



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.	Wartung	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.	Funktionsbeschreibung	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.	Instandsetzung	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 ausrüsten 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 μV . 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 μV herabsetzen. Bedingt durch die Aussteuergrenze 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 Ablenkkoeffizient 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 Schreiberabgang (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...1 V_{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 Frequenzraster 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 Pegeleinsteller 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-Störsignalkompensation und einem präzisen, temperaturstabilen Logarithmierverstärker.

Im Signalweg II gelangt das NF-Signal über eine Klemmstufe (Störsignalkompensation) an einen Operationsverstärker, der über einen Modulator und einen Referenzgleichrichter zur Linearisierung der gekrümmten Richtkennlinie des Meßgleichrichters gekoppelt ist. Die am Ausgang dieses Verstärkers anstehende Spannung steuert einen Logarithmierverstärker. Die Ausgänge der Logarithmierer 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
extern	über Fernsteuereingang
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

Frequenzablauf

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)

Frequenzmarken intern +)

	extern	100 MHz; 100/10 MHz; 10/1 MHz Abweichung $< \pm 1 \cdot 10^{-4}$
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

Maßlinien

2, jeweils getrennt in der Vertikallage
und gemeinsam in der Helligkeit einstellbar

Bildformat

21 cm x 16 cm,
Schirmbezeichnung: M 28-12 GM

Schreiberausgang

±2,5 V für max. X-Auslenkung,
2,5 V für max. Y-Auslenkung,
 $R_i \approx 5 \text{ k}\Omega$

Anschluß

6polige Buchse (1 Kanal) oder
BNC-Buchsen (2 Kanäle)

Externe X-Ablenkung

±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

VerstärkereinschübeLogarithmischer Verstärker

Meßbereich (volle Bildhöhe)	10/20/40/60/80 dB
Rauschpegel (mit Demod. SWOB5Z1 oder HF-Durchgangskopf SWOB5Z3)	typisch 170 μV (bei eingeschaltetem Filter)
Maximale Meßspannung	1 V (in Verbindung mit SWOB5Z1 oder Z3)

+) Bei $U_a = 1 \text{ V}$ (0,7 V) bei Variante .72) und stark fehlangepaßtem Meßobjekt
können 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	NF ²	Meßkopfanschluß
Anschluß	BNC-Buchse	7pol. Buchse
Innenwiderstand	≈ 500 k Ω	≈ 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	≥ 40 dB
Einfügungsdämpfung	ca. 6,5 dB

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

Ansprechschwelle	ca. 4 V (Gleich- oder HF-Spannung)
Abschaltzeit	≤ 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) ...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

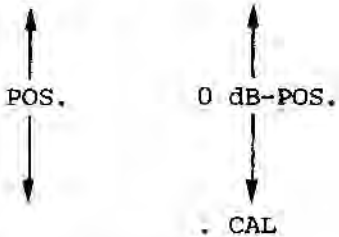
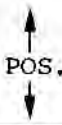
2. Betriebsvorbereitung und Bedienung

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 Kontrolllampe, leuchtet bei einmaligem Ablauf (13 SINGLE gedrückt) nach Drücken von 13 START bis zum Ende des einmaligen Ablaufs.
13	 SWEEP VAR. MARKER MAN AUTO SINGLE START	Mit diesem Knopf läßt sich a) bei gedrückter Taste 13 MAN. der Leuchtpunkt über den Bildschirm verschieben (Wobbelablauf von Hand) und b) bei gedrückter Taste 13 AUTO. die variable Frequenzmarke 2 verschieben. Wobbelablauf von Hand mit dem Knopf 13 SWEEP; externe Ablenkung über 52 möglich; bei gedrückter Taste MAN wird die Grundhelligkeit reduziert. Automatischer Wobbelbetrieb Einmaliger Ablauf Start zum einmaligen Ablauf
14 15	HORIZONTALLINIEN 	Lageeinstellung für die zwei vom Grundgerät erzeugten Horizontallinien.
16	HELLIGKEIT	Grund-Helligkeitseinstellung der Horizontallinien
17	HORIZ.- LINIE 0 dB $\hat{=}$ 1 V -dB	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		Mit dem großen Knopf (grau) läßt sich das Bild vertikal verschieben; (nicht, wenn <u>20</u> auf 80 dB steht). 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.
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	AUS + - + // - // = //	Schalter zur Wahl der Polarität der Meßkopfspannung und zum Ein- oder Ausschalten des Einschubs LIN. AMPLIFIER. Der Einschub LIN. AMPLIFIER ist ausgeschaltet. Positive Eingangsspannung an Buchse <u>21</u> lenkt nach oben. Positive Eingangsspannung an Buchse <u>21</u> lenkt nach unten. Wie +, aber mit HF-Störsignalkompensation. Wie -, aber mit HF-Störsignalkompensation. Anzeige der Meßkopfspannung (Buchse 25). Wie =, mit HF-Störsignalkompensation.
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) 0,7 V (bei Ausführung 333.0019.72)	Rote Kontrolllampe; zeigt die Erhöhung um 6 dB an (Schalter 44). 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 M1C 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 Durchgangskopf. Der Meßgleichrichter wirkt als EMK-Diode zur externen Regelung.
44	U_A	Umschalter zum Erhöhen der EMK um 6 dB (Zusatzbeschriftung je nach Ausführung).
45	HF ca. 50 mV 50 Ω	HF-Kontroll-Ausgang; Anschlußmöglichkeit für einen triggerbaren Frequenzzähler.
46	-	Abdeckbleche, dahinter je 2 Leistungstransistoren 2 N 3055 (Netzteile).
47		Abdeckplatte, dahinter Netztransformator mit Lötleisten.
48	TRIGGER	Triggereingang bei SINGLE, Triggerausgang bei AUTO (13).
49	FERNSTEUERUNG	Eingangsbuchse für die Fernsteuerleitungen; die Anschlußbelegung enthält Abschn. 2.2.11.
50	X	BNC-Buchse X-Ausgang
51	Y II	BNC-Buchsen Y-Ausgänge
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 entsteht.

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 ($R_i \approx 1 \text{ k}\Omega$).

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 2-16) 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 $0 \text{ dB} \hat{=} 1 \text{ V}$. Die unkalibrierte Einstellung (kleiner Knopf 19 außerhalb der Raststellung) wird durch die rote Lampe 18 signalisiert.

Die volle Empfindlichkeit (typisch 170 μV 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.

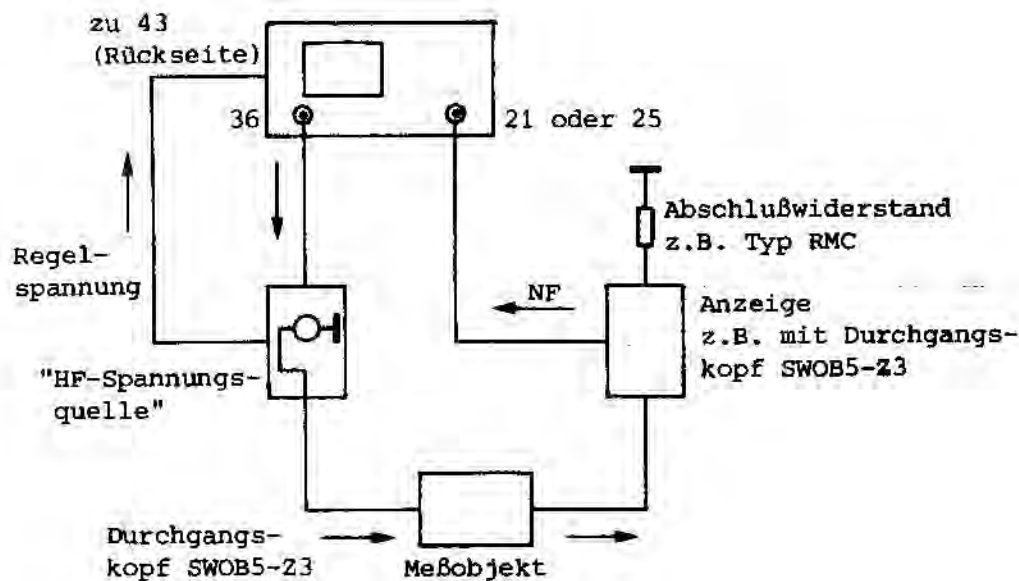


Bild 2-1 Externe Regelung

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 Dynamikumfang auszuwählenden Lin.- oder Log.-Verstärkereinschub das Sichtgerät steuert (Bild 2-2).

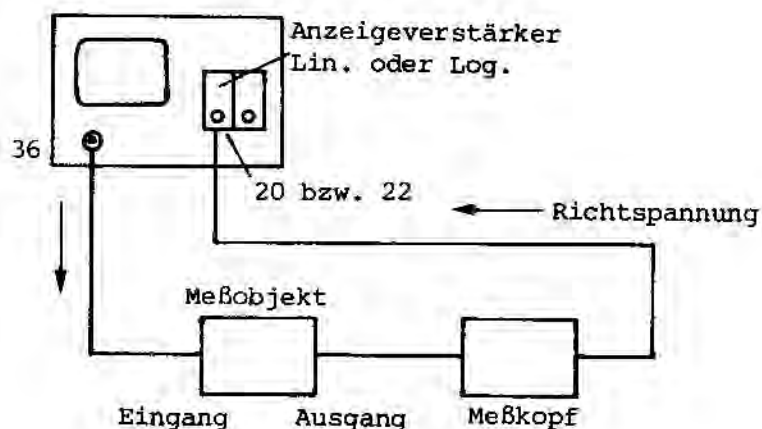


Bild 2-2 Messung der Transmission

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-Z dem Meßkopf zugeführt werden. Bild 2-3 erläutert den Meßaufbau bei Verwendung der Brücke (Beschreibung der Anpaß-Brücke im Anhang).

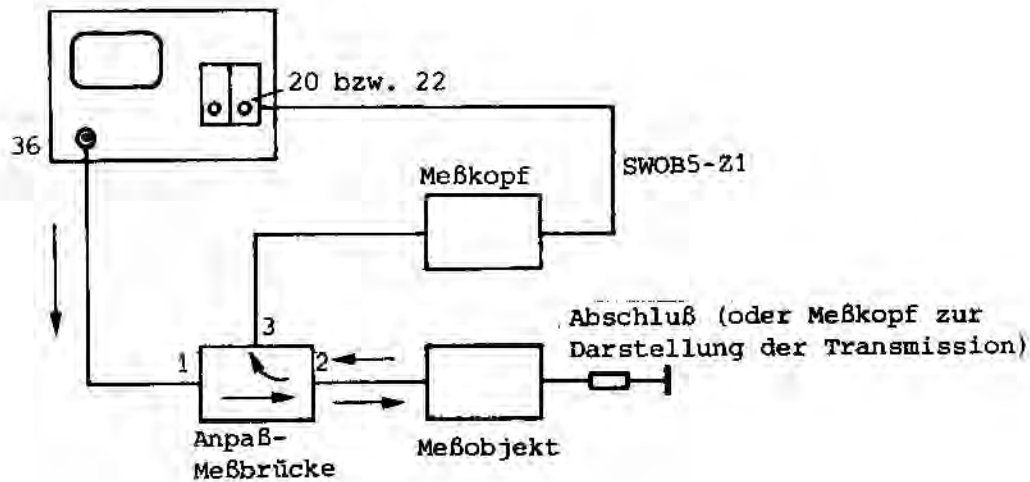


Bild 2-3 Messung der Rückflußdämpfung zum Bestimmen der Eingangsreflexion

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 µV 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 $\pm 1 \text{ dB}$ 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.

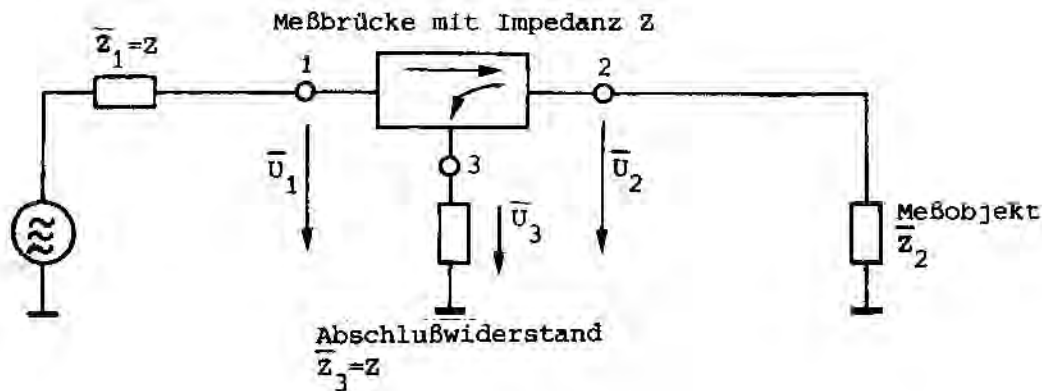


Bild 2-4 Anpassungsmessung mit der Brücke

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.-Einschlusses 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
 Ablesung im gewünschten Kurvenpunkt: -50 dB

$$\text{Bezugswert} - \text{Meßwert} = -30 \text{ dB} - (-50 \text{ dB}) = 20 \text{ dB}$$

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.

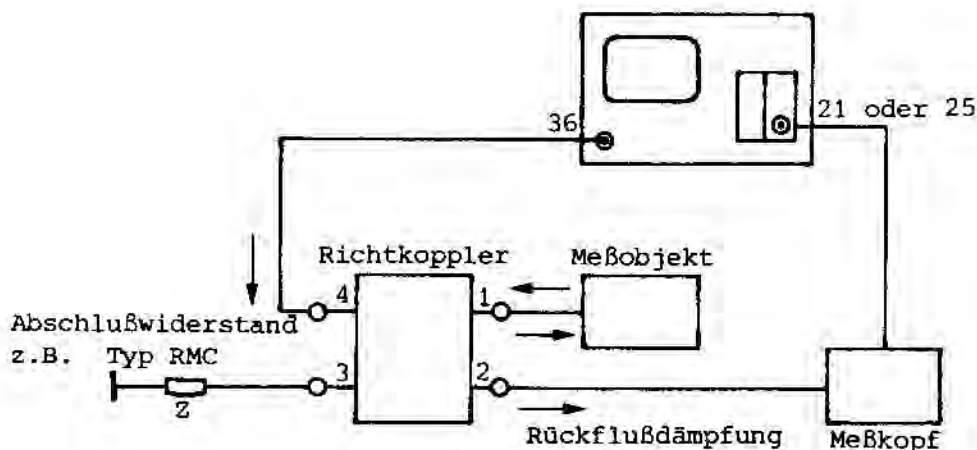


Bild 2-5 Messung der Rückflußdämpfung

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.

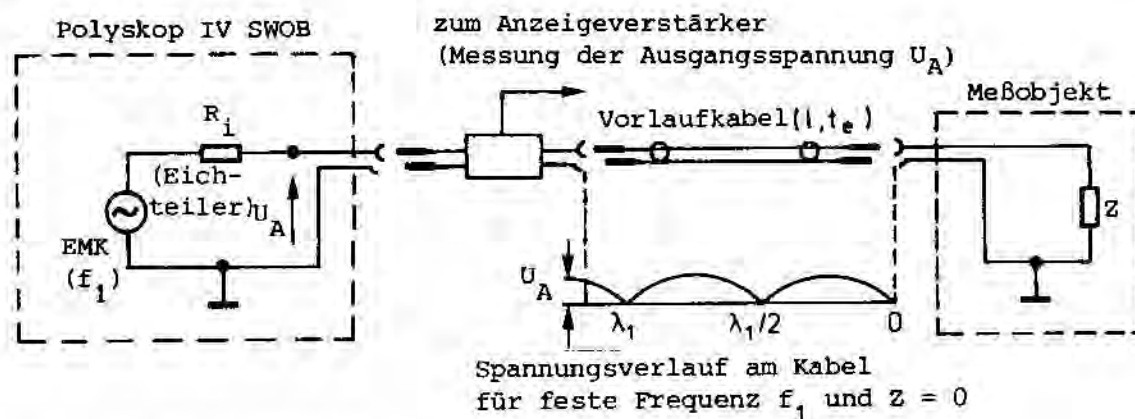


Bild 2-6 Reflexionsmessung mit Vorlaufkabel

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 $\lambda/2$ 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).

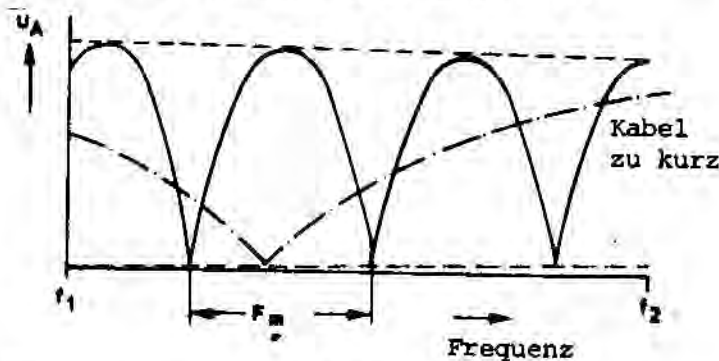


Bild 2-7 Spannungsverlauf am Bildschirm

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.

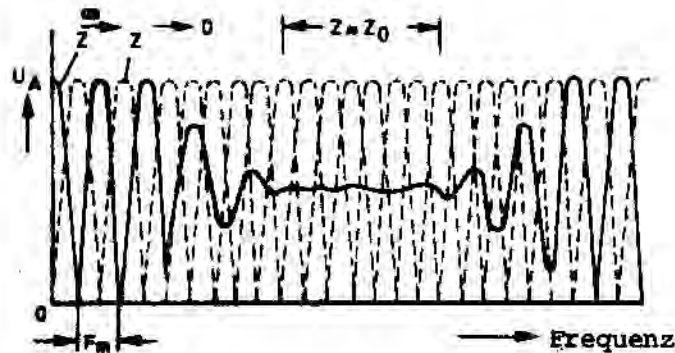


Bild 2-8 Frequenzabhängige Welligkeit

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...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

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

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.

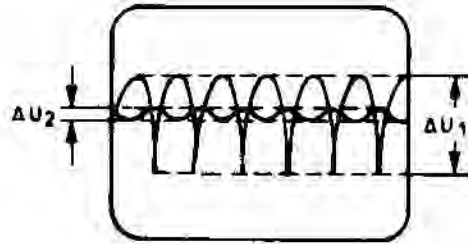


Bild 2-9 Reflexionsfaktormessung Methode 1

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

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

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 $|\tilde{r}| < 0,15$ 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

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

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

An den Meßgleichrichter gelangt die Summenspannung

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

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

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

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

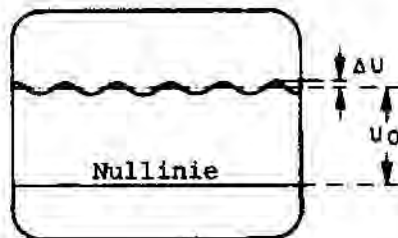
$$\Delta U = U_0 \cdot |\bar{r}| \cdot \exp(-2\alpha l),$$

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 α in dB einsetzen zu können, formt man um:

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

Damit wird der Reflexionsfaktor

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

Bild 2-10 Reflexionsfaktormessung,
Methode 2

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

$$\begin{aligned} p &= 20 \lg \frac{\Delta U + U_0}{U_0} \\ \frac{\Delta U + U_0}{U_0} &= 10^{p/20} \\ \frac{\Delta U}{U_0} + 1 &= 10^{p/20} \\ \frac{\Delta U}{U_0} &= 10^{p/20} - 1 \end{aligned}$$

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.

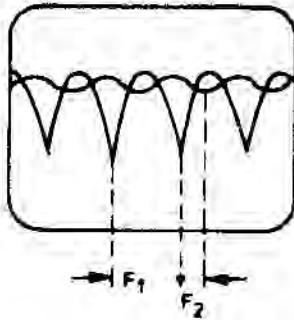
Aus der Messung ergibt sich $\frac{\Delta U}{U_0} = 0,06$

und unter Berücksichtigung der Kabeldämpfung der Reflexionsfaktor

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

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 Grundausrüstung

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 Grundsaltung 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.

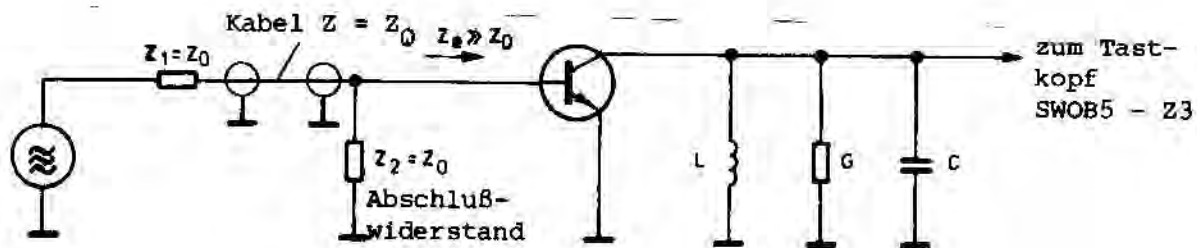


Bild 2-12 Verstärker mit Parallelkreis

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).

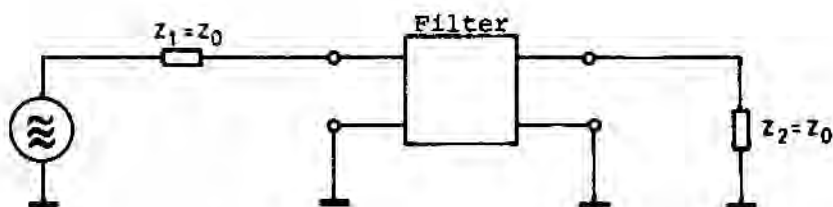


Bild 2-13 Angepaßtes Filter

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, Dämpfungspele 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 Dämpfungspeles 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.

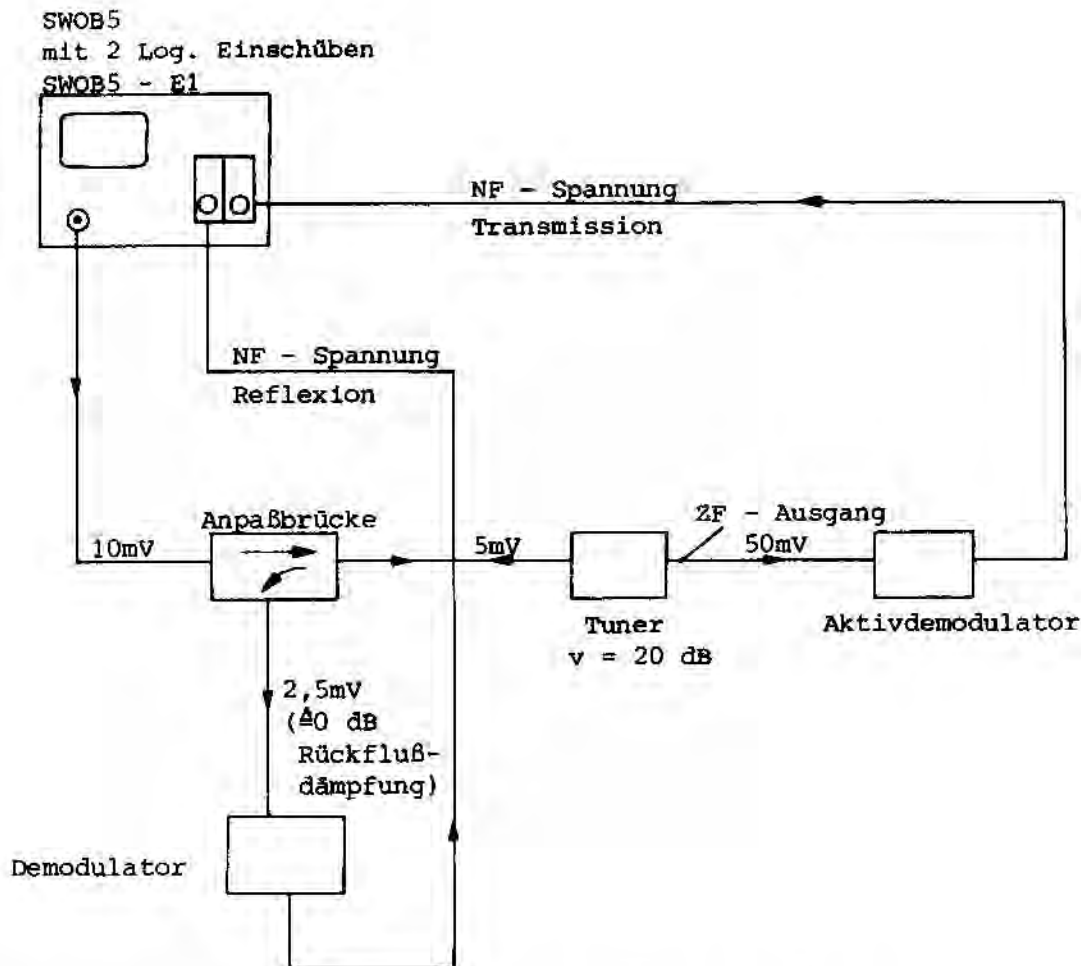


Bild 2-14 Messung von Transmission und Reflexion an Tunern

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-De-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 570B 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 Trimplan (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 Trimplan 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-Ablenkng.geeig. Y-Zweikanaleingang Empfindl. 5 mV...1 V/cm Y-Differenzeing.mit int. geeichter Kompensationssp. Empfindlichkeit 50 mV/cm Kompensationsspg. $\pm 2,5$ 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 75 Ω)

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 50 Ω .

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 Anzeigelinie 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 (Durchgangskopf 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 dargestellt wird.

Die Meßkurve darf keine Unstetigkeitsstellen in den Filterflanken 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 Impedanzwandler. 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-Oszillators, 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 durchgeschaltet) 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 Abstimmungsspule (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 Abstimmungsspule fließt. Deshalb wird die Abstimmungsspule 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 Steuerspannung abgegriffen und B2410 I und II zugeführt. Beide Operationsverstärker sind als Komparatoren geschaltet. Unter- bzw. überschreitet die Steuerspannung (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 Steuerspannungen 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 μ s geöffnet und in C2423 das Minimum gespeichert. Analog wird zu Beginn des Rücklaufs T2436 für 200 μ 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 V, wenn der Sägezahn der X-Ablenkung positiver ist als die Vergleichsspannung an C2423. Das Schaltsignal, mit R2547, R2549, GL2421 auf TTL-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 Ansteuer-schaltung 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 6×10 dB (34) und 10×1 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 Grangerät 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 Hilfspgleichrichterdiode 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 $< 20 \text{ mV}$)

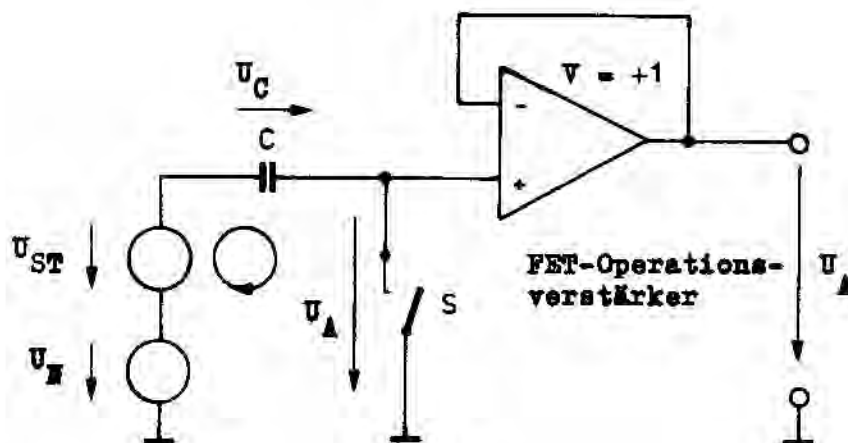
Unter Signalweg I wird der Signalfluß von Anschluß 6 an BU701 (Meßspannung I) bis zum Meßpunkt MP6 (Eingang I des Spannungsdiskriminators) verstanden (siehe auch Bild 6, Blockschaltbild Log. Einschub).

a) Vorverstärker mit Klemmstufe

B701 verstärkt die vom Meßgleichrichter über BU701 gelieferte Meßspannung U 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 $0,3 \cdot t_{\text{Rücklauf}}$ (siehe auch Impulsdigramm in Stromlauf 333.5610 S). R709, R712 und R713 bilden einen Vorwiderstand für das Laden des Kondensators C708 während 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 $> 0,6 \text{ V}$ (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 Spannungsdiskriminator ein sauberes Umschalten von Signalweg I nach Pfad II zu ermöglichen. Diese Begrenzung geschieht im Ausgang des Spannungsfolgers B703 mit der Diode GL710. Der Begrenzeinsatz wird durch das Widerstandsverhältnis von R714 und R728 (Eingangswiderstand des Logarithmierers) bestimmt. Da die NF-Spannung am Klemmstufenausgang (B702) 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 Größenordnung 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 Offsetspannung 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 Analogschalter 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

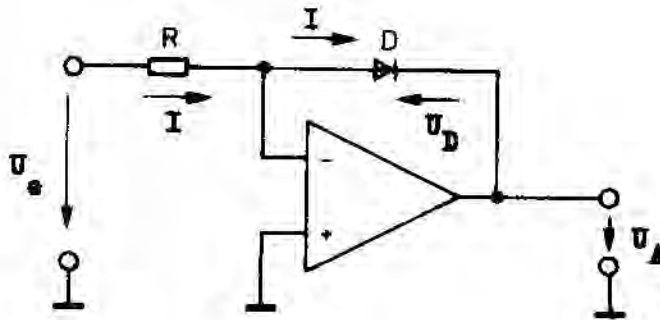


Bild 4-2 Prinzip des Logarithmierers

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 Übernahmezeitpunkt 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 Logarithmierungsstufe 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 $> 20 \text{ mV}$)

Signalweg II beginnt an BU701 und endet bei MP12.

a) Referenz-Regelschleife

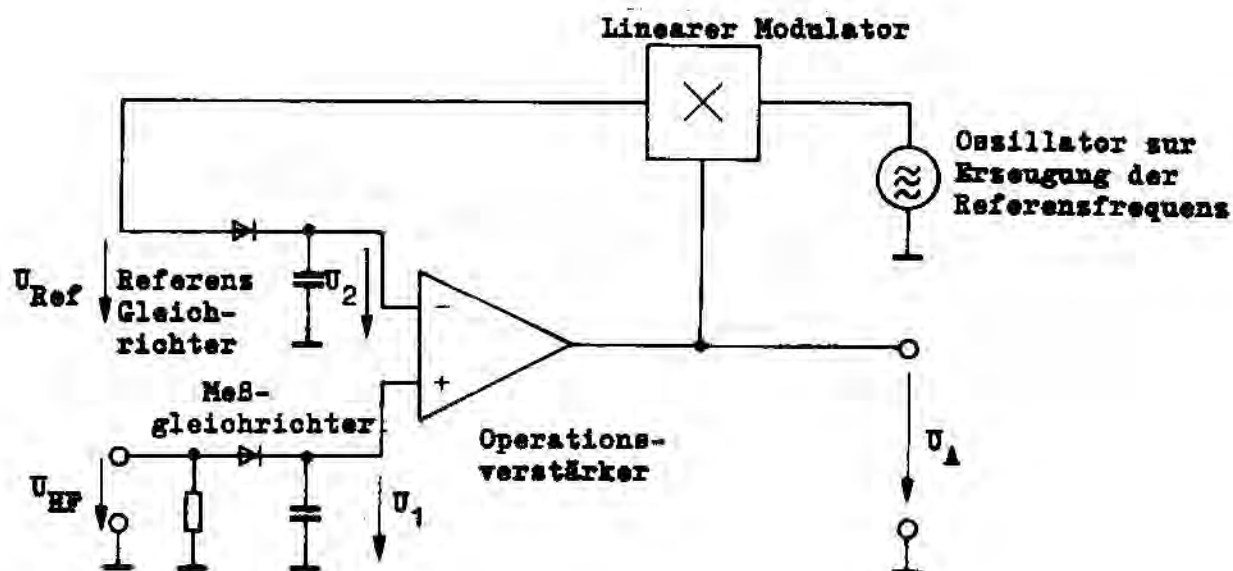


Bild 4-3 Prinzip der Referenz-Regelschleife

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 Trimmplan 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 Polaritätsbegrenzer 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.

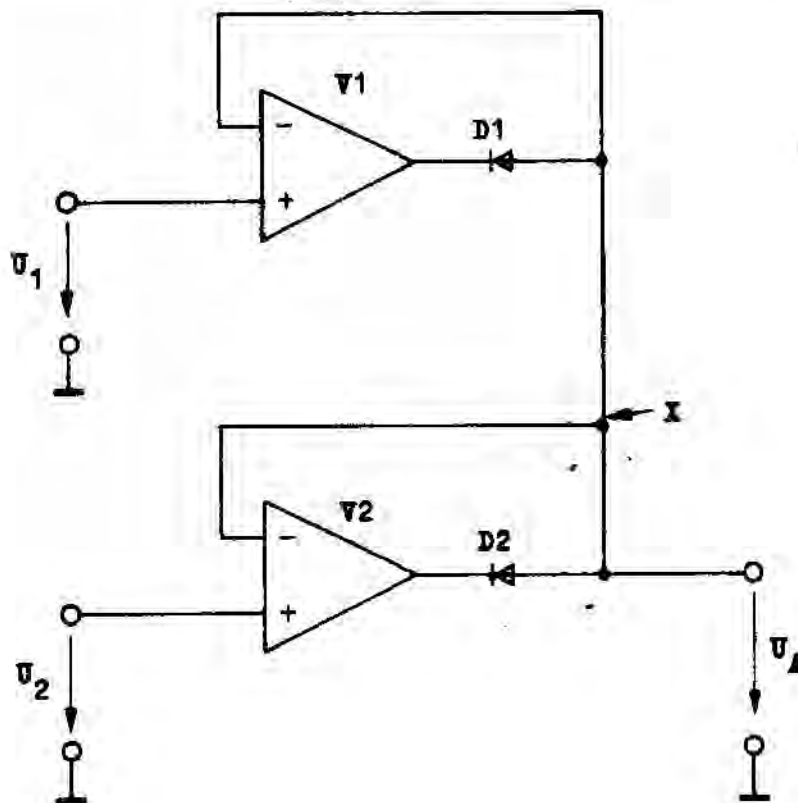


Bild 4-4 Spannungsdiskriminator

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 MEßSKOPF (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 (<u>26</u>) lenkt nach oben
-	positive Eingangsspannung an BU602 (<u>26</u>) lenkt nach unten
+ $\approx$	wie +, mit HF-Störsignalkompensation
- $\approx$	wie -, mit HF-Störsignalkompensation
=	Anzeige der Meßkopfspannung (BU601, <u>25</u>)
$\approx$	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

GL510 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 Abgleicheanweisung 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 Abgleicheanweisung 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.

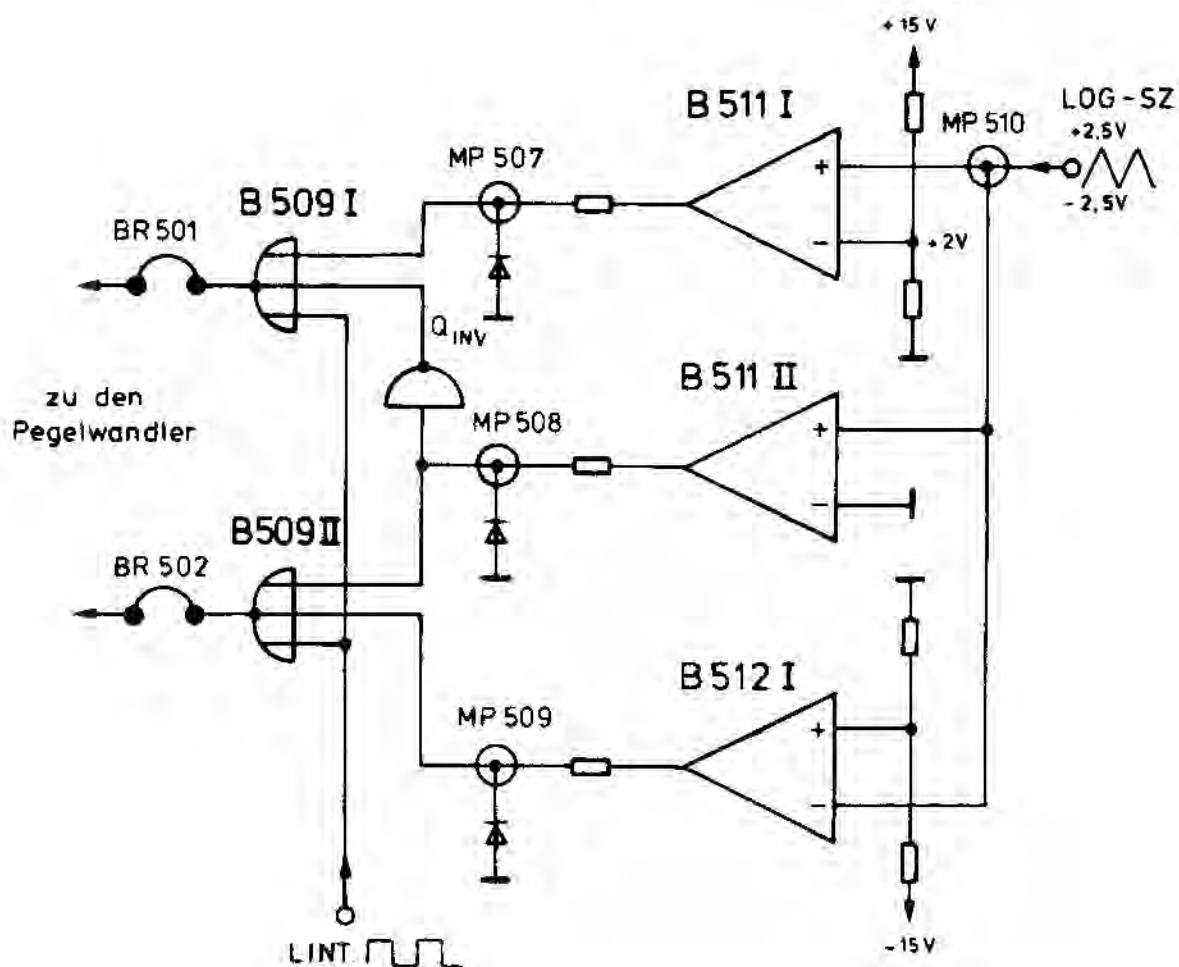


Bild 4-5 Erzeugung der Schaltimpulse im Rücklauf

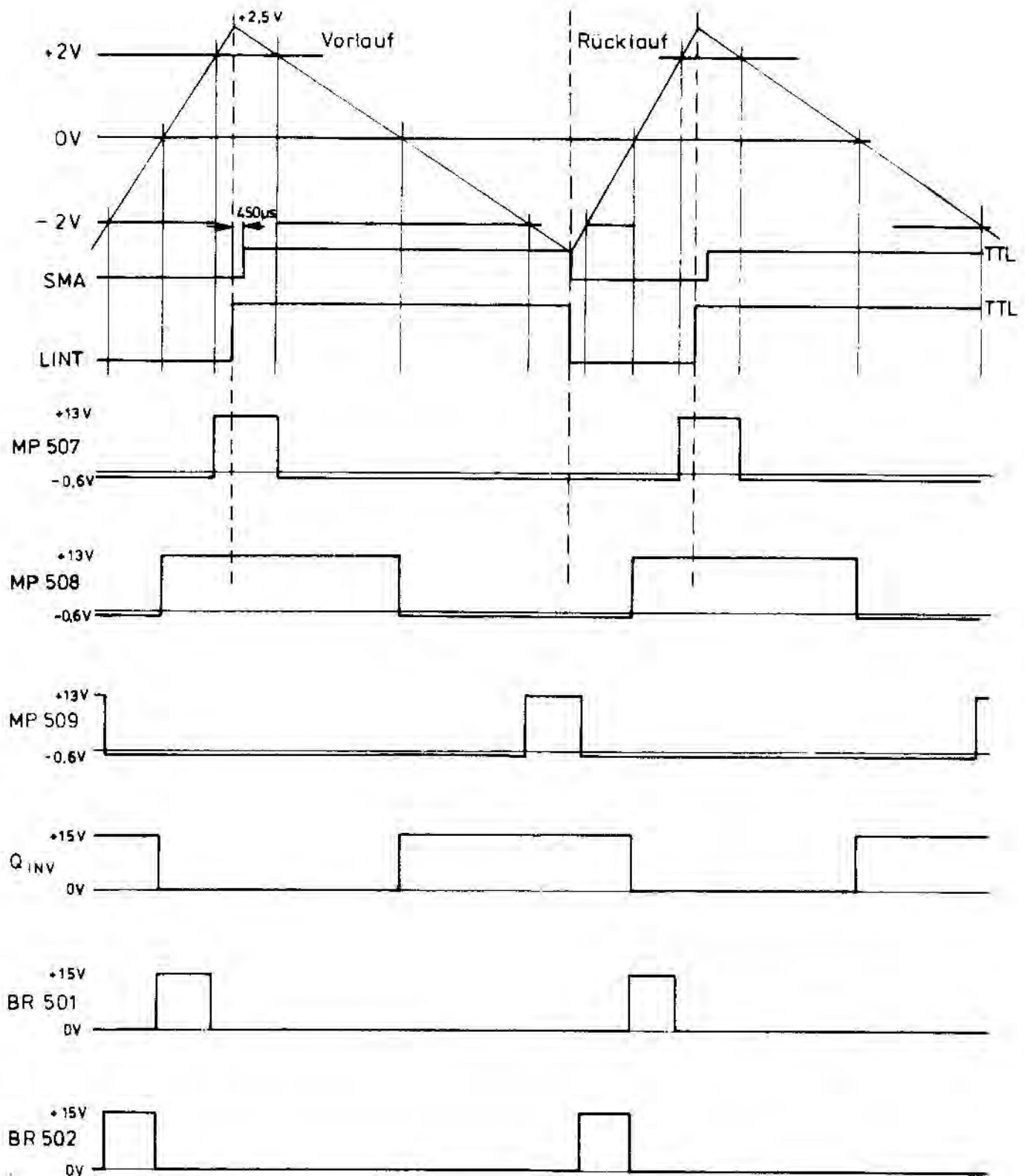


Bild 4-6 Impulssdiagramm zu Bild 4-5

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 Impulsdiagramm (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).

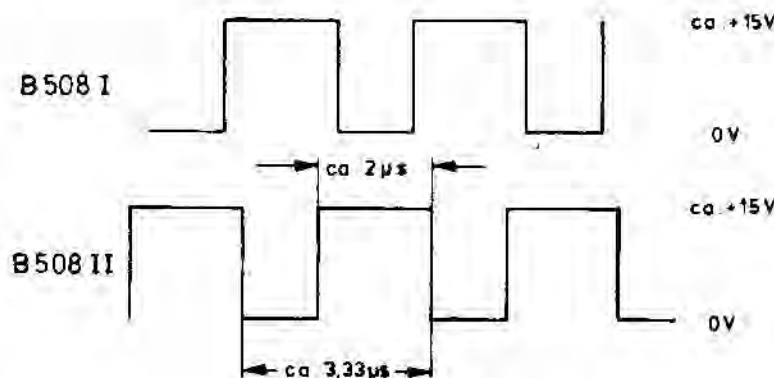


Bild 4-7 Ausgangsspannungen des Referenz-Oszillators

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 im 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 Spannungslage 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 unregelte 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 "Booster Ausgang" (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 Rückeinspeisung 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 $\pm 10\%$ 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 Anodenclip 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

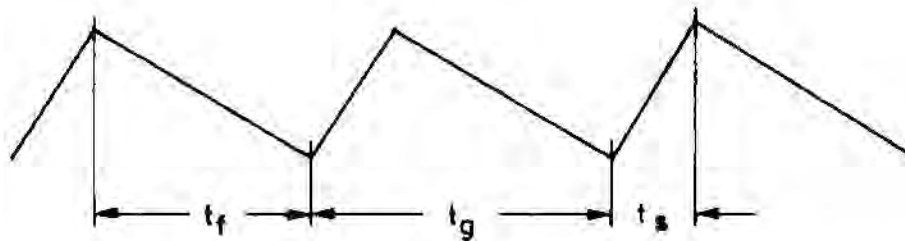
Oszillograf an MP2401

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-Frequenz) und R1825 (Stromeinstellung für GL1850) erfolgt im Zusammenhang 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 50 Ω -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 75 Ω).

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

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

Mit R1760 HF-Pegel auf 1 V bzw. 0,7 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.

Wird in der Lage C und D je ein Magnet verwendet, so sind prinzipiell keine anderen Entzerrungen möglich, als die in C1 bis C4 dargestellten. 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 gedrehtem 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.

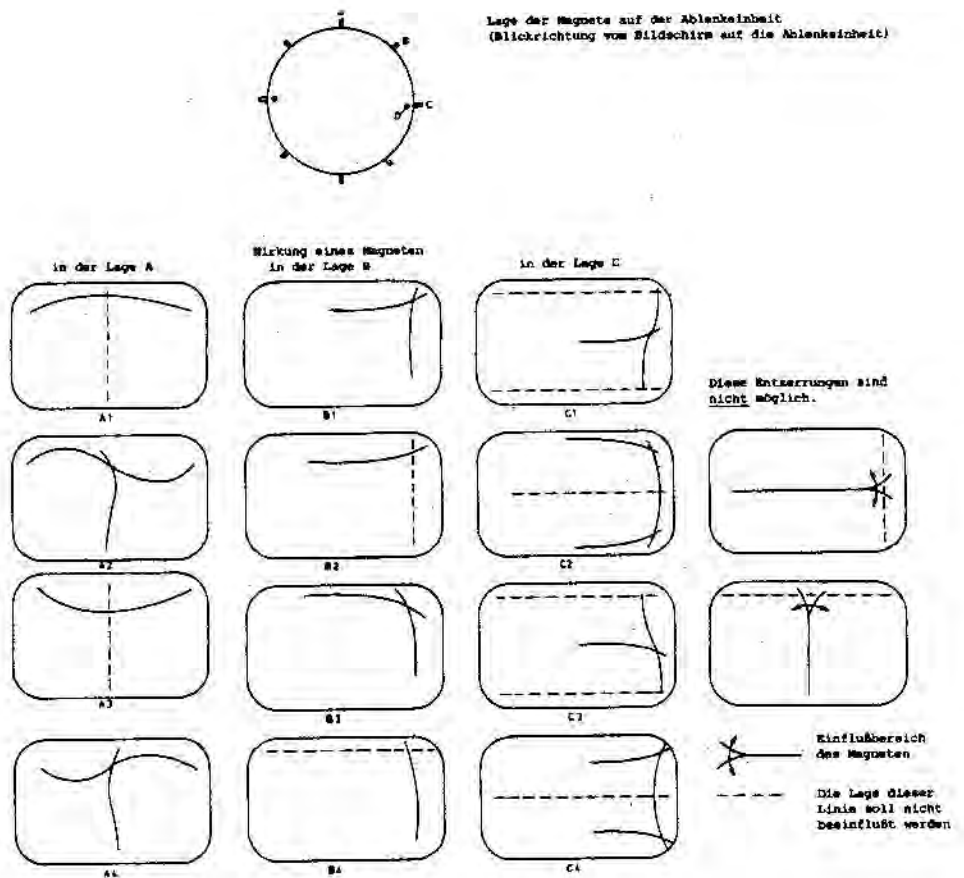


Bild 5-1 Bildgeometrie, Wirkung der Magnete

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

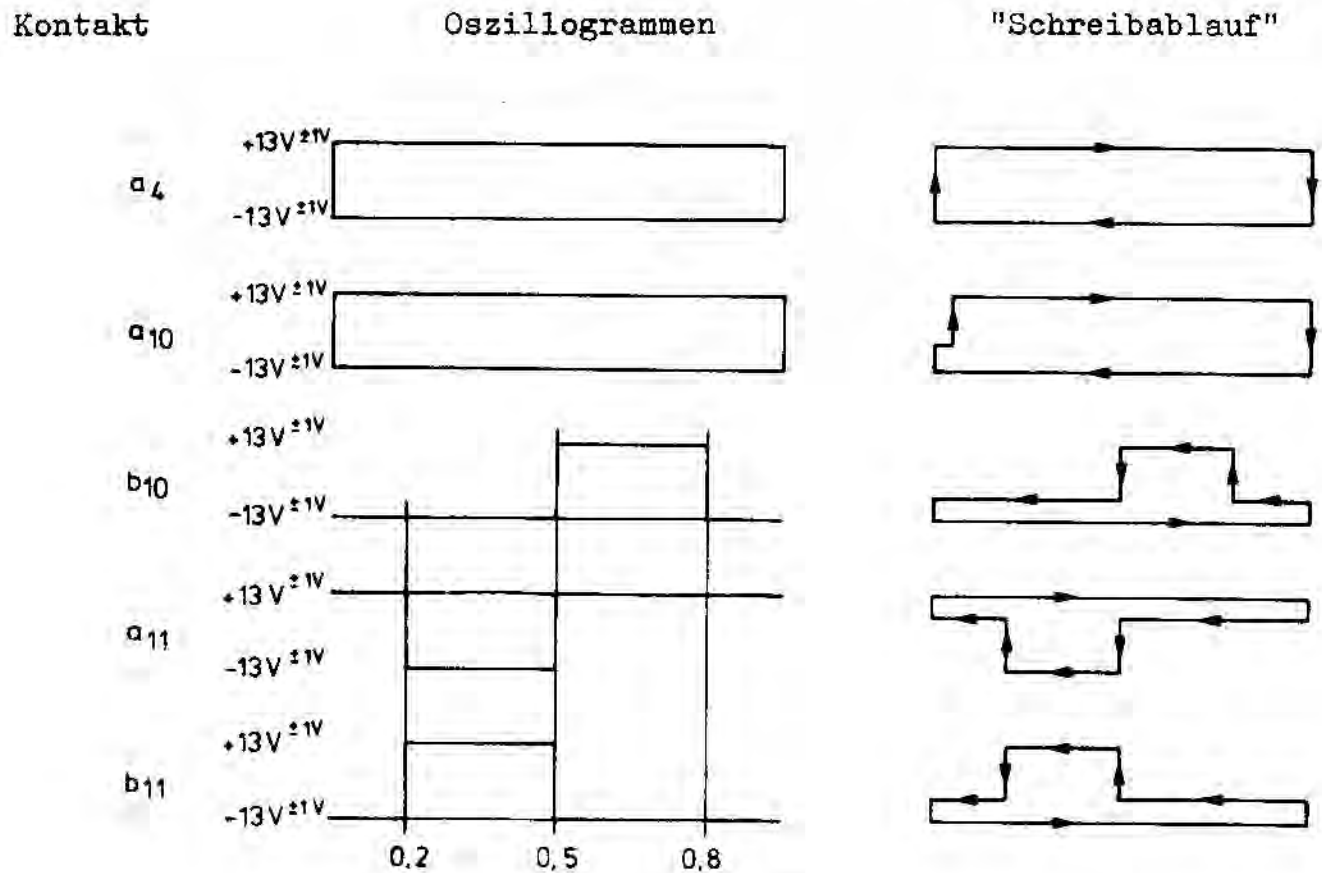
Ablaufart (13) in Stellung AUTO

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:

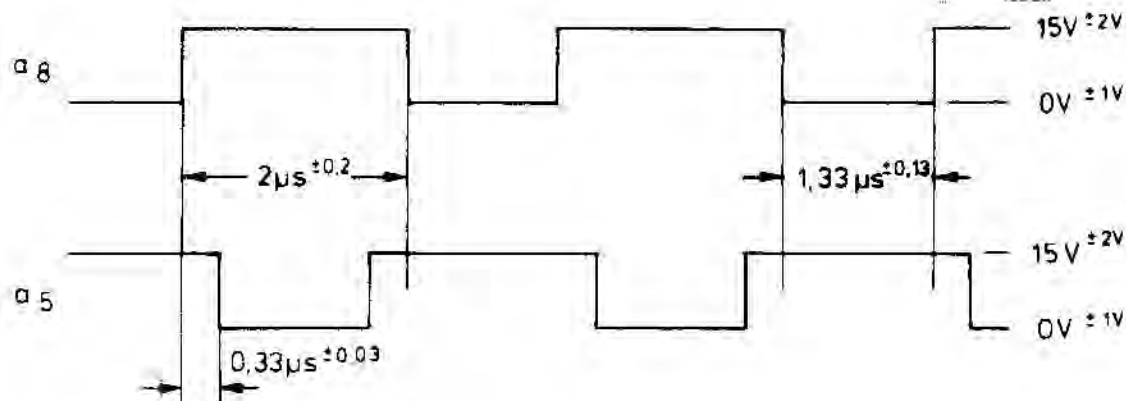


Der "Schreibablauf" kann sichtbar gemacht werden, wenn die Ablaufzeit (28) auf Linksanschlag gedreht wird.

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 $470\ \Omega$ 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 $< 1\%$; $R_i \leq 200\Omega = \text{konst.}$)

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.

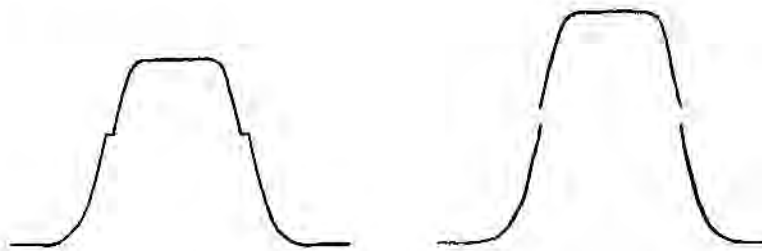
HF in Meßkopf einspeisen.

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.

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

Zulässiger Fehler $< 1 \text{ dB}$.

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.

