



Technischer Kundendienst

001.772.3



BESTELL-NR.	0017723
GERÄTEBEZEICHNUNG	UNIV.-STEREO-ANLAGE
WARENGATTUNG	652
AUSFÜHRUNGS-NR.	001
GERÄTEBESCHREIBUNG	
PRIVILEG	VTCF 152
LIEFERANTEN-NR.	932532
PREIS	599.50
KATALOG	852
GARANTIEZEIT	6
KD-SEKTOR	R
HEIM/BRINGE	WERKSTATT
BETREUUNG	EIGEN
KOSTENTRAEGER	EIGEN
REPARATURFAEHIG	JA

2. Beschreibung des Gerätes

2.1. Mechanischer Aufbau

Das Chassis ist eine mit Blechschrauben zusammengefügte Blechrahmenkonstruktion und besteht aus Seitenteil links, Drehwinkel, Vorder- und Rückschiene.

Das Blechgehäuse wird aus Haube, Frontteil, Rückschiene und Bodenblech gebildet.

Während HF-ZF-Leiterplatte und Dekorleiterplatte mit dem Chassis verschraubt sind, ist die Anzeigeleiterplatte auf einem Plastträger an der Rückseite der Vorderfront des Gehäuses montiert.

HF-ZF- und Dekoderleiterplatte sind nach Abnahme des Bodenbleches (4 Blechschrauben entfernen) auch von der Leiterseite her zugänglich. Sollen Arbeiten an der Anzeigeleiterplatte ausgeführt werden, ist das Frontteil zu demontieren.

Als Servicestellung des Gerätes gelten Normal- und Kopflage.

2.2. Elektrischer Aufbau

2.2.1. AM-Signalweg

Das AM-Empfangsteil ist für den Betrieb mit Außen- bzw. Ferritantenne (nur bei LW und MW) ausgelegt. Über L 903 ist die UKW-Antenne bzw. deren Zuleitung für die AM-Bereiche wirksam.

Das HF-Signal wird bei LW unsymmetrisch dem AM-HF-ZF-Schaltkreis V 202 (A 244 D) über einen kapazitiven Spannungsteiler (C 206, C 207) zugeführt. Bei MW dient die LW-Vorkreissspule L 900 als Ankopplungsspule für eine hochinduktive Antennenankopplung. Über L 901, L 902 gelangt das Signal symmetrisch an IS A 244 D. Hochinduktive Antennenankopplung erfolgt ebenfalls im KW-Bereich (L 200, 201, 202).

Die Oszillatorschaltung sieht bei LW und MW einen Zweipunktgleichrichter, bei KW nur einen L-Abgleich vor.

Die weitere Signalaufbereitung erfolgt mit dem IS A 244 D, der neben einer Vor-, Misch- und Oszillatorstufe einen vierstufigen ZF-Verstärker enthält. Durch Regelung von drei ZF-Stufen und der Vorstufe sowie Konzentration der Selektion im sechskreisigen Kompaktfilter Z 201 wird eine sehr gute Großsignalfestigkeit erreicht. Der Mischer arbeitet multiplikativ, wodurch wenig Oberwellenmischprodukte und Pfeifstellen entstehen. Die Demodulation des ZF-Signals erfolgt mit der Diode V 203. Aus der Richtspannung des Demodulators wird die Regelspannung für die ZF-Stufen gewonnen und über R 204 dem Pin 9 des IS 244 D zugeführt. Am Pin 10 (Emitterfolgerausgang) steht eine zur Feldstärkeanzeige sowie zur Vorstufenregelung geeignete Spannung zur Verfügung. Dem AM-Demodulator folgt zur Unterdrückung des hauptsächlich auf dem KW-Bereich auftretenden Interferenzpfeifens ein 5-kHz-Filter mit dem Transistor V 204. Um den Empfang eines starken MW-Senders nicht zu beeinträchtigen, ist dieses Filter schaltbar ausgeführt.

2.2.2. FM-Signalweg

2.2.2.1. UKW-Eingangsteil

Das dreifach abgestimmte UKW-Eingangsteil Typ 2 Si/2 ist mit drei in Basisschaltung betriebenen Transistoren SF 235 bestückt. Die Oszillatorstufe V 103 wird über C 117 und R 115 lose an die Mischstufe gekoppelt. Die Frequenzverwerfung des Oszillators bleibt deshalb bis zu hohen Eingangsspannungen sehr gering.

Mit der Kapazitätsdiode V 104, die über C 125 an den Oszillatorschwingkreis angekoppelt ist, erfolgt die automatische Scharfabstimmung (AFC); aus dem Spannungsteiler R 234/ R 233 erhält sie eine Vorspannung von 3,19 V.

2.2.2.2. FM-ZF

Das ZF-Signal gelangt über die AP 209 und 210 (Masse) zur Verstärkung an die Transistorstufe V 200. Nach Selektion im LC-Kreis L 213/C 233 und im achtkreisigen Keramikfilter Z 200 übernimmt der IS V 201 (A 225 D) die weitere Aufbereitung des FM-Signals.

Im A 225 D gelangt das ZF-Signal über einen achtstufigen Begrenzerverstärker an den Eingang des symmetrischen Produktdemodulators (Pin 8, 11); der zweite Eingang des Produktdemodulators (Pin 9, 10) wird über die Kondensatoren C 244 und C 245 sowie den Phasenschieberkreis L 215, C 246 gespeist. Der Phasenschieberkreis ist mit R 232 bedämpft, um den Klirrfaktor des NF-Signals niedrig zu halten. Im Begrenzer und auch am Demodulator wird über Spitzengleichrichter jeweils eine der ZS-Spannung proportionale Gleichspannung erzeugt, im Summiervverstärker addiert und dem für die Feldstärkeanzeige vorgesehenen Pin 14 zugeführt (die Spannung am Pin 14 ist näherungsweise dem Logarithmus der Eingangsspannung proportional). Der invertierte Verlauf dieser Spannung (am Pin 15) wird zur Einstellung der Schwellen für Muting (R 228) und Mono-Stereo-Umschaltung (R 300) benutzt. Der Mutingschaltung wird sowohl von der Feldstärke (über die Pin 13 zugeführte Spannung) als auch intern von der Verstimmung (Muting ab etwa ± 70 kHz) gesteuert. Die Mutingschaltung ist außer Betrieb, wenn Pin 13 (bei ausgelöster Mutingtaste) an Masse liegt.

Pin 5 des IS A 225 D ist der Ausgang einer Gegentaktstromquelle, die einen in Richtung und Betrag von der Verstimmung abhängigen, nullsymmetrischen Gleichstrom liefert; die sich dadurch ändernde AFC-Spannung am Spannungsteiler R 234/233 gleicht – über das Siebglied R 220/C 126 der Kapazitätsdiode V 104 im UKW-Tuner zugeführt – die vorhandene Verstimmung aus. Wird Pin 2 an Masse gelegt, ist die AFC abgeschaltet. Die AFC läßt sich jedoch auch durch Anlegen einer Wechselspannung (Brummspannung) an Pin 2 stilllegen; da Pin 2 mit dem von Masse isolierten, metallischen Abstimmknopf verbunden ist, erhält man somit eine „Berührungs-AFC“, weil während der Senderwahl die AFC außer Betrieb gesetzt ist. Die Wiedereinschaltzeit wird durch die Zeitkonstante R 227, C 237 bestimmt.

2.2.2.3. MPX-Filter

Dem FM-Demodulator ist der mit engtolerierten passiven Bauelementen und dem Transistor V 301 aufgebaute aktive Tiefpaß mit geebener Gruppenlaufzeit und einer Grenzfrequenz von etwa 53 kHz nachgeschaltet. Durch Unterdrückung der oberhalb des Hilfskanals liegenden Frequenzen verhindert er eine Oberwellenmischung im Dekoder, wie sie in kritischen Empfangssituationen (bei sich überlappenden Seitenbändern dicht benachbarter Stereosender) auftritt und sich als „Zwitschern“, „Gurgeln“ usw. äußert.

2.2.2.4. Dekoder und Ultraschallfilter

Als Dekoder ist der nach dem PLL-Verfahren arbeitende IS A 290 D eingesetzt. Ein interner spannungsgesteuerter Oszillator, dessen Frequenz bei 76 kHz liegt (Einstellung mit R 311) wird phasenstarr mit dem Pilotton des MPX-Signals nachgeregelt. Über eine Teilerstufe 2:1 gelangt das Oszillatorsignal an den eigentlichen Dekoder, einen elektronischen Schalter, der das MPX-Signal im 38-kHz-Rhythmus dem linken (Pin 4) bzw. rechten (Pin 5) Kanal zuordnet und damit die Kodierung nach dem Zeitmultiplexverfahren durchführt. Nach einer weiteren Teilung 2:1 steht am Pin 10 das auf die Frequenz des Pilottones (19 kHz) geteilte Oszillatorsignal für Kontrollzwecke zur Verfügung (M 37 darf jedoch nicht niederohmig belastet werden!).

Die Umschaltung auf Mono erfolgt dadurch, daß Pin 8 entweder mit einem Schalter (Monotaste) oder über den Transistor V 300 (feldstärkeabhängige Mono-Stereo-Umschaltung) an Masse gelegt wird.

Um Pfeifstörungen in den AM-Bereichen zu vermeiden, ist bei AM über R 307 und V 309 der 76-kHz-Generator des Dekoders abgeschaltet. Weiterhin wird mit R 302 der Deko-

der in Monobetrieb gehalten, um ein Durchschalten des Dekoders auf „Stereo“ infolge von Rauschsignalen zu verhindern. Zur Unterdrückung der Ultraschallkomponenten im NF-Signal folgt dem Dekoder ein Pilottonfilter (Z 300) und ein aktiver Tiefpaß (V 302, V 303).

2.2.3. Stummschaltung

Zwischen Ultraschallfilter und NF-Ausgang ist eine Stummschaltung zur Unterdrückung von Ein-, Um- und Ausschaltgeräuschen eingefügt. Nach dem Einschalten wird der NF-Signalwert erst freigegeben, wenn sich die Spannung an C 328 so weit erhöht hat, daß V 306 (p-n-p-Typ) sperrt, wodurch dann auch V 304 und V 305 sperren. Beim Wellenbereichswechsel ist die Wiederkehrzeit gegenüber der Einschaltzeit verkürzt, da die Basisspannung nicht auf Null, sondern über dem Stummschalter auf den durch den Spannungsteiler R 337/R 338 bestimmten Wert gebracht wird.

Beim Ausschalten wird die Stummtastung über die mit dem Netzschalter gekoppelten Kontakte p 4, p 5 realisiert.

2.2.4. Abstimmanzeige

Die Abstimmanzeige erfolgt mit sechs LED VQA 28 B, die durch den IS A 277 D angesteuert werden. Die Referenzspannungen (Pin 16, Pin 3) für den IS A 277 D sowie die Helligkeitssteuerspannung (Pin 2) werden von einem eng tolerierten Spannungsteiler (R 401...404) geliefert.

2.2.5. Netzteil

Das Netzteil stellt eine ungestabilisierte Spannung von etwa 25 V für den Betrieb von Netzanzeige (V 408) und Zeiger-LED (V 900) sowie eine stabilisierte Spannung von +15 V (Einstellung mit R 340) zur Verfügung. Der Längstransistor V 307 wird bei kurzzeitigen Kurzschlüssen durch R 345 vor Zerstörung geschützt, Dauerkurzschluß führt zum Ansprechen von FS 300.

2.3. Montagearbeiten

2.3.1. Allgemeine Hinweise

Es wird empfohlen, netzbetriebene Meßgeräte über einen Trenntransformator zu betreiben.

Beim Löten ist das Gerät auszuschalten. Einbau- und Lötvorschriften der Bauelementehersteller sind zu beachten. Bauelemente mit mehreren Anschlüssen (Filter usw.) nur mit FormlötKolbenspitzen oder AbsauglötKolben wechseln!

Bei Austausch des UKW-Tuners sind dessen ZF-Kreise nachzugleichen und die Skalengenauigkeit zu überprüfen.

2.3.2. Öffnen des Gerätes

Nach Lösen der vier Schrauben an den Seiten des Gerätes läßt sich die Gehäusehaube nach hinten abnehmen. Die Leiterseite der Leiterplatten wird nach Lösen der vier Blechschrauben in der Bodenplatte und nach Entfernen des Bodenbleches zugänglich.

2.3.3. Stummschalter- und Tastenschieberwechsel

Hinweise hierzu finden Sie in älteren Serviceanleitungen, z. B. Toccata 940 Hifi, Carat S und Stereo-Akkord.

2.3.4. Hinweise zur Zeigermontage

Der Laska-Faden dient als Halterung für die Versorgungsleitung der Zeiger-LED. Die Versorgungsleitung ist deshalb oberhalb des Laska-Fadens zu verlegen und in die Zugentlastung im Abschirmblech über der HF-ZF-Leiterplatte einzulegen.

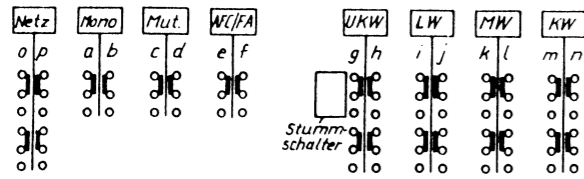
2.3.5. Arbeiten an der Anzeigeleiterplatte

Die Anzeigeleiterplatte wird nach Demontage des Frontteiles zugänglich. Zum Wechseln von Bauelementen ist die Leiterplatte vom Frontteil zu lösen.

Bei der Montage ist darauf zu achten, daß sich die LED's exakt in die vorgesehenen Durchbrüche im Frontteil einführen.

2.3.6. Arbeiten an der Ferritantenne

Bei Arbeiten an der Ferritantenne ist die Abdeckung an der Rückseite nach Lösen der Schraube zu entfernen.



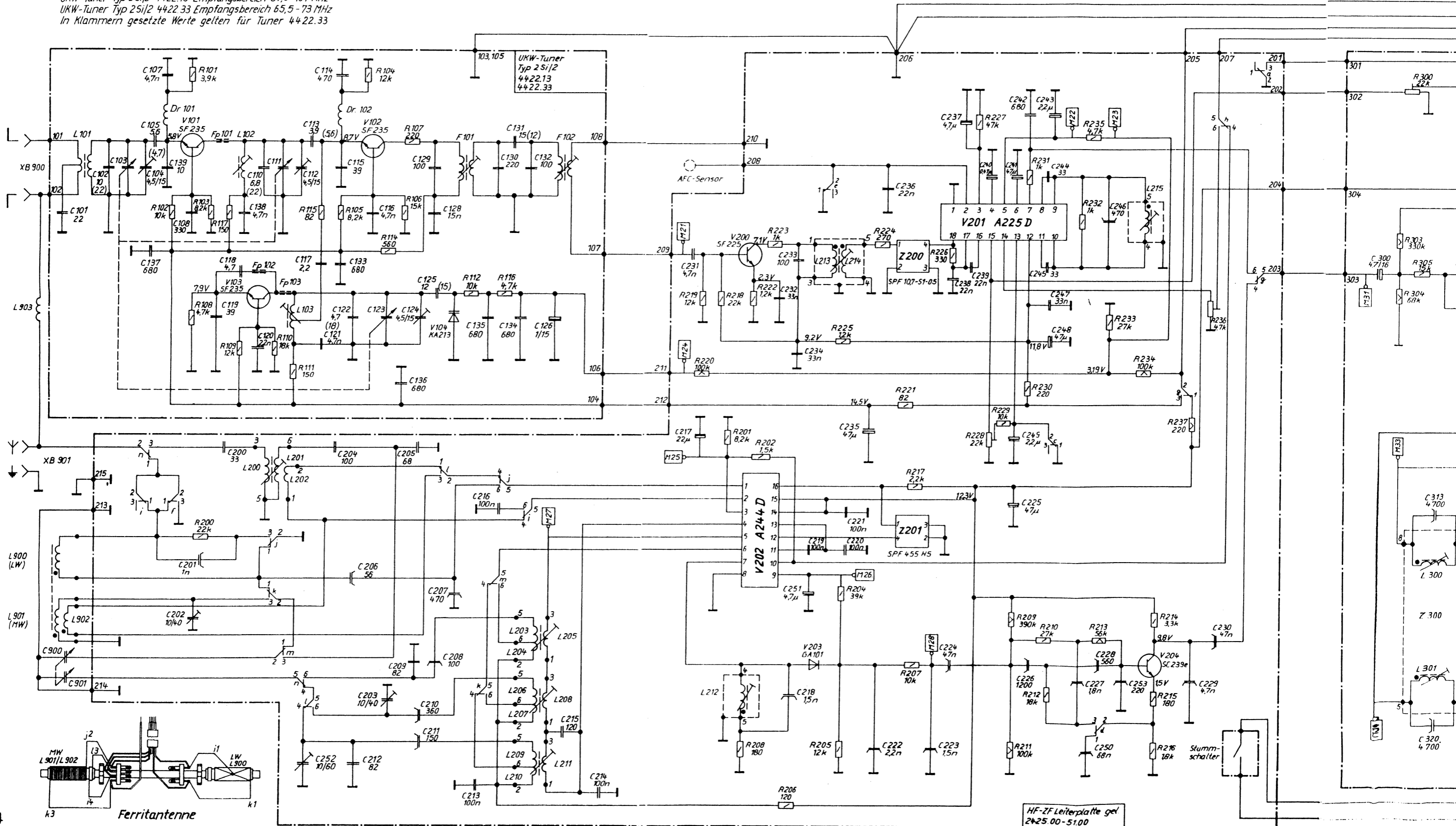
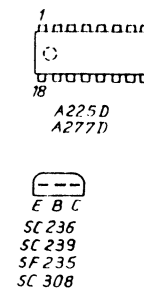
Ansicht von der Leiterzugseite

UKW-Tuner Typ 25i/2 4422.13 Empfangsbereich 87,5-104 MHz
 UKW-Tuner Typ 25i/2 4422.33 Empfangsbereich 65,5-73 MHz
 In Klammern gesetzte Werte gelten für Tuner 4422.33

Gleichspannungswerte/V an IS-Anschlüssen

IS pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A225 D	—	—	2,6	3,4	3,19	3,7	2,3	3,0	3,7	3,7	2,9	11,8	—	0,4	2,7	2,7	2,7	2,7
A244 D	2,1	2,1	—	2,0	2,0	12,3	0,1	—	—	—	1,7	1,7	1,7	12,3	12,3	10,5		
A290 D	13,8	3,4	5,8	9,7	9,7	—	—	—	2,5	18	2,5	2,6	2,6	3,4				
A277 D	—	0,69	1,13													0,11		15

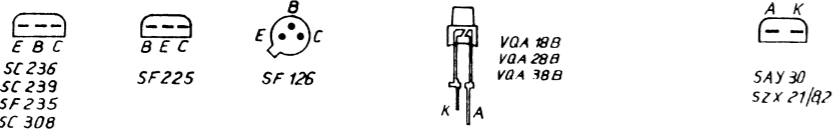
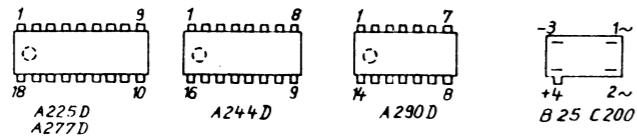
Meßinstrument $\approx 100 \text{ k}\Omega/\text{V}$
 ohne Eingangssignal
 Muting- und AFC-Taste nicht gedrückt



HF-ZF Leiterplatte gel 2425.00-51.00

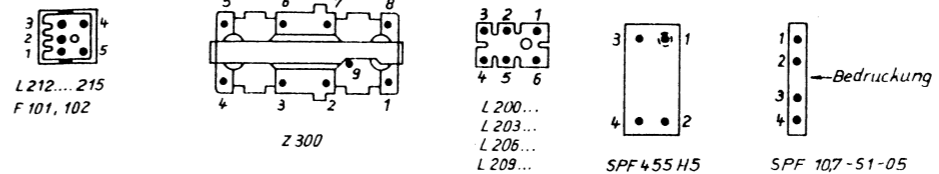
Anschlußbelegung der Halbleiterbauelemente

Ansicht von unten

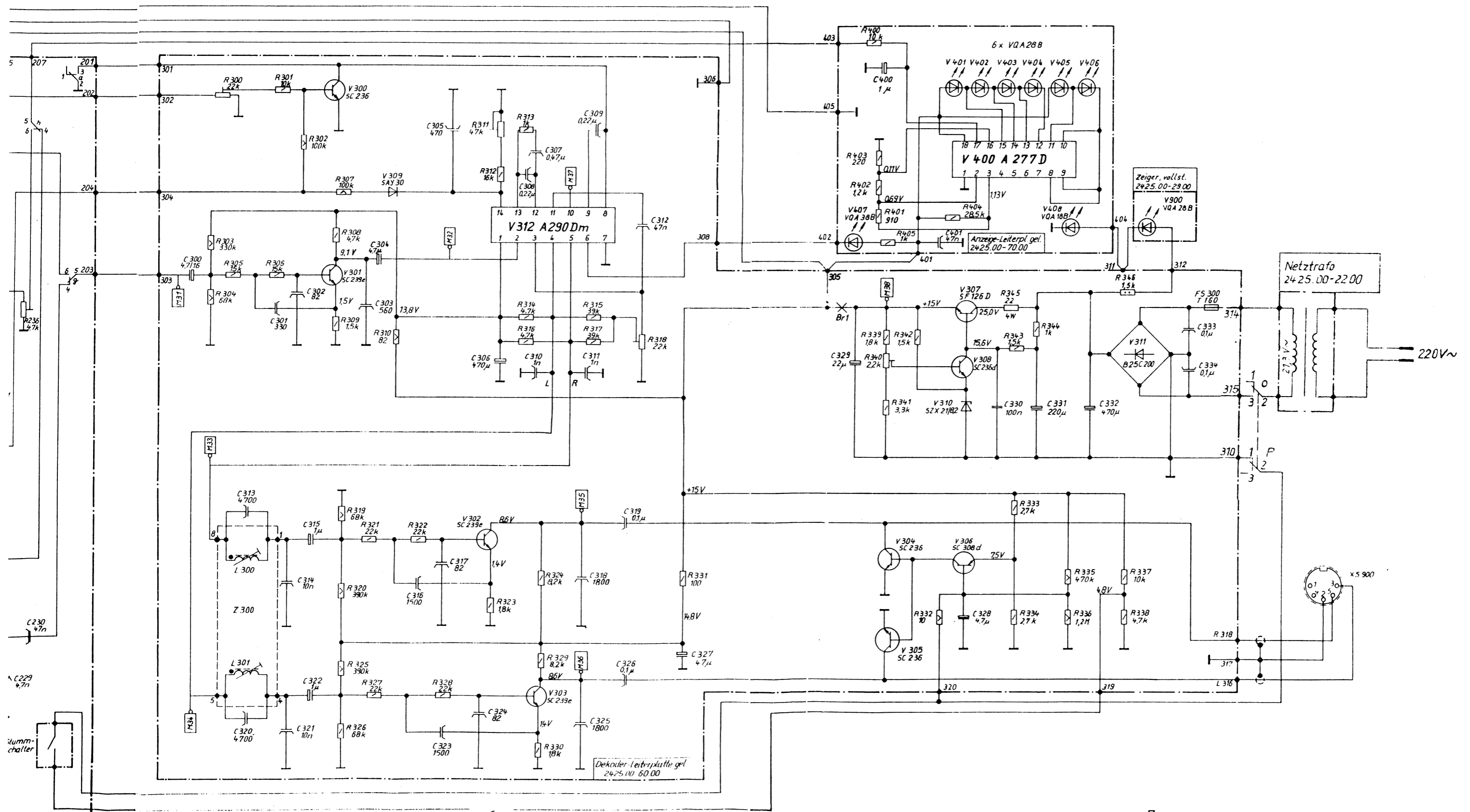
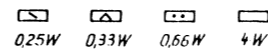


