D	23641	7.12.77	lb		erste Z. 289.1378	Zeichn. Nr. 289.5315
				registr. in Verz. 289.0013 V	bearb. Datum Hm	geprüft Datum
 ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN				Stelle 1FME	gez. Datum 8.5.76 Wm	Ordn.-Nr. (nur für K-Order)

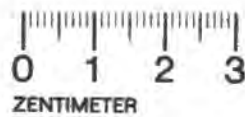




Ansicht und Leitung
View of tracks on

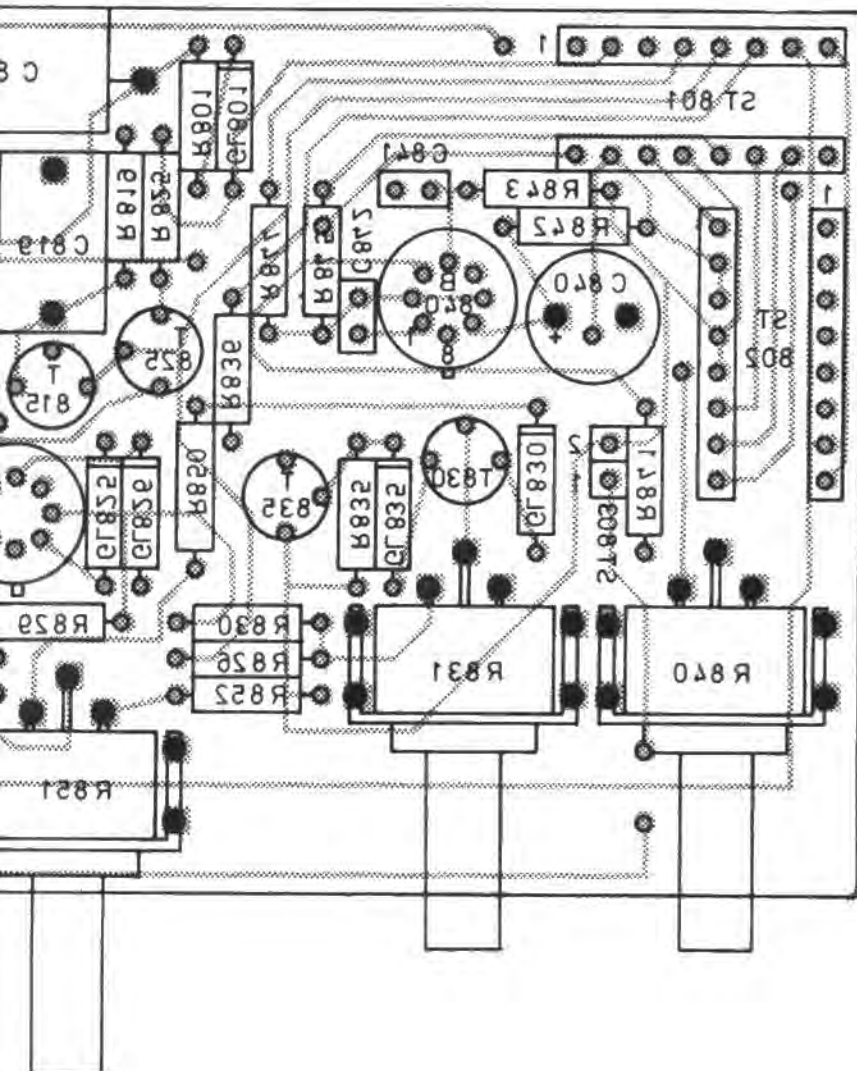


Für diese Verbindung behalten wir
uns alle Rechte vor.





Leitungsführung Lötseite
Tracks on solder side

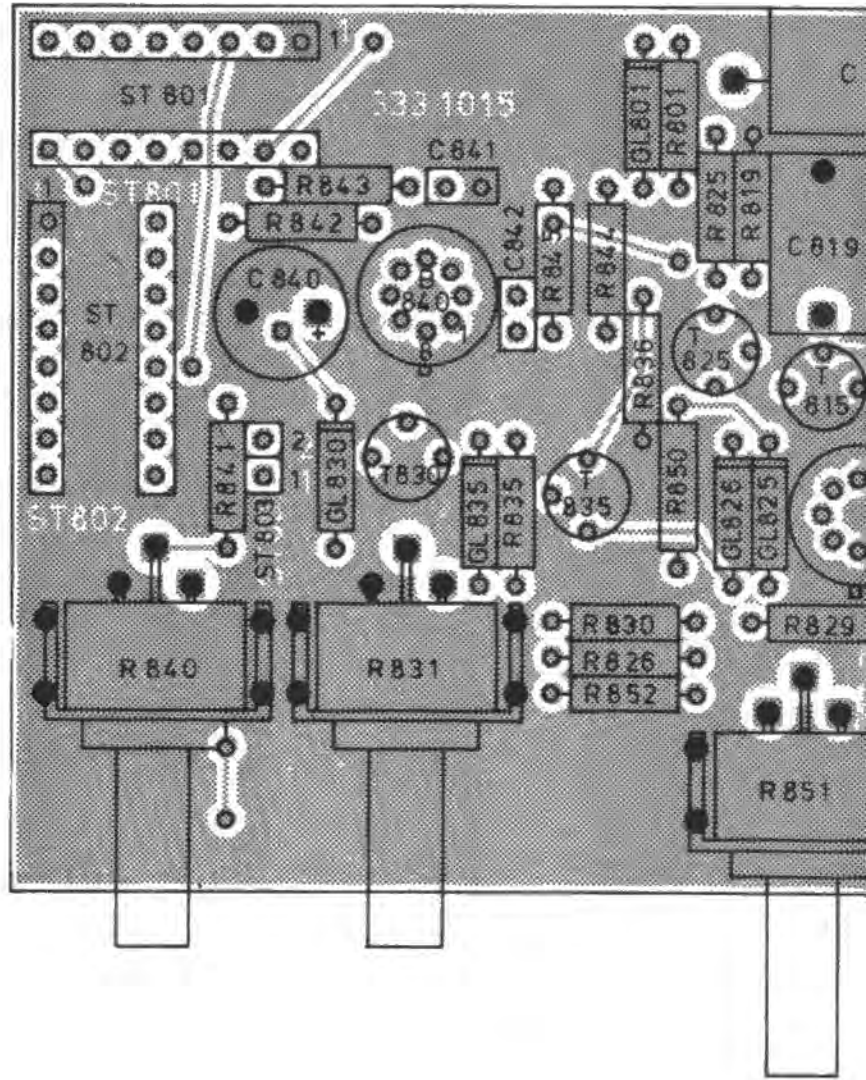


Version-Nr.		vG Sachnr.	
A	11.78	Nk	Maße ohne Toleranzangabe
			Maßstab
			Halbzeug, Werkstoff
			Benennung
			Helligkeits - Platte
			Intensity control
			Zeichn.-Nr.
			333.1015
			Blatt-Nr.
			3
			v Bl.
And Zust	Anderungs- Mittteilung	Tag	Name
			zu Gerät SWOB V
			reg. v 333.0019 V
			erste Z 333.0019





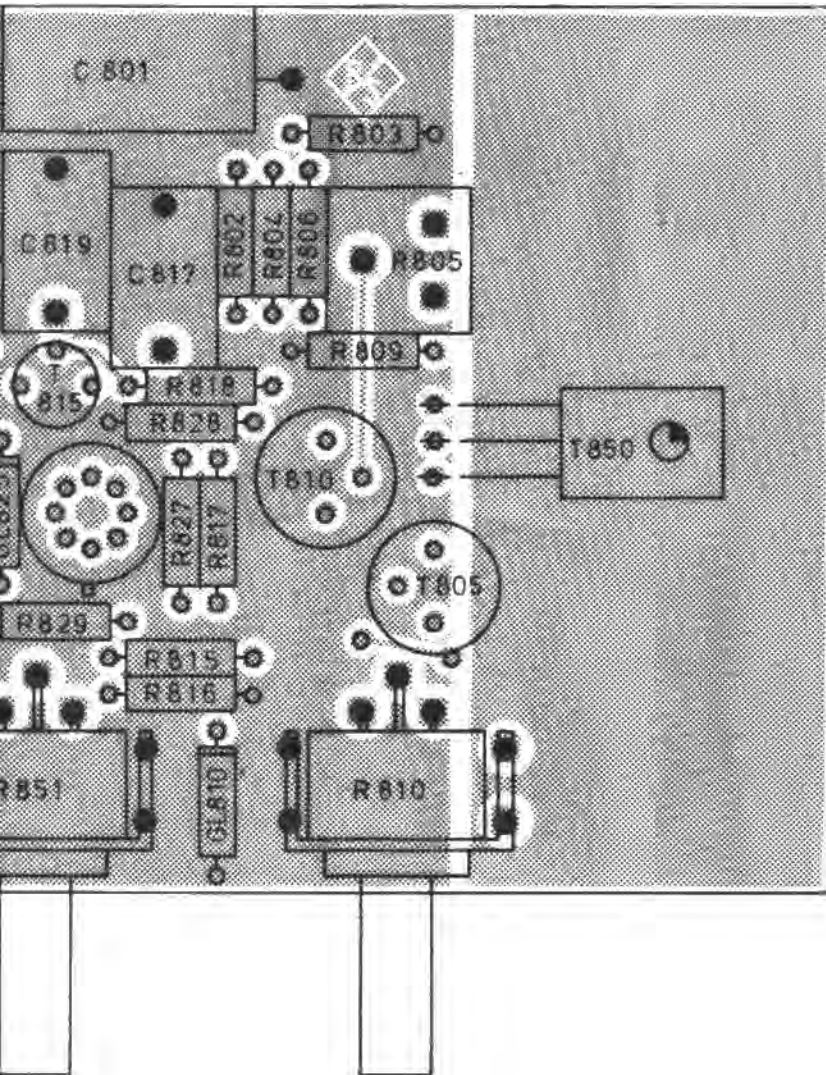
Ansicht und Leitungsfu
View of tracks on comp



Für diese Baugruppe sind die
405 der Baugruppe



Leitungsführung Bauteilseite
 Component side

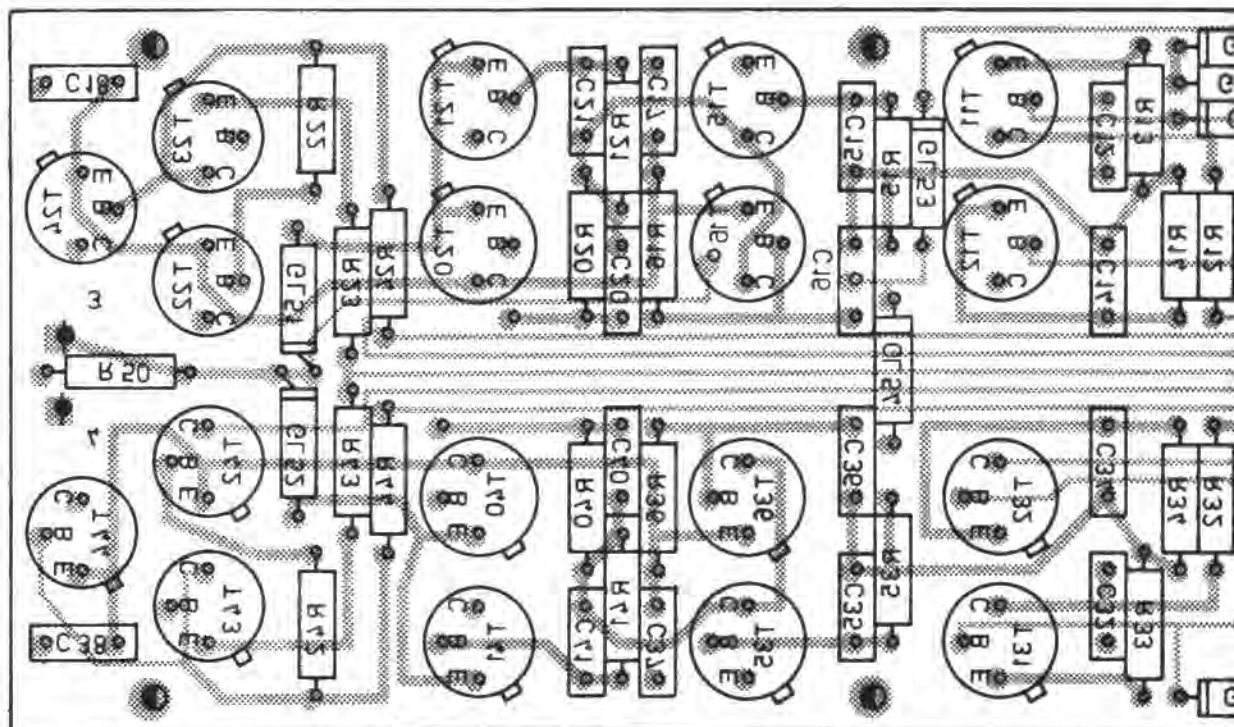
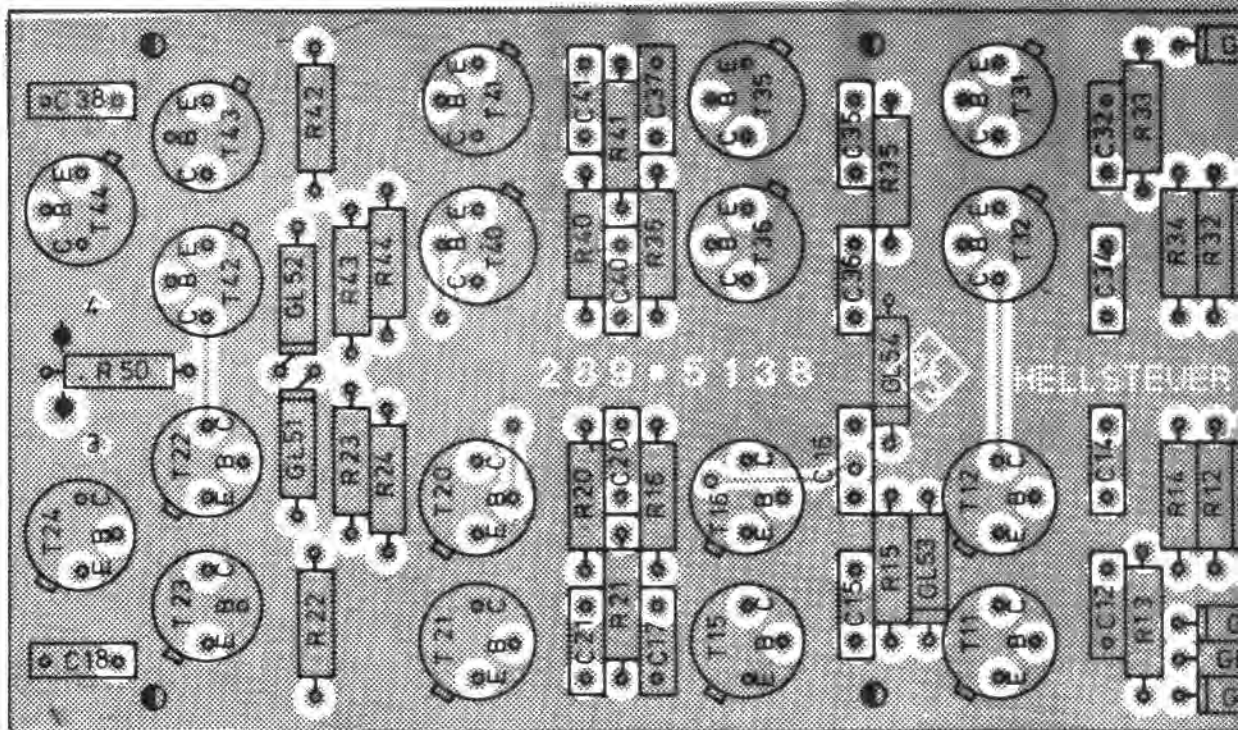


Version-Nr.				Werkstoff			
A	—	11.78	Nk	Mafte ohne Toleranzangabe	Maßstab		
					Halbzeug, Werkstoff		
				1GM	Tag	Name	Benennung
				Bearb	11.78	Nk	Helligkeits-Platte Intensity control
				Gepr			
				Norm			
				ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Zeichn.-Nr.
							333.1015
							Blatt-Nr. 2
And. Zust.	Anderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät SWOB V		reg. i. V. 333.0019 V	erste Z. 333.0019





Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of components side with tracks



Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks

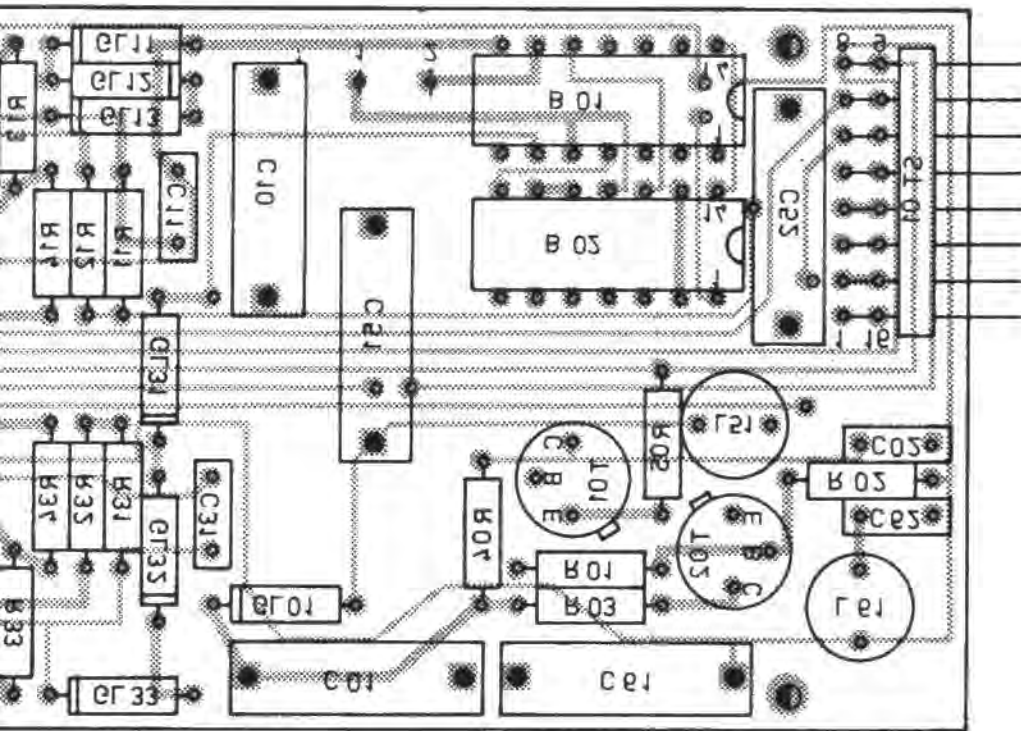
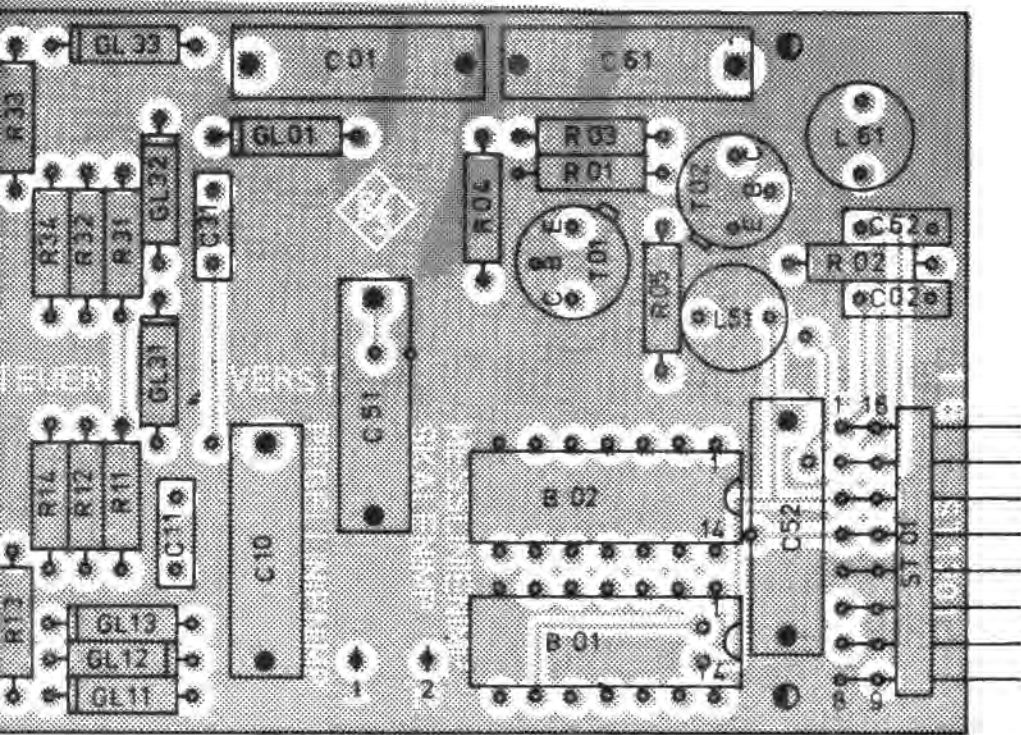
Allen Bauteilen ist die Zahl 12
vorzusetzen (z.B. B 02=B 1202)

Diese Unterlage ist versch. A. und B. zu verwenden.
Verwendung ist für die Herstellung von
Arbeits- und Nachbauzeichnungen.

ISO-Prüfung,
Methode E







Änd. zust.	Änd. Mitt. Nr.	Datum	Name	Halbzeug, Werkstoff	Maßstab	Untol. Maße
A	20341	8.9.76	Wm			
B	20524	5.1.77	Nk		Benennung Hellsterverstärker	
C	20589	17.2.77	Nk		Intensity control amplifier	
D	23641	5.78	BT		Zeichnung besteht aus	Blatt Blatt-Nr. 2
				registr. in Verz.	erste Z.	Zeichn. Nr.
				289.0013 V	289.2351	289.5138
				Stelle	gez. Datum	bearb. Datum
				1FME	3.5.76 Nk	geprüft Datum
						Ordn.-Nr. (nur für K-Ordner)

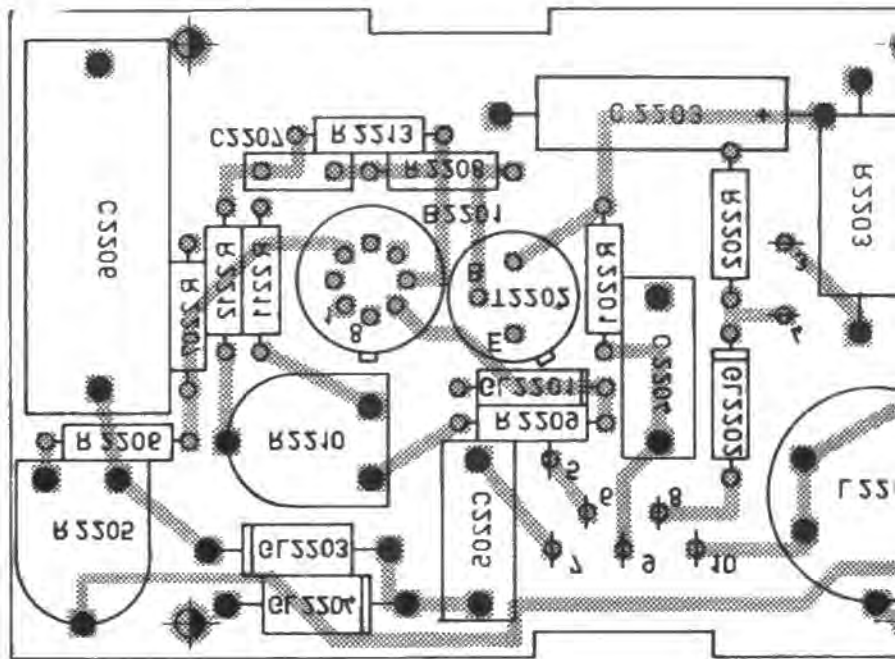
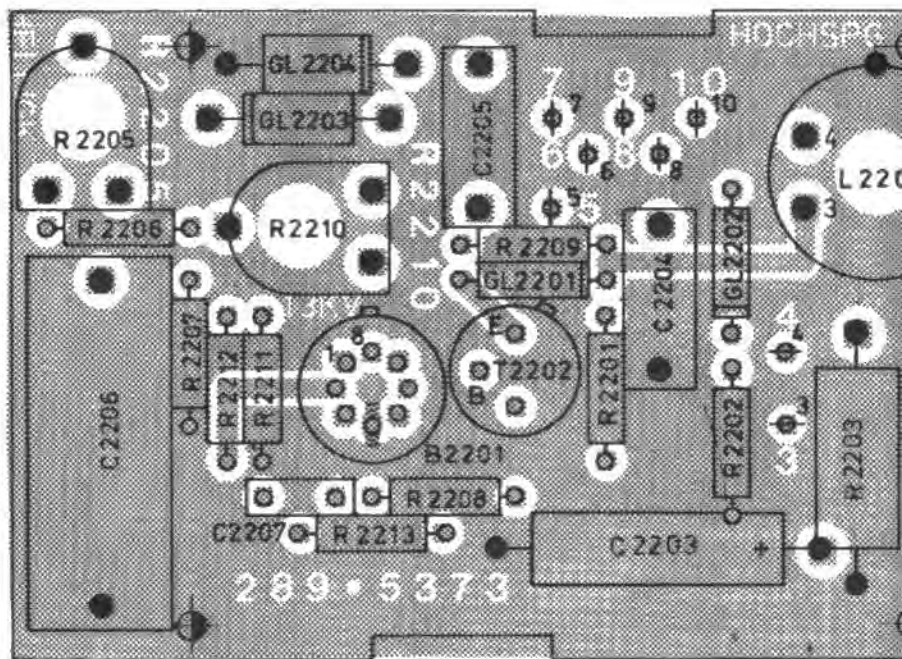


ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Stelle: 1FME gez. Datum: 3.5.76 Nk bearb. Datum: *HN* geprüft Datum: Ordn.-Nr. (nur für K-Ordner):

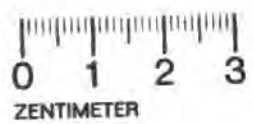


A
H
C
D
E

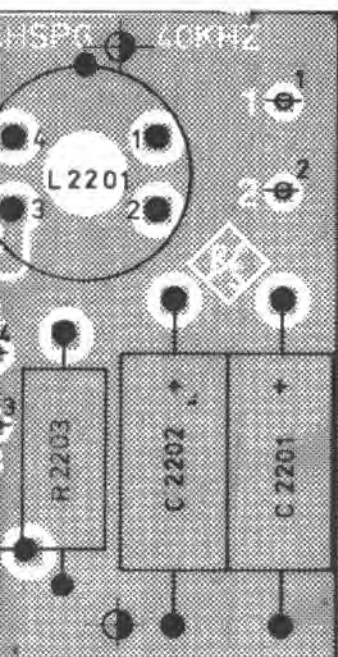


Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt durch die
 Unternehmung der Erfindung. Alle Rechte vorbehalten.
 (1983) 1000 1000 1000

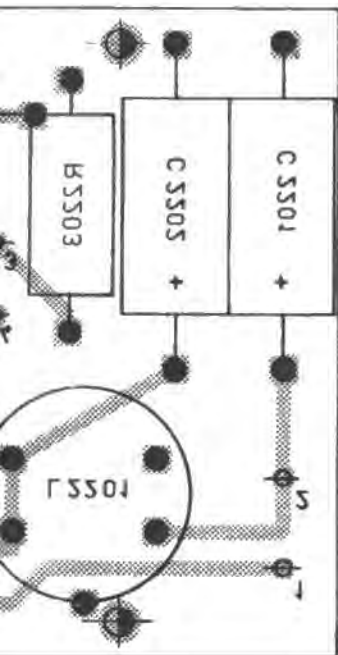
ISO-Projektion,
Methode E







Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of components side with tracks

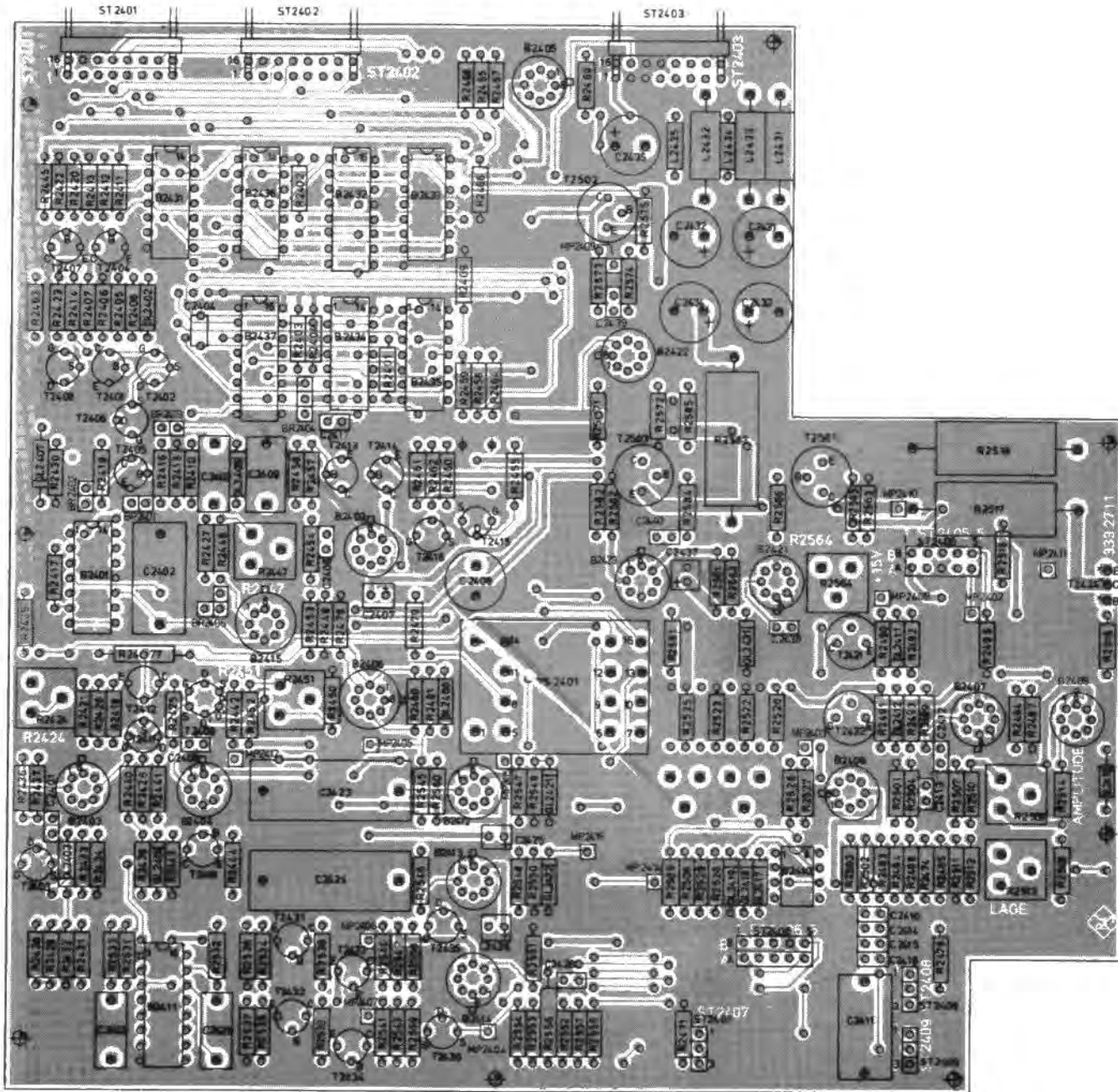


Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks

Änd. Zust.	Änd. Mittig Nr.	Datum	Name	Maßstab	Unf. Maße
A	20341	8.9.76	Wm	Benennung Hochspannungsplatte 40kHz HT section 40kHz	Z
B	20524	5.1.77	Nk		
C	23077	8.7.77	Nk		
registr. in Verz.				erste Z.	Zeichn. Nr.
289.0013 V				289.19 10	289.5373
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN				Stelle	gepr. Datum
				1FME	17.5.76 Wm
				bearb. Datum	geprüft Datum
				Ordn.-Nr. (nur für K.-Ordner)	



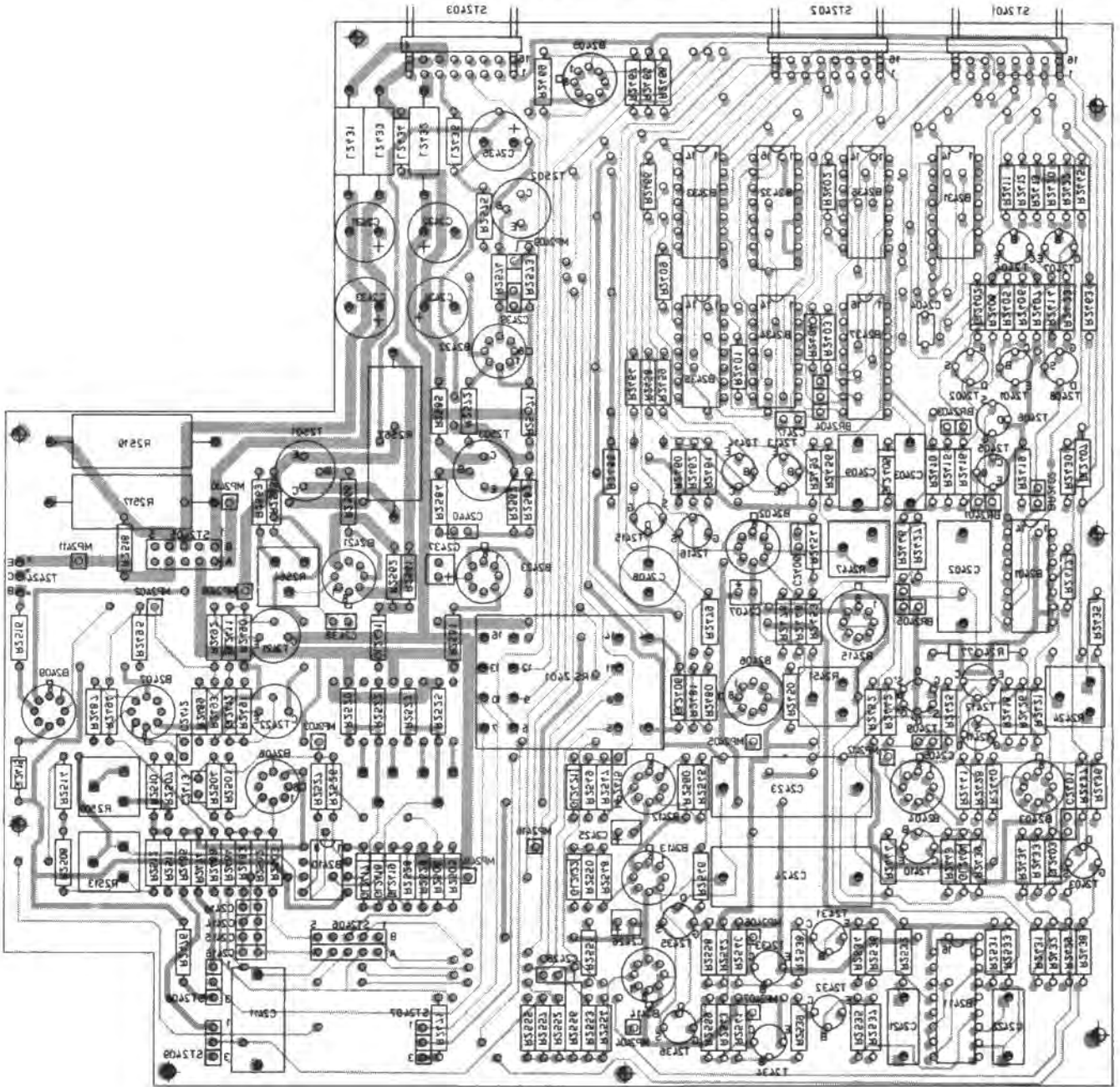
Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Für diese Zeichnung benutzer
etw. um alle Rechte im



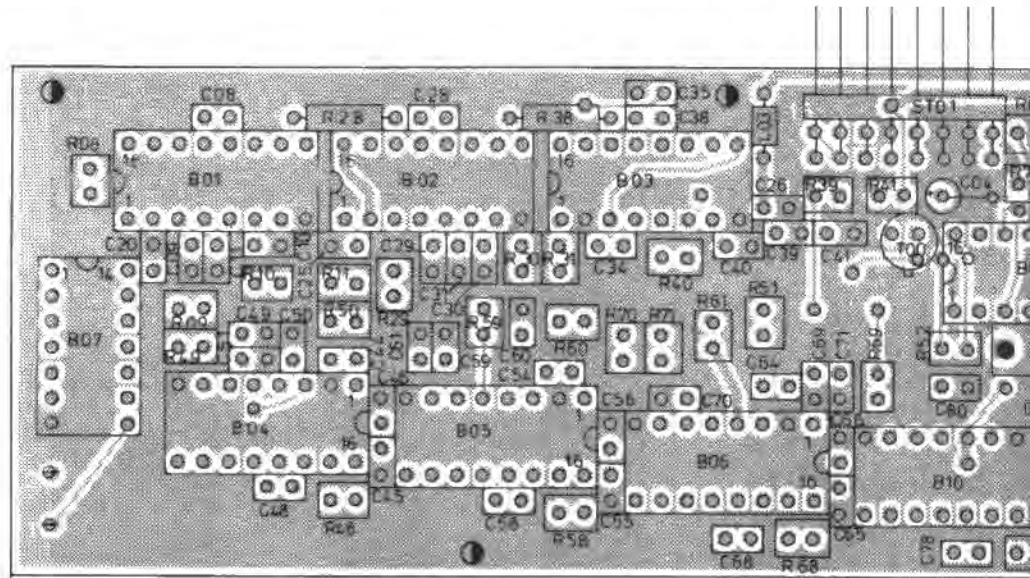
Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



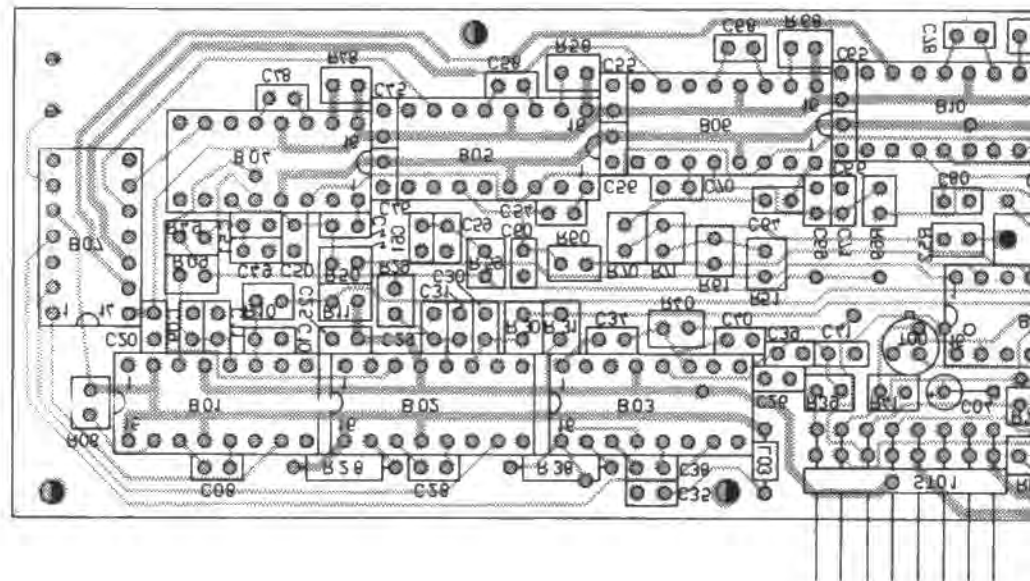
A	DL 79	lb	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab Halbzeug Werkstatt
			IGME Tag Bearb. B 2 79 Gepr. Norm	Benennung Hub-Ablaufsteuerung Sweep control
			ROHM & SCHWARZ zu Gerät SW065	Zeichn.-Nr. 333 2711
Ans. Zust.	Änderungs- Mitteilung	Tag	Name	Blatt-Nr. 2 v B
			reg. i. V. 333 0019 V	erste Z.



