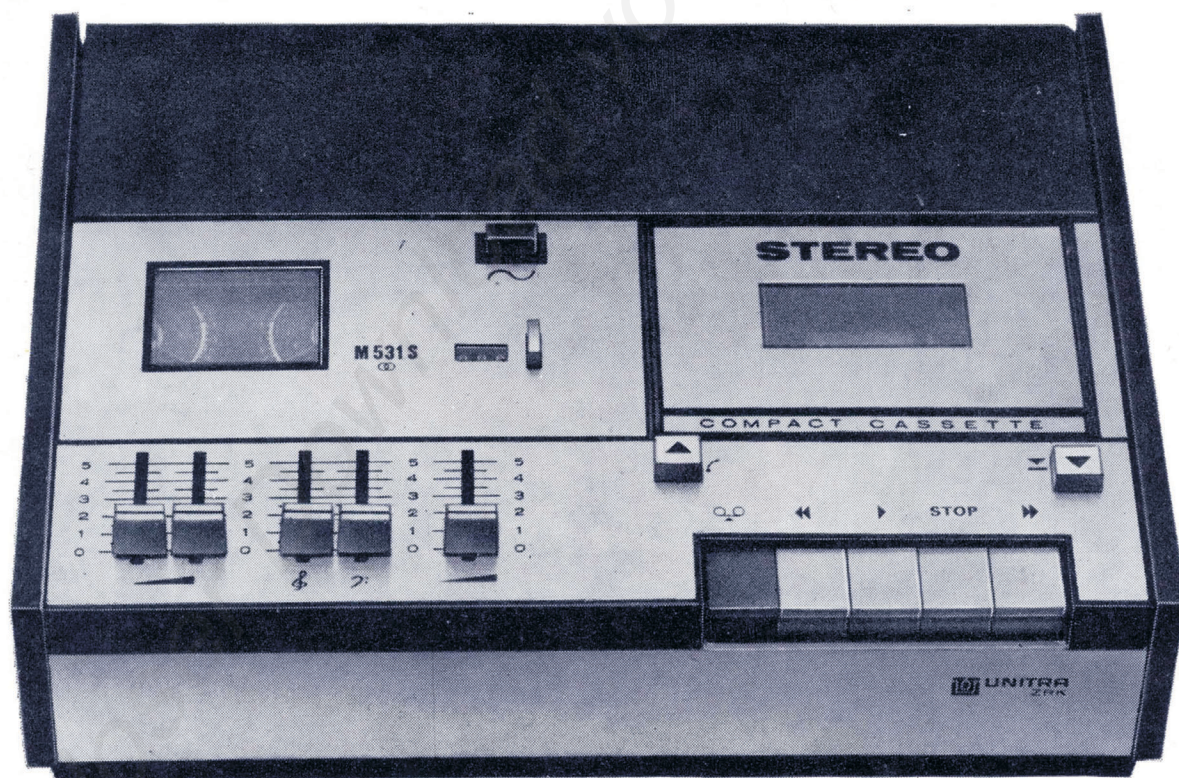


M531S

TONBANDSERVICE



UNITRA
ZRK

ZAKŁADY RADIOWE IM. M. KASPRZAKA
WARSZAWA, UL. KASPRZAKA 18/20, POLSKA

INHALT

Betriebstechnische Daten	Seite 1
I. MECHANISCHER TEIL	2
1. Allgemeines	2
2. Ausbau und Einbau	2
2.1. Ausbau der Hauptbaugruppen	2
2.2. Zerlegen des Laufwerks	5
2.3. Schmierung	7
3. Funktionsbeschreibung	8
3.1. Einlegen und Herausnehmen der Kassette	8
3.2. Aufnahme	8
3.3. Wiedergabe	8
3.4. Sicherung gegen unbeabsichtigtes Löschen	8
3.5. Umspulen	8
3.6. Aufsuchen gewünschter Bandstellen	8
3.7. Bandende	8
4. Kontrolle und mechanische Justierung	9
4.1. Axialschub der Tonwelle	9
4.2. Korrektur des Schalters	9
4.3. Rollenandruck an die Tonwelle	10
4.4. Axiallage der Aufspulrolle	10
5. Beseitigung von Störungen	11
II. ELEKTRISCHER TEIL	12
6. Allgemeines	12
7. Wirkungsweise bei Wiedergabe	12
8. Wirkungsweise bei Aufnahme	13
9. Messwerte	13
9.1. Aufnahmekanal	13
9.2. Wiedergabekanal	14
9.3. Messungen über Band	14
10. Reparatur typischer Störungen	15
10.1. Stromversorgung	15
10.2. Motor und Drehzahlregler	15
10.3. Magnetköpfe	15
10.4. Vorverstärker-Printplatte	16
10.5. Beschädigungen der Schiebewiderstandplatte	17
10.6. Beschädigungen der Endstufe	17
11. Werkzeug- und Geräteliste für elektronische Messungen	19
12. Werkzeugliste für Tonbandservice	20

BETRIEBSTECHNISCHE DATEN DES TONBANDGERÄTS

Die Tabelle enthält Durchschnittswerte, Grenzwerte sind in der Prüfvorschrift Nr. 600—265—190 enthalten

Lfd. Nr.	Zusammenstellung	M531S
1	2	3
1	Bandgeschwindigkeitsnennwert	4,76 cm/s
2	Gleichlaufschwankungen	0,3%
3	Aufnahmeart	Stereo mit HF-Vormagnetisierung
4	„Compact“-Kassettenlaufzeiten:	
	C 60 — Spielzeit/Umspulzeit	1 h/90 s
	C 90 — Spielzeit/Umspulzeit	1,5 h/150 s
5	Spurlage	kompatibel gem. intern. Standard
6	Frequenzbereich	40 Hz bis 10 kHz
7	Dynamik	48 dB