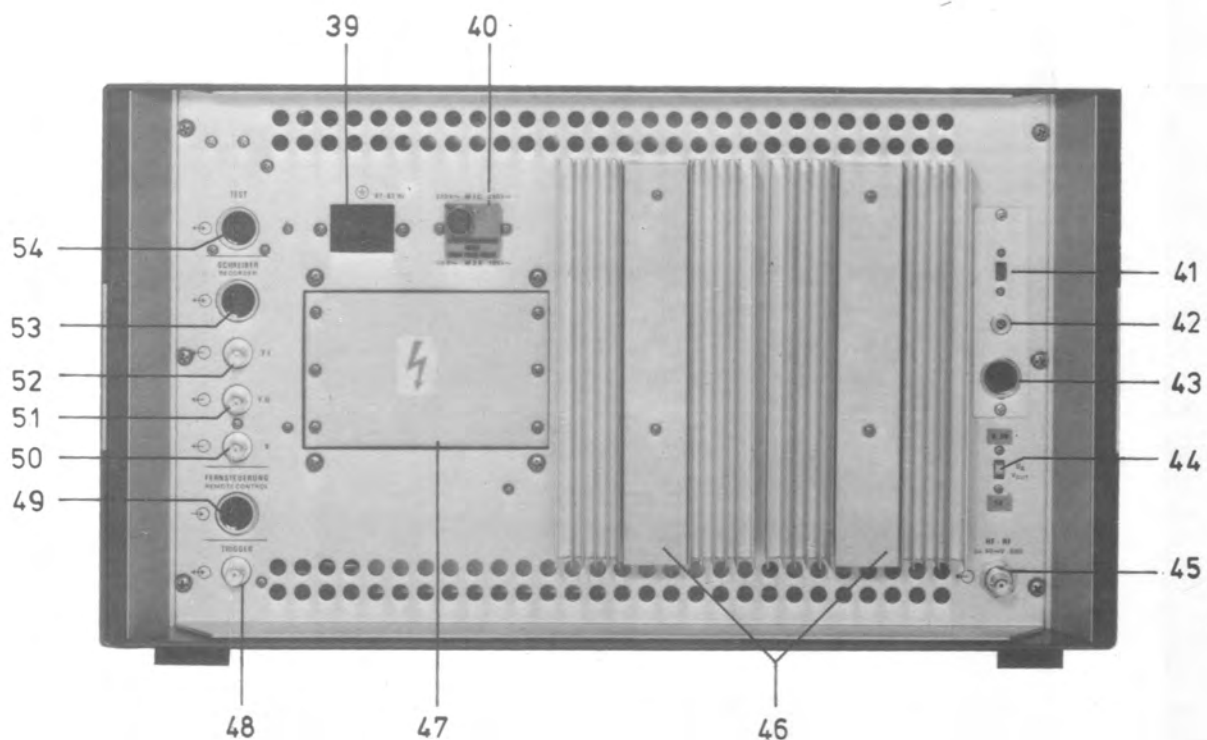
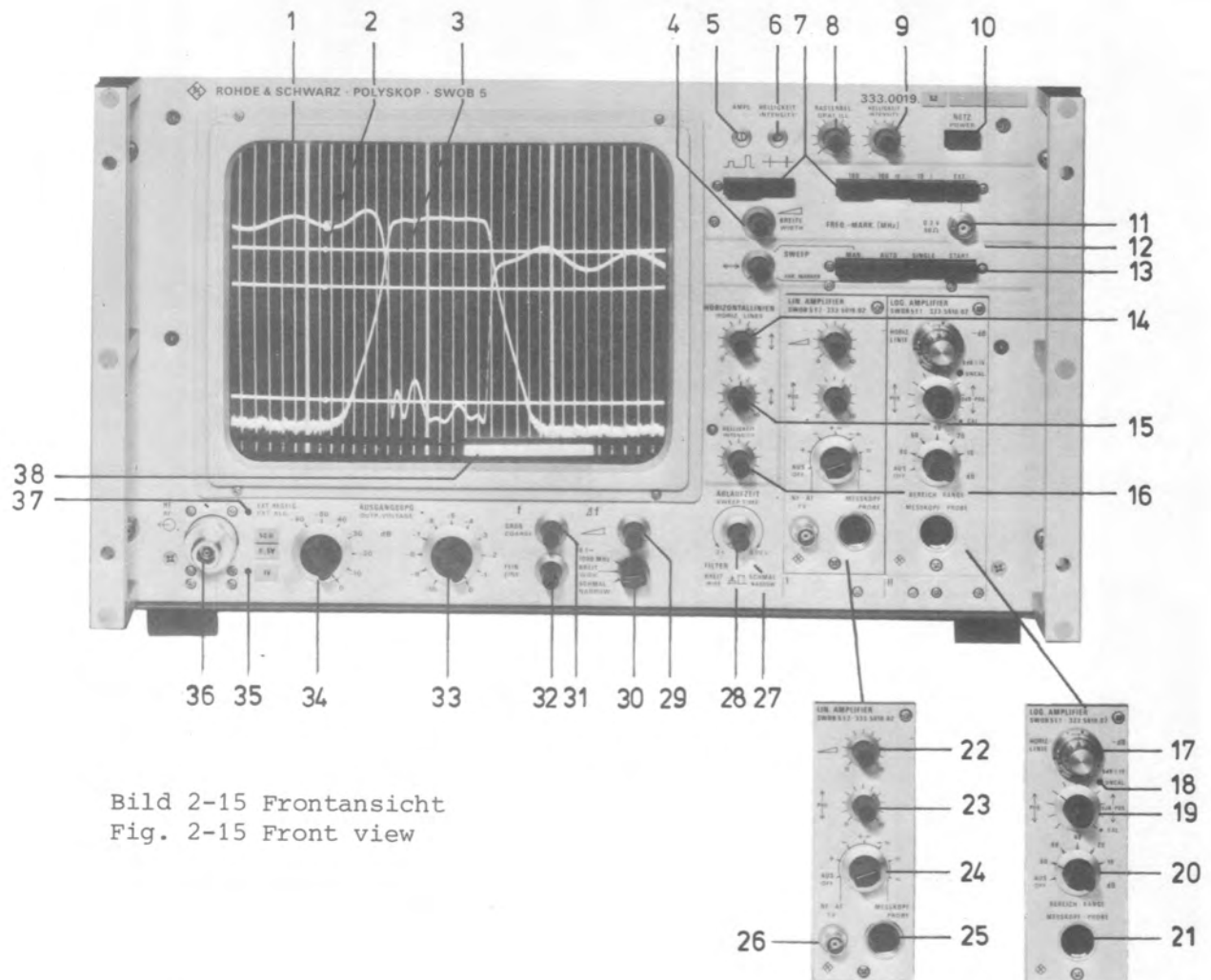
R702 (19) von Linksanschlag bis Rechtsanschlag durchdrehen. Die gemessene Spannung (2,65 V) darf sich dabei nicht mehr als 24 mV ändern (Messung während des Vorlaufs).



ROHDE & SCHWARZ

MÜNCHEN

Bilder Figures



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	289.5196	333.0019 S B1.8
		CE006.3047		
C1641	ersetzt durch Serienschaltung: replaced by series connection of:			
	1 k Ω /4,7 μ F	RF069.1029	289.5196	333.0019 S B1.8
		CE006.3047		
-	22 nF parallel R1812 in parallel with R1812	CK006.5156	289.5296	333.0019 S B1.6

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 B1.7
GL150	ersetzt durch: replaced by: 1,2 k Ω	RF069.1229	333.1615	333.0019 S B1.7
GL411	AAZ15	AD012.0381	333.1215	333.0019 S B1.3
GL1752	1N4151	AD012.0723	333.2311	333.0019 S B1.6
	HPA5082-2800 von Basis T1512 nach Masse (Kat.) from base of T1512 to ground (cath.)	AE012.9066	289.5196	333.0019 S B1.8
	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 B1.7
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 B1.8
R1521	270 Ω	RF028.2314	289.5196	"
R1524	ersetzt durch: replaced by: 10 μ H	LD026.4184	289.5196	333.0019 S B1.8
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 10 k Ω in Serie zu GL504 in series with GL504	AE012.9066 RF069.1035	289.5196 333.0919	" 333.0019 S B1.7

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 k Ω	RF069.1035	"	"
R786	3,92 k Ω	RL083.1039	"	"
R793	10 k Ω	AW008.0122	"	"
R794	1,65 k Ω	RL083.0761	"	"
R796	entfallen omitted		"	"
R2708	499 k Ω	224.3776	"	-
R2716	entfallen omitted			
R2710	1 M Ω	333.5833	"	-
R2717	entfallen omitted			
R2731	1 M Ω	333.5833	"	-
R2732	499 k Ω	224.3776	"	-
R2755	entfallen omitted			
R2769	ersetzt durch: replaced by: 10 nF 10 M Ω (parallel zu C723) (in parallel with C723) 1,5 k Ω (von Lötpt. 4 nach Masse) (from soldering terminal 4 to ground)	CK006.5327 RF074.0904	" "	" "
R2769	22 Ω (parallel zu R735) (in parallel with R735) 680 Ω (Trimmwert) (factory-adjusted) (parallel zu R2735) (in parallel with R2735)	RF069.2202 RF069.6814	333.5810 "	333.5610 S "
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 k Ω	RF069.1835	333.5210	333.5010 S
R667	33 k Ω	RF069.3338	"	"
T607	Drain-Anschluß verbunden mit Masseseite von R632 drain to ground of R632			
BU601/5	verbunden mit Lötpt. 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

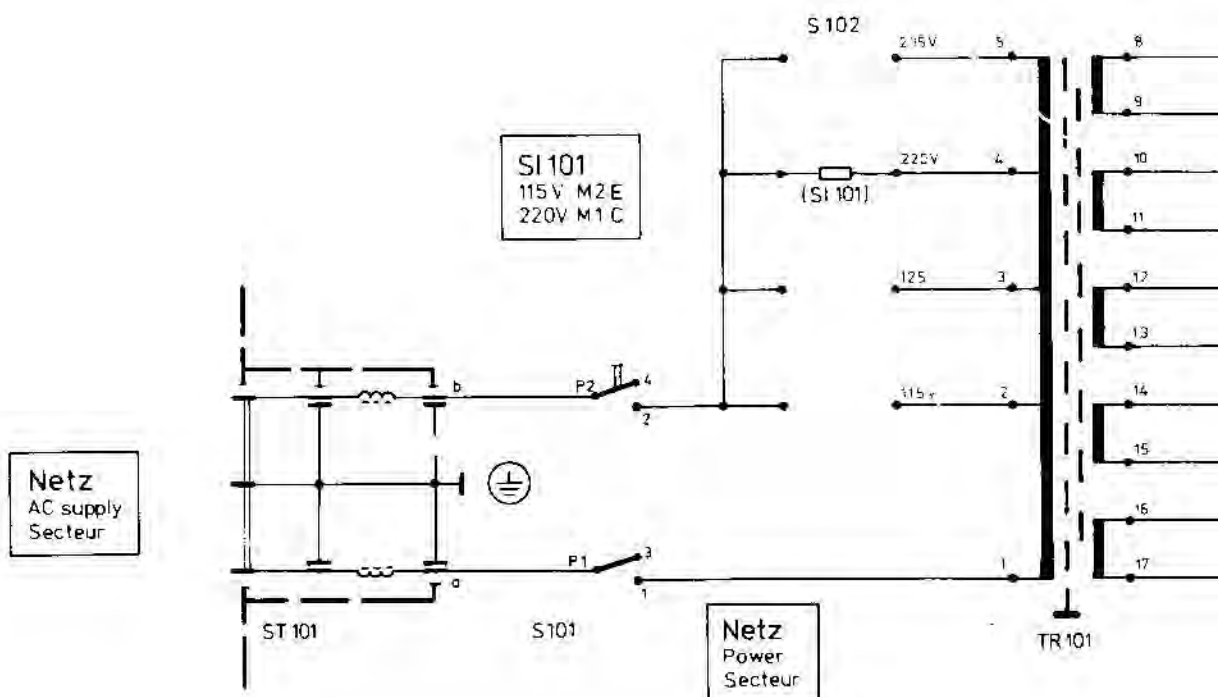
Stromläufe
Bestückungspläne
Circuit diagrams
Components plans

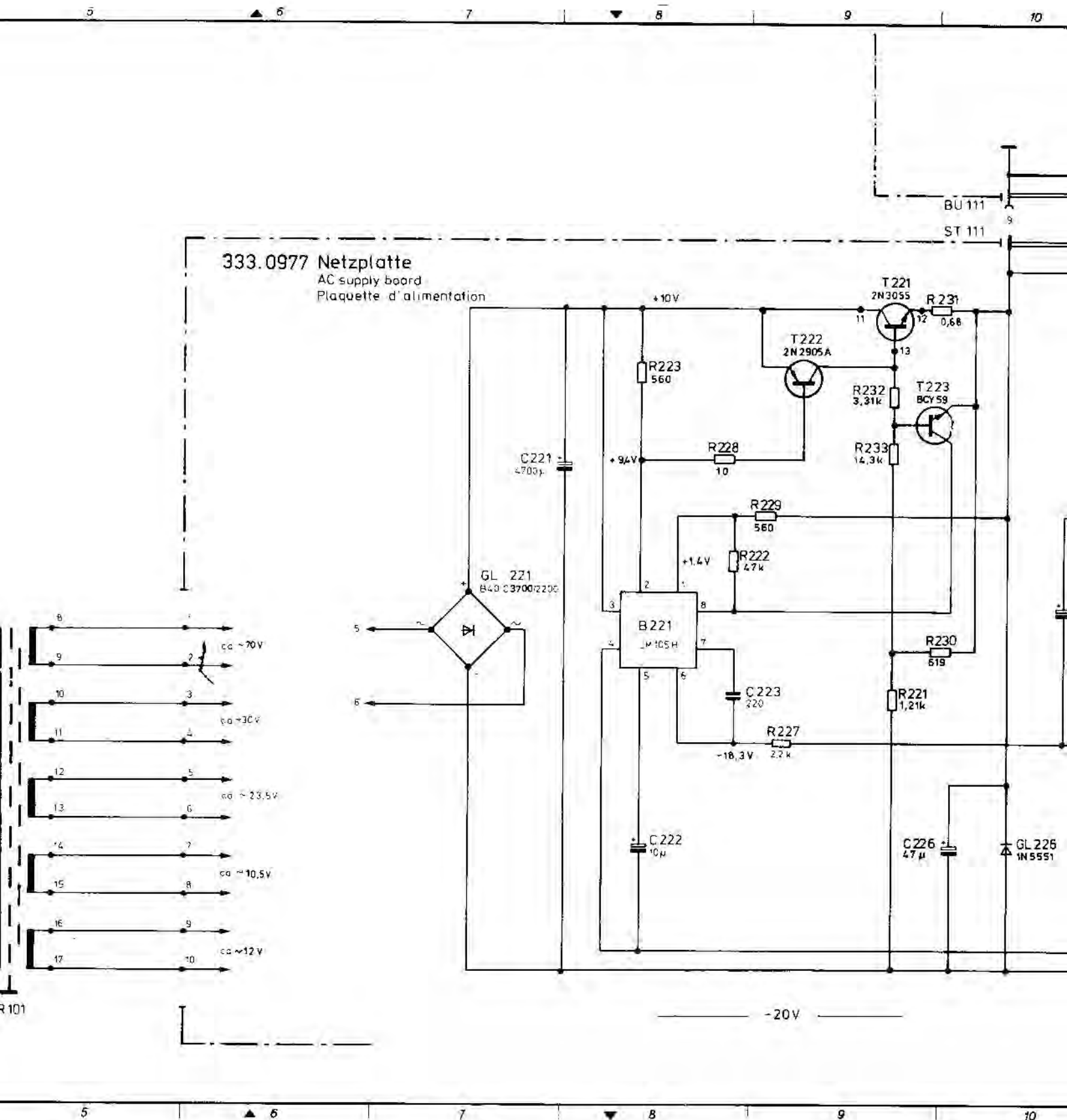
[illegible]

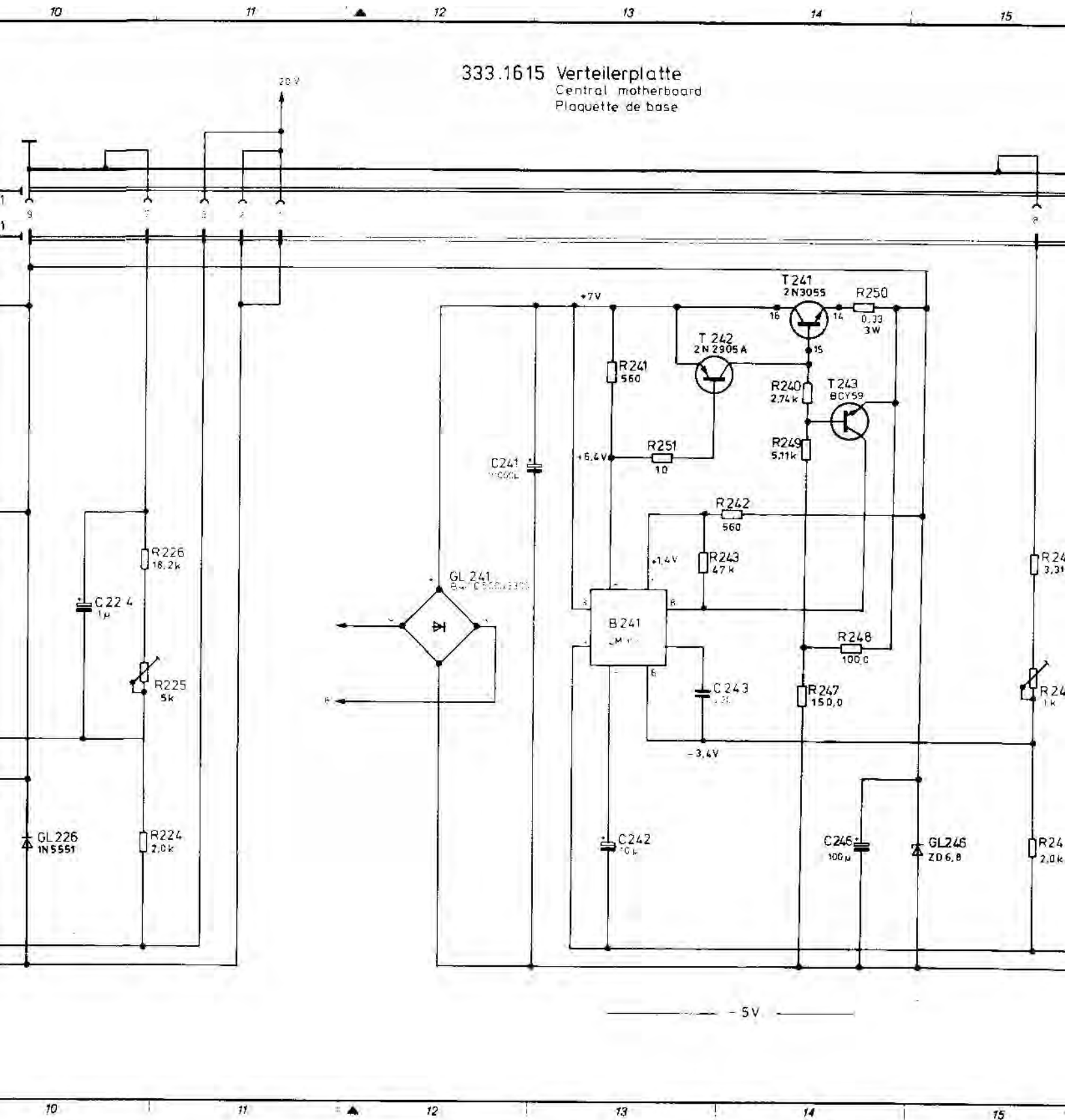
Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Abkennung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

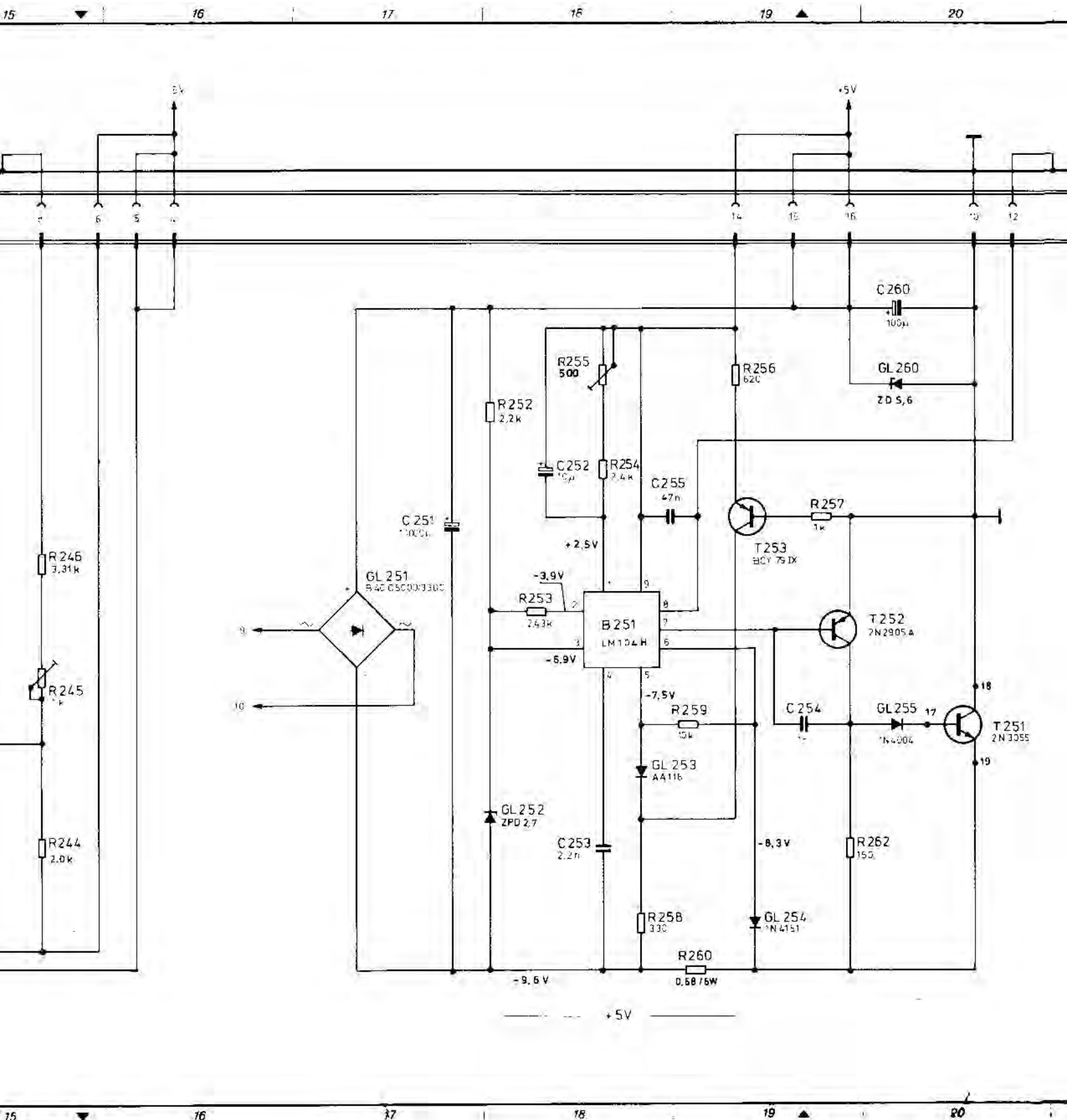
ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

IGME	Datum	Norme	And. pref.	And. Noting. Nr.	Datum	Norme
ganzschmal	11.9.78	Gü	B	25186	05.79	1b
bestenfalls	11.9.78	1b				
ggg-1/2						
bestmöglich						

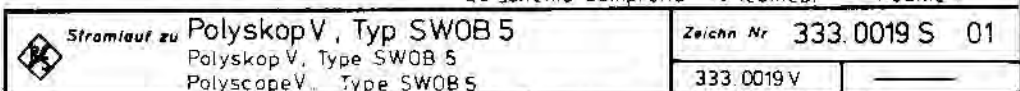








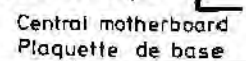


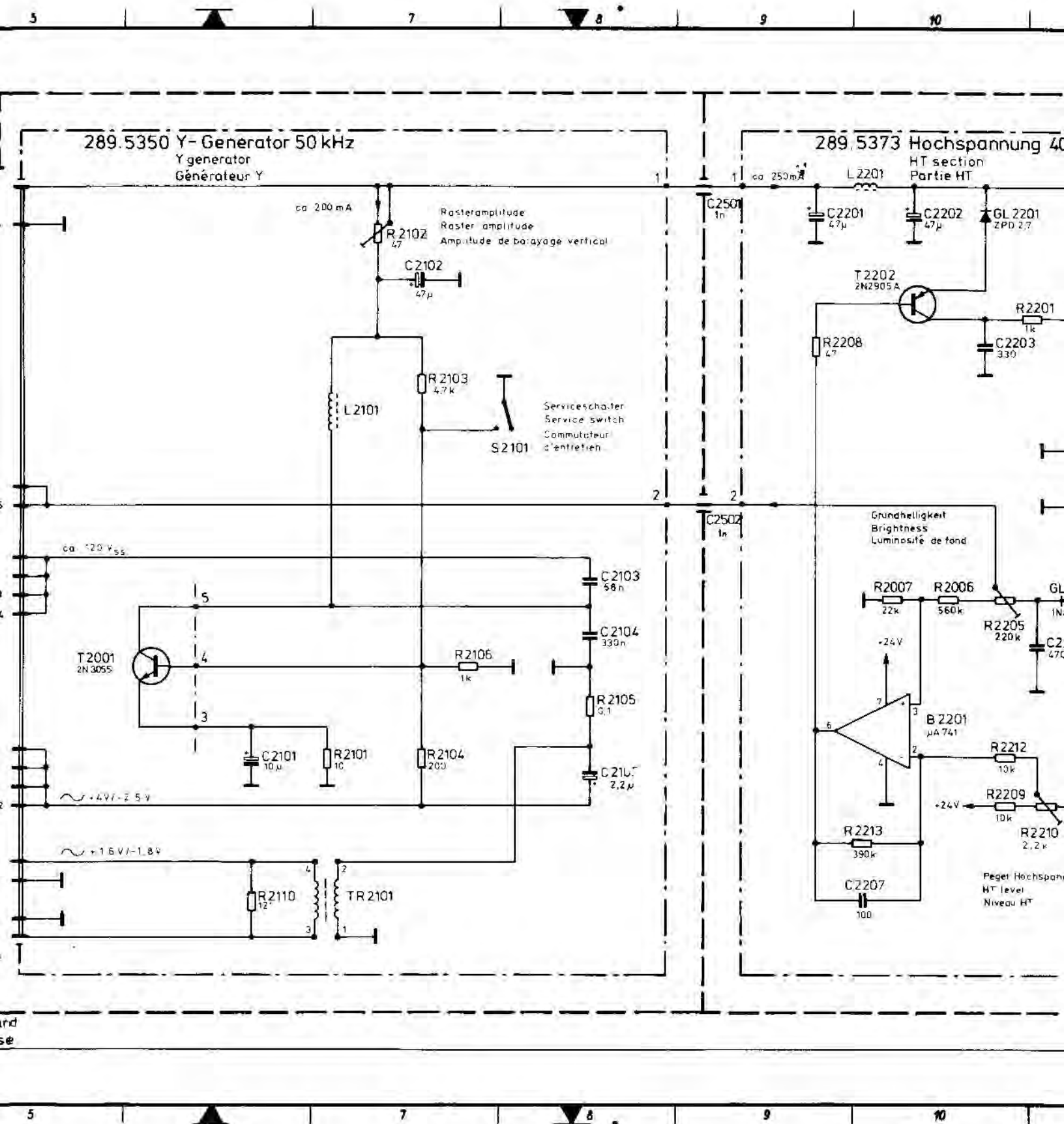


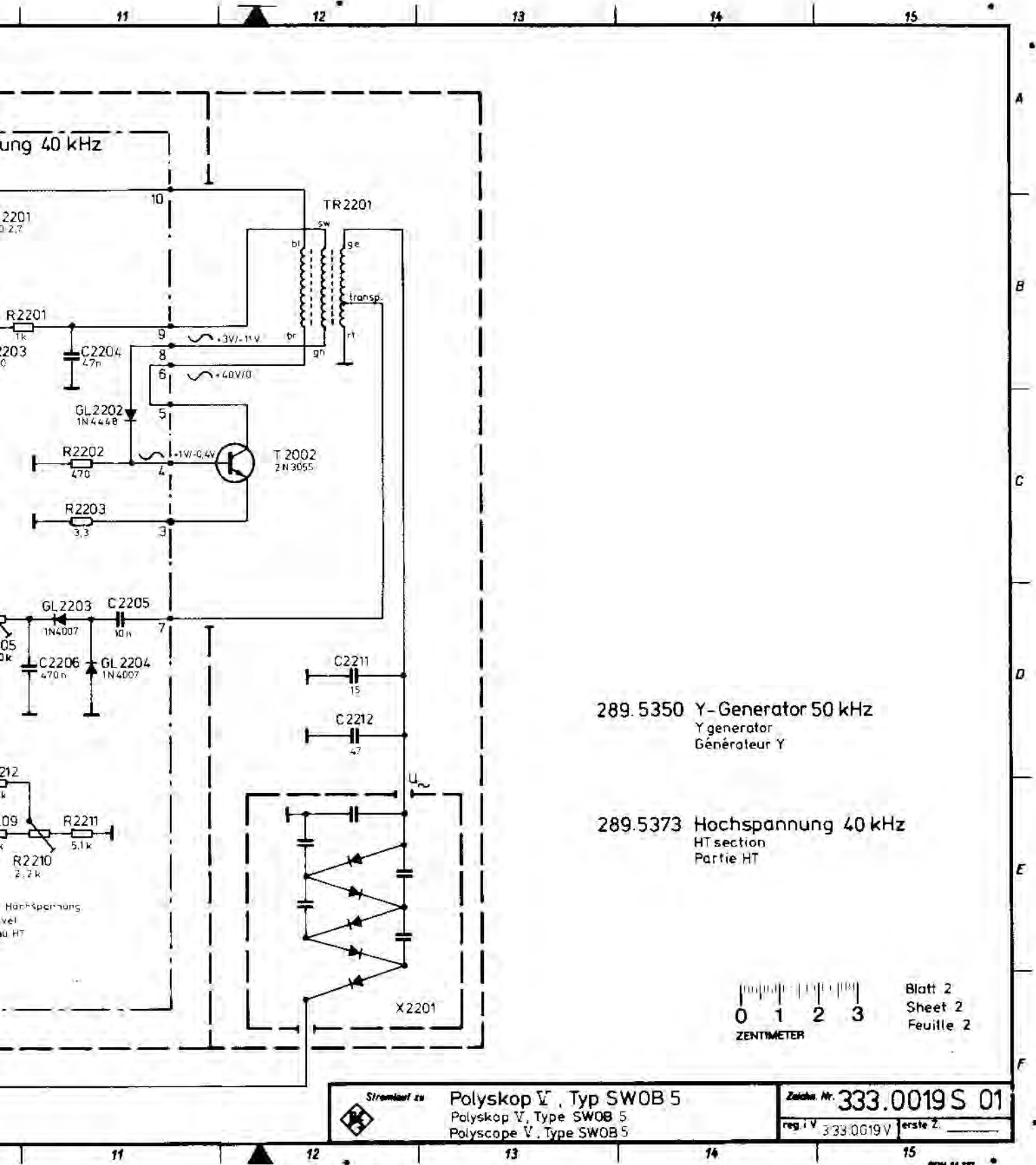
Stromlauf besteht aus 10 Blatt.	Blatt 1
Circuit diagram consists of 10 sheets	Sheet 1
Le schéma comprend 10 feuilles	Feuille 1

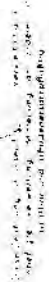
IGME	Distance	Machine	Age (years)	Age (years) JC	Distance	Machine
passive	11.78	Hg	33	25.186	05.79	1b
accelerated	11.78	1b				
passive						
accelerated						
average						

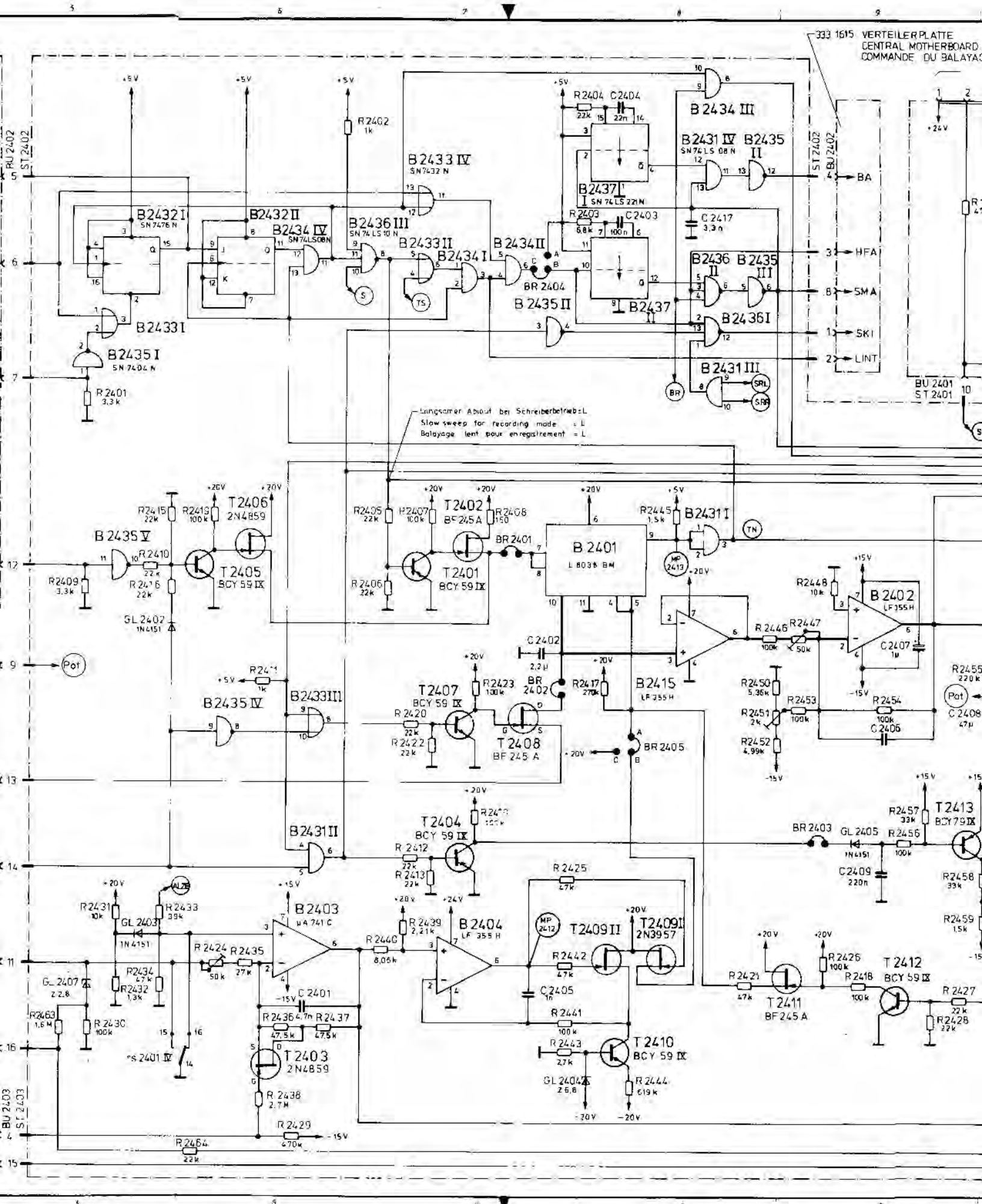
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

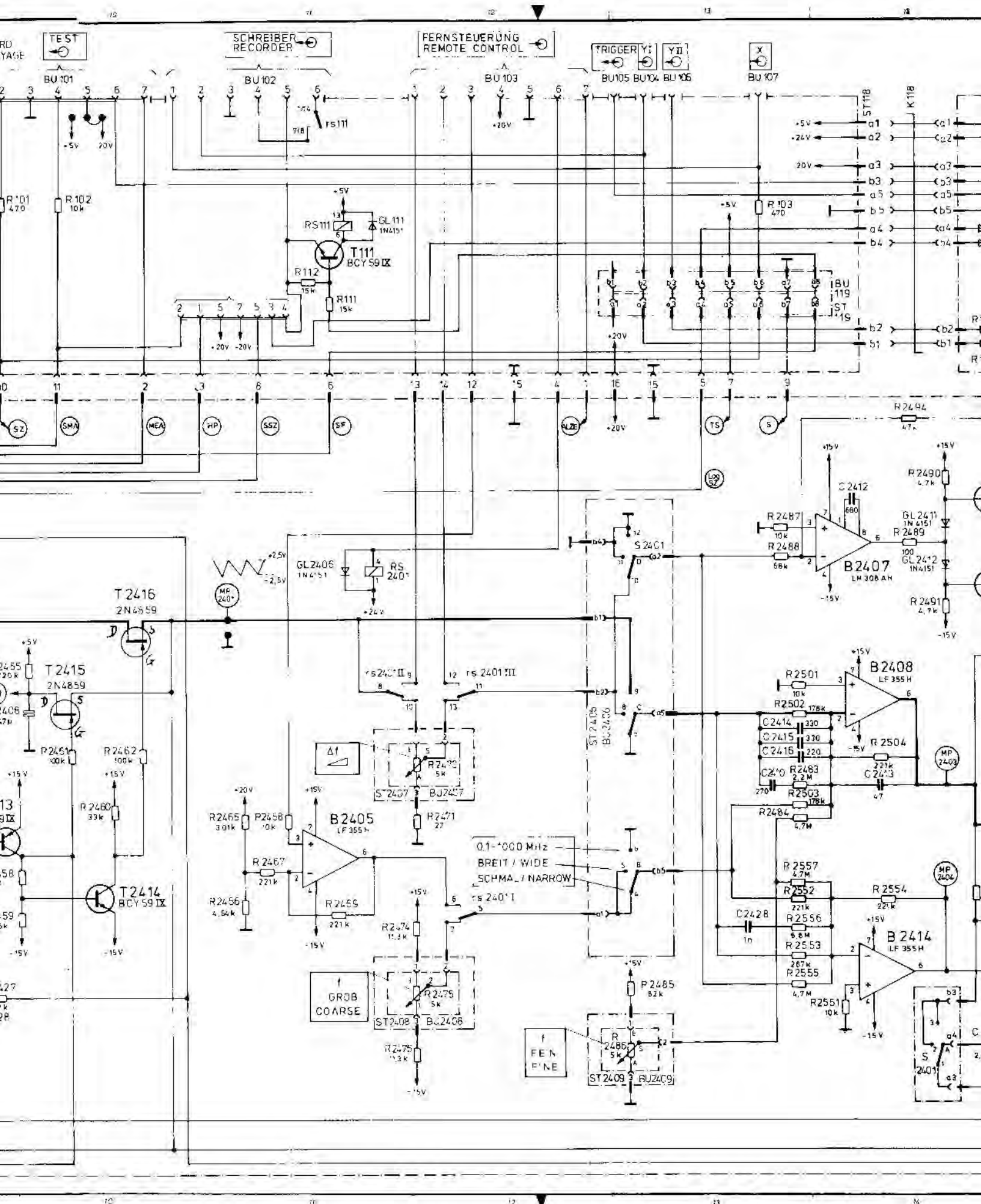


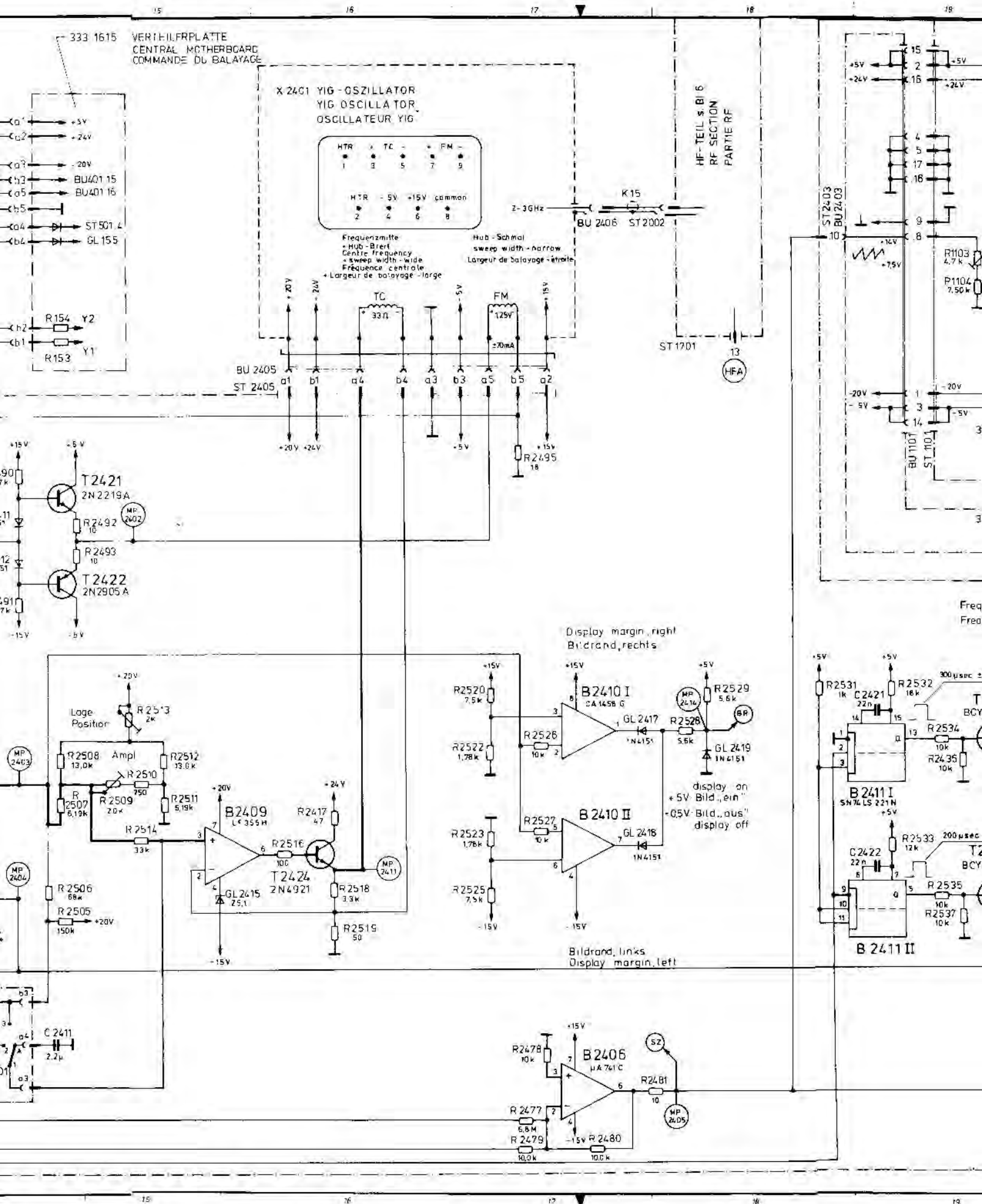










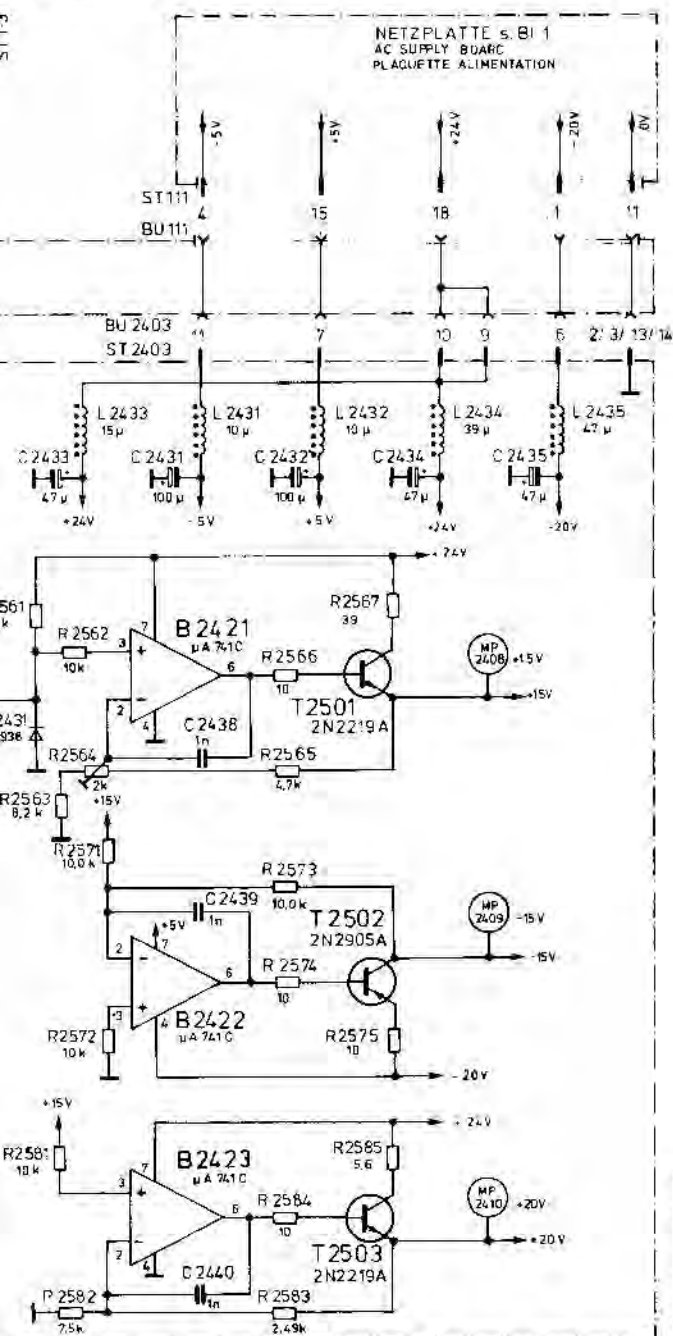
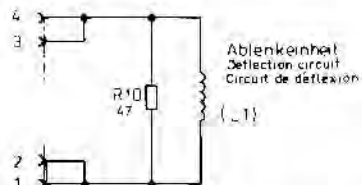


333 1615 Verteilerplatte
Central motherboard
Commande du balayage

333 1215 Ablaufplatte
Sweeper board
Plaque de balayage

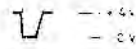
333.3276 X-Verstärker
X amplifier
Amplificateur X

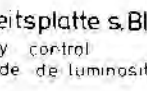
333 2711 Hub-Ablaufsteuerung
Sweep control
Commande du balayage



0 1 2 3
ZENTIMETER

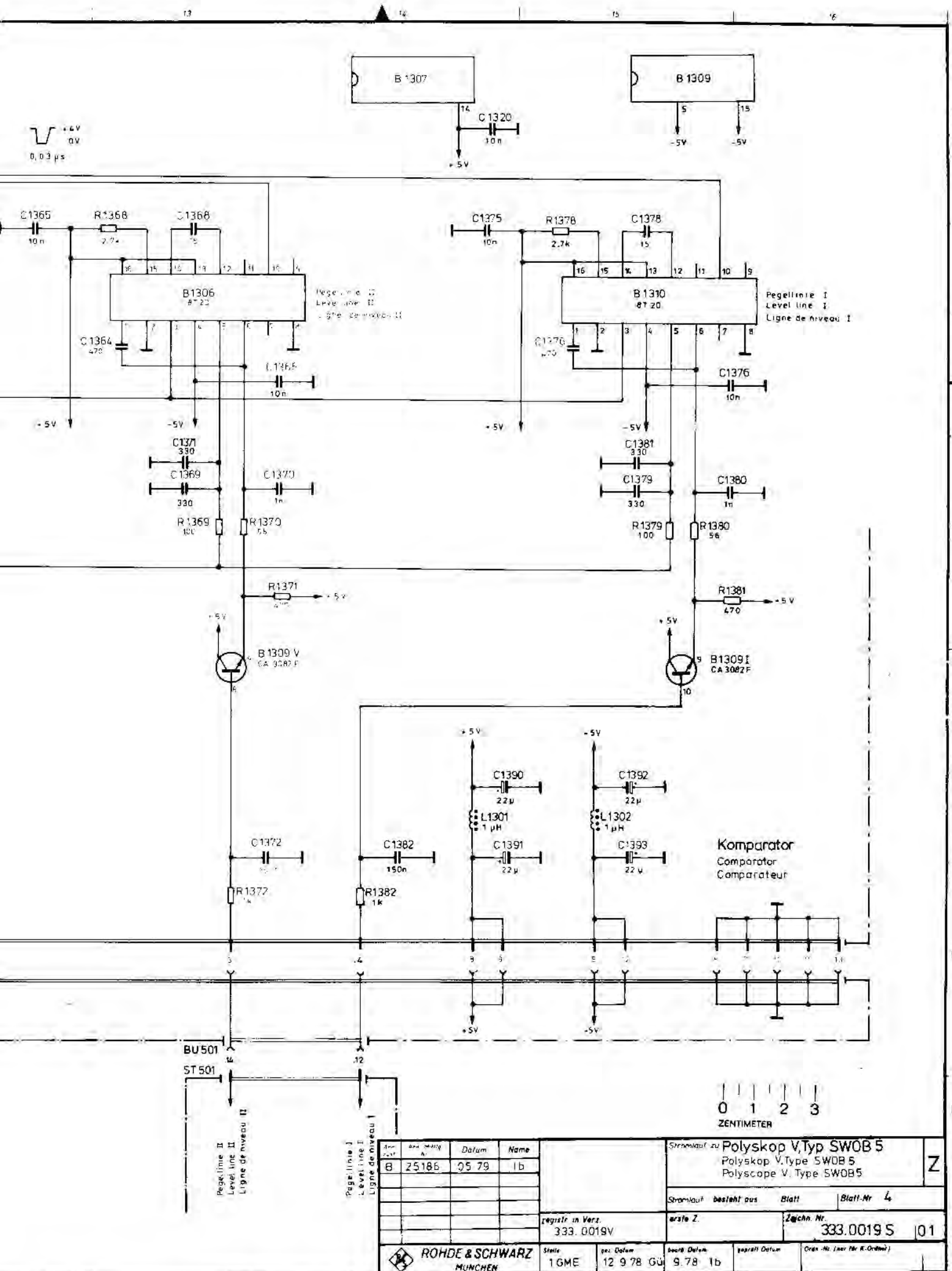
Art. Nr.	Rev. Nr.	Datum	Name	Halbleitung, Werkstoff	Maßstab	Unfal. Maß
B		5.79	lb		Benennung Polyskop V, Typ SWOB 5 Polyskop V, Type SWOB 5, Polyscope V, Type SWOB 5	Z
					Zeichnung besteht aus 10 Blatt	Blatt-Nr. 3
				registriert in Verz.	Seite 2	Zeichn. Nr.
				333 0019 V		333.0019 S 01
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN				Steile 1GME	gez. Datum 9.4.79 Gr	gezeichnet Datum 04.79 lb





• 5V Skala he-
0V Skala dunkel

Horizontali



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

Komparator s. Bl. 4
Comparator
Comp. compareur

Markenaufbereitung s. Bl. 9
Markel generation
Génération des marqueurs

289.5138 Hellsterverstärker
Intensity control amplifier
Amplificateur de luminosité

ST 1302
BU 1202
ST 1301
BU 1301
ST 1401
BU 1401

ST 1302
BU 1202
ST 1301
BU 1301
ST 1401
BU 1401

R1201 III
1K 74 1.00

B1202 VI
5K 74 504

B1202 I
5K 74 504

-3.8V
+3.8V

-5V

T1212
85Y36

R1214
15

R1213
15

T1211
2K 7005

R1212
862

GL1211
1N4151

GL1212
1N4151

GL1213
1N4151

R1211
3.3K

C1211
10F

-3.8V
+3.8V

ST 501.1
GL155
GL156
GL154
ST 1186.4
ST 501.7
ST 2403.15

BU801
ST 801
ST 807

BU802
ST 807

R902
3.3K
R906
3.3K

R904
1.8K
R908
1.8K
R905
1K

R903
3K
R907
3K
R920
4.7K

R911
15K
R915
22K

R910
5K
GL910
2.12

R901
1.8K
R905
1K
R907
3K

R902
3K
R906
3.3K
R908
1.8K

R903
3K
R907
3K
R920
4.7K

R911
15K
R915
22K

R910
5K
GL910
2.12

R901
1.8K
R905
1K
R907
3K

R902
3K
R906
3.3K
R908
1.8K

R903
3K
R907
3K
R920
4.7K

R911
15K
R915
22K

10V (bei Max. Schreiberbetrieb mit Option
verzogetem Ablauf
sonst -15V)