Ansicht und Leitungsführung
View of tracks on component

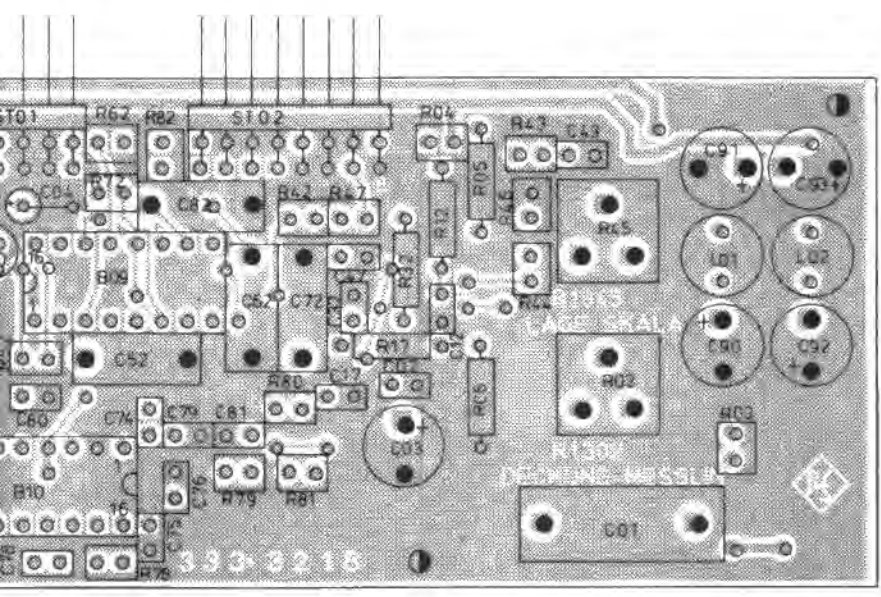


Ansicht und Leitungsführung
View of tracks on solder

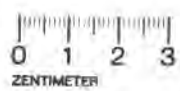
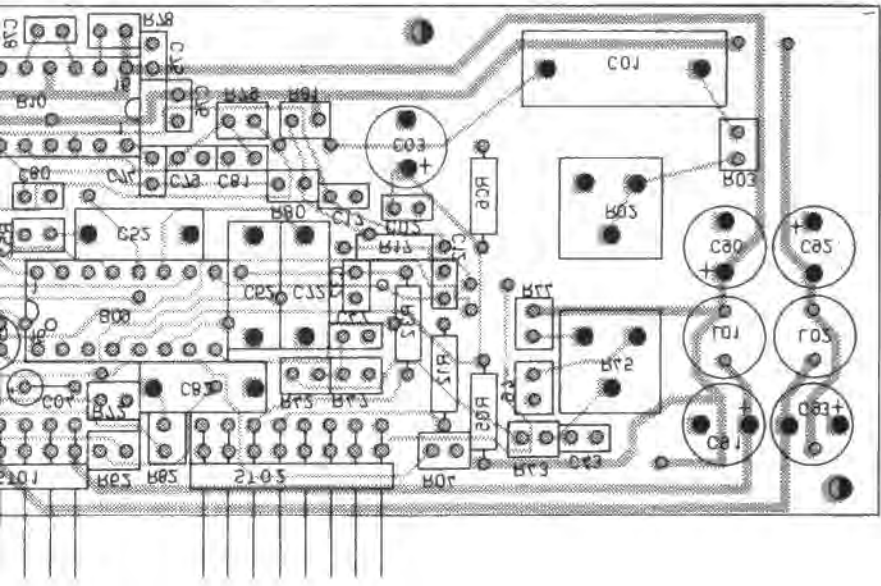




Leitungsführung Bauteilseite
on component side

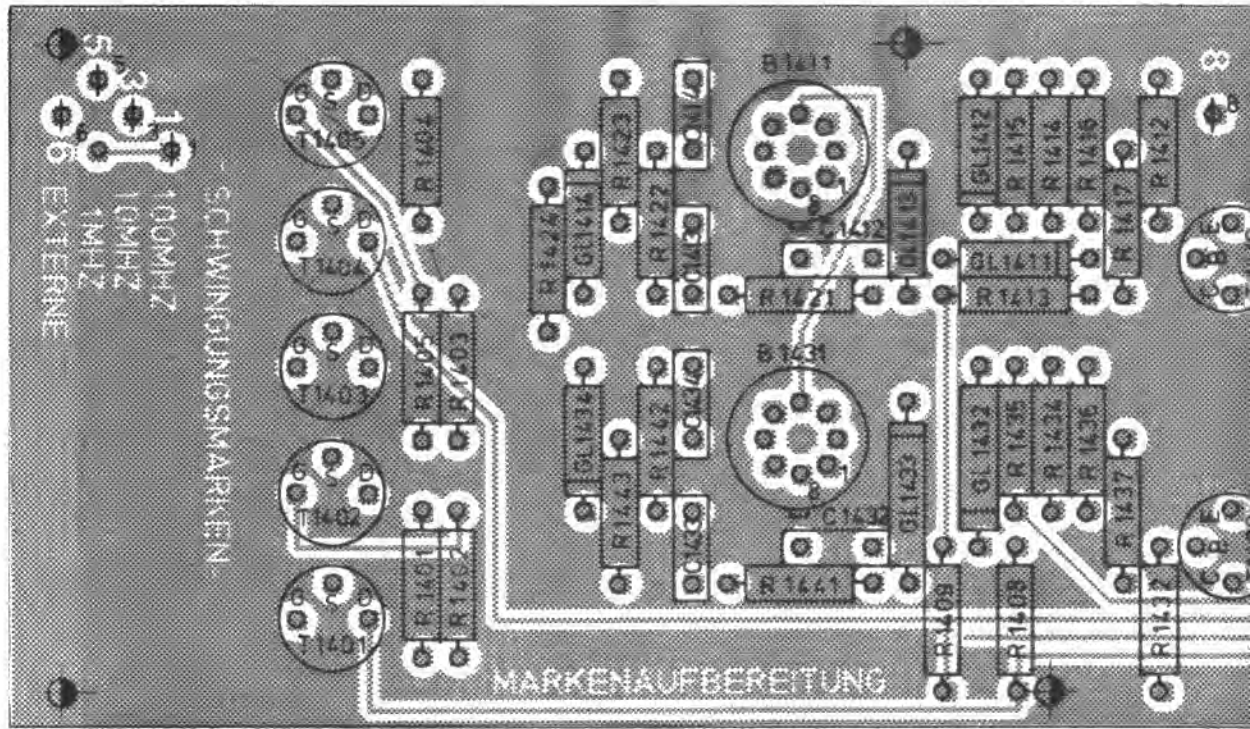


Leitungsführung Lotseite
on solder side

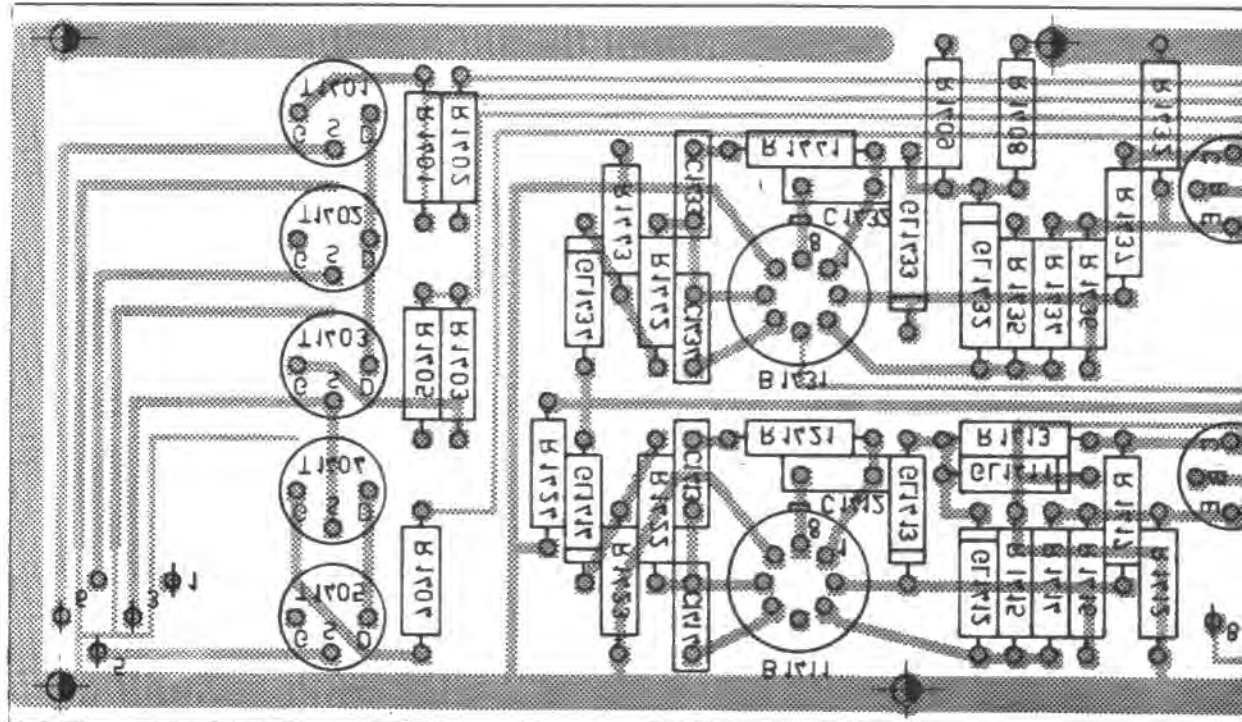


		Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab	
				Halbleug. Werkstoff	
		GME Tag Name		Benennung	
		Bearb. 12.10.78 Wm.		Komparator	
		Gepr.		Z	
		Norm			
		ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN		Zeichn.-Nr.	
				333.3218	
Anp. Zuvf.		Änderungs-Mitteilung		Blatt-Nr.	
				2	
Tag		Name		v. Bl.	
		Zu Gerät SW085		Reg. V. 333.0019V	
				erste Z. 333.3118	





Ansicht und Leitungsführung
View of components side with

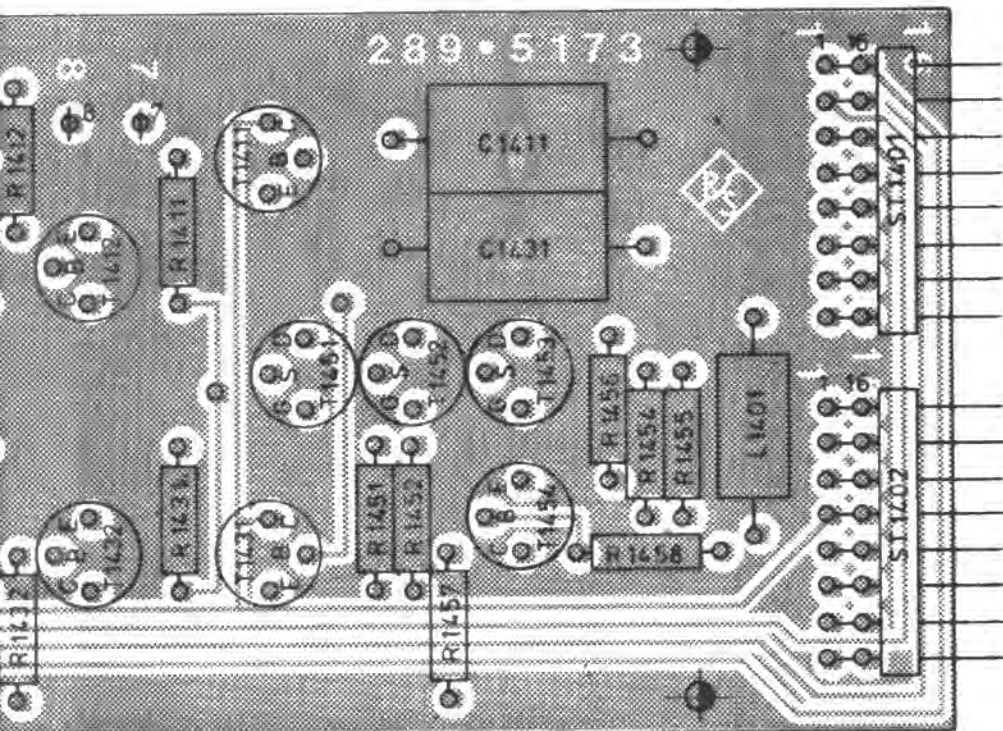


Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks

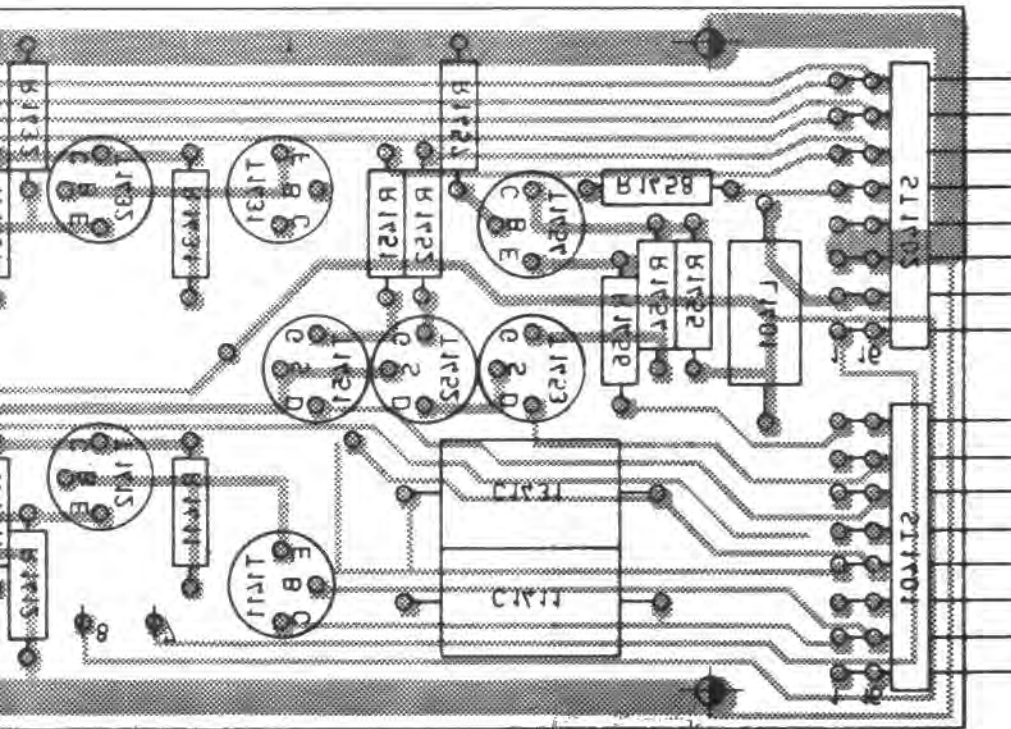


ISO-Prüfung,
Methode E



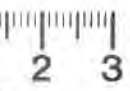


Führung Bauteilseite
side with tracks



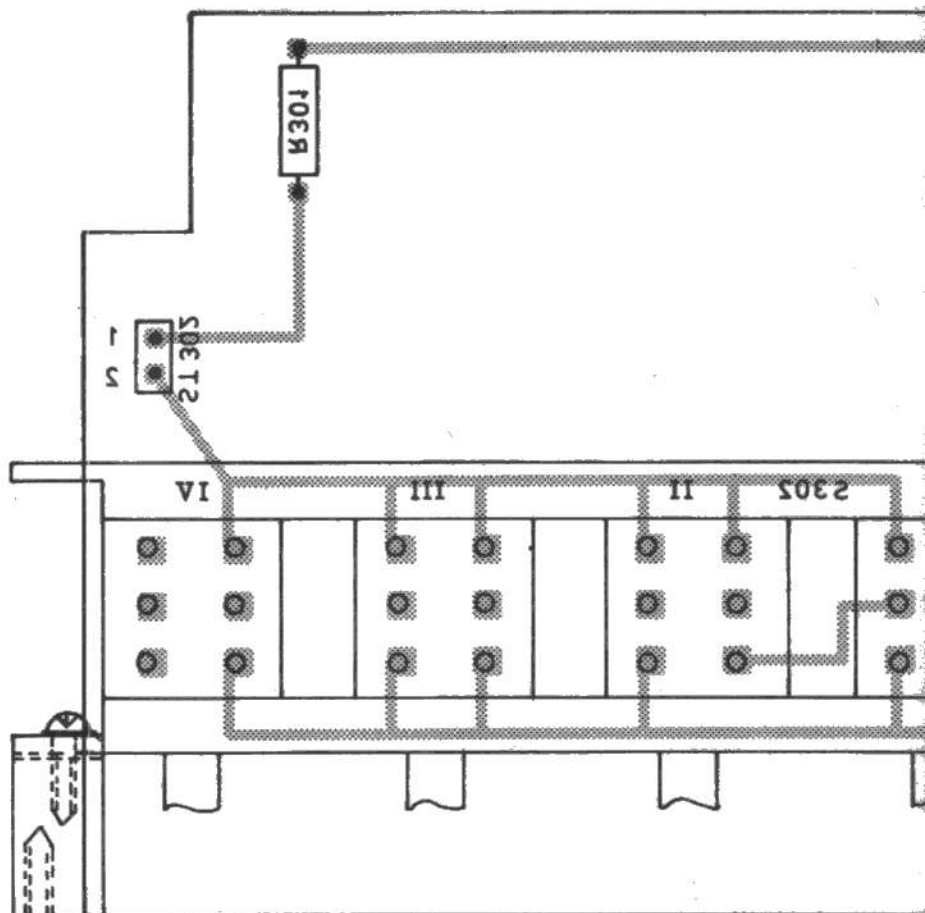
seite

Änd. zust.	Änd. Mittlg. Nr.	Datum	Name	Halbzeug, Werkstoff	Maßstab	Untol. Maße
A	20341	9.9.76	Wm			
B	20524	5.1.77	Nk			
				registr. in Verz.	erste Z.	Zeichn. Nr.
				289.0013 V	289.2351	289.5173
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN				Stelle	gez. Datum	bearb. Datum
				1FME	23.4.76 Wm	gep. 04 Datum
				Ordn.-Nr. (nur für K-Order)		





Ansicht und
View of prin



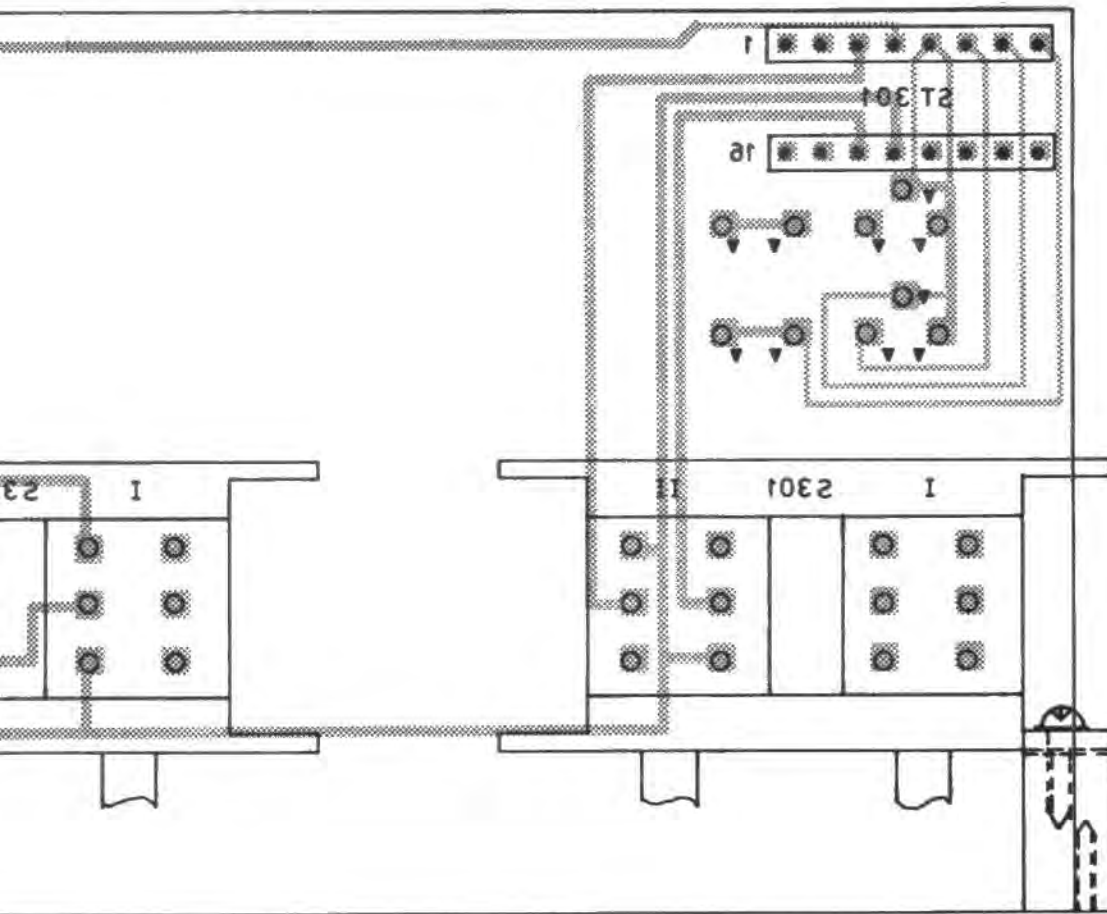
ISO-Projektion,
Methode E




0 1 2 3
ZENTIMETER



ent und Leitungsführung Leiterseite
of printed side with tracks

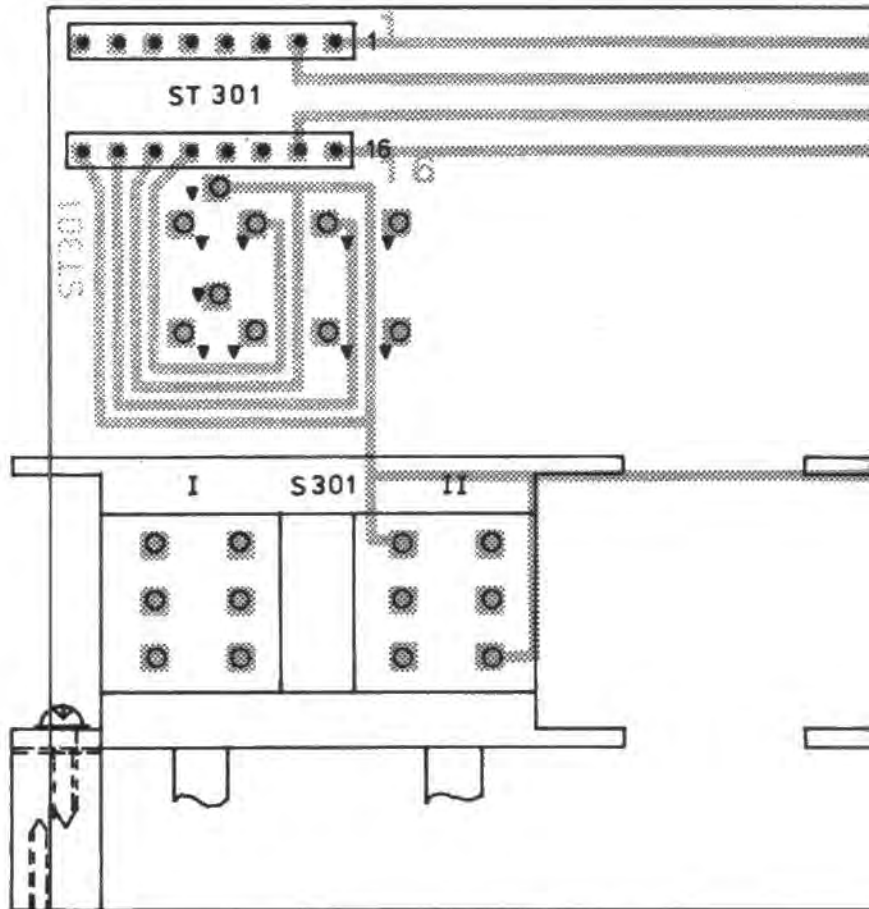


And. zust.	And. M'f'g. Nr.	Datum	Name	Halbzeug. Werkstoff	Maßstab	Untal. Maße	zu Ger.
A	20524	5.1.77	Nk		Benennung	Markenplatte Marker board	
					Zeichnung besteht aus	Blatt	Blatt-Nr. 3
				registr. in Verz.	erste Z.	Zeichn. Nr.	289.4931
				289.0013 V	289.0013		
 ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN				Stelle	gez. Datum	beorb. Datum	gep'at. Datum
				1 FME	3.5.76 Nk	<i>HG</i>	Ordn.-Nr. (nur für A-Ordner)





Ansicht und Le
View of compon



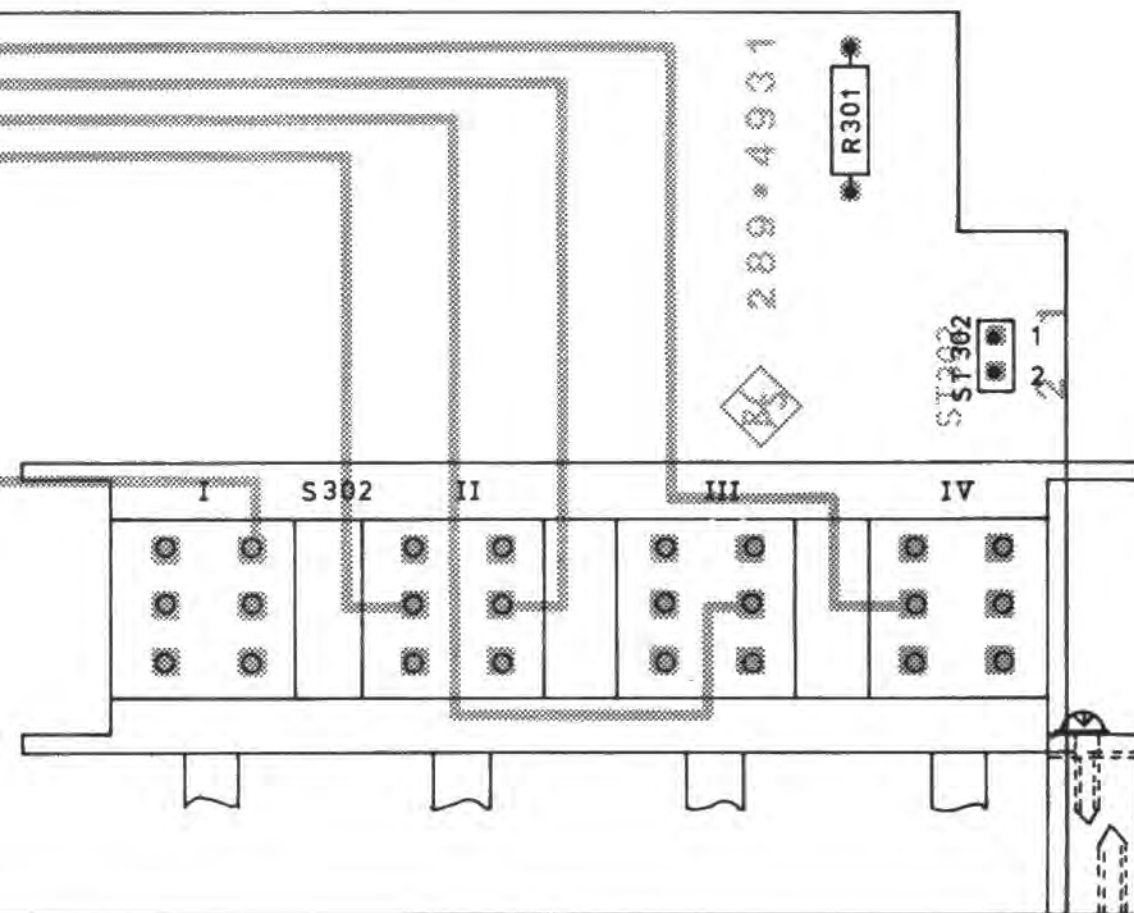
ISO-Projektion,
Methode E




0 1 2 3
ZENTIMETER



Leitungsführung Bauteilseite
 Components side with tracks

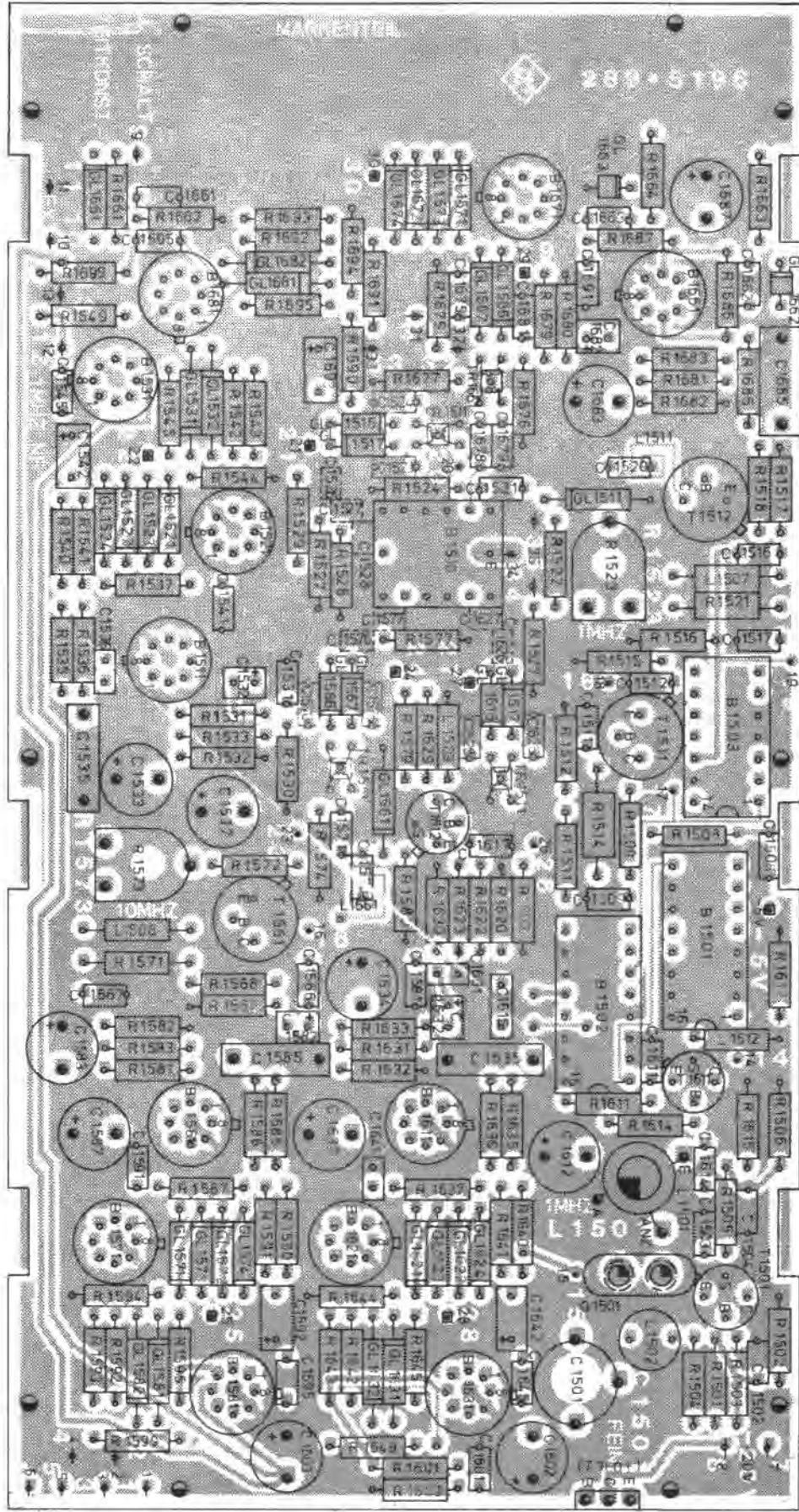


Änd. zust.	Änd. Mitt. Nr.	Datum	Name	Halbzeug, Werkstoff	Maßstab	Untol. Maße	zu Ger.
A	20524	5.1.77	Nk				
					Benennung	Markenplatte Marker board	
					Zeichnung besteht aus	Blatt	Blatt-Nr. 2
				registr. in Verz.	erste Z.	Zeichn. Nr.	289.4931
				289.0013 V	289.0013		
				Stelle	gez. Datum	bearb. Datum	geprüft
				1 FME	3.5.76 Nk	<i>Ha</i>	
				 ROHDE & SCHWARZ MUNCHEN			
							Ordn.-Nr. (nur für K.-Ordnern)

2 3



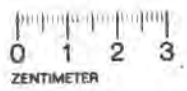
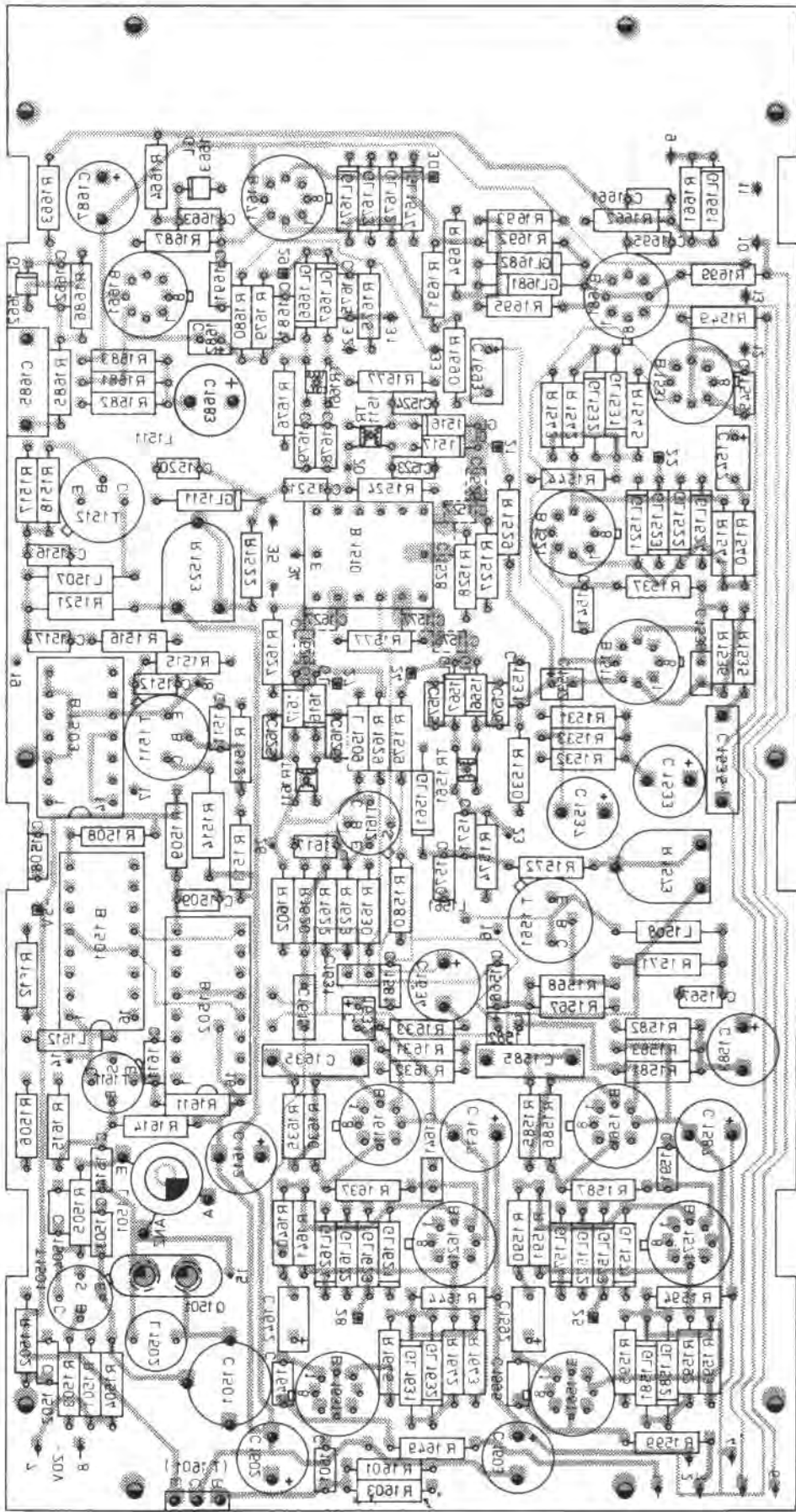
Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of components side with tracks



Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks



Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks

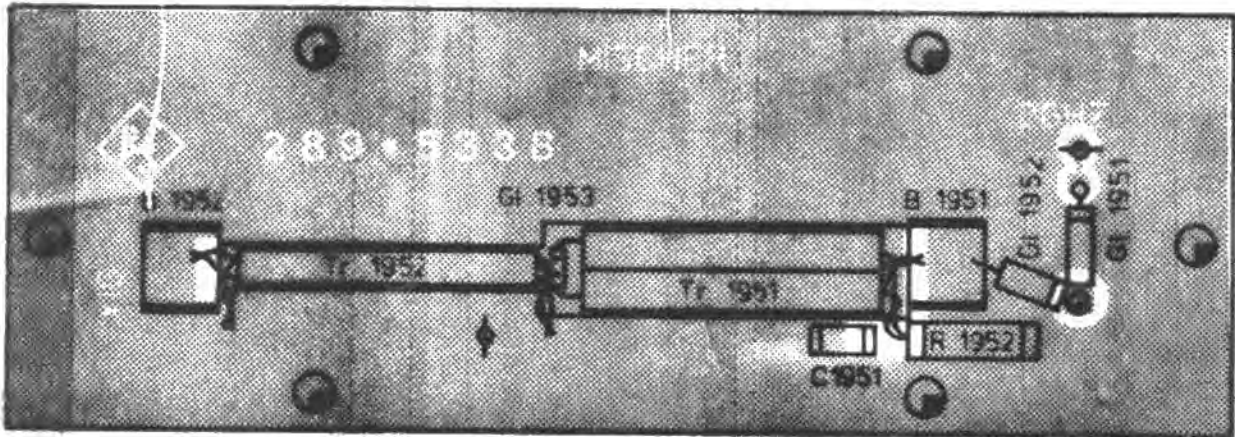


A	8.976	Wm		Modifiz	
B	20524	4 1 77	Nk	Reparatur	Markenteil
C	230.77	11 7 77	Nk		Marker section
D	23641	05 78	BT	Leitungsbereich aus	Blatt Nr.
				Blatt 2	Zeichn. Nr.
					289.5196

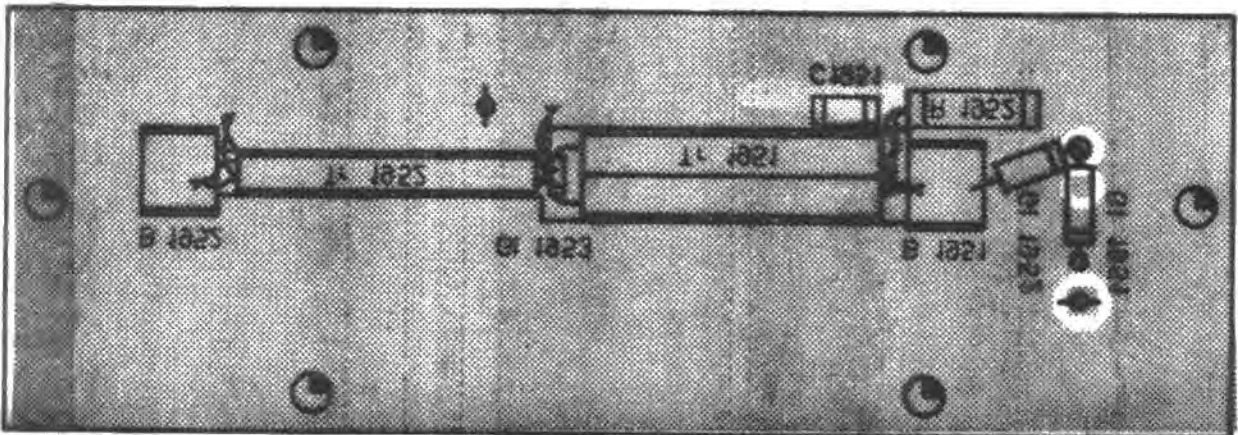
676 #



Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of components side with tracks



Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks

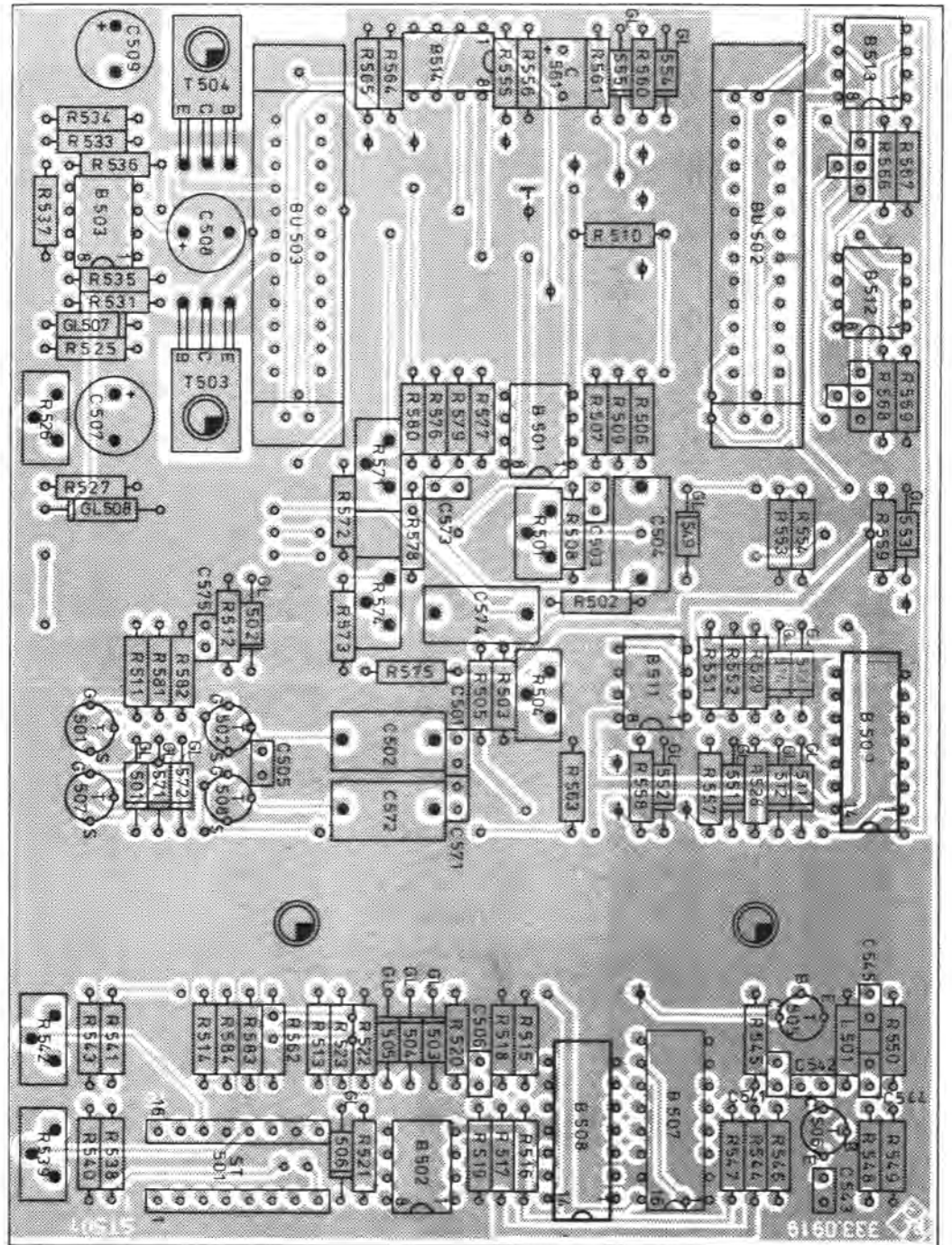


Diese Liefermappe ist unser Eigentum. Unbefugte Vervielfältigung, Verbreitung, Weitergabe, Nachahmung, Entwertung, Veräußerung, Verrentung, Verpfändung, Verleumdung, Verletzung von Marken- und Patentrechten ist strafbar und Schadensersatzpflichtig.

