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


| | | |
|---|---|---|
| 1. | Eigenschaften | 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 | |
| 2. | Betriebsvorbereitung und Bedienung | 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 horizonalen 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 ausnützbaren 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-Austastung im Rücklauf), MAN (Bildauslenkung von Hand einstellbar) und SINGLE (einmaliger Ablauf, durch Taste auslösbar, Schreiberbetrieb) einschaltbar.

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

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

Mit der Option "Langsamer Schreiberablauf" wird die Ablaufzeit bei Verbindung zweier Kontakte am Schreiberausgang (geschieht automatisch bei Verwendung des Schreiberkabels) auf ca. 30 s erhöht. Der Baustein "Externe Regelung" gestattet das Erzeugen einer zwischen 0,1 V und 0,5 V einstellbaren Ausgangs-EMK außerhalb des Grundgerätes mit Hilfe eines Durchgangkopfes. 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 gegengekoppelt 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 Steuerspannungen 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 Meßkurv 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 freischwingender 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

| | |
|---|---|
| Frequenzbereich | 0,1...1000 MHz<br>durchgehend, ohne Teilbereiche;<br>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. |
| Fernsteuerung | über 7polige Buchse an der Rückseite |
| Mittenfrequenzeinstellung | ca. 5...8 V |
| Hubeinstellung (über ext. Potentiometer ≈ 5 kΩ) | 0 Ω ≙ $f_{min}$, $R_{max}$ ≙ $f_{max}$ |
| Ablaufzeit | 0...5 V für 2 bis 0,02 s |
| HF-Kontrollausgang | ≈50 mV an 50 Ω,<br>BNC-Buchse an der Geräterückseite |
| Ausgang-EMK, Ausführung | 50 Ω 75 Ω |
| (Anschluß; N-Buchse) | 1 V 0,7 V |
| | (läßt sich durch Umschalten an der Rückseite um 6 dB erhöhen) |
| Frequenzgang der Ausgangsspannung (Abschluß mit $Z_o$) | <±0,5 dB (typ. ±0,25 dB)<br>für 0,1...1000 MHz<br><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 Ausgans-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,<br>mit HF-Austastung im Rücklauf |
| | MAN | Bildauslenkung von Hand einstellbar |
| | SINGLE | einmaliger Ablauf auf Tastendruck,<br>Schreiberbetrieb |
| Ablaufzeit: | AUTO | Vorlauf: 0,02...2 s, stetig einstellbar<br>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 +) | | 100 MHz; 100/10 MHz; 10/1 MHz<br>Abweichung $<\pm 1 \cdot 10^{-4}$ |
| | extern | 1...1000 MHz, U ≈ 0,2 V (50 Ω) |
| Markendarstellung | | Impuls- und Strichmarken |
| Frequenzzuordnung (intern) | | durch abgestufte Amplitude<br>bzw. Helligkeit |
| Helligkeitsmarke | | über MAN-Einstellung<br>bei Ablauf AUTO |
| Triggersignal für Zähler | | TTL "H" während der Hellschreibdauer<br>(>10 ms), BNC-Ausgang |
| Maßlinien | | 2, jeweils getrennt in der Vertikallage<br>und gemeinsam in der Helligkeit einstellbar |
| Bildformat | | 21 cm x 16 cm,<br>Schirmbezeichnung: M 28-12 GM |
| Schreiberausgang | | ±2,5 V für max. X-Auslenkung,<br>2,5 V für max. Y-Auslenkung,<br>$R_i \approx 5$ kΩ |
| Anschluß | | 6polige Buchse (1 Kanal) oder<br>BNC-Buchsen (2 Kanäle) |
| Externe X-Ablenkung | | ±1 V (symm. zur Nullinie) für volle Bildaussteuerung<br>(steigende Flanke: Vorlauf 0,02-2s<br>fallende Flanke: Rücklauf 0,01-0,3s) |
| Anschluß | | 7polige Testbuchse, rückseitig |
| **Verstärkereinschübe** | | |
| **Logarithmischer Verstärker** | | |
| Meßbereich (volle Bildhöhe) | | 10/20/40/60/80 dB |
| Rauschpegel (mit Demod. SWOB5Z1<br>oder HF-Durchgangskopf SWOB5Z3) | | typisch 170 µV (bei eingeschaltetem Filter) |
| Maximale Meßspannung | | 1 V (in Verbindung mit SWOB5Z1 oder Z3) |

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

| | |
|---|---|
| Bildlage-Einstellbereich | >70 dB |
| Pegellinie (horiz.), geeicht in dB | |
| Bezugspunkt | 1 V ≙ 0 dB (Raststellung)<br>ca. -10 dB verstellbar |
| Einstellbereich | 0...<-76 dB, Auflösung 0,1 dB |
| Genauigkeit | typ. ±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

| | NF [2] | Meßkopfanschluß |
|---|---|---|
| Eingänge | | |
| Anschluß | BNC-Buchse | 7pol. Buchse |
| Innenwiderstand | ≈500 kΩ | ≈500 kΩ |
| Eingangswahlschalterstellungen | +/-/+≈/-≈ [3] | =/≈ [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 ≈) | 5 V≈ 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 |

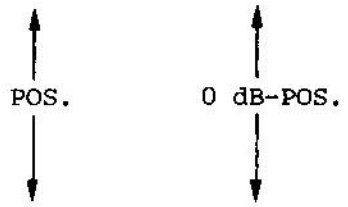
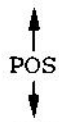
# 2. Betriebsvorbereitung und Bedienung

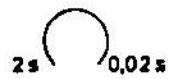
## 2.1. Betriebsvorbereitung

### 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 45 angeschlossener, externer Frequenzzähler kann über die Buchse 48 getriggert werden, um die Frequenz am Ort der Marke zu bestimmen. Die Marke wird mit 13 eingestellt. |
| 3 | - | Horizontale Maßlinie. |
| 4 | BREITE | Breite der Frequenzmarken. |
| 5 | AMPL. | Amplitudeneinstellung der höhengestaffelten Impulsfrequenzmarken. |
| 6 | HELLIGKEIT | Grundhelligkeit der Frequenzmarken. |
| 7 | FREQ.-MARK. (MHz) | |
| | | Einblenden der höhengestaffelten Frequenzmarken. |
| | | Einblenden der helligkeitsgestaffelten Frequenzmarken. |
| | 100 | Abstand der Frequenzmarken 100 MHz. |
| | 100 10 | Abstand 10 MHz, 100 MHz markiert. |
| | 10 1 | Abstand 1 MHz, 10 MHz markiert. |
| | EXT. | Einblenden von Frequenzmarken durch extern in die Buchse 11 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<br>50 Ω | Eingangsbuchse für eine externe Frequenz zum Erzeugen von Frequenzmarken. |
| 12 | - | Grüne Kontrollampe, leuchtet bei einmaligem Ablauf (13 SINGLE gedrückt) nach Drücken von 13 START bis zum Ende des einmaligen Ablaufs. |
| 13 | SWEEP<br>◄——► | Mit diesem Knopf läßt sich<br>a) bei gedrückter Taste 13 MAN. der Leuchtpunkt über den Bildschirm verschieben (Wobbelablauf von Hand) und<br>b) bei gedrückter Taste 13 AUTO. die variable Frequenzmarke 2 verschieben. |
| | VAR. MARKER | |
| | MAN | Wobbelablauf von Hand mit dem Knopf 13 SWEEP; externe Ablenkung über 52 möglich; bei gedrückter Taste MAN wird die Grundhelligkeit reduziert. |
| | AUTO | Automatischer Wobbelbetrieb |
| | SINGLE | Einmaliger Ablauf |
| | START | Start zum einmaligen Ablauf |
| 14<br>15 | HORIZONTALLINIEN ▲▼ | Lageeinstellung für die zwei vom Grundgerät erzeugten Horizontallinien. |
| 16 | HELLIGKEIT | Grund-Helligkeitseinstellung der Horizontallinien |
| 17 | HORIZ.-LINIE -dB<br>0 dB ≙ 1 V | Pegellinieneinsteller mit in dB geeichter Skala; verschiebt die Meßlinie definiert gegenüber der Nullinie, (0 dB ≙ 1 V bei kalibrierter Nullinie). |
| 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 ≙ 1 V). |

| Pos.Nr. | Beschriftung | Funktion |
|---|---|---|
| 19 |  | Mit dem großen Knopf (grau) läßt sich das Bild vertikal verschieben; (nicht, wenn 20 auf 80 dB steht).<br><br>Mit dem kleinen Knopf (rot) läßt sich die Nullinie verschieben; am rechten Anschlag (Rastpunkt .CAL, Lampe 18 aus) entspricht die Lage der Nullinie 1 V. |
| 20 | AUS 80 60 40 20 10 dB<br><br>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 | | Schalter zur Wahl der Polarität der Meßkopfspannung und zum Ein- oder Ausschalten des Einschubs LIN. AMPLIFIER. |
| | AUS | Der Einschub LIN. AMPLIFIER ist ausgeschaltet. |
| | + | Positive Eingangsspannung an Buchse 21 lenkt nach oben. |
| | - | Positive Eingangsspannung an Buchse 21 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<br>1 V | NF-Eingang (BNC-Buchse) |
| 27 | - | Rote Signallampe; leuchtet, wenn das schmale Filter eingeschaltet ist. |

| Pos.Nr. | Beschriftung | Funktion |
|---|---|---|
| 28 | ABLAUFZEIT<br>  <br><br>FILTER<br>BREIT SCHMAL | Drehknopf zum Einstellen<br>a) der Zeitdauer eines Wobbelablaufes in den Betriebsarten AUTO und SINGLE (bei SINGLE nur, wenn die Option "Langsamer Schreiberablauf" nicht eingebaut ist),<br>b) der Pulsperiode der HF-Austastung in der Betriebsart MAN.<br>Der Drehknopf ist zugleich ein Zugschalter zum Umschalten des Filters. |
| 29 | Δf<br> | Drehknopf zum kontinuierlichen Verändern des Frequenzhubes. |
| 30 | 0,1 - 1000 MHz<br>BREIT<br>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<br>GROB | Drehknopf zur Grobverstellung der Frequenzmittenlage |
| 32 | FEIN | Drehknopf zur Feinverstellung der Frequenzmittenlage |
| 33 | AUSGANGS-<br>SPANNUNG<br>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)<br>0,7 V (bei Ausführung 333.0019.72) | Rote Kontrollampe; zeigt die Erhöhung um 6 dB an (Schalter 44).<br>Beschriftung je nach Ausführung |
| 36 | HF 50 Ω<br> 0,5 V (bei 333.0019.52)<br>0,35 V (bei 333.0019.72) | HF-Ausgang des Wobbelgenerators.<br>Zusatzbeschriftung je nach Ausführung. |
| 37 | EXT. REGELG. | Rote Kontrollampe; zeigt an, daß die externe Regelung in Betrieb ist. |
| 38 | - | Lichtbalkenanzeige des Wobbelbereiches. |
| 39 | 47 - 63 Hz | Netzstecker. |
| 40 | 220 M1C 235<br>115 M2E 125<br>ERSATZSICHERUNGEN INNEN | Netzspannungsumschalter<br>mit Netzsicherung (Ersatzsicherungen). |

| Pos.-Nr. | Beschriftung | Funktion |
|---|---|---|
| 41 | INT.<br>EXT. | Umschalter "Externe Regelung"<br>- "Interne Regelung". |
| 42 | PEGEL | Einsteller für ca. 0,1 V...0,5 V<br>HF-Ausgangsspannung<br>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<br>ca. 50 mV 50 Ω | HF-Kontroll-Ausgang; Anschlußmöglichkeit für einen triggerbaren Frequenzzähler. |
| 46 | - | Abdeckbleche, dahinter je 2 Leistungstransistoren 2 N 3055 (Netzteile). |
| 47 | ϟ | Abdeckplatte, dahinter Netztransformator mit Lötleisten. |
| 48 | TRIGGER | Triggereingang bei SINGLE,<br>Triggerausgang bei AUTO (13). |
| 49 | FERNSTEUERUNG | Eingangsbuchse für die Fernsteuerleitungen; die Anschlußbelegung enthält Abschn. 2.2.11. |
| 50 | X | BNC-Buchse X-Ausgang<br>BNC-Buchsen Y-Ausgänge<br>Diese sind nur spannungsführend, wenn die Option "Langsamer Schreiberablauf" SWOB5-B2 eingebaut und die Betriebsart MAN oder SINGLE eingeschaltet ist. |
| 51 | Y II | |
| 52 | Y I | |
| 53 | SCHREIBER | Schreiberanschlußbuchse (6-polig)<br>Anschlußbelegung:<br>1 X-Ausgang<br>2 Ausgang YI<br>3 Masse<br>4,6 Kontakt für Schreiberfeder (Penlift)<br>5 Kennung (Kurzschluß nach Masse 3 für Schreiberbetrieb) |

| Pos.-Nr. | Beschriftung | Funktion |
|---|---|---|
| 54 | TEST | Testausgang (7-polige Buchse):<br>1 +24 V<br>2 Sägezahn (X-Ablenkung)<br>3 Masse<br>4 Rechteck: "Low" im Rücklauf<br>"High" im sichtbaren Vorlauf<br>5 wahlweise -20 V oder +5 V<br>6 Eingang für externe X-Ablenkung (nur bei MAN.)<br>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 Stekker 39 mit dem Netz verbunden. Durch Drücken der Taste 10 wird das Gerät eingeschaltet. Nach der Anheizzeit der Bildröhrenkathode erscheint bei funktionsbereitem Gerät der Markierungsbalken des Frequenzbereiches 38 an der unteren Bildschirmkante, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

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

### 2.2.2 Einstellen der Helligkeit

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

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

### 2.2.3 Frequenzmarken und Rasterbeleuchtung

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

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

### 2.2.4 Variable Marke

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

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

### 2.2.5 Einstellen der horizontalen Maßlinien des Grundgerätes

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

### 2.2.6 Wobbelbetrieb und Ablaufzeit

#### 2.2.6.1 Automatischer Ablauf

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

### 2.2.6.2 Handablauf

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

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

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

Mit einer Dreieckspannung 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 Mittenfreqenzlage

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 → 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-kΩ-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 kΩ) 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 ($R_i \approx 1$ kΩ).

Die Buchse 53 hat folgende Anschlußbelegung:

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

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

### 2.2.12.2 Langsamer Schreiberablauf SWOB5-B2 (Erweiterung)

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

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

### 2.2.13 TEST-Ausgang und Eingang für externe X-Ablenkung

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

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

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

### 2.2.14 HF-Kontrollausgang

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

## 2.3. Grundeinstellungen an den Anzeigeverstärkereinschüben

### 2.3.1 Grundeinstellungen am Einschub LOG. AMPLIFIER SWOB5-E1

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

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

Die volle Empfindlichkeit (typisch 170 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 ≈ 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.

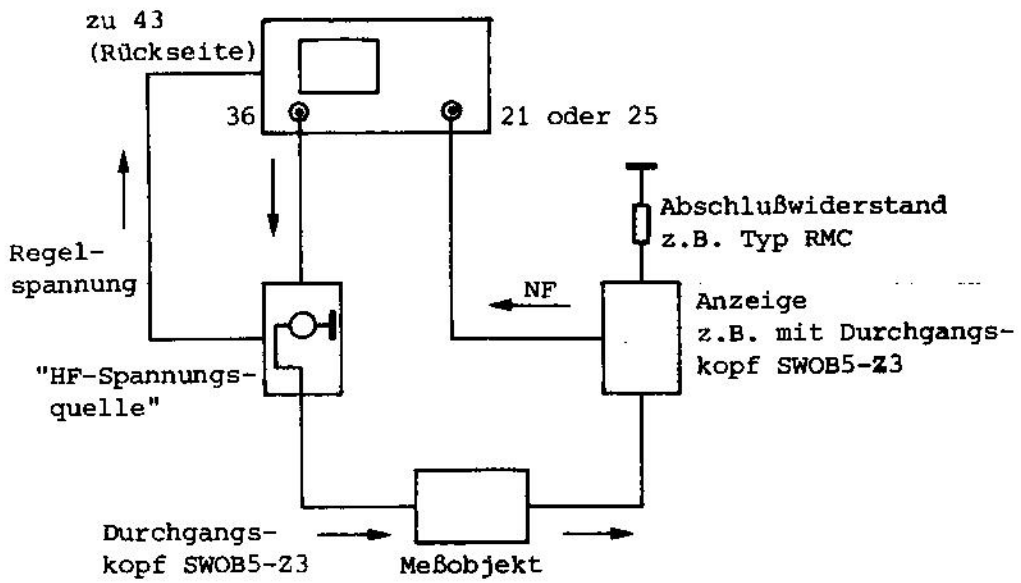



Bild 2-1 Externe Regelung

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).

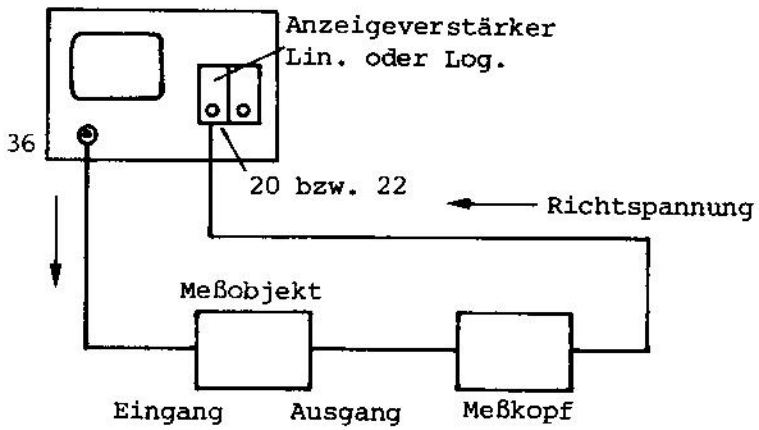



Bild 2-2 Messung der Transmission

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).

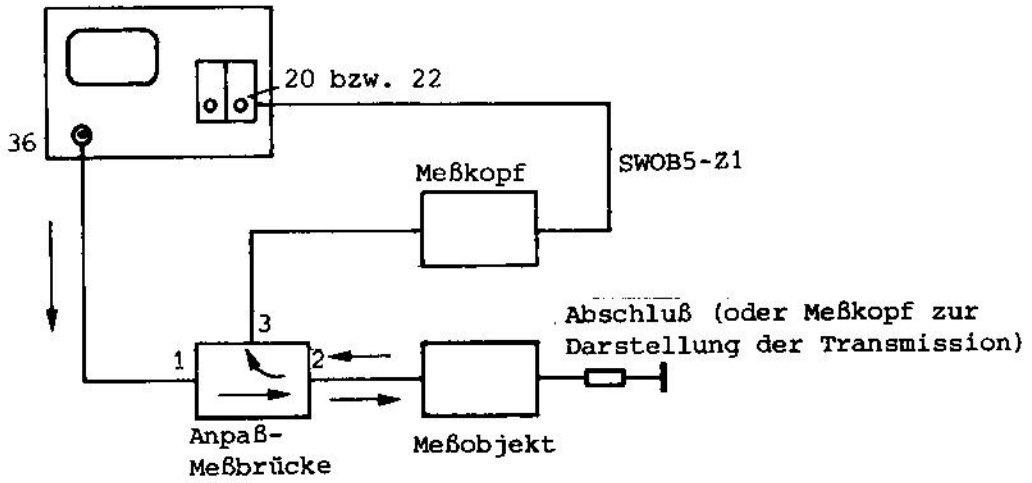



Bild 2-3 Messung der Rückflußdämpfung zum Bestimmen der Eingangsreflexion

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 Volständigkeit 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 Fehlabschluß 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 Bildkompenenten 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 Meßobjektausgang 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 Schutzerde 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 Mittenfreqenz und Frequenzhub eingestellt. Der Hubbereich wird mit dem Schalter 30 und Hubbreiteneinsteller 29 nach der Tabelle 1 gewählt:

Tabelle 1
Hubbereiche

| Stellung Schalter 30 | Hub 29 |
|---|---|
| 0,1...1000 MHz | Der Frequenzhub überdeckt stets den ganzen Bereich, unabhängig von 29. |
| 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 $\tau$, 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 $\tau$. 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 $\tau$.

Ist $t_v$ zu kurz, so bewirkt der Einschwingvorgang eine fehlerhafte Amplitudenanzeige am Bildschirm. Durch die Verzögerung werden die sich ändernen 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 $t_v = \tau$ 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 Doppeldrehknopfes 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 $\hat{=}$ 1 V (0 dB $\hat{=}$ 100 mV mit Aktivdemodulator) nach ca. 0 dB $\hat{=}$ 250 mV (25 mV) verschoben werden.

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

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

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

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

### 2.5.7.2 Pegelmessung mit dem Einschub LIN.AMPLIFIER SWOB5-E2

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

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

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

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

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

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

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

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

Die geeichte Horizonallinie 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: $S_{21}$ /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 Horizontallinie 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 $|\underline{r}|$ besteht folgender Zusammenhang:

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

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

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

#### 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.

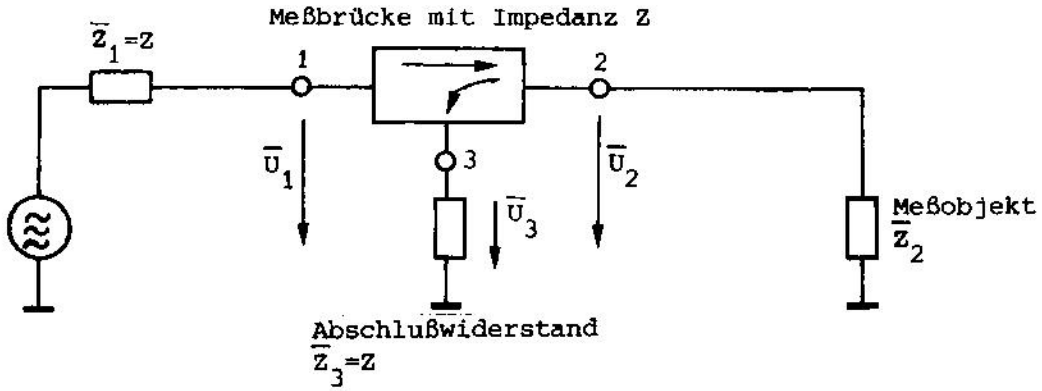



Bild 2-4 Anpassungsmessung mit der Brücke

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

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

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

Die Rückflußdämpfung beträgt also 20 dB.

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

### 2.5.9.1.2 Messung der Rückflußdämpfung mit Richtkoppler

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

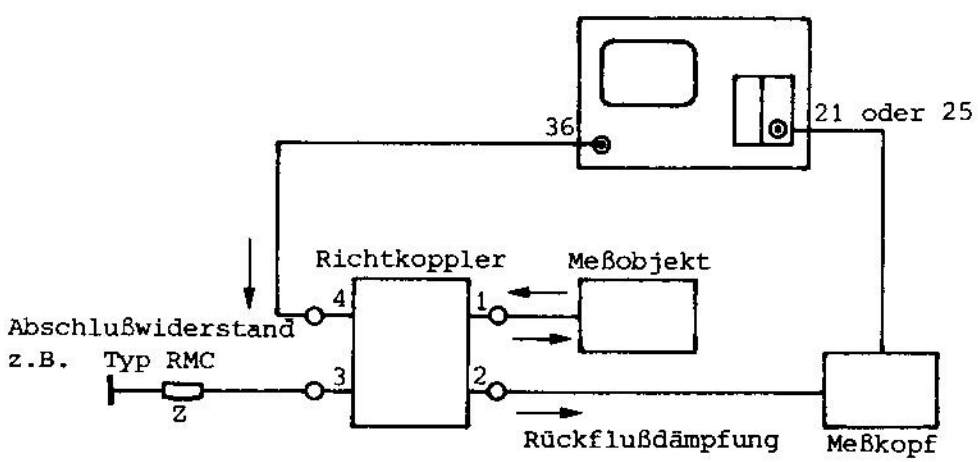



Bild 2-5 Messung der Rückflußdämpfung

Der Richtkoppler besteht aus zwei parallellaufenden, gekoppelten Leitern, die von einem gemeinsamen Außenleiter umschlossen sind. In der Bandmitte beträgt die Länge der Anordnung $\lambda/4$, die Koppeldämpfung, je nach Wellenwiderstand, 3 dB oder 4,5 dB. Um das hohe Richtverhältnis von 50 dB zu erreichen, müssen die Anschlüsse 1...4 mit den übrigen Geräten so verbunden werden wie im Bild 2-5 gezeigt. Sind Generator und Anzeigegerät an die Anschlüsse 4 und 2 angepaßt ($R_i$ = 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.

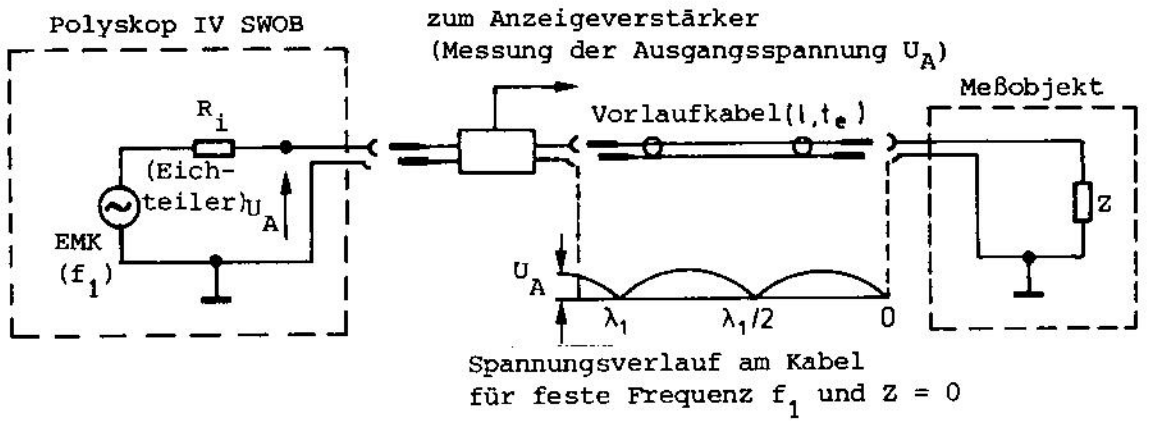



Bild 2-6 Reflexionsmessung mit Vorlaufkabel

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 $R_i$ (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 $v_o$ und der Dielektrizitätskonstante $\varepsilon_r$ des Kabels allgemein gilt

$$\lambda = \frac{v_o}{\sqrt{\varepsilon_r \cdot f}}$$

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 Kabellaufzeit) ab und beträgt

$$N_K = \frac{2l \cdot \sqrt{\varepsilon_r}}{v_o} \cdot f = t_e \cdot f$$

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

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

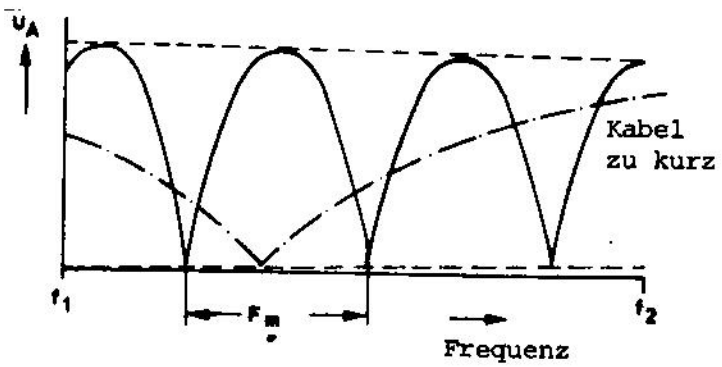



Bild 2-7 Spannungsverlauf am Bildschirm

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

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

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

$$N_B = \frac{2l \cdot \sqrt{\varepsilon_r}}{v_o} \cdot F = t_o \cdot F$$

Wird der Kabelabschluß Z zwischen den Extremwerten 0 und ∞ gewählt, so nimmt die Welligkeit von $U_A$ ab, bis sie bei $Z=Z_o$ (Wellenwiderstand des Kabels) verschwindet. Weicht Z von $Z_o$ 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.

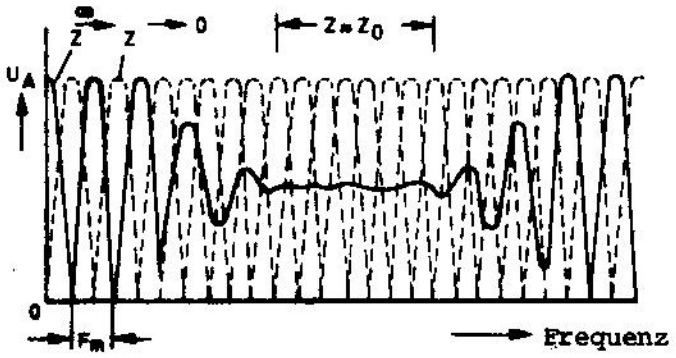



Bild 2-8 Frequenzabhängige Welligkeit

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 $V = 1/\sqrt{\varepsilon_r}$ 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

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

Am Bildschirm werden

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

Maxima (Minima) aufgezeichnet.

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

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

### 2.5.9.2.2 Messung des Reflexionsfaktors nach Betrag und Phase

a) Ermittlung des Betrages

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

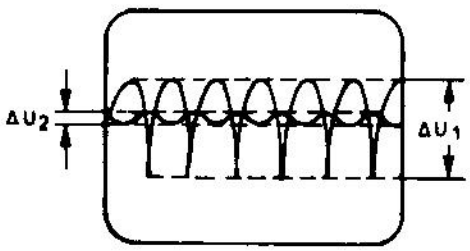



Bild 2-9 Reflexionsfaktormessung Methode 1

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

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

Der Ausgangsspannungsteiler 34 ist bei dieser Messung auf -10 dB zu schalten. Die Minimal- bzw. Maximalwerte, aus denen die Spannungsdifferenzen $\Delta U_1$ (offenes Vorlaufkabel) und $\Delta U_2$ (Abschluß mit dem Meßobjekt) gebildet werden, ermittelt man nach Abschnitt 2.6.7. Wegen seiner geeichten Horizontallinie ist der Log.-Einschub SWOB5-E1 bei dieser Anwendung dem Lin.-Einschub vorzuziehen.

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

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

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

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

An den Meßgleichrichter gelangt die Summenspannung

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

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

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

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

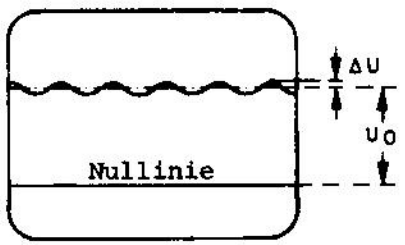
$$\Delta U = U_O \cdot |\bar{r}| \cdot \exp(-2\alpha l),$$

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

$$\omega t_e = n \cdot 2\pi \qquad (n = 1,2,3 \ldots, i)$$

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

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




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

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

Damit wird der Reflexionsfaktor

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

Bild 2-10 Reflexionsfaktormessung, Methode 2

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

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

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

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

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

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

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

die Kabeldämpfung a betrage 3 dB.

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

und unter Brücksichtigung 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 $\infty$, so ergeben sich Zwischenwerte von $\varphi$ und damit eine entsprechende Verschiebung der Maxima und Minima an der $U_A$-Meßstelle und am Bildschirm.

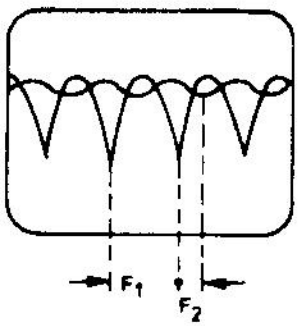



Bild 2-11 Phasenwinkel des Reflexionsfaktors

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

$$\varphi = 2\pi \cdot \frac{F2}{F_1}$$

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

## 2.5.10 Registrieren mit einem Schreiber

### 2.5.10.1 Schreiberbetrieb mit der Grundausstattung

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

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

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

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

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

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

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

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

## 2.6 Meßbeispiele

### 2.6.1 Allgemeine Hinweise

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

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

Die Ablaufzeit ist nach den Angaben von Abschnitt 2.5.5 und 2.5.6 zu wählen.

### 2.6.2 Messung von Verstärkerstufen mit Parallelresonanzkreisen

Die Verstärkerstufe mit einem Parallelresonanzkreis im Ausgang ist eine der am häufigsten vorkommenden Grundschaltung 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.

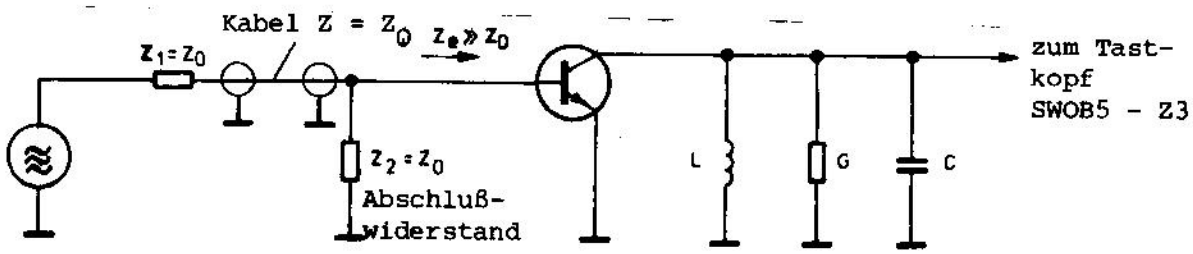



Bild 2-12 Verstärker mit Parallelkreis

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 Ausgangs-Spannung 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).

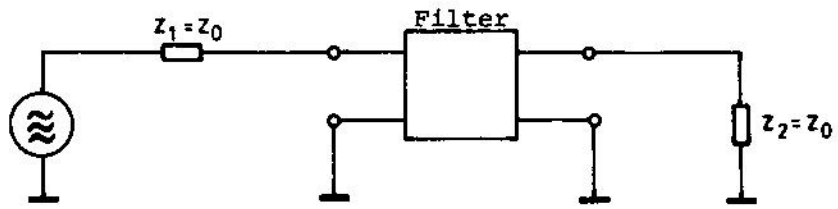



Bild 2-13 Angepaßtes Filter

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 ausgenützt werden, wenn die EMK mit dem Wahlschalter 44 (Geräterückseite, Bild 2-16) um 6 dB erhöht wird. Die logarithmische Darstellung ist hier besonders vorteilhaft, da mit dem Durchlaßbereich auch Weitabselektion, Nebenresonanzen, Dämpfungspole etc. gemessen werden können.

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

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

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

Bei der Darstellung eines Tiefpasses nimmt die Betriebsdämpfung scheinbar ab der Frequenz zu, bei der die zugehörigen Oberwellen jeweils in den Sperrbereich fallen. Dies wird an folgendem Beispiel verdeutlicht: Ein Tiefpaß habe die Grenzfrequenz fg, ferner seien nur die Grundwelle und die erste Oberwelle vorhanden, der Abstand Grundschwingung-Oberschwingung betrage 40 dB. Unter diesen Voraussetzungen wird an der Stelle fg/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 fg/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 Spiegelselektion von etwa 68 dB dargestellt werden (Rauschgrenze unter 20 µV). 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.

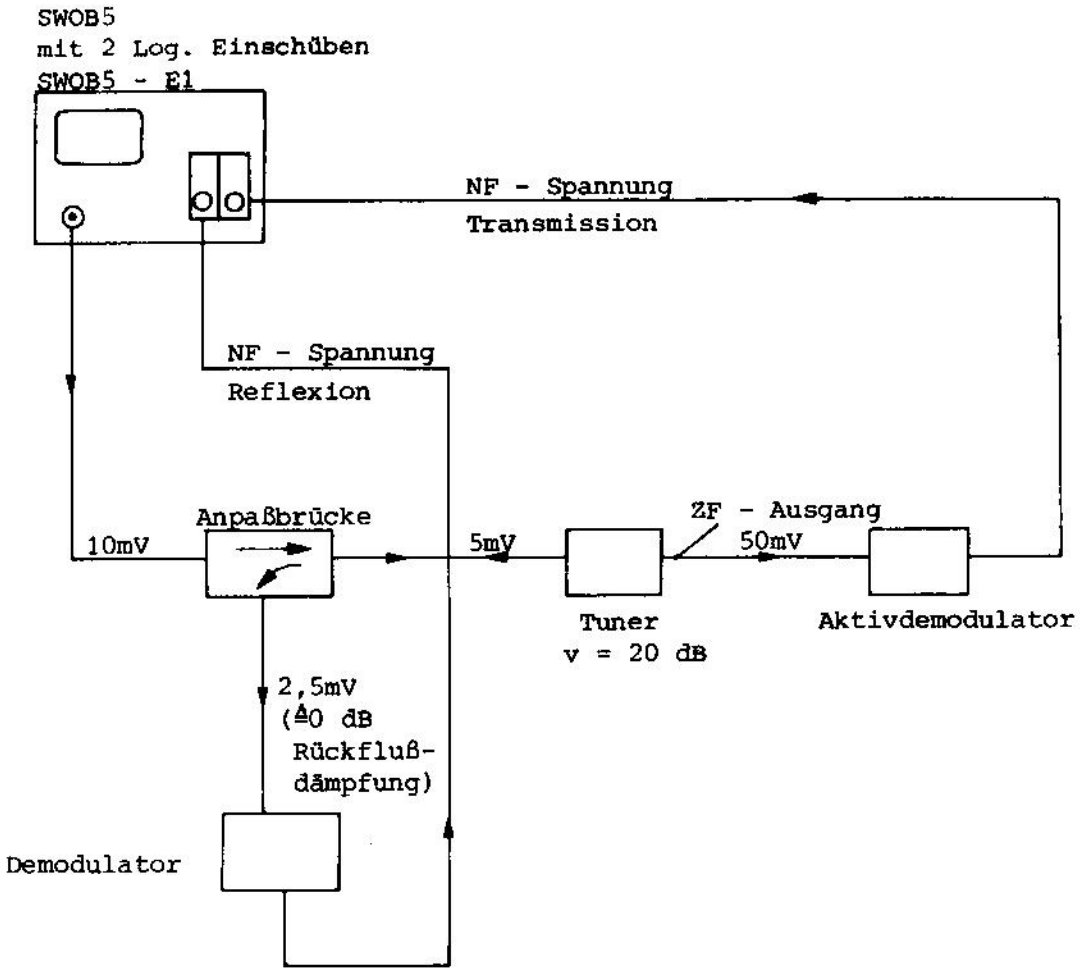



Bild 2-14 Messung von Transmission und Reflexion an Tunern

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-Demodulator 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 Nullinie 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:

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

### 2.6.7.2 Ermittlung der Kabeldämpfung

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

### 2.6.7.3 Beurteilung der Homogenität von Kabeln

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

### 2.6.7.4 Beurteilung der Güte des Kabelabschlusses

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

## 3. Wartung

Das Polyskop SWOB 5 bedarf keiner periodischen Wartung; jedoch ist es empfehlenswert, die angegebenen Solldaten von Zeit zu Zeit zu überprüfen. Kapitel 3.2 enthält genaue Angaben der Prüfpunkte und der dazugehörigen Solldaten. Geringfügige Abweichungen können durch einen Neuabgleich korrigiert werden, dazu wird am Ende eines Abschnittes auf den entsprechenden Abschnitt im Prüf- und Trimmplan (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 Trimmplan 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<br>2 x 0...20 V/1 A<br>1 x 0... 5 V/1 A | NGT 20 | 5.14,.16,.17,.21 |
| Digitalvoltmeter<br>0...1000 V<br>Hochspg.-Meßsp. 15 kV | | 5.1...3,.13...16,<br>5.20,.21 |
| HF-Millivoltmeter<br>10 mV...1 V<br>100 kHz...1 GHz | URV 4 | 3.2.1,3.2.2,3.2.3,<br>5.4 |
| Funktionsgenerator<br>Dreieck/Sinus<br>20 Hz...1 kHz | SSN | 3.2.11,5.13,5.18 |
| Oszillograf<br>Zeitbasis 10 ns...0,5 s<br>für ext.X-Ablenkg.geeig.<br>Y-Zweikanaleingang<br>Empfindl.5 mV...1 V/cm<br>Y-Differenzeing.mit int.<br>geeichter Kompensationssp.<br>Empfindlichkeit 50 mV/cm<br>Kompensationsspg. ±2,5 V<br>Y-Diff.-Eing.mit wählb.<br>ob.Grenzfrqu.100Hz-1MHz<br>Empfindl. 50uV/cm...1V/cm<br>Geeignetes Grundgerät | <br>z.B.Tektronix 7B80<br>Opt. 02<br>z.B.Tektronix 7A24<br>z.B.Tektronix 7A13<br>z.B.Tektronix 7A22<br>z.B.Tektronix 7704 | 3.2.7,<br>5.3...5,<br>5.12...15,<br>5.18,<br>5.21 |
| HF-Analysator<br>100 kHz...1,2 GHz<br>2...3 GHz | <br>z.B.Tektronix<br>Einschub 7L13<br>z.B.Tektronix<br>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 ± 0,5 dB und beim 1 dB Teiler ± 0,2 dB nicht übersteigen.

Kein Abgleich möglich.

### 3.2.3 Frequenzgangmessung

Ablaufart 13 in Stellung AUTO
Wobbelbereich 30 in Stellung SCHMAL
Wobbelhub 29 auf Linksanschlag
Ablaufzeit 28 auf Linksanschlag
HF-Ausgangsteiler 34, 33 in Stellung 0 dB
Schalter 44 in Stellung 0,5 V (bzw. 0,35 V bei 75Ω )
HF-Millivoltmeter an den HF-Ausgang anschließen
Mit dem Potentiometer Frequenzmittenlage 31 den Bereich 0,1...1000 MHz durchstimmen und am HF-Millivoltmeter den Ausgangspegel ablesen. Der Frequenzgang darf maximal 0,5 dB betragen (bei Anpassung). Der HF-Generator wird ausgetastet, es ist daher nur der angezeigte Wert im eingeschwungenen Zustand abzulesen.
Im Frequenzbereich 0,1...1 MHz empfiehlt es sich, die Ablaufart 13 auf MAN umzuschalten, um den Wobbelhub abzuschalten. (Wobbel-Handeinsteller 13 in Mittelstellung bringen). Dabei sollte die eingestellte Frequenz mit einem Frequenzzähler kontrolliert werden.

Kein Abgleich möglich.

### 3.2.4 Oberwellenabstand

Ablaufart 13 in Stellung AUTO
Wobbelbereich 30 in Stellung SCHMAL
Wobbelhub 29 auf Linksanschlag
Ablaufzeit 28 auf Linksanschlag
Analysator an HF-Ausgang anschließen, geeigneten Ausgangspegel einstellen.
Mit dem Potentiometer Frequenzmittenlage 31 die Ausgangsfrequenz im Bereich 0,1...1000 MHz verändern.
Der Oberwellenabstand ist im Bereich 0,1...1 MHz ≥ 30 dB und im Bereich 1...1000 MHz ≥ 36 dB.

Abgleich siehe 5.4

### 3.2.5 Frequenzhub, Frequenzlage

Ablaufart 13 in Stellung AUTO
Ablaufzeit 28 auf Rechtsanschlag
Frequenzmarken 7 in Stellung 100
Frequenzmarkenart 7 in Stellung Strichmarken
Markenbreite 4 auf Rechtsanschlag
Wobbelbereich 30 in Stellung 0,1...1000 MHz
Geeignete Marken- und Bildhelligkeit 6, 9 einstellen
Auf dem Bildschirm muß der Frequenzbereich 0...1 GHz dargestellt werden, die 500 MHz-Marke muß in Bildschirmmitte liegen.

Abgleich siehe 5.3 und 5.10

### 3.2.6 Bildrand

Ablaufart 13 in Stellung AUTO
Ablaufzeit 28 auf Rechtsanschlag
Frequenzmarken 7 in Stellung 100/10
Markenbreite 4 auf Rechtsanschlag
Wobbelbereich 30 in Stellung BREIT
Wobbelhub 29 so einstellen, daß die 10-MHz-Marken einen Abstand von ca. 1 cm voneinander haben.
Die Frequenzmittenlage 31 so weit verschieben, bis der obere oder der untere Bildrand sichtbar wird.
Der obere Bildrand muß im Bereich 1020...1060 MHz enden, der untere Bildrand muß im Bereich -20...-70 MHz enden.

Abgleich siehe 5.9 und 5.10

### 3.2.7 Ablaufzeit

Ablaufart 13 in Stellung AUTO
Wobbel-Handsteller 13 auf Linksanschlag
Oszillograf an TEST-Buchse, Kontakt 4
Ablaufzeit 28 auf Rechtsanschlag, Oszillograf muß Rechtecksignal mit TTL-Pegel, Periodendauer 22...32 ms, zeigen.

Abgleich siehe 5.3

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

Kein Abgleich möglich.

### 3.2.8 Horizontallinien

Ablaufart 13 in Stellung AUTO
Ablaufzeit 28 auf Rechtsanschlag
Wobbelbereich 30 in Stellung 0,1...1000 MHz
Bildhelligkeit 9 auf Rechtsanschlag
Helligkeit Horizontallinien 16 auf Rechtsanschlag
Beide Horizontallinien 14, 15 müssen sich über den gesamten Bildschirm in Y-Richtung verschieben lassen. Die Linien müssen frei von Rauschen oder Frequenzanteilen sein.
Mit dem Helligkeitsregler 16 muß sich die Helligkeit der Horizontallinien und gegebenenfalls der Pegellinien der Log.-Einschübe bis 0 reduzieren lassen.

Kein Abgleich möglich.

### 3.2.9 Ablaufarten

a) Manueller Wobbelbetrieb
   Ablaufart 13 in Stellung MAN
   Horizontallinie 14 oder 15 in Mittelstellung
   Wobbelbereich 30 in Stellung 0,1...1000 MHz
   Helligkeit Horizontallinien 16 auf Rechtsanschlag
   Helligkeit Bild 9 auf Rechtsanschlag
   Mit dem Wobbel-Handsteller 13 muß sich der gesamte Bildschirm überschreiben lassen. Dabei können Austastlücken sichtbar werden.

   Kein Abgleich möglich.

b) Automatischer Wobbelbetrieb
Die Überprüfung entspricht der Kontrolle der Ablaufzeit, siehe 3.2.7

c) Einmaliger Ablauf
Ablaufart 13 in Stellung SINGLE
Ablaufzeit 28 auf Linksanschlag
Horizontallinie 14 oder 15 in Mittelstellung
Wobbelbereich 30 in Stellung 0,1...1000 MHz
Helligkeit Horizontallinie 16 auf Rechtsanschlag
Helligkeit Bild 9 auf Rechtsanschlag
Nach Drücken der Taste SINGLE 13 muß ein einzelner Ablauf sichtbar werden. Der Start des Ablaufs kann sich um maximal 3 s verzögern. Die grüne Lampe 12 muß vom Betätigen der Taste SINGLE bis zum Ende des Ablaufs aufleuchten.
Durch ein Triggersignal (TTL-Pegel, positive Flanke) an der Buchse 48 muß sich ein einzelner Ablauf ebenfalls auslösen lassen.

Kein Abgleich möglich.

### 3.2.10 Frequenzmarken

Ablaufart 13 in Stellung AUTO
Ablaufzeit 28 auf Rechtsanschlag
Schalter 44 in Stellung 0,5 V bzw. 0,35 V bei 75 Ω
Frequenzmarkenart 7 in Stellung Strichmarken
Helligkeit Marken 6 auf Rechtsanschlag
Helligkeit Bild 9 auf Rechtsanschlag
Markenbreite 4 auf Rechtsanschlag
HF-Ausgangsteiler 33, 34 auf -20 dB einschalten

a) 100 MHz-Marken
Wobbelbereich 30 in Stellung 0,1...1000 MHz
Frequenzmarken 7 in Stellung 100

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

b) 100 und 10 MHz-Marken
Wobbelbereich 30 in Stellung BREIT
Wobbelhub 29 auf ca. 200 MHz einstellen
Frequenzmarken 7 in Stellung 100/10

Auf dem Bildschirm müssen die 100 MHz-Marken etwas heller und breiter als die 10 MHz-Marken sein.
Mit Frequenzmittenlage 31 den gesamten Frequenzbereich durchdrehen, dabei müssen über den gesamten Bereich die 10 MHz-Marken ohne Flackern sichtbar werden.

c) 10 und 1 MHz-Marken
Wobbelbereich 30 in Stellung SCHMAL
Wobbelhub 29 auf ca. 20 MHz einstellen
Frequenzmarken 7 in Stellung 10/1

Auf dem Bildschirm müssen die 10 MHz-Marken etwas heller und breiter als die 1 MHz-Marken sein.
Mit Frequenzmittenlage 31 den gesamten Frequenzbereich durchdrehen, dabei müssen über den gesamten Bereich die 1 MHz-Marken ohne Flackern sichtbar werden.
Gegebenenfalls die Markenbreite 4 reduzieren.

d) Externe Marken
Wobbelbereich 30 in Stellung 0,1...1000 MHz
Frequenzmarken 7 in Stellung EXT
HF-Generator an Buchse 11 anschließen; HF-Pegel ca. 200 mV an 50Ω.

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

Abgleich siehe 5.5

## 3.2.11 Einschub Lin.-Verstärker

Ablaufart 13 in Stellung AUTO
Ablaufzeit 28 auf Rechtsanschlag
Markenbreite 4 auf Linksanschlag

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

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

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

Kein Abgleich möglich.

c) Offset
Buchse 26 niederohmig ($\leq 1$ kΩ) 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

50Ω -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.

75Ω -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 75Ω
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 Gerätemasse 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 undden 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 Ablenksignal 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 Abstimmspule (Gleichstromwiderstand ca. 33$\Omega$) der gesamte Frequenzbereich des

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

a) Wobbeln des gesamten Bereiches (0,1...1000 MHz)
Der Sägezahn (bzw. bei Betriebsart MAN die Gleichspannung) gelangt über den Drehschalter S2401 direkt auf den Eingang von B2408. R2502 und R2504 bestimmen die Verstärkung; C2410, C2413...C2416 und R2483 korrigieren den Frequenzgang. Diese Maßnahme ist nötig, um den Frequenzgang der YIG-Oszillator-Abstimmung dem Frequenzgang des X-Verstärkers mit Ablenkeinheit anzupassen. Fehler in diesen Korrekturgliedern machen sich durch ein Verschieben von Wobbelkurve und Frequenzmarken bei Verändern der Ablaufzeit bemerkbar, sowie durch Verformungen der Wobbelkurven, besonders an Filterflanken, wenn die variable Frequenzmarke verwendet wird.

Am Ausgang von B2408 folgt eine Brückenschaltung mit R2507, R2511, R2508, R2512. In den oberen Brückenpunkt wird über R2513 eine Gleichspannung eingespeist, in der Diagonale liegen R2509 und R2510. Der Sägezahn am Auskoppelpunkt der Brücke kann nun in seiner Gleichspannungslage über R2513 und in seiner Amplitude über R2509 verändert werden. Diese Trimmer sind nötig, um Toleranzen des YIG-Oszillators auszugleichen. Die Brückenschaltung ist so dimensioniert, daß beim Abgleich der Amplitude die Einstellung der Gleichspannungslage nicht beeinflußt wird. Die Resonanzfrequenz des YIG-Oszillators ist nahezu proportional dem Magnetfeld; das Magnetfeld seinerseits ist proportional dem Strom, der durch die Abstimmspule fließt. Deshalb wird die Abstimmspule mit einem eingeprägten 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 Frequenzhüben 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 kΩ-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 µs geöffnet und in C2423 das Minimum gespeichert. Analog wird zu Beginn des Rücklaufs T2436 für 200 µs 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 B2434I 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 Ablenksignal 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 kΩ) verändert werden. Die Frequenzlage kann durch eine Spannung von ca. +5 V...+10 V an Kontakt 3 eingestellt werden. Durch einen einfachen Spannungsteiler kann diese Spannung aus +20 V an Kontakt 4 gewonnen werden. B2405 dient zum Verschieben der Gleichspannungslage, da für die Frequenzlageeinstellung eine Spannung zwischen +2,5 V und -2,5 V benötigt wird. Für die Ablaufzeit wird eine Spannung von 0...+5 V an Kontakt 7 benötigt. Durch das Relais wird die interne Ablaufzeiteinstellung abgeschaltet. R2431, R2432, GL2403 schützen vor Überlastung und begrenzen die minimal mögliche Ablaufzeit.

## 4.2 Ablaufplatte

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

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

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

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

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

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

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

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

c) Betriebsart MAN

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

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

## 4.3 HF-Teil

### 4.3.1 HF-Generator

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

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

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

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

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

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

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

### 4.3.2 Pegelregelung

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

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

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

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

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

## 4.3.3 Option "Externe Regelung" SWOB5-B1

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

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

In der Betriebsart "Externe Regelung" übernimmt ein Durchgangskopf SWOB5-Z3 die Aufgabe der EMK-Diode. Die Richtspannung seines Meßgleichrichters gelangt über Buchse BU1 (43) auf den invertierenden Eingang von B1. Die Hilfsgleichrichterdiode 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 µV und rund 1,4 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 µV 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 mV)

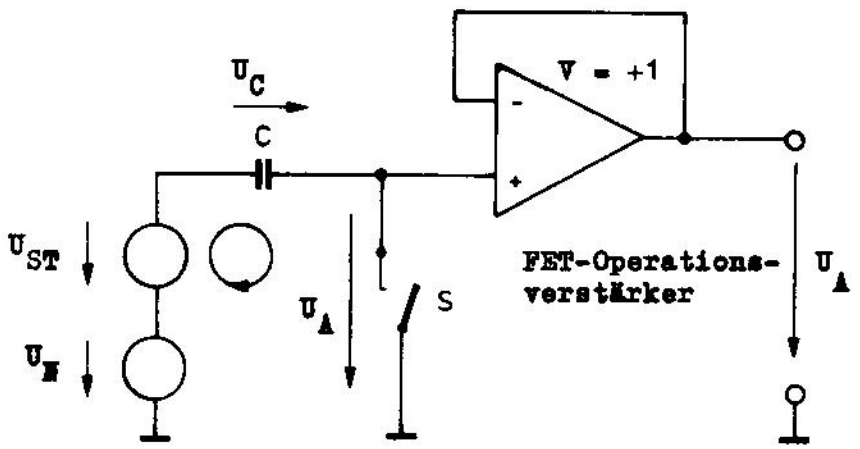
Unter Signalweg I wird der Signalfluß von Anschluß 6 an BU701 (Meßspannung I) bis zum Meßpunkt MP6 (Eingang I des Spannungsdiskriminators) verstanden (siehe auch Bild 6, Blockschaltbild Log. Einschub).

a) Vorverstärker mit Klemmstufe

B701 verstärkt die vom Meßgleichrichter über BU701 gelieferte Meßspannung I etwa 450fach. Die Verstärkung wird bestimmt von R700 und R710, sowie dem Trimmpotentiometer "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 Meßobjekte 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:

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

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

wegen $U_C = U_{ST}$

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

$$U_A = U_N$$

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

ein Nullabgleich durchgeführt.

C708 entspricht dem Kondensator C, B702 IV dem Schalter S in Bild 4-1. B702 IV wird in der Mitte des Rücklaufs geschlossen; die Schließzeit beträgt 0,3 $t_{Rücklauf}$ (siehe auch Impulsdiagramm 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 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 Begrenzereinsatz wird durch das Widerstandsverhältnis von R714 und R728 (Eingangswiderstand des Logarithmierers) bestimmt. Da die NF-Spannung am Klemmstufenausgang (BR702) bei 170 $\mu$V HF nur ca. 134 $\mu$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

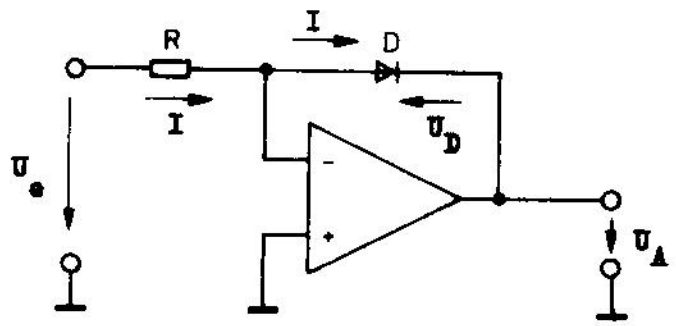



Bild 4-2 Prinzip des Logarithmierers

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 Übernahmepunkt zu Signalweg II festgelegt. Andernfalls würde er wegen des Temperaturganges von T710 I driften.

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

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

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

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

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

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

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

Signalweg II beginnt an BU701 und endet bei MP12.

a) Referenz-Regelschleife

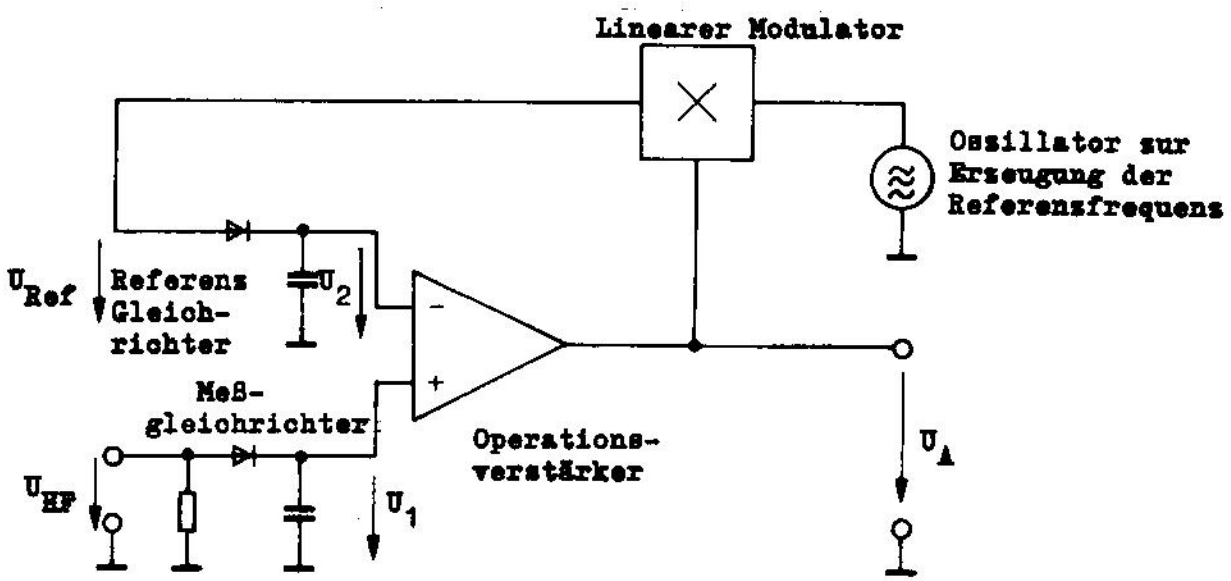



Bild 4-3 Prinzip der Referenz-Regelschleife

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

Bild 4-3 zeigt eine Operationsverstärkerschaltung, bei der das

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

Der Operationsverstärker erhält bei gegebener HF-Spannung $U_{HF}$ am nichtinvertierenden Eingang die Gleichspannung $U_1$. Er verstellt 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 Trimmpotentiometer 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 bezücksichtigt.

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.

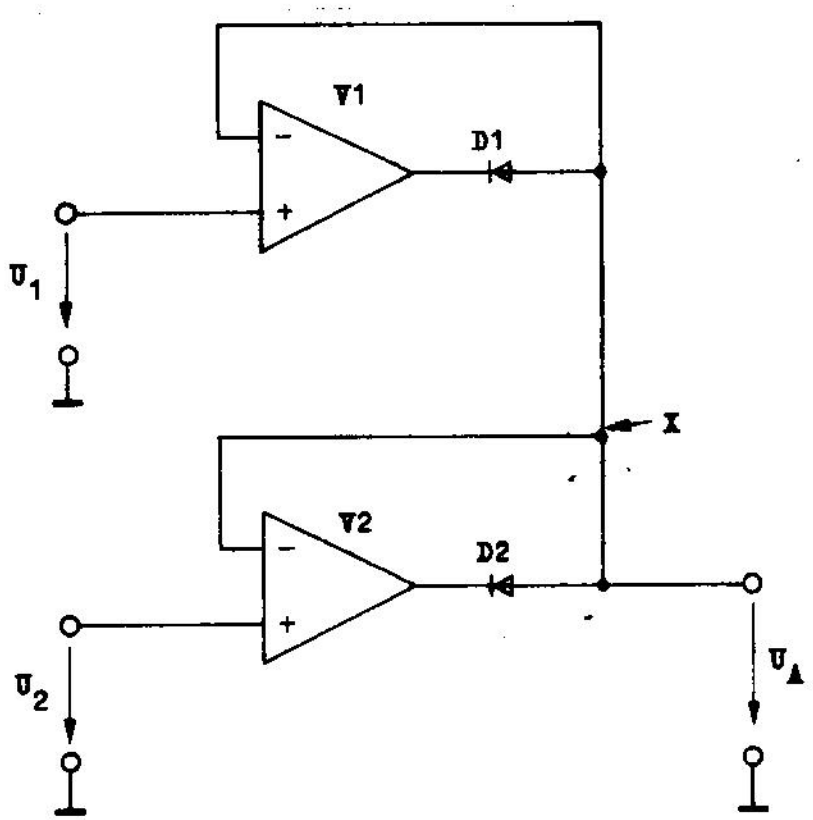



Bild 4-4 Spannungsdiskriminator

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 dB ≙ 1 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 dB ≙ ca. 316 mV) verschoben werden. Schaltet man mit S701 (20) den Einschub ab, so werden die Schalt-FET's T707 und T716 über GL715 gesperrt. Gleichzeitig wird der invertierende Eingang von B721 über R2706 mit -15 V, der von B722 über R2720 mit +15 V beaufschlagt, wodurch die Ausgangsspannungen unter dem unteren bzw. oberhalb des oberen Bildrandes zu liegen kommen.

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

## 4.4.2 Linearer Anzeigeverstärker-Einschub SWOB5-E2

Siehe 333.5010 S

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

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

| Symbol | Bedeutung |
|---|---|
| AUS | Lin. Einschub aus |
| + | positive Eingangsspannung an BU602 (26) lenkt nach oben |
| - | positive Eingangsspannung an BU602 (26) lenkt nach unten |
| +≈ | wie +, mit HF-Störsignalkompensation |
| -≈ | wie -, mit HF-Störsignalkompensation |
| = | Anzeige der Meßkopfspannung (BU601, 25) |
| ≈ | 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" (≈, +≈, -≈), 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. +≈), liegt das Gate von T608 über R658 auf Sourcepotential und ist leitend. Dadurch arbeitet B604 I als invertierender Verstärker (Verstärkungsfaktor 1).

Bei Betriebsart "-" und "-≈" 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 Komparatoreingängen (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 Abgleichanweisung in Abschnitt 5).

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

### 4.5.2 Versorgungsspannungsregelung

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

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

## 4.5.3 Schaltspannungserzeugung

a) Impulserzeugung für die Log.-Einschübe

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

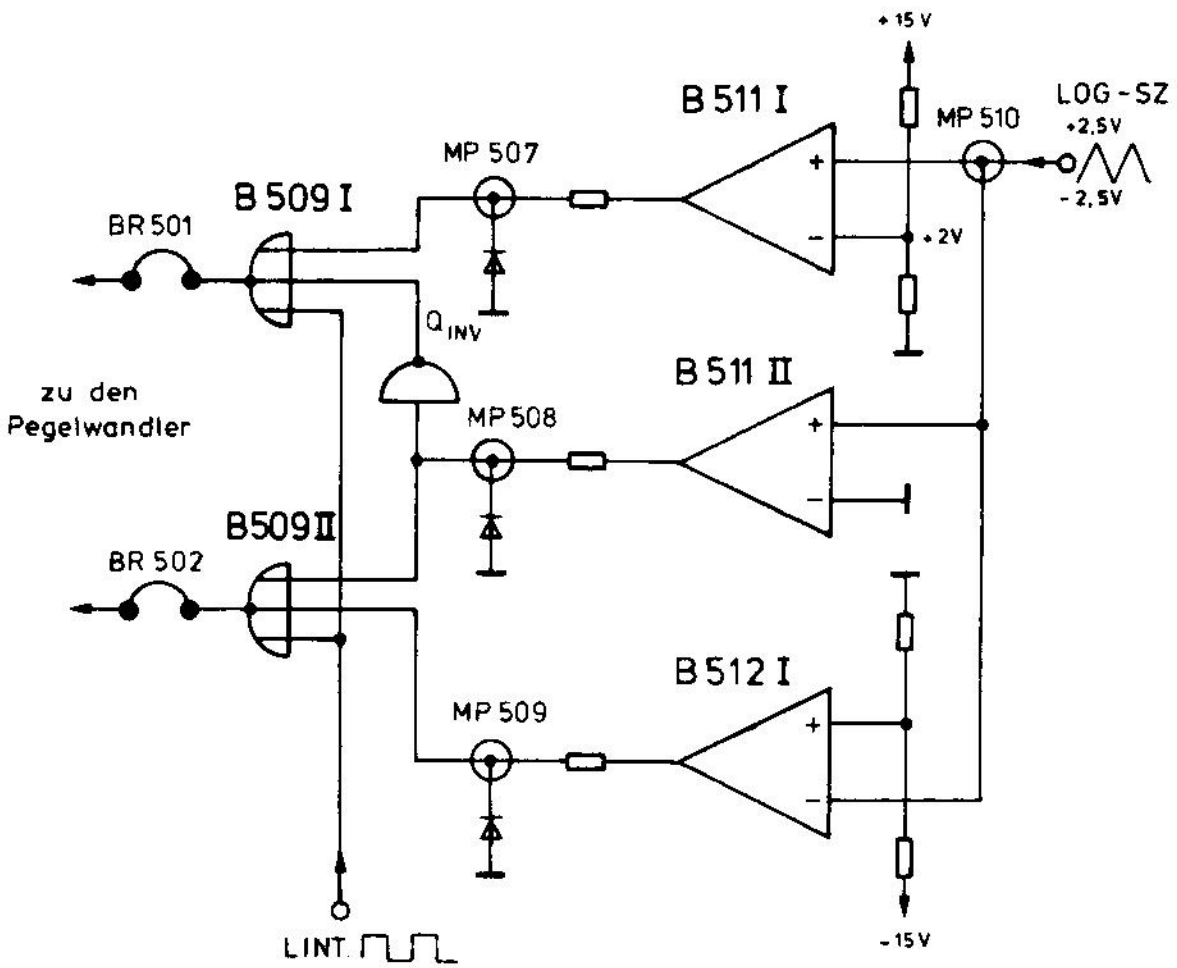



Bild 4-5 Erzeugung der Schaltimpulse im Rücklauf

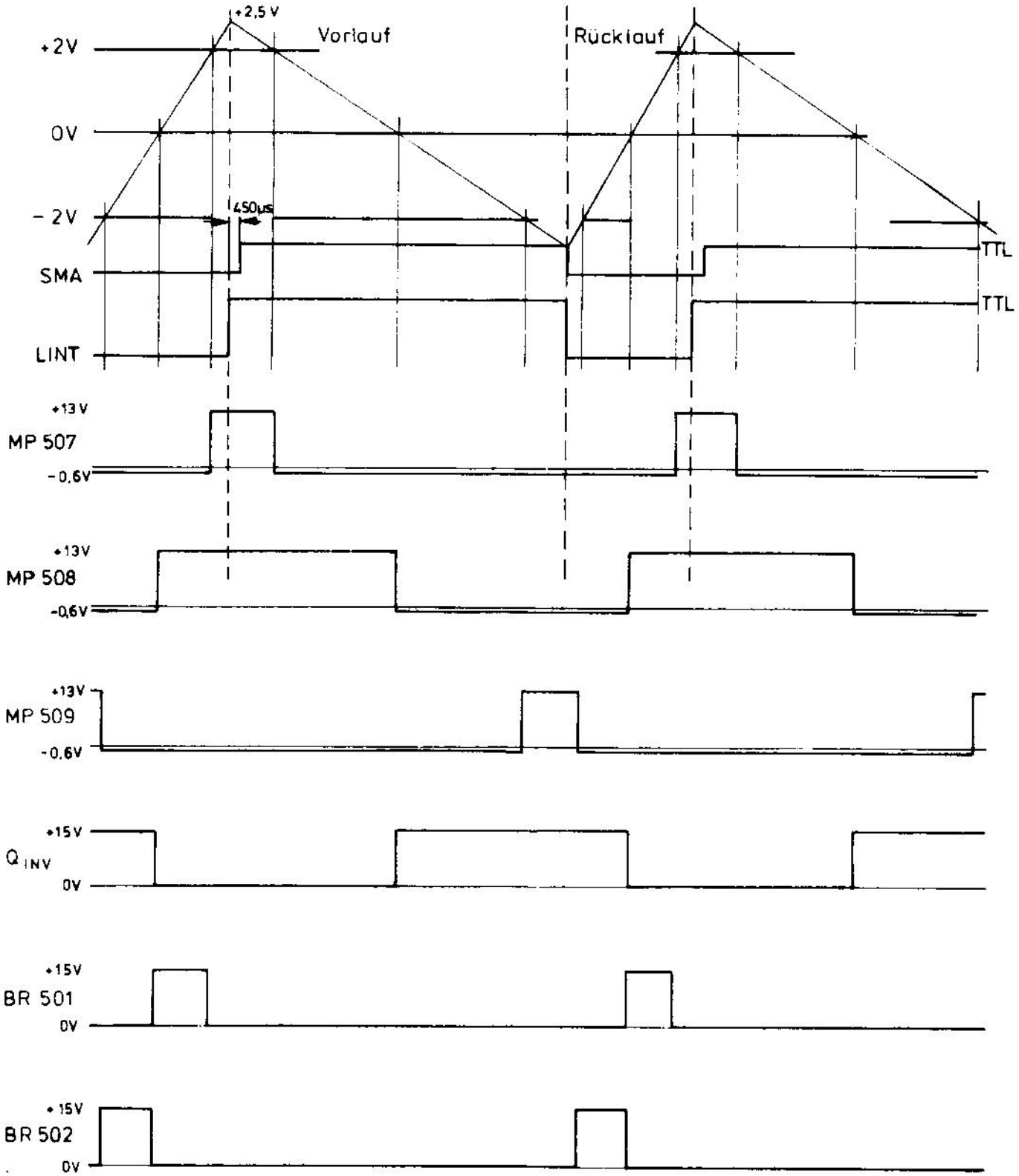



**Bild 4-6 Impulsdiagramm zu Bild 4-5**

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

Das zugehörige 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 $Q_1 \ldots Q_4$ (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).

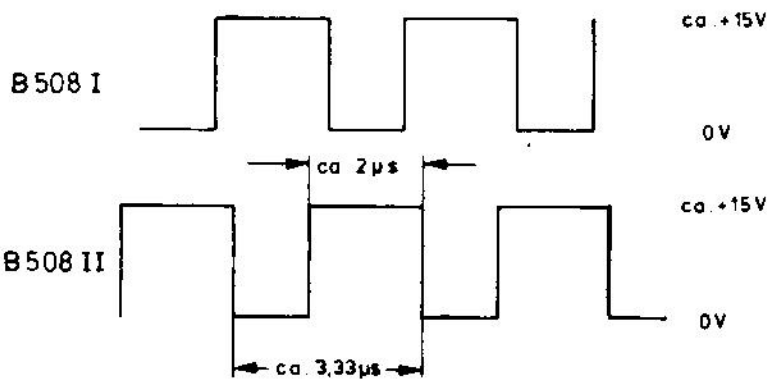



Bild 4-7 Ausgangsspannungen des Referenz-Oszillators

## 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 Hellsteuerung 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 x 330 pF) die Rasterfrequenz zugeführt. Der andere Komparatoreingang ist an das darzustellende Signal angeschlossen. Die dazwischengeschalteten Transistoren B1309 I...B1309 VII und T1300 dienen als Impedanzwand-

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

Der Komparatorbaustein besteht aus dem eigentlichen Komparator und einem nachgeschalteten Monoflop. Durch externe Beschaltung kann gewählt werden, ob das Monoflop bei jeder Spannungsgleichheit am Komparatoreingang getriggert werden soll oder nur bei Spannungsgleichheit und bestimmten Vorzeichenwechsel. Außerdem läßt sich die Pulslänge durch ein externes RC-Glied variieren. Das Monoflop kann mit dem Eingang Anschluß 3 gesperrt werden. Dieser Eingang wird (Ausnahme B1303) ausgenutzt, um das Bild im Rücklauf, am Bildrand und nach einen 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 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 µs; 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 Hellsteuerverstärker die Helligkeit der Meßkurven und das Skalenbandes eingestellt, andererseits über R915 die Helligkeit der Horizontallinien. 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 V...+2,5 V an den Potentiometern R901 bzw. R905 der Pegellinienplatte abgegriffen. Für die Steuerung der Ablaufzeit wird durch R910 eine Spannung von 0...-5 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 V ± 2 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 V ± 0,05 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 ungeregelte 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 $R_{Last} = 0\,\Omega$ den Wert $J_K \approx 0{,}6$ 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 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 $R_{Last} = 0$ ergibt sich $J_K \approx 0{,}9$ A.

Zum Schutze des YIG-Oszillators ist im 24-V-Teil der Unijunktion-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 ungeregelte Spannung für das Regelteil -5V($\pm$ 0,5 V) erzeugt.

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

Über R250 fällt eine Spannung ab, die um so größer wird, je kleiner der Lastwiderstand wird. Der Nennbetriebsstrom beträgt 2,4 A. Wenn $R_{Last}$ so klein wird, daß ein Strom von etwa 3,5 A fließt, dann ist der Spannungsabfall über R250 so groß, daß der Foldback-Transistor T243 öffnet. Bei $R_{Last}=0$ 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 ± 2 V | 34 mA | 10 mA | kein Abgleich |
| 24 ± 0,1 V | 2,4 A | 0,9 A | R205 |
| 5,1 ± 0,05 V | 2,4 A | 0,6 A | R255 |
| -5 ± 0,05 V | 2 A | 0,7 A | R245 |
| -20 ± 0,1 V | 0,88 A | 0,3 A | R225 |

## 5.2 Hochspannung

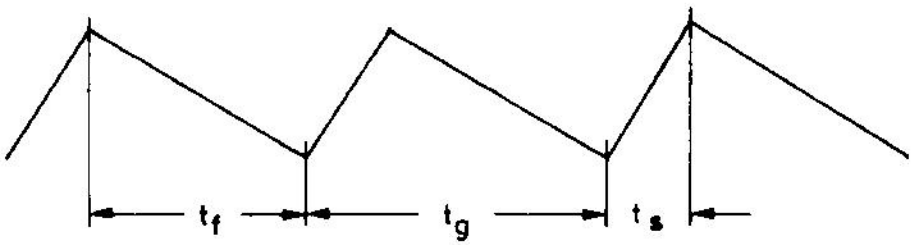
Die Hochspannung wird durch R2210 (Hochspannungsplatine) auf 13 kV ± 0,1 kV eingestellt. Zur Messung Anodenklip von der Bildröhre abziehen und direkt am Anschluß messen.
R2205 in Mittelstellung.
Siehe auch 5.19

## 5.3 Hub-Ablaufsteuerung

a) Mit R2564 am MP2408 abgleichen 15 V ± 0,05 V
   Kontrolle: MP2409 -15 V ± 0,15 V
   MP2410 +20 V ± 0,2 V

b) Brücken BR2401, BR2402, BR2403 entfernen
   Brücke BR2404 umstecken auf AB
   Brücke BR2405 ersetzen durch 1,8 kΩ-Widerstand über AC
   Oszillograf an MP2401
   Mit R2447 Amplitude und R2451 Gleichspannungslage des Sägezahns abgleichen auf ±2,5 $V_{ss}$ ± 50 mV

c) 1,8 kΩ-Widerstand entfernen, Brücke BR2405 über AB einsetzen
   Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag
   Oszillograf an MP2401




Mit R2424 fallende Flanke $t_f$ auf 17 ± 0,2 ms einstellen
Steigende Flanke $t_s$ messen; falls $t_s$<11 ms, dann mit R2424 steigende Flanke $t_s$ auf 11±0,2 ms einstellen.
Gesamtzeit $t_g$ messen; falls $t_g$>32 ms, dann mit R2424 Gesamtzeit auf 31,5 ± 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 ($\geq$ -20 dBm), ohne mit Nebenwellen beaufschlagt bzw. verrauscht zu sein.
Analysator direkt mit 50Ω-Kabel an den Filterausgang anschließen.

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

c) Regelverstärker
Das Kabel K15 wird mit BU2406 wieder an ST2002 angeschlossen.
HF-Ausgangsteiler (34, 33) auf 0 dB schalten.
HF-Millivoltmeter an HF-Ausgang anschließen.
Schalter (44) in Stellung 0,5 V (bzw. 0,35 V bei 75Ω).
Mit R1755 HF-Pegel auf 0,5 V bzw. 0,35 V $\pm$ 1% abgleichen.
Schalter (44) in Stellung 1 V (bzw. 0,7 V bei 75Ω).
Mit R1760 HF-Pegel auf 1 V bzw. 0,7 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 Oberwellenabstand durch die Potentiometer R1905, R1915 und R1925.
Im Frequenzbereich 0,1...1 MHz muß der Oberwellenabstand dabei $\geq$30 dB und im Bereich 1...1000 MHz $\geq$ 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 Amplitude 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

## 2.8 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.

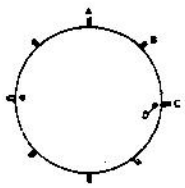
## 5.9 X-Verstärker (Endabgleich)

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.




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

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

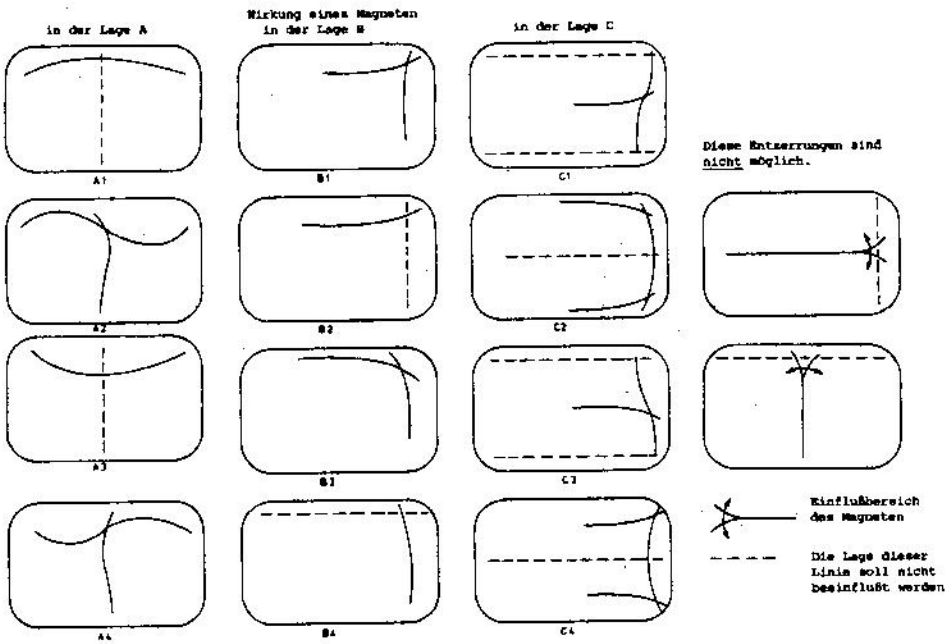



Bild 5-1 Bildgeometrie, Wirkung der Magnete

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 V ± 0,3 V
Kontakt 5: -20 V ± 0,3 V

Ablaufart (13) in Stellung AUTO
Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag
Wobbel-Handeinsteller (13) auf Linksanschlag
Kontakt 2: Sägezahn ± 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 Dreieckspannung mit ±1,2 $V_s$ ± 0,2 V und 20 Hz ± 5 Hz anlegen.
Der Bildschirm muß über den gesamten Bereich (X-Richtung) ausgeschrieben 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 ± 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 ± 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 ± 0,3 V legen
An Kontakt 3 +6 V ± 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 ±200 MHz aus der Bildmitte verschoben sein.

## 5.15 NF-Motherboard, Überprüfung der Spannungen und Takte

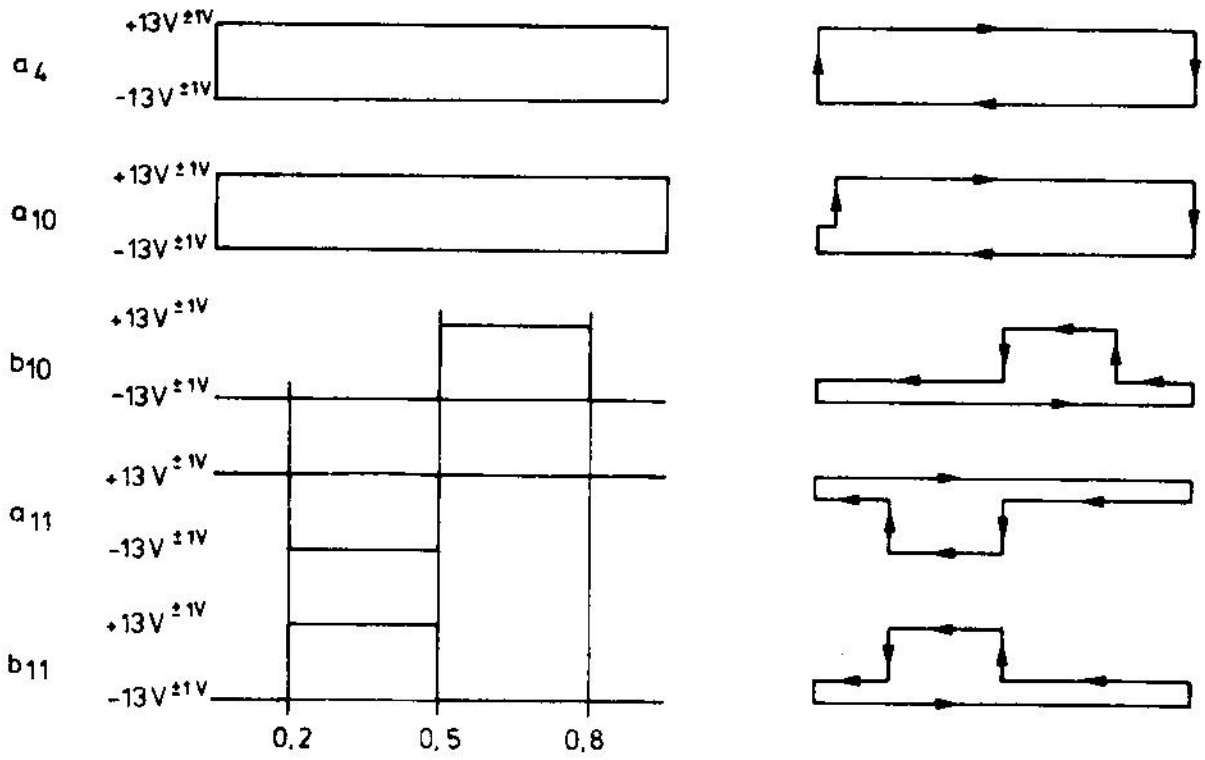
Mit R526 Versorgungsspannung an BU503 Kontakt 6
auf 15 V ± 0,01 V einstellen.
An den Buchsenleisten müssen folgende Spannungen und Takte liegen:

| | |
|---|---|
| Kontakt 6a/b | +15 V ± 0,01 V |
| Kontakt 9a/b | -15 V ± 0,1 V |
| Kontakt 12a | +24 V ± 0,3 V |
| Kontakt 3b | -20 V ± 0,3 V |

Ablaufart (13) in Stellung AUTO
Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag
Wobbel-Handeinsteller (13) auf Linksanschlag
Oszillograf mit externer X-Ablenkung an Buchse TEST (54), Kontakt 2 (Masse Kontakt 3) anschließen

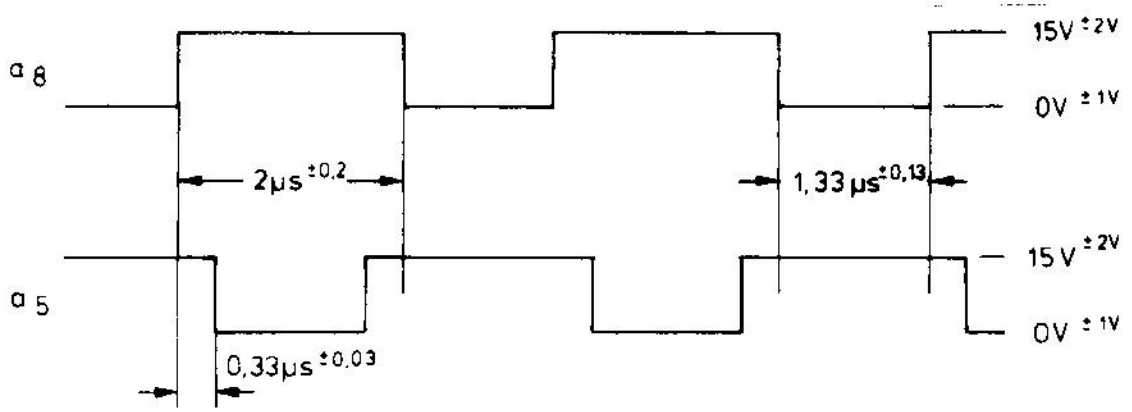
Y-Eingang an folgende Kontakte mit zugehörigen Oszillogrammen:

| Kontakt | Oszillogrammen | "Schreibablauf" |
|---|---|---|




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

Ablaufart (13) in Stellung AUTO
Ablaufzeit (28) auf Linksanschlag
Oszillograf mit 2 Y-Eingängen an folgende Kontakte mit zugehörigen Oszillogrammen:




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

## 5.16 Komparator

Wobbelbereich (30) in Stellung 0,1...1000 MHz
Ablaufart (13) in Stellung AUTO
Ablaufzeit (28) auf Rechtsanschlag
Geeignete Bildhelligkeit einstellen
In Buchse BU502 oder BU503 Kontakt 7a (NF-Motherboard)
-1,5 V ± 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 V ± 5 mV anlegen
Mit R539 Horizontallinie trimmen auf 25 mm ± 1 mm Abstand vom unteren Bildrand (= innerer Alurahmen)
Lage auf dem Bildschirm exakt markieren
An Kontakt 2a -0,4 V ± 5 mV anlegen
Horizontallinie muß vom oberen Bildrand 7 mm ± 4 mm entfernt sein
Lage auf dem Bildschirm exakt markieren.
An Kontakt 7a wechselweise -0,35 V ± 5 mV und -3,05 V ± 5 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 ±2,5 $V_s$; Periodendauer 22...32 ms
BU107: Sägezahn ±2,5 $V_s$; Periodendauer 22...32 ms

An BU502 Kontakt 7a 1 $V_{eff}$/1 kHz anlegen

Anmerkung: NF-Generator muß einen niederohmigen Ausgang und Gleichstromdurchgang haben, sonst zum NF-Ausgang 470 Ω 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 SWOB5 rechte Kammer einschieben.
Einschub 15 min einlaufen lassen.