8	Löschgüte	65 dB
9	Sinus-Ausgangsleistung bei $h=5\%$	2×6 W
10	Tiefton-Klangregelbereich bei 60 Hz	15 dB
	Hochton-Klangregelbereich bei 10 kHz	15 dB
11	Eingänge:	
	— Radio	$2 \times (0,075 \dots 7,5)$ mV/ /kOhm an 2 kOhm
	— Mikrofon	$2 \times (0,15 \dots 15)$ mV an 2 kOhm
	— Plattenspieler	$2 \times (0,1 \dots 7,5)$ V an 1 MOhm
12	Ausgänge:	
	— Verstärker	0,6 V an 5 kOhm
	— Kopfhörer	$2 \times (0 \dots 6)$ V, 220 Ohm
	— Lautsprecher $R_{\min}=8$ Ohm	2×6 W/7 V
	$R=4$ Ohm	2×5 W/4,5 V
13	Taste PAUSE	vorhanden
14	Kassettenauswerfer	vorhanden
15	Stromversorgung	220 V, 50 ... 60 Hz
16	Anschlussleistung	22 VA
17	Gesamtabmessungen	260 \times 220 \times 70 mm
18	Eigenmasse	ca. 3,5 kg

1. MECHANISCHER TEIL

1. ALLGEMEINES

- Wenn fabrikmässig gesicherte Schrauben bei den Eingriffen gelöst werden müssen, darauf achten, dass diese nachher unbedingt wieder auf gleiche Weise zu sichern sind.
- Die für die Befestigung von Elementen in Plastgehäusen angewandten Schneidschrauben müssen mit einem passenden Schraubenzieher ein- und ausgeschraubt werden, wobei äusserst umsichtig und feinfühlig vorzugehen ist. Sollte trotz Beachtung aller Vorsicht eine Gewindebohrung schadhafte werden, so kann durch Verwendung des nächstgrösseren Schneidschraubendurchmessers oder durch Ausbohrung der Bohrung mit Folie, Abhilfe geschafft werden.
- Greifringe sind im allgemeinen mit einem Axialspiel von 0,1 bis 0,2 mm aufzusetzen.
- Saubere Gummilaufflächen der drehmomentübertragenden Elemente tragen wesentlich zur Betriebszuverlässigkeit des Laufwerks bei — zur Reinigung von Gummi und kraftschlüssig anliegenden Elementen ist Extraktionsbenzin zu verwenden.
- Um ein einwandfreies Funktionieren des Magnettongeräts zu sichern, müssen nach etwa 40 Betriebsstunden die Kopfspiegel mit einem alkoholgetränkten Wattebausch leicht abgerieben werden.