And. Just.	And.-Mittig Nr.	Datum	Name	Halbzeug, Werkstoff	Maßstab	2 : 1	Unfol. Maße
A	20347	8.9.76	Wm		Benennung	Mischer · Mixer	Z
B	20524	5.1.77	Nk		Zeichnung besteht aus	Blatt	Blatt-Nr. 2
				registr. in Verz.	erste Z.	289.1378	Zeichn. Nr.
				289.0013 V			289.5338
 ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN				Stelle	gez. Datum	beurh. Datum	geprüft Datum
				1 FMA	5.76		Ordn.-Nr. (nur für K.-Ordnr.)

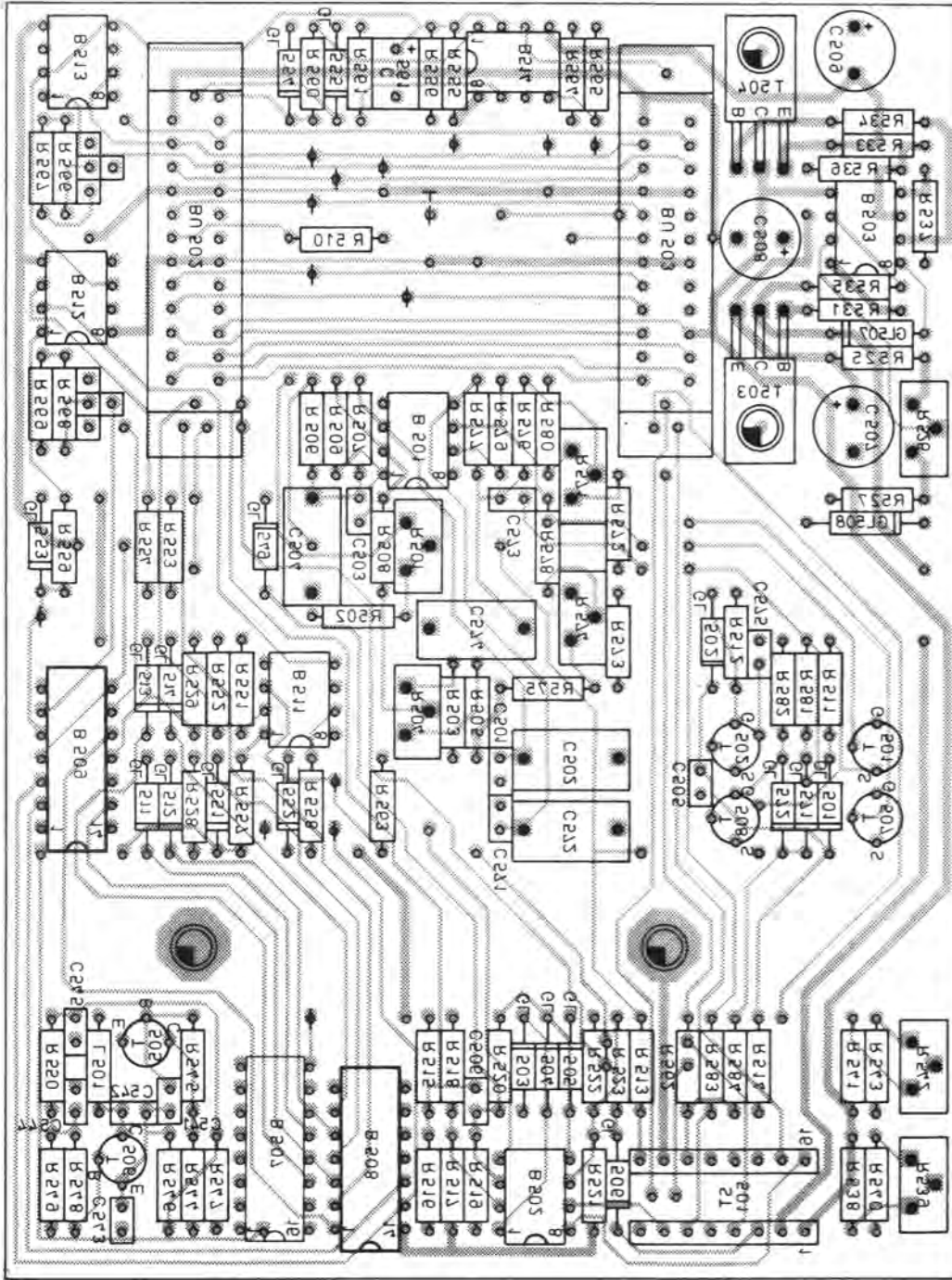


Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side





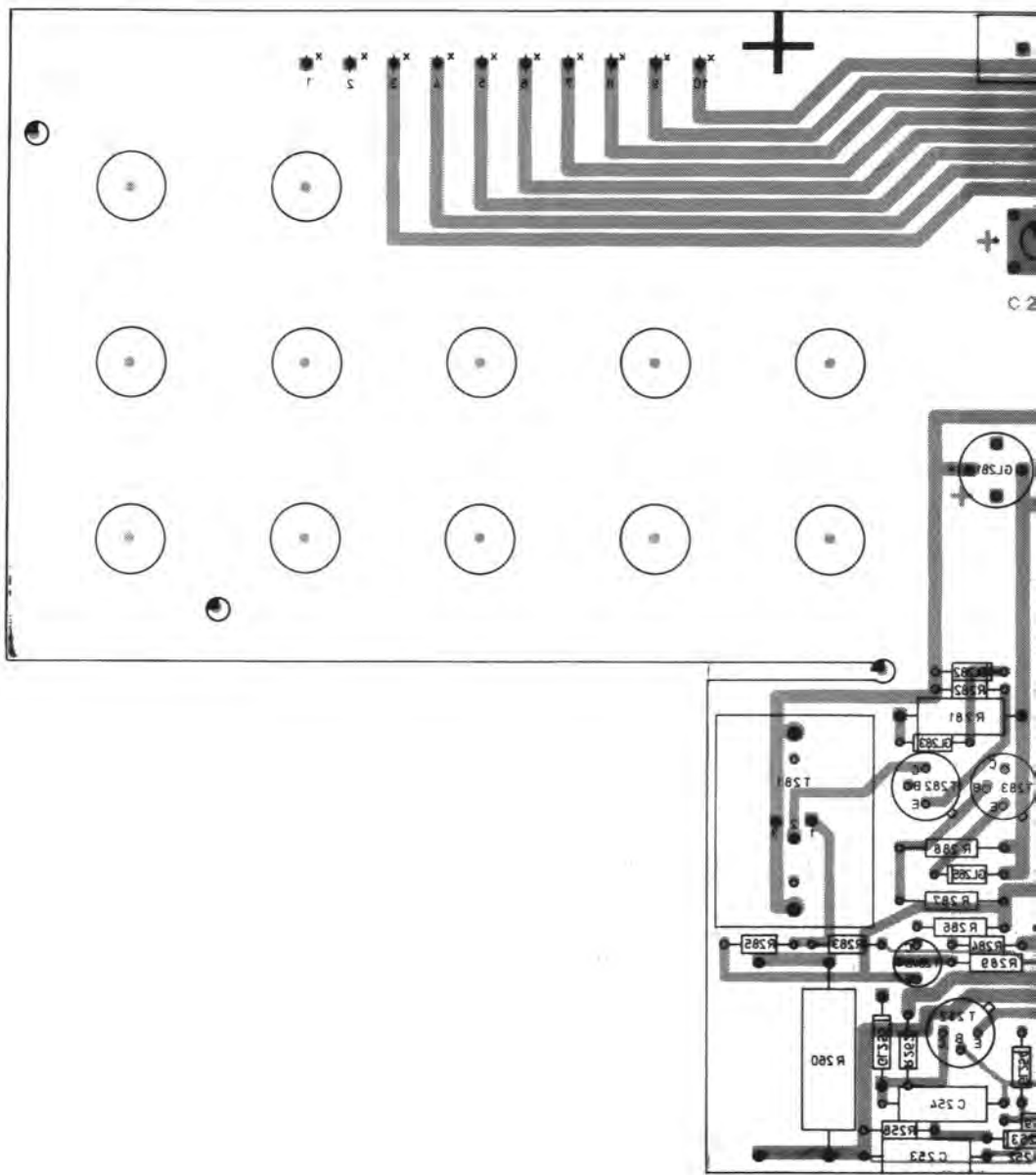
Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



Mafstab 1:1		Mafstab 1:1	
1GM Tag Name		Benennung	
Bears 28.11.78 Nk		MF Motherboard	
Gepr		Zeichn. Nr.	
Norm		333.0919	
And. Zust.		*Blatt Nr.	
Anderungs- Mitteilung		2	
Tag Name		v. Bl.	
zu Gerät SWOB 5		Reg.-V 333 0019V erste Z 333 0019	



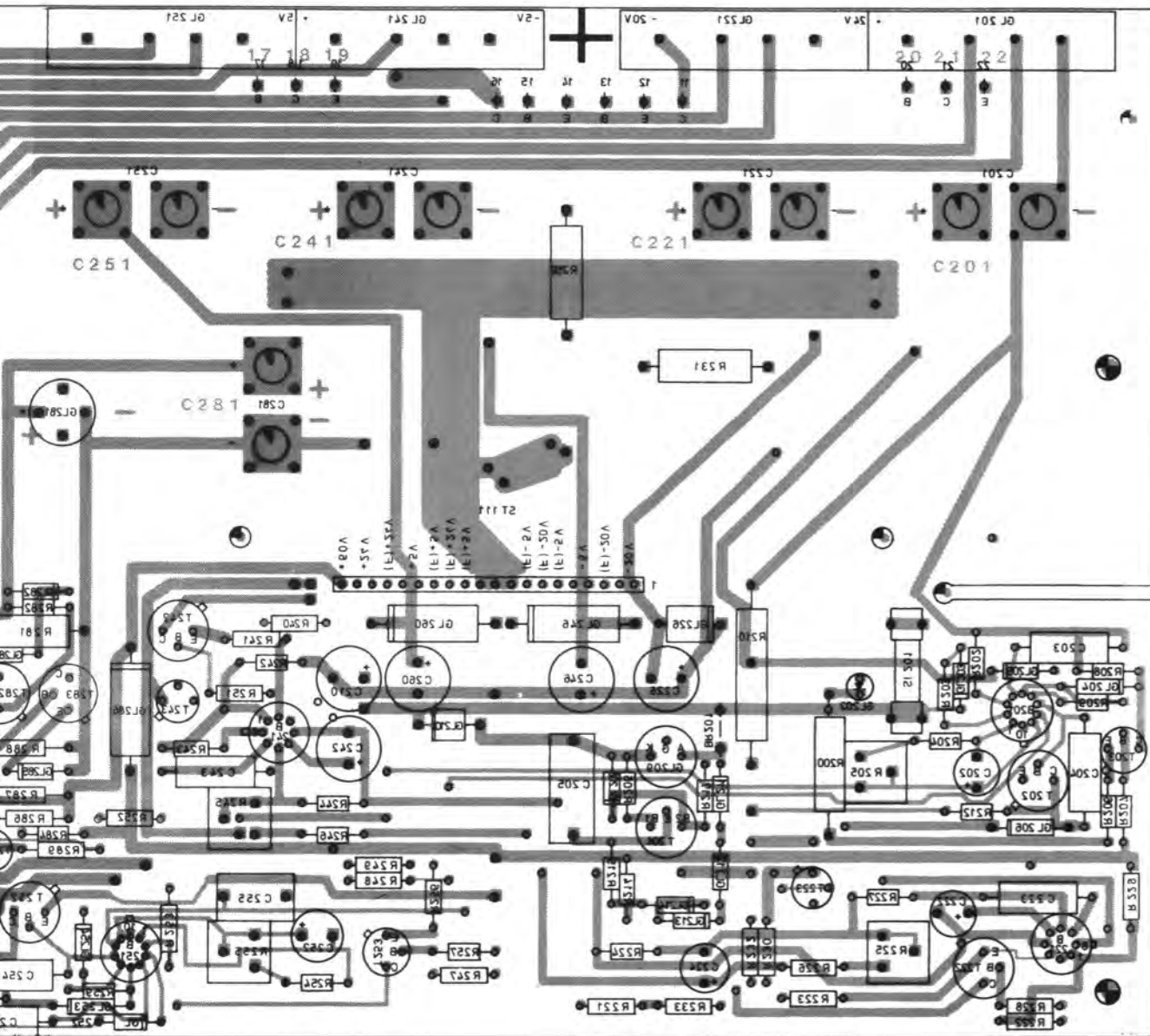
Ansicht und Lage
View of tracks



Für diese Zeichnung behalten
wir uns alle Rechte vor



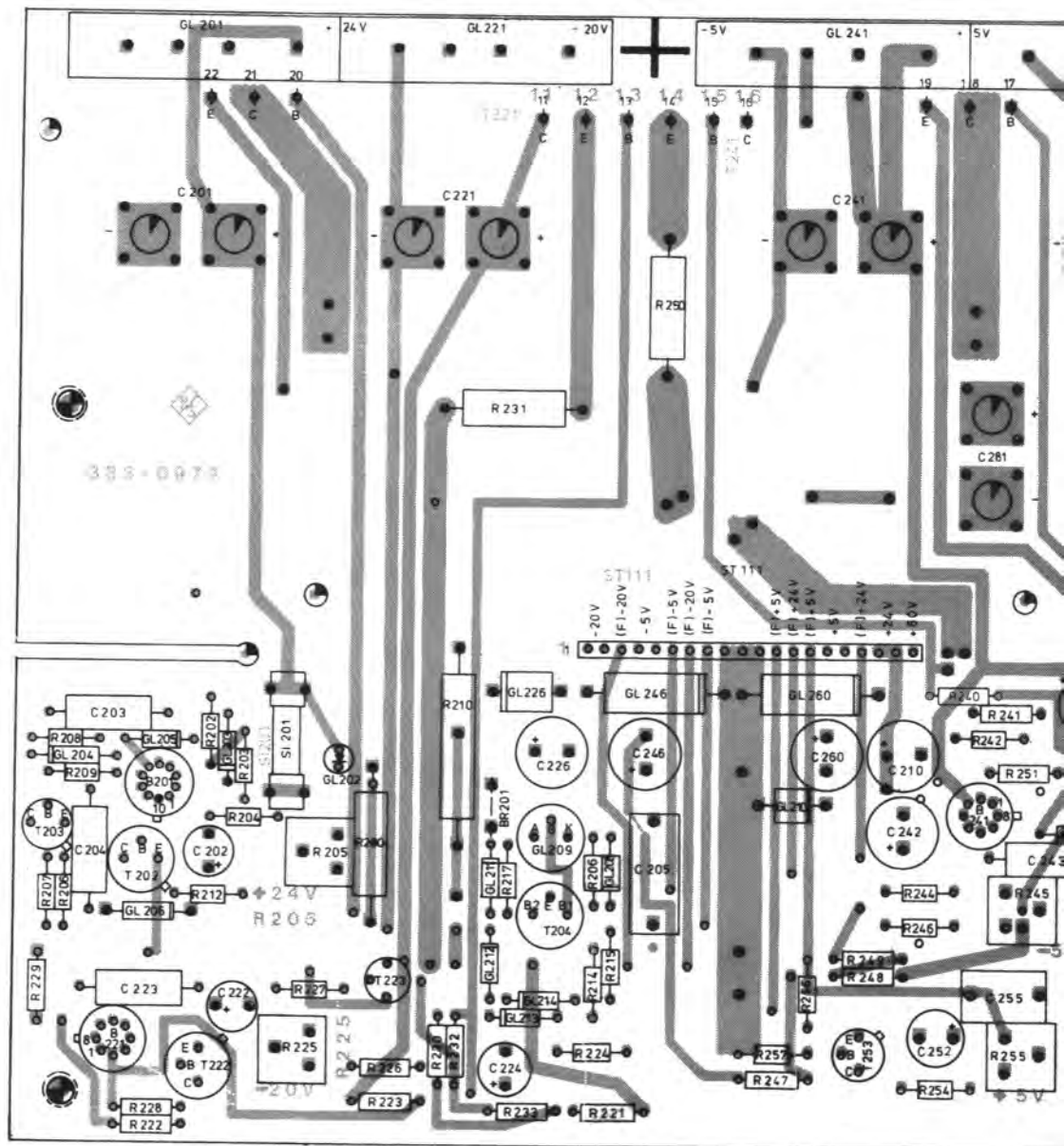
Sicht und Leitungsführung Lötseite
 View of tracks on solder side



A	10 78	1b	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab Halbzeug, Werkstoff
			IGME Tag Name Bearb. 4. 9. 78 Nk	Benennung Netzplatte AC supply board
			Capr Norm	Z
			Zeichn.-Nr. 333.0977	Blatt-Nr. 3
And Zust	Änderungs- Mittlung	Tag	zu Gerät SWOF V	reg. I.V. 333.0019 V erste Z. 333.0019



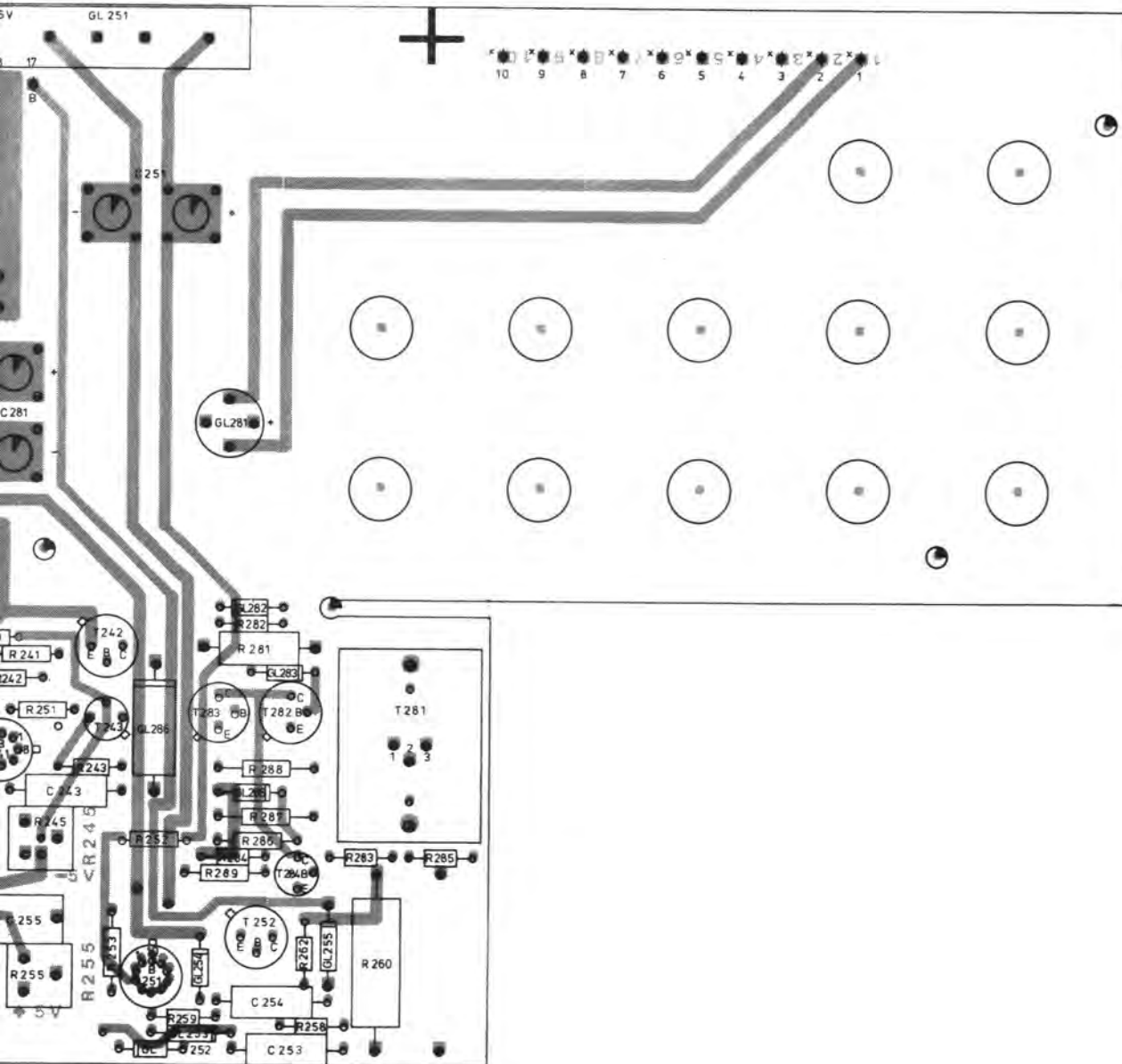
Ansicht und Leitungsführung
View of tracks on component



Für diese Zeichnung werden
mit uns alle Rechte vor



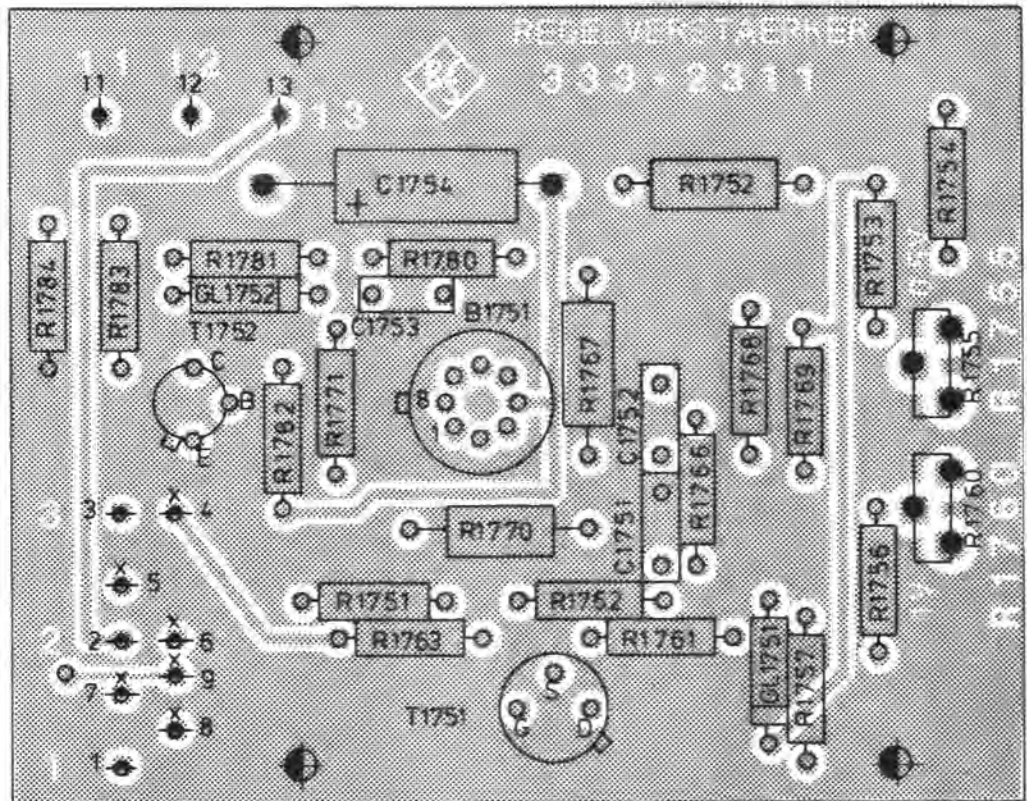
Leitungsführung Bauteilseite
 Tracks on component side



A	10 78	1b	Masse ohne Toleranzangabe	Maststab Halbzeug Werkstoff
			RGME Tag Name	Benennung
			Bearb. 4.9.78 Nk	Netzplatte AC supply board
			Gepr.	
			Norm	
				Techn.-Nr
				333.0977
				Blatt-Nr
				2
				v. Bl.
And. Zust.	Anderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Genf. SWDB V
				reg. I.V. 333 0019 V
				erste Z. 333 0019

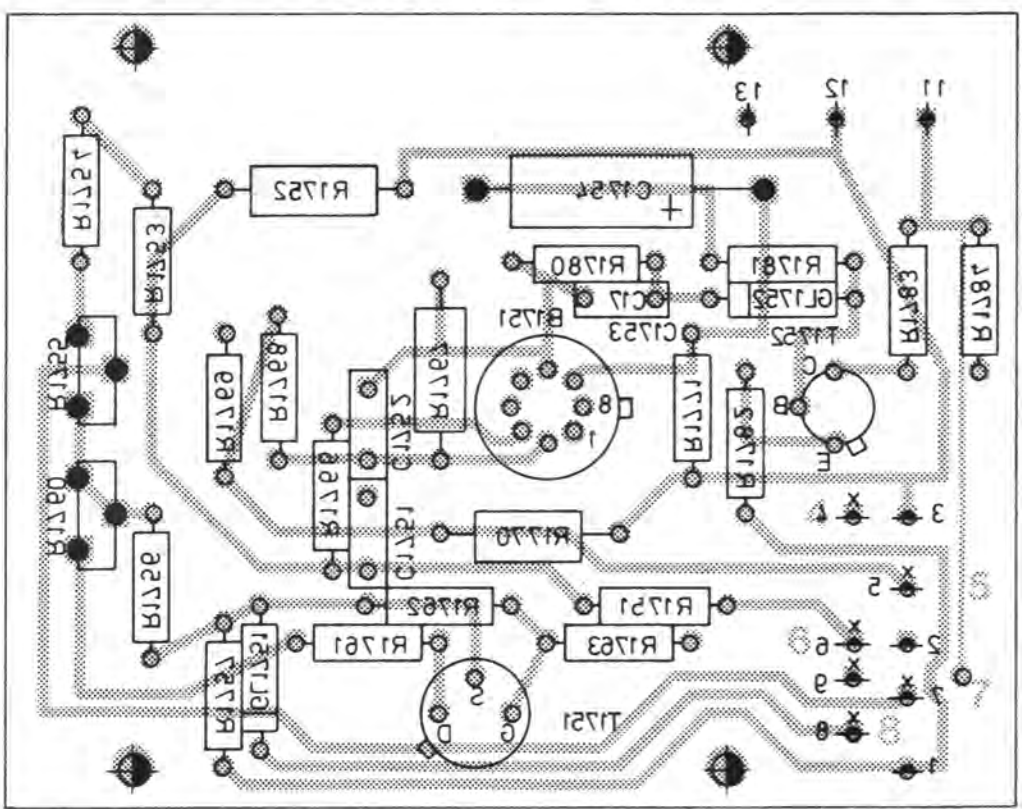


Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



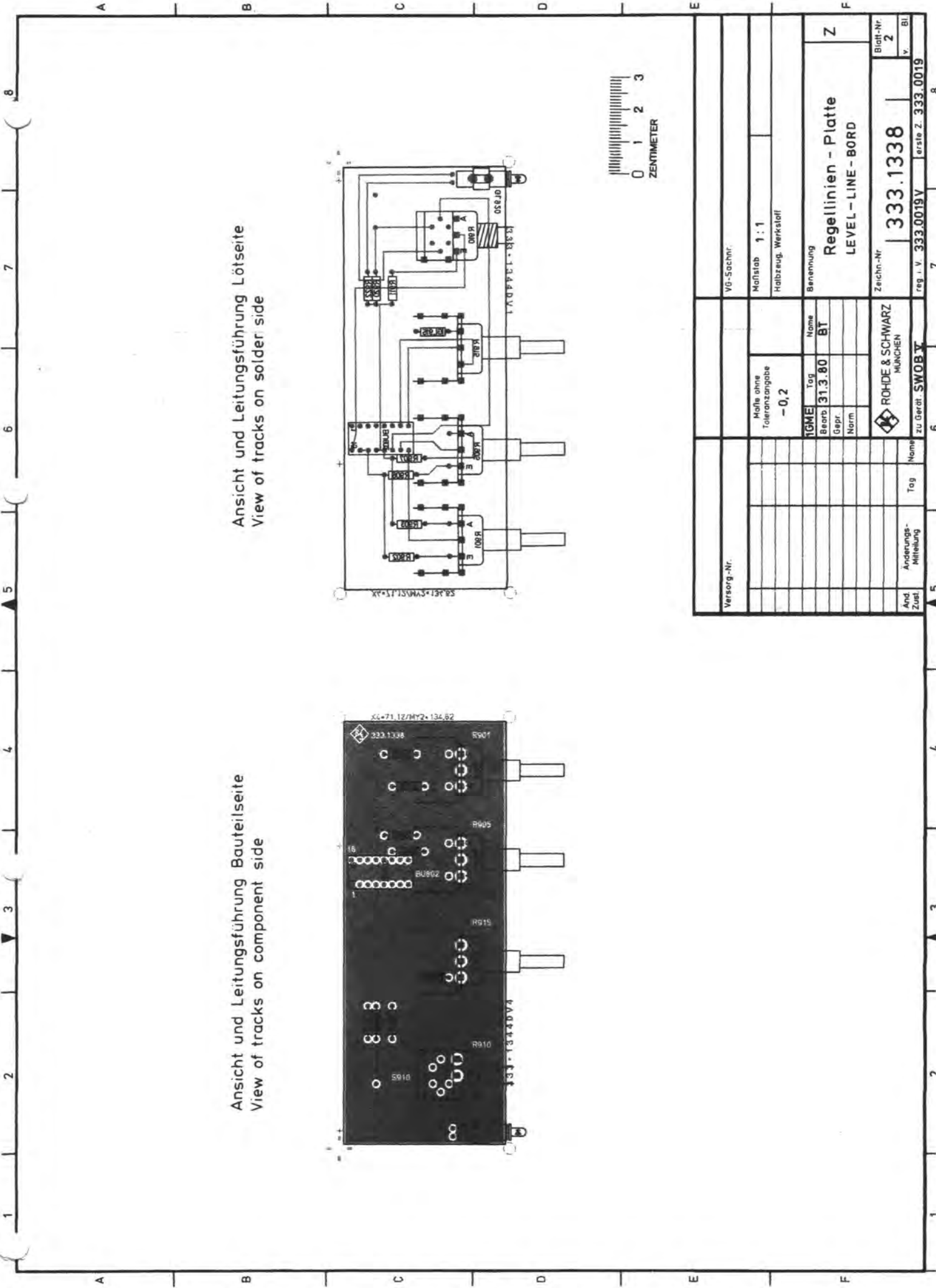


Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



		Maßstab		Maßstab	
		Halbzeug-Werkstoff		Halbzeug-Werkstoff	
		IGME		Benennung	
		Tag		Regelverstärker	
		Name		ALC amplifier	
		Beurh.		Z	
		25.8.78			
		Wm.			
		Jahr			
		Name			
		ROHDE & SCHWARZ		Zeichn.-Nr.	
		MÜNCHEN		333.2311	
		Blatt-Nr.		2	
And. Zust.		Änderungs-Mitteilung		v. B.	
		Tag		333.0019V	
		Name		erste Z. 333.2011	
		SWOB IV			





Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

0 1 2 3
ZENTIMETER

Versorg.-Nr.		VG-Sachnr.		Maßstab 1:1		Halbzeug. Werkstoff		Benennung		Z	
		Hölle ohne Toleranzangabe -0,2		TGME Tag Name		Beord. 31.3.80 BT		Regellinien - Platte LEVEL-LINE - BORD		Blatt-Nr. 2	
								Zeichn.-Nr. 333.1338		v. Bl.	
								reg. i. v. 333.0019V		erste Z. 333.0019	
And. Zust.		Änderungs-Mitteilung		Tag		Name		ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN		R	
								zu Gerät. SWOB V		7	