BR601 auf 1/2 stecken
Digitalvoltmeter zwischen MP1 und MP3
Mit R644 Offset 1 auf 0 V ± 0,05 mV abgleichen
Digitalvoltmeter zwischen MP2 und MP3
Verstärkungsregler (22) auf Rechtsanschlag
Mit R654 Offset 2 auf 0 V ± 0,5 mV abgleichen

BR601 entfernen
Drehschalter (24) in Position + (Schaltstellung 2)
Eingang (26) mit 50 Ω abschließen
Digitalvoltmeter zwischen MP2 und MP3
Mit R613 Offset 3 auf 0 V ± 10 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‰ ; $R_i \leq 200\,\Omega$ = 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...-15mV stehen.

BR705 entfernen.

Gleichspannung in Logarithmierer II einspeisen.

$U_{max}$ = 2,5 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 (Lötpunkt 9) und Masse herstellen.

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

Digitalvoltmeter an MP17 anschließen.

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

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

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

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

### 5.21.4 Gemeinsamer Abgleich

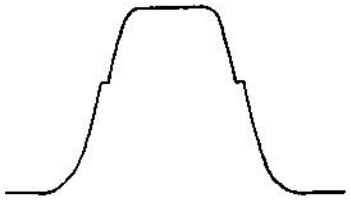
BR702, BR704, BR705 und BR707 in Betriebszustand.

HF in Meßkopf einspeisen.

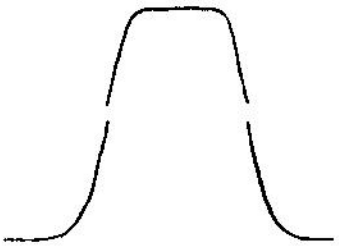
R781 so verändern, daß 10 dB-Schritte von 10 nach 30 dB und von 40 nach 60 dB gleich groß sind (Messung mit Pegellinie am Bildschirm).

Dynamische Überprüfung mit Meßobjekt (steiler Bandpaß):

Flankenfehler



Korrektur



mit R778

HF direkt in Meßkopf einspeisen.

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

HF-Spannung von 1 V in Meßkopf einspeisen.

Horizontallinie in 0 dB-Stellung bringen.

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

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

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

Zulässiger Fehler < 1 dB.

## 5.21.5 Gleichlauf NF-Linie-Horizontallinie überprüfen

Digitalvoltmeter an MP15 und MP17 anschließen.

Ablaufzeit 2 s einstellen.

Bereichschalter 20 in Stellung 40 dB.

HF-Spannung 50 mV in Meßkopf einspeisen.

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

ROHDE&SCHWARZ

MÜNCHEN

# Bilder
# Figures

R 29500 Bl. 1

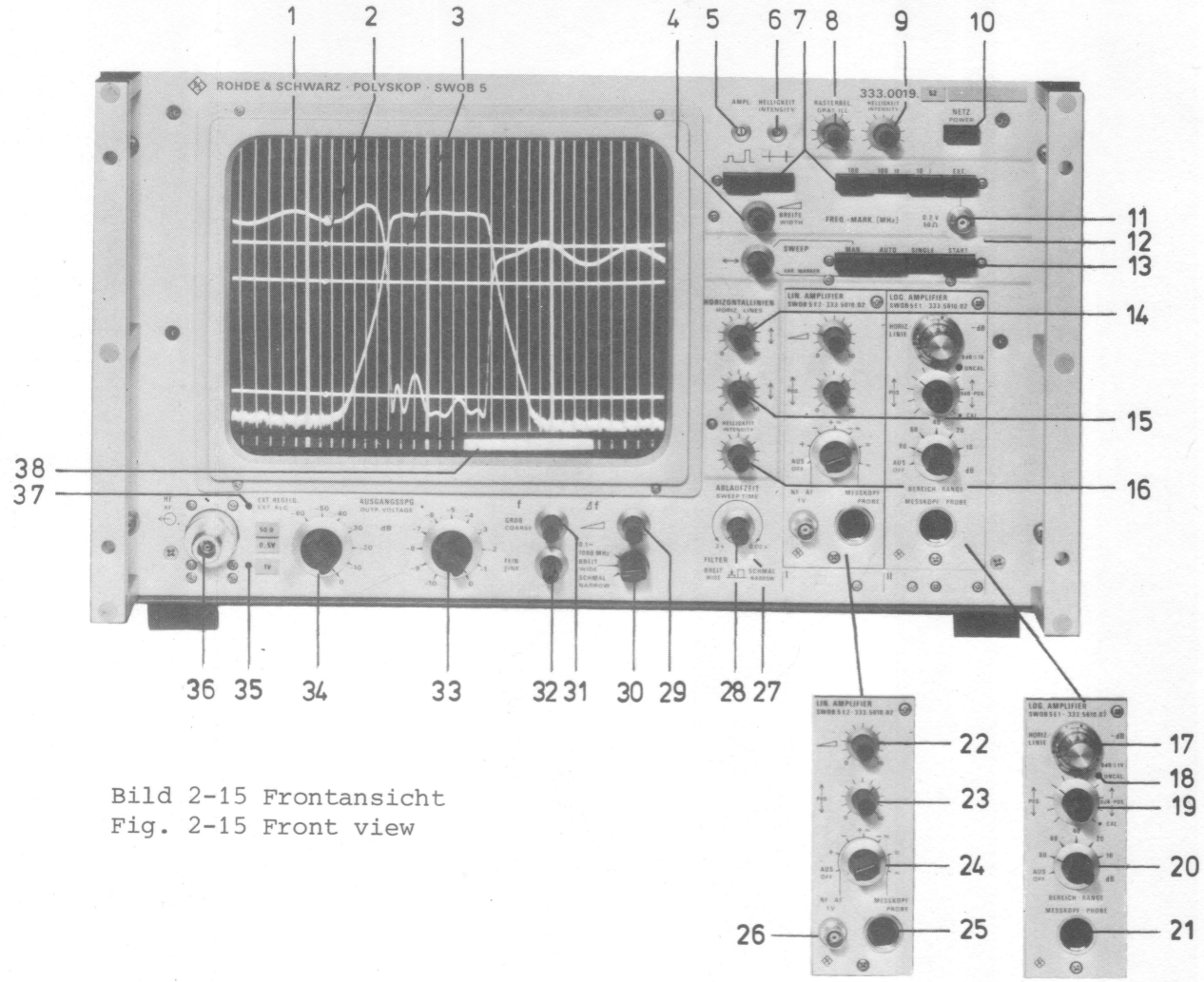



Bild 2-15 Frontansicht
Fig. 2-15 Front view

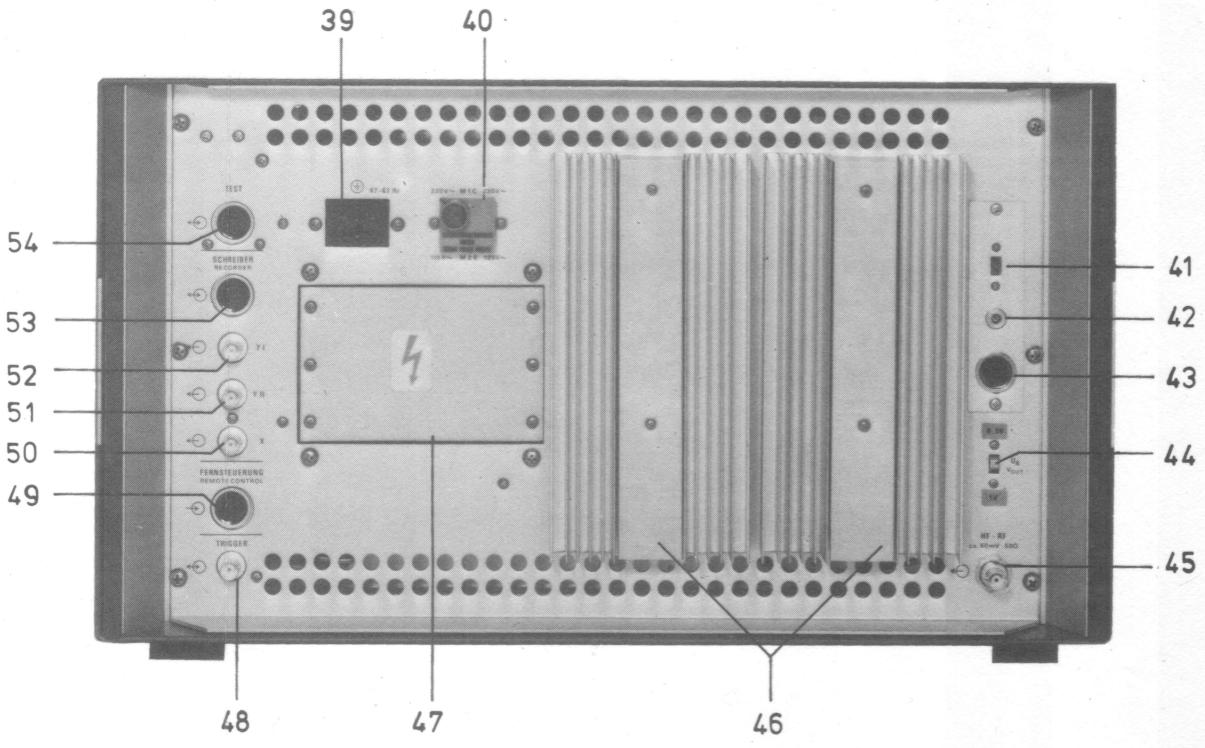



Bild 2-16 Rückansicht
Fig. 2-16 Rear view

Beiblatt
zur Beschreibung 333.4714 ZV
POLYSKOP SWOB 5
333.0019.52
333.0019.72

Supplement
to Manual 333.4714 ZV
POLYSKOP SWOB 5
333.0019.52
333.0019.72

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

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<br>Reference No | Benennung/Wert<br>Designation/<br>Rating | Sachnummer<br>Stock No. | enthalten in<br>on circuit<br>board | Stromlauf<br>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:<br>replaced by series connection of: | | | |
| | 1 kΩ/4,7 µF | RF069.1029<br>CE006.3047 | 289.5196 | 333.0019 S B1.8 |
| C1641 | ersetzt durch Serienschaltung:<br>replaced by series connection of: | | | |
| | 1 kΩ/4,7 µF | RF069.1029<br>CE006.3047 | 289.5196 | 333.0019 S B1.8 |
| - | 22 nF<br>parallel R1812<br>in parallel with R1812 | CK006.5156 | 289.5296 | 333.0019 S B1.6 |

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

| Kennzeichen Reference No | Benennung/Wert Designation/ Rating | Sachnummer Stock No | enthalten in on circuit board | Stromlauf Circuit diagram |
|---|---|---|---|---|
| R410 | 3,6 kΩ | RF069.3621 | 333.1215 | - |
| R412 | | RS087.7319 | " | - |
| R414 | 39 kΩ | RF069.3938 | " | - |
| R424 | 220 Ω | RF069.2219 | " | - |
| R510 | 10 kΩ | RF069.1035 | 333.0919 | - |
| R580 | 10 kΩ | " | " | - |
| R562 | ersetzt durch: replaced by: | | | |
| | 1N4151 | AD012.0723 | " | - |
| R2403 | 6,8 kΩ | RF069.6820 | 333.2711 | - |
| R1201 | entfallen omitted | | | |
| R1202 | " " | | | |
| R1203 | " " | | | |
| R1443 | 1 kΩ | RF069.1029 | 289.5173 | - |
| R1458 | entfallen omitted | | | |
| R1700 | 1 Ω | RF073.9872 | 333.2211 | - |
| R1761 | 3,9 kΩ | RF069.3921 | 333.2311 | - |
| R1763 | 820 kΩ | RF069.8246 | " | - |
| R1767 | entfallen omitted | | | - |
| R1769 | 120 kΩ | RF069.1241 | " | - |
| R1771 | ersetzt durch GL1753 replaced by GL1753 | | | - |
| R1780 | 56 Ω | RF069.5601 | " | - |
| R1781 | entfallen omitted | | | - |
| R1782 | " | | | - |
| R1783 | " | | | - |
| R1784 | " | | | - |
| R1951 | 3,9 kΩ | 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 µF | 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 | 333.5810 | 333.5610 S |
| | | 289.4402 | 333.5610 | " |
| | | zwischen BU701/3 und Lötpkt.2<br>between BU701/3 and soldering terminal 2 | | |
| R711 | 10 Ω | RF069.1006 | 333.5810 | 333.5610 S |
| R758 | 10 kΩ | RF069.1035 | " | " |
| R786 | 3,92 kΩ | RL083.1039 | " | " |
| R793 | 10 kΩ | AW008.0122 | " | " |
| R794 | 1,65 kΩ | RL083.0761 | " | " |
| R796 | entfallen omitted | | " | " |
| R2708 | 499 kΩ | 224.3776 | " | - |
| R2716 | entfallen omitted | | | |
| R2710 | 1 MΩ | 333.5833 | " | - |
| R2717 | entfallen omitted | | | |
| R2731 | 1 MΩ | 333.5833 | " | - |
| R2732 | 499 kΩ | 224.3776 | " | - |
| R2755 | entfallen omitted | | | |
| R2769 | ersetzt durch:<br>replaced by: | | | |
| | 10 nF | CK006.5327 | " | " |
| | 10 MΩ<br>(parallel zu C723)<br>(in parallel with C723) | RF074.0904 | " | " |
| | 1,5 kΩ<br>(von Lötpkt. 4 nach Masse)<br>(from soldering terminal 4 to ground) | RF069.1529 | 333.5810 | " |
| R2769 | 22 Ω<br>(parallel zu R735)<br>(in parallel with R735) | RF069.2202 | 333.5810 | 333.5610 S |
| | 680 Ω (Trimmwert)<br>(factory-adjusted)<br>(parallel zu R2735)<br>(in parallel with R2735) | RF069.6814 | " | " |
| T714 | Source-Anschluß an R2760<br>source to R2760 | | " | " |

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

| Kennzeichen Reference No | Benennung/Wert Designation/ Rating | Sachnummer Stock No | enthalten in on circuit board | Stromlauf Circuit diagram |
|---|---|---|---|---|
| R619 | 18 kΩ | RF069.1835 | 333.5210 | 333.5010 S |
| R667 | 33 kΩ | RF069.3338 | " | " |
| T607 | Drain-Anschluß verbunden mit Masseseite von R632<br>drain to ground of R632 | | | |
| BU601/5 | verbunden mit Lötpunkt 6<br>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 kΩ | RF069.4734 | 333.7813 | 333.7513 S |
| R11 | 150 kΩ | RL092.5979 | 333.7513 | 333.7513 S |
| R14 | 47 kΩ (von C12 nach Pkt. 3) (from C12 to terminal 3) | RF069.4734 | 333.7513 | 333.7513 S |

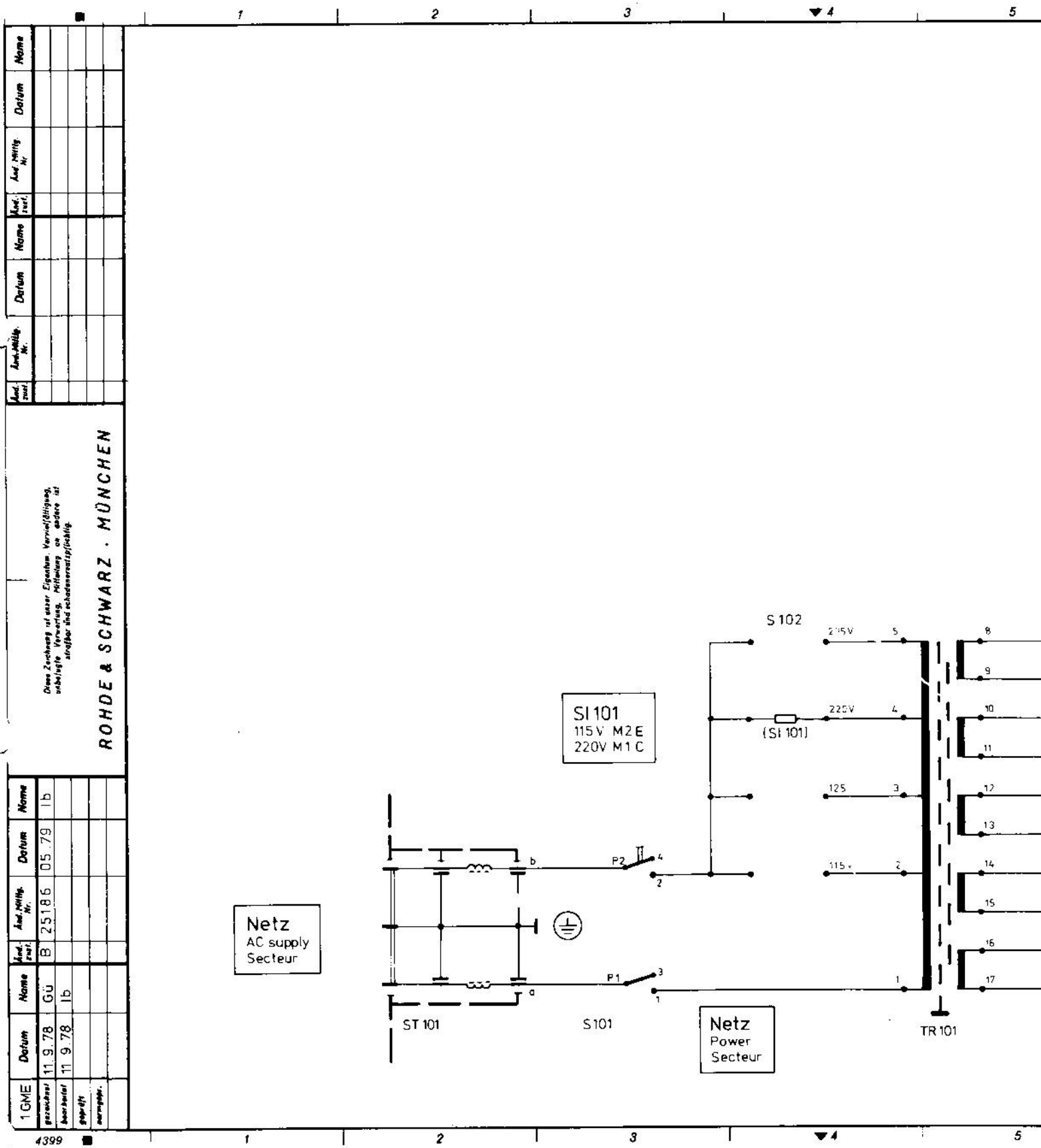
SWOB5-Z3 (HF-Durchgangskopf) (Demodulator)

| 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 kΩ | RF069.4734 | 333.7813 | 333.8010 S |
| R11 | 120 kΩ | RL092.5962 | 333.8010 | 333.8010 S |
| R14 | 47 kΩ (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

R 29500 Bl. 4



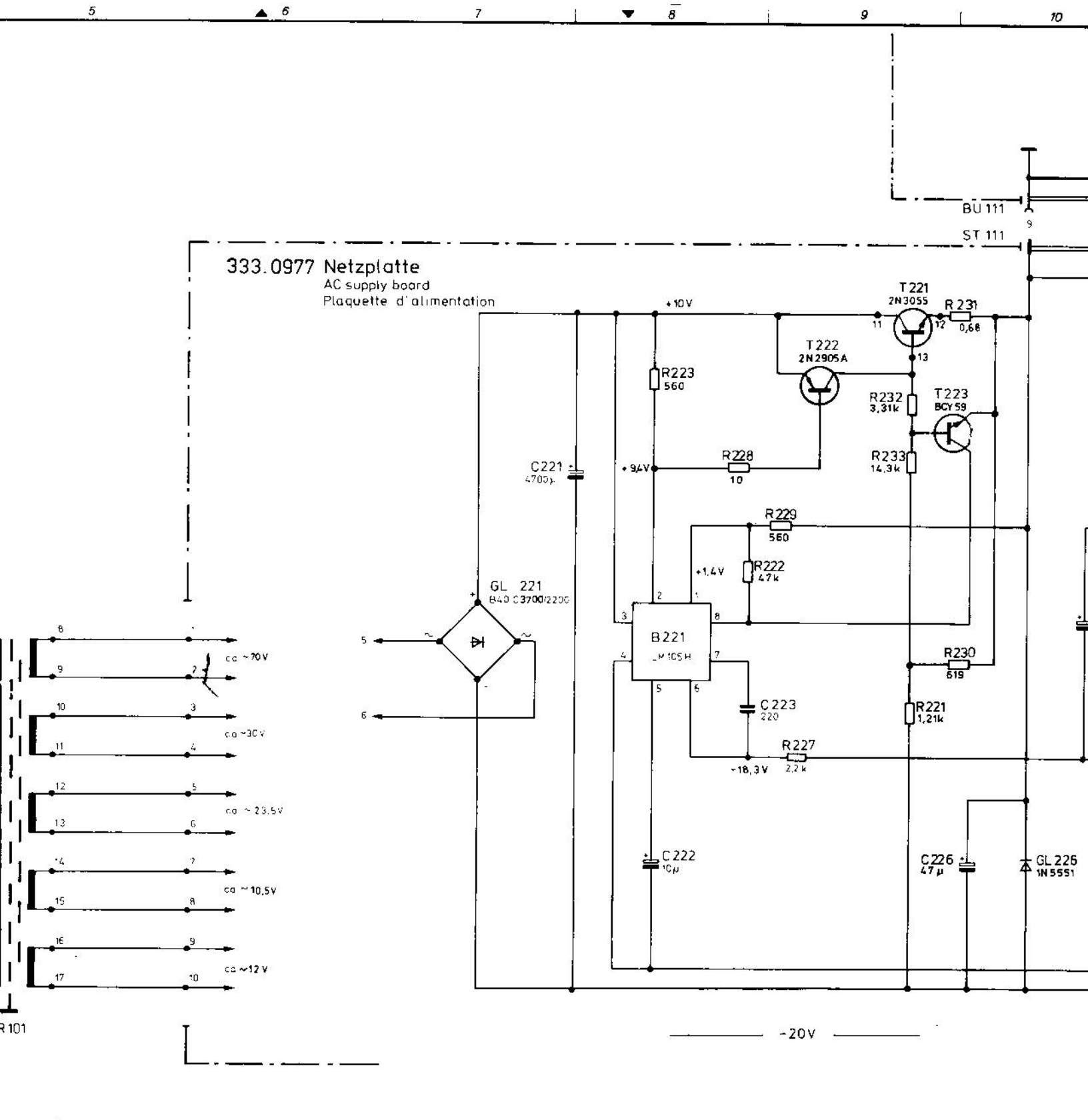

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

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

| | Datum | Name | Änd. zust. | Änd.-Mitteilg. Nr. | Datum | Name | Kat. zust. | Änd.-Mitteilg. Nr. | Datum | Name |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| gezeichnet | 11.9.78 | Gü | B | 25186 | 05.79 | Ib | | | | |
| bearbeitet | 11.9.78 | Ib | | | | | | | | |
| geprüft | | | | | | | | | | |
| normgepr. | | | | | | | | | | |

1GME

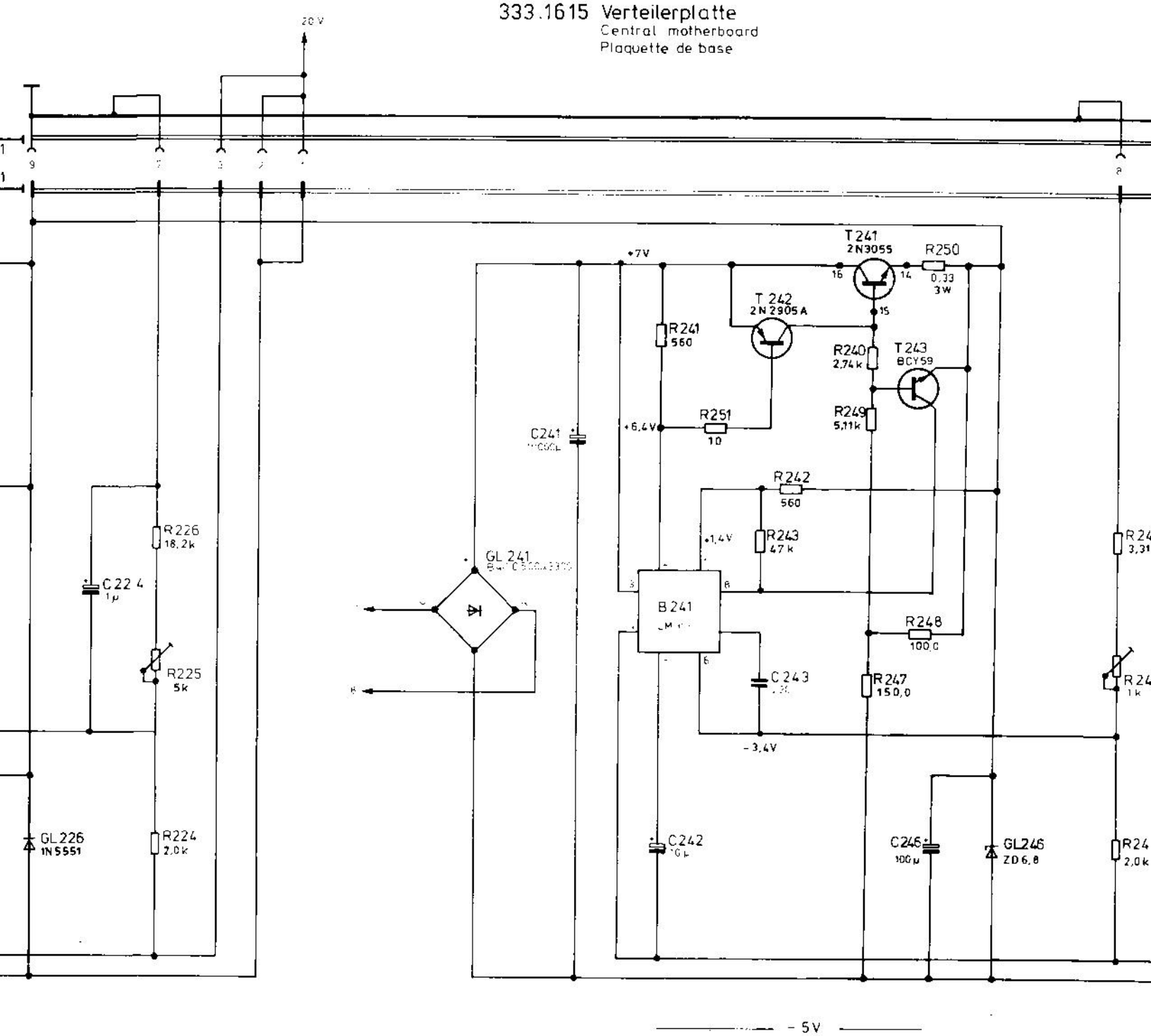
4399

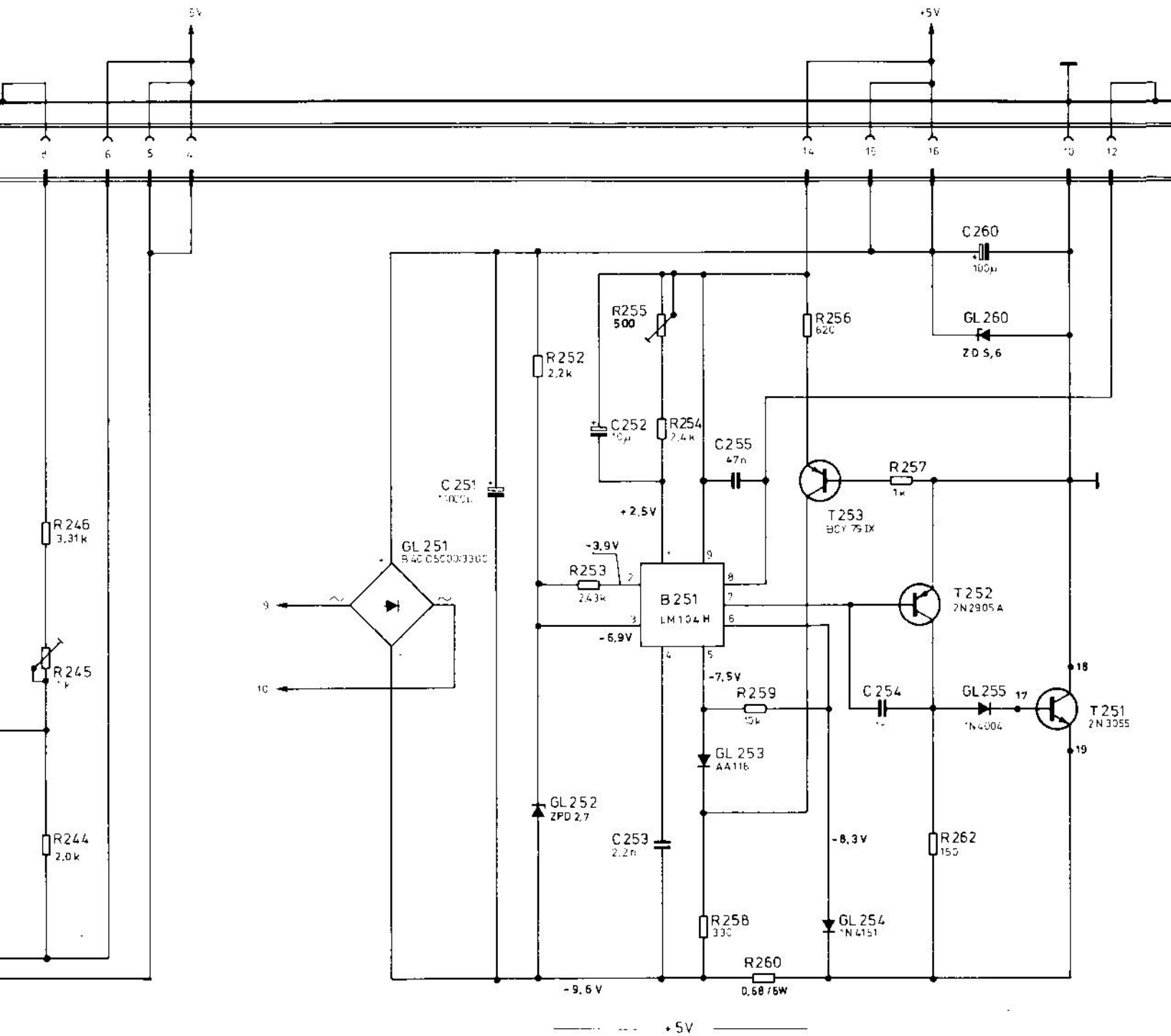

333.0977 Netzplatte
AC supply board
Plaquette d'alimentation
ST 111
BU 111
T221 2N3055
R231 0,68
T222 2N2905A
R223 560
T223 BCY59
R232 3,31k
R233 14,3k
R228 10
C221 4700µ
R229 560
R222 4,7k
GL 221 B40 C3700/2200
B221 LM 105 H
R230 619
C223 220
R221 1,21k
R227 2,2k
C222 10µ
C226 47µ
GL 226 1N5551
+10V
+9,4V
+1,4V
-18,3V
-20V
ca ~ 30V
ca ~ 23,5V
ca ~ 10,5V
ca ~ 12V
R 101

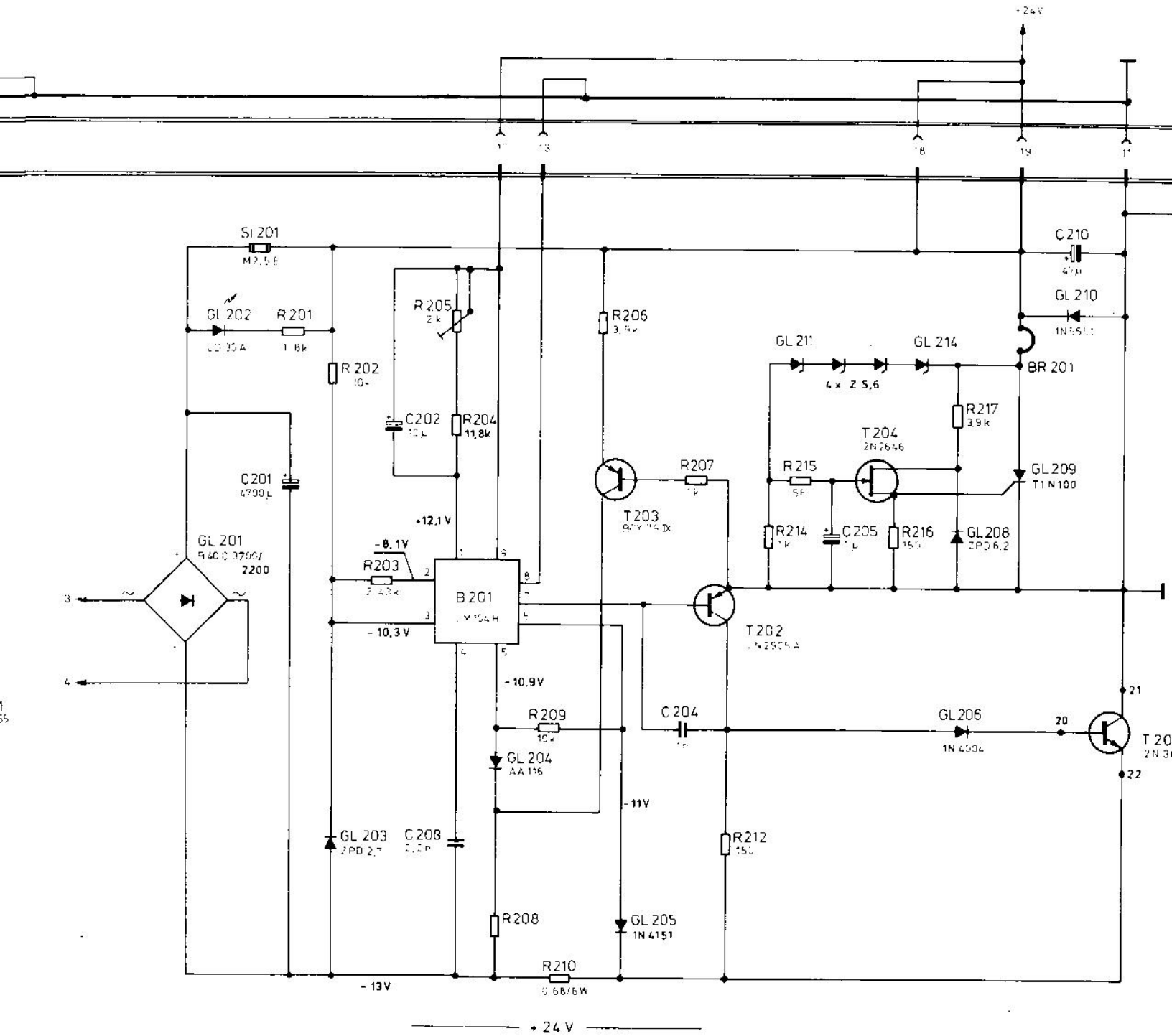
# 333.1615 Verteilerplatte

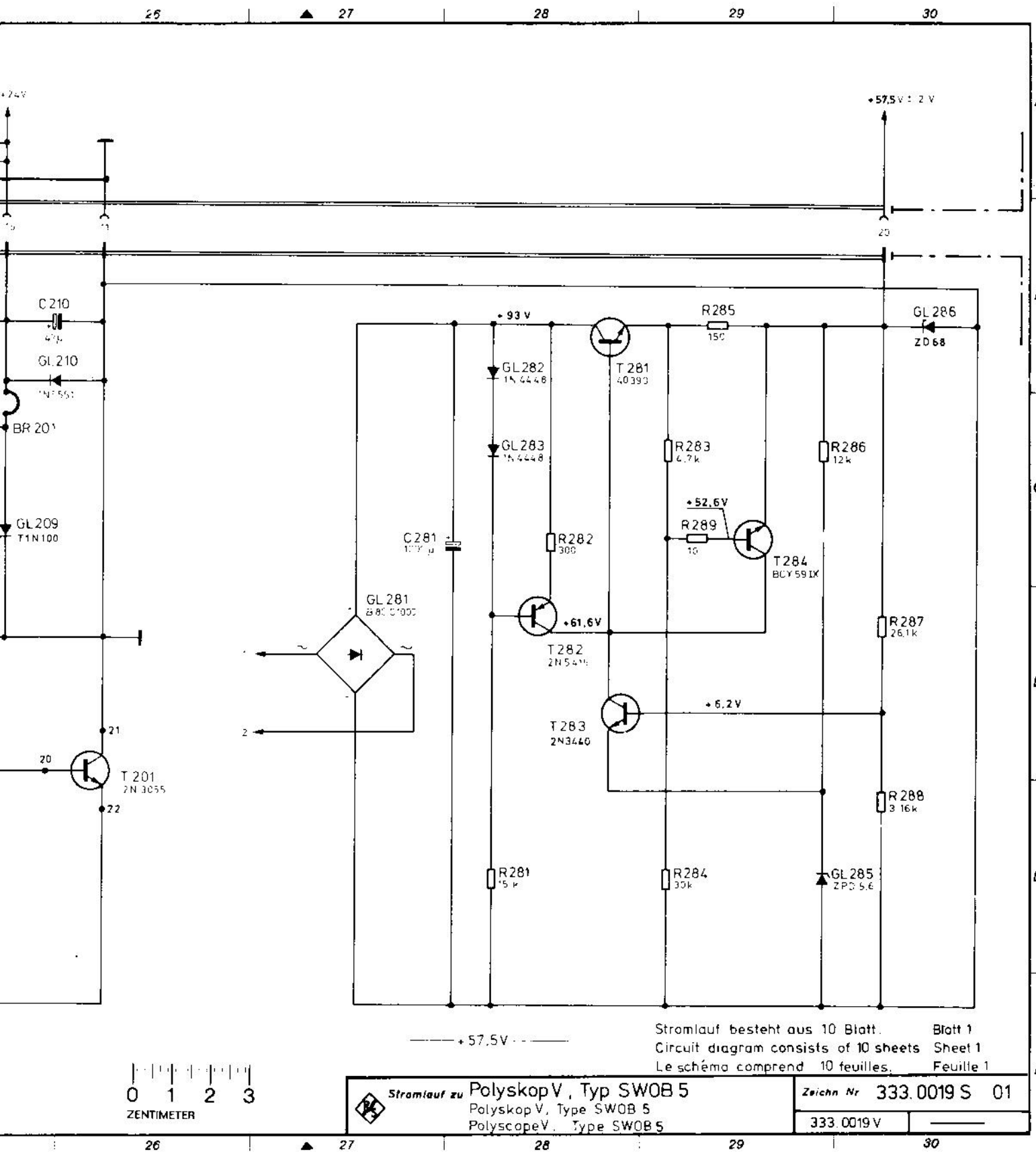
Central motherboard

Plaquette de base




+5V
C260
100µ
GL260
ZDS,6
R255
500
R256
620
R252
2,2k
C252
10µ
R254
2,4k
C255
47n
R257
1k
T253
BCY 79 IX
C251
+2,5V
-3,9V
R253
243k
B251
LM 104 H
T252
2N2905A
-6,9V
-7,5V
R259
15k
C254
GL255
1N4004
T251
2N3055
GL253
AA116
GL252
ZPD 2,7
C253
2,2n
-8,3V
R262
150
R258
330
GL254
1N4151
R260
0,68/5W
-9,6V
GL251
B40 C5000/3300
R246
3,31k
R245
R244
2,0k
+5V


+24V
SI 201
M2,5 E
GL 202
R 201
1,8k
R 202
C202
R204
11,8k
R205
2k
R206
C201
4700µ
GL 201
B40 C 3700/
2200
+12,1V
-8,1V
R203
B 201
-10,3V
-10,9V
R209
GL 204
AA 116
GL 203
ZPD 2,7
C208
-11V
R208
GL 205
1N 4151
R210
0,68/6W
-13V
T203
BFY 74 IX
R207
T202
2N2905A
C 204
GL 211
GL 214
4 x Z 5,6
BR 201
R217
3,9k
T204
2N2646
R215
5k
GL 209
T1N100
R214
C205
R216
GL 208
ZPD 6,2
C 210
47µ
GL 210
1N 4004
GL206
1N 4004
T 20
2N 3
+ 24 V

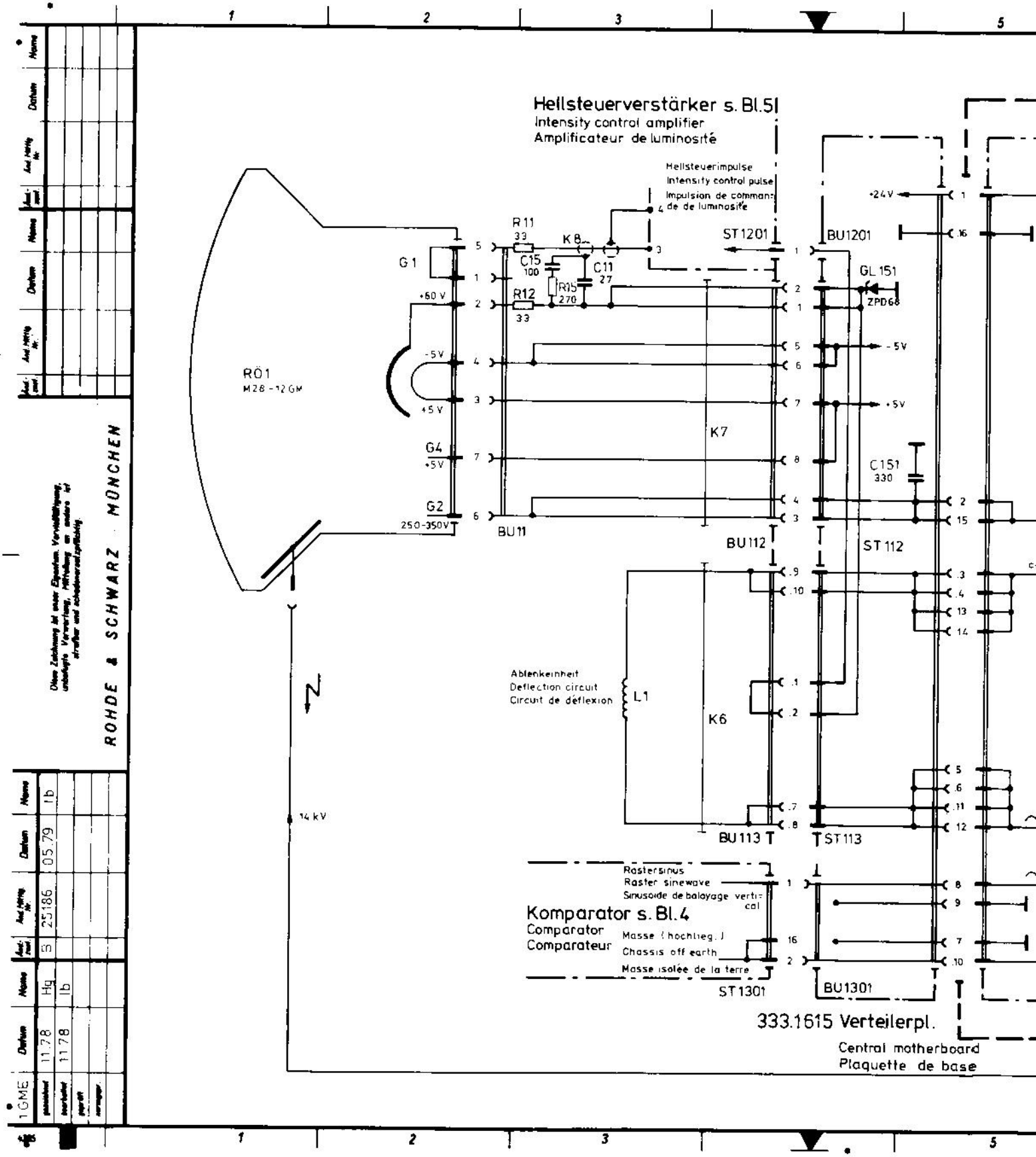



Stromlauf besteht aus 10 Blatt. Blatt 1
Circuit diagram consists of 10 sheets Sheet 1
Le schéma comprend 10 feuilles. Feuille 1

0 1 2 3
ZENTIMETER

Stromlauf zu Polyskop V, Typ SW0B 5
Polyskop V, Type SW0B 5
Polyscope V, Type SW0B 5

Zeichn Nr 333.0019 S 01
333.0019 V


Hellsteuerverstärker s. Bl.5
Intensity control amplifier
Amplificateur de luminosité
Hellsteuerimpulse
Intensity control pulse
Impulsion de commande de luminosité
R11
33
K8
C15
100
C11
27
R15
270
R12
33
G1
+60 V
-5V
+5V
G4
+5V
G2
250-350V
RÖ1
M28-12GM
14 kV
BU11
K7
ST1201
BU1201
GL151
ZPD68
+24V
-5V
+5V
C151
330
BU112
ST112
Ablenkeinheit
Deflection circuit
Circuit de déflexion
L1
K6
BU113
ST113
Rastersinus
Raster sinewave
Sinusoide de balayage vertical
Komparator s. Bl.4
Comparator
Comparateur
Masse (hochlieg.)
Chassis off earth
Masse isolée de la terre
ST1301
BU1301
333.1615 Verteilerpl.
Central motherboard
Plaquette de base
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

## 289.5350 Y-Generator 50 kHz

Y generator
Générateur Y

ca 200 mA

R2102 47 — Rasteramplitude / Raster amplitude / Amplitude de balayage vertical

C2102 47µ

R2103 4,7k

L2101

S2101 — Serviceschalter / Service switch / Commutateur d'entretien

ca 120 $V_{ss}$

C2103 68n

C2104 330n

T2001 2N3055

R2106 1k

R2105 0,1

C2101 10µ

R2101 10

R2104 200

C210[illegible] 2,2µ

~ +4V/-2,5 V

~ +1,6 V/-1,8 V

R2110 12

TR2101

## 289.5373 Hochspannung 40

HT section
Partie HT

ca 250mA

L2201

C2501 1n

C2201 47µ

C2202 47µ

GL2201 ZPD 2,7

T2202 2N2905A

R2201 1k

C2203 330

R2208 47

C2502 1n

Grundhelligkeit
Brightness
Luminosité de fond

R2007 22k

R2006 560k

R2205 220k

+24V

B2201 µA741

R2212 10k

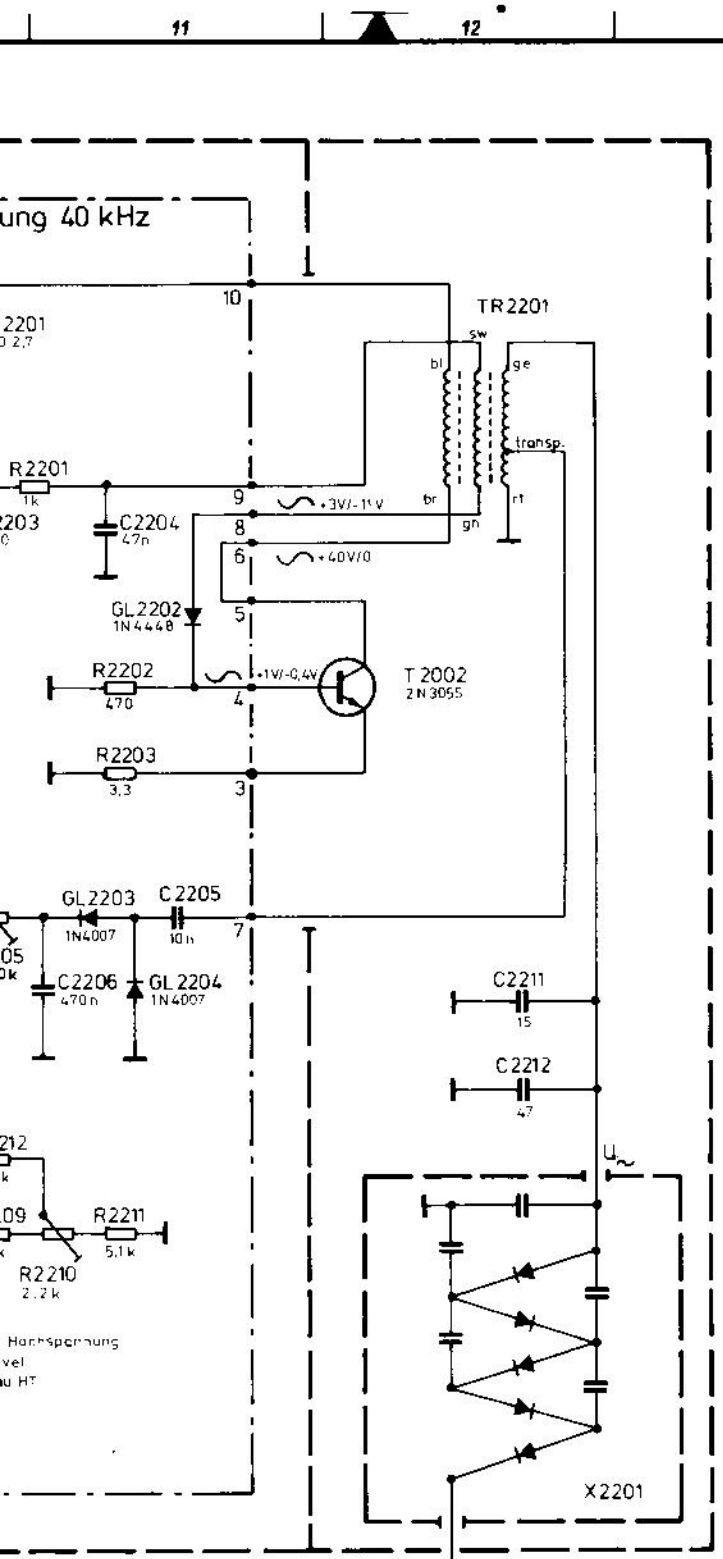
R2209 10k

R2210 2,2k

R2213 390k

C2207 100

Peget Hochspan
HT level
Niveau HT




289.5350 Y-Generator 50 kHz
Y generator
Générateur Y

289.5373 Hochspannung 40 kHz
HT section
Partie HT

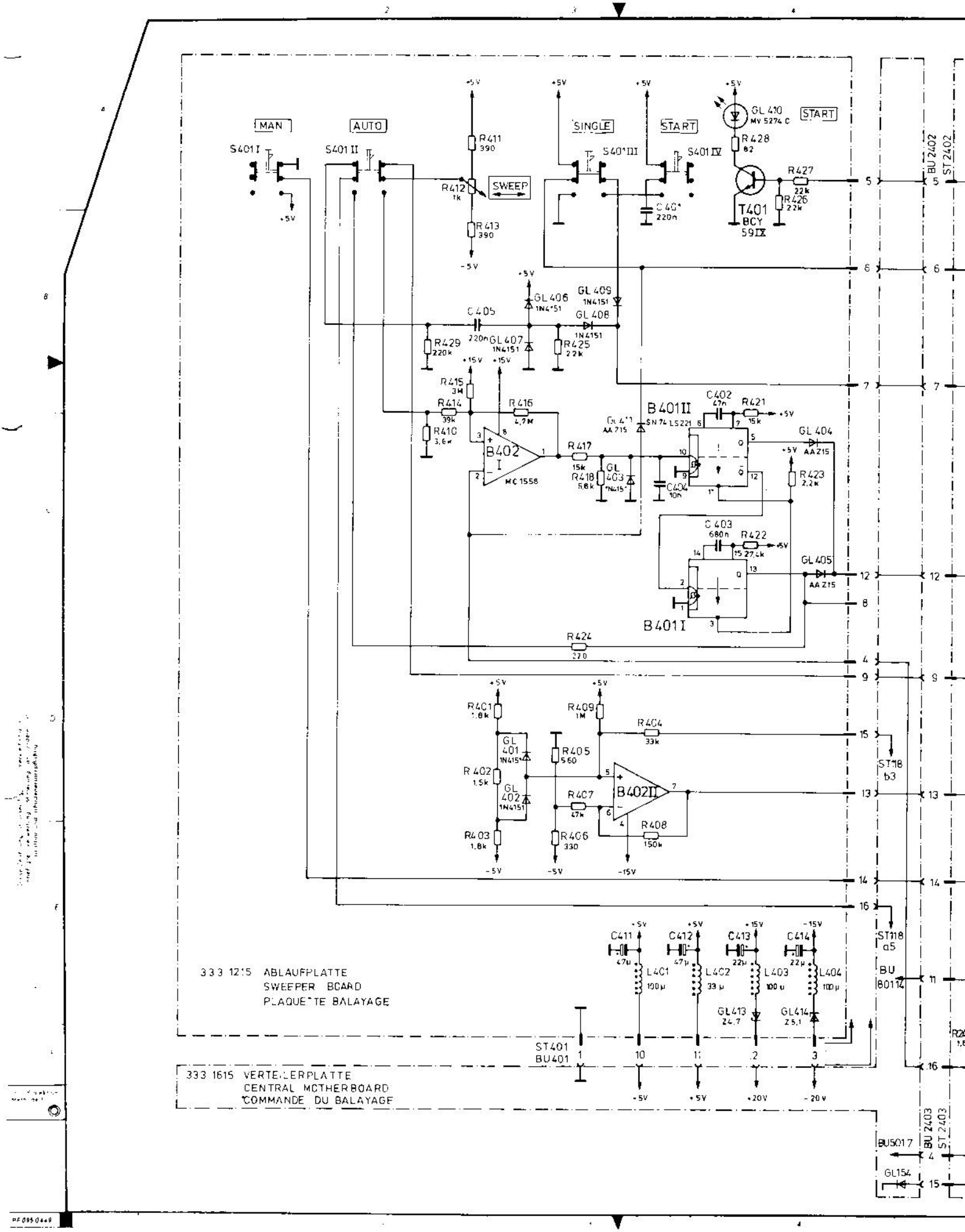
0 1 2 3
ZENTIMETER

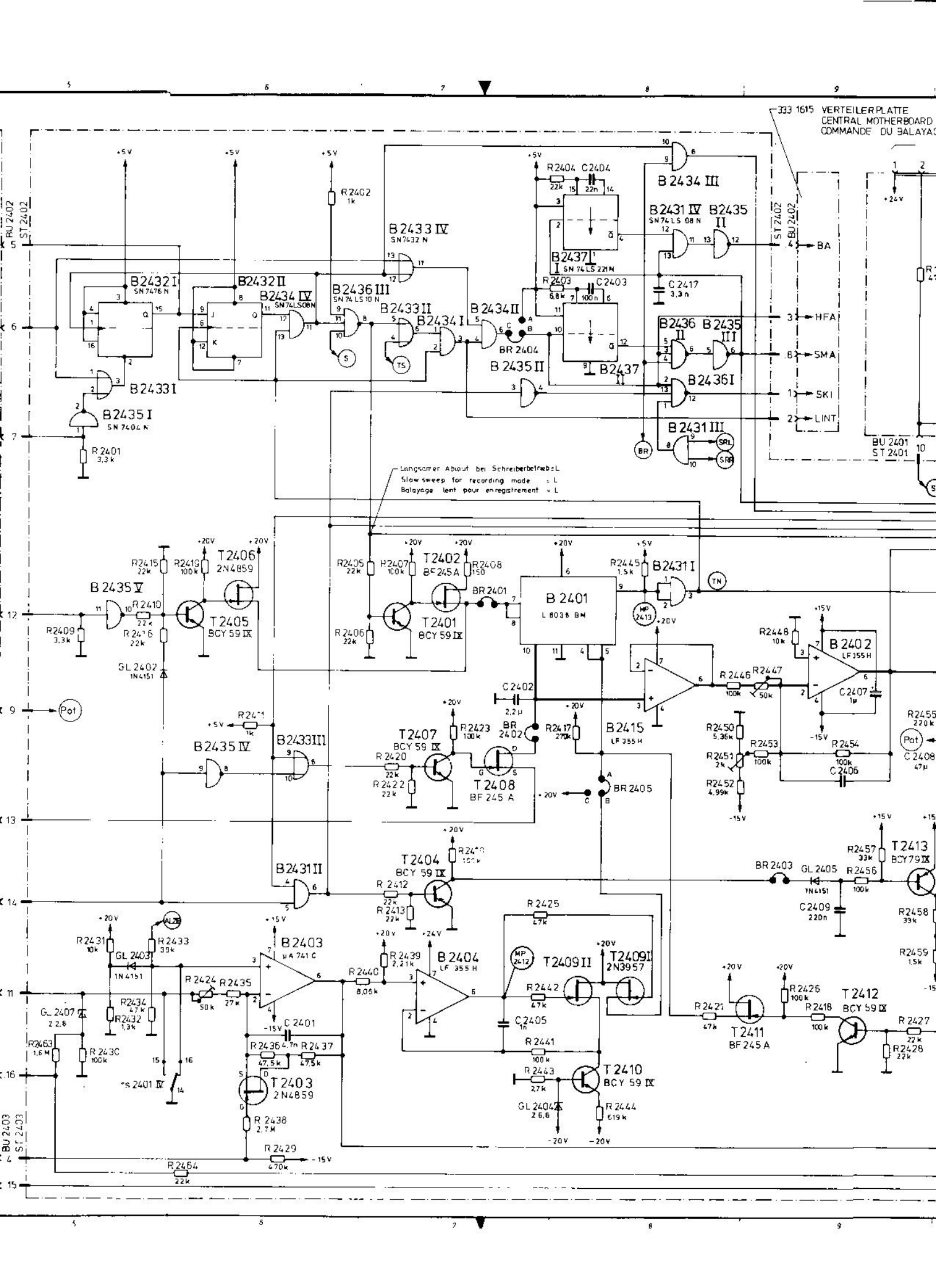
Blatt 2
Sheet 2
Feuille 2

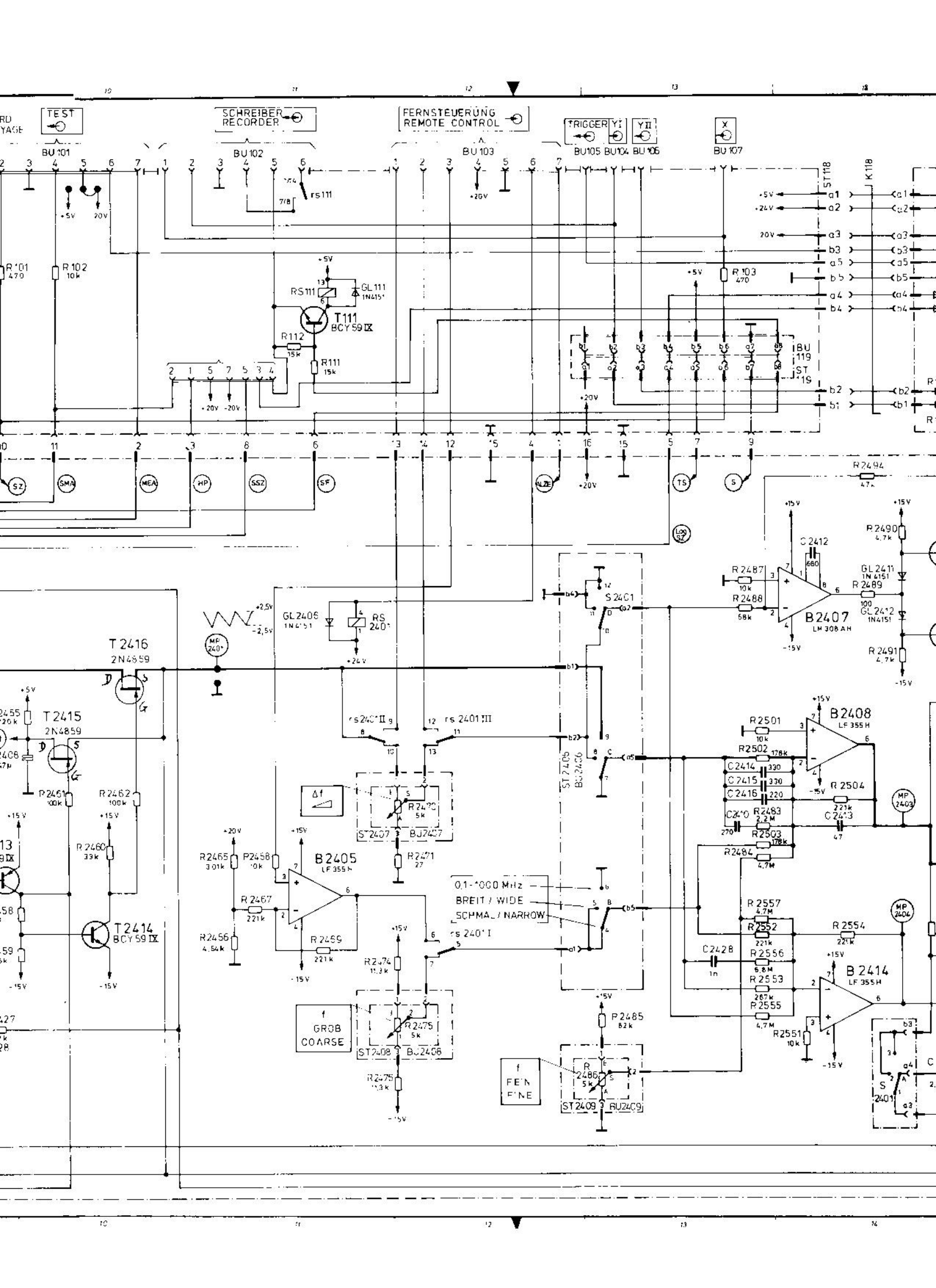
Stromlauf zu Polyskop V, Typ SW0B 5
Polyskop V, Type SW0B 5
Polyscope V, Type SW0B 5

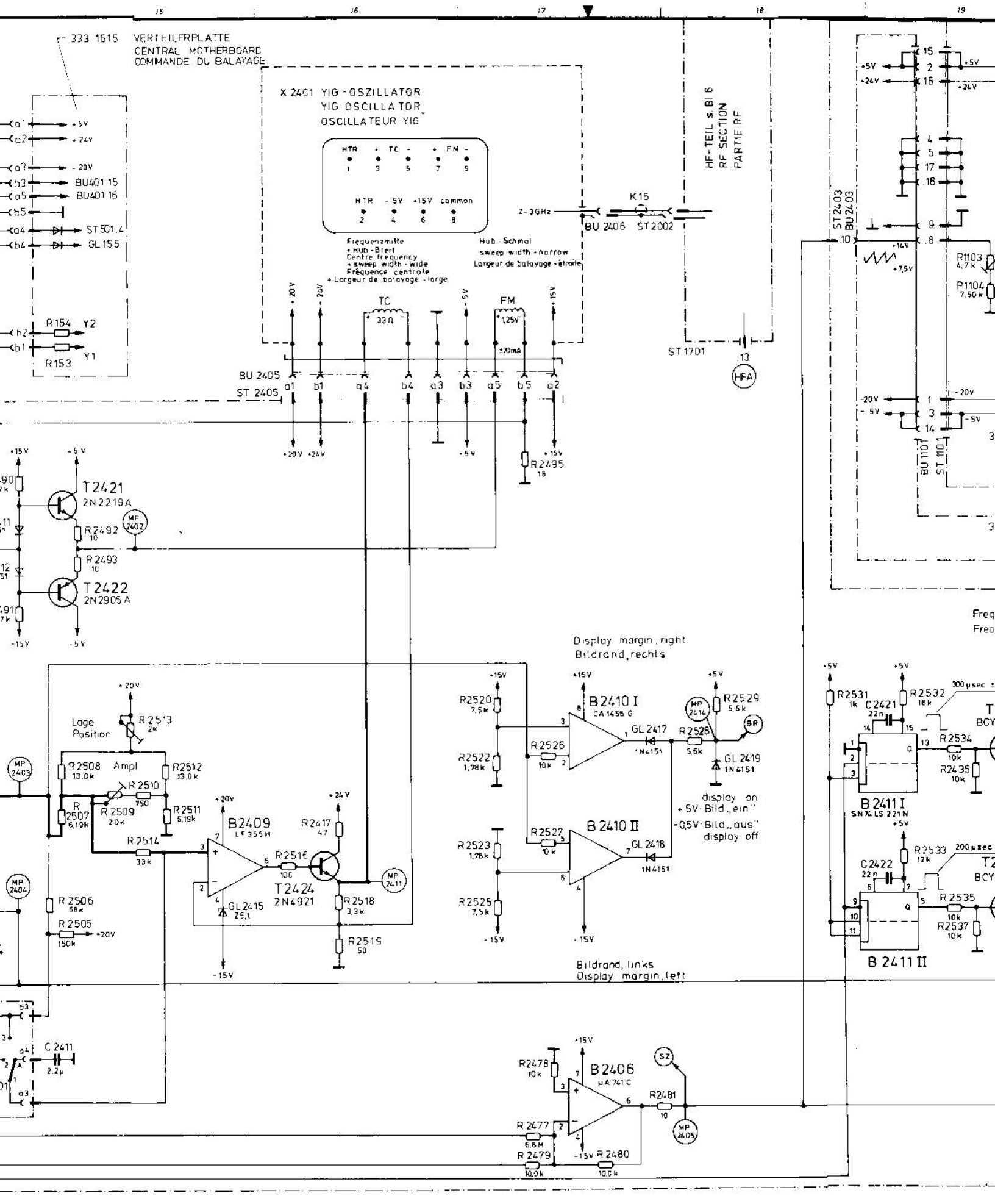
Zeichn. Nr. 333.0019 S 01
reg. i V 333.0019 V | erste Z. ———

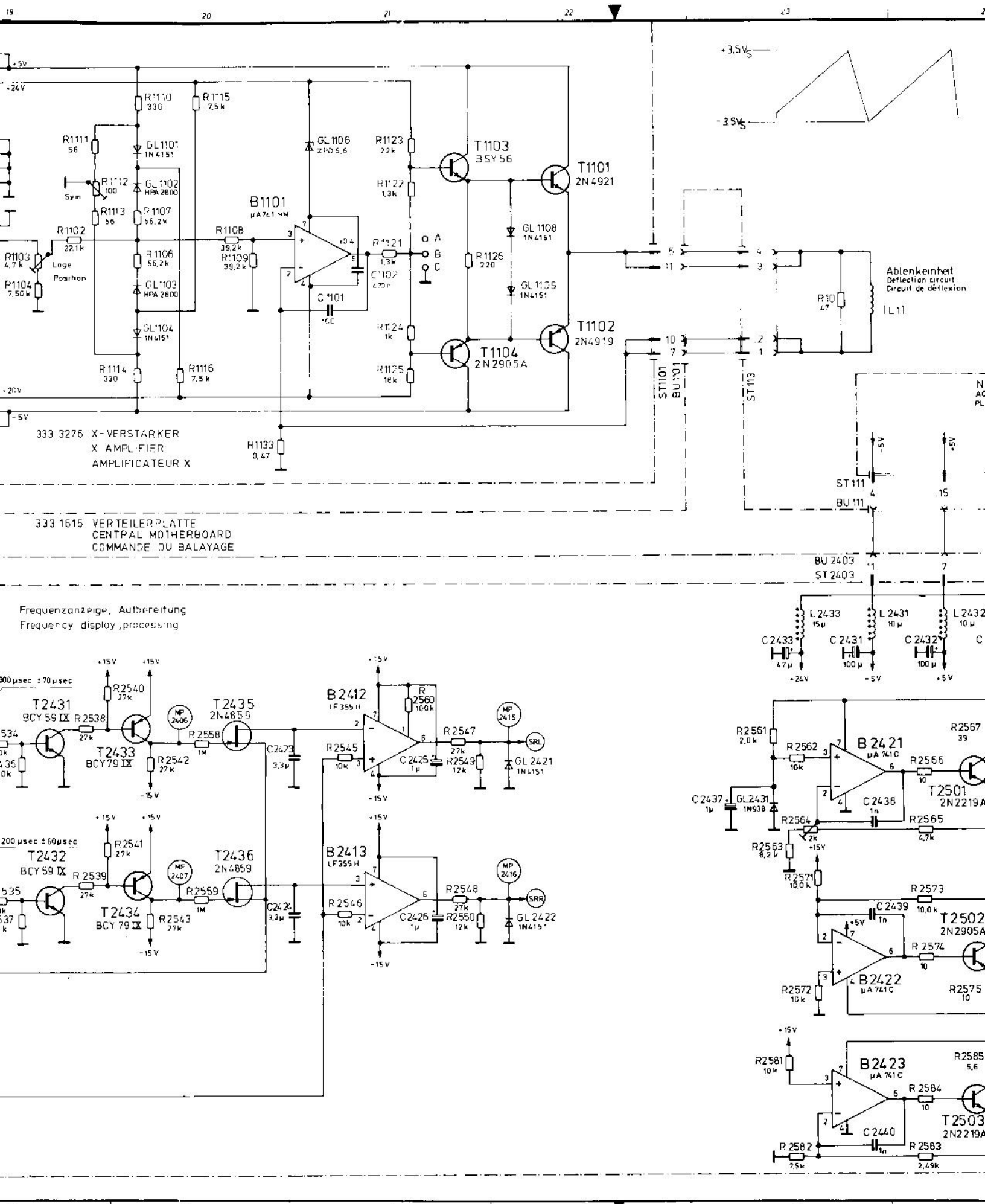
PGH 11.337

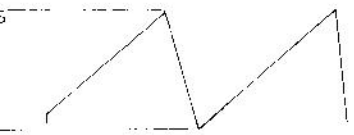

MAN
AUTO
SINGLE
START
START
S401 I
S401 II
S401 III
S401 IV
SWEEP
R411 390
R412 1k
R413 390
R427 22k
R426 22k
R428 82
GL 410 MV 5274 C
T401 BCY 59 IX
C405 220n
GL 406 1N4151
GL 407 1N4151
GL 408 1N4151
GL 409 1N4151
R429 220k
R425 22k
R415 3M
R414 39k
R410 3,6k
R416 4,7M
B402 I MC 1558
B401 II SN 74 LS221
C402 47n
R421 15k
GL 404 AAZ15
R417 15k
R418 5,6k
GL 403
C404 10n
R423 2,2k
C403 680n
R422 27,4k
GL 405 AAZ15
B401 I
R424 220
R401 1,8k
R409 1M
R404 33k
GL 401 1N4151
R405 560
R402 1,5k
GL 402 1N4151
R407 47k
B402 II
R408 150k
R403 1,8k
R406 330
C411 47µ
C412 47µ
C413 22µ
C414 22µ
L401 100µ
L402 33µ
L403 100µ
L404 100µ
GL 413 Z4,7
GL 414 Z5,1
ST 118 b3
ST 118 a5
BU 801 14
BU 2402
ST 2402
BU 2403
ST 2403
BU 501 7
GL 154
ST 401
BU 401
333 1215 ABLAUFPLATTE
SWEEPER BOARD
PLAQUETTE BALAYAGE
333 1615 VERTEILERPLATTE
CENTRAL MOTHERBOARD
COMMANDE DU BALAYAGE


333 1615 VERTEILERPLATTE
CENTRAL MOTHERBOARD
COMMANDE DU BALAYAG
BU 2402
ST 2402
BU 2401
ST 2401
BU 2403
ST 2403
BA
HFA
SMA
SKI
LINT
Langsamer Ablauf bei Schreiberbetrieb: L
Slow sweep for recording mode = L
Balayage lent pour enregistrement = L
B 2401
L 8038 BM
B 2402
LF 355 H
B 2403
µA 741 C
B 2404
LF 355 H
B 2415
LF 355 H
B 2431 I
B 2431 II
B 2431 III
B 2431 IV
B 2432 I
B 2432 II
B 2433 I
B 2433 II
B 2433 III
B 2433 IV
B 2434 I
B 2434 II
B 2434 III
B 2435 I
B 2435 II
B 2435 III
B 2435 IV
B 2435 V
B 2436 I
B 2436 II
B 2437
B 2437 I
B 2437 II
T 2401
BCY 59 IX
T 2402
BF 245 A
T 2403
2N4859
T 2404
BCY 59 IX
T 2405
BCY 59 IX
T 2406
2N4859
T 2407
BCY 59 IX
T 2408
BF 245 A
T 2409 I
T 2409 II
2N3957
T 2410
BCY 59 IX
T 2411
BF 245 A
T 2412
BCY 59 IX
T 2413
BCY 79 IX
BR 2401
BR 2402
BR 2403
BR 2404
BR 2405
GL 2401
GL 2402
GL 2403
GL 2404
GL 2405
GL 2407
R 2401
R 2402
R 2403
R 2404
R 2405
R 2406
R 2407
R 2408
R 2409
R 2410
R 2411
R 2412
R 2413
R 2415
R 2416
R 2417
R 2418
R 2420
R 2421
R 2422
R 2423
R 2424
R 2425
R 2426
R 2427
R 2428
R 2429
R 2430
R 2431
R 2432
R 2433
R 2434
R 2435
R 2436
R 2437
R 2438
R 2439
R 2440
R 2441
R 2442
R 2443
R 2444
R 2445
R 2446
R 2447
R 2448
R 2450
R 2451
R 2452
R 2453
R 2454
R 2455
R 2456
R 2457
R 2458
R 2459
R 2463
R 2464
C 2401
C 2402
C 2403
C 2404
C 2405
C 2406
C 2407
C 2408
C 2409
C 2417
S 2401 IV
Pot
Pot
+5V
+15V
+20V
+24V
-15V
-20V


TEST
SCHREIBER RECORDER
FERNSTEUERUNG REMOTE CONTROL
TRIGGER
BU 101
BU 102
BU 103
BU 105
BU 104
BU 106
BU 107
ST 118
K 118
BU 119
ST 119
R 101 470
R 102 10k
R 103 470
RS 111
GL 111 1N4151
T 111 BCY59IX
R 112 15k
R 111 15k
R 2494 4.7k
R 2490 4.7k
C 2412 680
R 2487 10k
R 2488 68k
B 2407 LM 308 AH
GL 2411 1N4151
R 2489 100
GL 2412 1N4151
R 2491 4.7k
GL 2406 1N4151
RS 2401
S 2401
T 2416 2N4859
T 2415 2N4859
T 2414 BCY59IX
R 2461 100k
R 2462 100k
R 2460 33k
R 2455 20k
C 2408 47p
rs 2401 II g
rs 2401 III
rs 2401 I
ST 2405 BU 2405
Δf
R 2470 5k
ST 2407 BU 2407
R 2471 27
R 2465 3.01k
R 2458 10k
B 2405 LF 355 H
R 2467 221k
R 2456 4.64k
R 2469 221k
R 2474 11.3k
R 2475 5k
ST 2408 BU 2408
R 2475 11.3k
f GROB COARSE
0.1-1000 MHz
BREIT / WIDE
SCHMAL / NARROW
P 2485 82k
R 2486 5k
ST 2409 BU 2409
f FEIN FINE
B 2408 LF 355 H
R 2501 10k
R 2502 178k
C 2414 330
C 2415 330
C 2416 220
C 2410 270
R 2483 2.2M
R 2503 178k
R 2484 4.7M
R 2504 221k
C 2413 47
MP 2403
R 2557 4.7M
R 2552 221k
R 2554 221k
C 2428 1n
R 2556 9.8M
R 2553 267k
R 2555 4.7M
B 2414 LF 355 H
R 2551 10k
MP 2404
MP 2405
MP 2406
S 2401


333 1615 VERTEILERPLATTE
CENTRAL MOTHERBOARD
COMMANDE DU BALAYAGE
X 2401 YIG-OSZILLATOR
YIG OSCILLATOR
OSCILLATEUR YIG
HTR + TC - + FM -
1 3 5 7 9
HTR -5V +15V common
2 4 6 8
Frequenzmitte
+ Hub - Breit
Centre frequency
+ sweep width - wide
Fréquence centrale
+ Largeur de balayage - large
Hub - Schmal
sweep width - narrow
Largeur de balayage - étroite
HF-TEIL s. Bl 6
RF SECTION
PARTIE RF
K15
2-3GHz
BU 2406 ST 2002
ST 1701
HFA
BU 2405
ST 2405
TC
33Ω
FM
125V
±70mA
R154 Y2
R153 Y1
ST 501.4
GL 155
BU401 15
BU401 16
ST2403
BU2403
R1103 4,7k
P1104 7,50k
BU1101
ST1101
T2421 2N2219A
T2422 2N2905A
R2492 10
R2493 10
R2495 18
MP 2402
Display margin, right
Bildrand, rechts
B2410 I CA1458G
B2410 II
R2520 7,5k
R2522 1,78k
R2523 1,78k
R2525 7,5k
R2526 10k
R2527 10k
R2528 5,6k
R2529 5,6k
GL 2417
GL 2418
GL 2419
1N4151
display on
+5V Bild „ein"
-0,5V Bild „aus"
display off
Lage
Position
R2513 2k
R2508 13,0k
Ampl
R2512 13,0k
R2510 750
R2507 6,19k
R2509 20k
R2511 6,19k
R2514 33k
B2409 LC355H
R2417 47
R2516 100
T2424 2N4921
GL2415 Z5,1
R2518 3,3k
R2519 50
R2506 68k
R2505 150k
MP 2403
MP 2404
MP 2411
B2411 I SN74LS221N
B2411 II
R2531 1k
R2532 18k
C2421 22n
R2534 10k
R2435 10k
R2533 12k
C2422 22n
R2535 10k
R2537 10k
300µsec
200µsec
B2406 µA741C
R2478 10k
R2481 10
R2477 6,8M
R2479 10,0k
R2480 10,0k
C2411 2,2µ
MP 2405
SZ
Bildrand, links
Display margin, left


333 3276 X-VERSTÄRKER
X AMPLIFIER
AMPLIFICATEUR X
333 1615 VERTEILERPLATTE
CENTRAL MOTHERBOARD
COMMANDE DU BALAYAGE
Frequenzanzeige, Aufbereitung
Frequency display, processing
Ablenkeinheit
Deflection circuit
Circuit de déflexion
B1101
T1101 2N4921
T1102 2N4919
T1103 BSY56
T1104 2N2905A
B2412 LF355H
B2413 LF355H
B2421 µA741C
B2422 µA741C
B2423 µA741C
T2431 BCY59IX
T2432 BCY59IX
T2433 BCY79IX
T2434 BCY79IX
T2435 2N4859
T2436 2N4859
T2501 2N2219A
T2502 2N2905A
T2503 2N2219A
ST1101 BU1101
ST113
ST111 BU111
BU2403 ST2403
+3,5Vs
-3,5Vs

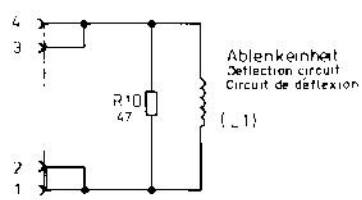


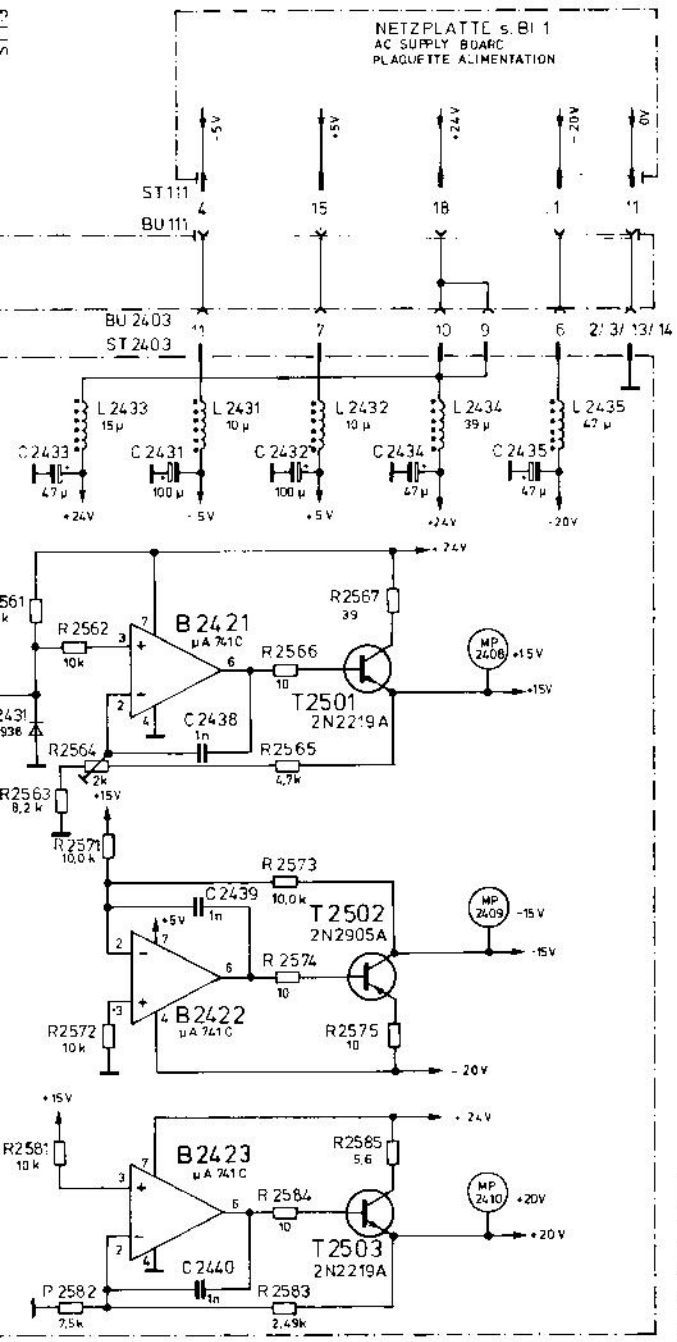
333 1615 Verteilerplatte
Central motherboard
Commande du balayage