R804
20K

R805
50K

R806
10K

R809
10K

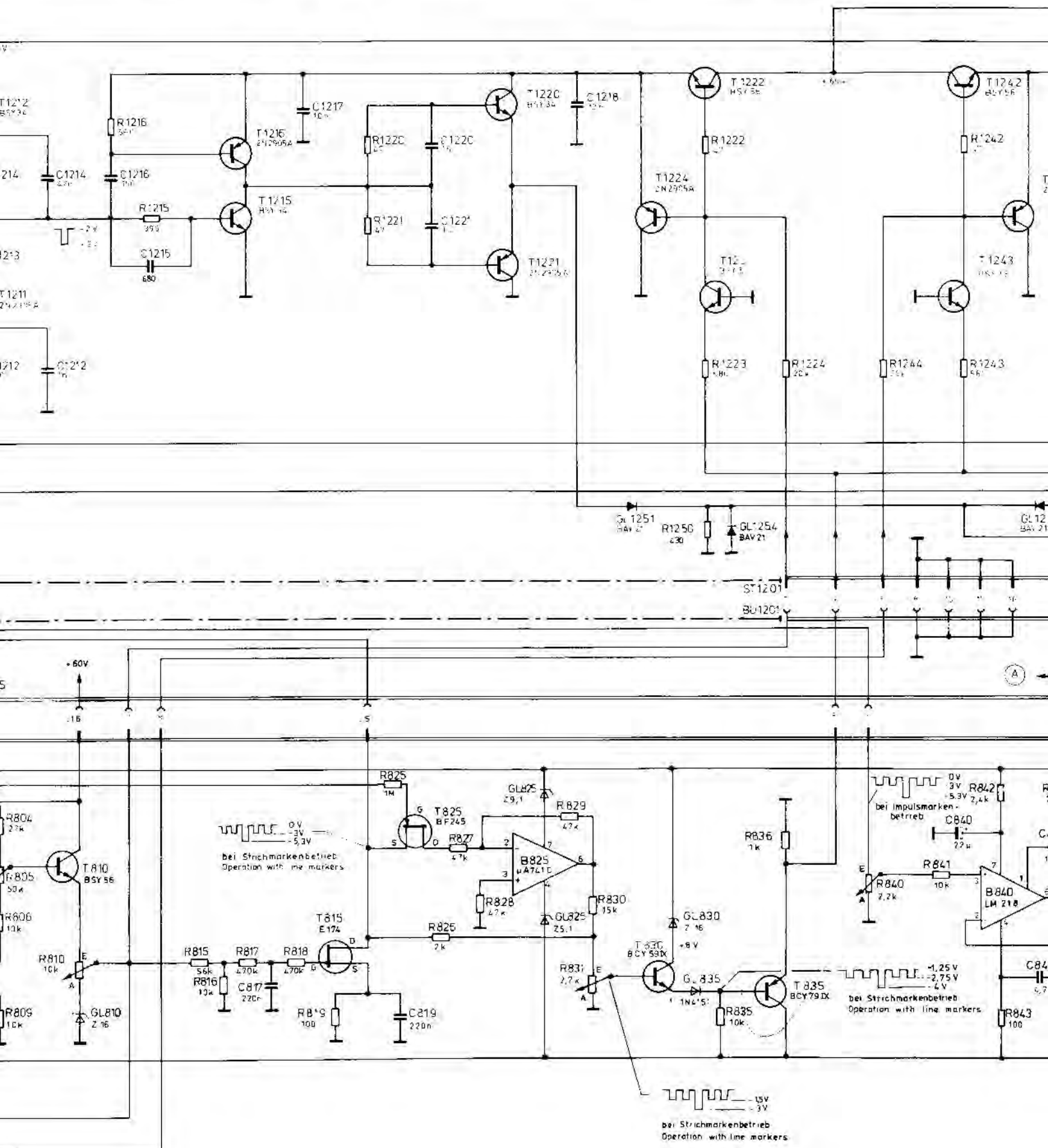
T805
85Y56

R801
33K

C801
0.022F

R802
10

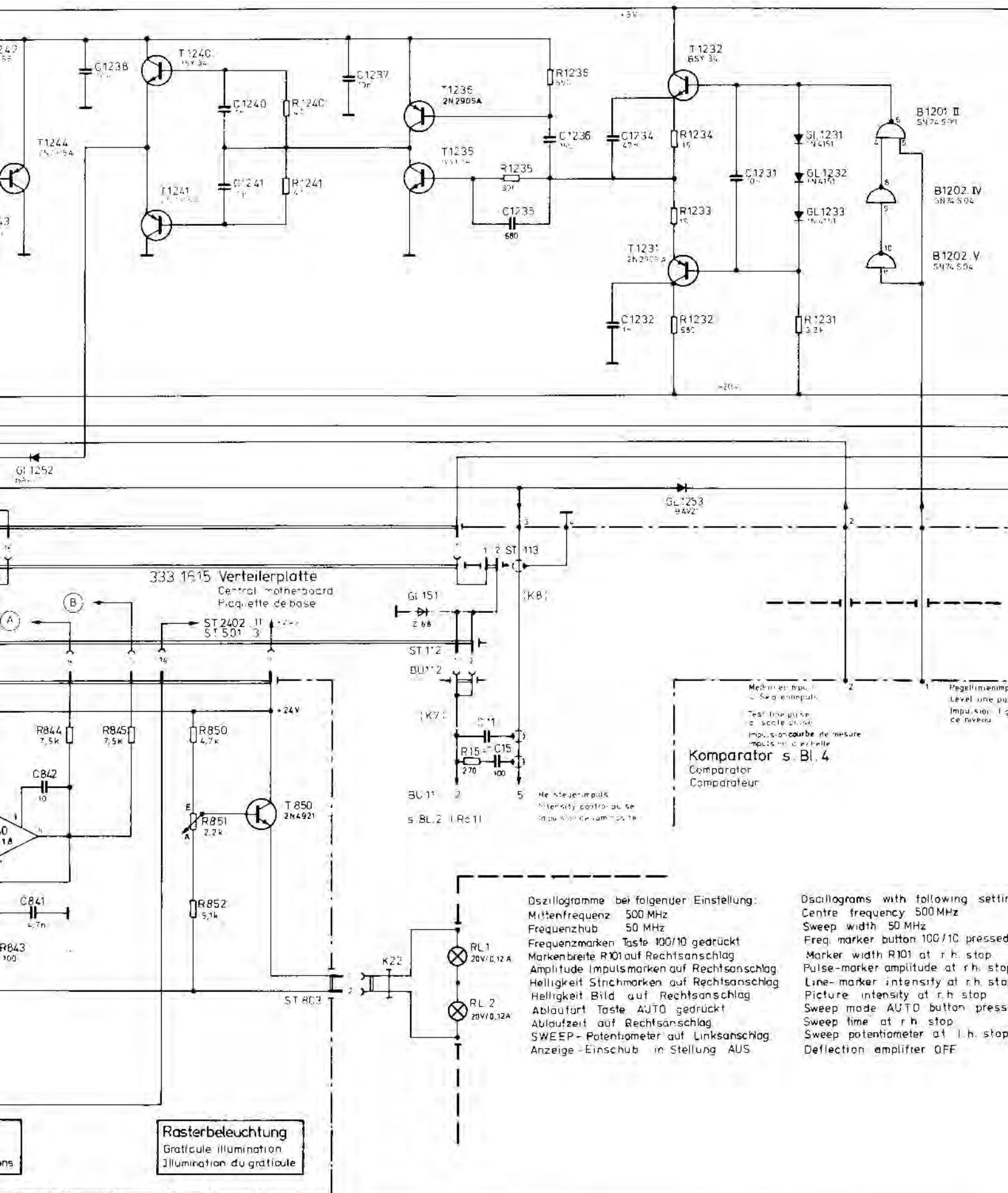
R803
22K

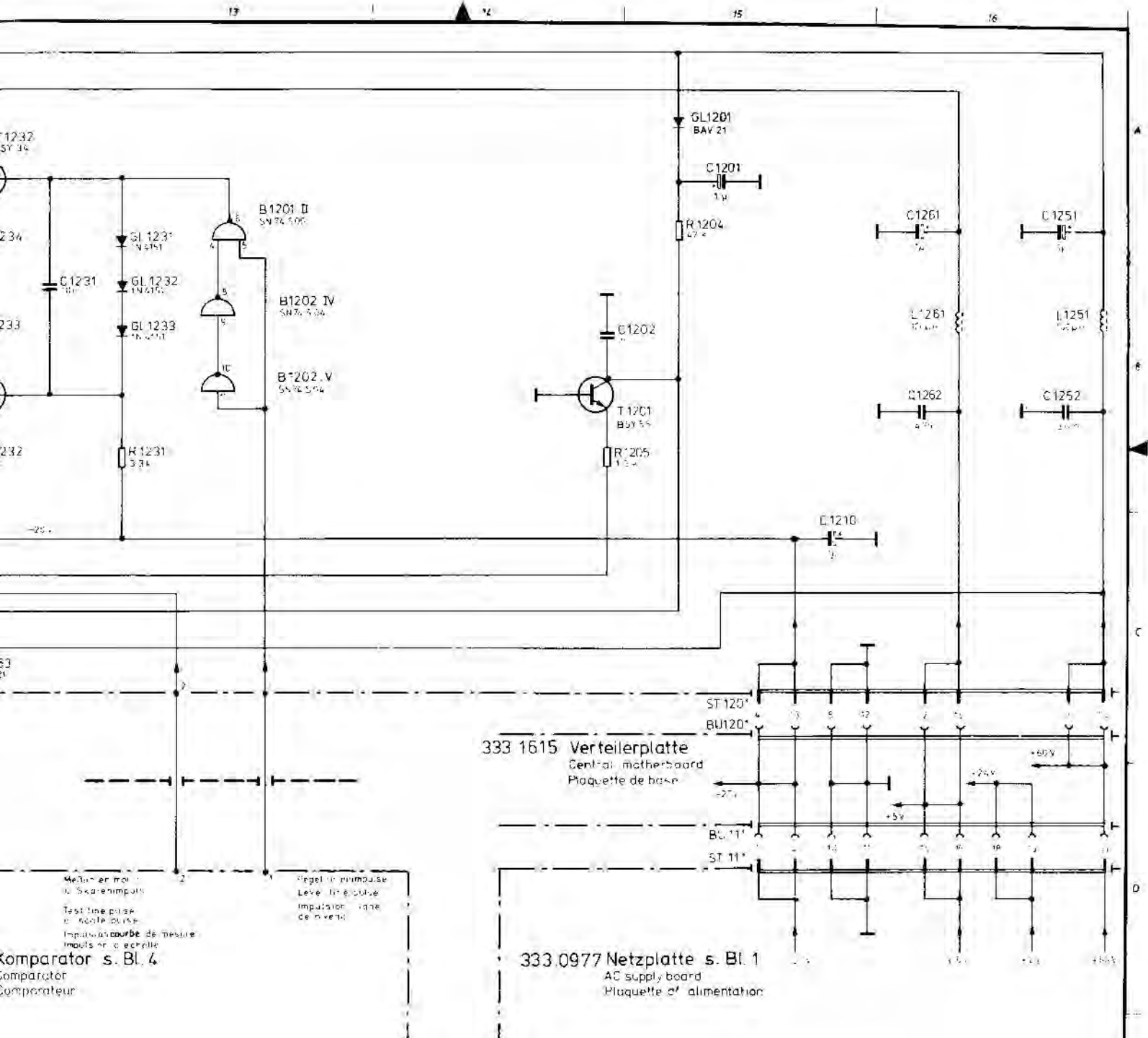


Helligkeit Bild
Display intensity
Luminosité de la trace

Helligkeit Strichmarken
Line marker intensity
Luminosité des marqueurs lignes

Amplitude Impulsmarken
Pulse marker amplitude
Amplitude des marqueurs impulsions





Medien er mo
u. Skalenimpuls
Test line pulse
e. scale pulse
Impuls de mesure
Impuls de l'échelle

Komparator s. Bl. 4
Comparator
Comparateur

Einstellung
Oscillograms with following settings
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

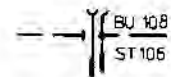
0 1 2 3
ZENTIMETER

Rev.	App. Design	Datum	Name	Stromlauf zu	Blatt	Blatt-Nr.
B	25185	05.79	ib	Polyskop V, Typ SWOB 5 Polyskop V, Type SWOB 5 Polyscope V, Type SWOB 5		Z
				Stromlauf besteht aus		
				registriert in Verz	erste Z	Zeichen Nr.
				333.0019 V		333.0019 101
				ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	Steck	gel. Datum
				1 GME	GU 15.9.78	ib 15.9.78
					geprüf. Datum	Ordn. Nr. (nach R-Ordnung)

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

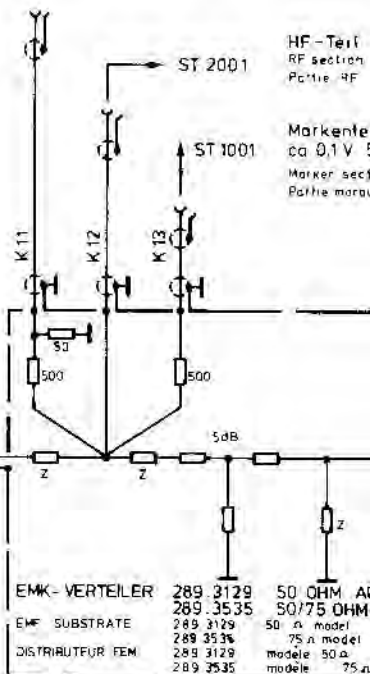
RF OUTPUT
(rear panel)

Sortie RF
(face arrière)



HF-Teil
RF section
Partie RF

Markente
ca. 0,1 V
Marker sect
Partie mara



EMK-VERTEILER 289.3129 50 OHM AUSF
EMF SUBSTRATE 289.3535 50/75 OHM
DISTRIBUTEUR FEM 289.3536 50 Ω model
289.3129 75 Ω model
289.3535 modèle 50 Ω
modèle 75 Ω

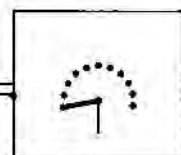
HF-AUSGANG
RF OUTPUT
SORTIE HF

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

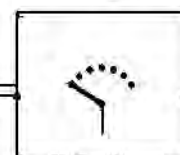
Y1 for 75-Ω model only
Y1 seulement pour modèle 75 Ω

10 × 1 dB



S1

6 × 10 dB



S2

TEILERSCHALTER 289.2616 50 OHM AUSF
289.3241 75 OHM AUSF
ATTENUATOR SWITCH 289.2616 50-Ω model
289.3241 75 Ω model
COMMUTATEUR D'ATTÉNUATEUR 289.2616 modèle 50 Ω
289.3241 modèle 75 Ω

ORNE RF
ace arrière

-Teil
sect on
ie RF

rkenteil s. BL 9
0,1V 50 OHM
keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

keri section
ie marginale

(Frontplatte)
(Front panel)
(Face avant)

(Anschlu swanne)
(Rear panel)
(Face arrière)

Ext. Regelg.
Ext. ALC
(Option)

(Frontplatte)
(Front panel)
(Face avant)

NETZPLATTE s. BL 1
AC SUPPLY BOARD
PLAQUETTE ALIMENTATION

HUB-ABLAUFSTEUERUNG s. BL 3
SWEEP CONTROL
COMMANDE DU BALAYAGE

Motherboard s. BL

ST 111

ST 2402

ST 1501

BU 111

BU 2402

BU 501

ST 110

BU 1701

ST 170

1/16

8/11

8/9

4/5/12/13

13/14

ST 114

5

7

3

1

5

4

2

1

5

4

3

16

9

ST 115

333 1615

VERTEILERPLATTE

CENTRAL MOTHERBOARD

PLAQUETTE DE BASE

ST 111

BU 111

BU 2402

BU 501

ST 110

BU 1701

ST 170

1/16

8/11

8/9

4/5/12/13

13/14

ST 114

5

7

3

1

5

4

2

1

5

4

3

16

9

ST 115

333 1615

VERTEILERPLATTE

CENTRAL MOTHERBOARD

PLAQUETTE DE BASE

ST 111

BU 111

BU 2402

BU 501

ST 110

BU 1701

ST 170

1/16

8/11

8/9

4/5/12/13

13/14

ST 114

5

7

3

1

5

4

2

1

5

4

3

16

9

ST 115

333 1615

VERTEILERPLATTE

CENTRAL MOTHERBOARD

PLAQUETTE DE BASE

ST 111

BU 111

BU 2402

BU 501

ST 110

BU 1701

ST 170

1/16

8/11

8/9

4/5/12/13

13/14

ST 114

5

7

3

1

5

4

2

1

5

4

3

16

9

ST 115

333 1615

VERTEILERPLATTE

CENTRAL MOTHERBOARD

PLAQUETTE DE BASE

ST 111

BU 111

BU 2402

BU 501

ST 110

BU 1701

ST 170

1/16

8/11

8/9

4/5/12/13

13/14

ST 114

5

7

3

1

5

4

2

1

5

4

3

16

9

ST 115

333 1615

VERTEILERPLATTE

CENTRAL MOTHERBOARD

PLAQUETTE DE BASE

ST 111

BU 111

BU 2402

BU 501

ST 110

BU 1701

ST 170

1/16

8/11

8/9

4/5/12/13

13/14

ST 114

5

7

3

1

5

4

2

1

5

4

3

16

9

ST 115

333 1615

VERTEILERPLATTE

CENTRAL MOTHERBOARD

PLAQUETTE DE BASE

ST 111

BU 111

BU 2402

BU 501

ST 110

BU 1701

ST 170

1/16

8/11

8/9

4/5/12/13

13/14

ST 114

5

7

3

1

5

4

2

1

5

4

3

16

9

ST 115

333 1615

VERTEILERPLATTE

CENTRAL MOTHERBOARD

PLAQUETTE DE BASE

ST 111

BU 111

BU 2402

BU 501

ST 110

BU 1701

ST 170

1/16

8/11

8/9

4/5/12/13

13/14

ST 114

5

7

3

1

5

4

2

1

5

4

3

16

9

ST 115

333 1615

VERTEILERPLATTE

CENTRAL MOTHERBOARD

PLAQUETTE DE BASE

ST 111

BU 111

BU 2402

BU 501

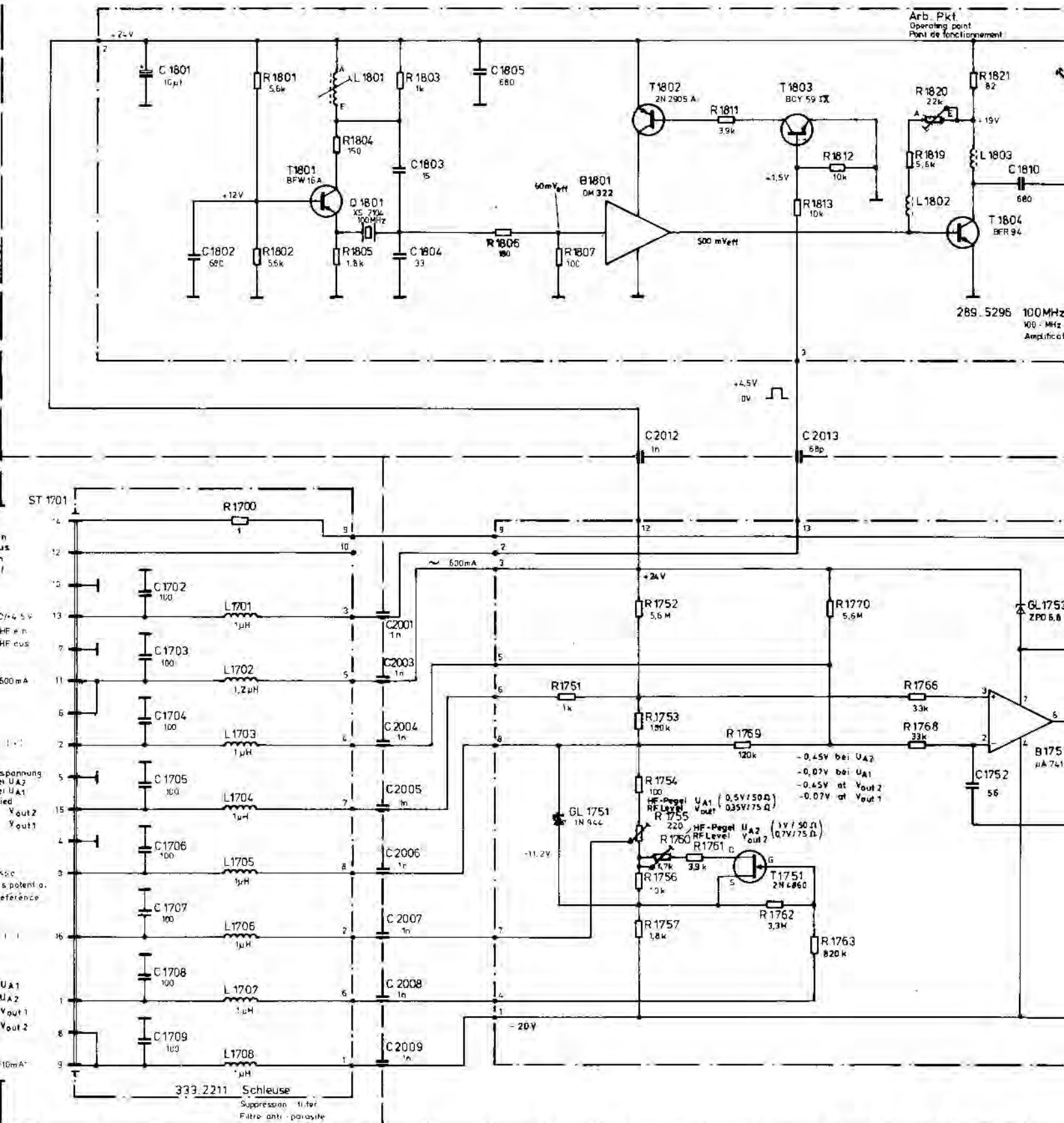
ST 110

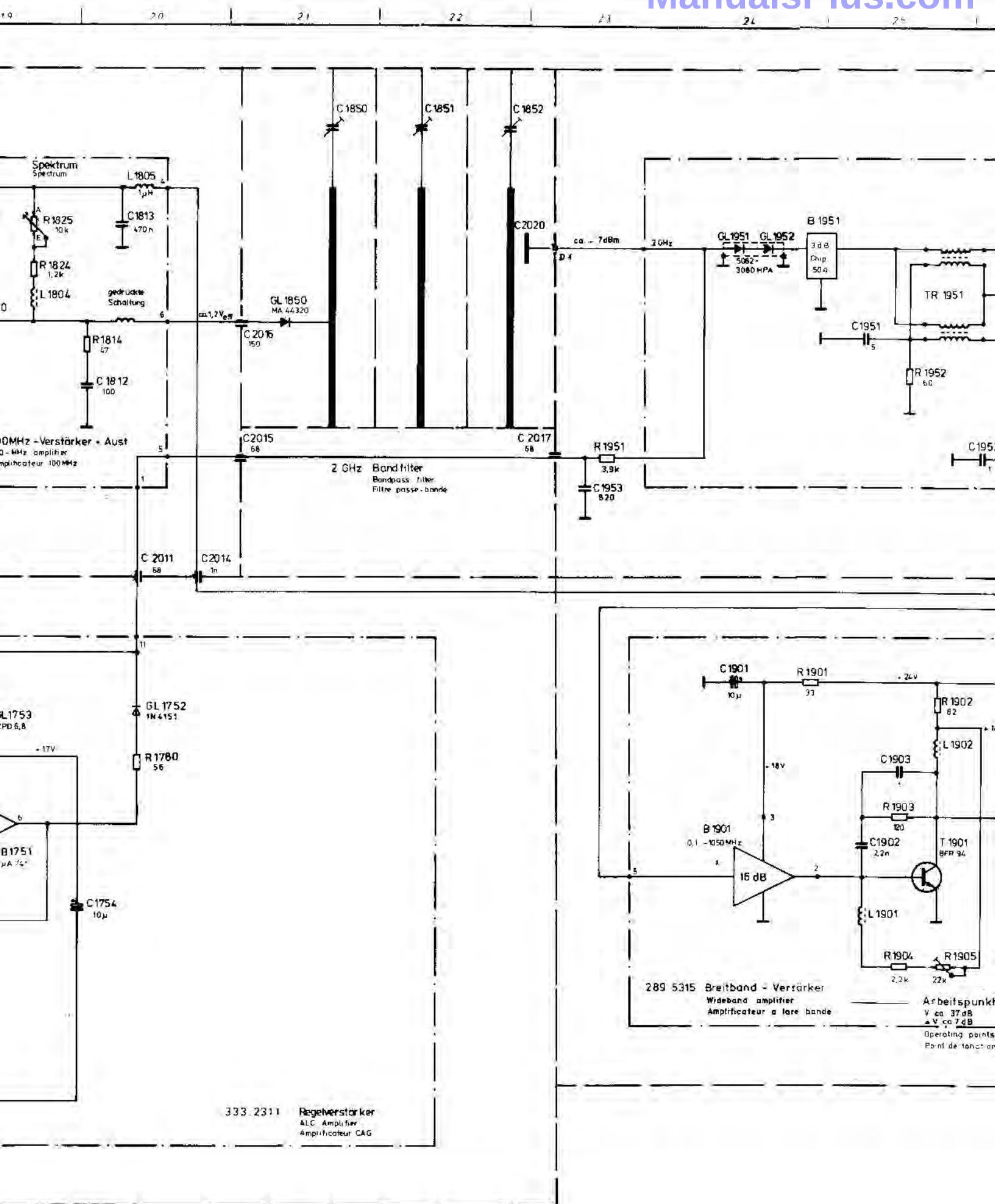
BU 1701

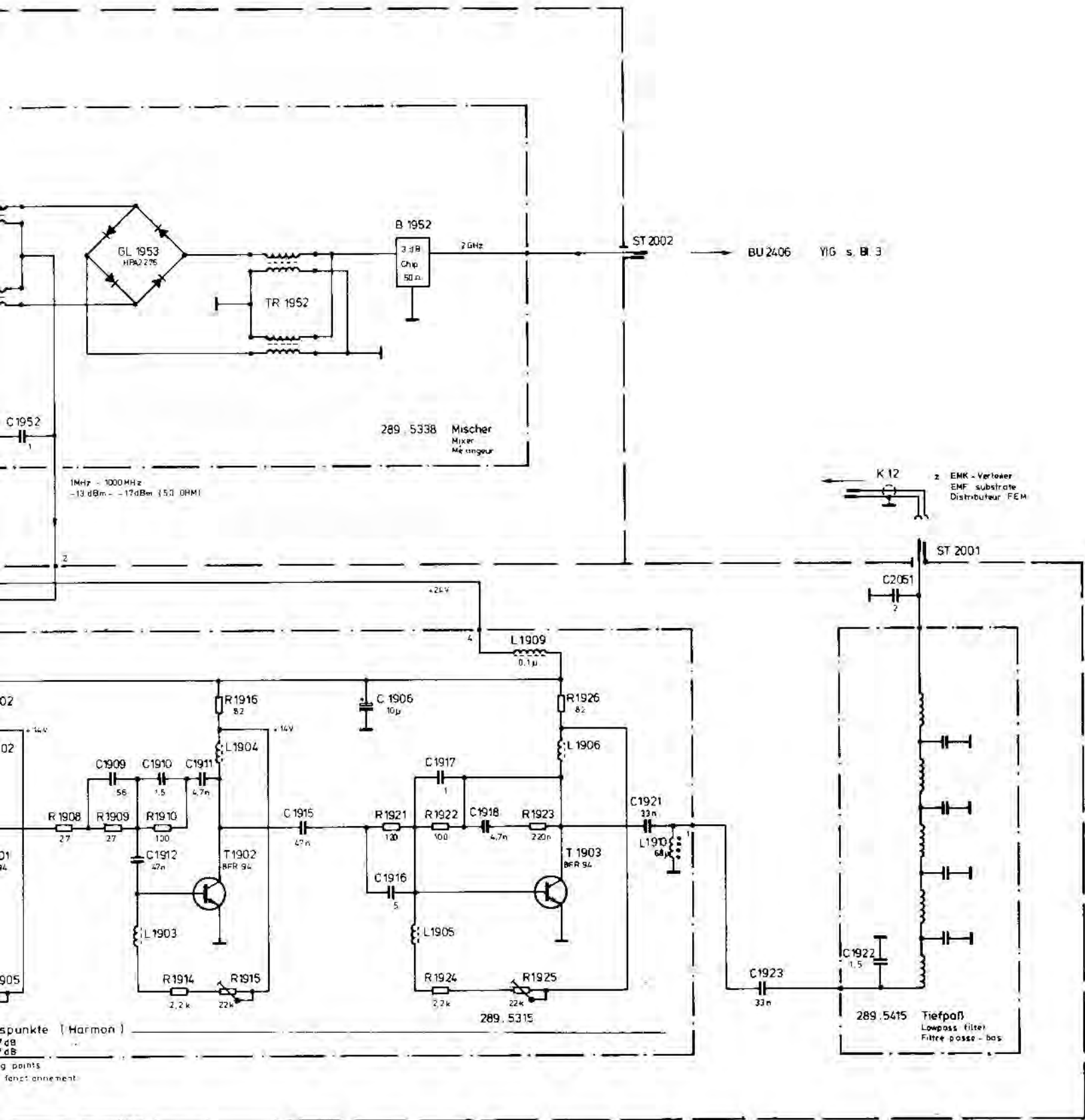
ST 170

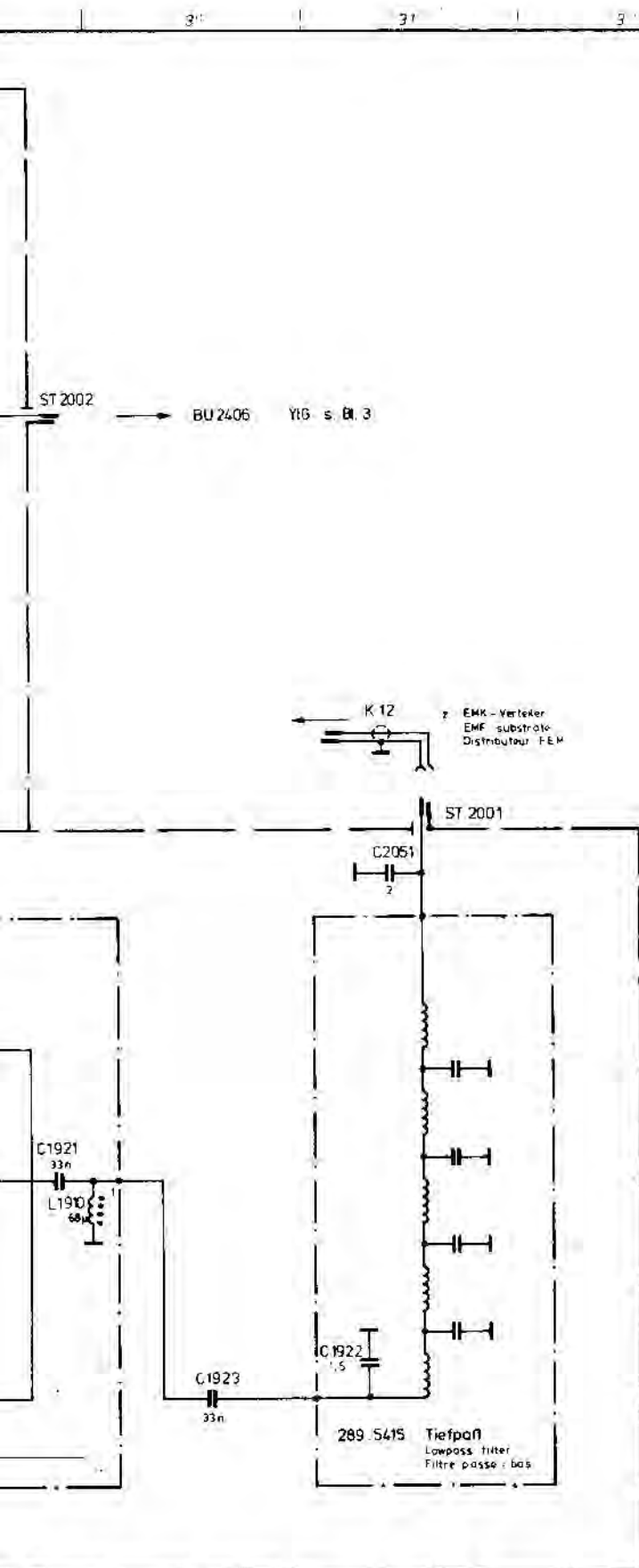
1/16

8/11



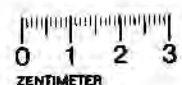






HF - Teil RF section Partie RF

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
100 MHz - 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



Art-Nr.	Datum	Name	Stromlauf zu Polyskop V, Typ SWOB 5		Z
B 25186	05.79	lb	Polyskop V, Type SWOB 5		
			Polyscope V, Type SWOB 5		
			Stromlauf besteht aus	Blatt	Blatt-Nr. 6
			registriert in Verz.	erste Z	Zeichen-Nr.
			333.0019V		333.0019 S 101
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Stufe	1 GME	11.78 Hg
			geprüft Datum	11.78 lb	geprüft Datum
			Ordn.-Nr. (bei Nr. R. Ordner)		

NF I
SW0B5 E2 333 5010 02 bzw.
SW0B5 E1 333 5610 02

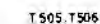
NF II
SW0B 5 E2 333 5010 02 bzw.
SW0B 5 E1 333 5610 02

Motherboard
333 .0919

Referenz oscillator
Reference oscillator

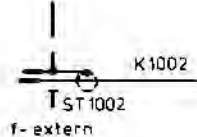
Schaltspannungserzeuger
Switching voltage generation

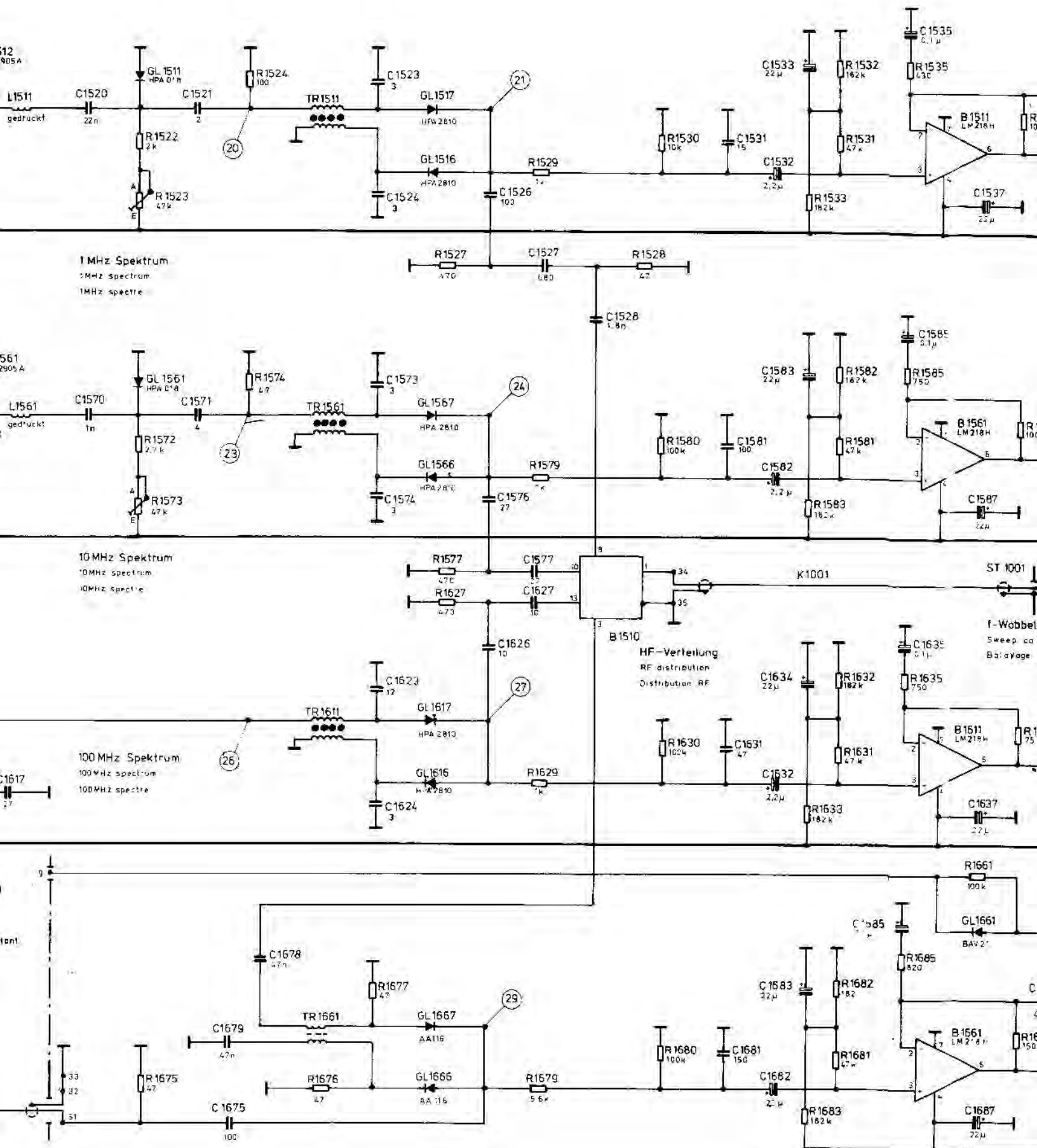
Versorgungsspannungsregelung
Supply voltage control

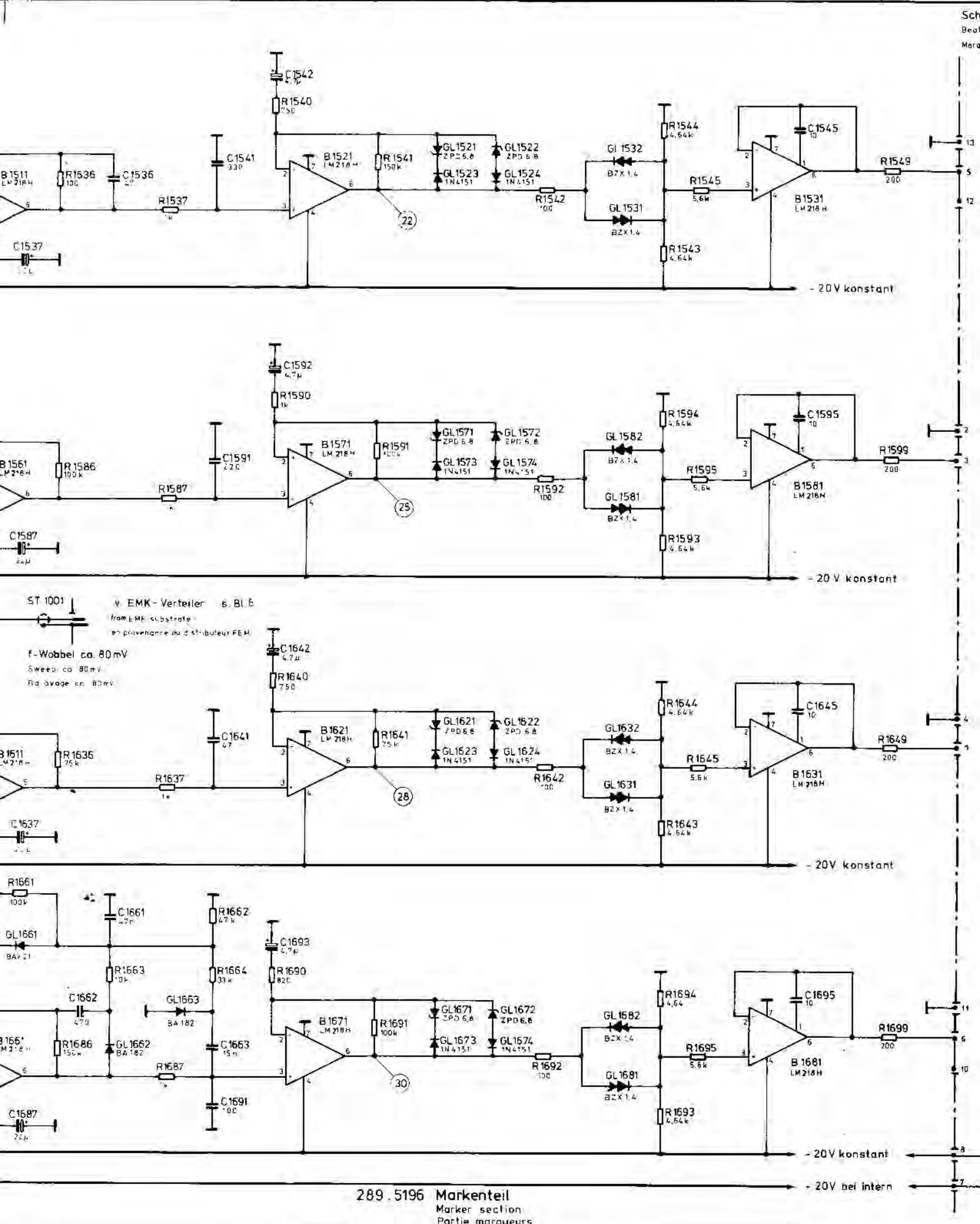


10

10



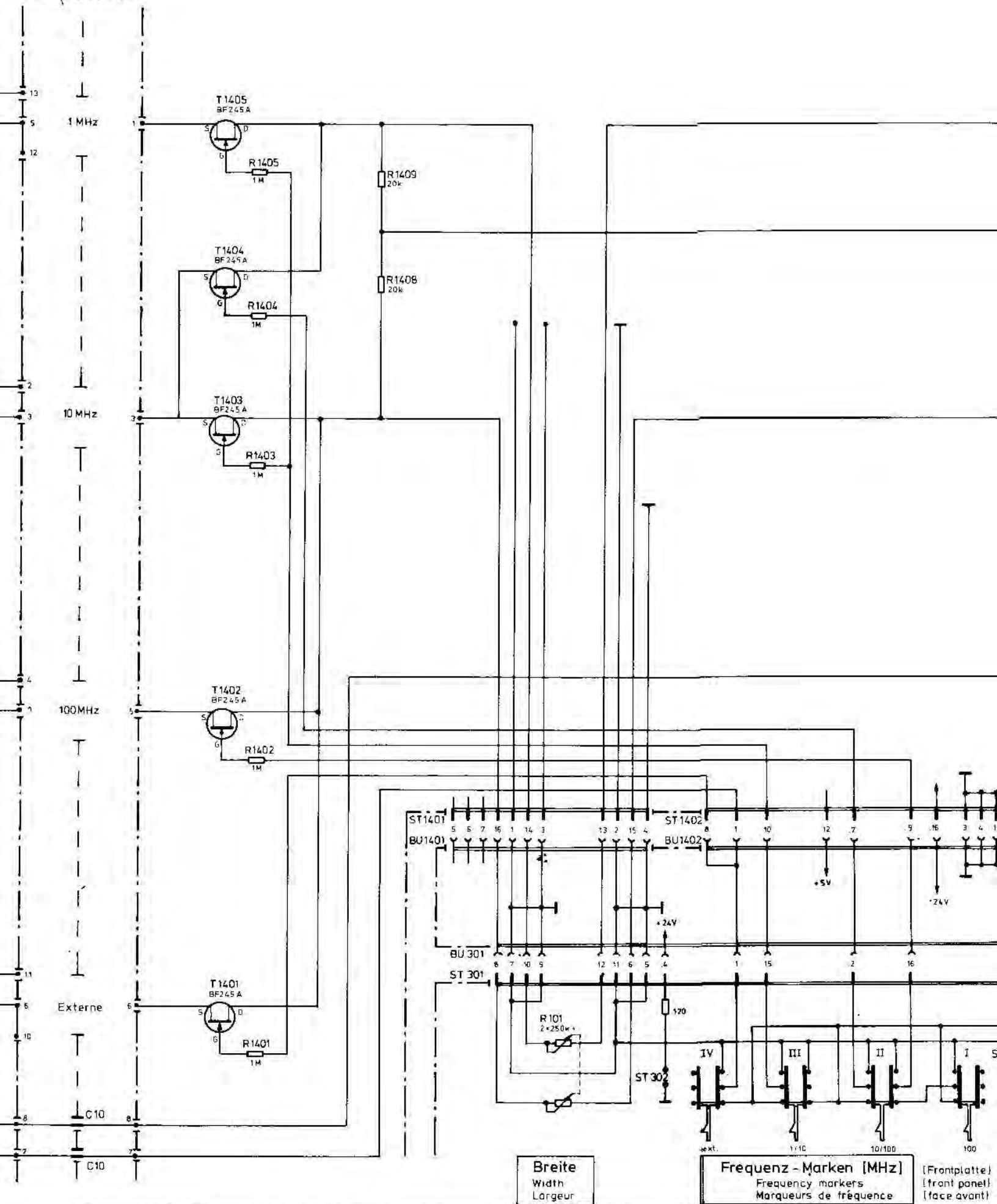




Schwingungsmarken

Beat markers

Marqueurs de battement

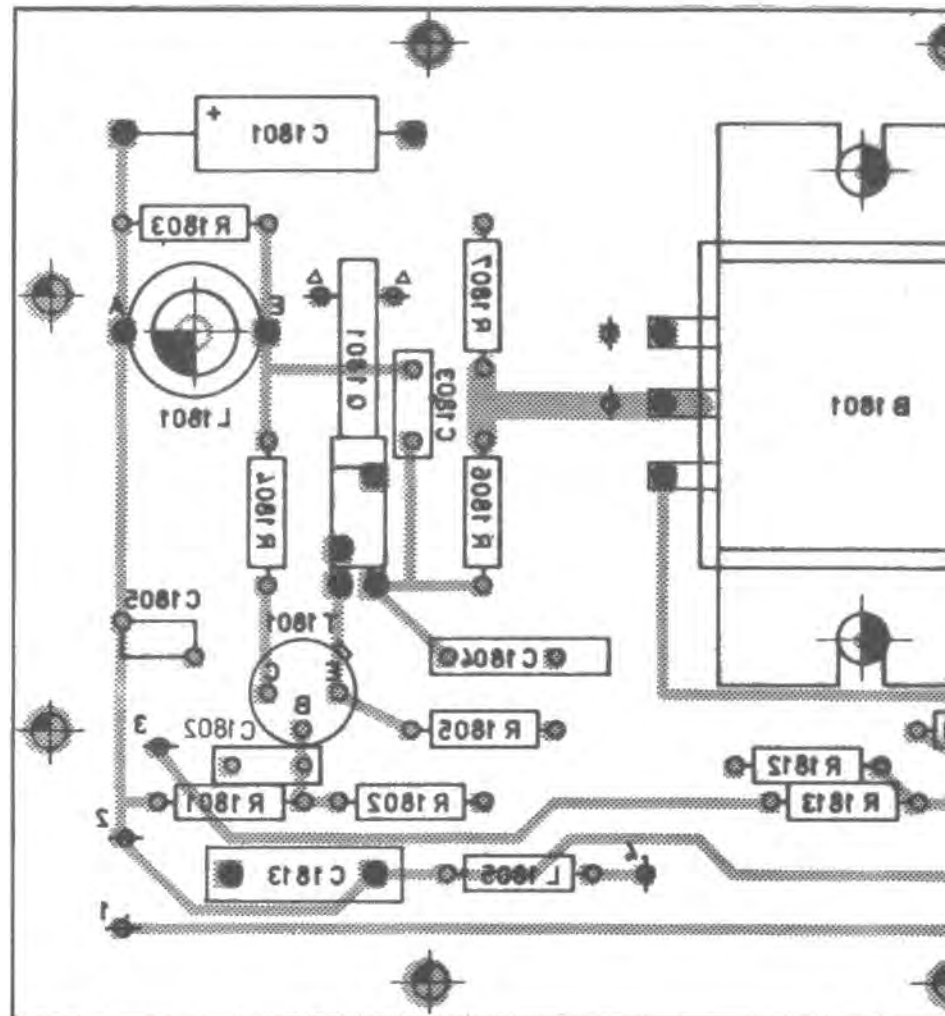






<table border="1"> <tr> <th>Zeit</th> <th>Art und Menge</th> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> <tr> <td>8</td> <td>—</td> <td>05.79</td> <td>lb</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	Zeit	Art und Menge	Datum	Name	8	—	05.79	lb																					Stromlauf zu Polyskop V, Typ SWOB 5 Polyskop V, Type SWOB 5 Polyscope V, Type SWOB 5		Z
Zeit	Art und Menge	Datum	Name																												
8	—	05.79	lb																												
Stromlauf besteht aus Blatt		Blatt-Nr. 8																													
registr. in Verz. 333.0019 V		zeichn. Z.	Zeichen-Nr. 333.0019 S 01																												
 RHODE & SCHWARZ MÜNCHEN		Stück: 1 GME	spez. Datum: 11.78 Hg																												
		Anzahl Datum: 11.78 lb	Gewicht Datum: 11.78 lb																												
		Preis Art (für K.-Drucker)																													

Ansicht und Leitung
View of printed si

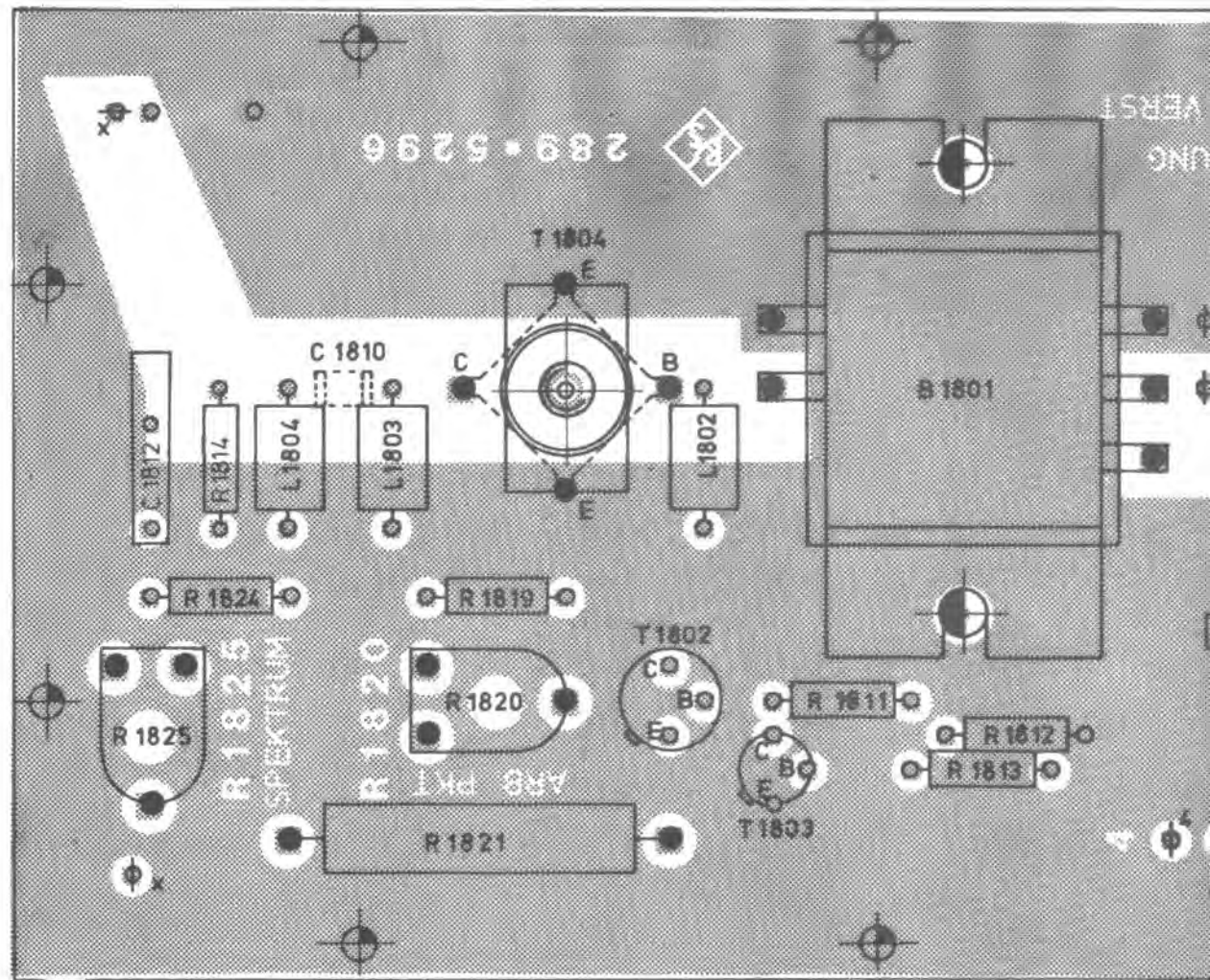


Diese Unterlage ist nicht zum Verleihen und unbefugte Vervielfältigung, Verbreitung und Verwertung ist strafbar.

130-Projektplan,
Methode E

A horizontal ruler with markings from 0 to 3 centimeters. The word "CENTIMETER" is printed below the markings. The measurement shown is 2.5 cm.

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, Verbreitung, Weitergabe, Nachdruck, Entwertung, Verwertung, Mithilfe an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

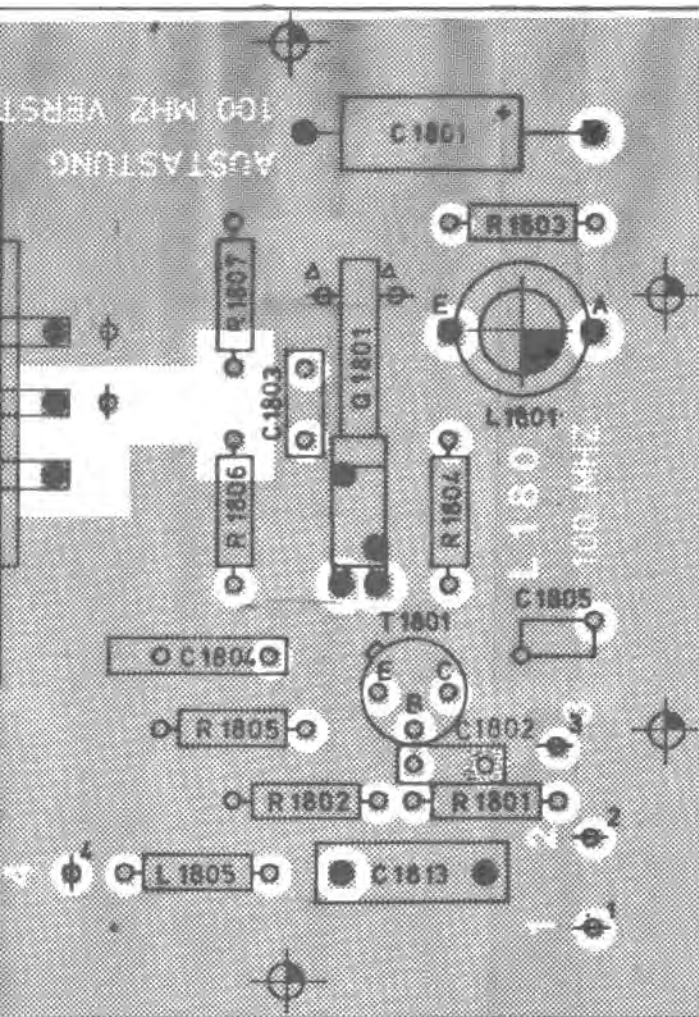


Ansicht und Leitungsführung Bauteile
View of components side with tracks

ISO-Projektion,
Methode E



0 1 2 3
ZENTIMETER

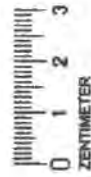


Bauteilseite
tracks

Änd. zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Datum	Name	Halbzeug, Werkstoff	Maßstab	Untol. Maße
A	20341	7.76	Ha		Benennung 100 MHz - Verstärker + Aust.	
B	20524	5.1.77	Nk		100 - MHz amplifier	
C	20589	17.2.77	Nk		Zeichnung besteht aus Blatt Blatt-Nr. 2	
				registr. in Verz.	erste Z.	Zeichn. Nr.
				289.0013 V	289.1378	289.5296
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN				Stelle	gez. Datum Wm	bearb. Datum
				1 FME	10.5.76	geprüft Datum
						Ordn.-Nr. (nur für K-Ordner)



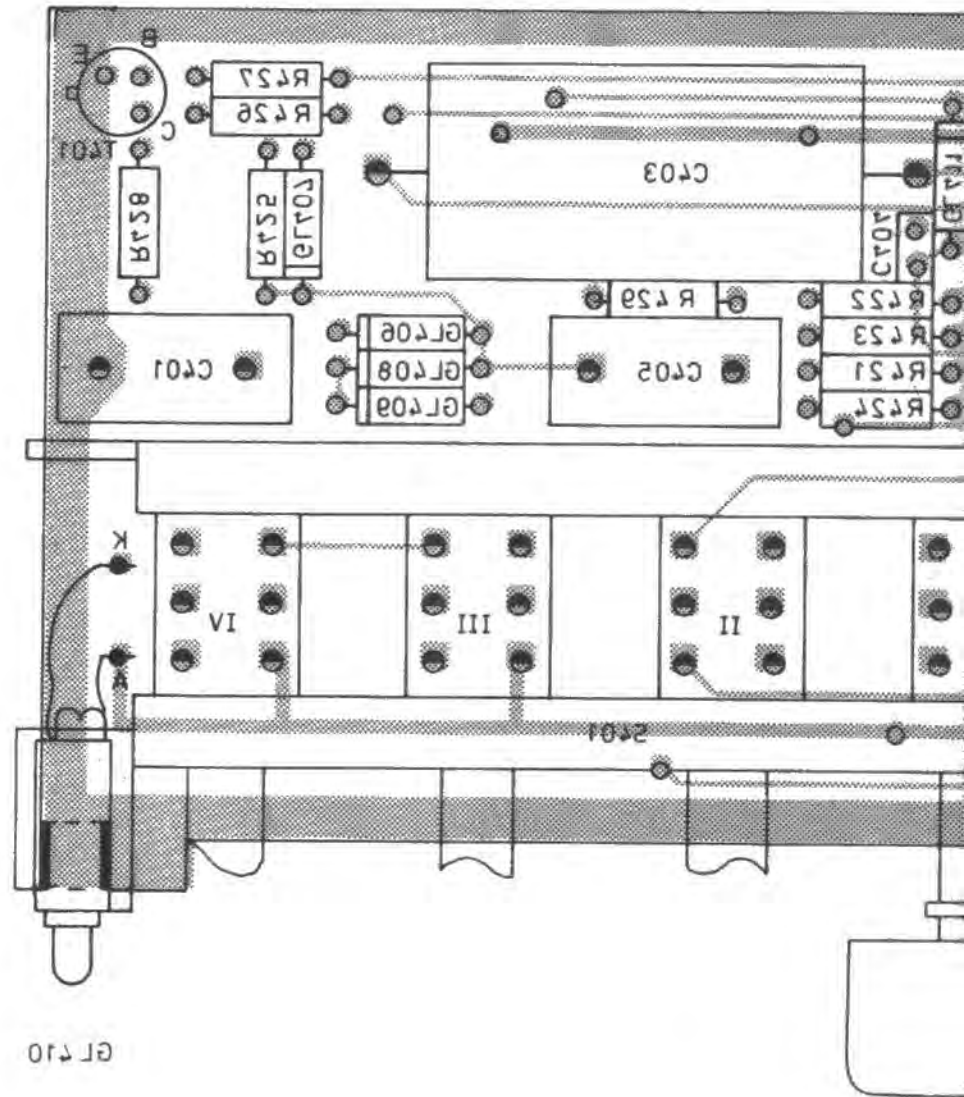
Best. posit.	Best. Menge in	Datum	Name	Halbleitung, Werkstoff	Maßstab	2 : 1	Unit Maße
A	20344	7.76	HA		Benennung	100-MHz-verstärker + Aust.	100-MHz amplifier
B	20524	5.1.77	Nk		Zeichnung bestehen aus	Blatt-Nr.	3
C	20589	17.2.77	Nk		erste Z.	289.1378	Zeichen, Nr.
D	25786	02.80	Co		registriert in Verz	289.0013	V
					Stück	1 FME	17.5.76 Wm
 ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN				Stück	anz./Dauer	17.5.76 Wm	
				1 FME			



PF 095.0455

Ans. - Stellung Nr.	Datum	Name	Neßzeug, Werkstoff	Modulab	2 : 1	Univol. Maße
A 2034-1	7.76	Ha		Benennung	100 MHz - Verstärker + Aust.	Z
B 20524	5.1.77	Nk		Zeichnung besteht aus	Blatt	2
C 20589	17.2.77	Nk		erste Z.	289.1378	Zeichn. Nr. 289.5296
D 25786	02.80	Co		regist. in Verz.	289.0013 V	
				Stück	pers. Datum Wtm	
				1 FME	10.5.76	
 ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN						