1

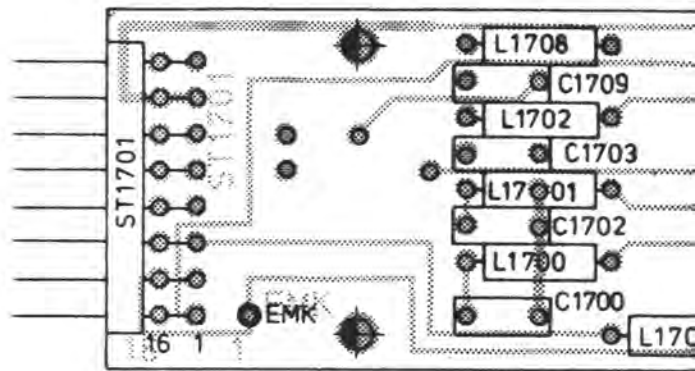
2

3

4

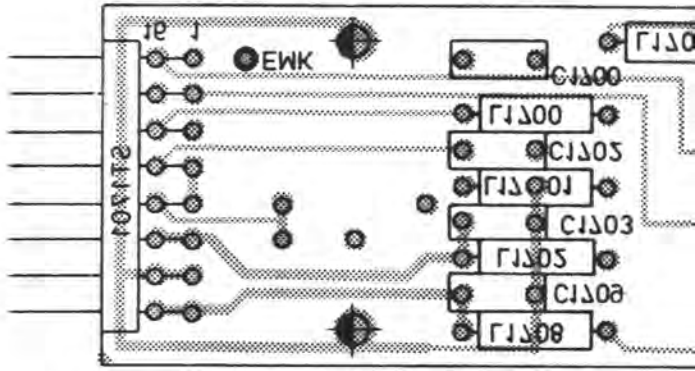
A

Ansicht und Leitungsführung
View of tracks on comp



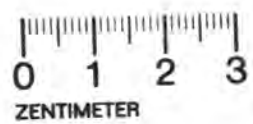
B

Ansicht und Leitungsführung
View of tracks on solder



F

F



1

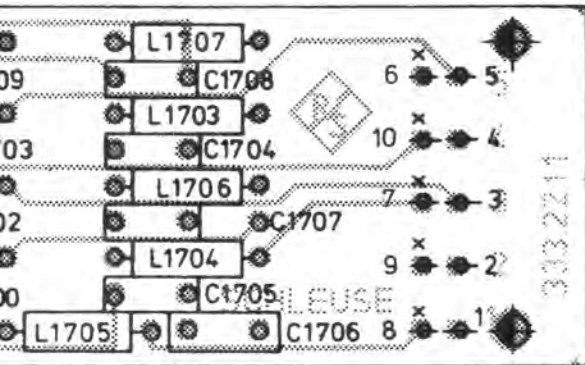
2

3

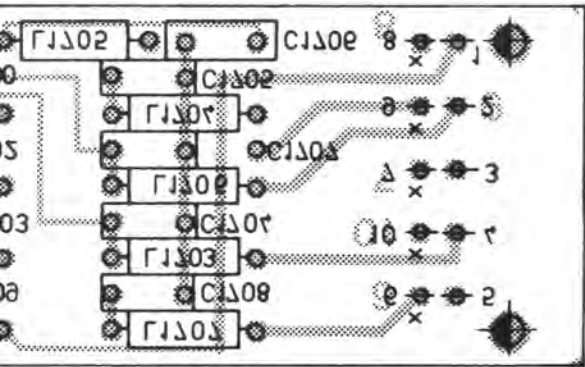
4



Leitungsführung Bauteilseite
component side



Leitungsführung Lötseite
solder side

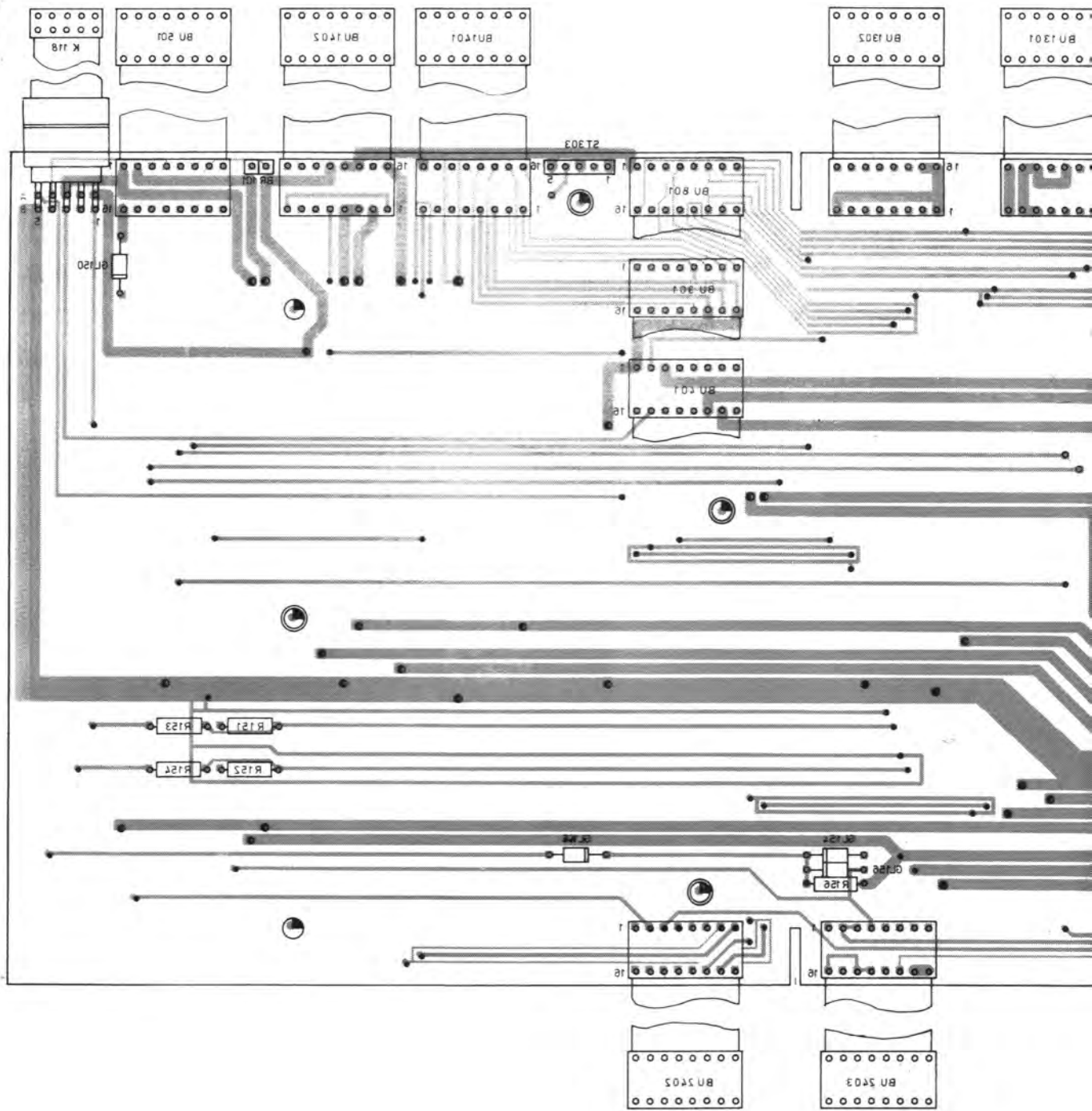


						Kl. St. Nr.	
				Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab	
				Halbzeug, Werkstoff			
				IGME	Tag	Name	Benennung
				Bearb.	1.9.78	Wm.	Schleuse Suppression filter
				Gepr.			
				Norm			
				ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Zeichn.-Nr.
							333.2211
							Blatt-Nr. 2
And. Zust.	Anderungs-Mitteilung	Rev.	Name	zu Gerät: SWOB V		reg. i. V. 333.0019V	erste Z. 333.2011





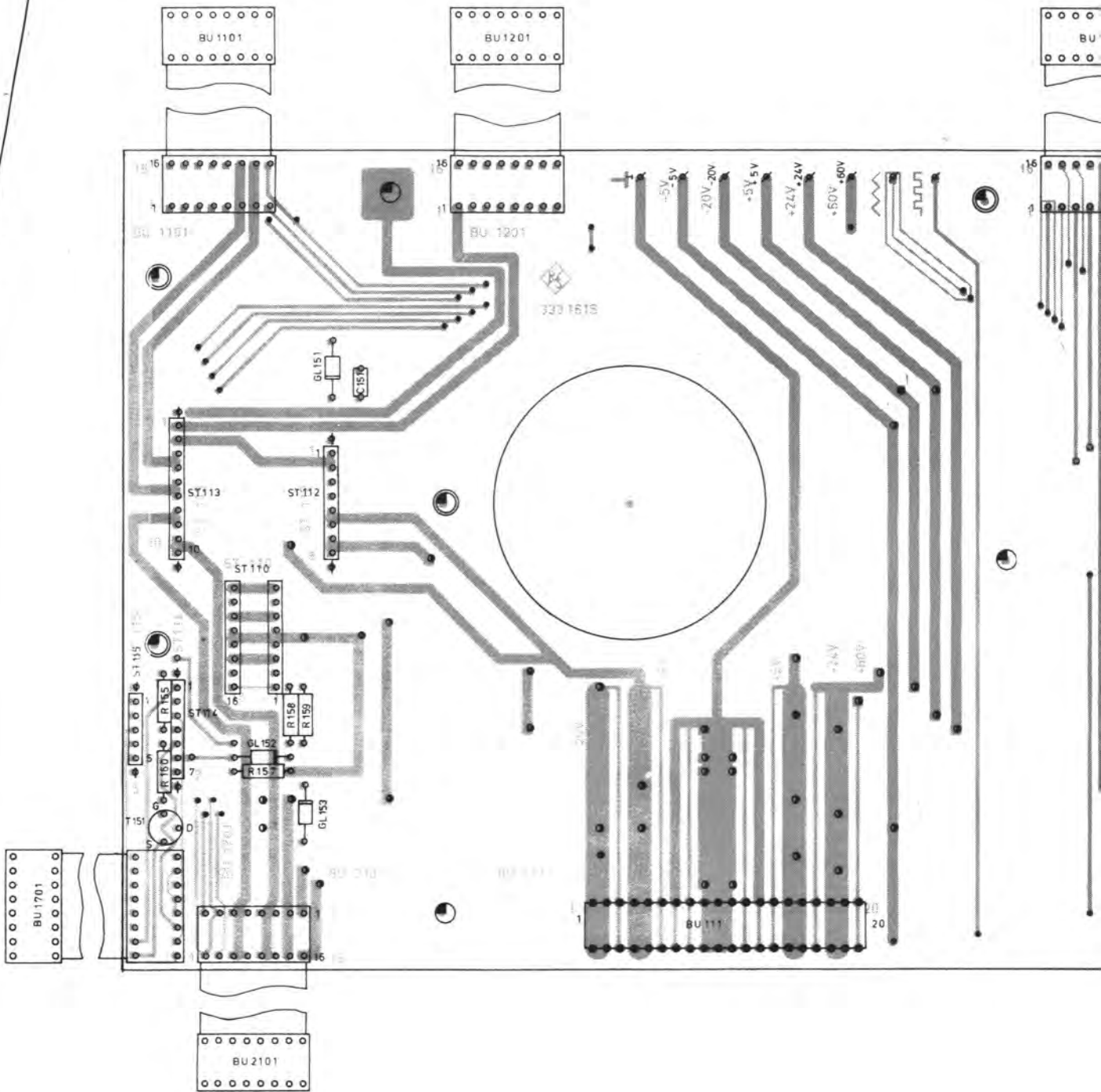
Ansicht und Leitungsführung
View of tracks on solder side



1/12
 2/12
 3/12
 4/12
 5/12
 6/12
 7/12
 8/12
 9/12
 10/12
 11/12
 12/12



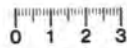
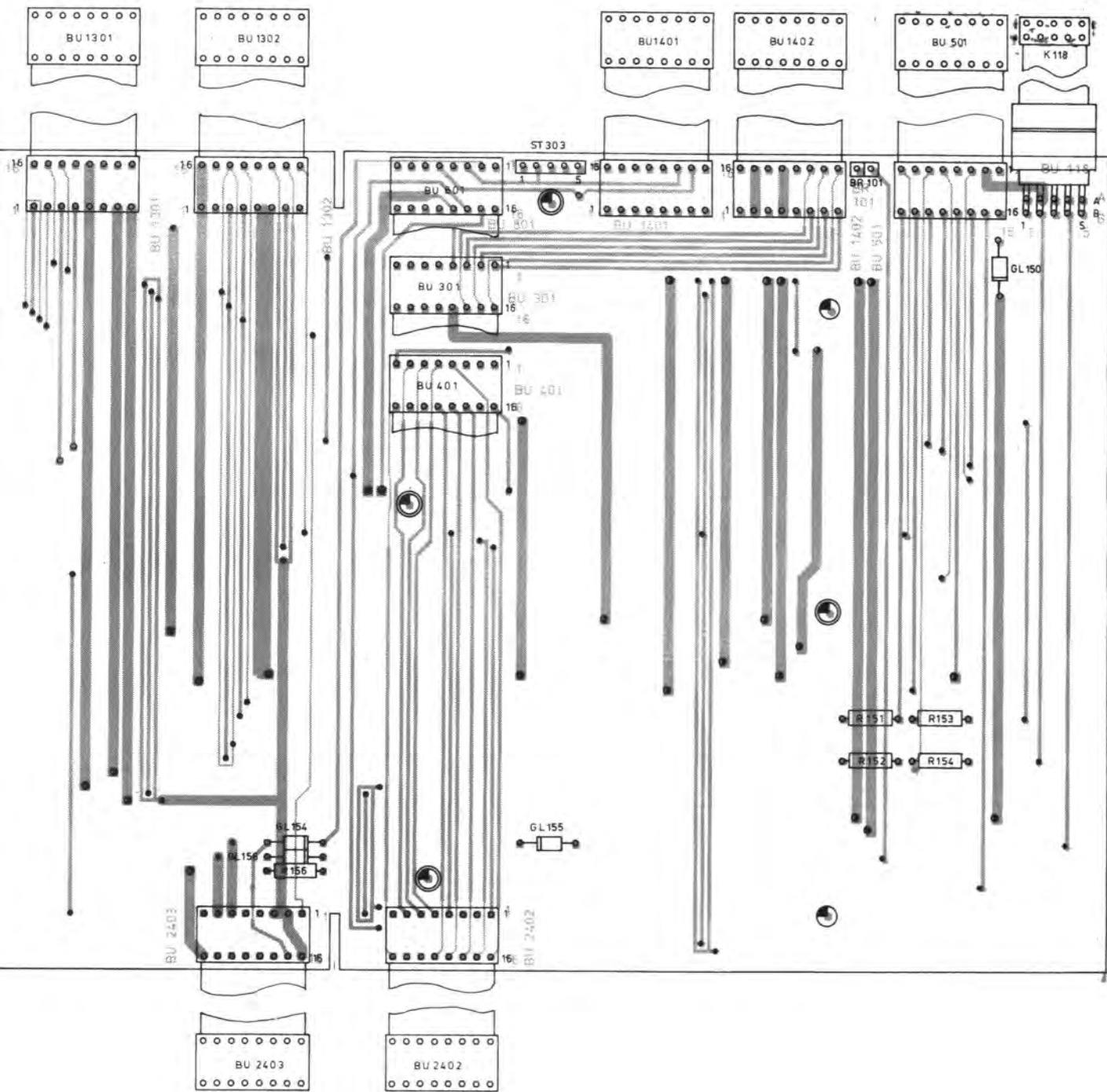




1.01 0000 20.0000 0000
2.01 0000 20.0000 0000



Position und Leitungsführung Bauteilseite
 Position and wiring on component side



A	04.79	ib	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab
					Halbzeug Werkstoff
			TGM	Tag	Name
			Bearb.	7.11.78	Nk
			Gegr.		
			Norm		
Benennung					Z
Verteilerplatte					
Central motherboard					
Zeichn.-Nr.					Blatt-Nr.
333.1615					2
RÖHDE & SCHWAB					v Bl.
And. Zustand	Anderungs-Messung	Tag	Name	zu Gerät	SWOB Y
				reg. v.	333.0019 V erste Z. 333.0019



1

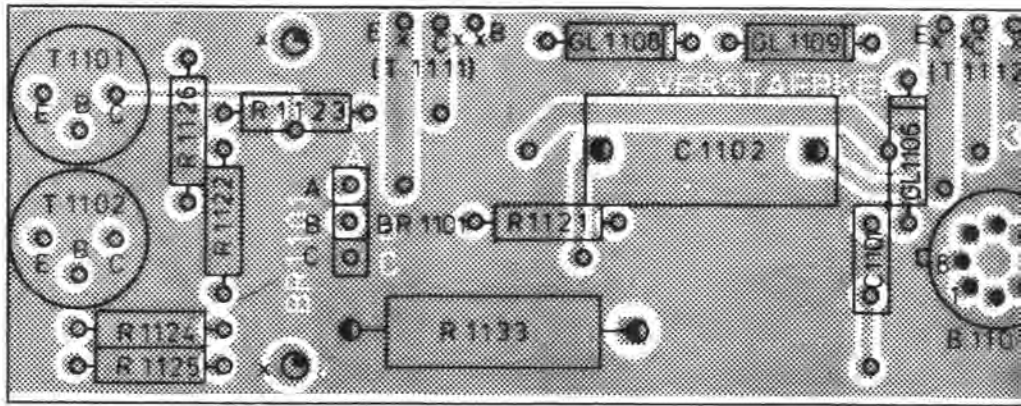
2

3

4

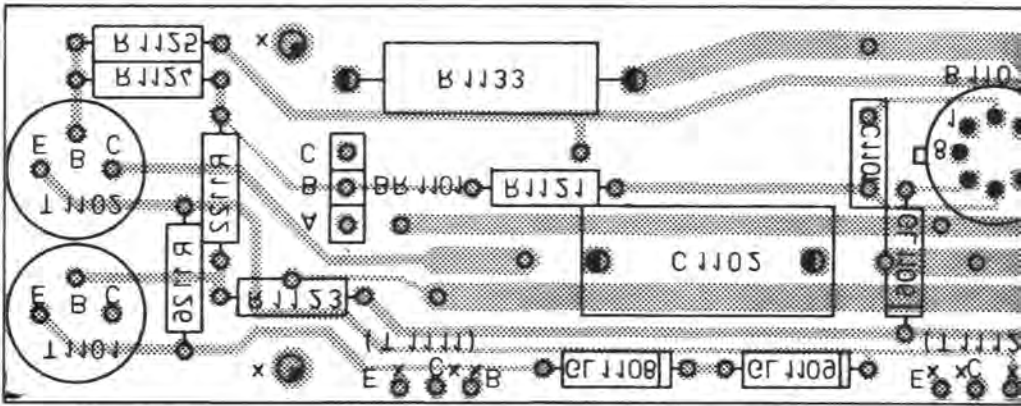
Ansicht und Leitungen
View of tracks on

A



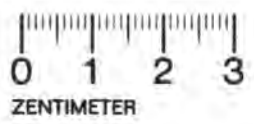
B

Ansicht und Leitungen
View of tracks on



E

F



1

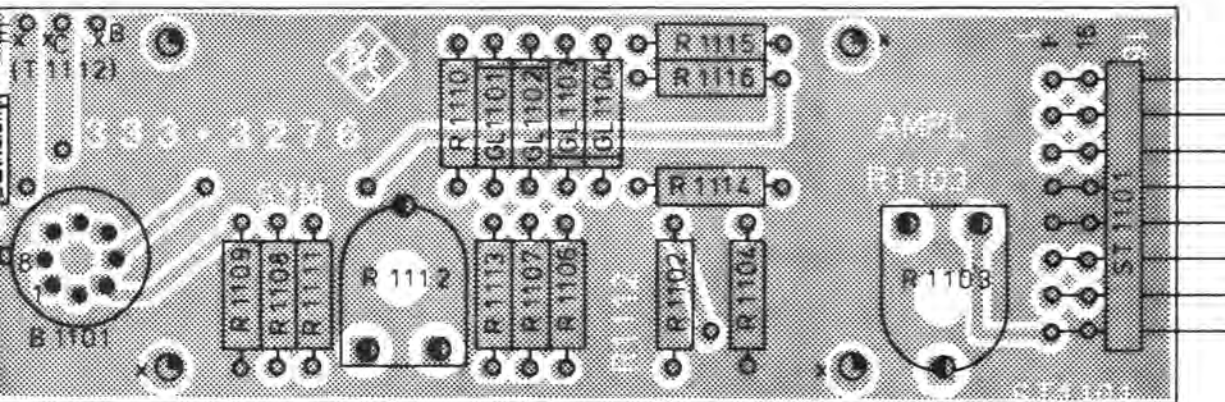
2

3

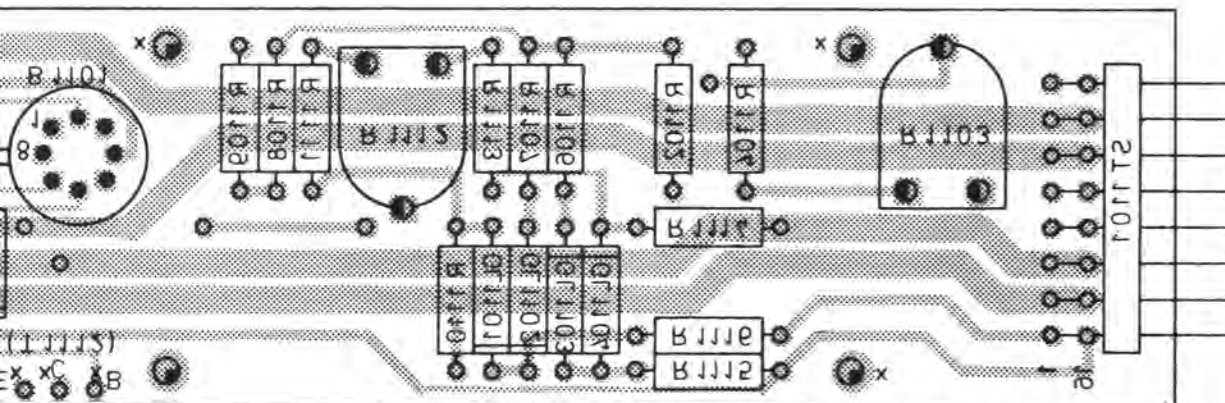
4



Leitungsführung Bauteilseite
 Connections on component side



Leitungsführung Lötseite
 Connections on solder side

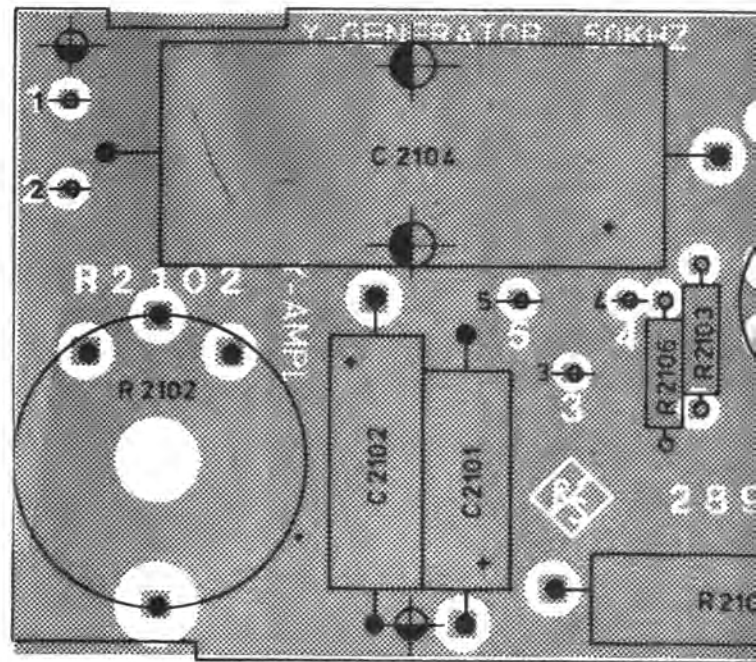


		Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab	
				Halbzeug Werkstoff	
		1GM	Tag	Name	Benennung X-Verstärker X amplifier
		Beart.	21.9.78	Nk	
		Gepr.			
		Norm.			
		ROHDE & SCHWARZ MUNCHEN		Zeichn.-Nr.	
				333.3276	
				Blatt-Nr.	
				2	
				v Bi	
And. Zust.	Anderungs-Mittelung	Tag	Name	Zu Gerät	SWOB V
				reg. V	333.0019 V
				erste Z.	333.3118

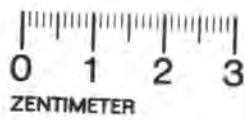
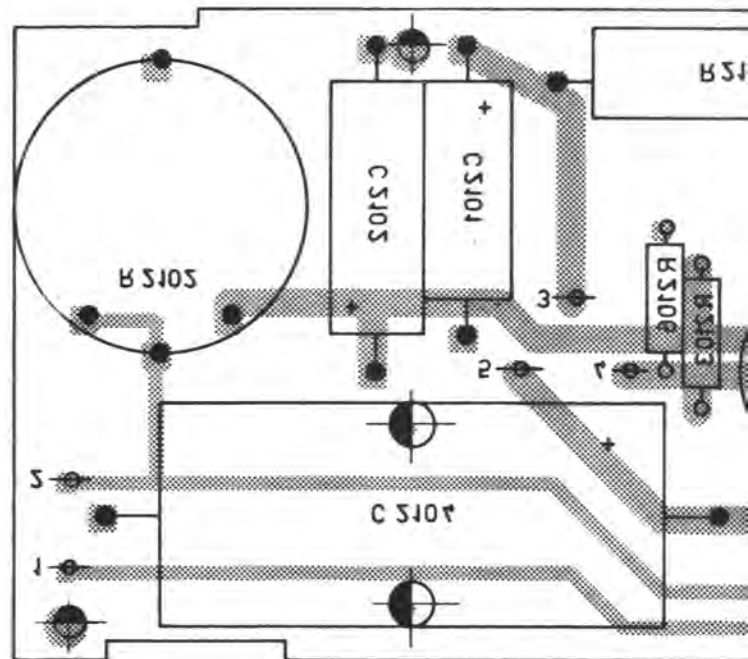
3



Ansicht und Leitungsfü
View of components side



Ansicht und Leitungsfü
View of printed side w



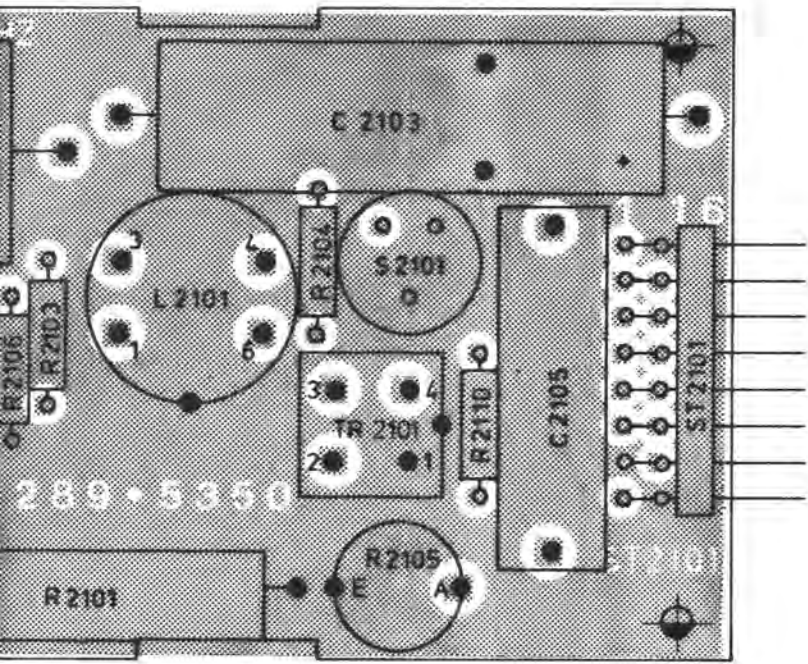
Diese Unterlage ist unser Eigentum. Veräußerung, Vervielfältigung, Verbreitung, Nachdruck, Kopieren, Abdruck, Entzug der Unterlage ist untersagt und strafbar. © 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025

ISO-Projektion,
Methode E

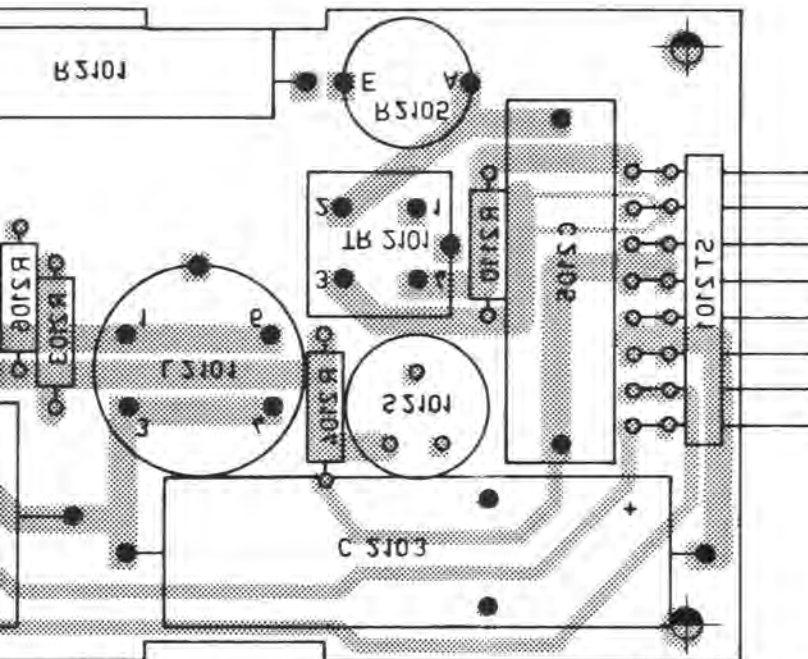




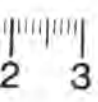
Leitungsführung Bauteilseite
 side with tracks



Leitungsführung Leiterseite
 side with tracks



Ans. zust.	Ans. Mittg. Nr.	Datum	Name	Halbzeug, Werkstoff	Maßstab 2:1	Untol. Maße	SWOP IV
A	20347	7.76	Ha		Benennung Y-Generator - 50 kHz		Z
					Zeichnung besteht aus Blatt		Blatt-Nr. 2
				registr. in Verz 289.0013 V	erste Z. 289.1910	Zeichn. Nr. 289.5350	
ROHDE & SCHWARZ MUNCHEN				Stelle 1 FME	ges. Datum 12.7.76 Wm	bearb. Datum 7.76 <i>h/w</i>	ges. off. Datum
				Ordn.-Nr. (nur für K-Ordnet)			





Name	
Datum	
Aut. Nr.	
Man. Nr.	
Name	
Datum	
Aut. Nr.	
Man. Nr.	

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung
 unbefugterweise ist strafbar und schadenstiftend.

ROHDE & SCHWARZ - MÜNCHEN

Name	
Datum	
Aut. Nr.	
Man. Nr.	
Name	
Datum	
Aut. Nr.	
Man. Nr.	
1.00ME	
Bestandteil	Hg
Hersteller	11-78
Part-Nr.	1b
Bezeichnung	

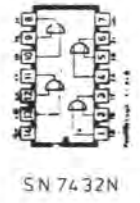
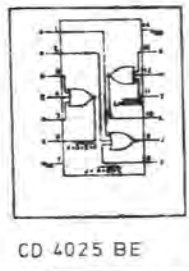
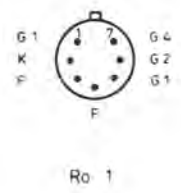
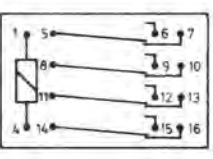
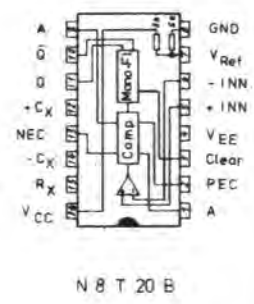
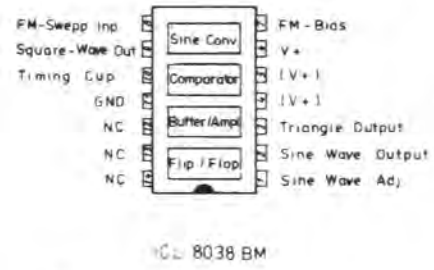
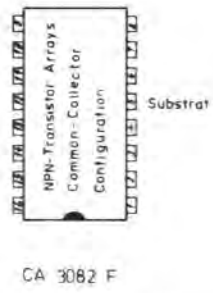
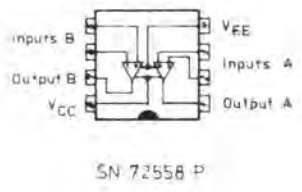
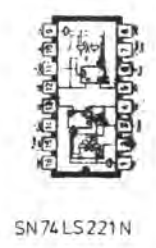
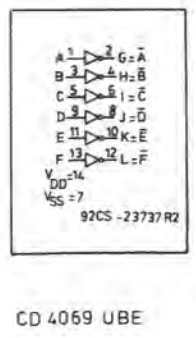
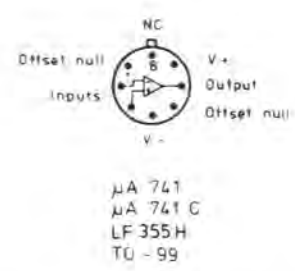
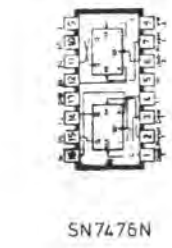
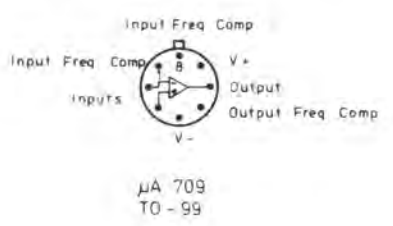
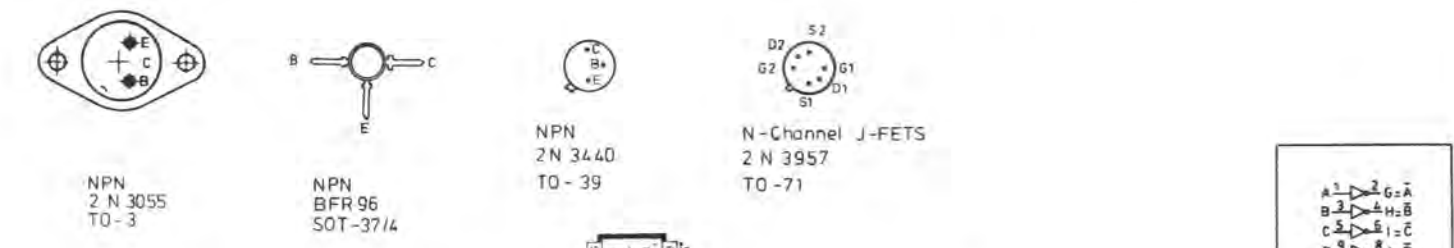
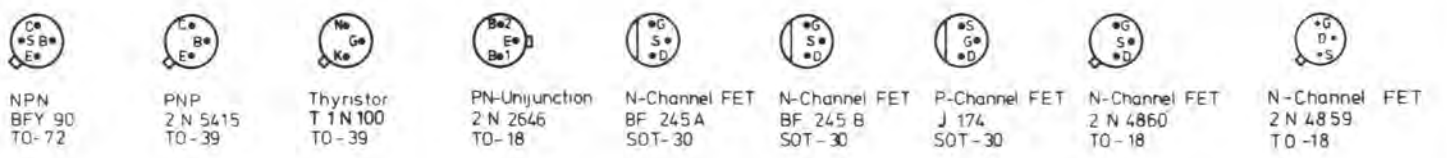
 NPN BCY 59 IX TO-18	 PNP BCY 79 IX TO-18	 NPN 2N 2222 A TO-18	 NPN 2N 2219 A TO-05	 PNP 2N 2905 A TO-05	 NPN BSY 56 TO-05	 NPN BSY 34 TO-39	 NPN BFW 16 A TO-39	 NPN BFY 90 TO-72
 NPN BFR 94 SOT-48/3	 PNP 2N 4919 Metallfl. unten	 NPN 2N 4921 Metallfl. unten	 NPN 40390 mit Kuhlkörper					

 LM 104 H TO-100	<p>Regulated Output</p> LM 105 H LM 305 TO-99	<p>Comp 2</p> LM 308 H LM 308 AH TO-99	<p>Comp 2</p> LM 218 H TO-99
------------------------	--	---	------------------------------------

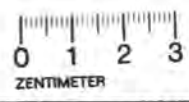
 SN 7405 00N	 SN 74 S 04 N SN 7404 N	 SN 74 LS 10 N	 SN 74 S 20 N	 SN 74 LS 90 N	 SN 74 LS 08 N	 SN 74 LS 00 N
-----------------	-------------------------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------

 OM 175	 912 4704 HF-Verteilung	 910 3800 16 dB-Verst. 0.1-1050 MHz	 094 5999 3 dB-Dämpfungsglied	 RS 2401 Flachrelais
------------	-------------------------------	---	-------------------------------------	----------------------------





Draufsicht
Top view
Vueden haut



Blatt 9
Sheet 9
Feuille 9

RS 2401
Flachrelaise 24 V

	Stromlauf zu Polyskop V, Typ SWOB 5	Zeichn. Nr. 333 0019 S 01
	Polyskop V, Type SWOB 5 Polyscope V, Type SWOB 5	





ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schalteillisten
numerisch geordnet
Parts lists
in numerical order



R&S-SCHLÜSSELLISTE

Die R&S-Schalteliste 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	Anzeigeeinheit, 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	Kunstfolien-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. Vervielfältigung, unbefugte Vervielfältigung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.



2 CA-3/77

R 29500

Blatt 7

Kenn- buchst.	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	Schalllitze	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/Prefix 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.

Kenn- buchst.	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, Luftschutz	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						Kennzeichen A (Bauteilfarbe/1. Farbring) = 1. Zahl / Marking A (body colour or first coloured ring) = 1st digit. Kennzeichen B (Bauteilfarbe/2. Farbring) = 2. Zahl / Marking B (body end or second coloured ring) = 2nd digit. Kennzeichen C (Punkt/3. Farbring) = 3. Zahl + Zahl der Nullen / Marking C (dot or third coloured ring) = number of zeroes. Kennzeichen D (Punkt/4. Farbring) = Toleranz des Nennwerts in %. (Fehlendes Kennzeichen für D bedeutet + 20%.) Marking D (dot or fourth coloured ring) = tolerance on nominal value in %. (with no D marking, tolerance = ± 20%) 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.
Braun/Brown	1	0		± 1%			
Rot/Red	2	2	00	± 2%			
Orange	3	3	000				
Gelb/Yellow	4	4	0000				
Grün/Green	5	5	00000	± 0,5%			
Blau/Blue	6	6	000000				
Violett	7	7	-				
Grau/Gray	8	8	-				
Weiß/White	9	9	-				
Gold	-	-	-	± 5%			
Silber/Silver	-	-	-	± 10%			
Ohne Farbe/ No colour	-	-	-	± 20%			

* siehe auch DIN 41 429 und DIN 40 825 / see also IEC publication 62-1952 and 62-1968



Kennzeichen	AZ	Datum	Schnittliste für	Sachnummer	Blatt Nr.	AZ	Datum	Schnittliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
1320	CC	10N1-20	50X7X8R6000 THOMSON	CC 087-7525	333-3218					
B11			DURCHFÜHRUNG Z	911-0111	289-3535					
A			ZUGEHÖRIGER STROMLAUF	999-9810	333.0019					
B201	RO	LM104H	NEG.-U.-REGLER	BO 418-1254	333.0977					
B221	BO	LM175H	SPANUNGSREGLER	BO 009-1480	333.0977					
B241	BO	LM305	0170 TOS STAB1	BO 009-1268	333.0977					
B251	BO	LM104H	NEG.-U.-REGLER	RO 418-1254	333.0977					
B401	BL	SN74LS221N	2XMONOFLOP	BL 266-9520	333.1215					
B402	BO	MC1558JG	DUAL-OP-AMP.	BO 275-0816	333.1215					
B501	BO	MC1558JG	DUAL-OP-AMP.	BO 275-0816	333.0919					
B502	BO	MC1558JG	DUAL-OP-AMP.	BO 275-0816	333.0919					
B503	BO	MC1558JG	DUAL-OP-AMP.	BO 275-0816	333.0919					
B507	BL	MC15188CP	2XBCD-COUNT	HL 086-7296	333.0919					
B508	RCA	JCE-MOSC04518BE								
B509	BL	CD4069UBE	HEX-INVERTER	HL 086-9999	333.0919					
B511	BL	CD4025BE	3/3IMP.MORG.	BL 086-7121	333.0919					
BIS	RCA	ICCD4025AE								
B514	BO	MC1558JG	DUAL-OP-AMP.	BO 275-0816	333.0919					
B825	BO	MA741	OP-AMP.-55+120	BO 009-1251	333.1015					
B840	BO	LM218H	OP-AMP.	BO 275-0845	333.1015					
B1101	BO	MA741SG	OP-AMP.	BO 447-5077	333.3276					
B1201	BL	SN74S00N	4/2IMP.MANDG.	BL 250-3734	289-5138					
B1202	BL	SN74S04N	HEX-INVERTER	BL 289-4483	289-5138					
B1301	BJ	N8120F	KOMP.+MONOFLOP	BJ 289-4502	333.3218					
B1302	BJ	N8120F	KOMP.+MONOFLOP	BJ 289-4502	333.3218					
B1303	BJ	N8120F	KOMP.+MONOFLOP	BJ 289-4502	333.3218					
B1304	BJ	N8120F	KOMP.+MONOFLOP	BJ 289-4502	333.3218					
B1305	BJ	N8120F	KOMP.+MONOFLOP	BJ 289-4502	333.3218					
B1306	BJ	N8120F	KOMP.+MONOFLOP	BJ 289-4502	333.3218					

Diese Vorlage ist unter Eigentum, Vererbung und schiedsmäßig.