333 1215 Ablaufplatte
Sweeper board
Plaquette balayage

333.3276 X-Verstärker
X amplifier
Amplificateur X

333 2711 Hub-Ablaufsteuerung
Sweep control
Commande du balayage




0 1 2 3
ZENTIMETER

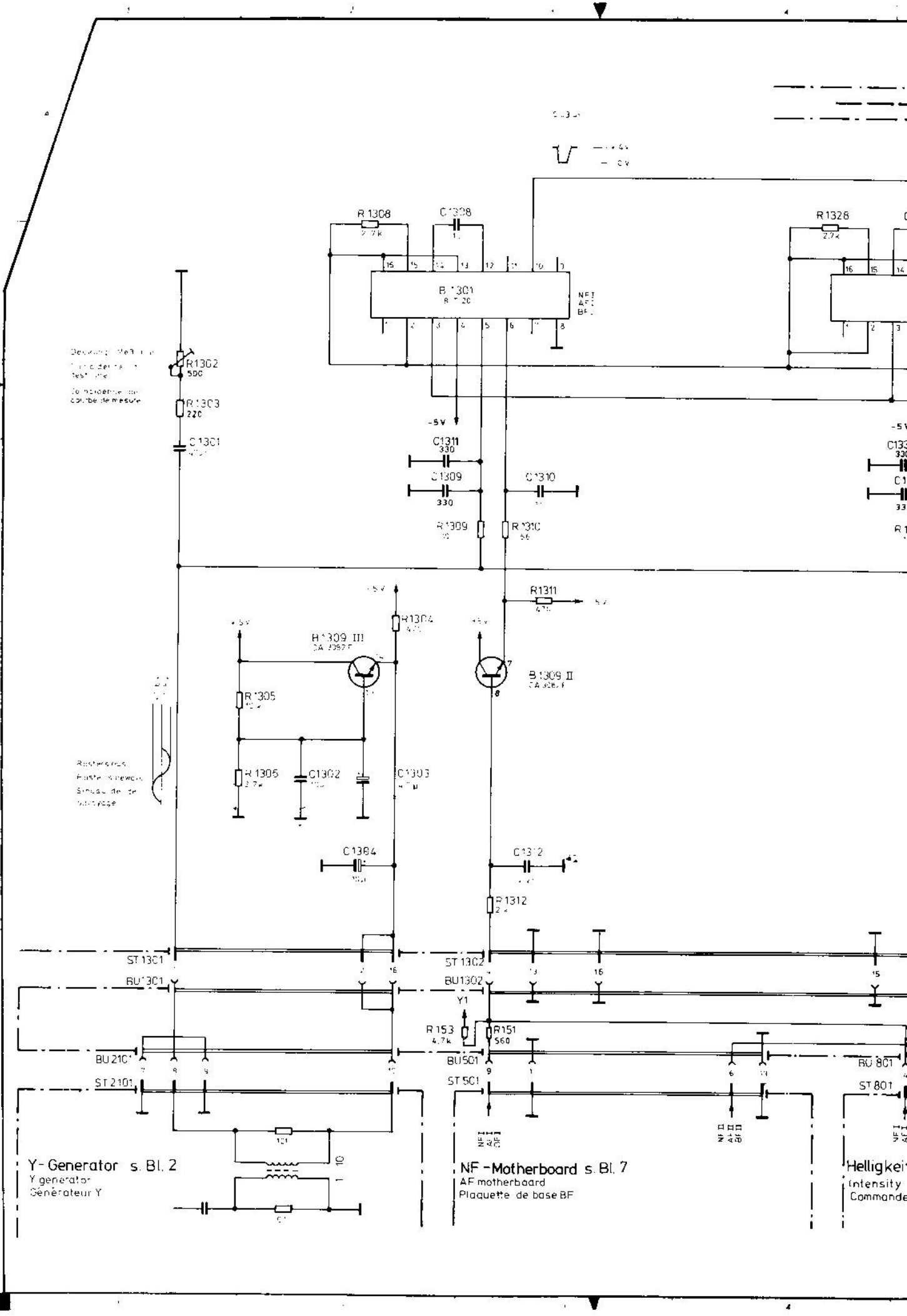
| Änd. Zust. | Änd.-Mitteilg. Nr. | Datum | Name | Halbzeug, Werkstoff | Maßstab | Untol. Maße |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B | —— | 5.79 | Ib | | | |

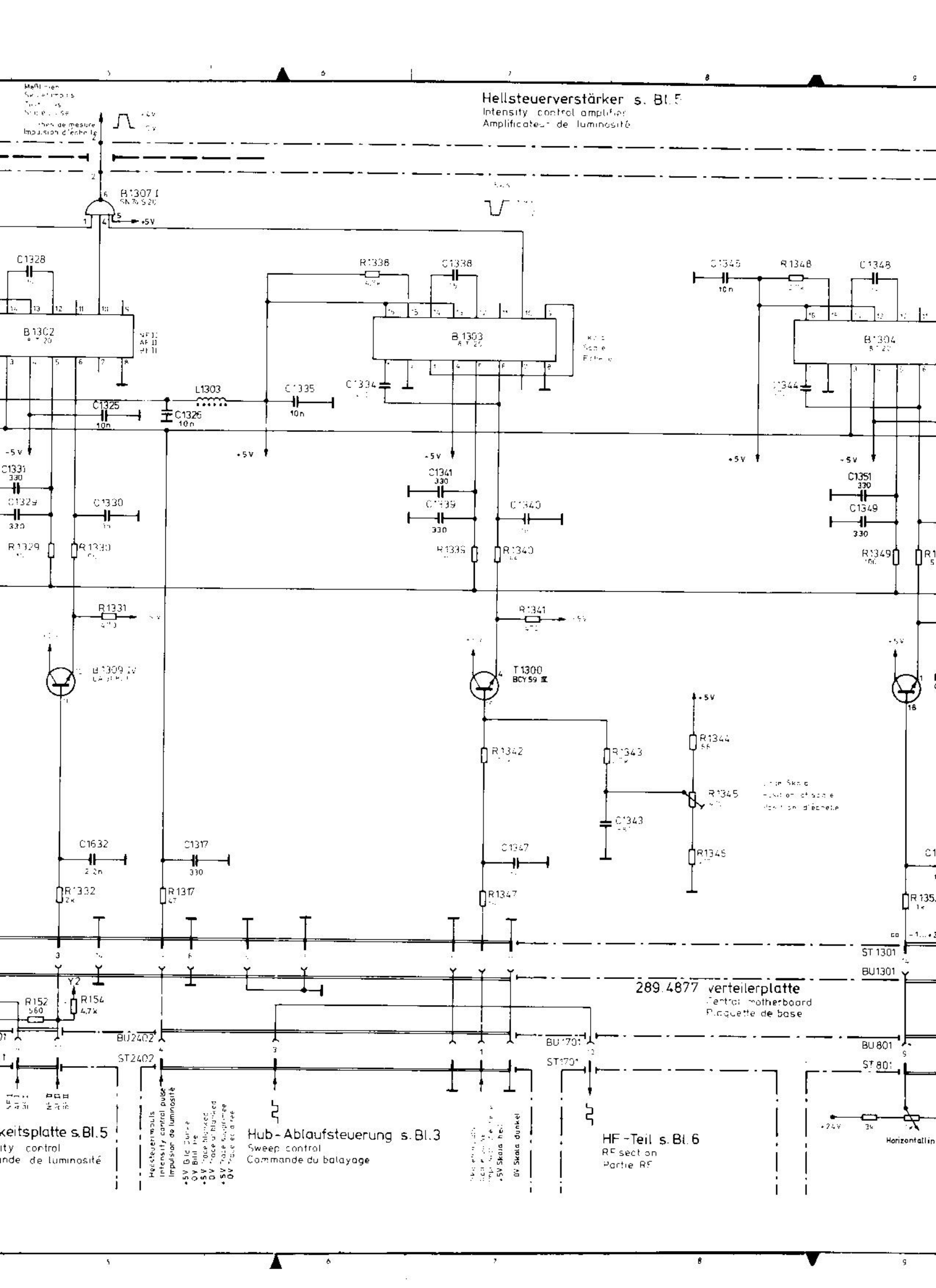
Benennung Polyskop V, Typ SWOB 5 Z
Polyskop V, Type SWOB 5, Polyscope V, Type SWOB5
Zeichnung besteht aus 10 Blatt | Blatt-Nr. 3

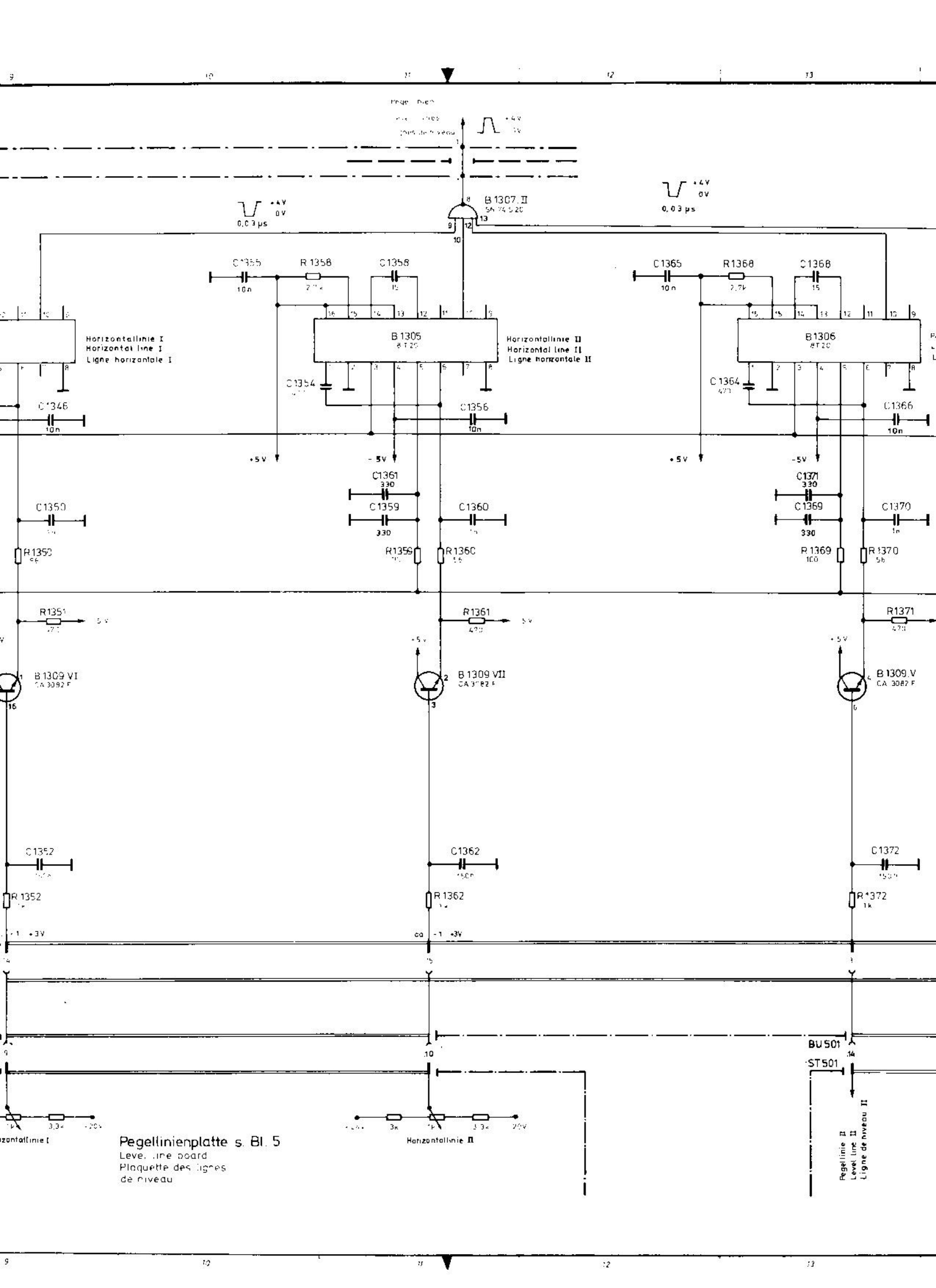
registr. in Verz. 333 0019 V | erste Z —— | Zeichn. Nr. 333.0019 S 01

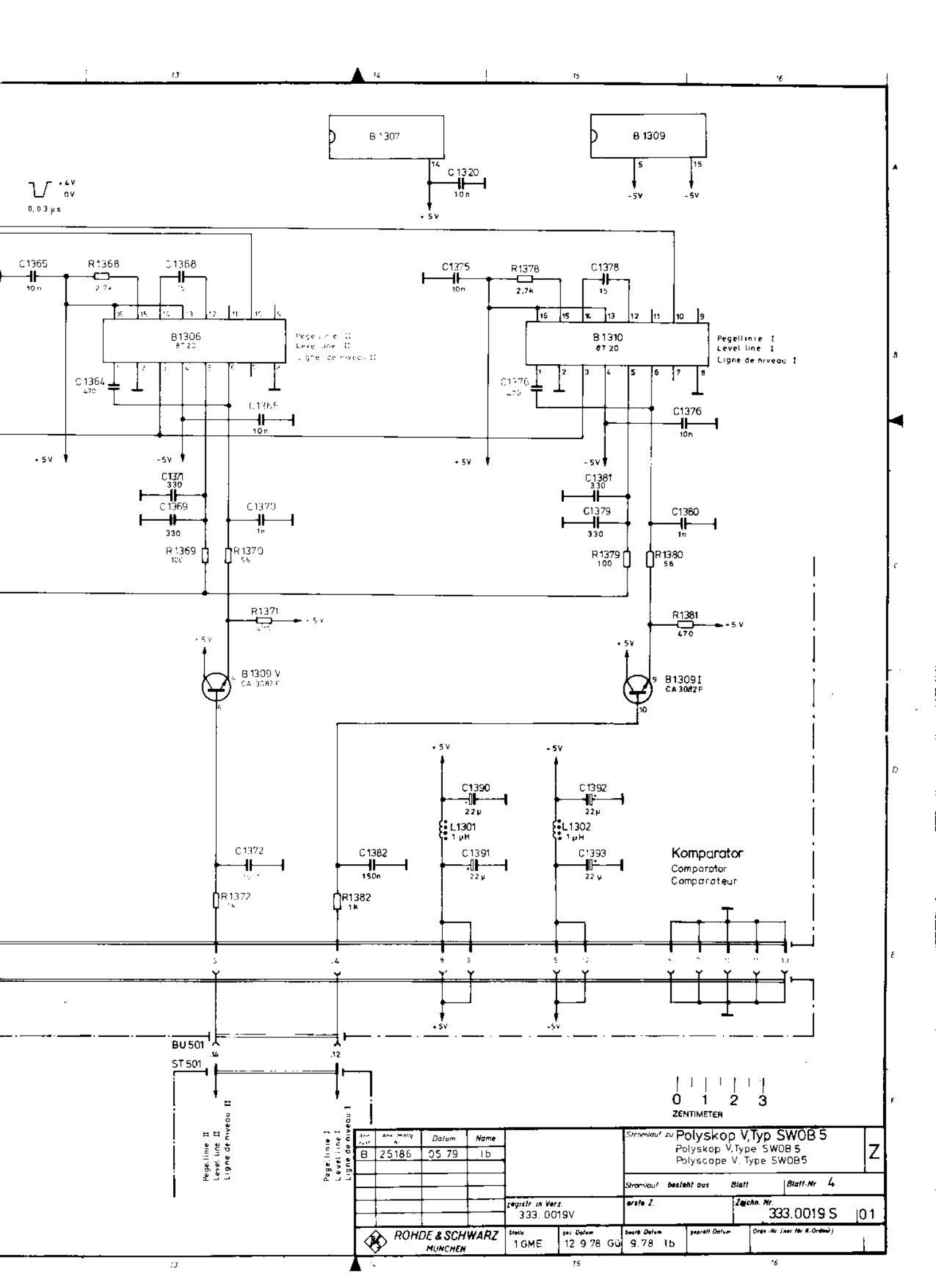
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

| Stelle | gez. Datum | bearb. Datum | geprüft Datum | Ordn.-Nr. (nur für R.-Ordner) |
|---|---|---|---|---|
| 1GME | 9.4.79 Gr | 04.79 Ib | | |


R1308
C1308
R1328
R1302
500
R1303
220
C1301
C1311
330
C1309
330
C1310
R1309
R1310
R1311
R1304
R1309 III
R1309 II
R1305
R1306
C1302
C1303
C1304
C1312
R1312
ST1301
ST1302
BU1301
BU1302
Y1
R153
4,7k
R151
560
BU2101
BU501
BU801
ST2101
ST501
ST801
Y-Generator s. Bl. 2
Y generator
Générateur Y
NF-Motherboard s. Bl. 7
AF motherboard
Plaquette de base BF
Helligkei
Intensity
Commande


Hellsteuerverstärker s. Bl. 5
Intensity control amplifier
Amplificateur de luminosité
B1307 I
B1302
B1303
B1304
C1328
C1325
10n
C1326
10n
L1303
C1335
10n
C1334
C1344
C1345
10n
R1338
C1338
R1348
C1348
+5V
-5V
C1331
330
C1329
330
C1330
C1341
330
C1339
330
C1340
C1351
330
C1349
330
R1329
R1330
R1336
R1340
R1349
R1331
R1341
B1309 IV
T1300
BCY59 IX
R1342
R1343
R1344
56
R1345
C1343
R1346
C1632
2,2n
C1317
330
C1347
R1332
2k
R1317
47
R1347
R135.
1k
ST1301
BU1301
289.4877 Verteilerplatte
Central motherboard
Platquette de base
Y2
R152
560
R154
4,7k
BU2402
ST2402
BU1701
ST1701
BU801
ST801
+24V
3k
Horizontallin
keitsplatte s. Bl. 5
ity control
nde de luminosité
Hub-Ablaufsteuerung s. Bl. 3
Sweep control
Commande du balayage
HF-Teil s. Bl. 6
RF section
Partie RF


B 1307 II
0,03 µs
+4V
0V
C1355
R 1358
C1358
10n
B 1305
Horizontallinie I
Horizontal line I
Ligne horizontale I
Horizontallinie II
Horizontal line II
Ligne horizontale II
C1354
C1346
C1356
10n
+5V
-5V
C1361
330
C1359
330
C1350
R1350
R1359
R1360
R1351
R1361
B 1309 VI
B 1309 VII
C1352
C1362
R 1352
R 1362
+3V
B 1306
C1365
R1368
C1368
C1364
C1366
C1371
C1369
C1370
R1369
R1370
R1371
B 1309 V
BU 501
ST 501
Pegellinienplatte s. Bl. 5
Level line board
Plaquette des lignes de niveau
Horizontallinie I
Horizontallinie II
Pegellinie II
Level line II
Ligne de niveau II




| | | Datum | Name |
|---|---|---|---|
| B | 25186 | 05 79 | Ib |

Stromlauf zu Polyskop V,Typ SWOB 5
Polyskop V,Type SWOB 5
Polyscope V, Type SWOB5

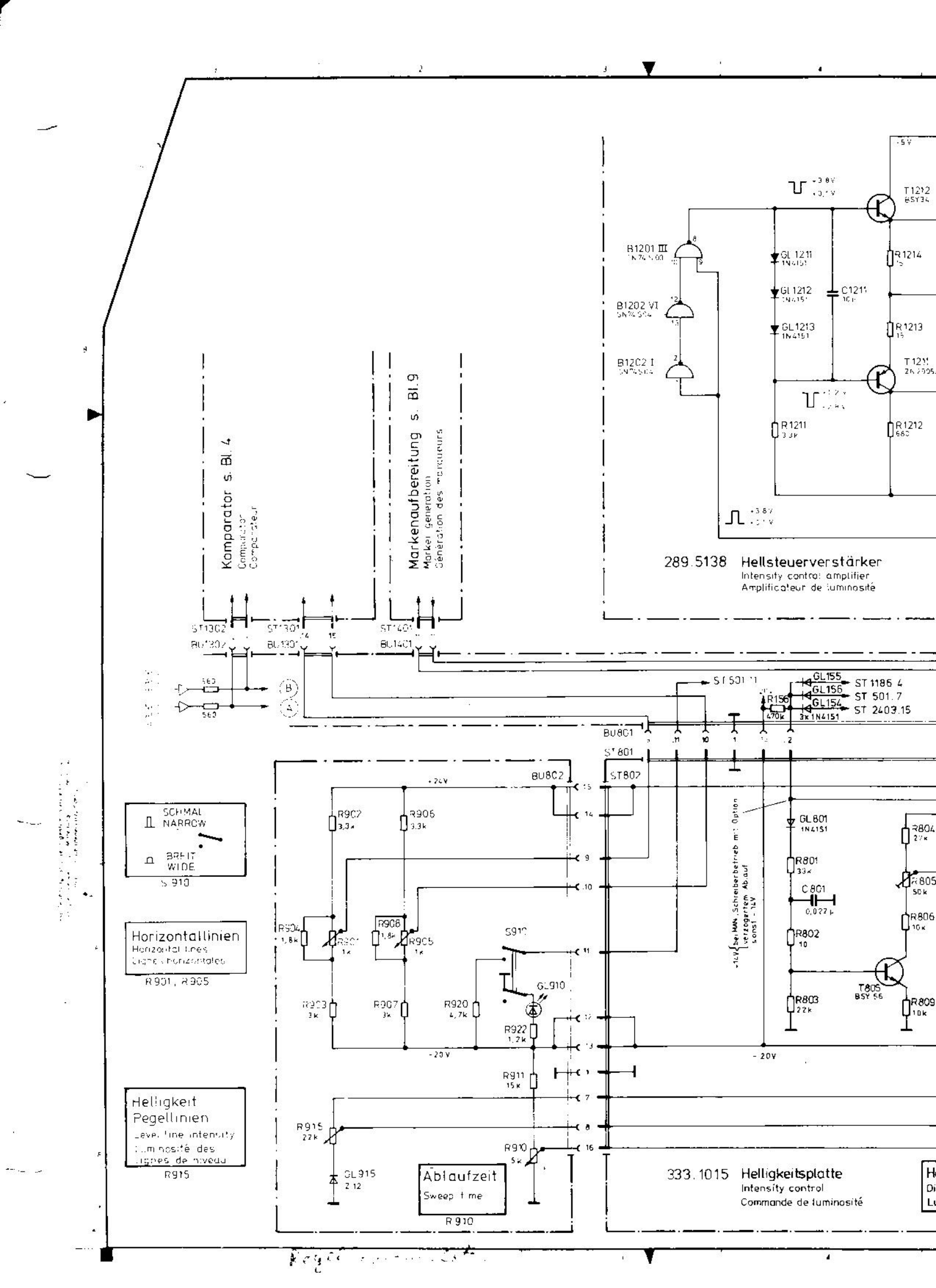
Z

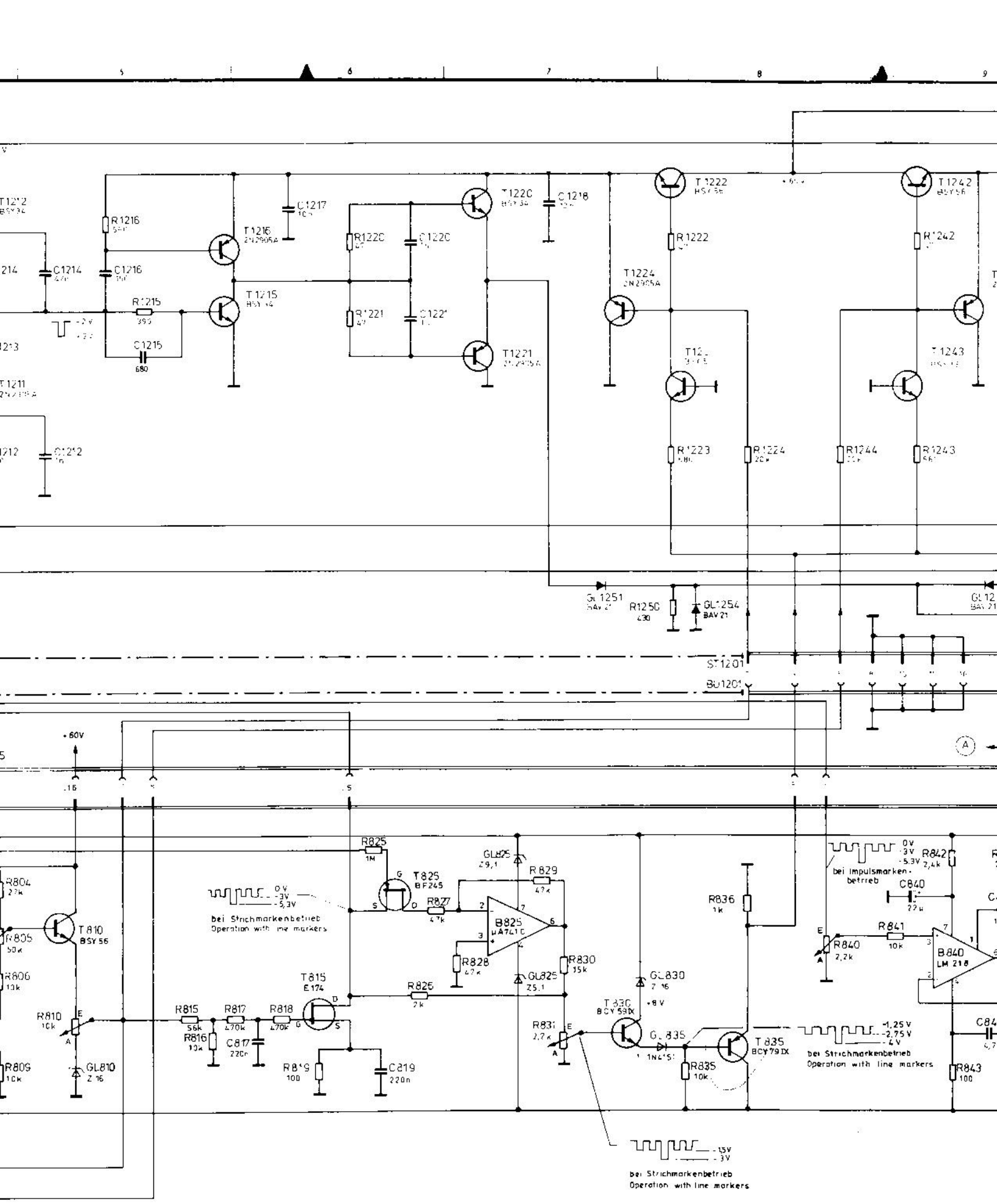
Stromlauf besteht aus Blatt | Blatt-Nr 4

registr in Verz. 333. 0019V | erste Z. | Zeichn. Nr. 333.0019 S 01

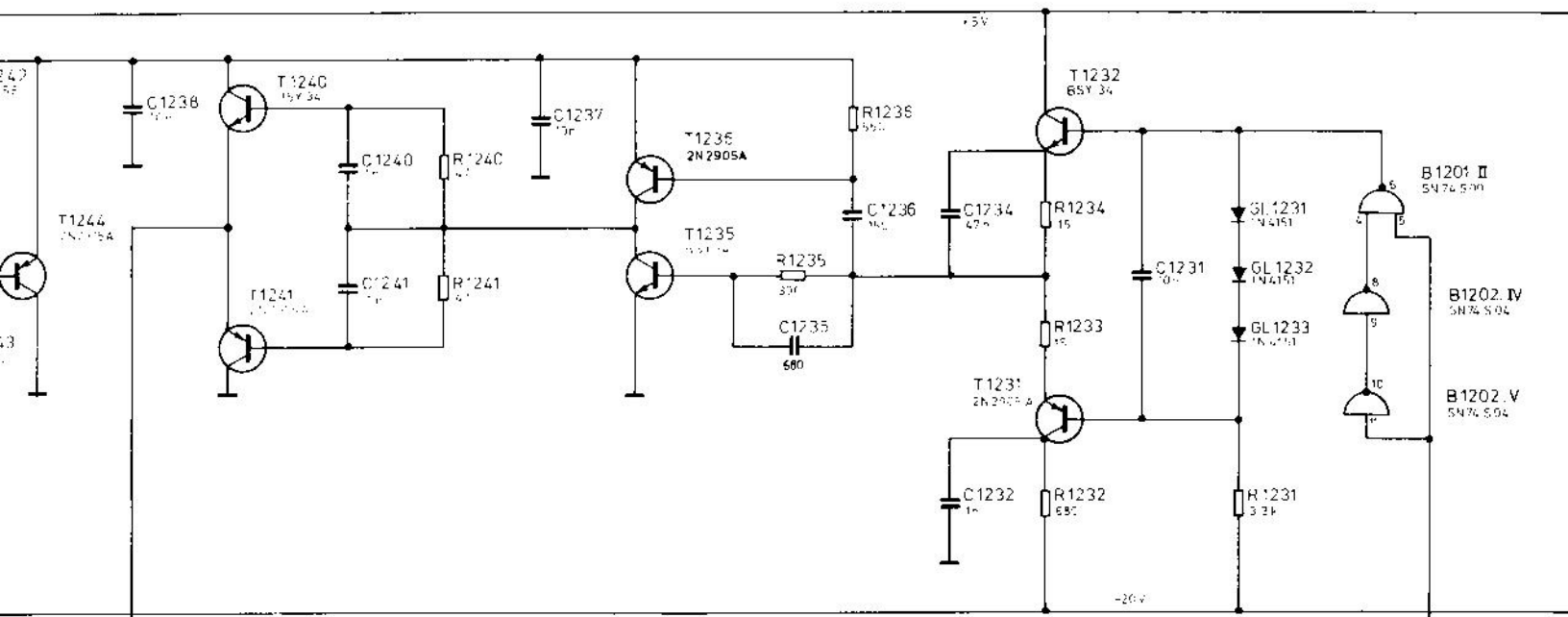
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

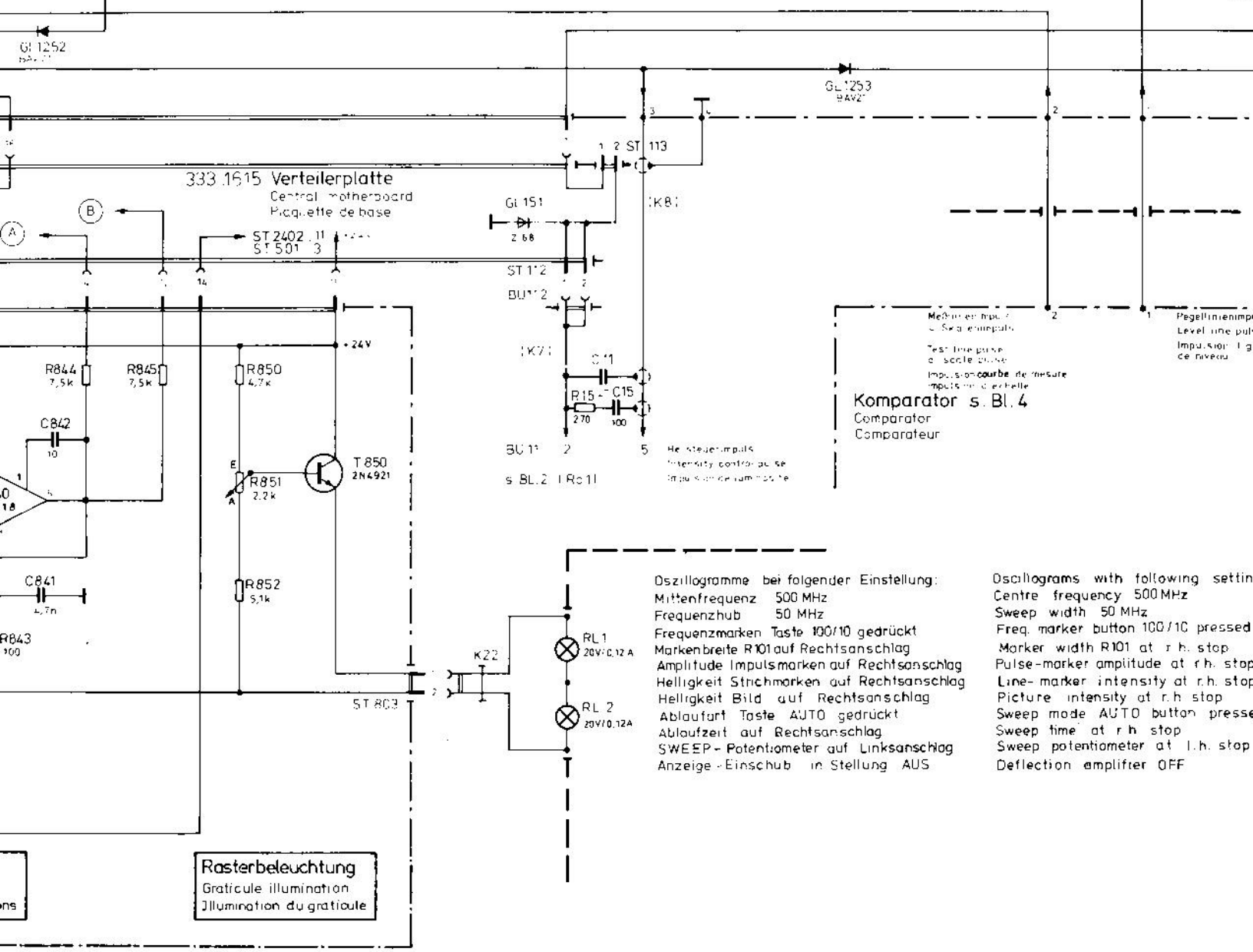
| Stelle | ges. Datum | bearb. Datum | geprüft Datum | Ordn.-Nr. (nur für R.-Ordner) |
|---|---|---|---|---|
| 1 GME | 12 9 78 Gü | 9.78 Ib | | |


Komparator s. Bl. 4
Comparateur
Markenaufbereitung s. Bl. 9
Marker generation
Génération des marqueurs
289.5138 Hellsteuerverstärker
Intensity control amplifier
Amplificateur de luminosité
B1201 III
B1202 VI
B1202 I
GL 1211
GL 1212
GL 1213
C1211
R1214
R1213
R1211
R1212
T1212
BSY34
T1211
ST1302
ST1301
ST1401
BU1302
BU1301
BU1401
BU801
ST 501.1
GL155
GL156
GL154
ST 1186.4
ST 501.7
ST 2403.15
R156
470k
3x 1N4151
ST801
ST807
BU802
+24V
-20V
R902
3,3k
R906
3,3k
R904
1,8k
R908
1,8k
R903
3k
R907
3k
R905
1k
R920
4,7k
R922
1,2k
S910
GL910
R911
15k
R915
22k
R910
5k
GL915
Z 12
GL801
1N4151
R801
33k
C 801
0,022µ
R802
10
R803
22k
R804
27k
R805
50k
R806
10k
R809
10k
T805
BSY 56
-10V bei MAN. Schreiberbetrieb mit Option verzögertem Ablauf sonst -14V
S 910
SCHMAL
NARROW
BREIT
WIDE
Horizontallinien
Horizontal lines
Lignes horizontales
R901, R905
Helligkeit
Pegellinien
Level line intensity
Luminosité des lignes de niveau
R915
Ablaufzeit
Sweep time
R 910
333.1015 Helligkeitsplatte
Intensity control
Commande de luminosité



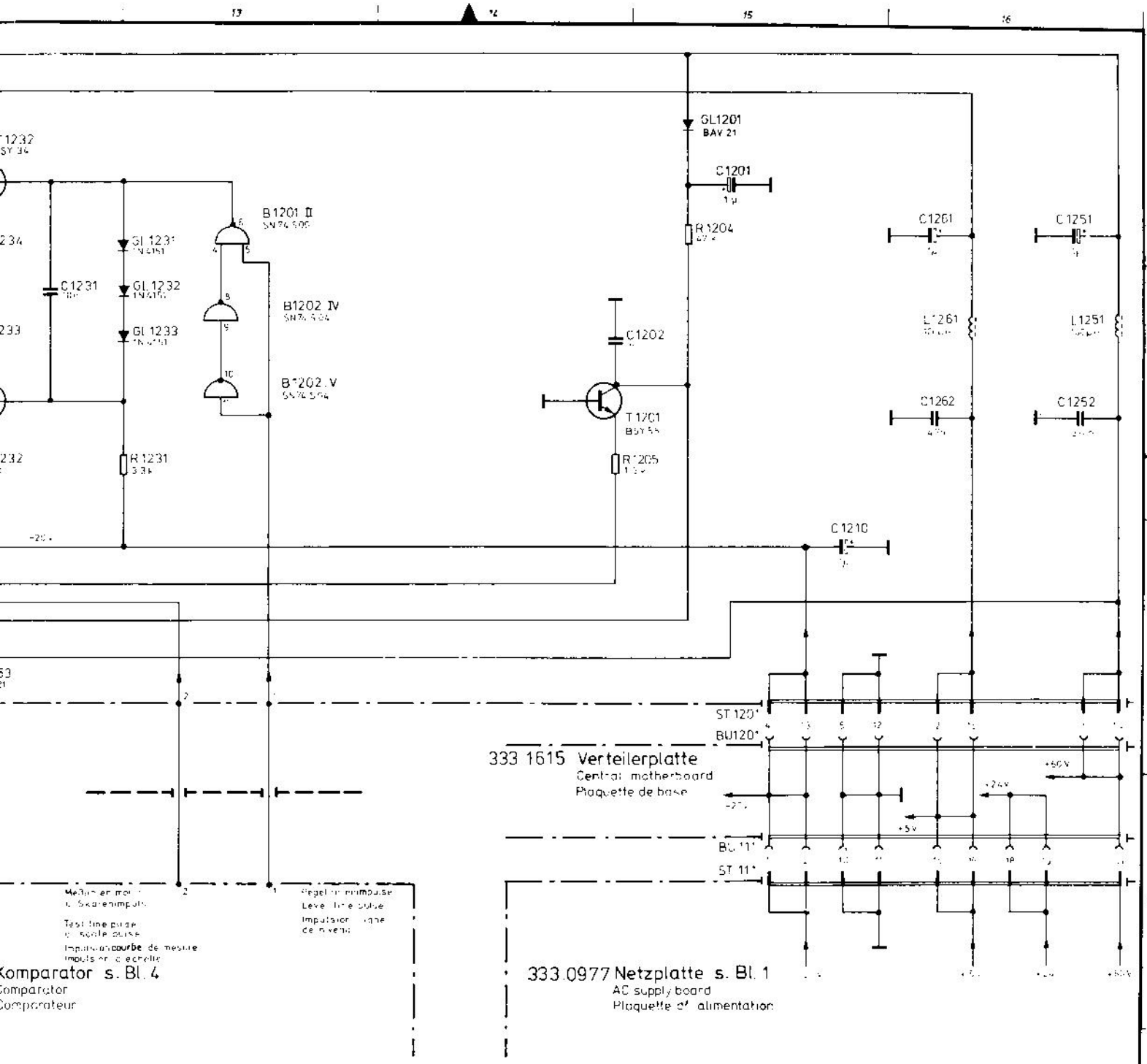

| Helligkeit Bild | Helligkeit Strichmarken | Amplitude Impulsmarken |
|---|---|---|
| Display intensity | Line marker intensity | Pulse marker amplitude |
| Luminosité de la trace | Luminosité des marqueurs lignes | Amplitude des marqueurs impulsions |




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

Oscillograms with following settin
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 presse
Sweep time at r.h stop
Sweep potentiometer at l.h. stop
Deflection amplifier OFF




| | |
|---|---|
| Einstellung | Oscillograms with following settings |
| | Centre frequency 500 MHz |
| | Sweep width 50 MHz |
| gedrückt | Freq marker button 100/10 pressed |
| nschlag | Marker width R101 at r.h. stop |
| Rechtsanschlag | Pulse-marker amplitude at r.h. stop |
| Rechtsanschlag | Line-marker intensity at r.h. stop |
| sanschlag | Picture intensity at r.h. stop |
| druckt | Sweep mode AUTO button pressed |
| hlag | Sweep time at r.h. stop |
| Linksanschlag | Sweep potentiometer at l.h. stop |
| ung AUS | Deflection amplifier OFF |

333.1315 Pegellinienplatte
Level line board
Plaquette ligne de niveau

333.1015 Helligkeitsplatte
Intensity control
Commande de luminosité

289.5138 Hellsteuerverstärker
Intensity control amplifier
Amplificateur de luminosité

0 1 2 3
ZENTIMETER

| Änd. Zust. | Änd. Mitteilg. Nr. | Datum | Name |
|---|---|---|---|
| B | 25186 | 05.79 | Ib |

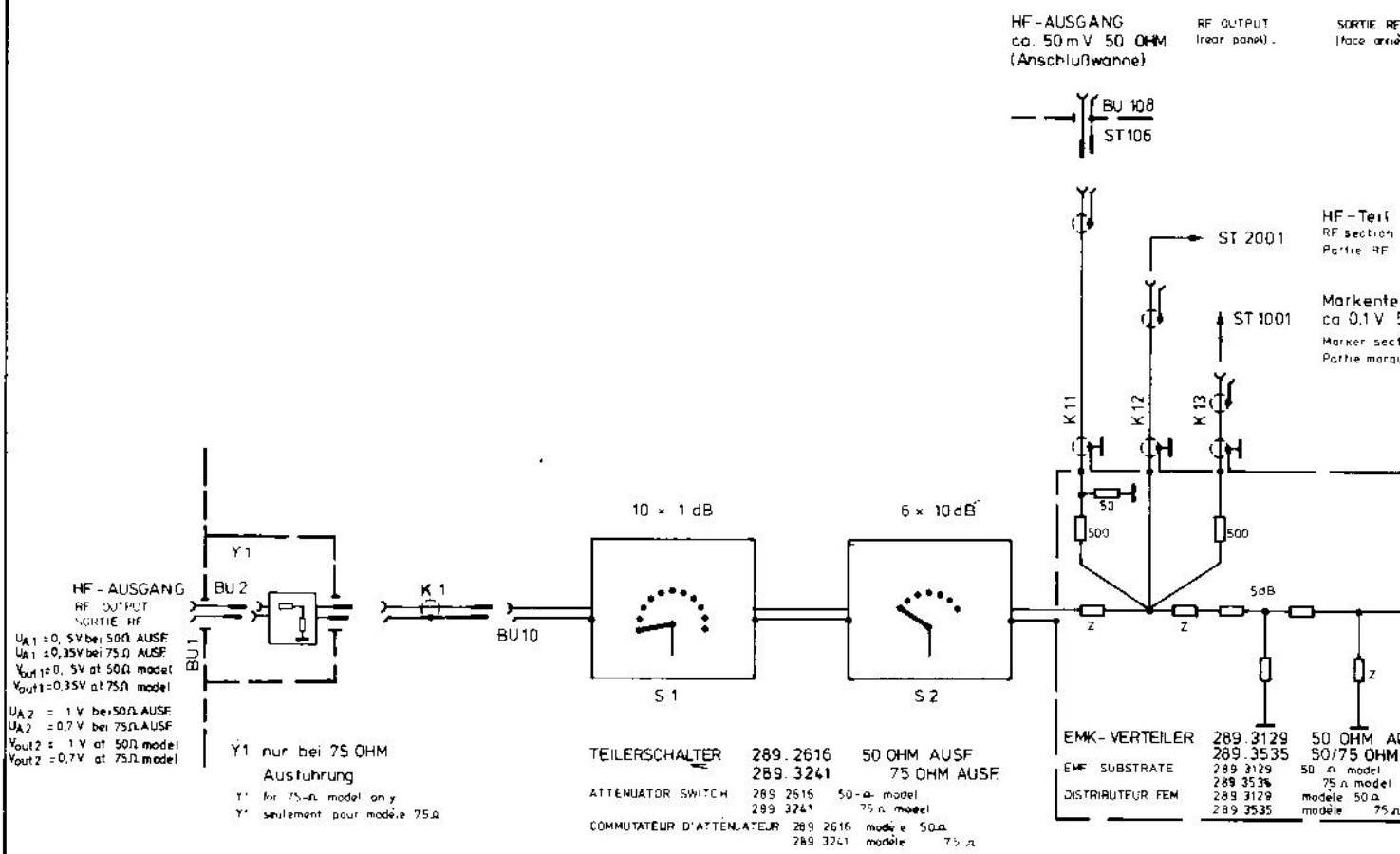
Stromlauf zu: Polyskop V, Typ SWOB 5
Polyskop V, Type SWOB 5
Polyscope V, Type SWOB 5
Z

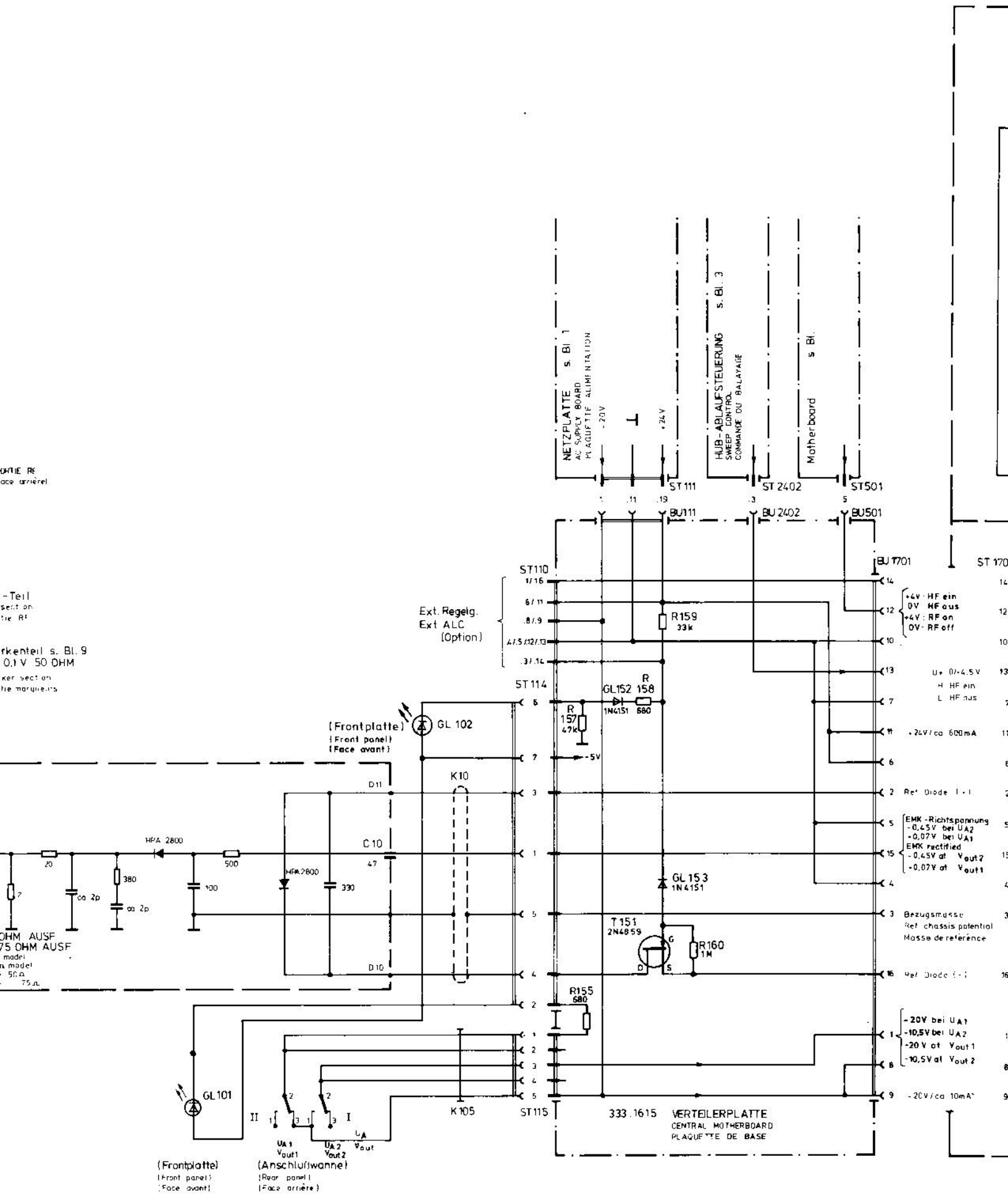
Stromlauf besteht aus Blatt — Blatt-Nr. 5

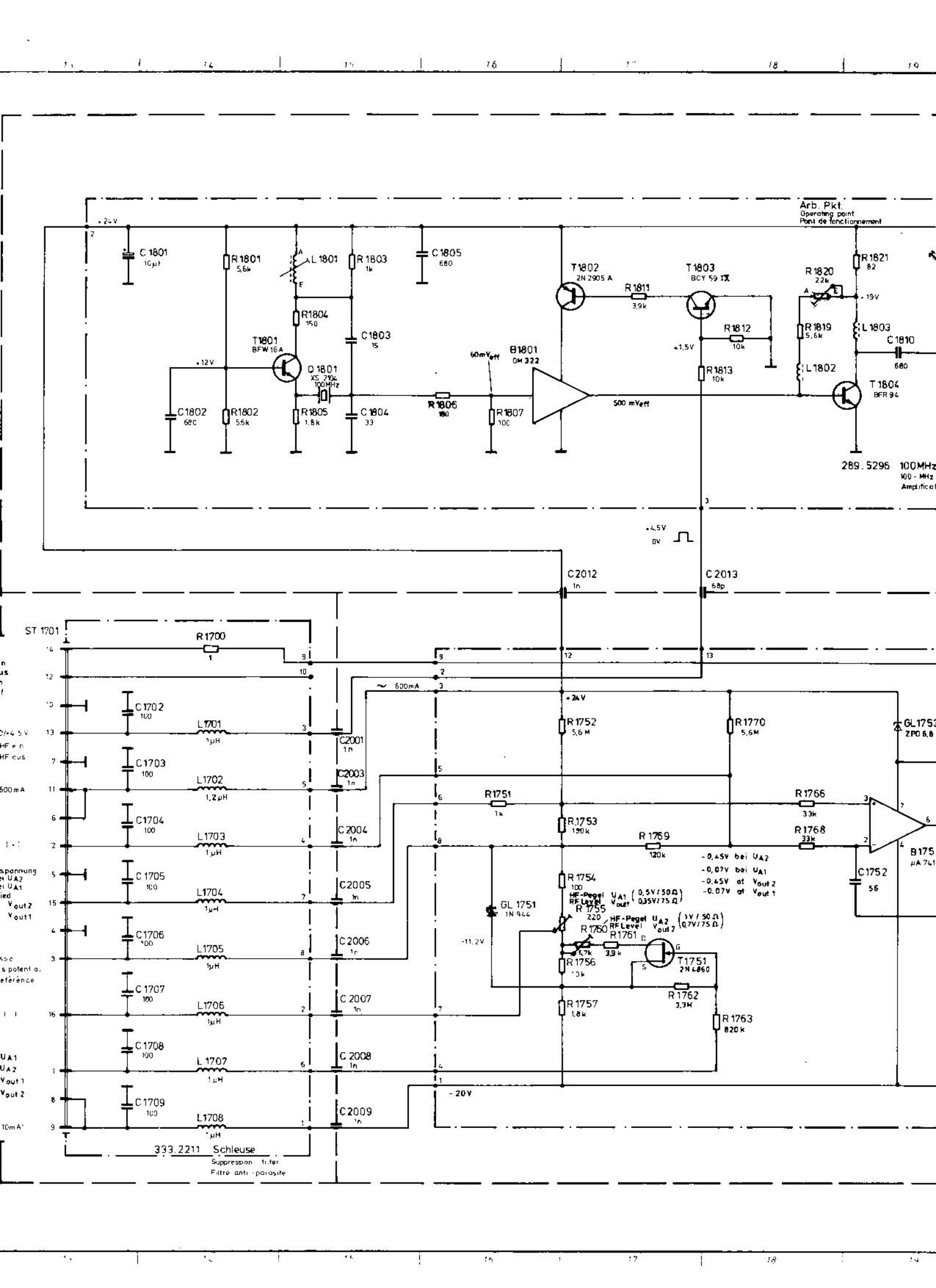
registr. in Verz: 333 C019 V
erste Z
Zeichn. Nr. 333.0019 01

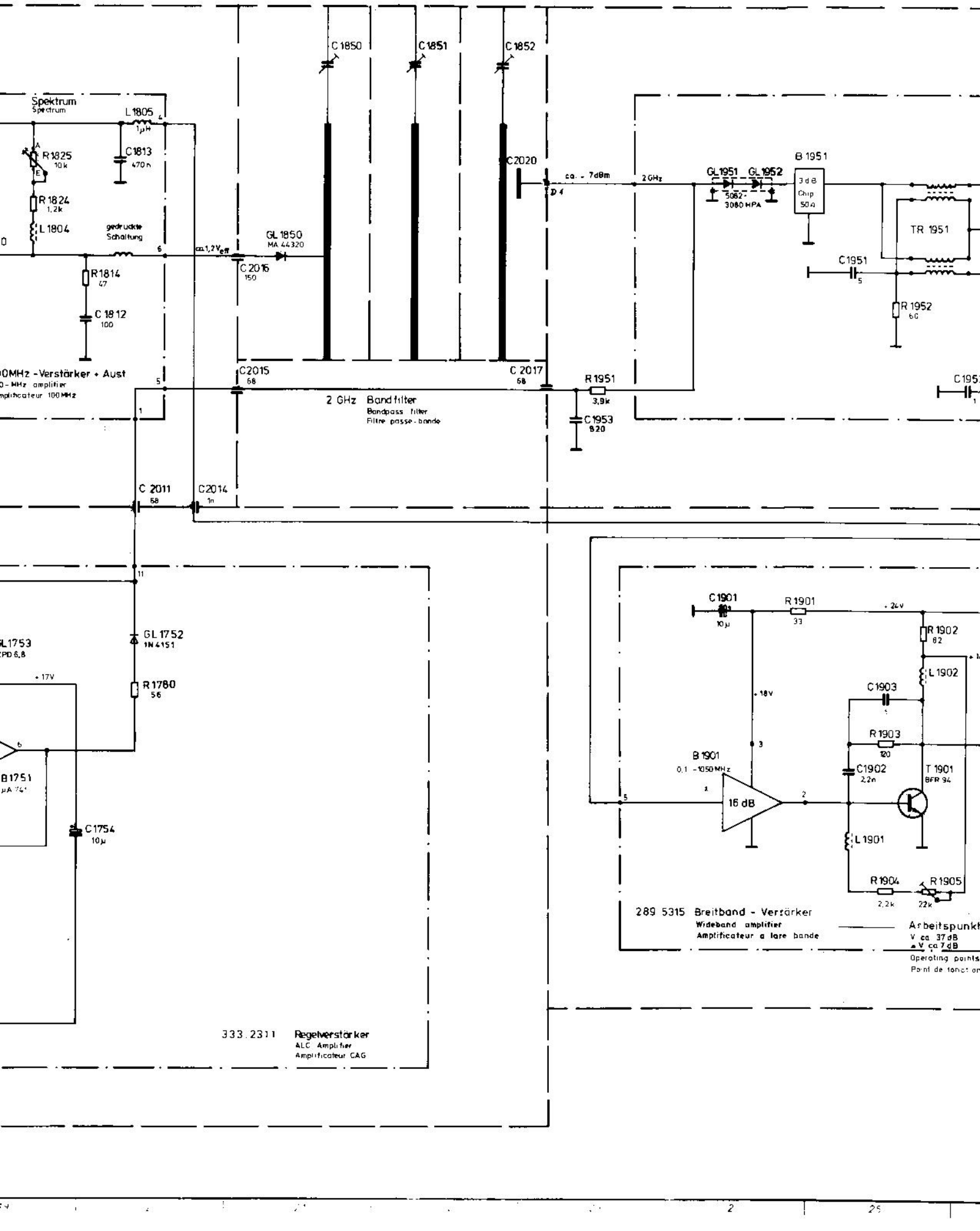
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

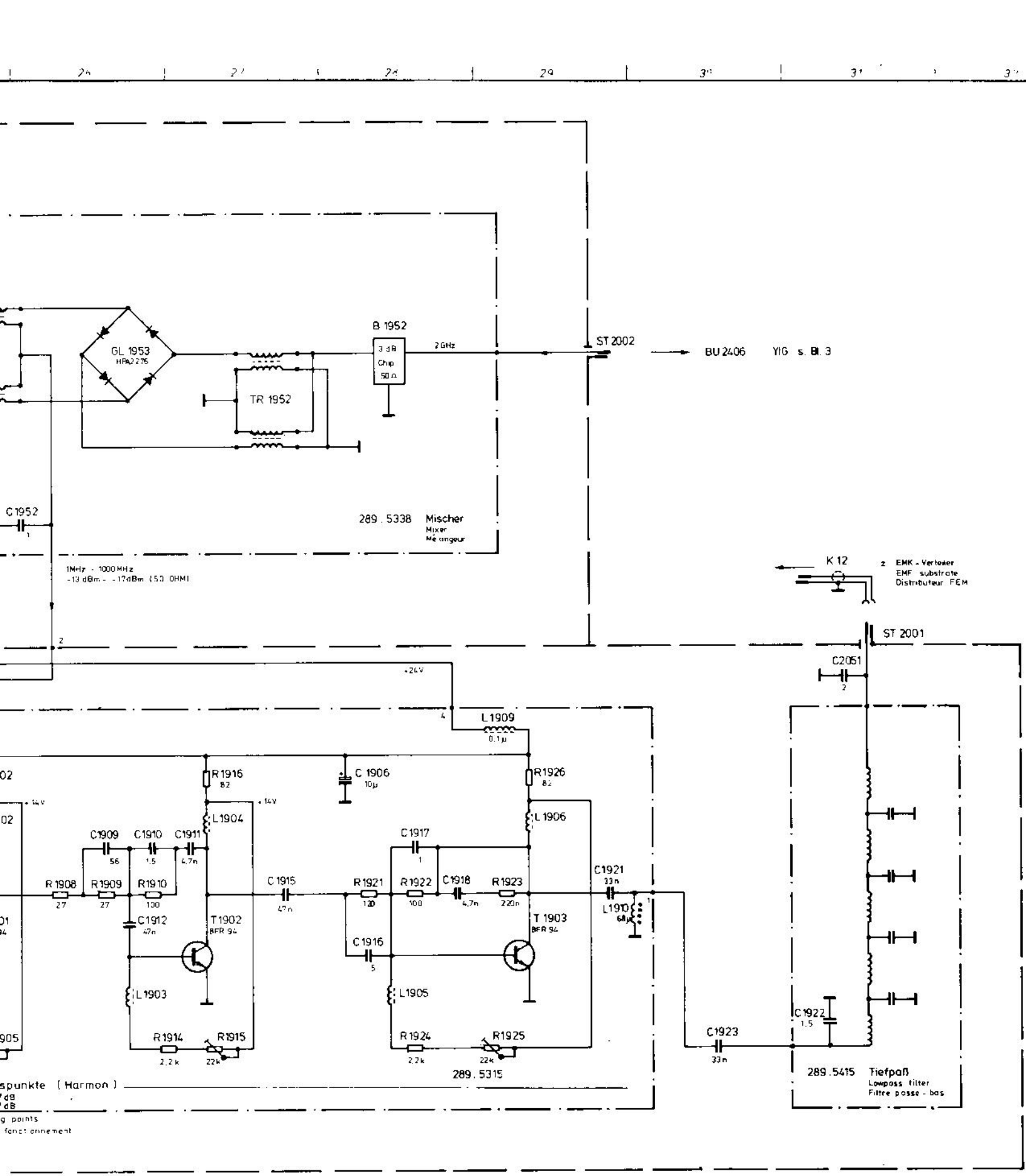
| Stelle | gez. Datum | bearb. Datum | geprüft Datum | Ordn. Nr. (nur für K-Ordner) |
|---|---|---|---|---|
| 1GME | Gü 15.9.78 | Ib 15.9.78 | | |


HF-AUSGANG
ca. 50 mV 50 OHM
(Anschlußwanne)
RF OUTPUT
(rear panel).
SORTIE RF
(face arrière
BU 108
ST 106
ST 2001
ST 1001
HF-Teil
RF section
Partie RF
Markente
ca 0,1 V
Marker sect
Partie marq
K 11
K 12
K 13
50
500
500
5dB
Z
Z
Z
10 x 1 dB
6 x 10dB
S 1
S 2
Y1
BU 2
BU 1
K 1
BU10
HF - AUSGANG
RF OUTPUT
SORTIE RF
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 = 1 V bei 50Ω AUSF
UA2 = 0,7 V bei 75Ω AUSF
Vout2 = 1 V at 50Ω model
Vout2 = 0,7V at 75Ω model
Y1 nur bei 75 OHM
Ausführung
Y1 for 75-Ω model only
Y1 seulement pour modèle 75Ω
TEILERSCHALTER 289.2616 50 OHM AUSF
289.3241 75 OHM AUSF
ATTENUATOR SWITCH 289 2616 50-Ω model
289 3241 75 Ω model
COMMUTATEUR D'ATTENUATEUR 289 2616 modèle 50Ω
289 3241 modèle 75 Ω
EMK-VERTEILER 289.3129 50 OHM AU
289.3535 50/75 OHM
EMF SUBSTRATE 289 3129 50 Ω model
289 3535 75 Ω model
DISTRIBUTEUR FEM 289 3129 modèle 50Ω
289 3535 modèle 75 Ω

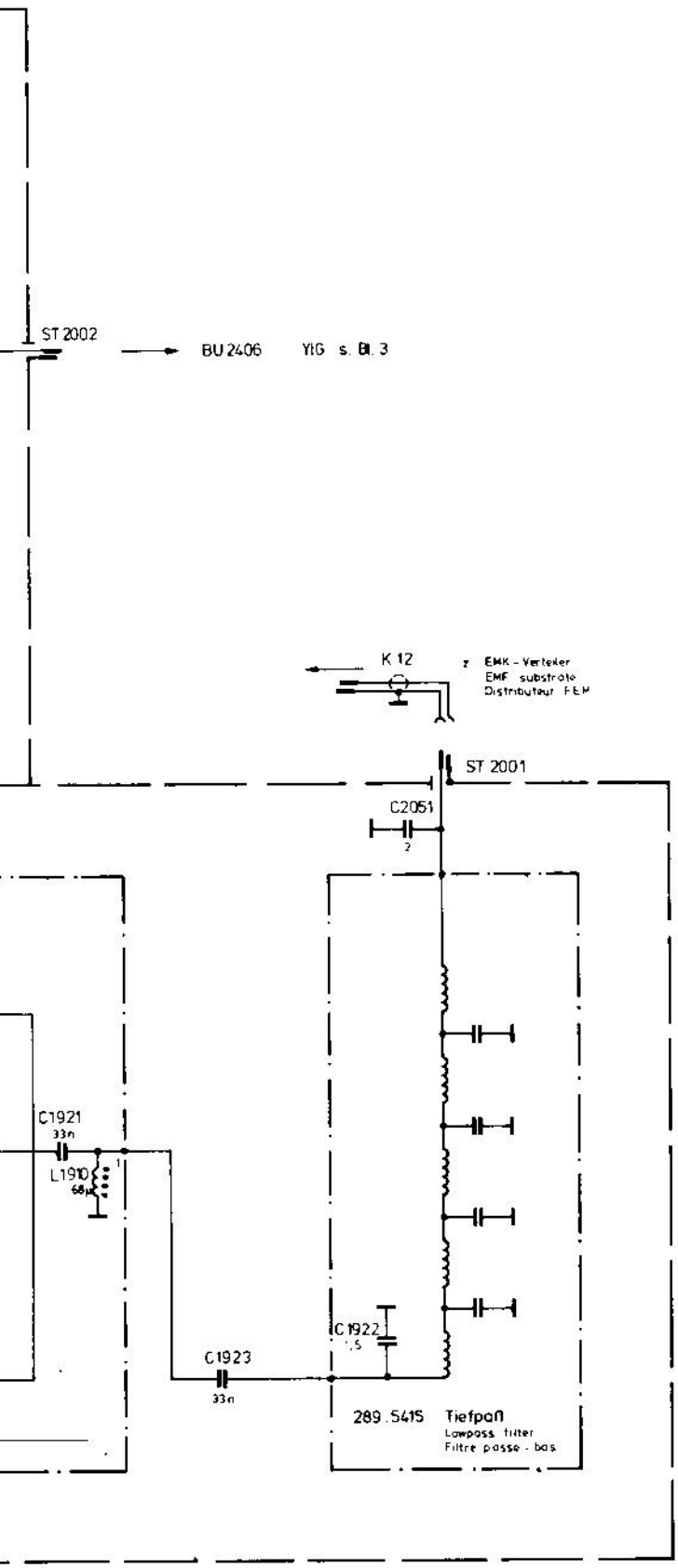

NETZPLATTE s. Bl. 1
AC SUPPLY BOARD
PLAQUETTE ALIMENTATION
-20V
+24V
HUB-ABLAUFSTEUERUNG s. Bl. 3
SWEEP CONTROL
COMMANDE DU BALAYAGE
Motherboard s. Bl.
ST 111
ST 2402
ST501
BU111
BU 2402
BU501
BU1701
ST110
ST 170
Ext. Regelg.
Ext ALC
(Option)
R159
33k
ST 114
R 157
47k
GL152 1N4151
R 158
680
-5V
(Frontplatte)
(Front panel)
(Face avant)
GL 102
K10
D11
D10
HPA 2800
C 10
47
330
100
500
20
380
ca 2p
GL153
1N4151
T151
2N4859
R160
1M
R155
680
GL101
K105
ST115
333.1615 VERTEILERPLATTE
CENTRAL MOTHERBOARD
PLAQUETTE DE BASE
+4V: HF ein
0V HF aus
+4V: RF on
0V: RF off
+24V/ca 600mA
Ref Diode (-)
EMK-Richtspannung
-0,45V bei UA2
-0,07V bei UA1
EMK rectified
-0,45V at Vout2
-0,07V at Vout1
Bezugsmasse
Ref chassis potential
Masse de référence
-20V bei UA1
-10,5V bei UA2
-20V at Vout1
-10,5V at Vout2
-20V/ca 10mA
(Frontplatte)
(Front panel)
(Face avant)
(Anschlußwanne)
(Rear panel)
(Face arrière)


Arb. Pkt.
Operating point
Point de fonctionnement
+24V
C 1801
10µF
R1801
5,6k
L 1801
R 1803
1k
C1805
680
R1804
150
C1803
15
T1801
BFW16A
+12V
Q 1801
XS 7704
100MHz
C1802
680
R1802
5,6k
R1805
1,8k
C 1804
33
R1806
180
B1801
DM 322
60mVeff
R1807
100
500 mVeff
T1802
2N 2905 A
R1811
3,9k
T1803
BCY 59 IX
R1812
10k
+1,5V
R1813
10k
R1820
22k
R1821
82
+19V
R1819
5,6k
L1803
C1810
680
L1802
T1804
BFR 94
289.5296 100MHz
100 - MHz
Amplificat
+4,5V
0V
C2012
1n
C2013
68p
ST 1701
R1700
1
~ 600mA
C1702
100
L1701
1µH
C2001
1n
C1703
100
L1702
1,2µH
C2003
1n
C1704
100
L1703
1µH
C 2004
1n
C 1705
100
L1704
1µH
C2005
1n
C1706
100
L1705
1µH
C2006
1n
C 1707
100
L1706
1µH
C 2007
1n
C1708
100
L 1707
1µH
C 2008
1n
C1709
100
L1708
1µH
C2009
1n
+24V
R1752
5,6M
R1770
5,6M
GL1753
ZPD 6,8
R1751
1k
R1753
150k
R1766
33k
R1768
33k
R 1769
120k
B175
µA 741
-0,45V bei UA2
-0,07V bei UA1
-0,45V at Vout 2
-0,07V at Vout 1
C1752
56
R 1754
100
HF-Pegel UA1 Vout1 ( 0,5V / 50Ω ) 0,35V / 75Ω
RF Level
R 1755
220
HF-Pegel UA2 Vout2 ( 1V / 50Ω ) 0,7V / 75Ω
R1760
4,7k
R1761
3,9k
R1756
10k
T1751
2N 4860
R1762
3,3M
R1757
1,8k
R1763
820k
GL 1751
1N 914
-11,2V
- 20V
333.2211 Schleuse
Suppression filter
Filtre anti-parasite


C1850
C1851
C1852
Spektrum
Spectrum
L1805
1µH
C1813
470n
R1825
10k
R1824
1,2k
L1804
gedruckte Schaltung
R1814
47
C1812
100
GL1850
MA 44320
C2016
150
ca.1,2V eff
C2020
ca. - 7dBm
2 GHz
D4
B1951
GL1951
GL1952
5082-3080 HPA
3dB Chip 50Ω
TR1951
C1951
R1952
60
MHz - Verstärker + Aust
- MHz amplifier
mplificateur 100 MHz
C2015
68
C2017
68
R1951
3,9k
C1953
820
2 GHz Bandfilter
Bandpass filter
Filtre passe-bande
C2011
68
C2014
1n
GL1752
1N4151
R1780
56
+17V
L1753
PD6,8
B1751
µA741
C1754
10µ
C1901
10µ
R1901
33
+24V
R1902
82
L1902
C1903
+18V
R1903
120
B1901
0,1 - 1050 MHz
16 dB
C1902
2,2n
T1901
BFR 94
L1901
R1904
2,2k
R1905
22k
289 5315 Breitband - Verstärker
Wideband amplifier
Amplificateur à large bande
Arbeitspunkt
V ca. 37dB
V ca. 7dB
Operating points
Point de fonctionnement
333.2311 Regelverstärker
ALC Amplifier
Amplificateur CAG


GL 1953
HPA2275
TR 1952
B 1952
3 dB
Chip
50 Ω
2 GHz
ST 2002
BU 2406
YIG s. Bl. 3
C1952
289.5338 Mischer
Mixer
Mélangeur
1MHz - 1000MHz
-13 dBm - -17dBm (50 OHM)
K 12
EMK - Verteiler
EMF substrate
Distributeur FEM
ST 2001
C2051
+24V
L1909
0.1µ
R1916
82
C 1906
10µ
R1926
82
+14V
L1904
L 1906
C1909
C1910
C1911
C1917
R1908
R1909
R1910
C1915
R1921
R1922
C1918
R1923
C1921
33n
C1912
T1902
BFR 94
T 1903
BFR 94
C1916
L1910
68µ
L1903
L1905
R1914
R1915
R1924
R1925
C1923
C1922
1.5
289.5315
289.5415 Tiefpaß
Lowpass filter
Filtre passe - bas
spunkte ( Harmon )
dB
dB
g points
fonctionnement

| | |
|---|---|
| B | 25 |




## HF – Teil
RF section
Partie RF

| | |
|---|---|
| **Teilerschalter**<br>Attenuator switch<br>Commutateur d'atténuateur | 289.2613 bzw. 289.3241 |
| **Schleuse**<br>Suppression filter<br>Filtre anti-parasite | 333.2211 |
| **Regelverstärker**<br>ALC Amplifier<br>Amplificateur CAG | 333.2311 |
| **100 MHz – Verstärker + Aust**<br>100 – MHz amplifier<br>Amplificateur 100 MHz | 289.5296 |
| **Breitbandverstärker**<br>Wideband amplifier<br>Amplificateur à large bande | 289.5315 |
| **Mischer**<br>Mixer<br>Mélangeur | 289.5338 |
| **Tiefpaß**<br>Lowpass filter<br>Filtre passe - bas | 289.5415 |

0 1 2 3
ZENTIMETER

| | | Datum | Name |
|---|---|---|---|
| B | 25186 | 05.79 | lb |

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

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

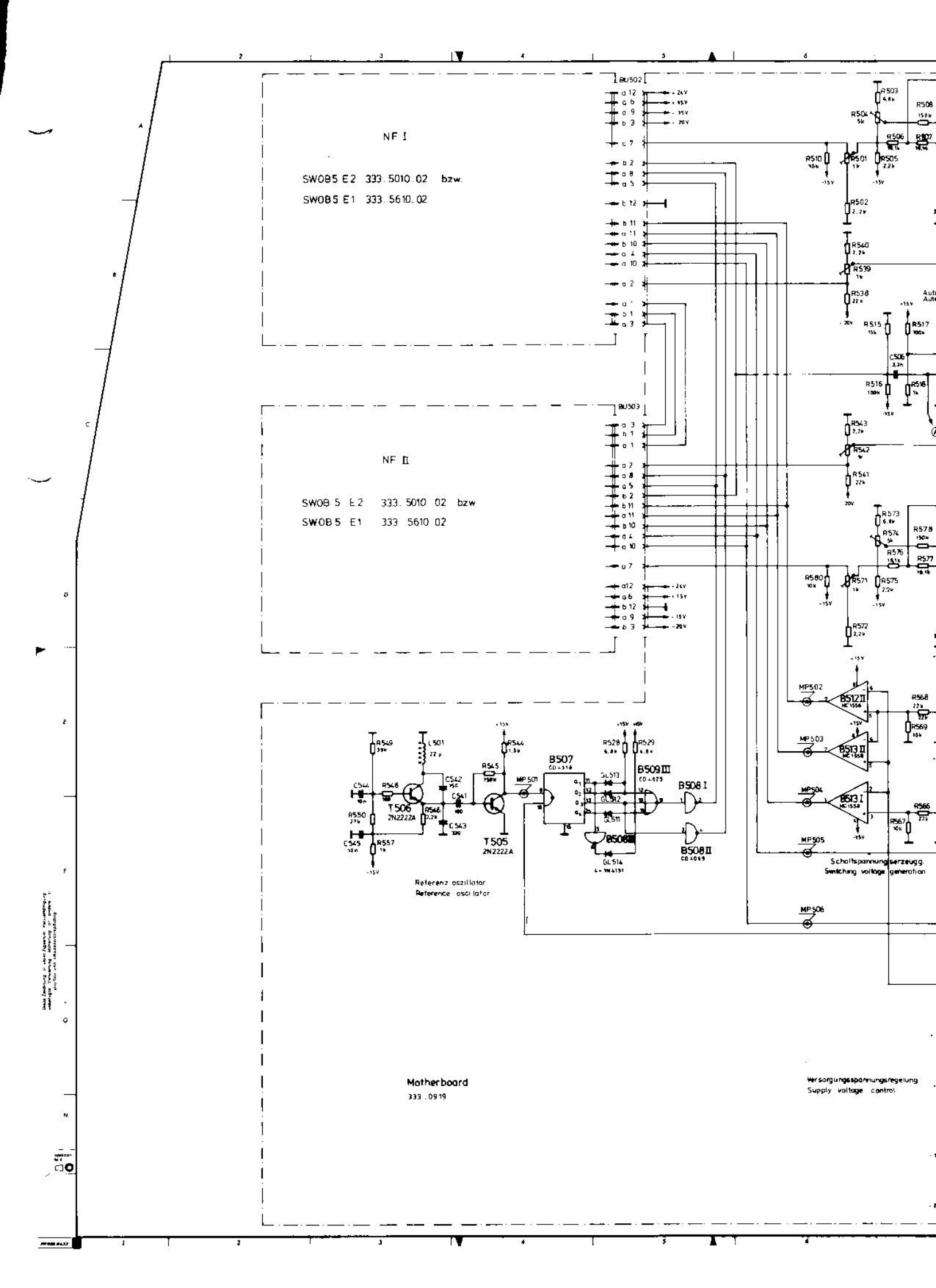
Z

Stromlauf besteht aus Blatt | Blatt-Nr 6

erste Z | Zeichn. Nr. 333.0019 S 01

333.0019 V

Stufe 1 GME | ges. Datum 11.78 Hg | bearb. Datum 11.78 lb | geprüft Datum | Ordn. Nr. (bei Nr. K-Ordner)


NF I
SW085 E2 333.5010.02 bzw.
SW085 E1 333.5610.02
NF II
SW085 E2 333.5010.02 bzw
SW085 E1 333.5610.02
BU502
BU503
T506 2N2222A
T505 2N2222A
B507
B509III
B508I
B508II
B508III
B512II
B513II
B513I
MP501
MP502
MP503
MP504
MP505
MP506
Referenz oszillator
Reference oscillator
Schaltspannungserzeugg.
Switching voltage generation
Versorgungsspannungsregelung
Supply voltage control
Motherboard
333.0919

Anzeigeverst.
Indication amplifier

B501 I

T502
2N4859

Pegellinie
Level line

Autom. Ablaufzeitsteuerung
Autom. sweep time control

B502 I

B502 II

Anzeige verst.
Indication amplifier

B501 II

T508
2N4859

B509 I

B509 II

B508 VI

B511 I

B511 II

B512 I

B514 I

B514 II

B503 I

T503
BD 233

T504
BD 236

Verteilerplatte
Central Mother board
333 1615

ST501

Komp
Schreiber
Recorder
Filter
Komp
+24V
BL 801 7
BL 801 14
Komp
Komp
Schreiber
Recorder
LINT
SMA
+26V
-20V

B501 B503 B511 B514

B507

B508 B509

T502 . T508

T503 T504

T505 T506

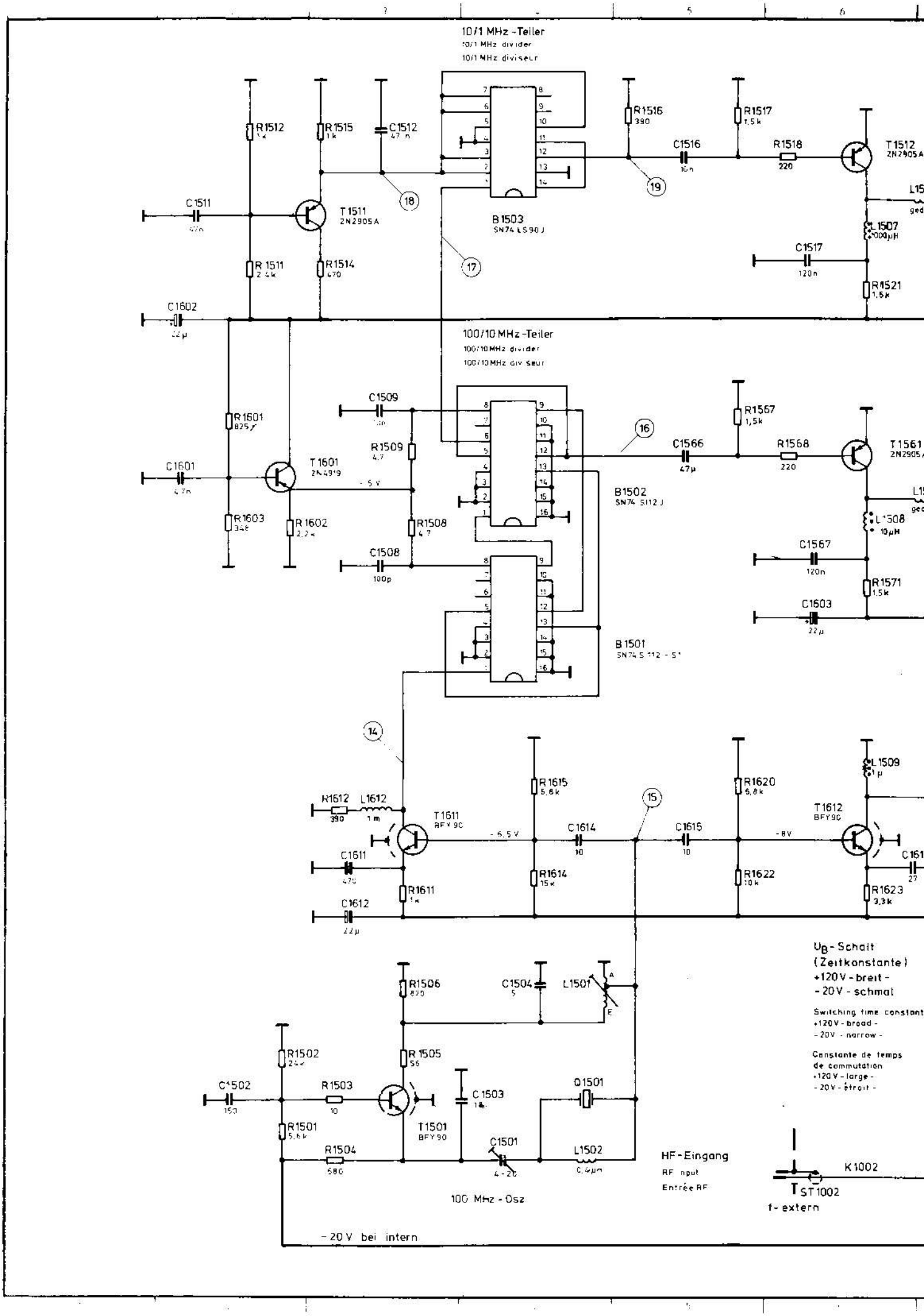
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 06.79 | lb | | | |

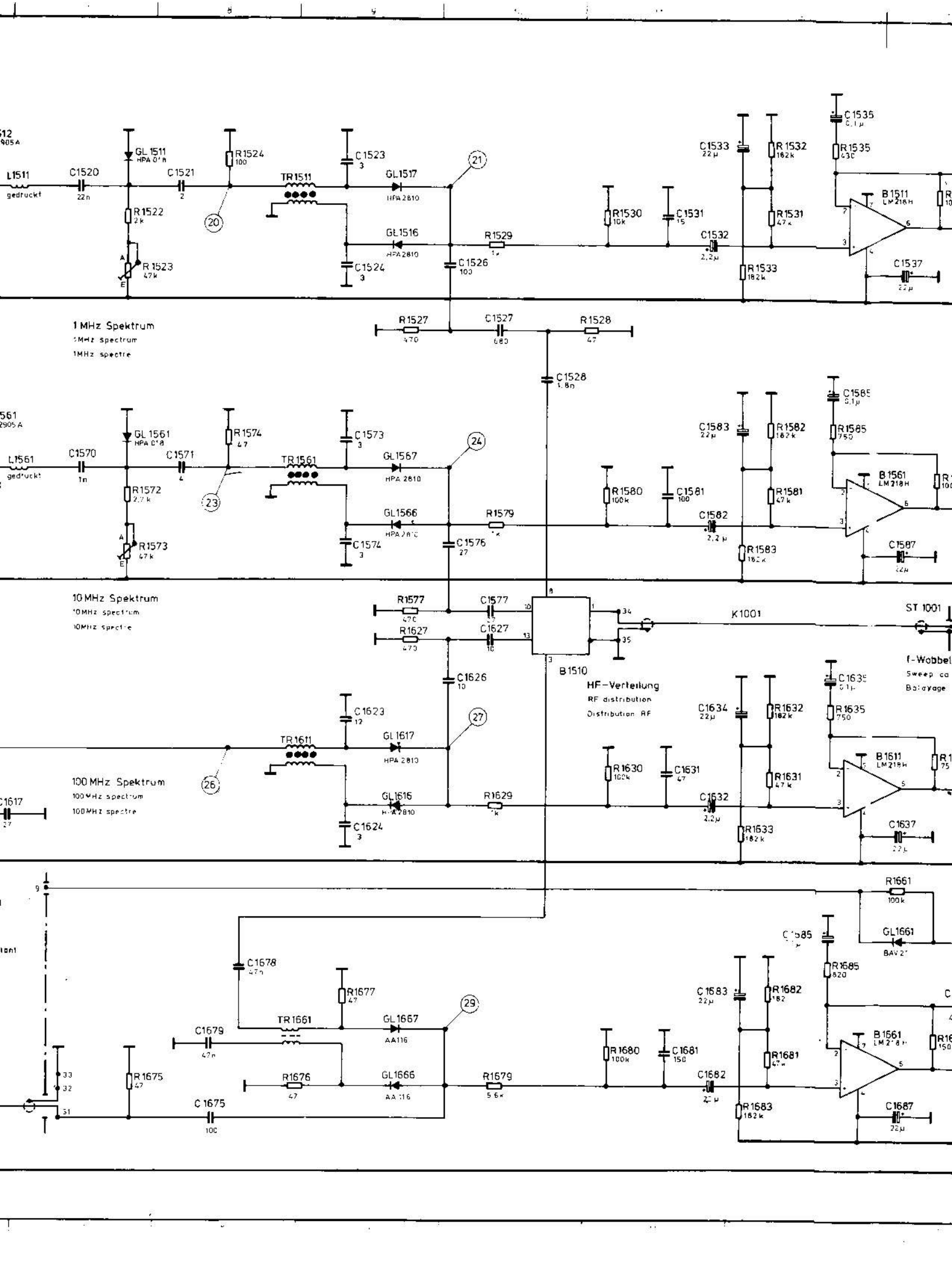
Polyskop V, Typ SWOB5
Polyscope V, Type SWOB5