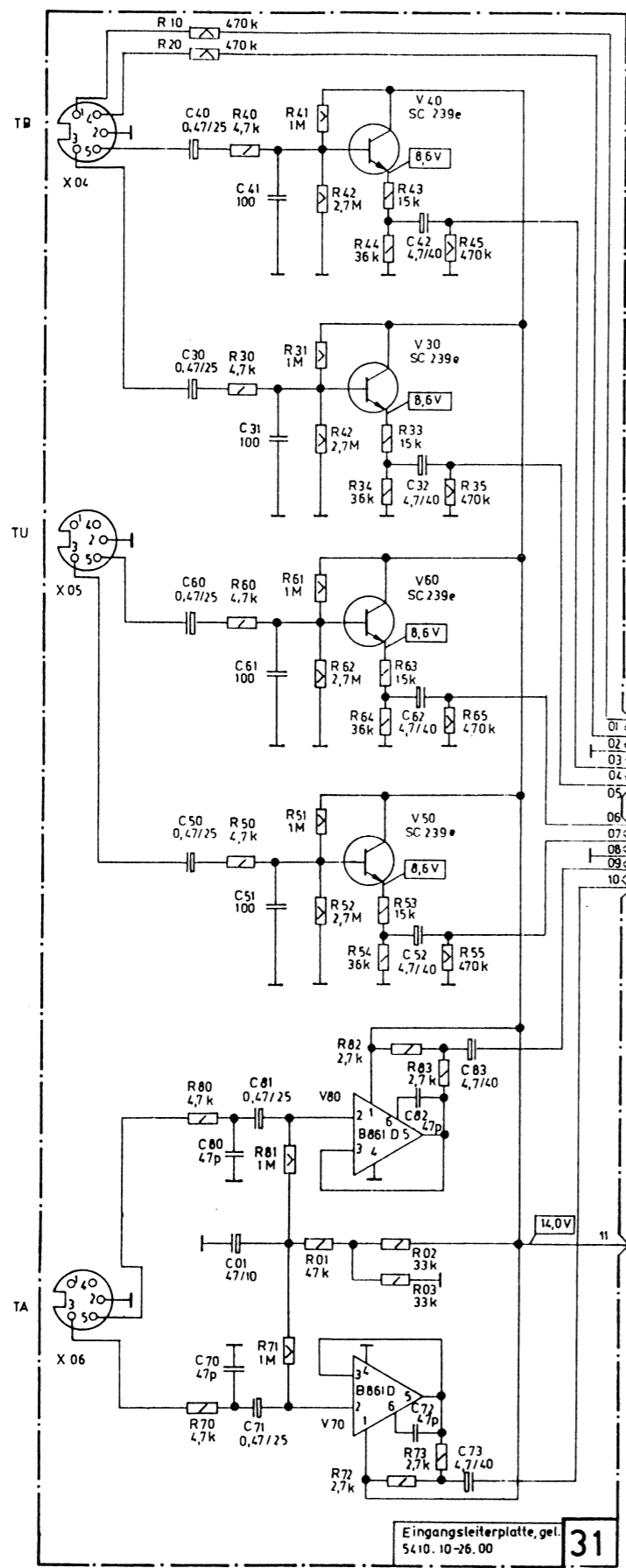
Filter und Spulenanschlüsse

Ansicht von unten

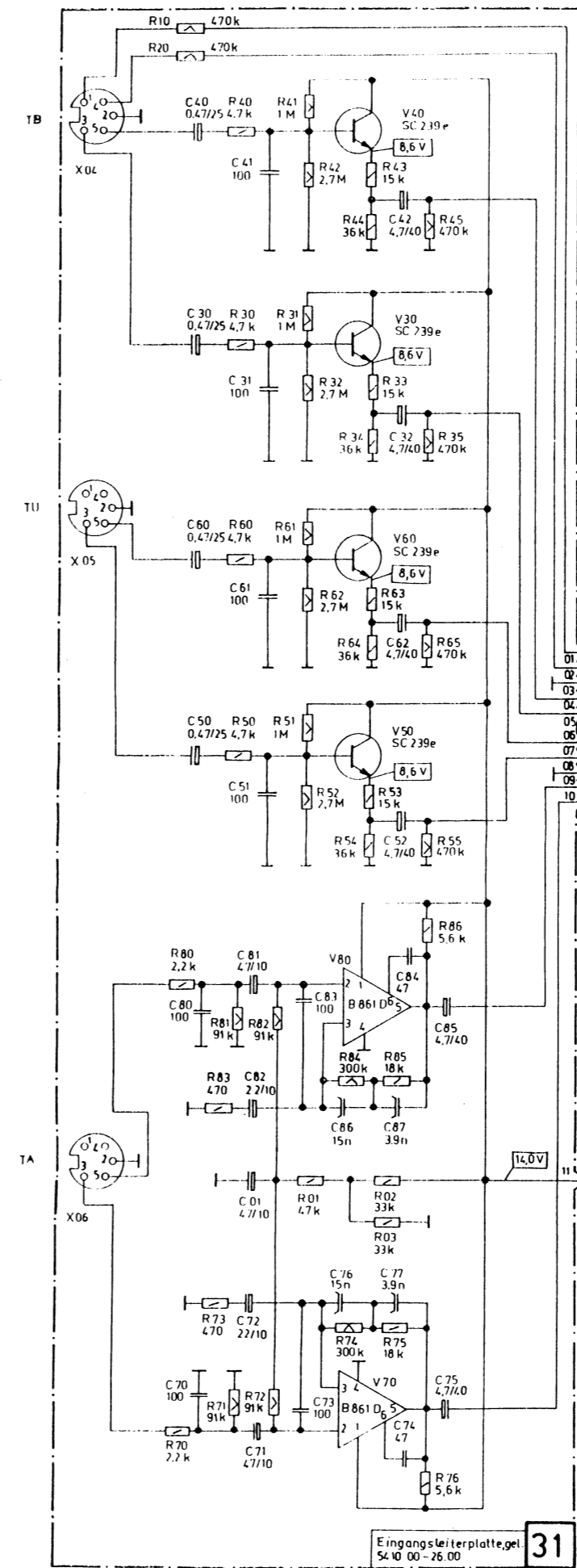


Belastbarkeit der Widerstände

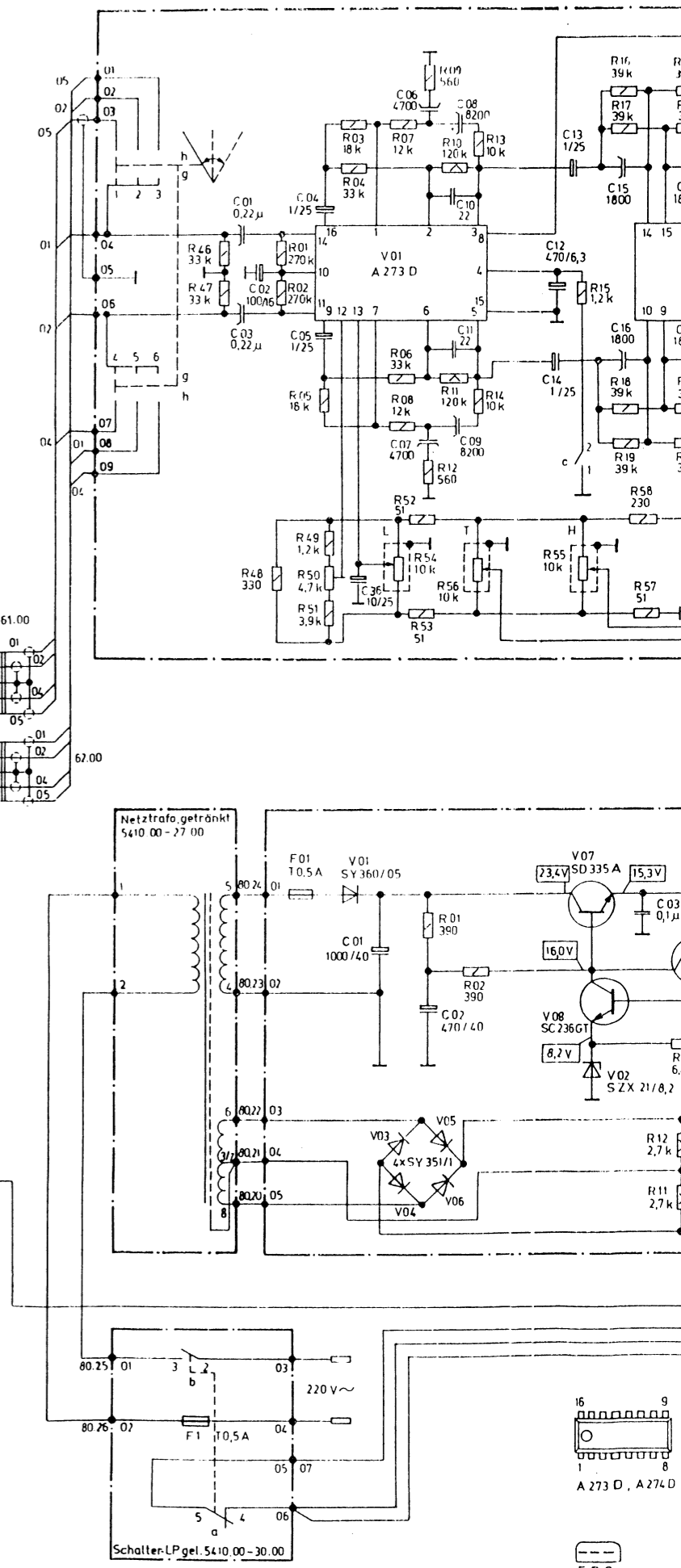




Zeichnungs-Nr.	dazugehörige Eingangsteilplatte
5410.00-01.00 Sp	5410.00-26.00
5410.10-01.00 Sp	5410.10-26.00



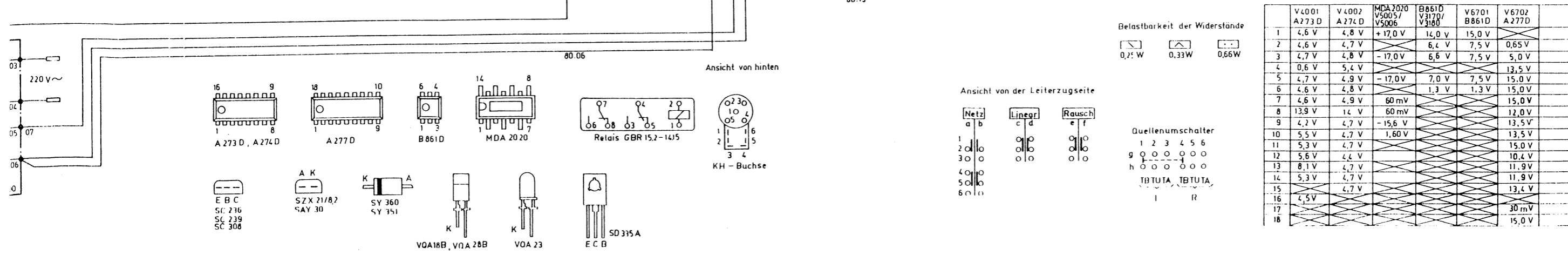
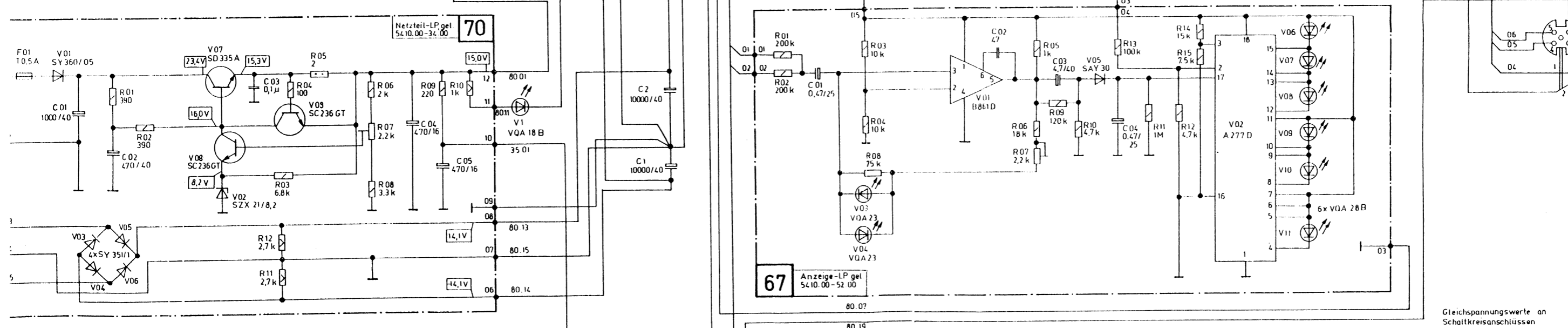
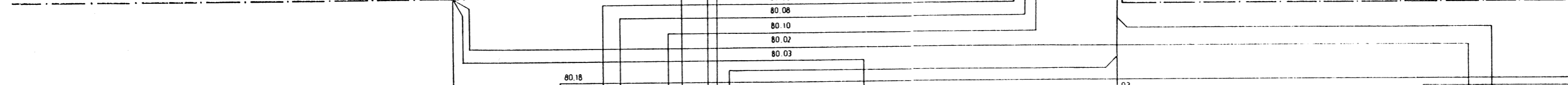
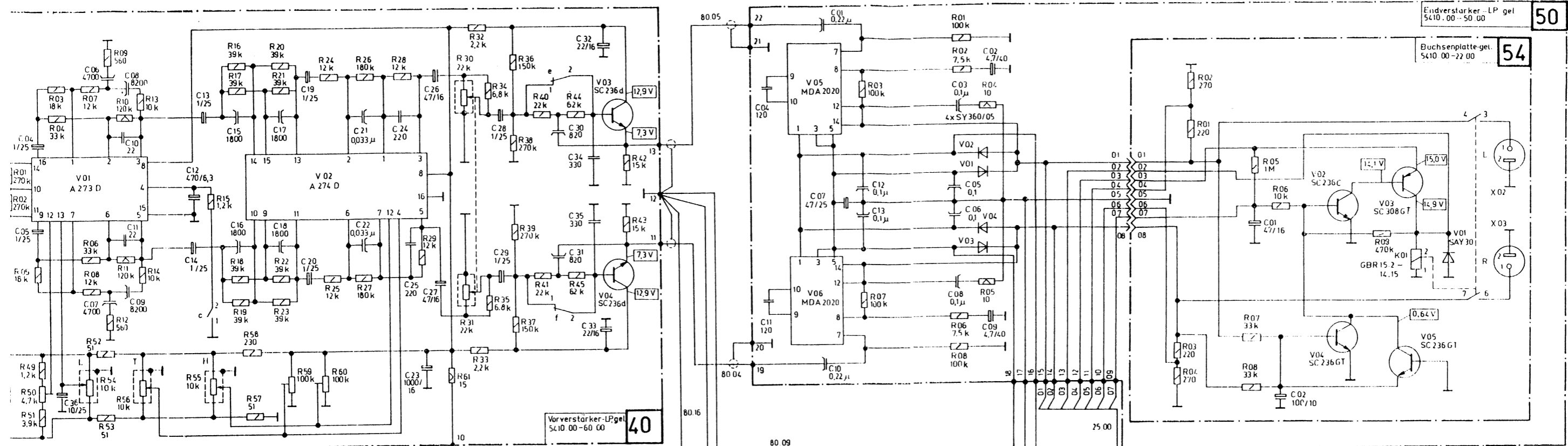
Eingangsteilplatte, gel. 5410.00-26.00 **31**



Schalter-LP, gel. 5410.00-30.00

Zeichnungs-Nr.	dazugehörige Schalter-LP
5410.00-01.00 Sp	5410.00-30.00
5410.10-01.00 Sp	5410.10-30.00

- EBC
- SC 236
- SC 239
- SC 308

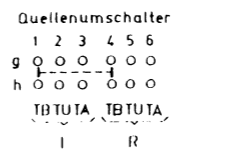
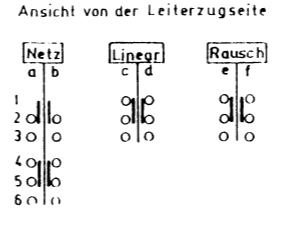


Belastbarkeit der Widerstände

0,25 W	0,33 W	0,66 W

Gleichspannungswerte an Schaltkreisanschlüssen

	V4001 A273 D	V4002 A274 D	MDA2020 V5005/ V5006	B861D V3170/ V3180	V6701 B861D	V6702 A277D
1	4,6 V	4,8 V	+17,0 V	14,0 V	15,0 V	0,65 V
2	4,6 V	4,7 V		6,4 V	7,5 V	5,0 V
3	4,7 V	4,8 V	-17,0 V	6,6 V	7,5 V	5,0 V
4	0,6 V	5,4 V				12,5 V
5	4,7 V	4,9 V	-17,0 V	7,0 V	7,5 V	15,0 V
6	4,6 V	4,8 V		1,3 V	1,3 V	15,0 V
7	4,6 V	4,9 V	60 mV			15,0 V
8	13,9 V	14 V	60 mV			12,0 V
9	4,2 V	4,7 V	-15,6 V			13,5 V
10	5,5 V	4,7 V	1,60 V			13,5 V
11	5,3 V	4,7 V				15,0 V
12	5,6 V	4,4 V				10,4 V
13	8,1 V	4,7 V				11,9 V
14	5,3 V	4,7 V				11,9 V
15		4,7 V				13,4 V
16	4,5 V					30 mV
17						15,0 V
18						



2. Wirkungsweise des Gerätes

2.1. Mechanischer Aufbau

Das Chassis als Blechbiegeteil ist in Verbindung mit eingeschraubter Rück- und Frontschiene zugleich Montageträger für alle geräteeigenen Baugruppen, wie auch boden- und rückseitiger Abschluß des Gehäuses. Die im Chassis eingeschraubten Hauptbaugruppen bestehen aus:

Netztrafo-Netzteilleiterplatte-Elkowitz, vollst.
Eingangs-LP
Vorverstärker-LP, vollst.
Endstufe, vollst.
Anzeige-LP, vollst.

Die elektrischen Verbindungen untereinander werden über angelötetem Kabelbaum bzw. Einzelleitungen und Steckverbinder realisiert.

Die netzspannungsführenden Anschlußpunkte (Netztrafo und Schalter-LP) sind gegen unbeabsichtigte Berührung mit Abdeckungen schutzisoliert.

Als Servicestellung für das Gerät gilt die normale Gebrauchslage bzw. nach Abnahme der im Bereich der Vorverstärker-LP vorhandenen Bodenplatten die Kopflage.

Das Gehäuse wird mit dem an der Vorderseite des Chassis angeschraubten Alu-Frontteil und einer über das gesamte Chassis reichenden Metallabdeckhaube vervollständigt.

2.2. Elektrischer Aufbau

2.2.1. Eingangsverstärker

Die Eingangsleiterplatte beinhaltet für die Eingänge Tuner und TB die Impedanzwandler und bei der Variante 5410.00-00.00 für den TA-Eingang einen Stereo-Entzerrerverstärker, der den direkten Anschluß von magnetischen Abtastern gestattet.

Die vier Impedanzwandler mit den Transistoren SC 239 e in Kollektorschaltung sind völlig identisch aufgebaut, so daß im Folgenden nur ein Kanal beschrieben wird.

Das Eingangssignal gelangt über den Koppelkondensator C 3140 und ein Siebglied R 3140 und C 3141, welches Störfrequenzen im hochfrequenten Bereich abtrennt, an die Basis des Transistors V 3140. Über die Widerstände R 3143, R 3144, R 3145 und R 4046 auf der Vorverstärker-LP wird das Signal auf die Hälfte heruntergeteilt, damit mögliche Eingangsspannungen von 2 V den Eingang des A 273 nicht übersteuern. Der Eingangswiderstand der Stufe beträgt $\geq 470 \text{ k}\Omega$.

Die beiden Entzerrerverstärker wurden mit je einem IS B 861 D realisiert und sind ebenfalls identisch aufgebaut. Sie werden mit unsymmetrischer Betriebsspannung betrieben, so daß der nichtinvertierende Eingang (Pin 2) über den Spannungsteiler R 3102 und R 3103 und das Siebglied R 3101 und C 3101 auf ca. $+7 \text{ V}$ hochgelegt werden mußte. Spannungsteiler und Siebglied wirken für beide Kanäle gemeinsam.

Das Siebglied am Eingang mit R 3170 und C 3170 bzw. R 3180 und C 3180 und die Kondensatoren C 3173 bzw. C 3183 dienen der Unterdrückung von HF-Störsignalen. Zwischen Ausgang und invertierendem Eingang ist das Netzwerk mit den Bauelementen R 3174, R 3175, C 3176, C 3177 bzw. R 3184, R 3185, C 3186, C 3187 zur Schneidkennlinienentzerrung geschaltet. Die Widerstände R 3173 bzw. R 3183 sind die Fußpunktwidestände der Gegenkopplungsspannungsteiler. Durch die Kondensatoren C 3172 bzw. C 3182 wird der ebenfalls auf halber Betriebsspannung liegende invertierende Eingang des IS gleichspannungsmäßig von Masse getrennt. Die Kondensatoren C 3174 bzw. C 3184 dienen der Frequenzkompensation zur Unterdrückung hochfrequenter Selbsterregung. Über die Kondensatoren C 3175 bzw. C 3185 wird das Signal ebenfalls wie die Eingangssignale der Eingänge Tuner und TB über die Kondensatoren C 3132, C 3142, C 3152 und C 3162 mit abgeschirmten Leitungen an den Eingang der Vorverstärker-LP gebracht.

Mit den Widerständen R 3110 und R 3120 wird das jeweilig durch den Quellenumschalter angeschaltete Eingangssignal

an die Anschlüsse für Tonbandaufnahme zurückgeführt. Die Betriebsspannung von $+14 \text{ V}$ wird über den Steckverbinder 3111 angeschlossen.

Bei der Variante 5410.10-00.00 wirken die beiden Schaltkreise B 841 D als Impedanzwandler zum Anschluß von piezoelektrischen Abtastern und werden ebenfalls mit unsymmetrischer Betriebsspannung betrieben. Wie bei den Eingängen TB und Tuner wird auch hier eine Dämpfung des Eingangssignales um 6 dB durch die Spannungsteiler R 3182, R 3183 bzw. R 3172, R 3173 bewirkt.

2.2.2. Vorverstärker

Die Vorverstärker-LP ist mit den beiden integrierten Schaltkreisen A 273 D und A 274 D bestückt, mit deren Hilfe die Einstellfunktionen Lautstärke, Balance, Höhen und Bässe durch Gleichspannungen gesteuert werden können, dabei wird bei der hier gewählten Konzeption für die Lautstärke ein Stellumfang von ca. 75 dB, für die Höhen $+11/-12 \text{ dB}$ und die Bässe $+12/-14 \text{ dB}$ erreicht.

Die Balanceeinstellung wurde durch ein Tandempotentiometer R 4030 und R 4031 zwischen dem Ausgang des IS A 274 D und dem nachfolgenden aktiven Rauschfilter realisiert, wodurch die dem IS A 273 D eigene Unwirksamkeit der Balanceeinstellung bei Maximal-Stellung des Lautstärkesteilers umgangen wird. Der Einstellbereich des Balancesteilers beträgt ca. $+3 \text{ dB}/-40 \text{ dB}$.

Die Gleichspannungen zur Einstellung von Lautstärke, Kanalgleichheit, Höhen und Bässen, deren Maximal- und Minimalwerte für die einzelnen Einstellfunktionen zur Verwirklichung eines optimalen Verlaufes der Einstellkurven, besonders der Dämpfungskurve des Lautstärkesteilers, unterschiedlich sein müssen, werden von dem Spannungsteiler R 4057, R 4053, R 4048, R 4052, R 4058 abgegriffen.

Mit dem Einstellregler R 4050 wird bei einer Absenkung des Lautstärkesteilers um -20 dB die Kanalgleichheit in beiden Stereokanälen eingestellt. Mit Hilfe der beiden Einstellregler R 4059 und R 4060 wird die 0 dB-Steilung (Mittenstellung) der Klangsteller abgeglichen.

Das von der Eingangs-LP kommende Eingangssignal wird über den dreistufigen Quellenumschalter und die beiden Koppelkondensatoren C 4001 und C 4003 an die Eingänge des IS A 273 D gebracht.

Der Eingangswiderstand wird im wesentlichen durch die beiden Widerstände R 4046 und R 4047 realisiert. Die Widerstände R 4001 und R 4002 dienen der Basisspannungszuführung an die Eingangsstufen des IS A 273 D. Die Netzwerke aus den Bauelementen R 4003, R 4004, R 4007, R 4009, R 4010, R 4013, C 4006, C 4008, C 4010 bzw. R 4005, R 4006, R 4008, R 4011, R 4012, R 4014, C 4007, C 4009, C 4011 bewirken die gehörige Lautstärkekorrektur in beiden Stereokanälen.

Der Anschluß des Pin 4 über den Widerstand R 4015 und die Schaltkontakte C 2 und C 1 an Masse setzt die gehörige Lautstärkekorrektur außer Betrieb (Taste „linear“). Über die Kondensatoren C 4013 und C 4014 wird das Stereosignal dem nachfolgenden IS A 274 D zugeführt, der vier elektronische Potentiometer zur Klangbeeinflussung beinhaltet.