Kennzeichen	AZ	Datum	Schnittliste für	Sachnummer	Blatt Nr.	KZ	Datum	Schnittliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
B1307	BL	SN74S20N	2/4IMP.-MAND TEXAS	BL 244-8644	333-3218					
B1309	BO	CA3022F	NPW-TR-ARRAY	BO 289-4490	333-3218					
B1310	BJ	N8120F	KOMP.+MONOFLOP	BJ 289-4502	333.3218					
B1411	BO	MA709A	OP-AMP.-55+125	BO 009-1051	289-5173					
B1431	BO	MA709A	OP-AMP.-55+125	BO 009-1051	289-5173					
B1501	HL	SN74S112N-S1	2/1JK-FLIP	HL 102-8045	289-5196					
B1502	BL	SN74S112N	DUALFLIPFLOP	BL 210-6026	289-5196					
B1503	BL	SN74LS90N	DEZ-ZÄHLER	BL 266-7940	289-5196					
B1510	BO	HF-VERTEILUNG		912-4704	289-5196					
B1511	BO	LM218H	OP-AMP.	BO 275-0845	289-5196					
B1521	NSC	LM 218 H		BO 275-0845	289-5196					
B1531	BO	LM218H	OP-AMP.	BO 275-0845	289-5196					
B1561	NSC	LM 218 H		BO 275-0845	289-5196					
B1571	BO	LM218H	OP-AMP.	BO 275-0845	289-5196					
B1581	NSC	LM 218 H		BO 275-0845	289-5196					
B1611	BO	LM218H	OP-AMP.	BO 275-0845	289-5196					
B1621	NSC	LM 218 H		BO 275-0845	289-5196					
B1631	BO	LM218H	OP-AMP.	BO 275-0845	289-5196					
B1661	BO	LM218H	OP-AMP.	BO 275-0845	289-5196					
B1671	NSC	LM 218 H		BO 275-0845	289-5196					
B1681	BO	LM218H	OP-AMP.	BO 275-0845	289-5196					
B1751	BO	MA741	OP-AMP.-55+120	BO 009-1251	333-2311					
B1801	BM	OM322	ANTENNEN-VERST.	BM 252-5392	289-5296					
B1901	BO	16DP-VERST.	0.1-1050MHz	910-3800	289-5315					
B1951	BO	DUENNSCHICHTSCHALTUNG		094-5999	289-5338					
B1952	BO	DUENNSCHICHTSCHALTUNG		094-5999	289-5338					
B2201	BO	MA741	OP-AMP.-55+120	BO 009-1251	289-5373					
B2401	BO	1CL8038BM	FUNKT.-GENR.	BO 289-4160	333-2711					
B2402	BO	1F355H	VIFET-OP-AMP.	289-4754	333-2711					
B2403	BO	MA741C	-0-470 OP-VERST	BO 009-1300	333-2711					

Diese Vorlage ist unter Eigentum, Vererbung und schiedsmäßig.

Kennzeichen	Az	Datum	Schnittteilleiste für	Sachnummer	Blatt Nr.
			Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
B2404			TEXAS BO LF355H BIFET-OP-AMP. INTERFIL LF 355H	289.4754	333.2711
B2405			BO LF355H BIFET-OP-AMP. INTERFIL LF 355H	289.4754	333.2711
B2406			BO MA741C -0+70 OP-VERST TEXAS IC-SM72741L	BO 009.1300	333.2711
B2407			BO LM308AH PRAE2-OP-AMP- NSC IC-LM308AH	BO 257.4788	333.2711
B2408			BO LF355H BIFET-OP-AMP. INTERFIL LF 355H	289.4754	333.2711
B2409			BO LF355H BIFET-OP-AMP. INTERFIL LF 355H	289.4754	333.2711
B2410			BO CA1458G DUAL-OP-AMPL. TEXAS IC-SM72558P	BO 083.5570	333.2711
B2411			BL SM74LS221M 2KMONOFLOP	BL 266.9520	333.2711
B2412			BO LF355H BIFET-OP-AMP. INTERFIL LF 355H	289.4754	333.2711
B2413			BO LF355H BIFET-OP-AMP. INTERFIL LF 355H	289.4754	333.2711
B2414			BO LF355H BIFET-OP-AMP. INTERFIL LF 355H	289.4754	333.2711
B2415			BO LF355H BIFET-OP-AMP. INTERFIL LF 355H	289.4754	333.2711
B2421			BO MA741C -0+70 OP-VERST TEXAS IC-SM72741L	BO 009.1300	333.2711
B2422			BO MA741E -0+70 OP-VERST TEXAS IC-SM72741L	BO 009.1300	333.2711
B2423			BO MA741C -0+70 OP-VERST TEXAS IC-SM72741L	BO 009.1300	333.2711
B2431			BL SM74LS08N 4/2IMP-AND TEXAS IC-SM74LS08N	BL 266.4664	333.2711
B2432			BL SM7476N 0-70 MS-FLIP TEXAS IC-SM7476N	BL 080.4189	333.2711
B2433			BL SM7432N POS OR GATE TEXAS IC-SM7432N	BL 204.9933	333.2711
B2434			BL SM74LS08N 4/2IMP-AND TEXAS IC-SM74LS08N	BL 266.4664	333.2711
B2435			BL SM7404N HEX-INVERTER TEXAS IC-SM7404N	BL 009.3483	333.2711
B2436			BL SM74LS10M 3/3IMP-AND TEXAS IC-SM74LS10M	BL 266.4670	333.2711
B2437			BL SM74LS221M 2KMONOFLOP FJ UMR-BUCHSE DEZ.-8/N T FB UMR-STECKER DEZ1.B Z FR 7POLIC MINITATUR	BL 266.9520 FJ 017.5446 FB 018.2228 FR 017.0415	333.2711 333.0019 333.0019 289.3841
BUS4			FJ EINBAUBUCHSE SYST-BNC SPINNER BN292700	FJ 017.6607	333.0219
BU101			FO EINBAUBUCHSE 7POL. AMPHENOL C91-332E-7S	255.6690	333.1750
BU102			FO EINBAUBUCHSE 6POL-RD20 AMPHENOL BT3403000	FO 018.6652	333.1750
BU103			FO EINBAUBUCHSE 7POL. AMPHENOL C91-332E-7S	255.6690	333.1750
BU104			FJ EINBAUBUCHSE SYST-BNC SPINNER BN292700	FJ 017.6607	333.1750
BU105			FJ EINBAUBUCHSE SYST-BNC	FJ 017.6607	333.0519

Diese Uranlage ist unter Eigentum Vertriebsgesellschaft und ist schadenstempelt.
This original is under the ownership of the sales company and is stamped with a damage stamp.

PT 006.0026.0770

Kennzeichen	Az	Datum	Schnittteilleiste für	Sachnummer	Blatt Nr.
			Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
BU105			SPINNER BN292700 FJ EINBAUBUCHSE SYST-BNC	FJ 017.6607	333.1750
BU106			SPINNER BN292700 FJ EINBAUBUCHSE SYST-BNC	FJ 017.6607	333.1750
BU107			SPINNER BN292700 FJ EINBAUBUCHSE SYST-BNC	FJ 017.6607	333.1750
BU108			SPINNER BN292700 FJ EINBAUBUCHSE SYST-BNC	FJ 017.6665	333.0519
BU111			SUMNER 24BMC50-3-2 FP BUCHSENLEISTE 20POL BERG 65001-26	FP 289.4590	333.1615
BU119			KURZSCHLUSSBUCHSE Z	333.1821	333.1715
BU307			BANDKABEL Z	289.4048	333.1615
BU401			BANDKABEL Z	289.4048	333.1615
BU501			BANDKABEL Z	289.4019	333.1615
BU502			FP DIR-BUCHSENLEISTE 24P. Z	FP 087.0650	333.0919
BU503			FP DIR-BUCHSENLEISTE 24P. Z	FP 087.0650	333.0919
BU801			BANDKABEL Z	289.4048	333.1615
BU802			BUCHSENEINHEIT Z	333.1396	333.1315
BU1101			BANDKABEL Z	289.4019	333.1615
BU1201			BANDKABEL Z	289.4019	333.1615
BU1301			BANDKABEL Z	289.4019	333.1615
BU1302			BANDKABEL Z	289.4019	333.1615
BU1401			BANDKABEL Z	289.4019	333.1615
BU1402			BANDKABEL Z	289.4019	333.1615
BU1701			BANDKABEL Z	289.4031	333.1615
BU2101			BANDKABEL Z	289.4019	333.1615
BU2401			BANDKABEL Z	289.4019	333.1715
BU2402			BUCHSENEINHEIT Z	289.4025	333.1615
BU2403			BANDKABEL Z	333.1650	333.1615
BU2406			BUCHSENEINHEIT Z	289.4019	333.1615
BU2407			BUCHSENEINHEIT Z	333.2763	333.2611
BU2408			BUCHSENEINHEIT Z	333.2805	333.2611
BU2409			BUCHSENEINHEIT Z	333.2828	333.2611
C1			CC 10NF+-10% 50V MSR CHIP VITRAMON WJ0504Y103K-F OZ DUENNSCHICHT-SPEZ-TEIL CC 82NF+-10%25V K2500	093.2180	910.3800
C2			VICLAN 0905X7R823K25PS OZ DUENNSCHICHT-SPEZ-TEIL CC 10PF+-10%100V1NPO CHIP VITRAMON CJO504A100K-F	093.3328	910.3800
C3			CC 10PF+-10%100V1NPO CHIP VITRAMON CJO504A100K-F	093.2080	910.3800
C4			CC 10PF+-10%100V1NPO CHIP VITRAMON CJO504A100K-F	093.2080	910.3800
C5			OZ DUENNSCHICHT-SPEZ-TEIL CC 18NF+-10%25V K1200	093.3311	910.3800
C6			CC 18NF+-10%25V K1200	093.3311	910.3800
C7			OZ DUENNSCHICHT-SPEZ-TEIL CC 3PF+-0,5PF100V1NPO DS04	093.3328	910.3800
C8			VITRAMON WJ0504A3R0D-F OZ DUENNSCHICHT-SPEZ-TEIL CC 10PF+-10%100V1NPO CHIP VITRAMON CJO504A100K-F	093.2080	910.3800
C9			OZ DUENNSCHICHT-SPEZ-TEIL CC 47PF +-10% N150 D1-KO	093.2080	910.3800
C10				CB 023.0071	289.3535

Diese Uranlage ist unter Eigentum Vertriebsgesellschaft und ist schadenstempelt.
This original is under the ownership of the sales company and is stamped with a damage stamp.

PT 006.0026.0770

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttaelliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
C10	ER	47PF	+10X N750 DF-K0	CE 023_0071	289_3129
C10	CC	18NF	+10X225V K1200	093_3311	910_3800
C11	CC	27PF	5X N750/IB R08	CC 006_0377	289_3841
C11	DRALORIC	S0PMS27PF+5X N750		093_3311	910_3800
C12	OZ	18NF	+10X225V K1200	093_2180	910_3800
C12	OZ	DUEMNSCHICHT-SPEZ.TEIL		093_2180	910_3800
C13	CC	10NF	+10X 50V W5R CHIP	093_2180	910_3800
C13	VITRAMON	VJ0504Y103K-F		093_2180	910_3800
C14	OZ	DUEMNSCHICHT-SPEZ.TEIL		093_3328	910_3800
C14	CC	82NF	+10X225V K2500	093_3328	910_3800
C15	VICLAN	0905X7R823K25PS		006_0460	333_1615
C15	OZ	DUEMNSCHICHT-SPEZ.TEIL		006_0460	333_1615
C201	DRALORIC	R2000/3330/203PS		CE 087_0795	333_0519
C202	SIEMENS	ELK0841455-R0478-F		CE 022_7650	333_0977
C202	ROEDERST	ELK0EKT0/63		CE 022_7650	333_0977
C203	CC	2,2NF	+10X 63V 5,8RD	CK 060_4290	333_0977
C204	SIEMENS	B31063-A5102-K		CK 060_4254	333_0977
C205	ROEDERST	MKT1822-510/D06/10K		CK 024_6973	333_0977
C210	SIEMENS	B 31063-A5102-K		CE 022_7589	333_0977
C221	SIEMENS	ELK0841455-R0478-F		CE 087_0795	333_0519
C222	ROEDERST	ELK0EKT0/63		CE 022_7650	333_0977
C223	CC	220PF	+10X 63V 4,5RD	CK 060_4177	333_0977
C224	SIEMENS	B 31063-A 5221-K		CE 022_7620	333_0977
C226	ROEDERST	ELKO EK 1/63		CE 022_7589	333_0977
C241	SIEMENS	B41316-B7476-Z		CE 087_0750	333_0519
C242	SIEMENS	ELK0841455-W7109-F		CE 022_7650	333_0977
C243	ROEDERST	ELK0EKT0/63		CK 060_4177	333_0977
C246	SIEMENS	B 31063-A 5221-K		CE 022_7550	333_0977
C251	SIEMENS	ELK0841455-K7109-F		CE 087_0750	333_0519
C252	CC	10UF	-10+100X63V 9X13	CE 022_7650	333_0977
C253	ROEDERST	ELK0EKT0/63		CK 060_4290	333_0977
C254	SIEMENS	B31063-A5222-K		CK 060_4254	333_0977
C255	CC	47 NF	+10X160V 14X7X11	CK 006_5340	333_0977
C260	WESTERMANN	FKS3-D,047NF+10X/160		CE 022_7550	333_0977

Diese Unterlage ist unter Eigentum, Verwaltung, Verfügung und Kontrolle der Firma in Berlin zu stehen.

Kennzeichen	AZ	Datum	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	Blatt Nr.
C281	SIEMENS	B41316-A4107-Z		CE 087_0814	333_0519
C401	SIEMENS	ELK0841455-K9108-F		CK 006_5056	333_1215
C402	ROEDERST	MKT1822-422/0		CK 087_0914	333_1215
C403	CC	47NF	+20X100V4X9X11MKT	CK 024_6380	333_1215
C404	CC	10NF	+20+50X78R6000	CC 087_7525	333_1215
C405	THOMSON	COX767/10000/PF-20+5		CK 006_5056	333_1215
C411	ROEDERST	MKT1822-422/0		CE 022_7543	333_1215
C412	ROEDERST	ELKO EK47/16		CE 022_7543	333_1215
C413	ROEDERST	ELKO EK47/16		CE 022_7572	333_1215
C414	SIEMENS	B4136-B7226-Z		CE 022_7572	333_1215
C501	SIEMENS	B4136-B7226-Z		CC 022_0784	333_0919
C502	DRALORIC	EDPU435/63V1000/10X		CK 006_5033	333_0919
C503	ROEDERST	MKT1822-410/0		CC 022_0784	333_0919
C505	CC	1NF	+10X63V K2000	CC 087_6964	333_0919
C506	DRALORIC	EDPU435/63V1000/10X		CC 087_7083	333_0919
C507	DRALORIC	EDPU435/63V1000/10X		CE 022_7572	333_0919
C508	SIEMENS	B4136-B7226-Z		CE 022_7572	333_0919
C509	SIEMENS	B4136-B7226-Z		CE 022_7572	333_0919
C541	SIEMENS	B4136-B7226-Z		CC 087_6906	333_0919
C542	DRALORIC	EDPU435/63V1000/10X		CC 087_6929	333_0919
C543	DRALORIC	EDPU435/63V1000/10X		CC 087_6970	333_0919
C544	THOMSON	COX767/10000/PF-20+5		CC 087_7525	333_0919
C545	THOMSON	COX767/10000/PF-20+5		CC 087_7525	333_0919
C561	CC	4,7UF	+20X20V 7X 4X 8	CE 022_8110	333_0919
C571	DRALORIC	EDPU435/63V1000/10X		CC 022_0784	333_0919
C572	ROEDERST	MKT1822-410/0		CK 006_5033	333_0919
C573	CC	1NF	+10X63V K2000	CC 022_0784	333_0919
C575	DRALORIC	EDPU435/63V1000/10X		CC 087_6964	333_0919
C801	ROEDERST	6C1853-322/P06/5X		CK 024_6167	333_1015

Diese Unterlage ist unter Eigentum, Verwaltung, Verfügung und Kontrolle der Firma in Berlin zu stehen.

RONDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Kennzeichen	Az	Datum	Schalttafel für	Sechsziffer	Blatt Nr.	
						ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN
Benennung / Beschreibung		Sechsziffer		enthalten in		
C817	CK 220NF+-20X100V QUADER	CK 006.5056	333.1015			
C819	ROEDERST MKT1822-422/0	CK 006.5056	333.1015			
C840	ROEDERST MKT1822-422/0	CE 022.7572	333.1015			
C841	SIEMENS 84136-87226-Z	CC 087.7102	333.1015			
C842	CC 4.7NF+-10X6X9R2000	CC 087.6787	333.1015			
C1001	DRALORIC EPPU6X9/470U/10R2000	CB 086.7667	333.3318			
C1002	CB 1NF+50-20X160V R4000	CB 086.7667	333.3318			
C1101	STETTNER 88BK6,1000/502004000	CC 006.0431	333.3276			
C1102	STETTNER 88BK6,1000/502004000	CC 006.0431	333.3276			
C1201	DRALORIC R700/11100/20SP5	CK 006.5079	289.5138			
C1202	CK 470NF+-20X100VQUADER	CK 024.6973	289.5138			
C1210	CK 1,0UF+-10X 63V QUADER	CC 006.0177	289.5138			
C1211	ROEDERST MKT1822-510/06/10K	CC 024.6973	289.5138			
C1212	CC 10PF+-20X100VQUADER	CC 022.0678	289.5138			
C1214	THOMSON 04X710/1000PF/10DV	CC 006.0490	289.5138			
C1215	CC 1NF+50-20X5H6K4000	CC 006.0483	289.5138			
C1216	DRALORIC R4000/1000/-20+50SP5	CC 006.0448	289.5138			
C1217	CC 150PF+-20X H0K700 R05	CC 022.0678	289.5138			
C1218	DRALORIC R700/11150/20SP5	CC 022.0678	289.5138			
C1220	THOMSON 04X710/1000PF/10DV	CC 006.0490	289.5138			
C1221	CC 1NF+50-20X5H6K4000	CC 006.0490	289.5138			
C1231	DRALORIC R4000/1000/-20+50SP5	CC 022.0678	289.5138			
C1232	DRALORIC R4000/1000/-20+50SP5	CC 006.0490	289.5138			
C1234	CC 47NF+-20X50V K6000VIEL	CC 060.0013	289.5138			
C1235	ERIE 8123-050-25U,47UF-M	CC 006.0483	289.5138			
C1236	CC 680PF+-20X5H6K4000	CC 006.0448	289.5138			
C1237	DRALORIC R4000/680/-20+50SP5	CC 022.0678	289.5138			
C1238	CC 150PF+-20X H0K700 R05	CC 022.0678	289.5138			
C1240	THOMSON 04X710/1000PF/10DV	CC 006.0490	289.5138			
C1241	THOMSON 04X710/1000PF/10DV	CC 006.0490	289.5138			
C1242	DRALORIC R4000/1000/-20+50SP5					

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

Kennzeichen	Az	Datum	Schalttafel für	Sechsziffer	Blatt Nr.	
						ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN
Benennung / Beschreibung		Sechsziffer		enthalten in		
C1241	CC 1 NF+50-20X5H0K4000	CC 006.0490	289.5138			
C1251	DRALORIC R4000/1000/-20+50SP5	CK 024.6973	289.5138			
C1252	ROEDERST MKT1822-510/06/10K	CK 006.5062	289.5138			
C1261	ROEDERST MKT1822-433/0	CK 024.6973	289.5138			
C1262	CK 1,0UF+-10X 63V QUADER	CC 022.0603	289.5138			
C1301	CC 4.7NF+80-20XH0K6000	CK 006.5079	333.3218			
C1302	THOMSON DCX706/4700PF/63V	CC 087.6906	333.3218			
C1303	ROEDERST MKT1822-510/06/10K	CE 022.8110	333.3218			
C1304	CK 100PF+-20X100VQUADER	067.9139	333.3218			
C1308	CK 1,0UF+-10X 63V QUADER	CC 087.6806	333.3218			
C1309	CC 15PF+-2X3X4N750	CC 087.6964	333.3218			
C1310	DRALORIC EDPU6X9/330/2XN750	CC 022.0784	333.3218			
C1311	DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10K	CC 087.6964	333.3218			
C1312	DRALORIC EDPU6X9/330/2XN750	CC 087.7060	333.3218			
C1317	CC 2,2NF+-10X5X6R2000	CC 087.6964	333.3218			
C1325	DRALORIC EDPU6X9/330/2XN750	CC 087.7525	333.3218			
C1326	THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	333.3218			
C1328	CC 10NF+-20X50X7X8R6000	CC 087.6612	333.3218			
C1329	THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.6964	333.3218			
C1330	DRALORIC EDPU3X6/15/2XN150	CC 022.0784	333.3218			
C1331	DRALORIC EDPU6X9/330/2XN750	CC 087.6964	333.3218			
C1332	CC 1NF+-10X63V K2000	CC 087.6964	333.3218			
C1334	DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10K	CC 087.7060	333.3218			
C1335	DRALORIC EDPU6X9/330/2XN750	CC 087.6993	333.3218			
C1338	DRALORIC EDPUSX6/2200/10XR2000	CC 087.7525	333.3218			
C1339	CC 470PF+-10X3X4R2000	CC 087.6929	333.3218			
C1340	DRALORIC EDPUSX6/2200/10XR2000	CC 087.6964	333.3218			
C1341	CC 1NF+-10X63V K2000	CC 022.0784	333.3218			
C1343	DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10K	CC 087.6964	333.3218			
C1343	DRALORIC EDPUSX6/2200/10XR2000	CC 087.7019	333.3218			

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

Kennzeichen	AZ	Datum	Sachteilliste für	Sachnummer	enthalten in	Blatt Nr.
C1344	44	0479	POLYSKOP 5	333-0019	333-3218	9
C1345						
C1346						
C1347						
C1348						
C1349						
C1350						
C1351						
C1352						
C1354						
C1355						
C1356						
C1358						
C1359						
C1360						
C1361						
C1362						
C1364						
C1365						
C1366						
C1368						
C1369						
C1370						
C1371						
C1372						
C1374						
C1375						
C1376						
C1378						
C1379						
C1380						

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

Kennzeichen	AZ	Datum	Sachteilliste für	Sachnummer	enthalten in	Blatt Nr.
C1381	44	0479	POLYSKOP 5	333-0019	333-3218	10
C1382						
C1390						
C1391						
C1392						
C1393						
C1411						
C1412						
C1413						
C1414						
C1431						
C1432						
C1433						
C1434						
C1501						
C1502						
C1503						
C1504						
C1508						
C1509						
C1511						
C1512						
C1516						
C1517						
C1520						
C1521						
C1523						
C1524						

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

Kennzeichen	AZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.	
						44
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN						
Kennzeichen	Benennung / Beschreibung			Sachnummer	enthalten in	
C1526	CC	100PF	+20X100V3NPOCMIP	CC 022.6444	289.5196	
C1527	ERIE	8013	-201-C0G-101-M	CC 082.3209	289.5196	
C1528	ERIE	8013	-271-W5H-681K	CC 082.3250	289.5196	
C1531	ERIE	8013	-271-W5H-182-K	CC 006.0348	289.5196	
C1532	DRALORIC	8013	5X N750/18 RD5	CE 022.8104	289.5196	
C1533	ERIE	8013	-20X20V 5X 4X 7	CE 022.7572	289.5196	
C1535	SIEMENS	8013	-20X20V 5X 4X 7	CC 006.5033	289.5196	
C1536	ROEDERST	MKT1822	-410/0	CC 087.6506	289.5196	
C1537	DRALORIC	EDPUSX6	/47/2X/NPO	CE 022.7572	289.5196	
C1541	SIEMENS	8013	-20X20V 7X 4X 8	CC 006.0460	289.5196	
C1542	ERIE	8013	-201-C0G-100-M	CE 022.8110	289.5196	
C1545	CC	10PF	+0,5PF5N150	CC 006.0254	289.5196	
C1566	DRALORIC	EDPUSX6	/47/2X/NPO	CC 022.0603	289.5196	
C1567	THOMSON	OC1706	/6700PF/63V	CC 060.1155	289.5196	
C1570	CC	120NF	+10X100V K1200V1	CC 006.0490	289.5196	
C1571	DRALORIC	8013	-20X5H0K4000	CC 006.0125	289.5196	
C1573	CC	3 PF	+0,5PF5N033	CC 006.0119	289.5196	
C1574	DRALORIC	EDPUSX6	/47/2X/NPO	CC 006.0119	289.5196	
C1576	CC	27PF	+10X100V3NPO CMIP	CC 082.3038	289.5196	
C1577	ERIE	8013	-271-C0G-270K	CC 082.3038	289.5196	
C1581	CC	100PF	+20X H0K700 RD5	CC 006.0431	289.5196	
C1582	ERIE	8013	-20X20V 5X 4X 7	CE 022.8104	289.5196	
C1583	ERIE	8013	-20X20V 5X 4X 7	CE 022.7572	289.5196	
C1585	CC	100NF	+20X100V QUADER	CC 006.5033	289.5196	
C1587	ROEDERST	MKT1822	-410/0	CE 022.7572	289.5196	
C1591	SIEMENS	8013	-20X20V 5X 4X 7	CC 006.0454	289.5196	
C1592	DRALORIC	R2000	/11220/20SP5	CE 022.8110	289.5196	
C1595	ERIE	8013	-20X20V 7X 4X 8	CC 006.0254	289.5196	
C1601	DRALORIC	M150	/1810/0,5SDPMS	CC 022.0661	289.5196	

Diese Unterlagen sind unter Eigentum Versteigerung
übertragen. Versteigerung, Eintragung an anderer Stelle ist
und ist nicht zulässig.

Kennzeichen	AZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.	
						44
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN						
Kennzeichen	Benennung / Beschreibung			Sachnummer	enthalten in	
C1602	THOMSON	DQX705	/4700PF+20X	CE 022.7572	289.5196	
C1603	SIEMENS	8013	-20X20V 5X 4X 7	CE 022.7572	289.5196	
C1611	SIEMENS	8013	-87226-Z	CC 006.0477	289.5196	
C1612	DRALORIC	R2000	/11470/20SP5	CE 022.7572	289.5196	
C1614	CC	10PF	+0,5PF5N150	CC 006.0325	289.5196	
C1615	CC	10PF	+0,5PF5N150	CC 006.0325	289.5196	
C1617	DRALORIC	N750	/1810/0,5SDPMS	CC 006.0377	289.5196	
C1623	DRALORIC	SDPN527	PF+5X,N750	CC 006.0331	289.5196	
C1624	CC	3 PF	+0,5PF5N033	CC 006.0119	289.5196	
C1626	DRALORIC	NC33	/183/0,5SDPMS	CC 022.4438	289.5196	
C1627	ERIE	8013	-201-C0G-100-M	CC 022.4438	289.5196	
C1631	CC	47PF	+2,45X6NPO	CC 087.6506	289.5196	
C1632	DRALORIC	EDPUSX6	/47/2X/NPO	CE 022.8104	289.5196	
C1634	ERIE	8013	-20X20V 5X 4X 7	CE 022.7572	289.5196	
C1635	CC	100NF	+20X100V QUADER	CK 006.5033	289.5196	
C1637	ROEDERST	MKT1822	-410/0	CE 022.7572	289.5196	
C1641	SIEMENS	8013	-87226-Z	CC 087.6506	289.5196	
C1642	DRALORIC	EDPUSX6	/47/2X/NPO	CE 022.8110	289.5196	
C1645	CC	10PF	+0,5PF5N150	CC 006.0254	289.5196	
C1661	DRALORIC	M150	/1810/0,5SDPMS	CC 082.7810	289.5196	
C1662	CC	470PF	+20X H0K2000 RD5	CC 006.0477	289.5196	
C1663	DRALORIC	R2000	/11470/20SP5	CC 086.5435	289.5196	
C1675	ERIE	8013	-20X20V 5X 4X 7	CC 006.0431	289.5196	
C1678	CC	47NF	+10X50VSK1200VIEL	CC 082.7810	289.5196	
C1679	ERIE	8013	-20X20V 5X 4X 7	CC 082.7810	289.5196	
C1681	CC	150PF	+20X H0K700 RD5	CC 006.0448	289.5196	
C1682	ERIE	8013	-20X20V 5X 4X 7	CE 022.8104	289.5196	
C1683	ERIE	8013	-20X20V 5X 4X 7	CE 022.7572	289.5196	

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafeliste für	Seitennummer	enthaltene in	Blatt Nr.
C1685	CK	100PF	-20X100V GUADER	CK 006-0433	289-5196	
C1687	ROEDERST	MKT1822-410/0		CE 022-7572	289-5196	
C1691	SIEMENS	84136-87226-2		CC 006-0431	289-5196	
C1693	DRALORIC	R700/1100/20SP5		CE 022-8110	289-5196	
C1695	ERO-TANTAL	TA-ELKOSTR2-4,7/20		CC 006-0254	289-5196	
C1700	DRALORIC	M150/1810/0,550PN		CC 006-0431	333-2211	
C1702	DRALORIC	R700/1100/20SP5		CC 006-0431	333-2211	
BIS						
C1709	DRALORIC	R700/1100/20SP5		CC 006-0431	333-2211	
C1751	CC	10PF	+0,5PF5M33	CC 006-0177	333-2311	
C1752	DRALORIC	M033/1810/0,550PN		CC 006-1564	333-2311	
C1753	DRALORIC	M750/39/288X10LC		CC 006-0502	333-2311	
C1754	DRALORIC	R4000/2207-20+50SP8		067-9139	333-2311	
C1801	CE	10 UF	+20X 30V 6X13FL	067-9139	289-5296	
C1802	SPRAGUE	ELK01300106X0030C2		CC 006-0483	289-5296	
C1803	DRALORIC	M4000/680/-20+50SP5		CC 006-1250	289-5296	
C1804	DRALORIC	MPO/183ROHR		CC 006-0483	289-5296	
C1805	DRALORIC	MPO/183ROHR		CC 082-3209	289-5296	
C1810	ERIE	8013-271-W5R-681K		CC 006-1596	289-5296	
C1812	DRALORIC	M750/100/288X12LE		CK 087-0943	333-2011	
C1813	ROEDERST	MKT1862-447/06		289-4360	333-2011	
C1850	TEKELEC	ABSTIMMSCHRAUBE 6927		289-4360	289-5315	
C1851	TEKELEC	ABSTIMMSCHRAUBE 6927		289-4360	289-5315	
C1852	TEKELEC	ABSTIMMSCHRAUBE 6927		067-9139	289-5315	
C1901	CE	10 UF	+20X 30V 6X13FL	CC 082-3267	289-5315	
C1902	SPRAGUE	ELK01300106X0030C2		CC 006-0025	289-5315	
C1903	ERIE	8013-271-W5R-222-K		CC 006-0025	289-5315	
C1906	DRALORIC	P100/181/0,550PN		067-9139	289-5315	
C1909	SPRAGUE	ELK01300106X0030C2		CC 082-3073	289-5315	

Diese Unterlagen sind Eigentum der Vertriebsfirma
 und sind streng vertraulich zu behandeln.

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafeliste für	Seitennummer	enthaltene in	Blatt Nr.
C1910	CC	1,5PF	+0,5 PF5P100	CC 006-0031	289-5315	
C1911	DRALORIC	P100/181,5/0,550PN		CC 082-3309	289-5315	
C1912	ERIE	8013/271W5R-472-K		CC 082-3438	289-5315	
C1915	ERIE	8133A-271-W5R-473K		CC 082-3438	289-5315	
C1916	ERIE	8133A-271-W5R-473K		CC 022-4421	289-5315	
C1917	ERIE	8013-271-C06-509-B		CC 006-0025	289-5315	
C1918	DRALORIC	P100/181/0,550PN		CC 082-3309	289-5315	
C1921	ERIE	8013/271W5R-472-K		CC 082-3438	289-5315	
C1922	ERIE	8133A-271-W5R-473K		CC 006-0031	333-2011	
C1951	DRALORIC	P100/181,5/0,550PN		CC 022-4421	289-5338	
C1952	ERIE	8013-271-C06-509-B		CC 006-0025	333-2011	
C1953	DRALORIC	P100/181/0,550PN		CC 022-0678	333-2011	
C2001	THOMSON	00X710/10000PF/100V		CB 117-8552	333-2034	
C2002	STETTNER	BBBK6,160V6810150D		CB 086-7667	333-2034	
C2003	STETTNER	BBBK6,1000/502004000		CB 086-7667	333-2034	
C2004	STETTNER	BBBK6,1000/502004000		CB 086-7667	333-2034	
C2005	STETTNER	BBBK6,1000/502004000		CB 086-7667	333-2034	
C2006	STETTNER	BBBK6,1000/502004000		CB 086-7667	333-2034	
C2007	STETTNER	BBBK6,1000/502004000		CB 086-7667	333-2034	
C2008	STETTNER	BBBK6,1000/502004000		CB 086-7667	333-2034	
C2009	STETTNER	BBBK6,1000/502004000		CB 086-7667	333-2034	
C2011	STETTNER	BBBK6,1000/502004000		CB 117-8552	333-2034	
C2012	STETTNER	BBBK6,1000/502004000		CB 086-7667	333-2034	
C2013	STETTNER	BBBK6,1000/502004000		CB 117-8552	333-2034	
C2014	STETTNER	BBBK6,1000/502004000		CB 086-7667	333-2034	
C2015	STETTNER	BBBK6,1000/502004000		CB 117-8552	333-2034	
C2016	STETTNER	BBBK6,1000/502004000		210-6261	333-2034	
C2017	DRALORIC	06D3X8500V150PF/20R7		CB 117-8552	333-2034	
C2020	STETTNER	BBBK6,160V6810150D		999-9861	333-2034	

Diese Unterlagen sind Eigentum der Vertriebsfirma
 und sind streng vertraulich zu behandeln.

Kurzzeichen	AZ	Datum	Schaltteilleiste für	AZ	Datum	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	Sachnummer	Blatt Nr.
C2051	333.2034	CC 2 PF++-0,5 PF5N033	333.2011	CC 006.0102	333.2011	enthalten in			
C2101	DRALORIC	EDPU6X7/182/0-5SDPN	289.5350	067.9139	289.5350				
C2102	DRALORIC	EDPU6X7/220/22N75D	289.5350	067.8784	289.5350				
C2103	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	289.5350	CK 023.2000	289.5350				
C2104	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	289.5350	CK 024.4493	289.5350				
C2105	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	289.5350	CK 087.4103	289.5350				
C2201	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	289.5373	067.8784	289.5373				
C2202	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	289.5373	067.8784	289.5373				
C2203	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	289.5373	CK 024.6638	289.5373				
C2204	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	289.5373	CK 087.4178	289.5373				
C2205	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	289.5373	CK 087.4655	289.5373				
C2206	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	289.5373	CK 087.4510	289.5373				
C2207	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	289.5373	CC 006.0631	289.5373				
C2211	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2611	CC 289.4519	333.2611				
C2212	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2611	CC 022.1051	333.2611				
C2401	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CC 087.7102	333.2711				
C2402	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CK 087.0989	333.2711				
C2403	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CK 006.5033	333.2711				
C2404	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CC 060.2445	333.2711				
C2405	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CC 022.0784	333.2711				
C2406	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CC 022.0784	333.2711				
C2407	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CE 022.8185	333.2711				
C2408	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CE 086.4374	333.2711				
C2409	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CK 006.5056	333.2711				
C2410	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CC 087.6958	333.2711				
C2411	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CK 024.6996	333.2711				
C2412	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CC 087.7019	333.2711				
C2413	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CC 087.6864	333.2711				
C2414	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CC 087.6964	333.2711				
C2415	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CC 087.6964	333.2711				

Die Liefermenge ist unter Eigentum Veräußerung und schließliche Verfügung des Bestellers vorbehalten.

Kurzzeichen	AZ	Datum	Schaltteilleiste für	AZ	Datum	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	Sachnummer	Blatt Nr.
C2416	DRALORIC	EDPU6X9/7330/22N75D	333.2711	CC 087.6941	333.2711	enthalten in			
C2417	DRALORIC	EDPU6X7/220/22N75D	333.2711	CC 087.7083	333.2711				
C2421	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CK 006.5156	333.2711				
C2422	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CK 006.5156	333.2711				
C2423	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CK 006.5127	333.2711				
C2424	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CK 006.5127	333.2711				
C2425	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CE 022.8185	333.2711				
C2426	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CE 022.8185	333.2711				
C2428	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CC 022.0784	333.2711				
C2431	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CE 022.7550	333.2711				
C2432	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CE 022.7550	333.2711				
C2433	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CE 022.7589	333.2711				
C2434	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CE 022.7589	333.2711				
C2435	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CE 022.7589	333.2711				
C2437	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CE 022.8185	333.2711				
C2438	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CC 022.0784	333.2711				
C2439	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CC 022.0784	333.2711				
C2440	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2711	CC 022.0784	333.2711				
C2501	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2634	CB 086.7667	333.2634				
C2502	DRALORIC	EDPU6X7/330/010R2D00	333.2634	CB 086.7667	333.2634				
D10	DURCHFUEHRUNG		289.3335	911.0111	289.3335				
D10	DURCHFUEHRUNG		289.3129	911.0111	289.3129				
D11	DURCHFUEHRUNG		289.3129	911.0111	289.3129				
GL	AF MV5774C LED ROT 3XS		333.0219	AF 279.0285	333.0219				
GL111	MONSANTO LEDMV5774C		333.1775	AD 012.0723	333.1775				
GL150	AF 82X55/C0V1 0,5W Z-B1		333.1615	AE 012.2503	333.1615				
GL151	AF 82X55/C08 0,5W Z-B1		333.1615	AE 289.4731	333.1615				
GL152	AF 82X55/C08 0,5W Z-B1		333.1615	AD 012.0723	333.1615				
B15	AF 82X55/C08 0,5W Z-B1								

Die Liefermenge ist unter Eigentum Veräußerung und schließliche Verfügung des Bestellers vorbehalten.