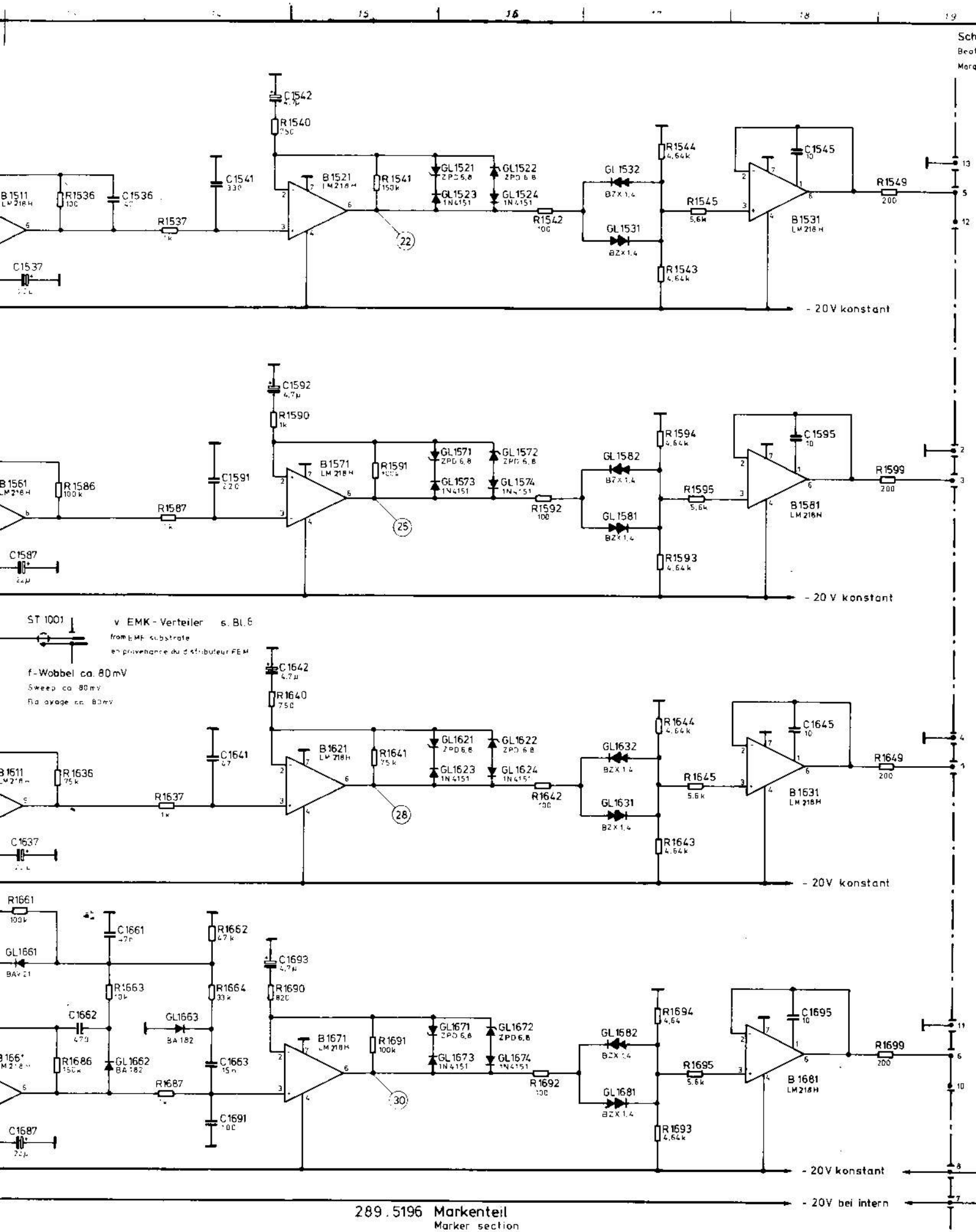
333.0019 S 01

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

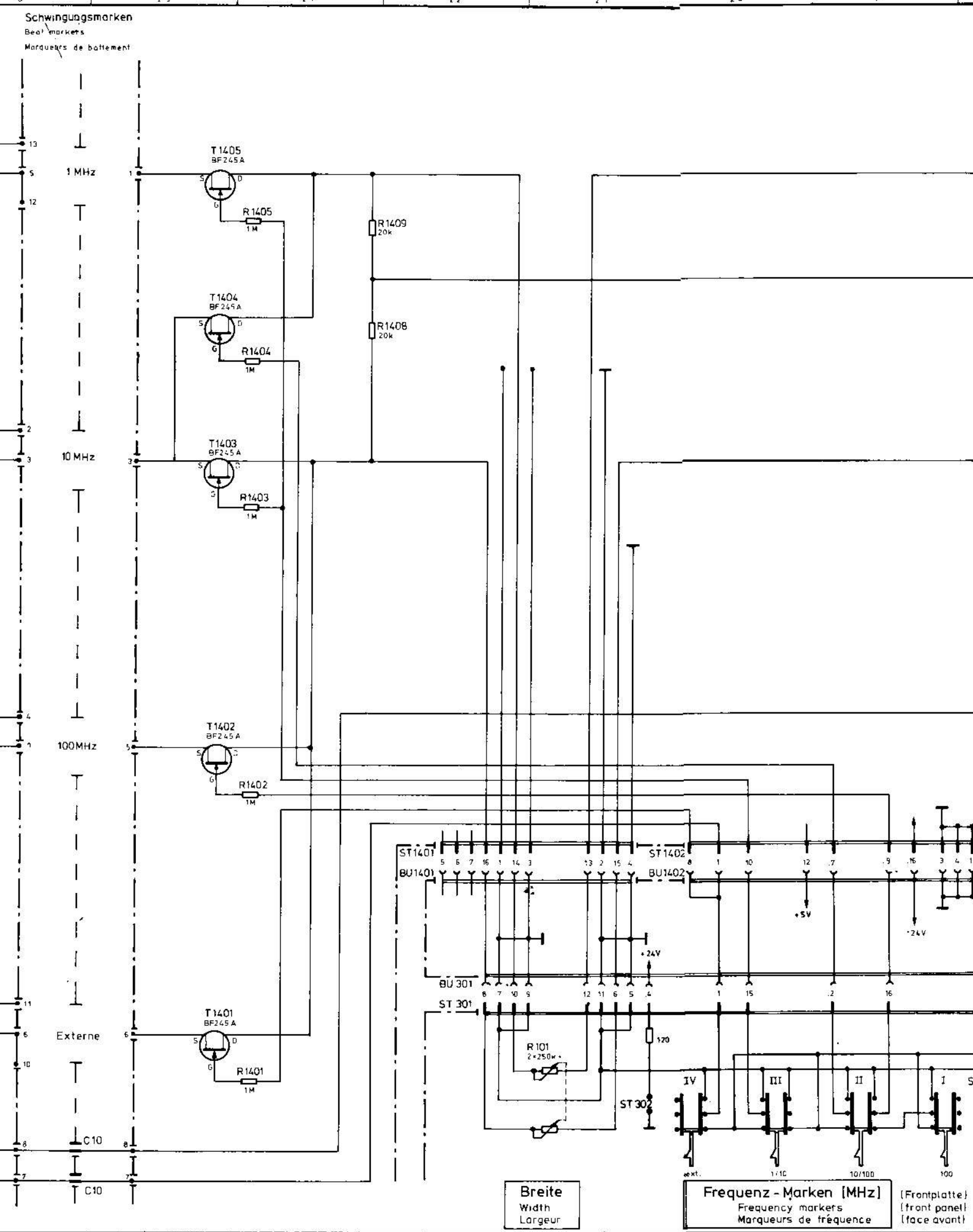
1 GME | 11.5.79 Hg | 05.79 lb

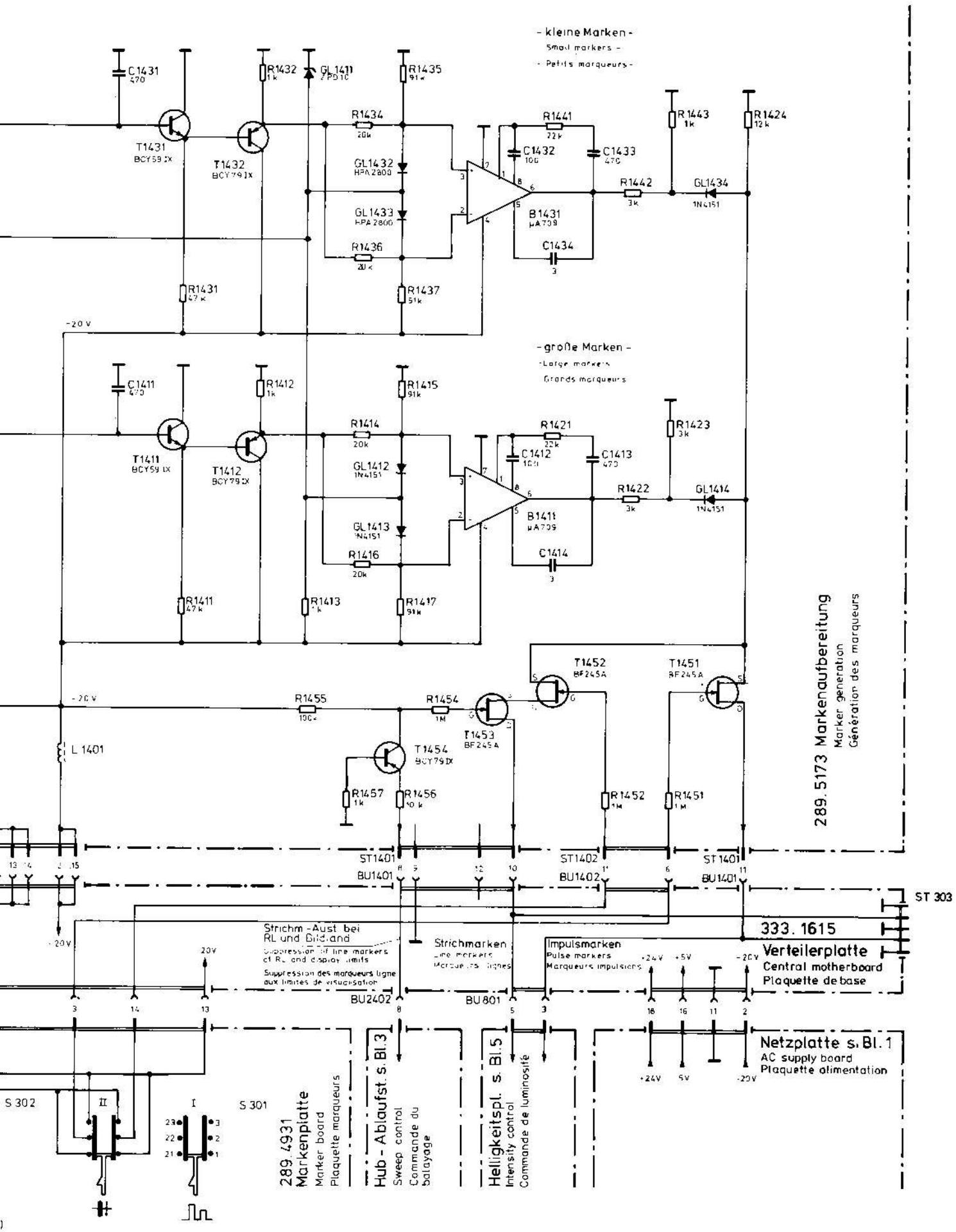

10/1 MHz -Teiler
10/1 MHz divider
10/1 MHz diviseur
R1512
R1515
C1512
47 n
R1516
390
R1517
1,5k
C1516
10n
R1518
220
T1512
ZN2905A
C1511
T1511
ZN2905A
B1503
SN74LS90J
R1511
2,4k
R1514
470
C1517
120n
R1521
1,5k
C1602
22µ
100/10 MHz-Teiler
100/10MHz divider
100/10MHz div. seur
C1509
R1601
825
R1509
4,7
C1601
T1601
2N4919
- 5 V
R1603
348
R1602
2,2k
R1508
4,7
C1508
100p
B1502
SN74 S112 J
R1567
1,5k
C1566
47µ
R1568
220
T1561
2N2905A
L1508
10µH
C1567
120n
R1571
1,5k
C1603
22µ
B1501
SN74 S 112 - S1
R1612
390
L1612
1 m
T1611
BFY90
C1611
47n
R1611
1k
C1612
22µ
R1615
5,6k
C1614
10
R1614
15k
C1615
10
R1620
6,8k
R1622
10k
- 8 V
T1612
BFY90
L1509
1µ
R1623
9,3k
C1613
27
R1506
820
C1504
5
L1501
R1502
24k
R1505
56
C1502
150
R1503
10
T1501
BFY90
C1503
Q1501
R1501
5,6k
R1504
560
C1501
4 - 20
L1502
0,4µm
100 MHz - Osz
HF-Eingang
RF input
Entrée RF
K1002
TST1002
f-extern
- 20 V bei intern
UB - Schalt
(Zeitkonstante)
+120V - breit -
- 20V - schmal
Switching time constant
+120V - broad -
- 20V - narrow -
Constante de temps
de commutation
+120V - large -
- 20V - étroit -
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

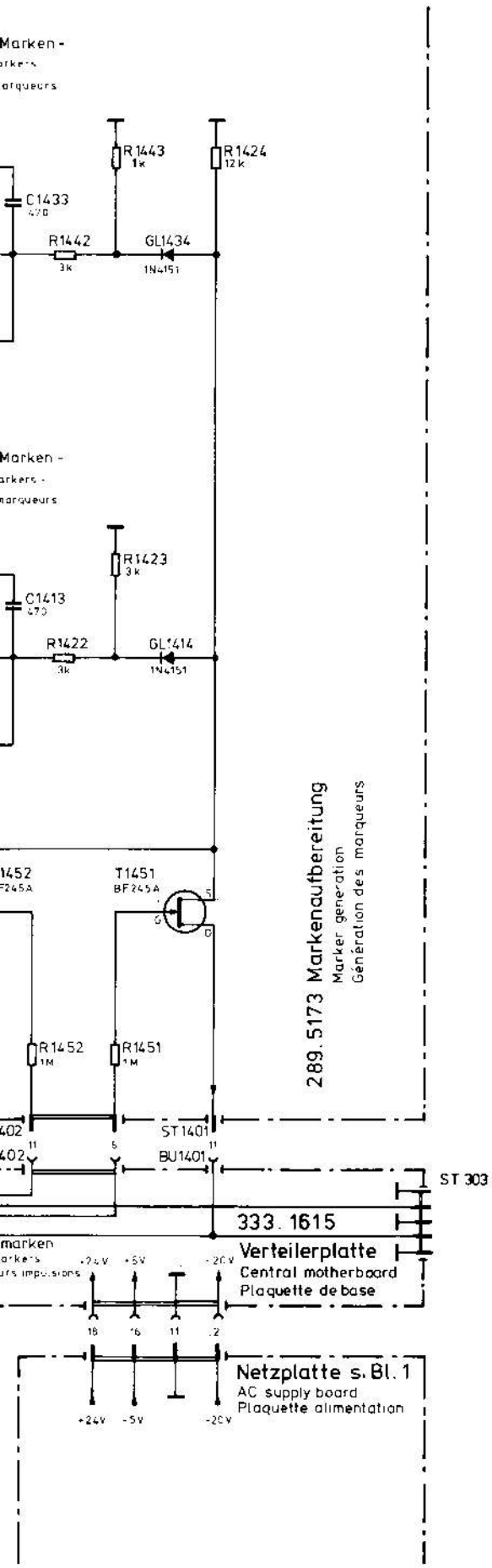

1 MHz Spektrum
1MHz spectrum
1MHz spectre
10 MHz Spektrum
10MHz spectrum
10MHz spectre
100 MHz Spektrum
100MHz spectrum
100MHz spectre
HF-Verteilung
RF distribution
Distribution RF
B1510
K1001
ST 1001
L1511
L1561
TR1511
TR1561
TR1611
TR1661
GL1511
GL1561
GL1517
GL1567
GL1617
GL1667
GL1516
GL1566
GL1616
GL1666
GL1661
B1511
B1561
B1611
B1661
LM218H
HPA2810
AA116
BAV21
gedruckt




289.5196 Markenteil
Marker section
Partie marqueurs


Schwingungsmarken
Beat markers
Marqueurs de battement
1 MHz
10 MHz
100MHz
Externe
T1405
BF245A
T1404
BF245A
T1403
BF245A
T1402
BF245A
T1401
BF245A
R1405
1M
R1404
1M
R1403
1M
R1402
1M
R1401
1M
R1409
20k
R1408
20k
C10
C10
ST1401
ST1402
BU1401
BU1402
+5V
+24V
+24V
BU 301
ST 301
R101
2x250k
120
ST 302
IV
III
II
I
ext.
1/10
10/100
100
Breite
Width
Largeur
Frequenz - Marken [MHz]
Frequency markers
Marqueurs de fréquence
(Frontplatte)
(front panel)
(face avant)


- kleine Marken -
Small markers -
- Petits marqueurs -
C1431 470
R1432 1k
GL1411 ZPD10
R1435 91k
T1431 BCY59IX
T1432 BCY79IX
R1434 20k
R1441 22k
C1432 100
C1433 470
R1443 1k
R1424 12k
GL1432 HPA2800
GL1433 HPA2800
B1431 µA709
R1442 3k
GL1434 1N4151
C1434
R1436 20k
R1431 47k
R1437 51k
-20 V
- große Marken -
- Large markers -
- Grands marqueurs -
C1411 470
R1412 1k
R1415 91k
T1411 BCY59IX
T1412 BCY79IX
R1414 20k
R1421 22k
C1412 100
C1413 470
R1423 3k
GL1412 1N4151
GL1413 1N4151
B1411 µA709
R1422 3k
GL1414 1N4151
C1414
R1416 20k
R1411 47k
R1413 1k
R1417 91k
T1452 BF245A
T1451 BF245A
R1455 100k
R1454 1M
T1453 BF245A
L 1401
T1454 BCY79IX
R1457 1k
R1456 10k
R1452 1M
R1451 1M
289.5173 Markenaufbereitung
Marker generation
Génération des marqueurs
ST1401
ST1402
ST1401
BU1401
BU1402
BU1401
ST 303
333.1615
Verteilerplatte
Central motherboard
Plaquette de base
Strichm.-Aust. bei RL und Bildrand
Suppression of line markers at RL and display limits
Suppression des marqueurs ligne aux limites de visualisation
Strichmarken
Line markers
Marqueurs lignes
Impulsmarken
Pulse markers
Marqueurs impulsions
+24V
+5V
-20V
BU2402
BU801
Netzplatte s. Bl. 1
AC supply board
Plaquette alimentation
S 302
S 301
289.4931
Markenplatte
Marker board
Plaquette marqueurs
Hub - Ablaufst. s. Bl. 3
Sweep control
Commande du balayage
Helligkeitspl. s. Bl. 5
Intensity control
Commande de luminosité




289.4931 **Markenplatte**
Marker board
Plaquette marqueurs

289.5173 **Markenaufbereitung**
Marker generation
Génération des marqueurs

289.5196 **Markenteil**
Marker section
Partie marqueurs

0 1 2 3
ZENTIMETER

| Änd. zust. | Änd.-Mitteilung Nr. | Datum | Name |
|---|---|---|---|
| B | — | 05.79 | lb |

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

Z

Stromlauf besteht aus Blatt | Blatt-Nr. 8

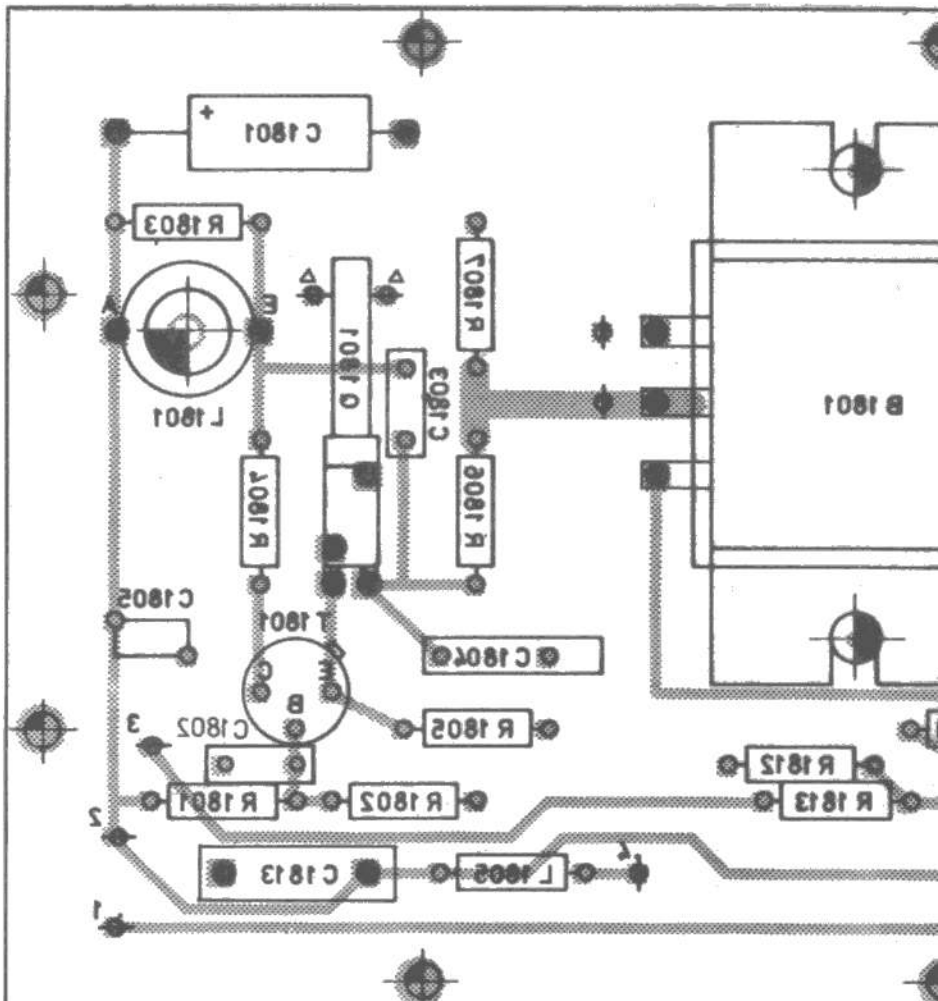
registr. in Verz. 333.0019 V

erste Z. | Zeichn. Nr. 333.0019 S · 01

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

| Stelle | gez. Datum | bearb. Datum | geprüft Datum | Ersatz-Nr. (nur für K.-Ordner) |
|---|---|---|---|---|
| 1 GME | 11 78 Hg | 11 78 lb | | |

Ansicht und Leitu
View of printed si

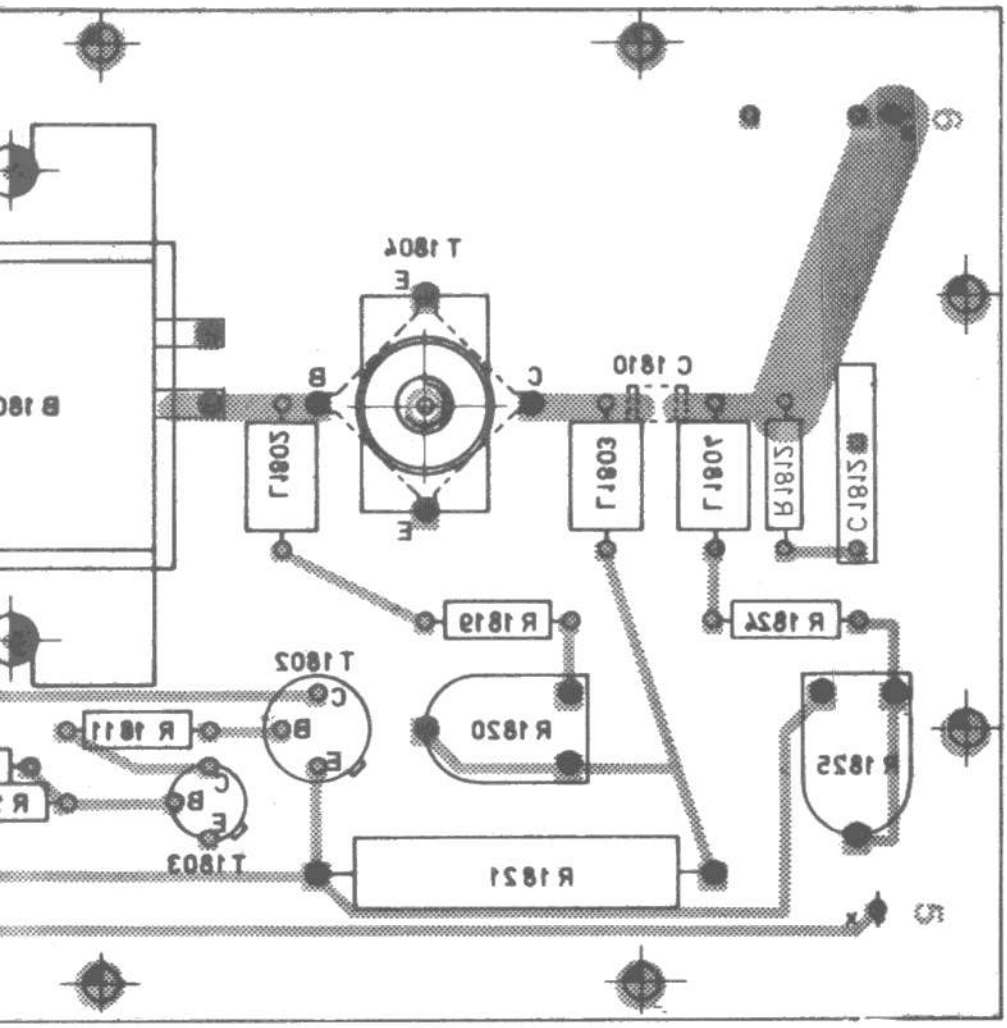



ISO-Projektion, Methode E

0 1 2 3
ZENTIMETER

PF095 0455

Leitungsführung Leiterseite
ted side with tracks




| Änd zust | Änd Mittlg Nr | Datum | Name | Halbzeug, Werkstoff | Maßstab | Untol. Maße |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 20341 | 7.76 | Ha | | | |
| B | 20524 | 5.1.77 | Nk | | | |
| C | 20589 | 17.2.77 | Nk | | | |

Benennung: 100-MHz-Verstärker +Aust. / 100-MHz amplifier — Z

Zeichnung besteht aus — Blatt — Blatt-Nr. 3

registr. in Verz.: 289.0013 V

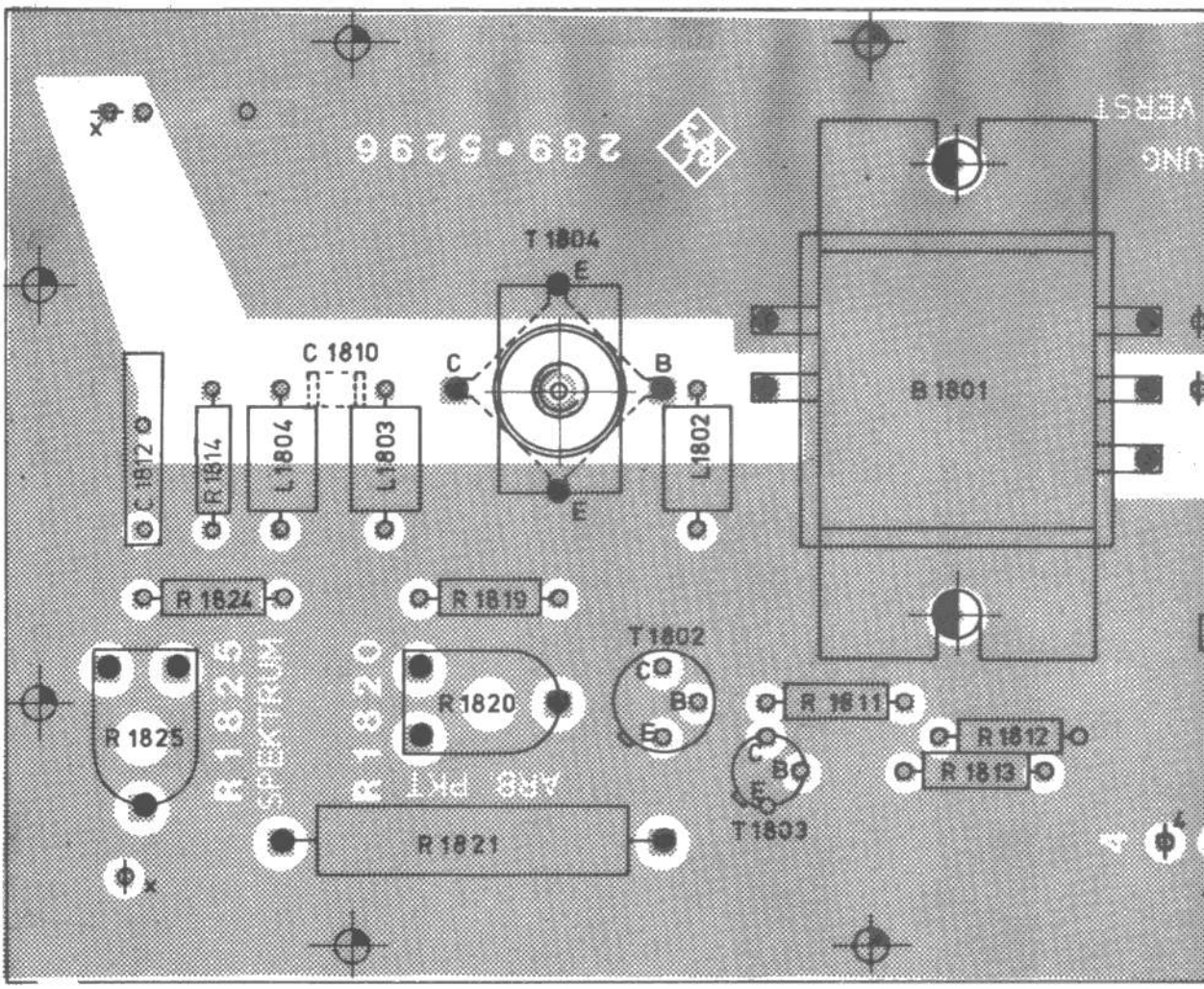
erste Z.: 289.1378

Zeichn. Nr.: 289.5296

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

| Stelle | gez Datum | bearb Datum | geprüft Datum | Ordn.-Nr. (nur für K-Ordner) |
|---|---|---|---|---|
| 1 F ME | 17.5.76 Wm | | | |

3

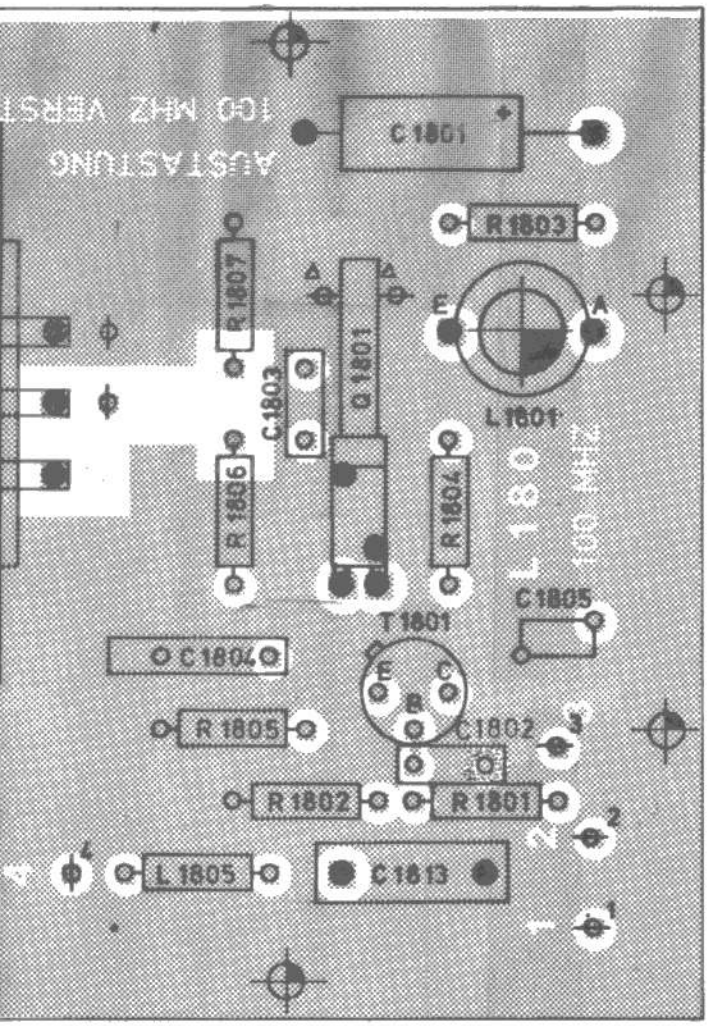



Ansicht und Leitungsführung Bautei
View of components side with tracks

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

ISO-Projektion, Methode E

0 1 2 3
ZENTIMETER




Bauteilseite
tracks

| Änd. zust. | Änd.-Mitteig. Nr. | Datum | Name |
|---|---|---|---|
| A | 20341 | 7.76 | Ha |
| B | 20524 | 5.1.77 | Nk |
| C | 20589 | 17.2.77 | Nk |

Halbzeug, Werkstoff

Maßstab

Untol. Maße

Benennung 100 MHz-Verstärker + Aust.
100-MHz amplifier

Z

Zeichnung besteht aus Blatt | Blatt-Nr. 2

registr. in Verz. 289.0013V

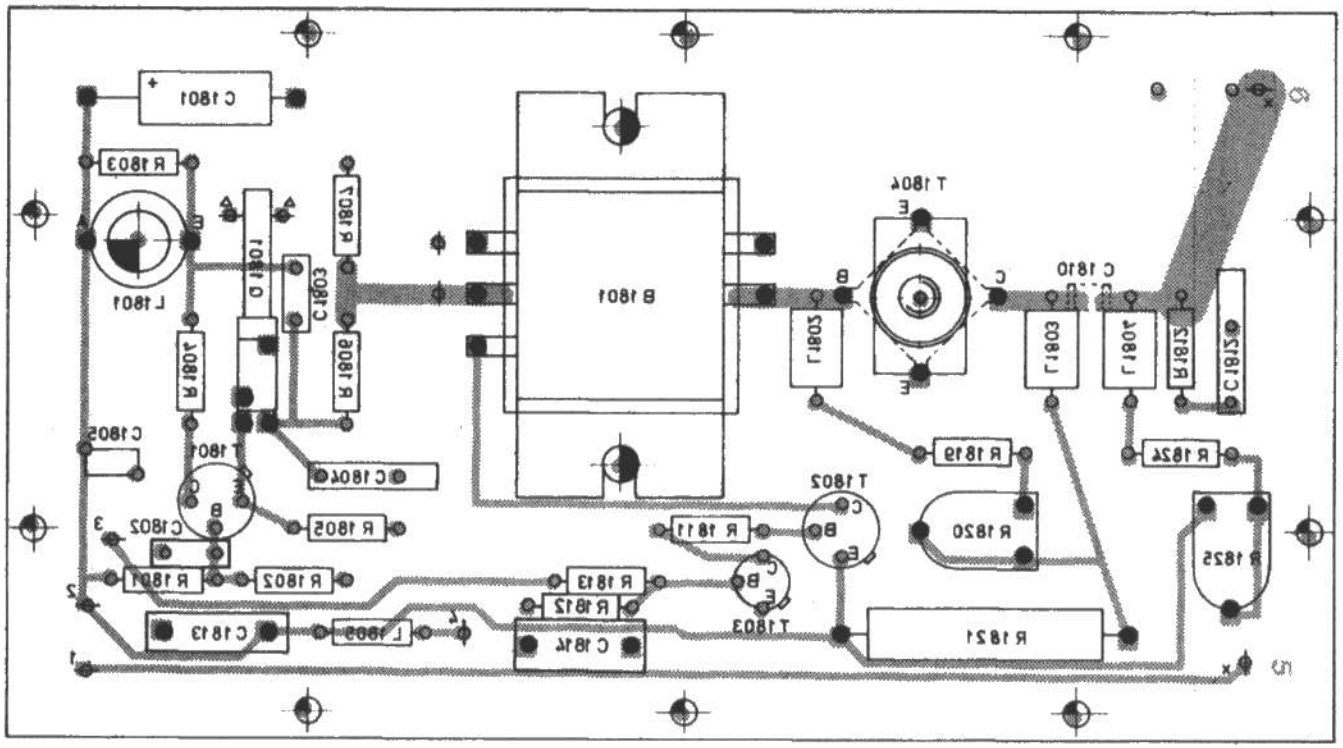
erste Z. 289.1378

Zeichn. Nr. 289.5296

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

Stelle 1FME | gez. Datum Wm 10.5.76 | bearb. Datum Ha | geprüft Datum | Ordn.-Nr. (nur für K-Ordner)

Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks




0 1 2 3
ZENTIMETER

| Änd. zust. | Änd.-Mitteilg. Nr. | Datum | Name |
|---|---|---|---|
| A | 20341 | 7.76 | Ha |
| B | 20524 | 5.1.77 | Nk |
| C | 20589 | 17.2.77 | Nk |
| D | 25786 | 02.80 | Co |

Halbzeug, Werkstoff

Maßstab 2 : 1 | Untol. Maße

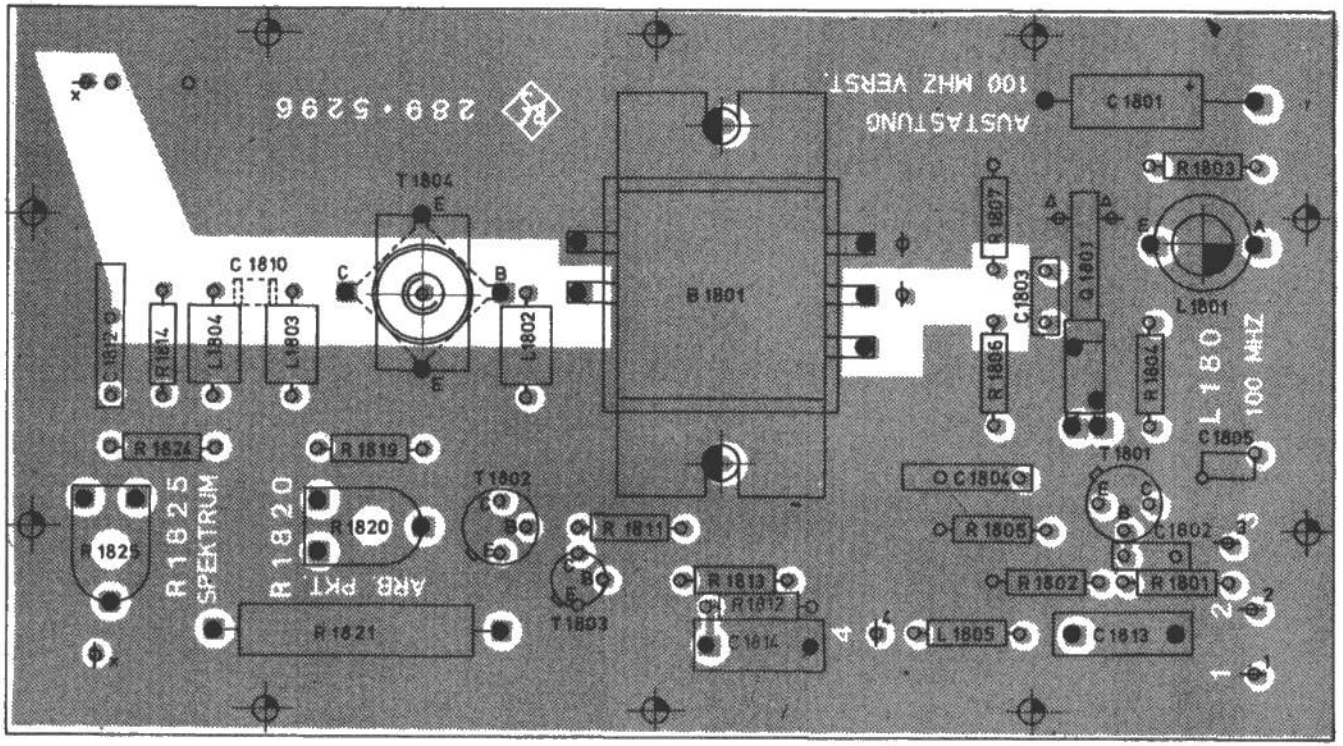
Benennung 100-MHz-Verstärker+Aust.
100-MHz amplifier | Z

Zeichnung besteht aus Blatt | Blatt-Nr. 3

regstr. in Verz 289.0013 V | erste Z. 289.1378 | Zeichn. Nr 289.5296

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

Stelle 1 FME | gez. Datum 17.5.76 Wm | bearb. Datum | gep. u. Datum | Ordn. Nr (nur für K-Ordner)




Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of components side with tracks

0 1 2 3
ZENTIMETER

| Änd. gest. | Änd.-Mitteilg. Nr. | Datum | Name |
|---|---|---|---|
| A | 20341 | 7.76 | Ha |
| B | 20524 | 5.1.77 | Nk |
| C | 20589 | 17.2.77 | Nk |
| D | 25786 | 02.80 | Co |

Halbzeug, Werkstoff

Maßstab 2 : 1 — Unfol. Maße

Benennung 100 MHz-Verstärker + Aust.
100-MHz amplifier — Z

Zeichnung besteht aus Blatt — Blatt-Nr. 2

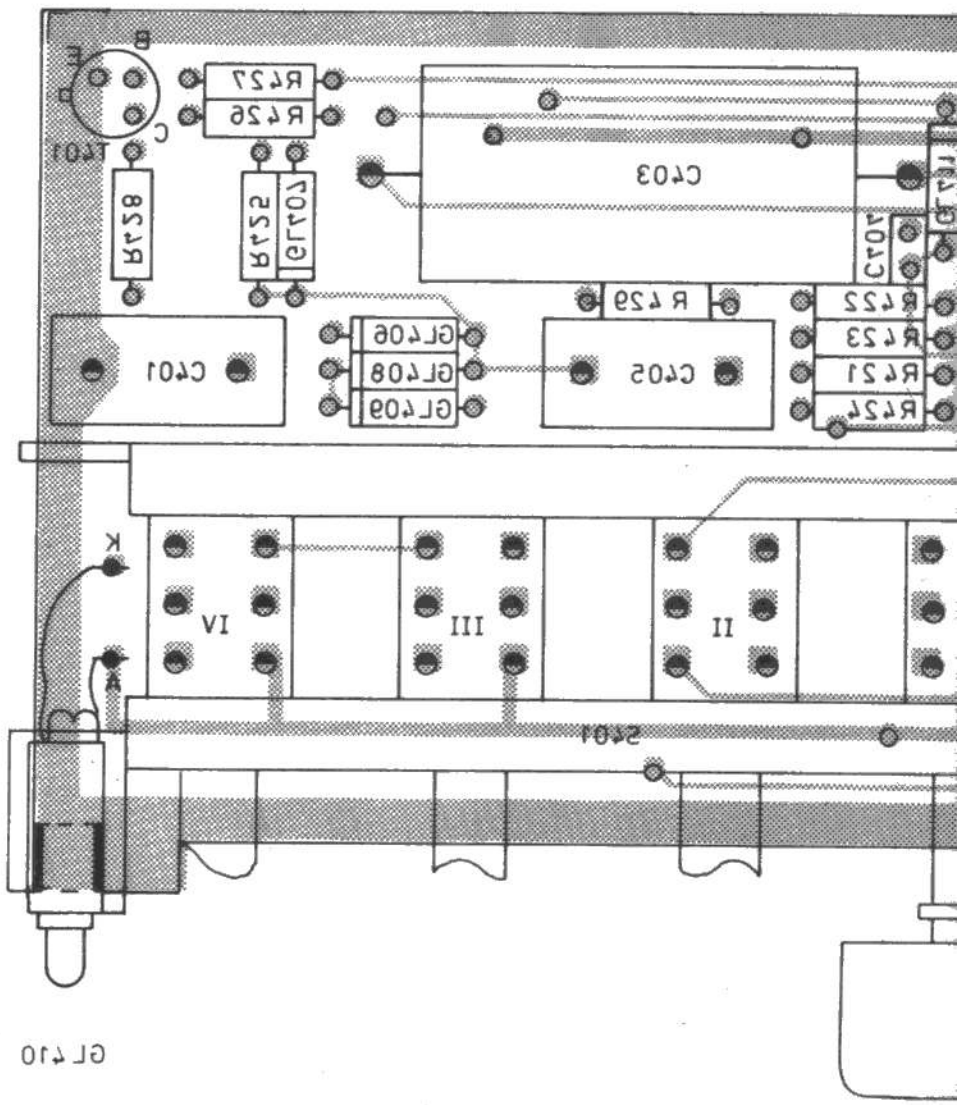
registr. in Verz. 289.0013V — erste Z. 289.1378 — Zeichn. Nr. 289.5296

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

Stelle 1FME — gez. Datum Wm 10.5.76 — bearb. Datum Ha — geprüft Datum — Ordn.-Nr. (nur für K-Ordner)

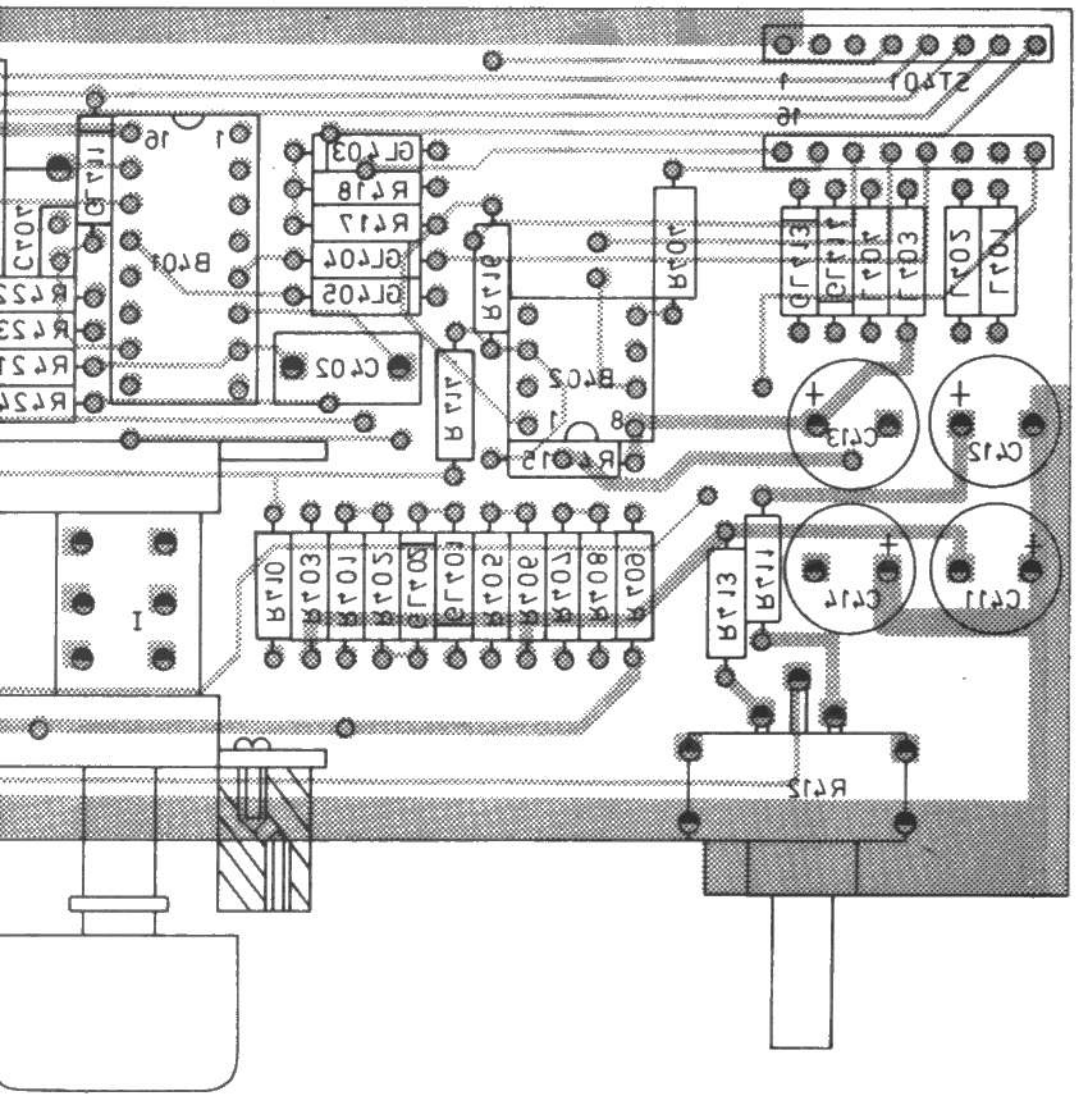
PF 095.0455

Ansicht und Leitun
View of tracks on s



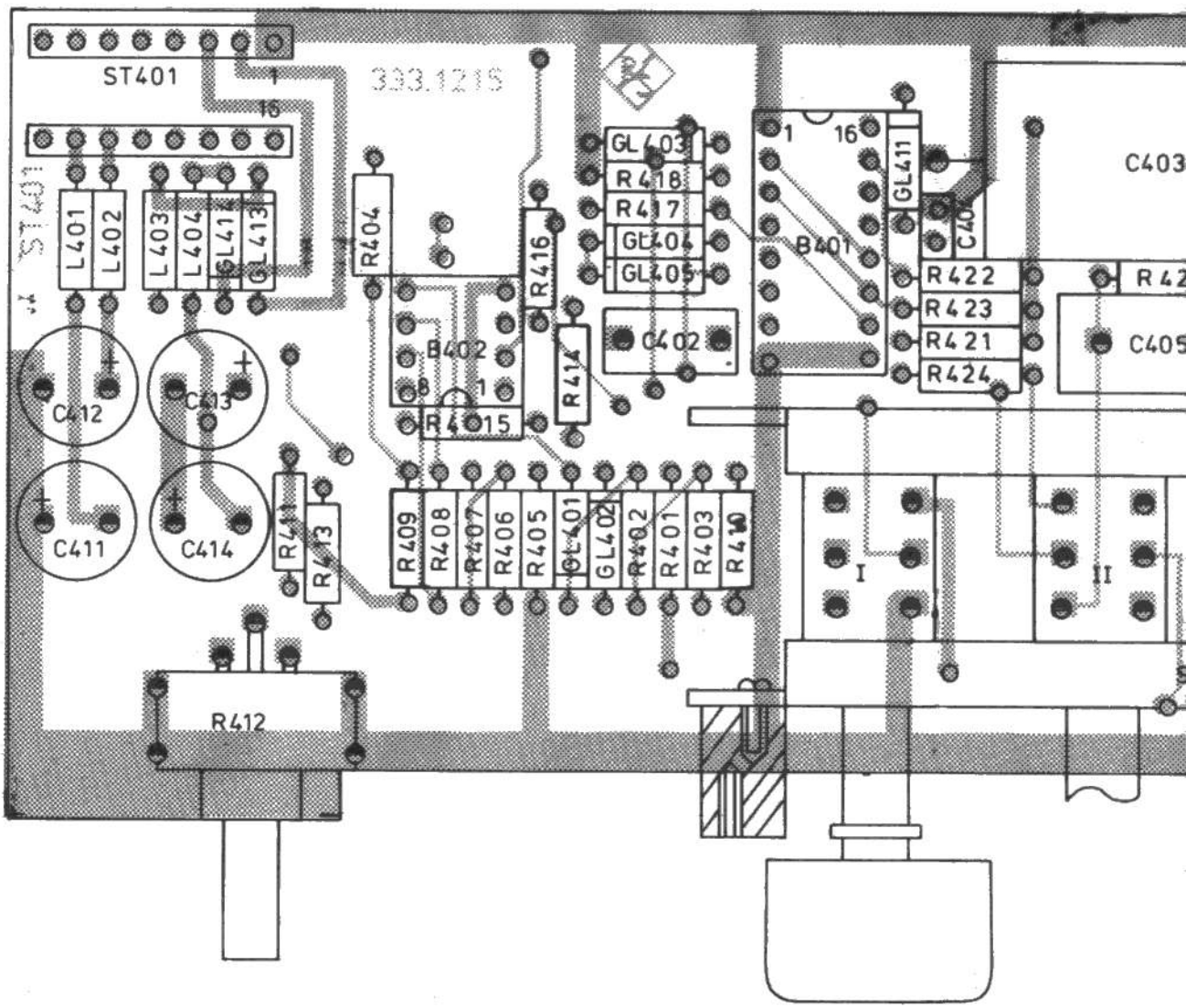

0 1 2 3
ZENTIMETER

Leitungsführung Lötseite
s on solder side



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | — | 12.78 | Ib | Maße ohne Toleranzangabe | | Maßstab | |
| | | | | | | Halbzeug, Werkstoff | |
| | | | | 1GME | Tag | Name | Benennung: Ablaufplatte / Sweeper board — Z |
| | | | | Bearb | 2.10.78 | Wm. | |
| | | | | Gepr | | | |
| | | | | Norm | | | |
| | | | | ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN | | | Zeichn. Nr 333.1215 — Blatt-Nr 3 |
| And Zust | Änderung/ Mitteilung | Tag | Name | zu Gerät SWOB5 | | reg. v 333.0019V | erste Z 333.0019 |

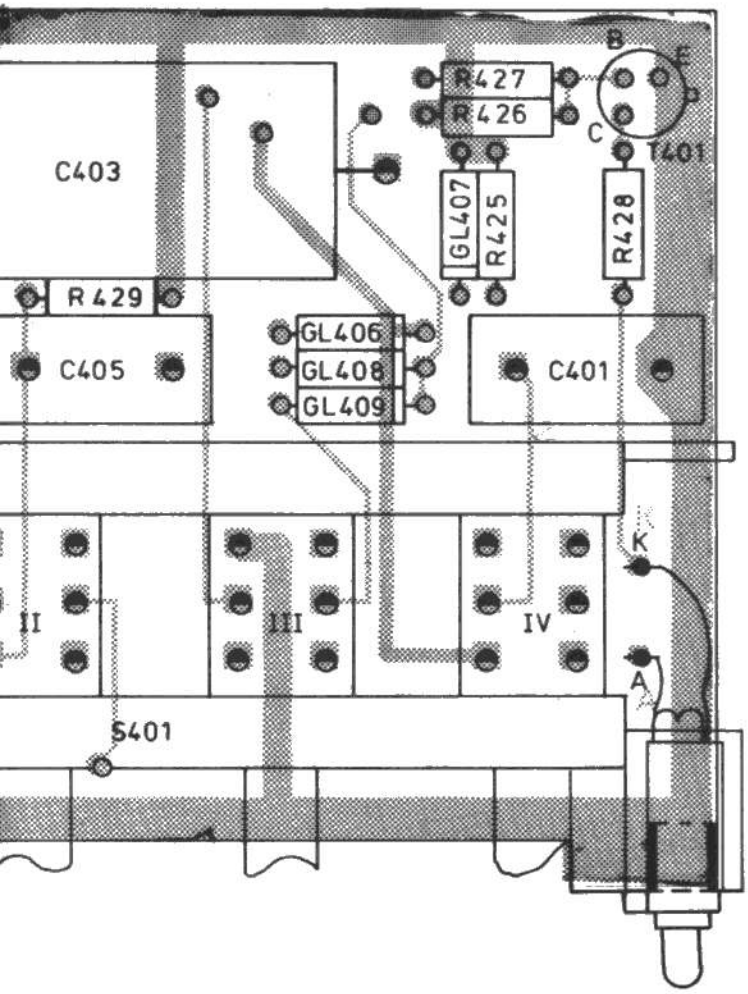
Ansicht und Leitungsführung B
View of tracks on component si




Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor

0 1 2 3
ZENTIMETER

rung Bauteilseite
nent side



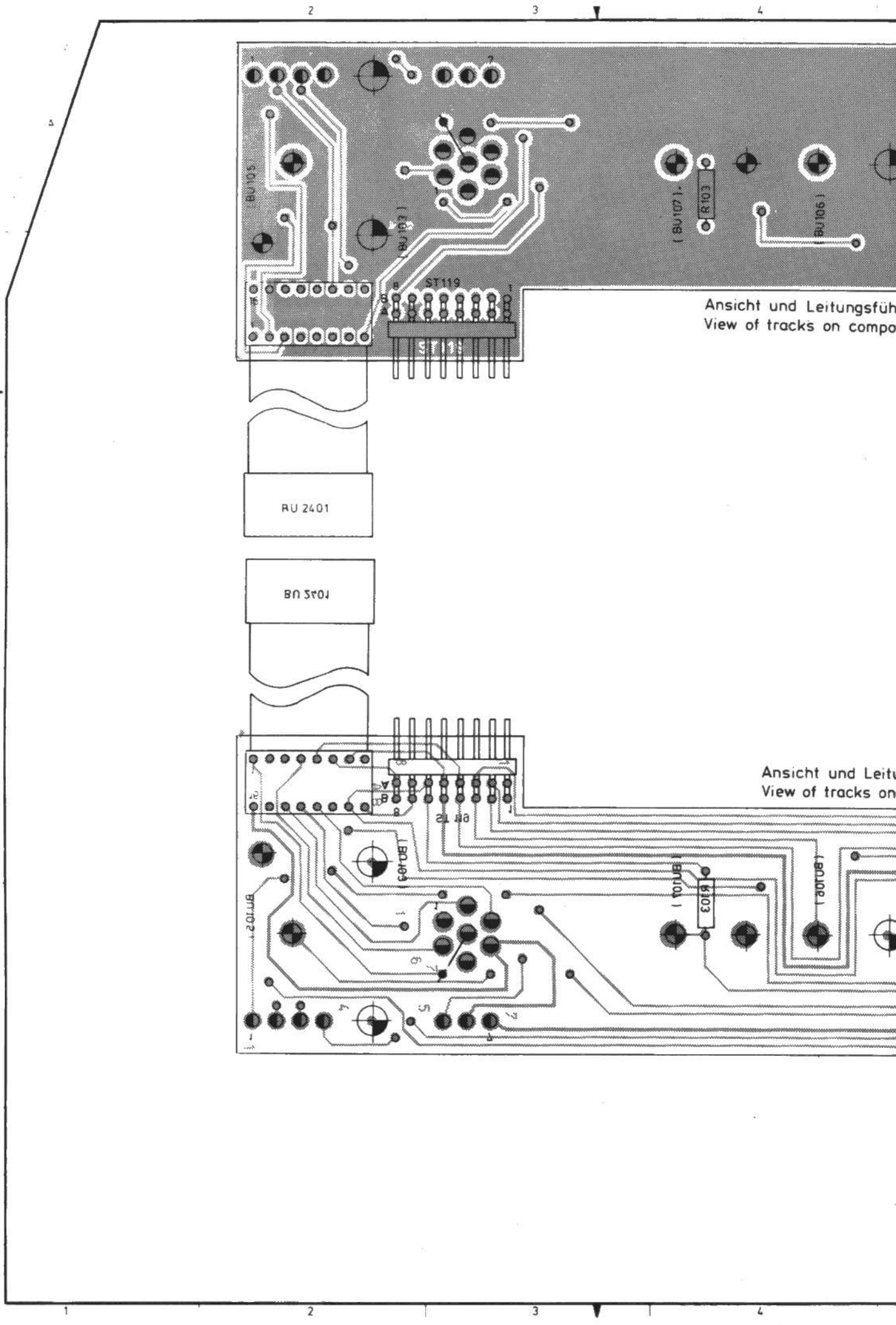

GL 410

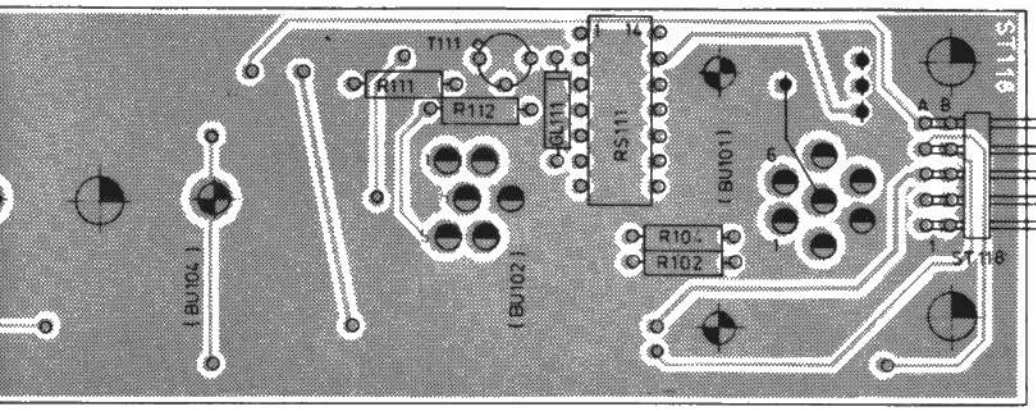
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Verteilg.-Nr | | | | | | |
| A | —— | 12.78 | lb | Maße ohne Toleranzangabe | | Maßstab |
| | | | | | | Halbzeug, Werkstoff |
| | | | | 1GME | Tag | Name |
| | | | | Bearb | 2.10.78 | Wm. |
| | | | | Gepr | | |
| | | | | Norm | | |
| | | | | ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN | | Zeichn.-Nr 333.1215 |
| And Zust | Änderungs Mitteilung | Tag | Name | zu Gerät SWOB5 | | reg. v 333.0019V erste Z 333.0019 |

Benennung: Ablaufplatte / Sweeper board — Z

Blatt-Nr 2

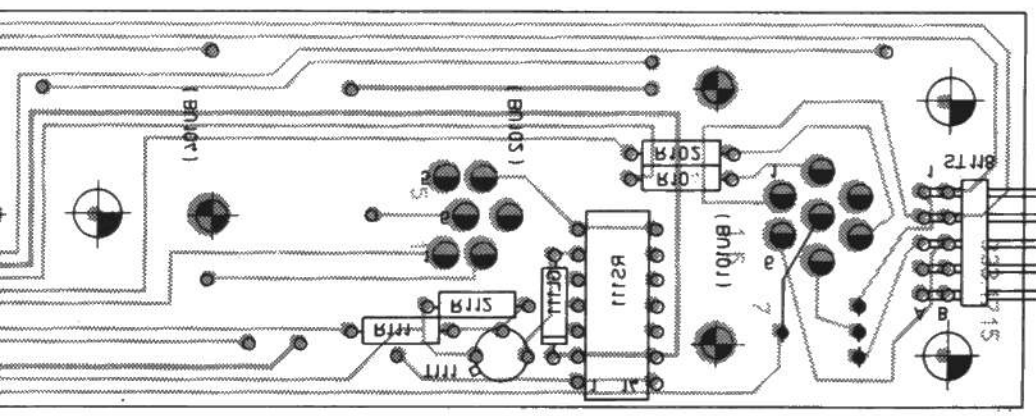
2 3


BU105
BU104
BU107
R103
BU106
ST119
Ansicht und Leitungsfüh
View of tracks on compo
BU 2401
BU 2501
Ansicht und Leitu
View of tracks on
BU104
BU107
R103
BU106




tungsführung Bauteilseite
on component side

und Leitungsführung Lötseite
racks on solder side



0 1 2 3
ZENTIMETER

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| And Zust | Anderungs Mitteilung | Tag | Name | | | |

Maßstab Toleranzangabe

Maßstab

Halbzeug Werkstoff

| TGME | Tag | Name |
|---|---|---|
| Bearb | 27.11.78 | Wm. |
| Gepr | | |
| Norm | | |

Benennung
Anschlußplatte
Connection board

Z

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Zeichn. Nr
333.1715

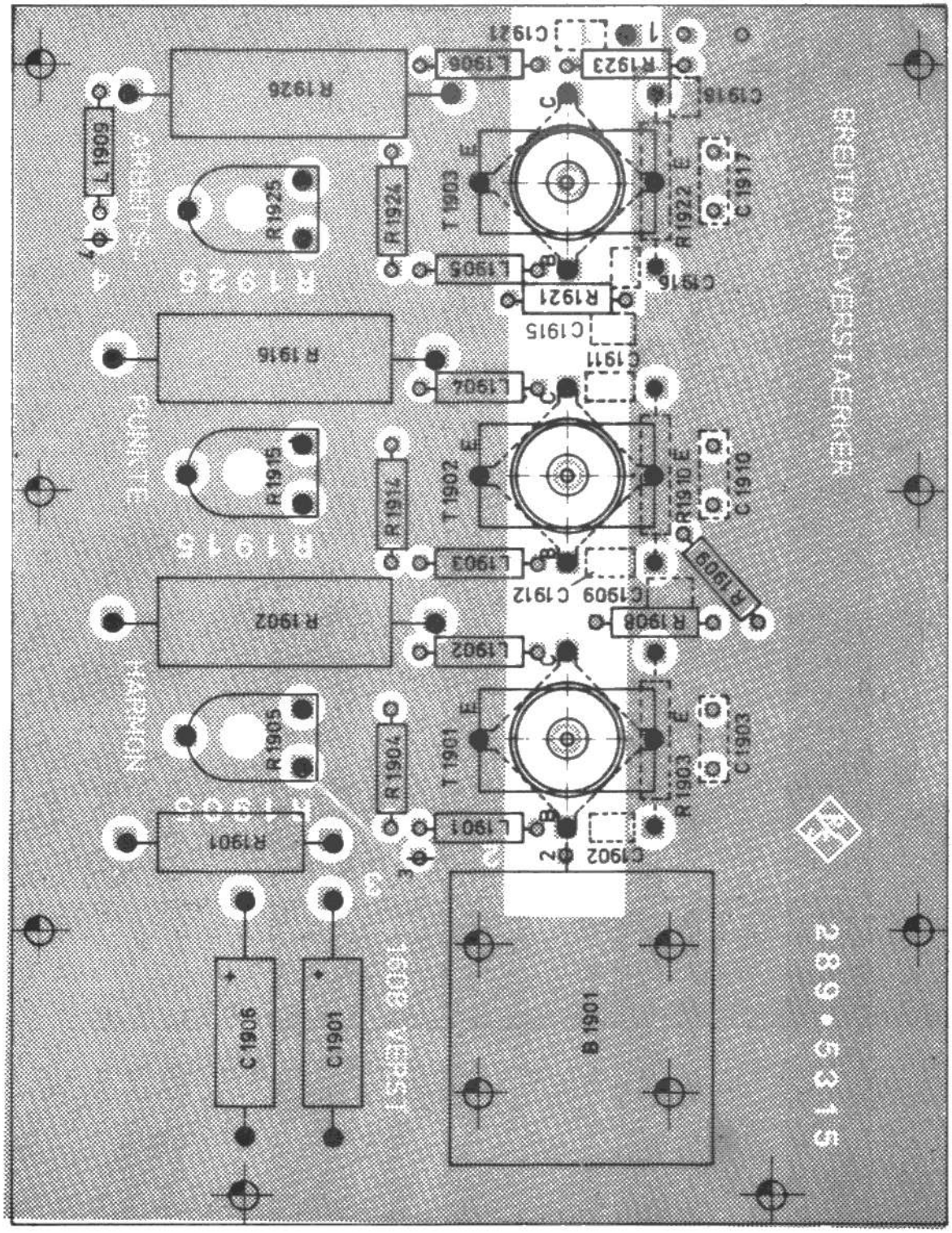
Blatt Nr
2

zu Gerat SW0BV

reg. v 333.0019V

erste 289.0986

# Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
# View of components side with tracks

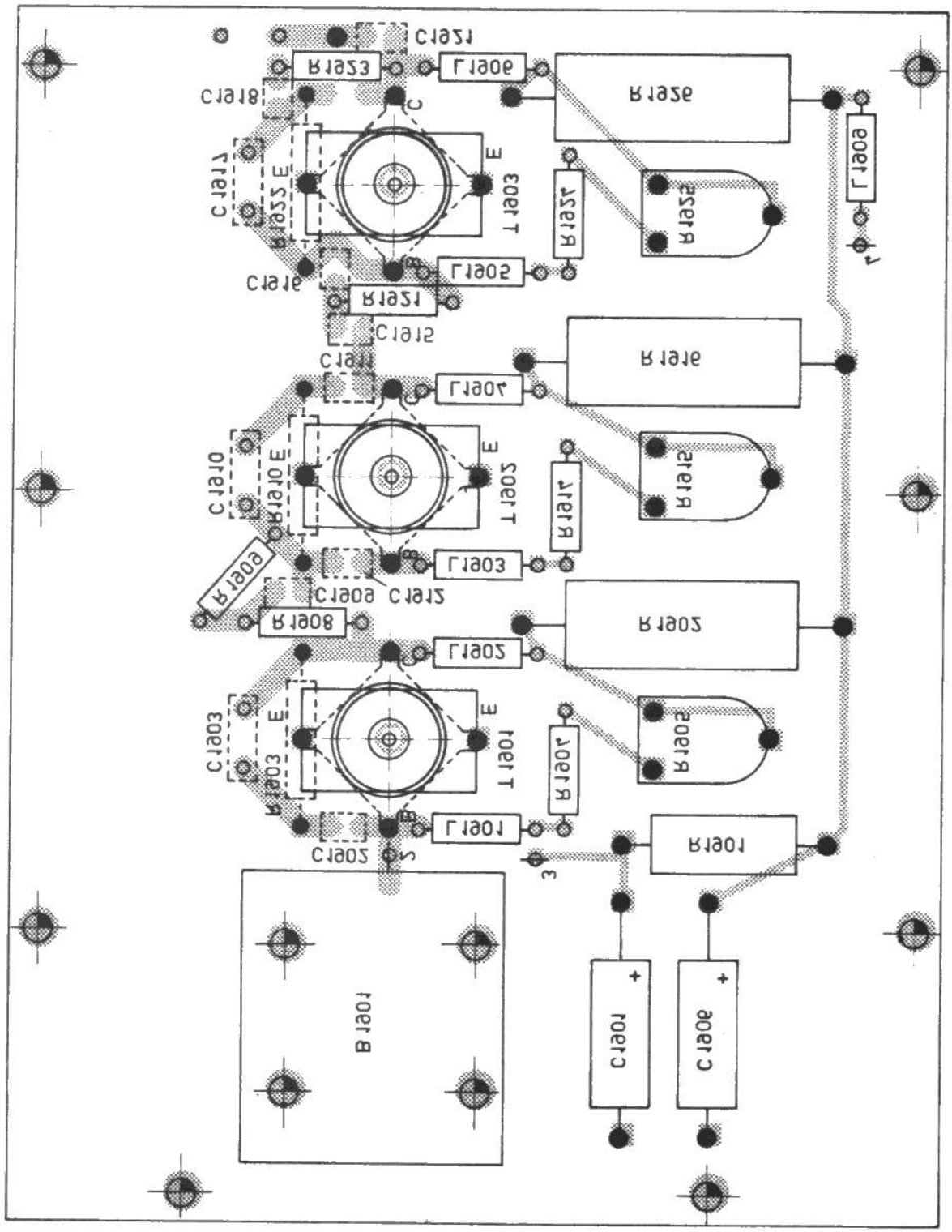



ISO-Projektion, Methode E

0 1 2 3
ZENTIMETER

PF 095 0455

## Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
## View of printed side with tracks



| Änd zust | Änd Mitteilg Nr | Datum | Name | Halbzeug, Werkstoff | Maßstab | Untol. Maße |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 20341 | 9.76 | Ha | | | |
| B | 20524 | 5.1.77 | Nk | | | |
| C | 20589 | 17.2.77 | Nk | | | |
| D | 23641 | 7.12.77 | Ib | | | |

Benennung: Breitband - Verstärker / Wideband amplifier — Z

Zeichnung besteht aus: Blatt — Blatt-Nr. 2

registr. in Verz: 289.0013 V

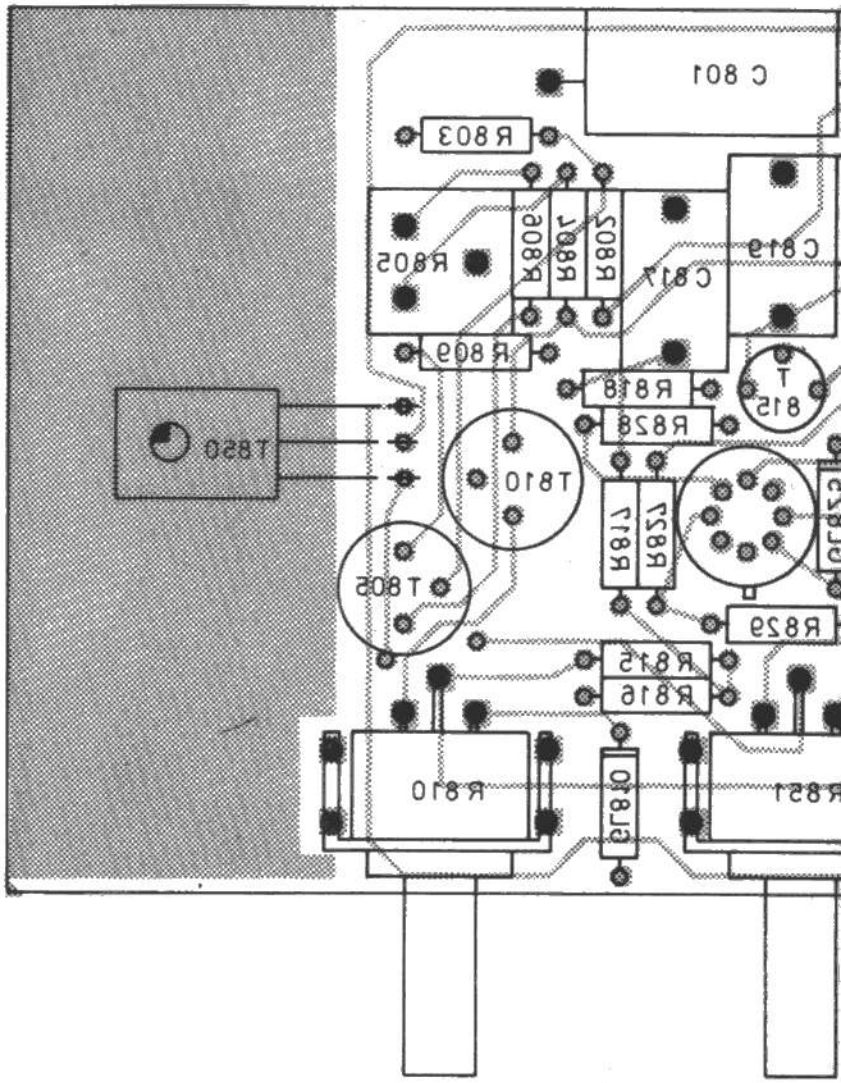
erste Z.: 289.1378

Zeichn. Nr: 289.5315

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

| Stelle | gez Datum | bearb Datum | geprüft Datum | Ordn.-Nr (nur für K-Ordner) |
|---|---|---|---|---|
| 1FME | 8.5.76 Wm | Hn | | |

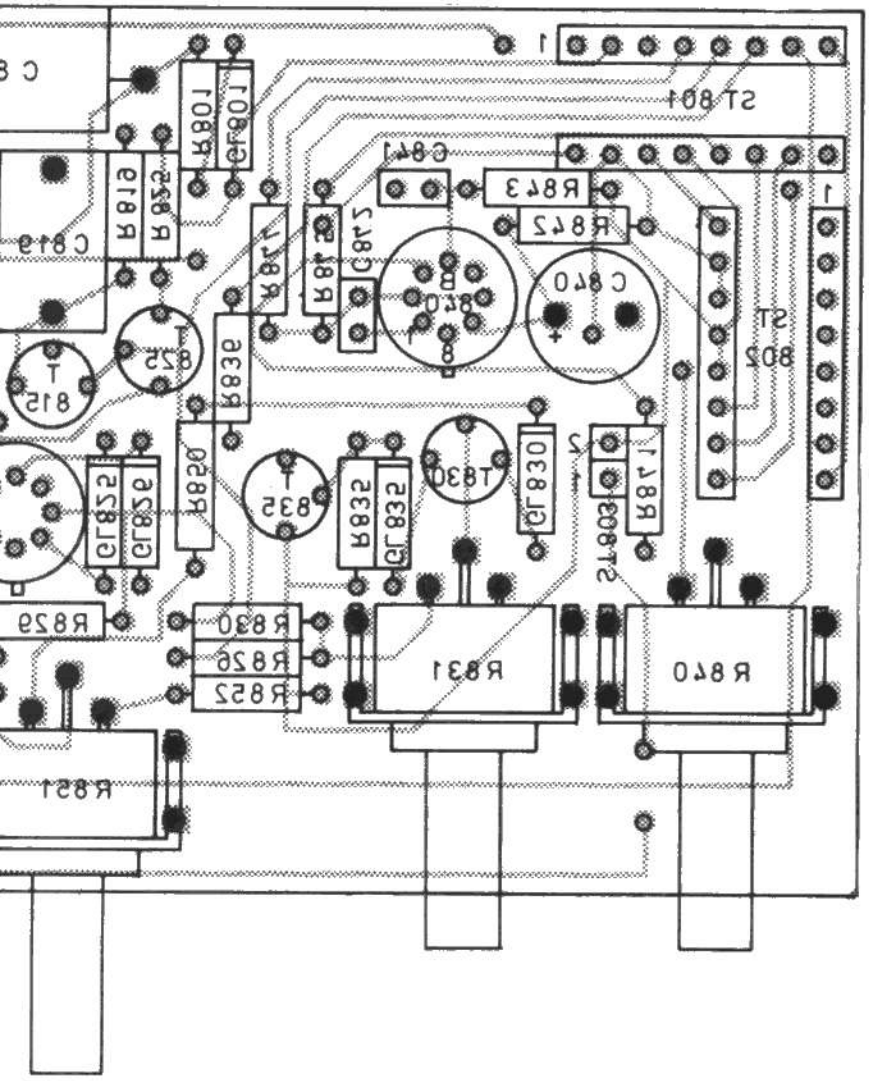
Ansicht und Leitu
View of tracks on




0 1 2 3
ZENTIMETER

PF 095 2493-0277

d Leitungsführung Lötseite
cks on solder side



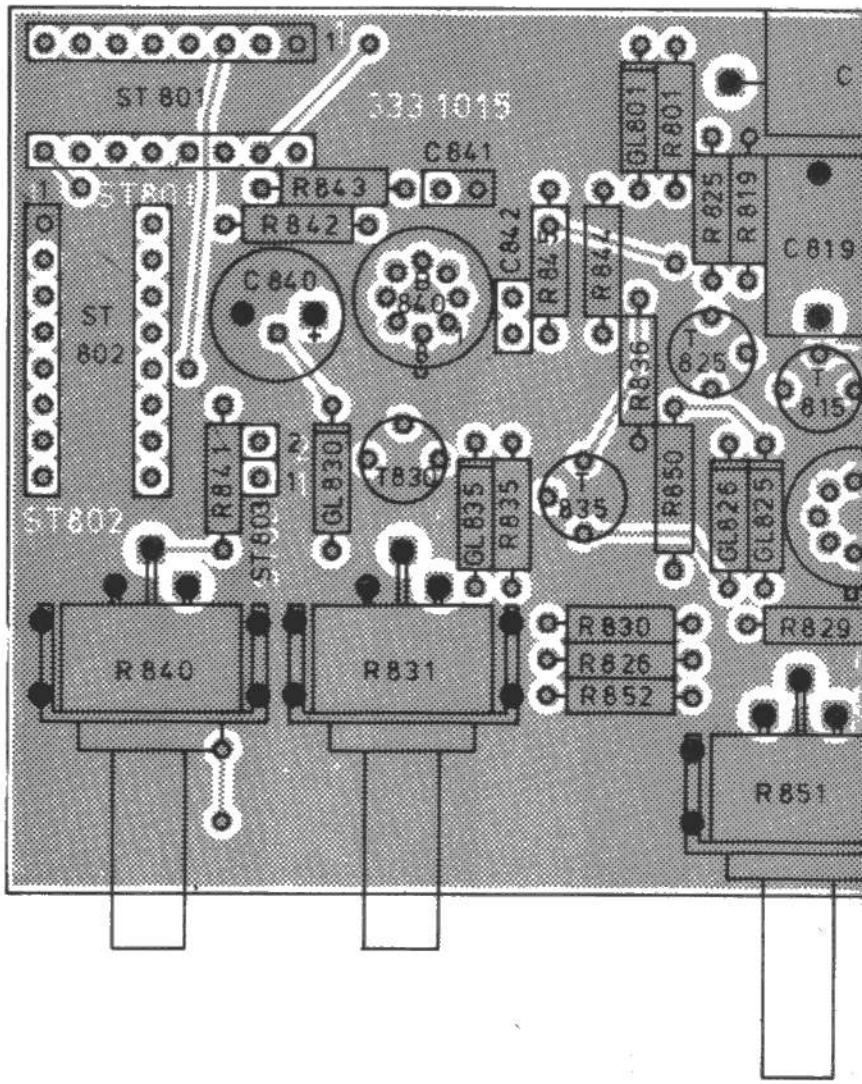

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Versorg. Nr | | | | | VG Sachnr | | |
| A | ——— | 11.78 | Nk | Maße ohne Toleranzangabe | | Maßstab | |
| | | | | | | Halbzeug, Werkstoff | |
| | | | | 1GM | Tag | Name | Benennung |
| | | | | Bearb | 11.78 | Nk | Helligkeits - Platte<br>Intensity control |
| | | | | Gepr | | | |
| | | | | Norm | | | |
| | | | | ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN | | Zeichn -Nr | 333 . 1015 |
| And Zust | Anderungs-Mitteilung | Tag | Name | zu Gerat | SWOB V | reg. i. V | 333 . 0019 V |
| | | | | | | erste Z | 333 . 0019 |