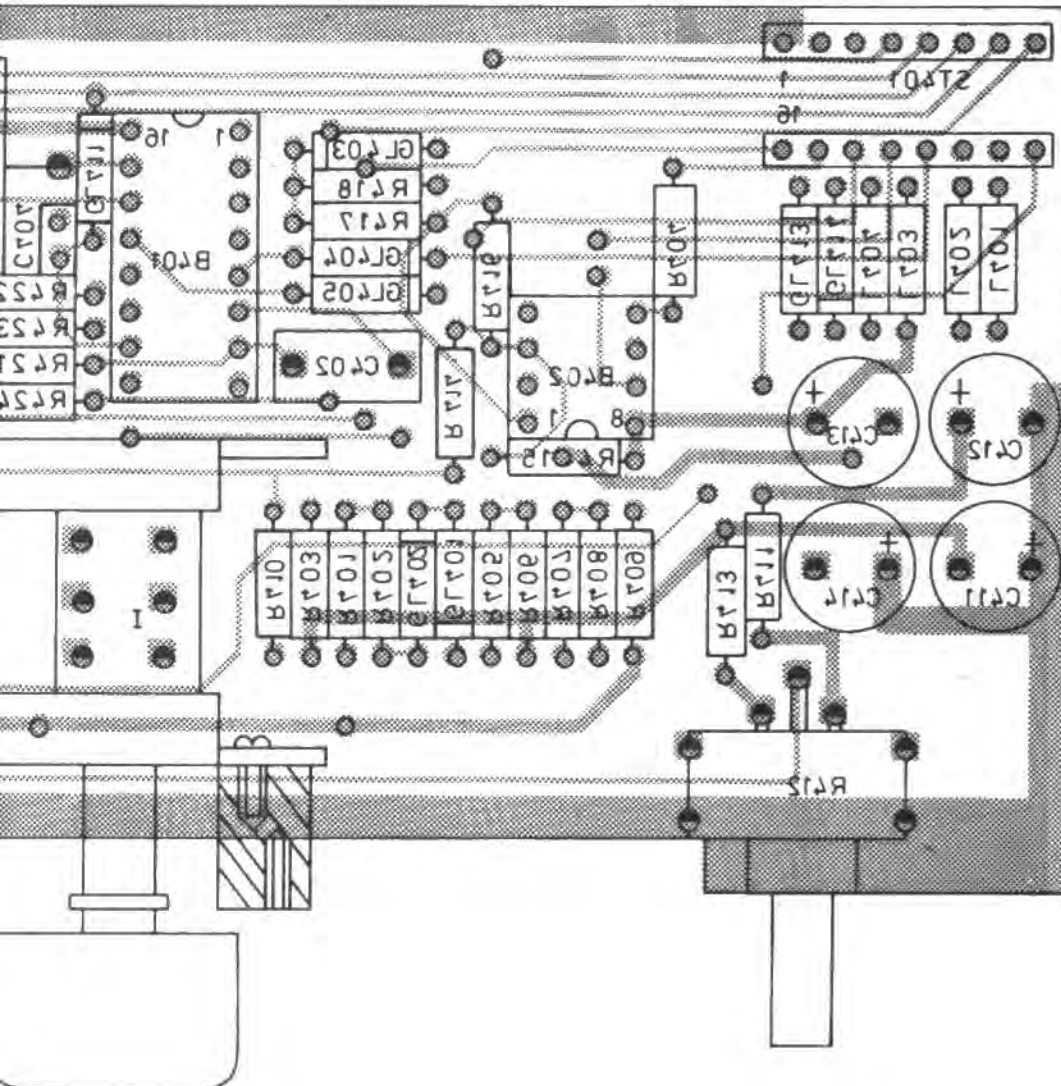
Ansicht und Leitung
View of tracks on s



0 1 2 3
ZENTIMETER

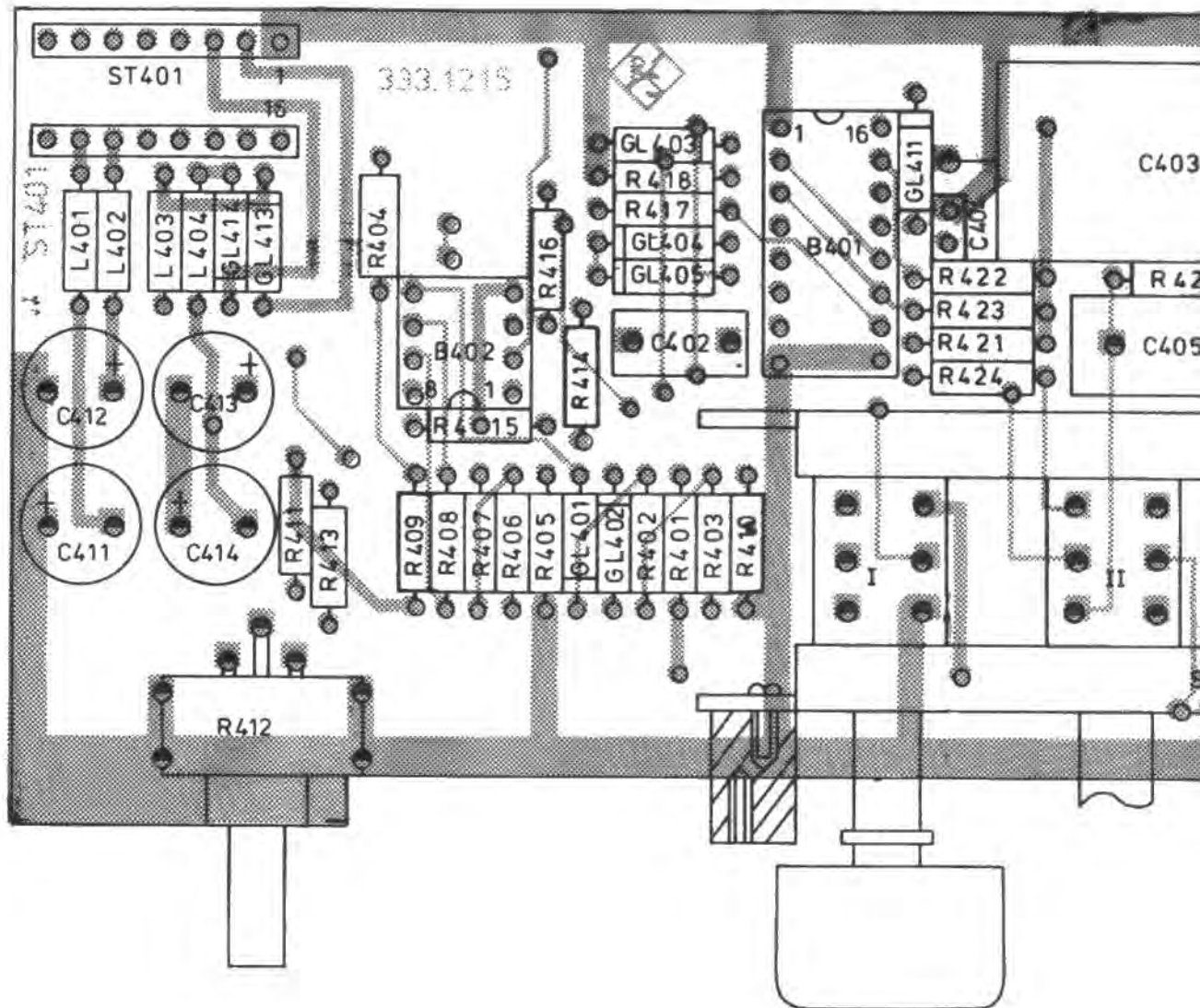
1. if these 24 hours and 24 hours
and 24 hours and 24 hours

Leitungsführung Lötseite
s on solder side



A				12.78		Ib		Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab			
										Halbzeug Werkstoff			
								IGME		Tag		Name	
								Beurh		2.10.78		Wm.	
								Gepr					
								Norm					
										Benennung		Z	
										Ablaufplatte			
										Sweeper board			
								Zeichn. Nr.		333.1215		Blatt-Nr. 3	
								zu Gerät		SW085		v. 333.0019V	
										erste Z		333.0019	

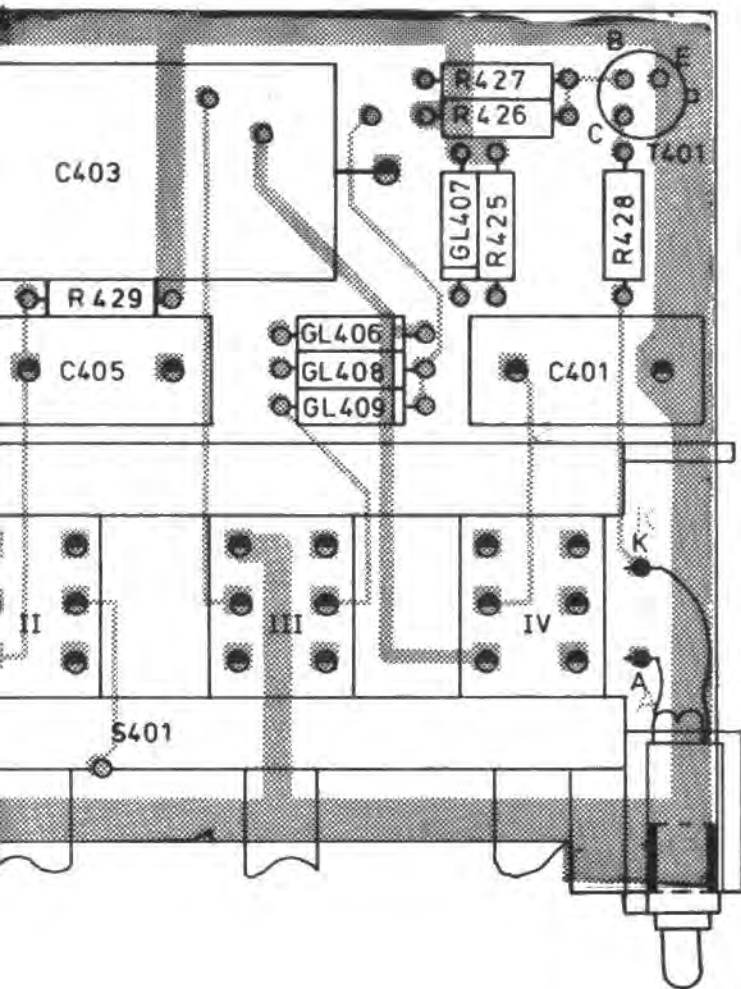
Ansicht und Leitungsführung B
View of tracks on component side



Für diese Zeichnung behalten wir
uns alle Rechte vor

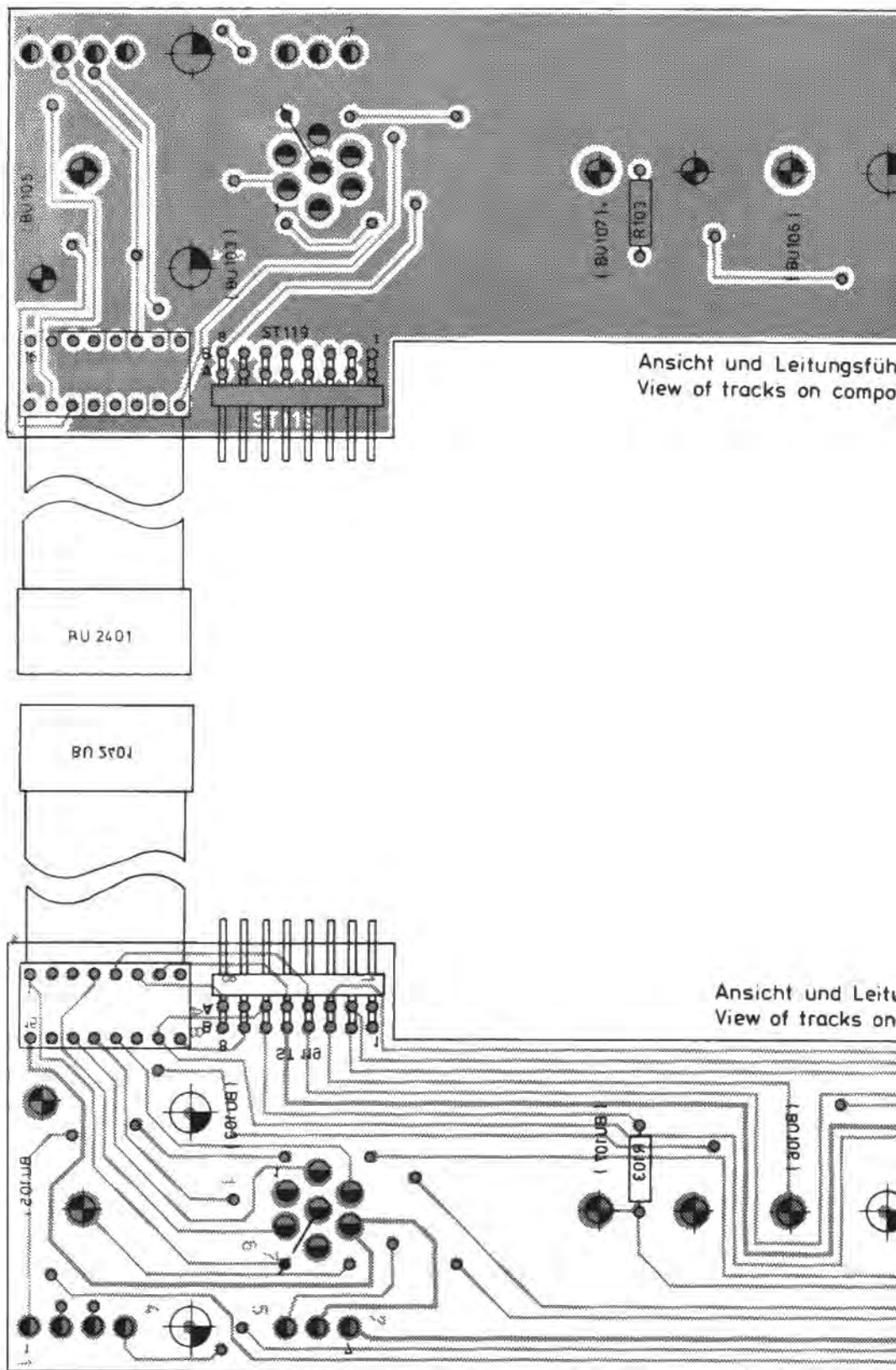
0 1 2 3
ZENTIMETER

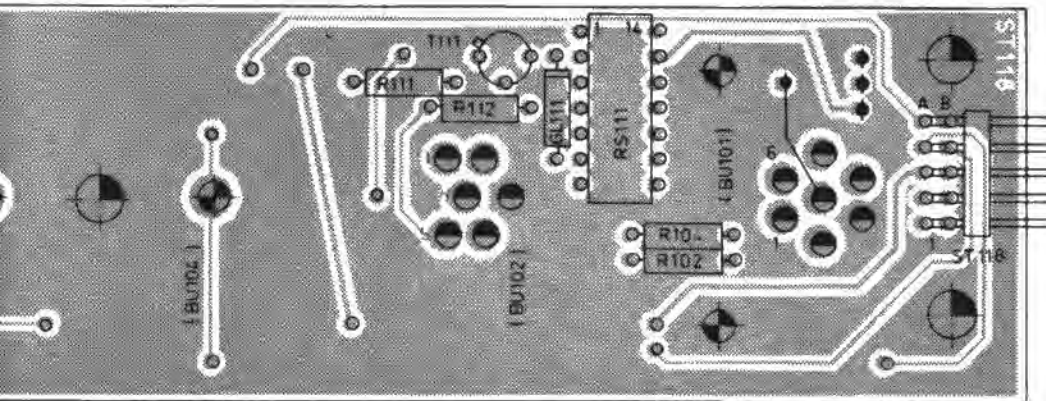
ung Bauteilseite
nent side



GL 410

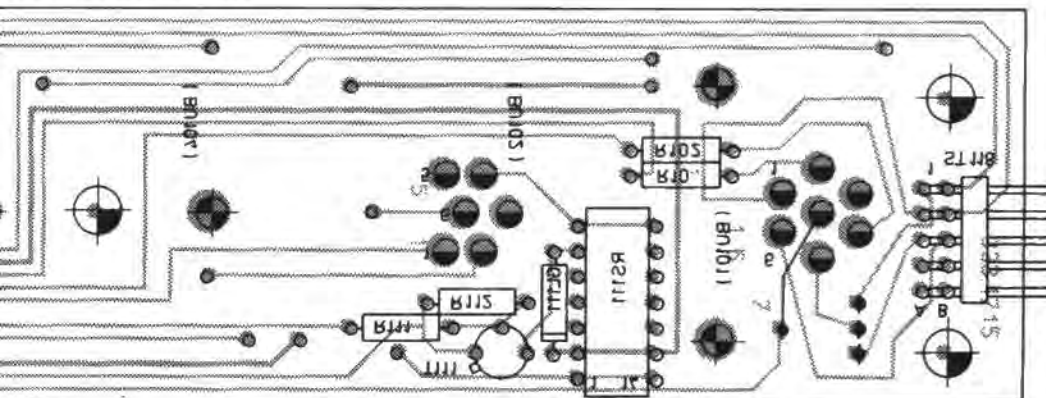
Version: Nr.				V. 30. 78			
A	12.78	Ib	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab		
					Halbzeug, Werkstoff		
			IGME	Tag	Name	Benennung	
			Bearb.	2.10.78	Wm.	Ablaufplatte Sweeper board	
			Gepr.				
			Norm.				
			ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Zeichn.-Nr.	Blatt-Nr. 2
						333.1215	
And. Zust.	Anderungs Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät	SW085	reg. v.	333.0019V
						erste Z.	333.0019





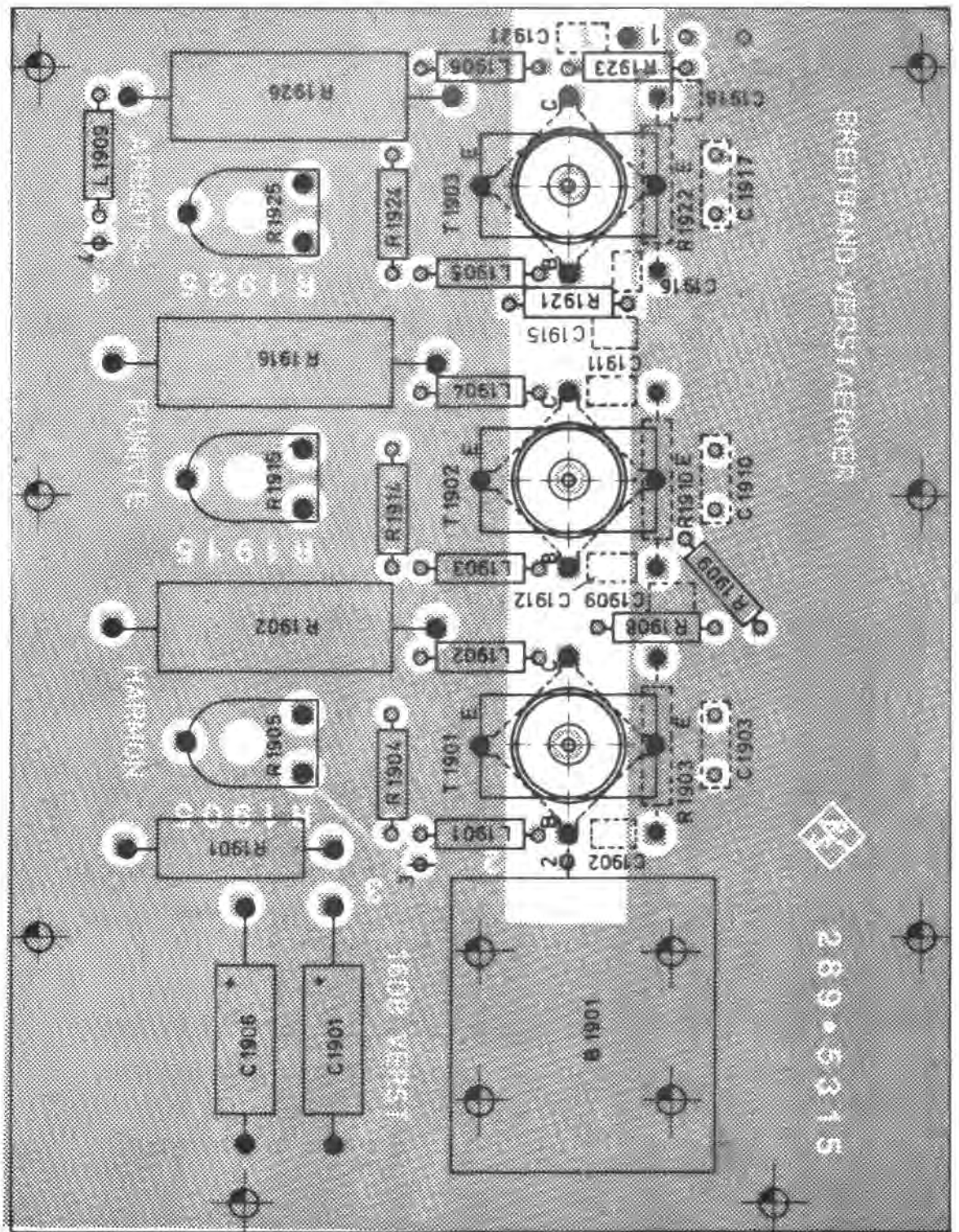
Leitungsführung Bauteilseite
Conducting tracks on component side

Leitungsführung Lötseite
Conducting tracks on solder side



Mater. inner Materialangabe		Mater. art Material Bezeichnung		
IGME	Tag	Name	Benennung Anschlußplatte Connection board	
Bezt.	27.11.78	Wm.		
Gez.				
Norm.				
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Zeichn.-Nr. 333.1715	
And. Zust.	Anderungs- Mitteilung	Tag	Name	Blatt Nr. 2 von Bl.
zu Gerät		SW08V		Reg. n. 333.0019V erste Z. 289.0988

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of components side with tracks



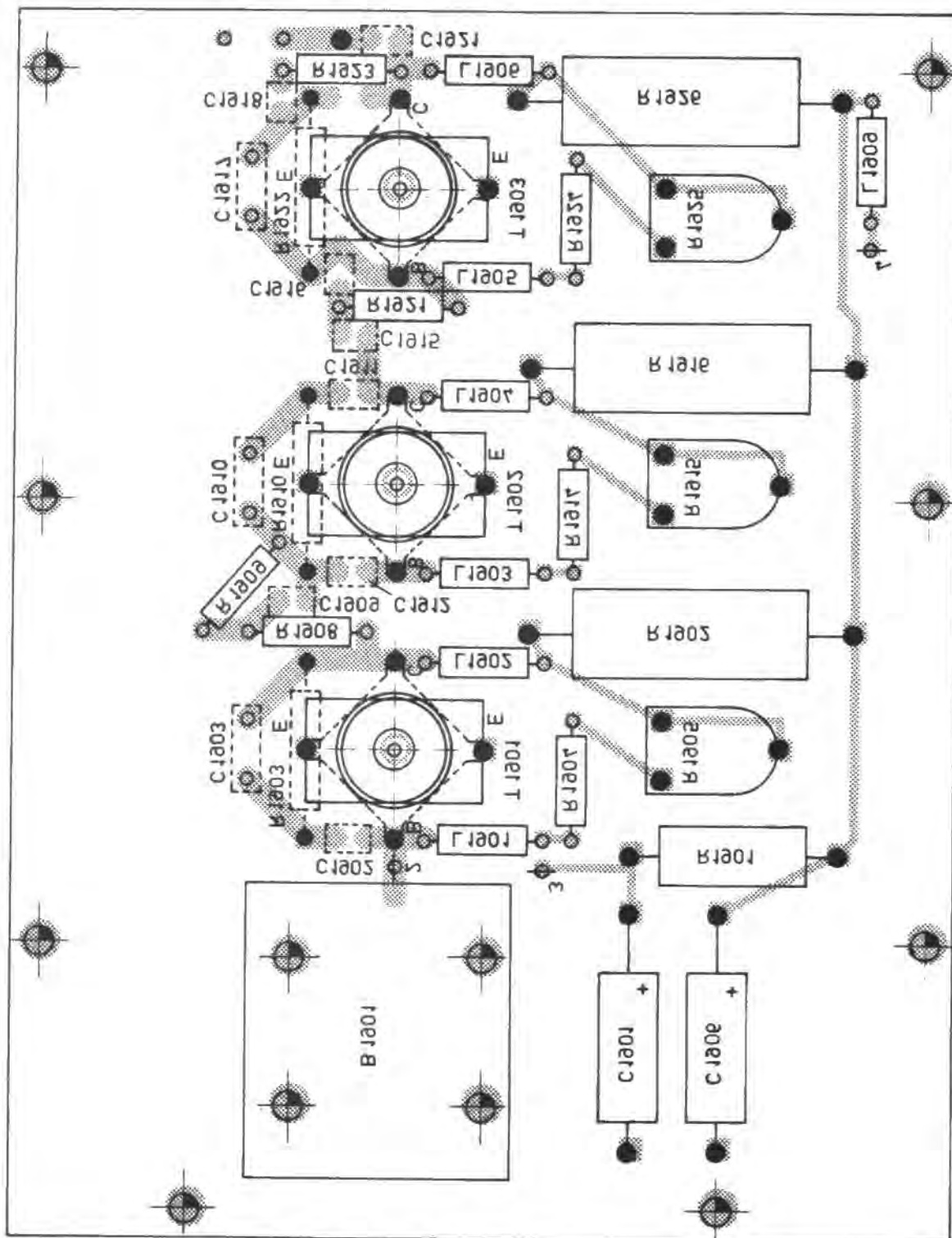
Ursen-Datei: 1901-1906
unabhängig von der
1. Aufl. 1901

ISO-Proprietäts,
Methode E



0 1 2 3
ZENTIMETER

Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks



Änd. Zust.	Änd. Mitgl. Nr.	Datum	Name	Halbzeug, Werkstoff	Maßstab	Untel. Maße
A	20341	9.76	Ha		Benennung	Breitband - Verstärker
B	20524	5.1.77	Nk			Wideband amplifier
C	20589	17.2.77	Nk		Zeichnung besteht aus	Blatt
D	23641	7.12.77	lb			Blatt-Nr. 2
				registr. in Verz.	erste Z.	Zeichn. Nr.
				289.0013 V	289.1378	289.5315
				Stelle	gez. Datum	bearb. Datum
				1 FME	8.5.76 Wm	geprüft Datum
						Ordn.-Nr. (nur für K-Order)



ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Stelle
1 FME

gez. Datum
8.5.76 Wm

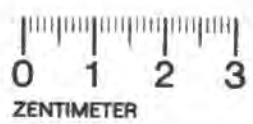
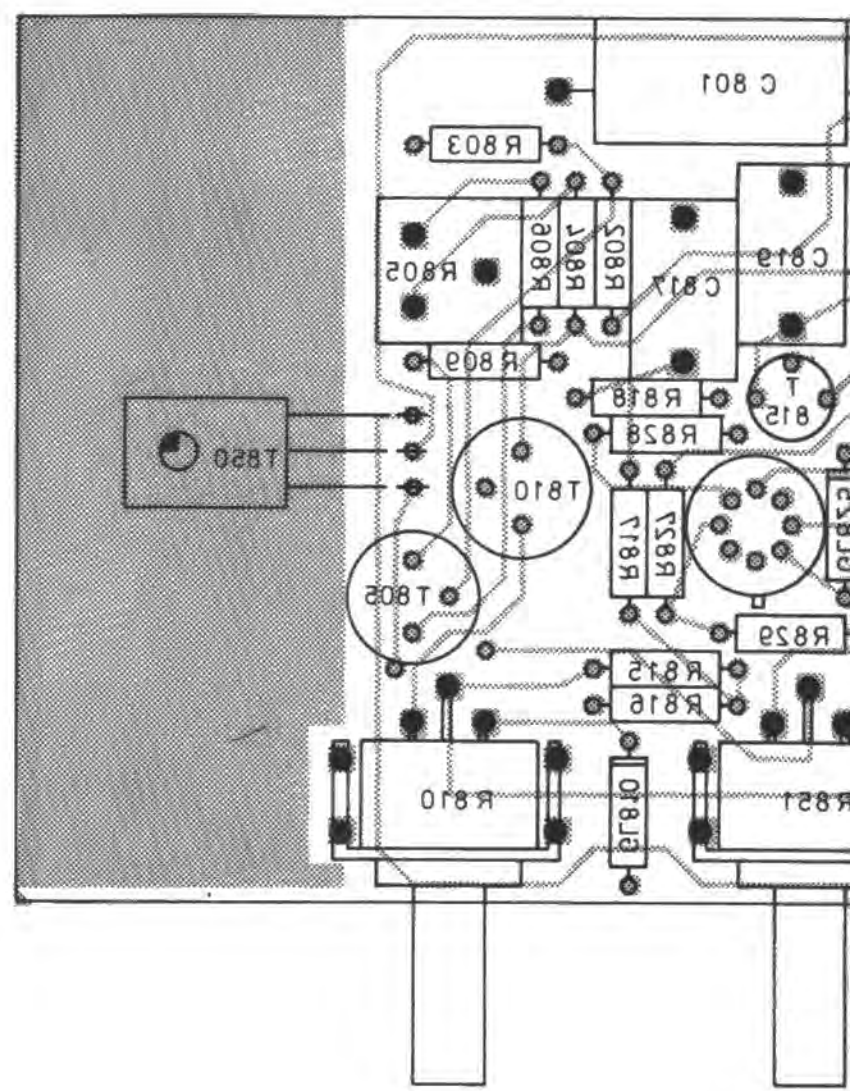
bearb. Datum
Hm

geprüft Datum

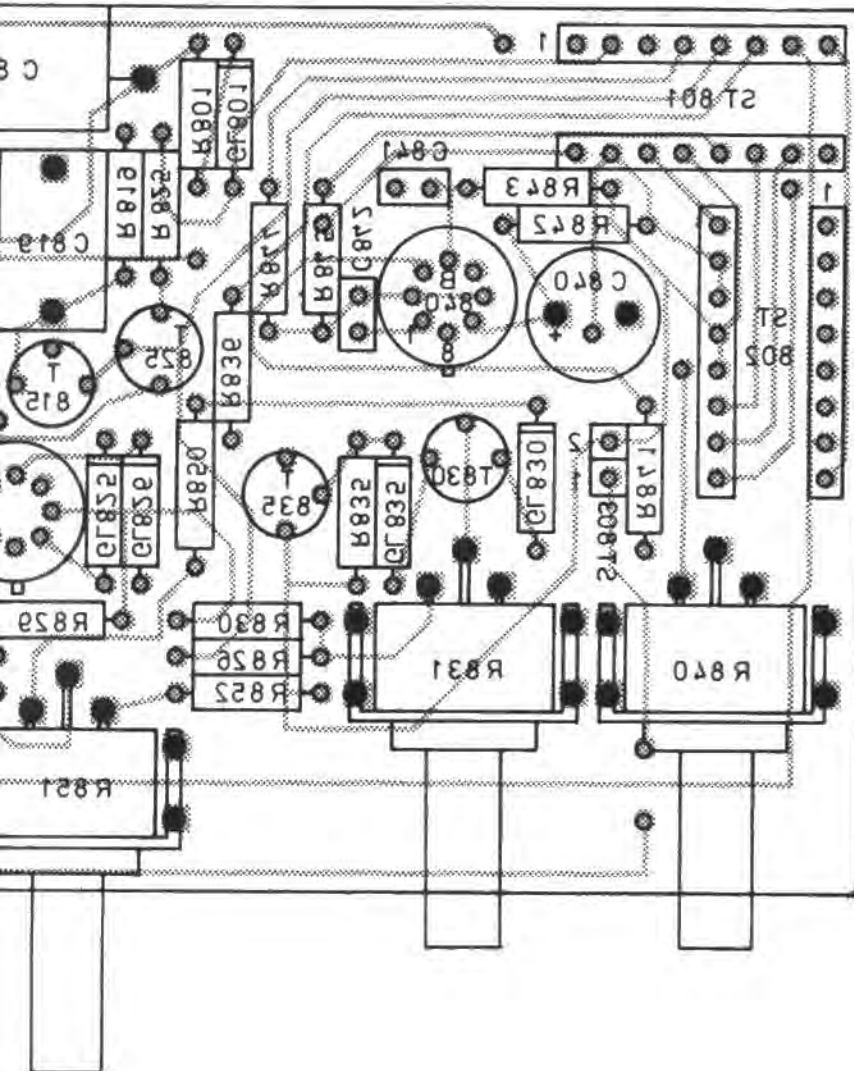
Ordn.-Nr. (nur für K-Order)

Ansicht und Leitung
View of tracks on

Für diese Zeichnung behalten wir
uns alle Rechte vor

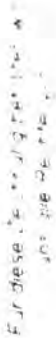


d Leitungsführung Lötseite
 Tracks on solder side



Version: Nr.				vG. Sachnr.			
A		11.78	Nk	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1GM	Tag	Name	Benennung Helligkeits - Platte Intensity control
				Bearb	11.78	Nk	
				Gepr			
				Norm			
				ROHDE & SCHWARZ MUNCHEN			Zeichn.-Nr. 333.1015
				zu Gerät SWOB V			
And Zust	Anderungs-Mitteilung	Tag	Name	reg. V 333.0019 V			Blatt-Nr. 3
				erste Z 333.0019			v. Bl.

B

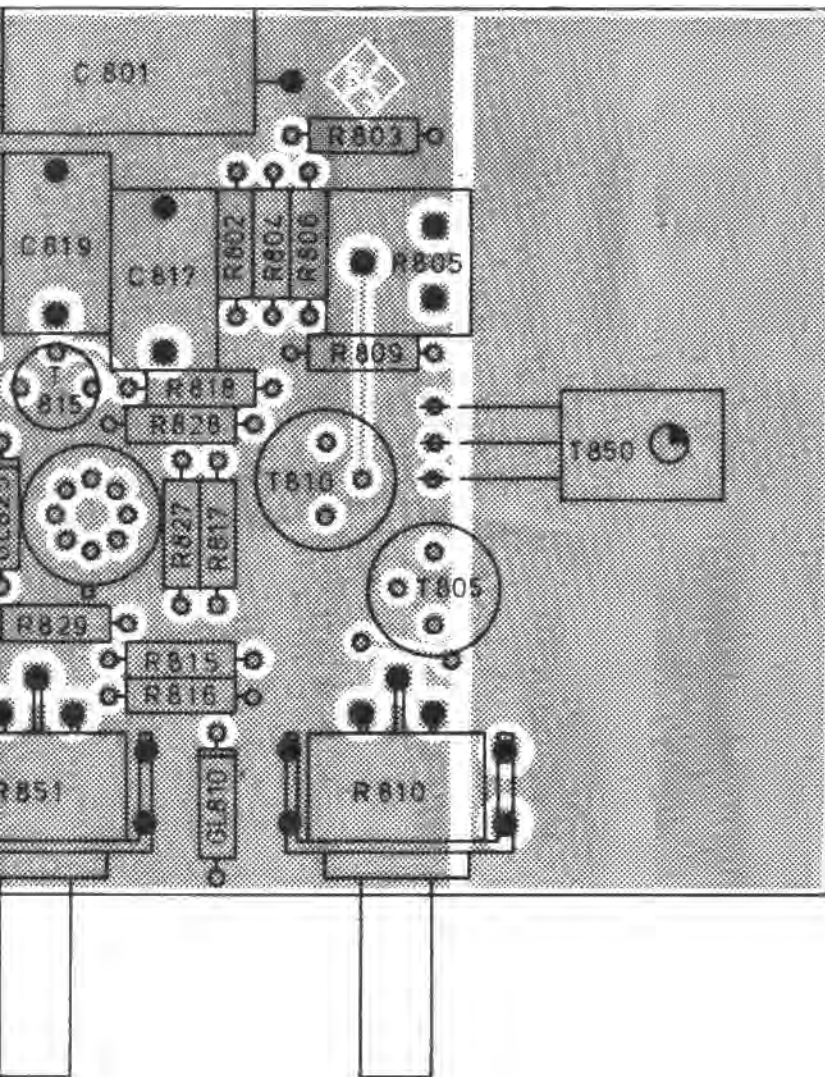


E

F

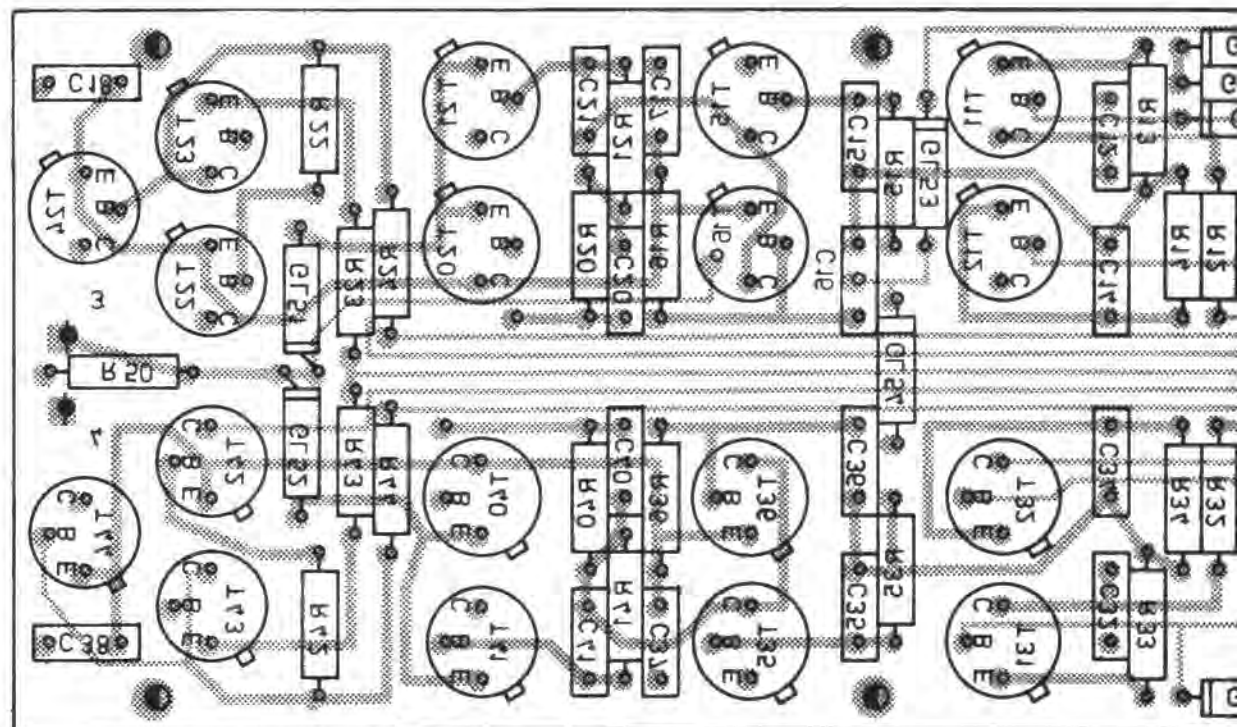
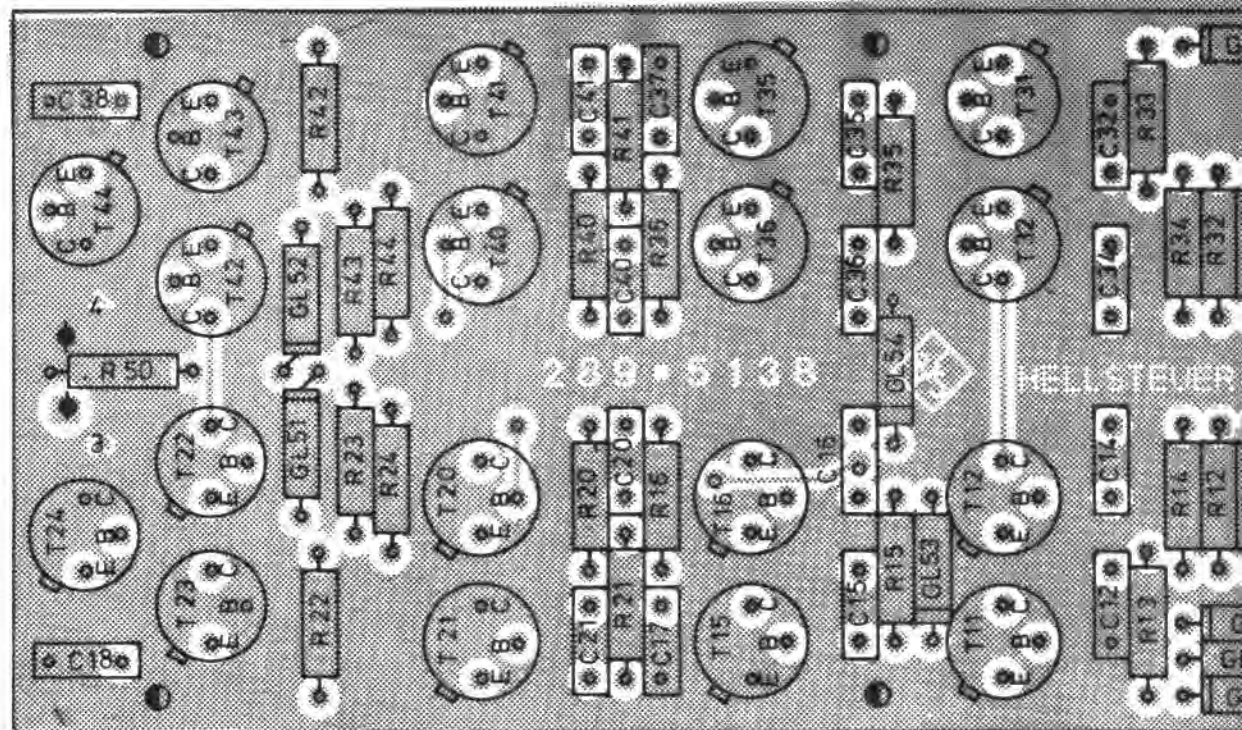


Leitungsführung Bauteilseite
component side



Veränd. Nr.				Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab		Halbzeug, Werkstoff	
A		11.78	Nk	1GM	Tag	Name	Benennung		Z
				Bearb.	11.78	Nk	Helligkeits-Platte		
				Gepr.			Intensity control		
				Norm			Zeichn.-Nr.		Blatt-Nr.
				ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN		333.1015		2	
And. Zust.	Anderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät SWOB V		reg. i. V. 333.0019 V		erste Z. 333.0019	

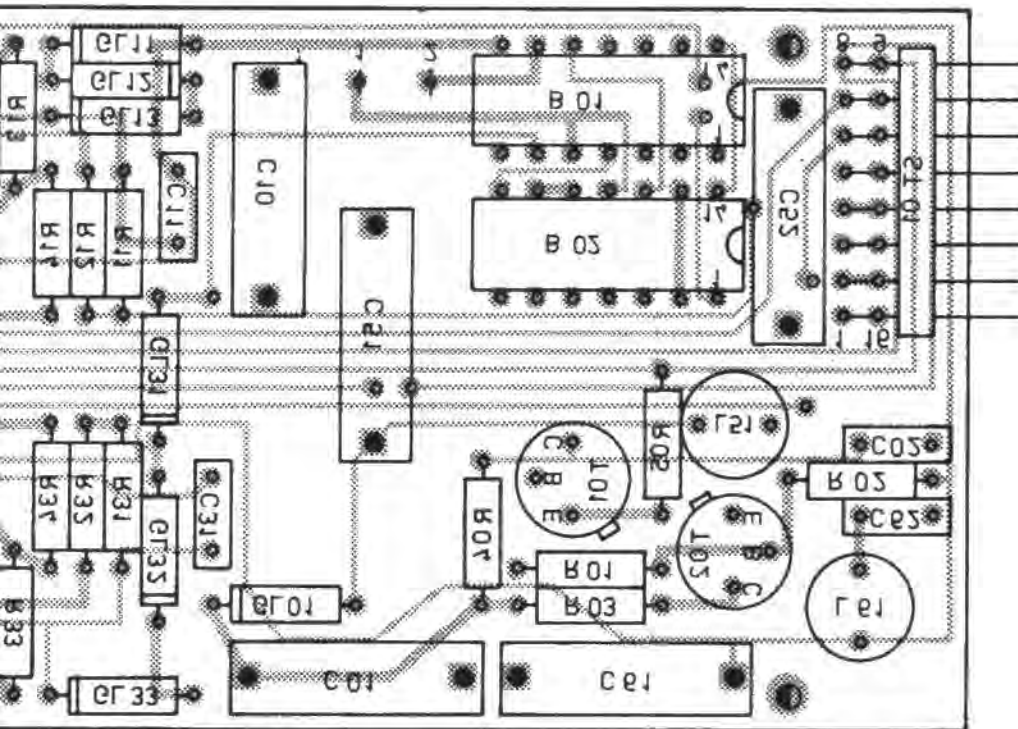
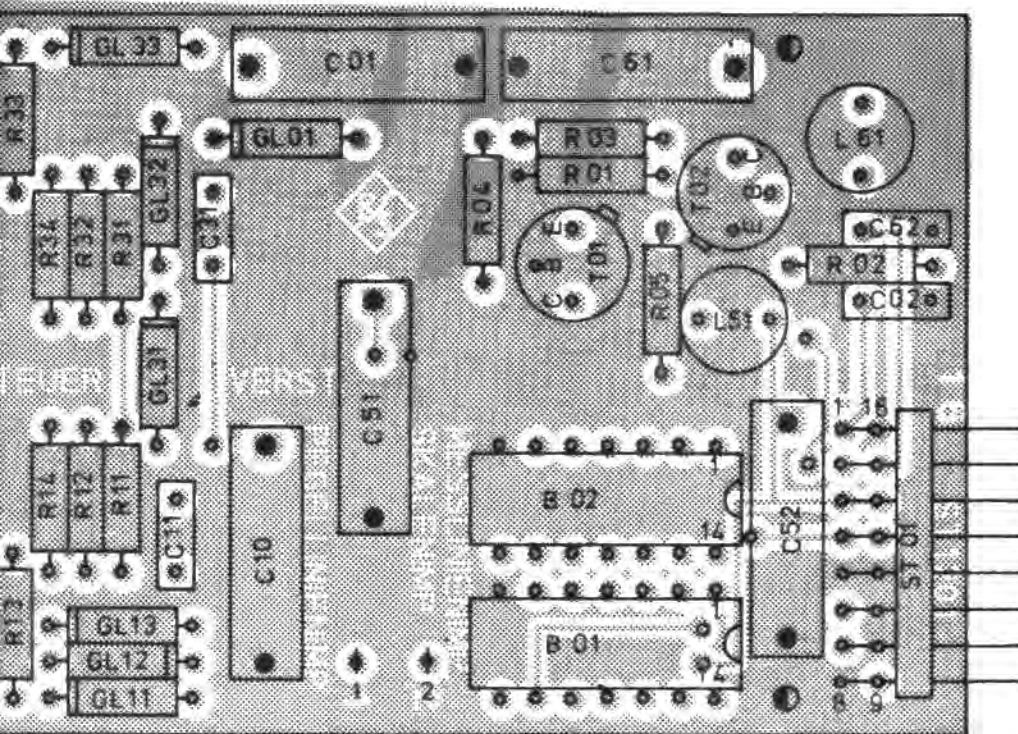
Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of components side with tracks



Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks

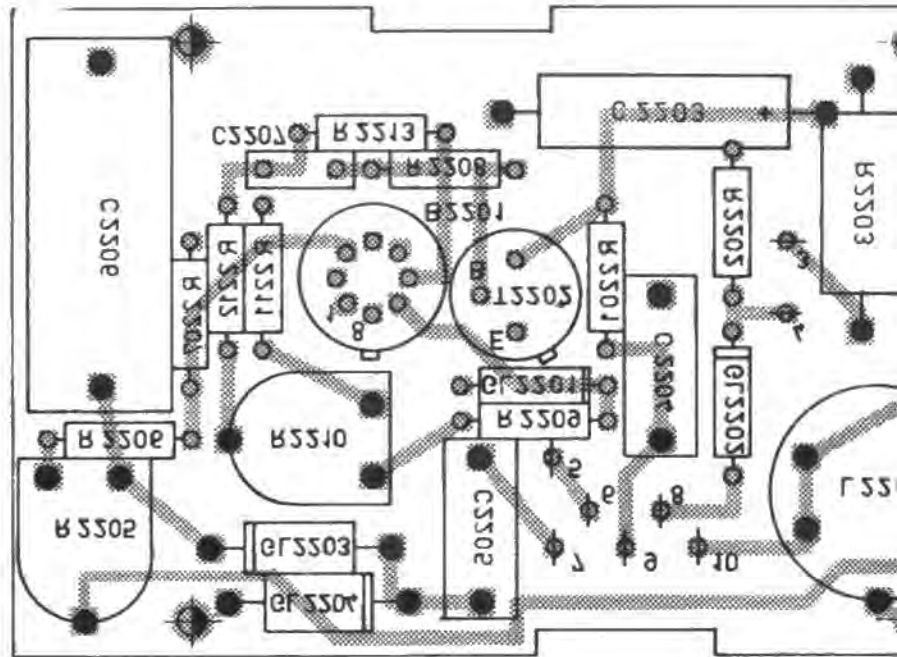
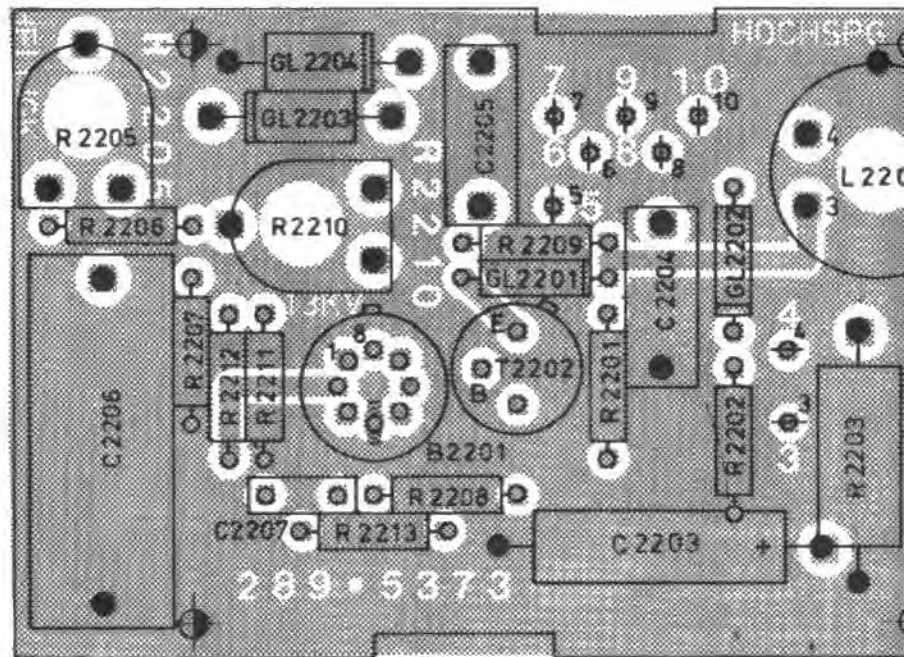
Allen Bauteilen ist die Zahl 12
vorzusetzen (z.B. B 02=B 1202)

Diese Unterlage ist unter der Aufsicht der VDE-Technik
unabhängig von der VDE-Technik
Struktur und Ausführung



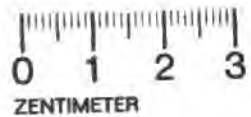
0 1 2 3
ZENTIMETER

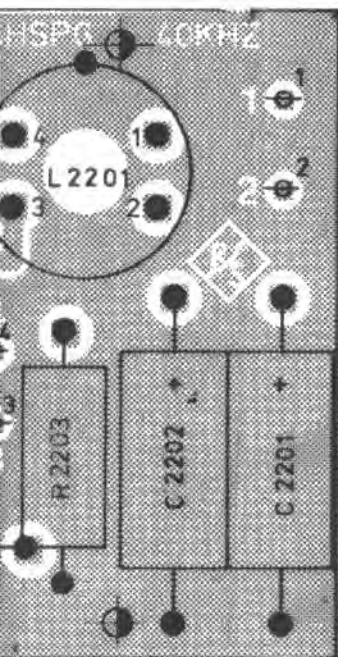
Änd. Zust.	Änd. Mittg. Nr.	Datum	Name	Halbzeug, Werkstoff	Maßstab	Unfol. Maße
A	20341	8.9.76	Wm			
B	20524	5.1.77	Nk			
C	20589	17.2.77	Nk			
D	23641	5.78	BT			
				registr. in Verz.	erste Z.	Zeichn. Nr.
				289.0013 V	289.23 51	289.5138
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN				Stelle	gepr. Datum	gepr. Datum
				1FME	3.5.76 Nk	
						Ordn.-Nr. (nur für K.-Ordner)



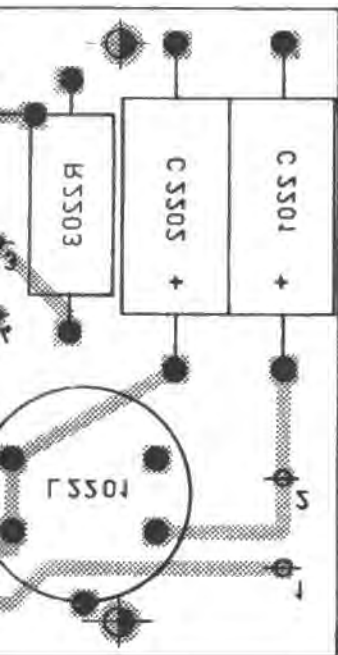
Diese Zeichnung ist eine Kopie der Originalzeichnung und darf nicht ohne Genehmigung des Herstellers ververvielt werden.

ISO-Projektion,
Methode E





Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of components side with tracks

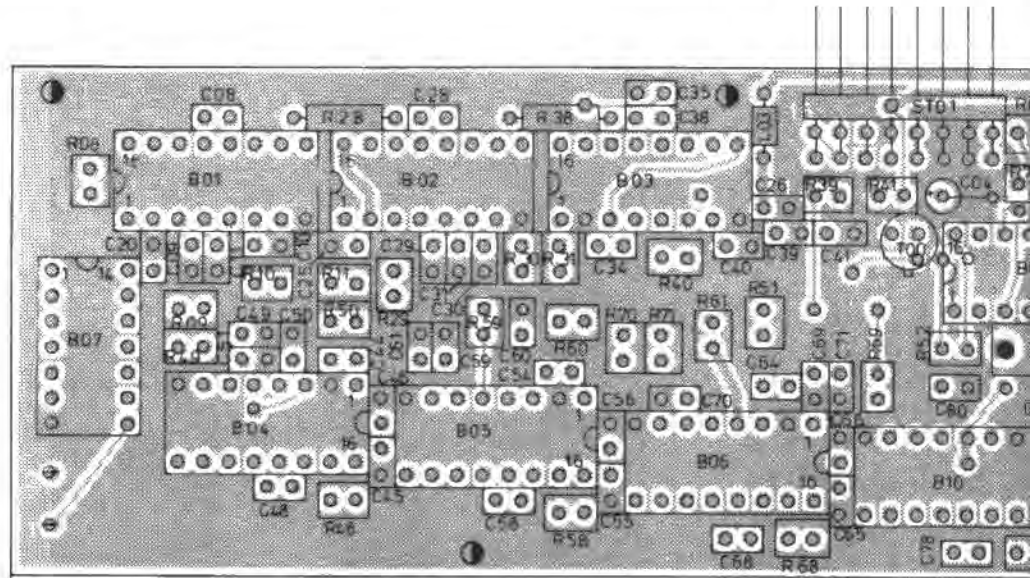


Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks

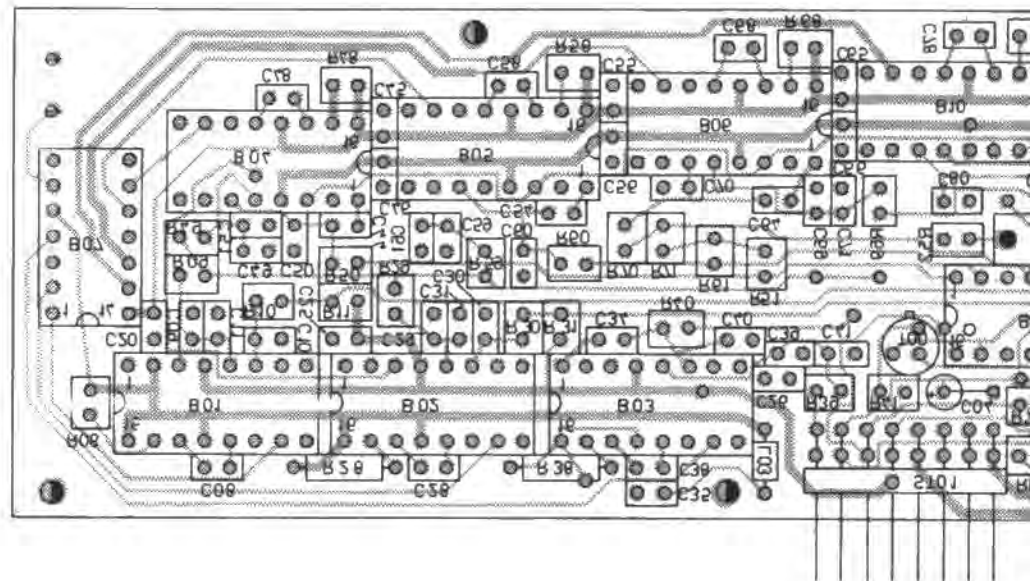
Änd. zust.	Änd. Mitgl. Nr.	Datum	Name	Maßstab	Unf. Maße
A	20341	8.9.76	Wm	Benennung Hochspannungsplatte 40kHz HT section 40kHz	Z
B	20524	5.1.77	Nk		
C	23077	8.7.77	Nk		
registr. in Verz.				erste Z.	Zeichn. Nr.
289.0013 V				289.19 10	289.5373
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN				Stelle	gepr. Datum
				1FME	17.5.76 Wm
				bearb. Datum	geprüft Datum
				Ordn.-Nr. (nur für K.-Ordn.)	