Die Netzwerke R 4016, R 4017, R 4020, R 4021, C 4015, C 4017 bzw. R 4018, R 4019, R 4022, R 4023, C 4016, C 4018 dienen der Höheneinstellung und die Netzwerke R 4024, R 4026, R 4028, C 4021, C 4024 bzw. R 4025, R 4027, R 4029, C 4022, C 4025 ergeben die Stellcharakteristik des Tiefensteilers.

Über die Kondensatoren C 4026 und C 4027 gelangt das Stereosignal an den Balancesteiler und über C 4028 und C 4029 an das nachfolgende aktive Rauschfilter, dessen Transistoren V 4003 und V 4004 in Kollektorschaltung arbeiten. Die Frequenzbeeinflussung geschieht durch aktive Tiefpässe 2. Ordnung mit den Bauelementen R 4040, R 4044, C 4030, C 4034 bzw. R 4041, R 4045, C 4031, C 4035.

Die Grenzfrequenz beträgt ca. 8 kHz und die Absenkung 12 dB je Oktave. Durch Kurzschluß der Schaltkontakte e1, e2 bzw. f1, f2 wird das Rauschfilter abgeschaltet. Die Kondensatoren C 4034 und C 4035 bewirken auch im abgeschalteten Zustand des Rauschfilters ein Absenken von Frequenzen $> 150 \text{ kHz}$.

Die Betriebsspannung wird über den Anschluß 4010 zugeführt. Die Verbindung der Masse der gesamten Schaltung mit dem Chassis erfolgt über die Schraubverbindung der Potentiometer.

2.2.3. Endverstärker

Als Endverstärker dienen die beiden IS MDA 2020, die in der vorliegenden Konzeption bei Nennklirrfaktor von 0,7 Prozent eine Ausgangsleistung von mindestens $2 \times 13 \text{ W}$ Sinus abgeben können. In die Schaltkreise sind eine Kurzschlußschutzschaltung, die automatisch die maximal zulässige Verlustleistung begrenzt und eine Schutzschaltung gegen thermische Überlastung der Leistungstransistoren integriert.

Über die beiden Koppelkondensatoren C 5001 und C 5010 gelangt das von der Vorverstärker-LP kommende NF-Signal an den Eingang des Schaltkreises V 5005 bzw. V 5006. Die Verstärkung der Schaltung wird durch die Gegenkopplung mit den Bauelementen R 5002, R 5003 bzw. R 5006, R 5007 eingestellt. Die Kondensatoren C 5004 bzw. C 5011 legen die obere Grenzfrequenz der Schaltung fest. Die am Ausgang des jeweiligen IS angeschalteten Boucherot-Glieder R 5004, C 5003 bzw. R 5005, C 5008 sollen die infolge von Leitungsinduktivitäten unter Umständen auftretenden hochfrequenten Schwingungen wirksam unterdrücken. Die Kondensatoren C 5005, C 5012, C 5006 und C 5013 dienen ebenfalls der Unterdrückung hochfrequenter Selbsterregung. Die Schutzdioden V 5001, V 5002, V 5003 und V 5004 sollen die im Übersteuerungsfall auftretenden induktiven Spannungsspitzen ableiten.

Die Betriebsspannung wird über die Anschlußpunkte 5016, 5017, 5018 symmetrisch zugeführt, so daß ein Auskoppelkondensator entfallen kann. An den Steckerstiften 5001 bis 5008 wird die Lautsprecherbuchsenplatte über Steckverbinder angesteckt.

2.2.4. Lautsprecherbuchsenplatte

Neben den Anschlußbuchsen für die Lautsprecherboxen sind auf dieser Leiterplatte die Elektronik zum verzögerten Zuschalten der Lautsprecher und die Schutzschaltung, die Gleichspannungen von den Lautsprechern fernhalten soll, untergebracht.

Die Leiterplatte wird über Steckverbinder an die Endverstärker-LP angesteckt.

Das NF-Signal gelangt von den Steckverbindern 5401 bzw. 5408 über die Relaiskontakte 3/4 bzw. 6/7 an die Lautsprecherbuchsen. Die Spannungsteile R 5401 und R 5402 bzw. R 5403 und R 5404 bewirken die richtige Anpassung von Stereokopfhörern.

Die Verzögerungsschaltung wird mit den Transistoren V 5402 und V 5403 realisiert.

Im Moment des Einschaltens wird der Kurzschluß von C 5401 durch Öffnen der Schaltkontakte a 4/5 der Anhängerkammer am Netzschalter aufgehoben. Der Kondensator C 5401 lädt sich über den Widerstand R 5405 auf. Bei Erreichen der Schwellspannung werden die Transistoren durchgeschaltet und das Relais im Kollektorzweig des V 5403 zieht verzögert nach betätigter Netztaaste mit der durch R 5405 und C 5401 gebildeten Zeitkonstante an. Die Lautsprecherboxen sind damit an den Endverstärker angeschlossen. Bei Kopfhörerbetrieb können die Lautsprecher durch Abschalten der Betriebsspannung mittels Schaltkontakt an der Kopfhörerbuchse wahlweise abgeschaltet werden.

Die Diode V 5401 soll den Transistor V 5403 von Spannungsspitzen während des Abschaltvorganges schützen. Beim Ausschalten des Verstärkers fällt das Relais durch den Kurzschluß von C 5401 vor der Trennung vom Netz ab und unterdrückt damit das Ausschaltknacken.

Ein Kurzschluß gegen Masse an der Basis von V 5402 geschieht ebenfalls beim Durchsteuern der Transistoren V 5404 bzw. 5405, wenn auf den Lautsprecherleitungen Gleichspannungskomponenten vorhanden sind, so daß die Lautsprecher vor Zerstörung geschützt werden.

Über den Steckverbinder 5402 wird die am Relais verzögert anliegende Plusspannung zur Realisierung der Dunkelastung während des Einschaltens und Ausschaltens des Verstärkers der Anzeigeleiterplatte zugeführt.

2.2.5. Ausgangsleistungsanzeige

Die vom HiFi-Stereoversatärker SV 3000 abgegebene Leistung wird über eine sechsteilige LED-Kette als Summe beider Stereokanäle angezeigt. Die Leuchtdioden werden über den

Schaltkreis A 277 D angesteuert. Die Verstärkung der anzuzeigenden Wechselspannung geschieht in dem IS B 861 D.

Die mit den Widerständen R 6701 und R 6702 summierte Ausgangswechselspannung gelangt über C 6701 an den invertierenden Eingang (Pin 3) des IS B 861 D. Die Betriebsspannung wird am Pin 1 unsymmetrisch zugeführt, so daß der nichtinvertierende Eingang über den Spannungsteiler R 6703 und R 6704 auf die halbe Betriebsspannung hochgelegt werden muß. Die Verstärkung mit dem gewünschten Kurvenverlauf wird über den Gegenkopplungszweig R 6706, R 6707, R 6708, V 6703 und V 6704 eingestellt. Bei kleinen Eingangsspannungen wirken alle drei Gegenkopplungswiderstände. Steigt die Eingangsspannung auf einen Wert, der die Dioden V 6703 bzw. V 6704 durchsteuert, wirken nur noch die Widerstände R 6706 und R 6707 im Gegenkopplungszweig, so daß die Verstärkung des IS verringert wird. Bei maximaler Ausgangsleistung ($2 \times 15 \text{ W}$ an $2 \times 4 \text{ Ohm}$) wird die LED-Kette mit R 6707 so abgeglichen, daß alle sechs LED leuchten.

C 6702 dient der Frequenzkompensation des IS. In der Gleichrichterschaltung mit den Bauelementen V 6705, C 6704 und R 6711 wird das verstärkte NF-Signal gleichgerichtet und an den Eingang (Pin 17) des IS A 277 D gebracht. Über die Widerstände R 6709 und 6710 erhält die Gleichrichterdioden eine positive Vorspannung. Der Spannungsteiler R 6714 und R 6715 legt die maximale Referenzspannung an Pin 3 fest.

Die Helligkeit der LED-Kette wird mit dem Spannungsteiler R 6713 und R 6712 eingestellt. Um die gewünschte Anzeigekarakteristik zu erhalten, wurden die sechs LED zwischen den Pin 4 bis 15 verteilt angeordnet und die nicht benutzten Treiberausgänge durch Kurzschlüsse ersetzt. Die Betriebsspannung wird über den Punkt 6705 zugeführt. Die am Punkt 6704 angeschaltete, aus der Verzögerungsschaltung gewonnene Plusspannung, bewirkt beim Ein- und Ausschalten des Verstärkers eine Dunkelastung der LED-Kette.

2.2.6. Netzteil

Die Versorgungsspannung für die stabilisierte Betriebsspannung und die symmetrische Spannung zum Betrieb der Endstufenschaltkreise liefert der Netztransformator mit Schnittbandkern 2 SU 48/25. Die für die stabilisierte Betriebsspannung benötigte Oberspannung von ca. 23 V wird mit der Diode V 7001 gleichgerichtet und in der nachfolgenden Regelschaltung stabilisiert. Der Abgleich der Spannung auf $\pm 15 \text{ V}$ erfolgt mit R 7007. Der Transistor V 7008 begrenzt den Strom auf einen Wert von ca. 400 mA. Vom Siebglied R 7009, C 7005 wird die Betriebsspannung für die Eingangsleiterplatte abgegriffen. Am Punkt 7011 steht die Betriebsspannung für die LED der Betriebsanzeige zur Verfügung. Die zur Masse symmetrische Betriebsspannung der Endstufenschaltkreise wird durch Brückengleichrichtung mit den Dioden V 7003, V 7004, V 7005 und V 7006 gewonnen. Als Ladekondensator wirken C 1 und C 2. Die Widerstände R 7011 und R 7012 begrenzen die Leerlaufspannung auf die maximal zulässige Betriebsspannung der IS MD 2020.

3. Montagearbeiten

3.1. Allgemeine Hinweise

Es wird empfohlen, netzbetriebene Meßgeräte über einen Trenntransformator zu betreiben.

Beim Löten ist das Gerät auszuschalten. Einbau- und Lötvorschriften der Hersteller sind bei Arbeiten an Halbleitern und IS zu beachten. Bauelemente mit mehreren Lötanschlüssen z. B. IS sind mit Formlötkolbenspitzen oder Absauglötkolben zu wechseln.

A c h t u n g !

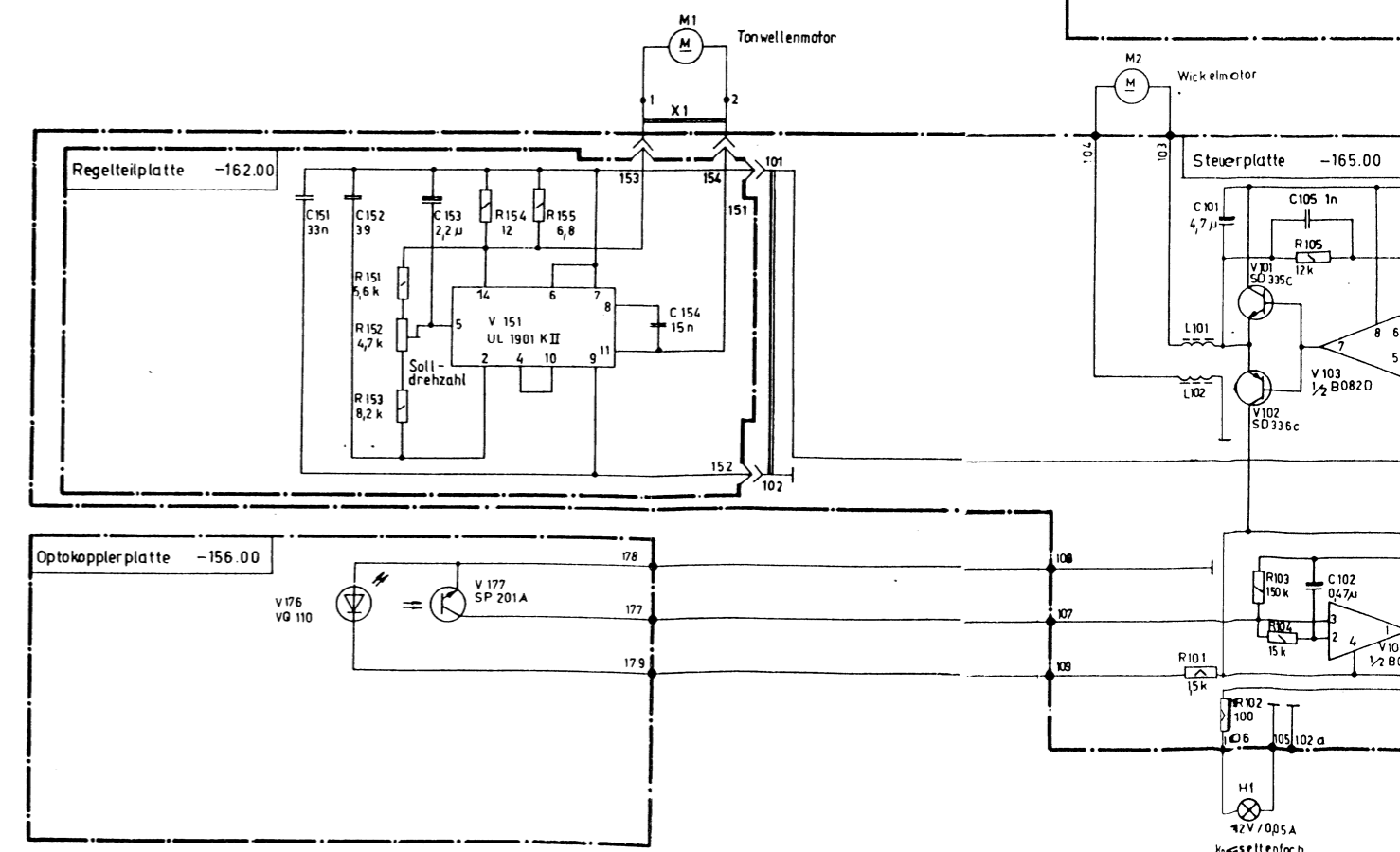
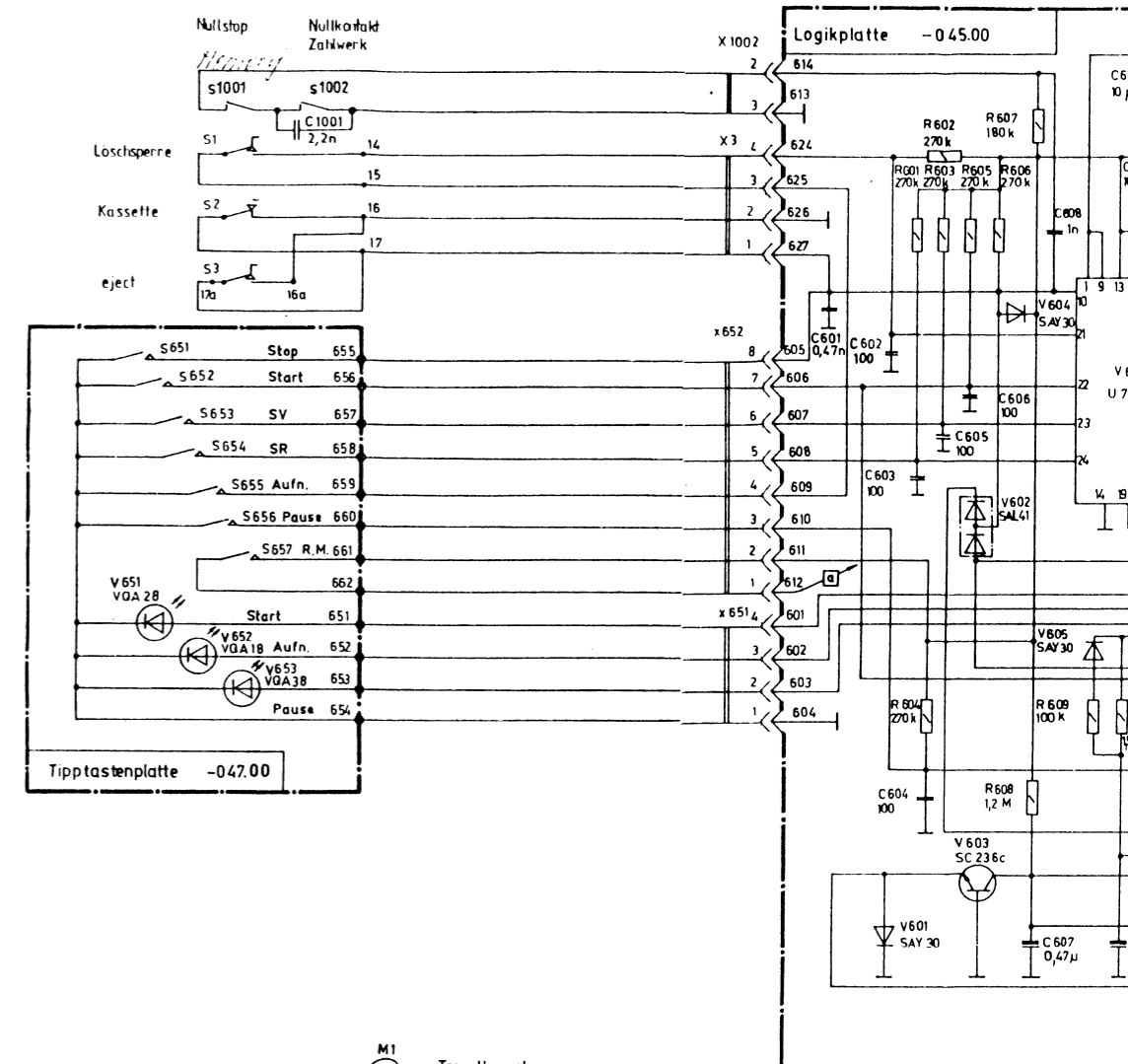
Nach Wechsel des IS MDA 2020 zuerst Schaltkreis unter Verwendung handelsüblicher Wärmeleitpaste NVP 4401 mit Kühlkörper fest verschrauben, dann Schaltkreis mit Leiterplatte verlöten!

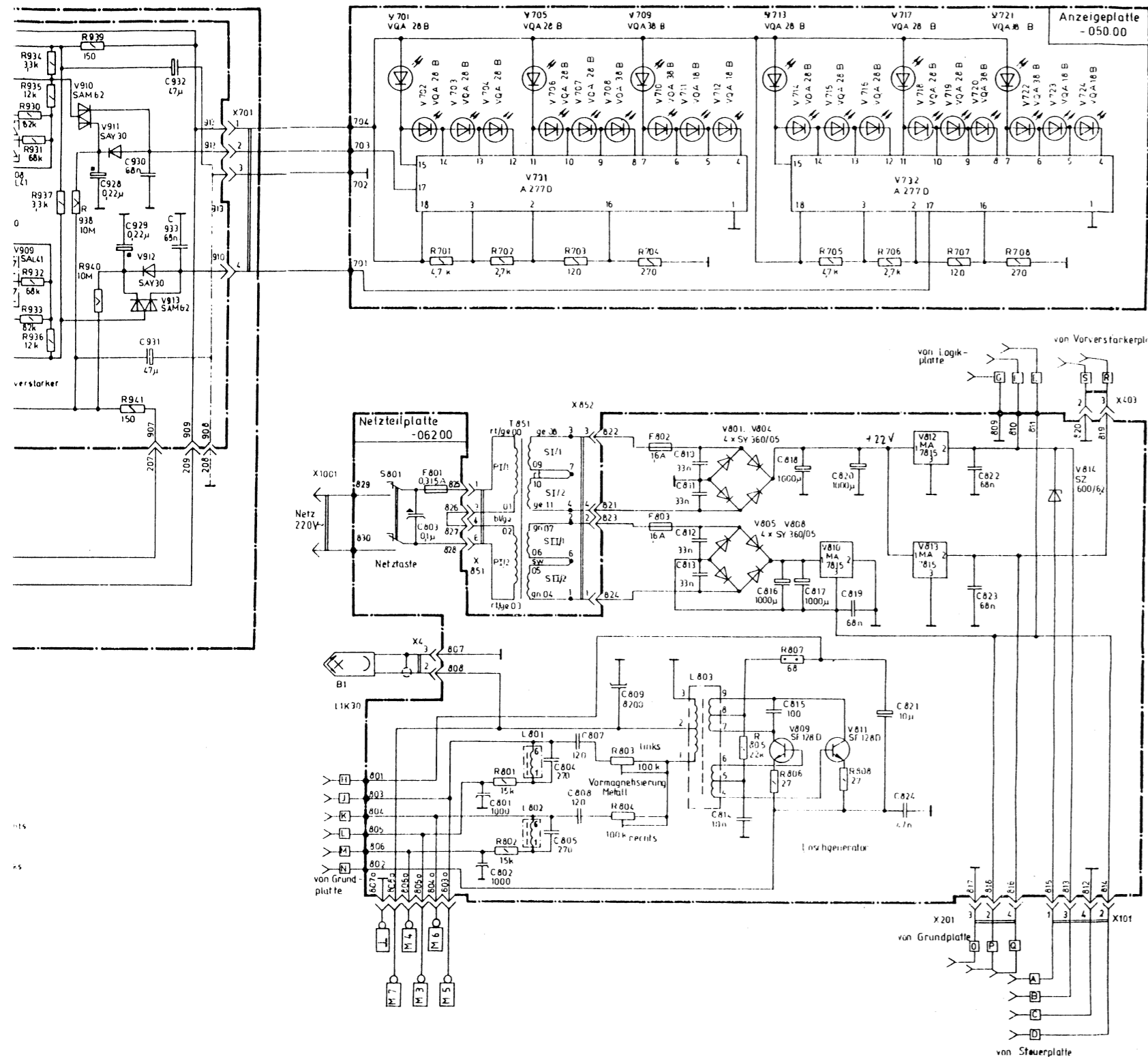
Schaltkreise nicht ohne Kühlkörper betreiben!