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.
<small>Diese Liste ist unter Eigentum, Verwertung und Schutzwort geschützt und darf nicht weiterverbreitet werden.</small>					
6L156	AD 1N4151	SI 50V 200MIA	AD 012.0723	333.0977	333.1615
6L201	AEG-TELEF	DIODE1N4151	AG 092.8532	333.0977	333.0977
6L202	SIEMENS	C2206-840C3700/2200	AF 257.4736	333.0977	333.0977
6L203	HEWLETT	LED5082-4684	AE 086.8228	333.0977	333.0977
6L204	AEG-TELEF	BZX 55 C2V7	012.0098	333.0977	333.0977
6L205	SIEMENS	DIODEAA116	AD 012.0723	333.0977	333.0977
6L206	AEG-TELEF	DIODE1N4151	AG 013.0291	333.0977	333.0977
6L208	ITT	DIODE1N4004	AE 012.2161	333.0977	333.0977
6L209	VALVO	DIODEBZX55/B6V2	AG 092.8610	333.0977	333.0977
6L210	AEG-TELEF	1T100	AG 082.7679	333.0977	333.0977
6L211	SERTECH	DIODETMS551	AE 012.5254	333.0977	333.0977
6L212	AE BZX55/B5V6	0,5W Z-DI	AE 012.5254	333.0977	333.0977
6L213	VALVO	DIODEBZX79/B5V6	AE 012.5254	333.0977	333.0977
6L214	VALVO	DIODEBZX79/B5V6	AE 012.5254	333.0977	333.0977
6L221	AG 840C3700	2200 SI-8R-6L	AG 092.8532	333.0977	333.0977
6L226	SIEMENS	C2206-840C3700/2200	AG 082.7679	333.0977	333.0977
6L241	SERTECH	DIODE1N5551	AG 084.5115	333.0977	333.0977
6L246	SIEMENS	E2506-840C5000/3300	AE 012.3022	333.0977	333.0977
6L251	ITT	DIODE ZD 6,8	AG 084.5115	333.0977	333.0977
6L253	SIEMENS	E2506-840C5000/3300	AE 086.8228	333.0977	333.0977
6L253	AEG-TELEF	BZX 55 C2V7	012.0098	333.0977	333.0977
6L254	SIEMENS	DIODEAA116	AD 012.0723	333.0977	333.0977
6L255	AEG-TELEF	DIODE1N4151	AG 013.0291	333.0977	333.0977
6L260	ITT	DIODE1N4004	AE 012.3022	333.0977	333.0977
6L281	AG 880C1000	SI80/120VIA	013.2265	333.0977	333.0977
6L282	THOMSON	6LE1CHR80C1000	AD 012.0700	333.0977	333.0977
6L283	VALVO	DIODE1N4448	AD 012.0700	333.0977	333.0977
6L285	VALVO	DIODE1N4448	AE 012.5254	333.0977	333.0977
6L286	VALVO	DIODEBZX79/B5V6	AE 289.4731	333.0977	333.0977

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.
<small>Diese Liste ist unter Eigentum, Verwertung und Schutzwort geschützt und darf nicht weiterverbreitet werden.</small>					
6L401	VALVO	BZX55C68	AD 012.0723	333.0919	333.1215
6L402	AEG-TELEF	DIODE1N4151	AD 012.0723	333.0919	333.1215
6L403	AEG-TELEF	DIODE1N4151	AD 012.0723	333.0919	333.1215
6L404	AEG-TELEF	DIODE1N4151	AD 012.0381	333.0919	333.1215
6L405	VALVO	DIODEAAZ15	AD 012.0381	333.0919	333.1215
6L406	VALVO	DIODEAAZ15	AD 012.0723	333.0919	333.1215
6L409	AD 1N4151	SI 50V 200MIA	AD 012.0723	333.0919	333.1215
6L410	AEG-TELEF	DIODE1N4151	AF 279.0291	333.0919	333.1215
6L411	MONSANTO	LEDGRUEMMV5274C	AD 012.0723	333.0919	333.1215
6L413	AEG-TELEF	DIODE1N4151	AE 012.2432	333.0919	333.1215
6L414	AE BZX55/C5V1	0,5W Z-DI	AE 012.2449	333.0919	333.1215
6L502	VALVO	BZX55/C4V7	AD 012.0723	333.0919	333.0919
6L506	AD 1N4151	SI 50V 200MIA	AD 012.0723	333.0919	333.0919
6L507	AEG-TELEF	DIODE1N4151	AE 086.8234	333.0919	333.0919
6L508	VALVO	BZX 55/C3V9	AE 012.4806	333.0919	333.0919
6L549	AE 1N938	REF.01.9V+5X	AD 012.0723	333.0919	333.0919
6L551	MOTOROLA	DIODE1N938	AD 012.0723	333.0919	333.0919
6L555	AEG-TELEF	DIODE1N4151	AD 012.0723	333.0919	333.0919
6L572	AEG-TELEF	DIODE1N4151	AD 012.0723	333.0919	333.0919
6L801	AD 1N4151	SI 50V 200MIA	AE 012.2561	333.1015	333.1015
6L810	AEG-TELEF	DIODE1N4151	AE 012.2503	333.1015	333.1015
6L825	THOMSON	DIODEBZX55/C16	AE 012.2503	333.1015	333.1015
6L826	AE BZX55/C9V1	0,5W Z-DI	AE 012.2561	333.1015	333.1015
6L830	AE BZX55/C16	0,5W Z-DI	AD 012.0723	333.1015	333.1015
6L835	THOMSON	DIODEBZX55/C16	AE 012.2532	333.1315	333.1315
6L920	AD 1N4151	SI 50V 200MIA	AF 279.0285	333.1315	333.1315

Kurzzeichen	AZ	Datum	Schaltteilleiste für	AZ	Datum	Schaltteilleiste für	Sechsnummer		Blatt Nr.
							333_0019	SA	
6L1101	44	04.79	POLYSKOP 5	44	04.79	POLYSKOP 5	AD 012_0723	333_3276	19
6L1102							AE 012_9066	333_3276	
6L1103							AE 012_9066	333_3276	
6L1104							AD 012_0723	333_3276	
6L1106							AE 012_2461	333_3276	
6L1108							AD 012_0723	333_3276	
6L1109							AD 012_0723	333_3276	
6L1201							AD 082_6837	289_5138	
6L1211							AD 012_0723	289_5138	
6L1212							AD 012_0723	289_5138	
6L1213							AD 012_0723	289_5138	
6L1231							AD 012_0723	289_5138	
6L1232							AD 012_0723	289_5138	
6L1233							AD 012_0723	289_5138	
6L1251							AD 082_6837	289_5138	
6L1252							AD 082_6837	289_5138	
6L1253							AD 082_6837	289_5138	
6L1254							AD 082_6837	289_5138	
6L1411							AE 289_6302	289_5173	
6L1412							AD 012_0723	289_5173	
6L1413							AD 012_0723	289_5173	
6L1414							AD 012_0723	289_5173	
6L1432							AE 012_9066	289_5173	
6L1433							AE 012_9066	289_5173	
6L1434							AD 012_0723	289_5173	
6L1511							AE 012_9443	289_5196	
6L1516							AE 012_9389	289_5196	
6L1517							AE 012_9389	289_5196	

Diese Vorlage ist unter Eigentum, Verantwortung und ausschließlicher Haftung der Röhre- und Schaltungsindustrie zu verwenden.

Kurzzeichen	AZ	Datum	Schaltteilleiste für	AZ	Datum	Schaltteilleiste für	Sechsnummer		Blatt Nr.
							333_0019	SA	
6L1521	44	04.79	POLYSKOP 5	44	04.79	POLYSKOP 5	AE 012_2478	289_5196	20
6L1522							AE 012_2478	289_5196	
6L1523							AD 012_0723	289_5196	
6L1524							AD 012_0723	289_5196	
6L1531							AE 086_9176	289_5196	
6L1532							AE 086_9176	289_5196	
6L1561							AE 012_9443	289_5196	
6L1566							AE 012_9389	289_5196	
6L1567							AE 012_9389	289_5196	
6L1571							AE 012_2478	289_5196	
6L1572							AE 012_2478	289_5196	
6L1573							AD 012_0723	289_5196	
6L1574							AD 012_0723	289_5196	
6L1581							AE 086_9176	289_5196	
6L1582							AE 086_9176	289_5196	
6L1616							AE 012_9389	289_5196	
6L1617							AE 012_9389	289_5196	
6L1621							AE 012_2478	289_5196	
6L1622							AE 012_2478	289_5196	
6L1623							AD 012_0723	289_5196	
6L1624							AD 012_0723	289_5196	
6L1631							AE 086_9176	289_5196	
6L1632							AE 086_9176	289_5196	
6L1661							AD 082_6837	289_5196	
6L1662							AE 012_0523	289_5196	
6L1663							AE 012_0523	289_5196	
6L1666							012_0098	289_5196	
6L1667							012_0098	289_5196	
6L1671							AE 012_2478	289_5196	

Diese Vorlage ist unter Eigentum, Verantwortung und ausschließlicher Haftung der Röhre- und Schaltungsindustrie zu verwenden.

Kennzeichen	Az	Datum	Schaltteilleiste für	Sachnummer	Blatt Nr.	
						44
RHODE & SCHWARZ MÜNCHEN						
Kennzeichen	Benennung / Beschreibung			Sachnummer	enthalten in	
6L1672	THOMSON	BZX55/C6V8	AE BZX55/C6V8 0,5W Z-DI	AE 012-2478	289-5196	
6L1673	THOMSON	BZX55/C6V8	AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012-0723	289-5196	
6L1674	AEG-TELEF	D10DE1M4151	AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012-0723	289-5196	
6L1681	AEG-TELEF	D10DE1M4151	AE BZX75/C1V4 STABISTOR	AE 086-9176	289-5196	
6L1682	VALVO	DIODE BZX75/C1V4	AE BZX75/C1V4 STABISTOR	AE 086-9176	289-5196	
6L1751	VALVO	DIODE BZX75/C1V4	AE 1M944 REF-DI-11,7V4-5X	AE 012-9366	333-2311	
6L1752	MOTOROLA	DIODE 1M 944	AE BZX55/C2V7 0,5W Z-DI	AE 086-8228	333-2311	
6L1850	AEG-TELEF	BZX 55 C2V7	AE 1M44320 SNAP VARACTOR	AE 100-9215	333-2011	
6L1951	MICROWAVE	DIODEMA4320	AE 1M43080 100V PIN-DIODE	AE 012-8718	289-5338	
6L1952	HEWLETT	HP 5082-3080	AE 1M43080 100V PIN-DIODE	AE 012-8718	289-5338	
6L1953	HEWLETT	HP 5082-3080	AE 5082-2276 DIODENQUART	AE 289-4348	289-5338	
6L2201	HEWLETT	DIODENQUART 5082-2276	AE BZX55/C2V7 0,5W Z-DI	AE 086-8228	289-5373	
6L2202	AEG-TELEF	BZX 55 C2V7	AD 1M4448 SI 75V 150MIA	AD 012-0700	289-5373	
6L2203	VALVO	DIODE1M4448	AG 1M4007 SI 1A 1000V	AG 013-0310	289-5373	
6L2204	AEG-TELEF	1M4007	AG 1M4007 SI 1A 1000V	AG 013-0310	289-5373	
6L2402	AEG-TELEF	1M4007	AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012-0723	333-2711	
6L2403	AEG-TELEF	D10DE1M4151	AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012-0723	333-2711	
6L2404	AEG-TELEF	D10DE1M4151	AE BZX55/C6V8 0,5W Z-DI	AE 012-2478	333-2711	
6L2405	THOMSON	BZX55/C6V8	AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012-0723	333-2711	
6L2406	AEG-TELEF	D10DE1M4151	AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012-0723	333-2711	
6L2407	AEG-TELEF	D10DE1M4151	AE BZX75/C2V8 STABISTOR	AE 086-8292	333-2711	
6L2411	VALVO	DIODEBZX75/C2V8	AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012-0723	333-2711	
6L2412	AEG-TELEF	D10DE1M4151	AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012-0723	333-2711	
6L2415	AEG-TELEF	D10DE1M4151	AE BZX55/C5V1 0,5W Z-DI	AE 012-2449	333-2711	
6L2416	AEG-TELEF	D10DE1M4151	AE 5082-2800 SCHOTTKY-DI	AE 012-9066	333-2611	
6L2417	HEWLETT	5082-2800	AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012-0723	333-2711	
6L2417	AEG-TELEF	D10DE1M4151	AE 5082-2800 SCHOTTKY-DI	AE 012-9066	333-2611	
6L2418	HEWLETT	5082-2800	AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012-0723	333-2711	
	AEG-TELEF	D10DE1M4151				

Bitte Urverträge in unser Eigentum, Vertriebsnachweise, Verträge, Lieferungen an andere als in der Urvertragsauftragsbestimmung und Nachbestellungen.

Kennzeichen	Az	Datum	Schaltteilleiste für	Sachnummer	Blatt Nr.	
						44
RHODE & SCHWARZ MÜNCHEN						
Kennzeichen	Benennung / Beschreibung			Sachnummer	enthalten in	
6L2419	AD 1M4151	SI 50V 200MIA	AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012-0723	333-2711	
6L2421	AEG-TELEF	D10DE1M4151	AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012-0723	333-2711	
6L2422	AEG-TELEF	D10DE1M4151	AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012-0723	333-2711	
6L2431	AEG-TELEF	D10DE1M4151	AE 1M938 REF-DI-9V4-5X	AE 012-4806	333-2711	
	MOTOROLA	DIODE1M938,				
K1	HF-KABEL	60 OHM	Z	289-3629	333-0019	
K3	HF-KABEL	75 OHM	Z	289-3635	333-0019	
K1	HF-KABEL	50OHM	Z	289-3812	333-0019	
	FUER	50 OHM-AUSF.				
	HF-KABEL	60 OHM	Z	289-3829		
	FUER	60 OHM-AUSF.				
	HF-KABEL	75 OHM	Z	289-3835		
	FUER	75 OHM-AUSF.				
K4	BANDKABEL		Z	289-4077	289-2080	
K6	BANDKABEL		Z	289-3970	289-0194	
K7	BANDKABEL		Z	289-3858	289-3841	
K8	BANDKABEL		Z	289-3906	289-3841	
K10	KABEL		Z	289-3912	289-2616	
K11	KABEL		Z	289-3929	289-3535	
K11	KABEL		Z	289-3929	289-3129	
K12	KABEL		Z	289-3935	289-3535	
K12	KABEL		Z	289-3935	289-3129	
K13	KABEL		Z	289-3941	289-3535	
K13	KABEL		Z	289-3941	289-3129	
K14	KABEL		Z	289-3958	333-0019	
K15	KABEL		Z	289-3964	289-2080	
K22	BANDKABEL		Z	289-3870	333-0019	
K105	BANDKABEL		Z	289-4090	333-0519	
K118	BANDKABEL		Z	333-1744	333-1615	
K1001	KABEL		Z	289-3987	333-3118	
K1002	KABEL		Z	289-3993	333-3118	
L1	AZ	ABLENKSYSTEM		114-0767	289-0194	
L401	LD 100	UM1028,200HM0,125A		LD 067-3101	333-1215	
	DELEVAN	DROSSEL1025-68				
L402	LD 33	0UM1023,60OHM0,185A		LD 067-3047	333-1215	
	DELEVAN	DROSSEL 1025-56				
L403	LD 100	UM1028,200HM0,125A		LD 067-3101	333-1215	
	DELEVAN	DROSSEL1025-68				
L404	LD 100	UM1028,200HM0,125A		LD 067-3101	333-1215	
	DELEVAN	DROSSEL1025-68				
L501	LD 22	0UM1023,300HM0,195A		LD 067-3024	333-0919	
	DELEVAN	DROSSEL1025-52				
L1251	LD 100UH	BE10,17A 5,2 OHM		LD 026-3365	289-5138	
	JAHRE	74-11-1000K				
L1261	LD 100UH	BE10,17A 5,2 OHM		LD 026-3365	289-5138	
	JAHRE	74-11-1000K				
L1301	LD 1UH	BEI 1,1 A 0,36 OHM		LD 026-3142	333-3218	
	JAHRE	74-11-1R00M				
L1302	LD 1UH	BEI 1,1 A 0,36 OHM		LD 026-3142	333-3218	
	JAHRE	74-11-1R00M				
L1303	LF	ROHRKERN R03,5XR01,2XL		LF 026-9257	333-3218	
	VALVO	431202031051				

Kennzeichen	AZ Datum	Schalttafeliste für	Sachnummer	Blatt Nr.	ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	
					44 0479	333-0019 SA 23
Benennung / Beschreibung			Sachnummer	enthalten in		
L1401		LD UKW-DR-Z=750 OHM 50MHZ VALVO 4312020316641 Z	LD 026-4578	289-5173		
L1501		SPULE LD 470HM BEI 2,2A0, 0960HM	289-4131	289-5196		
L1502		JAHRE 74-11-8470M	LD 026-3120	289-5196		
L1507		LD 1000UM10X72, 00HM0, 038A	LD 037-8005	289-5196		
L1508		DELEVAN DROSSEL1025-92	LD 026-4184	289-5196		
L1509		LD 10, 00UM10X3, 000HM0, 180A	LD 067-2863	289-5196		
L1511		DELEVAN DROSSEL1025-44	LD 067-2863	289-5196		
L1561		LD 1, 00UM10X1, 100HM0, 310A ENTHALTEN IN 1025-20	999-9861	289-5196		
L1612		GEDRUCKTE SPULE ENTHALTEN IN 289-5209	999-9861	289-5196		
L1701		LD 1000UM10X72, 00HM0, 038A	LD 037-8005	289-5196		
L1702		DELEVAN DROSSEL1025-92	LD 067-2863	333-2211		
L1703		LD 1, 00UM10X1, 100HM0, 310A	LD 067-2863	333-2211		
BIS		LD 1, 20UM10X0, 180HM0, 825A	LD 067-2870	333-2211		
L1708		DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067-2863	333-2211		
L1801		LD 1, 00UM10X1, 100HM0, 310A	LD 067-2863	333-2211		
L1802		DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067-2863	333-2211		
L1803		SPULE LD 10UH BEI 0,81A 0,660HM	LD 067-2863	333-2211		
L1804		JAHRE 72-10-10R0K	LD 067-2863	333-2211		
L1805		LD 1, 00UM10X1, 100HM0, 310A	LD 067-2863	333-2211		
L1901		DELEVAN DROSSEL1025-20	LD 067-2863	333-2211		
BIS		LD 0, 10UH10X0, 080HM1, 100A	LD 067-2863	333-2211		
L1906		SPULE LD 10UH BEI 0,81A 0,660HM	LD 067-2863	333-2211		
L1909		DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067-2863	333-2211		
L2101		SPULE LD 10UH BEI 0,81A 0,660HM	LD 067-2863	333-2211		
L2201		JAHRE 72-10-10R0K	LD 067-2863	333-2211		
L2431		JAHRE 72-10-10R0K	LD 067-2863	333-2211		
L2432		LD 10UH BEI 0,81A 0,660HM	LD 067-2863	333-2211		
L2433		JAHRE 72-10-10R0K	LD 067-2863	333-2211		
L2434		LD 10UH BEI 0,81A 0,660HM	LD 067-2863	333-2211		
L2435		DELEVAN DROSSEL1025-58	LD 067-2863	333-2211		
B1501		LD 47, 00UM10X4, 500HM0, 165A	LD 067-3060	333-2711		
B1801		DELEVAN DROSSEL1025-60	LD 067-3053	333-2711		
		LD 100, 000HMZ(S.) HC-25/U	055-6169	289-5196		
		KV-NECKAR QUARZ 98B75404M10D	055-6169	289-5296		
		LD 100, 000HMZ(S.) HC-25/U	055-6169	289-5296		
		KV-NECKAR QUARZ 98B75404M10D	055-6169	289-5296		

Diese Liste ist unter Eigentum Versteigerung
 und ausschreibungsrechtlich
 unterliegt Versteigerung, Auktion, Versteigerung
 und ausschreibungsrechtlich

Kennzeichen	AZ Datum	Schalttafeliste für	Sachnummer	Blatt Nr.	ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	
					44 0479	333-0019 SA 24
Benennung / Beschreibung			Sachnummer	enthalten in		
R10		RF 0, 5 M 47 OHM+-5K	RF 007-1219	289-0194		
R11		RESISTA SK4/470HM5K	RF 069-3309	289-3861		
R12		RF 0, 25W 33 OHM +-5K	RF 069-3309	289-3861		
R101		DRALORIC LCAD2077+-5X33	RF 069-3309	333-0019		
R102		RS 0, 08W2X250KOHM KURVES	289-4477	333-1715		
R103		RF 0, 25W 10KOHM +-5K	RF 069-1035	333-1715		
R104		DRALORIC LCAD2077+-5X10K	RF 069-4711	333-1715		
R111		DRALORIC LCAD2077+-5X470	RF 069-4711	333-1715		
R112		RF 0, 25W 15KOHM +-5K	RF 069-1535	333-1715		
R151		DRALORIC LCAD2077+-5X15K	RF 069-1535	333-1715		
R152		RF 0, 25W 15KOHM +-5K	RF 069-1535	333-1715		
R153		DRALORIC LCAD2077+-5X15K	RF 069-1535	333-1715		
R154		RF 0, 25W 560 OHM +-5K	RF 069-5618	333-1615		
R155		DRALORIC LCAD2077+-5X560	RF 069-5618	333-1615		
R156		RF 0, 25W 4,7KOHM +-5K	RF 069-4728	333-1615		
R157		DRALORIC LCAD2077+-5X4,7K	RF 069-4728	333-1615		
R158		RF 0, 25W 4,7KOHM +-5K	RF 069-4728	333-1615		
R159		DRALORIC LCAD2077+-5X4,7K	RF 069-6814	333-1615		
R160		RF 0, 25W 680 OHM +-5K	RF 069-6814	333-1615		
R201		DRALORIC LCAD2077+-5X680	RF 069-4740	333-1615		
R202		RF 0, 25W 470KOHM +-5K	RF 069-4740	333-1615		
R203		DRALORIC LCAD2077+-5X470K	RF 069-4734	333-1615		
R204		RF 0, 25W 47KOHM +-5K	RF 069-4734	333-1615		
R205		DRALORIC LCAD2077+-5X47K	RF 069-6814	333-1615		
R206		RF 0, 25W 680 OHM +-5K	RF 069-6814	333-1615		
R207		DRALORIC LCAD2077+-5X680	RF 069-3338	333-1615		
R208		RF 0, 25W 33KOHM +-5K	RF 069-3338	333-1615		
R209		DRALORIC LCAD2077+-5X33K	RF 069-1058	333-1615		
R210		RF 0, 25W 1 MOHM +-5K	RF 069-1058	333-1615		
		RD 2, 5W 1,8KOHM+-5K	289-4425	333-0977		
		WELWYN W2171, 8K/5K	RF 069-1035	333-0977		
		RF 0, 25W 10KOHM +-5K	RF 069-1035	333-0977		
		DRALORIC LCAD2077+-5X10K	RL 083-0884	333-0977		
		RL 0, 25W 2,43KOHM+-1X1K50	RL 083-1322	333-0977		
		DRALORIC SWAD20772,43K-F-D	RS 247-7884	333-0977		
		RL 0, 25W 11, 0KOHM+-1X1K50	RF 069-3921	333-0977		
		DRALORIC SWAD207711K-F-D	RF 069-1029	333-0977		
		RS 0, 5W2KOHM+-20X10X10X5	RF 069-1029	333-0977		
		BOURNS 3386F-1-202	RF 069-3315	333-0977		
		RF 0, 25W 3,9KOHM +-5K	RF 069-1029	333-0977		
		DRALORIC LCAD2077+-5X3,9K	RF 069-3315	333-0977		
		RF 0, 25W 1KOHM +-5K	RF 069-1029	333-0977		
		DRALORIC LCAD2077+-5X1, 0K	RF 069-3315	333-0977		
		RF 0, 25W 330 OHM +-5K	RF 069-1035	333-0977		
		DRALORIC LCAD2077+-5X330	RF 069-1035	333-0977		
		RF 0, 25W 10KOHM +-5K	RF 069-1035	333-0977		
		DRALORIC LCAD2077+-5X10K	289-4448	333-0977		
		RD 6W 0,68 OHM+-5X1K150				
		DRALORIC D,680HM5X6204				

Kennzeichen	AZ Datum	Schalttaelliste für	Sechsummer	Blatt Nr.	enthalten in
R212	RF 0,25W150 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-1512	333-0977	
R214	RF 0,25W 1KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-1029	333-0977	
R215	RF 0,25W 56 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X1,0K	RF 069-5601	333-0977	
R216	RF 0,25W150 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-1512	333-0977	
R217	RF 0,25W3,9KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-3921	333-0977	
R221	RL 0,125W1,21KOHM+-1X1K50	VALVO RN55D1211F	RL 067-4550	333-0977	
R222	RF 0,25W 47KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-4734	333-0977	
R223	RF 0,25W560 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-5618	333-0977	
R224	RF 0,25W 2KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-2025	333-0977	
R225	RS 0,25W5KOHM+-20X10X10X5	BOURNS 3386F-1-502	RS 247-7890	333-0977	
R226	RL 0,125W18,2KOHM+-1X1K50	VALVO RN55D1822F	RL 067-4837	333-0977	
R227	RF 0,25W2,2KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-2225	333-0977	
R228	RF 0,25W 10 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-1006	333-0977	
R229	RF 0,25W560 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-5618	333-0977	
R230	RL 0,25W 619 OHM+-1X1K50	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RL 083-0478	333-0977	
R231	RD 3W 0,68 OHM+-3%	SAGE 120050,68OHM+3%	RD 087-5051	333-0977	
R232	RL 0,25W 3,32KOHM+-1X1K50	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RL 083-0990	333-0977	
R233	RL 0,25W 14,3KOHM+-1X1K50	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RL 083-1380	333-0977	
R240	RL 0,25W 2,74KOHM+-1X1K50	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RL 083-0926	333-0977	
R241	RF 0,25W560 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-5618	333-0977	
R242	RF 0,25W560 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-5618	333-0977	
R243	RF 0,25W 47KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-4734	333-0977	
R244	RF 0,25W 2KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-2025	333-0977	
R245	RS 0,25W3,9KOHM+-20X10X10X5	BOURNS 3386F-1-102	RS 087-7560	333-0977	
R246	RF 0,25W3,3KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-3321	333-0977	
R247	RF 0,25W150 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-1512	333-0977	
R248	RF 0,25W100 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-1012	333-0977	
R249	RL 0,25W 5,11KOHM+-1X1K50	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RL 082-2348	333-0977	
R250	RD 3 W 0,33 OHM+-3%	SAGE 120050,33OHM+3%	RD 067-2657	333-0977	

Diese Untertage ist unser Eigentum. Veräußerung, Vervielfältigung, Verbreitung, Nachdruck, Verbreitung in elektronischer Form ist ohne schriftliche Genehmigung der Rohde & Schwarz AG.

Kennzeichen	AZ Datum	Schalttaelliste für	Sechsummer	Blatt Nr.	enthalten in
R251	RF 0,25W 10 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-1006	333-0977	
R252	RF 0,25W620 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-6214	333-0977	
R253	RL 0,25W 2,43KOHM+-1X1K50	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RL 083-0884	333-0977	
R254	RF 0,25W2,4KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-2425	333-0977	
R255	RS 0,25W500 OHM+-20X10X10X	BOURNS 3386F-1-501	RS 247-7878	333-0977	
R256	RF 0,25W620 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-6214	333-0977	
R257	RF 0,25W 1KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-1029	333-0977	
R258	RF 0,25W330 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-3315	333-0977	
R259	RF 0,25W 10KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-1035	333-0977	
R260	RD 6W 0,68 OHM+-5X1K150	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RD 609-4448	333-0977	
R262	RF 0,25W150 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-1512	333-0977	
R281	RESISTA SK4715K52	RESISTA SK4715K52	RF 007-1519	333-0977	
R282	RF 0,25W300 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-3015	333-0977	
R283	RF 0,25W4,7KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-4728	333-0977	
R284	RF 0,25W 30KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-3038	333-0977	
R285	RF 0,25W150 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-1512	333-0977	
R286	RF 0,3 W 12 KOHM +-5%	BEYSCHLAG SB03309/12K52	RF 028-2650	333-0977	
R287	RL 0,25W 26,1KOHM+-1X1K50	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RL 082-2431	333-0977	
R288	RL 0,25W 3,16KOHM+-1X1K50	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RL 083-0984	333-0977	
R289	RF 0,25W 10 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-1006	333-0977	
R301	RF 0,25W120 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-1212	289-4931	
R401	RF 0,25W1,8KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-1829	333-1215	
R402	RF 0,25W1,5KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-1529	333-1215	
R403	RF 0,25W1,8KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-1829	333-1215	
R404	RF 0,25W 33KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-3338	333-1215	
R405	RF 0,25W560 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-5618	333-1215	
R406	RF 0,25W330 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-3315	333-1215	
R407	RF 0,25W 47KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-4734	333-1215	
R408	RF 0,25W150KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X150	RF 069-1541	333-1215	

Kennzeichen	AZ Datum	Schaftliste für	AZ Datum	Benennung / Beschreibung	Sechsnummer	Sechsnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44 0479	POLYSKOP 5	44 0479			333-0019 SA	28
R510	RF 0,25W 27KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X27K	RF 0,25W 27KOHM +-5%	RF 069-2731	333-0919		
R512	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X1,0M	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069-1058	333-0919		
R513	RF 0,25W 47 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X1,0M	RF 0,25W 47 OHM +-5%	RF 069-4705	333-0919		
R514	RF 0,25W 10KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X10K	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069-1035	333-0919		
R515	RF 0,25W 15KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X15K	RF 0,25W 15KOHM +-5%	RF 069-1535	333-0919		
R516	RF 0,25W 100KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X100K	RF 0,25W 100KOHM +-5%	RF 069-1041	333-0919		
R517	RF 0,25W 100KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X100K	RF 0,25W 100KOHM +-5%	RF 069-1041	333-0919		
R518	RF 0,25W 1KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X1,0K	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069-1029	333-0919		
R519	RF 0,25W 100KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X100K	RF 0,25W 100KOHM +-5%	RF 069-1041	333-0919		
R520	RF 0,25W 560KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X560K	RF 0,25W 560KOHM +-5%	RF 069-5647	333-0919		
R521	RF 0,25W 68KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X68K	RF 0,25W 68KOHM +-5%	RF 069-6837	333-0919		
R522	RF 0,25W 6,8KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X6,8K	RF 0,25W 6,8KOHM +-5%	RF 069-6820	333-0919		
R523	RF 0,25W 27KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X27K	RF 0,25W 27KOHM +-5%	RF 069-2731	333-0919		
R525	RF 0,25W 12KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X12K	RF 0,25W 12KOHM +-5%	RF 069-1235	333-0919		
R526	RS 0,5W5KOHM+-20X10X10X5	DRALORIC LCAD2077+-5X12K	RS 0,5W5KOHM+-20X10X10X5	RS 247-7978	333-0919		
R527	BOURNS 3386X-1-502	BOURNS 3386X-1-502	BOURNS 3386X-1-502	RF 069-1835	333-0919		
R528	RF 0,25W 18KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X18K	RF 0,25W 18KOHM +-5%	RF 069-6820	333-0919		
R529	RF 0,25W 6,8KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X6,8K	RF 0,25W 6,8KOHM +-5%	RF 069-6820	333-0919		
R531	RF 0,25W 100 OHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X100	RF 0,25W 100 OHM +-5%	RF 069-1012	333-0919		
R533	RF 0,25W 10,0KOHM+-0,1X125	DRALORIC LCAD2077+-5X125	RF 0,25W 10,0KOHM+-0,1X125	RL 084-3064	333-0919		
R534	RF 0,25W 100 OHM +-5%	DRALORIC SMA207710K-B-E	RF 0,25W 100 OHM +-5%	RF 069-1012	333-0919		
R535	RF 0,25W 2KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X100	RF 0,25W 2KOHM +-5%	RF 069-2025	333-0919		
R536	RF 0,25W 10,0KOHM+-0,1X125	DRALORIC LCAD2077+-5X12,0K	RF 0,25W 10,0KOHM+-0,1X125	RL 084-3064	333-0919		
R537	RF 0,25W 4,7KOHM +-5%	DRALORIC SMA207710K-B-E	RF 0,25W 4,7KOHM +-5%	RF 069-4728	333-0919		
R538	RF 0,25W 22KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X22K	RF 0,25W 22KOHM +-5%	RF 069-2231	333-0919		
R539	RS 0,5W1KOHM+-20X10X10X5	DRALORIC LCAD2077+-5X22K	RS 0,5W1KOHM+-20X10X10X5	RS 247-5917	333-0919		
R540	BOURNS 3386X-1-102	BOURNS 3386X-1-102	BOURNS 3386X-1-102	RF 069-2225	333-0919		
R541	RF 0,25W 2,2KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X2,2K	RF 0,25W 2,2KOHM +-5%	RF 069-2231	333-0919		
R542	RF 0,25W 22KOHM +-5%	DRALORIC LCAD2077+-5X22K	RF 0,25W 22KOHM +-5%	RS 247-5917	333-0919		

Kennzeichen	AZ Datum	Schaftliste für	AZ Datum	Benennung / Beschreibung	Sechsnummer	Sechsnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44 0479	POLYSKOP 5	44 0479			333-0019 SA	27
R409	DRALORIC LCAD2077+-5X150K	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069-1058	333-1215			
R410	DRALORIC LCAD2077+-5X1,0M	RF 0,25W 3,3KOHM +-5%	RF 069-3321	333-1215			
R411	DRALORIC LCAD2077+-5X3,3K	RF 0,25W 390 OHM +-5%	RF 069-3915	333-1215			
R412	RS 0,5W 4,7KOHM+-10X10X10	MS 087-7331	RF 069-7331	333-1215			
R413	DRALORIC 610P32A/P8A,7K10KX1	RF 069-3915	RF 069-3915	333-1215			
R414	DRALORIC LCAD2077+-5X390	RF 0,25W 18KOHM +-5%	RF 069-1835	333-1215			
R415	DRALORIC LCAD2077+-5X18K	RF 069-3050	RF 069-3050	333-1215			
R416	DRALORIC LCAD2077+-5X3,0M	RF 069-4757	RF 069-4757	333-1215			
R417	DRALORIC LCAD2077+-5X3,0M	RF 069-1535	RF 069-1535	333-1215			
R418	RF 0,25W 4,7MOHM+-5%	RF 069-6820	RF 069-6820	333-1215			
R421	RF 0,25W 15KOHM +-5%	RF 069-1535	RF 069-1535	333-1215			
R422	DRALORIC LCAD2077+-5X15K	RL 082-2583	RF 069-2583	333-1215			
R423	RF 0,25W 27,4KOHM+-1X1K50	RF 069-2225	RF 069-2225	333-1215			
R424	DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-E	RF 069-4728	RF 069-4728	333-1215			
R425	DRALORIC LCAD2077+-5X4,7K	RF 069-2231	RF 069-2231	333-1215			
R426	DRALORIC LCAD2077+-5X22K	RF 069-2231	RF 069-2231	333-1215			
R427	RF 0,25W 22KOHM +-5%	RF 069-8200	RF 069-8200	333-1215			
R428	RF 0,25W 22KOHM +-5%	RF 069-2248	RF 069-2248	333-1215			
R429	RF 0,25W 82 OHM +-5%	RS 247-5917	RS 247-5917	333-0919			
R501	DRALORIC LCAD2077+-5X220K	RF 069-2225	RF 069-2225	333-0919			
R502	BOURNS 3386X-1-102	RF 069-2225	RF 069-2225	333-0919			
R503	DRALORIC LCAD2077+-5X2,2K	RF 069-6820	RF 069-6820	333-0919			
R504	DRALORIC LCAD2077+-5X36,8K	RS 247-7978	RS 247-7978	333-0919			
R505	BOURNS 3386X-1-502	RF 069-2225	RF 069-2225	333-0919			
R506	DRALORIC LCAD2077+-5X2,2K	RF 069-2225	RF 069-2225	333-0919			
R507	RF 0,25W 19,1KOHM+-1X1K50	RF 069-2225	RF 069-2225	333-0919			
R508	DRALORIC SMA/207/19,1K-F-C	RF 069-2225	RF 069-2225	333-0919			
R509	RF 0,25W 150 KOHM+-1X1K50	RF 069-2225	RF 069-2225	333-0919			
	DRALORIC SMA/207/150K-F-C	RF 069-2225	RF 069-2225	333-0919			
	DRALORIC SMA/207/40,2K-F-C	RF 069-2225	RF 069-2225	333-0919			

Diese Unterlagen sind unser Eigentum. Verleihe, Vervielfältigung, Nachdruck, Verbreitung, Weitergabe an andere ist ausdrücklich untersagt.