A		04.79	ib	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab			
						Halbzeug, Werkstoff			
						Benennung			
				IGME Tag Name		Hub- Ablaufsteuerung		Z	
				Bezahl: B 2.79 Wm		Sweep control			
				Gegst					
				Norm					
						Zeichn.-Nr.		Blatt-Nr.	
						333.2711		2	
And. Zust.		Änderungs- Mittel/00	Tag	Name	zu Gerat		rec. i V	333.0010 V	1. erste Z.
					zu Gerat				v B

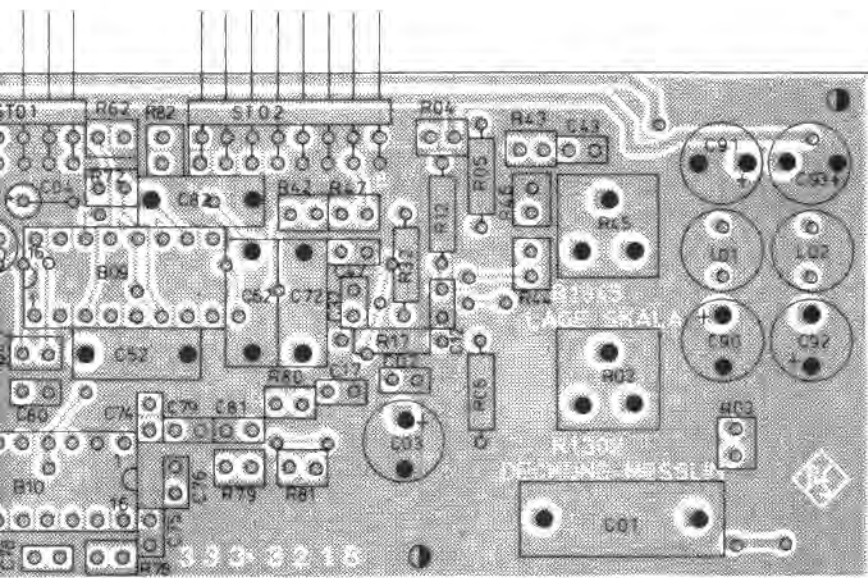
Ansicht und Leitungsführung
View of tracks on component



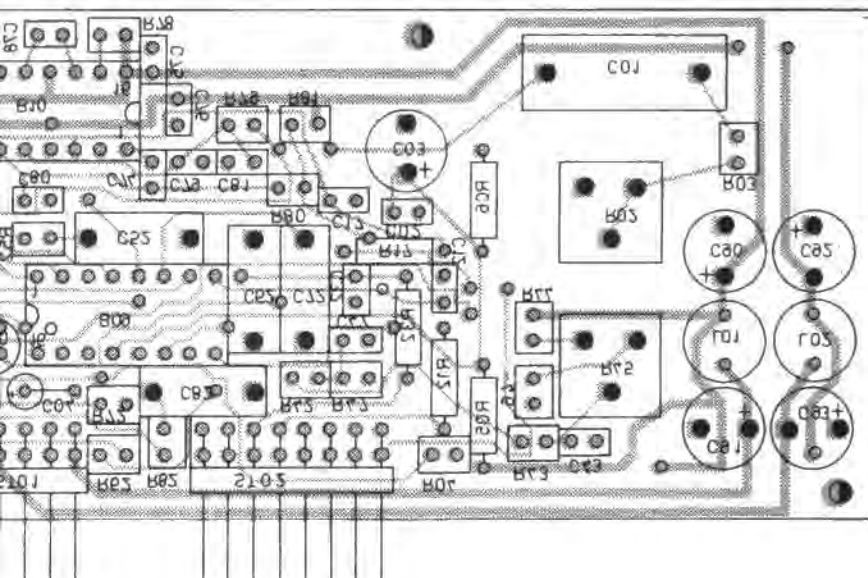
Ansicht und Leitungsführung
View of tracks on solder



Leitungsführung Bauteilseite
on component side

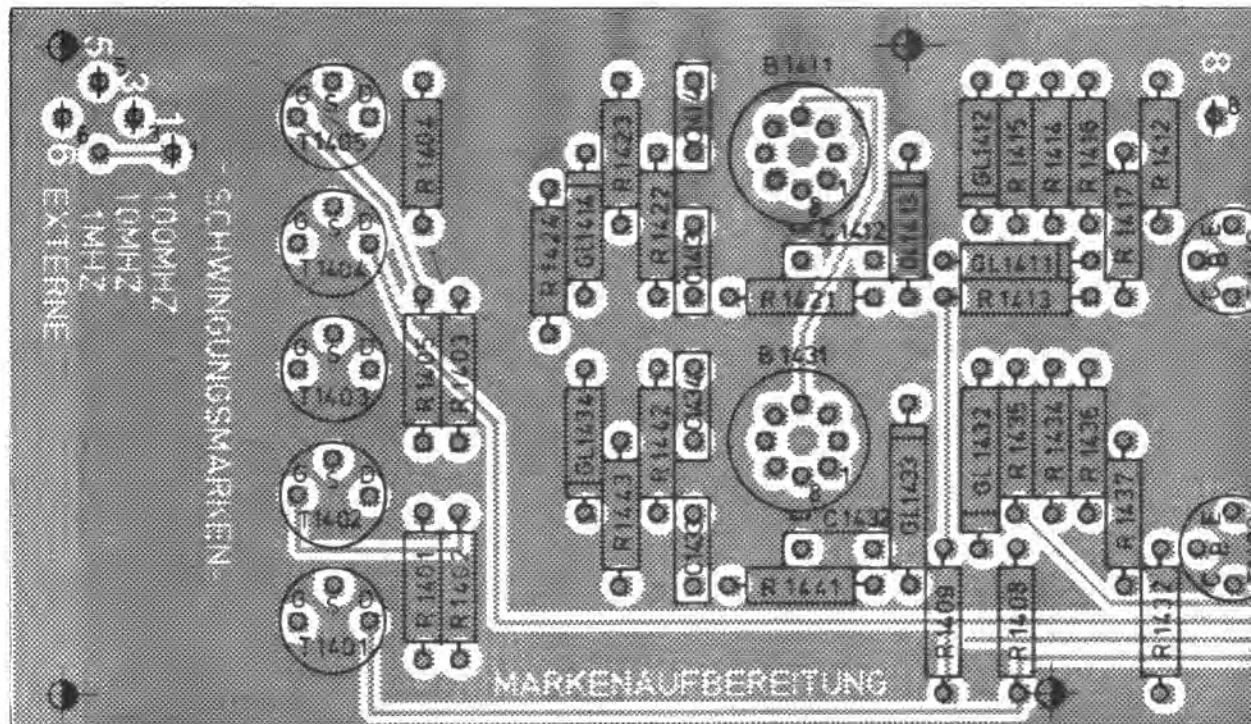


Leitungsführung Lotseite
on solder side

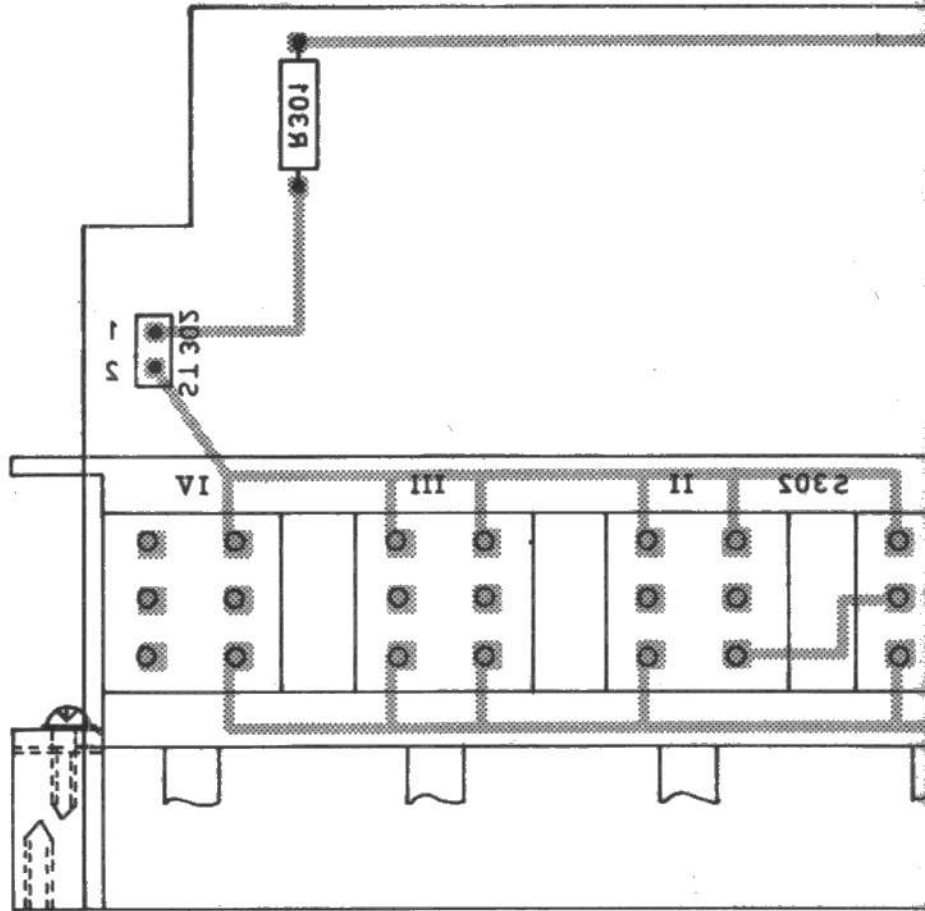


0 1 2 3
ZENTIMETER

Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab	
Hilfszeug, Werkstoff		Benennung	
GME Tag Name		Komparator	
Beord. 12.10.78 Wm.		Z	
Gepr.		Zeichn.-Nr.	
Norm		333.3218	
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN		Blatt-Nr.	
zu Gerät SW085		2	
Anp. Zerst.		Reg. V. 333.0019V	
Änderungs-Messung		erste Z. 333.3118	
Tag Name		v. Bl.	



Ansicht und
View of prin

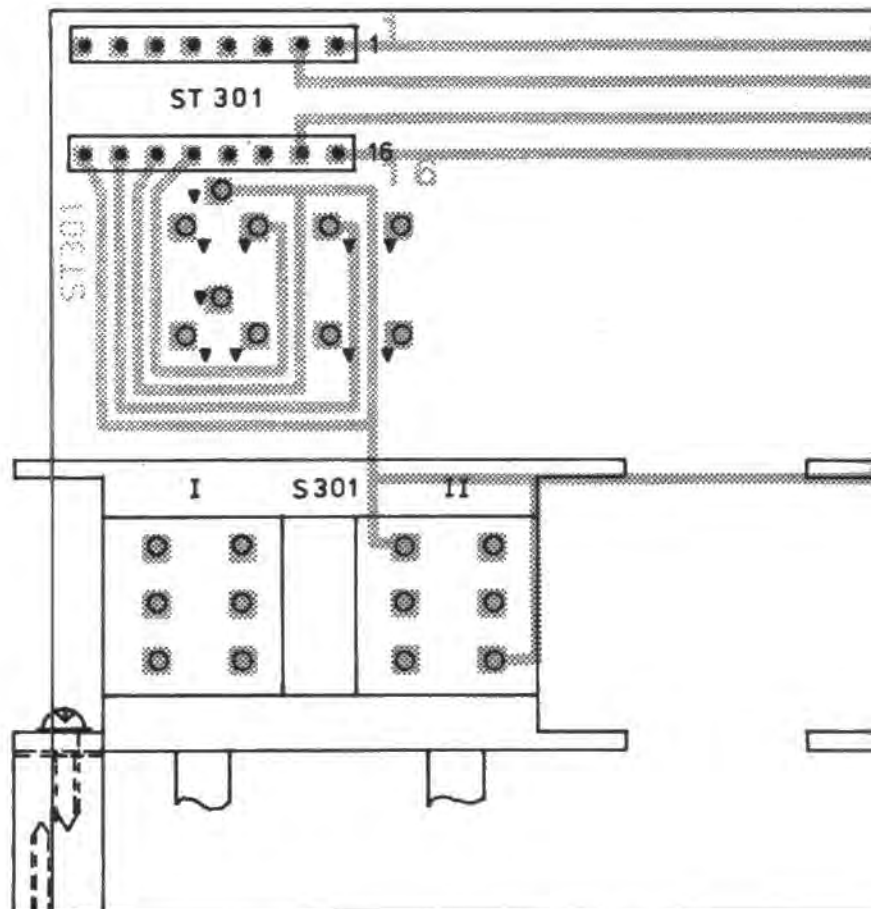


0 1 2 3
ZENTIMETER

ISO-Proposition,
Methode E



Ansicht und Le
View of compon

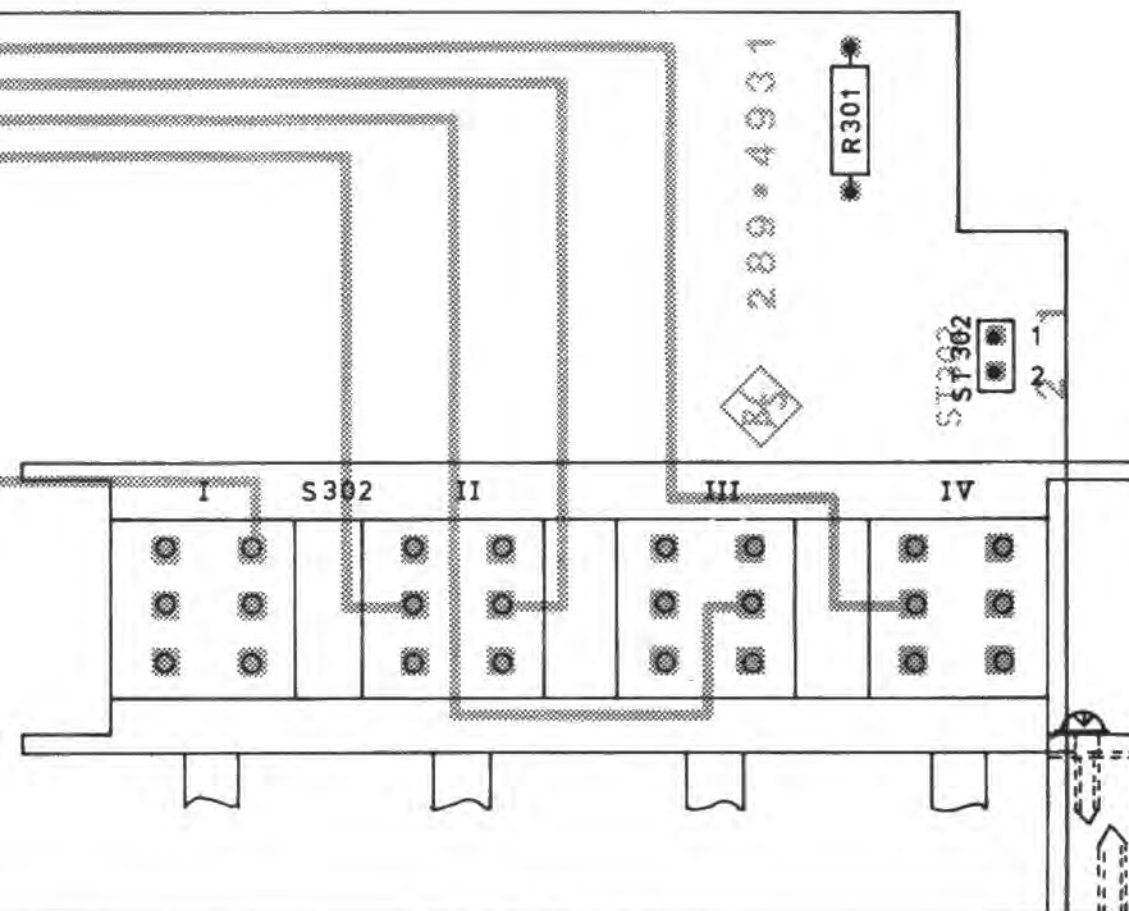


ISO-Projektion,
Methode E



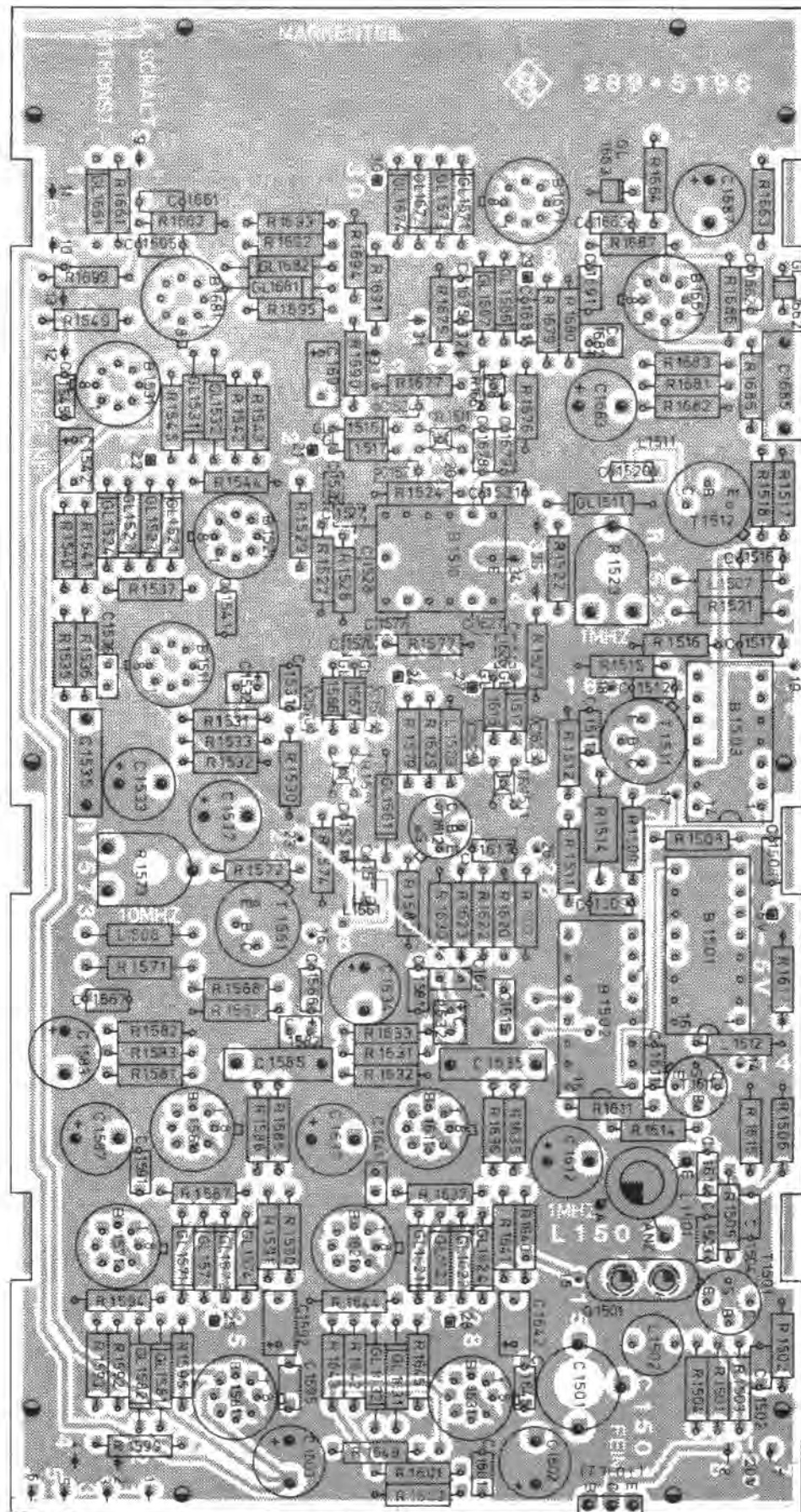
0 1 2 3
ZENTIMETER

and Leitungsführung Bauteilseite
components side with tracks



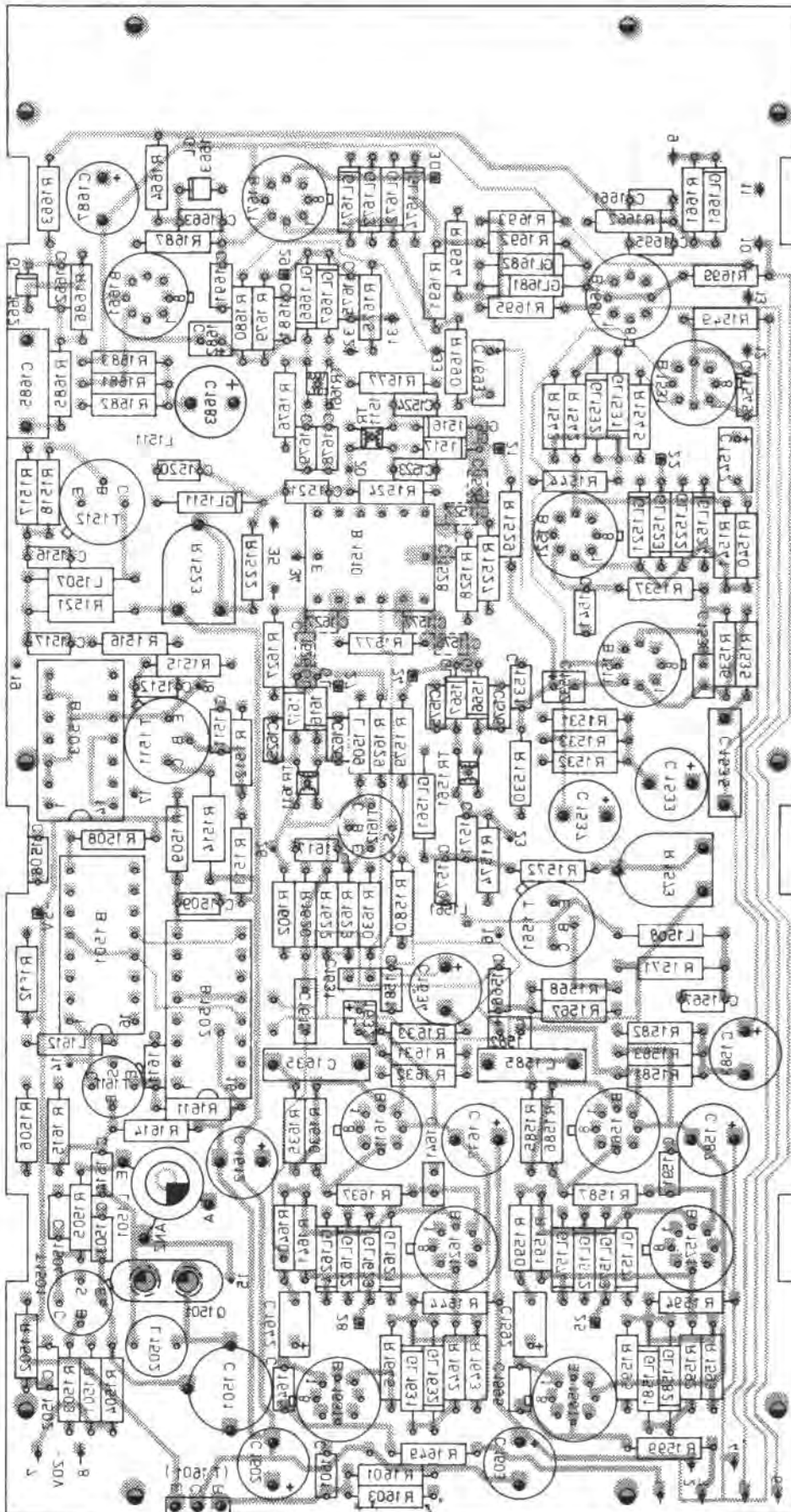
Änd. Zust.	Änd. Nr. u. g. Nr.	Datum	Name	Halbzeug, Werkstoff	Maßstab	Untol. Maße	zu Ger.
A	20524	5.1.77	Nk		Benennung	Markenplatte Marker board	
					Zeichnung besteht aus	Blatt	Blatt-Nr. 2
				registr. in Verz.	erste Z.	Zeichn. Nr.	289.4931
				289.0013 V	289.0013		
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN				Stelle 1 FME	gez. Datum 3.5.76 Nk	bearb. Datum <i>Hg</i>	geprüft Datum
				Ordn.-Nr. (nur für K.-Ordnern)			

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of components side with tracks



Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks

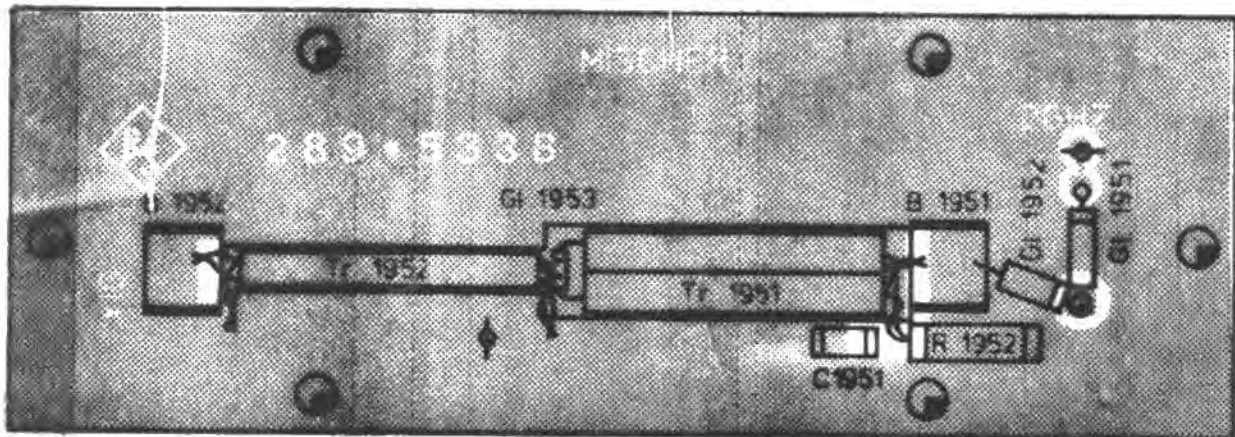
Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks



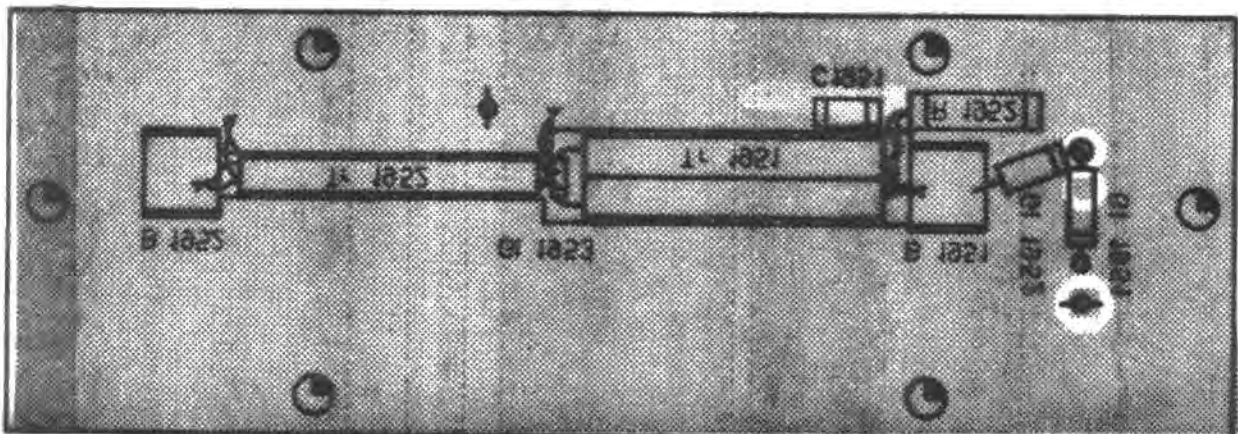
0 1 2 3
ZENTIMETER

					Maf 136		Maf 136	
					Maf 136		Maf 136	
A			B.976		Wm			
B			20524		4.1.77		Nis	
C			230.77		11.7.77		Nk	
D			236.41		05.78		BT	

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of components side with tracks



Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks



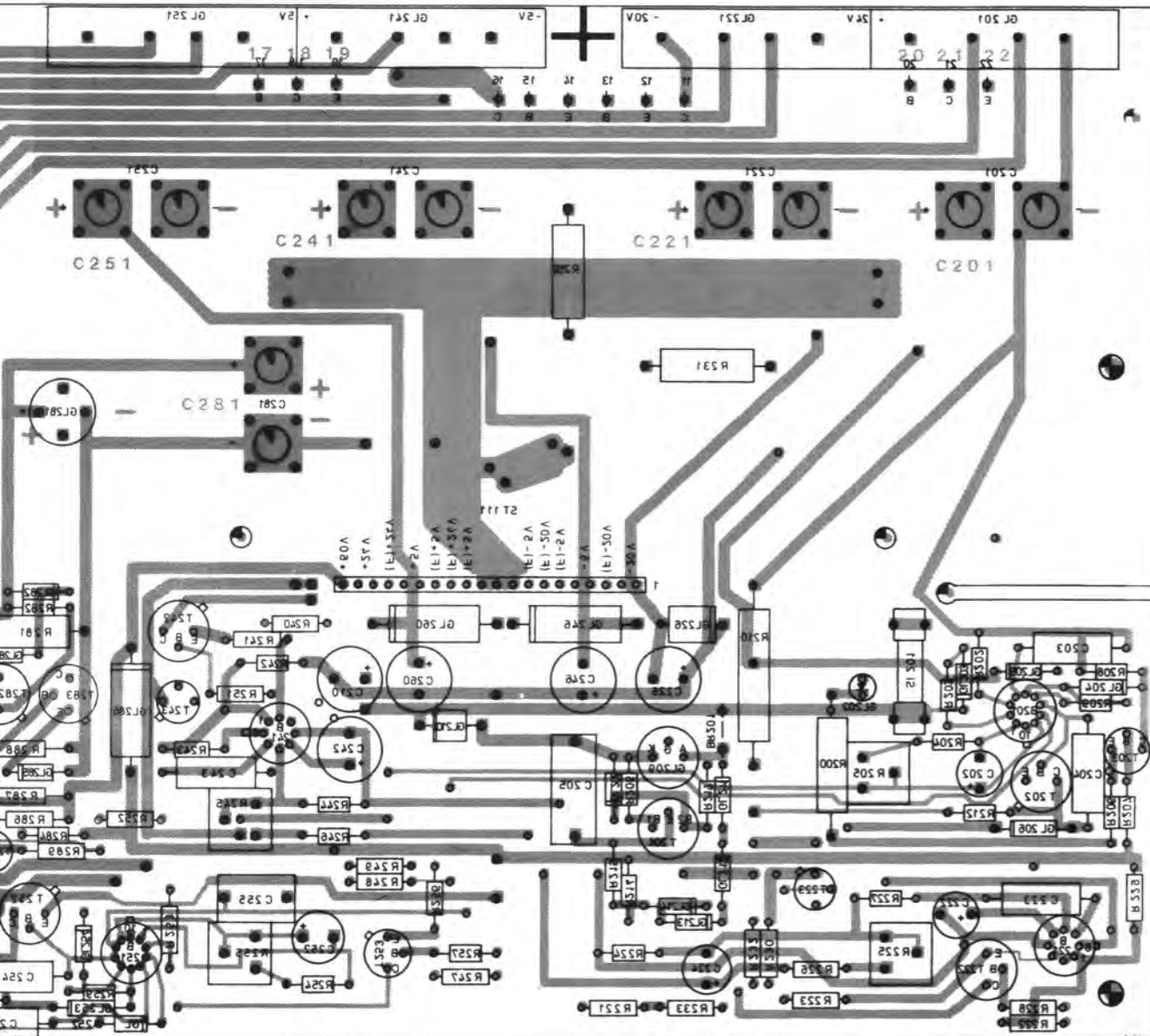
And Just	And -Mittig Nr	Datum	Name	Halbzeug, Werkstoff	Maßstab	2 : 1	Unfol. Maße
A	20347	8.9.76	Wm		Benennung	Mischer - Mixer	Z
B	20524	5.1.77	Nk		Zeichnung besteht aus	Blatt	Blatt-Nr. 2
				registr. in Vorz.	erste Z.	289.1378	Zeichn. Nr.
				289.0013 V			289.5338
 ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN				Stelle	gez. Datum	bearb. Datum	geprüft Datum
				1 FMA	5.76		Ordn.-Nr. (nur für K.-Ordner)

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

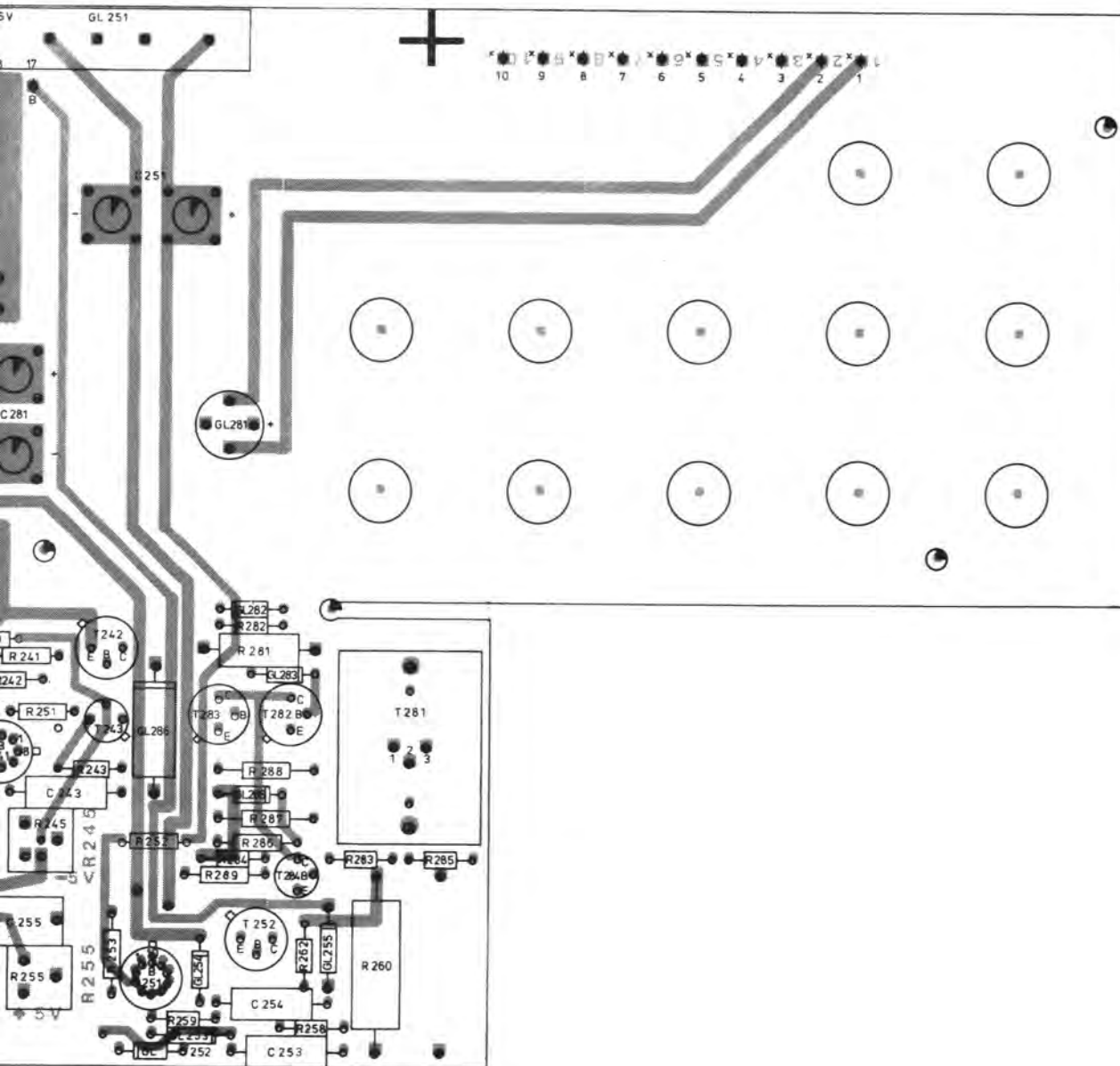
			Mater. inner T. Materialzusamm.			Merkmal:		
						Mater. Zeich. Werkstoff		
			1GM	Tag	Name	Benennung		
			Beiz	28.11.78	NK	MF Motherboard		Z
			Gepr					
			Appt					
			 ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Zeich. Nr.		Blatt-Nr.
						333.0919		2
And. Zust.	Änderungs Mitteilung	Tag	Name	Zu Gerät		reg. i. V.		Bl.
				SWOB 5		333.0019 V		333.0019

C 2

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

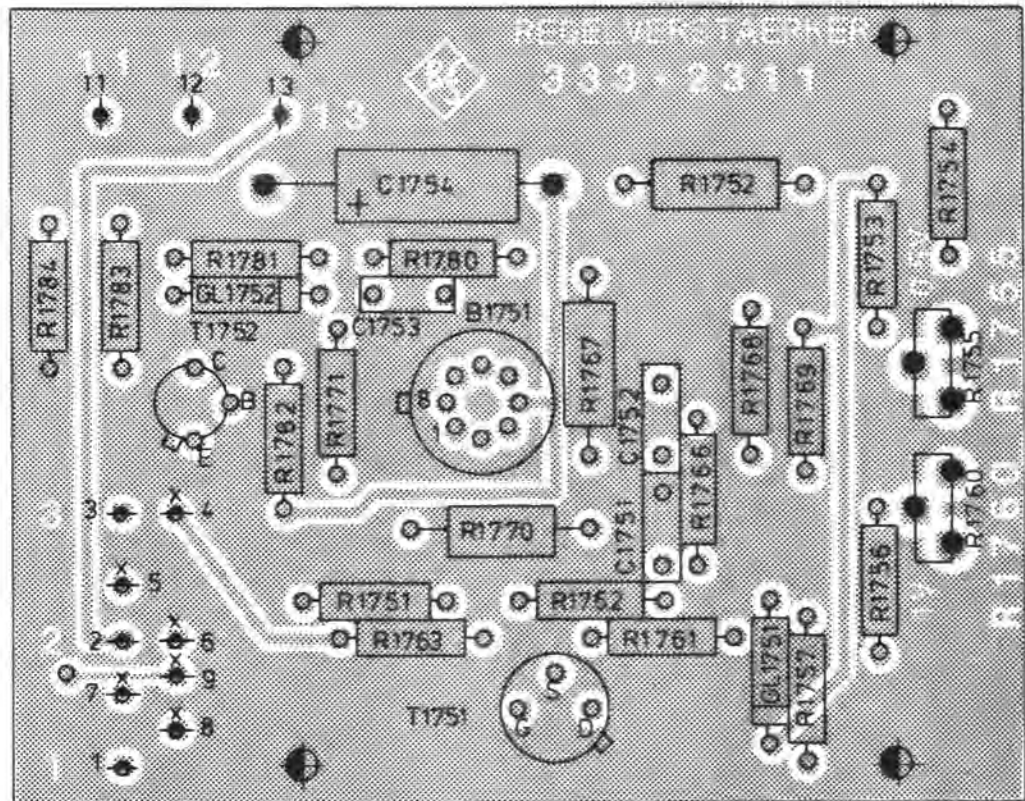


Leitungsführung Bauteilseite
Tracks on component side



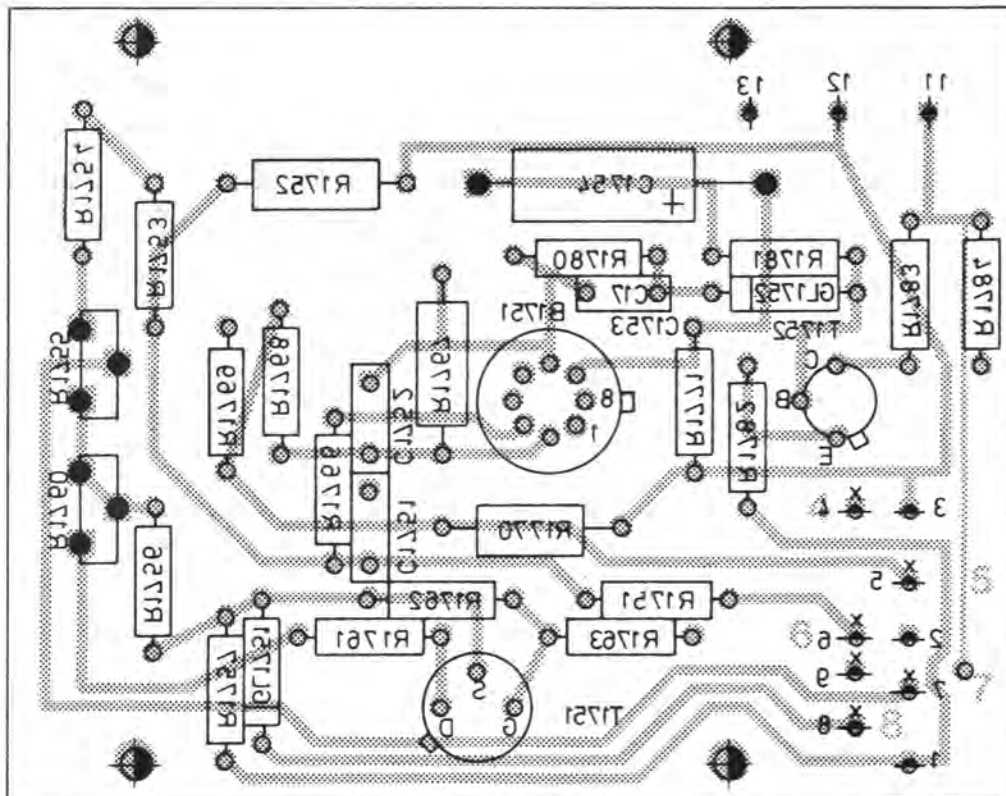
A	10.78	1b	Masse ohne Toleranzangabe	Mallstab Halbzeug, Werkstoff
			RGME Tag Name	Benennung
			Bearb. 4.9.78 Nk	Netzplatte
			Gepr.	AC supply board
			Norm	
			Zechn.-Nr.	Blatt-Nr.
			333.0977	2
And. Zust.	Änderungs- Mitteilung	Tag	Name	v. Bl.
			zu Genf SWDB V	
			reg. i. V. 333.0019 V	erste Z. 333.0019

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

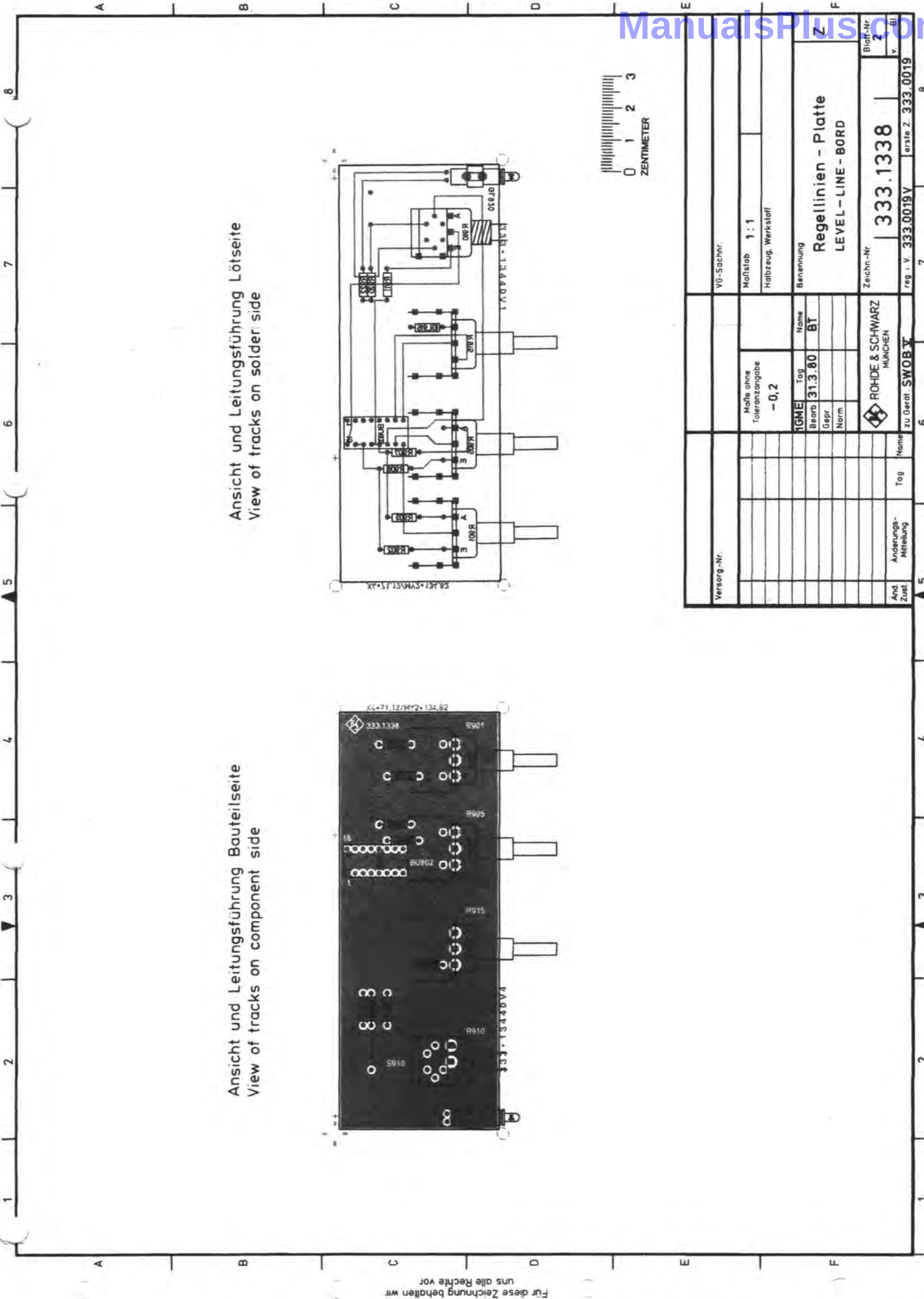


0 1 2 3
ZENTIMETER

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



		Müller-Meier Technische Zeichnungen		Maßstab:	
				Halbzeug, Werkstoff:	
		IGME	Tag	Name	Benennung
		Beuth	25.8.78	Wm.	Regelverstärker ALC amplifier
		Jepp			
		Neuer			
		ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Zeichn.-Nr.
					333.2311
					Blatt Nr. 2
And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name		
		Zugelast: SWOB IV		Reg.-Nr. 333.0019V	erste Z. 333.2011

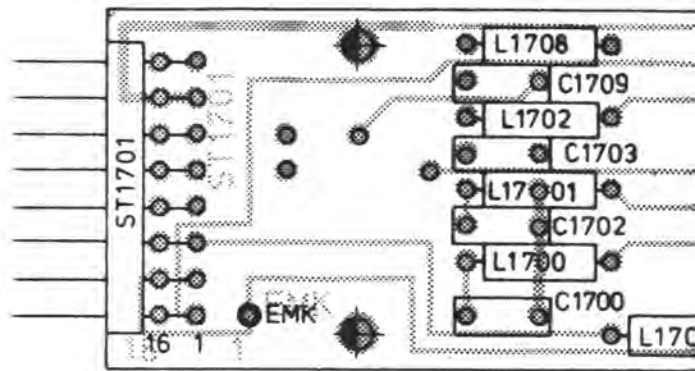


Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor

Versorg.-Nr.		VG-Sachnr.		Z	
Hölle ohne Toleranzangabe -0,2		Maßstab 1:1		Regellinien - Platte LEVEL-LINE - BORD	
IGME Tag Name		Benennung		Zeichn.-Nr.	
Beord. 31.3.80		BT		333.1338	
Gepr.		Norm		Blatt-Nr. 2	
Name		ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN		V. Bl.	
And. Zust.		zu Gerät. SWOB V		reg. i. V. 333.0019V	
Änderungs-Mitteilung		Tag		erste Z. 333.0019	
Name		R		A	

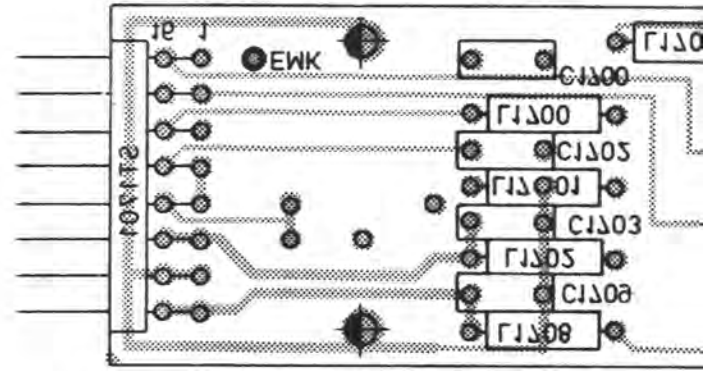
A

Ansicht und Leitungsführung
View of tracks on comp



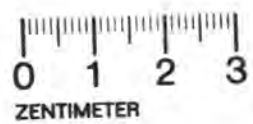
B

Ansicht und Leitungsführung
View of tracks on solder

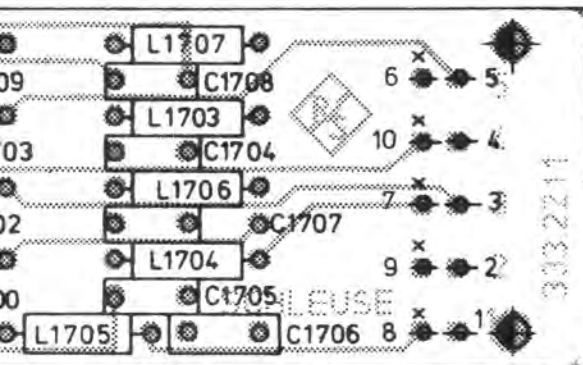


C

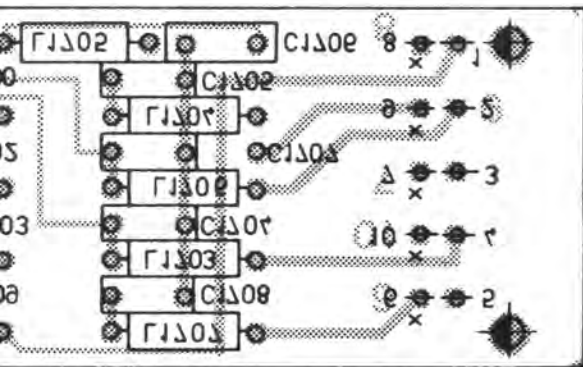
F



Leitungsführung Bauteilseite
component side

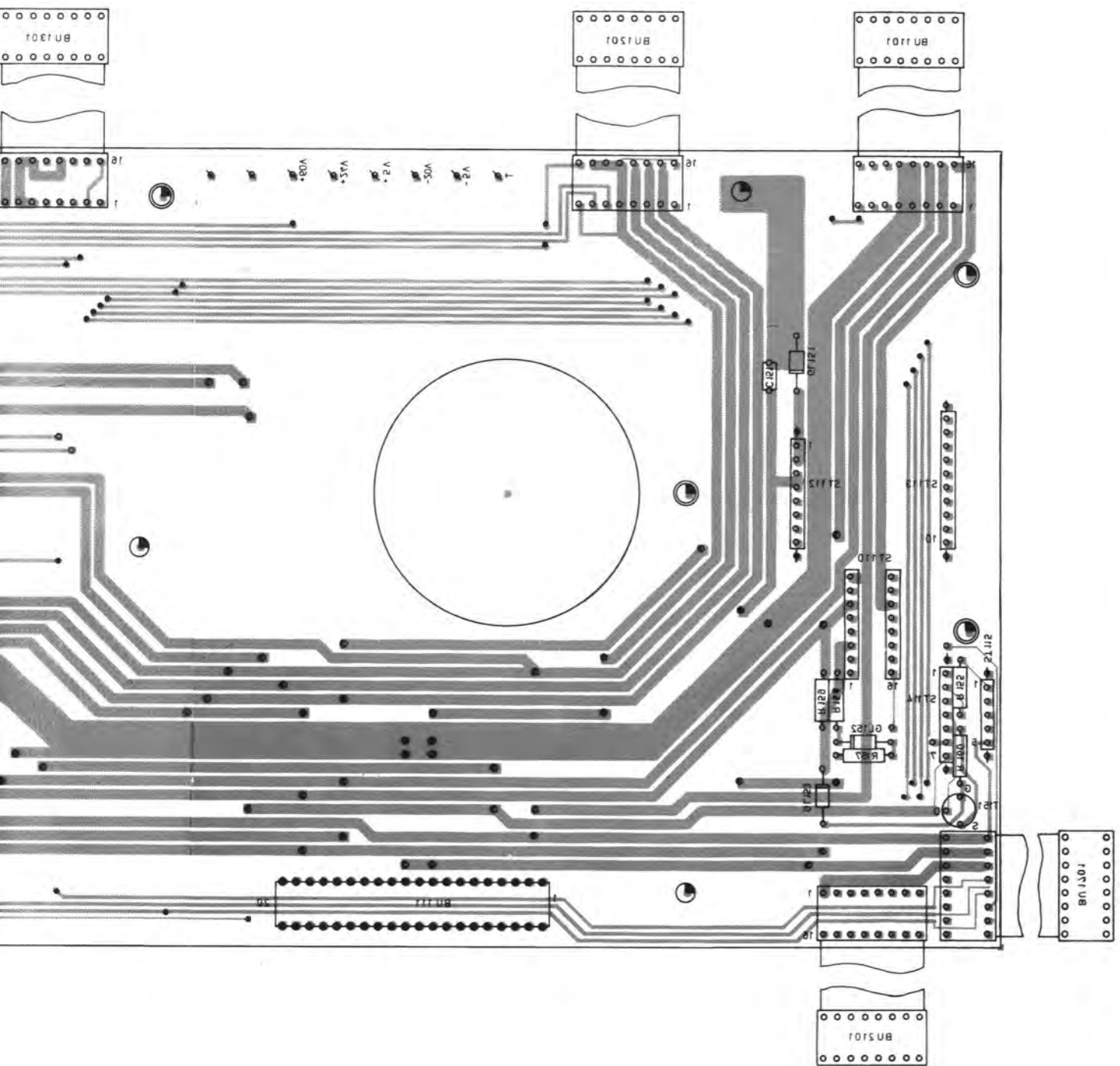


Leitungsführung Lötseite
solder side



						St. 1. 1978																	
<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>																				Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab	
		Halbzeug, Werkstoff																					
1GME		Tag	Name	Benennung			Z																
Bearb.		1.9.78	Wm.	Schleuse Suppression filter																			
Gepr.																							
Norm																							
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN				Zeichn.-Nr.			Blatt-Nr. 2																
				333.2211																			
And. Zust.	Änderungs-Mitteilung		Name	zu Gerät		SWOB V	reg. i. V.																
				333.0019V		erste Z.	333.2011																

ungsführung Lotseite
n solder side



0 1 2 3
ZENTIMETER

A	04.79	Malle ohne Toleranzangabe		Mallstz: Mallezug Werkstoff	
		TGM	Tag	Benennung	
		Beatz	7.11.78	Verteilerplatte	
		Gepf		Central motherboard	
		Num		Z	