Warnung: niemals Metallwerkzeuge zu dieser Tätigkeit verwenden!

2. AUSBAU UND EINBAU

2.1. Ausbau der Hauptbaugruppen

Bevor mit der Zerlegung des Magnettongeräts

begonnen wird, müssen die Schiebegriffe (1) der Schiebewiderstände abgezogen werden.

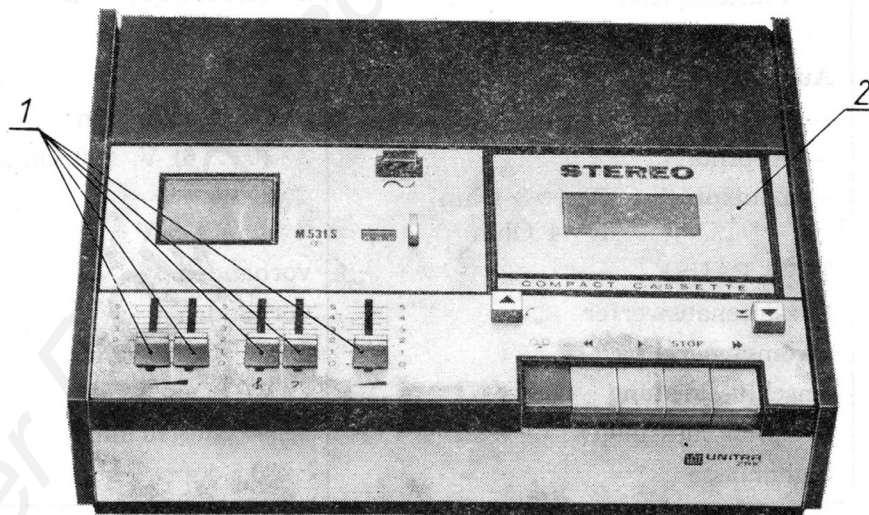


Bild 1

2.1.1. Entfernen der Abdeckungen

Die fünf an der Unterseite des Geräts sichtba-

ren Befestigungsschrauben der oberen und unteren Abdeckung herausschrauben.

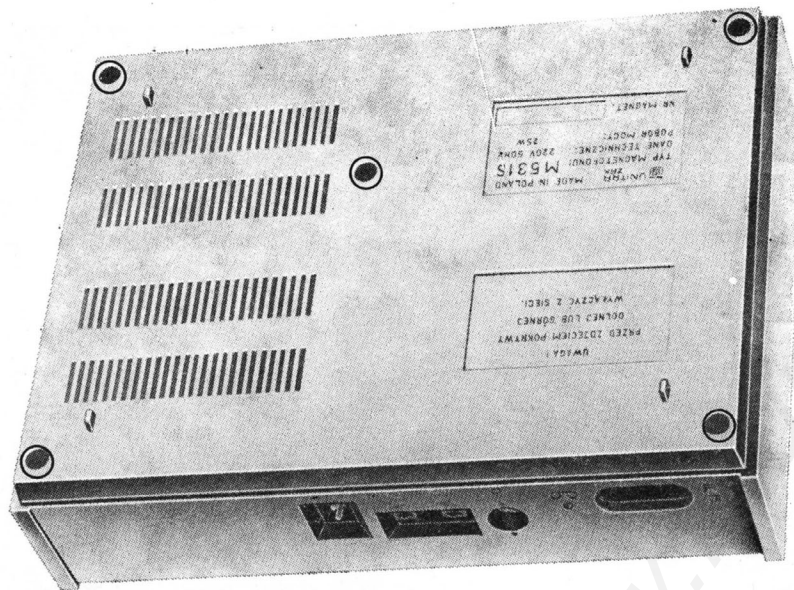


Bild 2

2.1.2 Ausbauen des Laufwerks

Vor dem Ausbau des Laufwerks:

- die drei nach Entfernung der unteren Abdeckung sichtbaren Schrauben (10) heraus-schrauben, die Vorverstärkerprintplat-te aufklappen und die Anschlüsse vom Laufwerk trennen,
- Zählwerkriemen (2) von der Riemenscheibe der linken Kupplung abnehmen,
- zwei an beiden Seiten des Tastenschalters angeordnete Befestigungsschrauben (7) des Laufwerkchassis und eine rechts vom Mo-tor angeordnete Schraube (6) heraus-schrauben.

2.1.3 Ausbauen des Netzschalters (3)

- Zwei Schrauben (5) heraus-schrauben,
- Schalter nach vorn schieben und um 90° drehen.

2.1.4 Ausbauen des Zählwerks (1)

- Zwei Schrauben (9) heraus-schrauben.

2.1.5 Ausbauen der Schiebewiderstandplatine

- Schraube (8) heraus-schrauben,
- Platine ein wenig nach rechts, aus dem Eingriff des Klemmbügels schieben.

2.1.6 Ausbauen des Netztransformators (11) mit Schirmhaube

- Schraubenzieher in die Schirmhaube ein-führen und die vier Schrauben (12) heraus-schrauben.

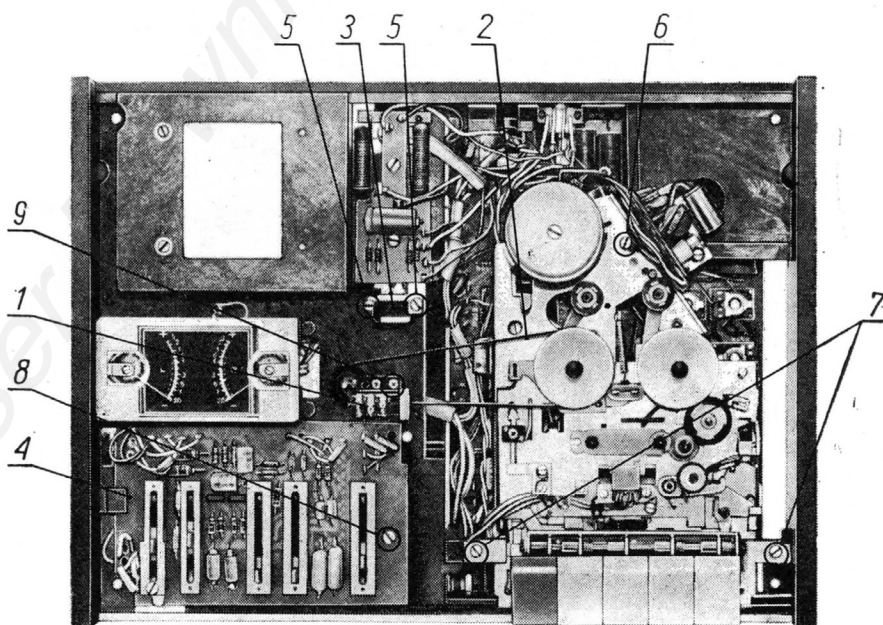


Bild 3

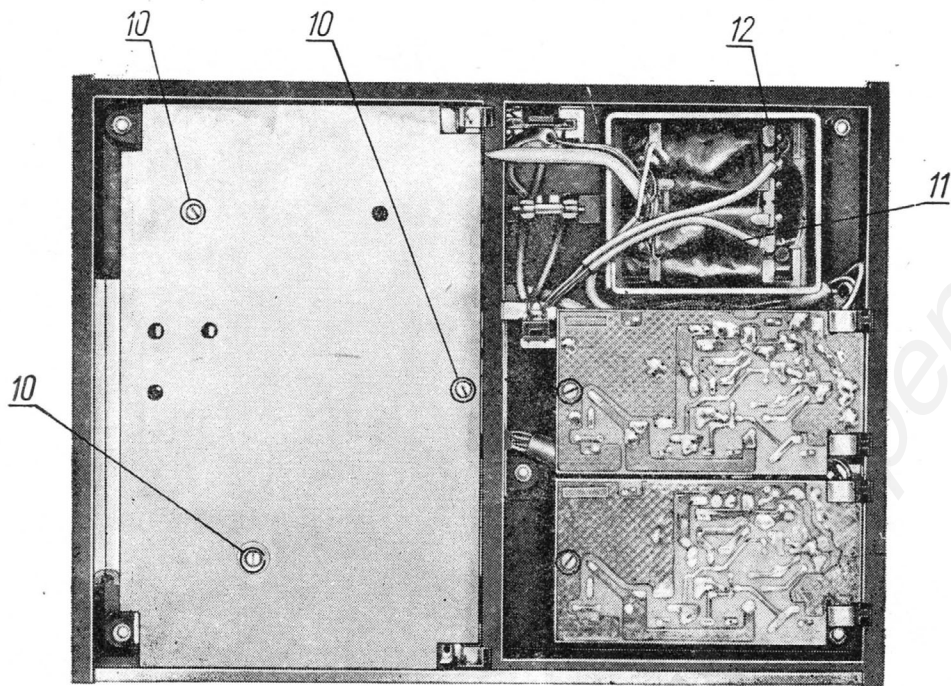


Bild 3a

2.1.7. Ausbauen der Printplatten

Zugang zu den auf den Printplatten der gedruckten Schaltungen des Geräts montierten

Elementen schafft man sich, indem man die Halteschrauben der betreffenden Platte herausraubt und die Platte um die Scharnieren hochklappt.

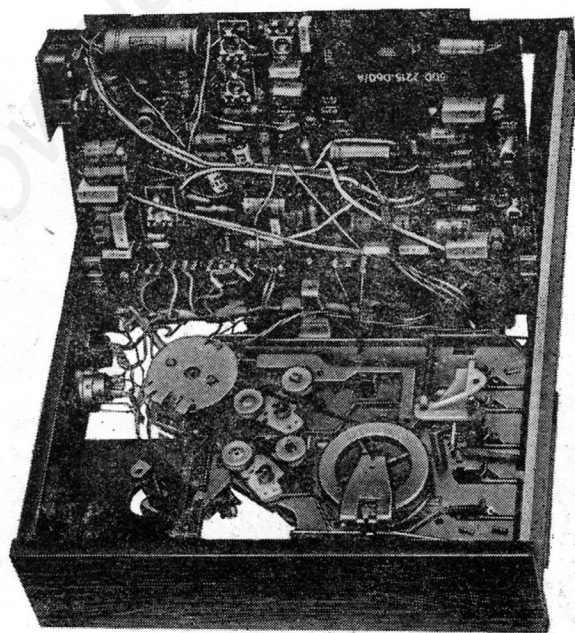


Bild 4

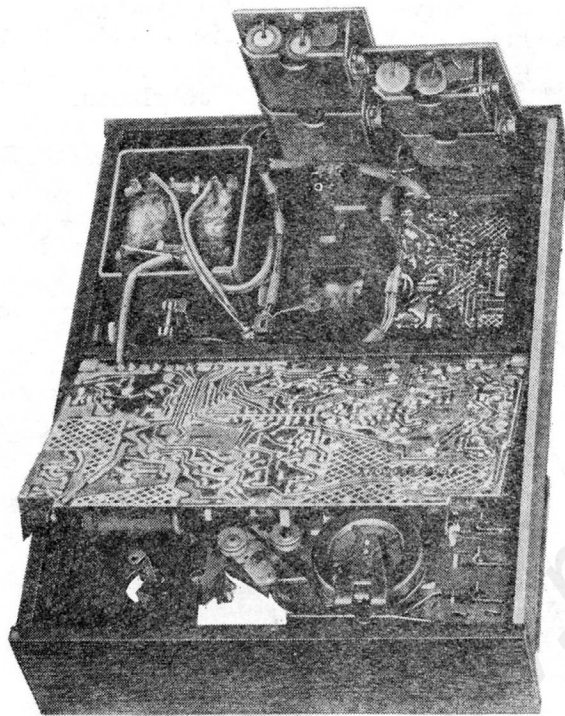


Bild 5

2.1.8 Ausbauen des Kassettenfachs (2) — vergl. Bild 1

- Kassettenfach aufklappen,
- Feder (1) herausnehmen,
- rückwärtigen Plastlappen (2) des Kasset-

tenfachs leicht nach innen drücken, bis er vom Scharnierzapfen (3) gleitet, darauf Fach nach vorne herauschieben.