Kennzeichen	Az Datum	Schachtelliste für	Sechsnummer	Blatt Nr.	enthalten in
R543		Bourns 3386X-1-102 RF 0,25W2,2KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X2,2K	RF 069-2225	333-0919	333-0919
R544		RF 0,25W1,5KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X1,5K	RF 069-1529	333-0919	333-0919
R545		RF 0,25W150KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X150K	RF 069-1541	333-0919	333-0919
R546		RF 0,25W2,2KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X2,2K	RF 069-2225	333-0919	333-0919
R547		RF 0,25W 1KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X1,0K	RF 069-1029	333-0919	333-0919
R548		RF 0,25W100 OHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X100	RF 069-1012	333-0919	333-0919
R549		RF 0,25W 39KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X39K	RF 069-3938	333-0919	333-0919
R550		RF 0,25W 27KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X27K	RF 069-2731	333-0919	333-0919
R551		RF 0,25W 13,0KOHM +-1X1K50 DRALORIC SMAD2077/13,0K-F-D	RL 083-1368	333-0919	333-0919
R552		RF 0,25W 2,00KOHM +-1X1K50 DRALORIC SMAD2077/2,00K-F-D	RL 083-0826	333-0919	333-0919
R553		RF 0,25W 2,00KOHM +-1X1K50 DRALORIC SMAD2077/2,00K-F-D	RL 083-0826	333-0919	333-0919
R554		RF 0,25W 13,0KOHM +-1X1K50 DRALORIC SMAD2077/13,0K-F-D	RL 083-1368	333-0919	333-0919
R555		RF 0,25W 12KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X12K	RF 069-1235	333-0919	333-0919
R556		RF 0,25W1,2KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X1,2K	RF 069-1229	333-0919	333-0919
R557		RF 0,25W 22KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X22K	RF 069-2231	333-0919	333-0919
B15					
R561		RF 0,25W 22KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X22K	RF 069-2231	333-0919	333-0919
R562		RF 0,25W 27KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X27K	RF 069-2731	333-0919	333-0919
R563		RF 0,25W 22KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X22K	RF 069-2231	333-0919	333-0919
R564		RF 0,25W100KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X100K	RF 069-1041	333-0919	333-0919
R565		RF 0,25W100KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X100K	RF 069-1041	333-0919	333-0919
R566		RF 0,25W 22KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X22K	RF 069-2231	333-0919	333-0919
R567		RF 0,25W 10KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X10K	RF 069-1035	333-0919	333-0919
R568		RF 0,25W 22KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X22K	RF 069-2231	333-0919	333-0919
R569		RF 0,25W 10KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X10K	RF 069-1035	333-0919	333-0919
R571		RF 0,5W1KOHM +-20X10X10X5 BOURNS 3386X-1-102	RS 247-5917	333-0919	333-0919
R572		RF 0,25W2,2KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X2,2K	RF 069-2225	333-0919	333-0919
R573		RF 0,25W6,8KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X6,8K	RF 069-6820	333-0919	333-0919
R574		RF 0,5W5KOHM +-20X10X10X5	RS 247-7978	333-0919	333-0919

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

Kennzeichen	Az Datum	Schachtelliste für	Sechsnummer	Blatt Nr.	enthalten in
R575		BOURNS 3386X-1-502 RF 0,25W2,2KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X2,2K	RF 069-2225	333-0919	333-0919
R576		RF 0,25W1,5KOHM +-1X1K50 DRALORIC SMA/207/19,1K-F-C	RL 083-1500	333-0919	333-0919
R577		RF 0,25W1,5KOHM +-1X1K50 DRALORIC SMA/207/19,1K-F-C	RL 083-1500	333-0919	333-0919
R578		RF 0,25W 150 KOHM +-1X1K50 DRALORIC SMA/207/19,1K-F-C	RL 083-2129	333-0919	333-0919
R579		RF 0,25W 40,2KOHM +-1X1K50 DRALORIC SMA/207/40,2K-F-C	RL 083-1751	333-0919	333-0919
R580		RF 0,25W 27KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X27K	RF 069-2731	333-0919	333-0919
R582		RF 0,25W 1 MOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X1,0M	RF 069-1058	333-0919	333-0919
R583		RF 0,25W 47 OHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X47	RF 069-4705	333-0919	333-0919
R584		RF 0,25W 10KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X10K	RF 069-1035	333-0919	333-0919
R801		RF 0,25W 33KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X33K	RF 069-3338	333-1015	333-1015
R802		RF 0,25W 10 OHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X10	RF 069-1006	333-1015	333-1015
R803		RF 0,25W 22KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X22K	RF 069-2231	333-1015	333-1015
R804		RF 0,25W 27KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X27K	RF 069-2731	333-1015	333-1015
R805		RS 0,5W50KOHM +-20X10X10X5 BOURNS 3386F-1-503	RS 247-7910	333-1015	333-1015
R806		RF 0,25W 10KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X10K	RF 069-1035	333-1015	333-1015
R809		RF 0,25W 10KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X10K	RF 069-1035	333-1015	333-1015
R810		RF 0,5W 10KOHM +-10X10X10 DRALORIC 61CDP32A/P810K10X10	RS 087-7348	333-1015	333-1015
R815		RF 0,25W 56KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X56K	RF 069-5630	333-1015	333-1015
R816		RF 0,25W 10KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X10K	RF 069-1035	333-1015	333-1015
R817		RF 0,25W470KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X470K	RF 069-4740	333-1015	333-1015
R818		RF 0,25W100 OHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X100	RF 069-4740	333-1015	333-1015
R819		RF 0,25W 1 MOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X1,0M	RF 069-1012	333-1015	333-1015
R825		RF 0,25W 2KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X2,0K	RF 069-1058	333-1015	333-1015
R826		RF 0,25W 2KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X2,0K	RF 069-2025	333-1015	333-1015
R827		RF 0,25W 47KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X47K	RF 069-4734	333-1015	333-1015
R828		RF 0,25W 47KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X47K	RF 069-4734	333-1015	333-1015
R829		RF 0,25W 47KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X47K	RF 069-4734	333-1015	333-1015
R830		RF 0,25W 15KOHM +-5X DRALORIC LCAD2077+-5X15K	RF 069-1535	333-1015	333-1015

Kennzeichen	AZ	Datum	Schattelliste für	Blatt Nr.	
				333-0019	SA 32
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN		44	0479	POLYSKOP 5	
Benennung / Beschreibung		Sachnummer		enthalten in	
R1107	DRALORIC SMA0207/56,2K-F-C	RL 082-2231	333-3276	333-3276	
R1108	DRALORIC SMA0207/56,2K-F-C	RL 083-1745	333-3276	333-3276	
R1109	DRALORIC SMA/207/39,2K-F-C	RL 083-1745	333-3276	333-3276	
R1110	DRALORIC SMA/207/39,2K-F-C	RF 069-3315	333-3276	333-3276	
R1111	DRALORIC LCA0207/+-5X330	RF 069-5601	333-3276	333-3276	
R1112	DRALORIC LCA0207/+-5X56	RS 066-8616	333-3276	333-3276	
R1113	BOURNS VA 05H 1000HM 20X	RF 069-5601	333-3276	333-3276	
R1114	DRALORIC LCA0207/+-5X56	RF 069-3315	333-3276	333-3276	
R1115	DRALORIC LCA0207/+-5X330	RF 069-7527	333-3276	333-3276	
R1116	DRALORIC LCA0207/+-5X7,5K	RF 069-7527	333-3276	333-3276	
R1121	DRALORIC LCA0207/+-5X7,5K	RF 069-1329	333-3276	333-3276	
R1122	DRALORIC LCA0207/+-5X1,3K	RF 069-1329	333-3276	333-3276	
R1123	DRALORIC LCA0207/+-5X1,3K	RF 069-1029	333-3276	333-3276	
R1124	DRALORIC LCA0207/+-5X22K	RF 069-1835	333-3276	333-3276	
R1125	DRALORIC LCA0207/+-5X1,0K	RF 069-2219	333-3276	333-3276	
R1126	DRALORIC LCA0207/+-5X18K	RD 067-2663	333-3276	333-3276	
R1133	SAGE 1200S70,470HM/3X	RF 069-1529	289-5138	289-5138	
R1201	DRALORIC LCA0207/+-5X1,5K	RF 069-5124	289-5138	289-5138	
R1202	DRALORIC LCA0207/+-5X5,1K	RF 069-7533	289-5138	289-5138	
R1203	DRALORIC LCA0207/+-5X5,1K	RF 069-4734	289-5138	289-5138	
R1204	DRALORIC LCA0207/+-5X75K	RF 069-1529	289-5138	289-5138	
R1205	DRALORIC LCA0207/+-5X47K	RF 069-3321	289-5138	289-5138	
R1211	DRALORIC LCA0207/+-5X1,5K	RF 069-6814	289-5138	289-5138	
R1212	DRALORIC LCA0207/+-5X3,3K	RF 069-1506	289-5138	289-5138	
R1213	DRALORIC LCA0207/+-5X680	RF 069-3915	289-5138	289-5138	
R1214	DRALORIC LCA0207/+-5X15	RF 069-5618	289-5138	289-5138	
R1215	DRALORIC LCA0207/+-5X15				
R1216	DRALORIC LCA0207/+-5X390				
R1216	DRALORIC LCA0207/+-5X560				

Diese Vorlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, Verbreitung, Weitergabe, Kopieren, Nachdruck, Verbreitung und elektronische Speicherung ist ohne schriftliche Genehmigung ausdrücklich untersagt.

Kennzeichen	AZ	Datum	Schattelliste für	Blatt Nr.	
				333-0019	SA 31
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN		44	0479	POLYSKOP 5	
Benennung / Beschreibung		Sachnummer		enthalten in	
R831	RS 0,25W 2,2KOHM+-10XLIN-	RS 087-7325	333-1015	333-1015	
R835	DRALORIC 61CDP32A/P82,2K10KX1	RF 069-1035	333-1015	333-1015	
R836	DRALORIC LCA0207/+-5X10K	RF 069-1029	333-1015	333-1015	
R840	DRALORIC LCA0207/+-5X1,0K	RS 087-7325	333-1015	333-1015	
R841	DRALORIC 61CDP32A/P82,2K10KX1	RF 069-1035	333-1015	333-1015	
R842	DRALORIC LCA0207/+-5X10K	RF 069-2425	333-1015	333-1015	
R843	DRALORIC LCA0207/+-5X2,4K	RF 069-1012	333-1015	333-1015	
R844	DRALORIC LCA0207/+-5X100	RF 069-7527	333-1015	333-1015	
R845	DRALORIC LCA0207/+-5X7,5K	RF 069-7527	333-1015	333-1015	
R850	DRALORIC LCA0207/+-5X7,5K	RF 069-4728	333-1015	333-1015	
R851	DRALORIC LCA0207/+-5X4,7K	RS 087-7354	333-1015	333-1015	
R852	DRALORIC 61CDP32A/P82K10KX1	RF 069-5124	333-1015	333-1015	
R901	DRALORIC LCA0207/+-5X5,7K	333-6846	333-1315	333-1315	
R902	DRALORIC LCA0207/+-5X1,3K	RF 069-3321	333-1315	333-1315	
R903	DRALORIC LCA0207/+-5X1,3K	RF 069-3021	333-1315	333-1315	
R904	DRALORIC LCA0207/+-5X3,0K	RF 069-1829	333-1315	333-1315	
R905	DRALORIC LCA0207/+-5X1,8K	333-6846	333-1315	333-1315	
R906	DRALORIC LCA0207/+-5X3,3K	RF 069-3321	333-1315	333-1315	
R907	DRALORIC LCA0207/+-5X3,3K	RF 069-3021	333-1315	333-1315	
R908	DRALORIC LCA0207/+-5X3,0K	RF 069-1829	333-1315	333-1315	
R910	DRALORIC LCA0207/+-5X1,8K	333-1350	333-1315	333-1315	
R911	DRALORIC LCA0207/+-5X1,8K	RF 069-1535	333-1315	333-1315	
R915	DRALORIC LCA0207/+-5X15K	333-6852	333-1315	333-1315	
R920	DRALORIC LCA0207/+-5X1,7K	RF 069-4728	333-1315	333-1315	
R922	DRALORIC LCA0207/+-5X4,7K	RF 069-1229	333-1315	333-1315	
R1102	DRALORIC LCA0207/+-5X1,2K	RL 083-1545	333-3276	333-3276	
R1103	DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RS 066-8668	333-3276	333-3276	
R1104	BOURNS VA 05H 4,7K20X	RL 083-1197	333-3276	333-3276	
R1106	DRALORIC SMA0207/56,2K-F-C	RL 082-2231	333-3276	333-3276	

Diese Vorlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, Verbreitung, Weitergabe, Kopieren, Nachdruck, Verbreitung und elektronische Speicherung ist ohne schriftliche Genehmigung ausdrücklich untersagt.

Kennzeichen	AZ	Datum	Schmittliste für	AZ	Datum	Schmittliste für	Sachnummer		Blatt Nr.
							Benennung / Beschreibung	enthalten in	
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	44	04.79	POLYSKOP 5	333-0019	SA	33
R1220	RF 0,25W 47 OHM +-5%	RF 069-4705	DRALORIC LCA02077+-5%47	RF 069-4705	289-5138				
R1221	RF 0,25W 47 OHM +-5%	RF 069-4705	DRALORIC LCA02077+-5%47	RF 069-4705	289-5138				
R1222	RF 0,25W 47 OHM +-5%	RF 069-4705	DRALORIC LCA02077+-5%47	RF 069-4705	289-5138				
R1223	RF 0,25W 680 OHM +-5%	RF 069-6814	DRALORIC LCA02077+-5%680	RF 069-6814	289-5138				
R1224	RF 0,25W 20KOHM +-5%	RF 069-2031	DRALORIC LCA02077+-5%20K	RF 069-2031	289-5138				
R1231	RF 0,25W 3,3KOHM +-5%	RF 069-3321	DRALORIC LCA02077+-5%3,3K	RF 069-3321	289-5138				
R1232	RF 0,25W 680 OHM +-5%	RF 069-6814	DRALORIC LCA02077+-5%680	RF 069-6814	289-5138				
R1233	RF 0,25W 15 OHM +-5%	RF 069-1506	DRALORIC LCA02077+-5%15	RF 069-1506	289-5138				
R1234	RF 0,25W 15 OHM +-5%	RF 069-1506	DRALORIC LCA02077+-5%15	RF 069-1506	289-5138				
R1235	RF 0,25W 390 OHM +-5%	RF 069-3915	DRALORIC LCA02077+-5%390	RF 069-3915	289-5138				
R1236	RF 0,25W 560 OHM +-5%	RF 069-5618	DRALORIC LCA02077+-5%560	RF 069-5618	289-5138				
R1240	RF 0,25W 47 OHM +-5%	RF 069-4705	DRALORIC LCA02077+-5%47	RF 069-4705	289-5138				
R1241	RF 0,25W 47 OHM +-5%	RF 069-4705	DRALORIC LCA02077+-5%47	RF 069-4705	289-5138				
R1242	RF 0,25W 47 OHM +-5%	RF 069-4705	DRALORIC LCA02077+-5%47	RF 069-4705	289-5138				
R1243	RF 0,25W 680 OHM +-5%	RF 069-6814	DRALORIC LCA02077+-5%680	RF 069-6814	289-5138				
R1244	RF 0,25W 20KOHM +-5%	RF 069-2031	DRALORIC LCA02077+-5%20K	RF 069-2031	289-5138				
R1250	RF 0,25W 430 OHM +-5%	RF 069-4311	DRALORIC LCA02077+-5%430	RF 069-4311	289-5138				
R1302	RS 0,5W500 OHM+-20%10X10X	RS 247-7878	BOURNS 3386F-1-501	RS 247-7878	333-3218				
R1303	RF 0,25W 220 OHM +-5%	RF 069-2219	DRALORIC LCA02077+-5%220	RF 069-2219	333-3218				
R1304	RF 0,25W 470 OHM+-1% TK50	RL 087-8096	RESISTA MUZ/2,7K2XTK100	RL 087-8096	333-3218				
R1305	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069-1035	DRALORIC LCA02077+-5%10K	RF 069-1035	333-3218				
R1306	RF 0,25W 2,7KOHM +-5%	RF 069-2725	DRALORIC LCA02077+-5%2,7K	RF 069-2725	333-3218				
R1308	RL 0,25W 2,7KOHM+-1% TK50	RL 087-8180	RESISTA MUZ/2,7K2XTK100	RL 087-8180	333-3218				
R1309	RESISTA MUZ/2,7K2XTK100	RL 087-8015	RESISTA MUZ/1000HMZTK100	RL 087-8015	333-3218				
R1310	RL 0,25W 56 OHM+-1% TK50	RL 087-7983	RESISTA MUZ/1000HMZTK100	RL 087-7983	333-3218				
R1311	RL 0,25W 470 OHM+-1% TK50	RL 087-8096	RESISTA MUZ/2,7K2XTK100	RL 087-8096	333-3218				
R1312	RF 0,25W 2KOHM +-5%	RF 069-2025	DRALORIC LCA02077+-5%2K	RF 069-2025	333-3218				
R1317	RF 0,25W 47 OHM +-5%	RF 069-4705	DRALORIC LCA02077+-5%47	RF 069-4705	333-3218				
R1328	DRALORIC LCA02077+-5%47	RF 069-2725	DRALORIC LCA02077+-5%47	RF 069-2725	333-3218				
R1329	RL 0,25W 100 OHM+-1% TK50	RL 087-8015	RESISTA MUZ/1000HMZTK100	RL 087-8015	333-3218				

Diese Unterlagen sind unser Eigentum. Verwertung, Vervielfältigung und Verbreitung ist ohne schriftliche Genehmigung untersagt.

Kennzeichen	AZ	Datum	Schmittliste für	AZ	Datum	Schmittliste für	Sachnummer		Blatt Nr.
							Benennung / Beschreibung	enthalten in	
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	44	04.79	POLYSKOP 5	333-0019	SA	34
R1330	RL 0,25W 56 OHM+-1% TK50	RL 087-7983	RESISTA MUZ/1000HMZTK100	RL 087-7983	333-3218				
R1331	RL 0,25W 470 OHM+-1% TK50	RL 087-8096	RESISTA MUZ/2,7K2XTK100	RL 087-8096	333-3218				
R1332	RF 0,25W 2KOHM +-5%	RF 069-2025	DRALORIC LCA02077+-5%2,0K	RF 069-2025	333-3218				
R1338	RF 0,25W 7KOHM +-5%	RF 069-4728	DRALORIC LCA02077+-5%7K	RF 069-4728	333-3218				
R1339	RL 0,25W 100 OHM+-1% TK50	RL 087-8015	RESISTA MUZ/1000HMZTK100	RL 087-8015	333-3218				
R1340	RL 0,25W 56 OHM+-1% TK50	RL 087-7983	RESISTA MUZ/1000HMZTK100	RL 087-7983	333-3218				
R1341	RL 0,25W 470 OHM+-1% TK50	RL 087-8096	RESISTA MUZ/2,7K2XTK100	RL 087-8096	333-3218				
R1342	RL 0,25W 10KOHM+-1% TK50	RL 087-8250	DRALORIC LCA02077+-5%10K	RL 087-8250	333-3218				
R1343	RL 0,25W 2,7KOHM+-1% TK50	RL 087-8180	RESISTA MUZ/2,7K2XTK100	RL 087-8180	333-3218				
R1344	RL 0,25W 68 OHM+-1% TK50	RL 087-7990	RESISTA MUZ/2,7K2XTK100	RL 087-7990	333-3218				
R1345	RS 0,5W500 OHM+-20%10X10X	RS 247-7878	BOURNS 3386F-1-501	RS 247-7878	333-3218				
R1346	RL 0,25W 470 OHM+-1% TK50	RL 087-8096	RESISTA MUZ/1000HMZTK100	RL 087-8096	333-3218				
R1347	RL 0,25W 150 OHM+-1% TK50	RL 087-8038	RESISTA MUZ/1000HMZTK100	RL 087-8038	333-3218				
R1348	RL 0,25W 2,7KOHM+-1% TK50	RL 087-8180	RESISTA MUZ/2,7K2XTK100	RL 087-8180	333-3218				
R1349	RL 0,25W 100 OHM+-1% TK50	RL 087-8015	RESISTA MUZ/1000HMZTK100	RL 087-8015	333-3218				
R1350	RL 0,25W 56 OHM+-1% TK50	RL 087-7983	RESISTA MUZ/1000HMZTK100	RL 087-7983	333-3218				
R1351	RL 0,25W 470 OHM+-1% TK50	RL 087-8096	RESISTA MUZ/2,7K2XTK100	RL 087-8096	333-3218				
R1352	RL 0,25W 1,0KOHM+-1% TK50	RL 087-8138	DRALORIC LCA02077+-5%1,0K	RL 087-8138	333-3218				
R1358	RL 0,25W 2,7KOHM+-1% TK50	RL 087-8180	RESISTA MUZ/2,7K2XTK100	RL 087-8180	333-3218				
R1359	RL 0,25W 100 OHM+-1% TK50	RL 087-8015	RESISTA MUZ/1000HMZTK100	RL 087-8015	333-3218				
R1360	RL 0,25W 56 OHM+-1% TK50	RL 087-7983	RESISTA MUZ/1000HMZTK100	RL 087-7983	333-3218				
R1361	RL 0,25W 470 OHM+-1% TK50	RL 087-8096	RESISTA MUZ/2,7K2XTK100	RL 087-8096	333-3218				
R1362	RL 0,25W 1,0KOHM+-1% TK50	RL 087-8138	DRALORIC LCA02077+-5%1,0K	RL 087-8138	333-3218				
R1368	RL 0,25W 2,7KOHM+-1% TK50	RL 087-8180	RESISTA MUZ/2,7K2XTK100	RL 087-8180	333-3218				
R1369	RL 0,25W 100 OHM+-1% TK50	RL 087-8015	RESISTA MUZ/1000HMZTK100	RL 087-8015	333-3218				
R1370	RL 0,25W 56 OHM+-1% TK50	RL 087-7983	RESISTA MUZ/1000HMZTK100	RL 087-7983	333-3218				
R1371	RL 0,25W 470 OHM+-1% TK50	RL 087-8096	RESISTA MUZ/2,7K2XTK100	RL 087-8096	333-3218				
R1372	RL 0,25W 1,0KOHM+-1% TK50	RL 087-8138	DRALORIC LCA02077+-5%1,0K	RL 087-8138	333-3218				
R1378	RL 0,25W 2,7KOHM+-1% TK50	RL 087-8180	RESISTA MUZ/2,7K2XTK100	RL 087-8180	333-3218				
R1379	RL 0,25W 100 OHM+-1% TK50	RL 087-8015	RESISTA MUZ/1000HMZTK100	RL 087-8015	333-3218				
R1380	RL 0,25W 56 OHM+-1% TK50	RL 087-7983	RESISTA MUZ/1000HMZTK100	RL 087-7983	333-3218				
R1381	RL 0,25W 470 OHM+-1% TK50	RL 087-8096	RESISTA MUZ/2,7K2XTK100	RL 087-8096	333-3218				
R1382	RL 0,25W 1,0KOHM+-1% TK50	RL 087-8138	DRALORIC LCA02077+-5%1,0K	RL 087-8138	333-3218				
R1401	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069-1058	DRALORIC LCA02077+-5%1,0M	RF 069-1058	289-5173				
R1402	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069-1058	DRALORIC LCA02077+-5%1,0M	RF 069-1058	289-5173				
R1403	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069-1058	DRALORIC LCA02077+-5%1,0M	RF 069-1058	289-5173				
R1404	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069-1058	DRALORIC LCA02077+-5%1,0M	RF 069-1058	289-5173				
R1405	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069-1058	DRALORIC LCA02077+-5%1,0M	RF 069-1058	289-5173				
R1408	RF 0,25W 20KOHM +-5%	RF 069-2031	DRALORIC LCA02077+-5%20K	RF 069-2031	289-5173				

Kennzeichen	AZ	Datum	Schnittteilliste für	Sachnummer	Sachnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	4	333.0019	SA 37
R1537	DRALORIC	LCAD207/+	-5X100K	RF 069.1029	289.5196	
R1540	DRALORIC	LCAD207/+	-5X1,0K	RF 049.7510	289.5196	
R1541	DRALORIC	LCAD207/+	-5X750	RF 069.1541	289.5196	
R1542	DRALORIC	LCAD207/+	-5X150K	RF 069.1012	289.5196	
R1543	DRALORIC	LCAD207/+	-5X100	PL 082.1687	289.5196	
R1544	DRALORIC	SMAD207/4	64K-F-C	RL 082.1687	289.5196	
R1545	DRALORIC	SMAD207/4	64K-F-C	RF 069.5624	289.5196	
R1549	DRALORIC	LCAD207/+	-5X5,6K	RF 069.2019	289.5196	
R1567	DRALORIC	LCAD207/+	-5X200	RF 069.1529	289.5196	
R1568	DRALORIC	LCAD207/+	-5X1,5K	RF 069.2219	289.5196	
R1571	DRALORIC	LCAD207/+	-5X220	RF 069.1529	289.5196	
R1572	DRALORIC	LCAD207/+	-5X1,5K	RF 069.2725	289.5196	
R1573	DRALORIC	LCAD207/+	-5X2,7K	RS 066.8697	289.5196	
R1574	DRALORIC	LCAD207/+	-5X2,7K	RF 069.4705	289.5196	
R1577	DRALORIC	LCAD207/+	-5X47	RF 069.4711	289.5196	
R1579	DRALORIC	LCAD207/+	-5X70	RF 069.1029	289.5196	
R1580	DRALORIC	LCAD207/+	-5X1,0K	RF 069.1041	289.5196	
R1581	DRALORIC	LCAD207/+	-5X47K	RF 069.4734	289.5196	
R1582	DRALORIC	LCAD207/+	-5X100K	RL 083.2193	289.5196	
R1583	DRALORIC	SMAD207/182K	F-C	RL 083.2193	289.5196	
R1585	DRALORIC	SMAD207/182K	F-C	RF 069.4734	289.5196	
R1586	DRALORIC	LCAD207/+	-5X750	RF 069.7510	289.5196	
R1587	DRALORIC	LCAD207/+	-5X100K	RF 069.1041	289.5196	
R1590	DRALORIC	LCAD207/+	-5X1,0K	RF 069.1029	289.5196	
R1591	DRALORIC	LCAD207/+	-5X1,0K	RF 069.1041	289.5196	
R1592	DRALORIC	LCAD207/+	-5X100	RF 069.1012	289.5196	
R1593	DRALORIC	LCAD207/+	-5X100	RL 082.1687	289.5196	
R1594	DRALORIC	SMAD207/4	64K-F-C	RL 082.1687	289.5196	

Diese Unterlagen sind unser Eigentum. Vervielfältigung und Verbreitung ist ohne schriftliche Genehmigung der Rohde & Schwarz AG.

Kennzeichen	AZ	Datum	Schnittteilliste für	Sachnummer	Sachnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	4	333.0019	SA 38
R1595	DRALORIC	LCAD207/+	-5X5,6K	RF 069.5624	289.5196	
R1599	DRALORIC	LCAD207/+	-5X5,6K	RF 069.2019	289.5196	
R1601	DRALORIC	LCAD207/+	-5X200	RL 082.2502	289.5196	
R1602	DRALORIC	SMA 0207/8250HM	F-C	RF 069.2225	289.5196	
R1603	DRALORIC	LCAD207/+	-5X2,2K	RL 083.0278	289.5196	
R1611	DRALORIC	SMAD207/3480HM	F-C	RF 069.1029	289.5196	
R1612	DRALORIC	LCAD207/+	-5X1,0K	RF 069.3915	289.5196	
R1614	DRALORIC	LCAD207/+	-5X390	RF 069.1535	289.5196	
R1615	DRALORIC	LCAD207/+	-5X15K	RF 069.6820	289.5196	
R1620	DRALORIC	LCAD207/+	-5X6,8K	RF 069.6820	289.5196	
R1622	DRALORIC	LCAD207/+	-5X6,8K	RF 069.1035	289.5196	
R1623	DRALORIC	LCAD207/+	-5X10K	RF 069.3321	289.5196	
R1627	DRALORIC	LCAD207/+	-5X3,3K	RF 069.6711	289.5196	
R1629	DRALORIC	LCAD207/+	-5X470	RF 069.1029	289.5196	
R1630	DRALORIC	LCAD207/+	-5X1,0K	RF 069.1041	289.5196	
R1631	DRALORIC	LCAD207/+	-5X100K	RF 069.4734	289.5196	
R1632	DRALORIC	LCAD207/+	-5X47K	RL 083.2193	289.5196	
R1633	DRALORIC	SMAD207/182K	F-C	RL 083.2193	289.5196	
R1635	DRALORIC	SMAD207/182K	F-C	RF 069.7510	289.5196	
R1636	DRALORIC	LCAD207/+	-5X750	RF 069.7533	289.5196	
R1637	DRALORIC	LCAD207/+	-5X75K	RF 069.1029	289.5196	
R1640	DRALORIC	LCAD207/+	-5X1,0K	RF 069.7510	289.5196	
R1641	DRALORIC	LCAD207/+	-5X750	RF 069.7533	289.5196	
R1642	DRALORIC	LCAD207/+	-5X75K	RF 069.1012	289.5196	
R1643	DRALORIC	LCAD207/+	-5X100	RL 082.1687	289.5196	
R1644	DRALORIC	SMAD207/4	64K-F-C	RL 082.1687	289.5196	
R1645	DRALORIC	SMAD207/4	64K-F-C	RF 069.5624	289.5196	
R1649	DRALORIC	LCAD207/+	-5X5,6K	RF 069.2019	289.5196	
R1661	DRALORIC	LCAD207/+	-5X200	RF 069.1041	289.5196	

Diese Unterlagen sind unser Eigentum. Vervielfältigung und Verbreitung ist ohne schriftliche Genehmigung der Rohde & Schwarz AG.

Kennzeichen	Az	Datum	Schalttailliste für	Sachnummer	Blatt Nr.	RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	
						Az	Datum
	44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019	SA	39	
			Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in		
R1662			DRALORIC LCA0207/+5X100K RF 0,25W 470KOHM +5X	RF 069.4734	289.5196		
R1663			DRALORIC LCA0207/+5X17K RF 0,25W 10KOHM +5X	RF 069.1035	289.5196		
R1664			DRALORIC LCA0207/+5X10K RF 0,25W 33KOHM +5X	RF 069.3338	289.5196		
R1675			DRALORIC LCA0207/+5X33K RF 0,25W 47 OHM +5X	RF 069.4705	289.5196		
R1676			DRALORIC LCA0207/+5X47 RF 0,25W 47 OHM +5X	RF 069.4705	289.5196		
R1677			DRALORIC LCA0207/+5X47 RF 0,25W 47 OHM +5X	RF 069.4705	289.5196		
R1679			DRALORIC LCA0207/+5X47 RF 0,25W 47 OHM +5X	RF 069.4705	289.5196		
R1680			DRALORIC LCA0207/+5X100K RF 0,25W 100KOHM +5X	RF 069.5624	289.5196		
R1681			DRALORIC LCA0207/+5X100K RF 0,25W 47KOHM +5X	RF 069.1041	289.5196		
R1682			DRALORIC LCA0207/+5X17K RF 0,25W 182 KOHM+-1X17K50	RF 069.4734	289.5196		
R1683			DRALORIC SMA0207/182K-F-C RF 0,25W 182 KOHM+-1X17K50	RL 083.2193	289.5196		
R1685			DRALORIC SMA0207/182K-F-C RF 0,25W 182 KOHM+-1X17K50	RL 083.2193	289.5196		
R1686			DRALORIC LCA0207/+5X100K RF 0,25W 182 KOHM+-1X17K50	RF 069.8217	289.5196		
R1687			DRALORIC LCA0207/+5X100K RF 0,25W 182 KOHM+-1X17K50	RF 069.1541	289.5196		
R1690			DRALORIC LCA0207/+5X100K RF 0,25W 182 KOHM+-1X17K50	RF 069.1029	289.5196		
R1691			DRALORIC LCA0207/+5X100K RF 0,25W 182 KOHM+-1X17K50	RF 069.8217	289.5196		
R1692			DRALORIC LCA0207/+5X100K RF 0,25W 182 KOHM+-1X17K50	RF 069.1041	289.5196		
R1693			DRALORIC LCA0207/+5X100K RF 0,25W 182 KOHM+-1X17K50	RF 069.1012	289.5196		
R1694			DRALORIC SMA0207/4,64K-F-C RF 0,25W 4,64KOHM+-1X17K50	RL 082.1687	289.5196		
R1695			DRALORIC SMA0207/4,64K-F-C RF 0,25W 4,64KOHM+-1X17K50	RL 082.1687	289.5196		
R1699			DRALORIC LCA0207/+5X100K RF 0,25W 200 OHM +5X	RF 069.5624	289.5196		
R1751			DRALORIC LCA0207/+5X200 RF 0,25W 1KOHM +5X	RF 069.2019	289.5196		
R1752			DRALORIC LCA0207/+5X1,0K RF 0,3 W 5,6MOHM+-5X	RF 069.1029	333.2311		
R1753			BEYSCHLAG SBC030975,6M5X RF 0,25W 100KOHM +5X	074.0879	333.2311		
R1754			DRALORIC LCA0207/+5X100K RF 0,25W 100 OHM +5X	RF 069.1041	333.2311		
R1755			DRALORIC LCA0207/+5X100K RF 0,25W 100 OHM +5X	RF 069.1012	333.2311		
R1756			BOURNS VA05V2200HM20X RF 0,25W 10KOHM +5X	RS 066.8780	333.2311		
R1757			DRALORIC LCA0207/+5X10K RF 0,25W 1,8KOHM +5X	RF 069.1035	333.2311		
			DRALORIC LCA0207/+5X1,8K RF 1,0 W 82 OHM+-5X	RF 069.1829	333.2311		

Diese Vorlage ist unter Eigentum, Veräußerung und Vererbung geschützt.

Kennzeichen	Az	Datum	Schalttailliste für	Sachnummer	Blatt Nr.	RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	
						Az	Datum
	44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019	SA	40	
			Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in		
R1760			RS 0,5W4,7KOHM+-20ZLIN P1 BOURNS VA05V4,7K20Z	RS 066.8822	333.2311		
R1761			DRALORIC LCA0207/+5X2,2K RF 0,25W 2,2KOHM +5X	RF 069.2225	333.2311		
R1762			DRALORIC LCA0207/+5X2,2K RF 0,25W 3,3KOHM+-5X	RF 069.3350	333.2311		
R1763			DRALORIC LCA0207/+5X3,3K RF 0,25W 1 MOHM +5X	RF 069.1058	333.2311		
R1766			DRALORIC LCA0207/+5X1,0M RF 0,25W 33KOHM +5X	RF 069.3338	333.2311		
R1767			DRALORIC LCA0207/+5X33K RF 0,3 W 10MOHM+-5X	074.0904	333.2311		
R1768			BEYSCHLAG SBC0309/10M5X RF 0,25W 33KOHM +5X	RF 069.3338	333.2311		
R1769			DRALORIC LCA0207/+5X33K RF 0,25W 100KOHM +5X	RF 069.1041	333.2311		
R1770			DRALORIC LCA0207/+5X100K RF 0,3 W 5,6MOHM+-5X	074.0879	333.2311		
R1771			BEYSCHLAG SBC0309/5,6M5X RF 0,25W 2,2KOHM +5X	RF 069.2225	333.2311		
R1780			DRALORIC LCA0207/+5X2,2K RF 0,25W 5,6KOHM +5X	RF 069.5624	333.2311		
R1781			DRALORIC LCA0207/+5X5,6K RF 0,25W 1KOHM +5X	RF 069.1029	333.2311		
R1782			DRALORIC LCA0207/+5X1,0K RF 0,25W 220 OHM +5X	RF 069.2219	333.2311		
R1783			DRALORIC LCA0207/+5X220 RF 0,25W 1,8KOHM +5X	RF 069.1829	333.2311		
R1784			DRALORIC LCA0207/+5X1,8K RF 0,25W 820 OHM +5X	RF 069.8217	333.2311		
R1801			DRALORIC LCA0207/+5X820 RF 0,25W 5,6KOHM +5X	RF 069.5624	289.5296		
R1802			DRALORIC LCA0207/+5X5,6K RF 0,25W 1KOHM +5X	RF 069.5624	289.5296		
R1803			DRALORIC LCA0207/+5X1,0K RF 0,25W 150 OHM +5X	RF 069.1512	289.5296		
R1804			DRALORIC LCA0207/+5X150 RF 0,25W 1,8KOHM +5X	RF 069.1829	289.5296		
R1805			DRALORIC LCA0207/+5X1,8K RF 0,25W 180 OHM +5X	RF 069.1812	289.5296		
R1806			DRALORIC LCA0207/+5X180 RF 0,25W 100 OHM +5X	RF 069.1012	289.5296		
R1807			DRALORIC LCA0207/+5X100 RF 0,25W 5,9KOHM +5X	RF 069.3921	289.5296		
R1811			DRALORIC LCA0207/+5X3,9K RF 0,25W 10KOHM +5X	RF 069.1035	289.5296		
R1812			DRALORIC LCA0207/+5X10K RF 0,25W 10KOHM +5X	RF 069.1035	289.5296		
R1813			DRALORIC LCA0207/+5X10K RF 0,25W 47 OHM +5X	RF 069.4705	289.5296		
R1814			DRALORIC LCA0207/+5X47 RF 0,25W 5,6KOHM +5X	RF 069.5624	289.5296		
R1819			DRALORIC LCA0207/+5X5,6K RF 0,5W 22KOHM+-20XKURVE1	RS 066.8680	289.5296		
R1820			BOURNS VA05H2K20Z RF 1,0 W 82 OHM+-5X	RF 007.2444	289.5296		

Diese Vorlage ist unter Eigentum, Veräußerung und Vererbung geschützt.

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafeliste für	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	Sachnummer	Blatt Nr.	
							333-0019	SA
R1824	44	04.7.9	POLYSKOP 5	BEYSCHLAG SBH0922/8205X RF 0,25M1,2KOHM +-5X	RF 069-1229	289-5296	289-5296	41
R1825				DRALORIC LCA0207/+5X1,2K RS 0,5E10KOHM+-20XKURVE1	RS 066-8674	289-5296		
R1901				BOURNS VAD5H1DK20X RF 0,5 W 33 OHM+-5X	RF 007-1190	289-5315		
R1902				RESISTA SK4/330HM5X RF 1,0 W 82 OHM+-5X	RF 007-2444	289-5315		
R1903				BEYSCHLAG SBH0922/8205X RF 0,5 W120 OHM+-5X	RF 007-1260	289-5315		
R1904				RESISTA SK4/1200HM5X RF 0,25M2,2KOHM +-5X	RF 069-2225	289-5315		
R1905				DRALORIC LCA0207/+5X2,2K RS 0,5W 22KOHM+-20XKURVE1	RS 066-8680	289-5315		
R1908				BOURNS VAD5H22K20X RF 0,25W 27 OHM +-5X	RF 069-2702	289-5315		
R1909				DRALORIC LCA0207/+5X27 RF 0,25W 27 OHM +-5X	RF 069-2702	289-5315		
R1910				DRALORIC LCA0207/+5X27 RF 0,5 W100 OHM+-5X	RF 007-1254	289-5315		
R1914				RESISTA SK4/1000HM5X RF 0,25M2,2KOHM +-5X	RF 069-2225	289-5315		
R1915				DRALORIC LCA0207/+5X2,2K RS 0,5W 22KOHM+-20XKURVE1	RS 066-8680	289-5315		
R1916				BOURNS VAD5H22K20X RF 1,0 W 82 OHM+-5X	RF 007-2444	289-5315		
R1921				BEYSCHLAG SBH0922/8205X RF 0,25H120 OHM +-5X	RF 069-1212	289-5315		
R1922				DRALORIC LCA0207/+5X120 RF 0,5 W100 OHM+-5X	RF 007-1254	289-5315		
R1923				RESISTA SK4/1000HM5X RF 0,25M220 OHM +-5X	RF 069-2219	289-5315		
R1924				DRALORIC LCA0207/+5X220 RF 0,25M2,2KOHM +-5X	RF 069-2225	289-5315		
R1925				DRALORIC LCA0207/+5X2,2K RS 0,5W 22KOHM+-20XKURVE1	RS 066-8680	289-5315		
R1926				BOURNS VAD5H22K20X RF 1,0 W 82 OHM+-5X	RF 007-2444	289-5315		
R1951				BEYSCHLAG SBH0922/8205X RF 0,25M5,6KOHM +-5X	RF 069-5624	333-2011		
R1952				DRALORIC LCA0207/+5X5,6K RF 0,05 W 60 OHM +-1X	030-0880	289-5338		
R2101				RESISTA WFS22/60/170,05 R0 6N 10 OHM+-5X1K150	289-4254	289-5350		
R2102				WELYN W22/100HM5X RF 3W 47 OHM+-10X 21RDX13	289-4248	289-5350		
R2103				RUF 1430-600470HM10X RF 0,25W4,7KOHM +-5X	RF 069-4728	289-5350		
R2104				DRALORIC LCA0207/+5X4,7K RF 0,25W200 OHM +-5X	RF 069-2019	289-5350		
R2105				DRALORIC LCA0207/+5X200 SPULE Z	289-4231	289-5350		
R2106				RF 0,25W 1KOHM +-5X DRALORIC LCA0207/+5X1,0K	RF 069-1029	289-5350		
R2110				RF 0,25W 121 OHM+-1X1K50 DRALORIC SWA207/1210HM-F-D	RL 082-9859	289-5350		
R2201				RF 0,25W 1KOHM +-5X DRALORIC LCA0207/+5X20K	RF 069-1029	289-5373		

Diese Unterlagen sind unser Eigentum. Vervielfältigung
 und Verbreitung ist ohne Erlaubnis ausdrücklich
 untersagt. Vervielfältigung ist jedoch in schriftlicher
 Form unter Angabe der Quelle zulässig.