2000-2001

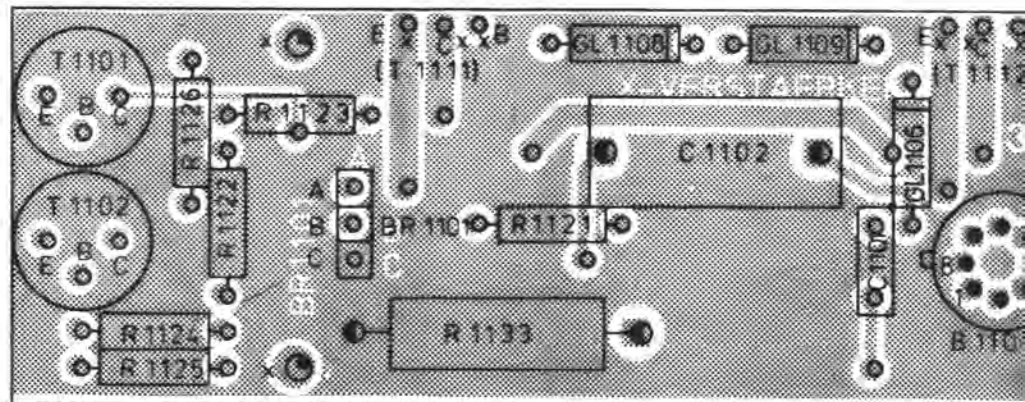
Leitungsführung Bauteilseite
 Tracks on component side



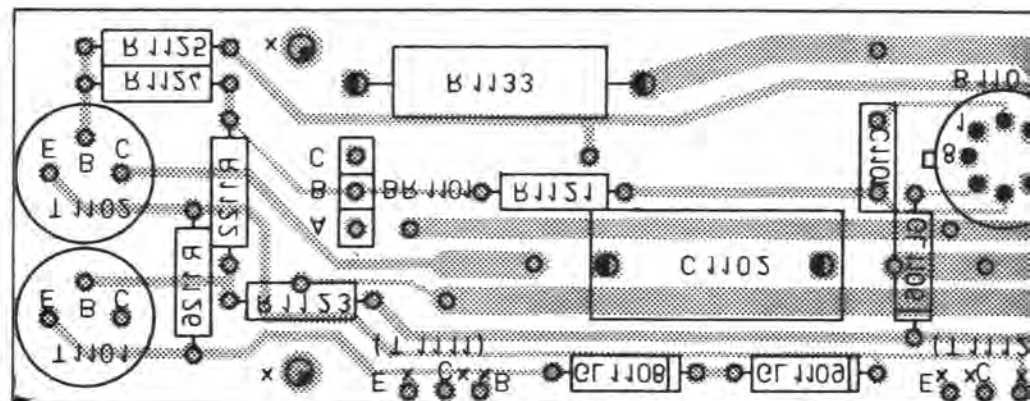
0 1 2 3

A		04.79	ib	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab:	
						Halbzeug Werkstoff	
				TGM	Tag	Name	Benennung
				Bearb.	7.11.78	Nk	Verteilerplatte Central motherboard
				Gepr.			
				Norm			
						Zeichn.-Nr.	Blatt-Nr.
						333.1615	2
And. Zust.	Anderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät SW08 Y		reg. v. 333.0019 V	erste Z. 333.0019

Ansicht und Leitung
View of tracks on

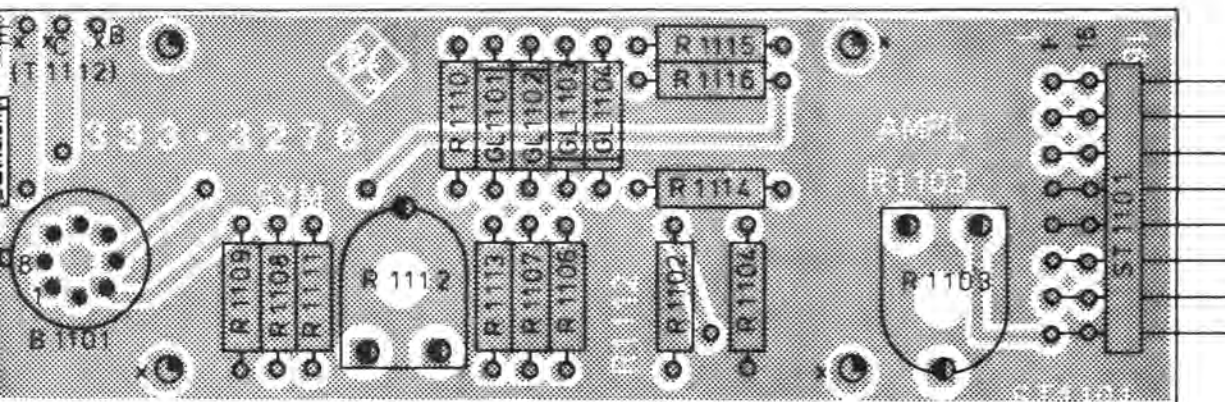


Ansicht und Leitung
View of tracks on

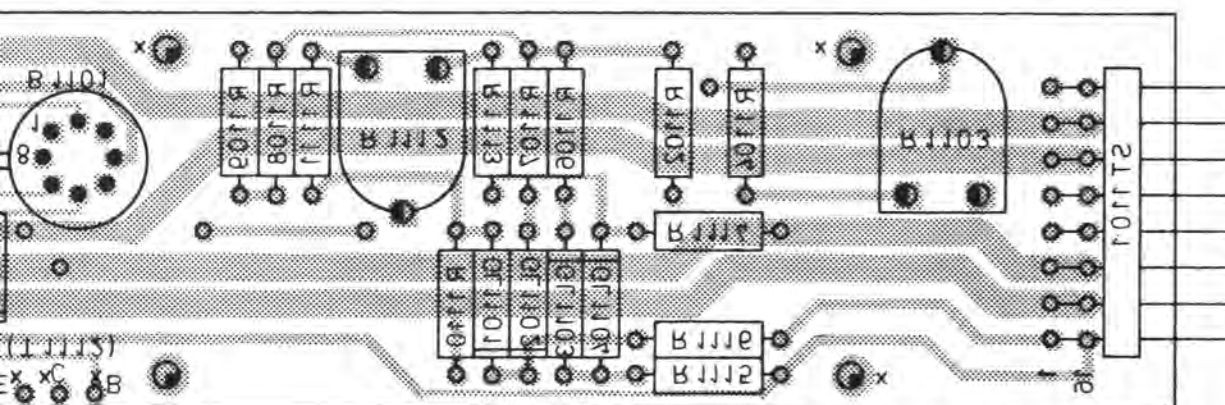


0 1 2 3
ZENTIMETER

Leitungsführung Bauteilseite
 Tracks on component side



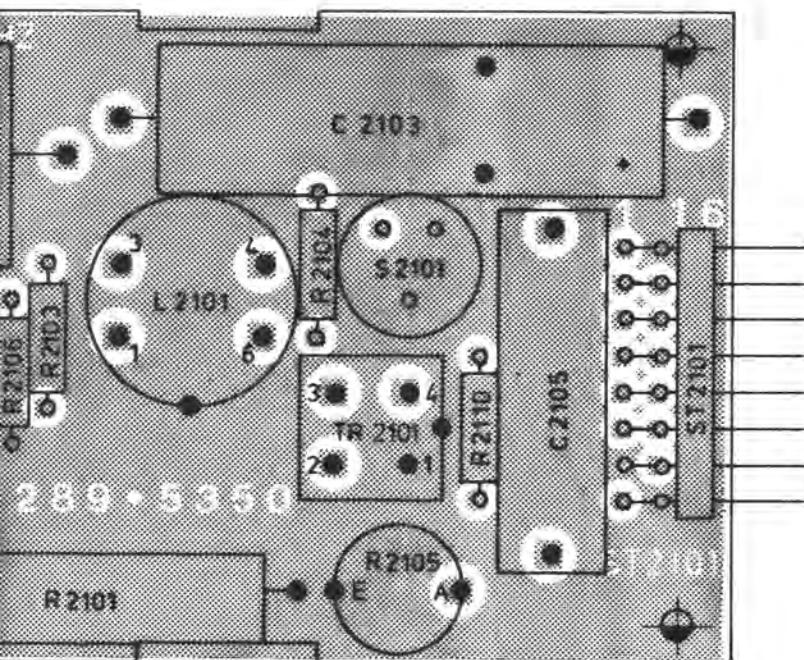
Leitungsführung Lötseite
 Tracks on solder side



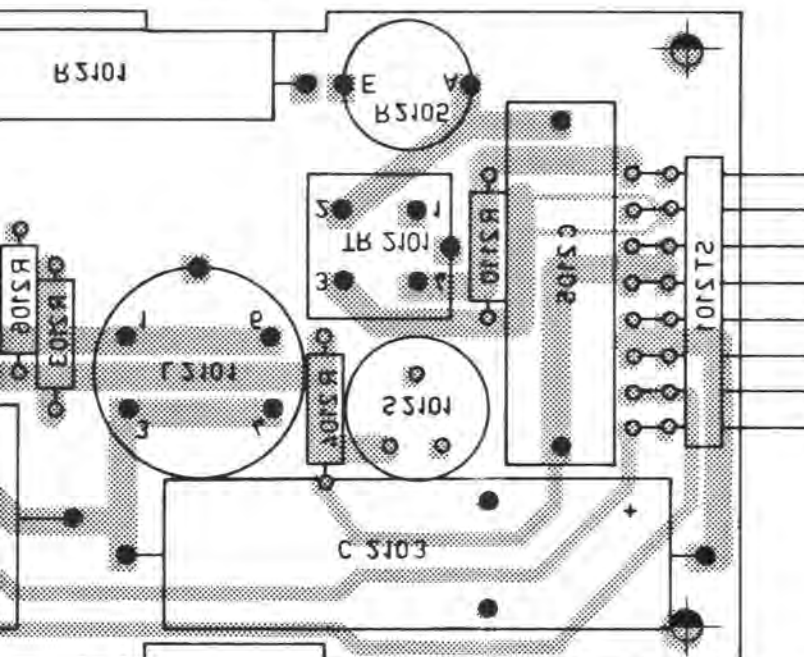
				Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab	
						Halbzeug Werkstatt	
				1GM	Tag	Name	Benennung X-Verstärker X amplifier
				Beart	21.9.78	Nk	
				Gepr			
				Norm			
				ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Zeichn.-Nr. 333.3276
				Blatt-Nr. 2			
And Zust	Anderungs Mittelung	Tag	Name	zu Gerät SWOB V		reg. i. V. 333.0019 V	erste Z. 333.3118

PF095 0455

Leitungsführung Bauteilseite
 its side with tracks



Leitungsführung Leiterseite
 side with tracks



Ang. Zust.	Ang. Hfrq. 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				Stein 1 FME	gez. Datum 12.7.76 Wm	bearb. Datum 7.76 h/w	geprüft Datum
						Ord.-Nr. (nur für K-Ordnet)	

	IGME	Datum	Name	Max. zahl.	Lsg. Mittg. Nr.	Datum	Name	
gezeichnet	11.78	Hg	B	25186	05.78	Ib		
bestätigt	11.78	Ib						
geprüft								
korrigiert								

Dieses Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung,
unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist
strafbar und schadenverursachend.

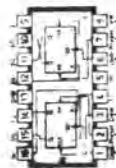
Rohde & Schwarz - München



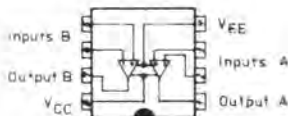
N-Channel FET
2N4859
TO-18



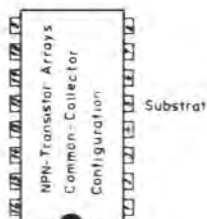
N-Channel J-FETS
2N 3957
TO-71



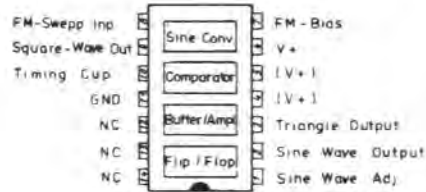
CD 4069 UBE



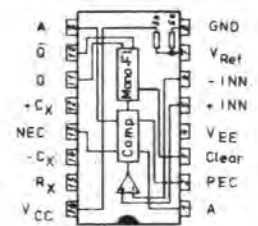
SN 72558 P



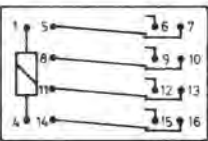
CA 3082 F



8038 BM

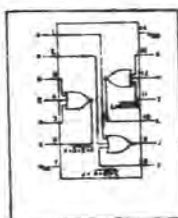


N 8 T 20 B

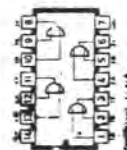


A diagram of a circular arrangement of 8 points. The points are labeled as follows: G1 (top-left), G4 (top-right), G2 (right), G3 (bottom-right), E (bottom), F (bottom-left), K (left), and G1 (top-left). The labels are arranged in a circle around the points.

Ro. 1



CD 4025 BE



SN 7432N

Top view
Vueden haut

Blatt 9
Sheet 9
Feuille 9

Stromlauf zu Polyskop V, Typ SWOB 5
 Polyskop V, Type SWOB 5
 Polyscope V, Type SWOB 5

Zeichn. Nr. 333 0019 S		01
333 0019 V		



ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
numerisch geordnet
Parts lists
in numerical order

R&S-SCHLÜSSELLISTE

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

R&S KEY LIST

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

Kennbuchst.	Art des Bauelements	Identif.-letter	Type of component
AD	Diode, Gleichrichter	AD	Diode, rectifier
AE	Spezialdiode, z. B. Tunnel-, Kapazitäts-, Zener-Diode	AE	Diode (special), e.g. tunnel diode, varactor, Zener diode
AF	Fotoelement, z. B. Foto-Diode, -widerstand, Leuchtdiode	AF	Light-sensitive component, e.g. resistor, diode; LED
AG	Gleichrichter, z. B. Thyristor, Triac, Selengleichrichter	AG	Rectifier, e.g. thyristor, triac, selenium rectifier
AK	Kleinsignal Transistor	AK	Low-power transistor
AL	Leistungs-Transistor	AL	High-power transistor
AM	Spezial-Transistor, z. B. FET, MOSFET	AM	Transistor (special), e.g. FET, MOS-FET
AP	Peltier-, Hall-Element	AP	Peltier element, Hall element
AR	Röhre für Empfänger, Verstärker, Gleichrichter	AR	Valve for receiver, amplifier, rectifier
AS	Spezialröhre, z. B. Senderöhre, EW-Widerstand, Stabilisator	AS	Valve (special), e.g. for transmitter; barretter, ballast valve
AT	Katodenstrahlröhre, z. B. Bildröhre, Ziffern-Anzeigeröhre	AT	Cathode-ray tube, e.g. picture tube, digital indicator tube
AW	Spannungs- oder temperaturabhängiger Widerstand	AW	Voltage- or temperature-dependent resistor
BC	Integr. Schaltkreis (Microcomp.)	BC	Integrated circuit (microcomputer)
BD	R&S - Dünnschichtschaltung	BD	R&S - thinfilm circuit
BG	Gerätebaugruppe	BG	Subassembly
BJ	Integr. Schaltkreis (Interface)	BJ	Integrated circuit (interface)
BK	Kernspeicher	BK	Core memory, magnetic memory
BL	Log. Schaltkreis z. B. Flop, Gatter, Counter	BL	Logic circuit, e.g. DTL, TTL, ECL, C-MOS
BM	Baustein, z. B. Mischer, Tuner	BM	Hybrid module, e.g. mixer, tuner
BO	Operationsverstärker	BO	Operational amplifier
BP	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	EK	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



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	Druckastenschalter	SB	Pushbutton switch
SD	Drehschalter	SD	Rotary switch
SF	Kontaktfeder, Schaltbuchse	SF	Spring contact
SH	HF-Koaxialschalter	SH	Coaxial RF switch
SK	Kipp-, Wipp- und Schiebeschalter	SK	Toggle switch, slide switch
SL	Leistungsschalter Netz/HF	SL	AC supply switch, high-power RF switch
SM	Mikroschalter	SM	Microswitch
SN	Elektromagnet, Relais	SN	Electromagnetic relay
SP	Leistungsrelais, Luftschütz	SP	Power relay, air-type contactor
SR	Reedrelais	SR	Reed relay
SS	Sicherung, Schutzschalter	SS	Fuse, automatic cut-out
ST	Thermoschalter	ST	Thermal circuit breaker
SU	Überspannungs-Ableiter	SU	Arrester
SW	Wechselrichter	SW	Inverter (DC-AC)
SZ	Zeitschalter	SZ	Time switch
VK	Klemme, Klemmleiste	VK	Clamp, terminal strip

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



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 Widerstände (R) Kondensat (C)		Definitionen*
Schwarz/Black	0						Kennzeichen A (Bauteilfarbe/1. Farbring) = 1. Zahl / Marking A (body colour or first coloured ring) = 1st digit
Braun/Brown	1	0		$\pm 1\%$			Kennzeichen B (Bauteilende/2. Farbring) = 2. Zahl / Marking B (body end or second coloured ring) = 2nd digit
Rot/Red	2	2	00	$\pm 2\%$			Kennzeichen C (Punkt/3. Farbring) = 3. Zahl + Zahl der Nullen / Marking C (dot or third coloured ring) = number of zeroes
Orange	3	3	000				Kennzeichen D (Punkt/4. Farbring) = Toleranz des Nennwerts in %. (Fehlendes Kennzeichen für D bedeutet $\pm 20\%$.)
Gelb/Yellow	4	4	0000				Marking D (dot or fourth coloured ring) = tolerance on nominal value in % (with no D marking; tolerance = $\pm 20\%$)
Grün/Green	5	5	00000	$\pm 0,5\%$			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.
Blau/Blue	6	6	000000				
Violett	7	7	—				
Grau/Gray	8	8	—				
Weiß/White	9	9	—				
Gold	—	—	—	$\pm 5\%$			
Silber/Silver	—	—	—	$\pm 10\%$			
Ohne Farbe/ No colour	—	—	—	$\pm 20\%$			

* siehe auch DIN 41 429 und DIN 40 825 / see also IEC publication 62-1952 and 62-1968



Rohde & Schwarz München	AZ	Datum	Schteilleiste für	Sachnummer	Blatt Nr.	Kennzeichen	
						Benennung / Beschreibung	enthaltene in
B1307	44	06.79	POLYSKOP 5	333.0019	SA	2	
B1309							
B1310							
B1411							
B1431							
B1501							
B1502							
B1503							
B1510							
B1511							
B1521							
B1531							
B1561							
B1571							
B1581							
B1611							
B1621							
B1631							
B1661							
B1671							
B1681							
B1751							
B1801							
B1901							
B1951							
B1952							
B2201							
B2401							
B2402							
B2403							

02/10/2007 09:44 AM

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafeliste für	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in	Sachnummer	Blatt Nr.
1320				CC 10N1-20-50Z7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	333.3218		
B11				DURCHFÜHRUNG 2	911.0111	289.3535		
A				ZUGEHÖRIGER STROMLAUF 333.0019 5	999.9810	333.0019		
B201				BO LM104H NEG.-U.-REGLER NSC IC-LM104	BO 418.1254	333.0977		
B221				BO LM105H SPANNUNGSEFLEH NSC IC-LM105	BO 009.1480	333.0977		
B241				BO LM305 0-70 T05 STAB1 NSC IC-LM305	BO 009.1268	333.0977		
B251				BO LM104H NEG.-U.-REGLER NSC IC-LM104	BO 418.1254	333.0977		
B401				BL SN74LS221N 2XMONOFLOP BO MC1558JG DUAL-OP-AMP. NSC LM 1558 J	BL 266.9520 BO 275.0816	333.1215 333.1215		
B501				BO MC1558JG DUAL-OP-AMP. NSC LM 1558 J	BO 275.0816	333.0919		
B502				BO MC1558JG DUAL-OP-AMP. NSC LM 1558 J	BO 275.0816	333.0919		
B503				BO MC1558JG DUAL-OP-AMP. NSC LM 1558 J	BO 275.0816	333.0919		
B507				BL MC14518BCP 2X8C-COUNT RCA ICC-M0SCB4518BE	BL 086.7296	333.0919		
B508				BL CD4069UB8 HEX-INVERTER BL CD4025BE 3/3TNP-MORG. RCA ICCD4025AE	BL 086.9999 BL 086.7121	333.0919 333.0919		
B511				BO MC1558JG DUAL-OP-AMP. NSC LM 1558 J	BO 275.0816	333.0919		
BIS								
B514				BO MC1558JG DUAL-OP-AMP. NSC LM 1558 J	BO 275.0816	333.0919		
B825				BO MA741 OP-AMP.-55+120 FAIRCHILD MA 741 AM	BO 009.1251	333.1015		
B840				BO LM218H OP-AMP. NSC LM 218 H	BO 275.0845	333.1015		
B1101				BO MA741SG OP-AMP	BO 447.5077	333.3276		
B1201				BL SN74S00N 4/2TNP-MANDG. TEXAS IC-SN74S00N	BL 250.3734	289.5138		
B1202				BL SN74S04N HEX-INVERTER TEXAS IC-SN74S04N	BL 289.4483	289.5138		
B1301				BJ N8120F KOMP.-MONOFLOP SIGNETICS IC-8120B	BJ 289.4502	333.3218		
B1302				BJ N8120F KOMP.-MONOFLOP SIGNETICS IC-8120B	BJ 289.4502	333.3218		
B1303				BJ N8120F KOMP.-MONOFLOP SIGNETICS IC-8120B	BJ 289.4502	333.3218		
B1304				BJ N8120F KOMP.-MONOFLOP SIGNETICS IC-8120B	BJ 289.4502	333.3218		
B1305				BJ N8120F KOMP.-MONOFLOP SIGNETICS IC-8120B	BJ 289.4502	333.3218		
B1306				BJ N8120F KOMP.-MONOFLOP SIGNETICS IC-8120B	BJ 289.4502	333.3218		

F 006 00226.0770

07-06-00260-070

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	0479	POLYSKOP 5	333.0019	SA	5
Benennung / Beschreibung						
C10	ER 47PF	+10X N150	DF-K0	CE 023.0071	289.3129	
C10	CC 18NF	+10X25V	K1200	093.3311	910.3800	
C11	CC 27PF	5X N750/1B	RD8	CC 006.0377	289.3841	
C11	DRALORIC	SOPMS27PF+5X	N750	093.3311	910.3800	
C12	OZ 18NF	+10X25V	K1200	093.3311	910.3800	
C12	OZ 18NF	+10X25V	W5R CHIP	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 18NF	+10X25V	K2500	093.3328	910.3800	
C14	VICLAN	0905X7R823K25PS		093.3328	910.3800	
C151	OZ 18NF	+10X25V	K2500	093.3328	910.3800	
C151	DRALORIC	R2000/31330/203PS		093.3328	910.3800	
C201	CE 4700UF	+10X50X63V17X105		CE 087.0795	333.0519	
C202	CE 10UF	+10X100X63V 9X13		CE 022.7650	333.0977	
C203	ROEDERST	ELK0841455-K8478-F		CE 022.7650	333.0977	
C203	CE 2,2NF	+10X 63V 5,8RD		CE 022.7650	333.0977	
C204	CE 1,0NF	+10X 63V 4,7RD		CE 022.7650	333.0977	
C205	CE 1,0NF	+10X 63V 4,7RD		CE 022.7650	333.0977	
C210	CE 47UF	+10X100X40V 11X13		CE 022.7650	333.0977	
C221	CE 4700UF	+10X50X63V17X105		CE 087.0795	333.0519	
C222	CE 10UF	+10X100X63V 9X13		CE 022.7650	333.0977	
C223	ROEDERST	ELK0841455-K8478-F		CE 022.7650	333.0977	
C224	CE 2,2NF	+10X 63V 5,8RD		CE 022.7650	333.0977	
C226	CE 1UF	+10X100X63V 9X13		CE 022.7650	333.0977	
C241	CE 1000UF	+10X50X63V17X123		CE 087.0750	333.0519	
C242	CE 10UF	+10X100X63V 9X13		CE 022.7650	333.0977	
C243	CE 2,2NF	+10X 63V 5,8RD		CE 022.7650	333.0977	
C246	CE 100UF	+10X100X63V 11X13		CE 022.7650	333.0977	
C251	CE 1000UF	+10X50X63V17X123		CE 087.0750	333.0519	
C252	CE 10UF	+10X100X63V 9X13		CE 022.7650	333.0977	
C253	CE 2,2NF	+10X 63V 5,8RD		CE 022.7650	333.0977	
C254	CE 1,0NF	+10X 63V 4,7RD		CE 022.7650	333.0977	
C255	CE 47 NF	+10X160V 14X7X11		CE 022.7650	333.0977	
C260	CE 1000UF	+10X50X63V17X123		CE 022.7650	333.0977	

Diese Unterlagen sind unter Eigentums-Vervielfältigung
 und Kopierung in andere Werke zu übertragen
 und Kopierung in andere Werke zu übertragen

PE 006.0076.0770

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	0479	POLYSKOP 5	333.0019	SA	6
Benennung / Beschreibung						
C281	SIEMENS	B41316-AA107-2		CE 087.0814	333.0519	
C281	CE 1000UF	+10X50X100V37X68		CE 087.0814	333.0519	
C401	SIEMENS	ELK0841455-K9108-F		CE 087.0814	333.0519	
C402	ROEDERST	MKT1822-422/0		CE 087.0814	333.0519	
C403	CE 47NF	+20X100V4X911MKT		CE 087.0814	333.0519	
C404	CC 68NF	+2X 63V RUN08		CE 087.0814	333.0519	
C405	CC 10NF	+20X50X78R6000		CE 087.0814	333.0519	
C405	THOMSON	COX767/10000/PF-2D+5		CE 087.0814	333.0519	
C411	CE 220NF	+20X100V QUADER		CE 087.0814	333.0519	
C412	ROEDERST	MKT1822-422/0		CE 087.0814	333.0519	
C413	CE 47UF	+10X100X16V 9X13		CE 087.0814	333.0519	
C414	ROEDERST	ELK0 EK47/16		CE 087.0814	333.0519	
C501	CE 47UF	+10X100X16V 9X13		CE 087.0814	333.0519	
C502	ROEDERST	ELK0 EK47/16		CE 087.0814	333.0519	
C503	CE 22UF	+10X100X40V 9X13		CE 087.0814	333.0519	
C505	SIEMENS	B4136-B7226-2		CE 087.0814	333.0519	
C506	DRALORIC	EDPU4X5/63V1000/10X		CE 087.0814	333.0519	
C507	CE 1NF	+10X263V K2000		CE 087.0814	333.0519	
C508	CE 1NF	+10X263V K2000		CE 087.0814	333.0519	
C509	DRALORIC	EDPU4X5/63V1000/10X		CE 087.0814	333.0519	
C541	CE 330PF	+2X26X9N750		CE 087.0814	333.0519	
C542	DRALORIC	EDPU4X5/63V1000/10X		CE 087.0814	333.0519	
C543	CE 3,3NF	+10X6X7R2000		CE 087.0814	333.0519	
C544	DRALORIC	EDPU4X5/63V1000/10X		CE 087.0814	333.0519	
C545	CE 22UF	+10X100X40V 9X13		CE 087.0814	333.0519	
C546	CE 22UF	+10X100X40V 9X13		CE 087.0814	333.0519	
C547	SIEMENS	B4136-B7226-2		CE 087.0814	333.0519	
C548	CE 22UF	+10X100X40V 9X13		CE 087.0814	333.0519	
C549	SIEMENS	B4136-B7226-2		CE 087.0814	333.0519	
C551	CE 100PF	+2X4X5N750		CE 087.0814	333.0519	
C552	DRALORIC	EDPU4X5/63V1000/10X		CE 087.0814	333.0519	
C553	CE 150PF	+2X5X6N750		CE 087.0814	333.0519	
C554	DRALORIC	EDPU4X5/63V1000/10X		CE 087.0814	333.0519	
C555	CE 330PF	+10X3X6N2000		CE 087.0814	333.0519	
C556	DRALORIC	EDPU4X5/63V1000/10X		CE 087.0814	333.0519	
C557	CE 10NF	+20X50X78R6000		CE 087.0814	333.0519	
C558	THOMSON	COX767/10000/PF-2D+5		CE 087.0814	333.0519	
C559	CE 10NF	+20X50X78R6000		CE 087.0814	333.0519	
C561	CE 4,7UF	+20X20V 7X 4K 8		CE 087.0814	333.0519	
C571	ERO-TANTAL	TA-ELK0E1R2-4,7/20		CE 087.0814	333.0519	
C572	CE 1NF	+10X63V K2000		CE 087.0814	333.0519	
C573	DRALORIC	EDPU4X5/63V1000/10X		CE 087.0814	333.0519	
C574	CE 100NF	+20X100V QUADER		CE 087.0814	333.0519	
C575	ROEDERST	MKT1822-410/0		CE 087.0814	333.0519	
C801	CE 1NF	+10X63V K2000		CE 087.0814	333.0519	
C802	DRALORIC	EDPU4X5/63V1000/10X		CE 087.0814	333.0519	
C803	CE 330PF	+2X6X9N750		CE 087.0814	333.0519	
C804	DRALORIC	EDPU4X5/63V1000/10X		CE 087.0814	333.0519	
C805	CE 22NF	+5X 63V 8RD18		CE 087.0814	333.0519	
C806	ROEDERST	CE1853-322/06/5X		CE 087.0814	333.0519	

PE 006.0076.0770

Kennzeichen	Az	Datum	Schaltteilleiste für	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019 SA	7
Benennung / Beschreibung					
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	CK 4.7NF+10X6X9R2000	CC 087.6787	333.1015		
C1001	CK 10PF+0.25PF3X4N750	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	CK 100PF+20X160V R4000	CK 006.5079	333.3276		
C1201	ROEDERST MKT1822-447/0	CK 024.6973	289.5138		
C1202	CK 1.0UF+10X 63V QUADER	CC 006.0177	289.5138		
C1210	CK 1.0UF+10X 63V QUADER	CK 024.6973	289.5138		
C1211	CK 10 NF +100XHBK6000	CC 022.0678	289.5138		
C1212	CC 1 NF+50-20X5HBK4000	CC 006.0490	289.5138		
C1214	CK 47NF+20X50V K6000VIEL	CC 060.0013	289.5138		
C1215	CK 680PF+50-20X5HBK4000	CC 006.0483	289.5138		
C1216	CK 150PF+20X HBK700 RDS	CC 006.0448	289.5138		
C1217	CK 10 NF +100XHBK6000	CC 022.0678	289.5138		
C1218	CK 10 NF +100XHBK6000	CC 022.0678	289.5138		
C1220	CK 1 NF+50-20X5HBK4000	CC 006.0490	289.5138		
C1221	CK 1 NF+50-20X5HBK4000	CC 006.0490	289.5138		
C1231	CK 10 NF +100XHBK6000	CC 022.0678	289.5138		
C1232	CK 1 NF+50-20X5HBK4000	CC 006.0490	289.5138		
C1234	CK 47NF+20X50V K6000VIEL	CC 060.0013	289.5138		
C1235	CK 680PF+50-20X5HBK4000	CC 006.0483	289.5138		
C1236	CK 150PF+20X HBK700 RDS	CC 006.0448	289.5138		
C1237	CK 10 NF +100XHBK6000	CC 022.0678	289.5138		
C1238	CK 10 NF +100XHBK6000	CC 022.0678	289.5138		
C1240	CK 1 NF+50-20X5HBK4000	CC 006.0490	289.5138		

Bitte Liefermenge in unser Engpass-Verarbeitung
und schadenvermeidung

PT 086.0026.0770

Kennzeichen	Az	Datum	Schaltteilleiste für	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019 SA	8
Benennung / Beschreibung					
C1241	CC 1 NF+50-20X5HBK4000	CC 006.0490	289.5138		
C1251	CK 1.0UF+10X 63V QUADER	CK 024.6973	289.5138		
C1252	CK 330NF+20X100V QUADER	CK 006.5062	289.5138		
C1261	CK 1.0UF+10X 63V QUADER	CK 024.6973	289.5138		
C1262	CC 4.7NF+80-20XHBK6000	CC 022.0603	289.5138		
C1301	CK 47DNF+20X100VQUADER	CK 006.5079	333.3218		
C1302	CC 100PF+22X5N750	CC 087.6906	333.3218		
C1303	CK 4.7UF+20X20V 7X 8	CE 022.8110	333.3218		
C1304	CK 10 UF+20X 30V 6X13FL	067.9139	333.3218		
C1308	CC 15PF+2X3X4N750	CC 087.6806	333.3218		
C1309	CC 330PF+2X6X9N750	CC 087.6964	333.3218		
C1310	CK 1NF+10X63V K2000	CC 022.0784	333.3218		
C1311	CC 330PF+22X6X9N750	CC 087.6964	333.3218		
C1312	CC 2.2NF+10X5X6R2000	CC 087.7060	333.3218		
C1317	CK 330PF+22X6X9N750	CC 087.6964	333.3218		
C1325	CK 10NF+20X7X8R6000	CC 087.7525	333.3218		
C1326	CC 10NF+20X7X8R6000	CC 087.7525	333.3218		
C1328	CK 15PF+2X3X4N750	CC 087.6612	333.3218		
C1329	CK 330PF+22X6X9N750	CC 087.6964	333.3218		
C1330	CC 1NF+10X63V K2000	CC 022.0784	333.3218		
C1331	CK 330PF+22X6X9N750	CC 087.6964	333.3218		
C1332	CC 2.2NF+10X5X6R2000	CC 087.7060	333.3218		
C1334	CC 470PF+10X33X4R2000	CC 087.6993	333.3218		
C1335	CC 10NF+20X7X8R6000	CC 087.7525	333.3218		
C1338	CK 150PF+22X5X6N750	CC 087.6929	333.3218		
C1339	CK 330PF+22X6X9N750	CC 087.6964	333.3218		
C1340	CC 1NF+10X63V K2000	CC 022.0784	333.3218		
C1341	CK 330PF+22X6X9N750	CC 087.6964	333.3218		
C1343	CK 680PF+10X4X5R2000	CC 087.7019	333.3218		

PT 086.0026.0770

Kennzeichen	AZ	Datum	Sachteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019	SA 11
Benennung / Beschreibung					
C1526	CC	100PF+-20%100V3NPOCMIP	CC 022.4444	289.5196	
C1527	ERIE	8013-201-COG-101-M	CC 082.3209	289.5196	
C1528	ERIE	8013-271-W5H-68TK	CC 082.3250	289.5196	
C1531	ERIE	8013-271-W5H-182-K	CC 006.0348	289.5196	
C1532	DRALORIC	8013-271-W5H-182-K	CC 022.8104	289.5196	
C1533	ERIE	8013-271-W5H-182-K	CC 022.8104	289.5196	
C1535	SIEMENS	8013-271-W5H-182-K	CC 006.0348	289.5196	
C1536	DRALORIC	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1537	ROEDERST	MKT1822-410/0	CC 082.3250	289.5196	
C1541	DRALORIC	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1542	DRALORIC	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1545	DRALORIC	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1566	THOMSON	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1567	ERIE	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1570	DRALORIC	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1571	DRALORIC	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1573	DRALORIC	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1574	DRALORIC	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1576	ERIE	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1577	ERIE	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1581	DRALORIC	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1582	DRALORIC	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1583	DRALORIC	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1585	DRALORIC	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1587	DRALORIC	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1591	DRALORIC	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1592	DRALORIC	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1595	DRALORIC	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	
C1601	DRALORIC	8013-271-W5H-182-K	CC 082.3250	289.5196	

Kennzeichen	AZ	Datum	Sachteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019	SA 12
Benennung / Beschreibung					
C1602	THOMSON	8013-201-COG-101-M	CC 022.7572	289.5196	
C1603	SIEMENS	8013-201-COG-101-M	CC 022.7572	289.5196	
C1611	SIEMENS	8013-201-COG-101-M	CC 006.0477	289.5196	
C1612	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 022.7572	289.5196	
C1614	SIEMENS	8013-201-COG-101-M	CC 006.0325	289.5196	
C1615	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 006.0325	289.5196	
C1617	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 006.0377	289.5196	
C1623	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 006.0331	289.5196	
C1624	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 006.0119	289.5196	
C1626	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 022.4438	289.5196	
C1627	ERIE	8013-201-COG-101-M	CC 022.4438	289.5196	
C1631	ERIE	8013-201-COG-101-M	CC 087.6506	289.5196	
C1632	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 022.8104	289.5196	
C1634	ERIE	8013-201-COG-101-M	CC 022.7572	289.5196	
C1635	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 006.5033	289.5196	
C1637	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 022.7572	289.5196	
C1641	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 087.6506	289.5196	
C1642	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 022.8110	289.5196	
C1645	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 006.0254	289.5196	
C1661	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 082.7810	289.5196	
C1662	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 006.0477	289.5196	
C1663	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 086.5435	289.5196	
C1675	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 006.0431	289.5196	
C1678	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 082.7810	289.5196	
C1679	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 082.7810	289.5196	
C1681	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 006.0448	289.5196	
C1682	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 022.8104	289.5196	
C1683	DRALORIC	8013-201-COG-101-M	CC 022.7572	289.5196	

Kennzeichen	Az	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	0479	POLYSKOP 5	333.0019	SA 14
Benennung / Beschreibung					
C1910	CC 1,5PF+-0,5 PF5P100			CC 006.0031	289-5315
C1911	DRALORIC P100/1B1,5/0,5SDPN			CC 082.3309	289-5315
C1912	CC 4,7NF+-10X100V3K1200 C			CC 082.3438	289-5315
C1915	ERIE 8013/271W5R-472-K			CC 082.3438	289-5315
C1916	CC 4,7NF+-10X100V5K1200 C			CC 082.3438	289-5315
C1917	ERIE 8133A-271-W5R-473K			CC 022.4421	289-5315
C1918	CC 5 PF+-20X100V CHIP NPD			CC 006.0025	289-5315
C1921	ERIE 8013-271-C06-509-B			CC 082.3438	289-5315
C1922	CC 4,7NF+-10X100V5K1200 C			CC 006.0031	333.2011
C1951	DRALORIC P100/1B1,5/0,5SDPN			CC 022.4421	289-5338
C1952	CC 5 PF+-20X100V CHIP NPD			CC 006.0025	333.2011
C1953	ERIE 8013-271-C06-509-B			CC 022.0678	333.2011
C2001	THOMSON DQX710/10000PF/100V			CB 117.8552	333.2034
C2002	STETTNER BBK6,160V6810150D			CB 086.7667	333.2034
C2003	CB 1NF+50-20X160V R4000			CB 086.7667	333.2034
C2004	STETTNER BBK6,1000/502004000			CB 086.7667	333.2034
C2005	CB 1NF+50-20X160V R4000			CB 086.7667	333.2034
C2006	STETTNER BBK6,1000/502004000			CB 086.7667	333.2034
C2007	STETTNER BBK6,1000/502004000			CB 086.7667	333.2034
C2008	STETTNER BBK6,1000/502004000			CB 086.7667	333.2034
C2009	STETTNER BBK6,1000/502004000			CB 086.7667	333.2034
C2011	CB 68PF+-10X160V4X6 BF-KO			CB 117.8552	333.2034
C2012	STETTNER BBK6,160V6810150D			CB 086.7667	333.2034
C2013	STETTNER BBK6,1000/502004000			CB 117.8552	333.2034
C2014	CB 68PF+-10X160V4X6 BF-KO			CB 086.7667	333.2034
C2015	STETTNER BBK6,160V6810150D			CB 117.8552	333.2034
C2016	STETTNER BBK6,160V6810150D			210-6261	333.2034
C2017	DRALORIC BBK6,160V6810150D			CB 117.8552	333.2034
C2020	STETTNER BBK6,160V6810150D			999-9861	333.2034
ENTHALTEN IN					

PC 006.0026.0710

Kennzeichen	Az	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	0479	POLYSKOP 5	333.0019	SA 13
Benennung / Beschreibung					
C1685	CK 100PF+-20X100V QUADER			CK 006.0033	289-5196
C1687	RODERST MKT1822-410/0			CE 022.7572	289-5196
C1691	SIEMENS 84136-B7226-Z			CC 006.0431	289-5196
C1693	CC 100PF+-20X HDR700 R05			CE 022.8110	289-5196
C1695	ERIE 8013/271W5R-472-K			CC 006.0254	289-5196
C1700	DRALORIC P100/1B1,5/0,5SDPN			CC 006.0431	333.2211
C1702	CC 10PF+-0,5PF5P100			CC 006.0431	333.2211
BIS	DRALORIC R700/1100/20SPS				
C1709	CC 100PF+-20X HDR700 R05			CC 006.0431	333.2211
C1751	CC 10PF+-0,5PF5P100			CC 006.0177	333.2311
C1752	DRALORIC M033/1B10/0,5SDPN			CC 006.1544	333.2311
C1753	CC 39PF 2X N750/1B 3R0HR			CC 006.0502	333.2311
C1754	DRALORIC N750/39/2R83X10LC			067.9139	333.2311
C1801	CC 2,2MF+50-20X90K4000			067.9139	289-5296
C1802	DRALORIC R4000/2200/-20+50SP8			CC 006.0483	289-5296
C1803	CC 10 UF+-20X 30V 6X13FL			CC 006.1215	289-5296
C1804	SPRAGUE ELK0130B106X0030C2			CC 006.1250	289-5296
C1805	CC 680PF+50-20X50K4000			CC 006.0483	289-5296
C1810	CC 10PF+-20X50V QUADER			CC 082.3209	289-5296
C1812	ERIE 8013-271-W5R-681K			CC 006.1596	289-5296
C1813	CC 100PF 2X N750/1B 3R0HR			CK 087.0943	333.2011
C1850	RODERST MKT1862-447/06			289.4360	333.2011
C1851	TEKELEC ABSTIMMSCHRAUBE 6927			289.4360	333.2011
C1852	TEKELEC ABSTIMMSCHRAUBE 6927			067.9139	289-5315
C1901	CC 10 UF+-20X 30V 6X13FL			CC 082.3267	289-5315
C1902	SPRAGUE ELK0130B106X0030C2			CC 006.0025	289-5315
C1903	ERIE 8013-271-W5R-222-K			067.9139	289-5315
C1906	CC 1PF+-0,5PF5P100			067.9139	289-5315
C1909	DRALORIC P100/1B1,5/0,5SDPN			CC 082.3073	289-5315
	CC 10 UF+-20X 30V 6X13FL				
	CC 50PF8-10X100V3MPC CHIP				
	ERIE 8013-271-C06-560K				

PC 006.0026.0710

Die Abbildung ist ohne Eigentumsvorbehalt
und schadenstypisch
in der Abbildung ist ohne Eigentumsvorbehalt
und schadenstypisch

Kurzzeichen	AZ	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	0479	POLYSKOP 5	333.0019	SA	15
Benennung / Beschreibung						
C2051	333.2034	CC 2 PF+0,5 PF5N033	CC 006.0102	333.2011		
C2101	DRALORIC	EDPU6X9/102/0-5SDPN	067.9439	289.5350		
C2102	SPRAGUE	ELK01300106X0030C2	067.8784	289.5350		
C2103	SPRAGUE	ELK013004760030F2	CC 023.2000	289.5350		
C2104	CK 8NF+2210V130X34KS	CK 024.4493	289.5350			
C2105	SCHUEMANN	CKS68000/27160/40	CK 087.4103	289.5350		
C2201	ROEDERST	MKT1862-522/0+10X	067.8784	289.5373		
C2202	CE 47 UF+20X 30V 8X18FL	067.8784	289.5373			
C2203	SPRAGUE	ELK013004760030F2	067.8784	289.5373		
C2204	SPRAGUE	ELK013004760030F2	CK 024.6638	289.5373		
C2205	CK 330NF+20X 63V QUADER	CK 087.4178	289.5373			
C2206	CK 47NF+20X250V QUADER	CK 087.4655	289.5373			
C2207	ITT	MKC42544-14747	CK 087.4510	289.5373		
C2211	ROEDERST	MKC-1862-310/4	CC 006.0631	333.2611		
C2212	ROEDERST	MKT1862-447/4	CC 289.4519	333.2611		
C2401	CC 100PF+20X 100V RDS	CC 022.1051	333.2611			
C2402	DRALORIC	R700/11100/20SP5	CC 087.7102	333.2711		
C2403	CC 15PF+10X6KV N750RDT1	CK 087.0989	333.2711			
C2404	THOMSON	QF0611-15PF+10X	CK 006.5033	333.2711		
C2405	CE 47PF+10X6KV15W750	CC 060.2445	333.2711			
C2406	RESISTA	QF0615-47PF+10X	CC 022.0784	333.2711		
C2407	CC 4,7NF+10X0X9R2000	CC 022.0784	333.2711			
C2408	DRALORIC	EDPU6X9/4700/10R2000	CC 022.0784	333.2711		
C2409	CC 22UF+10X 63V QUADER	CE 022.8185	333.2711			
C2410	CC 100NF+20X100V QUADER	CE 086.4374	333.2711			
C2411	ROEDERST	MKT1822-410/0	CC 006.5056	333.2711		
C2412	ROEDERST	ELK0 EKD 47/16	CC 087.4958	333.2711		
C2413	ROEDERST	MKT1822-422/0	CK 024.6996	333.2711		
C2414	DRALORIC	EDPU6X9/270/22N750	CC 067.7019	333.2711		
C2415	CC 330PF+20X6KV750	CC 087.6864	333.2711			
	DRALORIC	EDPU6X9/330/22N750	CC 087.6964	333.2711		

Diese Liste ist eine Eigentümerversicherung
und schließt keine Haftung an. Es ist zu beachten,
dass die Liste nur eine Orientierungshilfe ist und
nicht als verbindliche Angabe zu betrachten ist.

PF 006.0026.0770

Kurzzeichen	AZ	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	0479	POLYSKOP 5	333.0019	SA	16
Benennung / Beschreibung						
C2416	DRALORIC	EDPU6X9/330/22N750	CC 087.6941	333.2711		
C2417	DRALORIC	EDPU6X7/220/22N750	CC 087.7083	333.2711		
C2421	CC 3,3NF+10X6X7R2000	CC 006.5156	333.2711			
C2422	DRALORIC	EDPU6X7/330/10R2000	CC 006.5156	333.2711		
C2423	CK 22NF+20X250V QUADER	CK 006.5156	333.2711			
C2424	VALVO	MKT344/0.022/20/250	CK 006.5127	333.2711		
C2425	CK 3,3UF+10X100V QUADER	CK 006.5127	333.2711			
C2426	ROEDERST	MKT1822-533/0+10X	CE 022.8185	333.2711		
C2427	ROEDERST	MKT1822-533/0+10X	CE 022.8185	333.2711		
C2428	CE 1,0UF+20X35V 5X 4X 7	CC 022.0784	333.2711			
C2431	ERO-TANTAL TA-ELK0ETR1-1/35	CE 022.7550	333.2711			
C2432	CC 1NF+10X63V K2000	CE 022.7550	333.2711			
C2433	DRALORIC	EDPU4X5/63V1000/10X	CE 022.7589	333.2711		
C2434	CE 100UF+10X100X16V 11X13	CE 022.7589	333.2711			
C2435	SIEMENS	B41316-A4107-2	CE 022.7589	333.2711		
C2436	SIEMENS	B41316-B7476-2	CE 022.7589	333.2711		
C2437	SIEMENS	B41316-B7476-2	CE 022.7589	333.2711		
C2438	CE 47UF -10+100X40V 11X13	CE 022.8185	333.2711			
C2439	CE 47UF -10+100X40V 11X13	CC 022.0784	333.2711			
C2440	SIEMENS	B41316-B7476-2	CC 022.0784	333.2711		
C2501	CC 1NF+10X63V K2000	CB 086.7667	333.2634			
C2502	DRALORIC	EDPU4X5/63V1000/10X	CB 086.7667	333.2634		
D10	STETTNER	BBBK6,1000/502004000	911.0111	289.3335		
D11	DURCHFUEHRUNG	911.0111	289.3129			
GL	DURCHFUEHRUNG	911.0111	289.3129			
GL11	AF MV5774C LED ROT 3XS	AF 279.0285	333.0219			
GL150	MONSANTO LEDMV5774C	AD 012.0723	333.1715			
GL151	AD 1N4151 SI 50V 200MIA	AE 012.2503	333.1615			
GL152	AE 82X55/C0V1 0,5W 2-B1	AE 289.4731	333.1615			
B15	THOMSON DI08E1N4151	AD 012.0723	333.1615			
	AE 82X55/C08 0,5W 2-B1					
	VALVO 82X55C68					
	AD 1N4151 SI 50V 200MIA					
	AE6-TELEF DI08E1N4151					

Diese Liste ist eine Eigentümerversicherung
und schließt keine Haftung an. Es ist zu beachten,
dass die Liste nur eine Orientierungshilfe ist und
nicht als verbindliche Angabe zu betrachten ist.

PF 006.0026.0770

Rohde & Schwarz MÜNCHEN	AZ	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.
44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019	SA	17
Kennzeichen	Benennung / Beschreibung			Sachnummer	enthalten in
GL156	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 012.0723	333.1615	
GL201	AG 840C3700/2200 SI-BR-GL	AG 840C3700/2200 SI-BR-GL	AG 092.8532	333.0977	
GL202	AF 5082-4684 HI-EFF-LED	AF 5082-4684 HI-EFF-LED	AF 257.4736	333.0977	
GL203	HEWLETT LED5082-4684	HEWLETT LED5082-4684	AF 257.4736	333.0977	
GL204	AE BZX55/C2V7 0,5W Z-DI	AE BZX55/C2V7 0,5W Z-DI	AE 086.8228	333.0977	
GL205	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 012.0723	333.0977	
GL206	AG 1N4004 SI 1A 400V	AG 1N4004 SI 1A 400V	AG 013.0291	333.0977	
GL208	AE BZX55/B6V2 0,5W Z-DI	AE BZX55/B6V2 0,5W Z-DI	AE 012.2161	333.0977	
GL209	AG 11M100 SI 100V/1A THYR	AG 11M100 SI 100V/1A THYR	AG 092.8610	333.0977	
GL210	AG 1N5551 SI-GL 400V 3A	AG 1N5551 SI-GL 400V 3A	AG 082.7679	333.0977	
GL211	AE BZX55/B5V6 0,5W Z-DI	AE BZX55/B5V6 0,5W Z-DI	AE 012.5254	333.0977	
GL212	AE BZX55/B5V6 0,5W Z-DI	AE BZX55/B5V6 0,5W Z-DI	AE 012.5254	333.0977	
GL213	AE BZX55/B5V6 0,5W Z-DI	AE BZX55/B5V6 0,5W Z-DI	AE 012.5254	333.0977	
GL214	AE BZX55/B5V6 0,5W Z-DI	AE BZX55/B5V6 0,5W Z-DI	AE 012.5254	333.0977	
GL221	AG 840C3700/2200 SI-BR-GL	AG 840C3700/2200 SI-BR-GL	AG 092.8532	333.0977	
GL226	AG 1N5551 SI-GL 400V 3A	AG 1N5551 SI-GL 400V 3A	AG 082.7679	333.0977	
GL241	AE 2506-B40C5000/3300	AE 2506-B40C5000/3300	AG 084.5115	333.0977	
GL246	AE 206,8+5X Z-DIODE 1,3W	AE 206,8+5X Z-DIODE 1,3W	AE 012.3022	333.0977	
GL251	AG 2506-B40C5000/3300	AG 2506-B40C5000/3300	AG 084.5115	333.0977	
GL253	AE BZX55/C2V7 0,5W Z-DI	AE BZX55/C2V7 0,5W Z-DI	AE 086.8228	333.0977	
GL254	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 012.0723	333.0977	
GL255	AE 206,8+5X Z-DIODE 1,3W	AE 206,8+5X Z-DIODE 1,3W	AE 013.0291	333.0977	
GL260	AE 206,8+5X Z-DIODE 1,3W	AE 206,8+5X Z-DIODE 1,3W	AE 012.3022	333.0977	
GL281	AG 840C3700/2200 SI-BR-GL	AG 840C3700/2200 SI-BR-GL	AG 092.8532	333.0977	
GL282	AD 1N4448 SI 75V 150M1A	AD 1N4448 SI 75V 150M1A	AD 012.0700	333.0977	
GL283	AE BZX55/B5V6 0,5W Z-DI	AE BZX55/B5V6 0,5W Z-DI	AE 012.5254	333.0977	
GL286	AE BZX55/C68 0,5W Z-DI	AE BZX55/C68 0,5W Z-DI	AE 289.4731	333.0977	

Die Linienfolge ist unter Eigentum, Verwertung und schwebewerkung.