Beim Einbau des Kassettenfachs werden die erwähnten Tätigkeiten in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt.

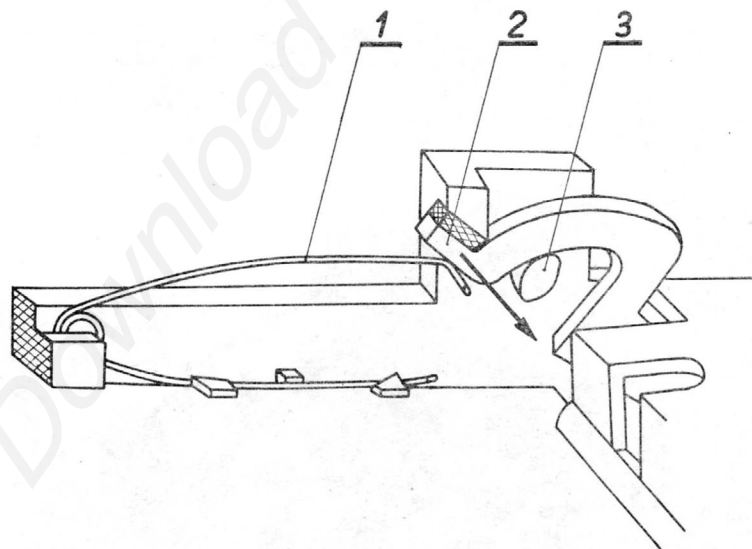


Bild 6

2.2. Zerlegen des Laufwerks

2.2.1. Zerlegen des Tastenschalters

- Sicherungsring (5) abziehen,
- Haltelappen der den Schalter im Laufwerkchassis festhaltenden Seitenbleche geradebiegen und die Schalterbaugruppe abziehen.

2.2.2. Abnehmen der Wickelteller

- die auf die Achsstifte der Wickelteller aufgesteckten Plastkappen (3) abziehen.

2.2.3. Ausbauen des Motors (1)

- mit Hilfe eines durch einen besonders dazu vorgesehenen Durchbruch eingeführten Schraubenziehers, die in die Motorabschir-

— mung greifende Blechnase wegbiegen und den Schirmdeckel (9) abnehmen,

- Riemen (6) entfernen,
- Motor aus der Abschirmung herausdrücken
— diese Tätigkeit wird durch die in der Bodenkappe der Abschirmung vorgesehene Bohrung erleichtert.

2.2.4. Ausbauen der Tonwelle (7)

- Schraube (10) herausschrauben und Spur-
lagerkonsole (8) der Tonwellenbaugruppe
abnehmen,
- Treibriemen (6) entfernen,
- Tonwelle mit Schwungmasse herausziehen,
dabei beachten, dass die Kraft genau axial
angelegt wird.