Z

Blatt-Nr 3

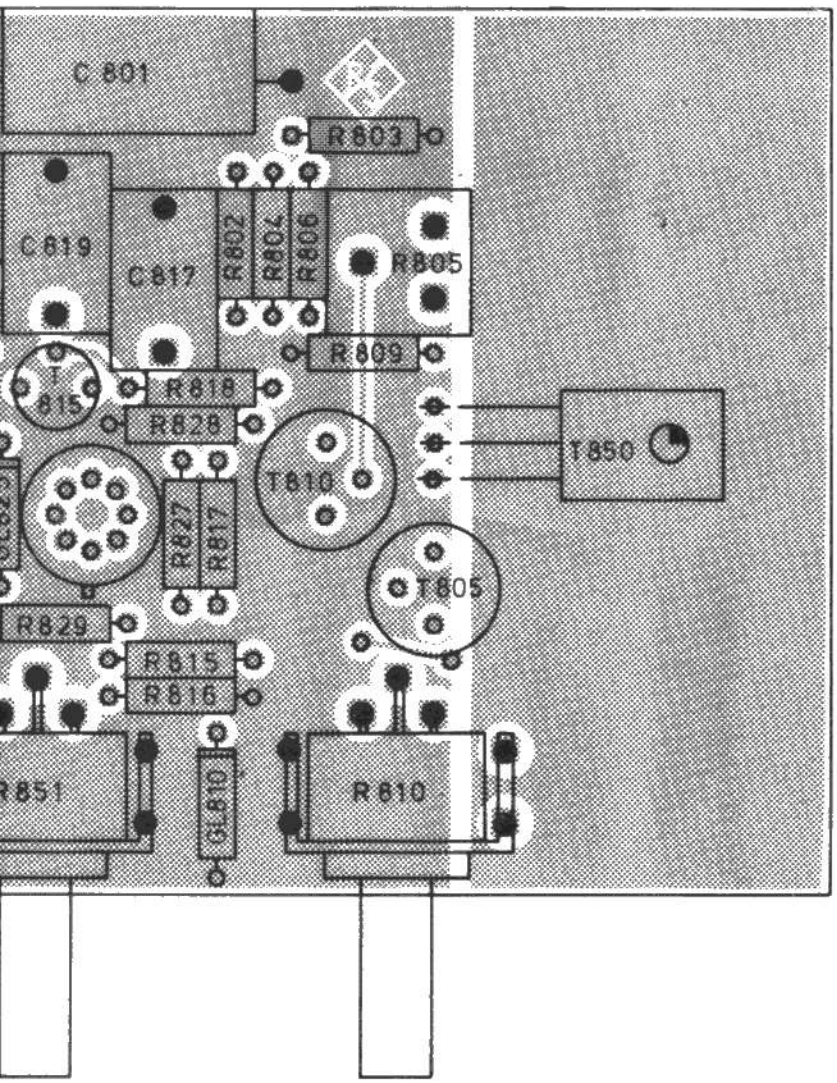
v Bl

Ansicht und Leitungsfü
View of tracks on comp




0 1 2 3
ZENTIMETER

ungsführung Bauteilseite
n component side




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| Veränderung Nr | | | | | | VG Sachnr |
| A | ——— | 11.78 | Nk | Maße ohne Toleranzangabe | | Maßstab |
| | | | | | | Halbzeug, Werkstoff |
| | | | | 1GM | Tag | Name |
| | | | | Bearb | 11.78 | Nk |
| | | | | Gepr | | |
| | | | | Norm | | |
| | | | | ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN | | Zeichn -Nr 333.1015 |
| And Zust | Änderungs Mitteilung | Tag | Name | zu Gerat SWOB V | | reg i V 333.0019 V erste Z 333.0019 |

Benennung
Helligkeits-Platte
Intensity control

Z

Blatt-Nr 2

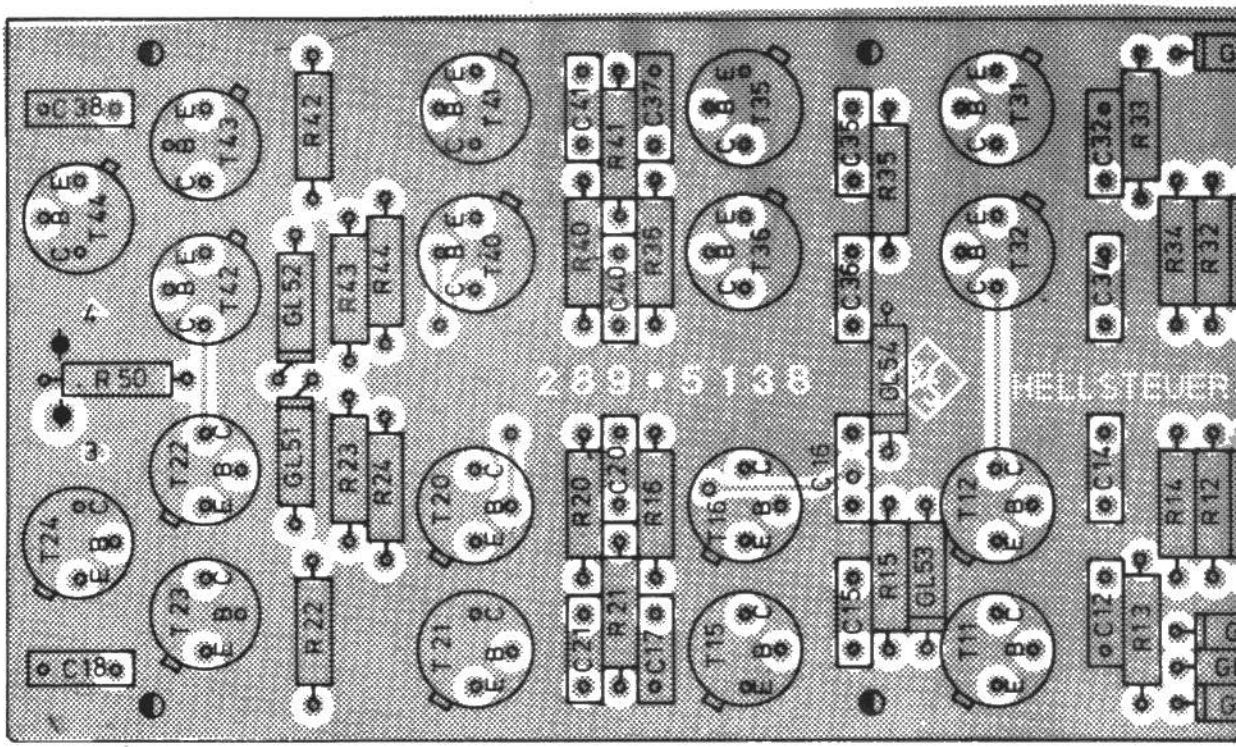
v Bl

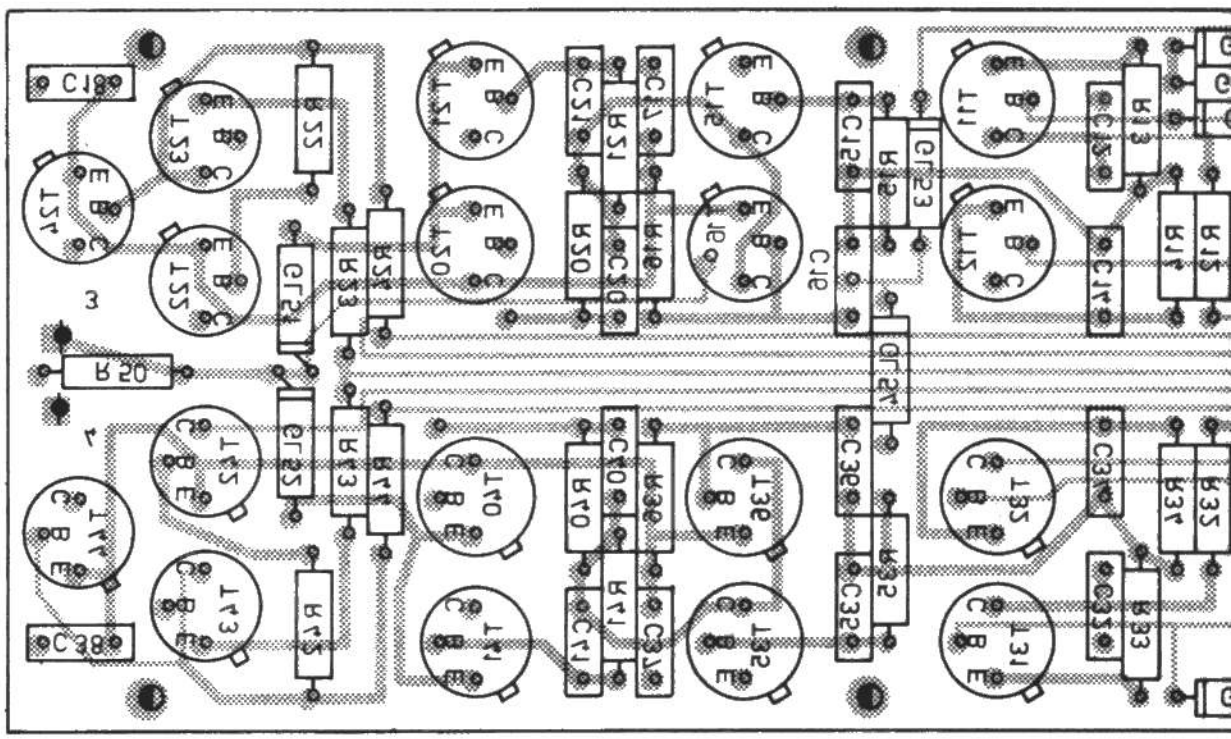
5 6 7 8

A B C D E F

2 3

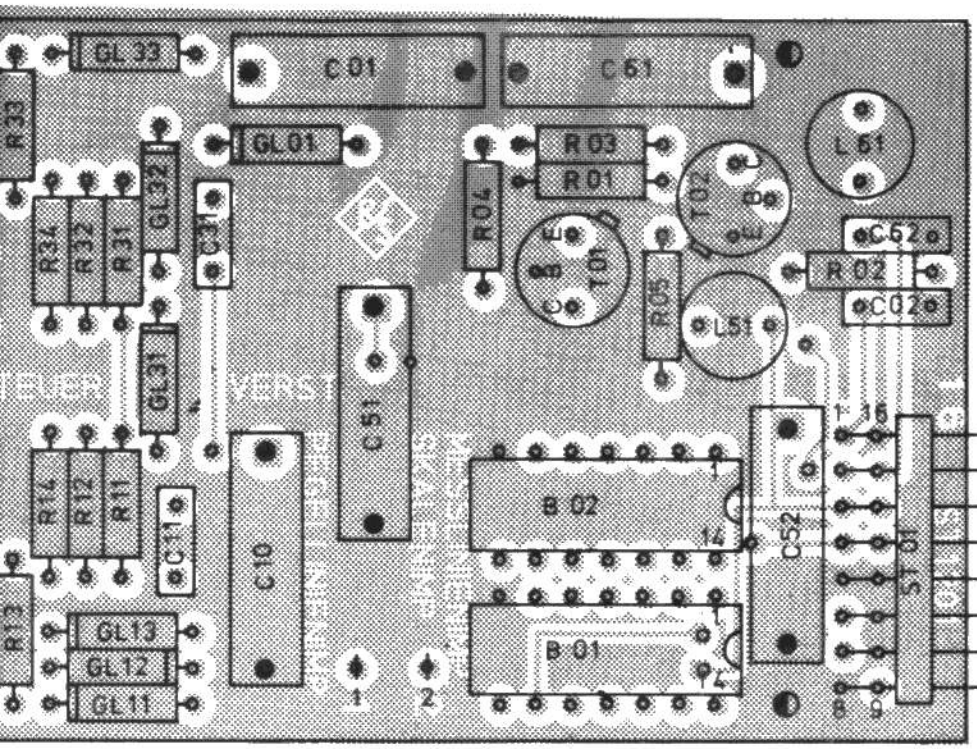
Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of components side with tracks

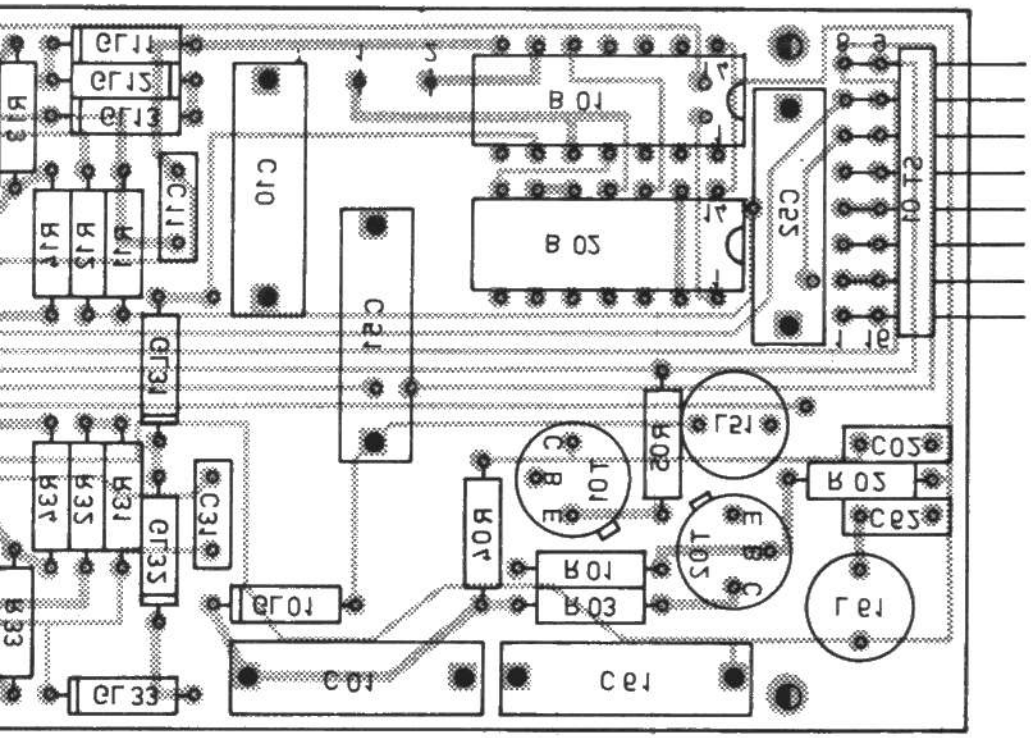


Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks

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



0 1 2 3
ZENTIMETER

| Änd. zust. | Änd. Mitteig. Nr. | Datum | Name | Halbzeug, Werkstoff | Maßstab | Untol. Maße |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 20341 | 8.9.76 | Wm | | | |
| B | 20524 | 5.1.77 | Nk | | | |
| C | 20589 | 17.2.77 | Nk | | | |
| D | 23641 | 5.78 | BT | | | |

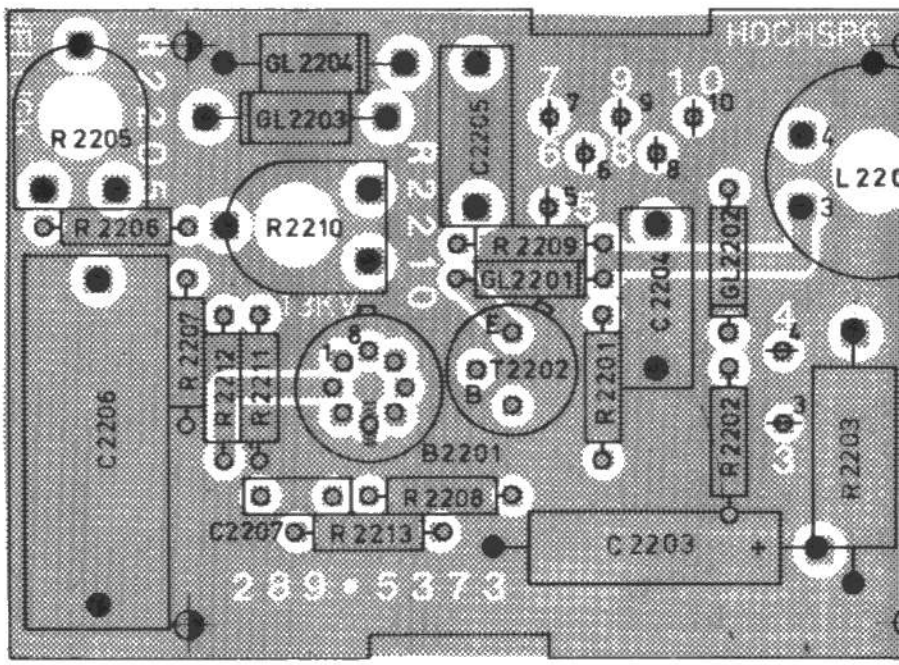
Benennung: Hellsteuerverstärker
Intensity control amplifier — Z

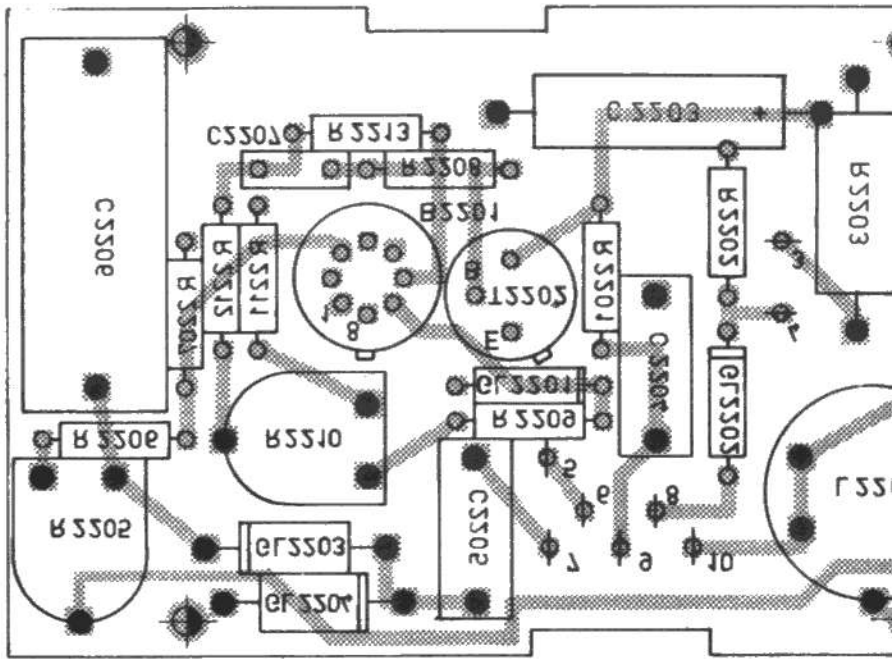
Zeichnung besteht aus: Blatt | Blatt-Nr. 2

| registr. in Verz | erste Z. | Zeichn. Nr. |
|---|---|---|
| 289.0013 V | 289.2351 | 289.5138 |

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

| Stelle | gez. Datum | bearb. Datum | geprüft Datum | Ordn.-Nr. (nur für K-Ordner) |
|---|---|---|---|---|
| 1FME | 3.5.76 Nk | | | |

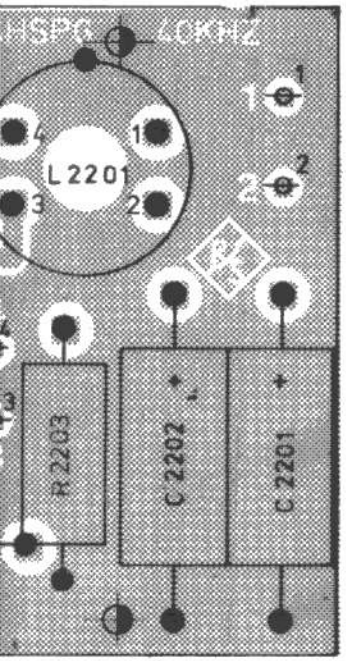


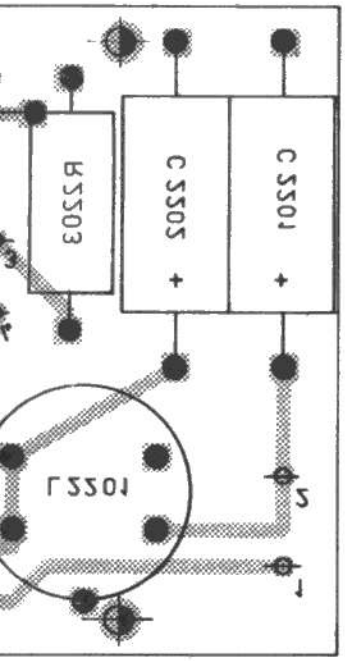
130-Projektion, Plattenseite E

0 1 2 3
ZENTIMETER

PF 095 0455




Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of components side with tracks




Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks

| Änd zust | Änd Mitfig Nr | Datum | Name |
|---|---|---|---|
| A | 20341 | 8.9.76 | Wm |
| B | 20524 | 5.1.77 | Nk |
| C | 23077 | 8.7.77 | Nk |

Halbzeug, Werkstoff

Maßstab

Untol. Maße

Benennung Hochspannungsplatte 40kHz
HT section 40kHz
Z

Zeichnung besteht aus Blatt | Blatt-Nr. 2

registr. in Verz. 289.0013 V

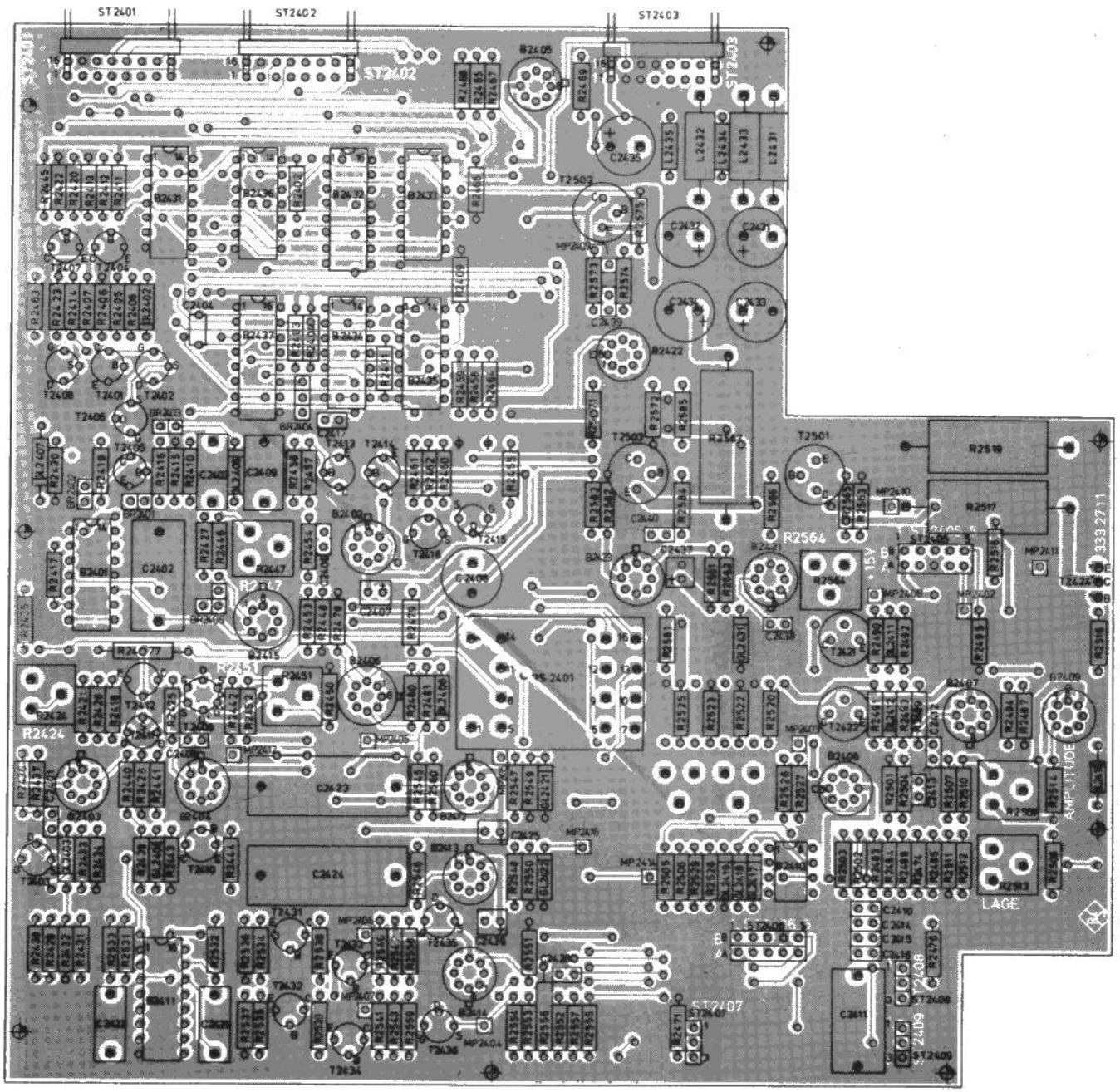
erste Z. 289.1910

Zeichn. Nr. 289.5373

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

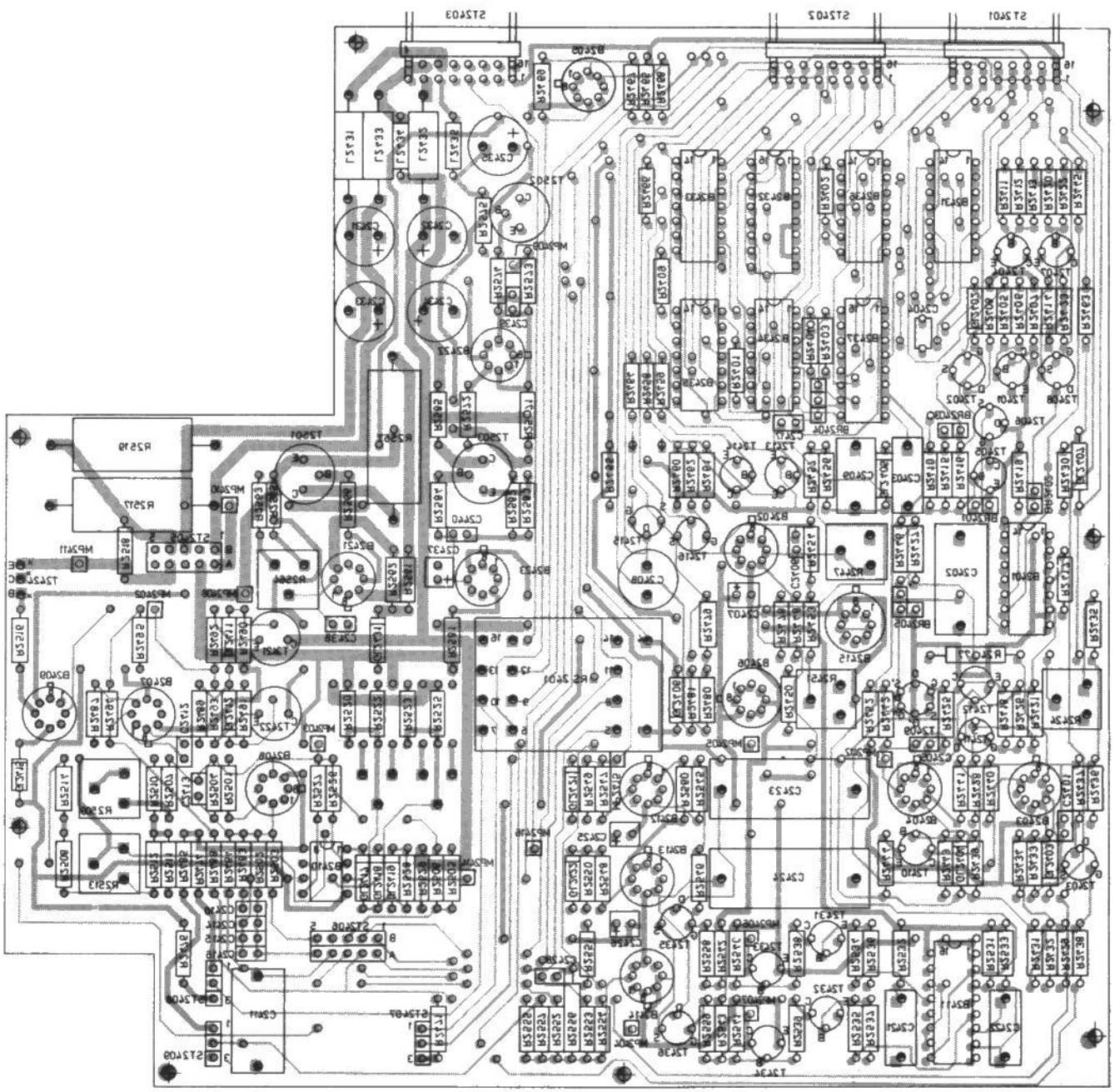
| Stelle | gez Datum | bearb Datum | geprüft Datum | Ordn -Nr (nur für K-Ordner) |
|---|---|---|---|---|
| 1FME | 17.5.76 Wm | | | |

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side




Für diese Zeichnung behalten
wir uns alle Rechte vor

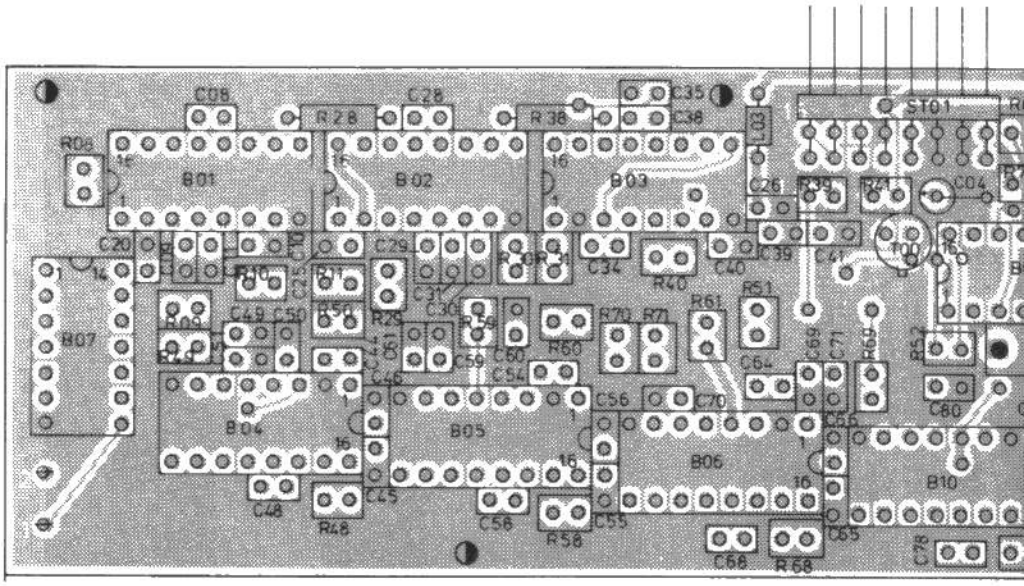
Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



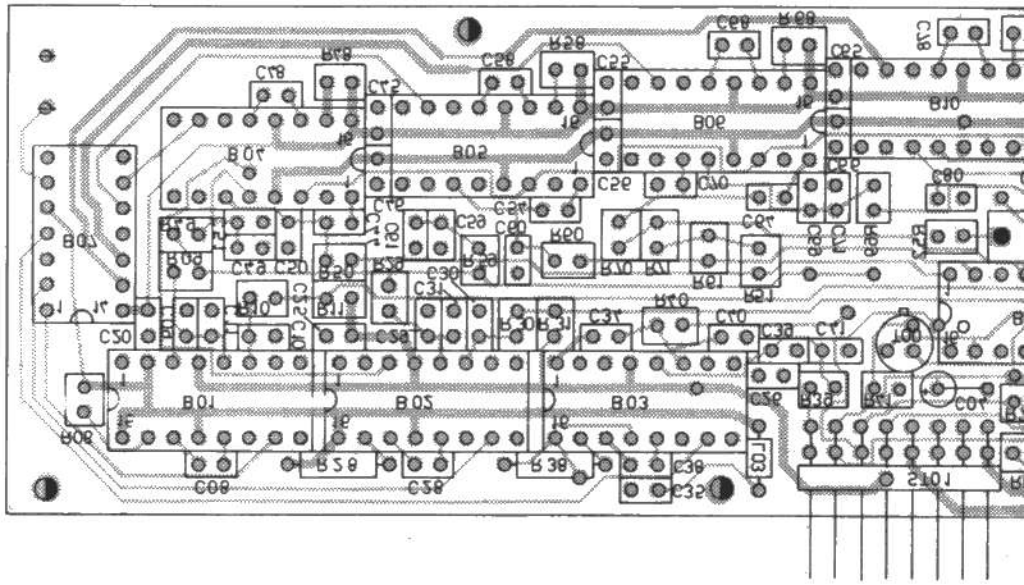
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | | 04.79 | lb | Maße ohne Toleranzangabe | | Maßstab | |
| | | | | | | Halbzeug, Werkstoff | |
| | | | | TGME | Tag / Name | Benennung | |
| | | | | Bearb | 8.2.79 / Wm. | Hub-Ablaufsteuerung<br>Sweep control | Z |
| | | | | Gepr | | | |
| | | | | Norm | | | |
| | | | | ROHDE & SCHWARZ | | Zeichn.-Nr | Blatt-Nr |
| | | | | zu Gerät SWOB5 | | 333.2711 | 2 |
| Änd Zust | Änderungs-Mitteilung | Tag | Name | | | reg. V 333.0019 V | erste Z |

0 1 2 3
ZENTIMETER

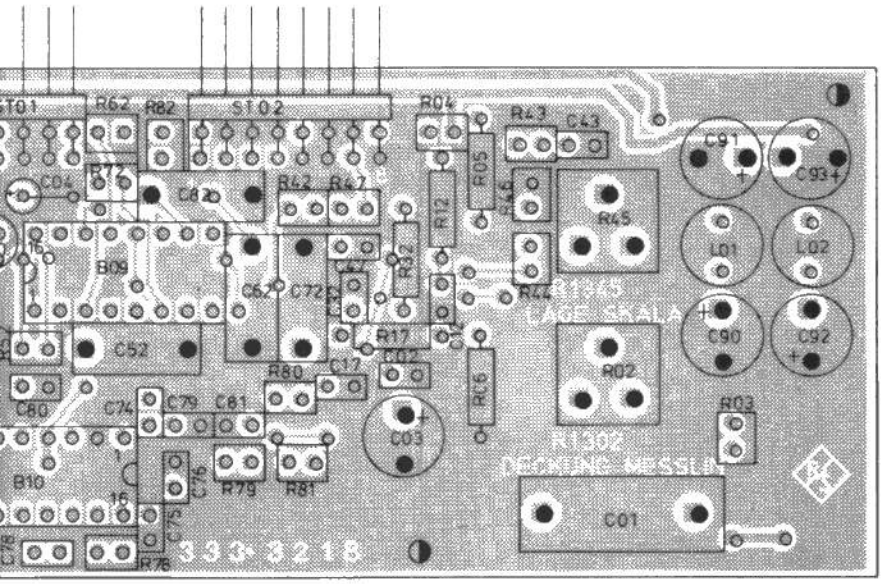
Ansicht und Leitungsfüh
View of tracks on compe



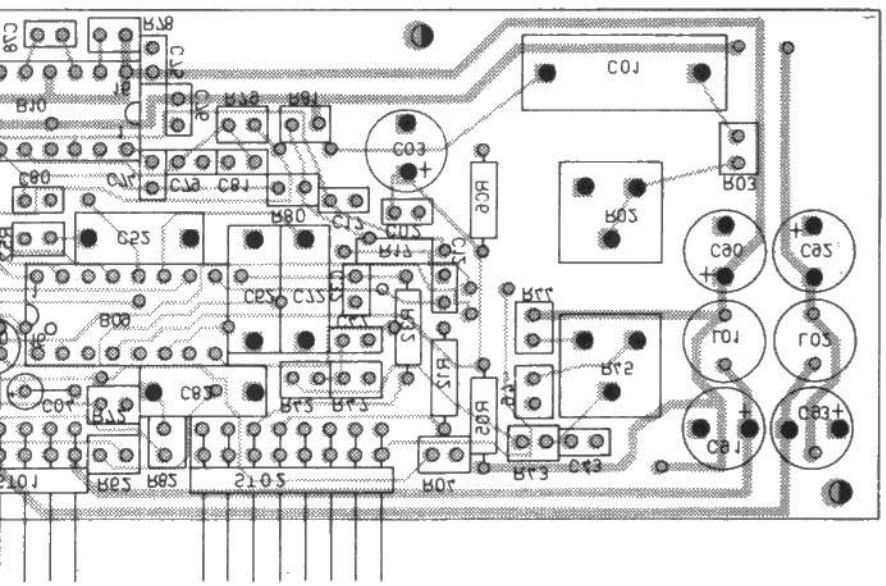
Ansicht und Leitungsfü
View of tracks on solde



itungsführung Bauteilseite
on component side




eitungsführung Lötseite
on solder side





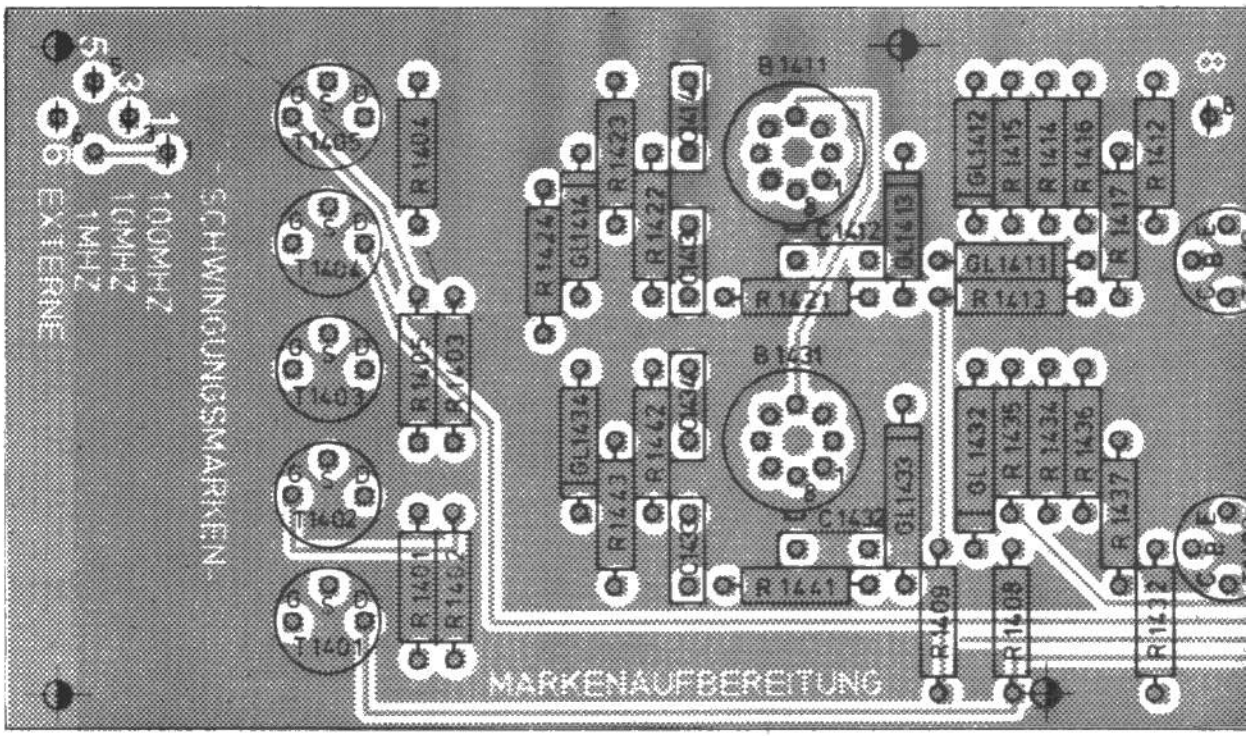

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Maße ohne Toleranzangabe | | Maßstab |
| | | | | | | Halbzeug, Werkstoff |
| | | | | TGME | Tag | Name |
| | | | | Bearb | 12.10.78 | Wm. |
| | | | | Gepr | | |
| | | | | Norm | | |
| | | | | ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN | | Zeichn.-Nr 333.3218 |
| And. Zust. | Änderungs-Mitteilung | Tag | Name | zu Gerät SW0B5 | | reg. v 333.0019V erste Z 333.3118 |

Benennung: Komparator

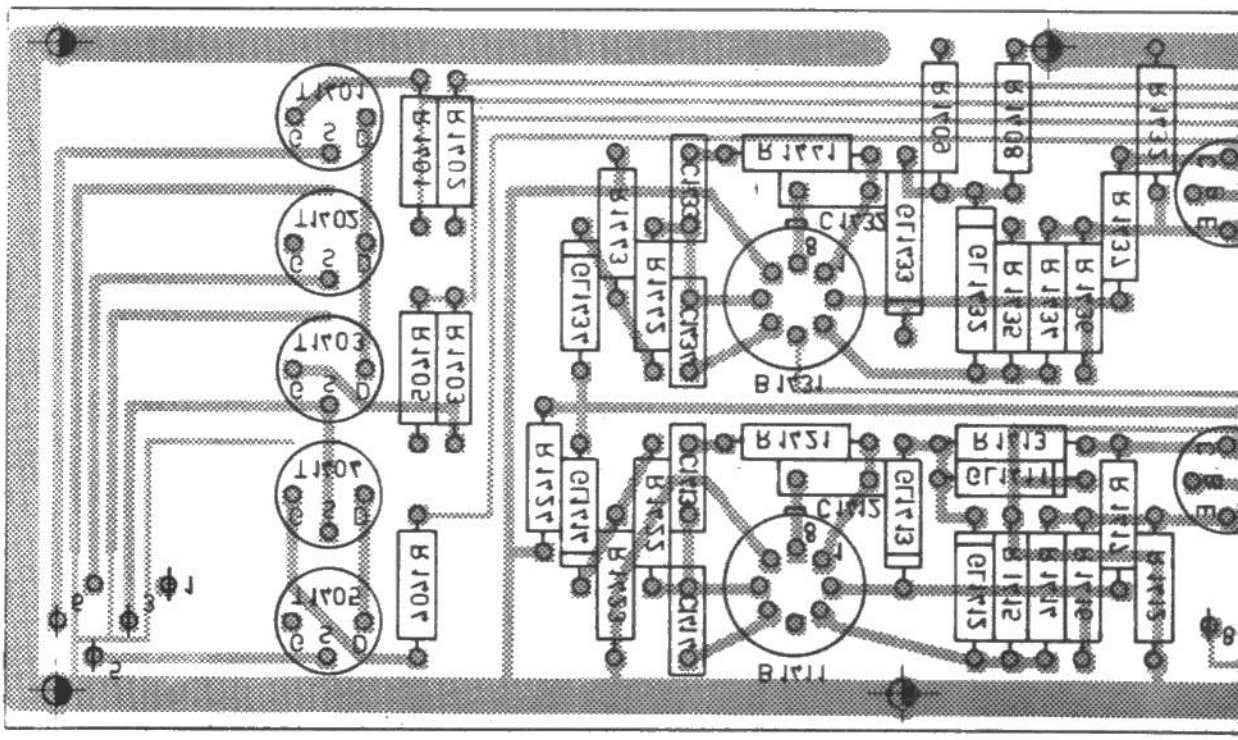
Z

Blatt-Nr 2

v Bl




Ansicht und Leitungsführun
View of components side wi

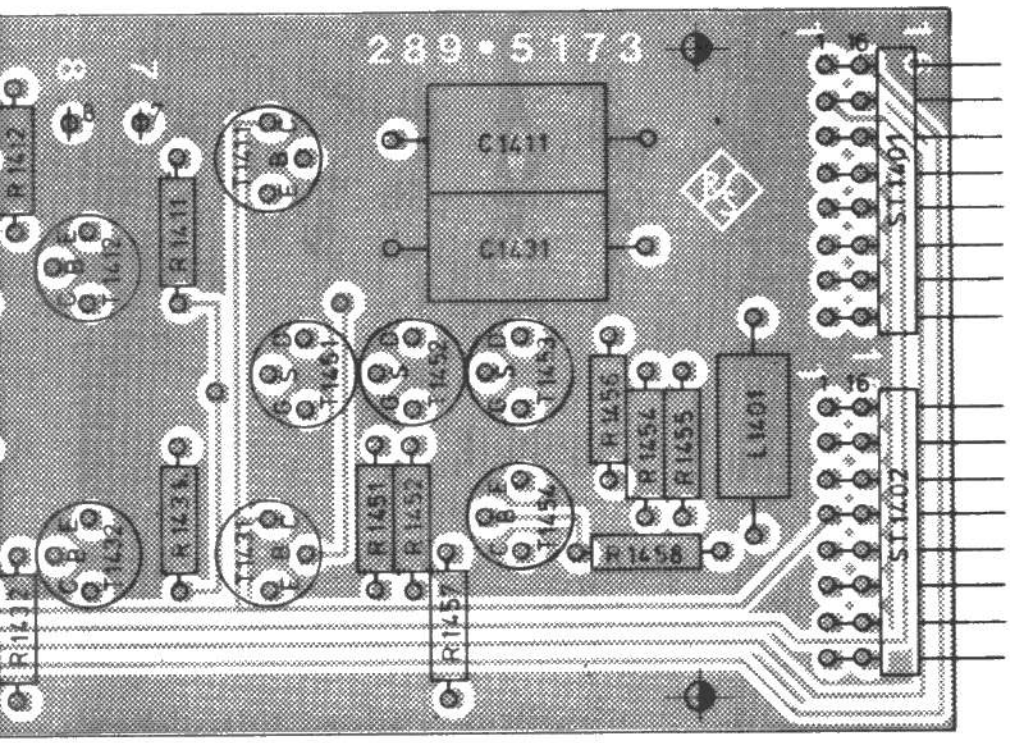


Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
View of printed side with tracks

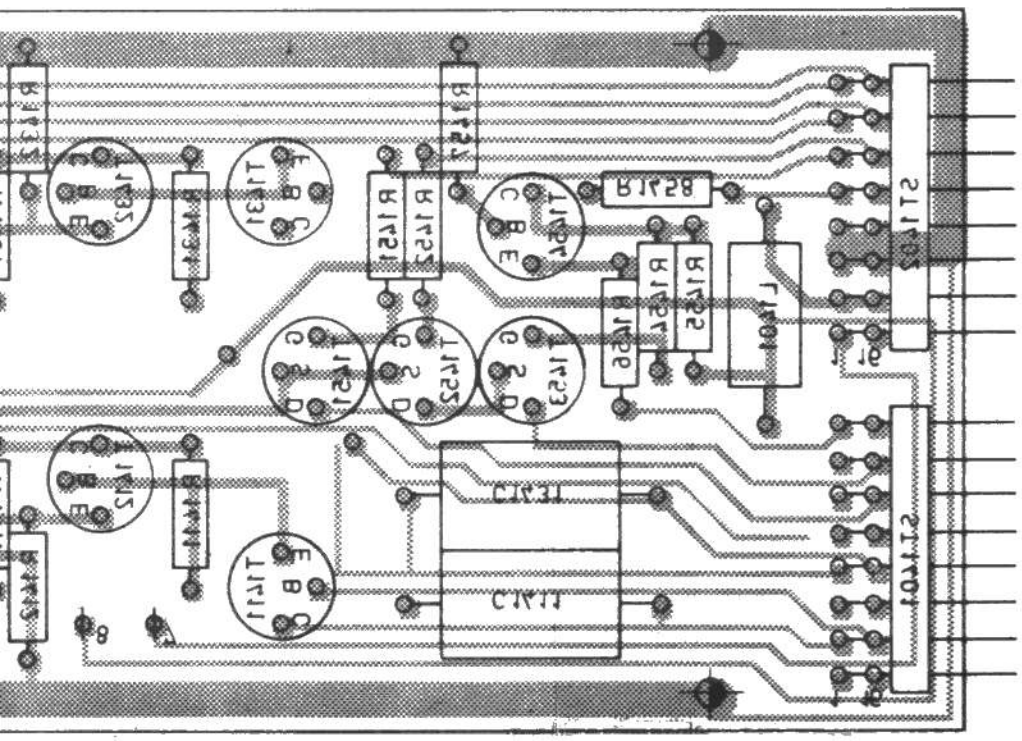
ISO-Projektion, Methode E

0 1 2 3
ZENTIMETER

PF 095 0455




führung Bauteilseite
ide with tracks




seite

| Änd zust | Änd Mitteig Nr | Datum | Name |
|---|---|---|---|
| A | 20341 | 9.9.76 | Wm |
| B | 20524 | 5.1.77 | Nk |

Halbzeug, Werkstoff

Maßstab

Untol. Maße

Benennung: Markenaufbereitung
Marker generation

Z

Zeichnung besteht aus Blatt | Blatt-Nr. 2

registr. in Verz.: 289.0013 V

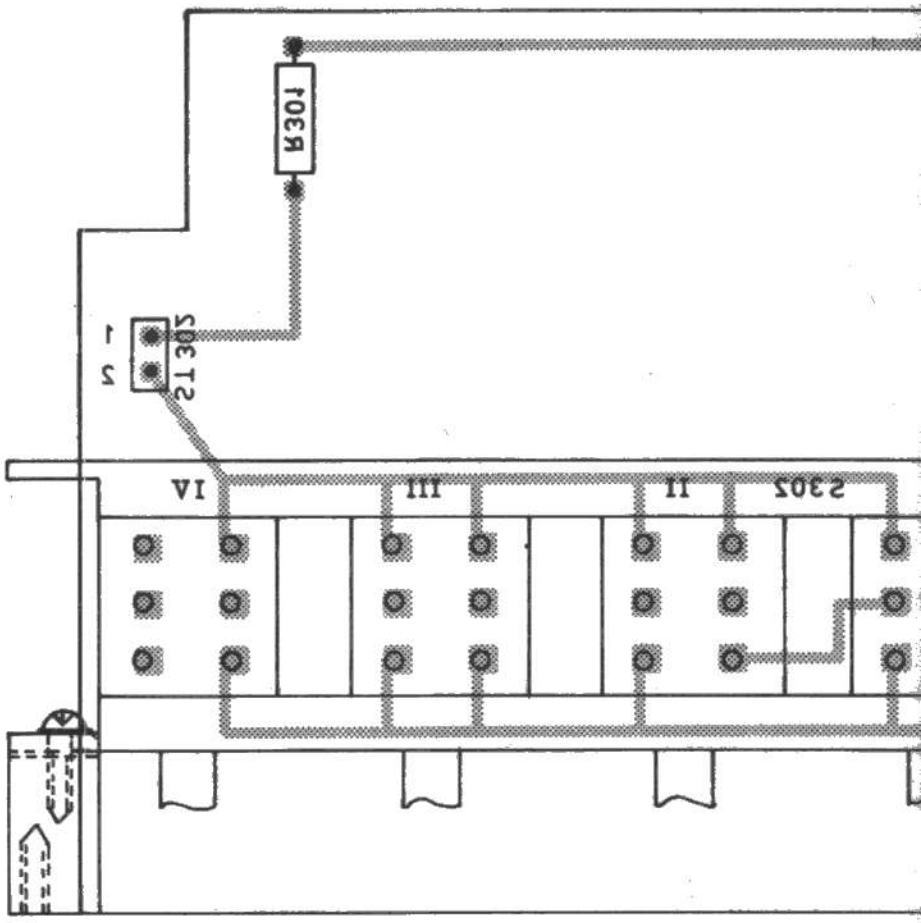
erste Z.: 289.2351

Zeichn. Nr.: 289.5173

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

| Stelle | gez Datum | bearb Datum | geprüft Datum | Ordn.-Nr (nur für K.-Ordner) |
|---|---|---|---|---|
| 1FME | 23.4.76 Wm | | | |

Ansicht und
View of prin

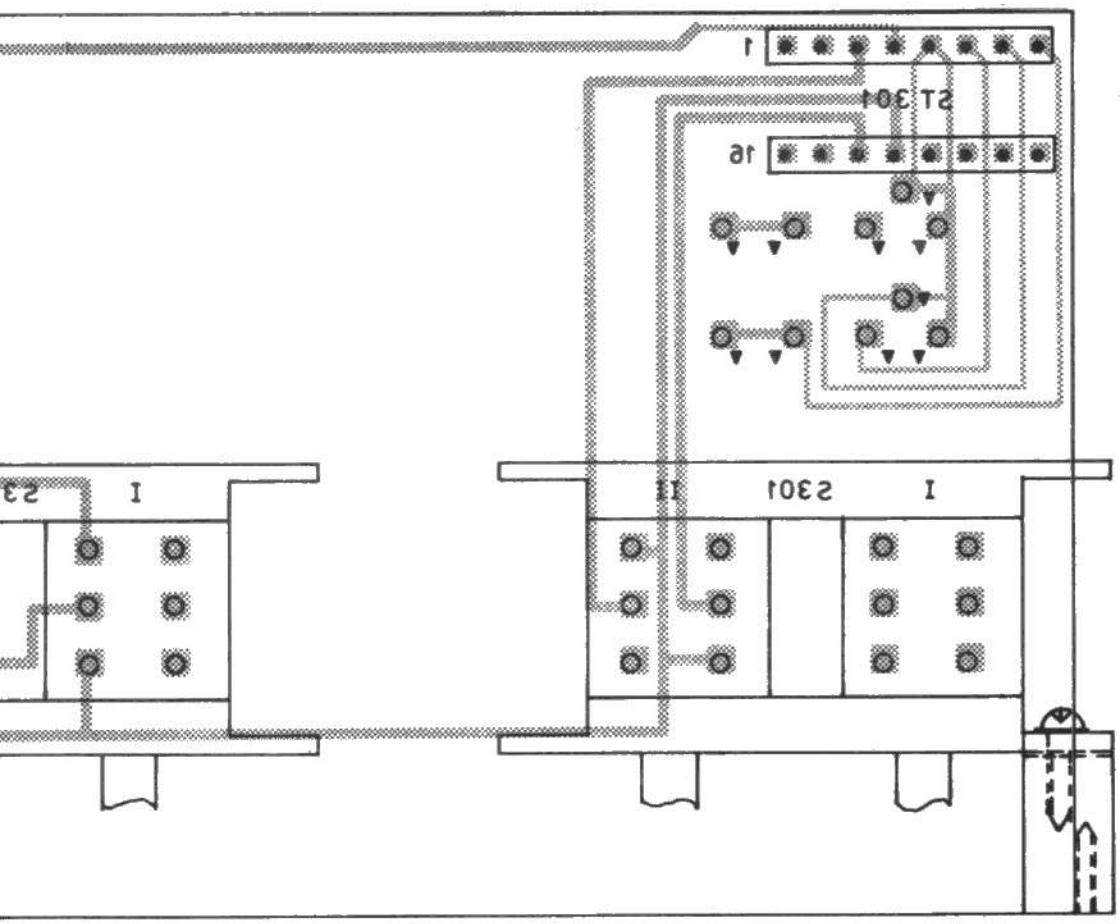



130-Projektion, Methode E

0 1 2 3
ZENTIMETER

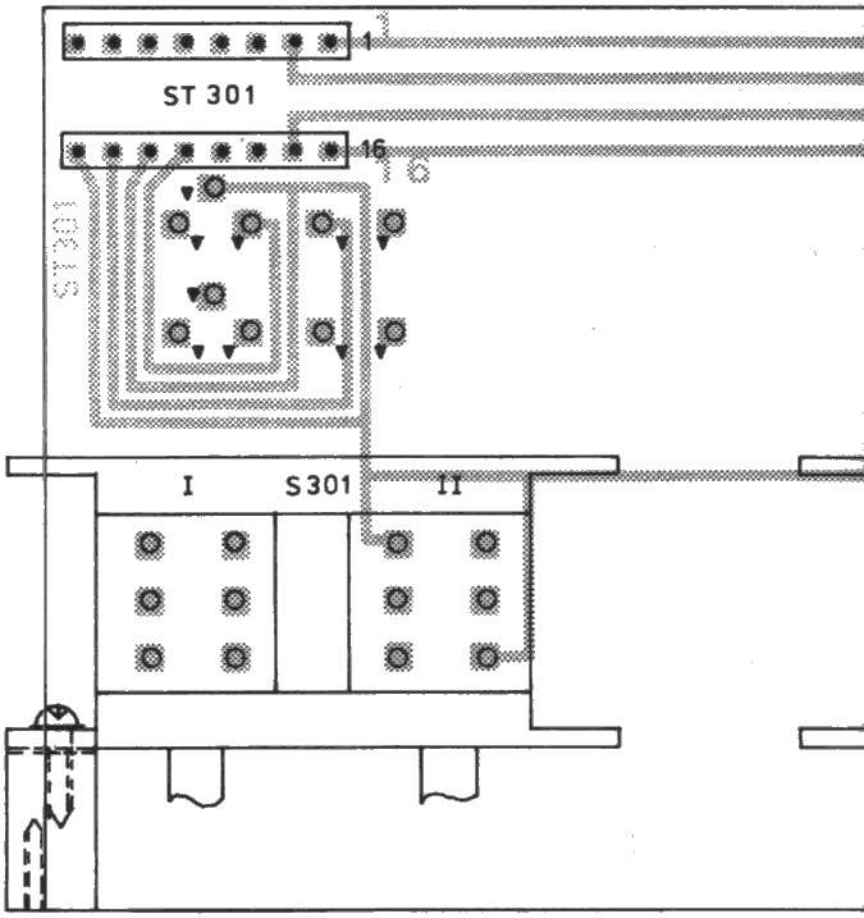
PF 095 0455

nt und Leitungsführung Leiterseite
of printed side with tracks




| Änd zust | Änd Mitt g Nr | Datum | Name | Halbzeug, Werkstoff | Maßstab | Untol Maße | zu Ger. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 20524 | 5.1.77 | Nk | | Benennung Markenplatte / Marker board | | Z |
| | | | | | Zeichnung besteht aus Blatt | Blatt-Nr. 3 | |
| | | | | registr. in Verz 289.0013 V | erste Z 289.0013 | Zeichn. Nr 289.4931 | |
| | | | | ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN | Stelle 1 FME / gez. Datum 3.5.76 Nk | bearb. Datum | gepr. Datum / Ordn.-Nr. (nur für K.-Ordner) |

Ansicht und Le
View of compor

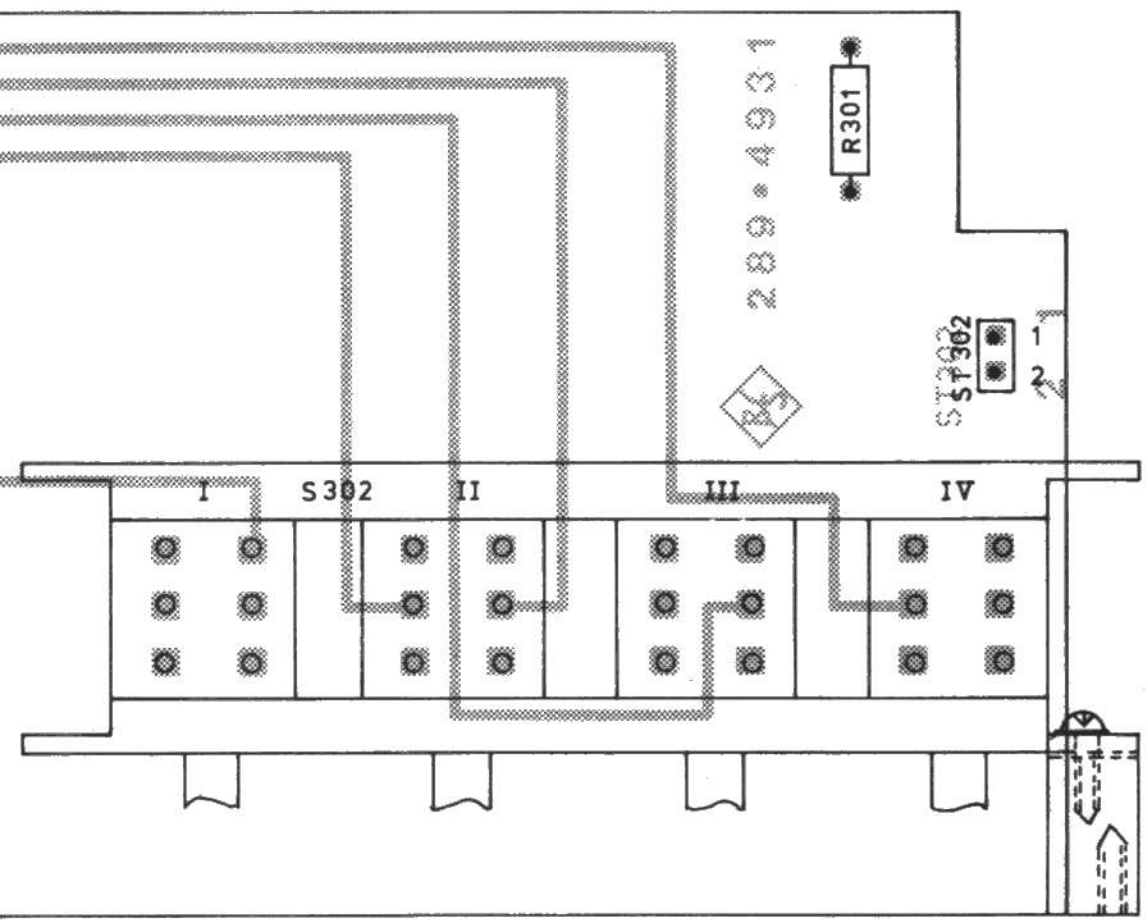



ISO-Projektion, Methode E

0 1 2 3
ZENTIMETER

PF095 0455

nd Leitungsführung Bauteilseite
omponents side with tracks




| Änd. zust. | Änd. Mitt.-Nr. | Datum | Name | Halbzeug, Werkstoff | Maßstab | Untol. Maße | zu Ger. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 20524 | 5.1.77 | Nk | | | | |

Benennung: Markenplatte / Marker board — Z

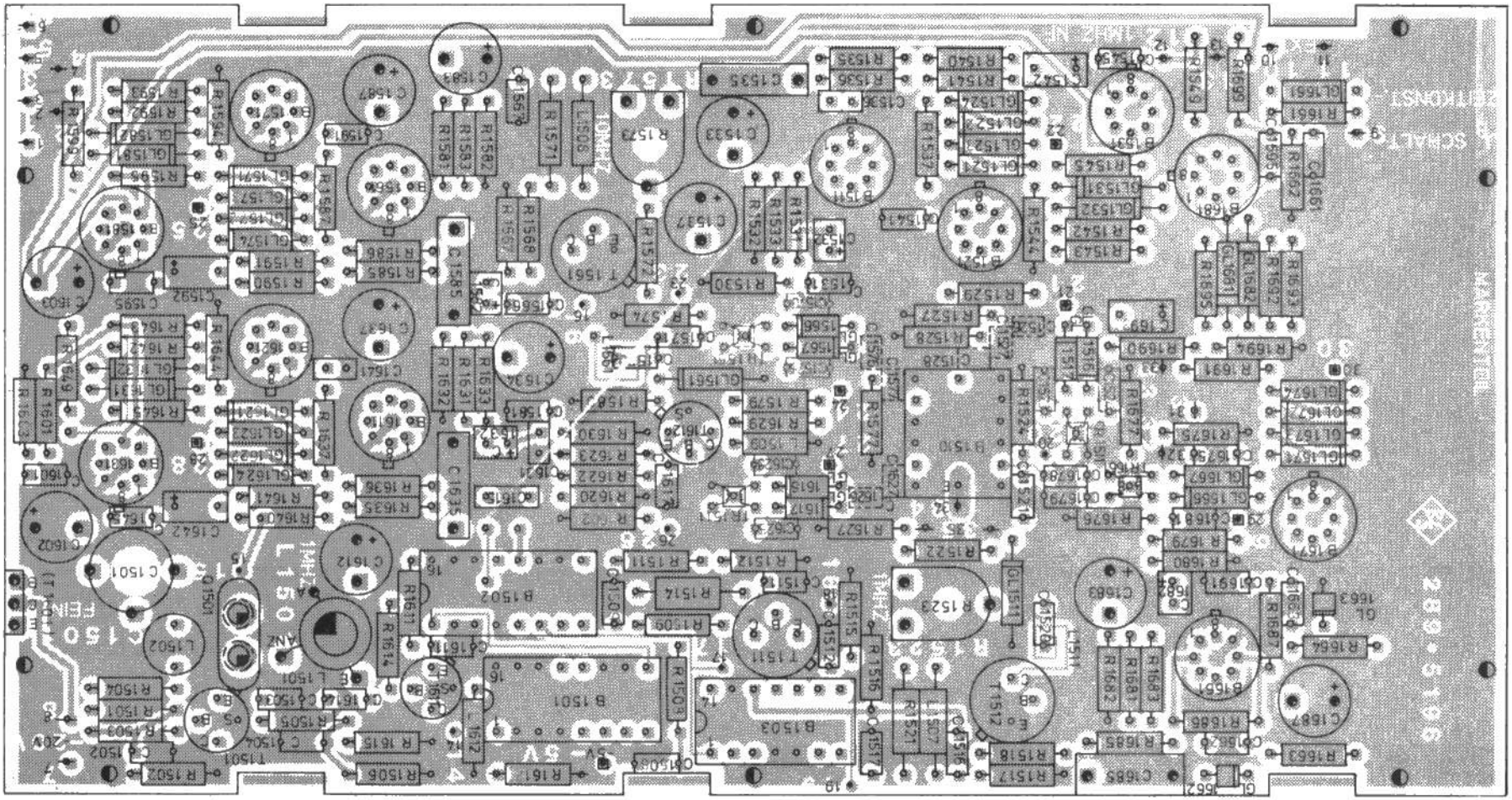
Zeichnung besteht aus: Blatt — Blatt-Nr. 2

| registr. in Verz. | erste Z | Zeichn. Nr. |
|---|---|---|
| 289.0013 V | 289.0013 | 289.4931 |

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

| Stelle | gez. Datum | bearb. Datum | geprüft Datum | Ordn.-Nr. (nur für K.-Ordner) |
|---|---|---|---|---|
| 1 FME | 3.5.76 Nk | Ha | | |

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| A | ——— | 8.9.76 | Wm |
| B | 20524 | 4.1.77 | Nk |
| C | 23077 | 11.7.77 | Nk |
| D | 23641 | 05.78 | BT |

Maßstab — Maße

Benennung: Markenteil
Marker section

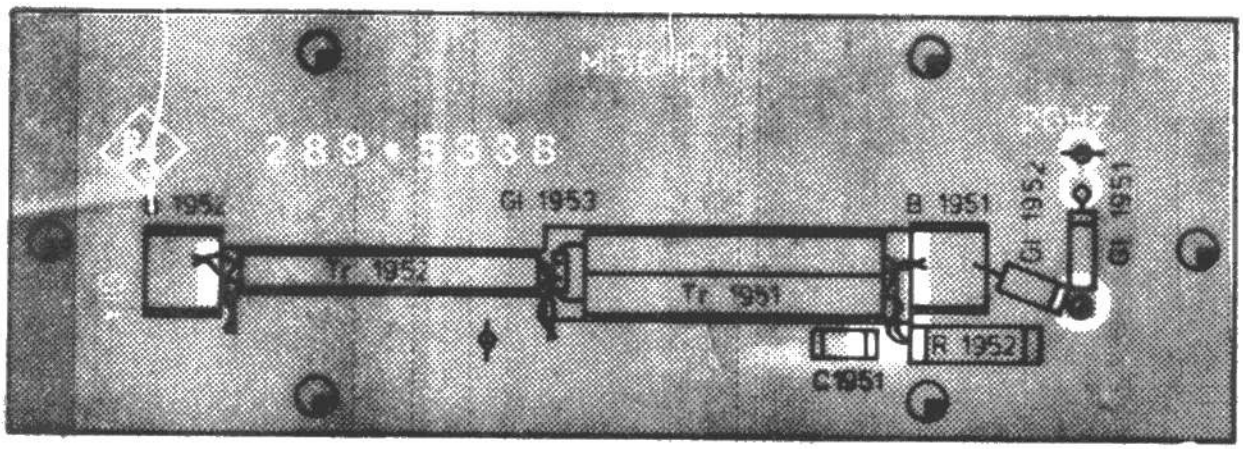
Zeichnung besteht aus — Blatt — Blatt Nr.

erste Z.

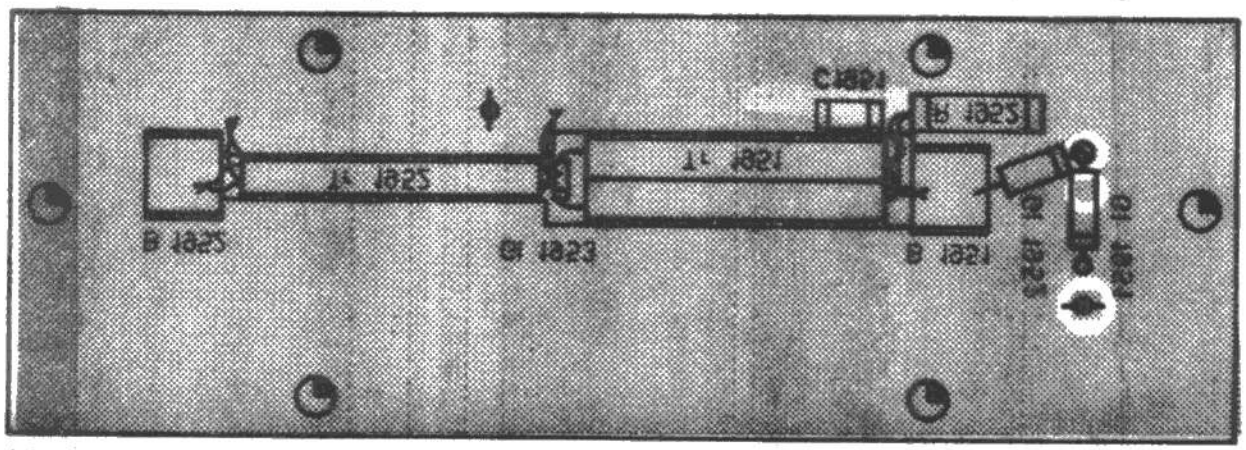
Zeichn. Nr. 289.5196.1

6.76

## Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
## View of components side with tracks




## Ansicht und Leitungsführung Leiterseite
## View of printed side with tracks




Diese Unterlage ist unser geistiges Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere sind strafbar und schadenersatzpflichtig.

| And zust. | And.-Mittlg Nr | Datum | Name |
|---|---|---|---|
| A | 20341 | 8.9.76 | Wm |
| B | 20524 | 5.1.77 | Nk |

Iso-Proj Meth E

Halbzeug, Werkstoff

Maßstab 2 : 1 | Untol. Maße

Benennung: Mischer · Mixer | Z

Zeichnung besteht aus Blatt | Blatt-Nr. 2

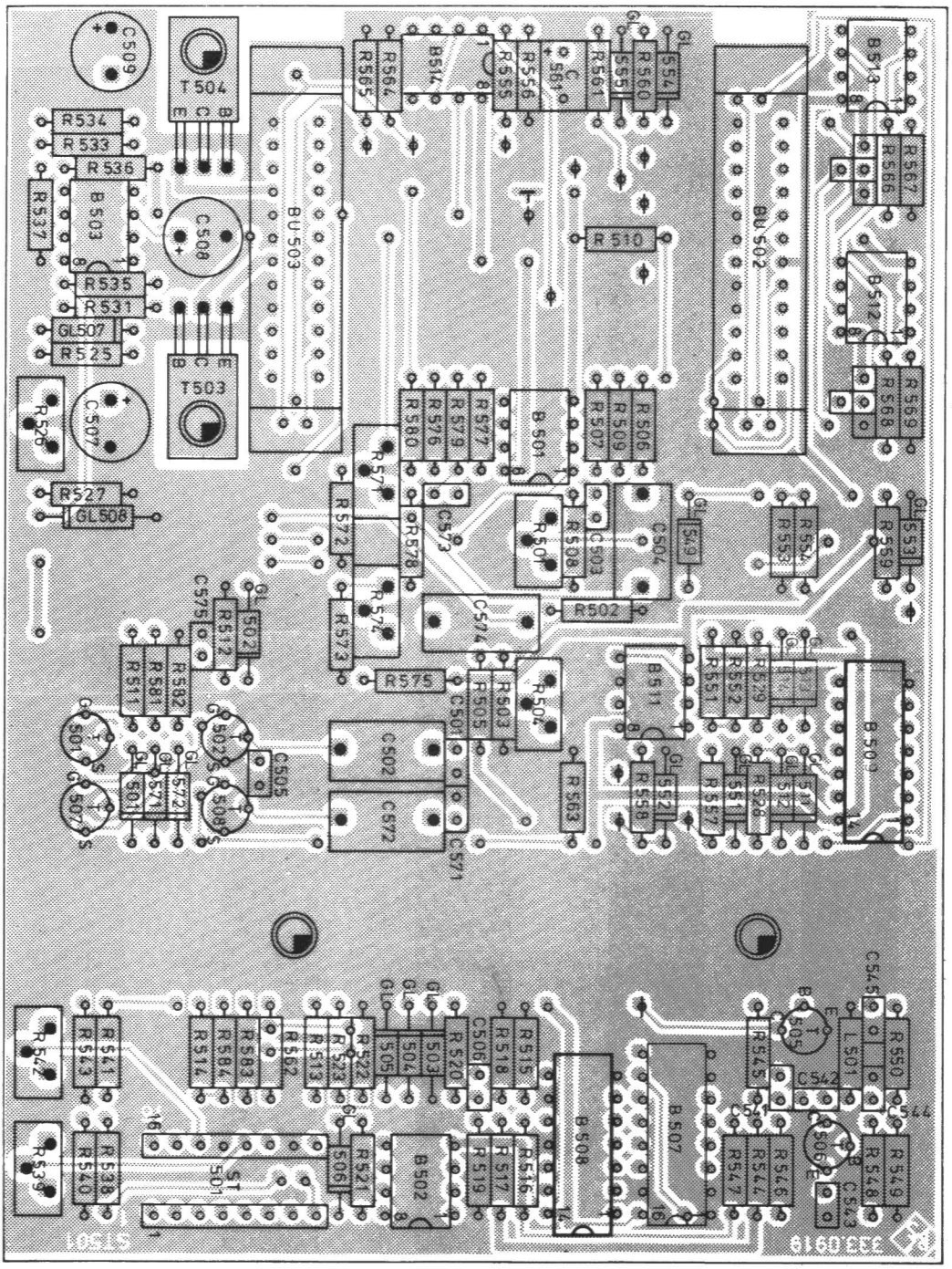
registr. in Verz.: 289.0013 V | erste Z.: 289.1378 | Zeichn. Nr.: 289.5338

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

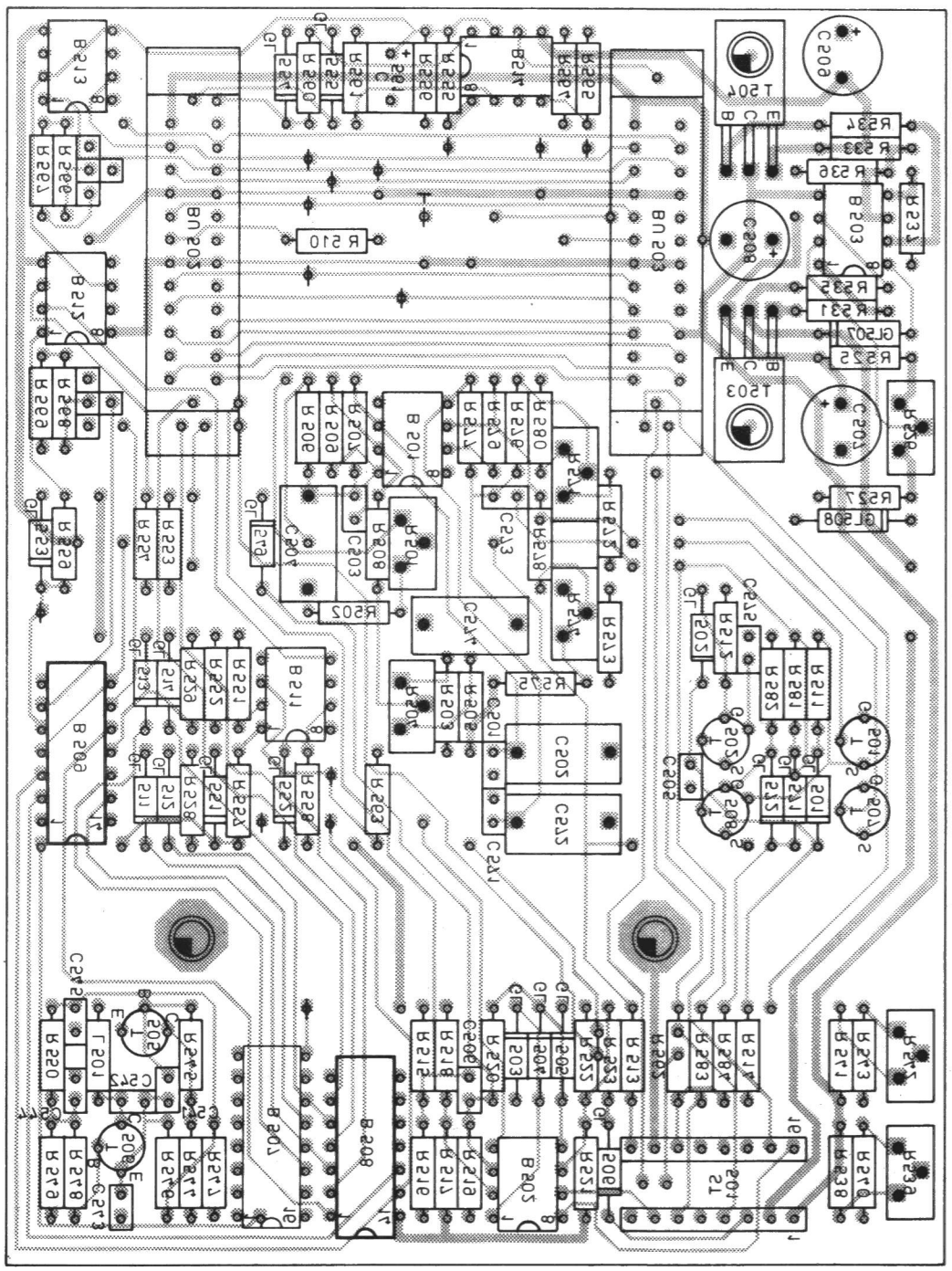
| Stelle | gez Datum | bearb Datum | geprüft Datum | Ordn.-Nr (nur für K.-Ordner) |
|---|---|---|---|---|
| 1 FMA | 5.76 | | | |

PF 095 0178

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Maßstab | |
| | | | | Halbzeug, Werkstoff | |
| | | | 1GM | Tag | Name |
| | | | Bearb | 28.11.78 | Nk |
| | | | Gepr | | |
| | | | Norm | | |
| | | | ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN | | |
| | | | zu Gerät SWOB 5 | | |
| And Zust | Änderungs Mitteilung | Tag | Name | | |

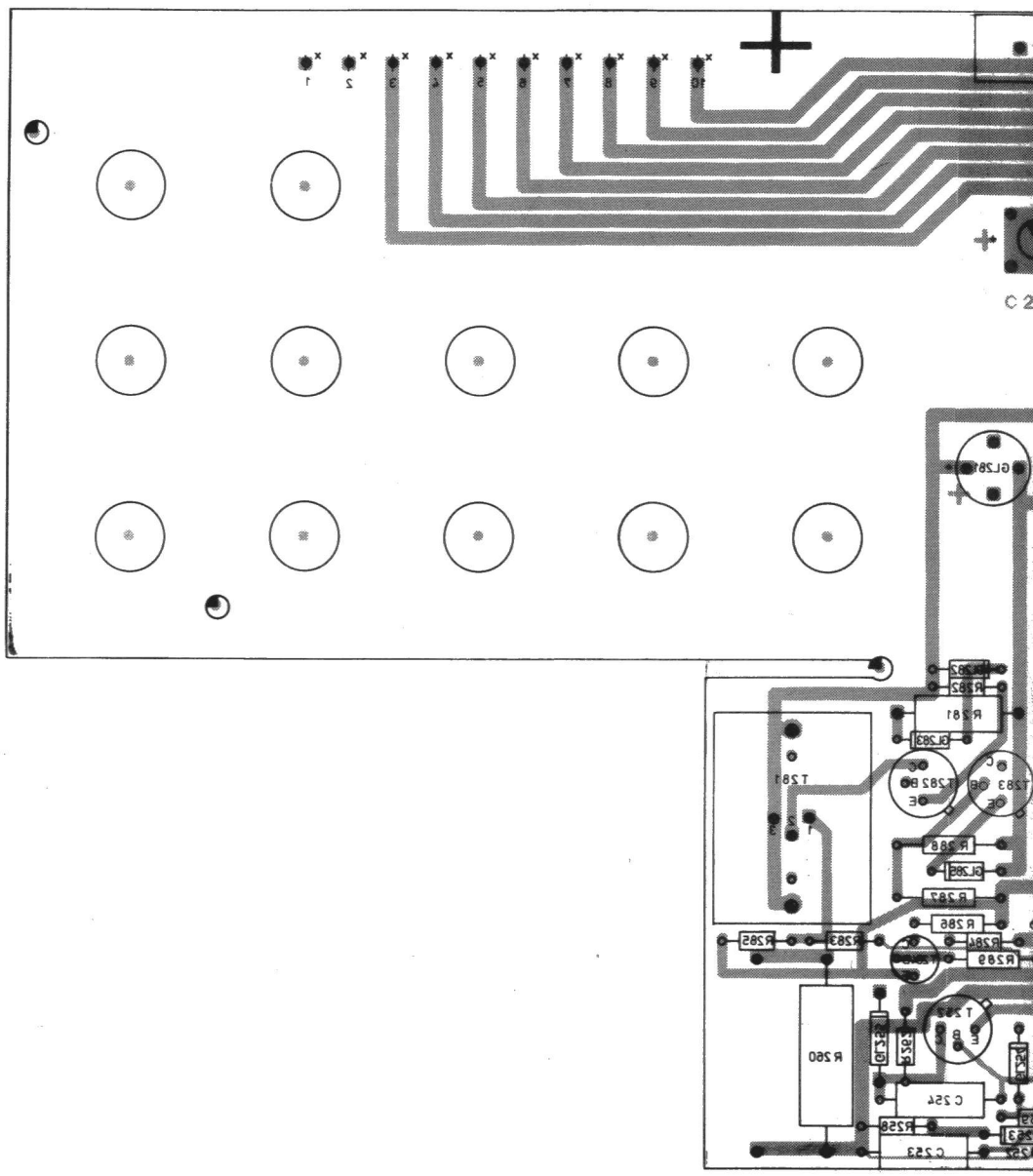
Benennung: NF Motherboard — Z

Zeichn.-Nr: 333.0919 — Blatt-Nr 2

reg. v 333.0019V — erste Z 333.0019

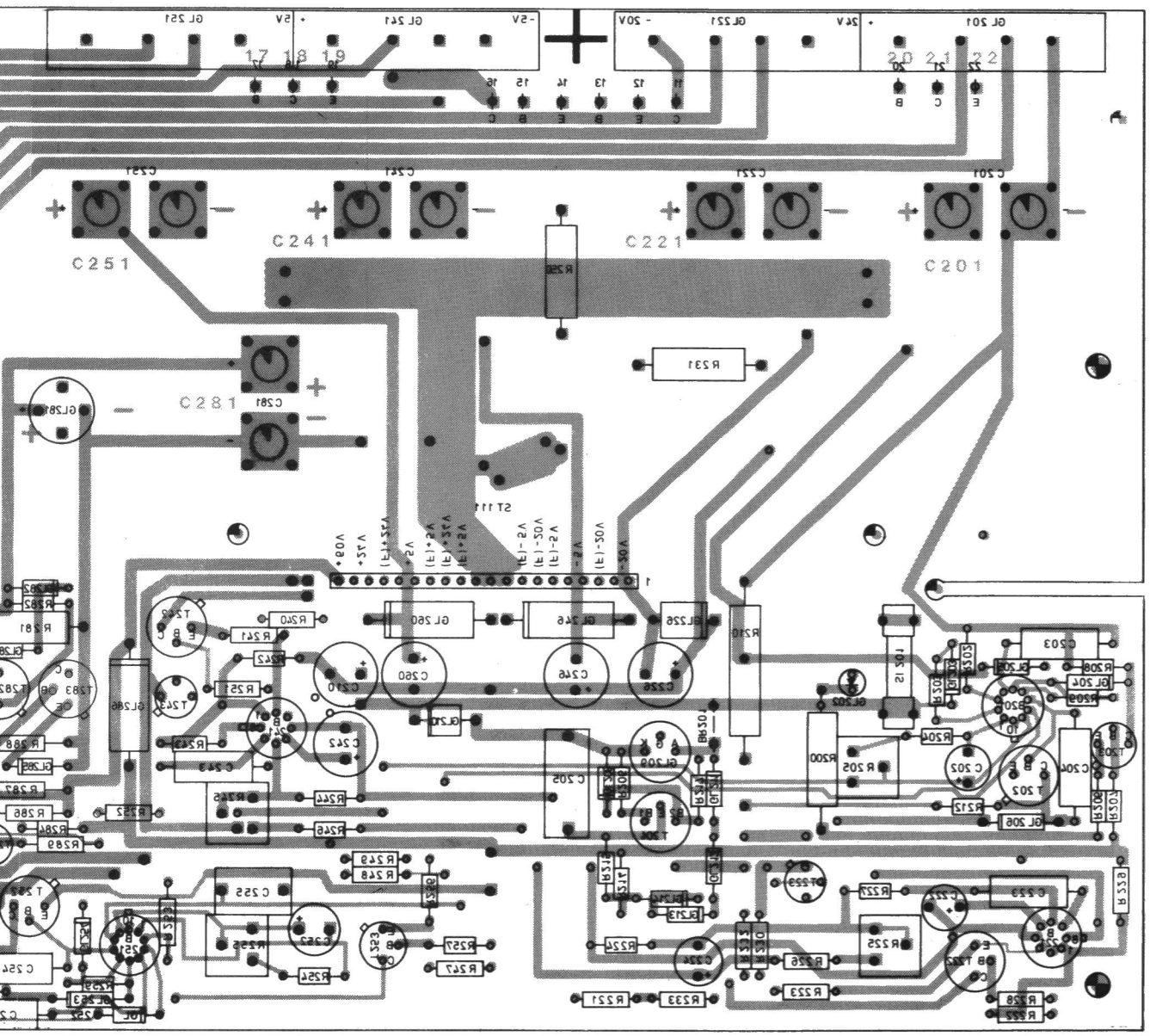
0 1 2 3
ZENTIMETER

Ansicht und Le
View of tracks




Für diese Zeichnung behalten
wir uns alle Rechte vor

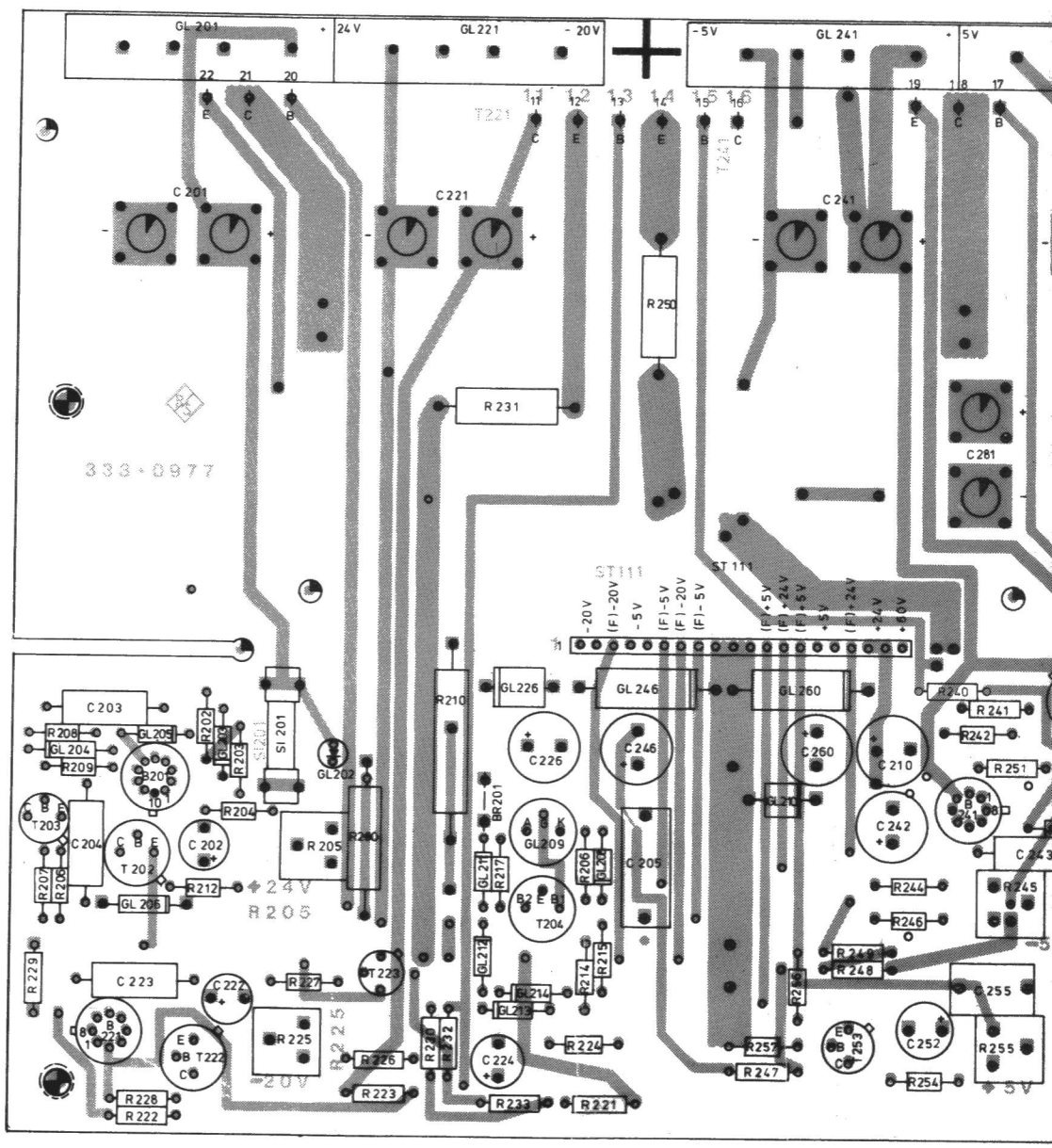
nsicht und Leitungsführung Lötseite
ew of tracks on solder side