Transistorspannung (Gleichspannungswerte) in Volt

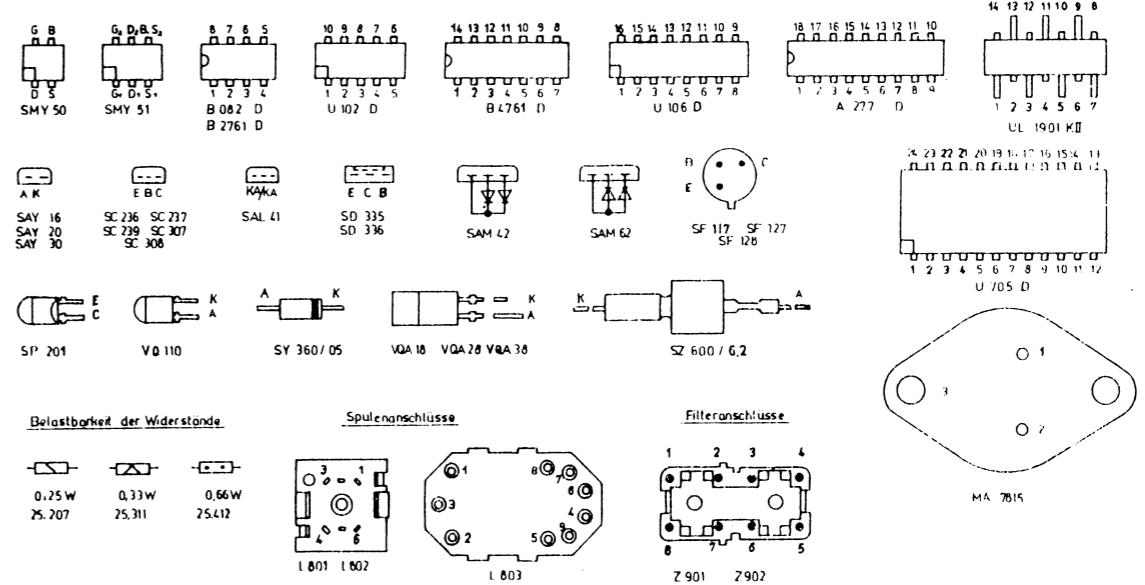
- Angaben für Stop und Cr-Band
- 1) einstellbar
- 2) nur mit Instrument R1 = 100 MOhm messbar

Bezeichnung	Typ	E	B	C	Klammerwerte bei
V 101	SD 335 c	0(+3,5)+13	0(+4,2) +13,7	+ 15	(Wiedergabe) schneller Vorlauf
V 102	SD 336 c	0(-13)	0(-13,5)	- 15	schneller Rücklauf
V 104	SC 308 d	+12,75	+12,75(+12,0)	0(+12,5)	schneller Vorlauf
V 105	SC 308 d	+12,75	+12,75(+12,0)	0(+12,5)	schneller Rücklauf
V 106	SC 308 c	+12,75	+12,75(+12,0)	0(+12,6)	Start
V 107	SC 236 d	+12,75	+12,0	+ 15	
V 109	SP 117 d	+ 15	+ 15	0(-0,7)	Längsmagnet angezogen (Y1)
V 112	SC 236 d	0	0	+ 15	
V 113	SP 127 E	- 15	- 15(-14,3)	0(-15)	Längsmagnet angezogen (Y1)
V 114	SC 307 e	+12,75	+12,75(+12,0)	-15(+12,5)	Längsmagnet angezogen (Y1)
V 118	SP 117 d	+ 15	+ 15	0(-0,7)	Quermagnet angezogen (Y2)
V 119	SC 236 d	0	0	+ 15	
V 120	SC 307 e	+12,75	+12,75(+12,0)	-15(+12,5)	Quermagnet angezogen (Y2)
V 121	SP 127 E	- 15	-15(+14,3)	0(-15)	Quermagnet angezogen (Y2)
V 202	SC 307 d	+ 15	14,2(+14,9)	+14,5(-15)	Aufnahme
V 206	SC 236 d	0	0(+0,6)	0	Aufnahme
V 207	SC 236 d	0	0(+0,6)	0	Aufnahme
V 208	SC 307 c	+ 15	+15(+14,7)	-5(+14,5)	Fe-Band
V 211	SC 239 d/m	-0,55	0	+4,3 ²⁾	
V 212	SC 239 d/m	-0,55	0	+4,3 ²⁾	
V 213	SC 236 c	0	-5(+0,6)	0	Fe-Band
V 214	SC 236 c	0	+0,6(-5)	0	Aufnahme
V 215	SC 236 c	0	+0,6(-5)	0	Aufnahme
V 216	SC 236 c	0	-5(+0,6)	0	Fe-Band
V 219	SP 117 D	+ 15	+15(+14,2)	-14(14,7)	Aufnahme
V 220	SC 237 d	- 15	-15(-14,3)	+15(-14,7)	Aufnahme
V 226	SC 308 c	0	-0,7(+4)	0	Wiedergabe
V 227	SC 308 c	0	-0,7(+4)	0	Wiedergabe
V 228	SC 236 c	0	+0,7(-3,6)	0	Aufnahme
V 232	SC 236 c	0	+0,7(-3,6)	0	Aufnahme
V 233	SC 236 e	0	-1,1(+0,7)	0	Aufnahme
V 234	SC 236 e	0	-1,1(+0,7)	0	Aufnahme
V 401	SC 239 d	+0,15	+0,75	+2,5	
V 402	SC 239 d	+0,15	+0,75	+2,5	
V 403	SC 236 d	+2,0	+2,6	+7,2	
V 404	SC 236 d	+2,0	+2,6	+7,2	
V 454	SP 117 D	-3,2	-3,2	-15,0	
V 503	SMY 50	0	+15(-14)	0	Aufnahme
V 504	SMY 50	0	+15(-14)	0	Aufnahme
V 505	SMY 50	0	-15(+14)	0	Aufnahme
V 506	SMY 50	0	-15(+14)	0	Aufnahme
V 513	SMY 51	0(S ₁)	0(D ₁)	0(D ₁)	-
V 514	SMY 51	+0,5 ¹⁾ (S ₂)	-3,8 ²⁾ (D ₂)	-3,8 ²⁾ (D ₂)	-
V 603	SC 236 c	0	0	12,75(0)	Wiedergabe
V 609	SC 308 c	-5	-5,7	-13,5	
V 613	SC 307 c	+12,75	+12,75(+12)	0(+12,5)	Aufnahme
V 619	SC 308 d	+12,75	+12,75(+12)	0(+12,5)	Start
V 620	SC 308 e	+12,75	+12,75(+12)	0(+12,5)	Pause
V 623	SC 307 d	+12,75	+12,75(+12)	0(+12,5)	Umspultbetrieb
V 624	SC 308 c	+12,75	+12,75(+12)	0(+12,6)	Längsmagnet gezogen (Y1)
V 625	SC 308 c	+12,75	+12,75(+12)	0(+12,5)	Wiedergabe
V 631	SC 236 c	0	0(+0,7)	12,75(0)	Längsmagnet gezogen (Y1)
V 809	SP 128 D	-4,5(-13,5)	-4,5(-)	-4,5(+14,2)	Aufnahme
V 811	SP 128 D	-4,5(-13,5)	-4,5(-)	-4,5(+14,2)	Aufnahme





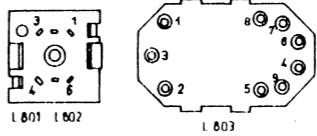
Anschlußbelegung der aktiven Bauelemente



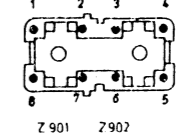
Belastbarkeit der Widerstände

0,25 W	0,33 W	0,66 W
25.207	25.311	25.412

Spulenschlüsse



Filteranschlüsse



Kennzeichnung der Kondensatoren

- Elyt - Kondensator TGL 35807
- Elyt - Kondensator TGL 36505
- KS - Kondensator TOL 5155/2,5%
- KS - Kondensator TOL 5155/5%
- KS - Kondensator TOL 5155/10%
- KT - Kondensator TGL 200-8424/10%
- Kondensator EDVU TGL 35780/TGL 35781

Gleichspannungswerte an den IS-Anschlüssen

Typ	B 082 D	MA 701 KII	B 082 D	B 2761 D	B 4761 D	U 102 D	U 106 D	A 277 D	MA 7815	MA 7815	MA 7815	B 2761	B 2761	U 705 D
pin	V 103	V 151	V 205	V 218	V 501/502	V 607	V 603	V 701/702	V 810	V 812	V 813	V 901	V 904	V 606
1	+	+8,5	0	0	-14	+11,5	0	0	+8	+22	+22	0	(+0,7)	-5
2	+	+7,9	0	0	0	+12,5	+12,5	+0,7	0	+15	+15	0	(+0,7)	+9
3	+	0	0	+13	0	-13,5	+8,5	+5,9	-15	0	0	+13	+13	+13
4	-15	+8,5	-15	0	0	+12,5	-13,5	(+9)				0	(+0,7)	±
5	0	+8,5	0	0	0	0	+13	(+10,5)				0	(+0,7)	±
6	0	+8,5	0	+0,2	0	+11,5	+11	+2				0	+0,7	-5
7	0	+9,5	0	-13	0	-3	0	(+8,5)				-13	-15	+13
8	+15	+2	+15	+0,2	0	+13	+12,5	(+9)				0	+0,7	+13
9	0	0	0	0	0	-3	0	(+10,5)						-5
10		+8,7				+11,5	+12,5	(+12)						0
11		+19			+14		+10,5	(+13,5)						+13
12	0				(-38)		+13	(+9)						+13
13		+8			(-38)		+11	(+10,5)						+13
14		+9,3			-6		+12,5	(+12)						0
15							0	(+12,5)						+13
16							0	+0,5						+13
17								(+0,7)						+13
18								+15						pin
														+13
														18
														20
														21
														22
														23
														24

Gleichspannungswerte mit Meßinstrument 100 kΩ/V gemessen; Angaben in [V]:

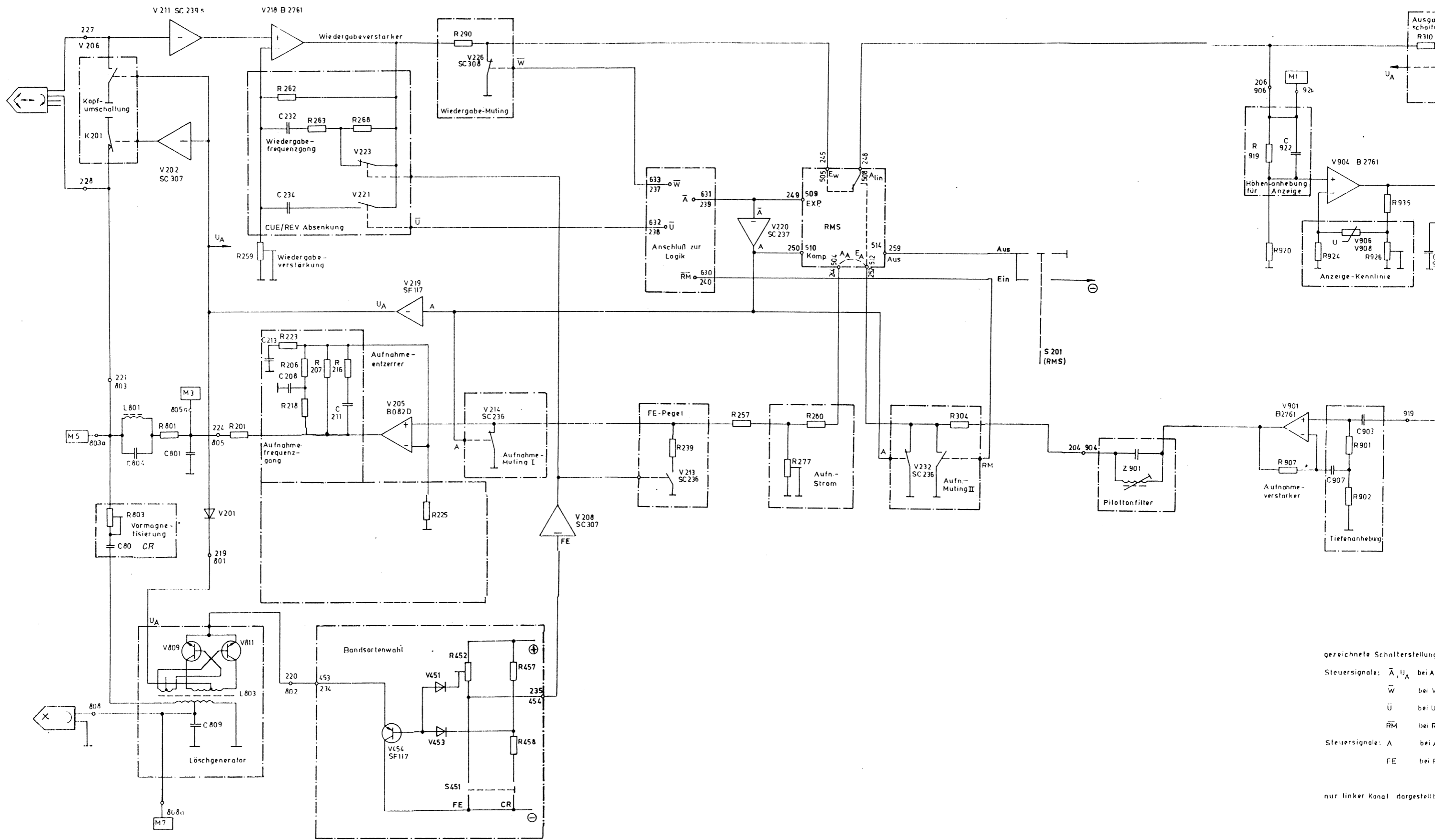
Klammerwerte nur mit Meßinstrument R_i ≥ 100 MΩ messbar

± Spannung je nach Wickelstellung

± nicht benutzter Ausgang

Gezeichnete Schalterstellung

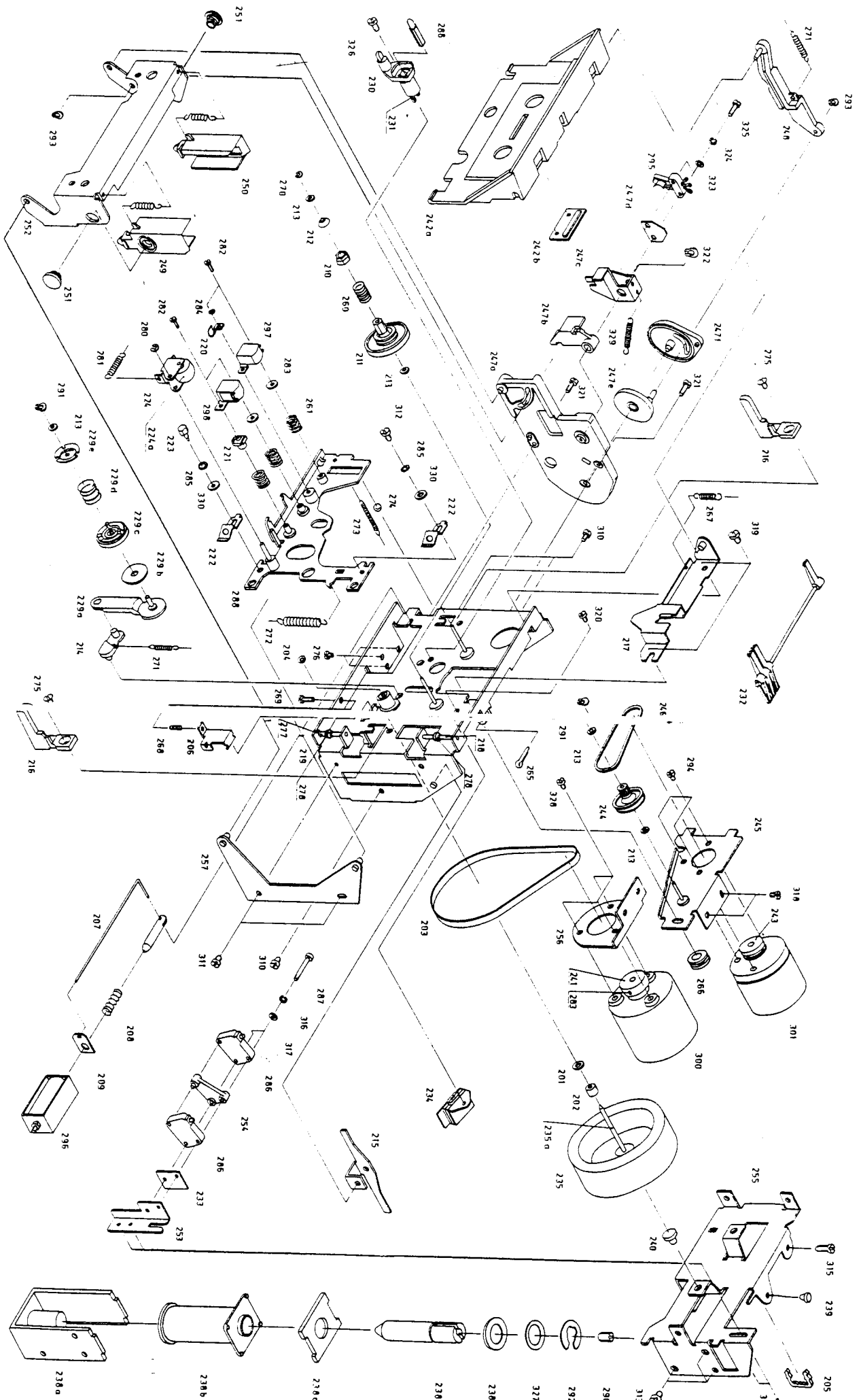
Keine Kassette eingelegt, Nullstop ausgeschaltet, keine Lautwerkfunktion eingeschaltet.
Fe₂O₃-Band RMSaus Ref-Eingang



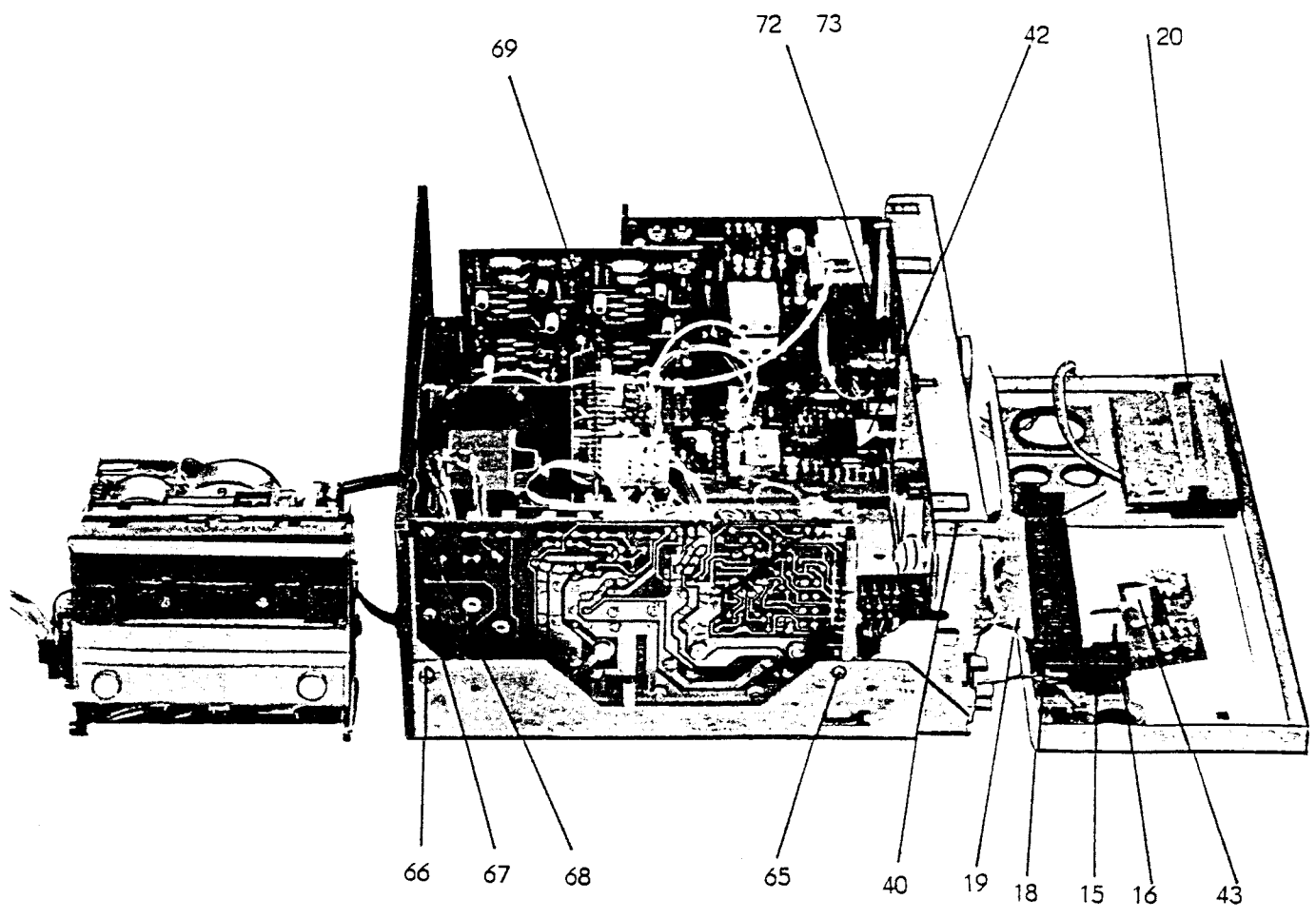
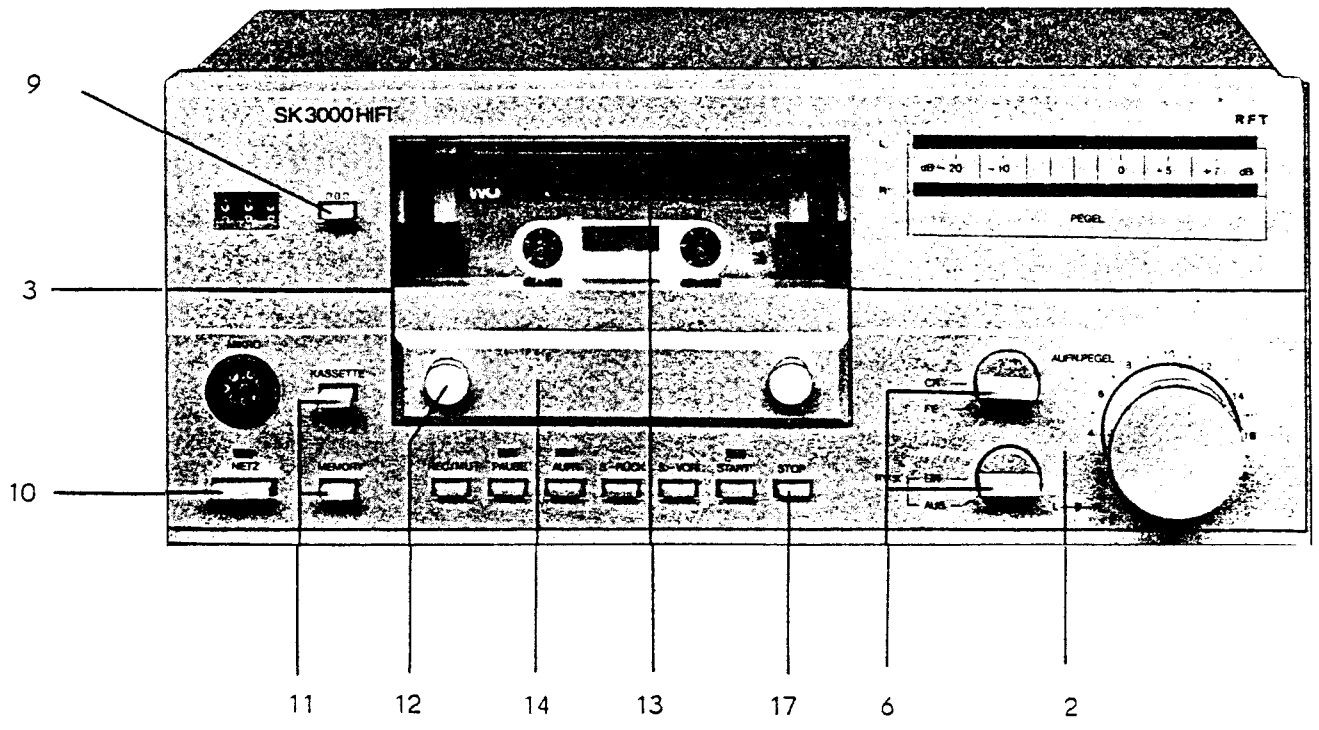
gezeichnete Schalterstellung
 Steuersignale: \bar{A} , U_A bei A
 \bar{W} bei W
 \bar{U} bei U
 \bar{RM} bei R
 Steuersignale: A bei A
 FE bei F

nur linker Kanal dargestellt

Prinzipschaltplan



Explosivdarstellung Lautwerk



2. Wirkungsweise des Gerätes

Das Gerät ist für Aufnahme und Wiedergabe stereofoner Signale auf Kompaktkassetten K 60 und K 90 vorgesehen. Es können Kassetten mit unterschiedlichem Bandmaterial (Normal-, Chromdioxid- oder Eisenchrombandkassetten) verwendet werden. Das Gerät ermöglicht Mitschnitte von Rundfunk-, Phono- sowie Mikrofonaufnahmen.

Bei Wiedergabe muß an das Gerät ein Rundfunkgerät oder ein Leistungsverstärker angeschlossen werden.

2.1. Mechanischer Teil

2.1.1. Geräteaufbau

Das Gerät besteht aus den Hauptbaugruppen

- | | |
|------------------------|---------------------|
| - Haube | - Logikleiterplatte |
| - Chassis | - Grundplatte |
| - Laufwerk | - Frontplatte |
| - Netztransformator | - Rückwand |
| - Netzteilleiterplatte | |

Die Haube deckt das Gerät ab und erfüllt damit eine Schutzfunktion.

Das Chassis besteht aus einem wannenartigen Blech- und einem Frontplattenchassis, die miteinander verschraubt sind.

Es trägt alle Leiterplatten und Baugruppen.

Das Kassettenlaufwerk bildet mit dem Kassettenfach eine selbständige Einheit, welche die Realisierung aller für ein Gerät der HiFi-Klasse gebräuchlichen mechanischen Funktionen und Bedienmöglichkeiten sicherstellt. Das Laufwerk wird über Tipptasten und einer Logikleiterplatte angesteuert, die nicht Bestandteil des Laufwerkbausteins sind. Am Laufwerk selbst befinden sich die Steuerleiterplatte und die Motorregelung sowie der Optokoppler für die Endabschaltung. Diese Leiterplatten sind über Steckverbinder mit dem Gerät verbunden.

Der Netztransformator ist in diesem Gerät in einer separaten Abschirmung untergebracht. Die Primär- und Sekundärspannungen werden über Steckverbinder zugeführt.

Die Netzteilleiterplatte trägt den Netzschalter, die Primär- und Sekundärsicherungen, die Gleichrichterbauelemente einschließlich der Schaltkreise zur Spannungsstabilisierung und den Lischgenerator. Sie ist über Blechwinkel am Chassis befestigt.