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafeliste für	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	Sachnummer	Blatt Nr.	
							333-0019	SA
R2202	44	04.7.9	POLYSKOP 5	DRALORIC LCA0207/+5X1,0K RF 0,25M470 OHM +-5X	RF 069-4711	289-5373	289-5373	42
R2203				DRALORIC LCA0207/+5X470 RF 0,5W 3,3 OHM+-5X	RF 007-1077	289-5373		
R2205				RESISTA SK4/3,3OHM5X RS 0,5W220KOHM+-20XKURVE1	RS 066-8716	289-5373		
R2206				BOURNS VAD5H220K20X RF 0,25W50KOHM +-5X	RF 069-5647	289-5373		
R2207				DRALORIC LCA0207/+5X50K RF 0,25W 22KOHM +-5X	RF 069-2231	289-5373		
R2208				DRALORIC LCA0207/+5X22K RF 0,25W 47 OHM +-5X	RF 069-4705	289-5373		
R2209				DRALORIC LCA0207/+5X47 RF 0,25W 10KOHM +-5X	RF 069-1035	289-5373		
R2210				DRALORIC LCA0207/+5X10K RS 0,5W2,2KOHM+-20XKURVE1	RS 066-8651	289-5373		
R2211				BOURNS VAD5H2,2K20X RF 0,25M5,1KOHM +-5X	RF 069-5124	289-5373		
R2212				DRALORIC LCA0207/+5X5,1K RS 0,25W 10KOHM +-5X	RF 069-1035	289-5373		
R2213				DRALORIC LCA0207/+5X10K RF 0,25W390KOHM +-5X	RF 069-3944	289-5373		
R2401				DRALORIC LCA0207/+5X390K RF 0,25W3,3KOHM +-5X	RF 069-3321	333-2711		
R2402				DRALORIC LCA0207/+5X3,3K RF 0,25W 1KOHM +-5X	RF 069-1029	333-2711		
R2403				DRALORIC LCA0207/+5X1,0K RF 0,25W6,8KOHM +-5X	RF 069-6820	333-2711		
R2404				DRALORIC LCA0207/+5X6,8K RL 0,25W 22,1KOHM+-1X1K50	RL 083-1545	333-2711		
R2405				DRALORIC SMA720722,1K-F-C RF 0,25W 22KOHM +-5X	RF 069-2231	333-2711		
R2406				DRALORIC LCA0207/+5X22K RF 0,25W 22KOHM +-5X	RF 069-2231	333-2711		
R2407				DRALORIC LCA0207/+5X22K RF 0,25M100KOHM +-5X	RF 069-1041	333-2711		
R2408				DRALORIC LCA0207/+5X100K RF 0,25M150 OHM +-5X	RF 069-1512	333-2711		
R2409				DRALORIC LCA0207/+5X150 RF 0,25M3,3KOHM +-5X	RF 069-3321	333-2711		
R2410				DRALORIC LCA0207/+5X3,3K RF 0,25W 22KOHM +-5X	RF 069-2231	333-2711		
R2411				DRALORIC LCA0207/+5X22K RF 0,25W 1KOHM +-5X	RF 069-1029	333-2711		
R2412				DRALORIC LCA0207/+5X1,0K RF 0,25W 22KOHM +-5X	RF 069-2231	333-2711		
R2413				DRALORIC LCA0207/+5X22K RF 0,25W 22KOHM +-5X	RF 069-2231	333-2711		
R2414				DRALORIC LCA0207/+5X22K RF 0,25W 10KOHM +-5X	RF 069-1035	333-2711		
R2415				DRALORIC LCA0207/+5X10K RF 0,25W 22KOHM +-5X	RF 069-2231	333-2711		
R2416				DRALORIC LCA0207/+5X22K RF 0,25W 22KOHM +-5X	RF 069-2231	333-2711		
R2417				DRALORIC LCA0207/+5X22K RF 0,25W270KOHM +-5X	RF 069-2748	333-2711		

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafeliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN					
			Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
R2418			RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069-1041	333-2711
R2419			DRALORIC LCA0207/+5X100K	RF 069-1041	333-2711
R2420			RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069-1041	333-2711
R2421			DRALORIC LCA0207/+5X100K	RF 069-2231	333-2711
R2422			RF 0,25W 22KOHM +-5%	RF 069-4734	333-2711
R2423			DRALORIC LCA0207/+5X22K	RF 069-2231	333-2711
R2424			RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069-1041	333-2711
R2425			DRALORIC LCA0207/+5X100K	RS 247-7910	333-2711
R2426			RF 0,25W 47KOHM +-5%	RF 069-4734	333-2711
R2427			DRALORIC LCA0207/+5X47K	RF 069-1041	333-2711
R2428			RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069-2231	333-2711
R2429			DRALORIC LCA0207/+5X100K	RF 069-2231	333-2711
R2430			RF 0,25W 22KOHM +-5%	RF 069-4740	333-2711
R2431			DRALORIC LCA0207/+5X22K	RF 069-1041	333-2711
R2432			RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069-1035	333-2711
R2433			DRALORIC LCA0207/+5X10K	RF 049-1329	333-2711
R2434			RF 0,25W1,3KOHM +-5%	RF 069-3938	333-2711
R2435			DRALORIC LCA0207/+5X1,3K	RF 069-4734	333-2711
R2436			RF 0,25W 39KOHM +-5%	RF 069-2731	333-2711
R2437			DRALORIC LCA0207/+5X27K	RL 083-1800	333-2711
R2438			RF 0,25W 47,5KOHM +-1XTK50	RL 083-1800	333-2711
R2439			DRALORIC SMA207/47,5K-F-C	RF 069-2734	333-2711
R2440			RF 0,25W 2,7KOHM +-5%	RF 069-2734	333-2711
R2441			DRALORIC LCA0207/+5X2,7K	RF 069-1041	333-2711
R2442			RF 0,25W 47KOHM +-5%	RF 069-4734	333-2711
R2443			DRALORIC LCA0207/+5X47K	RF 069-2725	333-2711
R2444			RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RL 083-2693	333-2711
R2445			DRALORIC LCA0207/+5X2,7K	RF 069-1529	333-2711
R2446			RF 0,25W 619 KOHM +-1XTK50	RF 069-1041	333-2711
			DRALORIC SMA0207/619K-F-C		
			RF 0,25W1,5KOHM +-5%		
			DRALORIC LCA0207/+5X1,5K		
			RF 0,25W100KOHM +-5%		

Diese Liste ist unter Eigentum, Verwaltung und ausschließlicher Verantwortung der Rohde & Schwarz AG in München zu verstehen.

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafeliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN					
			Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
R2447			DRALORIC LCA0207/+5X100K	RS 247-7910	333-2711
R2448			RF 0,25W50KOHM +-20X10X10X5	RF 069-1035	333-2711
R2450			BOURNS 3386F-1-503	RF 069-1035	333-2711
R2451			DRALORIC LCA0207/+5X10K	RL 082-2460	333-2711
R2452			RF 0,25W 5,36KOHM +-1XTK50	RS 247-7884	333-2711
R2453			DRALORIC SMA 0207/5,36K-F-C	RL 083-1116	333-2711
R2454			RF 0,25W2KOHM +-20X10X10X5	RF 069-1041	333-2711
R2455			BOURNS 3386F-1-202	RF 069-2248	333-2711
R2456			DRALORIC LCA0207/+5X220K	RF 069-1041	333-2711
R2457			RF 0,25W 4,99KOHM +-1XTK50	RF 069-3338	333-2711
R2458			DRALORIC SMA0207/4,99K-F-D	RF 069-3338	333-2711
R2459			RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069-1529	333-2711
R2460			DRALORIC LCA0207/+5X100K	RF 069-3338	333-2711
R2461			RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069-1041	333-2711
R2462			DRALORIC LCA0207/+5X100K	RF 069-1041	333-2711
R2463			RF 0,25W1,6KOHM +-5%	RF 069-1658	333-2711
R2464			DRALORIC LCA0207/+5X1,6K	RF 069-2231	333-2711
R2465			RF 0,25W 3,01KOHM +-1XTK50	RL 083-0961	333-2711
R2466			DRALORIC SMA207/3,01K-F-D	RL 082-1687	333-2711
R2467			RF 0,25W 2,2KOHM +-5%	RL 083-2270	333-2711
R2468			DRALORIC SMA0207/2,2K-F-C	RF 069-1035	333-2711
R2469			RF 0,25W 10KOHM +-5%	RL 083-2270	333-2711
R2470			DRALORIC LCA0207/+5X10K	RS 030-6936	333-2611
R2471			RF 0,25W 221 KOHM +-1XTK50	RF 069-2702	333-2711
R2472			DRALORIC SMA0207/221K-F-C	RL 082-2202	333-2711
R2473			RF 0,25W 2,7KOHM +-5%	333-3060	333-2611
R2474			DRALORIC LCA0207/+5X2,7K	RL 082-2202	333-2711
R2475			RF 0,25W 11,3KOHM +-1XTK50	RL 082-2202	333-2711
R2476			BOURNS 84CTA-E207J13	RL 082-2202	333-2711
R2477			DRALORIC SMA0207/11,3K-F-C	074-0885	333-2711
			RF 0,3 W 6,8MOHM +-5%		
			BEYSCHLAG SB0C30976,8M5X		

Diese Liste ist unter Eigentum, Verwaltung und ausschließlicher Verantwortung der Rohde & Schwarz AG in München zu verstehen.

Kennzeichen	AZ	Datum	Scheitelliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN					
Benennung / Beschreibung					
R2478	RF	D, 25W	10KOHM +-5%	RF 069-1035	333-2711
R2479	RL	D, 25W	10, 0KOHM+-1X1K50	RL 083-1297	333-2711
R2480	RL	D, 25W	10, 0KOHM+-1X1K50	RL 083-1297	333-2711
R2481	RF	D, 25W	10 OHM +-5%	RF 069-1006	333-2711
R2483	RF	D, 25W	2, 2KOHM+-5%	RF 069-1941	333-2711
R2484	RF	D, 25W	4, 7KOHM+-5%	RF 069-4757	333-2711
R2485	RF	D, 25W	82KOHM +-5%	RF 069-8230	333-2711
R2486	RS	1W	5 KOHM KURVE1 L12	RS 030-6936	333-2611
R2487	RF	D, 25W	10KOHM +-5%	RF 069-1035	333-2711
R2488	RF	D, 25W	68KOHM +-5%	RF 069-6837	333-2711
R2489	RF	D, 25W	100 OHM +-5%	RF 069-1012	333-2711
R2490	RF	D, 25W	4, 7KOHM +-5%	RF 069-4728	333-2711
R2491	RF	D, 25W	4, 7KOHM +-5%	RF 069-4728	333-2711
R2492	RF	D, 25W	10 OHM +-5%	RF 069-1006	333-2711
R2493	RF	D, 25W	10 OHM +-5%	RF 069-1006	333-2711
R2494	RF	D, 25W	47KOHM +-5%	RF 069-4734	333-2711
R2495	RF	D, 25W	18 OHM +-5%	RF 069-1806	333-2711
R2501	RF	D, 25W	10KOHM +-5%	RF 069-1035	333-2711
R2502	RL	D, 25W	178 KOHM+-1X1K50	RL 083-2187	333-2711
R2503	RL	D, 25W	178 KOHM+-1X1K50	RL 083-2187	333-2711
R2504	RF	D, 25W	221 KOHM+-1X1K50	RF 083-2270	333-2711
R2505	RF	D, 25W	50KOHM +-5%	RF 069-1541	333-2711
R2506	RF	D, 25W	68KOHM +-5%	RF 069-6837	333-2711
R2507	RL	D, 25W	6, 19KOHM+-1X1K50	RL 082-2283	333-2711
R2508	RL	D, 25W	13, 0KOHM+-1X1K50	RL 083-1368	333-2711
R2509	RS	0,5W	20KOHM+-20X10K10X5	RS 087-7577	333-2711
R2510	BOURNS		3386F-1-203	RF 069-7510	333-2711
R2511	RL	D, 25W	6, 19KOHM+-1X1K50	RL 082-2283	333-2711
R2512	RL	D, 25W	13, 0KOHM+-1X1K50	RL 083-1368	333-2711

Diese Umstände sind unter Eigentum, Verantwortung und Gewährleistung der Rohde & Schwarz AG zu verstehen.

Kennzeichen	AZ	Datum	Scheitelliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN					
Benennung / Beschreibung					
R2513	DRALORIC		SMAD207/13, 0K-F-D	RS 247-7886	333-2711
R2514	RF	0, 25W	33KOHM +-5%	RF 069-3338	333-2711
R2516	DRALORIC		LCAD207/+-5X13K	RF 069-1012	333-2711
R2517	RF	1, 0W	47 OHM+-5%	RF 007-2415	333-2711
R2518	BEYSCHLAG		SBHO922/4705X	RF 069-3331	333-2711
R2519	RF	1, 5W	50 OHM+-0, 1X 1K15	289-4119	333-2711
R2520	DRALORIC		SMAD207/+-5X13K	RL 083-1197	333-2711
R2522	DRALORIC		SMAD207/7, 5K-F-D	PL 082-6643	333-2711
R2523	DRALORIC		SMAD207/1, 78K+-1X1K50	RL 082-6643	333-2711
R2525	DRALORIC		SMAD207/1, 78K-F-D	RL 083-1197	333-2711
R2526	DRALORIC		SMAD207/7, 5K-F-D	RF 069-1035	333-2711
R2527	DRALORIC		LCAD207/+-5X10K	RF 069-1035	333-2711
R2528	DRALORIC		LCAD207/+-5X10K	RF 069-5624	333-2711
R2529	DRALORIC		LCAD207/+-5X5, 6K	RF 069-5624	333-2711
R2531	RF	0, 25W	10KOHM +-5%	RF 069-1029	333-2711
R2532	DRALORIC		LCAD207/+-5X1, 0K	RF 069-1835	333-2711
R2533	RF	0, 25W	12KOHM +-5%	RF 069-1235	333-2711
R2534	RF	0, 25W	10KOHM +-5%	RF 069-1035	333-2711
R2535	DRALORIC		LCAD207/+-5X10K	RF 069-1035	333-2711
R2536	DRALORIC		LCAD207/+-5X10K	RF 069-1035	333-2711
R2537	RF	0, 25W	10KOHM +-5%	RF 069-1035	333-2711
R2538	DRALORIC		LCAD207/+-5X27K	RF 069-2731	333-2711
R2539	DRALORIC		LCAD207/+-5X27K	RF 069-2731	333-2711
R2540	RF	0, 25W	27KOHM +-5%	RF 069-2731	333-2711
R2541	DRALORIC		LCAD207/+-5X27K	RF 069-2731	333-2711
R2542	DRALORIC		LCAD207/+-5X27K	RF 069-2731	333-2711
R2543	RF	0, 25W	27KOHM +-5%	RF 069-2731	333-2711
R2545	DRALORIC		LCAD207/+-5X27K	RF 069-1035	333-2711
R2546	RF	0, 25W	10KOHM +-5%	RF 069-1035	333-2711

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafeliste für	Sachnummer	enthalten in	Blatt Nr.
R2547	DRALORIC	LCAD207/+-5X10K	RF 069-2731	333-2711		
R2548	DRALORIC	RF 0,25W 27KOHM +-5X	RF 069-2731	333-2711		
R2549	DRALORIC	RF 0,25W 27KOHM +-5X	RF 069-1235	333-2711		
R2550	DRALORIC	RF 0,25W 12KOHM +-5X	RF 069-1235	333-2711		
R2551	DRALORIC	RF 0,25W 12KOHM +-5X	RF 069-1035	333-2711		
R2552	DRALORIC	RF 0,25W 10KOHM +-5X	RL 083-2270	333-2711		
R2553	DRALORIC	RF 0,25W 267 KOHM +-1X1K50	RL 083-2358	333-2711		
R2554	DRALORIC	RF 0,25W 221 KOHM +-1X1K50	RL 083-2270	333-2711		
R2555	DRALORIC	RF 0,25W 221 KOHM +-1X1K50	RF 069-6757	333-2711		
R2556	DRALORIC	RF 0,25W 6,8MOHM +-5X	074-0885	333-2711		
R2557	DRALORIC	RF 0,25W 4,7MOHM +-5X	RF 069-6757	333-2711		
R2558	DRALORIC	RF 0,25W 1 MOHM +-5X	RF 069-1058	333-2711		
R2559	DRALORIC	RF 0,25W 1 MOHM +-5X	RF 069-1058	333-2711		
R2560	DRALORIC	RF 0,25W 100KOHM +-5X	RF 069-1041	333-2711		
R2561	DRALORIC	RF 0,25W 2,00KOHM +-1X1K50	RL 083-0826	333-2711		
R2562	DRALORIC	RF 0,25W 10KOHM +-5X	RF 069-1035	333-2711		
R2563	DRALORIC	RF 0,25W 2,2KOHM +-5X	RF 069-8223	333-2711		
R2564	DRALORIC	RF 0,5W 2KOHM +-20X10X10X5	RS 267-7884	333-2711		
R2565	BOURNS	3386F-1-202	RF 069-4728	333-2711		
R2566	DRALORIC	RF 0,25W 10 OHM +-5X	RF 069-1006	333-2711		
R2567	DRALORIC	RF 1,0 W 39 OHM +-5X	RF 007-2409	333-2711		
R2571	BEYSCHLAG	SBM0922/3905X	RL 083-1297	333-2711		
R2572	DRALORIC	RF 0,25W 10KOHM +-5X	RF 069-1035	333-2711		
R2573	DRALORIC	RF 0,25W 10,0KOHM +-1X1K50	RL 083-1297	333-2711		
R2574	DRALORIC	RF 0,25W 10 OHM +-5X	RF 069-1006	333-2711		
R2575	DRALORIC	RF 0,25W 10 OHM +-5X	RF 069-1006	333-2711		
R2581	DRALORIC	RF 0,25W 10KOHM +-5X	RF 069-1035	333-2711		
R2582	DRALORIC	RF 0,25W 7,50KOHM +-1X1K50	RL 083-1197	333-2711		

Diese Liste ist unter Eigentum, Verantwortung und ausschließlicher Haftung zu verstehen.

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafeliste für	Sachnummer	enthalten in	Blatt Nr.
R2583	DRALORIC	RF 0,25W 2,49KOHM +-1X1K50	RL 083-0890	333-2711		
R2584	DRALORIC	RF 0,25W 100 OHM +-5X	RF 069-1012	333-2711		
R2585	DRALORIC	RF 0,25W 10 OHM +-5X	RF 069-1006	333-2711		
RL1	DRALORIC	EF SOFFITTE 20V D.12A	218-8070	333-0019		
RL2	OAK	LAMPE 108	218-8070	333-0019		
ROE1	OAK	LAMPE 108	008-8375	289-0194		
RS111	AT M28-126M BLDR.01A262	AEG-YELEF ROEHRER28-126M	SR 5V360OHM1MAL1RM-JC-GEH	SR 412-0027	333-1715	
RS2401	CLARE	PRWE 15005	SN FLACHREL.24V 4UM AU-6S	289-4560	333-2711	
S1	ENTHALTEN IN			999-9861	333-0019	
S2	ENTHALTEN IN			999-9861	333-0019	
S101	SB SCHALT NETZ 2A 0-KNOPF		SB D20-5495	333-0519		
S102	FR SPANNUNGSWAHLER GRAU T		FR D17-5069	333-0519		
S103	SK SCHIEBESCH 2 STELLG 2K		SK 070-1264	333-0519		
S301	DAUTBRIEZ A9/1-012IV; GRAU00302		020-5508	289-4931		
S302	SB SCHALT-2TAST 2MAL 21 Z		020-5666	289-4931		
S401	DRUCKSCHALTER		333-1250	333-1215		
S2101	SD MINIATURUMSCH.-F.-PLATIN		232-1762	289-5350		
S2401	OAK	5-11287-101	SD 021-6672	333-2611		
S1101	SS SCHMELZS.M 1C 01N41571		SS 020-7430	333-0519		
S1201	WICKMANN M1C01N41571TROP-		SS 020-7481	333-0519		
S1101	WICKMANN F1,6EDIN41571TROP-		252-5757	333-0519		
ST101	FM GERÄTEST.-NETZFILTERZ		077-0307	333-0519		
ST106	AMPHENOL STECKER 3EF 1		FP 242-3600	333-1615		
ST110	FP UEBERGANGSUBMIN.-27/BNC		FP 242-3600	333-1615		
ST112	AMPHENOL BNC27-60		FP 242-3600	333-1615		
ST113	FP INDIREKT-STECKERL.-36P-		FP 242-3600	333-1615		
ST114	BERG NR75160-102		FP 242-3600	333-1615		
ST115	FP INDIREKT-STECKERL.-36P-		FP 242-3600	333-1615		
ST118	BERG NR75160-102		FP 242-3600	333-1615		
ST118	BERG WINKELSTECKERLEIST.-36P		999-9861	333-1715		
ST119	ENTHALTEN IN		999-9861	333-1715		
	MIERZU	FP 243-3578 +				
	ENTHALTEN IN					
	333-1715					

Kurzzeichen	Az Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.	
					44 0479
Benennung / Beschreibung					
Kurzzeichen	Sachnummer				enthalten in
ST301	HIERZU FP 243-3578 + FP 087 9105 FP INDIREKT-STECKERL-36P. BERG NR75160-102				289-6931
ST302	FP INDIREKT-STECKERL-36P. BERG NR75160-102				289-4931
ST303	FP INDIREKT-STECKERL-36P. BERG NR75160-102				333-1615
ST401	FP INDIREKT-STECKERL-36P. BERG NR75160-102				333-1215
ST501	16/2-KONT. FP INDIREKT-STECKERL-36P. BERG NR75160-102				333-0919
ST601	16/2-KONT. FP INDIREKT-STECKERL-36P. BERG NR75160-102				333-1015
ST802	FP INDIREKT-STECKERL-36P. BERG NR75160-102				333-1015
ST803	FP INDIREKT-STECKERL-36P. BERG NR75160-102				333-1015
ST1001	FJ EINBAUSTECKER SYST SMC SUHNER 22SMC-50-0-2				333-3118
ST1002	FJ EINBAUSTECKER SYST SMC SUHNER 22SMC-50-0-2				333-3118
ST1101	ENTHALTEN IN 333-3318 HIERZU FP 243-3578 U. FP 289-4702				999-9861
ST1201	ENTHALTEN IN 289-5138 HIERZU FP 243-3578 + FP 289-4702				289-5138
ST1301	ENTHALTEN IN HIERZU FP 243-3578 + FP 289-4702				999-9861
ST1302	ENTHALTEN IN HIERZU FP 243-3578 + FP 289-4702				999-9861
ST1401	ENTHALTEN IN 289-5173 HIERZU FP 243-3578 + FP 289-4702				289-5173
ST1402	ENTHALTEN IN 289-5173 HIERZU FP 243-3578 + FP 289-4702				289-5173
ST1701	ENTHALTEN IN HIERZU FP 243-3578 + 333-2211				333-2211
ST2001	FJ EINBAUSTECKER SYST SMC SUHNER 22SMC-50-0-2				333-2011
ST2002	FJ EINBAUSTECKER SYST SMC SUHNER 22SMC-50-0-2				333-2011
ST2101	ENTHALTEN IN 289-5350 HIERZU FP 243-3578 + FP 289-4702				289-5350

Bitte Urteile in Urteilsbogen, Verabreichung
und Verabreichung in Urteilsbogen

Kurzzeichen	Az Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.	
					44 0479
Benennung / Beschreibung					
Kurzzeichen	Sachnummer				enthalten in
ST2401	ENTHALTEN IN 333-2711 HIERZU FP 243-3578 U. FP 289-4702				333-2711
ST2402	ENTHALTEN IN 333-2711 HIERZU FP 243-3578 U. FP 289-4702				333-2711
ST2403	ENTHALTEN IN 333-2711 HIERZU FP 243-3578 U. FP 289-4702				333-2711
ST2405	FP INDIREKT-STECKERL-36P. BERG NR75160-102				333-2711
ST2406	10/2 - POLIG FP INDIREKT-STECKERL-36P. BERG NR75160-102				333-2711
ST2407	10/2 - POLIG FP INDIREKT-STECKERL-36P. BERG NR75160-102				333-2711
ST2408	3 - POLIG FP INDIREKT-STECKERL-36P. BERG NR75160-102				333-2711
ST2409	3 - POLIG FP INDIREKT-STECKERL-36P. BERG NR75160-102				333-2711
T1	AK BFR96 SIMPN 20V 5GHZ VALVO TRANSISTOR BFR96				910-3800
T2	AK BFR96 SIMPN 20V 5GHZ VALVO TRANSISTOR BFR96				910-3800
T111	02 DUENNSCHICHT-SPEZ-TEIL AK BCY591X NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY591X				333-1715
T151	AM 2N4859 N-KANAL-FET 30V TEXAS N-KANAL-FET2N4859				333-1615
T201	AL 2N3055 SI MPN 100V 15A TEXAS TRANSISTOR2N3055				333-0683
T202	AK 2N2905A PNP 60V600MIA TEXAS TRANSISTOR2N2905A				333-0977
T203	AK BCY791X PNP 45V200MIA SIEMENS SI-TRANSISTORBCY791X				333-0977
T204	AM 2N2646 UNIJUNCT-TRANS. MOTOROLA TRANSISTOR2N2646				333-0977
T221	AL 2N3055 SI MPN 100V 15A TEXAS TRANSISTOR2N3055				333-0683
T222	AK 2N2905A PNP 60V600MIA TEXAS TRANSISTOR2N2905A				333-0977
T223	AK BCY591X NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY591X				333-0977
T241	AL 2N3055 SI MPN 100V 15A TEXAS TRANSISTOR2N3055				333-0702
T242	AK 2N2905A PNP 60V600MIA TEXAS TRANSISTOR2N2905A				333-0977
T243	AK BCY591X NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY591X				333-0977

Kennzeichen	AZ Datum	Schaltteilleiste für	AZ Datum	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	Sachnummer	Blatt Nr.
T251		AL 2N3055 SI NPN 100V 15A TEXAS TRANSISTOR2N3055		AL 010-1174	333-0702		51
T252		AK 2N2905A PNP 60V600MIA TEXAS TRANSISTOR2N2905A		AK 010-3919	333-0977		
T253		AK BCY791X PNP 45V200MIA SIEMENS SI-TRANSISTORBCY791X		AK 010-3777	333-0977		
T281		AL 4C390 SI-NPN-TR-300V1A RCA TRANSISTOR4C390		289-4383	333-0977		
T282		AK 2N5415 SI-PNP-TRANSIST SI-TRANSISTOR2N5415		AK 010-3783	333-0977		
T283		AK 2N3405 IMPN 300V 1A FAIRCHILD TRANSISTOR2N3440		AK 010-5586	333-0977		
T284		AK BCY591X NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST-BCY591X		AK 010-5163	333-0977		
T401		AK BCY591X NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST-BCY591X		AK 010-5163	333-1215		
T502		AM 2N4859 N-KANAL-FET 30V TEXAS N-KANAL-FET2N4859		AM 010-9081	333-0919		
T503		AL 2N4921 SI NPN 40V 1A MOTOROLA TRANSIST2N4921		AL 010-0784	333-0919		
T504		AL 2N4919/BD236 SI PNP 60V THOMSON TRANSISTBD236		AL 010-0361	333-0919		
T505		AK 2N2222A 40V0,8A300MHZ VALVO TRANSISTOR2N2222A		AK 010-5405	333-0919		
T506		AK 2N2222A 40V0,8A300MHZ VALVO TRANSISTOR2N2222A		AK 010-5405	333-0919		
T508		AM 2N4859 N-KANAL-FET 30V TEXAS N-KANAL-FET2N4859		AM 010-9081	333-0919		
T805		AK BSY56 SIMPN 120V500MIA ITT TRANSISTORBSY56		AK 010-5511	333-1015		
T810		AK BSY56 SIMPN 120V500MIA ITT TRANSISTORBSY56		AK 010-5511	333-1015		
T815		AM J174 P-KANAL-FET 30V SILICONIX J174		AM 246-1882	333-1015		
T825		AM BF245A N-KANAL-FET 30V TEXAS TRANSISTBF245A		AM 010-8527	333-1015		
T830		AK BCY591X NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST-BCY591X		AK 010-5163	333-1015		
T835		AK BCY791X PNP 45V200MIA SIEMENS SI-TRANSISTORBCY791X		AK 010-3777	333-1015		
T850		AL 2N4921 SI NPN 40V 1A MOTOROLA TRANSIST2N4921		AL 010-0784	333-1015		
T1101		AL 2N4921 SI NPN 40V 1A MOTOROLA TRANSIST2N4921		AL 010-0784	333-3118		
T1102		AL 2N4919/BD236 SI PNP 60V THOMSON TRANSISTBD236		AL 010-0361	333-3118		
T1103		AK BSY56 SIMPN 120V500MIA ITT TRANSISTORBSY56		AK 010-5511	333-3276		
T1104		AK 2N2905A PNP 60V600MIA TEXAS TRANSISTOR2N2905A		AK 010-3919	333-3276		
T1201		AK BSY56 SIMPN 120V500MIA ITT TRANSISTORBSY56		AK 010-5511	289-5138		
T1202		AK BSY56 SIMPN 120V500MIA ITT TRANSISTORBSY56		AK 010-5511	289-5138		
T1211		AK 2N2905A PNP 60V600MIA TEXAS TRANSISTOR2N2905A		AK 010-3919	289-5138		
T1212		AK BSY34 SI NPN 60V 0,6A SIEMENS TRANSISTORBSY34		AK 010-4896	289-5138		

Diese Umsätze in unser Eigentum, Veräußerung
 und Verwertung, Abfindung an andere in Erfüllung
 und Schadenersatzpflichten

Kennzeichen	AZ Datum	Schaltteilleiste für	AZ Datum	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	Sachnummer	Blatt Nr.
T1215		SIEMENS TRANSISTORBSY34 AK BSY34 SI NPN 60V 0,6A		AK 010-4896	289-5138		52
T1216		SIEMENS TRANSISTORBSY34 AK 2N2905A PNP 60V600MIA		AK 010-3919	289-5138		
T1220		TEXAS TRANSISTOR2N2905A AK BSY34 SI NPN 60V 0,6A		AK 010-4896	289-5138		
T1221		SIEMENS TRANSISTORBSY34 AK 2N2905A PNP 60V600MIA		AK 010-3919	289-5138		
T1222		TEXAS TRANSISTOR2N2905A AK BSY56 SIMPN 120V500MIA		AK 010-5511	289-5138		
T1223		ITT TRANSISTORBSY56 AK BSY56 SIMPN 120V500MIA		AK 010-5511	289-5138		
T1224		ITT TRANSISTORBSY56 AK 2N2905A PNP 60V600MIA		AK 010-3919	289-5138		
T1231		TEXAS TRANSISTOR2N2905A AK 2N2905A PNP 60V600MIA		AK 010-3919	289-5138		
T1232		TEXAS TRANSISTOR2N2905A AK BSY34 SI NPN 60V 0,6A		AK 010-4896	289-5138		
T1235		SIEMENS TRANSISTORBSY34 AK BSY34 SI NPN 60V 0,6A		AK 010-4896	289-5138		
T1236		SIEMENS TRANSISTORBSY34 AK 2N2905A PNP 60V600MIA		AK 010-3919	289-5138		
T1240		TEXAS TRANSISTOR2N2905A AK BSY34 SI NPN 60V 0,6A		AK 010-4896	289-5138		
T1241		SIEMENS TRANSISTORBSY34 AK 2N2905A PNP 60V600MIA		AK 010-3919	289-5138		
T1242		TEXAS TRANSISTOR2N2905A AK BSY56 SIMPN 120V500MIA		AK 010-5511	289-5138		
T1243		ITT TRANSISTORBSY56 AK BSY56 SIMPN 120V500MIA		AK 010-5511	289-5138		
T1244		ITT TRANSISTORBSY56 AK 2N2905A PNP 60V600MIA		AK 010-3919	289-5138		
T1300		TEXAS TRANSISTOR2N2905A AK BCY591X NPN 45V 200MA		AK 010-5163	333-3218		
T1401		SIEMENS TRANSIST-BCY591X AM BF245A N-KANAL-FET 30V		AM 010-8527	289-5173		
T1402		TEXAS TRANSISTBF245A AM BF245A N-KANAL-FET 30V		AM 010-8527	289-5173		
T1403		TEXAS TRANSISTBF245A AM BF245A N-KANAL-FET 30V		AM 010-8527	289-5173		
T1404		TEXAS TRANSISTBF245A AM BF245A N-KANAL-FET 30V		AM 010-8527	289-5173		
T1405		TEXAS TRANSISTBF245A AM BF245A N-KANAL-FET 30V		AM 010-8527	289-5173		
T1411		TEXAS TRANSISTBF245A AK BCY591X NPN 45V 200MA		AK 010-5163	289-5173		
T1412		SIEMENS TRANSIST-BCY591X AK BCY791X PNP 45V200MIA		AK 010-3777	289-5173		
T1431		SIEMENS SI-TRANSISTORBCY791X AK BCY591X NPN 45V 200MA		AK 010-5163	289-5173		
T1432		SIEMENS TRANSIST-BCY591X AK BCY791X PNP 45V200MIA		AK 010-3777	289-5173		
T1451		SIEMENS SI-TRANSISTORBCY791X AM BF245A N-KANAL-FET 30V		AM 010-8527	289-5173		
T1452		TEXAS TRANSISTBF245A AM BF245A N-KANAL-FET 30V		AM 010-8527	289-5173		

Kennzeichen	Az	Datum	Schalttafeliste für	Sachnummer	Blatt Nr.	
						44
RONDÉ & SCHWARZ MÜNCHEN						
Kennzeichen	Benennung / Beschreibung			Sachnummer	enthalten in	
T1453	AM	Bf245A	N-KANAL-FET 30V	AM 010-8527	289-5173	
T1454	AK	BCY791X	PNP 45V 200MA	AK 010-3777	289-5173	
T1501	SI	TRANSISTORBCY791X	SI-TRANSISTORBCY791X	AK 010-4550	289-5196	
T1511	AK	Bf190	SI NPN 30V50MIA	AK 010-3919	289-5196	
T1512	AK	2N2905A	PNP 60V600MIA	AK 010-3919	289-5196	
T1561	AK	2N2905A	PNP 60V600MIA	AK 010-3919	289-5196	
T1601	AL	2N4919/B0236	SI PNP 60V	AL 010-0361	333-3118	
T1611	AK	Bf190	SI NPN 30V50MIA	AK 010-4550	289-5196	
T1612	AK	Bf190	SI NPN 30V50MIA	AK 010-4550	289-5196	
T1751	AM	2N4860	SI N-KANAL-FET	AM 234-6075	333-2311	
T1752	AK	BCY591X	PNP 45V 200MA	AK 010-5163	333-2311	
T1801	AK	Bf16A	SIMP 40V 1,5W	AK 010-4644	289-5296	
T1802	AK	2N2905A	PNP 60V600MIA	AK 010-3919	289-5296	
T1803	AK	BCY591X	PNP 45V 200MA	AK 010-5163	289-5296	
T1804	AK	Bf894	SI NPN 25V 0,2A	AK 117-8398	289-5296	
T1901	AK	Bf894	SI NPN 25V 0,2A	AK 117-8398	289-5315	
T1902	AK	Bf894	SI NPN 25V 0,2A	AK 117-8398	289-5315	
T1903	AK	Bf894	SI NPN 25V 0,2A	AK 117-8398	289-5315	
T2001	AL	2N3055M0T	SI NPN 100V15A	010-1145	289-2051	
T2002	AL	2N3055M0T	SI NPN 100V15A	010-1145	289-2068	
T2202	AK	2N2905A	PNP 60V600MIA	AK 010-3919	289-5373	
T2401	AK	BCY591X	PNP 45V 200MA	AK 010-5163	333-2711	
T2402	AM	Bf245A	N-KANAL-FET 30V	AM 010-8527	333-2711	
T2403	AM	2N4859	N-KANAL-FET 30V	AM 010-9081	333-2711	
T2404	AK	BCY591X	PNP 45V 200MA	AK 010-5163	333-2711	
T2405	AK	BCY591X	PNP 45V 200MA	AK 010-5163	333-2711	
T2406	AM	2N4859	N-KANAL-FET 30V	AM 010-9081	333-2711	
T2407	AK	BCY591X	PNP 45V 200MA	AK 010-5163	333-2711	
T2408	AM	Bf245A	N-KANAL-FET 30V	AM 010-8527	333-2711	

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

Kennzeichen	Az	Datum	Schalttafeliste für	Sachnummer	Blatt Nr.	
						44
RONDÉ & SCHWARZ MÜNCHEN						
Kennzeichen	Benennung / Beschreibung			Sachnummer	enthalten in	
T2409	TEXAS	AM	2M3957	DUAL-FET N-KAN	AM 082-0445	333-2711
T2410	SILICONIX	AK	BCY791X	PNP 45V 200MA	AK 010-5163	333-2711
T2411	SIEMENS	AM	Bf245A	N-KANAL-FET 30V	AM 010-8527	333-2711
T2412	TEXAS	AK	BCY591X	PNP 45V 200MA	AK 010-5163	333-2711
T2413	SIEMENS	AK	BCY791X	PNP 45V 200MA	AK 010-3777	333-2711
T2414	SIEMENS	AK	BCY591X	PNP 45V 200MA	AK 010-5163	333-2711
T2415	SIEMENS	AM	2N4859	N-KANAL-FET 30V	AM 010-9081	333-2711
T2416	TEXAS	AM	2N4859	N-KANAL-FET 30V	AM 010-9081	333-2711
T2421	TEXAS	AK	2N2219A	40V0,8A 250MHZ	AK 083-6953	333-2711
T2422	VALVO	AK	2N2905A	PNP 60V600MIA	AK 010-3919	333-2711
T2424	TEXAS	AL	2M4921	SI NPN 40V 1A	AL 010-0784	333-2711
T2424	MOTOROLA	AL	2N4921	SI NPN 40V 1A	AL 010-0784	333-2691
T2431	MOTOROLA	AK	BCY591X	PNP 45V 200MA	AK 010-5163	333-2711
T2432	SIEMENS	AK	BCY591X	PNP 45V 200MA	AK 010-5163	333-2711
T2433	SIEMENS	AK	BCY791X	PNP 45V 200MA	AK 010-3777	333-2711
T2434	SIEMENS	AK	BCY791X	PNP 45V 200MA	AK 010-3777	333-2711
T2435	SIEMENS	AM	2N4859	N-KANAL-FET 30V	AM 010-9081	333-2711
T2436	TEXAS	AM	2N4859	N-KANAL-FET 30V	AM 010-9081	333-2711
T2501	TEXAS	AK	2N2219A	40V0,8A 250MHZ	AK 083-6953	333-2711
T2502	VALVO	AK	2N2905A	PNP 60V600MIA	AK 010-3919	333-2711
T2503	TEXAS	AK	2N2219A	40V0,8A 250MHZ	AK 083-6953	333-2711
TR101	VALVO	TRANSISTOR	2N2219A	TRANSISTOR2N2219A	333-0890	333-0519
TR1511	NETZTRAFO	Z			289-4319	289-5196
TR1561	UEBERTRAGER	Z			289-4319	289-5196
TR1611	UEBERTRAGER	Z			289-4319	289-5196
TR1661	UEBERTRAGER	Z			289-4319	289-5196
TR1951	UEBERTRAGER	Z			289-4377	289-5338
TR1952	UEBERTRAGER	Z			289-4377	289-5338
TR2101	UEBERTRAGER	Z			289-4277	289-5350
TR2201	TRAFO	Z			289-4531	333-2611
X2201	HOCHSP-KASKADE	14	KV	Z	289-6177	333-2611
X2401	EO GSZILLATOR				289-2151	289-2080
Y1	TRANSFORMATIONSGLIED	Z			289-0742	333-0019

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



ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

AZ Datum
44 0479

Schalttafel für
POLYSKOP 3

Sachnummer
333-0019 SA

Blatt
Nr. 55

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
Y2001	NUR FÜR 75 OHM AUST. TIEFPASS	Z 289.5415	333.2011 + ENDE -

Bitte beachten an unser Eigentum, Vervielfältigung
unbefugte Verwendung, Bestimmung ist gesetzlich
und schuldenspezifisch.