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | | 10.78 | lb | Maße ohne Toleranzangabe | | Maßstab |
| | | | | | | Halbzeug, Werkstoff |
| | | | | 1GME | Tag / Name | Benennung: Netzplatte / AC supply board — Z |
| | | | | Bearb. | 4.9.78 / Nk | |
| | | | | Gepr. | | |
| | | | | Norm | | |
| And. Zust. | Änderungs-Mitteilung | Tag | Name | ROHDE&SCHWARZ | | Zeichn.-Nr 333.0977 — Blatt-Nr 3 |
| | | | | zu Gerät SWOF V | | reg.i.V. 333.0019 V — erste Z. 333.0019 |

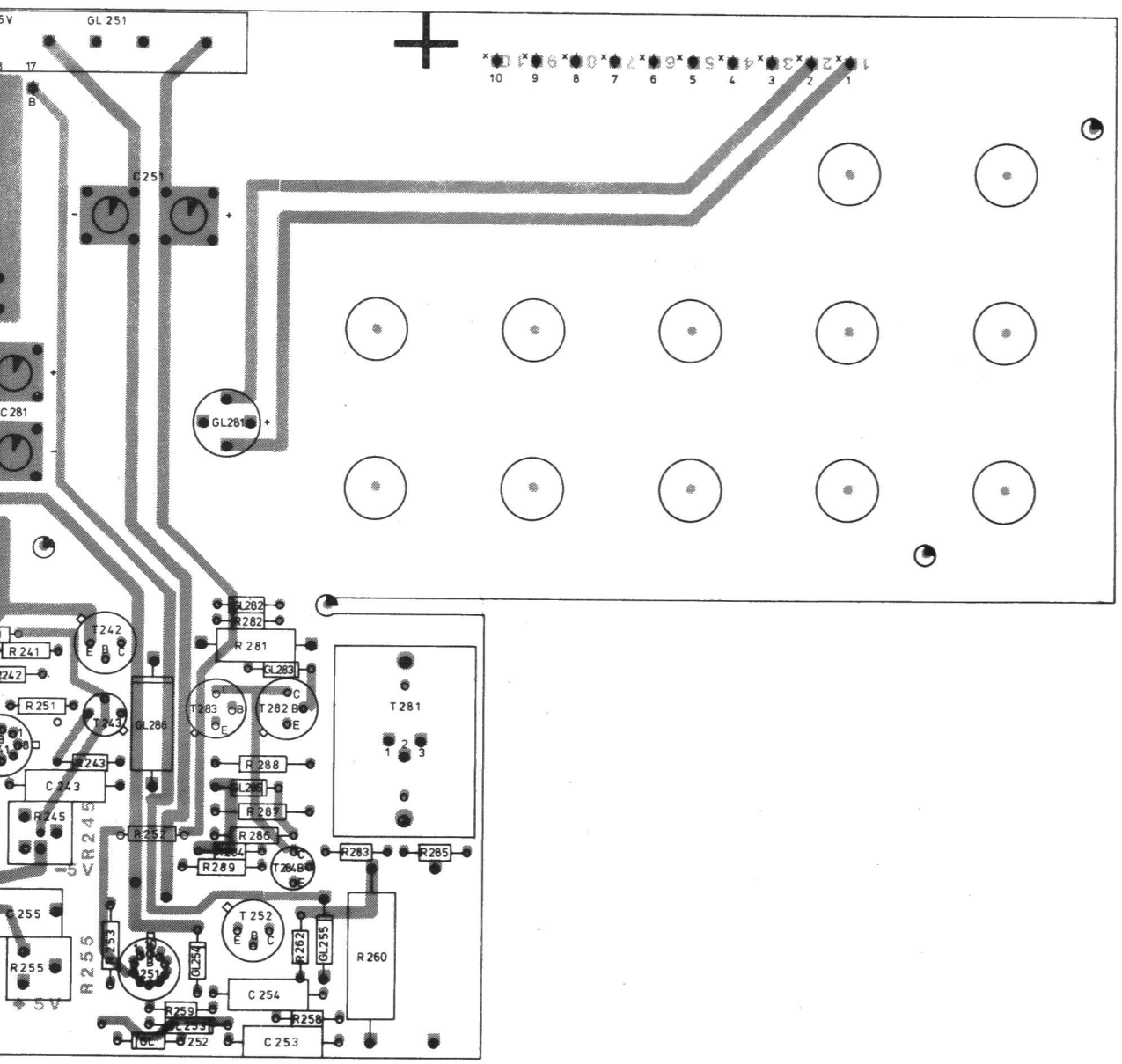
0 1 2 3

Ansicht und Leitungsf
View of tracks on com




Für diese Zeichnung behalten
wir uns alle Rechte vor

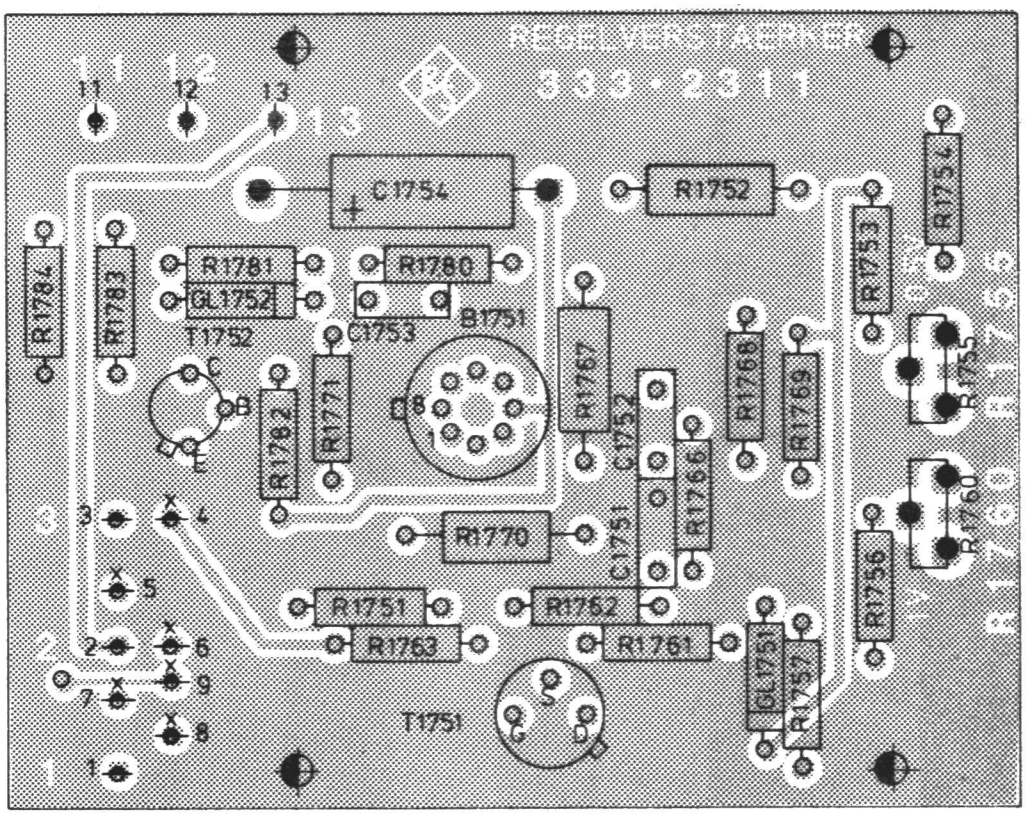
Leitungsführung Bauteilseite
cks on component side




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | | 10.78 | Ib | Maße ohne Toleranzangabe | | Maßstab | |
| | | | | | | Halbzeug, Werkstoff | |
| | | | | IGME | Tag / Name | Benennung | |
| | | | | Bearb | 4.9.78 / Nk | Netzplatte<br>AC supply board | Z |
| | | | | Gepr | | | |
| | | | | Norm | | | |
| | | | | ROHDE&SCHWARZ | | Zeichn.-Nr | Blatt-Nr |
| | | | | | | 333.0977 | 2 |
| And Zust | Änderungs-Mitteilung | Tag | Name | zu Gerät SWOB V | | reg.i.V. 333.0019 V | erste Z 333.0019 |

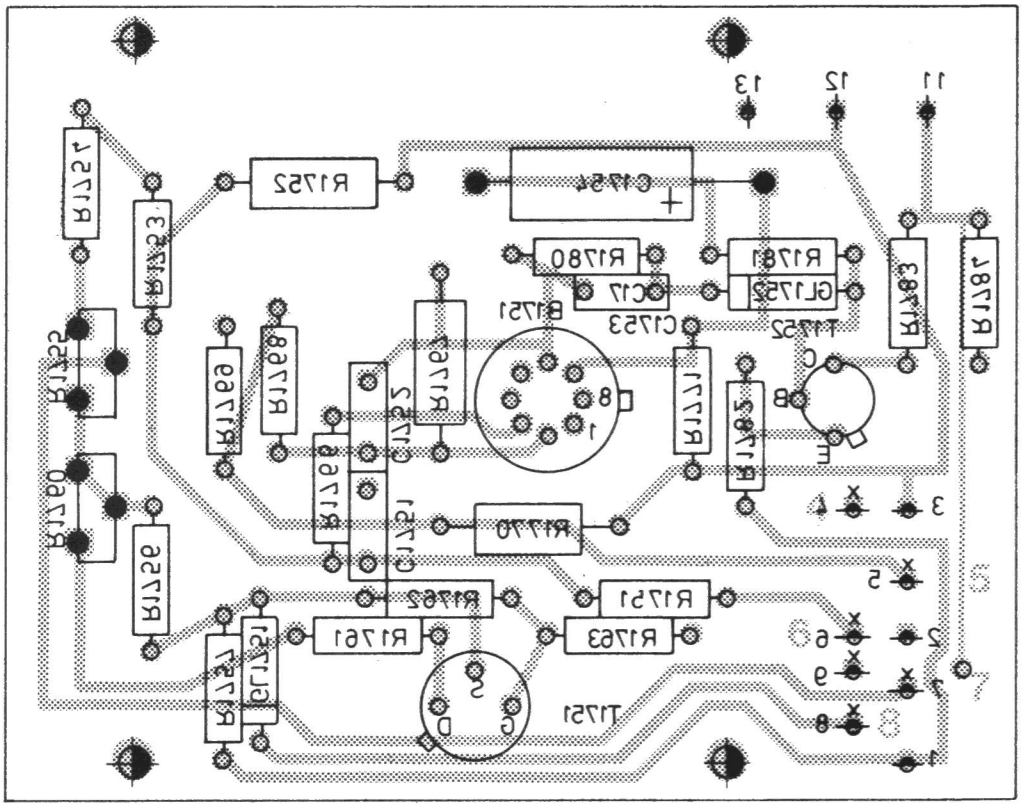
0 1 2 3

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



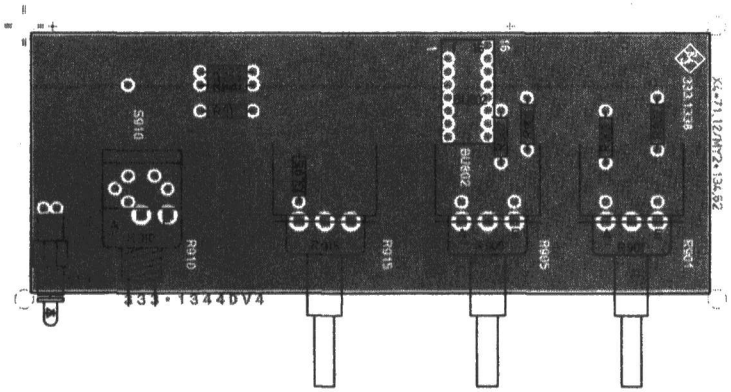

0 1 2 3
ZENTIMETER

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

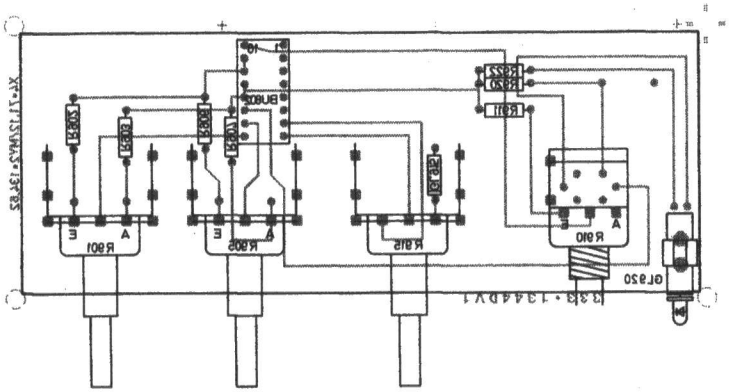


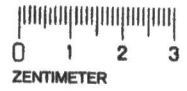

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Maßstab | | |
| | | | Halbzeug, Werkstoff | | |
| | | | IGME | Tag | Name |
| | | | Bearb. | 25.8.78 | Wm. |
| | | | gepr. | | |
| | | | Norm | | |
| | | | Benennung: Regelverstärker / ALC amplifier | | Z |
| | | | ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN | Zeichn.-Nr. 333.2311 | Blatt-Nr. 2 |
| Änd. Zust. | Änderungs-Mitteilung | Tag | Name | zul. gef. SWOB IV | Freg. v 333.0019V erste Z 333.2011 |

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side




Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

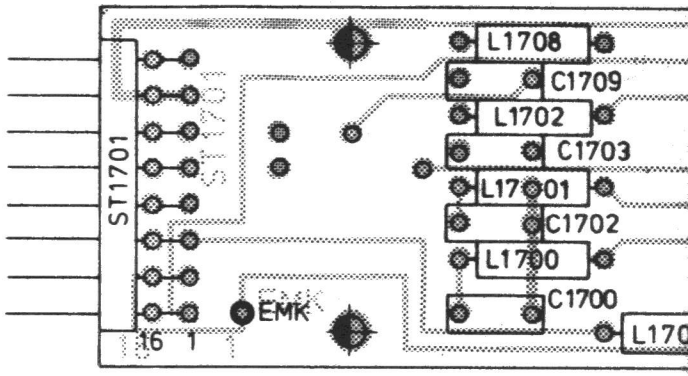


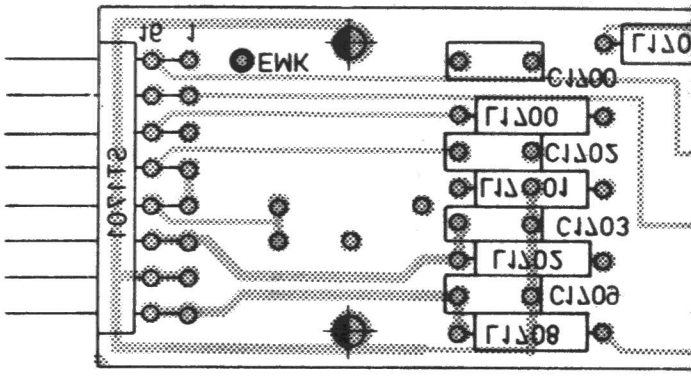

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Versorg.-Nr. | | | | VG-Sachnr. | |
| | | | Maße ohne Toleranzangabe −0,2 | Maßstab 1 : 1 | |
| | | | | Halbzeug, Werkstoff | |
| | | | 1GME / Bearb. 31.3.80 / Gepr. / Norm | Benennung: Regellinien - Platte / LEVEL-LINE-BORD | Z |
| | | | ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN | Zeichn.-Nr. 333.1338 | Blatt-Nr. 2 v. Bl |
| Änd. Zust. | Änderungs-Mitteilung | Tag | Name | zu Gerät. SWOBV | reg. i. V. 333.0019V / erste Z. 333.0019 |

Ansicht und Leitungsfü
View of tracks on comp

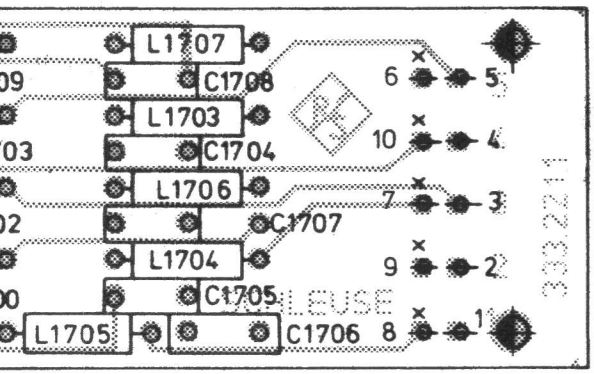



Ansicht und Leitungsfüh
View of tracks on solder

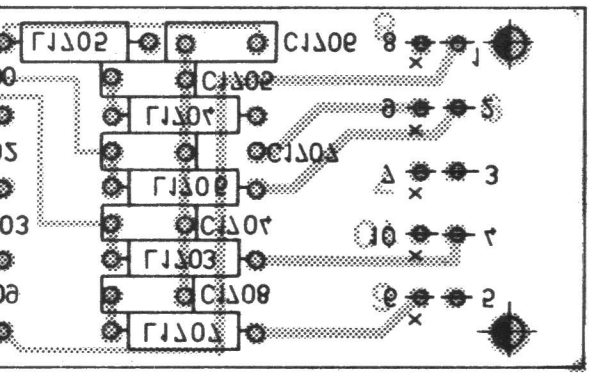



0 1 2 3
ZENTIMETER

ngsführung Bauteilseite
component side

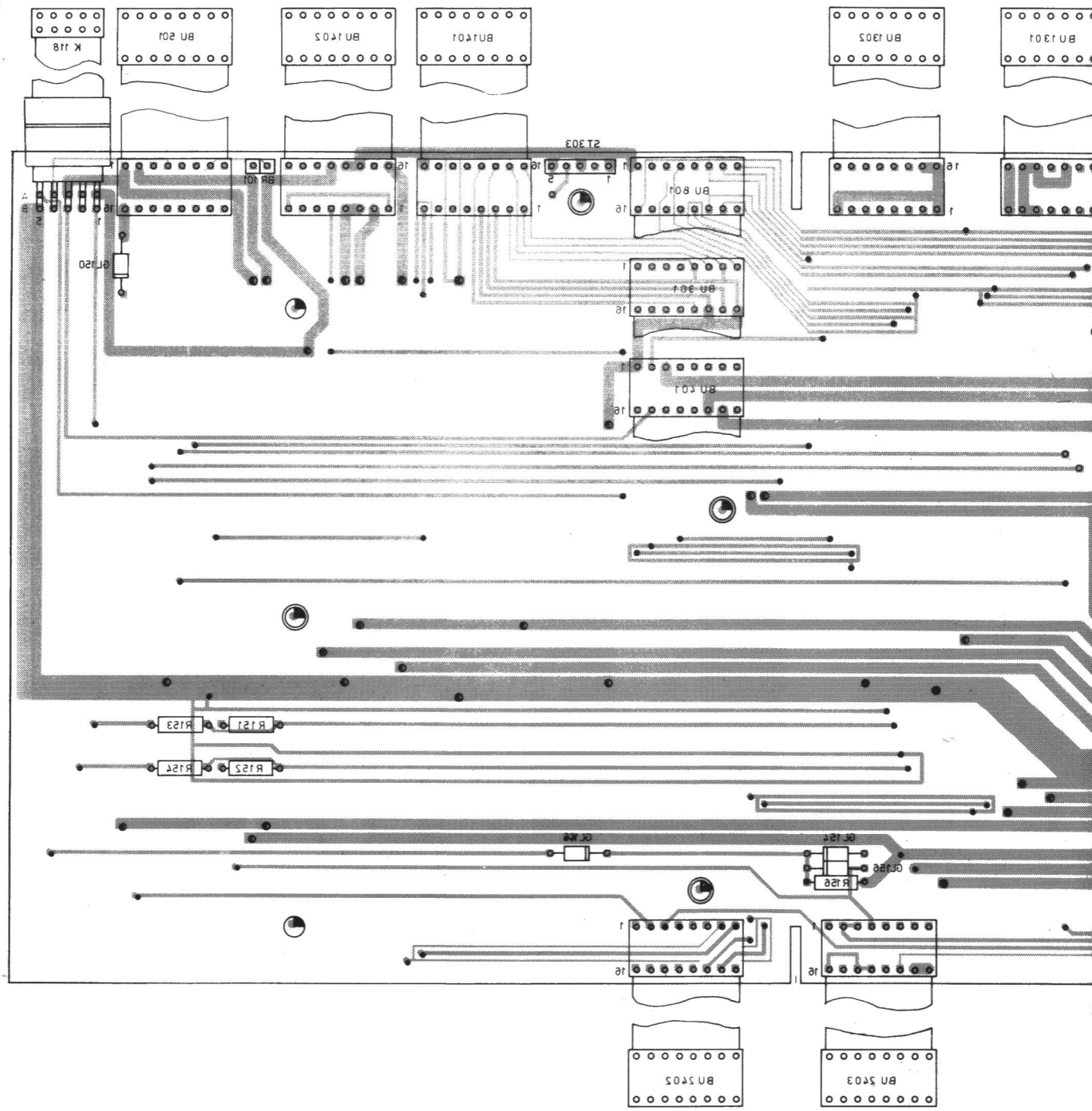



gsführung Lötseite
older side

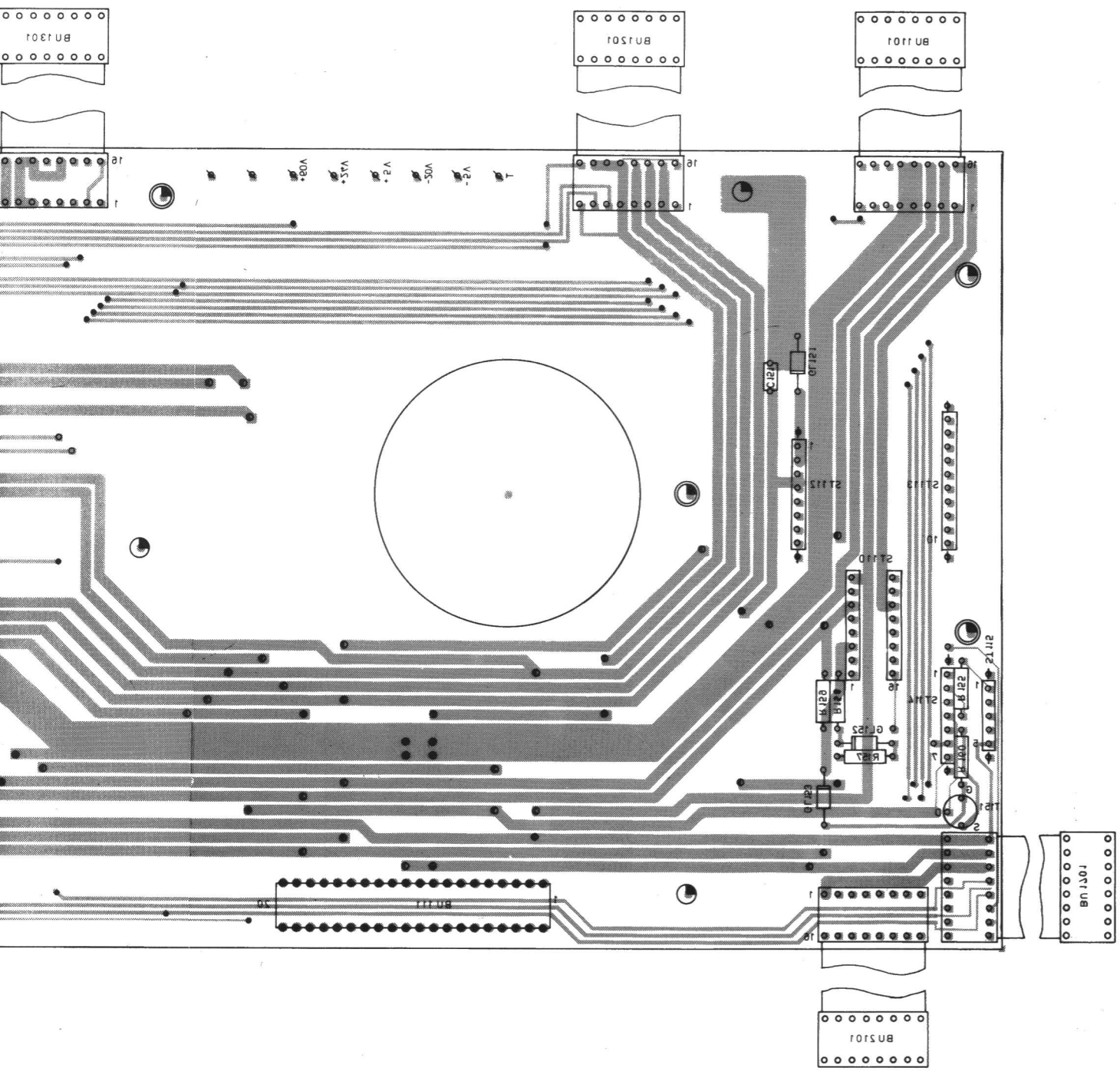


| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

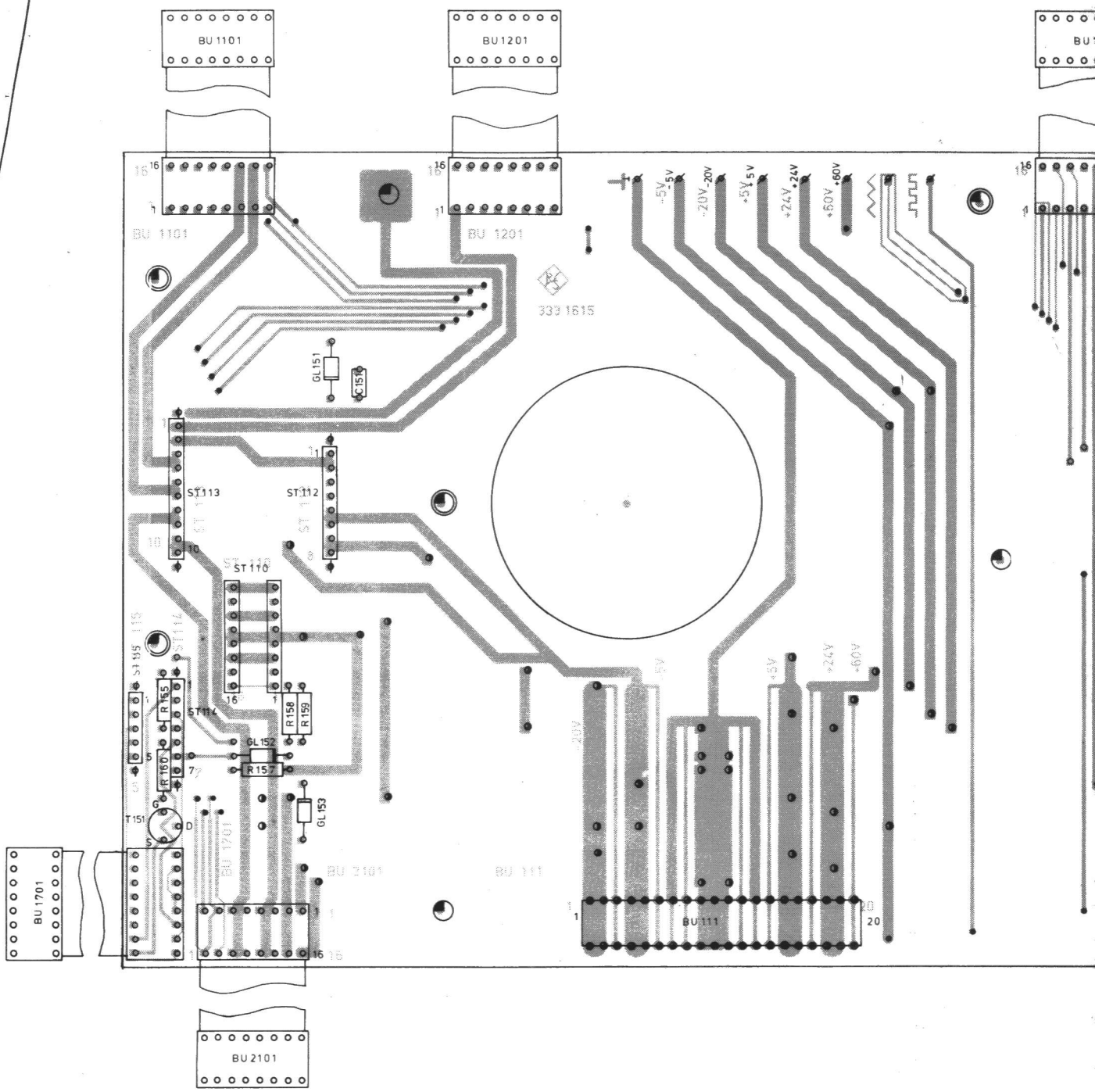
Ansicht und Leitungsführung
View of tracks on solder side



ungsführung Lötseite
n solder side

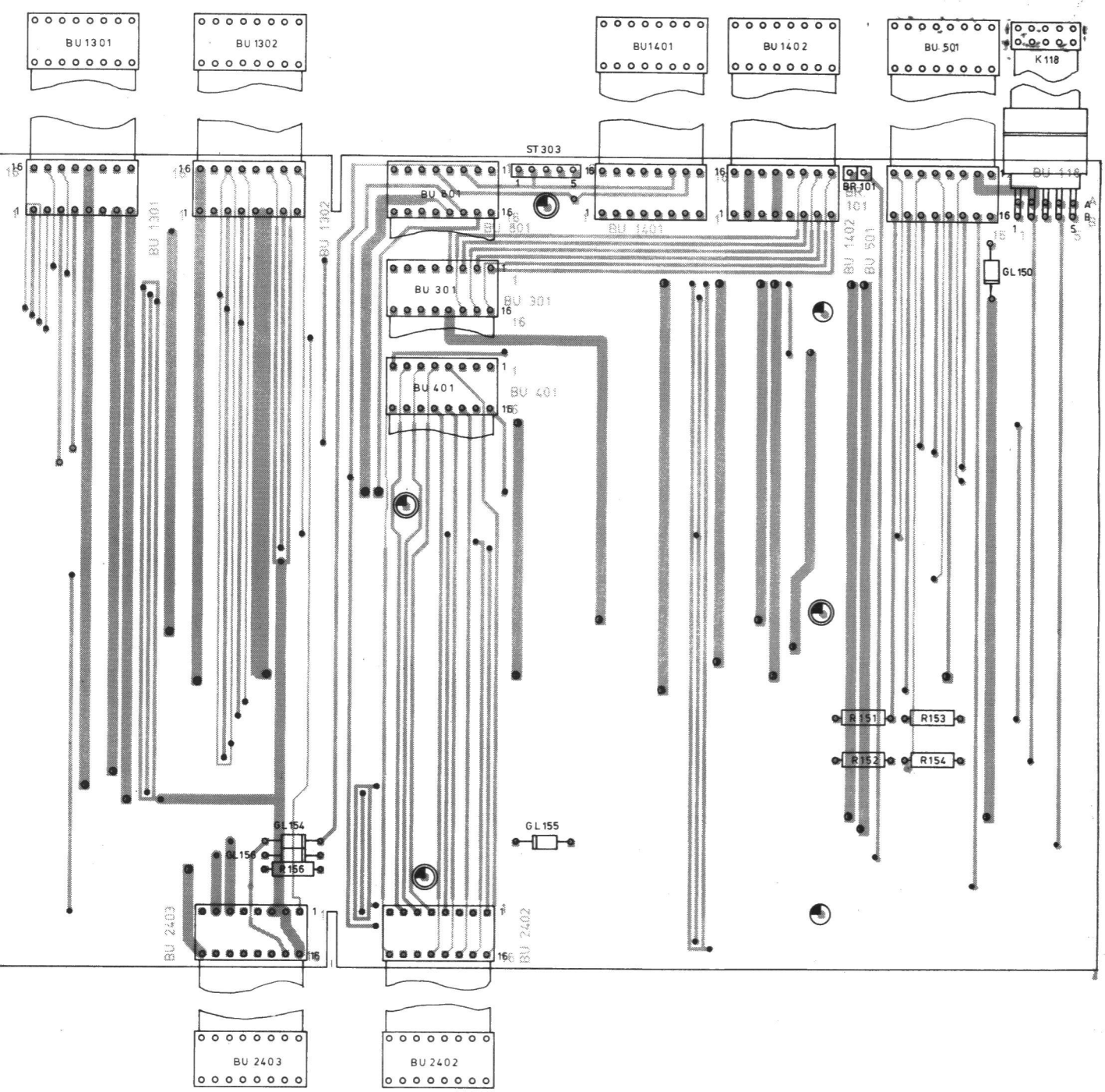


Ansicht und Leitung
View of tracks on c




Für diese Zeichnung behalten
wir uns alle Rechte vor

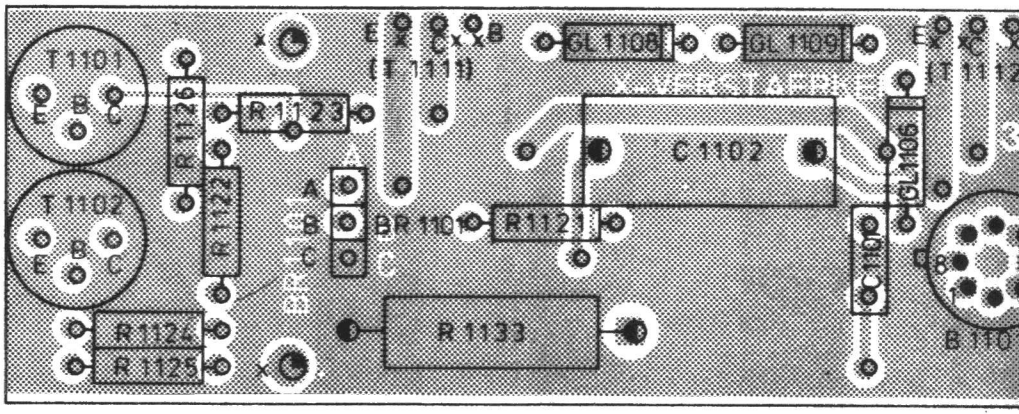
t und Leitungsführung Bauteilseite
f tracks on component side



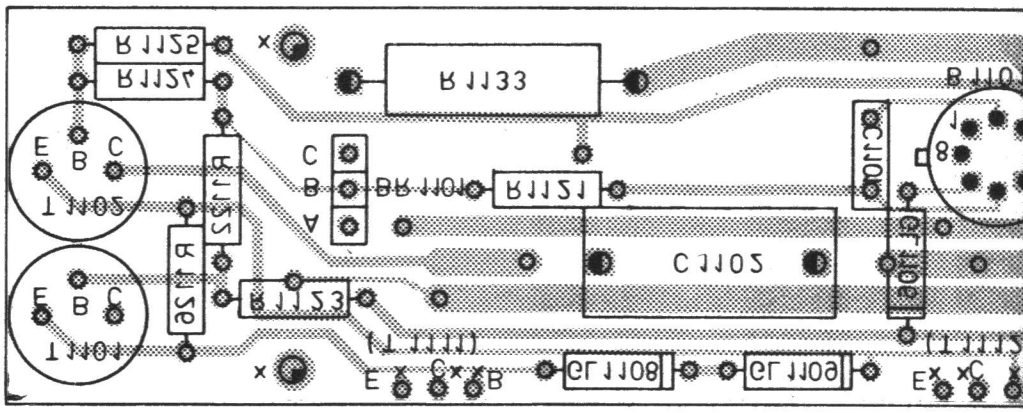

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | —— | 04.79 | Ib | Maße ohne Toleranzangabe | | Maßstab | |
| | | | | | | Halbzeug Werkstoff | |
| | | | | 1GM | Tag | Name | Benennung |
| | | | | Bearb | 7.11.78 | Nk | Verteilerplatte |
| | | | | Gepr | | | Central motherboard |
| | | | | Norm | | | Z |
| | | | | ROHDE&SCHWARZ | | Zeichn.-Nr | Blatt-Nr |
| | | | | | | 333.1615 | 2 |
| | | | | zu Gerät SWOB V | | reg.: V 333.0019 V | erste Z 333.0019 |
| And Zust | Änderungs-Mitteilung | Tag | Name | | | | v Bl |

0 1 2 3

Ansicht und Leitun
View of tracks on

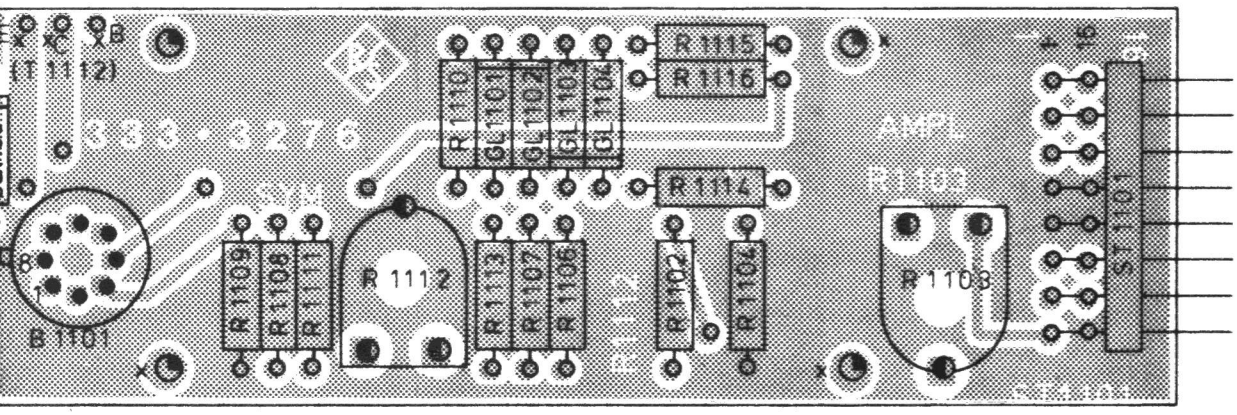



Ansicht und Leitun
View of tracks on

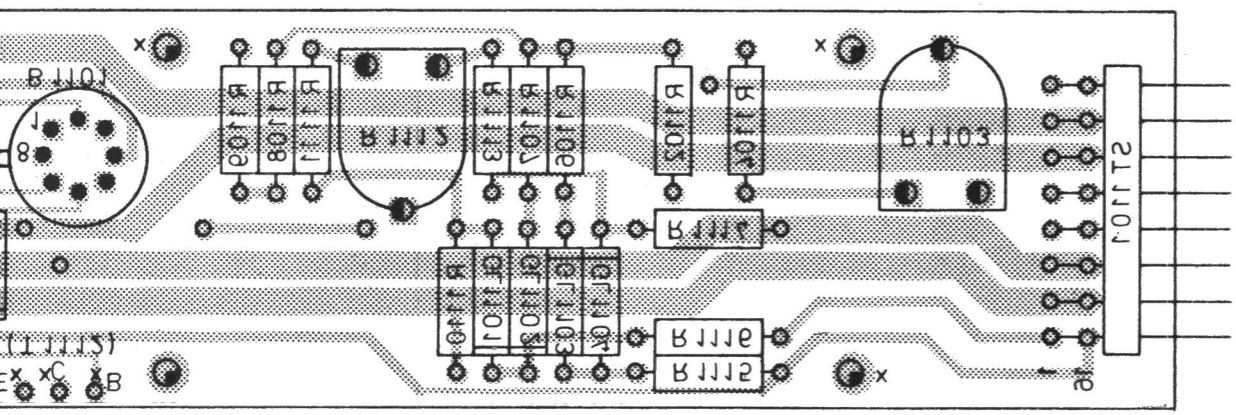


0 1 2 3
ZENTIMETER

Leitungsführung Bauteilseite
ks on component side




Leitungsführung Lötseite
ks on solder side



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Maße ohne Toleranzangabe | | Maßstab |
| | | | | | | Halbzeug Werkstoff |
| | | | | 1GM | Tag | Name |
| | | | | Bearb | 21.9.78 | Nk |
| | | | | Gepr | | |
| | | | | Norm | | |
| And Zust | Änderungs Mitteilung | Tag | Name | ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN | | |
| | | | | zu Gerät SWOB V | | |

Benennung
X-Verstärker
X amplifier

Z

Zeichn.-Nr
333.3276

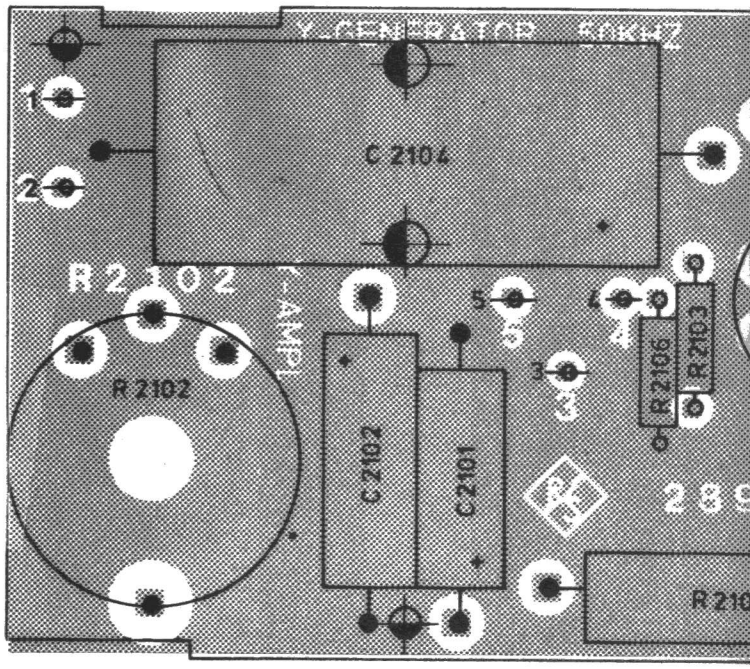
Blatt-Nr
2

reg. V 333.0019 V

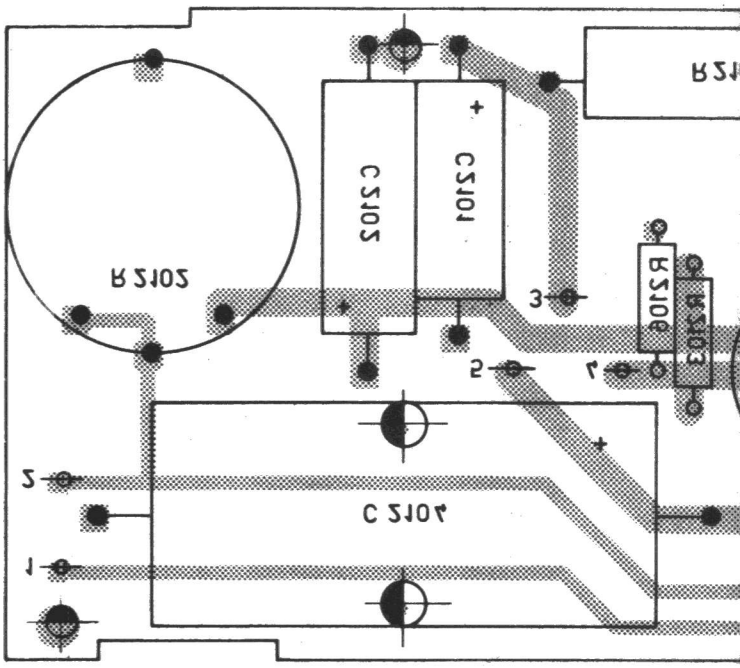
erste Z 333.3118

3

Ansicht und Leitungsfü
View of components sid




Ansicht und Leitungsfü
View of printed side wi

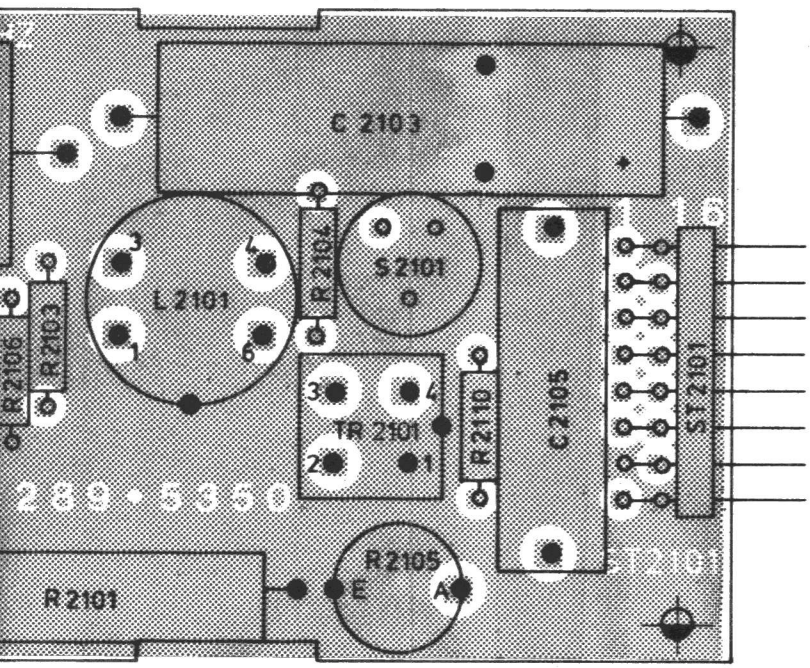



Diese Unterlage ist unser Eigentum. Veröffentlichung
unbefugte Verwertung
strafbar und schadenersatzpflichtig

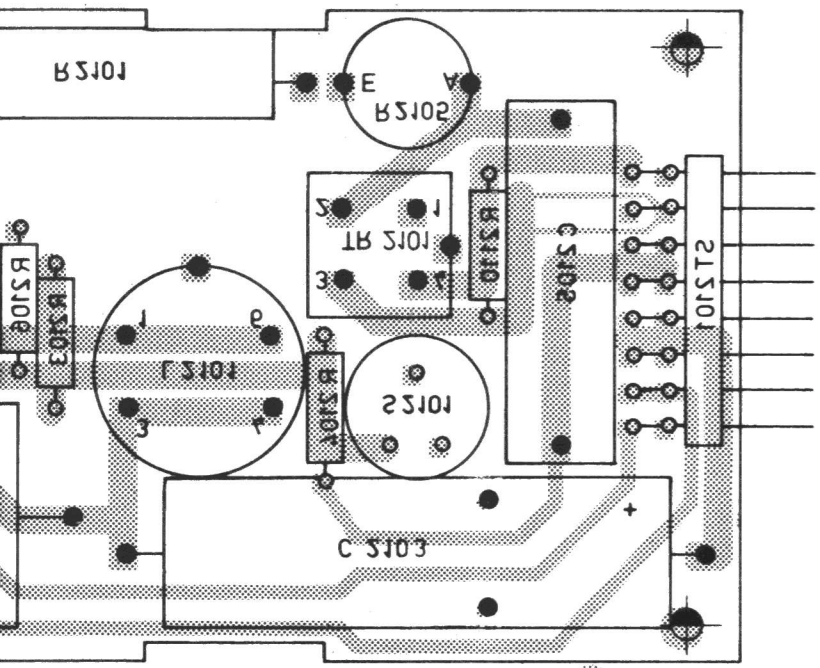
ISO-Projektion,
Methode E

0 1 2 3
ZENTIMETER

ngsführung Bauteilseite
ts side with tracks




ngsführung Leiterseite
ide with tracks



| Änd. zust. | Änd. Mitteilg. Nr. | Datum | Name | Halbzeug, Werkstoff | Maßstab 2 : 1 | Untol. Maße | SWOP IV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 20341 | 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 MÜNCHEN | | | | Stelle 1 FME | gez. Datum 12.7.76 Wm | bearb. Datum 7.76 Ha | geprüft Datum / Ordn.-Nr. (nur für K.-Ordner) |

NPN
BCY 59 IX
TO-18

PNP
BCY 79 IX
TO-18

NPN
2 N 2222 A
TO-18

NPN
2 N 2219 A
TO-05

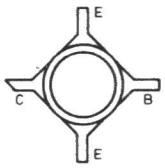
PNP
2 N 2905 A
TO-05

NPN
BSY 56
TO-05

NPN
BSY 34
TO-39

NPN
BFW 16 A
TO-39

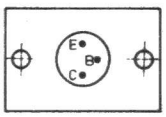
NPN
BFY 90
TO-72



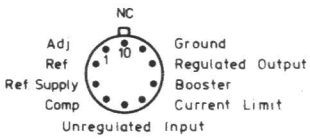

NPN
BFR 94
SOT-48/3

PNP
2 N 4919
Metallfl unten

NPN
2 N 4921
Metallfl unten

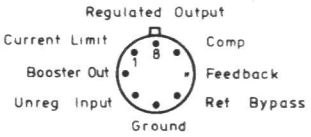



NPN
40390 mit Kuhlkorper

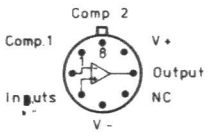



LM 104 H

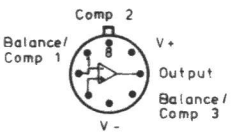
TO - 100



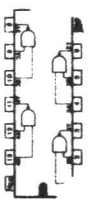

LM 105 H
LM 305
TO - 99



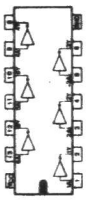

LM 308 H
LM 308 AH
TO - 99



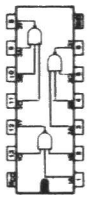

LM 218 H
TO - 99



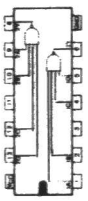
SN 740S 00N



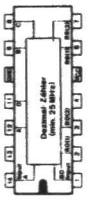
SN 74 S 04 N
SN 7404 N



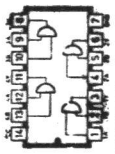
SN 74 LS 10N



SN 74 S 20 N

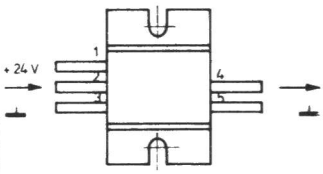


SN 74 LS 90 N

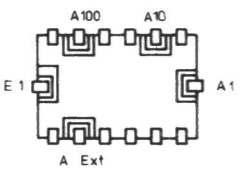


SN 74 LS 08 N

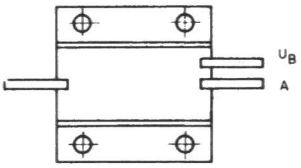
SN 74 L



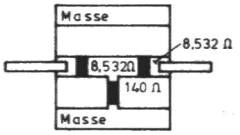

OM 175



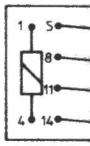

912 4704
HF - Verteilung




910 3800
16 dB - Verst 0.1 - 1050 MHz




094 5999
3 dB - Dampfungsglied




RS 2401
Flachrel

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

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

| | Name | Datum | Änd.-Hinweis Nr. | Änd.-zust. |
|---|---|---|---|---|
| gezeichnet | Hg | 11.78 | B | lb |
| bearbeitet | lb | 11.78 | 25186 | 05.79 |
| geprüft | | | | |
| normgepr. | | | | |

1GME

4394.0560.05 S

NPN
BFY 90
TO-72

PNP
2 N 5415
TO-39

Thyristor
T 1 N 100
TO-39

PN-Unijunction
2 N 2646
TO-18

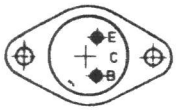
N-Channel FET
BF 245A
SOT-30

N-Channel FET
BF 245 B
SOT-30

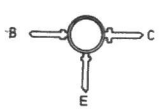
P-Channel FET
J 174
SOT-30

N-Channel FET
2 N 4860
TO-18

N-Channel FET
2 N 4859
TO-18

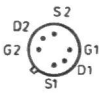



NPN
2 N 3055
TO-3

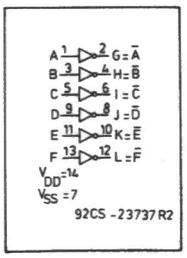



NPN
BFR 96
SOT-37/4

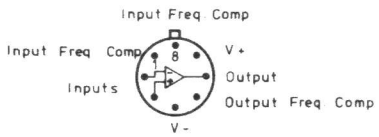
NPN
2N 3440
TO-39



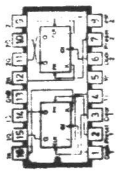

N-Channel J-FETS
2 N 3957
TO-71



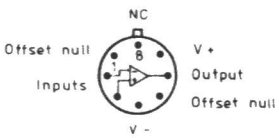

CD 4069 UBE



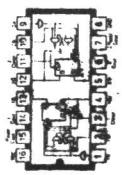

µA 709
TO-99

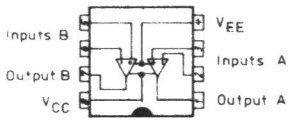


SN7476N



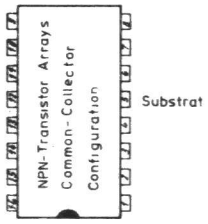

µA 741
µA 741 C
LF 355 H
TO-99



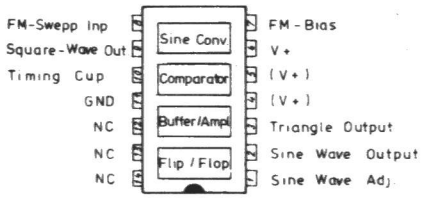



SN74LS221N

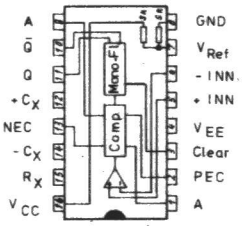
SN 72558 P



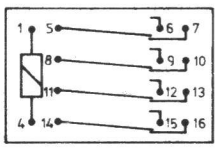

CA 3082 F



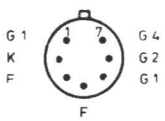

ICL 8038 BM



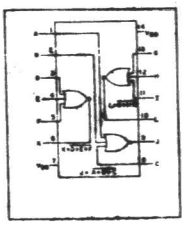

N 8 T 20 B



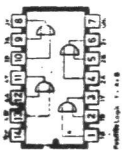

RS 2401
Flachrelaise 24 V




Ro 1



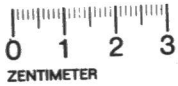
CD 4025 BE



SN 7432N

## Draufsicht

Top view
Vue de'n 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 29500 Bl. 3

# 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), wich are explained below. When ordering spare parts from R&S, the complete order number must always be specified.

| Kenn-buchst. | 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-sensitve 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 Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

| 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 | Schaltlitze | DM | Stranded wire |
| DN | Antennenstab | DN | Antenna rod |
| DS | Isol. Leitung mit Stecker | DS | Insulated cable with plug |
| EB | Blei-/NC-Akku, Batterie | EB | Lead or alkaline accumulator, battery |
| EF | Glühlampe, Leuchte | EF | Incandescent lamp, pilot lamp |
| EG | Glimmlampe | EG | Glow lamp |
| EK | Kontakt-Streifen,-Feder | FK | Contact clip, contact spring |
| EL | Lautspr., Kopfhörer, Mikrofon | EL | Loudspeaker, headphones, microphone |
| EM | Motor, Hubmagnet, Drehfeldsystem | EM | Motor, lifting magnet, synchro system |
| EO | Oszillator, z. B. Quarzoszillator | EO | Oscillator, e.g. crystal oscillator |
| EP | Tief-, Band-, Hochpaß, Bandsperre, Diskriminator | EP | Lowpass, bandpass, highpass filter, band-stop filter, discriminator |
| EQ | Schwing-/Filter-Quarz | EQ | Oscillator or filter crystal |
| ER | Resonator | ER | Resonator |
| ES | Passive SHF-Bauteile | ES | Passive SHF components |
| ET | Thermostat | ET | Thermostat |
| EV | Lüfter | EV | Ventilator |
| FA | Dezifix/Prexifix 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-Anzeigeinstrument | JD | Moving-coil meter |
| JE | Dreheisen-Anzeigeinstrument | JE | Moving-iron meter |
| JF | Frequenz-Anzeigeinstrument | JF | Frequency meter |
| JG | Spannungs-Anzeigeinstrument | 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-Anzeigeinstrument | JQ | Digital display |
| JS | Registrierendes Anzeigeinstrument, Spiegelgalvanometer | JS | Recording meter, reflecting galvanometer |
| JU | Uhrwerk | JU | Clockwork |
| JW | Elektrodyn. Anzeigeinstrument | JW | Electrodynamic meter |
| LC | Keramische Spule | LC | Ceramic coil |
| LD | Netz-, HF-Drossel, Df-Filter | LD | Choke, lead-through filter |
| LE | Einzelkreise, Bandfilter | LE | Single tuned circuit, bandpass filter |
| LP | Permanentmagnet | LP | Permanent magnet |
| LT | Netztransformator | LT | Power transformer |
| LU | NF-Übertrager | LU | AF transformer |
| LV | Variometer | LV | Variometer |
| RD | Drahtwiderstand | RD | Wire-wound resistor |
| RF | Kohleschicht-Widerstand | RF | Carbon-film resistor |
| RG | Metallglasur-Widerstand | RG | Metal-coated resistor |
| RJ | Metalloxyd-Widerstand | RJ | Metal-oxide resistor |
| RL | Metallfilm-Widerstand | RL | Metal-film resistor |
| RM | Widerstandsdraht | RM | Resistance wire |
| RN | Widerstandsnetzwerk | RN | Resistor network |
| RR | Draht-Potentiometer | RR | Wire-wound potentiometer |
| RS | Schicht-Potentiometer | RS | Carbon-film potentiometer |
| RT | Dämpfungsglied | RT | Attenuator |
| RV | Drahtwiderstand mit Abgriff | RV | Wire-wound resistor, tapped |
| RW | Wendelpotentiometer | RW | Helical potentiometer |
| SB | Drucktastenschalter | SB | Pushbutton switch |
| SD | Drehschalter | SD | Rotary switch |
| SF | Kontaktfeder, Schaltbuchse | SF | Spring contact |
| SH | HF-Koaxialschalter | SH | Coaxial RF switch |
| SK | Kipp-, Wipp- und Schiebeschalter | SK | Toggle switch, slide switch |
| SL | Leistungsschalter Netz/HF | SL | AC supply switch, high-power RF switch |
| SM | Mikroschalter | SM | Microswitch |
| SN | Elektromagnet, Relais | SN | Electromagnetic relay |
| SP | Leistungsrelais, Luftschütz | SP | Power relay, air-type contactor |
| SR | Reedrelais | SR | Reed relay |
| SS | Sicherung, Schutzschalter | SS | Fuse, automatic cut-out |
| ST | Thermoschalter | ST | Thermal circuit breaker |
| SU | Überspannungs-Ableiter | SU | Arrester |
| SW | Wechselrichter | SW | Inverter (DC-AC) |
| SZ | Zeitschalter | SZ | Time switch |
| VK | Klemme, Klemmleiste | VK | Clamp, terminal strip |

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

## Anmerkung/Note:

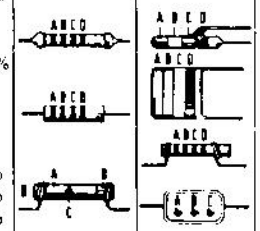
**Die Wertangabe der weitgehend miniaturisierten Bauelemente erfolgt überwiegend durch Farbkennzeichnungen, deren Bedeutung der nachfolgenden Tabelle entnommen werden kann.**

**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 |
|---|---|---|---|---|
| Schwarz/Black | | 0 | | |
| Braun/Brown | 1 | 1 | 0 | ± 1% |
| Rot/Red | 2 | 2 | 00 | ± 2% |
| Orange | 3 | 3 | 000 | |
| Gelb/Yellow | 4 | 4 | 0000 | |
| Grün/Green | 5 | 5 | 00000 | ± 0,5% |
| Blau/Blue | 6 | 6 | 000000 | |
| Violett | 7 | 7 | – | |
| Grau/Gray | 8 | 8 | – | |
| Weiß/White | 9 | 9 | – | |
| Gold | – | – | – | ± 5% |
| Silber/Silver | – | – | – | ±10% |
| Ohne Farbe/ No colour | – | – | – | ±20% |

Anordnungsbeispiele für Widerstände (R) / Kondensat (C)




**Definitionen ***

Kennzeichen A (Bauteilfarbe/1. Farbring) = 1. Zahl /
Marking A (body colour or first coloured ring) = 1st digit;

Kennzeichen B (Bauteilende/2. Farbring) = 2. Zahl /
Marking B (body end or second coloured ring) = 2nd digit

Kennzeichen C (Punkt/ 3. Farbring) = 3. Zahl + Zahl der Nullen /
Marking C (dot or third coloured ring) = number of zeroes;

Kennzeichen D (Punkt/ 4. Farbring) = Toleranz des Nennwerts in %.
(Fehlendes Kennzeichen für D bedeutet ± 20%.)
Marking D (dot or fourth coloured ring) = tolerance on nominal value in %.
(with no D marking; tolerance = ± 20%)

Das Fehlen eines Kennzeichens bedeutet, daß die Farbe des Bauteilkörpers die Wertangabe darstellt. / The absense of a marking signifies that the body colour gives the corresponding information.

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

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| 1320 | CC 10NF-20+50%7X8R6000<br>THOMSON COX767/10000/PF-20+5 | CC 087.7525 | 333.3218 |
| D11 | DURCHFUEHRUNG Z | 911.0111 | 289.3535 |
| A | ZUGEHOERIGER STROMLAUF<br>333.0019 S | 999.9810 | 333.0019 |
| B201 | BO LM104H NEG.U-REGLER<br>NSC IC-LM104 | BO 418.1254 | 333.0977 |
| B221 | BO LM105H SPANNUNGSREGLER<br>NSC IC-LM105 | BO 009.1480 | 333.0977 |
| B241 | BO LM305 0+70 TO5 STABI<br>NSC IC-LM305 | BO 009.1268 | 333.0977 |
| B251 | BO LM104H NEG.U-REGLER<br>NSC IC-LM104 | BO 418.1254 | 333.0977 |
| B401 | BL SN74LS221N 2XMONOFLOP | BL 266.9520 | 333.1215 |
| B402 | BO MC1558JG DUAL-OP-AMP.<br>NSC LM 1558 J | BO 275.0816 | 333.1215 |
| B501 | BO MC1558JG DUAL-OP-AMP.<br>NSC LM 1558 J | BO 275.0816 | 333.0919 |
| B502 | BO MC1558JG DUAL-OP-AMP.<br>NSC LM 1558 J | BO 275.0816 | 333.0919 |
| B503 | BO MC1558JG DUAL-OP-AMP.<br>NSC LM 1558 J | BO 275.0816 | 333.0919 |
| B507 | BL MC145188CP 2XBCD-COUNT<br>RCA ICC-MOSCD45188E | BL 086.7296 | 333.0919 |
| B508 | BL CD4069UBE HEX-INVERTER | BL 086.9999 | 333.0919 |
| B509 | BL CD4025BE 3/3INP.NORG.<br>RCA ICCD4025AE | BL 086.7121 | 333.0919 |
| B511 | BO MC1558JG DUAL-OP-AMP.<br>NSC LM 1558 J | BO 275.0816 | 333.0919 |
| BIS<br>B514 | BO MC1558JG DUAL-OP-AMP.<br>NSC LM 1558 J | BO 275.0816 | 333.0919 |
| B825 | BO MA741 OP-AMP.-55+120<br>FAIRCHILD MA 741 AHM | BO 009.1251 | 333.1015 |
| B840 | BO LM218H OP-AMP.<br>NSC LM 218 H | BO 275.0845 | 333.1015 |
| B1101 | BO MA741SG OP-AMP | BO 447.5077 | 333.3276 |
| B1201 | BL SN74S00N 4/2INP.NANDG.<br>TEXAS IC-SN74S00N | BL 250.3734 | 289.5138 |
| B1202 | BL SN74S04N HEX-INVERTER<br>TEXAS IC-SN74S04N | BL 289.4483 | 289.5138 |
| B1301 | BJ N8T20F KOMP.+MONOFLOP<br>SIGNETICS IC-8T20B | BJ 289.4502 | 333.3218 |
| B1302 | BJ N8T20F KOMP.+MONOFLOP<br>SIGNETICS IC-8T20B | BJ 289.4502 | 333.3218 |
| B1303 | BJ N8T20F KOMP.+MONOFLOP<br>SIGNETICS IC-8T20B | BJ 289.4502 | 333.3218 |
| B1304 | BJ N8T20F KOMP.+MONOFLOP<br>SIGNETICS IC-8T20B | BJ 289.4502 | 333.3218 |
| B1305 | BJ N8T20F KOMP.+MONOFLOP<br>SIGNETICS IC-8T20B | BJ 289.4502 | 333.3218 |
| B1306 | BJ N8T20F KOMP.+MONOFLOP<br>SIGNETICS IC-8T20B | BJ 289.4502 | 333.3218 |

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





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| B1307 | BL SN74S20N 2/4INP.NAND<br>TEXAS IC-SN74S20N | BL 244.8644 | 333.3218 |
| B1309 | BO CA3082F NPN-TR.ARRAY<br>RCA ARRAYCA3082F | BO 289.4490 | 333.3218 |
| B1310 | BJ N8T20F KOMP.+MONOFLOP<br>SIGNETICS IC-8T20B | BJ 289.4502 | 333.3218 |
| B1411 | BO MA709A OP.AMP.-55+125<br>SGS MA709A | BO 009.1051 | 289.5173 |
| B1431 | BO MA709A OP.AMP.-55+125<br>SGS MA709A | BO 009.1051 | 289.5173 |
| B1501 | BL SN74S112N-S1 2/JK-FLIP<br>TEXAS IC-SN74S112N-S1 | BL 102.8045 | 289.5196 |
| B1502 | BL SN74S112N DUALFLIPFLOP<br>TEXAS IC-SN74S112N | BL 210.6026 | 289.5196 |
| B1503 | BL SN74LS90N DEZ.ZAEHLER<br>TEXAS IC-SN74LS90N | BL 266.7940 | 289.5196 |
| B1510 | BD HF-VERTEILUNG Z<br>DUENNFILM-SPEZIALTEIL | 912.4704 | 289.5196 |
| B1511 | BO LM218H OP-AMP.<br>NSC LM 218 H | BO 275.0845 | 289.5196 |
| B1521 | BO LM218H OP-AMP.<br>NSC LM 218 H | BO 275.0845 | 289.5196 |
| B1531 | BO LM218H OP-AMP.<br>NSC LM 218 H | BO 275.0845 | 289.5196 |
| B1561 | BO LM218H OP-AMP.<br>NSC LM 218 H | BO 275.0845 | 289.5196 |
| B1571 | BO LM218H OP-AMP.<br>NSC LM 218 H | BO 275.0845 | 289.5196 |
| B1581 | BO LM218H OP-AMP.<br>NSC LM 218 H | BO 275.0845 | 289.5196 |
| B1611 | BO LM218H OP-AMP.<br>NSC LM 218 H | BO 275.0845 | 289.5196 |
| B1621 | BO LM218H OP-AMP.<br>NSC LM 218 H | BO 275.0845 | 289.5196 |
| B1631 | BO LM218H OP-AMP.<br>NSC LM 218 H | BO 275.0845 | 289.5196 |
| B1661 | BO LM218H OP-AMP.<br>NSC LM 218 H | BO 275.0845 | 289.5196 |
| B1671 | BO LM218H OP-AMP.<br>NSC LM 218 H | BO 275.0845 | 289.5196 |
| B1681 | BO LM218H OP-AMP.<br>NSC LM 218 H | BO 275.0845 | 289.5196 |
| B1751 | BO MA741 OP-AMP.-55+120<br>FAIRCHILD MA 741 AHM | BO 009.1251 | 333.2311 |
| B1801 | BM OM322 ANTENNEN-VERST.<br>VALVO IC-OM175 | BM 252.5392 | 289.5296 |
| B1901 | BD 16DP-VERST.0,1-1050MHZZ | 910.3800 | 289.5315 |
| B1951 | BD DUENNSCHICHTSCHALTUNG Z<br>DUENNFILM-SPEZIALTEIL | 094.5999 | 289.5338 |
| B1952 | BD DUENNSCHICHTSCHALTUNG Z<br>DUENNFILM-SPEZIALTEIL | 094.5999 | 289.5338 |
| B2201 | BO MA741 OP-AMP.-55+120<br>FAIRCHILD MA 741 AHM | BO 009.1251 | 289.5373 |
| B2401 | BO ICL8038BM FUNKT.GENR. | BO 289.4160 | 333.2711 |
| B2402 | BO LF355H BIFET-OP.AMP.<br>INTERSIL LF 355H | 289.4754 | 333.2711 |
| B2403 | BO MA741C -0+70 OP-VERST | BO 009.1300 | 333.2711 |

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

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | TEXAS IC-SN72741L | | |
| B2404 | BO LF355H BIFET-OP.AMP. | 289.4754 | 333.2711 |
| | INTERSIL LF 355H | | |
| B2405 | BO LF355H BIFET-OP.AMP. | 289.4754 | 333.2711 |
| | INTERSIL LF 355H | | |
| B2406 | BO MA741C -0+70 OP-VERST | BO 009.1300 | 333.2711 |
| | TEXAS IC-SN72741L | | |
| B2407 | BO LM308AH PRAEZ.OP-AMP. | BO 257.4788 | 333.2711 |
| | NSC IC-LM308AH | | |
| B2408 | BO LF355H BIFET-OP.AMP. | 289.4754 | 333.2711 |
| | INTERSIL LF 355H | | |
| B2409 | BO LF355H BIFET-OP.AMP. | 289.4754 | 333.2711 |
| | INTERSIL LF 355H | | |
| B2410 | BO CA1458G DUAL-OP.AMPL. | BO 083.5570 | 333.2711 |
| | TEXAS IC-SN72558P | | |
| B2411 | BL SN74LS221N 2XMONOFLOP | BL 266.9520 | 333.2711 |
| B2412 | BO LF355H BIFET-OP.AMP. | 289.4754 | 333.2711 |
| | INTERSIL LF 355H | | |
| B2413 | BO LF355H BIFET-OP.AMP. | 289.4754 | 333.2711 |
| | INTERSIL LF 355H | | |
| B2414 | BO LF355H BIFET-OP.AMP. | 289.4754 | 333.2711 |
| | INTERSIL LF 355H | | |
| B2415 | BO LF355H BIFET-OP.AMP. | 289.4754 | 333.2711 |
| | INTERSIL LF 355H | | |
| B2421 | BO MA741C -0+70 OP-VERST | BO 009.1300 | 333.2711 |
| | TEXAS IC-SN72741L | | |
| B2422 | BO MA741C -0+70 OP-VERST | BO 009.1300 | 333.2711 |
| | TEXAS IC-SN72741L | | |
| B2423 | BO MA741C -0+70 OP-VERST | BO 009.1300 | 333.2711 |
| | TEXAS IC-SN72741L | | |
| B2431 | BL SN74LS08N 4/2INP.AND | BL 266.4664 | 333.2711 |
| | TEXAS IC-SN74LS08N | | |
| B2432 | BL SN7476N 0-70 MS-FLIP | BL 080.4189 | 333.2711 |
| | TEXAS IC-SN7476N | | |
| B2433 | BL SN7432N POS OR GATE | BL 204.9933 | 333.2711 |
| | TEXAS IC-SN7432N | | |
| B2434 | BL SN74LS08N 4/2INP.AND | BL 266.4664 | 333.2711 |
| | TEXAS IC-SN74LS08N | | |
| B2435 | BL SN7404N HEX-INVERTER | BL 009.3483 | 333.2711 |
| | TEXAS IC-SN7404N | | |
| B2436 | BL SN74LS10N 3/3INP.NAND | BL 266.4670 | 333.2711 |
| | TEXAS IC-SN74LS10N | | |
| B2437 | BL SN74LS221N 2XMONOFLOP | BL 266.9520 | 333.2711 |
| BU1 | FJ UMR.BUCHSE DEZ. B/N T | FJ 017.5446 | 333.0019 |
| BU1 | FB UMRUESTSTECKER DEZI.B Z | FB 018.2228 | 333.0019 |
| BU11 | FR 7POLIG MINIATUR | FR 017.0415 | 289.3841 |
| BU54 | FJ EINBAUBUCHSE SYST.BNC | FJ 017.6607 | 333.0219 |
| | SPINNER BN292700 | | |
| BU101 | FO EINBAUBUCHSE 7POL. | 255.6690 | 333.1750 |
| | AMPHENOL C91-332E-7S | | |
| BU102 | FO EINBAUBUCHSE 6POL.RD20 | FO 018.6652 | 333.1750 |
| | AMPHENOL BT3403000 | | |
| BU103 | FO EINBAUBUCHSE 7POL. | 255.6690 | 333.1750 |
| | AMPHENOL C91-332E-7S | | |
| BU104 | FJ EINBAUBUCHSE SYST.BNC | FJ 017.6607 | 333.1750 |
| | SPINNER BN292700 | | |
| BU105 | FJ EINBAUBUCHSE SYST.BNC | FJ 017.6607 | 333.0519 |

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





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | SPINNER BN292700 | | |
| BU105 | FJ EINBAUBUCHSE SYST.BNC | FJ 017.6607 | 333.1750 |
| | SPINNER BN292700 | | |
| BU106 | FJ EINBAUBUCHSE SYST.BNC | FJ 017.6607 | 333.1750 |
| | SPINNER BN292700 | | |
| BU107 | FJ EINBAUBUCHSE SYST.BNC | FJ 017.6607 | 333.1750 |
| | SPINNER BN292700 | | |
| BU108 | FJ EINBAUBUCHSE SYST.BNC | FJ 017.6665 | 333.0519 |
| | SUHNER 24BNC50-3-2 | | |
| BU111 | FP BUCHSENLEISTE 20POL | FP 289.4590 | 333.1615 |
| | BERG 65001-26 | | |
| BU119 | KURZSCHLUSSBUCHSE Z | 333.1821 | 333.1715 |
| BU301 | BANDKABEL Z | 289.4048 | 333.1615 |
| BU401 | BANDKABEL Z | 289.4048 | 333.1615 |
| BU501 | BANDKABEL Z | 289.4019 | 333.1615 |
| BU502 | FP DIR.BUCHSENLEISTE 24P. | FP 087.0650 | 333.0919 |
| BU503 | FP DIR.BUCHSENLEISTE 24P. | FP 087.0650 | 333.0919 |
| BU801 | BANDKABEL Z | 289.4048 | 333.1615 |
| BU802 | BUCHSENEINHEIT | 333.1396 | 333.1315 |
| BU1101 | BANDKABEL Z | 289.4019 | 333.1615 |
| BU1201 | BANDKABEL Z | 289.4019 | 333.1615 |
| BU1301 | BANDKABEL Z | 289.4019 | 333.1615 |
| BU1302 | BANDKABEL Z | 289.4019 | 333.1615 |
| BU1401 | BANDKABEL Z | 289.4019 | 333.1615 |
| BU1402 | BANDKABEL Z | 289.4019 | 333.1615 |
| BU1701 | BANDKABEL Z | 289.4031 | 333.1615 |
| BU2101 | BANDKABEL Z | 289.4019 | 333.1615 |
| BU2401 | BANDKABEL Z | 289.4025 | 333.1715 |
| BU2402 | BUCHSENEINHEIT Z | 333.1650 | 333.1615 |
| BU2403 | BANDKABEL Z | 289.4019 | 333.1615 |
| BU2406 | BUCHSENEINHEIT Z | 333.2763 | 333.2611 |
| BU2407 | BUCHSENEINHEIT Z | 333.2786 | 333.2611 |
| BU2408 | BUCHSENEINHEIT Z | 333.2805 | 333.2611 |
| BU2409 | BUCHSENEINHEIT Z | 333.2828 | 333.2611 |
| C1 | CC 10NF+-10% 50V W5R CHIP | 093.2180 | 910.3800 |
| | VITRAMON VJ0504Y103K-F | | |
| | OZ DUENNSCHICHT-SPEZ-TEIL | | |
| C2 | CC 82NF+-10%25V K2500 | 093.3328 | 910.3800 |
| | VICLAN 0905X7R823K25PS | | |
| | OZ DUENNSCHICHT-SPEZ.TEIL | | |
| C3 | CC 10PF+-10%100V1NPO CHIP | 093.2080 | 910.3800 |
| | VITRAMON CJ0504A100K-F | | |
| C4 | CC 10PF+-10%100V1NPO CHIP | 093.2080 | 910.3800 |
| | VITRAMON CJ0504A100K-F | | |
| | OZ DUENNSCHICHT-SPEZ.TEIL | | |
| C5 | CC 18NF+-10%25V K1200 | 093.3311 | 910.3800 |
| C6 | CC 18NF+-10%25V K1200 | 093.3311 | 910.3800 |
| C7 | CC 18NF+-10%25V K1200 | 093.3311 | 910.3800 |
| | OZ DUENNSCHICHT-SPEZ.TEIL | | |
| C8 | CC 3PF+-0,5PF100VNPO 0504 | 093.3228 | 910.3800 |
| | VITRAMON VJ0504A3R0D-F | | |
| | OZ DUENNSCHICHT-SPEZ.TEIL | | |
| C9 | CC 10PF+-10%100V1NPO CHIP | 093.2080 | 910.3800 |
| | VITRAMON CJ0504A100K-F | | |
| | OZ DUENNSCHICHT-SPEZ.TEIL | | |
| C10 | CB 47PF +-10% N150 DF-KO | CB 023.0071 | 289.3535 |