Die Logikleiterplatte ist an der Trafoabschirmung befestigt. Alle Verbindungskabel zur Logikleiterplatte sind steckbar.

Die Grundplatte ist die elektronische Hauptbaugruppe des Gerätes. Sie trägt die Verstärkerplatte und die RMS-Leiterplatte. Die Verbindung zu anderen Baugruppen wird durch Steckverbinder vorgenommen.

Die Frontplatte als dekoratives Teil trägt die Anzeigeleiterplatte mit den Lichtemitterdioden, die Tipptasteinheit und die Lichtemitterdiode für die Netzaste.

Die Rückwand deckt das Gerät von der Rückseite ab.

2.1.2. Wirkungsweise des Laufwerkes

Zum Verständnis der mechanischen Funktionen des Laufwerkes werden die Abbildungen 1 bis 4 herangezogen. Dargestellt sind die separate Antrieb für die Wickel und die vier Stellungen des Kopfträgers. Durch das Zusammenspiel dieser beiden Einheiten ergeben sich die Laufwerkfunktionen. Unabhängig von der eingeschalteten Funktion wird die Tonwelle (1) ständig über einen Flachriemen vom Tonwellenmotor angetrieben.

Bei der dargestellten Funktion „Stop“ (Abb. 1) wird der Kopfträger (2) durch sein Eigengewicht und durch die Zugfeder (3) so weit nach unten bewegt, daß das Reibrad (4), das auf dem mitgeschleppten Hebel (5) sitzt, an beiden Wickelrädern (6), (7) anliegt und durch die Keilwirkung als Wickelbremse wirkt.

Bei der Funktion „Schneller Vorlauf“ (Abb. 2) werden zeitverzögert die beiden Hubmagnete für die Bewegung des Anschlages (8) und des Kopfträgers (2) aktiviert. Dadurch wird der Kopfträger in eine Arbeitslage angehoben, bei der bereits eine Freigabe des Hebels (5) mit dem Reibrad (4) erfolgt. Durch die Zugfeder (9) wird das Reibrad (4) an den Absatz der Riemenscheibe (10) angelegt, die über einen Vierkantriemen (11) von dem Wickelmotor (12) linksläufig angetrieben wird. Das Reibrad (4) ist am Hebel (5) mit einem definierten Reibschluß befestigt, so daß die Drehbewegung der Riemenscheibe (10) zunächst ein Drehmoment am Hebel (5) um seinen Lagerpunkt (13) entstehen läßt, wodurch sich das Reibrad (4) zusätzlich an das Wickelrad (6) anlegt und dies ebenfalls linksläufig wird.

Bei der Funktion „Schneller Rücklauf“ verlaufen die Vorgänge analog, bis auf den Unterschied, daß der Wickelmotor (12) rechtsläufig ist und das Reibrad (4) sich zwischen die Riemenscheibe (10) und das andere Wickelrad (7) keilt. Der Wickelmotor (12) läuft mit einer hohen Drehzahl, so daß sich ein schneller Banddurchlauf ergibt.

Die Funktionen „Aufnahme“ und „Wiedergabe“ (Abb. 3) entstehen, wenn nur der Hubmagnet aktiviert wird, der für die Bewegung des Kopfträgers (2) zuständig ist. Der Kopfträger fährt dann am Anschlag (8) vorbei bis in seine entgegengesetzte Endlage. Dadurch kommen die Tonwelle (1) und die Andruckrolle (14) in Kontakt. Die Andruckrolle (14) wird rechtsläufig und bewirkt den für diese Funktion erforderlichen konstanten Vorschub des Magnetbandes. Gleichzeitig wird in das Wickelrad (6) eine linksläufige Drehbewegung über das Reibrad (4), die Riemenscheibe (10), den Riemen (11) und den Wickelmotor (12) eingeleitet, damit das von der Tonwelle (1) und der Andruckrolle (14) geförderte Band aufgewickelt wird. Der Wickelmotor (12) läuft im Gegensatz zur Funktion „Schneller Vorlauf“ mit einer geringen Drehzahl, die dem Bandvorschub angepaßt ist. Mit der Klemmspannung des Wickelmotors (12) kann das Aufwickelmoment eingestellt werden.

Die Funktion „Cue“ und „Review“ (Abb. 4) sind nur aus der Funktion „Wiedergabe“ startbar.

Werden mit geringer Zeitverzögerung der Hubmagnet für den Anschlag (8) aktiviert und der Hubmagnet für den Kopfträger (2) reaktiviert, dann fällt der Kopfträger (2) in eine vierte Arbeitslage zurück, bei der der Bandtransport durch Abheben der Andruckrolle (14) von der Tonwelle (1) zwar unterbrochen wird, der Band-Kopf-Kontakt aber noch erhalten und der Hebel (5) mit dem Reibrad (4) noch freigegeben bleiben. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, je nach Drehrichtung des Wickelmotors (12) das Wickelrad (6) oder (7) anzutreiben und das Band im Schnellgang an den Köpfen vorbeilaufen zu lassen.

2.2. Wirkungsweise der elektrischen Funktionsbaugruppen

Zur Erreichung optimaler elektroakustischer Parameter wurden für Aufnahme- und Wiedergabebetrieb separate, für die jeweilige Aufgabe optimierte Verstärker eingesetzt. Die Umschaltung aller Funktionen erfolgt elektronisch, lediglich zur Kopfumschaltung wird bei Aufnahme ein Reed-Relais verwendet.

Bei der nachfolgenden Schaltungsbeschreibung wird nur auf den linken Kanal eingegangen, sofern Baugruppen für die Kanäle getrennt existieren.

Zum besseren Verständnis der Wirkungsweise sind die wichtigsten Elemente der Baugruppe in den Prinzipschaltbildern hervorgehoben dargestellt.

2.2.1. Kopfumschaltung (Grundplatte)

Die Kopfumschaltung zwischen Aufnahme und Wiedergabe erfolgt durch wechselseitigen Kurzschluß eines der beiden Kopfanschlüsse nach Masse. Bei Wiedergabe erfolgt der Kurzschluß durch das Relais K 201 (RGK 202), bei Aufnahme durch den Transistor V 206 (SC 236 d). Angesteuert werden beide Schalter durch die Steuerspannung U_A (— 13 V bei Aufnahme, sonst — 14 V), wobei der Transistor V 206 von U_A über V 204, R 215, R 220 direkt geschaltet, das Relais K 201 über einen Negator betätigt wird. Der Negator besteht aus dem Transistor V 202 (SC.307 d), sowie R 213, R 214, V 203.

Die Kondensatoren C 207, C 212 sorgen für eine Abfallverzögerung der Schalter beim Umschaltvorgang, so daß stets mindestens ein Kopfanschluß an Masse liegt.

2.2.2. Wiedergabeverstärker (Grundplatte)

Der Wiedergabeverstärker wird durch den Transistor V 211 (SC 239 e/s) und den Operationsverstärker V 218 (B 2761 D) gebildet. Er sorgt einerseits für eine normgerechte Entzerrung des Frequenzganges, andererseits für die notwendige Verstärkung der Wiedergabespannung des Kopfes auf Nennpegel (750 mV bei Wiedergabe des DIN-Bezugspegels). V 211 stellt einen rauscharmen frequenzlinearen Vorverstärker in Emitterschaltung dar, der mit C 222, R 244 am Emitter leicht gegengekoppelt ist. Durch Verwendung von positiver und negativer Betriebsspannung erfolgt die Arbeitspunkteinstellung einfach über R 242 (Emitterwiderstand) und R 236 (Kollektorwiderstand). Wechselstrommäßig ist dem Kollektorwiderstand noch R 251 über C 226 parallel geschaltet. R 229, C 238 sowie R 235, C 219 und R 249, C 223 sind Siebglieder zur Unterdrückung von Brumm auf der Betriebsspannung.

Zur Kompensation der Höhenverluste des Magnetkopfes erfolgt eine Resonanzhöhung mittels eines Schwingkreises, bestehend aus C 217 und der Kopfinduktivität.

Der Operationsverstärker V 218 (B 2761 D) arbeitet als nichtinvertierender Verstärker. Für tiefe Frequenzen erfolgt eine Gegenkopplung über R 262 auf den invertierenden Eingang. C 232 bildet mit R 262 die Tiefzeitkonstante von 3180 μ s der Normentzerrung und bewirkt einen Verstärkungsabfall bei mittleren Frequenzen. Die Höhenzeitkonstante von 120 μ s wird durch R 268, R 263 und C 232 realisiert. Die Umschaltung der Höhenzeitkonstante auf 70 μ s erfolgt durch wechselstrommäßigen Kurzschluß des Widerstandes R 268. Der Kurzschluß erfolgt durch die Dioden V 223 (SAL 41). Die Aufhebung des Kurzschlusses erfolgt durch eine Steuerspannung FE über V 208 und R 281, mit welcher die Dioden V 223 vom leitenden in den gesperrten Zustand gebracht werden können. Wechselstrommäßig sind beide Dioden zur Verringerung von Verzerrungen antiparallel über C 239 geschaltet.

Über einen ähnlich aufgebauten Schalter mit den Dioden V 221 kann eine weitere Gegenkopplung (C 234, R 264) eingeschaltet werden, die eine starke Reduzierung der Verstärkung bewirkt. Diese wird bei Umspülbetrieb durch das Steuersignal U eingeschaltet und reduziert das Zwitschergeräusch bei Cue/Review-Betrieb auf ein erträgliches Maß.

Mittels R 259 kann die Grundverstärkung und damit Nennpegel am Ausgang des Wiedergabeentzerrers eingestellt werden.

An den Ausgang des Operationsverstärkers V 218 ist eine Schaltung zum Stummtasten des Wiedergabeverstärkers angeschlossen (R 290, V 226), die unerwünschte Ausgangssignale des Wiedergabeverstärkers (bei Aufnahme, Stop, Schneller Vor- und Rücklauf) unterdrückt. Angesteuert wird die Schaltung durch das Steuersignal W von der Logik.

Danach durchläuft das Wiedergabesignal den RMS-Baustein, der gesondert beschrieben wird. Am linearen Ausgang A_{lin} des RMS-Bausteines wird das Wiedergabesignal wieder ausgekoppelt und über einen weiteren Stummschalter dem Überspielausgang zugeführt.

Dieser Stummschalter, bestehend aus R 310, V 233 (SC 236e), schaltet den Überspielausgang bei Aufnahme durch die Steuerspannung U_A an Masse. Außerdem werden durch diesen Schalter Knackgeräusche beim Ein- und Ausschalten des Gerätes unterdrückt. Dazu wird eine Änderung der Betriebsspannungen über C 244, C 245 ausgewertet und damit über V 230, V 231 (SAL 41) der Schalttransistor V 233 durchgesteuert.

2.2.3. Aufnahmekanal

2.2.3.1. Vorverstärker (Vorverstärkerplatte)

Als Signaleingänge sind eine fünfpolige Diodenbuchse und ein Kabel (Überspielkabel, mit fünfpoligem Diodenstecker vorgesehen, an denen folgende Quellen angeschlossen werden können:

Rundfunk	Kabel mit Stecker	(1 \div 4)
Stereomikrofon	Buchse X 401	(1 \div 4)
Phono	Buchse X 401	(3 \div 5)

Der mit der Buchse gekoppelte Schalter schaltet die Eingänge automatisch auf die Buchse um. Die Anpassung der verschiedenen Signalquellen an den zweistufigen Vorverstärker (V 401, V 403) erfolgt durch unterschiedliche Widerstände vor dem Eingang des Verstärkers bzw. durch den Innenwiderstand der Signalquelle selbst. Dadurch ergeben sich am Ausgang des Verstärkers für alle Signalquellen gleiche Spannungsbereiche (ca. 60 mV bei Nenneingangspegel).

2.2.3.2. Aufnahmeverstärker (Verstärkerplatte)

Der Aufnahmeverstärker sorgt für eine weitere Verstärkung der Eingangssignale auf Betriebsaufzeichnungspegel und besteht im wesentlichen aus dem OPV V 901 (B 2761). Zwischen Vorverstärker und Aufnahmeverstärker ist der Aufnahmepegelregler angeordnet. Der OPV V 901 arbeitet als nichtinvertierender Verstärker und ist über R 907 gegengekoppelt.

2.2.3.3. Pilottonfilter (Verstärkerplatte)

Zur Unterdrückung hochfrequenter Störsignale, wie sie besonders bei FM-Rundfunk auftreten, dient das Pilottonfilter. Es ist dem Aufnahmeverstärker nachgeschaltet. Es besitzt zwei Nullstellen im Übertragungsverhalten, wobei die erste (Z 901, C 913) auf 19 kHz abgeglichen wird. Die Lage der zweiten Nullstelle (Z 901, C 917) ist nicht definiert, ihr Abgleich erfolgt so, daß maximale Bandbreite des Durchlaßbereiches erzielt wird.

2.2.3.4. Record-Muting (Grundplatte)

Das Aufnahmesignal kann über eine Bedientaste stummgestaltet werden, um zu verhindern, daß unerwünschte Programmstellen aufgezeichnet werden. Dazu wird ein analoger Analogschalter (R 304, V 232), der durch das Signal RM angesteuert wird, verwendet, wie im Wiedergabe Kanal bereits beschrieben wurde. Dieser Schalter dient auch zum Ausschalten des Aufnahmesignals (Steuersignal A), wenn nicht die Betriebsart Aufnahme vorliegt. Im Anschluß daran durchläuft das Aufnahmesignal den RMS-Baustein.

2.2.3.5. Aufnahmeentzerrer (Grundplatte)

Bevor das Aufnahmesignal den eigentlichen Aufnahmeentzerrer (V 205, B 082), der für einen linearen Frequenzgang über Band sorgt, vom Aufnahmeausgang des RMS-Bausteines zugeführt wird, durchläuft dieses einen einstellbaren und einen schaltbaren Spannungsteiler (R 280, R 227 bzw. R 257, R 239 mit V 213 (SC 236c) als Schalter).

Der einstellbare Spannungsteiler dient zum genauen Abgleich des Aufzeichnungsstromes, so daß am RMS-Baustein sowohl bei Aufnahme als auch bei Wiedergabe gleiche Pegel vorhanden sind. Der schaltbare Spannungsteiler wird durch die Steuerspannung FE über V 208 betätigt und sorgt für den Ausgleich der größeren Empfindlichkeit von Fe₂O₃-Bändern.

Da am Aufnahmeausgang des RMS-Bausteines auch das Wiedergabesignal anliegt (ebenso am linearen Ausgang des Aufnahmesignals), muß dieses noch am Eingang des Aufnahmeentzerrers unterdrückt werden, um Störungen bei Wiedergabe durch Rückkopplung zu vermeiden. Dazu dient ein weiterer Analogschalter V 214 (SC 236c), der nur bei Aufnahme durch das Steuersignal A geöffnet wird.

Den Aufzeichnungsfrequenzgang realisiert V 205 (B 082 D) in Verbindung mit einer umfangreichen Gegenkopplung. Der OPV V 205 arbeitet als nichtinvertierender Verstärker und ist mit einem überbrückten T-Glied (C 208, R 206, R 216, R 207) sowie mit der RC-Kombination R 216, C 211 für alle Bandsorten gegengekoppelt.

2.2.3.6. Lösch- und Vormagnetisierungsgenerator (Netzteilplatte)

Der Generator ist ein induktiv rückgekoppelter Gegentaktoszillator, der sich besonders durch wenig Bauelemente, niedrigen Klirrfaktor, hohen Wirkungsfaktor und Kurzschlußfestigkeit am Übertragungsausgang auszeichnet.

Logische Verknüpfungen mit U 705 D

V 606 enthält 4 Speicher, die mit den Funktionen Aufnahme, Wiedergabe, schneller Vorlauf und schneller Rücklauf belegt sind. Die Eingänge erhalten H-Potential über 270 kOhm an +12,75 V. Eingestreute Störsignale werden durch C 601 – C 606 gegen Masse kurzgeschlossen. Betätigt werden die Eingänge durch Kurzschließen gegen Masse (L-Pegel, negative Logik). Ausgeschaltet werden alle Betriebsarten durch L-Pegel am Eingang IZ (10), wodurch die Speicher im U 705 D gelöscht werden (Stop). Durch das Zählwerk wird dieser Zustand dynamisch über C 608 ausgelöst.

Im Ausgangszustand (Stop) sind alle Eingänge beliebig anwählbar. Ist ein Betriebszustand eingeschaltet, sind alle Eingänge verriegelt. Das Lösen dieser Verriegelung ist nur über Stop möglich (Betriebsart 2.2.2.3. nach TGL 32 053). Ausgenommen davon ist lediglich die Wiedergabe: Ist diese eingeschaltet, werden die Speicher-Flip-Flops für schnellen Vorlauf und schnellen Rücklauf über R 613 und die Eingänge ID 3, ID 4 (11, 12) von der Verkettung mit den anderen Speichern gelöst und sind statisch nichtrastend zu betätigen (Cue bzw. Review-Betrieb). (Betriebsart 2.2.3.2. nach TGL 32 053). Ansonsten wirken alle Eingänge – im Vergleich zum mechanischen Schalter – rastend, unabhängig davon, ob sie statisch oder dynamisch angesteuert werden. Gegen mechanisches Prellen der Tipp-Tasten sind die Eingänge des U 705 D intern geschützt. Die Entprellzeitkonstante ist mit ≥ 20 ms durch C 612 festgelegt.

Bei Betätigen eines Einganges wechselt der zugehörige Ausgang das Potential von logisch „H“ nach „L“ (Masse).

Pausen-Flip-Flop

Aus den schon erwähnten Gründen (s. o.) ist das Pausen-Flip-Flop mit zwei NOR-Gattern aus dem P-MOS-IC U 102 D aufgebaut. Es wird statisch durch die Pausentaste und dynamisch über C 613 gesetzt. Dadurch wird automatisch beim Einschalten der Aufnahme der Zustand Aufnahme – Pause ausgelöst. V 610 begrenzt den positiven Impuls beim Ausschalten der Aufnahme auf etwa Betriebsspannungspotential.

Rückgesetzt wird das Flip-Flop bei Betätigung der Taste „Start“ und „Stop“, die an dessen Rücksetzeingängen angeschlossen sind, des weiteren auch nach dem Einschalten von schnellem Vorlauf und schnellem Rücklauf. Dadurch werden die inneren Verriegelungen des U 705 D auch hierfür genutzt.

Beim Einschalten der Betriebsspannung sorgt C 601 dafür, daß das Pausen-Flip-Flop nicht gesetzt wird, da durch die größere Kapazität der Rücksetzeingang die längste Zeit Low-Pegel führt.

LED-Ansteuerung, Erzeugung der Steuersignale W, U, A, SV, SR, Y2, WM, Y1

Die Ausgangsbelastbarkeit der Schaltkreise U 705 D und U 102 D ist relativ gering. Deshalb wurden zur Ansteuerung der LED für Aufnahme, Pause und Start je ein PNP-Transistor vorgeschaltet. V 616 im Basiskreis des Ansteuertransistors der Start-LED sorgt dafür, daß diese bei Pause nicht leuchtet, obwohl der Wiedergabezustand erhalten bleibt.

Die Potentiale der im folgenden behandelten Schaltsignale ergeben sich aus den Pegeln der negativen Logik. W (negiertes Wiedergabesignal) ist das durch V 625 negierte Ausgangssignal des U 705 D.

U ist das Umspulsignal, gebildet durch das Dioden-OR mit V 614, anschließend verstärkt und negiert durch den PNP-Transistor V 623.

A (negiertes Aufnahmesignal) ist ebenfalls ein PNP-Kollektorausgang (V 613).

SV, SR (Schneller Vorlauf, Schneller Rücklauf) sind die direkten Ausgänge des U 705 D (V 606) und bilden die Steuersignale für den Wickelmotor.

Y2, das Steuersignal für den Quermagneten im Laufwerk wird gebildet durch das OR-Gatter mit V 614.

WM, Y1 sind die Steuersignale für den Wickelmotor und den Längsmagneten. Ihre Aktivierung muß entsprechend den Vorgaben durch die Laufwerk-Funktionstabelle erfolgen. Y1 darf nur bei Start und schnellem Vorlauf bzw. schnellem Rücklauf anziehen, aber nicht im Cue- bzw. Review-Betrieb. Dieses Verhalten entspricht der logischen Funktion eines EX – OR. Realisiert wird dieses durch drei NOR-Gatter der IS V 608. Die Zeitglieder C 614/R 629 und C 615/R 625 bewirken eine Verzögerung des Ausgangssignales für den Längsmagneten Y2 bzw. den Wickelmotor (WM). Dadurch wird der Längsmagnet gegenüber dem Quermagnet bei Umspulbetrieb verzögert, was eine sichere Funktion des Laufwerkes in diesem Betriebsfall ermöglicht. Beim Umschalten vom Cue- bzw. Review-Betrieb in Wiedergabe wird durch dieselbe Schaltung ein Zwischenstop ermöglicht: Längsmagnet und Wickelmotor werden verzögert eingeschaltet.

Bandendabschaltung

Die von der Steuerplatte anliegenden aufbereiteten Opto-Koppler-Impulse mit einer Spitzenspannung von 15 V positiv gegen Masse und einem Tastverhältnis von nahezu 1:1 bewirken eine impulsmäßige Entladung von C 607 über V 603 und C 616. Die Aufladung von C 616 erfolgt über V 601. Die Aufladung von C 607 erfolgt über R 608. Ist die Schwellenspannung des NOR-Gatters von V 608 erreicht, wird über den Stop-Eingang des V 606 Stop ausgelöst. V 602 dient zur Entkopplung. Bei Umspulbetrieb wird über R 626 und die Entkopplungsdiode V 622 die Aufladezeitkonstante verringert. R 610/C 609 bilden die „Nachlauf-Zeitkonstante“, die beim Einschalten des Laufwerkes für etwa eine halbe Sekunde die Endabschaltung unwirksam macht. Für eine schnelle Wiederbereitschaft wird C 609 über R 609 beschleunigt entladen. Die Endabschaltzeit selbst liegt unter einer Sekunde bei Start und bei ca. 0,3 s im Umspulbetrieb. Im Cue- bzw. Review-Betrieb ist eine Endabschaltung nicht wirksam.

2.2.8. Laufwerksteuerung (Steuerplatte)

Zugmagnet-Ansteuerung

Die Ansteuerschaltungen beider Zugmagnete sind identisch, so daß die Erläuterung einer Schaltstufe ausreicht. Zur Aktivierung von Y2 wird über R 133 ein negativer Strom in die Basis von V 120 eingespeist, wodurch dieser durchgeschaltet wird und den notwendigen Basisstrom für V 121 liefert. Dieser legt ein Ende des Zugmagneten sowie C 104 an – 15 V. Der nun einsetzende Aufladestrom steuert über V 119 V 118 in die Sättigung, so daß das andere Ende des Zugmagneten an +15 V liegt. Dieser Vorgang wird durch eine Rückkopplung über R 127 und V 119 verstärkt. Die Schaltung zeigt Mono-Flop-Verhalten. Mit dem Abklingen des Aufladestromes von C 104 kippt die Schaltung zurück und der Zugmagnet liegt über V 115 an Masse und über V 121 an – 15 V (statischer Zustand). V 117 ist die Freilaufdiode und V 116 schützt die Basis-Emitter-Strecke von V 119 vor zu hoher Spannung und schließt den Entladestromkreis von C 104.

Wickelmotoransteuerung

Die Ansteuerung des Wickelmotors erfolgt über einen Operationsverstärker (V 103), dem zur Leistungsverstärkung ein komplementäres Transistorpaar nachgeschaltet wurde.

V 103 wirkt als Spannungsfollower bei schnellem Vorlauf bzw. Start. Bei letzterer Betriebsart wird mit R 115 die Motorspannung und damit das Aufwickelmoment eingestellt. Bei schnellem Rücklauf wirkt es als invertierender Verstärker. V 104 bis V 106 sind die den entsprechenden Eingängen zugeordneten Schaltstufen. L 101, L 102 und C 101 dienen zur Entstörung.

Endabschaltungs-Impulsgeber

Der Reflex-Opto-Koppler setzt sich aus VQ 110 und SP 201 A zusammen und befindet sich unter dem Aufwickel, der gleichzeitig als Segmentscheibe ausgebildet ist. R 101 ist der Vorwiderstand der Infrarot-LED des Optokopplers.