Rohde & Schwarz MÜNCHEN	AZ	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.
44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019	SA	18
Kennzeichen	Benennung / Beschreibung			Sachnummer	enthalten in
GL401	VALVO BZX55C68	VALVO BZX55C68	AD 012.0723	333.1215	
GL402	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 012.0723	333.1215	
GL403	AE BZX55/C2V7 0,5W Z-DI	AE BZX55/C2V7 0,5W Z-DI	AE 012.0723	333.1215	
GL404	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 012.0723	333.1215	
GL405	VALVO BZX55C68	VALVO BZX55C68	AD 012.0723	333.1215	
GL406	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 012.0723	333.1215	
B15	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 012.0723	333.1215	
GL409	AE BZX55/C2V7 0,5W Z-DI	AE BZX55/C2V7 0,5W Z-DI	AE 012.0723	333.1215	
GL410	AF M5274C LED GRUEN 3X5	AF M5274C LED GRUEN 3X5	AF 279.0291	333.1215	
GL411	MONSANTO LEDGRUENM5274C	MONSANTO LEDGRUENM5274C	AF 279.0291	333.1215	
GL413	AE BZX55/C4V7 0,5W Z-DI	AE BZX55/C4V7 0,5W Z-DI	AE 012.2432	333.1215	
GL414	AE BZX55/C5V1 0,5W Z-DI	AE BZX55/C5V1 0,5W Z-DI	AE 012.2449	333.1215	
GL502	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 012.0723	333.0919	
B15	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 012.0723	333.0919	
GL506	AE BZX55/C3V9 0,5W Z-DI	AE BZX55/C3V9 0,5W Z-DI	AE 086.8234	333.0919	
GL507	VALVO BZX 55/C3V9	VALVO BZX 55/C3V9	AE 086.8234	333.0919	
GL508	AE 1N938 REF.01.9V+5X	AE 1N938 REF.01.9V+5X	AE 012.4806	333.0919	
GL549	MOTOROLA DIODE1N938	MOTOROLA DIODE1N938	AE 012.4806	333.0919	
GL551	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 012.0723	333.0919	
B15	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 012.0723	333.0919	
GL555	AE BZX55/C9V1 0,5W Z-DI	AE BZX55/C9V1 0,5W Z-DI	AE 012.2503	333.1015	
GL572	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 012.0723	333.1015	
GL801	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 012.0723	333.1015	
GL810	AE BZX55/C16 0,5W Z-DI	AE BZX55/C16 0,5W Z-DI	AE 012.2561	333.1015	
GL825	THOMSON DIODEBZX55/C16	THOMSON DIODEBZX55/C16	AE 012.2561	333.1015	
GL826	AE BZX55/C5V1 0,5W Z-DI	AE BZX55/C5V1 0,5W Z-DI	AE 012.2503	333.1015	
GL830	AE BZX55/C16 0,5W Z-DI	AE BZX55/C16 0,5W Z-DI	AE 012.2561	333.1015	
GL835	THOMSON DIODEBZX55/C16	THOMSON DIODEBZX55/C16	AE 012.2561	333.1015	
GL915	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 1N4151 SI 50V 200M1A	AD 012.0723	333.1315	
GL920	AF M5274C LED ROT 3X5	AF M5274C LED ROT 3X5	AF 279.0285	333.1315	

Kennzeichen	Az	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019 SA	20
Benennung / Beschreibung					
6L1521	AE BZX55/C6V8	0,5W Z-DI	THOMSON BZX55/C6V8	AE 012.2478	289.5196
6L1522	AE BZX55/C6V8	0,5W Z-DI	THOMSON BZX55/C6V8	AE 012.2478	289.5196
6L1523	AD 1N4151 SI 50V 200MIA		AEG-TELEF DIODE1N4151	AD 012.0723	289.5196
6L1524	AD 1N4151 SI 50V 200MIA		AEG-TELEF DIODE1N4151	AD 012.0723	289.5196
6L1531	AE BZX75/C1V4	STABISTOR	VALVO DIODE BZX75/C1V4	AE 086.9176	289.5196
6L1532	AE BZX75/C1V4	STABISTOR	VALVO DIODE BZX75/C1V4	AE 086.9176	289.5196
6L1561	AE 0180 50V SI STEP-REC-D		HEWLETT 5082-2810	AE 012.9443	289.5196
6L1566	HEWLETT 5082-2810	SCHOTTKY-DI.	HEWLETT 5082-2810	AE 012.9389	289.5196
6L1567	AE 5082-2810	SCHOTTKY-DI.	HEWLETT 5082-2810	AE 012.9389	289.5196
6L1571	AE BZX55/C6V8	0,5W Z-DI	THOMSON BZX55/C6V8	AE 012.2478	289.5196
6L1572	AE BZX55/C6V8	0,5W Z-DI	THOMSON BZX55/C6V8	AE 012.2478	289.5196
6L1573	AD 1N4151 SI 50V 200MIA		AEG-TELEF DIODE1N4151	AD 012.0723	289.5196
6L1574	AD 1N4151 SI 50V 200MIA		AEG-TELEF DIODE1N4151	AD 012.0723	289.5196
6L1581	AE BZX75/C1V4	STABISTOR	VALVO DIODE BZX75/C1V4	AE 086.9176	289.5196
6L1582	AE BZX75/C1V4	STABISTOR	VALVO DIODE BZX75/C1V4	AE 086.9176	289.5196
6L1616	AE 5082-2810	SCHOTTKY-DI.	HEWLETT 5082-2810	AE 012.9389	289.5196
6L1617	AE 5082-2810	SCHOTTKY-DI.	HEWLETT 5082-2810	AE 012.9389	289.5196
6L1621	AE BZX55/C6V8	0,5W Z-DI	THOMSON BZX55/C6V8	AE 012.2478	289.5196
6L1622	AE BZX55/C6V8	0,5W Z-DI	THOMSON BZX55/C6V8	AE 012.2478	289.5196
6L1623	AD 1N4151 SI 50V 200MIA		AEG-TELEF DIODE1N4151	AD 012.0723	289.5196
6L1624	AD 1N4151 SI 50V 200MIA		AEG-TELEF DIODE1N4151	AD 012.0723	289.5196
6L1631	AE BZX75/C1V4	STABISTOR	VALVO DIODE BZX75/C1V4	AE 086.9176	289.5196
6L1632	AE BZX75/C1V4	STABISTOR	VALVO DIODE BZX75/C1V4	AE 086.9176	289.5196
6L1661	AD BAV21 SI-DIODE 250V		INTERMETAL DIODEBAV21	AD 082.6837	289.5196
6L1662	AE 8A182 BER-SCH-DIODE-VMF		VALVO DIODEBA182	AE 012.0523	289.5196
6L1663	AE 8A182 BER-SCH-DIODE-VMF		VALVO DIODEBA182	AE 012.0523	289.5196
6L1666	AD AA116 GE 20V 30MIA		SIEMENS DIODEAA116	012.0098	289.5196
6L1667	AD AA116 GE 20V 30MIA		SIEMENS DIODEAA116	012.0098	289.5196
6L1671	AE BZX55/C6V8	0,5W Z-DI	THOMSON BZX55/C6V8	AE 012.2478	289.5196

Die hier wiedergegebenen Daten sind Eigentum der Rohde & Schwarz AG und dürfen ohne schriftliche Genehmigung nicht weitergegeben werden.

PT 006 00001070

Kennzeichen	Az	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019 SA	19
Benennung / Beschreibung					
6L1101	MONSANTO LEDMV5774C		AD 012.0723	333.3276	
6L1102	AE 1N4151 SI 50V 200MIA		AE 012.9066	333.3276	
6L1103	HEWLETT 5082-2800	SCHOTTKY-DI.	AE 012.9066	333.3276	
6L1104	HEWLETT 5082-2800	SCHOTTKY-DI.	AD 012.0723	333.3276	
6L1106	AE BZX55/C6V2	0,5W Z-DI	AE 012.2461	333.3276	
6L1108	AD 1N4151 SI 50V 200MIA		AD 012.0723	333.3276	
6L1109	AE 0180 50V SI STEP-REC-D		AD 012.0723	333.3276	
6L1201	AE BAV21 SI-DIODE 250V		AD 082.6837	289.5138	
6L1211	INTERMETAL DIODEBAV21		AD 012.0723	289.5138	
6L1212	AE 1N4151 SI 50V 200MIA		AD 012.0723	289.5138	
6L1213	AE 1N4151 SI 50V 200MIA		AD 012.0723	289.5138	
6L1231	AE 1N4151 SI 50V 200MIA		AD 012.0723	289.5138	
6L1232	AE 1N4151 SI 50V 200MIA		AD 012.0723	289.5138	
6L1233	AE 1N4151 SI 50V 200MIA		AD 012.0723	289.5138	
6L1251	AD BAV21 SI-DIODE 250V		AD 082.6837	289.5138	
6L1252	INTERMETAL DIODEBAV21		AD 082.6837	289.5138	
6L1253	AD BAV21 SI-DIODE 250V		AD 082.6837	289.5138	
6L1254	AD BAV21 SI-DIODE 250V		AD 082.6837	289.5138	
6L1411	AE BZX55/810	0,5W Z-DI	AE 289.4302	289.5173	
6L1412	AD 1N4151 SI 50V 200MIA		AD 012.0723	289.5173	
6L1413	AE 1N4151 SI 50V 200MIA		AD 012.0723	289.5173	
6L1414	AE 1N4151 SI 50V 200MIA		AD 012.0723	289.5173	
6L1432	AE 5082-2800	SCHOTTKY-DI.	AE 012.9066	289.5173	
6L1433	HEWLETT 5082-2800	SCHOTTKY-DI.	AE 012.9066	289.5173	
6L1434	AD 1N4151 SI 50V 200MIA		AD 012.0723	289.5173	
6L1511	AE 0180 50V SI STEP-REC-D		AE 012.9443	289.5196	
6L1516	HEWLETT 5082-2810	SCHOTTKY-DI.	AE 012.9389	289.5196	
6L1517	AE 5082-2810	SCHOTTKY-DI.	AE 012.9389	289.5196	

Die hier wiedergegebenen Daten sind Eigentum der Rohde & Schwarz AG und dürfen ohne schriftliche Genehmigung nicht weitergegeben werden.

PT 006 00001070

Kennzeichen	Az	Datum	Schalttailliste für	Sachnummer	enthaltene in	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	0479	POLYSKOP 5	333.0019	SA	21
Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthaltene in	Sachnummer	enthaltene in	Blatt Nr.
6L1672	THOMSON BZX55/C6V8 AE BZX55/C6V8 0,5W Z-DI	AE 012.2478	289.5196	AE 012.2478	289.5196	
6L1673	THOMSON BZX55/C6V8 AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012.0723	289.5196	AD 012.0723	289.5196	
6L1674	AEG-TELEF DIODE1M4151 AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012.0723	289.5196	AD 012.0723	289.5196	
6L1681	AEG-TELEF DIODE1M4151 AE BZX75/C1V4 STABISTOR	AE 086.9176	289.5196	AE 086.9176	289.5196	
6L1682	VALVO DIODE BZX75/C1V4 AE BZX75/C1V4 STABISTOR	AE 086.9176	289.5196	AE 086.9176	289.5196	
6L1751	VALVO DIODE BZX75/C1V4 AE 1M944 REF-DI-11,7V4-5X	AE 012.9366	333.2311	AE 012.9366	333.2311	
6L1752	MOTOROLA DIODE 1M 944 AE BZX55/C2V7 0,5W Z-DI	AE 086.8228	333.2311	AE 086.8228	333.2311	
6L1850	AEG-TELEF BZX 55 C2V7 AE 1M44320 SNAP VARACTOR	AE 100.9215	333.2011	AE 100.9215	333.2011	
6L1951	MICROWAVE DIODEM44320 AE 1M43080 100V PIN-DIODE	AE 012.8718	289.5338	AE 012.8718	289.5338	
6L1952	HEWLETT HP 5082-3080 AE 1M43080 100V PIN-DIODE	AE 012.8718	289.5338	AE 012.8718	289.5338	
6L1953	HEWLETT HP 5082-3080 AE 5082-2276 DIODENQUART	AE 289.4348	289.5338	AE 289.4348	289.5338	
6L2201	HEWLETT DIODENQUART 5082-2276 AE BZX55/C2V7 0,5W Z-DI	AE 086.8228	289.5373	AE 086.8228	289.5373	
6L2202	AEG-TELEF BZX 55 C2V7 AD 1M4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	289.5373	AD 012.0700	289.5373	
6L2203	VALVO DIODE1M4448 AG 1M4007 SI 1A 1000V	AG 013.0310	289.5373	AG 013.0310	289.5373	
6L2204	AEG-TELEF 1M4007 AG 1M4007 SI 1A 1000V	AG 013.0310	289.5373	AG 013.0310	289.5373	
6L2402	AEG-TELEF 1M4007 AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012.0723	333.2711	AD 012.0723	333.2711	
6L2403	AEG-TELEF DIODE1M4151 AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012.0723	333.2711	AD 012.0723	333.2711	
6L2404	AEG-TELEF DIODE1M4151 AE BZX55/C6V8 0,5W Z-DI	AE 012.2478	333.2711	AE 012.2478	333.2711	
6L2405	THOMSON BZX55/C6V8 AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012.0723	333.2711	AD 012.0723	333.2711	
6L2406	AEG-TELEF DIODE1M4151 AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012.0723	333.2711	AD 012.0723	333.2711	
6L2407	AEG-TELEF DIODE1M4151 AE BZX75/C2V8 STABISTOR	AE 086.8292	333.2711	AE 086.8292	333.2711	
6L2411	VALVO DIODEBZX75/C2V8 AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012.0723	333.2711	AD 012.0723	333.2711	
6L2412	AEG-TELEF DIODE1M4151 AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012.0723	333.2711	AD 012.0723	333.2711	
6L2415	AEG-TELEF DIODE1M4151 AE BZX55/C5V1 0,5W Z-DI	AE 012.2449	333.2711	AE 012.2449	333.2711	
6L2416	AEG-TELEF DIODEBZX55/C5V1 AE 5082-2800 SCHOTTKY-DI	AE 012.9066	333.2611	AE 012.9066	333.2611	
6L2417	HEWLETT 5082-2800 AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012.0723	333.2711	AD 012.0723	333.2711	
6L2417	AEG-TELEF DIODE1M4151 AE 5082-2800 SCHOTTKY-DI	AE 012.9066	333.2611	AE 012.9066	333.2611	
6L2418	HEWLETT 5082-2800 AD 1M4151 SI 50V 200MIA	AD 012.0723	333.2711	AD 012.0723	333.2711	
6L2418	AEG-TELEF DIODE1M4151					

Bitte Unterlage mit einem Original, Vermerkung
und schadenhaftig.

Kennzeichen	Az	Datum	Schalttailliste für	Sachnummer	enthaltene in	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	0479	POLYSKOP 5	333.0019	SA	22
Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthaltene in	Sachnummer	enthaltene in	Blatt Nr.
6L2419	AD 1M4151 SI 50V 200MIA AEG-TELEF DIODE1M4151	AD 012.0723	333.2711	AD 012.0723	333.2711	
6L2421	AD 1M4151 SI 50V 200MIA AEG-TELEF DIODE1M4151	AD 012.0723	333.2711	AD 012.0723	333.2711	
6L2422	AD 1M4151 SI 50V 200MIA AEG-TELEF DIODE1M4151	AD 012.0723	333.2711	AD 012.0723	333.2711	
6L2431	AE 1M938 REF-DI-9V4-5X MOTOROLA DIODE1M938	AE 012.4806	333.2711	AE 012.4806	333.2711	
K1	HF-KABEL 60 OHM Z	289.3829	333.0019	289.3829	333.0019	
K1	HF-KABEL 75 OHM Z	289.3835	333.0019	289.3835	333.0019	
K1	HF-KABEL 50 OHM Z	289.3812	333.0019	289.3812	333.0019	
K4	FUER 50 OHM-AUSF - HF-KABEL 60 OHM 289-3829					
K6	FUER 60 OHM-AUSF - HF-KABEL 75 OHM 289-3835					
K7	FUER 75 OHM-AUSF - BANDKABEL	289.4077	289.2080	289.4077	289.2080	
K8	BANDKABEL	289.3970	289.0194	289.3970	289.0194	
K10	KABEL	289.3858	289.3841	289.3858	289.3841	
K11	KABEL	289.3906	289.3841	289.3906	289.3841	
K12	KABEL	289.3912	289.2616	289.3912	289.2616	
K13	KABEL	289.3929	289.3535	289.3929	289.3535	
K14	KABEL	289.3929	289.3129	289.3929	289.3129	
K15	KABEL	289.3935	289.3535	289.3935	289.3535	
K16	KABEL	289.3941	289.3129	289.3941	289.3129	
K17	KABEL	289.3958	289.3535	289.3958	289.3535	
K18	KABEL	289.3964	289.2080	289.3964	289.2080	
K19	KABEL	289.3870	333.0019	289.3870	333.0019	
K20	KABEL	289.4090	333.0519	289.4090	333.0519	
K21	KABEL	333.1744	333.1615	333.1744	333.1615	
K22	KABEL	289.3987	333.3118	289.3987	333.3118	
K23	KABEL	289.3993	333.3118	289.3993	333.3118	
L1	AZ ABLEKSYSTEM	114.0767	289.0194	114.0767	289.0194	
L401	LD 100 UH1028,200HMO,125A DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	333.1215	LD 067.3101	333.1215	
L402	LD 33,0UM1023,60OHMO,185A DELEVAN DROSSEL1025-56	LD 067.3047	333.1215	LD 067.3047	333.1215	
L403	LD 100 UH1028,200HMO,125A DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	333.1215	LD 067.3101	333.1215	
L404	LD 100 UH1028,200HMO,125A DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	333.1215	LD 067.3101	333.1215	
L501	LD 22,0UM1023,300HMO,195A DELEVAN DROSSEL1025-52	LD 067.3024	333.0919	LD 067.3024	333.0919	
L1251	LD 100UH BE10,17A 5,2 OHM JAHRE 74,11-1000K	LD 026.3365	289.5138	LD 026.3365	289.5138	
L1261	LD 100UH BE10,17A 5,2 OHM JAHRE 74,11-1000K	LD 026.3365	289.5138	LD 026.3365	289.5138	
L1301	LD 10UH BE1 1,1 A 0,36 OHM JAHRE 74,11-1000K	LD 026.3142	333.3218	LD 026.3142	333.3218	
L1302	LD 10UH BE1 1,1 A 0,36 OHM JAHRE 74,11-1000K	LD 026.3142	333.3218	LD 026.3142	333.3218	
L1303	LF ROHRKERN R03,5XR01,2XL VALVO 431202031051	LF 026.9257	333.3218	LF 026.9257	333.3218	

Kennzeichen	AZ Datum	Schalttafeliste für	Sachnummer	enthaltend in	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44 0479	POLYSKOP 5	333-0019	SA	23
Benennung / Beschreibung					
L1401	LD UKW-DR-Z=750 OHM 50MHZ	LD 026.4578	289-5173		
L1501	VALVO 431202036641	289-4131	289-5196		
L1502	SPULE LD 470MH BEI 2,2A0,0940MH Z	LD 026.3120	289-5196		
L1507	JAMRE 74-11-8470M	LD 037.8005	289-5196		
L1508	LD 1000UM10X72,00HMO,038A				
L1509	DELEVAN DROSSEL1025-92	LD 026.4184	289-5196		
L1511	LD 10,00UM10X3,00HMO,180A	LD 067.2863	289-5196		
L1561	DELEVAN DROSSEL1025-44	LD 067.2863	289-5196		
L1612	LD 1,00UM10X1,100HMO,310A	999-9861	289-5196		
L1701	DELEVAN DROSSEL1025-20	999-9861	289-5196		
L1702	LD 1,00UM10X1,100HMO,310A	LD 037.8005	289-5196		
L1703	DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2863	333-2211		
BIS	LD 1,00UM10X1,100HMO,310A	LD 067.2863	333-2211		
L1708	DELEVAN DROSSEL1025-20	LD 067.2863	333-2211		
L1801	SPULE LD 1,00UM10X1,100HMO,310A	289-4390	289-5296		
L1802	SPULE LD 1,00UM10X1,100HMO,310A	289-4402	289-5296		
L1803	SPULE LD 1,00UM10X1,100HMO,310A	289-4402	289-5296		
L1804	SPULE LD 1,00UM10X1,100HMO,310A	289-4402	289-5296		
L1805	DELEVAN DROSSEL1025-20	LD 067.2863	289-5296		
L1901	SPULE LD 1,00UM10X1,100HMO,310A	289-4402	289-5315		
BIS	LD 1,00UM10X1,100HMO,310A	289-4402	289-5315		
L1906	SPULE LD 1,00UM10X1,100HMO,310A	LD 067.2740	289-5315		
L1909	DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740	289-5315		
L2101	SPULE LD 1,00UM10X1,100HMO,310A	289-4260	289-5350		
L2201	SPULE LD 1,00UM10X1,100HMO,310A	289-4283	289-5373		
L2431	LD 10UH BEI 0,81A 0,660MH Z	LD 026.6126	333-2711		
L2432	JAMRE 72-10-10R0K	LD 026.6126	333-2711		
L2433	LD 10UH BEI 0,81A 0,660MH Z	LD 026.6126	333-2711		
L2434	JAMRE 72-10-10R0K	LD 026.6126	333-2711		
L2435	LD 15UH BEI 0,58A 1,3 OHM	LD 026.6149	333-2711		
L2436	JAMRE 72-10-15R0K	LD 067.3053	333-2711		
L2437	LD 39,00UM10X3,900HMO,180A	LD 067.3060	333-2711		
L2438	DELEVAN DROSSEL1025-58	LD 067.3060	333-2711		
L2439	LD 47,00UM10X4,700HMO,165A	LD 067.3060	333-2711		
L2440	DELEVAN DROSSEL1025-60	LD 067.3060	333-2711		
Q1501	EQ 100,000MHZ(5.) HC-25/U	055-6169	289-5196		
Q1801	KV-NECKAR QUARZ 80875404M10D	055-6169	289-5296		
Q1802	EQ 100,000MHZ(5.) HC-25/U	055-6169	289-5296		
Q1803	KV-NECKAR QUARZ 80875404M10D	055-6169	289-5296		

Die hierin enthaltene Liste ist eine Eigentums-Veranschaulichung
und kann ohne Haftung für die Richtigkeit der Angaben
verändert werden. Änderungen sind ohne weiteres
möglich.

RF 060.0026.0770

Kennzeichen	AZ Datum	Schalttafeliste für	Sachnummer	enthaltend in	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44 0479	POLYSKOP 5	333-0019	SA	24
Benennung / Beschreibung					
R10	RF 0,5 M 47 OHM+-5K	RF 007.1219	289-0194		
R11	RESISTA SK4/470HM5K	RF 069.3309	289-3861		
R12	RF 0,25M 33 OHM +-5K	RF 069.3309	289-3861		
R101	DRALORIC LCAD2077+-5X33	289-4477	333-0019		
R102	RS 0,08M2X250KOHM KURVES	RF 069.1035	333-1715		
R103	RF 0,25M 10KOHM +-5K	RF 069.4711	333-1715		
R104	RF 0,25M470 OHM +-5K	RF 069.4711	333-1715		
R111	DRALORIC LCAD2077+-5X470	RF 069.1535	333-1715		
R112	RF 0,25M 15KOHM +-5K	RF 069.1535	333-1715		
R151	DRALORIC LCAD2077+-5X15K	RF 069.5618	333-1615		
R152	RF 0,25M560 OHM +-5K	RF 069.5618	333-1615		
R153	DRALORIC LCAD2077+-5X560	RF 069.4728	333-1615		
R154	RF 0,25M4,7KOHM +-5K	RF 069.4728	333-1615		
R155	DRALORIC LCAD2077+-5X4,7K	RF 069.6814	333-1615		
R156	RF 0,25M470KOHM +-5K	RF 069.4740	333-1615		
R157	RF 0,25M 47KOHM +-5K	RF 069.4734	333-1615		
R158	RF 0,25M680 OHM +-5K	RF 069.6814	333-1615		
R159	DRALORIC LCAD2077+-5X680	RF 069.3338	333-1615		
R160	RF 0,25M 1 MOHM +-5K	RF 069.1058	333-1615		
R201	RF 0,25M 1,8KOHM+-5K	289.4425	333-0977		
R202	WELWYN W2171,8K/5K	RF 069.1035	333-0977		
R203	DRALORIC LCAD2077+-5X10K	RL 083.0884	333-0977		
R204	DRALORIC LCAD2077+-5X10K	RL 083.1322	333-0977		
R205	DRALORIC LCAD2077+-5X10K	RS 247.7884	333-0977		
R206	DRALORIC LCAD2077+-5X10K	RF 069.3921	333-0977		
R207	DRALORIC LCAD2077+-5X10K	RF 069.1029	333-0977		
R208	DRALORIC LCAD2077+-5X10K	RF 069.3315	333-0977		
R209	DRALORIC LCAD2077+-5X10K	RF 069.1035	333-0977		
R210	DRALORIC LCAD2077+-5X10K	289.4448	333-0977		

RF 060.0026.0770

AZ		Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
44		0479	POLYSKOP 5	333.0019	25
Kennzeichen			Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
R212	RF 0,25W150 OHM +-5%			RF 069.1512	333.0977
R214	DRALORIC LCAD207/+5X150			RF 069.1029	333.0977
R215	RF 0,25W 1KOHM +-5%			RF 069.5601	333.0977
R216	DRALORIC LCAD207/+5X1,0K			RF 069.1512	333.0977
R217	RF 0,25W 56 OHM +-5%			RF 069.3921	333.0977
R221	DRALORIC LCAD207/+5X150			RL 067.4550	333.0977
R222	RF 0,25W3,9KOHM +-5%			RF 069.4734	333.0977
R223	DRALORIC LCAD207/+5X1,7K			RF 069.5618	333.0977
R224	RF 0,25W 2KOHM +-5%			RF 069.2025	333.0977
R225	DRALORIC LCAD207/+5X2,0K			RS 247.7890	333.0977
R226	RF 0,25W150 OHM +-5%			RL 067.4837	333.0977
R227	DRALORIC LCAD207/+5X150			RF 069.2225	333.0977
R228	RF 0,25W 10 OHM +-5%			RF 069.1006	333.0977
R229	DRALORIC LCAD207/+5X10			RF 069.5618	333.0977
R230	RF 0,25W 619 OHM +-5%			RL 083.0478	333.0977
R231	DRALORIC LCAD207/+5X150			RD 087.5051	333.0977
R232	SAGE 120050,680HM+-3%			RL 083.0990	333.0977
R233	DRALORIC LCAD207/+5X150			RL 083.1380	333.0977
R240	DRALORIC LCAD207/+5X150			RL 083.0926	333.0977
R241	RF 0,25W 560 OHM +-5%			RF 069.5618	333.0977
R242	DRALORIC LCAD207/+5X150			RF 069.5618	333.0977
R243	RF 0,25W 47KOHM +-5%			RF 069.4734	333.0977
R244	DRALORIC LCAD207/+5X1,7K			RF 069.2025	333.0977
R245	RF 0,25W 2KOHM +-5%			RS 087.7560	333.0977
R246	DRALORIC LCAD207/+5X150			RF 069.3921	333.0977
R247	RF 0,25W3,3KOHM +-5%			RF 069.1512	333.0977
R248	DRALORIC LCAD207/+5X150			RF 069.1012	333.0977
R249	RF 0,25W 5,11KOHM +-5%			RL 082.2348	333.0977
R250	DRALORIC LCAD207/+5X150			RD 067.2657	333.0977

Diese Liste ist ein Eigentum von R. & S. und ist nicht
zu kopieren, zu reproduzieren oder zu verbreiten.
This list is a property of R. & S. and is not
to be copied, reproduced or distributed.

AZ Datum		Schnellteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
Kennzeichen	Benennung / Beschreibung			
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN				
44	0479	POLY SKOP 5	333.0019	SA 26
enthalten in				
R251	RF 0,25W 10 OHM +-5%	RF 069.1006	333.0977	
R252	DRALORIC LCAD207/+5X10	RF 069.6214	333.0977	
R253	RF 0,25W 2,43 KOHM +-5%	RF 083.0884	333.0977	
R254	DRALORIC LCAD207/+5X10	RF 069.2425	333.0977	
R255	RF 0,25W 2,4 KOHM +-5%	RS 247.7878	333.0977	
R256	DRALORIC LCAD207/+5X10	RF 069.6214	333.0977	
R257	RF 0,25W 1 KOHM +-5%	RF 069.1029	333.0977	
R258	DRALORIC LCAD207/+5X10	RF 069.3315	333.0977	
R259	RF 0,25W 10 KOHM +-5%	RF 069.1035	333.0977	
R260	DRALORIC LCAD207/+5X10	289.4448	333.0977	
R262	RF 0,25W 150 OHM +-5%	RF 069.1512	333.0977	
R281	RF 0,5 W 15 KOHM +-5%	RF 007.1519	333.0977	
R282	RESISTA SKA/15K52	RF 069.3015	333.0977	
R283	DRALORIC LCAD207/+5X10	RF 069.4728	333.0977	
R284	DRALORIC LCAD207/+5X10	RF 069.3038	333.0977	
R285	RF 0,25W 150 OHM +-5%	RF 069.1512	333.0977	
R286	DRALORIC LCAD207/+5X10	RF 028.2650	333.0977	
R287	BEYSCHLAG SKC309/12K52	RF 082.2431	333.0977	
R288	DRALORIC LCAD207/+5X10	RF 083.0984	333.0977	
R289	RF 0,25W 10 OHM +-5%	RF 069.1006	333.0977	
R301	DRALORIC LCAD207/+5X10	RF 069.1212	289.4931	
R401	RF 0,25W 1,8 KOHM +-5%	RF 069.1829	333.1215	
R402	RF 0,25W 1,5 KOHM +-5%	RF 069.1529	333.1215	
R403	RF 0,25W 1,8 KOHM +-5%	RF 069.1829	333.1215	
R404	RF 0,25W 33 KOHM +-5%	RF 069.3338	333.1215	
R405	RF 0,25W 560 OHM +-5%	RF 069.5618	333.1215	
R406	RF 0,25W 330 OHM +-5%	RF 069.3315	333.1215	
R407	RF 0,25W 47 KOHM +-5%	RF 069.4734	333.1215	
R408	RF 0,25W 150 KOHM +-5%	RF 069.1541	333.1215	

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttailliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	0479	POLYSKOP 5	333-0019	SA 27
Benennung / Beschreibung					
R409	DRALORIC	LCA0207/+	-5X150K	RF 069-1058	333-1215
R410	RF 0,25W 1 MOHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R411	DRALORIC	LCA0207/+	-5X1,0M	RF 069-1058	333-1215
R412	RF 0,25W3,3KOHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R413	DRALORIC	LCA0207/+	-5X3,3K	RF 069-1058	333-1215
R414	RF 0,25W390 OHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R415	DRALORIC	LCA0207/+	-5X390	RF 069-1058	333-1215
R416	RF 0,25W 4,7KOHM	+10X1M		RF 069-1058	333-1215
R417	DRALORIC	LCA0207/+	-5X1,0M	RF 069-1058	333-1215
R418	RF 0,25W390 OHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R419	DRALORIC	LCA0207/+	-5X1,0M	RF 069-1058	333-1215
R420	RF 0,25W 1 MOHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R421	DRALORIC	LCA0207/+	-5X150K	RF 069-1058	333-1215
R422	RF 0,25W 27,4KOHM	+1X1K50		RF 069-1058	333-1215
R423	DRALORIC	LCA0207/+	-5X15K	RF 069-1058	333-1215
R424	RF 0,25W4,7KOHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R425	DRALORIC	LCA0207/+	-5X4,7K	RF 069-1058	333-1215
R426	RF 0,25W 22KOHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R427	DRALORIC	LCA0207/+	-5X22K	RF 069-1058	333-1215
R428	RF 0,25W 82 OHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R429	DRALORIC	LCA0207/+	-5X82	RF 069-1058	333-1215
R501	RF 0,25W220KOHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R502	DRALORIC	LCA0207/+	-5X220K	RF 069-1058	333-1215
R503	RF 0,25W10,0KOHM	+0,1X125		RF 069-1058	333-1215
R504	DRALORIC	LCA0207/+	-5X125	RF 069-1058	333-1215
R505	RF 0,25W100 OHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R506	DRALORIC	LCA0207/+	-5X100	RF 069-1058	333-1215
R507	RF 0,25W 220KOHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R508	DRALORIC	LCA0207/+	-5X22K	RF 069-1058	333-1215
R509	RF 0,25W 40,2KOHM	+1X1K50		RF 069-1058	333-1215
R510	DRALORIC	LCA0207/+	-5X150K	RF 069-1058	333-1215
R511	RF 0,25W 1 MOHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R512	DRALORIC	LCA0207/+	-5X1,0M	RF 069-1058	333-1215
R513	RF 0,25W3,3KOHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R514	DRALORIC	LCA0207/+	-5X3,3K	RF 069-1058	333-1215
R515	RF 0,25W390 OHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R516	DRALORIC	LCA0207/+	-5X390	RF 069-1058	333-1215
R517	RF 0,25W 4,7KOHM	+10X1M		RF 069-1058	333-1215
R518	DRALORIC	LCA0207/+	-5X1,0M	RF 069-1058	333-1215
R519	RF 0,25W390 OHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R520	DRALORIC	LCA0207/+	-5X1,0M	RF 069-1058	333-1215
R521	RF 0,25W 1 MOHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R522	DRALORIC	LCA0207/+	-5X150K	RF 069-1058	333-1215
R523	RF 0,25W 27,4KOHM	+1X1K50		RF 069-1058	333-1215
R524	DRALORIC	LCA0207/+	-5X15K	RF 069-1058	333-1215
R525	RF 0,25W4,7KOHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R526	DRALORIC	LCA0207/+	-5X4,7K	RF 069-1058	333-1215
R527	RF 0,25W 22KOHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R528	DRALORIC	LCA0207/+	-5X22K	RF 069-1058	333-1215
R529	RF 0,25W 82 OHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R530	DRALORIC	LCA0207/+	-5X82	RF 069-1058	333-1215
R531	RF 0,25W220KOHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R532	DRALORIC	LCA0207/+	-5X220K	RF 069-1058	333-1215
R533	RF 0,25W10,0KOHM	+0,1X125		RF 069-1058	333-1215
R534	DRALORIC	LCA0207/+	-5X125	RF 069-1058	333-1215
R535	RF 0,25W100 OHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R536	DRALORIC	LCA0207/+	-5X100	RF 069-1058	333-1215
R537	RF 0,25W 220KOHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R538	DRALORIC	LCA0207/+	-5X22K	RF 069-1058	333-1215
R539	RF 0,25W 40,2KOHM	+1X1K50		RF 069-1058	333-1215
R540	DRALORIC	LCA0207/+	-5X150K	RF 069-1058	333-1215
R541	RF 0,25W 1 MOHM	+5X		RF 069-1058	333-1215
R542	DRALORIC	LCA0207/+	-5X1,0M	RF 069-1058	333-1215

Diese Unterlagen sind unser Eigentum. Vervielfältigung und Verbreitung ist ohne schriftliche Genehmigung der Rohde & Schwarz AG.

RF 069-0026-0770

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttailliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	0479	POLYSKOP 5	333-0019	SA 28
Benennung / Beschreibung					
R510	RF 0,25W 27KOHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R511	DRALORIC	LCA0207/+	-5X27K	RF 069-1058	333-0919
R512	RF 0,25W 1 MOHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R513	DRALORIC	LCA0207/+	-5X1,0M	RF 069-1058	333-0919
R514	RF 0,25W 47 OHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R515	DRALORIC	LCA0207/+	-5X47	RF 069-1058	333-0919
R516	RF 0,25W 10KOHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R517	DRALORIC	LCA0207/+	-5X10K	RF 069-1058	333-0919
R518	RF 0,25W 15KOHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R519	DRALORIC	LCA0207/+	-5X15K	RF 069-1058	333-0919
R520	RF 0,25W100KOHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R521	DRALORIC	LCA0207/+	-5X100K	RF 069-1058	333-0919
R522	RF 0,25W100KOHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R523	DRALORIC	LCA0207/+	-5X100K	RF 069-1058	333-0919
R524	RF 0,25W560KOHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R525	DRALORIC	LCA0207/+	-5X560K	RF 069-1058	333-0919
R526	RF 0,25W 68KOHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R527	DRALORIC	LCA0207/+	-5X68K	RF 069-1058	333-0919
R528	RF 0,25W6,8KOHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R529	DRALORIC	LCA0207/+	-5X6,8K	RF 069-1058	333-0919
R530	RF 0,25W 27KOHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R531	DRALORIC	LCA0207/+	-5X27K	RF 069-1058	333-0919
R532	RF 0,25W 12KOHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R533	DRALORIC	LCA0207/+	-5X12K	RF 069-1058	333-0919
R534	RF 0,25W5KOHM	+20X10X10X5		RF 069-1058	333-0919
R535	BOURNS	3386X-1-502		RF 069-1058	333-0919
R536	DRALORIC	LCA0207/+	-5X18K	RF 069-1058	333-0919
R537	RF 0,25W6,8KOHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R538	DRALORIC	LCA0207/+	-5X6,8K	RF 069-1058	333-0919
R539	RF 0,25W100 OHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R540	DRALORIC	LCA0207/+	-5X100	RF 069-1058	333-0919
R541	RF 0,25W10,0KOHM	+0,1X125		RF 069-1058	333-0919
R542	DRALORIC	LCA0207/+	-5X125	RF 069-1058	333-0919
R543	RF 0,25W100 OHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R544	DRALORIC	LCA0207/+	-5X100	RF 069-1058	333-0919
R545	RF 0,25W 2KOHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R546	DRALORIC	LCA0207/+	-5X2K	RF 069-1058	333-0919
R547	RF 0,25W10,0KOHM	+0,1X125		RF 069-1058	333-0919
R548	DRALORIC	LCA0207/+	-5X125	RF 069-1058	333-0919
R549	RF 0,25W4,7KOHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R550	DRALORIC	LCA0207/+	-5X4,7K	RF 069-1058	333-0919
R551	RF 0,25W 22KOHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R552	DRALORIC	LCA0207/+	-5X22K	RF 069-1058	333-0919
R553	RF 0,25W 22KOHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R554	DRALORIC	LCA0207/+	-5X22K	RF 069-1058	333-0919
R555	RF 0,25W 82 OHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R556	DRALORIC	LCA0207/+	-5X82	RF 069-1058	333-0919
R557	RF 0,25W220KOHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R558	DRALORIC	LCA0207/+	-5X220K	RF 069-1058	333-0919
R559	RF 0,25W10,0KOHM	+0,1X125		RF 069-1058	333-0919
R560	DRALORIC	LCA0207/+	-5X125	RF 069-1058	333-0919
R561	RF 0,25W100 OHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R562	DRALORIC	LCA0207/+	-5X100	RF 069-1058	333-0919
R563	RF 0,25W 2KOHM	+5X		RF 069-1058	333-0919
R564	DRALORIC	LCA0207/+	-5X2K	RF 069-1058	333-0919
R565	RF 0,25W19,1KOHM	+1X1K50		RF 069-1058	333-0919
R566	DRALORIC	LCA0207/+	-5X1K50	RF 069-1058	333-0919
R567	RF 0,25W 19,1KOHM	+1X1K50		RF 069-1058	333-0919
R568	DRALORIC	LCA0207/+	-5X1K50	RF 069-1058	333-0919
R569	RF 0,25W 150 KOHM	+1X1K50		RF 069-1058	333-0919
R570	DRALORIC	LCA0207/+	-5X150K	RF 069-1058	333-0919
R571	RF 0,25W 40,2KOHM	+1X1K50		RF 069-1058	333-0919
R572	DRALORIC	LCA0207/+	-5X40,2K	RF 069-1058	333-0919

RF 069-0026-0770

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafeliste für	Seitennummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	0479	POLYSKOP 5	333_0019	SA 29
Benennung / Beschreibung					
R543	BURNS	3386X-1-102	RF 0,25W 2,2KOHM +5%	RF 069.2225	333.0919
R544	DRALORIC	LCA0207/+5X2,2K	RF 0,25W 1,5KOHM +5%	RF 069.1529	333.0919
R545	DRALORIC	LCA0207/+5X1,5K	RF 0,25W 150KOHM +5%	RF 069.1541	333.0919
R546	DRALORIC	LCA0207/+5X150K	RF 0,25W 2,2KOHM +5%	RF 069.2225	333.0919
R547	DRALORIC	LCA0207/+5X2,2K	RF 0,25W 1KOHM +5%	RF 069.1029	333.0919
R548	DRALORIC	LCA0207/+5X1,0K	RF 0,25W 100 OHM +5%	RF 069.1012	333.0919
R549	DRALORIC	LCA0207/+5X100	RF 0,25W 39KOHM +5%	RF 069.3938	333.0919
R550	DRALORIC	LCA0207/+5X39K	RF 0,25W 27KOHM +5%	RF 069.2731	333.0919
R551	DRALORIC	LCA0207/+5X27K	RL 0,25W 13,0KOHM+1X1K50	RL 083.1368	333.0919
R552	DRALORIC	SMAD207/13,0K-F-D	RL 0,25W 2,00KOHM+1X1K50	RL 083.0826	333.0919
R553	DRALORIC	SMAD207/2,00K-F-D	RL 0,25W 2,00KOHM+1X1K50	RL 083.0826	333.0919
R554	DRALORIC	SMAD207/2,00K-F-D	RL 0,25W 13,0KOHM+1X1K50	RL 083.1368	333.0919
R555	DRALORIC	SMAD207/13,0K-F-D	RF 0,25W 12KOHM +5%	RF 069.1235	333.0919
R556	DRALORIC	LCA0207/+5X12K	RF 0,25W 2KOHM +5%	RF 069.1229	333.0919
R557	DRALORIC	LCA0207/+5X2K	RF 0,25W 22KOHM +5%	RF 069.2231	333.0919
B15	RF 0,25W 22KOHM +5%		RF 069.2231	333.0919	
R561	DRALORIC	LCA0207/+5X22K	RF 069.2231	333.0919	
R562	DRALORIC	LCA0207/+5X27K	RF 069.2731	333.0919	
R563	DRALORIC	LCA0207/+5X27K	RF 0,25W 22KOHM +5%	RF 069.2231	333.0919
R564	DRALORIC	LCA0207/+5X22K	RF 0,25W 100KOHM +5%	RF 069.1041	333.0919
R565	DRALORIC	LCA0207/+5X100K	RF 0,25W 10KOHM +5%	RF 069.1041	333.0919
R566	DRALORIC	LCA0207/+5X100K	RF 0,25W 22KOHM +5%	RF 069.2231	333.0919
R567	DRALORIC	LCA0207/+5X22K	RF 0,25W 10KOHM +5%	RF 069.1035	333.0919
R568	DRALORIC	LCA0207/+5X10K	RF 0,25W 22KOHM +5%	RF 069.2231	333.0919
R569	DRALORIC	LCA0207/+5X22K	RF 0,25W 10KOHM +5%	RF 069.1035	333.0919
R571	DRALORIC	LCA0207/+5X10K	RS 0,5W 1KOHM+20X10X10X5	RS 247.5917	333.0919
R572	BURNS	3386X-1-102	RF 0,25W 2,2KOHM +5%	RF 069.2225	333.0919
R573	DRALORIC	LCA0207/+5X2,2K	RF 0,25W 8KOHM +5%	RF 069.6820	333.0919
R574	DRALORIC	LCA0207/+5X8,8K	RS 0,5W 5KOHM+20X10X10X5	RS 247.7978	333.0919

Diese Unterlagen sind unser Eigentum. Verleihe sie nicht weiter.
Unterliegt Verwertung, Mitteilung an andere als erlaubt.
und schadenhaftungspflichtig.

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafeliste für	Seitennummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	0479	POLYSKOP 5	333_0019	SA 30
Benennung / Beschreibung					
R575	BURNS	3386X-1-502	RF 0,25W 2,2KOHM +5%	RF 069.2225	333.0919
R576	DRALORIC	LCA0207/+5X2,2K	RL 0,25W 19,1KOHM+1X1K50	RL 083.1500	333.0919
R577	DRALORIC	SMA/207/19,1K-F-C	RL 0,25W 19,1KOHM+1X1K50	RL 083.1500	333.0919
R578	DRALORIC	SMA/207/19,1K-F-C	RL 0,25W 150 KOHM+1X1K50	RL 083.2129	333.0919
R579	DRALORIC	SMA/207/150K-F-C	RL 0,25W 40,2KOHM+1X1K50	RL 083.1751	333.0919
R580	DRALORIC	SMA/207/40,2K-F-C	RF 0,25W 27KOHM +5%	RF 069.2731	333.0919
R582	DRALORIC	LCA0207/+5X27K	RF 0,25W 1 MOHM +5%	RF 069.1058	333.0919
R583	DRALORIC	LCA0207/+5X1,0M	RF 0,25W 47 OHM +5%	RF 069.4705	333.0919
R584	DRALORIC	LCA0207/+5X47	RF 0,25W 10KOHM +5%	RF 069.1035	333.0919
R801	DRALORIC	LCA0207/+5X10K	RF 0,25W 33KOHM +5%	RF 069.3338	333.1015
R802	DRALORIC	LCA0207/+5X33K	RF 0,25W 10 OHM +5%	RF 069.1006	333.1015
R803	DRALORIC	LCA0207/+5X10	RF 0,25W 22KOHM +5%	RF 069.2231	333.1015
R804	DRALORIC	LCA0207/+5X22K	RF 0,25W 27KOHM +5%	RF 069.2731	333.1015
R805	DRALORIC	LCA0207/+5X27K	RS 0,5W 50KOHM+20X10X10X5	RS 247.7910	333.1015
R806	BURNS	3386F-1-503	RF 0,25W 10KOHM +5%	RF 069.1035	333.1015
R809	DRALORIC	LCA0207/+5X10K	RF 0,25W 10KOHM +5%	RF 069.1035	333.1015
R810	DRALORIC	LCA0207/+5X10K	RS 0,5W 10KOHM+10X10X10X1	RS 087.7348	333.1015
R815	DRALORIC	61CDP32A/P810K10XK1	RF 0,25W 56KOHM +5%	RF 069.5630	333.1015
R816	DRALORIC	LCA0207/+5X56K	RF 0,25W 10KOHM +5%	RF 069.1035	333.1015
R817	DRALORIC	LCA0207/+5X10K	RF 0,25W 470KOHM +5%	RF 069.4740	333.1015
R818	DRALORIC	LCA0207/+5X470K	RF 0,25W 470KOHM +5%	RF 069.4740	333.1015
R819	DRALORIC	LCA0207/+5X470K	RF 0,25W 100 OHM +5%	RF 069.1012	333.1015
R825	DRALORIC	LCA0207/+5X100	RF 0,25W 1 MOHM +5%	RF 069.1058	333.1015
R826	DRALORIC	LCA0207/+5X1,0M	RF 0,25W 2KOHM +5%	RF 069.2025	333.1015
R827	DRALORIC	LCA0207/+5X2,0K	RF 0,25W 47KOHM +5%	RF 069.4734	333.1015
R828	DRALORIC	LCA0207/+5X47K	RF 0,25W 47KOHM +5%	RF 069.4734	333.1015
R829	DRALORIC	LCA0207/+5X47K	RF 0,25W 47KOHM +5%	RF 069.4734	333.1015
R830	DRALORIC	LCA0207/+5X47K	RF 0,25W 15KOHM +5%	RF 069.1535	333.1015

Kurzzeichen	AZ	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	0479	POLYSKOP 5	333-0019 SA	32
Benennung / Beschreibung					enthalten in
R1107	DRALORIC	SMA0207/56,2K-F-C	RL 0,25W 56,2KOHM+-1TK50	RL 082-2231	333-3276
R1108	DRALORIC	SMA0207/56,2K-F-C	RL 0,25W 39,2KOHM+-1TK50	RL 083-1745	333-3276
R1109	DRALORIC	SMA/207/39,2K-F-C	RL 0,25W 39,2KOHM+-1TK50	RL 083-1745	333-3276
R1110	DRALORIC	SMA/207/39,2K-F-C	RF 0,25W330 OHM +-5%	RF 069-3315	333-3276
R1111	DRALORIC	LCA0207/+-5X330	RF 0,25W 56 OHM +-5%	RF 069-5601	333-3276
R1112	DRALORIC	LCA0207/+-5X56	RS 0,5W 100OHM+-20%KURVE1	RS 066-8616	333-3276
R1113	BOURNS	VA 05H 100OHM 20%	RF 0,25W 56 OHM +-5%	RF 069-5601	333-3276
R1114	DRALORIC	LCA0207/+-5X56	RF 0,25W330 OHM +-5%	RF 069-3315	333-3276
R1115	DRALORIC	LCA0207/+-5X330	RF 0,25W7,5KOHM +-5%	RF 069-7527	333-3276
R1116	DRALORIC	LCA0207/+-5X7,5K	RF 0,25W7,5KOHM +-5%	RF 069-7527	333-3276
R1121	DRALORIC	LCA0207/+-5X7,5K	RF 0,25W1,3KOHM +-5%	RF 069-1329	333-3276
R1122	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,3K	RF 0,25W1,3KOHM +-5%	RF 069-1329	333-3276
R1123	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,3K	RF 0,25W 22KOHM +-5%	RF 069-2231	333-3276
R1124	DRALORIC	LCA0207/+-5X22K	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069-1029	333-3276
R1125	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,0K	RF 0,25W 18KOHM +-5%	RF 069-1835	333-3276
R1126	DRALORIC	LCA0207/+-5X18K	RF 0,25W220 OHM +-5%	RF 069-2219	333-3276
R1133	DRALORIC	LCA0207/+-5X220	RD 3 W 0,47 OHM+-3%	RD 067-2663	333-3276
R1201	SAGE	1200S70,470HM/3%	RF 0,25W1,5KOHM +-5%	RF 069-1529	289-5138
R1202	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,5K	RF 0,25W5,1KOHM +-5%	RF 069-5124	289-5138
R1203	DRALORIC	LCA0207/+-5X5,1K	RF 0,25W 75KOHM +-5%	RF 069-7533	289-5138
R1204	DRALORIC	LCA0207/+-5X75K	RF 0,25W 47KOHM +-5%	RF 069-4734	289-5138
R1205	DRALORIC	LCA0207/+-5X47K	RF 0,25W1,5KOHM +-5%	RF 069-1529	289-5138
R1211	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,5K	RF 0,25W5,1KOHM +-5%	RF 069-5124	289-5138
R1212	DRALORIC	LCA0207/+-5X5,1K	RF 0,25W680 OHM +-5%	RF 069-6814	289-5138
R1213	DRALORIC	LCA0207/+-5X680	RF 0,25W 15 OHM +-5%	RF 069-1506	289-5138
R1214	DRALORIC	LCA0207/+-5X15	RF 0,25W 15 OHM +-5%	RF 069-1506	289-5138
R1215	DRALORIC	LCA0207/+-5X15	RF 0,25W390 OHM +-5%	RF 069-3915	289-5138
R1216	DRALORIC	LCA0207/+-5X390	RF 0,25W560 OHM +-5%	RF 069-5618	289-5138

Bitte Vorzüge in unter Eigentum, Vertriebsführung, und schadenhaftung.

PF 005 00200770

Kurzzeichen	AZ	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	0479	POLYSKOP 5	333-0019 SA	31
Benennung / Beschreibung					enthalten in
R831	RS 0,5W 2,2KOHM+-10XLIN	RS 087-7325	DRALORIC 61CDP32A/P82,2K10XK1	RS 087-7325	333-1015
R835	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069-1035	DRALORIC LCA0207/+-5X10K	RF 069-1035	333-1015
R836	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069-1029	DRALORIC LCA0207/+-5X1,0K	RF 069-1029	333-1015
R840	RS 0,5W 2,2KOHM+-10XLIN	RS 087-7325	DRALORIC 61CDP32A/P82,2K10XK1	RS 087-7325	333-1015
R841	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069-1035	DRALORIC LCA0207/+-5X10K	RF 069-1035	333-1015
R842	RF 0,25W2,4KOHM +-5%	RF 069-2425	DRALORIC LCA0207/+-5X2,4K	RF 069-2425	333-1015
R843	RF 0,25W100 OHM +-5%	RF 069-1012	DRALORIC LCA0207/+-5X100	RF 069-1012	333-1015
R844	RF 0,25W7,5KOHM +-5%	RF 069-7527	DRALORIC LCA0207/+-5X7,5K	RF 069-7527	333-1015
R845	RF 0,25W7,5KOHM +-5%	RF 069-7527	DRALORIC LCA0207/+-5X7,5K	RF 069-7527	333-1015
R850	RF 0,25W4,7KOHM +-5%	RF 069-4728	DRALORIC LCA0207/+-5X4,7K	RF 069-4728	333-1015
R851	RS 0,5W 22KOHM+-10XLIN	RS 087-7354	DRALORIC 61CDP32A/P82,2K10XK1	RS 087-7354	333-1015
R852	RF 0,25W5,1KOHM +-5%	RF 069-5124	DRALORIC LCA0207/+-5X5,1K	RF 069-5124	333-1015
R901	RS 0,15W 1KOHM KURVE1 L26	333-6846	PREH 63440-005 1K LIN	333-6846	333-1315
R902	RF 0,25W3,3KOHM +-5%	RF 069-3321	DRALORIC LCA0207/+-5X3,3K	RF 069-3321	333-1315
R903	RF 0,25W 3KOHM +-5%	RF 069-3021	DRALORIC LCA0207/+-5X3,3K	RF 069-3021	333-1315
R904	RF 0,25W1,8KOHM +-5%	RF 069-1829	DRALORIC LCA0207/+-5X1,8K	RF 069-1829	333-1315
R905	RS 0,15W 1KOHM KURVE1 L26	333-6846	PREH 63440-005 1K LIN	333-6846	333-1315
R906	RF 0,25W3,3KOHM +-5%	RF 069-3321	DRALORIC LCA0207/+-5X3,3K	RF 069-3321	333-1315
R907	RF 0,25W 3KOHM +-5%	RF 069-3021	DRALORIC LCA0207/+-5X3,3K	RF 069-3021	333-1315
R908	DRALORIC LCA0207/+-5X3,0K	RF 069-1829	DRALORIC LCA0207/+-5X3,0K	RF 069-1829	333-1315
R910	RS 0,15W5KOHM+-10XLIN.SCM	333-1350	RUF 0514-300 SKOHM10X1LM	333-1350	333-1315
R911	RF 0,25W 15KOHM +-5%	RF 069-1535	DRALORIC LCA0207/+-5X15K	RF 069-1535	333-1315
R915	RS 0,15W 22KOHM KURVE1L26	333-6852	PREH 63440-005 22K LIN	333-6852	333-1315
R920	RF 0,25W4,7KOHM +-5%	RF 069-4728	DRALORIC LCA0207/+-5X4,7K	RF 069-4728	333-1315
R922	RF 0,25W1,2KOHM +-5%	RF 069-1229	DRALORIC LCA0207/+-5X1,2K	RF 069-1229	333-1315
R1102	RL 0,25W 22,1KOHM+-1TK50	RL 083-1545	DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083-1545	333-3276
R1103	AS 0,5W4,7KOHM+-20%KURVE1	RS 066-8668	BOURNS VA 05H 4,7K20X	RS 066-8668	333-3276
R1104	RL 0,25W 7,5KOHM+-1TK50	RL 083-1197	DRALORIC SMA0207/7,5K-F-C	RL 083-1197	333-3276
R1106	RL 0,25W 56,2KOHM+-1TK50	RL 082-2231		RL 082-2231	333-3276

Bitte Vorzüge in unter Eigentum, Vertriebsführung, und schadenhaftung.

PF 006 00770

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP S	333-0019 SA	33
Benennung / Beschreibung					
R1220	RF 0,25W 47 OHM +-5%	RF 069.4705			289-5138
R1221	DRALORIC LCA0207+-5%47	RF 069.4705			289-5138
R1222	DRALORIC LCA0207+-5%47	RF 069.4705			289-5138
R1223	DRALORIC LCA0207+-5%47	RF 069.4705			289-5138
R1224	DRALORIC LCA0207+-5%47	RF 069.4705			289-5138
R1231	RF 0,25W 30 OHM +-5%	RF 069.3321			289-5138
R1232	DRALORIC LCA0207+-5%30	RF 069.3321			289-5138
R1233	DRALORIC LCA0207+-5%30	RF 069.3321			289-5138
R1234	DRALORIC LCA0207+-5%30	RF 069.3321			289-5138
R1235	DRALORIC LCA0207+-5%30	RF 069.3321			289-5138
R1236	DRALORIC LCA0207+-5%30	RF 069.3321			289-5138
R1240	RF 0,25W 47 OHM +-5%	RF 069.4705			289-5138
R1241	DRALORIC LCA0207+-5%47	RF 069.4705			289-5138
R1242	DRALORIC LCA0207+-5%47	RF 069.4705			289-5138
R1243	DRALORIC LCA0207+-5%47	RF 069.4705			289-5138
R1244	DRALORIC LCA0207+-5%47	RF 069.4705			289-5138
R1250	RF 0,25W 430 OHM +-5%	RF 069.4311			289-5138
R1302	DRALORIC LCA0207+-5%430	RF 069.4311			289-5138
R1303	DRALORIC LCA0207+-5%430	RF 069.4311			289-5138
R1304	DRALORIC LCA0207+-5%430	RF 069.4311			289-5138
R1305	DRALORIC LCA0207+-5%430	RF 069.4311			289-5138
R1306	DRALORIC LCA0207+-5%430	RF 069.4311			289-5138
R1308	DRALORIC LCA0207+-5%430	RF 069.4311			289-5138
R1309	DRALORIC LCA0207+-5%430	RF 069.4311			289-5138
R1310	DRALORIC LCA0207+-5%430	RF 069.4311			289-5138
R1311	DRALORIC LCA0207+-5%430	RF 069.4311			289-5138
R1312	DRALORIC LCA0207+-5%430	RF 069.4311			289-5138
R1317	DRALORIC LCA0207+-5%430	RF 069.4311			289-5138
R1328	DRALORIC LCA0207+-5%430	RF 069.4311			289-5138
R1329	DRALORIC LCA0207+-5%430	RF 069.4311			289-5138

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP S	333-0019 SA	34
Benennung / Beschreibung					
R1330	RF 0,25W 56 OHM+-1% TK50	RF 069.4728			333-3218
R1331	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1332	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1338	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1339	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1340	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1341	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1342	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1343	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1344	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1345	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1346	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1347	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1348	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1349	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1350	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1351	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1352	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1358	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1359	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1360	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1361	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1362	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1368	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1369	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1370	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1371	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1372	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1378	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1379	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1380	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1381	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1382	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1401	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1402	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1403	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1404	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1405	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218
R1408	DRALORIC LCA0207+-5%56	RF 069.4728			333-3218

Diese Unterlagen sind unser Eigentum. Vervielfältigung
und Verbreitung ist ohne schriftliche Genehmigung
unzulässig. Vervielfältigung und Verbreitung ist ohne schriftliche
Genehmigung der Rohde & Schwarz AG.