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

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| C10 | CB 47PF +-10% N150 DF-KO | CB 023.0071 | 289.3129 |
| C10 | CC 18NF+-10%25V K1200 | 093.3311 | 910.3800 |
| C11 | CC 27PF 5% N750/IB RD8 | CC 006.0377 | 289.3841 |
| | DRALORIC SDPN527PF+5%,N750 | | |
| C11 | CC 18NF+-10%25V K1200 | 093.3311 | 910.3800 |
| | OZ DUENNSCHICHT-SPEZ.TEIL | | |
| C12 | CC 10NF+-10% 50V W5R CHIP | 093.2180 | 910.3800 |
| | VITRAMON VJ0504Y103K-F | | |
| C13 | CC 10NF+-10% 50V W5R CHIP | 093.2180 | 910.3800 |
| | VITRAMON VJ0504Y103K-F | | |
| | OZ DUENNSCHICHT-SPEZ.TEIL | | |
| C14 | CC 82NF+-10%25V K2500 | 093.3328 | 910.3800 |
| | VICLAN 0905X7R823K25PS | | |
| | OZ DUENNSCHICHT-SPEZ.TEIL | | |
| C151 | CC 330PF+-20% HDK2000 RD5 | CC 006.0460 | 333.1615 |
| | DRALORIC R2000/11330/20SP5 | | |
| C201 | CE 4700UF-10+50%63V37X105 | CE 087.0795 | 333.0519 |
| | SIEMENS ELKOB41455-K8478-T | | |
| C202 | CE 10UF -10+100%63V 9X13 | CE 022.7650 | 333.0977 |
| | ROEDERST ELKOEK10/63 | | |
| C203 | CK 2,2NF+-10% 63V 5,8RD | CK 060.4290 | 333.0977 |
| | SIEMENS B31063-A5222-K | | |
| C204 | CK 1,0NF+-10% 63V 4,7RD | CK 060.4254 | 333.0977 |
| | SIEMENS B 31063-A5102-K | | |
| C205 | CK 1,0UF+-10% 63V QUADER | CK 024.6973 | 333.0977 |
| | ROEDERST MKT1822-510/06/10% | | |
| C210 | CE 47UF -10+100%40V 11X13 | CE 022.7589 | 333.0977 |
| | SIEMENS B41316-B7476-Z | | |
| C221 | CE 4700UF-10+50%63V37X105 | CE 087.0795 | 333.0519 |
| | SIEMENS ELKOB41455-K8478-T | | |
| C222 | CE 10UF -10+100%63V 9X13 | CE 022.7650 | 333.0977 |
| | ROEDERST ELKOEK10/63 | | |
| C223 | CK 220PF+-10% 63V 4,5RD | CK 060.4177 | 333.0977 |
| | SIEMENS B 31063-A 5221-K | | |
| C224 | CE 1UF -10+100%63V 9X13 | CE 022.7620 | 333.0977 |
| | ROEDERST ELKO EK 1/63 | | |
| C226 | CE 47UF -10+100%40V 11X13 | CE 022.7589 | 333.0977 |
| | SIEMENS B41316-B7476-Z | | |
| C241 | CE 10000UF10+50%40V37X123 | CE 087.0750 | 333.0519 |
| | SIEMENS ELKOB41455-K7109-T | | |
| C242 | CE 10UF -10+100%63V 9X13 | CE 022.7650 | 333.0977 |
| | ROEDERST ELKOEK10/63 | | |
| C243 | CK 220PF+-10% 63V 4,5RD | CK 060.4177 | 333.0977 |
| | SIEMENS B 31063-A 5221-K | | |
| C246 | CE 100UF-10+100%16V 11X13 | CE 022.7550 | 333.0977 |
| | SIEMENS B41316-A4107-Z | | |
| C251 | CE 10000UF10+50%40V37X123 | CE 087.0750 | 333.0519 |
| | SIEMENS ELKOB41455-K7109-T | | |
| C252 | CE 10UF -10+100%63V 9X13 | CE 022.7650 | 333.0977 |
| | ROEDERST ELKOEK10/63 | | |
| C253 | CK 2,2NF+-10% 63V 5,8RD | CK 060.4290 | 333.0977 |
| | SIEMENS B31063-A5222-K | | |
| C254 | CK 1,0NF+-10% 63V 4,7RD | CK 060.4254 | 333.0977 |
| | SIEMENS B 31063-A5102-K | | |
| C255 | CK 47 NF+-10%160V 14X7X11 | CK 006.5340 | 333.0977 |
| | WESTERMANN FKS3-D,047NF+10%/160 | | |
| C260 | CE 100UF-10+100%16V 11X13 | CE 022.7550 | 333.0977 |

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





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | SIEMENS B41316-A4107-Z | | |
| C281 | CE 1000UF-10+50X100V37X68 | CE 087.0814 | 333.0519 |
| | SIEMENS ELKOB41455-K9108-T | | |
| C401 | CK 220NF+-20%100V QUADER | CK 006.5056 | 333.1215 |
| | ROEDERST MKT1822-422/0 | | |
| C402 | CK 47NF+-20%100V4X9X11MKT | CK 087.0914 | 333.1215 |
| C403 | CK 680NF+- 2% 63V RUND8. | CK 024.6380 | 333.1215 |
| C404 | CC 10NF-20+50%7X8R6000 | CC 087.7525 | 333.1215 |
| | THOMSON COX767/10000/PF-20+5 | | |
| C405 | CK 220NF+-20%100V QUADER | CK 006.5056 | 333.1215 |
| | ROEDERST MKT1822-422/0 | | |
| C411 | CE 47UF -10+100%16V 9X13 | CE 022.7543 | 333.1215 |
| | ROEDERST ELKO EK47/16 | | |
| C412 | CE 47UF -10+100%16V 9X13 | CE 022.7543 | 333.1215 |
| | ROEDERST ELKO EK47/16 | | |
| C413 | CE 22UF -10+100%40V 9X13 | CE 022.7572 | 333.1215 |
| | SIEMENS B4136-B7226-Z | | |
| C414 | CE 22UF -10+100%40V 9X13 | CE 022.7572 | 333.1215 |
| | SIEMENS B4136-B7226-Z | | |
| C501 | CC 1NF+-10%63V K2000 | CC 022.0784 | 333.0919 |
| | DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10% | | |
| C502 | CK 100NF+-20%100V QUADER | CK 006.5033 | 333.0919 |
| | ROEDERST MKT1822-410/0 | | |
| C503 | CC 1NF+-10%63V K2000 | CC 022.0784 | 333.0919 |
| | DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10% | | |
| C505 | CC 330PF+-2%6X9N750 | CC 087.6964 | 333.0919 |
| | DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | | |
| C506 | CC 3,3NF+-10%6X7R2000 | CC 087.7083 | 333.0919 |
| | DRALORIC EDPU6X7/3300/10R2000 | | |
| C507 | CE 22UF -10+100%40V 9X13 | CE 022.7572 | 333.0919 |
| | SIEMENS B4136-B7226-Z | | |
| C508 | CE 22UF -10+100%40V 9X13 | CE 022.7572 | 333.0919 |
| | SIEMENS B4136-B7226-Z | | |
| C509 | CE 22UF -10+100%40V 9X13 | CE 022.7572 | 333.0919 |
| | SIEMENS B4136-B7226-Z | | |
| C541 | CC 100PF+-2%4X5N750 | CC 087.6906 | 333.0919 |
| | DRALORIC EDPU4X5/100/2%N750 | | |
| C542 | CC 150PF+-2%5X6N750 | CC 087.6929 | 333.0919 |
| | DRALORIC EDPU5X6/150/2%N750 | | |
| C543 | CC 330PF+-10%3X4R2000 | CC 087.6970 | 333.0919 |
| | DRALORIC EDPU3X4/330/10%R2000 | | |
| C544 | CC 10NF-20+50%7X8R6000 | CC 087.7525 | 333.0919 |
| | THOMSON COX767/10000/PF-20+5 | | |
| C545 | CC 10NF-20+50%7X8R6000 | CC 087.7525 | 333.0919 |
| | THOMSON COX767/10000/PF-20+5 | | |
| C561 | CE 4,7UF+-20%20V 7X 4X 8 | CE 022.8110 | 333.0919 |
| | ERO-TANTAL TA-ELKOETR2-4,7/20 | | |
| C571 | CC 1NF+-10%63V K2000 | CC 022.0784 | 333.0919 |
| | DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10% | | |
| C572 | CK 100NF+-20%100V QUADER | CK 006.5033 | 333.0919 |
| | ROEDERST MKT1822-410/0 | | |
| C573 | CC 1NF+-10%63V K2000 | CC 022.0784 | 333.0919 |
| | DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10% | | |
| C575 | CC 330PF+-2%6X9N750 | CC 087.6964 | 333.0919 |
| | DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | | |
| C801 | CK 22NF +- 5% 63V 8RDX18 | CK 024.6167 | 333.1015 |
| | ROEDERST KC1853-322/06/5% | | |

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

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| C817 | CK 220NF+-20%100V QUADER<br>ROEDERST MKT1822-422/0 | CK 006.5056 | 333.1015 |
| C819 | CK 220NF+-20%100V QUADER<br>ROEDERST MKT1822-422/0 | CK 006.5056 | 333.1015 |
| C840 | CE 22UF -10+100%40V 9x13<br>SIEMENS B4136-B7226-Z | CE 022.7572 | 333.1015 |
| C841 | CC 4,7NF+-10%6X9R2000<br>DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000 | CC 087.7102 | 333.1015 |
| C842 | CC 10PF+-0,25PF3X4N750 | CC 087.6787 | 333.1015 |
| C1001 | CB 1NF+50-20%160V R4000<br>STETTNER B88K6,1000/5020D4000 | CB 086.7667 | 333.3318 |
| C1002 | CB 1NF+50-20%160V R4000<br>STETTNER B88K6,1000/5020D4000 | CB 086.7667 | 333.3318 |
| C1101 | CC 100PF+-20% HDK700 RDS<br>DRALORIC R700/II100/20SP5 | CC 006.0431 | 333.3276 |
| C1102 | CK 47ONF+-20%100VQUADER<br>ROEDERST MKT1822-447/0 | CK 006.5079 | 333.3276 |
| C1201 | CK 1,0UF+-10% 63V QUADER<br>ROEDERST MKT1822-510/06/10% | CK 024.6973 | 289.5138 |
| C1202 | CC 10PF+-0,5PF5N033<br>DRALORIC N033/IB10/0,5SDPN | CC 006.0177 | 289.5138 |
| C1210 | CK 1,0UF+-10% 63V QUADER<br>ROEDERST MKT1822-510/06/10% | CK 024.6973 | 289.5138 |
| C1211 | CC 10 NF +100%HDK6000<br>THOMSON DQX710/10000PF/100V | CC 022.0678 | 289.5138 |
| C1212 | CC 1 NF+50-20%5HDK4000<br>DRALORIC R4000/1000/-20+50SP5 | CC 006.0490 | 289.5138 |
| C1214 | CC 47NF+-20%50V K6000VIEL<br>ERIE 8123-050-Z5U,47UF-M | CC 060.0013 | 289.5138 |
| C1215 | CC 680PF+50-20%5HDK4000<br>DRALORIC R4000/680/-20+50SP5 | CC 006.0483 | 289.5138 |
| C1216 | CC 150PF+-20% HDK700 RDS<br>DRALORIC R700/II150/20SP5 | CC 006.0448 | 289.5138 |
| C1217 | CC 10 NF +100%HDK6000<br>THOMSON DQX710/10000PF/100V | CC 022.0678 | 289.5138 |
| C1218 | CC 10 NF +100%HDK6000<br>THOMSON DQX710/10000PF/100V | CC 022.0678 | 289.5138 |
| C1220 | CC 1 NF+50-20%5HDK4000<br>DRALORIC R4000/1000/-20+50SP5 | CC 006.0490 | 289.5138 |
| C1221 | CC 1 NF+50-20%5HDK4000<br>DRALORIC R4000/1000/-20+50SP5 | CC 006.0490 | 289.5138 |
| C1231 | CC 10 NF +100%HDK6000<br>THOMSON DQX710/10000PF/100V | CC 022.0678 | 289.5138 |
| C1232 | CC 1 NF+50-20%5HDK4000<br>DRALORIC R4000/1000/-20+50SP5 | CC 006.0490 | 289.5138 |
| C1234 | CC 47NF+-20%50V K6000VIEL<br>ERIE 8123-050-Z5U,47UF-M | CC 060.0013 | 289.5138 |
| C1235 | CC 680PF+50-20%5HDK4000<br>DRALORIC R4000/680/-20+50SP5 | CC 006.0483 | 289.5138 |
| C1236 | CC 150PF+-20% HDK700 RDS<br>DRALORIC R700/II150/20SP5 | CC 006.0448 | 289.5138 |
| C1237 | CC 10 NF +100%HDK6000<br>THOMSON DQX710/10000PF/100V | CC 022.0678 | 289.5138 |
| C1238 | CC 10 NF +100%HDK6000<br>THOMSON DQX710/10000PF/100V | CC 022.0678 | 289.5138 |
| C1240 | CC 1 NF+50-20%5HDK4000<br>DRALORIC R4000/1000/-20+50SP5 | CC 006.0490 | 289.5138 |

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| C1241 | CC 1 NF+50-20%5HDK4000<br>DRALORIC R4000/1000/-20+50SP5 | CC 006.0490 | 289.5138 |
| C1251 | CK 1,0UF+-10% 63V QUADER<br>ROEDERST MKT1822-510/06/10% | CK 024.6973 | 289.5138 |
| C1252 | CK 330NF+-20%100V QUADER<br>ROEDERST MKT1822-433/0 | CK 006.5062 | 289.5138 |
| C1261 | CK 1,0UF+-10% 63V QUADER<br>ROEDERST MKT1822-510/06/10% | CK 024.6973 | 289.5138 |
| C1262 | CC 4,7NF+80-20%HDK6000<br>THOMSON DCX706/4700PF/63V- | CC 022.0603 | 289.5138 |
| C1301 | CK 470NF+-20%100VQUADER<br>ROEDERST MKT1822-447/0 | CK 006.5079 | 333.3218 |
| C1302 | CC 100PF+-2%4X5N750<br>DRALORIC EDPU4X5/100/2%N750 | CC 087.6906 | 333.3218 |
| C1303 | CE 4,7UF+-20%20V 7X 4X 8<br>ERO-TANTAL TA-ELKOETR2-4,7/20 | CE 022.8110 | 333.3218 |
| C1304 | CE 10 UF+-20% 30V 6X13FL<br>SPRAGUE ELK0130D106X0030C2 | 067.9139 | 333.3218 |
| C1308 | CC 15PF+-2%3X4N750 | CC 087.6806 | 333.3218 |
| C1309 | CC 330PF+-2%6X9N750<br>DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | CC 087.6964 | 333.3218 |
| C1310 | CC 1NF+-10%63V K2000<br>DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10% | CC 022.0784 | 333.3218 |
| C1311 | CC 330PF+-2%6X9N750<br>DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | CC 087.6964 | 333.3218 |
| C1312 | CC 2,2NF+-10%5X6R2000<br>DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200 | CC 087.7060 | 333.3218 |
| C1317 | CC 330PF+-2%6X9N750<br>DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | CC 087.6964 | 333.3218 |
| C1325 | CC 10NF-20+50%7X8R6000<br>THOMSON COX767/10000/PF-20+5 | CC 087.7525 | 333.3218 |
| C1326 | CC 10NF-20+50%7X8R6000<br>THOMSON COX767/10000/PF-20+5 | CC 087.7525 | 333.3218 |
| C1328 | CC 15PF+-2%3X4N150<br>DRALORIC EDPU3X4/15/2%N150 | CC 087.6612 | 333.3218 |
| C1329 | CC 330PF+-2%6X9N750<br>DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | CC 087.6964 | 333.3218 |
| C1330 | CC 1NF+-10%63V K2000<br>DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10% | CC 022.0784 | 333.3218 |
| C1331 | CC 330PF+-2%6X9N750<br>DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | CC 087.6964 | 333.3218 |
| C1332 | CC 2,2NF+-10%5X6R2000<br>DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200 | CC 087.7060 | 333.3218 |
| C1334 | CC 470PF+-10%3X4R2000<br>DRALORIC EDPU3X4/470/10%R2000 | CC 087.6993 | 333.3218 |
| C1335 | CC 10NF-20+50%7X8R6000<br>THOMSON COX767/10000/PF-20+5 | CC 087.7525 | 333.3218 |
| C1338 | CC 150PF+-2%5X6N750<br>DRALORIC EDPU5X6/150/2%N750 | CC 087.6929 | 333.3218 |
| C1339 | CC 330PF+-2%6X9N750<br>DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | CC 087.6964 | 333.3218 |
| C1340 | CC 1NF+-10%63V K2000<br>DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10% | CC 022.0784 | 333.3218 |
| C1341 | CC 330PF+-2%6X9N750<br>DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | CC 087.6964 | 333.3218 |
| C1343 | CC 680PF+-10%4X5R2000<br>DRALORIC EDPU4X5680/10%R2000 | CC 087.7019 | 333.3218 |

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

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

| ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN | ÄZ | Datum | Schaltteilliste für | Sachnummer | Blatt Nr. |
|---|---|---|---|---|---|
| | 44 | 0479 | POLYSKOP 5 | 333.0019 SA | 9 |

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| C1344 | CC 470PF+-10%3X4R2000 | CC 087.6993 | 333.3218 |
| | DRALORIC EDPU3X4/470/10%R2000 | | |
| C1345 | CC 10NF-20+50%7X8R6000 | CC 087.7525 | 333.3218 |
| | THOMSON COX767/10000/PF-20+5 | | |
| C1346 | CC 10NF-20+50%7X8R6000 | CC 087.7525 | 333.3218 |
| | THOMSON COX767/10000/PF-20+5 | | |
| C1347 | CC 1NF+-10%63V K2000 | CC 022.0784 | 333.3218 |
| | DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10% | | |
| C1348 | CC 15PF+-2%3X4N750 | CC 087.6806 | 333.3218 |
| C1349 | CC 330PF+-2%6X9N750 | CC 087.6964 | 333.3218 |
| | DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | | |
| C1350 | CC 1NF+-10%63V K2000 | CC 022.0784 | 333.3218 |
| | DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10% | | |
| C1351 | CC 330PF+-2%6X9N750 | CC 087.6964 | 333.3218 |
| | DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | | |
| C1352 | CK 150NF+-20%100V QUADER | CK 006.5040 | 333.3218 |
| | ROEDERST MKT1822-415/0 | | |
| C1354 | CC 470PF+-10%3X4R2000 | CC 087.6993 | 333.3218 |
| | DRALORIC EDPU3X4/470/10%R2000 | | |
| C1355 | CC 10NF-20+50%7X8R6000 | CC 087.7525 | 333.3218 |
| | THOMSON COX767/10000/PF-20+5 | | |
| C1356 | CC 10NF-20+50%7X8R6000 | CC 087.7525 | 333.3218 |
| | THOMSON COX767/10000/PF-20+5 | | |
| C1358 | CC 15PF+-2%3X4N750 | CC 087.6806 | 333.3218 |
| C1359 | CC 330PF+-2%6X9N750 | CC 087.6964 | 333.3218 |
| | DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | | |
| C1360 | CC 1NF+-10%63V K2000 | CC 022.0784 | 333.3218 |
| | DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10% | | |
| C1361 | CC 330PF+-2%6X9N750 | CC 087.6964 | 333.3218 |
| | DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | | |
| C1362 | CK 150NF+-20%100V QUADER | CK 006.5040 | 333.3218 |
| | ROEDERST MKT1822-415/0 | | |
| C1364 | CC 470PF+-10%3X4R2000 | CC 087.6993 | 333.3218 |
| | DRALORIC EDPU3X4/470/10%R2000 | | |
| C1365 | CC 10NF-20+50%7X8R6000 | CC 087.7525 | 333.3218 |
| | THOMSON COX767/10000/PF-20+5 | | |
| C1366 | CC 10NF-20+50%7X8R6000 | CC 087.7525 | 333.3218 |
| | THOMSON COX767/10000/PF-20+5 | | |
| C1368 | CC 15PF+-2%3X4N750 | CC 087.6806 | 333.3218 |
| C1369 | CC 330PF+-2%6X9N750 | CC 087.6964 | 333.3218 |
| | DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | | |
| C1370 | CC 1NF+-10%63V K2000 | CC 022.0784 | 333.3218 |
| | DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10% | | |
| C1371 | CC 330PF+-2%6X9N750 | CC 087.6964 | 333.3218 |
| | DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | | |
| C1372 | CK 150NF+-20%100V QUADER | CK 006.5040 | 333.3218 |
| | ROEDERST MKT1822-415/0 | | |
| C1374 | CC 470PF+-10%3X4R2000 | CC 087.6993 | 333.3218 |
| | DRALORIC EDPU3X4/470/10%R2000 | | |
| C1375 | CC 10NF-20+50%7X8R6000 | CC 087.7525 | 333.3218 |
| | THOMSON COX767/10000/PF-20+5 | | |
| C1376 | CC 10NF-20+50%7X8R6000 | CC 087.7525 | 333.3218 |
| | THOMSON COX767/10000/PF-20+5 | | |
| C1378 | CC 15PF+-2%3X4N750 | CC 087.6806 | 333.3218 |
| C1379 | CC 330PF+-2%6X9N750 | CC 087.6964 | 333.3218 |
| | DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | | |
| C1380 | CC 1NF+-10%63V K2000 | CC 022.0784 | 333.3218 |



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

| ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN | ÄZ | Datum | Schaltteilliste für | Sachnummer | Blatt Nr. |
|---|---|---|---|---|---|
| | 44 | 0479 | POLYSKOP 5 | 333.0019 SA | 10 |

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10% | | |
| C1381 | CC 330PF+-2%6X9N750 | CC 087.6964 | 333.3218 |
| | DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | | |
| C1382 | CK 150NF+-20%100V QUADER | CK 006.5040 | 333.3218 |
| | ROEDERST MKT1822-415/0 | | |
| C1390 | CE 22UF -10+100%40V 9X13 | CE 022.7572 | 333.3218 |
| | SIEMENS B4136-B7226-Z | | |
| C1391 | CE 22UF -10+100%40V 9X13 | CE 022.7572 | 333.3218 |
| | SIEMENS B4136-B7226-Z | | |
| C1392 | CE 22UF -10+100%40V 9X13 | CE 022.7572 | 333.3218 |
| | SIEMENS B4136-B7226-Z | | |
| C1393 | CE 22UF -10+100%40V 9X13 | CE 022.7572 | 333.3218 |
| | SIEMENS B4136-B7226-Z | | |
| C1411 | CK 470PF+-2,5%63V 4,5RD | CK 060.4754 | 289.5173 |
| | SIEMENS B31063-A5471-H000 | | |
| C1412 | CC 100PF+-20% HDK700 RD5 | CC 006.0431 | 289.5173 |
| | DRALORIC R700/11100/20SP5 | | |
| C1413 | CC 470PF+-20% HDK2000 RD5 | CC 006.0477 | 289.5173 |
| | DRALORIC R2000/11470/20SP5 | | |
| C1414 | CC 3 PF+-0,5 PF5P100 | CC 006.0060 | 289.5173 |
| | DRALORIC P100/1B3/0,5SDPN | | |
| C1431 | CK 470PF+-2,5%63V 4,5RD | CK 060.4754 | 289.5173 |
| | SIEMENS B31063-A5471-H000 | | |
| C1432 | CC 100PF+-20% HDK700 RD5 | CC 006.0431 | 289.5173 |
| | DRALORIC R700/11100/20SP5 | | |
| C1433 | CC 470PF+-20% HDK2000 RD5 | CC 006.0477 | 289.5173 |
| | DRALORIC R2000/11470/20SP5 | | |
| C1434 | CC 3 PF+-0,5 PF5P100 | CC 006.0060 | 289.5173 |
| | DRALORIC P100/1B3/0,5SDPN | | |
| C1501 | CT 16PF N470L1E6.AB6L.301 | CT 025.6983 | 289.5196 |
| | STETTNER 10S-TRIK005-4/20N470 | | |
| C1502 | CC 150PF+-20% HDK700 RD5 | CC 006.0448 | 289.5196 |
| | DRALORIC R700/11150/20SP5 | | |
| C1503 | CC 18PF 5% N750/1B RD5 | CC 006.0354 | 289.5196 |
| | DRALORIC N750/1B18/5SDPN5 | | |
| C1504 | CC 5 PF+-0,5PF5N033 | CC 006.0131 | 289.5196 |
| | DRALORIC N033/1B5/0,5SDPN | | |
| C1508 | CC 100PF+-20% HDK700 RD5 | CC 006.0431 | 289.5196 |
| | DRALORIC R700/11100/20SP5 | | |
| C1509 | CC 10 NF +100%HDK6000 | CC 022.0678 | 289.5196 |
| | THOMSON D0X710/10000PF/100V | | |
| C1511 | CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL | CC 082.7810 | 289.5196 |
| | AEROVOX CKR05BX473KL | | |
| C1512 | CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL | CC 082.7810 | 289.5196 |
| | AEROVOX CKR05BX473KL | | |
| C1516 | CC 10NF+-10%200V8K1200VIE | CC 060.2322 | 289.5196 |
| | AEROVOX CKR 06 BX 103 K L | | |
| C1517 | CC 120NF+-10%100V K1200VI | CC 060.1155 | 289.5196 |
| | AEROVOX CKR06BX124KL | | |
| C1520 | CC 22NF+-10%100V7K1200VIE | CC 084.5473 | 289.5196 |
| | AEROVOX CKR06BX223KL | | |
| C1521 | CC 2 PF+-0,5 PF5N033 | CC 006.0102 | 289.5196 |
| | DRALORIC N033/1B2/0,5SDPN | | |
| C1523 | CC 3 PF+-0,5PF5N033 | CC 006.0119 | 289.5196 |
| | DRALORIC N033/1B3/0,5SDPN | | |
| C1524 | CC 3 PF+-0,5PF5N033 | CC 006.0119 | 289.5196 |
| | DRALORIC N033/1B3/0,5SDPN | | |

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| C1526 | CC 100PF+-20%100V3NPOCHIP<br>ERIE 8D13-201-C0G-1D1-M | CC 022.4444 | 289.5196 |
| C1527 | CC 680PF+-10%100V3K1200 C<br>ERIE 8013-271-W5R-681K | CC 082.3209 | 289.5196 |
| C1528 | CC 1,8NF+-10%100V3K1200 C<br>ERIE 8013-271-W5R-182-K | CC 082.3250 | 289.5196 |
| C1531 | CC 15PF 5% N750/1B RD5<br>DRALORIC N750/1B15/5SDPN | CC 006.0348 | 289.5196 |
| C1532 | CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7<br>ERO-TANTAL TA-ELKOETR-2,2/20 | CE 022.8104 | 289.5196 |
| C1533 | CE 22UF -10+100%40V 9X13<br>SIEMENS B4136-B7226-Z | CE 022.7572 | 289.5196 |
| C1535 | CK 100NF+-20%100V QUADER<br>ROEDERST MKT1822-410/0 | CK 006.5033 | 289.5196 |
| C1536 | CC 47PF+-2%5X6NP0<br>DRALORIC EDPU5X6/47/2%/NP0 | CC 087.6506 | 289.5196 |
| C1537 | CE 22UF -10+100%40V 9X13<br>SIEMENS B4136-B7226-Z | CE 022.7572 | 289.5196 |
| C1541 | CC 330PF+-20% HDK2000 RD5<br>DRALORIC R2000/11330/20SP5 | CC 006.0460 | 289.5196 |
| C1542 | CE 4,7UF+-20%20V 7X 4X 8<br>ERO-TANTAL TA-ELKOETR2-4,7/20 | CE 022.8110 | 289.5196 |
| C1545 | CC 10PF+-0,5PF5N150<br>DRALORIC N150/1B10/0,5SDPN5 | CC 006.0254 | 289.5196 |
| C1566 | CC 4,7NF+80-20%HDK6000<br>THOMSON DCX706/4700PF/63V- | CC 022.0603 | 289.5196 |
| C1567 | CC 120NF+-10%100V K1200V1<br>AEROVOX CKR06BX124KL | CC 060.1155 | 289.5196 |
| C1570 | CC 1 NF+50-20%5HDK4000<br>DRALORIC R4000/1D00/-20+50SP5 | CC 006.049D | 289.5196 |
| C1571 | CC 4 PF+-0,5PF5N033<br>DRALORIC N033/1B4/0,5SDPN | CC 006.0125 | 289.5196 |
| C1573 | CC 3 PF+-0,5PF5N033<br>DRALORIC N033/1B3/0,5SDPN | CC 006.0119 | 289.5196 |
| C1574 | CC 3 PF+-0,5PF5N033<br>DRALORIC N033/1B3/0,5SDPN | CC 006.0119 | 289.5196 |
| C1576 | CC 27PF+-10%100V3NPO CHIP<br>ERIE 8013-271-C0G-270K | CC 082.3038 | 289.5196 |
| C1577 | CC 27PF+-10%100V3NPO CHIP<br>ERIE 8013-271-C0G-270K | CC 082.3038 | 289.5196 |
| C1581 | CC 100PF+-20% HDK700 RD5<br>DRALORIC R700/11100/20SP5 | CC 006.0431 | 289.5196 |
| C1582 | CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7<br>ERO-TANTAL TA-ELKOETR-2,2/20 | CE 022.8104 | 289.5196 |
| C1583 | CE 22UF -10+100%40V 9X13<br>SIEMENS B4136-B7226-Z | CE 022.7572 | 289.5196 |
| C1585 | CK 100NF+-20%100V QUADER<br>ROEDERST MKT1822-410/0 | CK 006.5033 | 289.5196 |
| C1587 | CE 22UF -10+100%40V 9X13<br>SIEMENS B4136-B7226-Z | CE 022.7572 | 289.5196 |
| C1591 | CC 220PF+-20% HDK2000 RD5<br>DRALORIC R2000/11220/20SP5 | CC 006.0454 | 289.5196 |
| C1592 | CE 4,7UF+-20%20V 7X 4X 8<br>ERO-TANTAL TA-ELKOETR2-4,7/20 | CE 022.8110 | 289.5196 |
| C1595 | CC 10PF+-0,5PF5N150<br>DRALORIC N150/1B10/0,5SDPN5 | CC 006.0254 | 289.5196 |
| C1601 | CC 4,7NF+100% HDK6000 | CC 022.0661 | 289.5196 |

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht zulässig.





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | THOMSON DQX705/4700PF+20% | | |
| C1602 | CE 22UF -10+100%40V 9X13<br>SIEMENS B4136-B7226-Z | CE 022.7572 | 289.5196 |
| C1603 | CE 22UF -10+100%40V 9X13<br>SIEMENS B4136-B7226-Z | CE 022.7572 | 289.5196 |
| C1611 | CC 470PF+-20% HDK2000 RD5<br>DRALORIC R200D/11470/20SP5 | CC 006.0477 | 289.5196 |
| C1612 | CE 22UF -10+100%40V 9X13<br>SIEMENS B4136-B7226-Z | CE 022.7572 | 289.5196 |
| C1614 | CC 10PF+-0,5PF5N750<br>DRALORIC N750/1B10/0,5SDPN | CC 006.0325 | 289.5196 |
| C1615 | CC 10PF+-0,5PF5N750<br>DRALORIC N750/1B10/0,5SDPN | CC 006.0325 | 289.5196 |
| C1617 | CC 27PF 5% N750/1B RD8<br>DRALORIC SDPN527PF+5%,N750 | CC 006.0377 | 289.5196 |
| C1623 | CC 12PF 5% N750/1B RD5<br>DRALORIC N750/1B12/5SDPN | CC 006.0331 | 289.5196 |
| C1624 | CC 3 PF+-0,5PF5N033<br>DRALORIC N033/1B3/0,5SDPN | CC 006.0119 | 289.5196 |
| C1626 | CC 10 PF+-20%100V NP0 C<br>ERIE 8013-201-C0G-100-M | CC 022.4438 | 289.5196 |
| C1627 | CC 10 PF+-20%100V NP0 C<br>ERIE 8013-201-C0G-100-M | CC 022.4438 | 289.5196 |
| C1631 | CC 47PF+-2%5X6NP0<br>DRALORIC EDPU5X6/47/2%/NP0 | CC 087.6506 | 289.5196 |
| C1632 | CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7<br>ERO-TANTAL TA-ELKOETR-2,2/20 | CE 022.8104 | 289.5196 |
| C1634 | CE 22UF -10+100%40V 9X13<br>SIEMENS B4136-B7226-Z | CE 022.7572 | 289.5196 |
| C1635 | CK 100NF+-20%100V QUADER<br>ROEDERST MKT1822-410/0 | CK 006.5033 | 289.5196 |
| C1637 | CE 22UF -10+100%40V 9X13<br>SIEMENS B4136-B7226-Z | CE 022.7572 | 289.5196 |
| C1641 | CC 47PF+-2%5X6NP0<br>DRALORIC EDPU5X6/47/2%/NP0 | CC 087.6506 | 289.5196 |
| C1642 | CE 4,7UF+-20%20V 7X 4X 8<br>ERO-TANTAL TA-ELKOETR2-4,7/20 | CE 022.8110 | 289.5196 |
| C1645 | CC 10PF+-0,5PF5N150<br>DRALORIC N150/1B10/0,5SDPN5 | CC 006.0254 | 289.5196 |
| C1661 | CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL<br>AEROVOX CKR05BX473KL | CC 082.7810 | 289.5196 |
| C1662 | CC 470PF+-20% HDK2000 RD5<br>DRALORIC R2000/11470/20SP5 | CC 006.0477 | 289.5196 |
| C1663 | CC 15NF+-10%50V5K1200VIEL<br>AEROVOX CKR05BX153KL | CC 086.5435 | 289.5196 |
| C1675 | CC 100PF+-20% HDK700 RD5<br>DRALORIC R700/11100/20SP5 | CC 006.0431 | 289.5196 |
| C1678 | CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL<br>AEROVOX CKR05BX473KL | CC 082.7810 | 289.5196 |
| C1679 | CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL<br>AEROVOX CKR05BX473KL | CC 082.7810 | 289.5196 |
| C1681 | CC 150PF+-20% HDK700 RD5<br>DRALORIC R700/11150/20SP5 | CC 006.0448 | 289.5196 |
| C1682 | CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7<br>ERO-TANTAL TA-ELKOETR-2,2/20 | CE 022.8104 | 289.5196 |
| C1683 | CE 22UF -10+100%40V 9X13<br>SIEMENS B4136-B7226-Z | CE 022.7572 | 289.5196 |

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht zulässig.

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| C1685 | CK 100NF+-20%100V QUADER<br>ROEDERST MKT1822-410/0 | CK 006.5033 | 289.5196 |
| C1687 | CE 22UF -10+100%40V 9X13<br>SIEMENS B4136-B7226-Z | CE 022.7572 | 289.5196 |
| C1691 | CC 100PF+-20% HDK700 RD5<br>DRALORIC R700/II100/20SP5 | CC 006.0431 | 289.5196 |
| C1693 | CE 4,7UF+-20%20V 7X 4X 8<br>ERO-TANTAL TA-ELKOETR2-4,7/20 | CE 022.8110 | 289.5196 |
| C1695 | CC 10PF+-0,5PF5N150<br>DRALORIC N150/1B10/0,5SDPN5 | CC 006.0254 | 289.5196 |
| C1700 | CC 100PF+-20% HDK700 RD5<br>DRALORIC R700/II100/20SP5 | CC 006.0431 | 333.2211 |
| C1702 | CC 100PF+-20% HDK700 RD5<br>DRALORIC R700/II100/20SP5 | CC 006.0431 | 333.2211 |
| BIS<br>C1709 | CC 100PF+-20% HDK700 RD5<br>DRALORIC R700/II100/20SP5 | CC 006.0431 | 333.2211 |
| C1751 | CC 10PF+-0,5PF5N033<br>DRALORIC N033/1B10/0,5SDPN | CC 006.0177 | 333.2311 |
| C1752 | CC 39PF 2% N750/1B 3ROHR<br>DRALORIC N750/39/2RR3X1DLC | CC 006.1544 | 333.2311 |
| C1753 | CC 2,2NF+50-20%9HDK4D00<br>DRALORIC R4000/2200/-20+50SP8 | CC 006.0502 | 333.2311 |
| C1754 | CE 10 UF+-20% 30V 6X13FL<br>SPRAGUE ELKO130D106X003DC2 | 067.9139 | 333.2311 |
| C1801 | CE 10 UF+-20% 30V 6X13FL<br>SPRAGUE ELKO130D106X003DC2 | 067.9139 | 289.5296 |
| C1802 | CC 680PF+50-20%5HDK4D00<br>DRALORIC R4000/680/-20+50SP5 | CC 006.0483 | 289.5296 |
| C1803 | CC 15PF+-2% NP0/1B3ROHR<br>DRALORIC NP015/2,5RR3X1DLC | CC 006.1215 | 289.5296 |
| C1804 | CC 33PF 2% NP0/1B 3ROHR<br>DRALORIC NP0/33/2RR3X12LC | CC 006.1250 | 289.5296 |
| C1805 | CC 680PF+50-20%5HDK4D00<br>DRALORIC R4000/680/-20+50SP5 | CC 006.0483 | 289.5296 |
| C1810 | CC 680PF+-10%100V3K1200 C<br>ERIE 8013-271-W5R-681K | CC 082.3209 | 289.5296 |
| C1812 | CC 100PF 2% N750/1B 3ROHR<br>DRALORIC N750/100/2RR3X12LC | CC 006.1596 | 289.5296 |
| C1813 | CK 470NF+-20%63V QUADER<br>ROEDERST MKC1862-447/06 | CK 087.0943 | 289.5296 |
| C1850 | CZ ABSTIMMSCHRAUBE 6927<br>TEKELEC ABSTIMMSCHRAUBE6927 | 289.4360 | 333.2011 |
| C1851 | CZ ABSTIMMSCHRAUBE 6927<br>TEKELEC ABSTIMMSCHRAUBE6927 | 289.4360 | 333.2011 |
| C1852 | CZ ABSTIMMSCHRAUBE 6927<br>TEKELEC ABSTIMMSCHRAUBE6927 | 289.4360 | 333.2011 |
| C1901 | CE 10 UF+-20% 30V 6X13FL<br>SPRAGUE ELKO130D106X003DC2 | 067.9139 | 289.5315 |
| C1902 | CC 2,2NF+-10%100V3K1200<br>ERIE 8013-271-W5R-222-K | CC 082.3267 | 289.5315 |
| C1903 | CC 1PF+-0,5PF5P100<br>DRALORIC P100/1B1/0,5SDPN | CC 006.0025 | 289.5315 |
| C1906 | CE 10 UF+-20% 30V 6X13FL<br>SPRAGUE ELKO130D106X003DC2 | 067.9139 | 289.5315 |
| C1909 | CC 56PF8-10%100V3NP0 CHIP<br>ERIE 8013-271-C06-560K | CC 082.3073 | 289.5315 |

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





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| C1910 | CC 1,5PF+-0,5 PF5P100<br>DRALORIC P100/1B1,5/0,5SDPN | CC 006.0031 | 289.5315 |
| C1911 | CC 4,7NF+-10%100V3K1200 C<br>ERIE 8013/271W5R-472-K | CC 082.3309 | 289.5315 |
| C1912 | CC 47NF+-10%100V5K1200 C<br>ERIE 8133A-271-W5R-473K | CC 082.3438 | 289.5315 |
| C1915 | CC 47NF+-10%100V5K1200 C<br>ERIE 8133A-271-W5R-473K | CC 082.3438 | 289.5315 |
| C1916 | CC 5 PF+-20%100V CHIP NP0<br>ERIE 8013-271-C0G-509-D | CC 022.4421 | 289.5315 |
| C1917 | CC 1PF+-0,5PF5P100<br>DRALORIC P100/1B1/0,5SDPN | CC 006.0025 | 289.5315 |
| C1918 | CC 4,7NF+-10%100V3K1200 C<br>ERIE 8013/271W5R-472-K | CC 082.3309 | 289.5315 |
| C1921 | CC 47NF+-10%100V5K1200 C<br>ERIE 8133A-271-W5R-473K | CC 082.3438 | 289.5315 |
| C1922 | CC 1,5PF+-0,5 PF5P100<br>DRALORIC P100/1B1,5/0,5SDPN | CC 006.0031 | 333.2011 |
| C1951 | CC 5 PF+-20%100V CHIP NP0<br>ERIE 8013-271-C0G-509-D | CC 022.4421 | 289.5338 |
| C1952 | CC 1PF+-0,5PF5P100<br>DRALORIC P100/1B1/0,5SDPN | CC 006.0025 | 333.2011 |
| C1953 | CC 10 NF +100%HDK6000<br>THOMSON DQX710/10000PF/100V | CC 022.0678 | 333.2011 |
| C2001 | CB 68PF+-10%160V4X6 DF-KO<br>STETTNER B8BK6,160V68101500 | CB 117.8552 | 333.2034 |
| C2002 | CB 1NF+50-20%160V R4000<br>STETTNER B8BK6,1000/5020D4000 | CB 086.7667 | 333.2034 |
| C2003 | CB 1NF+50-20%160V R4000<br>STETTNER B8BK6,1000/5020D4000 | CB 086.7667 | 333.2034 |
| C2004 | CB 1NF+50-20%160V R4000<br>STETTNER B8BK6,1000/5020D4000 | CB 086.7667 | 333.2034 |
| C2005 | CB 1NF+50-20%160V R4000<br>STETTNER B8BK6,1000/5020D4000 | CB 086.7667 | 333.2034 |
| C2006 | CB 1NF+50-20%160V R4000<br>STETTNER B8BK6,1000/5020D4000 | CB 086.7667 | 333.2034 |
| C2007 | CB 1NF+50-20%160V R4000<br>STETTNER B8BK6,1000/5020D4000 | CB 086.7667 | 333.2034 |
| C2008 | CB 1NF+50-20%160V R4000<br>STETTNER B8BK6,1000/5020D4000 | CB 086.7667 | 333.2034 |
| C2009 | CB 1NF+50-20%160V R4000<br>STETTNER B8BK6,1000/5020D4000 | CB 086.7667 | 333.2034 |
| C2011 | CB 68PF+-10%160V4X6 DF-KO<br>STETTNER B8BK6,160V68101500 | CB 117.8552 | 333.2034 |
| C2012 | CB 1NF+50-20%160V R4000<br>STETTNER B8BK6,1000/5020D4000 | CB 086.7667 | 333.2034 |
| C2013 | CB 68PF+-10%160V4X6 DF-KO<br>STETTNER B8BK6,160V68101500 | CB 117.8552 | 333.2034 |
| C2014 | CB 1NF+50-20%160V R4000<br>STETTNER B8BK6,1000/5020D4000 | CB 086.7667 | 333.2034 |
| C2015 | CB 68PF+-10%160V4X6 DF-KO<br>STETTNER B8BK6,160V68101500 | CB 117.8552 | 333.2034 |
| C2016 | CB 150PF+-20%500V3X8R700<br>DRALORIC DED3X8500V150PF/20R7 | 210.6261 | 333.2034 |
| C2017 | CB 68PF+-10%160V4X6 DF-KO<br>STETTNER B8BK6,160V68101500 | CB 117.8552 | 333.2034 |
| C2020 | ENTHALTEN IN | 999.9861 | 333.2034 |

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

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | 333.2034 | | |
| C2051 | CC 2 PF+-0,5 PF5N033 | CC 006.0102 | 333.2011 |
| | DRALORIC NO33/1B2/0,5SDPN | | |
| C2101 | CE 10 UF+-20% 30V 6X13FL | 067.9139 | 289.5350 |
| | SPRAGUE ELKO130D106X0030C2 | | |
| C2102 | CE 47 UF+-20% 30V 8X18FL | 067.8784 | 289.5350 |
| | SPRAGUE ELKO130D4760030F2 | | |
| C2103 | CK 68NF+-2%160V13RDX34KS | CK 023.2000 | 289.5350 |
| | SCHUEMANN CKS68000/2/160/40 | | |
| C2104 | CK 330NF+-2%63V RD16X34KS | CK 024.4493 | 289.5350 |
| | SCHUEMANN CKS330000/2/63/40 | | |
| C2105 | CK 2,2UF+-10%100V QUADER | CK 087.4103 | 289.5350 |
| | ROEDERST MKC1862-522/0+10% | | |
| C2201 | CE 47 UF+-20% 30V 8X18FL | 067.8784 | 289.5373 |
| | SPRAGUE ELKO130D4760030F2 | | |
| C2202 | CE 47 UF+-20% 30V 8X18FL | 067.8784 | 289.5373 |
| | SPRAGUE ELKO130D4760030F2 | | |
| C2203 | CK 330NF+-20% 63V RUNDB. | CK 024.6638 | 289.5373 |
| C2204 | CK 47NF+-20%250V QUADER | CK 087.4178 | 289.5373 |
| | ITT MKC42544-14747 | | |
| C2205 | CK 10NF+-20%400V5X10X13 | CK 087.4655 | 289.5373 |
| | ROEDERST MKC-1862-310/4 | | |
| C2206 | CK 470NF+-20%400V11X19X27 | CK 087.4510 | 289.5373 |
| | ROEDERST MKC1862-447/4 | | |
| C2207 | CC 100PF+-20% HDK70D RD5 | CC 006.0431 | 289.5373 |
| | DRALORIC B700/I1100/20SP5 | | |
| C2211 | CC 15PF+-10%6KV N750RD11 | CC 289.4519 | 333.2611 |
| | THOMSON QFU611-15PF+10% | | |
| C2212 | CC 47PF+-10%6KV15N750 | CC 022.1051 | 333.2611 |
| | RESISTA QFU615-47PF+10% | | |
| C2401 | CC 4,7NF+-10%6X9R2000 | CC 087.7102 | 333.2711 |
| | DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000 | | |
| C2402 | CK 2,2UF+-10% 63V QUADER | CK 087.0989 | 333.2711 |
| C2403 | CK 100NF+-20%100V QUADER | CK 006.5033 | 333.2711 |
| | ROEDERST MKT1822-410/0 | | |
| C2404 | CC 22NF+-10%50VK1200VIELS | CC 060.2445 | 333.2711 |
| | AEROVOX CKR 05 BX 223 K L | | |
| C2405 | CC 1NF+-10%63V K2000 | CC 022.0784 | 333.2711 |
| | DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10% | | |
| C2406 | CC 1NF+-10%63V K2000 | CC 022.0784 | 333.2711 |
| | DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10% | | |
| C2407 | CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 | CE 022.8185 | 333.2711 |
| | ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35 | | |
| C2408 | CE 47UF -10+100%16V11X138 | CE 086.4374 | 333.2711 |
| | ROEDERST ELKO EKU 47/16 | | |
| C2409 | CK 220NF+-20%100V QUADER | CK 006.5056 | 333.2711 |
| | ROEDERST MKT1822-422/0 | | |
| C2410 | CC 270PF+-2%6X9N750 | CC 087.6958 | 333.2711 |
| | DRALORIC EDPU6X9/270/2%N750 | | |
| C2411 | CK 2,2UF+-10% 63V QUADER | CK 024.6996 | 333.2711 |
| | ROEDERST MKT1822-522/06/10% | | |
| C2412 | CC 680PF+-10%4X5R2000 | CC 087.7019 | 333.2711 |
| | DRALORIC EDPU4X568010%R2000 | | |
| C2413 | CC 47PF+-2%3X4N750 | CC 087.6864 | 333.2711 |
| C2414 | CC 330PF+-2%6X9N750 | CC 087.6964 | 333.2711 |
| | DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | | |
| C2415 | CC 330PF+-2%6X9N750 | CC 087.6964 | 333.2711 |

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750 | | |
| C2416 | CC 220PF+-2%6X7N750 | CC 087.6941 | 333.2711 |
| | DRALORIC EDPU6X7/220/2%N750 | | |
| C2417 | CC 3,3NF+-10%6X7R2000 | CC 087.7083 | 333.2711 |
| | DRALORIC EDPU6X7/3300/10R2000 | | |
| C2421 | CK 22NF+-20%250V QUADER | CK 006.5156 | 333.2711 |
| | VALVO MKT344/0,022/20/250 | | |
| C2422 | CK 22NF+-20%250V QUADER | CK 006.5156 | 333.2711 |
| | VALVO MKT344/0,022/20/250 | | |
| C2423 | CK 3,3UF+-10%100V QUADER | CK 006.5127 | 333.2711 |
| | ROEDERST MKT1822-533/0+10% | | |
| C2424 | CK 3,3UF+-10%100V QUADER | CK 006.5127 | 333.2711 |
| | ROEDERST MKT1822-533/0+10% | | |
| C2425 | CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 | CE 022.8185 | 333.2711 |
| | ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35 | | |
| C2426 | CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 | CE 022.8185 | 333.2711 |
| | ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35 | | |
| C2428 | CC 1NF+-10%63V K2000 | CC 022.0784 | 333.2711 |
| | DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10% | | |
| C2431 | CE 100UF-10+100%16V 11X13 | CE 022.7550 | 333.2711 |
| | SIEMENS B41316-A4107-Z | | |
| C2432 | CE 100UF-10+100%16V 11X13 | CE 022.7550 | 333.2711 |
| | SIEMENS B41316-A4107-Z | | |
| C2433 | CE 47UF -10+100%40V 11X13 | CE 022.7589 | 333.2711 |
| | SIEMENS B41316-B7476-Z | | |
| C2434 | CE 47UF -10+100%40V 11X13 | CE 022.7589 | 333.2711 |
| | SIEMENS B41316-B7476-Z | | |
| C2435 | CE 47UF -10+100%40V 11X13 | CE 022.7589 | 333.2711 |
| | SIEMENS B41316-B7476-Z | | |
| C2437 | CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 | CE 022.8185 | 333.2711 |
| | ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35 | | |
| C2438 | CC 1NF+-10%63V K2000 | CC 022.0784 | 333.2711 |
| | DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10% | | |
| C2439 | CC 1NF+-10%63V K2000 | CC 022.0784 | 333.2711 |
| | DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10% | | |
| C2440 | CC 1NF+-10%63V K2000 | CC 022.0784 | 333.2711 |
| | DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10% | | |
| C2501 | CB 1NF+50-20%160V R4000 | CB 086.7667 | 333.2634 |
| | STETTNER B8BK6,1000/5020D4000 | | |
| C2502 | CB 1NF+50-20%160V R4000 | CB 086.7667 | 333.2634 |
| | STETTNER B8BK6,1000/5020D4000 | | |
| D10 | DURCHFUEHRUNG Z | 911.0111 | 289.3535 |
| D10 | DURCHFUEHRUNG Z | 911.0111 | 289.3129 |
| D11 | DURCHFUEHRUNG Z | 911.0111 | 289.3129 |
| GL | AF MV5774C LED ROT 3X5 | AF 279.0285 | 333.0219 |
| | MONSANTO LEDMV5774C | | |
| GL111 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA | AD 012.0723 | 333.1715 |
| | AEG-TELEF DIODE1N4151 | | |
| GL150 | AE BZX55/C9V1 0,5W Z-DI | AE 012.2503 | 333.1615 |
| | THOMSON DIODEBZX55/C9V1 | | |
| GL151 | AE BZX55/C68 0,5W Z-DI | AE 289.4731 | 333.1615 |
| | VALVO BZX55C68 | | |
| GL152 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA | AD 012.0723 | 333.1615 |
| | AEG-TELEF DIODE1N4151 | | |
| BIS | | | |

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| GL156 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.1615 |
| GL201 | AG B40C3700/2200 SI-BR.GL<br>SIEMENS C2206-B40C3700/2200 | AG 092.8532 | 333.0977 |
| GL202 | AF 5082-4684 HI-EFF.LED<br>HEWLETT LED5082-4684 | AF 257.4736 | 333.0977 |
| GL203 | AE BZX55/C2V7 0,5W Z-DI<br>AEG-TELEF BZX 55 C2V7 | AE 086.8228 | 333.0977 |
| GL204 | AD AA116 GE 20V 30MIA<br>SIEMENS DIODEAA116 | 012.0098 | 333.0977 |
| GL205 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.0977 |
| GL206 | AG 1N4004 SI 1A 400V<br>ITT DIODE1N4004 | AG 013.0291 | 333.0977 |
| GL208 | AE BZX55/B6V2 0,5W Z-DI<br>VALVO DIODEBZX55/B6V2 | AE 012.2161 | 333.0977 |
| GL209 | AG T1N100 SI 100V/1A THYR<br>AEG-TELEF T1N100 | AG 092.8610 | 333.0977 |
| GL210 | AG 1N5551 SI-GL. 400V 3A<br>SEMTECH DIODE1N5551 | AG 082.7679 | 333.0977 |
| GL211 | AE BZX55/B5V6 0,5W Z-DI<br>VALVO DIODEBZX79/B5V6 | AE 012.5254 | 333.0977 |
| GL212 | AE BZX55/B5V6 0,5W Z-DI<br>VALVO DIODEBZX79/B5V6 | AE 012.5254 | 333.0977 |
| GL213 | AE BZX55/B5V6 0,5W Z-DI<br>VALVO DIODEBZX79/B5V6 | AE 012.5254 | 333.0977 |
| GL214 | AE BZX55/B5V6 0,5W Z-DI<br>VALVO DIODEBZX79/B5V6 | AE 012.5254 | 333.0977 |
| GL221 | AG B40C3700/2200 SI-BR.GL<br>SIEMENS C2206-B40C3700/2200 | AG 092.8532 | 333.0977 |
| GL226 | AG 1N5551 SI-GL. 400V 3A<br>SEMTECH DIODE1N5551 | AG 082.7679 | 333.0977 |
| GL241 | AG E2506-B40C5000/3300<br>SIEMENS E2506-B40C5000/3300 | AG 084.5115 | 333.0977 |
| GL246 | AE ZD6,8+-5% Z-DIODE 1,3W<br>ITT DIODE ZD 6,8 | AE 012.3022 | 333.0977 |
| GL251 | AG E2506-B40C5000/3300<br>SIEMENS E2506-B40C5000/3300 | AG 084.5115 | 333.0977 |
| GL253 | AE BZX55/C2V7 0,5W Z-DI<br>AEG-TELEF BZX 55 C2V7 | AE 086.8228 | 333.0977 |
| GL253 | AD AA116 GE 20V 30MIA<br>SIEMENS DIODEAA116 | 012.0098 | 333.0977 |
| GL254 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.0977 |
| GL255 | AG 1N4004 SI 1A 400V<br>ITT DIODE1N4004 | AG 013.0291 | 333.0977 |
| GL260 | AE ZD6,8+-5% Z-DIODE 1,3W<br>ITT DIODE ZD 6,8 | AE 012.3022 | 333.0977 |
| GL281 | AG B80C1000 SI80/120V1A<br>THOMSON GLEICHRB80C1000 | 013.2265 | 333.0977 |
| GL282 | AD 1N4448 SI 75V 150MIA<br>VALVO DIODE1N4448 | AD 012.0700 | 333.0977 |
| GL283 | AD 1N4448 SI 75V 150MIA<br>VALVO DIODE1N4448 | AD 012.0700 | 333.0977 |
| GL285 | AE BZX55/B5V6 0,5W Z-DI<br>VALVO DIODEBZX79/B5V6 | AE 012.5254 | 333.0977 |
| GL286 | AE BZX55/C68 0,5W Z-DI | AE 289.4731 | 333.0977 |



Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig



| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | VALVO BZX55C68 | | |
| GL401 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.1215 |
| GL402 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.1215 |
| GL403 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.1215 |
| GL404 | AD AAZ15GE75V140MIA<br>VALVO DIODEAAZ15 | AD 012.0381 | 333.1215 |
| GL405 | AD AAZ15GE75V14DMIA<br>VALVO DIODEAAZ15 | AD 012.0381 | 333.1215 |
| GL406 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.1215 |
| BIS GL409 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.1215 |
| GL410 | AF MV5274C LED GRUEN 3X5<br>MONSANTO LEDGRUENMV5274C | AF 279.0291 | 333.1215 |
| GL411 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.1215 |
| GL413 | AE BZX55/C4V7 0,5W Z-DI<br>VALVO BZX55/C4V7 | AE 012.2432 | 333.1215 |
| GL414 | AE BZX55/C5V1 0,5W Z-DI<br>AEG-TELEF DIODEBZX55/C5V1 | AE 012.2449 | 333.1215 |
| GL502 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.0919 |
| BIS GL506 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.0919 |
| GL507 | AE BZX55/C3V9 0,5W Z-DI<br>VALVO BZX 55/C3V9 | AE 086.8234 | 333.0919 |
| GL508 | AE 1N938 REF.DI.9V+-5%<br>MOTOROLA DIODE1N938, | AE 012.4806 | 333.0919 |
| GL549 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.0919 |
| GL551 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.0919 |
| BIS GL555 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.0919 |
| GL572 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.0919 |
| GL801 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.1015 |
| GL810 | AE BZX55/C16 0,5W Z-DI<br>THOMSON DIODEBZX55/C16 | AE 012.2561 | 333.1015 |
| GL825 | AE BZX55/C9V1 0,5W Z-DI<br>THOMSON DIODEBZX55/C9V1 | AE 012.2503 | 333.1015 |
| GL826 | AE BZX55/C5V1 0,5W Z-DI<br>AEG-TELEF DIODEBZX55/C5V1 | AE 012.2449 | 333.1015 |
| GL830 | AE BZX55/C16 0,5W Z-DI<br>THOMSON DIODEBZX55/C16 | AE 012.2561 | 333.1015 |
| GL835 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.1015 |
| GL915 | AE BZX55/C12 0,5W Z-DI<br>THOMSON DIODEBZX55/C12 | AE 012.2532 | 333.1315 |
| GL920 | AF MV5774C LED ROT 3X5 | AF 279.0285 | 333.1315 |



Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | MONSANTO LEDMV5774C | | |
| GL1101 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.3276 |
| GL1102 | AE 5082-2800 SCHOTTKY-DI.<br>HEWLETT 5082-2800 | AE 012.9066 | 333.3276 |
| GL1103 | AE 5082-2800 SCHOTTKY-DI.<br>HEWLETT 5082-2800 | AE 012.9066 | 333.3276 |
| GL1104 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.3276 |
| GL1106 | AE BZX55/C6V2 0,5W Z-DI<br>THOMSON DIODE BZX55/C6V2 | AE 012.2461 | 333.3276 |
| GL1108 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.3276 |
| GL1109 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 333.3276 |
| GL1201 | AD BAV21 SI-DIODE 250V<br>INTERMETAL DIODEBAV21 | AD 082.6837 | 289.5138 |
| GL1211 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 289.5138 |
| GL1212 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 289.5138 |
| GL1213 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 289.5138 |
| GL1231 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 289.5138 |
| GL1232 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 289.5138 |
| GL1233 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 289.5138 |
| GL1251 | AD BAV21 SI-DIODE 250V<br>INTERMETAL DIODEBAV21 | AD 082.6837 | 289.5138 |
| GL1252 | AD BAV21 SI-DIODE 250V<br>INTERMETAL DIODEBAV21 | AD 082.6837 | 289.5138 |
| GL1253 | AD BAV21 SI-DIODE 250V<br>INTERMETAL DIODEBAV21 | AD 082.6837 | 289.5138 |
| GL1254 | AD BAV21 SI-DIODE 250V<br>INTERMETAL DIODEBAV21 | AD 082.6837 | 289.5138 |
| GL1411 | AE BZX55/B10 0,5W Z-DI<br>VALVO BZX 55/B10 | AE 289.4302 | 289.5173 |
| GL1412 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 289.5173 |
| GL1413 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 289.5173 |
| GL1414 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 289.5173 |
| GL1432 | AE 5082-2800 SCHOTTKY-DI.<br>HEWLETT 5082-2800 | AE 012.9066 | 289.5173 |
| GL1433 | AE 5082-2800 SCHOTTKY-DI.<br>HEWLETT 5082-2800 | AE 012.9066 | 289.5173 |
| GL1434 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 289.5173 |
| GL1511 | AE 0180 50V SI STEP-REC.D<br>HEWLETT DIODE5082-0180 | AE 012.9443 | 289.5196 |
| GL1516 | AE 5082-2810 SCHOTTKY-DI.<br>HEWLETT 5082-2810 | AE 012.9389 | 289.5196 |
| GL1517 | AE 5082-2810 SCHOTTKY-DI.<br>HEWLETT 5082-2810 | AE 012.9389 | 289.5196 |

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist ohne unsere schriftliche Genehmigung nicht gestattet und schadenersatzpflichtig.





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| GL1521 | AE BZX55/C6V8 0,5W Z-DI<br>THOMSON BZX55/C6V8 | AE 012.2478 | 289.5196 |
| GL1522 | AE BZX55/C6V8 0,5W Z-DI<br>THOMSON BZX55/C6V8 | AE 012.2478 | 289.5196 |
| GL1523 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 289.5196 |
| GL1524 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 289.5196 |
| GL1531 | AE BZX75/C1V4 STABISTOR<br>VALVO DIODE BZX75/C1V4 | AE 086.9176 | 289.5196 |
| GL1532 | AE BZX75/C1V4 STABISTOR<br>VALVO DIODE BZX75/C1V4 | AE 086.9176 | 289.5196 |
| GL1561 | AE 0180 50V SI STEP-REC.D<br>HEWLETT DIODE5082-0180 | AE 012.9443 | 289.5196 |
| GL1566 | AE 5082-2810 SCHOTTKY-DI.<br>HEWLETT 5082-2810 | AE 012.9389 | 289.5196 |
| GL1567 | AE 5082-2810 SCHOTTKY-DI.<br>HEWLETT 5082-2810 | AE 012.9389 | 289.5196 |
| GL1571 | AE BZX55/C6V8 0,5W Z-DI<br>THOMSON BZX55/C6V8 | AE 012.2478 | 289.5196 |
| GL1572 | AE BZX55/C6V8 0,5W Z-DI<br>THOMSON BZX55/C6V8 | AE 012.2478 | 289.5196 |
| GL1573 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 289.5196 |
| GL1574 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 289.5196 |
| GL1581 | AE BZX75/C1V4 STABISTOR<br>VALVO DIODE BZX75/C1V4 | AE 086.9176 | 289.5196 |
| GL1582 | AE BZX75/C1V4 STABISTOR<br>VALVO DIODE BZX75/C1V4 | AE 086.9176 | 289.5196 |
| GL1616 | AE 5082-2810 SCHOTTKY-DI.<br>HEWLETT 5082-2810 | AE 012.9389 | 289.5196 |
| GL1617 | AE 5082-2810 SCHOTTKY-DI.<br>HEWLETT 5082-2810 | AE 012.9389 | 289.5196 |
| GL1621 | AE BZX55/C6V8 0,5W Z-DI<br>THOMSON BZX55/C6V8 | AE 012.2478 | 289.5196 |
| GL1622 | AE BZX55/C6V8 0,5W Z-DI<br>THOMSON BZX55/C6V8 | AE 012.2478 | 289.5196 |
| GL1623 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 289.5196 |
| GL1624 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA<br>AEG-TELEF DIODE1N4151 | AD 012.0723 | 289.5196 |
| GL1631 | AE BZX75/C1V4 STABISTOR<br>VALVO DIODE BZX75/C1V4 | AE 086.9176 | 289.5196 |
| GL1632 | AE BZX75/C1V4 STABISTOR<br>VALVO DIODE BZX75/C1V4 | AE 086.9176 | 289.5196 |
| GL1661 | AD BAV21 SI-DIODE 250V<br>INTERMETAL DIODEBAV21 | AD 082.6837 | 289.5196 |
| GL1662 | AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF<br>VALVO DIODEBA182 | AE 012.0523 | 289.5196 |
| GL1663 | AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF<br>VALVO DIODEBA182 | AE 012.0523 | 289.5196 |
| GL1666 | AD AA116 GE 20V 30MIA<br>SIEMENS DIODEAA116 | 012.0098 | 289.5196 |
| GL1667 | AD AA116 GE 20V 30MIA<br>SIEMENS DIODEAA116 | 012.0098 | 289.5196 |
| GL1671 | AE BZX55/C6V8 0,5W Z-DI | AE 012.2478 | 289.5196 |

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist ohne unsere schriftliche Genehmigung nicht gestattet und schadenersatzpflichtig.

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | THOMSON BZX55/C6V8 | | |
| GL1672 | AE BZX55/C6V8 0,5W Z-DI | AE 012.2478 | 289.5196 |
| | THOMSON BZX55/C6V8 | | |
| GL1673 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA | AD 012.0723 | 289.5196 |
| | AEG-TELEF DIODE1N4151 | | |
| GL1674 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA | AD 012.0723 | 289.5196 |
| | AEG-TELEF DIODE1N4151 | | |
| GL1681 | AE BZX75/C1V4 STABISTOR | AE 086.9176 | 289.5196 |
| | VALVO DIODE BZX75/C1V4 | | |
| GL1682 | AE BZX75/C1V4 STABISTOR | AE 086.9176 | 289.5196 |
| | VALVO DIODE BZX75/C1V4 | | |
| GL1751 | AE 1N944 REF.DI.11,7V+-5% | AE 012.9366 | 333.2311 |
| | MOTOROLA DIODE 1N 944 | | |
| GL1752 | AE BZX55/C2V7 0,5W Z-DI | AE 086.8228 | 333.2311 |
| | AEG-TELEF BZX 55 C2V7 | | |
| GL1850 | AE MA44320 SNAP VARACTOR | AE 100.9215 | 333.2011 |
| | MICROWAVE DIODEMA44320 | | |
| GL1951 | AE HPA3080 100V PIN-DIODE | AE 012.8718 | 289.5338 |
| | HEWLETT HP 5082-3080 | | |
| GL1952 | AE HPA3080 100V PIN-DIODE | AE 012.8718 | 289.5338 |
| | HEWLETT HP 5082-3080 | | |
| GL1953 | AE 5082-2276 DIODENQUART. | AE 289.4348 | 289.5338 |
| | HEWLETT DIODENQUART5082-2276 | | |
| GL2201 | AE BZX55/C2V7 0,5W Z-DI | AE 086.8228 | 289.5373 |
| | AEG-TELEF BZX 55 C2V7 | | |
| GL2202 | AD 1N4448 SI 75V 150MIA | AD 012.0700 | 289.5373 |
| | VALVO DIODE1N4448 | | |
| GL2203 | AG 1N4007 SI 1A 1000V | AG 013.0310 | 289.5373 |
| | AEG-TELEF 1N4007 | | |
| GL2204 | AG 1N4007 SI 1A 1000V | AG 013.0310 | 289.5373 |
| | AEG-TELEF 1N4007 | | |
| GL2402 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA | AD 012.0723 | 333.2711 |
| | AEG-TELEF DIODE1N4151 | | |
| GL2403 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA | AD 012.0723 | 333.2711 |
| | AEG-TELEF DIODE1N4151 | | |
| GL2404 | AE BZX55/C6V8 0,5W Z-DI | AE 012.2478 | 333.2711 |
| | THOMSON BZX55/C6V8 | | |
| GL2405 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA | AD 012.0723 | 333.2711 |
| | AEG-TELEF DIODE1N4151 | | |
| GL2406 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA | AD 012.0723 | 333.2711 |
| | AEG-TELEF DIODE1N4151 | | |
| GL2407 | AE BZX75/C2V8 STABISTOR | AE 086.8292 | 333.2711 |
| | VALVO DIODEBZX75/C2V8 | | |
| GL2411 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA | AD 012.0723 | 333.2711 |
| | AEG-TELEF DIODE1N4151 | | |
| GL2412 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA | AD 012.0723 | 333.2711 |
| | AEG-TELEF DIODE1N4151 | | |
| GL2415 | AE BZX55/C5V1 0,5W Z-DI | AE 012.2449 | 333.2711 |
| | AEG-TELEF DIODEBZX55/C5V1 | | |
| GL2416 | AE 5082-2800 SCHOTTKY-DI. | AE 012.9066 | 333.2611 |
| | HEWLETT 5082-2800 | | |
| GL2417 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA | AD 012.0723 | 333.2711 |
| | AEG-TELEF DIODE1N4151 | | |
| GL2417 | AE 5082-2800 SCHOTTKY-DI. | AE 012.9066 | 333.2611 |
| | HEWLETT 5082-2800 | | |
| GL2418 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA | AD 012.0723 | 333.2711 |
| | AEG-TELEF DIODE1N4151 | | |

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist straf- und schadenersatzpflichtig.





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| GL2419 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA | AD 012.0723 | 333.2711 |
| | AEG-TELEF DIODE1N4151 | | |
| GL2421 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA | AD 012.0723 | 333.2711 |
| | AEG-TELEF DIODE1N4151 | | |
| GL2422 | AD 1N4151 SI 50V 200MIA | AD 012.0723 | 333.2711 |
| | AEG-TELEF DIODE1N4151 | | |
| GL2431 | AE 1N938 REF.DI.9V+-5% | AE 012.4806 | 333.2711 |
| | MOTOROLA DIODE1N938, | | |
| K1 | HF-KABEL 60 OHM Z | 289.3829 | 333.0019 |
| K1 | HF-KABEL 75 OHM Z | 289.3835 | 333.0019 |
| K1 | HF-KABEL 50OHM Z | 289.3812 | 333.0019 |
| | FUER 50 OHM-AUSF. | | |
| | HF-KABEL 60 OHM 289.3829 | | |
| | FUER 60 OHM-AUSF. | | |
| | HF-KABEL 75 OHM 289.3835 | | |
| | FUER 75 OHM-AUSF. | | |
| K4 | BANDKABEL Z | 289.4077 | 289.2080 |
| K6 | BANDKABEL Z | 289.3970 | 289.0194 |
| K7 | BANDKABEL Z | 289.3858 | 289.3841 |
| K8 | KABEL Z | 289.3906 | 289.3841 |
| K10 | KABEL Z | 289.3912 | 289.2616 |
| K11 | KABEL Z | 289.3929 | 289.3535 |
| K11 | KABEL Z | 289.3929 | 289.3129 |
| K12 | KABEL Z | 289.3935 | 289.3535 |
| K12 | KABEL Z | 289.3935 | 289.3129 |
| K13 | KABEL Z | 289.3941 | 289.3535 |
| K13 | KABEL Z | 289.3941 | 289.3129 |
| K14 | KABEL Z | 289.3958 | 333.0019 |
| K15 | KABEL Z | 289.3964 | 289.2080 |
| K22 | BANDKABEL Z | 289.3870 | 333.0019 |
| K105 | BANDKABEL Z | 289.4090 | 333.0519 |
| K118 | BANDKABEL Z | 333.1744 | 333.1615 |
| K1001 | KABEL Z | 289.3987 | 333.3118 |
| K1002 | KABEL Z | 289.3993 | 333.3118 |
| L1 | AZ ABLENKSYSTEM | 114.0767 | 289.0194 |
| L401 | LD 100 UH10%8,200HM0,125A | LD 067.3101 | 333.1215 |
| | DELEVAN DROSSEL1025-68 | | |
| L402 | LD 33,0UH10%3,600HM0,185A | LD 067.3047 | 333.1215 |
| | DELEVAN DROSSEL 1025-56 | | |
| L403 | LD 100 UH10%8,200HM0,125A | LD 067.3101 | 333.1215 |
| | DELEVAN DROSSEL1025-68 | | |
| L404 | LD 100 UH10%8,200HM0,125A | LD 067.3101 | 333.1215 |
| | DELEVAN DROSSEL1025-68 | | |
| L501 | LD 22,0UH10%3,300HM0,195A | LD 067.3024 | 333.0919 |
| | DELEVAN DROSSEL1025-52 | | |
| L1251 | LD 100UH BEI0,17A 5,2 OHM | LD 026.3365 | 289.5138 |
| | JAHRE 74.11-1000K | | |
| L1261 | LD 100UH BEI0,17A 5,2 OHM | LD 026.3365 | 289.5138 |
| | JAHRE 74.11-1000K | | |
| L1301 | LD 1UH BEI 1,1 A 0,36 OHM | LD 026.3142 | 333.3218 |
| | JAHRE 74.11-1R00M | | |
| L1302 | LD 1UH BEI 1,1 A 0,36 OHM | LD 026.3142 | 333.3218 |
| | JAHRE 74.11-1R00M | | |
| L1303 | LF ROHRKERN RD3,5XRD1,2XL | LF 026.9257 | 333.3218 |
| | VALVO 431202031051 | | |

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist straf- und schadenersatzpflichtig.

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| L1401 | LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MH2<br>VALVO 431202036641 | LD 026.4578 | 289.5173 |
| L1501 | SPULE Z | 289.4131 | 289.5196 |
| L1502 | LD 470NH BEI 2,2A0,0960HM<br>JAHRE 74.11-R470M | LD 026.3120 | 289.5196 |
| L1507 | LD 1000UH10%72,00HM0,038A<br>DELEVAN DROSSEL1025-92 | LD 037.8005 | 289.5196 |
| L1508 | LD 10,0UH10%3,000HM0,180A<br>DELEVAN DROSSEL1025-44 | LD 026.4184 | 289.5196 |
| L1509 | LD 1,00UH10%1,100HM0,310A<br>DELEVAN 1025-20 | LD 067.2863 | 289.5196 |
| L1511 | ENTHALTEN IN<br>289.5209<br>GEDRUCKTE SPULE | 999.9861 | 289.5196 |
| L1561 | ENTHALTEN IN<br>ENTHALTEN IN 289.5209<br>GEDRUCKTE SPULE | 999.9861 | 289.5196 |
| L1612 | LD 1000UH10%72,00HM0,038A<br>DELEVAN DROSSEL1025-92 | LD 037.8005 | 289.5196 |
| L1701 | LD 1,00UH10%1,100HM0,310A<br>DELEVAN 1025-20 | LD 067.2863 | 333.2211 |
| L1702 | LD 1,20UH10%0,180HM0,825A<br>DELEVAN DROSSEL1025-22 | LD 067.2870 | 333.2211 |
| L1703 | LD 1,00UH10%1,100HM0,310A<br>DELEVAN 1025-20 | LD 067.2863 | 333.2211 |
| BIS<br>L1708 | LD 1,00UH10%1,100HM0,310A<br>DELEVAN 1025-20 | LD 067.2863 | 333.2211 |
| L1801 | SPULE Z | 289.4390 | 289.5296 |
| L1802 | SPULE Z | 289.4402 | 289.5296 |
| L1803 | SPULE Z | 289.4402 | 289.5296 |
| L1804 | SPULE Z | 289.4402 | 289.5296 |
| L1805 | LD 1,00UH10%1,100HM0,310A<br>DELEVAN 1025-20 | LD 067.2863 | 289.5296 |
| L1901<br>BIS | SPULE Z | 289.4402 | 289.5315 |
| L1906 | SPULE Z | 289.4402 | 289.5315 |
| L1909 | LD 0,10UH10%0,080HM1,100A<br>DELEVAN DROSSEL1025-96 | LD 067.2740 | 289.5315 |
| L2101 | SPULE Z | 289.4260 | 289.5350 |
| L2201 | SPULE Z | 289.4283 | 289.5373 |
| L2431 | LD 10UH BEI 0,81A 0,660HM<br>JAHRE 72.10-10ROK | LD 026.4126 | 333.2711 |
| L2432 | LD 10UH BEI 0,81A 0,660HM<br>JAHRE 72.10-10ROK | LD 026.4126 | 333.2711 |
| L2433 | LD 15UH BEI 0,58A 1,3 OHM<br>JAHRE 72.10-15ROK | LD 026.4149 | 333.2711 |
| L2434 | LD 39,0UH10%3,900HM0,180A<br>DELEVAN DROSSEL1025-58 | LD 067.3053 | 333.2711 |
| L2435 | LD 47,0UH10%4,500HM0,165A<br>DELEVAN DROSSEL1025-60 | LD 067.3060 | 333.2711 |
| Q1501 | EQ 100,000MHZ(S.) HC-25/U<br>KV-NECKAR QUARZ QDB75404M100 | 055.6169 | 289.5196 |
| Q1801 | EQ 100,000MHZ(S.) HC-25/U<br>KV-NECKAR QUARZ QDB75404M100 | 055.6169 | 289.5296 |

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





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| R10 | RF 0,5 W 47 OHM+-5%<br>RESISTA SK4/470HM5% | RF 007.1219 | 289.0194 |
| R11 | RF 0,25W 33 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%33 | RF 069.3309 | 289.3841 |
| R12 | RF 0,25W 33 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%33 | RF 069.3309 | 289.3841 |
| R101 | RS 0,08W2X250KOHM KURVE5 | 289.4477 | 333.0019 |
| R102 | RF 0,25W 10KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%10K | RF 069.1035 | 333.1715 |
| R103 | RF 0,25W470 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%470 | RF 069.4711 | 333.1715 |
| R104 | RF 0,25W470 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%470 | RF 069.4711 | 333.1715 |
| R111 | RF 0,25W 15KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%15K | RF 069.1535 | 333.1715 |
| R112 | RF 0,25W 15KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%15K | RF 069.1535 | 333.1715 |
| R151 | RF 0,25W560 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%560 | RF 069.5618 | 333.1615 |
| R152 | RF 0,25W560 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%560 | RF 069.5618 | 333.1615 |
| R153 | RF 0,25W4,7KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K | RF 069.4728 | 333.1615 |
| R154 | RF 0,25W4,7KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K | RF 069.4728 | 333.1615 |
| R155 | RF 0,25W680 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%680 | RF 069.6814 | 333.1615 |
| R156 | RF 0,25W470KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%470K | RF 069.4740 | 333.1615 |
| R157 | RF 0,25W 47KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%47K | RF 069.4734 | 333.1615 |
| R158 | RF 0,25W680 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%680 | RF 069.6814 | 333.1615 |
| R159 | RF 0,25W 33KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%33K | RF 069.3338 | 333.1615 |
| R160 | RF 0,25W 1 MOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M | RF 069.1058 | 333.1615 |
| R201 | RD 2,5W 1,8KOHM+-5%<br>WELWYN W21/1,8K/5% | 289.4425 | 333.0977 |
| R202 | RF 0,25W 10KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%10K | RF 069.1035 | 333.0977 |
| R203 | RL 0,25W 2,43KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA0207/2,43K-F-D | RL 083.0884 | 333.0977 |
| R204 | RL 0,25W 11,0KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA0207/11K-F-D | RL 083.1322 | 333.0977 |
| R205 | RS 0,5W2KOHM+-20%10X10X5<br>BOURNS 3386F-1-202 | RS 247.7884 | 333.0977 |
| R206 | RF 0,25W3,9KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%3,9K | RF 069.3921 | 333.0977 |
| R207 | RF 0,25W 1KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | RF 069.1029 | 333.0977 |
| R208 | RF 0,25W330 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%330 | RF 069.3315 | 333.0977 |
| R209 | RF 0,25W 10KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%10K | RF 069.1035 | 333.0977 |
| R210 | RD 6W 0,68 OHM+-5%TK150<br>DRALORIC 0,680HM5%GZ04 | 289.4448 | 333.0977 |

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

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| R212 | RF 0,25W150 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%150 | RF 069.1512 | 333.0977 |
| R214 | RF 0,25W 1KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | RF 069.1029 | 333.0977 |
| R215 | RF 0,25W 56 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%56 | RF 069.5601 | 333.0977 |
| R216 | RF 0,25W150 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%150 | RF 069.1512 | 333.0977 |
| R217 | RF 0,25W3,9KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%3,9K | RF 069.3921 | 333.0977 |
| R221 | RL 0,125W1,21KOHM+-1%TK50<br>VALVO RN55D1211F | RL 067.4550 | 333.0977 |
| R222 | RF 0,25W 47KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%47K | RF 069.4734 | 333.0977 |
| R223 | RF 0,25W560 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%560 | RF 069.5618 | 333.0977 |
| R224 | RF 0,25W 2KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%2,0K | RF 069.2025 | 333.0977 |
| R225 | RS 0,5W5KOHM+-20%10X10X5<br>BOURNS 3386F-1-502 | RS 247.7890 | 333.0977 |
| R226 | RL 0,125W18,2KOHM+-1%TK50<br>VALVO RN55D1822F | RL 067.4837 | 333.0977 |
| R227 | RF 0,25W2,2KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K | RF 069.2225 | 333.0977 |
| R228 | RF 0,25W 10 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%10 | RF 069.1006 | 333.0977 |
| R229 | RF 0,25W560 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%560 | RF 069.5618 | 333.0977 |
| R230 | RL 0,25W 619 OHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA0207/619OHM-F-D | RL 083.0478 | 333.0977 |
| R231 | RD 3W 0,68 OHM+-3%<br>SAGE 1200S0,68OHM+3% | RD 087.5051 | 333.0977 |
| R232 | RL 0,25W 3,32KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D | RL 083.0990 | 333.0977 |
| R233 | RL 0,25W 14,3KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA0207/14,3K-F-D | RL 083.1380 | 333.0977 |
| R240 | RL 0,25W 2,74KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D | RL 083.0926 | 333.0977 |
| R241 | RF 0,25W560 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%560 | RF 069.5618 | 333.0977 |
| R242 | RF 0,25W560 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%560 | RF 069.5618 | 333.0977 |
| R243 | RF 0,25W 47KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%47K | RF 069.4734 | 333.0977 |
| R244 | RF 0,25W 2KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%2,0K | RF 069.2025 | 333.0977 |
| R245 | RS 0,5W1KOHM+-20%10X10X5<br>BOURNS 3386F-1-102 | RS 087.7560 | 333.0977 |
| R246 | RF 0,25W3,3KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K | RF 069.3321 | 333.0977 |
| R247 | RF 0,25W150 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%150 | RF 069.1512 | 333.0977 |
| R248 | RF 0,25W100 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%100 | RF 069.1012 | 333.0977 |
| R249 | RL 0,25W 5,11KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA0207/5,11K-F-C | RL 082.2348 | 333.0977 |
| R250 | RD 3 W 0,33 OHM+-3% | RD 067.2657 | 333.0977 |

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| R251 | RF 0,25W 10 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%10 | RF 069.1006 | 333.0977 |
| R252 | RF 0,25W620 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%620 | RF 069.6214 | 333.0977 |
| R253 | RL 0,25W 2,43KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA0207/2,43K-F-D | RL 083.0884 | 333.0977 |
| R254 | RF 0,25W2,4KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%2,4K | RF 069.2425 | 333.0977 |
| R255 | RS 0,5W500 OHM+-20%10X10X<br>BOURNS 3386F-1-501 | RS 247.7878 | 333.0977 |
| R256 | RF 0,25W620 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%620 | RF 069.6214 | 333.0977 |
| R257 | RF 0,25W 1KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | RF 069.1029 | 333.0977 |
| R258 | RF 0,25W330 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%330 | RF 069.3315 | 333.0977 |
| R259 | RF 0,25W 10KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%10K | RF 069.1035 | 333.0977 |
| R260 | RD 6W 0,68 OHM+-5%TK150<br>DRALORIC 0,68OHM5%G204 | 289.4448 | 333.0977 |
| R262 | RF 0,25W150 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%150 | RF 069.1512 | 333.0977 |
| R281 | RF 0,5 W 15 KOHM+-5%<br>RESISTA SK4/15K5% | RF 007.1519 | 333.0977 |
| R282 | RF 0,25W300 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%300 | RF 069.3015 | 333.0977 |
| R283 | RF 0,25W4,7KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K | RF 069.4728 | 333.0977 |
| R284 | RF 0,25W 30KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%30K | RF 069.3038 | 333.0977 |
| R285 | RF 0,25W150 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%150 | RF 069.1512 | 333.0977 |
| R286 | RF 0,3 W 12 KOHM +-5%<br>BEYSCHLAG SBC0309/12K5% | RF 028.2650 | 333.0977 |
| R287 | RL 0,25W 26,1KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA/207/26,1K-F-C | RL 082.2431 | 333.0977 |
| R288 | RL 0,25W 3,16KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA0207/3,16K-F-D | RL 083.0984 | 333.0977 |
| R289 | RF 0,25W 10 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%10 | RF 069.1006 | 333.0977 |
| R301 | RF 0,25W120 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%120 | RF 069.1212 | 289.4931 |
| R401 | RF 0,25W1,8KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K | RF 069.1829 | 333.1215 |
| R402 | RF 0,25W1,5KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K | RF 069.1529 | 333.1215 |
| R403 | RF 0,25W1,8KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K | RF 069.1829 | 333.1215 |
| R404 | RF 0,25W 33KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%33K | RF 069.3338 | 333.1215 |
| R405 | RF 0,25W560 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%560 | RF 069.5618 | 333.1215 |
| R406 | RF 0,25W330 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%330 | RF 069.3315 | 333.1215 |
| R407 | RF 0,25W 47KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%47K | RF 069.4734 | 333.1215 |
| R408 | RF 0,25W150KOHM +-5% | RF 069.1541 | 333.1215 |