Am Pin 3 von V 103 ist der Kollektor des Fototransistors angeschlossen. Der Emitter liegt an Masse. Die Kollektorstromimpulse rufen über R 103 einen Spannungsabfall hervor, der

auch am nichtinvertierenden Eingang des OPV anliegt. Der invertierende Eingang bekommt als Vorspannung den durch R 104 und C 102 gebildeten Mittelwert der Impulsspannung. Dadurch ist gewährleistet, daß Toleranzen des Optokopplers in ihrer Auswirkung auf das Tastverhältnis am Ausgang des OPV nur relativ geringen Einfluß besitzen. Der Spannungsteiler R 107, R 109 reduziert den Spannungshub der Ausgangsimpulse auf ± 15 V und Masse. Das ermöglicht den Einsatz eines Elkos für C 616 auf der Logikplatte. R 102 ist der Vorwiderstand für die Kassettenfach-Beleuchtung.

2.2.9. Regelteil

Das Regelteil kompensiert Belastungs- und Spannungsschwankungen innerhalb der vorgegebenen Toleranzen und gewährleistet eine konstante Drehzahl des Tonwellenmotors.

Die integrierte Schaltung V 151 enthält das Regelteil, welches als Spannungsstabilisierung mit negativem Innenwiderstand wirkt. Die Widerstände R 154 und R 155 bestimmen den negativen Innenwiderstand, der die Belastungsschwankungen kompensiert.

Der Spannungsteiler R 151, R 152 und R 153 dient zur Einstellung der Motordrehzahl und damit der Bandgeschwindigkeit. Die Zeitkonstante des Regelteils wird mit C 153 festgelegt.

2.2.10. Netzteil (Netzteilplatte)

Mit dem Netzteil werden vier Gleichspannungen bereitgestellt.

Der Netztrafo erzeugt mit den beiden Sekundärwicklungen zwei gleiche Wechselspannungen von ca. 18 V, die mit den Gleichrichterbrücken V 801...V 804 und V 805...V 808 gleichgerichtet und jeweils mit C 818, C 820 und C 816, C 817 geglättet werden.

Am Ausgang der Stabilisierungsschaltkreise V 812 bzw. V 813 steht eine stabilisierte Gleichspannung von $\pm 14,4$... $\pm 15,6$ V (schaltkreisabhängig) zur Verfügung.

Durch Vorschalten der Z-Diode V 814 wird eine Gleichspannung von ± 9 V zur Speisung des Regelteils gewonnen.

Am Ausgang von V 810 liegt eine Spannung von $-14,4$... $-15,6$ V an und versorgt alle Baugruppen, die eine negative Betriebsspannung benötigen.

Die den Gleichspannungen überlagerte Brummspannung ist in allen vorkommenden Betriebszuständen kleiner als 1 mV.



3. Inbetriebnahme und Bedienung

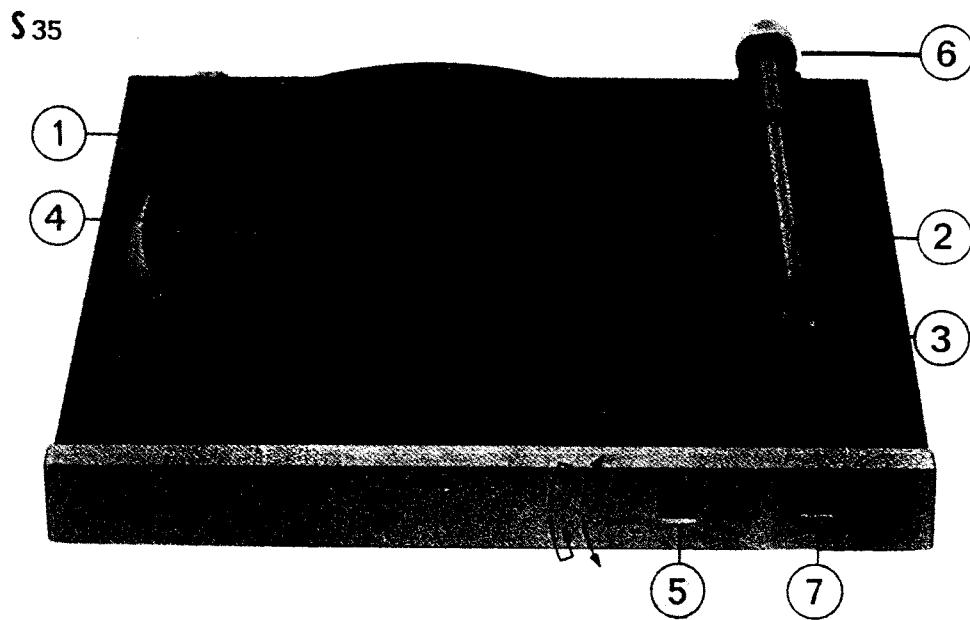


Abb. 1

- Tonabnehmerkabel in Phonobuchse des Verstärkers bzw. des Rundfunkempfängers stecken.

Achtung:

Ein Entzerrervorverstärker für Magnetsysteme ist im Gerät SP 3001 bereits eingebaut, d. h. bei Verstärkern ist der hochpegelige, lineare Phonoingang zu benutzen (Eingang für magnetische Abtastsysteme nicht verwenden).

- Gerät an das Netz anschließen.
- Gewicht (6) von hinten bis zum Anschlag auf den Tonarm schieben.
- Handhebel für Transportsicherung (1) bis zum Anschlag entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.
- Schutzbügel des Abtastsystems nach oben schwenken.
- Sicherung des Tonarmes durch Verdrehen der Verriegelung (2) lösen.

Abspiel automatisch

- Lifthebel (3) nach vorn schwenken.
- Zentrierstück (4) entsprechend Mittelloch der Schallplatte durch Verdrehen anheben oder absenken.
- Schallplatte auflegen. Die Haube kann nun geschlossen werden.
- Startknopf (5) bis Anschlag „33“ drehen, wenn eine Platte \varnothing 30 mm aufgelegt ist bzw. bis Anschlag „45“, wenn eine Platte \varnothing 170 mm abgespielt werden soll.

Nach dem Loslassen geht der Startknopf in seine waagerechte Ausgangsstellung zurück. Der Tonarm schwenkt über

die der Drehzahl zugeordnete Einlaufrille, senkt ab und wird nach der automatischen Endabschaltung am Plattende wieder in die Stütze zurückgeführt.

Wird beim Start der Anschlag 33/45 überdrückt, so bleibt der Startknopf in der Stellung „∞“ stehen, und der Tonarm wird nach dem Abspiel immer wieder automatisch in der Einlaufrille abgesetzt. Die Dauerspielfunktion kann durch Rückführung des Startknopfes in die waagerechte Ausgangsstellung aufgehoben werden.

Abspiel manuell

- Lifthebel (3) nach hinten schwenken.
- Start wie bei Abspiel automatisch.
- Etwa 3 Sekunden nach dem Start kann der Tonarm mit der Hand über die Platte geführt und an beliebiger Stelle durch Schwenken des Lifthebels nach vorn gedämpft abgesenkt werden.

Die Drehzahl „33“ oder „45“ kann mit dem Startknopf (5) beliebig gewechselt werden.

Unterbrechung des Abspiels

- Stoptaste (7) bis Anschlag eindrücken.

Das Abspiel kann an jeder beliebigen Stelle unterbrochen werden. Der Tonarm hebt automatisch ab und wird in die Stütze zurückgeführt. Die eventuell eingeschaltete Dauerspielfunktion wird dabei aufgehoben.

4. Mechanischer Aufbau des Gerätes

4.1. Baugruppen

Das Gerät setzt sich aus den in Montager Reihenfolge aufgeführten Hauptbaugruppen zusammen:

- Rahmen (127) mit Scharnieren und Netztrafo (132).
- Chassis, bestehend aus Tragrahmen (102) mit Motor

(108) und federnd aufgehängter Montageplatte (137) mit Plattenteller (115), Tonarm (116) und der gesamten Steuermechanik.

An dem Tragrahmen sind der Generator (133) für die Motoransteuerung und der Entzerrervorverstärker (129) (nur bei SP 3001) angeschraubt.

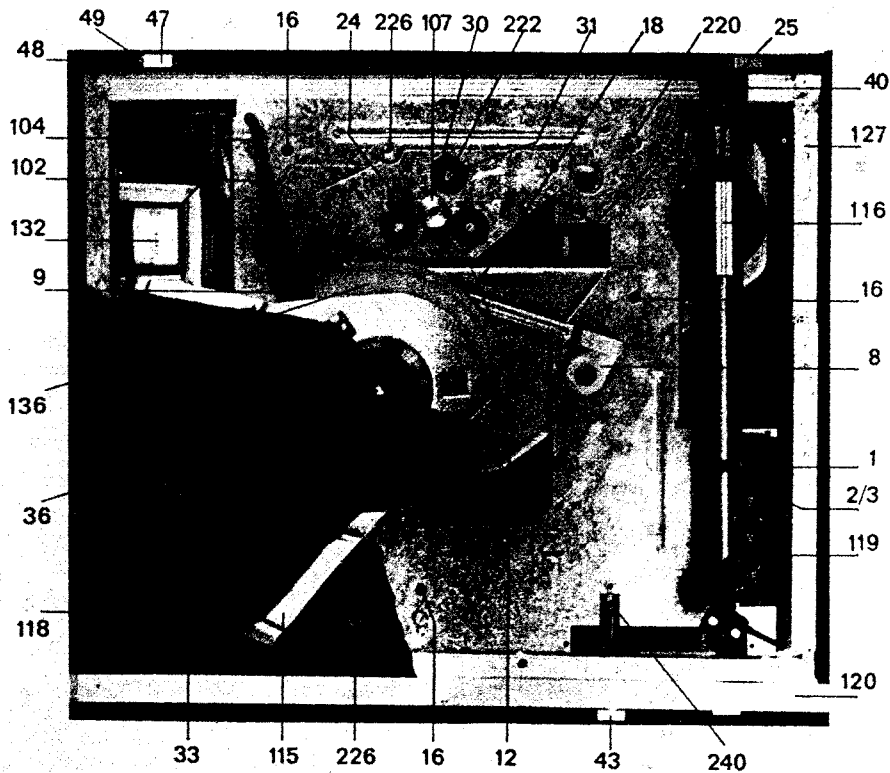


Abb. 2

- Frontplatte (120/121) mit der Bedien- und Anzeigebaugruppe Tastenplatte, vormontiert (122).
- Deckplatine (118) mit Liftblende (119), Blende (40) und TA-Stütze (2) mit Verriegelung (3) und Ansatzschraube (1).
- Bodenwanne, vormontiert (124/125).

Die Deckplatine ist mit den drei Schrauben (1), (226) mit dem Tragrahmen verbunden. Nach dem Abschrauben der TA-Stütze (2) läßt sich die Liftblende (119) nach hinten, oben entnehmen. Die Frontplatte (120) ist mit den beiden Schrauben (227) am Rahmen befestigt. Die Deckplatine kann, leicht angehoben, nach vorn abgezogen werden, wenn vorher Blende (40), Liftblende und Frontplatte entfernt worden sind. Dabei ist eine Berührung mit dem Abtastsystem zu vermeiden. Nach erfolgter Montage ist erst die Frontplatte mit Anschlag am Tragrahmen festzuschrauben und dann die Abdeckplatine nach der Frontplatte auszurichten.

ACHTUNG: Praktisch alle vorkommenden Reparaturen am Laufwerk können nach Entfernung der Bodenwanne ohne Demontage der Deckplatine durchgeführt werden.

4.2. Funktion

Die Drehung des Drehknopfes (43) nach rechts (Drehzahl 45) oder nach links (Drehzahl 33) wird durch die Startstange (11) auf die mittels Feder (240) in Mittelstellung gehaltene Schaltsperre (20) übertragen und bewirkt die Freigabe des durch Feder (241) vorgespannten Steuerwinkels (21) mit der aufgeschnappten Schaltschwinge (25).

Die Schaltschwinge schließt dabei den Netzschalter (112)

und schwenkt bei Drehrichtung „45“ den Anschlag (22) etwa 10° aus seiner Ruhelage.

Der Motor (108) läuft an und treibt durch den Riemen (18) den Antriebsteller (136) an. Da der Steuerwinkel gleichzeitig einen Startzahn (nicht dargestellt) auf der Steuerkurve (110) in die Verzahnung des Antriebstellers geschwenkt hat, beginnt sich auch die Steuerkurve zu drehen. Durch eine Kurve mit radialen und axialen Elementen wird die Kupplungsfläche (A) der Wippe (114) horizontal und vertikal bewegt. Diese Bewegung wird reibschlüssig durch das Hubstück (38) und den Aufsetzstift (105) entsprechend auf den Tonarm (116) übertragen. Die Wippe hat außerdem die Aufgabe, den Modulationsschalter zu steuern und den Anschlag (22) aus dem Schwenkbereich der Anschlagsscheibe (106) zu heben. Der zeitliche Ablauf der Funktionen wird durch die Steuerkurve vorgegeben:

Anheben des Tonarmes – Schwenken der Anschlagsscheibe (106) bis zum Anschlag (22) – Absenken des Tonarmes – Verschieben des Anschlages (22) auf einer Kulisse des Lagerkörpers (113) aus dem Schwenkbereich der Anschlagsscheibe – Öffnen des Modulationsschalters.

Das Anhalten des Laufwerkes wird durch Schwenken eines Schaltzahnes auf der Steuerkurve (110) in den Mitnahmebereich einer Schalt Nase am Antriebsteller eingeleitet. Dieses Schwenken kann durch Drehen der Stopstange (12) von der Stoptaste aus erfolgen oder aber steigungsabhängig über einen Kupplungshebel auf der Steuerkurve durch die Schubstange (23) vom Tonarm aus.

Das „Scharfwerden“ der Endabschaltung kann durch einen Exzenter an der Anschlagsscheibe (106) justiert werden.

Der Rücklauf wird durch die Steuerkurve analog gesteuert.

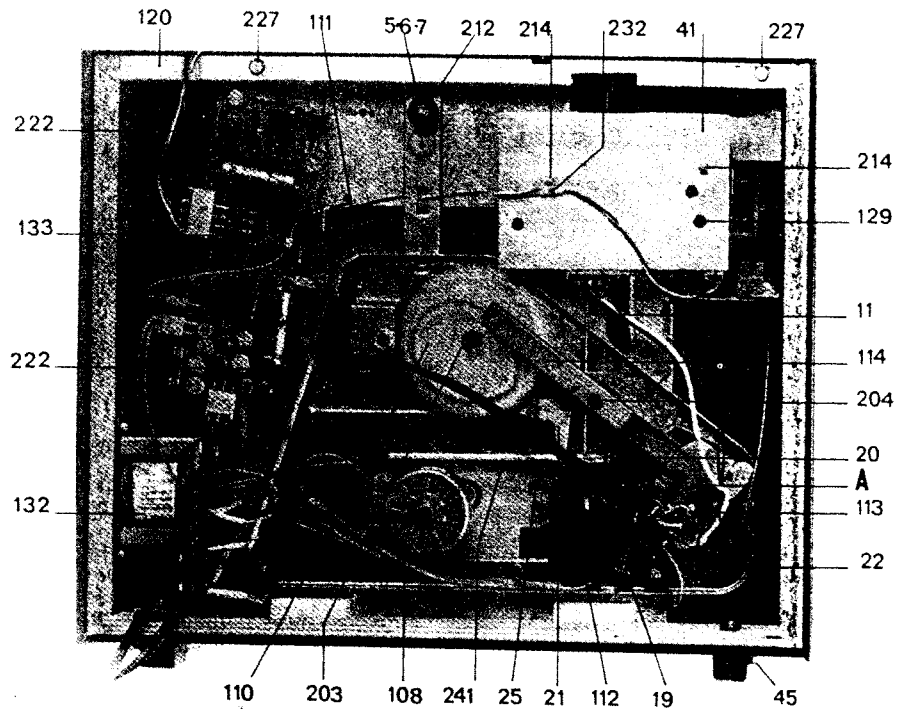


Abb. 3

4.3. Montage und Justage

Es ist der Abschnitt 4.1. zu beachten.

4.3.1. Riemen (Abb. 4)

Im spielbereiten Zustand läßt sich der Plattenteller abheben. Der neue Riemen (18) wird in die umlaufende Nut zwischen Plast- und Metallteil des Plattentellers eingelegt. Entsprechend der Abbildung wird der Riemen in die Riemenführung gehängt und der Teller auf die Achse gesteckt. Durch 2- bis 3maliges Drehen des Tellers von Hand im Uhrzeigersinn läuft er von selbst auf die Lauffläche des Antriebsteilers.

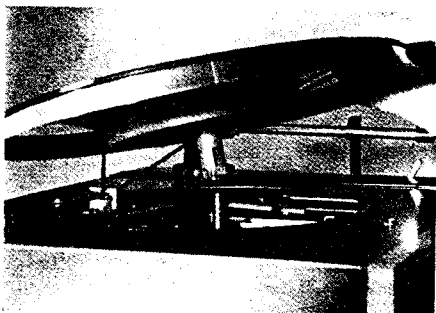


Abb. 4

Es ist darauf zu achten, daß der Riemen beim Auflegen nicht mit gefetteten Teilen (Tellerachse) in Berührung kommt. Riemen und Laufflächen können mit Spiritus gereinigt werden.

4.3.2. Motor (Abb. 2, 3)

Nach Lösen der Schrauben (222) und Abziehen des Steckverbinders vom Generator kann der Motor entnommen werden. Bei Montage Hülsen (31) $\varnothing 4,5 \times 3$ in den Lagertüllen (30) nicht vergessen!

Justage: Der Triebfling (107) ist so auf der Motorwelle zu befestigen, daß der Riemen mittig durch die Riemenführung (24) läuft.

4.3.3. Lichtemitterdiode, LED (Abb. 5)

Nach dem Lösen der Schrauben (227) und dem Abziehen des 4poligen Steckverbinders vom Generator kann die Frontplatte (120) nach vorn entnommen werden. Die LEDs lassen sich nun **ohne** Ausbau der Tastenplatte (122) wechseln.

Polarität beachten (siehe Abb. 7)! Bei etwaigen anderen Fehlern ist die Tastenplatte komplett zu wechseln. Dazu ist die Schraube (226) zu lösen und die Lasche (44) zu schwenken. Der Startknopf ist aufgeschnappt.

Nach der Montage der Frontplatte (siehe auch Abschnitt 4.1.) werden die Startstange (11) in die Aufnahme (B) und die Stopstange (12) in die entsprechenden Schlitze (C) (siehe Abb. 5) gehängt.

4.3.4. Generator, Entzerrvorverstärker, Netztransformator

Generator (133) und Entzerrvorverstärker (129) sind elektrisch steckbar und können nach Lösen zweier Zylinderschrauben (222) bzw. zweier Sechskantmutter (214) abgebaut werden. Der Netztransformator (132) ist komplett mit Anschlußplatte auszutauschen.

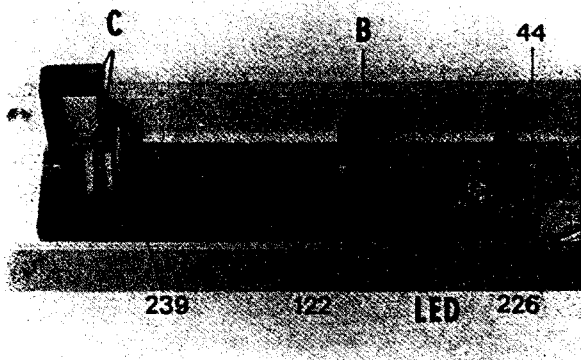


Abb. 5

4.3.5. Tonarm (Abb. 6)

Nach Abziehen des TA-Gewichtes (34) läßt sich durch Druck von oben auf die Stellschraube die gesamte Justiereinheit (117) aus dem Lagergehäuse herauschnappen. Dann kann die Zylinderschraube (222) gelockert und der Tonarm vollständig (116) nach oben entnommen werden. Die Tonarmleitung ist vorher abzulöten. Liegt ein Fehler an der Anschlagscheibe vollständig (106) vor (z. B. am Hubstück [38], am Aufsetzstift [105], an der Tonarmachse), kann diese Baugruppe nach Abschrauben des Lagerkörpers (113) (Abb. 3) und Entfernen der Sicherungsscheibe (201) ausgetauscht werden. Bei der Montage ist die Zylinderschraube (222) im Lagergehäuse vorerst nur leicht anzuziehen und die Tonarmachse bis zum inneren Anschlag zu schwenken. Dann muß der Tonarm so auf der Tonarmachse verdreht werden, daß die Abtastnadel einen Abstand von $R = 46 \pm 1$ mm von der Tellerachse hat (Etikett der LB 49 hat $R = 45$ mm). Nun ist die Zylinderschraube festzuziehen.

Justage:

Das Vertikalspiel der Tonarmachse soll gerade spürbar sein (0,05...0,1 mm, keine Klemmstelle) und wird mittels Zylinderschraube $BM 2,5 \times 8$ eingestellt.

Der Aufsetzpunkt ist mittels Zylinderschraube (220), die durch den Justierwinkel (19) den Anschlag (22) ver-

schiebt, so zu justieren, daß die Abtastnadel sicher in der Einlaufrille aufsetzt (Nennmaß für 17-cm-Platte: $R = 85 \pm 1$ mm).

Die Höhe der Abtastnadel über der 30-cm-Platte wird durch Drehen des Aufsetzstiftes (105) an der Bundmutter auf 4...8 mm justiert.

Die Auflagekraft wird entsprechend Punkt 4.3.6. eingestellt.

Der Einsatzpunkt der steigungsabhängigen Endabschaltung kann mit dem Exzenter an der Anschlagscheibe (106) justiert werden. Er liegt beim Abtastradius $R = 61,5 \pm 1,5$ mm.

4.3.6. Abtastsystem

Bei Abnutzung der Abtastnadel sollte nur die „Nadelträger-einheit 27 SD“ gewechselt werden. Sie läßt sich nach vorn, etwa 15° geneigt, aus dem Abtastsystem herausziehen, das mit der anderen Hand festzuhalten ist, um die Spitzen-lagerung des Tonarmes nicht zu stark zu belasten. Die neue Nadelträger-einheit ist sehr vorsichtig, möglichst ohne Be-rührung der Diamantspitze, bis zum Anschlag in das System zu schieben.

Soll das gesamte Abtastsystem ausgetauscht werden, so sind erst die Clips von den Anschlußstiften zu ziehen und dann die beiden Schrauben zu lösen.

Achtung:		bei MS 27 SD
rote Litze	rechter Kanal	Stift „R“
weiße Litze	linker Kanal	Stift „L“
übrige zwei Litzen	Masseanschluß	Stifte „LG“ u. „LR“

Justage: Ein eingebautes MS 27 SD ist beim Festschrauben so auszurichten, daß die Vorderkante des Systems bündig mit der Vorderkante des Tonkopfes abschließt. Entsprechen-de andere magnetische Abtastsysteme sind so zu montieren daß die Nadelspitze 2,5 mm hinter der Vorderkante des Tonkopfes liegt. Mit der Stellschraube am hinteren Tonarm-ende kann die Auflagekraft variiert werden. Eine Umdra-hung nach rechts verkleinert die Auflagekraft um 2,5 mN.

4.3.7. Steuerkurve (Abb. 3)

Die Sicherungsscheibe (203) an der Steuerkurvenachse und die Sicherungsscheibe (204) an der Wippenachse wer-

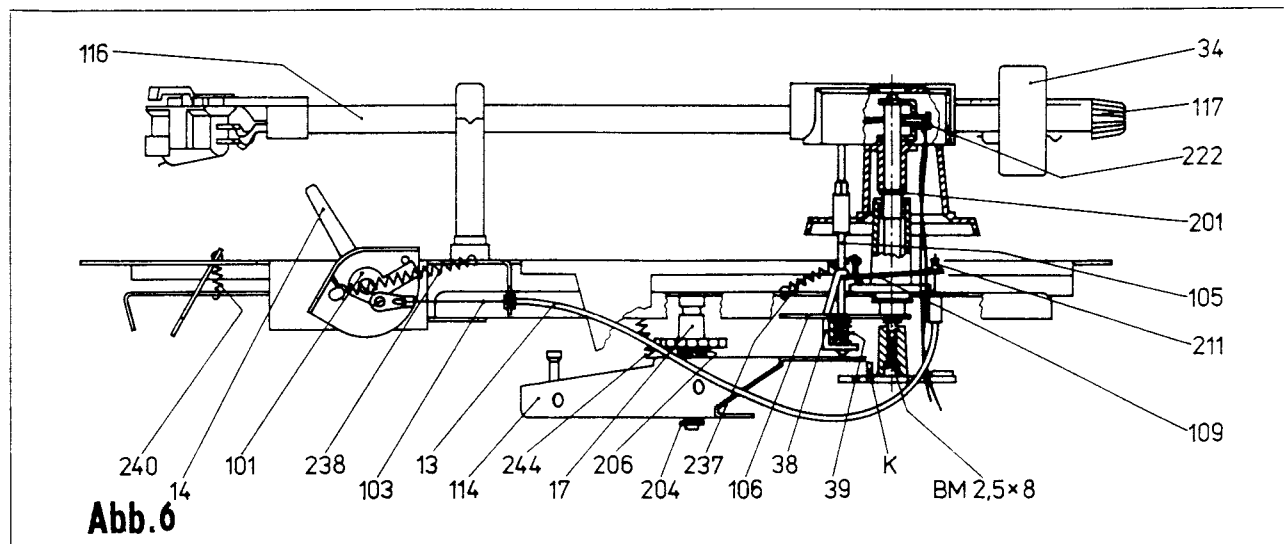


Abb. 6

den entfernt. Dann läßt sich die Wippe (114) aus der Führungsnut der Steuerkurve (110) heben und unter der Schalterplatte des Lagerkörpers (113) herausschwenken, so daß die Steuerkurve abgezogen werden kann. Beim Zusammenbau ist darauf zu achten, daß der Massekontakt des Modulationsschalters über der entsprechenden Funktionsfläche der Wippe liegen muß und die Druckfeder (236) zwischen den Schenkeln der Wippe montiert wird.