Kurzzeichen	AZ	Datum	Sachteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLY SKOP 5	333.0019 SA	36
Kurzzeichen	Benennung / Beschreibung			Sachnummer	enthalten in
R1501	RF 0,25W5,6KOHM +-5%			RF 069.5624	289.5196
R1502	DRALORIC LCA0207/+5X25,6K			RF 069.2431	289.5196
R1503	RF 0,25W 24KOHM +-5%			RF 069.1006	289.5196
R1504	DRALORIC LCA0207/+5X24K			RF 069.6814	289.5196
R1505	RF 0,25W 10 OHM +-5%			RF 069.5601	289.5196
R1506	DRALORIC LCA0207/+5X10			RF 069.8217	289.5196
R1507	RF 0,25W680 OHM +-5%			RF 069.1529	289.5196
R1508	DRALORIC LCA0207/+5X680			RF 074.0033	289.5196
R1509	RF 0,25W 56 OHM +-5%			RF 074.0033	289.5196
R1510	DRALORIC LCA0207/+5X56			RF 069.2425	289.5196
R1511	RF 0,25W820 OHM +-5%			RF 069.1029	289.5196
R1512	DRALORIC LCA0207/+5X820			RF 028.2366	289.5196
R1513	RF 0,25W1,5KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5196
R1514	DRALORIC LCA0207/+5X1,5K			RF 069.3915	289.5196
R1515	BEYSCHLAG SBC0309/4700HM5X			RF 069.1529	289.5196
R1516	RF 0,25W 1KOHM +-5%			RF 069.2219	289.5196
R1517	DRALORIC LCA0207/+5X1,0K			RF 028.2466	289.5196
R1518	RF 0,25W390 OHM +-5%			RF 069.2025	289.5196
R1519	DRALORIC LCA0207/+5X390			RS 066.8697	289.5196
R1520	RF 0,25W1,5KOHM +-5%			RF 069.1012	289.5196
R1521	DRALORIC LCA0207/+5X1,5K			RF 069.4711	289.5196
R1522	RF 0,25W220 OHM +-5%			RF 069.4705	289.5196
R1523	DRALORIC LCA0207/+5X220			RF 069.1029	289.5196
R1524	RF 0,3 W 1,5 KOHM +-5%			RF 069.1035	289.5196
R1525	BEYSCHLAG SBC0309/1,5K5X			RF 069.4734	289.5196
R1526	RF 0,25W 2KOHM +-5%			RL 083.2193	289.5196
R1527	DRALORIC LCA0207/+5X2,0K			RL 083.2193	289.5196
R1528	RS 0,5W 47KOHM+-20%KURVET			RF 069.4311	289.5196
R1529	BOURNS VA 05H 47K 20%			RF 069.1041	289.5196
R1530	RF 0,25W100 OHM +-5%				
R1531	DRALORIC LCA0207/+5X100				
R1532	RF 0,25W470 OHM +-5%				
R1533	DRALORIC LCA0207/+5X470				
R1534	RF 0,25W 47 OHM +-5%				
R1535	DRALORIC LCA0207/+5X47				
R1536	RF 0,25W 1KOHM +-5%				
R1537	DRALORIC LCA0207/+5X1,0K				
R1538	RF 0,25W 10KOHM +-5%				
R1539	RF 0,25W 47KOHM +-5%				
R1540	DRALORIC LCA0207/+5X47K				
R1541	RL 0,25W 182 KOHM+-1%TK50				
R1542	DRALORIC SMD0207/182K-F-C				
R1543	RL 0,25W 182 KOHM+-1%TK50				
R1544	DRALORIC SMD0207/182K-F-C				
R1545	RF 0,25W430 OHM +-5%				
R1546	DRALORIC LCA0207/+5X430				
R1547	RF 0,25W100KOHM +-5%				
R1548	DRALORIC LCA0207/+5X100K				

Diese Unterlagen sind unser Eigentum. Vervielfältigung und Verbreitung ist ohne schriftliche Genehmigung der R. & S. München ist strafbar.

PE 006 0026 0270

Kurzzeichen	AZ	Datum	Sachteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLY SKOP 5	333.0019 SA	35
Kurzzeichen	Benennung / Beschreibung			Sachnummer	enthalten in
R1409	DRALORIC LCA0207/+5X20K			RF 069.2031	289.5173
R1410	RF 0,25W 20KOHM +-5%			RF 069.4734	289.5173
R1411	DRALORIC LCA0207/+5X20K			RF 069.1029	289.5173
R1412	RF 0,25W 47KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1413	DRALORIC LCA0207/+5X47K			RF 069.1029	289.5173
R1414	RF 0,25W 1KOHM +-5%			RF 069.2031	289.5173
R1415	DRALORIC LCA0207/+5X1,0K			RF 069.9136	289.5173
R1416	RF 0,25W 10KOHM +-5%			RF 069.2031	289.5173
R1417	DRALORIC LCA0207/+5X10K			RF 069.1029	289.5173
R1418	RF 0,25W 20KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1419	DRALORIC LCA0207/+5X20K			RF 069.1029	289.5173
R1420	RF 0,25W 91KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1421	DRALORIC LCA0207/+5X91K			RF 069.1029	289.5173
R1422	RF 0,25W 20KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1423	DRALORIC LCA0207/+5X20K			RF 069.1029	289.5173
R1424	RF 0,25W 91KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1425	DRALORIC LCA0207/+5X91K			RF 069.1029	289.5173
R1426	RF 0,25W 22KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1427	DRALORIC LCA0207/+5X22K			RF 069.1029	289.5173
R1428	RF 0,25W 3KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1429	DRALORIC LCA0207/+5X3K			RF 069.1029	289.5173
R1430	RF 0,25W 1KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1431	DRALORIC LCA0207/+5X1,0K			RF 069.1029	289.5173
R1432	RF 0,25W 20KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1433	DRALORIC LCA0207/+5X20K			RF 069.1029	289.5173
R1434	RF 0,25W 91KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1435	DRALORIC LCA0207/+5X91K			RF 069.1029	289.5173
R1436	RF 0,25W 20KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1437	DRALORIC LCA0207/+5X20K			RF 069.1029	289.5173
R1438	RF 0,25W 91KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1439	DRALORIC LCA0207/+5X91K			RF 069.1029	289.5173
R1440	RF 0,25W 22KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1441	DRALORIC LCA0207/+5X22K			RF 069.1029	289.5173
R1442	RF 0,25W 3KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1443	DRALORIC LCA0207/+5X3K			RF 069.1029	289.5173
R1444	RF 0,25W 1KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1445	DRALORIC LCA0207/+5X1,0K			RF 069.1029	289.5173
R1446	RF 0,25W 20KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1447	DRALORIC LCA0207/+5X20K			RF 069.1029	289.5173
R1448	RF 0,25W 91KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1449	DRALORIC LCA0207/+5X91K			RF 069.1029	289.5173
R1450	RF 0,25W 20KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1451	DRALORIC LCA0207/+5X20K			RF 069.1029	289.5173
R1452	RF 0,25W 91KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1453	DRALORIC LCA0207/+5X91K			RF 069.1029	289.5173
R1454	RF 0,25W 22KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1455	DRALORIC LCA0207/+5X22K			RF 069.1029	289.5173
R1456	RF 0,25W 3KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1457	DRALORIC LCA0207/+5X3K			RF 069.1029	289.5173
R1458	RF 0,25W 1KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1459	DRALORIC LCA0207/+5X1,0K			RF 069.1029	289.5173
R1460	RF 0,25W3,9KOHM +-5%			RF 069.1029	289.5173
R1461	DRALORIC LCA0207/+5X3,9K			RF 069.1029	289.5173

Diese Unterlagen sind unser Eigentum. Vervielfältigung und Verbreitung ist ohne schriftliche Genehmigung der R. & S. München ist strafbar.

PE 006 0026 0270

Einige Umstände sind im vorliegenden Zusammenhang von Bedeutung, die sich auf die Bewertung des Unternehmens auswirken können:

Diese Lektüre ist unser Ergänzung. Verwirklichung
bedeutet Verwertung, Identifizierung an anderen als strukturel
und schiedensmässig.

Kurzzeichen	AZ	Datum	Schalttailliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019	SA 40
Kurzzeichen	AZ	Datum	Schalttailliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019	SA 40
Kurzzeichen	AZ	Datum	Schalttailliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019	SA 40

Diese Vorzüge sind unter Eigentum, Veräußerung und Vererbung, Mängelung an anderen zu erklären und schadenhaftig.

Kurzzeichen	AZ	Datum	Schalttailliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019	SA 39
Kurzzeichen	AZ	Datum	Schalttailliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019	SA 39

Diese Vorzüge sind unter Eigentum, Veräußerung und Vererbung, Mängelung an anderen zu erklären und schadenhaftig.

Kurzzeichen	AZ	Datum	Schalttafeliste für	Sachnummer	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04/79	POLYSKOP 5	333.0019	SA	42
Kennzeichen	Benennung / Beschreibung			Sachnummer		
R2202	DRALORIC LCA0207/+--5X1,0K RF 0,25W470 OHM +-5%			RF 069.4711		
R2203	DRALORIC LCA0207/+--5X470 RF 0,5W 3,3 OHM+-5%			RF 007.1077		
R2205	RESISTA SK4/3,30HM5% RS 0,5W220KOHM+-20%KURVE1			RS 066.8716		
R2206	BOURNS VA05H220K20% RF 0,25W50KOHM +-5%			RF 069.5647		
R2207	DRALORIC LCA0207/+--5X560K RF 0,25W 22KOHM +-5%			RF 069.2231		
R2208	DRALORIC LCA0207/+--5X22K RF 0,25W 47 OHM +-5%			RF 069.4705		
R2209	DRALORIC LCA0207/+--5X47 RF 0,25W 10KOHM +-5%			RF 069.1035		
R2210	DRALORIC LCA0207/+--5X10K RS 0,5W2,2KOHM+-20%KURVE1			RS 066.8651		
R2211	BOURNS VA05H2,2K20% RF 0,25W5,1KOHM +-5%			RF 069.5124		
R2212	DRALORIC LCA0207/+--5X5,1K RF 0,25W 10KOHM +-5%			RF 069.1035		
R2213	DRALORIC LCA0207/+--5X10K RF 0,25W390KOHM +-5%			RF 069.3944		
R2401	DRALORIC LCA0207/+--5X390K RF 0,25W3,3KOHM +-5%			RF 069.3321		
R2402	DRALORIC LCA0207/+--5X3,3K RF 0,25W 1KOHM +-5%			RF 069.1029		
R2403	DRALORIC LCA0207/+--5X1,0K RF 0,25W6,8KOHM +-5%			RF 069.6820		
R2404	DRALORIC LCA0207/+--5X6,8K RL 0,25W 22,1KOHM+-1%TK50			RL 083.1545		
R2405	DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C RF 0,25W 22KOHM +-5%			RF 069.2231		
R2406	DRALORIC LCA0207/+--5X22K RF 0,25W 22KOHM +-5%			RF 069.2231		
R2407	DRALORIC LCA0207/+--5X22K RF 0,25W100KOHM +-5%			RF 069.1041		
R2408	DRALORIC LCA0207/+--5X100K RF 0,25W150 OHM +-5%			RF 069.1512		
R2409	DRALORIC LCA0207/+--5X150 RF 0,25W3,3KOHM +-5%			RF 069.3321		
R2410	DRALORIC LCA0207/+--5X3,3K RF 0,25W 22KOHM +-5%			RF 069.2231		
R2411	DRALORIC LCA0207/+--5X22K RF 0,25W 1KOHM +-5%			RF 069.1029		
R2412	DRALORIC LCA0207/+--5X1,0K RF 0,25W 22KOHM +-5%			RF 069.2231		
R2413	DRALORIC LCA0207/+--5X22K RF 0,25W 22KOHM +-5%			RF 069.2231		
R2414	DRALORIC LCA0207/+--5X22K RF 0,25W 10KOHM +-5%			RF 069.1035		
R2415	DRALORIC LCA0207/+--5X10K RF 0,25W 22KOHM +-5%			RF 069.2231		
R2416	DRALORIC LCA0207/+--5X22K RF 0,25W 22KOHM +-5%			RF 069.2231		
R2417	DRALORIC LCA0207/+--5X22K RF 0,25W270KOHM +-5%			RF 069.2748		

PP 005.0056.0770

Diese Unterlagen sind unser Eigentum. Vervielfältigung
unbefugte Vervielfältigung, Verbreitung ist strafbar
und Schadensersatzpflichtig.

Kurzzeichen	AZ	Datum	Schalttafeliste für	Sachnummer	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04/79	POLYSKOP 5	333.0019	SA	41
Kennzeichen	Benennung / Beschreibung			Sachnummer		
R1824	BEYSCHLAG SBH0922/8205X RF 0,25W1,2KOHM +-5%			RF 069.1229		
R1825	DRALORIC LCA0207/+--5X1,2K RS 0,5E10KOHM+-20%KURVE1			RS 066.8674		
R1901	BOURNS VA05H10K20% RF 0,5 W 33 OHM+-5%			RF 007.1190		
R1902	RESISTA SK4/33OHM5% RF 1,0 W 82 OHM+-5%			RF 007.2444		
R1903	BEYSCHLAG SBH0922/8205X RF 0,5 W120 OHM+-5%			RF 007.1260		
R1904	RESISTA SK4/120OHM5% RF 0,25W2,2KOHM +-5%			RF 069.2225		
R1905	DRALORIC LCA0207/+--5X2,2K RS 0,5W 22KOHM+-20%KURVE1			RS 066.8680		
R1908	BOURNS VA05H22K20% RF 0,25W 27 OHM +-5%			RF 069.2702		
R1909	DRALORIC LCA0207/+--5X27 RF 0,25W 27 OHM +-5%			RF 069.2702		
R1910	DRALORIC LCA0207/+--5X27 RF 0,5 W100 OHM+-5%			RF 007.1254		
R1914	RESISTA SK4/100OHM5% RF 0,25W2,2KOHM +-5%			RF 069.2225		
R1915	DRALORIC LCA0207/+--5X2,2K RS 0,5W 22KOHM+-20%KURVE1			RS 066.8680		
R1916	BOURNS VA05H22K20% RF 1,0 W 82 OHM+-5%			RF 007.2444		
R1921	BEYSCHLAG SBH0922/8205X RF 0,25W120 OHM +-5%			RF 069.1212		
R1922	DRALORIC LCA0207/+--5X120 RF 0,5 W100 OHM+-5%			RF 007.1254		
R1923	RESISTA SK4/100OHM5% RF 0,25W220 OHM +-5%			RF 069.2219		
R1924	DRALORIC LCA0207/+--5X220 RF 0,25W2,2KOHM +-5%			RF 069.2225		
R1925	DRALORIC LCA0207/+--5X2,2K RS 0,5W 22KOHM+-20%KURVE1			RS 066.8680		
R1926	BOURNS VA05H22K20% RF 1,0 W 82 OHM+-5%			RF 007.2444		
R1951	BEYSCHLAG SBH0922/8205X RF 0,25W3,6KOHM +-5%			RF 069.5624		
R1952	DRALORIC LCA0207/+--5X3,6K RF 0,05 W 60 OHM +-1%			030.0880		
R2101	RESISTA WFS22/60/1/0,05 R0 6N 10 OHM+-5%TK150			289.4254		
R2102	WELYN W22/100HM5% RF 3W 47 OHM+-10% 21RDX13			289.4248		
R2103	RUF 1430-60047OHM10% RF 0,25W4,7KOHM +-5%			RF 069.4728		
R2104	DRALORIC LCA0207/+--5X4,7K RF 0,25W200 OHM +-5%			RF 069.2019		
R2105	DRALORIC LCA0207/+--5X200 SPULE Z			289.4231		
R2106	RF 0,25W 1KOHM +-5%			RF 069.1029		
R2110	DRALORIC LCA0207/+--5X1,0K RL 0,25W 121 OHM+-1%TK50			RL 082.9859		
R2201	DRALORIC SWA0207/121OHM-F-D RF 0,25W 1KOHM +-5%			RF 069.1029		

PP 005.0056.0770

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttailliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019	44
Benennung / Beschreibung					enthaltene in
R2447	DRALORIC	LCA0207/+-5X100K	RS 0,5W50KOHM+-20X10X10X5	RS 247.7910	333.2711
R2448	BOURNS	3386F-1-5D3	RF 0,25W 10KOHM +-5X	RF 069.1035	333.2711
R2450	DRALORIC	LCA0207/+-5X10K	RL 0,25W 5,36KOHM+-1X1K50	RL 082.2460	333.2711
R2451	DRALORIC	SMA 0207/5,36K-F-C	RS 0,5W2KOHM+-20X10X10X5	RS 247.7884	333.2711
R2452	BOURNS	3386F-1-202	RL 0,25W 4,99KOHM+-1X1K50	RL 083.1116	333.2711
R2453	DRALORIC	SMA0207/4,99K-F-D	RF 0,25W100KOHM +-5X	RF 069.1041	333.2711
R2454	DRALORIC	LCA0207/+-5X100K	RF 0,25W100KOHM +-5X	RF 069.1041	333.2711
R2455	DRALORIC	LCA0207/+-5X100K	RF 0,25W220KOHM +-5X	RF 069.2248	333.2711
R2456	DRALORIC	LCA0207/+-5X220K	RF 0,25W100KOHM +-5X	RF 069.1041	333.2711
R2457	DRALORIC	LCA0207/+-5X100K	RF 0,25W 33KOHM +-5X	RF 069.3338	333.2711
R2458	DRALORIC	LCA0207/+-5X33K	RF 0,25W 33KOHM +-5X	RF 069.3338	333.2711
R2459	DRALORIC	LCA0207/+-5X33K	RF 0,25W1,5KOHM +-5X	RF 069.1529	333.2711
R2460	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,5K	RF 0,25W 33KOHM +-5X	RF 069.3338	333.2711
R2461	DRALORIC	LCA0207/+-5X33K	RF 0,25W100KOHM +-5X	RF 069.1041	333.2711
R2462	DRALORIC	LCA0207/+-5X100K	RF 0,25W100KOHM +-5X	RF 069.1041	333.2711
R2463	DRALORIC	LCA0207/+-5X100K	RF 0,25W1,6KOHM +-5X	RF 069.1658	333.2711
R2464	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,6K	RF 0,25W 22KOHM +-5X	RF 069.2231	333.2711
R2465	DRALORIC	LCA0207/+-5X22K	RL 0,25W 3,01KOHM+-1X1K50	RL 083.0961	333.2711
R2466	DRALORIC	SMA0207/3,01K-F-D	RL 0,25W4,64KOHM+-1X1K50	RL 082.1687	333.2711
R2467	DRALORIC	SMA0207/4,64K-F-C	RL 0,25W 221 KOHM+-1X1K50	RL 083.2270	333.2711
R2468	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	RF 0,25W 10KOHM +-5X	RF 069.1035	333.2711
R2469	DRALORIC	LCA0207/+-5X10K	RL 0,25W 221 KOHM+-1X1K50	RL 083.2270	333.2711
R2470	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	RS 1W 5 KOHM KURVE1 L12	RS 030.6936	333.2611
R2471	RUF	0620-00005K/L1M	RF 0,25W 27 OHM +-5X	RF 069.2702	333.2711
R2474	DRALORIC	LCA0207/+-5X27	RL 0,25W 11,3KOHM+-1X1K50	RL 082.2202	333.2711
R2475	DRALORIC	SMA0207/11,3K-F-C	RM 1W5KOHM+-5X11N0,25X	333.3060	333.2611
R2476	BOURNS	84C1A-E207J13	RL 0,25W 11,3KOHM+-1X1K50	RL 082.2202	333.2711
R2477	DRALORIC	SMA0207/11,3K-F-C	RF 0,3 W 6,8MOHM+-5X	074.0885	333.2711
	BEYSCHLAG	SBC0309/6,8MSX			

Diese Liste ist unter Eigentum, Verfertigung und schadenhaftig.
unabhängig von der Fertigung an anderen ist zu sehen.

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttailliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019	43
Benennung / Beschreibung					enthaltene in
R2418	RF 0,25W100KOHM +-5X			RF 069.1041	333.2711
R2419	DRALORIC	LCA0207/+-5X100K		RF 069.1041	333.2711
R2420	RF 0,25W100KOHM +-5X			RF 069.2231	333.2711
R2421	DRALORIC	LCA0207/+-5X22K		RF 069.4734	333.2711
R2422	RF 0,25W 47KOHM +-5X			RF 069.2231	333.2711
R2423	DRALORIC	LCA0207/+-5X22K		RF 069.1041	333.2711
R2424	RF 0,25W100KOHM +-5X			RS 247.7910	333.2711
R2425	BOURNS	3386F-1-503		RF 069.4734	333.2711
R2426	DRALORIC	LCA0207/+-5X47K		RF 069.1041	333.2711
R2427	DRALORIC	LCA0207/+-5X100K		RF 069.2231	333.2711
R2428	RF 0,25W 22KOHM +-5X			RF 069.2231	333.2711
R2429	DRALORIC	LCA0207/+-5X22K		RF 069.4740	333.2711
R2430	DRALORIC	LCA0207/+-5X47K		RF 069.1041	333.2711
R2431	RF 0,25W100KOHM +-5X			RF 069.1035	333.2711
R2432	DRALORIC	LCA0207/+-5X10K		RF 069.1329	333.2711
R2433	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,3K		RF 069.3938	333.2711
R2434	RF 0,25W 39KOHM +-5X			RF 069.4734	333.2711
R2435	DRALORIC	LCA0207/+-5X47K		RF 069.2731	333.2711
R2436	DRALORIC	LCA0207/+-5X27K		RL 083.1800	333.2711
R2437	RL 0,25W 47,5KOHM+-1X1K50			RL 083.1800	333.2711
R2438	DRALORIC	SMA207/47,5K-F-C		RF 069.2734	333.2711
R2439	RF 0,25W 2,7MOHM+-5X			RL 082.2477	333.2711
R2440	DRALORIC	LCA0207/+-5X2,7K		RL 083.1222	333.2711
R2441	DRALORIC	SMA0207/8,06K-F-D		RF 069.1041	333.2711
R2442	RF 0,25W100KOHM +-5X			RF 069.4734	333.2711
R2443	DRALORIC	LCA0207/+-5X47K		RF 069.2725	333.2711
R2444	RF 0,25W2,7KOHM +-5X			RL 083.2693	333.2711
R2445	DRALORIC	LCA0207/+-5X2,7K		RF 069.1329	333.2711
R2446	DRALORIC	SMA0207/619K-F-C		RF 069.1041	333.2711
	RF 0,25W1,5KOHM +-5X				
	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,5K			
	RF 0,25W100KOHM +-5X				

Diese Liste ist unter Eigentum, Verfertigung und schadenhaftig.
unabhängig von der Fertigung an anderen ist zu sehen.

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019	46
Benennung / Beschreibung					enthalten in
R2513	DRALORIC	SMAD207/13, OK-F-D	RS 247.7886	333.2711	
R2514	RS 0,5W2KOHM+-20X10K5	BOURNS	3386F-1-202	333.2711	
R2516	RF 0,25W 33KOHM +-5X	DRALORIC	SMAD207/10K-F-D	333.2711	
R2517	RF 0,25W 100 OHM +-5X	DRALORIC	SMAD207/10K-F-D	333.2711	
R2518	RF 1,0W 47 OHM+-5X	BEYSCHLAG	SBHO922/4705X	333.2711	
R2519	RF 0,25W 3,3KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X10K	333.2711	
R2520	RL 1,5W 50 OHM+-0,1X 1K15	DRALORIC	LCAD207/+-5X10K	333.2711	
R2522	RL 0,25W 7,50KOHM+-1X1K50	DRALORIC	SMAD207/7,5K-F-D	333.2711	
R2523	RL 0,25W 1,78KOHM+-1X1K50	DRALORIC	SMAD207/1,78K-F-D	333.2711	
R2525	RL 0,25W 1,78KOHM+-1X1K50	DRALORIC	SMAD207/1,78K-F-D	333.2711	
R2526	RL 0,25W 7,50KOHM+-1X1K50	DRALORIC	SMAD207/7,5K-F-D	333.2711	
R2527	RF 0,25W 10KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X10K	333.2711	
R2528	RF 0,25W 10KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X10K	333.2711	
R2529	RF 0,25W 5,6KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X5,6K	333.2711	
R2531	RF 0,25W 5,6KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X5,6K	333.2711	
R2532	RF 0,25W 1KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X1,0K	333.2711	
R2533	RF 0,25W 18KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X18K	333.2711	
R2534	RF 0,25W 12KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X12K	333.2711	
R2535	RF 0,25W 10KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X10K	333.2711	
R2536	RF 0,25W 10KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X10K	333.2711	
R2537	RF 0,25W 10KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X10K	333.2711	
R2538	RF 0,25W 27KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X27K	333.2711	
R2539	RF 0,25W 27KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X27K	333.2711	
R2540	RF 0,25W 27KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X27K	333.2711	
R2541	RF 0,25W 27KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X27K	333.2711	
R2542	RF 0,25W 27KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X27K	333.2711	
R2543	RF 0,25W 27KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X27K	333.2711	
R2545	RF 0,25W 10KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X10K	333.2711	
R2546	RF 0,25W 10KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X10K	333.2711	

PW 066.0026.0776

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POLYSKOP 5	333.0019	45
Benennung / Beschreibung					enthalten in
R2478	RF 0,25W 10KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X10K	RF 069.1035	333.2711
R2479	RL 0,25W 10,0KOHM+-1X1K50	DRALORIC	SMAD207/10K-F-D	RL 083.1297	333.2711
R2480	RL 0,25W 10,0KOHM+-1X1K50	DRALORIC	SMAD207/10K-F-D	RL 083.1297	333.2711
R2481	RF 0,25W 10 OHM +-5X	DRALORIC	SMAD207/10K-F-D	RF 069.1006	333.2711
R2483	RF 0,25W 2,2KOHM+-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X10	RF 069.1941	333.2711
R2484	RF 0,25W 4,7KOHM+-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X10	RF 069.4757	333.2711
R2485	RF 0,25W 82KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X4,7K	RF 069.8230	333.2711
R2486	RS 1W 5 KOHM KURVE1 L12	DRALORIC	LCAD207/+-5X82K	RS 030.6936	333.2611
R2487	RUF 0,25W 10KOHM +-5X	DRALORIC	0620-00005K/L1W	RF 069.1035	333.2711
R2488	RF 0,25W 68KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X10K	RF 069.6837	333.2711
R2489	RF 0,25W 100 OHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X10K	RF 069.1012	333.2711
R2490	RF 0,25W 4,7KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X10K	RF 069.4728	333.2711
R2491	RF 0,25W 4,7KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X4,7K	RF 069.4728	333.2711
R2492	RF 0,25W 10 OHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X10	RF 069.1006	333.2711
R2493	RF 0,25W 10 OHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X10	RF 069.1006	333.2711
R2494	RF 0,25W 47KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X47K	RF 069.4734	333.2711
R2495	RF 0,25W 18 OHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X18	RF 069.1806	333.2711
R2501	RF 0,25W 10KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X10K	RF 069.1035	333.2711
R2502	RL 0,25W 178 KOHM+-1X1K50	DRALORIC	SMAD207/178K-F-C	RL 083.2187	333.2711
R2503	RL 0,25W 178 KOHM+-1X1K50	DRALORIC	SMAD207/178K-F-C	RL 083.2187	333.2711
R2504	RL 0,25W 221 KOHM+-1X1K50	DRALORIC	SMAD207/221K-F-C	RL 083.2270	333.2711
R2505	RF 0,25W 150KOHM +-5X	DRALORIC	SMAD207/150K+-5X	RF 069.1541	333.2711
R2506	RF 0,25W 68KOHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X68K	RF 069.6837	333.2711
R2507	RL 0,25W 6,19KOHM+-1X1K50	DRALORIC	SMAD207/6,19K-F-C	RL 082.2283	333.2711
R2508	RL 0,25W 13,0KOHM+-1X1K50	DRALORIC	SMAD207/13,0K-F-D	RL 083.1368	333.2711
R2509	RS 0,5W20KOHM+-20X10K10K5	BOURNS	3386F-1-203	RS 087.7577	333.2711
R2510	RF 0,25W 750 OHM +-5X	DRALORIC	LCAD207/+-5X750	RF 069.7510	333.2711
R2511	RL 0,25W 6,19KOHM+-1X1K50	DRALORIC	SMAD207/6,19K-F-C	RL 082.2283	333.2711
R2512	RL 0,25W 13,0KOHM+-1X1K50	DRALORIC	SMAD207/13,0K-F-C	RL 083.1368	333.2711

PW 066.0026.0776

Bitte Vorzüge an unser Eigentum, Veräußerung
und Veräußerung, Veräußerung an andere
und Veräußerung, Veräußerung an andere

Kurzzeichen	AZ	Datum	Schalttailliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
Benennung / Beschreibung					
R2583	RL	0,25W	2,49KOHM+-1%TK50	RL 083.0890	333.2711
R2584	DRALORIC	SMA0207/2	49K-F-D		
	RF	0,25W	100 OHM +-5%	RF 069.1012	333.2711
R2585	DRALORIC	LCA0207/4	-5%K100		
	RF	0,25W	10 OHM +-5%	RF 069.1006	333.2711
RL1	DRALORIC	LCA0207/4	-5%K10		
	EF	SOFFITTE	20V D, 12A	218.8070	333.0019
RL2	OAK	LAMPE	108		
	EF	SOFFITTE	20V D, 12A	218.8070	333.0019
ROE1	OAK	LAMPE	108		
	AT	M28-12GM	BILBO-DIA262	008.8375	289.0194
RS111	AEG-TELEF	MOERHEIM-2C	-12GM		
	SR	5V360OHM	1%RM-2C-GEN	SR 472.0027	333.1715
RS2401	CLARE	PRIME	15005		
	SM	FLACHREL	24V 4UM AU_65	289.4560	333.2711
S1	ENTHALTEN IN				999.9861
S2	ENTHALTEN IN				999.9861
S101	289.2616	F-50	OHM AUSF.		
	289.3241	F-60	UND 75 OHM		
AUSFUEHRUNG					
S101	SB	SCHALT NETZ	2A 0-KNOPF	SB D20.5495	333.0519
S102	FR	SPANNUNGSAEHLER	GRAU T	FR D17.5069	333.0519
S103	SK	SCHIEBESCH	2 STELLG 2K	SK 070.1264	333.0519
S301	DAUTRIETZ	A9/1-0121V	GRAU00302		
	SB	SCHALT-2FAST	2MAL 21 Z	020.5508	289.4931
S302	SB	SCHALT-2FAST	2MAL 21 Z	020.5666	333.1215
S401	DRUCKSCHALTER			333.1250	289.5350
S2101	SD	MINIATURUMSCH.	F-PLATIN	232.1762	333.0519
S2401	OAK	5-11287-101			
	SD	R016 4MAL	3 UNTERBR.	SD 021.6672	333.2611
S1101	SS	SCHMELZS.	1C 61M41571	SS 020.7430	333.0519
S1201	WICKMANN	MICDIN	41571TROP-		
	SS	SCHMELZS.	F1, 6EDIN41571		
S1101	WICKMANN	F1, 6EDIN41571	TROP-		
	FM	GERAETEST.	M-NETZFILTERZ	252.5757	333.0519
S1106	FJ	UEBERGANGSUBW.	27/BNC		
	AMPHENOL	STECKER	3EF 1	017.6307	333.0519
S1110	FP	INDIREKT-STECKERL.	36P-		
	BERG	NR75160-102		FP 242.3600	333.1615
S1112	FP	INDIREKT-STECKERL.	36P-		
S1113	BERG	NR75160-102			
	FP	INDIREKT-STECKERL.	36P-	FP 242.3600	333.1615
S1114	BERG	NR75160-102			
	FP	INDIREKT-STECKERL.	36P.	FP 242.3600	333.1615
S1115	BERG	NR75160-102			
	FP	INDIREKT-STECKERL.	36P.	FP 242.3600	333.1615
S1118	BERG	NR75160-102			
	FP	WINKELSTECKERLEIST.	36P	FP 243.3578	333.1615
S1118	BERG	75168-113-36			
	ENTHALTEN IN			999.9861	333.1715
S1119	WIERZU	FP 243.3578	+		
	FP	087.9105		999.9861	333.1715
	ENTHALTEN IN				
	333.1715				

HF 0980,007,000/70

Kurzzeichen	AZ	Datum	Schaltplattliste für	Blatt Nr.	
				Sachnummer	SA
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	04.79	POL YSK OP 5	333.0019	47
Kennzeichen	Benennung / Beschreibung			Sachnummer	enthalten in
R2547	DRALORIC	LCAD207/-5X10K		RF 069.2731	333.2711
	RF 0,25W 27KOHM +5X				
R2548	DRALORIC	LCAD207/-5X27K		RF 069.2731	333.2711
	RF 0,25W 27KOHM +5X				
R2549	DRALORIC	LCAD207/-5X27K		RF 069.1235	333.2711
	RF 0,25W 12KOHM +5X				
R2550	DRALORIC	LCAD207/-5X12K		RF 069.1235	333.2711
	RF 0,25W 12KOHM +5X				
R2551	DRALORIC	LCAD207/-5X12K		RF 069.1035	333.2711
	RF 0,25W 10KOHM +5X				
R2552	DRALORIC	LCAD207/-5X10K		RL 083.2270	333.2711
	RL 0,25W 221 KOHM+-1XTK50				
R2553	DRALORIC	SMAD207/221K-F-C		RL 083.2358	333.2711
	RL 0,25W 267 KOHM+-1XTK50				
R2554	DRALORIC	SMAD207/267K-F-C		RL 083.2270	333.2711
	RL 0,25W 221 KOHM+-1XTK50				
R2555	DRALORIC	SMAD207/221K-F-C		RF 069.4757	333.2711
	RF 0,25W 4,7MOHM+5X				
R2556	DRALORIC	LCAD207/-5X4,7M		074.0885	333.2711
	RF 0,3 W 6,8MOHM+5X				
R2557	BEYSCHLAG	SRC0309/6,8M5X		RF 069.4757	333.2711
	RF 0,25W 4,7MOHM+5X				
R2558	DRALORIC	LCAD207/-5X4,7M		RF 069.1058	333.2711
	RF 0,25W 1 MOHM +5X				
R2559	DRALORIC	LCAD207/-5X1,0M		RF 069.1058	333.2711
	RF 0,25W 1 MOHM +5X				
R2560	DRALORIC	LCAD207/-5X1,0M		RF 069.1061	333.2711
	RF 0,25W100KOHM +5X				
R2561	DRALORIC	LCAD207/-5X100K		RL 083.0826	333.2711
	RL 0,25W 2,00KOHM+-1XTK50				
R2562	DRALORIC	SMAD207/2,00K-F-D		RF 069.1035	333.2711
	RF 0,25W 10KOHM +5X				
R2563	DRALORIC	LCAD207/-5X10K		RF 069.8223	333.2711
	RF 0,25W8,2KOHM +5X				
R2564	DRALORIC	LCAD207/-5X8,2K		RS 247.7884	333.2711
	RS 0,5W2KOHM+-20X10X10X5				
	BOURNS	3386F-1-202			
R2565	RF 0,25W4,7KOHM +5X			RF 069.4728	333.2711
R2566	DRALORIC	LCAD207/-5X4,7K		RF 069.1006	333.2711
	RF 0,25W 10 OHM +5X				
R2567	DRALORIC	LCAD207/-5X10		RF 007.2409	333.2711
	RF 1,0 W 39 OHM+5X				
R2571	BEYSCHLAG	SBM0922/3905X		RL 083.1297	333.2711
	RL 0,25W 10,0KOHM+-1XTK50				
R2572	DRALORIC	SMAD207/10K-1-D		RF 069.1035	333.2711
	RF 0,25W 10KOHM +5X				
R2573	DRALORIC	LCAD207/-5X10K		RL 083.1297	333.2711
	RL 0,25W 10,0KOHM+-1XTK50				
R2574	DRALORIC	SMAD207/10K-1-D		RF 069.1006	333.2711
	RF 0,25W 10 OHM +5X				
R2575	DRALORIC	LCAD207/-5X10		RF 069.1006	333.2711
	RF 0,25W 10 OHM +5X				
R2581	DRALORIC	LCAD207/-5X10		RF 069.1035	333.2711
	RF 0,25W 10KOHM +5X				
R2582	DRALORIC	LCAD207/-5X10K		RL 083.1197	333.2711
	RL 0,25W 7,50KOHM+-1XTK50				
	DRALORIC	SMAD207/7,5K-F-D			

PM 0955 01/20/11 11:22 AM

Kennzeichen	Az Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44 0479	POLYSKOP 5	333.0019 SA	49
Benennung / Beschreibung				
ST1301	HIERZU FP 243.3578 + FP 087.9105 FP INDIREKT-STECKERL.36P. BERG NR75160-102	FP 242.3600	289.4931	
ST1302	FP INDIREKT-STECKERL.36P. BERG NR75160-102	FP 242.3600	289.4931	
ST1303	FP INDIREKT-STECKERL.36P. BERG NR75160-102	FP 242.3600	333.1615	
ST1401	FP INDIREKT-STECKERL.36P. BERG NR75160-102	FP 242.3600	333.1215	
ST1501	16/2-KONT. FP INDIREKT-STECKERL.36P. BERG NR75160-102	FP 242.3600	333.0919	
ST1601	16/2-KONT. FP INDIREKT-STECKERL.36P. BERG NR75160-102	FP 242.3600	333.1015	
ST1802	FP INDIREKT-STECKERL.36P. BERG NR75160-102	FP 242.3600	333.1015	
ST1803	FP INDIREKT-STECKERL.36P. BERG NR75160-102	FP 242.3600	333.1015	
ST11001	FJ EINBAUSTECKER SYST SMC SUMNER 22SMC-50-0-2	210.6384	333.3118	
ST11002	FJ EINBAUSTECKER SYST SMC SUMNER 22SMC-50-0-2	210.6384	333.3118	
ST1101	ENTHALTEN IN 333.3318 HIERZU FP 243.3578 U. FP 289.4702	999.9861	333.3276	
ST1201	ENTHALTEN IN 289.5138 HIERZU FP 243.3578 + FP 289.4702	999.9861	289.5138	
ST1301	ENTHALTEN IN 289.5173 HIERZU FP 243.3578 + FP 289.4702	999.9861	333.3218	
ST1302	ENTHALTEN IN 289.5173 HIERZU FP 243.3578 + FP 289.4702	999.9861	333.3218	
ST1401	ENTHALTEN IN 289.5173 HIERZU FP 243.3578 + FP 289.4702	999.9861	289.5173	
ST1402	ENTHALTEN IN 289.5173 HIERZU FP 243.3578 + FP 289.4702	999.9861	289.5173	
ST1701	ENTHALTEN IN 333.2211 HIERZU FP 243.3578 + FJ EINBAUSTECKER SYST SMC SUMNER 22SMC-50-0-2	999.9861	333.2211	
ST2001	ENTHALTEN IN 289.5350 HIERZU FP 243.3578 + FP 289.4702	210.6384	333.2011	
ST2002	ENTHALTEN IN 289.5350 HIERZU FP 243.3578 + FP 289.4702	210.6384	333.2011	
ST2101	ENTHALTEN IN 289.5350 HIERZU FP 243.3578 + FP 289.4702	999.9861	289.5350	

These drawings are not for reproduction
without the permission of the publisher
und dürfen ohne schriftliche Genehmigung
nicht weiterverbreitet werden

Kennzeichen	Az Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44 0479	POLYSKOP 5	333.0019 SA	50
Benennung / Beschreibung				
ST2401	ENTHALTEN IN 333.2711 HIERZU FP 243.3578 U. FP 289.4702	999.9861	333.2711	
ST2402	ENTHALTEN IN 333.2711 HIERZU FP 243.3578 U. FP 289.4702	999.9861	333.2711	
ST2403	ENTHALTEN IN 333.2711 HIERZU FP 243.3578 U. FP 289.4702	999.9861	333.2711	
ST2405	FP INDIREKT-STECKERL.36P. BERG NR75160-102	FP 242.3600	333.2711	
ST2406	FP INDIREKT-STECKERL.36P. BERG NR75160-102	FP 242.3600	333.2711	
ST2407	FP INDIREKT-STECKERL.36P. BERG NR75160-102	FP 242.3600	333.2711	
ST2408	3 - POLIG FP INDIREKT-STECKERL.36P. BERG NR75160-102	FP 242.3600	333.2711	
ST2409	3 - POLIG FP INDIREKT-STECKERL.36P. BERG NR75160-102	FP 242.3600	333.2711	
T1	AK BFR96 SINPN 20V 5GHZ VALVO TRANSISTOR BFR96	AK 093.2738	910.3800	
T2	AK BFR96 SINPN 20V 5GHZ VALVO TRANSISTOR BFR96	AK 093.2738	910.3800	
T111	02 DUENNSCHICHT-SPEZ-TEIL AK BCY591X NPN 45V 200MA SIEMENS	AK 010.5163	333.1715	
T151	AM 2N4859 N-KANAL-FET 30V TEXAS N-KANAL-FET2N4859	AM 010.9081	333.1615	
T201	AL 2N3055 SI NPN 100V 15A TEXAS TRANSISTOR2N3055	AL 010.1174	333.0683	
T202	AK 2N2905A PNP 60V600MIA TEXAS TRANSISTOR2N2905A	AK 010.3919	333.0977	
T203	AK BCY791X PNP 45V200MIA SIEMENS SI-TRANSISTORBCY791X	AK 010.3777	333.0977	
T204	AM 2N2646 UNIJUNCT. TRANS. MOTOROLA TRANSISTOR2N2646	AM 010.7520	333.0977	
T221	AL 2N3055 SI NPN 100V 15A TEXAS TRANSISTOR2N3055	AL 010.1174	333.0683	
T222	AK 2N2905A PNP 60V600MIA TEXAS TRANSISTOR2N2905A	AK 010.3919	333.0977	
T223	AK BCY591X NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY591X	AK 010.5163	333.0977	
T241	AL 2N3055 SI NPN 100V 15A TEXAS TRANSISTOR2N3055	AL 010.1174	333.0702	
T242	AK 2N2905A PNP 60V600MIA TEXAS TRANSISTOR2N2905A	AK 010.3919	333.0977	
T243	AK BCY591X NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY591X	AK 010.5163	333.0977	

RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN		AZ	Datum	Schalttafeliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
		44	04.79	POL YSKOP 5	333.0019	52
Kennzeichen		Benennung / Beschreibung			Sachnummer	enthalten in
T1215	SIEMENS	TRANSISTORBSY34			AK 010-4896	289-5138
	AK BSY34 SI NPN 60V 0,6A					
T1216	SIEMENS	TRANSISTORBSY34			AK 010-3919	289-5138
	AK 2N2905A PNP 60V6000MIA					
T1220	TEXAS	TRANSISTOR2N2905A			AK 010-4896	289-5138
	AK BSY34 SI NPN 60V 0,6A					
T1221	SIEMENS	TRANSISTORBSY34			AK 010-3919	289-5138
	AK 2N2905A PNP 60V6000MIA					
T1222	TEXAS	TRANSISTOR2N2905A			AK 010-5511	289-5138
	AK BSY56 SINPN 120V5000MIA					
T1223	ITT	TRANSISTORBSY56			AK 010-5511	289-5138
	AK BSY56 SINPN 120V5000MIA					
T1224	ITT	TRANSISTORBSY56			AK 010-3919	289-5138
	AK 2N2905A PNP 60V6000MIA					
T1231	TEXAS	TRANSISTOR2M2905A			AK 010-3919	289-5138
	AK 2N2905A PNP 60V6000MIA					
T1232	TEXAS	TRANSISTOR2N2905A			AK 010-4896	289-5138
	AK BSY34 SI NPN 60V 0,6A					
T1235	SIEMENS	TRANSISTORBSY34			AK 010-4896	289-5138
	AK BSY34 SI NPN 60V 0,6A					
T1236	SIEMENS	TRANSISTORBSY34			AK 010-3919	289-5138
	AK 2N2905A PNP 60V6000MIA					
T1240	TEXAS	TRANSISTOR2N2905A			AK 010-4896	289-5138
	AK BSY34 SI NPN 60V 0,6A					
T1241	SIEMENS	TRANSISTORBSY34			AK 010-3919	289-5138
	AK 2N2905A PNP 60V6000MIA					
T1242	TEXAS	TRANSISTOR2N2905A			AK 010-5511	289-5138
	AK BSY56 SINPN 120V5000MIA					
T1243	ITT	TRANSISTORBSY56			AK 010-5511	289-5138
	AK BSY56 SINPN 120V5000MIA					
T1244	ITT	TRANSISTORBSY56			AK 010-3919	289-5138
	AK 2N2905A PNP 60V6000MIA					
T1300	TEXAS	TRANSISTOR2N2905A			AK 010-5163	333-3218
	AK BCY591X NPN 45V 200MA					
T1401	SIEMENS	TRANSIST-BCY591X			AM 010-8527	289-5173
	AM BF245A N-KANAL-FET 30V					
T1402	TEXAS	TRANSISTBF245A			AM 010-8527	289-5173
	AM BF245A N-KANAL-FET 30V					
T1403	TEXAS	TRANSISTBF245A			AM 010-8527	289-5173
	AM BF245A N-KANAL-FET 30V					
T1404	TEXAS	TRANSISTBF245A			AM 010-8527	289-5173
	AM BF245A N-KANAL-FET 30V					
T1405	TEXAS	TRANSISTBF245A			AM 010-8527	289-5173
	AM BF245A N-KANAL-FET 30V					
T1411	TEXAS	TRANSISTBF245A			AK 010-5163	289-5173
	AK BCY591X NPN 45V 200MA					
T1412	SIEMENS	TRANSIST-BCY591X			AK 010-3777	289-5173
	AK BCY791X PNP 45V200MIA					
T1431	SIEMENS	SI-TRANSISTORBCY791X			AK 010-5163	289-5173
	AK BCY591X NPN 45V 200MA					
T1432	SIEMENS	TRANSIST-BCY591X			AK 010-3777	289-5173
	AK BCY791X PNP 45V200MIA					
T1451	TEXAS	TRANSISTORBCY791X			AM 010-8527	289-5173
	AM BF245A N-KANAL-FET 30V					
T1452	TEXAS	TRANSISTBF245A			AM 010-8527	289-5173
	AM BF245A N-KANAL-FET 30V					

Die untere Seite ist unter Eigentum, Verletzung und schädigungspflichtig.
Keine Vervielfältigung, Verbreitung, Weitergabe an andere oder in andere Weise.

PT 006.0008.0770

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafel für	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN							
T251	AL	2N3055	SI NPN 100V 15A	TRANSISTOR2N3055	AL 010-1174	333-0702	51
T252	TEXAS	AK 2N2905A	PNP 60V6000MIA	TRANSISTOR2N2905A	AK 010-3919	333-0977	SA
T253	TEXAS	AK BCY791X	PNP 45V200MIA	SI-TRANSISTORBCY791X	AK 010-3777	333-0977	
T281	SIEMENS	SI-TRANSISTORBCY791X	AL 4C390 SI-NPN-TR-300V1A	TRANSISTOR40390	289-4383	333-0977	
T282	RCA	AK 2N5415	SI-PNP-TRANSIST	SI-TRANSISTOR2N5415	AK 010-3783	333-0977	
T283	RCA	AK 2N3440S1NPN	300V 1A	FAIRCHILD TRANSISTOR2N3440	AK 010-5586	333-0977	
T284	AK BCY591X	NPN 45V 200MA	SIEMENS TRANSIST-BCY591X	AK 010-5163	333-0977		
T401	SIEMENS	AK BCY591X	NPN 45V 200MA	TRANSIST-BCY591X	AK 010-5163	333-1215	
T502	SIEMENS	AK BCY591X	NPN 45V 200MA	TRANSIST-BCY591X	AM 010-9081	333-0919	
T503	TEXAS	AK 2N4859	N-KANAL-FET 30V	N-KANAL-FET2N4859	AL 010-0784	333-0919	
T504	AL 2N4921	SI NPN 40V 1A	MOTOROLA TRANSIST2N4921	AL 2N4919/BD236	SI PNP 60V	333-0919	
T505	THOMSON	TRANSISTBD236	AK 2N2222A	40V0,8A300MHZ	VALVO TRANSISTOR2N222A	333-0919	
T506	VALVO	AK 2N2222A	40V0,8A300MHZ	VALVO TRANSISTOR2N222A	AK 010-5405	333-0919	
T508	VALVO	AK 2N2222A	40V0,8A300MHZ	VALVO TRANSISTOR2N222A	AM 010-9081	333-0919	
T805	TEXAS	AK 2N4859	N-KANAL-FET 30V	N-KANAL-FET2N4859	AK 010-5511	333-1015	
T810	ITT	AK BSY56	SINPN 120V500MIA	TRANSISTORBSY56	AK 010-5511	333-1015	
T815	ITT	AK BSY56	SINPN 120V500MIA	TRANSISTORBSY56	AM 246-1882	333-1015	
T825	ITT	AK J174	P-KANAL-FET 30V	SILICONIX J174	AM 010-8527	333-1015	
T830	TEXAS	AK BF245A	N-KANAL-FET 30V	TRANSISTBF245A	AK 010-5163	333-1015	
T835	SIEMENS	AK BCY591X	NPN 45V 200MA	TRANSIST-BCY591X	AK 010-3777	333-1015	
T850	SIEMENS	AK BCY791X	PNP 45V200MIA	SI-TRANSISTORBCY791X	AL 010-0784	333-1015	
T1101	MOTOROLA	AL 2N4921	SI NPN 40V 1A	TRANSIST2N4921	AL 010-0784	333-3118	
T1102	AL 2N4921	SI NPN 40V 1A	MOTOROLA TRANSIST2N4921	AL 2N4919/BD236	SI PNP 60V	333-3118	
T1103	THOMSON	TRANSISTBD236	AK BSY56	SINPN 120V500MIA	AK 010-5511	333-3276	
T1104	ITT	AK BSY56	SINPN 120V500MIA	TRANSISTORBSY56	AK 010-3919	333-3276	
T1201	TEXAS	AK 2N2905A	PNP 60V6000MIA	TRANSISTOR2N2905A	AK 010-5511	289-5138	
T1202	ITT	AK BSY56	SINPN 120V500MIA	TRANSISTORBSY56	AK 010-5511	289-5138	
T1211	ITT	AK BSY56	SINPN 120V500MIA	TRANSISTORBSY56	AK 010-3919	289-5138	
T1212	TEXAS	AK 2N2905A	PNP 60V6000MIA	TRANSISTOR2N2905A	AK 010-4896	289-5138	

Die untere Seite ist unter Eigentum, Verletzung und schädigungspflichtig.
Keine Vervielfältigung, Verbreitung, Weitergabe an andere oder in andere Weise.

PT 006.0008.0770

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafeliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	0479	POLYSKOP 5	333.0019	54
Benennung / Beschreibung					
T2409	TEXAS	AM 2N3957	TRANSISTORF245A	AM 082.0445	333.2711
T2410	SILICONIX	AK BCY91X	TRANSISTORF245A	AK 010.5163	333.2711
T2411	SIEMENS	AM B245A	TRANSISTORF245A	AM 010.8527	333.2711
T2412	VALVO	AK BCY91X	TRANSISTORF245A	AK 010.5163	333.2711
T2413	SIEMENS	AK BCY91X	TRANSISTORF245A	AK 010.3777	333.2711
T2414	SIEMENS	AK BCY91X	TRANSISTORF245A	AK 010.5163	333.2711
T2415	SIEMENS	AM 2N4859	TRANSISTORF245A	AM 010.9081	333.2711
T2416	TEXAS	AM 2N4859	TRANSISTORF245A	AM 010.9081	333.2711
T2421	TEXAS	AK 2N2219A	TRANSISTORF245A	AK 083.6953	333.2711
T2422	VALVO	AK 2N2905A	TRANSISTORF245A	AK 010.3919	333.2711
T2424	TEXAS	AL 2N4921	TRANSISTORF245A	AL 010.0784	333.2711
T2424	MOTOROLA	AL 2N4921	TRANSISTORF245A	AL 010.0784	333.2691
T2431	MOTOROLA	AK BCY91X	TRANSISTORF245A	AK 010.5163	333.2711
T2432	SIEMENS	AK BCY91X	TRANSISTORF245A	AK 010.5163	333.2711
T2433	SIEMENS	AK BCY91X	TRANSISTORF245A	AK 010.3777	333.2711
T2434	SIEMENS	AK BCY91X	TRANSISTORF245A	AK 010.3777	333.2711
T2435	SIEMENS	AM 2N4859	TRANSISTORF245A	AM 010.9081	333.2711
T2436	TEXAS	AM 2N4859	TRANSISTORF245A	AM 010.9081	333.2711
T2501	VALVO	AK 2N2219A	TRANSISTORF245A	AK 083.6953	333.2711
T2502	VALVO	AK 2N2905A	TRANSISTORF245A	AK 010.3919	333.2711
T2503	VALVO	AK 2N2219A	TRANSISTORF245A	AK 083.6953	333.2711
TR101	NETZTRAFO			333.0890	333.0519
TR1511	UEBERTRAGER			289.4319	289.5196
TR1561	UEBERTRAGER			289.4319	289.5196
TR1611	UEBERTRAGER			289.4319	289.5196
TR1661	UEBERTRAGER			289.4319	289.5196
TR1951	UEBERTRAGER			289.4377	289.5338
TR1952	UEBERTRAGER			289.4377	289.5338
TR2101	UEBERTRAGER			289.4277	289.5350
TR2201	TRAFO			289.4531	333.2611
X2201	HOCHSP-KASKADE	14 KV		289.4177	333.2611
X2401	EO GSZILLATOR			289.2151	289.2080
Y1	TRANSFORMATIONSELIED			289.0742	333.0019

PF 006.0008.0770

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafeliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
RONDE & SCHWARZ MÜNCHEN	44	0479	POLYSKOP 5	333.0019	53
Benennung / Beschreibung					
T1453	AM B245A	N-KANAL-FET 30V		AM 010.8527	289.5173
T1454	TEXAS	TRANSISTORF245A		AK 010.3777	289.5173
T1501	SIEMENS	SI-TRANSISTORBCY91X		AK 010.4550	289.5196
T1511	VALVO	TRANSISTOR BCY90		AK 010.3919	289.5196
T1512	TEXAS	TRANSISTOR2N2905A		AK 010.3919	289.5196
T1561	TEXAS	TRANSISTOR2N2905A		AK 010.3919	289.5196
T1601	TEXAS	TRANSISTOR2N2905A		AL 010.0361	333.3118
T1611	THOMSON	TRANSISTOR236		AK 010.4550	289.5196
T1612	AK B245A	SI NPN 30V50MIA		AK 010.4550	289.5196
T1751	VALVO	TRANSISTOR BCY90		AM 234.4075	333.2311
T1752	SILICONIX	TRANSISTOR 2 N 4860		AK 010.5163	333.2311
T1801	SIEMENS	TRANSIST-BCY91X		AK 010.4644	289.5296
T1802	VALVO	TRANSISTORBF164		AK 010.3919	289.5296
T1803	TEXAS	TRANSISTOR2N2905A		AK 010.5163	289.5296
T1804	SIEMENS	TRANSIST-BCY91X		AK 117.8398	289.5296
T1901	VALVO	TRANSIST-BFR 94		AK 117.8398	289.5315
T1902	VALVO	TRANSIST-BFR 94		AK 117.8398	289.5315
T1903	VALVO	TRANSIST-BFR 94		AK 117.8398	289.5315
T2001	AL 2N3055	TRANSISTOR2N3055		010.1145	289.2051
T2002	MOTOROLA	TRANSISTOR2N3055		010.1145	289.2068
T2202	MOTOROLA	TRANSISTOR2N3055		AK 010.3919	289.5373
T2401	TEXAS	TRANSISTOR2N2905A		AK 010.5163	333.2711
T2402	SIEMENS	TRANSIST-BCY91X		AM 010.8527	333.2711
T2403	TEXAS	TRANSISTORF245A		AM 010.9081	333.2711
T2404	TEXAS	N-KANAL-FET 30V		AK 010.5163	333.2711
T2405	SIEMENS	TRANSIST-BCY91X		AK 010.5163	333.2711
T2406	SIEMENS	TRANSIST-BCY91X		AM 010.9081	333.2711
T2407	TEXAS	N-KANAL-FET 30V		AK 010.5163	333.2711
T2408	AM B245A	N-KANAL-FET 30V		AM 010.8527	333.2711

PF 006.0008.0770

 RHODE & SCHWARZ MÜNCHEN		Az 44	Datum 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	2	289.5415	333-2011	- ENDE -		

These Linien sind unter Eigentum, Verwaltung,
übertragene Verantwortung, Lieferung an andere zu stellen
und schadenhaftig.