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | DRALORIC LCA0207/+-5%150K | | |
| R409 | RF 0,25W 1 MOHM +-5% | RF 069.1058 | 333.1215 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M | | |
| R410 | RF 0,25W3,3KOHM +-5% | RF 069.3321 | 333.1215 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K | | |
| R411 | RF 0,25W390 OHM +-5% | RF 069.3915 | 333.1215 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%390 | | |
| R412 | RS 0,5W 4,7KOHM+-10%LIN. | RS 087.7331 | 333.1215 |
| | DRALORIC 61CDP32A/P84,7K10%K1 | | |
| R413 | RF 0,25W390 OHM +-5% | RF 069.3915 | 333.1215 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%390 | | |
| R414 | RF 0,25W 18KOHM +-5% | RF 069.1835 | 333.1215 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%18K | | |
| R415 | RF 0,25W 3,0MOHM+-5% | RF 069.3050 | 333.1215 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%3,0M | | |
| R416 | RF 0,25W 4,7MOHM+-5% | RF 069.4757 | 333.1215 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%4,7M | | |
| R417 | RF 0,25W 15KOHM +-5% | RF 069.1535 | 333.1215 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%15K | | |
| R418 | RF 0,25W6,8KOHM +-5% | RF 069.6820 | 333.1215 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%6,8K | | |
| R421 | RF 0,25W 15KOHM +-5% | RF 069.1535 | 333.1215 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%15K | | |
| R422 | RL 0,25W 27,4KOHM+-1%TK50 | RL 082.2583 | 333.1215 |
| | DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C | | |
| R423 | RF 0,25W2,2KOHM +-5% | RF 069.2225 | 333.1215 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K | | |
| R424 | RF 0,25W4,7KOHM +-5% | RF 069.4728 | 333.1215 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K | | |
| R425 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.1215 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R426 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.1215 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R427 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.1215 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R428 | RF 0,25W 82 OHM +-5% | RF 069.8200 | 333.1215 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%82 | | |
| R429 | RF 0,25W220KOHM +-5% | RF 069.2248 | 333.1215 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%220K | | |
| R501 | RS 0,5W1KOHM+-20%10X10X5 | RS 247.5917 | 333.0919 |
| | BOURNS 3386X-1-102 | | |
| R502 | RF 0,25W2,2KOHM +-5% | RF 069.2225 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K | | |
| R503 | RF 0,25W6,8KOHM +-5% | RF 069.6820 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%6,8K | | |
| R504 | RS 0,5W5KOHM+-20%10X10X5 | RS 247.7978 | 333.0919 |
| | BOURNS 3386X-1-502 | | |
| R505 | RF 0,25W2,2KOHM +-5% | RF 069.2225 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K | | |
| R506 | RL 0,2KW 19,1KOHM+-1%TK50 | RL 083.1500 | 333.0919 |
| | DRALORIC SMA/207/19,1K-F-C | | |
| R507 | RL 0,2KW 19,1KOHM+-1%TK50 | RL 083.1500 | 333.0919 |
| | DRALORIC SMA/207/19,1K-F-C | | |
| R508 | RL 0,25W 150 KOHM+-1%TK50 | RL 083.2129 | 333.0919 |
| | DRALORIC SMA/207/150K-F-C | | |
| R509 | RL 0,25W 40,2KOHM+-1%TK50 | RL 083.1751 | 333.0919 |
| | DRALORIC SMA/207/40,2K-F-C | | |

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| R510 | RF 0,25W 27KOHM +-5% | RF 069.2731 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCAD207/+-5%27K | | |
| R512 | RF 0,25W 1 MOHM +-5% | RF 069.1058 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M | | |
| R513 | RF 0,25W 47 OHM +-5% | RF 069.4705 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47 | | |
| R514 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R515 | RF 0,25W 15KOHM +-5% | RF 069.1535 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%15K | | |
| R516 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCAD207/+-5%100K | | |
| R517 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100K | | |
| R518 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R519 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100K | | |
| R520 | RF 0,25W560KOHM +-5% | RF 069.5647 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%560K | | |
| R521 | RF 0,25W 68KOHM +-5% | RF 069.6837 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%68K | | |
| R522 | RF 0,25W6,8KOHM +-5% | RF 069.6820 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%6,8K | | |
| R523 | RF 0,25W 27KOHM +-5% | RF 069.2731 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%27K | | |
| R525 | RF 0,25W 12KOHM +-5% | RF 069.1235 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%12K | | |
| R526 | RS 0,5W5KOHM+-20%10X10X5 | RS 247.7978 | 333.0919 |
| | BOURNS 3386X-1-502 | | |
| R527 | RF 0,25W 18KOHM +-5% | RF 069.1835 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%18K | | |
| R528 | RF 0,25W6,8KOHM +-5% | RF 069.6820 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%6,8K | | |
| R529 | RF 0,25W6,8KOHM +-5% | RF 069.6820 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%6,8K | | |
| R531 | RF 0,25W100 OHM +-5% | RF 069.1012 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100 | | |
| R533 | RL 0,25W10,0KOHM+-0,1%T25 | RL 084.3064 | 333.0919 |
| | DRALORIC SMA0207/10K-B-E | | |
| R534 | RF 0,25W100 OHM +-5% | RF 069.1012 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100 | | |
| R535 | RF 0,25W 2KOHM +-5% | RF 069.2025 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,0K | | |
| R536 | RL 0,25W10,0KOHM+-0,1%T25 | RL 084.3064 | 333.0919 |
| | DRALORIC SMA0207/10K-B-E | | |
| R537 | RF 0,25W4,7KOHM +-5% | RF 069.4728 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K | | |
| R538 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R539 | RS 0,5W1KOHM+-20%10X10X5 | RS 247.5917 | 333.0919 |
| | BOURNS 3386X-1-102 | | |
| R540 | RF 0,25W2,2KOHM +-5% | RF 069.2225 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K | | |
| R541 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R542 | RS 0,5W1KOHM+-20%10X10X5 | RS 247.5917 | 333.0919 |

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | BOURNS 3386X-1-102 | | |
| R543 | RF 0,25W2,2KOHM +-5% | RF 069.2225 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K | | |
| R544 | RF 0,25W1,5KOHM +-5% | RF 069.1529 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K | | |
| R545 | RF 0,25W150KOHM +-5% | RF 069.1541 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%150K | | |
| R546 | RF 0,25W2,2KOHM +-5% | RF 069.2225 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K | | |
| R547 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R548 | RF 0,25W100 OHM +-5% | RF 069.1012 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100 | | |
| R549 | RF 0,25W 39KOHM +-5% | RF 069.3938 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%39K | | |
| R550 | RF 0,25W 27KOHM +-5% | RF 069.2731 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%27K | | |
| R551 | RL 0,25W 13,0KOHM+-1%TK50 | RL 083.1368 | 333.0919 |
| | DRALORIC SMA0207/13,0K-F-D | | |
| R552 | RL 0,25W 2,00KOHM+-1%TK50 | RL 083.0826 | 333.0919 |
| | DRALORIC SMA0207/2,00K-F-D | | |
| R553 | RL 0,25W 2,00KOHM+-1%TK50 | RL 083.0826 | 333.0919 |
| | DRALORIC SMA0207/2,00K-F-D | | |
| R554 | RL 0,25W 13,0KOHM+-1%TK50 | RL 083.1368 | 333.0919 |
| | DRALORIC SMA0207/13,0K-F-D | | |
| R555 | RF 0,25W 12KOHM +-5% | RF 069.1235 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%12K | | |
| R556 | RF 0,25W1,2KOHM +-5% | RF 069.1229 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,2K | | |
| R557 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| BIS | | | |
| R561 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R562 | RF 0,25W 27KOHM +-5% | RF 069.2731 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%27K | | |
| R563 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R564 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100K | | |
| R565 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100K | | |
| R566 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R567 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R568 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R569 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R571 | RS 0,5W1KOHM+-20%10X10X5 | RS 247.5917 | 333.0919 |
| | BOURNS 3386X-1-102 | | |
| R572 | RF 0,25W2,2KOHM +-5% | RF 069.2225 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K | | |
| R573 | RF 0,25W6,8KOHM +-5% | RF 069.6820 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%6,8K | | |
| R574 | RS 0,5W5KOHM+-20%10X10X5 | RS 247.7978 | 333.0919 |

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





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | BOURNS 3386X-1-502 | | |
| R575 | RF 0,25W2,2KOHM +-5% | RF 069.2225 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K | | |
| R576 | RL 0,2KW 19,1KOHM+-1%TK50 | RL 083.1500 | 333.0919 |
| | DRALORIC SMA/207/19,1K-F-C | | |
| R577 | RL 0,2KW 19,1KOHM+-1%TK50 | RL 083.1500 | 333.0919 |
| | DRALORIC SMA/207/19,1K-F-C | | |
| R578 | RL 0,25W 150 KOHM+-1%TK50 | RL 083.2129 | 333.0919 |
| | DRALORIC SMA/207/150K-F-C | | |
| R579 | RL 0,25W 40,2KOHM+-1%TK50 | RL 083.1751 | 333.0919 |
| | DRALORIC SMA/207/40,2K-F-C | | |
| R580 | RF 0,25W 27KOHM +-5% | RF 069.2731 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%27K | | |
| R582 | RF 0,25W 1 MOHM +-5% | RF 069.1058 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M | | |
| R583 | RF 0,25W 47 OHM +-5% | RF 069.4705 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47 | | |
| R584 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.0919 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R801 | RF 0,25W 33KOHM +-5% | RF 069.3338 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%33K | | |
| R802 | RF 0,25W 10 OHM +-5% | RF 069.1006 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10 | | |
| R803 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R804 | RF 0,25W 27KOHM +-5% | RF 069.2731 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%27K | | |
| R805 | RS 0,5W50KOHM+-20%10X10X5 | RS 247.7910 | 333.1015 |
| | BOURNS 3386F-1-503 | | |
| R806 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R809 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R810 | RS 0,5W 10KOHM+-10%LIN. | RS 087.7348 | 333.1015 |
| | DRALORIC 61CDP32A/P810K10%X1 | | |
| R815 | RF 0,25W 56KOHM +-5% | RF 069.5630 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%56K | | |
| R816 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R817 | RF 0,25W470KOHM +-5% | RF 069.4740 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%470K | | |
| R818 | RF 0,25W470KOHM +-5% | RF 069.4740 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%470K | | |
| R819 | RF 0,25W100 OHM +-5% | RF 069.1012 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100 | | |
| R825 | RF 0,25W 1 MOHM +-5% | RF 069.1058 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M | | |
| R826 | RF 0,25W 2KOHM +-5% | RF 069.2025 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,0K | | |
| R827 | RF 0,25W 47KOHM +-5% | RF 069.4734 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47K | | |
| R828 | RF 0,25W 47KOHM +-5% | RF 069.4734 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47K | | |
| R829 | RF 0,25W 47KOHM +-5% | RF 069.4734 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47K | | |
| R830 | RF 0,25W 15KOHM +-5% | RF 069.1535 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%15K | | |

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

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| R831 | RS 0,5W 2,2KOHM+-10%LIN. | RS 087.7325 | 333.1015 |
| | DRALORIC 61CDP32A/P82,2K10%K1 | | |
| R835 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R836 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R840 | RS 0,5W 2,2KOHM+-10%LIN. | RS 087.7325 | 333.1015 |
| | DRALORIC 61CDP32A/P82,2K10%K1 | | |
| R841 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R842 | RF 0,25W2,4KOHM +-5% | RF 069.2425 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,4K | | |
| R843 | RF 0,25W100 OHM +-5% | RF 069.1012 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100 | | |
| R844 | RF 0,25W7,5KOHM +-5% | RF 069.7527 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%7,5K | | |
| R845 | RF 0,25W7,5KOHM +-5% | RF 069.7527 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%7,5K | | |
| R850 | RF 0,25W4,7KOHM +-5% | RF 069.4728 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K | | |
| R851 | RS 0,5W 22KOHM+-10%LIN. | RS 087.7354 | 333.1015 |
| | DRALORIC 61CDP32A/P822K10%K1 | | |
| R852 | RF 0,25W5,1KOHM +-5% | RF 069.5124 | 333.1015 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%5,1K | | |
| R901 | RS 0,15W 1KOHM KURVE1 L26 | 333.6846 | 333.1315 |
| | PREH 63440-005 1K LIN. | | |
| R902 | RF 0,25W3,3KOHM +-5% | RF 069.3321 | 333.1315 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K | | |
| R903 | RF 0,25W 3KOHM +-5% | RF 069.3021 | 333.1315 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%3,0K | | |
| R904 | RF 0,25W1,8KOHM +-5% | RF 069.1829 | 333.1315 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K | | |
| R905 | RS 0,15W 1KOHM KURVE1 L26 | 333.6846 | 333.1315 |
| | PREH 63440-005 1K LIN. | | |
| R906 | RF 0,25W3,3KOHM +-5% | RF 069.3321 | 333.1315 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K | | |
| R907 | RF 0,25W 3KOHM +-5% | RF 069.3021 | 333.1315 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%3,0K | | |
| R908 | RF 0,25W1,8KOHM +-5% | RF 069.1829 | 333.1315 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K | | |
| R910 | RS 0,15W5KOHM+-10%LIN.SCH | 333.1350 | 333.1315 |
| | RUF 0514-300 5KOHM10%LIN | | |
| R911 | RF 0,25W 15KOHM +-5% | RF 069.1535 | 333.1315 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%15K | | |
| R915 | RS 0,15W 22KOHM KURVE1L26 | 333.6852 | 333.1315 |
| | PREH 63440-005 22K LIN | | |
| R920 | RF 0,25W4,7KOHM +-5% | RF 069.4728 | 333.1315 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K | | |
| R922 | RF 0,25W1,2KOHM +-5% | RF 069.1229 | 333.1315 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,2K | | |
| R1102 | RL 0,25W 22,1KOHM+-1%TK50 | RL 083.1545 | 333.3276 |
| | DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C | | |
| R1103 | RS 0,5W4,7KOHM+-20%KURVE1 | RS 066.8668 | 333.3276 |
| | BOURNS VA 05H 4,7K20% | | |
| R1104 | RL 0,25W 7,50KOHM+-1%TK50 | RL 083.1197 | 333.3276 |
| | DRALORIC SMA0207/7,5K-F-D | | |
| R1106 | RL 0,25W 56,2KOHM+-1%TK50 | RL 082.2231 | 333.3276 |



Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwendung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.



| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | DRALORIC SMA0207/56,2K-F-C | | |
| R1107 | RL 0,25W 56,2KOHM+-1%TK50 | RL 082.2231 | 333.3276 |
| | DRALORIC SMA0207/56,2K-F-C | | |
| R1108 | RL 0,25W 39,2KOHM+-1%TK50 | RL 083.1745 | 333.3276 |
| | DRALORIC SMA/207/39,2K-F-C | | |
| R1109 | RL 0,25W 39,2KOHM+-1%TK50 | RL 083.1745 | 333.3276 |
| | DRALORIC SMA/207/39,2K-F-C | | |
| R1110 | RF 0,25W330 OHM +-5% | RF 069.3315 | 333.3276 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%330 | | |
| R1111 | RF 0,25W 56 OHM +-5% | RF 069.5601 | 333.3276 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%56 | | |
| R1112 | RS 0,5W 1000HM+-20%KURVE1 | RS 066.8616 | 333.3276 |
| | BOURNS VA 05H 100OHM 20% | | |
| R1113 | RF 0,25W 56 OHM +-5% | RF 069.5601 | 333.3276 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%56 | | |
| R1114 | RF 0,25W330 OHM +-5% | RF 069.3315 | 333.3276 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%330 | | |
| R1115 | RF 0,25W7,5KOHM +-5% | RF 069.7527 | 333.3276 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%7,5K | | |
| R1116 | RF 0,25W7,5KOHM +-5% | RF 069.7527 | 333.3276 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%7,5K | | |
| R1121 | RF 0,25W1,3KOHM +-5% | RF 069.1329 | 333.3276 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,3K | | |
| R1122 | RF 0,25W1,3KOHM +-5% | RF 069.1329 | 333.3276 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,3K | | |
| R1123 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.3276 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R1124 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 333.3276 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1125 | RF 0,25W 18KOHM +-5% | RF 069.1835 | 333.3276 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%18K | | |
| R1126 | RF 0,25W220 OHM +-5% | RF 069.2219 | 333.3276 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%220 | | |
| R1133 | RD 3 W 0,47 OHM+-3% | RD 067.2663 | 333.3276 |
| | SAGE 1200S/0,470HM/3% | | |
| R1201 | RF 0,25W1,5KOHM +-5% | RF 069.1529 | 289.5138 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K | | |
| R1202 | RF 0,25W5,1KOHM +-5% | RF 069.5124 | 289.5138 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%5,1K | | |
| R1203 | RF 0,25W 75KOHM +-5% | RF 069.7533 | 289.5138 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%75K | | |
| R1204 | RF 0,25W 47KOHM +-5% | RF 069.4734 | 289.5138 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47K | | |
| R1205 | RF 0,25W1,5KOHM +-5% | RF 069.1529 | 289.5138 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K | | |
| R1211 | RF 0,25W3,3KOHM +-5% | RF 069.3321 | 289.5138 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K | | |
| R1212 | RF 0,25W680 OHM +-5% | RF 069.6814 | 289.5138 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%680 | | |
| R1213 | RF 0,25W 15 OHM +-5% | RF 069.1506 | 289.5138 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%15 | | |
| R1214 | RF 0,25W 15 OHM +-5% | RF 069.1506 | 289.5138 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%15 | | |
| R1215 | RF 0,25W390 OHM +-5% | RF 069.3915 | 289.5138 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%390 | | |
| R1216 | RF 0,25W560 OHM +-5% | RF 069.5618 | 289.5138 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%560 | | |



Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwendung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| R1220 | RF 0,25W 47 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%47 | RF 069.4705 | 289.5138 |
| R1221 | RF 0,25W 47 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%47 | RF 069.4705 | 289.5138 |
| R1222 | RF 0,25W 47 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%47 | RF 069.4705 | 289.5138 |
| R1223 | RF 0,25W680 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%680 | RF 069.6814 | 289.5138 |
| R1224 | RF 0,25W 20KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%20K | RF 069.2031 | 289.5138 |
| R1231 | RF 0,25W3,3KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K | RF 069.3321 | 289.5138 |
| R1232 | RF 0,25W680 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%680 | RF 069.6814 | 289.5138 |
| R1233 | RF 0,25W 15 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%15 | RF 069.1506 | 289.5138 |
| R1234 | RF 0,25W 15 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%15 | RF 069.1506 | 289.5138 |
| R1235 | RF 0,25W390 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%390 | RF 069.3915 | 289.5138 |
| R1236 | RF 0,25W560 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%560 | RF 069.5618 | 289.5138 |
| R1240 | RF 0,25W 47 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%47 | RF 069.4705 | 289.5138 |
| R1241 | RF 0,25W 47 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%47 | RF 069.4705 | 289.5138 |
| R1242 | RF 0,25W 47 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%47 | RF 069.4705 | 289.5138 |
| R1243 | RF 0,25W680 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%680 | RF 069.6814 | 289.5138 |
| R1244 | RF 0,25W 20KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%20K | RF 069.2031 | 289.5138 |
| R1250 | RF 0,25W430 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%430 | RF 069.4311 | 289.5138 |
| R1302 | RS 0,5W500 OHM+-20%10X10X<br>BOURNS 3386F-1-501 | RS 247.7878 | 333.3218 |
| R1303 | RF 0,25W220 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%220 | RF 069.2219 | 333.3218 |
| R1304 | RL 0,25W 470 OHM+-1% TK50 | RL 087.8096 | 333.3218 |
| R1305 | RF 0,25W 10KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%10K | RF 069.1035 | 333.3218 |
| R1306 | RF 0,25W2,7KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K | RF 069.2725 | 333.3218 |
| R1308 | RL 0,25W 2,7KOHM+-1% TK50<br>RESISTA MU2/2,7K2%TK100 | RL 087.8180 | 333.3218 |
| R1309 | RL 0,25W 100 OHM+-1% TK50<br>RESISTA MU2/1000HM2%TK100 | RL 087.8015 | 333.3218 |
| R1310 | RL 0,25W 56 OHM+-1% TK50 | RL 087.7983 | 333.3218 |
| R1311 | RL 0,25W 470 OHM+-1% TK50 | RL 087.8096 | 333.3218 |
| R1312 | RF 0,25W 2KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%2,0K | RF 069.2025 | 333.3218 |
| R1317 | RF 0,25W 47 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%47 | RF 069.4705 | 333.3218 |
| R1328 | RF 0,25W2,7KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K | RF 069.2725 | 333.3218 |
| R1329 | RL 0,25W 100 OHM+-1% TK50<br>RESISTA MU2/1000HM2%TK100 | RL 087.8015 | 333.3218 |

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





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| R1330 | RL 0,25W 56 OHM+-1% TK50 | RL 087.7983 | 333.3218 |
| R1331 | RL 0,25W 470 OHM+-1% TK50 | RL 087.8096 | 333.3218 |
| R1332 | RF 0,25W 2KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%2,0K | RF 069.2025 | 333.3218 |
| R1338 | RF 0,25W4,7KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K | RF 069.4728 | 333.3218 |
| R1339 | RL 0,25W 100 OHM+-1% TK50<br>RESISTA MU2/1000HM2%TK100 | RL 087.8015 | 333.3218 |
| R1340 | RL 0,25W 56 OHM+-1% TK50 | RL 087.7983 | 333.3218 |
| R1341 | RL 0,25W 470 OHM+-1% TK50 | RL 087.8096 | 333.3218 |
| R1342 | RL 0,25W10KOHM+-1%TK50 | RL 087.8250 | 333.3218 |
| R1343 | RL 0,25W 2,7KOHM+-1% TK50<br>RESISTA MU2/2,7K2%TK100 | RL 087.8180 | 333.3218 |
| R1344 | RL 0,25W 68 OHM+-1% TK50 | RL 087.7990 | 333.3218 |
| R1345 | RS 0,5W500 OHM+-20%10X10X<br>BOURNS 3386F-1-501 | RS 247.7878 | 333.3218 |
| R1346 | RL 0,25W 470 OHM+-1% TK50 | RL 087.8096 | 333.3218 |
| R1347 | RL 0,25W 150 OHM+-1% TK50 | RL 087.8038 | 333.3218 |
| R1348 | RL 0,25W 2,7KOHM+-1% TK50<br>RESISTA MU2/2,7K2%TK100 | RL 087.8180 | 333.3218 |
| R1349 | RL 0,25W 100 OHM+-1% TK50<br>RESISTA MU2/1000HM2%TK100 | RL 087.8015 | 333.3218 |
| R1350 | RL 0,25W 56 OHM+-1% TK50 | RL 087.7983 | 333.3218 |
| R1351 | RL 0,25W 470 OHM+-1% TK50 | RL 087.8096 | 333.3218 |
| R1352 | RL 0,25W 1,0KOHM+-1% TK50 | RL 087.8138 | 333.3218 |
| R1358 | RL 0,25W 2,7KOHM+-1% TK50<br>RESISTA MU2/2,7K2%TK100 | RL 087.8180 | 333.3218 |
| R1359 | RL 0,25W 100 OHM+-1% TK50<br>RESISTA MU2/1000HM2%TK100 | RL 087.8015 | 333.3218 |
| R1360 | RL 0,25W 56 OHM+-1% TK50 | RL 087.7983 | 333.3218 |
| R1361 | RL 0,25W 470 OHM+-1% TK50 | RL 087.8096 | 333.3218 |
| R1362 | RL 0,25W 1,0KOHM+-1% TK50 | RL 087.8138 | 333.3218 |
| R1368 | RL 0,25W 2,7KOHM+-1% TK50<br>RESISTA MU2/2,7K2%TK100 | RL 087.8180 | 333.3218 |
| R1369 | RL 0,25W 100 OHM+-1% TK50<br>RESISTA MU2/1000HM2%TK100 | RL 087.8015 | 333.3218 |
| R1370 | RL 0,25W 56 OHM+-1% TK50 | RL 087.7983 | 333.3218 |
| R1371 | RL 0,25W 470 OHM+-1% TK50 | RL 087.8096 | 333.3218 |
| R1372 | RL 0,25W 1,0KOHM+-1% TK50 | RL 087.8138 | 333.3218 |
| R1378 | RL 0,25W 2,7KOHM+-1% TK50<br>RESISTA MU2/2,7K2%TK100 | RL 087.8180 | 333.3218 |
| R1379 | RL 0,25W 100 OHM+-1% TK50<br>RESISTA MU2/1000HM2%TK100 | RL 087.8015 | 333.3218 |
| R1380 | RL 0,25W 56 OHM+-1% TK50 | RL 087.7983 | 333.3218 |
| R1381 | RL 0,25W 470 OHM+-1% TK50 | RL 087.8096 | 333.3218 |
| R1382 | RL 0,25W 1,0KOHM+-1% TK50 | RL 087.8138 | 333.3218 |
| R1401 | RF 0,25W 1 MOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M | RF 069.1058 | 289.5173 |
| R1402 | RF 0,25W 1 MOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M | RF 069.1058 | 289.5173 |
| R1403 | RF 0,25W 1 MOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M | RF 069.1058 | 289.5173 |
| R1404 | RF 0,25W 1 MOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M | RF 069.1058 | 289.5173 |
| R1405 | RF 0,25W 1 MOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M | RF 069.1058 | 289.5173 |
| R1408 | RF 0,25W 20KOHM +-5% | RF 069.2031 | 289.5173 |

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

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | DRALORIC LCA0207/+-5%20K | | |
| R1409 | RF 0,25W 20KOHM +-5% | RF 069.2031 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%20K | | |
| R1411 | RF 0,25W 47KOHM +-5% | RF 069.4734 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47K | | |
| R1412 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1413 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1414 | RF 0,25W 20KOHM +-5% | RF 069.2031 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%20K | | |
| R1415 | RF 0,25W 91KOHM +-5% | RF 069.9136 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%91K | | |
| R1416 | RF 0,25W 20KOHM +-5% | RF 069.2031 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%20K | | |
| R1417 | RF 0,25W 91KOHM +-5% | RF 069.9136 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%91K | | |
| R1421 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R1422 | RF 0,25W 3KOHM +-5% | RF 069.3021 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%3,0K | | |
| R1423 | RF 0,25W 3KOHM +-5% | RF 069.3021 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%3,0K | | |
| R1424 | RF 0,25W 12KOHM +-5% | RF 069.1235 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%12K | | |
| R1431 | RF 0,25W 47KOHM +-5% | RF 069.4734 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47K | | |
| R1432 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1434 | RF 0,25W 20KOHM +-5% | RF 069.2031 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%20K | | |
| R1435 | RF 0,25W 91KOHM +-5% | RF 069.9136 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%91K | | |
| R1436 | RF 0,25W 20KOHM +-5% | RF 069.2031 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%20K | | |
| R1437 | RF 0,25W 91KOHM +-5% | RF 069.9136 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%91K | | |
| R1441 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R1442 | RF 0,25W 3KOHM +-5% | RF 069.3021 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%3,0K | | |
| R1443 | RF 0,25W1,3KOHM +-5% | RF 069.1329 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,3K | | |
| R1451 | RF 0,25W 1 MOHM +-5% | RF 069.1058 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M | | |
| R1452 | RF 0,25W 1 MOHM +-5% | RF 069.1058 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M | | |
| R1454 | RF 0,25W 1 MOHM +-5% | RF 069.1058 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M | | |
| R1455 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100K | | |
| R1456 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R1457 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1458 | RF 0,25W3,9KOHM +-5% | RF 069.3921 | 289.5173 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%3,9K | | |

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist straf- und schadenersatzpflichtig.





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| R1501 | RF 0,25W5,6KOHM +-5% | RF 069.5624 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K | | |
| R1502 | RF 0,25W 24KOHM +-5% | RF 069.2431 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%24K | | |
| R1503 | RF 0,25W 10 OHM +-5% | RF 069.1006 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10 | | |
| R1504 | RF 0,25W680 OHM +-5% | RF 069.6814 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%680 | | |
| R1505 | RF 0,25W 56 OHM +-5% | RF 069.5601 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%56 | | |
| R1506 | RF 0,25W820 OHM +-5% | RF 069.8217 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%820 | | |
| R1507 | RF 0,25W1,5KOHM +-5% | RF 069.1529 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K | | |
| R1508 | RF 0,25W 4,7 OHM +-5% | RF 074.0033 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%4,7 | | |
| R1509 | RF 0,25W 4,7 OHM +-5% | RF 074.0033 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%4,7 | | |
| R1511 | RF 0,25W2,4KOHM +-5% | RF 069.2425 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,4K | | |
| R1512 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1514 | RF 0,3 W 470 OHM +-5% | RF 028.2366 | 289.5196 |
| | BEYSCHLAG SBC0309/470OHM5% | | |
| R1515 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1516 | RF 0,25W390 OHM +-5% | RF 069.3915 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%390 | | |
| R1517 | RF 0,25W1,5KOHM +-5% | RF 069.1529 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K | | |
| R1518 | RF 0,25W220 OHM +-5% | RF 069.2219 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%220 | | |
| R1521 | RF 0,3 W 1,5 KOHM +-5% | RF 028.2466 | 289.5196 |
| | BEYSCHLAG SBC0309/1,5K5% | | |
| R1522 | RF 0,25W 2KOHM +-5% | RF 069.2025 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,0K | | |
| R1523 | RS 0,5W 47KOHM+-20%KURVE1 | RS 066.8697 | 289.5196 |
| | BOURNS VA 05H 47K 20% | | |
| R1524 | RF 0,25W100 OHM +-5% | RF 069.1012 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100 | | |
| R1527 | RF 0,25W470 OHM +-5% | RF 069.4711 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%470 | | |
| R1528 | RF 0,25W 47 OHM +-5% | RF 069.4705 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47 | | |
| R1529 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1530 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R1531 | RF 0,25W 47KOHM +-5% | RF 069.4734 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47K | | |
| R1532 | RL 0,25W 182 KOHM+-1%TK50 | RL 083.2193 | 289.5196 |
| | DRALORIC SMA0207/182K-F-C | | |
| R1533 | RL 0,25W 182 KOHM+-1%TK50 | RL 083.2193 | 289.5196 |
| | DRALORIC SMA0207/182K-F-C | | |
| R1535 | RF 0,25W430 OHM +-5% | RF 069.4311 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%430 | | |
| R1536 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 289.5196 |

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist straf- und schadenersatzpflichtig.

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100K | | |
| R1537 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1540 | RF 0,25W750 OHM +-5% | RF 069.7510 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%750 | | |
| R1541 | RF 0,25W150KOHM +-5% | RF 069.1541 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%150K | | |
| R1542 | RF 0,25W100 OHM +-5% | RF 069.1012 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100 | | |
| R1543 | RL 0,25W4,64KOHM+-1%TK50 | RL 082.1687 | 289.5196 |
| | DRALORIC SMA0207/4,64K-F-C | | |
| R1544 | RL 0,25W4,64KOHM+-1%TK50 | RL 082.1687 | 289.5196 |
| | DRALORIC SMA0207/4,64K-F-C | | |
| R1545 | RF 0,25W5,6KOHM +-5% | RF 069.5624 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K | | |
| R1549 | RF 0,25W200 OHM +-5% | RF 069.2019 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%200 | | |
| R1567 | RF 0,25W1,5KOHM +-5% | RF 069.1529 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K | | |
| R1568 | RF 0,25W220 OHM +-5% | RF 069.2219 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%220 | | |
| R1571 | RF 0,25W1,5KOHM +-5% | RF 069.1529 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K | | |
| R1572 | RF 0,25W2,7KOHM +-5% | RF 069.2725 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K | | |
| R1573 | RS 0,5W 47KOHM+-20%KURVE1 | RS 066.8697 | 289.5196 |
| | BOURNS VA 05H 47K 20% | | |
| R1574 | RF 0,25W 47 OHM +-5% | RF 069.4705 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47 | | |
| R1577 | RF 0,25W470 OHM +-5% | RF 069.4711 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%470 | | |
| R1579 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1580 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100K | | |
| R1581 | RF 0,25W 47KOHM +-5% | RF 069.4734 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47K | | |
| R1582 | RL 0,25W 182 KOHM+-1%TK50 | RL 083.2193 | 289.5196 |
| | DRALORIC SMA0207/182K-F-C | | |
| R1583 | RL 0,25W 182 KOHM+-1%TK50 | RL 083.2193 | 289.5196 |
| | DRALORIC SMA0207/182K-F-C | | |
| R1585 | RF 0,25W750 OHM +-5% | RF 069.7510 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%750 | | |
| R1586 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100K | | |
| R1587 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1590 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1591 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100K | | |
| R1592 | RF 0,25W100 OHM +-5% | RF 069.1012 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100 | | |
| R1593 | RL 0,25W4,64KOHM+-1%TK50 | RL 082.1687 | 289.5196 |
| | DRALORIC SMA0207/4,64K-F-C | | |
| R1594 | RL 0,25W4,64KOHM+-1%TK50 | RL 082.1687 | 289.5196 |
| | DRALORIC SMA0207/4,64K-F-C | | |

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





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| R1595 | RF 0,25W5,6KOHM +-5% | RF 069.5624 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K | | |
| R1599 | RF 0,25W200 OHM +-5% | RF 069.2019 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%200 | | |
| R1601 | RL 0,25W 825 OHM+-1%TK50 | RL 082.2502 | 289.5196 |
| | DRALORIC SMA 0207/8250HM-F-C | | |
| R1602 | RF 0,25W2,2KOHM +-5% | RF 069.2225 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K | | |
| R1603 | RL 0,25W 348 OHM+-1%TK50 | RL 083.0278 | 289.5196 |
| | DRALORIC SMA0207/3480HM-F-C | | |
| R1611 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1612 | RF 0,25W390 OHM +-5% | RF 069.3915 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%390 | | |
| R1614 | RF 0,25W 15KOHM +-5% | RF 069.1535 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%15K | | |
| R1615 | RF 0,25W6,8KOHM +-5% | RF 069.6820 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%6,8K | | |
| R1620 | RF 0,25W6,8KOHM +-5% | RF 069.6820 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%6,8K | | |
| R1622 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R1623 | RF 0,25W3,3KOHM +-5% | RF 069.3321 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K | | |
| R1627 | RF 0,25W470 OHM +-5% | RF 069.4711 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%470 | | |
| R1629 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1630 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100K | | |
| R1631 | RF 0,25W 47KOHM +-5% | RF 069.4734 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47K | | |
| R1632 | RL 0,25W 182 KOHM+-1%TK50 | RL 083.2193 | 289.5196 |
| | DRALORIC SMA0207/182K-F-C | | |
| R1633 | RL 0,25W 182 KOHM+-1%TK50 | RL 083.2193 | 289.5196 |
| | DRALORIC SMA0207/182K-F-C | | |
| R1635 | RF 0,25W750 OHM +-5% | RF 069.7510 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%750 | | |
| R1636 | RF 0,25W 75KOHM +-5% | RF 069.7533 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%75K | | |
| R1637 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1640 | RF 0,25W750 OHM +-5% | RF 069.7510 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%750 | | |
| R1641 | RF 0,25W 75KOHM +-5% | RF 069.7533 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%75K | | |
| R1642 | RF 0,25W100 OHM +-5% | RF 069.1012 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100 | | |
| R1643 | RL 0,25W4,64KOHM+-1%TK50 | RL 082.1687 | 289.5196 |
| | DRALORIC SMA0207/4,64K-F-C | | |
| R1644 | RL 0,25W4,64KOHM+-1%TK50 | RL 082.1687 | 289.5196 |
| | DRALORIC SMA0207/4,64K-F-C | | |
| R1645 | RF 0,25W5,6KOHM +-5% | RF 069.5624 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K | | |
| R1649 | RF 0,25W200 OHM +-5% | RF 069.2019 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%200 | | |
| R1661 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 289.5196 |

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

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100K | | |
| R1662 | RF 0,25W 47KOHM +-5% | RF 069.4734 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47K | | |
| R1663 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R1664 | RF 0,25W 33KOHM +-5% | RF 069.3338 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%33K | | |
| R1675 | RF 0,25W 47 OHM +-5% | RF 069.4705 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47 | | |
| R1676 | RF 0,25W 47 OHM +-5% | RF 069.4705 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47 | | |
| R1677 | RF 0,25W 47 OHM +-5% | RF 069.4705 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47 | | |
| R1679 | RF 0,25W5,6KOHM +-5% | RF 069.5624 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K | | |
| R1680 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100K | | |
| R1681 | RF 0,25W 47KOHM +-5% | RF 069.4734 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47K | | |
| R1682 | RL 0,25W 182 KOHM+-1%TK50 | RL 083.2193 | 289.5196 |
| | DRALORIC SMA0207/182K-F-C | | |
| R1683 | RL 0,25W 182 KOHM+-1%TK50 | RL 083.2193 | 289.5196 |
| | DRALORIC SMA0207/182K-F-C | | |
| R1685 | RF 0,25W820 OHM +-5% | RF 069.8217 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%820 | | |
| R1686 | RF 0,25W150KOHM +-5% | RF 069.1541 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%150K | | |
| R1687 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1690 | RF 0,25W820 OHM +-5% | RF 069.8217 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%820 | | |
| R1691 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100K | | |
| R1692 | RF 0,25W100 OHM +-5% | RF 069.1012 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100 | | |
| R1693 | RL 0,25W4,64KOHM+-1%TK50 | RL 082.1687 | 289.5196 |
| | DRALORIC SMA0207/4,64K-F-C | | |
| R1694 | RL 0,25W4,64KOHM+-1%TK50 | RL 082.1687 | 289.5196 |
| | DRALORIC SMA0207/4,64K-F-C | | |
| R1695 | RF 0,25W5,6KOHM +-5% | RF 069.5624 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K | | |
| R1699 | RF 0,25W200 OHM +-5% | RF 069.2019 | 289.5196 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%200 | | |
| R1751 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 333.2311 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1752 | RF 0,3 W 5,6MOHM+-5% | 074.0879 | 333.2311 |
| | BEYSCHLAG SBC0309/5,6M5% | | |
| R1753 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 333.2311 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100K | | |
| R1754 | RF 0,25W100 OHM +-5% | RF 069.1012 | 333.2311 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100 | | |
| R1755 | RS 0,5W2200HM+-20%LIN PIN | RS 066.8780 | 333.2311 |
| | BOURNS VA05V2200HM20% | | |
| R1756 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.2311 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R1757 | RF 0,25W1,8KOHM +-5% | RF 069.1829 | 333.2311 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K | | |

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





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| R1760 | RS 0,5W4,7KOHM+-20%LIN PI | RS 066.8822 | 333.2311 |
| | BOURNS VA05V4,7K20% | | |
| R1761 | RF 0,25W2,2KOHM +-5% | RF 069.2225 | 333.2311 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K | | |
| R1762 | RF 0,25W 3,3MOHM+-5% | RF 069.3350 | 333.2311 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%3,3M | | |
| R1763 | RF 0,25W 1 MOHM +-5% | RF 069.1058 | 333.2311 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M | | |
| R1766 | RF 0,25W 33KOHM +-5% | RF 069.3338 | 333.2311 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%33K | | |
| R1767 | RF 0,3 W 10MOHM+-5% | 074.0904 | 333.2311 |
| | BEYSCHLAG SBC0309/10M5% | | |
| R1768 | RF 0,25W 33KOHM +-5% | RF 069.3338 | 333.2311 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%33K | | |
| R1769 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 333.2311 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100K | | |
| R1770 | RF 0,3 W 5,6MOHM+-5% | 074.0879 | 333.2311 |
| | BEYSCHLAG SBC0309/5,6M5% | | |
| R1771 | RF 0,25W2,2KOHM +-5% | RF 069.2225 | 333.2311 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K | | |
| R1780 | RF 0,25W5,6KOHM +-5% | RF 069.5624 | 333.2311 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K | | |
| R1781 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 333.2311 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1782 | RF 0,25W220 OHM +-5% | RF 069.2219 | 333.2311 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%220 | | |
| R1783 | RF 0,25W1,8KOHM +-5% | RF 069.1829 | 333.2311 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K | | |
| R1784 | RF 0,25W820 OHM +-5% | RF 069.8217 | 333.2311 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%820 | | |
| R1801 | RF 0,25W5,6KOHM +-5% | RF 069.5624 | 289.5296 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K | | |
| R1802 | RF 0,25W5,6KOHM +-5% | RF 069.5624 | 289.5296 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K | | |
| R1803 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 289.5296 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R1804 | RF 0,25W150 OHM +-5% | RF 069.1512 | 289.5296 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%150 | | |
| R1805 | RF 0,25W1,8KOHM +-5% | RF 069.1829 | 289.5296 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K | | |
| R1806 | RF 0,25W180 OHM +-5% | RF 069.1812 | 289.5296 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%180 | | |
| R1807 | RF 0,25W100 OHM +-5% | RF 069.1012 | 289.5296 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100 | | |
| R1811 | RF 0,25W3,9KOHM +-5% | RF 069.3921 | 289.5296 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%3,9K | | |
| R1812 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 289.5296 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R1813 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 289.5296 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R1814 | RF 0,25W 47 OHM +-5% | RF 069.4705 | 289.5296 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47 | | |
| R1819 | RF 0,25W5,6KOHM +-5% | RF 069.5624 | 289.5296 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K | | |
| R1820 | RS 0,5W 22KOHM+-20%KURVE1 | RS 066.8680 | 289.5296 |
| | BOURNS VA05H22K20% | | |
| R1821 | RF 1,0 W 82 OHM+-5% | RF 007.2444 | 289.5296 |

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

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

| ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN | ÄZ | Datum | Schaltteilliste für | Sachnummer | Blatt Nr. |
|---|---|---|---|---|---|
| | 44 | 0479 | POLYSKOP 5 Z | 333.0019 SA | 41 |

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | BEYSCHLAG SBH0922/8205% | | |
| R1824 | RF 0,25W1,2KOHM +-5% | RF 069.1229 | 289.5296 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,2K | | |
| R1825 | RS 0,5E10KOHM+-20%KURVE1 | RS 066.8674 | 289.5296 |
| | BOURNS VA05H1DK20% | | |
| R1901 | RF 0,5 W 33 OHM+-5% | RF 007.1190 | 289.5315 |
| | RESISTA SK4/330HM5% | | |
| R1902 | RF 1,0 W 82 OHM+-5% | RF 007.2444 | 289.5315 |
| | BEYSCHLAG SBH0922/8205% | | |
| R1903 | RF 0,5 W120 OHM+-5% | RF 007.1260 | 289.5315 |
| | RESISTA SK4/120OHM5% | | |
| R1904 | RF 0,25W2,2KOHM +-5% | RF 069.2225 | 289.5315 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K | | |
| R1905 | RS 0,5W 22KOHM+-20%KURVE1 | RS 066.8680 | 289.5315 |
| | BOURNS VA05H22K20% | | |
| R1908 | RF 0,25W 27 OHM +-5% | RF 069.2702 | 289.5315 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%27 | | |
| R1909 | RF 0,25W 27 OHM +-5% | RF 069.2702 | 289.5315 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%27 | | |
| R1910 | RF 0,5 W100 OHM+-5% | RF 007.1254 | 289.5315 |
| | RESISTA SK4/100OHM5% | | |
| R1914 | RF 0,25W2,2KOHM +-5% | RF 069.2225 | 289.5315 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K | | |
| R1915 | RS 0,5W 22KOHM+-20%KURVE1 | RS 066.8680 | 289.5315 |
| | BOURNS VA05H22K20% | | |
| R1916 | RF 1,0 W 82 OHM+-5% | RF 007.2444 | 289.5315 |
| | BEYSCHLAG SBH0922/8205% | | |
| R1921 | RF 0,25W120 OHM +-5% | RF 069.1212 | 289.5315 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%120 | | |
| R1922 | RF 0,5 W100 OHM+-5% | RF 007.1254 | 289.5315 |
| | RESISTA SK4/100OHM5% | | |
| R1923 | RF 0,25W220 OHM +-5% | RF 069.2219 | 289.5315 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%220 | | |
| R1924 | RF 0,25W2,2KOHM +-5% | RF 069.2225 | 289.5315 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K | | |
| R1925 | RS 0,5W 22KOHM+-20%KURVE1 | RS 066.8680 | 289.5315 |
| | BOURNS VA05H22K20% | | |
| R1926 | RF 1,0 W 82 OHM+-5% | RF 007.2444 | 289.5315 |
| | BEYSCHLAG SBH0922/8205% | | |
| R1951 | RF 0,25W5,6KOHM +-5% | RF 069.5624 | 333.2011 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K | | |
| R1952 | RF 0,05 W 60 OHM +-1% | 030.0880 | 289.5338 |
| | RESISTA WFS22/60/1/0,05 | | |
| R2101 | RD 6W 10 OHM+-5%TK150 | 289.4254 | 289.5350 |
| | WELWYN W22/10OHM5% | | |
| R2102 | RR 3W 47 OHM+-10% 21RDX13 | 289.4248 | 289.5350 |
| | RUF 1430-600470HM10% | | |
| R2103 | RF 0,25W4,7KOHM +-5% | RF 069.4728 | 289.5350 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K | | |
| R2104 | RF 0,25W200 OHM +-5% | RF 069.2019 | 289.5350 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%200 | | |
| R2105 | SPULE Z | 289.4231 | 289.5350 |
| R2106 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 289.5350 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R2110 | RL 0,25W 121 OHM+-1%TK50 | RL 082.9859 | 289.5350 |
| | DRALORIC SMA0207/1210HM-F-C | | |
| R2201 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 289.5373 |



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

| ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN | ÄZ | Datum | Schaltteilliste für | Sachnummer | Blatt Nr. |
|---|---|---|---|---|---|
| | 44 | 0479 | POLYSKOP 5 Z | 333.0019 SA | 42 |

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R2202 | RF 0,25W470 OHM +-5% | RF 069.4711 | 289.5373 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%470 | | |
| R2203 | RF 0,5W 3,3 OHM+-5% | RF 007.1077 | 289.5373 |
| | RESISTA SK4/3,3OHM5% | | |
| R2205 | RS 0,5W220KOHM+-20%KURVE1 | RS 066.8716 | 289.5373 |
| | BOURNS VA05H220K20% | | |
| R2206 | RF 0,25W560KOHM +-5% | RF 069.5647 | 289.5373 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%560K | | |
| R2207 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 289.5373 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R2208 | RF 0,25W 47 OHM +-5% | RF 069.4705 | 289.5373 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47 | | |
| R2209 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 289.5373 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R2210 | RS 0,5W2,2KOHM+-20%KURVE1 | RS 066.8651 | 289.5373 |
| | BOURNS VA05H2,2K20% | | |
| R2211 | RF 0,25W5,1KOHM +-5% | RF 069.5124 | 289.5373 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%5,1K | | |
| R2212 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 289.5373 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R2213 | RF 0,25W390KOHM +-5% | RF 069.3944 | 289.5373 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%390K | | |
| R2401 | RF 0,25W3,3KOHM +-5% | RF 069.3321 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K | | |
| R2402 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R2403 | RF 0,25W6,8KOHM +-5% | RF 069.6820 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%6,8K | | |
| R2404 | RL 0,25W 22,1KOHM+-1%TK50 | RL 083.1545 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C | | |
| R2405 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R2406 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R2407 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100K | | |
| R2408 | RF 0,25W150 OHM +-5% | RF 069.1512 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%150 | | |
| R2409 | RF 0,25W3,3KOHM +-5% | RF 069.3321 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K | | |
| R2410 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R2411 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R2412 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R2413 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R2414 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R2415 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R2416 | RF 0,25W 22KOHM +-5% | RF 069.2231 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%22K | | |
| R2417 | RF 0,25W270KOHM +-5% | RF 069.2748 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%270K | | |

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| R2418 | RF 0,25W100KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%100K | RF 069.1041 | 333.2711 |
| R2419 | RF 0,25W100KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%100K | RF 069.1041 | 333.2711 |
| R2420 | RF 0,25W 22KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%22K | RF 069.2231 | 333.2711 |
| R2421 | RF 0,25W 47KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%47K | RF 069.4734 | 333.2711 |
| R2422 | RF 0,25W 22KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%22K | RF 069.2231 | 333.2711 |
| R2423 | RF 0,25W100KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%100K | RF 069.1041 | 333.2711 |
| R2424 | RS 0,5W50KOHM+-20%10X10X5<br>BOURNS 3386F-1-503 | RS 247.7910 | 333.2711 |
| R2425 | RF 0,25W 47KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%47K | RF 069.4734 | 333.2711 |
| R2426 | RF 0,25W100KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%100K | RF 069.1041 | 333.2711 |
| R2427 | RF 0,25W 22KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%22K | RF 069.2231 | 333.2711 |
| R2428 | RF 0,25W 22KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%22K | RF 069.2231 | 333.2711 |
| R2429 | RF 0,25W470KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%470K | RF 069.4740 | 333.2711 |
| R2430 | RF 0,25W100KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%100K | RF 069.1041 | 333.2711 |
| R2431 | RF 0,25W 10KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%10K | RF 069.1035 | 333.2711 |
| R2432 | RF 0,25W1,3KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%1,3K | RF 069.1329 | 333.2711 |
| R2433 | RF 0,25W 39KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%39K | RF 069.3938 | 333.2711 |
| R2434 | RF 0,25W 47KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%47K | RF 069.4734 | 333.2711 |
| R2435 | RF 0,25W 27KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%27K | RF 069.2731 | 333.2711 |
| R2436 | RL 0,25W 47,5KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C | RL 083.1800 | 333.2711 |
| R2437 | RL 0,25W 47,5KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C | RL 083.1800 | 333.2711 |
| R2438 | RF 0,25W 2,7MOHM+-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%2,7M | RF 069.2754 | 333.2711 |
| R2439 | RL 0,25W 2,21KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C | RL 082.2477 | 333.2711 |
| R2440 | RL 0,25W 8,06KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA0207/8,06K-F-D | RL 083.1222 | 333.2711 |
| R2441 | RF 0,25W100KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%100K | RF 069.1041 | 333.2711 |
| R2442 | RF 0,25W 47KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%47K | RF 069.4734 | 333.2711 |
| R2443 | RF 0,25W2,7KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K | RF 069.2725 | 333.2711 |
| R2444 | RL 0,25W 619 KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA0207/619K-F-C | RL 083.2693 | 333.2711 |
| R2445 | RF 0,25W1,5KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K | RF 069.1529 | 333.2711 |
| R2446 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 333.2711 |

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





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100K | | |
| R2447 | RS 0,5W50KOHM+-20%10X10X5<br>BOURNS 3386F-1-503 | RS 247.7910 | 333.2711 |
| R2448 | RF 0,25W 10KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%10K | RF 069.1035 | 333.2711 |
| R2450 | RL 0,25W 5,36KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA 0207/5,36K-F-C | RL 082.2460 | 333.2711 |
| R2451 | RS 0,5W2KOHM+-20%10X10X5<br>BOURNS 3386F-1-202 | RS 247.7884 | 333.2711 |
| R2452 | RL 0,25W 4,99KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA0207/4,99K-F-D | RL 083.1116 | 333.2711 |
| R2453 | RF 0,25W100KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%100K | RF 069.1041 | 333.2711 |
| R2454 | RF 0,25W100KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%100K | RF 069.1041 | 333.2711 |
| R2455 | RF 0,25W220KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%220K | RF 069.2248 | 333.2711 |
| R2456 | RF 0,25W100KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%100K | RF 069.1041 | 333.2711 |
| R2457 | RF 0,25W 33KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%33K | RF 069.3338 | 333.2711 |
| R2458 | RF 0,25W 33KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%33K | RF 069.3338 | 333.2711 |
| R2459 | RF 0,25W1,5KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K | RF 069.1529 | 333.2711 |
| R2460 | RF 0,25W 33KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%33K | RF 069.3338 | 333.2711 |
| R2461 | RF 0,25W100KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%100K | RF 069.1041 | 333.2711 |
| R2462 | RF 0,25W100KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%100K | RF 069.1041 | 333.2711 |
| R2463 | RF 0,25W1,6MOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%1,6M | RF 069.1658 | 333.2711 |
| R2464 | RF 0,25W 22KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%22K | RF 069.2231 | 333.2711 |
| R2465 | RL 0,25W 3,01KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA0207/3,01K-F-D | RL 083.0961 | 333.2711 |
| R2466 | RL 0,25W4,64KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA0207/4,64K-F-C | RL 082.1687 | 333.2711 |
| R2467 | RL 0,25W 221 KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA0207/221K-F-C | RL 083.2270 | 333.2711 |
| R2468 | RF 0,25W 10KOHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%10K | RF 069.1035 | 333.2711 |
| R2469 | RL 0,25W 221 KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA0207/221K-F-C | RL 083.2270 | 333.2711 |
| R2470 | RS 1W 5 KOHM KURVE1 L12<br>RUF 0620-00005K/LIN | RS 030.6936 | 333.2611 |
| R2471 | RF 0,25W 27 OHM +-5%<br>DRALORIC LCA0207/+-5%27 | RF 069.2702 | 333.2711 |
| R2474 | RL 0,25W 11,3KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA0207/11,3K-F-C | RL 082.2202 | 333.2711 |
| R2475 | RW 1W5KOHM+-5%LIN0,25%<br>BOURNS 84C1A-E20/J13 | 333.3060 | 333.2611 |
| R2476 | RL 0,25W 11,3KOHM+-1%TK50<br>DRALORIC SMA0207/11,3K-F-C | RL 082.2202 | 333.2711 |
| R2477 | RF 0,3 W 6,8MOHM+-5%<br>BEYSCHLAG SBC0309/6,8M5% | 074.0885 | 333.2711 |

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

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| R2478 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R2479 | RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50 | RL 083.1297 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA0207/10K-F-D | | |
| R2480 | RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50 | RL 083.1297 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA0207/10K-F-D | | |
| R2481 | RF 0,25W 10 OHM +-5% | RF 069.1006 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10 | | |
| R2483 | RF 0,25W 2,2MOHM+-5% | RF 069.1941 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%2,2M | | |
| R2484 | RF 0,25W 4,7MOHM+-5% | RF 069.4757 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%4,7M | | |
| R2485 | RF 0,25W 82KOHM +-5% | RF 069.8230 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%82K | | |
| R2486 | RS 1W 5 KOHM KURVE1 L12 | RS 030.6936 | 333.2611 |
| | RUF 0620-00005K/LIN | | |
| R2487 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R2488 | RF 0,25W 68KOHM +-5% | RF 069.6837 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%68K | | |
| R2489 | RF 0,25W100 OHM +-5% | RF 069.1012 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100 | | |
| R2490 | RF 0,25W4,7KOHM +-5% | RF 069.4728 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K | | |
| R2491 | RF 0,25W4,7KOHM +-5% | RF 069.4728 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K | | |
| R2492 | RF 0,25W 10 OHM +-5% | RF 069.1006 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10 | | |
| R2493 | RF 0,25W 10 OHM +-5% | RF 069.1006 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10 | | |
| R2494 | RF 0,25W 47KOHM +-5% | RF 069.4734 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%47K | | |
| R2495 | RF 0,25W 18 OHM +-5% | RF 069.1806 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%18 | | |
| R2501 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R2502 | RL 0,25W 178 KOHM+-1%TK50 | RL 083.2187 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA/207/178K-F-C | | |
| R2503 | RL 0,25W 178 KOHM+-1%TK50 | RL 083.2187 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA/207/178K-F-C | | |
| R2504 | RL 0,25W 221 KOHM+-1%TK50 | RL 083.2270 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA0207/221K-F-C | | |
| R2505 | RF 0,25W150KOHM +-5% | RF 069.1541 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%150K | | |
| R2506 | RF 0,25W 68KOHM +-5% | RF 069.6837 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%68K | | |
| R2507 | RL 0,25W 6,19KOHM+-1%TK50 | RL 082.2283 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA0207/6,19K-F-C | | |
| R2508 | RL 0,25W 13,0KOHM+-1%TK50 | RL 083.1368 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA0207/13,0K-F-D | | |
| R2509 | RS 0,5W20KOHM+-20%10X10X5 | RS 087.7577 | 333.2711 |
| | BOURNS 3386F-1-203 | | |
| R2510 | RF 0,25W750 OHM +-5% | RF 069.7510 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%750 | | |
| R2511 | RL 0,25W 6,19KOHM+-1%TK50 | RL 082.2283 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA0207/6,19K-F-C | | |
| R2512 | RL 0,25W 13,0KOHM+-1%TK50 | RL 083.1368 | 333.2711 |

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





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | DRALORIC SMA0207/13,0K-F-D | | |
| R2513 | RS 0,5W2KOHM+-20%10X10X5 | RS 247.7884 | 333.2711 |
| | BOURNS 3386F-1-202 | | |
| R2514 | RF 0,25W 33KOHM +-5% | RF 069.3338 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%33K | | |
| R2516 | RF 0,25W100 OHM +-5% | RF 069.1012 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100 | | |
| R2517 | RF 1,0W 47 OHM+-5% | RF 007.2415 | 333.2711 |
| | BEYSCHLAG SBH0922/4705% | | |
| R2518 | RF 0,25W3,3KOHM +-5% | RF 069.3321 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K | | |
| R2519 | RL 1,5W 50 OHM+-0,1% TK15 | 289.4119 | 333.2711 |
| R2520 | RL 0,25W 7,50KOHM+-1%TK50 | RL 083.1197 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA0207/7,5K-F-D | | |
| R2522 | RL 0,25W 1,78KOHM+-1%TK50 | RL 082.6643 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA0207/1,78K-F-D | | |
| R2523 | RL 0,25W 1,78KOHM+-1%TK50 | RL 082.6643 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA0207/1,78K-F-D | | |
| R2525 | RL 0,25W 7,50KOHM+-1%TK50 | RL 083.1197 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA0207/7,5K-F-D | | |
| R2526 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R2527 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R2528 | RF 0,25W5,6KOHM +-5% | RF 069.5624 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K | | |
| R2529 | RF 0,25W5,6KOHM +-5% | RF 069.5624 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K | | |
| R2531 | RF 0,25W 1KOHM +-5% | RF 069.1029 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K | | |
| R2532 | RF 0,25W 18KOHM +-5% | RF 069.1835 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%18K | | |
| R2533 | RF 0,25W 12KOHM +-5% | RF 069.1235 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%12K | | |
| R2534 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R2535 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R2536 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R2537 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R2538 | RF 0,25W 27KOHM +-5% | RF 069.2731 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%27K | | |
| R2539 | RF 0,25W 27KOHM +-5% | RF 069.2731 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%27K | | |
| R2540 | RF 0,25W 27KOHM +-5% | RF 069.2731 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%27K | | |
| R2541 | RF 0,25W 27KOHM +-5% | RF 069.2731 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%27K | | |
| R2542 | RF 0,25W 27KOHM +-5% | RF 069.2731 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%27K | | |
| R2543 | RF 0,25W 27KOHM +-5% | RF 069.2731 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%27K | | |
| R2545 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R2546 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.2711 |

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

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R2547 | RF 0,25W 27KOHM +-5% | RF 069.2731 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%27K | | |
| R2548 | RF 0,25W 27KOHM +-5% | RF 069.2731 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%27K | | |
| R2549 | RF 0,25W 12KOHM +-5% | RF 069.1235 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%12K | | |
| R2550 | RF 0,25W 12KOHM +-5% | RF 069.1235 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%12K | | |
| R2551 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R2552 | RL 0,25W 221 KOHM+-1%TK50 | RL 083.2270 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA0207/221K-F-C | | |
| R2553 | RL 0,25W 267 KOHM+-1%TK50 | RL 083.2358 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA0207/267K-F-C | | |
| R2554 | RL 0,25W 221 KOHM+-1%TK50 | RL 083.2270 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA0207/221K-F-C | | |
| R2555 | RF 0,25W 4,7MOHM+-5% | RF 069.4757 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%4,7M | | |
| R2556 | RF 0,3 W 6,8MOHM+-5% | 074.0885 | 333.2711 |
| | BEYSCHLAG SBC0309/6,8M5% | | |
| R2557 | RF 0,25W 4,7MOHM+-5% | RF 069.4757 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%4,7M | | |
| R2558 | RF 0,25W 1 MOHM +-5% | RF 069.1058 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M | | |
| R2559 | RF 0,25W 1 MOHM +-5% | RF 069.1058 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M | | |
| R2560 | RF 0,25W100KOHM +-5% | RF 069.1041 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100K | | |
| R2561 | RL 0,25W 2,00KOHM+-1%TK50 | RL 083.0826 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA0207/2,00K-F-D | | |
| R2562 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R2563 | RF 0,25W8,2KOHM +-5% | RF 069.8223 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%8,2K | | |
| R2564 | RS 0,5W2KOHM+-20%10X10X5 | RS 247.7884 | 333.2711 |
| | BOURNS 3386F-1-202 | | |
| R2565 | RF 0,25W4,7KOHM +-5% | RF 069.4728 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K | | |
| R2566 | RF 0,25W 10 OHM +-5% | RF 069.1006 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10 | | |
| R2567 | RF 1,0 W 39 OHM+-5% | RF 007.2409 | 333.2711 |
| | BEYSCHLAG SBH0922/3905% | | |
| R2571 | RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50 | RL 083.1297 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA0207/10K-F-D | | |
| R2572 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R2573 | RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50 | RL 083.1297 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA0207/10K-F-D | | |
| R2574 | RF 0,25W 10 OHM +-5% | RF 069.1006 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10 | | |
| R2575 | RF 0,25W 10 OHM +-5% | RF 069.1006 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10 | | |
| R2581 | RF 0,25W 10KOHM +-5% | RF 069.1035 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10K | | |
| R2582 | RL 0,25W 7,50KOHM+-1%TK50 | RL 083.1197 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA0207/7,5K-F-D | | |

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| R2583 | RL 0,25W 2,49KOHM+-1%TK50 | RL 083.0890 | 333.2711 |
| | DRALORIC SMA0207/2,49K-F-D | | |
| R2584 | RF 0,25W100 OHM +-5% | RF 069.1012 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%100 | | |
| R2585 | RF 0,25W 10 OHM +-5% | RF 069.1006 | 333.2711 |
| | DRALORIC LCA0207/+-5%10 | | |
| RL1 | EF SOFFITTE 20V 0,12A | 218.8070 | 333.0019 |
| | OAK LAMPE 108 | | |
| RL2 | EF SOFFITTE 20V 0,12A | 218.8070 | 333.0019 |
| | OAK LAMPE 108 | | |
| ROE1 | AT M28-12GM BILDR.DIA262 | 008.8375 | 289.0194 |
| | AEG-TELEF ROEHREM28-12GM | | |
| RS111 | SR 5V360OHM1MAL1RH-JC-GEH | SR 412.0027 | 333.1715 |
| | CLARE PRME 15005 | | |
| RS2401 | SN FLACHREL.24V 4UM AU_GS | 289.4560 | 333.2711 |
| S1 | ENTHALTEN IN | 999.9861 | 333.0019 |
| S2 | ENTHALTEN IN | 999.9861 | 333.0019 |
| | 289.2616 F.50 OHM AUSF. | | |
| | 289.3241 F.60 UND 75 OHM | | |
| | AUSFUEHRUNG | | |
| S101 | SB SCHALT NETZ 2A Q.KNOPF | SB 020.5495 | 333.0519 |
| S102 | FR SPANNUNGSWAEHLER GRAU T | FR 017.5069 | 333.0519 |
| S103 | SK SCHIEBESCH 2 STELLG 2K | SK 070.1264 | 333.0519 |
| | DAUT&RIETZ A9/1-012IV;GRAU00302 | | |
| S301 | SB SCHALT.2TAST 2MAL 21 Z | 020.5508 | 289.4931 |
| S302 | SB SCHALT.4TAST 2MAL 21 Z | 020.5666 | 289.4931 |
| S401 | DRUCKSCHALTER Z | 333.1250 | 333.1215 |
| S2101 | SD MINIATURUMSCH.F.PLATIN | 232.1762 | 289.5350 |
| | OAK 5-11287-101 | | |
| S2401 | SD RD16 4MAL 3 UNTERBR. | SD 021.6672 | 333.2611 |
| S1101 | SS SCHMELZS.M 1C DIN41571 | SS 020.7430 | 333.0519 |
| | WICKMANN M1CDIN41571TROP. | | |
| S1201 | SS SCHMELZS.F1,6EDIN41571 | SS 020.7481 | 333.0519 |
| | WICKMANN F1,6EDIN41571TROP. | | |
| ST101 | FN GERAETEST.M.NETZFILTERZ | 252.5757 | 333.0519 |
| | AMPHENOL STECKER 3EF 1 | | |
| ST106 | FJ UEBERGANGSUBMIN.27/BNC | 017.6307 | 333.0519 |
| | AMPHENOL BNC27-40 | | |
| ST110 | FP INDIREKT.STECKERL.36P. | FP 242.3600 | 333.1615 |
| | BERG NR75160-102 | | |
| ST112 | FP INDIREKT.STECKERL.36P. | FP 242.3600 | 333.1615 |
| | BERG NR75160-102 | | |
| ST113 | FP INDIREKT.STECKERL.36P. | FP 242.3600 | 333.1615 |
| | BERG NR75160-102 | | |
| ST114 | FP INDIREKT.STECKERL.36P. | FP 242.3600 | 333.1615 |
| | BERG NR75160-102 | | |
| ST115 | FP INDIREKT.STECKERL.36P. | FP 242.3600 | 333.1615 |
| | BERG NR75160-102 | | |
| ST118 | FP WINKELSTECKERLEIST.36P | FP 243.3578 | 333.1615 |
| | BERG 75168-113-36 | | |
| ST118 | ENTHALTEN IN | 999.9861 | 333.1715 |
| | 333.1715 | | |
| | HIERZU FP 243.3578 + | | |
| | FP 087.9105 | | |
| ST119 | ENTHALTEN IN | 999.9861 | 333.1715 |
| | 333.1715 | | |

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | HIERZU FP 243.3578 + FP 087.9105 | | |
| ST301 | FP INDIREKT.STECKERL.36P. BERG NR75160-102 | FP 242.3600 | 289.4931 |
| ST302 | FP INDIREKT.STECKERL.36P. BERG NR75160-102 | FP 242.3600 | 289.4931 |
| ST303 | FP INDIREKT.STECKERL.36P. BERG NR75160-102 | FP 242.3600 | 333.1615 |
| ST401 | FP INDIREKT.STECKERL.36P. BERG NR75160-102 16/2-KONT. | FP 242.3600 | 333.1215 |
| ST501 | FP INDIREKT.STECKERL.36P. BERG NR75160-102 16/2-KONT. | FP 242.3600 | 333.0919 |
| ST801 | FP INDIREKT.STECKERL.36P. BERG NR75160-102 | FP 242.3600 | 333.1015 |
| ST802 | FP INDIREKT.STECKERL.36P. BERG NR75160-102 | FP 242.3600 | 333.1015 |
| ST803 | FP INDIREKT.STECKERL.36P. BERG NR75160-102 | FP 242.3600 | 333.1015 |
| ST1001 | FJ EINBAUSTECKER SYST SMC SUHNER 22SMC-50-0-2 | 210.6384 | 333.3118 |
| ST1002 | FJ EINBAUSTECKER SYST SMC SUHNER 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 HIERZU FP 243.3578+ FP 289.4702 | 999.9861 | 333.3218 |
| ST1302 | ENTHALTEN IN 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 + | 999.9861 | 333.2211 |
| ST2001 | FJ EINBAUSTECKER SYST SMC SUHNER 22SMC-50-0-2 | 210.6384 | 333.2011 |
| ST2002 | FJ EINBAUSTECKER SYST SMC SUHNER 22SMC-50-0-2 | 210.6384 | 333.2011 |
| ST2101 | ENTHALTEN IN 289.5350 HIERZU FP 243.3578 + FP 289.4702 | 999.9861 | 289.5350 |

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





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| 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 10/2 - POLIG | FP 242.3600 | 333.2711 |
| ST2406 | FP INDIREKT.STECKERL.36P. BERG NR75160-102 10/2 - POLIG | FP 242.3600 | 333.2711 |
| ST2407 | FP INDIREKT.STECKERL.36P. BERG NR75160-102 3 - POLIG | FP 242.3600 | 333.2711 |
| ST2408 | FP INDIREKT.STECKERL.36P. BERG NR75160-102 3 - POLIG | FP 242.3600 | 333.2711 |
| ST2409 | FP INDIREKT.STECKERL.36P. BERG NR75160-102 3 - POLIG | 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 OZ DUENNSCHICHT-SPEZ.TEIL | AK 093.2738 | 910.3800 |
| T111 | AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | 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 BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | 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 BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | AK 010.5163 | 333.0977 |

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

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| T251 | AL 2N3055 SI NPN 100V 15A<br>TEXAS TRANSISTOR2N3055 | AL 010.1174 | 333.0702 |
| T252 | AK 2N2905A PNP 60V600MIA<br>TEXAS TRANSISTOR2N2905A | AK 010.3919 | 333.0977 |
| T253 | AK BCY79IX PNP 45V200MIA<br>SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX | AK 010.3777 | 333.0977 |
| T281 | AL 40390 SI-NPN-TR.300V1A<br>RCA TRANSISTOR40390 | 289.4383 | 333.0977 |
| T282 | AK 2N5415 SI-PNP-TRANSIST<br>RCA SI-TRANSISTOR2N5415 | AK 010.3783 | 333.0977 |
| T283 | AK 2N3440SINPN 300V 1A<br>FAIRCHILD TRANSISTOR2N3440 | AK 010.5586 | 333.0977 |
| T284 | AK BCY59IX NPN 45V 200MA<br>SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | AK 010.5163 | 333.0977 |
| T401 | AK BCY59IX NPN 45V 200MA<br>SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | AK 010.5163 | 333.1215 |
| T502 | AM 2N4859 N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS N-KANAL-FET2N4859 | AM 010.9081 | 333.0919 |
| T503 | AL 2N4921 SI NPN 40V 1A<br>MOTOROLA TRANSIST2N4921 | AL 010.0784 | 333.0919 |
| T504 | AL 2N4919/BD236 SI PNP 60V<br>THOMSON TRANSISTBD236 | AL 010.0361 | 333.0919 |
| T505 | AK 2N2222A 40V0,8A300MHZ<br>VALVO TRANSISTOR2N2222A | AK 010.5405 | 333.0919 |
| T506 | AK 2N2222A 40V0,8A300MHZ<br>VALVO TRANSISTOR2N2222A | AK 010.5405 | 333.0919 |
| T508 | AM 2N4859 N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS N-KANAL-FET2N4859 | AM 010.9081 | 333.0919 |
| T805 | AK BSY56 SINPN 120V500MIA<br>ITT TRANSISTORBSY56 | AK 010.5511 | 333.1015 |
| T810 | AK BSY56 SINPN 120V500MIA<br>ITT TRANSISTORBSY56 | AK 010.5511 | 333.1015 |
| T815 | AM J174 P-KANAL-FET 30V<br>SILICONIX J174 | AM 246.1882 | 333.1015 |
| T825 | AM BF245A N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS TRANSISTBF245A | AM 010.8527 | 333.1015 |
| T830 | AK BCY59IX NPN 45V 200MA<br>SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | AK 010.5163 | 333.1015 |
| T835 | AK BCY79IX PNP 45V200MIA<br>SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX | AK 010.3777 | 333.1015 |
| T850 | AL 2N4921 SI NPN 40V 1A<br>MOTOROLA TRANSIST2N4921 | AL 010.0784 | 333.1015 |
| T1101 | AL 2N4921 SI NPN 40V 1A<br>MOTOROLA TRANSIST2N4921 | AL 010.0784 | 333.3118 |
| T1102 | AL 2N4919/BD236 SI PNP 60V<br>THOMSON TRANSISTBD236 | AL 010.0361 | 333.3118 |
| T1103 | AK BSY56 SINPN 120V500MIA<br>ITT TRANSISTORBSY56 | AK 010.5511 | 333.3276 |
| T1104 | AK 2N2905A PNP 60V600MIA<br>TEXAS TRANSISTOR2N2905A | AK 010.3919 | 333.3276 |
| T1201 | AK BSY56 SINPN 120V500MIA<br>ITT TRANSISTORBSY56 | AK 010.5511 | 289.5138 |
| T1202 | AK BSY56 SINPN 120V500MIA<br>ITT TRANSISTORBSY56 | AK 010.5511 | 289.5138 |
| T1211 | AK 2N2905A PNP 60V600MIA<br>TEXAS TRANSISTOR2N2905A | AK 010.3919 | 289.5138 |
| T1212 | AK BSY34 SI NPN 60V 0,6A | AK 010.4896 | 289.5138 |

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| | SIEMENS TRANSISTORBSY34 | | |
| T1215 | AK BSY34 SI NPN 60V 0,6A<br>SIEMENS TRANSISTORBSY34 | AK 010.4896 | 289.5138 |
| T1216 | AK 2N2905A PNP 60V600MIA<br>TEXAS TRANSISTOR2N2905A | AK 010.3919 | 289.5138 |
| T1220 | AK BSY34 SI NPN 60V 0,6A<br>SIEMENS TRANSISTORBSY34 | AK 010.4896 | 289.5138 |
| T1221 | AK 2N2905A PNP 60V600MIA<br>TEXAS TRANSISTOR2N2905A | AK 010.3919 | 289.5138 |
| T1222 | AK BSY56 SINPN 120V500MIA<br>ITT TRANSISTORBSY56 | AK 010.5511 | 289.5138 |
| T1223 | AK BSY56 SINPN 120V500MIA<br>ITT TRANSISTORBSY56 | AK 010.5511 | 289.5138 |
| T1224 | AK 2N2905A PNP 60V600MIA<br>TEXAS TRANSISTOR2N2905A | AK 010.3919 | 289.5138 |
| T1231 | AK 2N2905A PNP 60V600MIA<br>TEXAS TRANSISTOR2N2905A | AK 010.3919 | 289.5138 |
| T1232 | AK BSY34 SI NPN 60V 0,6A<br>SIEMENS TRANSISTORBSY34 | AK 010.4896 | 289.5138 |
| T1235 | AK BSY34 SI NPN 60V 0,6A<br>SIEMENS TRANSISTORBSY34 | AK 010.4896 | 289.5138 |
| T1236 | AK 2N2905A PNP 60V600MIA<br>TEXAS TRANSISTOR2N2905A | AK 010.3919 | 289.5138 |
| T1240 | AK BSY34 SI NPN 60V 0,6A<br>SIEMENS TRANSISTORBSY34 | AK 010.4896 | 289.5138 |
| T1241 | AK 2N2905A PNP 60V600MIA<br>TEXAS TRANSISTOR2N2905A | AK 010.3919 | 289.5138 |
| T1242 | AK BSY56 SINPN 120V500MIA<br>ITT TRANSISTORBSY56 | AK 010.5511 | 289.5138 |
| T1243 | AK BSY56 SINPN 120V500MIA<br>ITT TRANSISTORBSY56 | AK 010.5511 | 289.5138 |
| T1244 | AK 2N2905A PNP 60V600MIA<br>TEXAS TRANSISTOR2N2905A | AK 010.3919 | 289.5138 |
| T1300 | AK BCY59IX NPN 45V 200MA<br>SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | AK 010.5163 | 333.3218 |
| T1401 | AM BF245A N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS TRANSISTBF245A | AM 010.8527 | 289.5173 |
| T1402 | AM BF245A N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS TRANSISTBF245A | AM 010.8527 | 289.5173 |
| T1403 | AM BF245A N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS TRANSISTBF245A | AM 010.8527 | 289.5173 |
| T1404 | AM BF245A N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS TRANSISTBF245A | AM 010.8527 | 289.5173 |
| T1405 | AM BF245A N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS TRANSISTBF245A | AM 010.8527 | 289.5173 |
| T1411 | AK BCY59IX NPN 45V 200MA<br>SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | AK 010.5163 | 289.5173 |
| T1412 | AK BCY79IX PNP 45V200MIA<br>SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX | AK 010.3777 | 289.5173 |
| T1431 | AK BCY59IX NPN 45V 200MA<br>SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | AK 010.5163 | 289.5173 |
| T1432 | AK BCY79IX PNP 45V200MIA<br>SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX | AK 010.3777 | 289.5173 |
| T1451 | AM BF245A N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS TRANSISTBF245A | AM 010.8527 | 289.5173 |
| T1452 | AM BF245A N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS TRANSISTBF245A | AM 010.8527 | 289.5173 |

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| T1453 | AM BF245A N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS TRANSISTBF245A | AM 010.8527 | 289.5173 |
| T1454 | AK BCY791X PNP 45V200MIA<br>SIEMENS SI-TRANSISTORBCY791X | AK 010.3777 | 289.5173 |
| T1501 | AK BFY90 SI NPN 30V50MIA<br>VALVO TRANSISTOR BFY90 | AK 010.4550 | 289.5196 |
| T1511 | AK 2N2905A PNP 60V600MIA<br>TEXAS TRANSISTOR2N2905A | AK 010.3919 | 289.5196 |
| T1512 | AK 2N2905A PNP 60V600MIA<br>TEXAS TRANSISTOR2N2905A | AK 010.3919 | 289.5196 |
| T1561 | AK 2N2905A PNP 60V600MIA<br>TEXAS TRANSISTOR2N2905A | AK 010.3919 | 289.5196 |
| T1601 | AL 2N4919/BD236 SI PNP 60V<br>THOMSON TRANSISTBD236 | AL 010.0361 | 333.3118 |
| T1611 | AK BFY90 SI NPN 30V50MIA<br>VALVO TRANSISTOR BFY90 | AK 010.4550 | 289.5196 |
| T1612 | AK BFY90 SI NPN 30V50MIA<br>VALVO TRANSISTOR BFY90 | AK 010.4550 | 289.5196 |
| T1751 | AM 2N4860 SI N-KANAL-FET<br>SILICONIX TRANSISTOR 2 N 4860 | AM 234.4075 | 333.2311 |
| T1752 | AK BCY59IX NPN 45V 200MA<br>SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | AK 010.5163 | 333.2311 |
| T1801 | AK BFW16A SINPN 40V 1,5W<br>VALVO TRANSISTORBFW164 | AK 010.4644 | 289.5296 |
| T1802 | AK 2N2905A PNP 60V600MIA<br>TEXAS TRANSISTOR2N2905A | AK 010.3919 | 289.5296 |
| T1803 | AK BCY59IX NPN 45V 200MA<br>SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | AK 010.5163 | 289.5296 |
| T1804 | AK BFR94 SI NPN 25V 0,2A<br>VALVO TRANSIST.BFR 94 | AK 117.8398 | 289.5296 |
| T1901 | AK BFR94 SI NPN 25V 0,2A<br>VALVO TRANSIST.BFR 94 | AK 117.8398 | 289.5315 |
| T1902 | AK BFR94 SI NPN 25V 0,2A<br>VALVO TRANSIST.BFR 94 | AK 117.8398 | 289.5315 |
| T1903 | AK BFR94 SI NPN 25V 0,2A<br>VALVO TRANSIST.BFR 94 | AK 117.8398 | 289.5315 |
| T2001 | AL 2N3055MOTSINPN100V15A<br>MOTOROLA TRANSISTOR2N3055 | 010.1145 | 289.2051 |
| T2002 | AL 2N3055MOTSINPN100V15A<br>MOTOROLA TRANSISTOR2N3055 | 010.1145 | 289.2068 |
| T2202 | AK 2N2905A PNP 60V600MIA<br>TEXAS TRANSISTOR2N2905A | AK 010.3919 | 289.5373 |
| T2401 | AK BCY59IX NPN 45V 200MA<br>SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | AK 010.5163 | 333.2711 |
| T2402 | AM BF245A N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS TRANSISTBF245A | AM 010.8527 | 333.2711 |
| T2403 | AM 2N4859 N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS N-KANAL-FET2N4859 | AM 010.9081 | 333.2711 |
| T2404 | AK BCY59IX NPN 45V 200MA<br>SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | AK 010.5163 | 333.2711 |
| T2405 | AK BCY59IX NPN 45V 200MA<br>SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | AK 010.5163 | 333.2711 |
| T2406 | AM 2N4859 N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS N-KANAL-FET2N4859 | AM 010.9081 | 333.2711 |
| T2407 | AK BCY59IX NPN 45V 200MA<br>SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | AK 010.5163 | 333.2711 |
| T2408 | AM BF245A N-KANAL-FET 30V | AM 010.8527 | 333.2711 |

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





| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|---|
| | TEXAS TRANSISTBF245A | | | |
| T2409 | AM 2N3957 DUAL-FET N-KAN<br>SILICONIX TRANSIST2N3957 | | AM 082.0445 | 333.2711 |
| T2410 | AK BCY59IX NPN 45V 200MA<br>SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | | AK 010.5163 | 333.2711 |
| T2411 | AM BF245A N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS TRANSISTBF245A | | AM 010.8527 | 333.2711 |
| T2412 | AK BCY59IX NPN 45V 200MA<br>SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | | AK 010.5163 | 333.2711 |
| T2413 | AK BCY79IX PNP 45V200MIA<br>SIEMENS SI-TRANSISTORBCY791X | | AK 010.3777 | 333.2711 |
| T2414 | AK BCY59IX NPN 45V 200MA<br>SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | | AK 010.5163 | 333.2711 |
| T2415 | AM 2N4859 N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS N-KANAL-FET2N4859 | | AM 010.9081 | 333.2711 |
| T2416 | AM 2N4859 N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS N-KANAL-FET2N4859 | | AM 010.9081 | 333.2711 |
| T2421 | AK 2N2219A 40V0,8A 250MHZ<br>VALVO TRANSISTOR2N2219A | | AK 083.6953 | 333.2711 |
| T2422 | AK 2N2905A PNP 60V600MIA<br>TEXAS TRANSISTOR2N2905A | | AK 010.3919 | 333.2711 |
| T2424 | AL 2N4921 SI NPN 40V 1A<br>MOTOROLA TRANSIST2N4921 | | AL 010.0784 | 333.2711 |
| T2424 | AL 2N4921 SI NPN 40V 1A<br>MOTOROLA TRANSIST2N4921 | | AL 010.0784 | 333.2611 |
| T2431 | AK BCY59IX NPN 45V 200MA<br>SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | | AK 010.5163 | 333.2711 |
| T2432 | AK BCY59IX NPN 45V 200MA<br>SIEMENS TRANSIST.BCY59IX | | AK 010.5163 | 333.2711 |
| T2433 | AK BCY79IX PNP 45V200MIA<br>SIEMENS SI-TRANSISTORBCY791X | | AK 010.3777 | 333.2711 |
| T2434 | AK BCY79IX PNP 45V200MIA<br>SIEMENS SI-TRANSISTORBCY791X | | AK 010.3777 | 333.2711 |
| T2435 | AM 2N4859 N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS N-KANAL-FET2N4859 | | AM 010.9081 | 333.2711 |
| T2436 | AM 2N4859 N-KANAL-FET 30V<br>TEXAS N-KANAL-FET2N4859 | | AM 010.9081 | 333.2711 |
| T2501 | AK 2N2219A 40V0,8A 250MHZ<br>VALVO TRANSISTOR2N2219A | | AK 083.6953 | 333.2711 |
| T2502 | AK 2N2905A PNP 60V600MIA<br>TEXAS TRANSISTOR2N2905A | | AK 010.3919 | 333.2711 |
| T2503 | AK 2N2219A 40V0,8A 250MHZ<br>VALVO TRANSISTOR2N2219A | | AK 083.6953 | 333.2711 |
| TR101 | NETZTRAFO | Z | 333.0890 | 333.0519 |
| TR1511 | UEBERTRAGER | Z | 289.4319 | 289.5196 |
| TR1561 | UEBERTRAGER | Z | 289.4319 | 289.5196 |
| TR1611 | UEBERTRAGER | Z | 289.4319 | 289.5196 |
| TR1661 | UEBERTRAGER | Z | 289.4419 | 289.5196 |
| TR1951 | UEBERTRAGER | Z | 289.4377 | 289.5338 |
| TR1952 | UEBERTRAGER | Z | 289.4377 | 289.5338 |
| TR2101 | UEBERTRAGER | Z | 289.4277 | 289.5350 |
| TR2201 | TRAFO | Z | 289.4531 | 333.2611 |
| X2201 | HOCHSP.KASKADE 14 KV | Z | 289.4177 | 333.2611 |
| X2401 | EO OSZILLATOR | | 289.2151 | 289.2080 |
| Y1 | TRANSFORMATIONSGLIED | Z | 289.0742 | 333.0019 |

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

| ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN | ÄZ | Datum | Schaltteilliste für | | Sachnummer | | Blatt Nr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 44 | 0479 | POLYSKOP S | Z | 333.0019 | SA | 55 |

| Kennzeichen | Benennung / Beschreibung | Sachnummer | enthalten in |
|---|---|---|---|
| Y2001 | NUR FUER 75 OHM AUSF.<br>TIEFPASS Z | 289.5415 | 333.2011<br>- ENDE - |

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.