Justage:

Sie erfolgt nach dem Zusammenbau in Startstellung der Steuerkurve (siehe Abb. 3). Mittels Justiermutter (17) wird die untere Kupplungsfläche der Wippe bündig zum benachbarten Kontrollstift (K) (Abb. 6) justiert. Die Justage ist in Ordnung, wenn sich beim Ein- und Ausschwenken des Tonarmes die Wippe 0,1...0,4 mm von der Lagerstelle an der Justiermutter abgehoben hat.

4.3.8. Schwingung der Montageplatte

Die 2 Sicherungshebel (8/9) verspannen die Montageplatte im gesicherten Zustand über die 3 Prellringe (16) mit dem Tragrahmen und begrenzen in Abspielstellung den Schwingweg der Montageplatte nach unten. Sie sind nach eventuellen Transportbeschädigungen austauschbar.

Justage:

In Abspielstellung des Gerätes kann die Höhe der Federsteller (5) justiert werden. Die Montageplatte soll bei aufgelegter 30-cm-Platte waagrecht und senkrecht etwa 1 mm frei schwingen können. Es ist zu kontrollieren, ob die Federn (6) und die Dämpfungsringe (7) unverkantet montiert und die Leitungen entsprechend Abb. 3 verlegt sind, damit Schwingungen von Motor und Umgebung nicht direkt auf Plattenteller und Tonarm übertragen werden können.

5. Elektrischer Aufbau und Funktion

(Spannungen gegen Masse gemessen)

5.1. Netztransformator

Der Betrieb der Baugruppen Generator und Entzerrervorverstärker (bei SP 3001) erfolgt mit einer Sekundärspannung.

Anschluß	Spannung	Strom	Primärwicklung
1 – 2	220 V		
3 – 4	12,2 V	255 mA	Generatoranschluß

5.2. Generator

Der Synchronmotor Typ LSS 5/16 (4/8 V) wird durch einen Rechteckgenerator gespeist und treibt über einen Riemen den Plattenteller an.

Stromversorgung und Anzeigelogik:

Der Rechteckgenerator wird an den Punkten 4 und 5 mit Wechselspannung (U_B 12,2 V) versorgt. Die notwendige Gleichspannung für den Generatorteil wird mittels Brückengleichrichter (VD 303–VD 307) gewonnen. Die Bauelemente C 305 und VD 303 bilden einen Teil der Spannungsverdopplerschaltung. Sie dienen in Verbindung mit den Bauelementen VD 001 und C 001 (auf Entzerrervorverstärkerleiterplatte) der Bereitstellung der Betriebsspannung für den Entzerrervorverstärker.

Mit Hilfe der Transistorstufe VT 310 wird die Drehzahlanzeige durch zwei LEDs realisiert. Die Umschaltung erfolgt mittels einpoligem Schleifkontaktschalter, der gemeinsam mit der Leiterplatte für die Anzeige LEDs in der Bedienbaugruppe im Frontprofil integriert ist.

Generatorteil, Impulserzeugung und Endstufen:

Die Schwingungsschaltung (Phasendifferenzprinzip) bilden die Transistoren VT 301 und VT 303 mit den frequenzbestimmenden Gliedern C 302, C 304, R 303, R 304, R 305, R 306 und R 312. Der nachfolgende Schmitt-Trigger, bestehend aus zwei CMOS-NOR-Gattern ($\frac{1}{2}$ VI 302) wandelt die Sinusschwingungen der Schwingungsschaltung in Rechteckschwingungen um. Diese werden einem doppelten CMOS-Teiler

VI 301 zugeführt. Durch die logische Verknüpfung der Ausgangsspannungen beider Teiler werden mit zwei weiteren

CMOS-NOR-Gattern ($\frac{1}{2}$ VI 302) zwei Impulsfolgen mit 90°

Phasenverschiebung abgeleitet. Gleichzeitig wird hier die Vorzugsdrehrichtung des Motors festgelegt. Die Impulsfolgen werden nun über Transistortrennstufen VI 303 bzw. 305, die mit Siebkondensatoren C 306 bzw. C 307 versehen sind und die von der Rechteckschwingung stammende Störstrahlung beseitigen, den Endstufen (komplementäre Kollektorstufen, gebildet durch VT 306 und VT 307 bzw. VT 308 und VT 309) zugeführt.

Die Kondensatoren C 311, C 312, C 313 bzw. C 315, C 316 sorgen für eine gleichstromfreie Auskopplung der Motorspannung. Durch die Frequenzteilung muß die Frequenz der Schwingungsschaltung auf 220 Hz bzw. 162,8 Hz gelegt werden. Mittels VT 302, VD 303, R 307, R 308, R 309 wird die Frequenzumschaltung mit einem zwischen \pm und Masse geschaltetem Kontakt (Anschlußpunkt 9) realisiert. Dabei erfolgt die Frequenzumschaltung in beiden Richtungen gleitend (Auf- und Entladung von C 303).

Technische Daten:

Betriebsspannung $U_B = 12,2 \text{ V} \pm 20 \%$

Stromaufnahme mit Motor und LED:

$n_s = 33 \text{ U/min}$ $I_{33} = 260 \pm 20 \text{ mA}$

$n_s = 45 \text{ U/min}$ $I_{45} = 270 \pm 20 \text{ mA}$

Frequenz, Periodendauer:

Frequenz
bei $n_s = 33,33 \text{ U/min}$ $f_{33} = 40,70 \text{ Hz}$

Periodendauer
bei $n_s = 33,33 \text{ U/min}$ $T_{33} = 24,57 \text{ ms}$

Frequenz
bei $n_s = 45,11 \text{ U/min}$ $f_{45} = 55,0 \text{ Hz}$

Periodendauer
bei $n_s = 45,11 \text{ U/min}$ $T_{45} = 18,18 \text{ ms}$

Gleitzeit für Frequenzumschaltung: $t_{GL} \leq 3 \text{ s} \pm 1,5 \text{ s}$

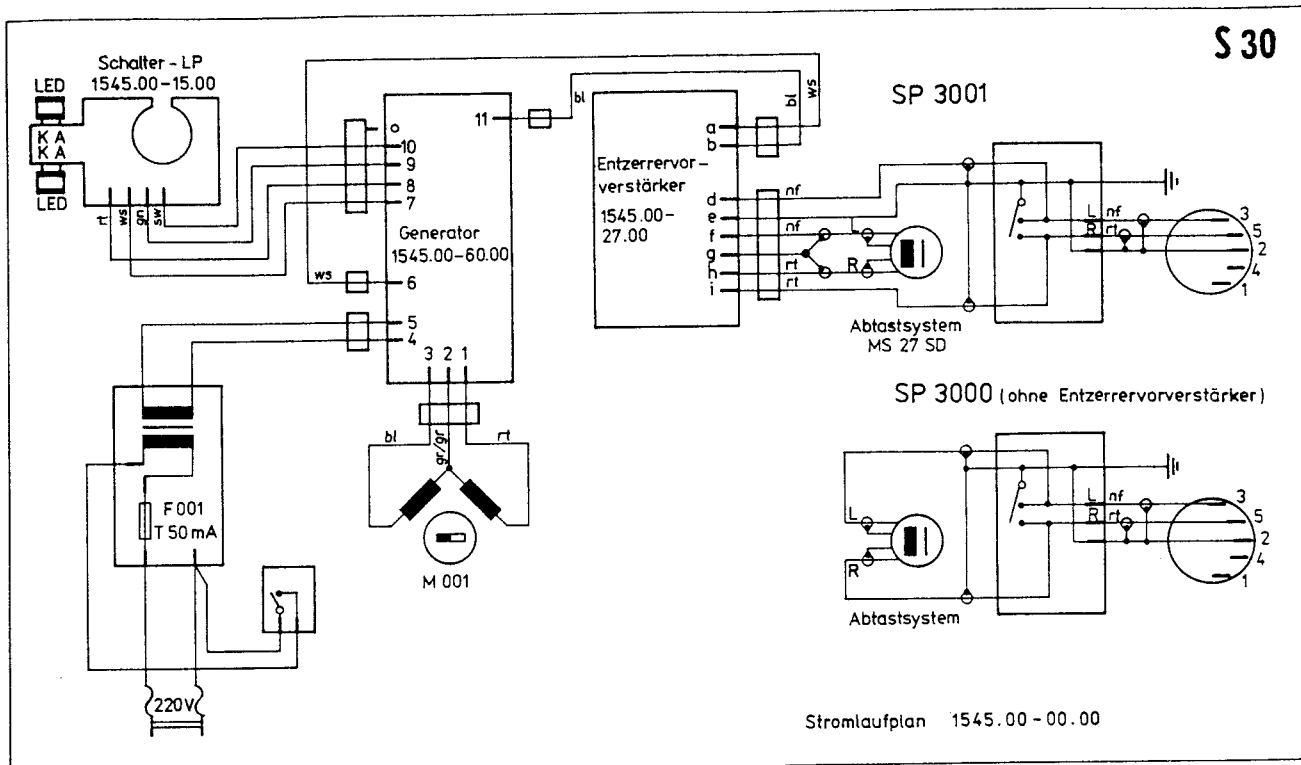


Abb. 7

Frequenzabweichung bei Betriebs-
spannungsabweichung im Bereich
von +20 % bis -15 %

$$\Delta f \leq \pm 0,2 \text{ ‰}$$

Frequenzabweichung im Temperatur-
bereich von +10 °C bis +35 °C
bezogen auf 22 °C

$$\Delta f \leq \pm 0,2 \text{ ‰}$$

Einstellvorschrift:

Begonnen wird mit der Einstellung der Sollfrequenz für
 $n_s = 45 \text{ U/min}$:

R 304 und R 306 in geometrische Mittelstellung bringen.

Kontakt 9 von Masse trennen. Zwischen Kontakten 2 und 3
Frequenzmesser anschließen und mit R 304 Sollfrequenz
 $f_{45} = 55 \text{ Hz} \pm 0,25 \text{ Hz}$ einstellen.

Einstellen der Sollfrequenz für $n_s = 33 \text{ U/min}$:

Kontakt 9 mit Masse verbinden. R 304 nicht mehr verstellen!
Mit R 306 Sollfrequenz $f_{33} = 40,7 \text{ Hz} \pm 0,25 \text{ Hz}$ einstellen.

Ist der Generator im funktionsfähigen Laufwerk eingebaut,
kann die Drehzahl auch mittels Stroboskopscheibe auf dem
Plattenteller gemessen und eingestellt werden. Achtung, zu-
lässige Netzfrequenzabweichung berücksichtigen!

5.3. Entzerrervorverstärker

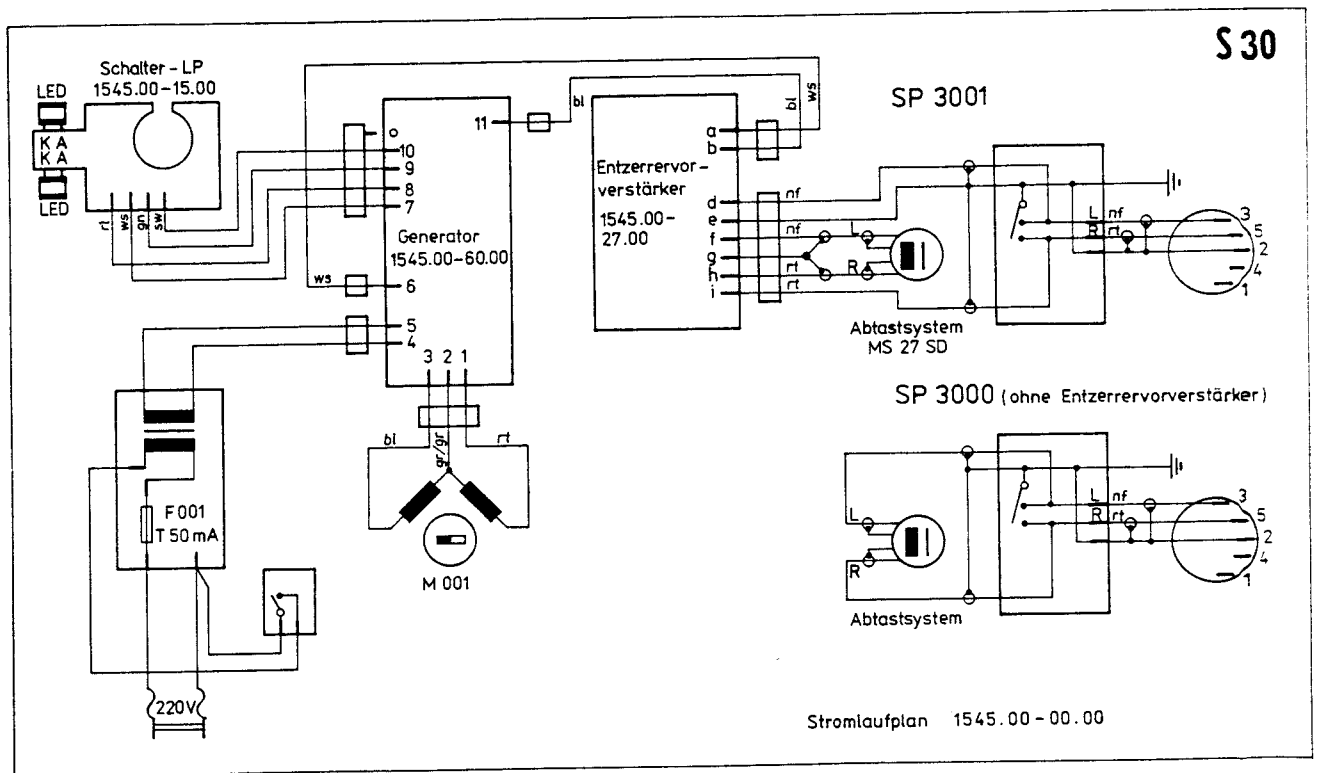
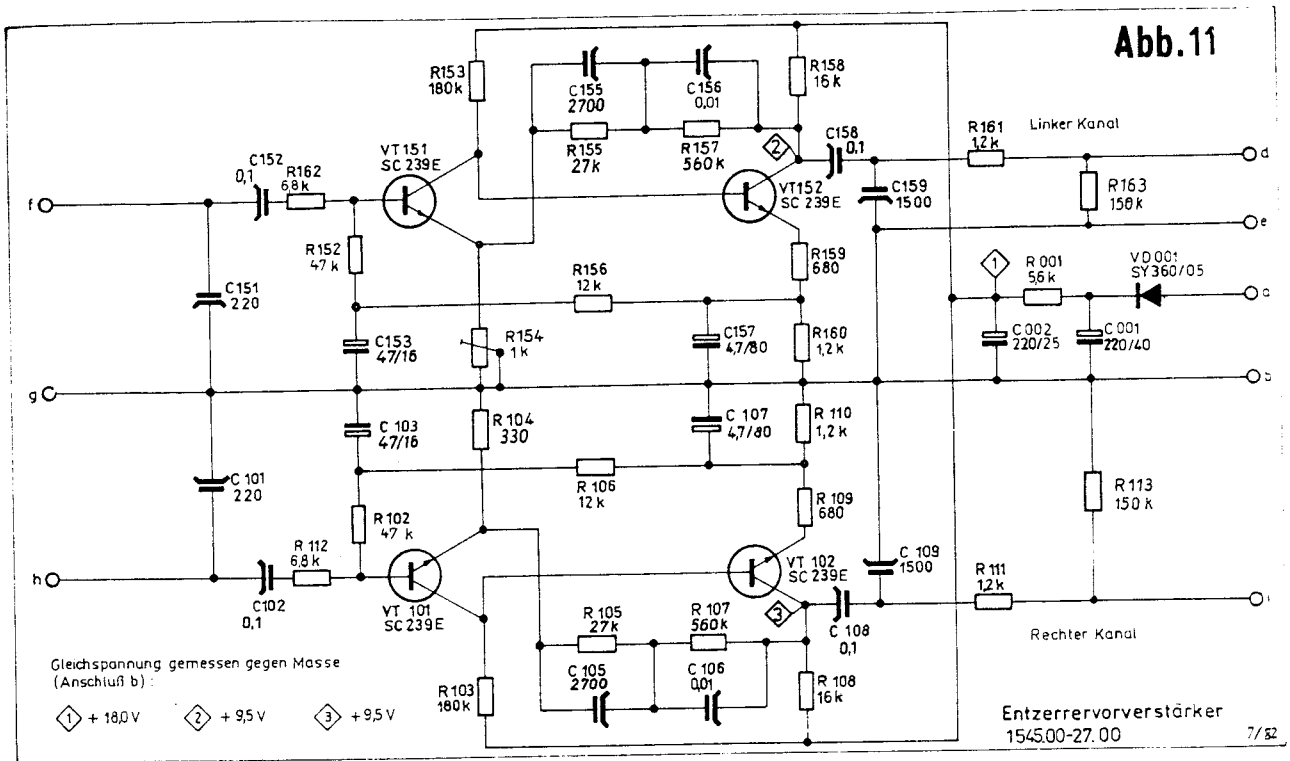
Der Entzerrervorverstärker enthält pro Kanal zwei rausch-
arme Transistoren SC 239 E, die direkt gekoppelt sind. Die
Basisspannung der ersten Stufe wird von der Emitterspan-

nung der zweiten Stufe abgeleitet. Die doppelte Siebung
dieser Gleichstromgegenkopplung mit C 107/157 und C 103/
153 verhindert einen Signalanteil in dieser Rückführung.

Die hohe Leerlaufverstärkung von etwa 70 dB ermöglicht
eine starke Signalgegenkopplung vom Kollektor der zweiten
Stufe auf den Emitter der ersten Stufe, so daß die erste
Stufe einen Eingangswiderstand im MOhm-Bereich aufweist.
Diese Gegenkopplung mit den Widerständen R 107/157
und R 105/155 sowie den Kondensatoren C 106/156 und
C 105/155 bewirkt den Entzerrerfrequenzgang entsprechend
TGL 27620. Der Eingangswiderstand der Gesamtschaltung
von 56 kOhm, wie er für das Abtastsystem MS 27 SD erfor-
derlich ist, wird hauptsächlich durch die Widerstände R 101/
151 und R 102/152 bestimmt. Durch die gewählte Dimensio-
nierung der Kondensatoren C 102/152, C 103/153 und C 108/
158 wird unterhalb von 30 Hz ein steiler Abfall von bis zu
16 dB/Oktave erreicht. Hierdurch werden tieffrequente Stör-
signale stark gedämpft. Die Widerstände R 112/162 und
R 111/161 vermindern die HF-Einstrahlung in unmittelbarer
Nähe starker Rundfunksender. Die Verstärkung bei 1 000 Hz
läßt sich im linken Kanal mit R 154 auf den gleichen Wert
wie im rechten Kanal einstellen. (Nennwert 38,5 dB). Diese
Einstellung ist nach Reparaturen erforderlich.

5.4. Netzsicherung (Abb. 3)

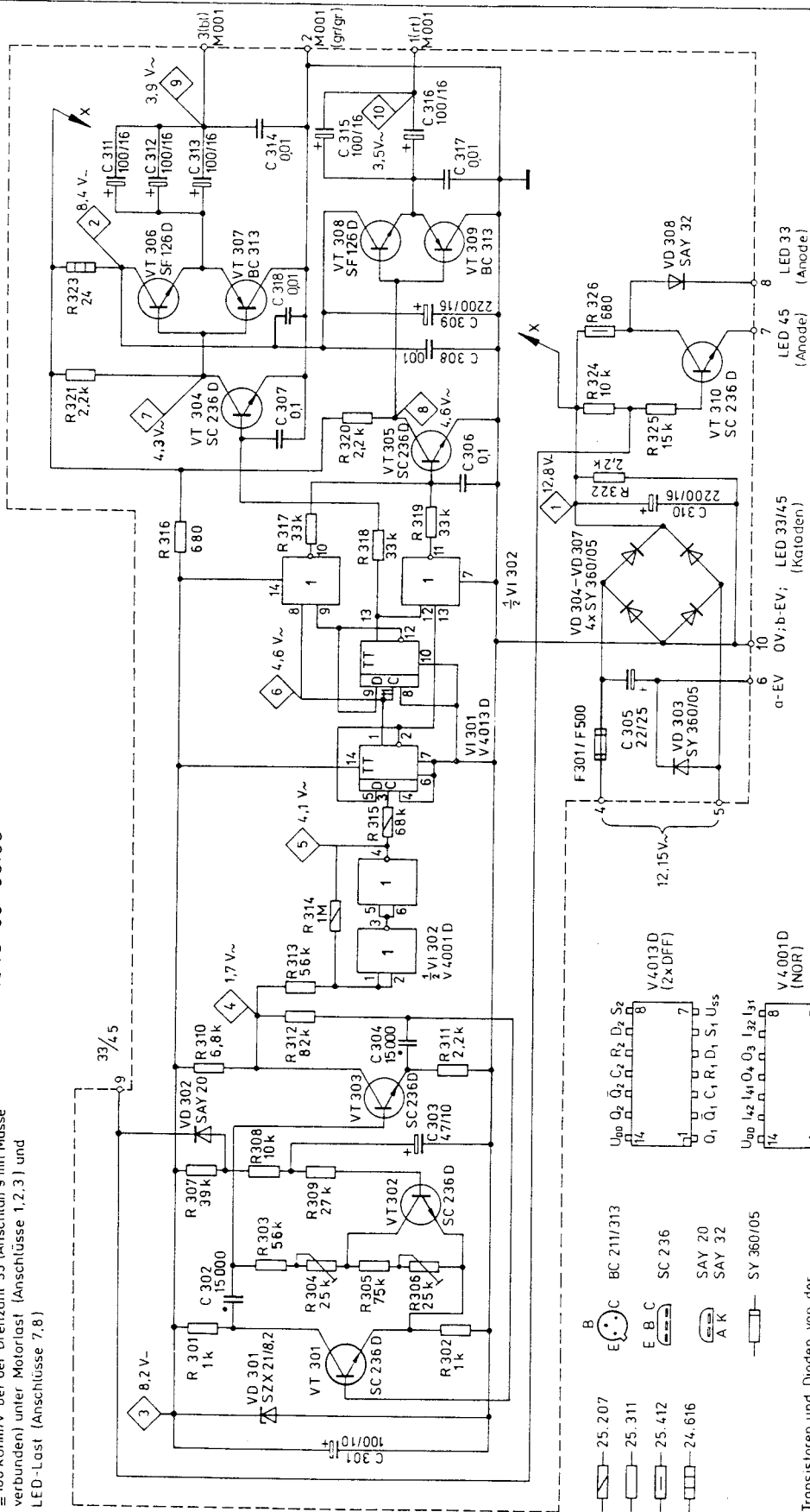
Die Netzsicherung wird durch einen G-Schmelzeinsatz
T 50 mA auf der Anschlußplatte des Netztransformators (132)
realisiert.



Stromlaufplan - Generator

1545.00 - 60.00

Gleichspannungen und Wechselspannungen sind Mittelwerte in Volt gemessen gegen Masse mit Instrument $\geq 100 \text{ k}\Omega/\text{V}$ bei der Drehzahl 33 (Anschluss 9 mit Masse verbunden) unter Motorlast (Anschlüsse 1, 2, 3) und LED-Last (Anschlüsse 7, 8)



- 25.207
- 25.311
- 25.412
- 24.616
- ⊖ C BC 211/313
- E, B, C SC 236
- ⊖ A K SAY 20
- SAY 32
- SY 360/05

Transistoren und Dioden von der Anschlussseite gesehen / CMOS-Faulelemente von der Bestückungsseite gesehen

Abb. 8

Fehlerbild	mögliche Fehlerursache; Maßnahme
Gerät schaltet nicht ab	<ul style="list-style-type: none"> – Schaltzahn oder Kupplungshebel auf Steuerkurve (110) verbogen (siehe auch 4.2.); Steuerkurve austauschen (siehe 4.3.7.) – Tonarm auf TA-Achse (siehe Abb. 5) verdreht; Tonarm entsprechend 4.3.6. montieren – Exzenter an Anschlagscheibe justieren (siehe 4.3.6.)
Tonarm geht nicht bis in die Stütze	<ul style="list-style-type: none"> – Lifthebel (14) ist nicht nach vorn geschwenkt – Tonarm-Höhenspiel zu gering; Justage siehe 4.3.6.
Gleichlaufschwankung zu groß	<ul style="list-style-type: none"> – Riemen fettig; Riemen und Laufflächen mit Spiritus reinigen – Riemen ausgehärtet; neuen Riemen auflegen – Antriebssteller nicht ausreichend gefettet; siehe Schmiervorschrift lfd. Nr. 2 und 3 – Riemen schleift an Riemenführung (24); siehe 4.3.2.
Rumpel-Fremdspannungsabstand zu gering	<ul style="list-style-type: none"> – Montageplatte schwingt nicht frei; Justage und Kontrolle siehe 4.3.8. – Antriebssteller nicht ausreichend gefettet; siehe Schmiervorschrift, lfd. Nr. 3
Fremdspannungsabstand zu gering	<ul style="list-style-type: none"> – Einstreuung starker Netztrafos unmittelbar benachbarter Geräte – Leitungsführung des NF-Kabels etwa symmetrisch zwischen Trafo und Motor entsprechend Abb. 3 kontrollieren (nur kritisch bei SP 3000)
kein Ton	<ul style="list-style-type: none"> – Leitungen und Kontaktgabe vom Abtastsystem bis zum Ausgangsstecker überprüfen; bei Defekt am Modulationsschalter Lagerkörper, vorm. (113) austauschen (siehe 4.3.6.) – Betriebsspannung (+ 18 V) an Punkt 1 des Entzerrervorverstärkers überprüfen (nur bei SP 3001)
verzerrte Wiedergabe	<ul style="list-style-type: none"> – Abtastsystem überprüfen (Diamant abgebrochen?); Nadelträgereinheit 27 SD oder komplettes Abtastsystem MS 27 SD wechseln (siehe 4.3.5.)

9. Wartung

Alle in der folgenden Schmiervorschrift angegebenen Schmierstellen sind auf Dauer geschmiert und müssen nur bei Austausch entsprechender Teile oder Baugruppen mit dem angeführten Schmiermittel versehen werden. Einzige Ausnahme ist die Schmierung der Tellerlagerung (lfd. Nr. 2 und 3), die nach etwa 2 000 Betriebsstunden oder vorsorglich nach jedem Riemenwechsel erfolgen sollte.

Der Riemen hat eine Lebensdauer von etwa 1 000 Betriebsstunden. Abrieb und Fettreste auf Riemen (18), Antriebssteller (136) und Triebbling (107) müssen mit Spiritus entfernt werden. Bei zu großen Tonhöhenchwankungen oder Oberflächenfehlern ist der Riemen auszutauschen.

Schmiervorschrift

Lfd. Nr.	Teil	Schmierstelle	Schmiermittel
1	Steuerkurve	Grund der Führungsnut Bohrung $\varnothing 6$ beide Steuerschrägen	BOW-Fett BOW-Fett BOW-Fett
2	Tellerachse	Kugel	BOW-Fett
3	Antriebssteller	Lagerbohrung $\varnothing 9$	BOW-Fett
4	Dämpfungsbuchse	gesamte Länge mit $\varnothing 5H7$	Methylsilikonöl NM 1 : 300 000
5	TA-Achse	Scheibe HP 5 beidseitig	BOW-Fett
6	Schaltsperre	Kontaktfläche mit Steuerwinkel; hauchdünn	BOW-Fett

8. Reparaturhinweise

Fehlerbild	mögliche Fehlerursache; Maßnahme
Gerät läßt sich nicht einschalten (Drehzahlanzeige dunkel, Plattenteller dreht sich nicht)	<ul style="list-style-type: none"> – Sicherungen F 301, Primärsicherung T 50 mA defekt – Netztransformator defekt; Anschlußpunkt 4/5 ($U = 12,1\text{ V}$) – Steckverbindungen am Generator ohne Kontakt – Stromversorgung defekt; VD 304 – VD 307, Betriebsspannung am Meßpunkt 1 ($\approx 12,8\text{ V}$) überprüfen – Startstange (11) verbogen oder außerhalb der Aufnahme „B“ des Drehschalters (siehe Abb. 4) – Schaltsperre (20) entsprechend Schmiervorschrift fetten
Drehzahlanzeige in Ordnung, aber Plattenteller dreht sich nicht	<ul style="list-style-type: none"> – Riemen läuft nicht um die Stufenscheibe – Steckverbindungen zum Motor (Anschlußpunkt 1, 2, 3) ohne Kontakt – Stromversorgung des Generators defekt; R 316, VD 301; Überprüfung der Gleichspannungen an den Meßpunkten 1, 2 und 3 – Oszillator defekt; VT 301, VT 303 Überprüfung an Meßpunkt 4 – VT 302, VT 301 defekt; oszillographische Kontrolle an den Meßpunkten 5 und 6 – VT 304, VT 305 defekt; oszillographische Kontrolle an den Meßpunkten 7 und 8 – Endstufen defekt; oszillographische Kontrolle an den Meßpunkten 9 und 10
keine Drehzahlanzeige	<ul style="list-style-type: none"> – R 326, VT 310, VD 308, R 325 – Anzeige-LED defekt
Drehzahlumschaltung defekt	<ul style="list-style-type: none"> – Schalter defekt; Tastenplatte, vormont. (122) austauschen (siehe 4.3.3.) – Steckverbindung 9 ohne Kontakt – VT 302, VD 302, R 307, R 308, R 309 defekt
Drehzahlumschaltung erfolgt nicht gleitend Plattenteller dreht sich zu langsam bzw. zu schnell	<ul style="list-style-type: none"> – C 303 defekt – Generator dejustiert oder defekt; Einstellvorschrift (siehe 5.2.) beachten – siehe Fehlerbild „Gleichlaufschwankungen zu groß“
Plattenteller dreht sich verkehrt	<ul style="list-style-type: none"> – Steckverbindung 1 oder 3 am Generator ohne Kontakt; Steckverbinder verdreht aufgesteckt – eine Endstufe am Generator ausgefallen (VT 306/VT 307 bzw. VT 308/VT 309) – VT 301, VT 302 defekt; oszilloskopische Überprüfung der Meßpunkte 4–10
Tonarm kommt nicht aus der Stütze	<ul style="list-style-type: none"> – Tonarmhöhe am Aufsetzstift (105) justieren (siehe 4.3.6.) – Wippe (114) justieren (siehe 4.3.7.)
Tonarm setzt nicht in Einlaufrille auf	<ul style="list-style-type: none"> – Aufsetzpunkt mittels Zylinderschraube 220 einstellen (siehe Abb. 2 und Punkt 4.3.6.) – Tonarm auf TA-Achse (siehe Abb. 5) verdreht; Tonarm entsprechend 4.3.6. montieren
Abspiel wiederholt sich ständig	<ul style="list-style-type: none"> – Zugfeder (240) kann Schaltsperre (20) (Abb. 3) nicht in Mittelstellung bringen; Schaltsperre und Startstange (11) dürfen nicht klemmen

ZEILE	POSITION	SYM	BEZEICHNUNG	ET-NUMMER
1			TUNER :	
2			FM-WURFANTENNE 75 OHM-ANSCHLUSS	965 604 2
3			GEHAEUSE-OBERTEIL	998 681 1
4			FRONTBLENDE KPL.	998 682 9
5			ABDECKUNG FUER FERRITANTENNE	998 683 7
6			SKALENZEIGER	998 690 2
7			DREHKNOFF FUER SENDERWAHL	998 684 5
8			TASTENKNOFF 15X3 MM	998 623 3
9		A	ANTENNENBUCHSE 75 OHM	953 072 6
10				
11			NETZTRAFO	998 691 0
12			NETZSCHALTER	998 689 4
13			TASTENSATZ 4-FACH	998 697 7
14			TASTENSATZ 3-FACH	998 698 5
15			STUMMSCHALTER	998 696 9
16			UKW-TEIL 87.5-108 MHZ	998 699 3
17	L200-202		KW-VORKREISSPULE	998 686 0
18	L203-205		KW-OSZILLATORSPULE	998 687 8
19	L206-208		MW-OSZILLATORSPULE	998 705 8
20	L209-211		LW-OSZILLATORSPULE	998 688 6
21	L212		AM-ZF-FILTER	998 692 8
22	L213,214		FM-ZF-FILTER	998 693 6
23	L215		FM-ZF-FILTER	998 694 4
24	L900,901		FERRITANTENNE M.SPULEN KPL.	998 685 2
25	V101-103		TRANSISTOR BF 235	175 653 5
26	V200		TRANSISTOR BF. 235	175 653 5
27	V201		IC A 225 D	998 702 5
28	V202		JC A 244 D	999 007 8
29	V203		DIODE 1 N 60	175 045 4
30	V204		TRANSISTOR BC 550 B ERSETZT ET-NR. 175 773 1	945 291 3
31	V300,308		TRANSISTOR BC 238 A	175 489 4
32	V301-303		TRANSISTOR BC 550 B ERSETZT ET-NR. 175 773 1	945 291 3
33	V304,305		TRANSISTOR BC 238 A	175 489 4
34	V306		TRANSISTOR BC 556 ERSETZT ET-NR. 175 947 1	945 328 3
35	V307		TRANSISTOR SF 126 C	927 892 0
36	V310		Z-DIODE XZ-082	965 734 7
37	V311		GLEICHRICHTER B 30 C 350	176 059 4
38	V312		IC A 290 D	998 703 3
39	V400		IC A 277 D	998 634 0
40	V401-406		LEUCHTDIODE SLP-237 B,GRUEN	949 026 9
41	V407		LEUCHTDIODE TLY-208 GELB	966 499 6
42	V408		LEUCHTDIODE TLR 208	956 362 8
43	V980		LEUCHTDIODE SLP-237 B,GRUEN	949 026 9
44	Z200		FM-KERAMIK-FILTER SPF 10.7	998 701 7
45	Z201		AM-KERAMIK-FILTER SPF 455 H5	998 704 1
46	Z300		PILOTTONFILTER	998 695 1
47			DREHKO FUER AM	998 700 9
48				
49			<u>VERSTAERKER :</u>	
50				
51			GEHAEUSE-OBERTEIL	998 619 1
52			FRONTBLENDE KPL.	998 620 9
53			TASTENKNOFF 15X3 MM	998 623 3
54			DREHKNOFF, LAUTSTAERKE	998 624 1
55			DREHKNOFF, H, T, BAL.	998 625 8
56			DREHKNOFF, BETRIEBSART	998 628 2
57				
58			NETZTRAFO	998 627 4
59			NETZSCHALTER	998 621 7
60			DREHSCHALTER, BETRIEBSART	998 626 6
61			TASTENSATZ 2-FACH LINEAR/NOIS	998 622 5
62	C1,2		ELKO 10000 UF/40V	998 633 2
63	R30,31		DREHPOTI 22K, BALANCE	998 631 6
64	R54-56		DREHPOTI 10K, LAUTST.HOEHE, BASS	998 632 4
65				
66			<u>EINGANGSPLATINE :</u>	
67				
68	V30-60		TRANSISTOR BC 546 B	923 701 7
69	V70 80		IC BD 861 D	998 630 8
70	X04-06		PHONO BUCHSE	134 053 8
71				
72			<u>VORVERSTAERKERPLATINE :</u>	
73				
74	V01		IC A 273 D	985 367 2
75	V02		IC A274D	985 368 0
76	V03,04		TRANSISTOR BC 546 B	923 701 7
77				

ZEILE	POSITION	SYM	BEZEICHNUNG	ET-NUMMER
78			ENDSTUFENPLATINE :	
79				
80	V01-04		DIODE 1 N 4007	176 436 4
81	V05,06		IC MDA 2020	985 369 8
82				
83			BUCHSENPLATINE :	
84				
85	K01		RELAYS GBR 15.2-1415	998 629 0
86	V02,04,05		TRANSISTOR BC 546 B	923 701 7
87	V03		TRANSISTOR BC 556	945 328 3
88	X02,03	A	LAUTSPRECHERBUCHSE	181 124 9
89				
90			ANZEIGEPLATINE :	
91				
92	V01		IC BD 861 D	998 630 8
93	V02		IC A 277 D	998 634 0
94	V03,04	C	LED CS-0213 GRUEN ERSETZT ET-NR. 968 915 9	953 348 0
95	V05		DIODE 1 N 4148	175 540 4
96	V06-011		LEUCHTDIODE SLP-237 B,GRUEN	949 026 9
97				
98			NETZTEILPLATINE :	
99				
100	V01		GLEICHRICHTER SRIK-2	176 045 3
101	V03-06		DIODE 1 N 4007	176 436 4
102	V07		TRANSISTOR BD 237	953 227 6
103	V08,09		TRANSISTOR BC 546 B	923 701 7
104	V02		Z-DIODE RD 8,2 EB2	987 057 7
105				
106	V01		LEUCHTDIODE TLR 208	956 362 8
107	X01		KOPFHOERER NORMBUCHSE	112 905 5
108				
109			TAPE DECK :	
110				
111	1		GEHAUSE-OBERTEIL	998 743 9
112	2		FRONTBLLENDE KPL.	998 744 7
113	6		DREHKNOFF,BETRIEBSART	998 628 2
114	7		DREHKNOFF,VORN	998 745 4
115	8		DREHKNOFF,HINTEN	998 746 2
116	9,11		TASTENKNOFF 8.5X3 MM	998 747 0
117	10		TASTENKNOFF 15X3 MM	998 623 3
118	12		ZIERSCHRAUBE F.CASS.-DECKEL	998 748 8
119	13		CASSETTENFACHDECKEL	998 749 6
120	14		ABDECKUNG F.CASS.-DECKEL	998 750 4
121	15		PLASTIKRAHMEN F.TIPTASTEN	998 751 2
122	16		STOESSEL F.AUSWURFKNOFF	998 752 0
123	17		TIPTASTE 8.5X3 MM	998 753 8
124	19		TIPTASTENPLATINE	998 754 6
125	23		PLASTIKSTANGE F.NETZSCHALTER	998 756 1
126	24		PLASTIKSTANGE F.MEMORYSCHALTER	998 757 9
127	26		NETZTRAFO	998 758 7
128	40		ZAEHLNERK	998 755 3
129				
130			CASSETTENLAUFWERK :	
131				
132	203		FLACHRIEMEN	998 760 3
133	204		SICHERUNGSSCHEIBE 2.6X0.5	987 210 2
134	208		DRUCKFEDER	998 761 1
135	210		MITNEHMER	998 762 9
136	211		BANDTELLER	998 763 7
137	212		KAPPE	998 764 5
138	213	A	SICHERUNGSSCHEIBE 2 MM	987 250 8
139	214		HEBEL	998 765 2
140	216		CASSETTENAUF LAGE	998 766 0
141	221		KOPFAUFLAGE	998 769 4
142	224		ANDRUCKROLLE KPL.	998 785 0
143	229		ZWISCHENRAD M.HEBEL KPL.	998 770 2
144	230		CASSETTENFUEHRUNG	998 771 0
145	232		HEBELGRUPPE	998 772 8
146	234		OPTOKOPPLER	998 773 6
147	235		SCHWUNGMASSE	998 774 4
148	238		HUBMAGNET,GROSS	998 775 1
149	240		GEGENLAGER F.SCHWUNGMASSE	998 776 9
150	242		LAUFNERKABDECKUNG	998 805 6
151	244		ANTRIEBSRAD	998 779 3
152	246		RIEMEN	999 016 9
153	249		CASSETTENFUEHRUNG,RECHTS	998 781 9
154	250		CASSETTENFUEHRUNG,LINKS	998 782 7
155	251		PLASTIKKAPPE	998 783 5

ZEILE	POSITION	SYM	BEZEICHNUNG	ET-NUMMER
156	261		DRUCKFEDER	998 784 3
157	270		SICHERUNGSSCHEIBE 1.6X3X0.2 MM	924 298 3
158	286,S1,S3		MIKROSCHALTER	998 803 1
159	295,S2		MIKRO-SCHALTER	998 799 1
160	296		KURZHUBMAGNET	998 767 8
161	297		LOESCHKOPF	998 790 0
162	298		A/M-KOPF	998 768 6
163	300		ANTRIEBSMOTOR	998 778 5
164	301		WICKELMOTOR	998 777 7
165			ZAEHLWERKRIEMEN	998 780 1
166				
167			<u>ELEKTRISCHE TEILE :</u>	
168				
169			GRUNDPLATINE.	
170	K201		RELAYS	998 804 9
171	R1001,1002		DREHPOTI 2X22K,AUFNAHMEPEGEL	998 791 8
172	S201		MINIATUR-SCHALTER	998 787 6
173	V201		GLEICHRICHTER SRIK-2	176 045 3
174	V202,208		TRANSISTOR BC 556	945 328 3
175	V203,204		ERSETZT ET-NR. 175 770 7	
176	V205		DIODE 1 N 4148	175 540 4
177	V206,207		IC B 082 D	998 802 3
			TRANSISTOR BC 546 B	923 701 7
178	V209,210		TRANSISTOR BC 546 B	923 701 7
179	V211,212		TRANSISTOR BC 550 B	945 291 3
			ERSETZT ET-NR. 175 773 1	
180	V213-216		TRANSISTOR BC 546 B	923 701 7
181	V217,225		DIODE 1 N 4148	175 540 4
182	V218		IC B 2761 B	998 801 5
183	V219		TRANSISTOR BC 303 VI	175 868 9
184	V220,228		TRANSISTOR BC 546 B	923 701 7
185	V221-224		DOPPELDIODE SAL 41	999 008 6
186	V226,227		TRANSISTOR BC 556	945 328 3
			ERSETZT ET-NR. 175 947 1	
187	V229		DIODE 1 N 4148	175 540 4
188	V230,231		DOPPELDIODE SAL 41	999 008 6
189	V232-234		TRANSISTOR BC 546 B	923 701 7
190				
191			<u>VERSTAERKERPLATINE :</u>	
192				
193	V901,904		IC B 2761 B	998 801 5
194	V903,905		DIODE 1 N 4148	175 540 4
195	V906-909		DOPPELDIODE SAL 41	999 008 6
196	V910,913		DOPPELDIODE SAM 62	999 009 4
197	V911,912		DIODE 1 N 4148	175 540 4
198	Z901,902		PILOTTONFILTER	998 695 1
199				
200			<u>SCHALTERPLATINE :</u>	
201				
202	S451		MINIATUR-SCHALTER	998 788 4
203	V451-453		DIODE 1 N 4148	175 540 4
204	V454		TRANSISTOR BC 301	175 788 9
205				
206			<u>VORVERSTAERKERPLATINE :</u>	
207				
208	S401,X401		VORVERSTAERKERPLATINE KPL.	999 010 2
209	V401,402		TRANSISTOR BC 550 B	945 291 3
			ERSETZT ET-NR. 175 773 1	
210	V403,404		TRANSISTOR BC 546 B	923 701 7
211	V401		LEUCHTDIODE TLR 208	956 362 8
212				
213			<u>RVS-PLATINE :</u>	
214				
215	V501,502		IC B 4761	998 793 4
216	V503-506		TRANSISTOR SMY 50	998 797 5
217	V507,508		DIODE 1 N 4148	175 540 4
218	V509,510		DOPPELDIODE SAM 42	999 011 0
219	V511,512		DIODE 1 N 4148	175 540 4
220	V513,514		TRANSISTOR SMY 51	998 792 6
221	V515,516		DOPPELDIODE SAL 41	999 008 6
222				
223			<u>LOCIK-PLATINE :</u>	
224				
225	V601,610		DIODE 1 N 4148	175 540 4
226	V602		DOPPELDIODE SAL 41	999 008 6
227	V603,631		TRANSISTOR BC 546 B	923 701 7
228	V604,605		DIODE 1 N 4148	175 540 4

ZEILE	POSITION	SYM	BEZEICHNUNG	ET-NUMMER
229	V606		IC U 705 D	998 795 9
230	V607		IC U 102 D	998 796 7
231	V608		IC U 106 D	998 800 7
232	V609		TRANSISTOR BC 556 ERSETZT ET-NR. 175 947 1	945 328 3
233	V611,612		DOPPELDIODE SAM 62	999 009 4
234	V613,623		TRANSISTOR BC 556 ERSETZT ET-NR. 175 770 7	945 328 3
235	V614,621		DOPPELDIODE SAM 62	999 009 4
236	V615,622		DIODE 1 N 4148	175 540 4
237	V616		DOPPELDIODE SAM 42	999 011 0
238	V617,618		DIODE 1 N 4148	175 540 4
239	V619,620		TRANSISTOR BC 556 ERSETZT ET-NR. 175 947 1	945 328 3
240	V624,625		TRANSISTOR BC 556	945 328 3
241	V626-630		ERSETZT ET-NR. 175 947 1 DIODE 1 N 4148	175 540 4
242				
243			TIPTASTENPLATINE :	
244				
245	V651,653		LEUCHTDIODE SLP-237 B,GRUEN	949 026 9
246	V652		LEUCHTDIODE TLR 208	956 362 8
247				
248			ANZEIGEPLATINE :	
249				
250	V701-707		LEUCHTDIODE SLP-237 B,GRUEN	949 026 9
251	V708-710		LEUCHTDIODE TLY-208 GELB	966 499 6
252	V711,712		LEUCHTDIODE TLR 208	956 362 8
253	V713-719		LEUCHTDIODE SLP-237 B,GRUEN	949 026 9
254	V720-722		LEUCHTDIODE TLY-208 GELB	966 499 6
255	V723-724		LEUCHTDIODE TLR 208	956 362 8
256	V701,702		IC A 277 D	998 634 0
258			NETZTEILPLATINE :	
259				
260	L801,802		SPERKREISSPULE	998 759 5
261	L803		LOESCHOSZILLATORSPULE	998 789 2
262	S801		NETZSCHALTER	998 786 8
263	T851		NETZTRAFO	998 758 7
264	V801-808		GLEICHRICHTER SRIK-2	176 045 3
265	V809,811		TRANSISTOR BC 301	175 788 9
266	V810		IC MA 7815	998 794 2
267	V812,813		IC MA 7815	998 794 2
268	V814		ZENERDIODE ZF 6,2	176 814 2
269				
270			REGELTEILPLATINE :	
271				
272	V151		IC UL 1901 K II	998 798 3
273				
274			STEUERPLATINE :	
275				
276	V101		TRANSISTOR BD 237	953 227 6
277	V102		TRANSISTOR BD 238	953 228 4
278	V103		IC B 082 D	998 802 3
279	V104-106		TRANSISTOR BC 556 ERSETZT ET-NR. 175 947 1	945 328 3
280	V107,112		TRANSISTOR BC 546 B	923 701 7
281	V108,110		DIODE 1 N 4148	175 540 4
282	V109,113		TRANSISTOR BC 303 VI	175 868 9
283	V111		DIODE 1 N 4148	175 540 4
284	V114		TRANSISTOR BC 556 ERSETZT ET-NR. 175 770 7	945 328 3
285	V115-117		DIODE 1 N 4148	175 540 4
286	V118		TRANSISTOR BC 303 VI	175 868 9
287	V119		TRANSISTOR BC 546 B	923 701 7
288	V120		TRANSISTOR BC 556 ERSETZT ET-NR. 175 770 7	945 328 3
289	V121		TRANSISTOR BC 301	175 788 9
291			PLATTENSPIELER :	
292				
293			MAGNET SYSTEM MS 27 SD	998 544 1
294			NADELTRAEGER DIAMANT 27 SD	998 545 8
295			ABDECKHAUBE 384X317X63 MM	998 811 4
296	2		TONARMSTUETZE	985 373 0
297	5		DREHKNOPF 33/45	998 806 4
298	18		ANTRIEBSRIEMEN	985 378 9
299	33		PLATTENTELLER KPL.	985 374 8
300	34		GEGENGEWICHT	998 808 0
301	108		MOTOR	998 812 2