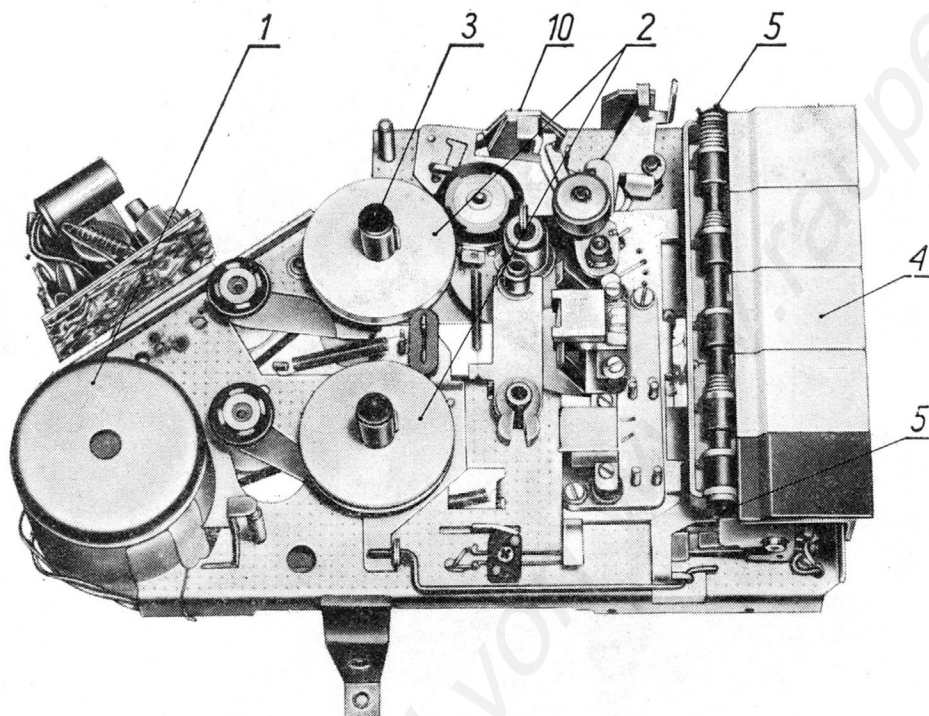


Bild 7

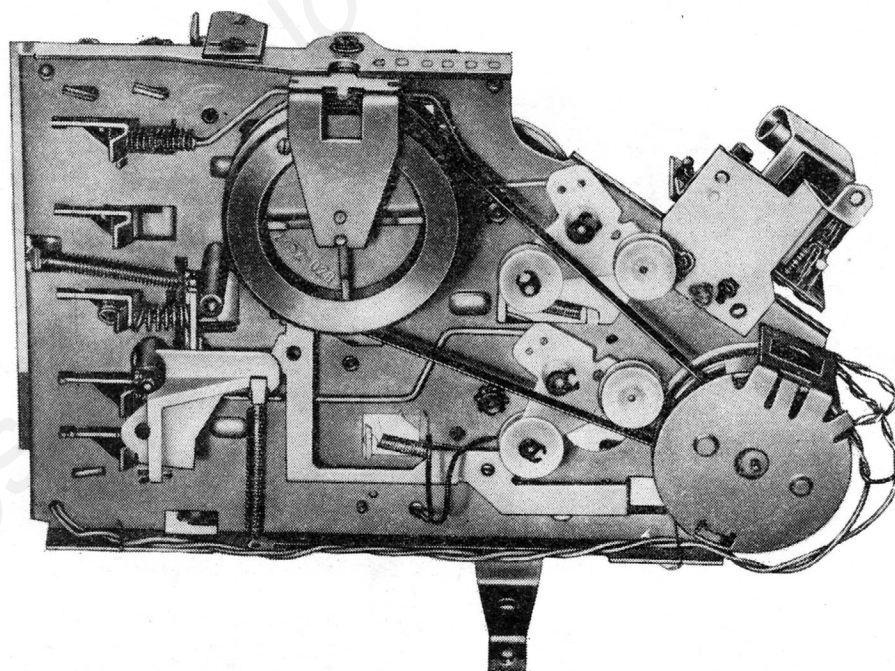


Bild 7a

2.3. Schmierung

— Kraftschlüssig zusammenarbeitende Metalloberflächen werden laut Angaben in den Bildern 8 und 9, mit Schmierfett GRAIPHOL ODC 10 nachgeschmiert (Schmierstellen „G“),

— in Sinterlagern laufende Wellen und Achsstifte der Kupplungen werden in unentbehrlichen Fällen mit Spezialöl PDP-48 der Fa. „Klüber Lubrication“ (München, BRD) nachgeschmiert.

Bei Normalbetrieb reichen die fabrikmässig verabreichten Schmiermittelvorräte für Jahre.

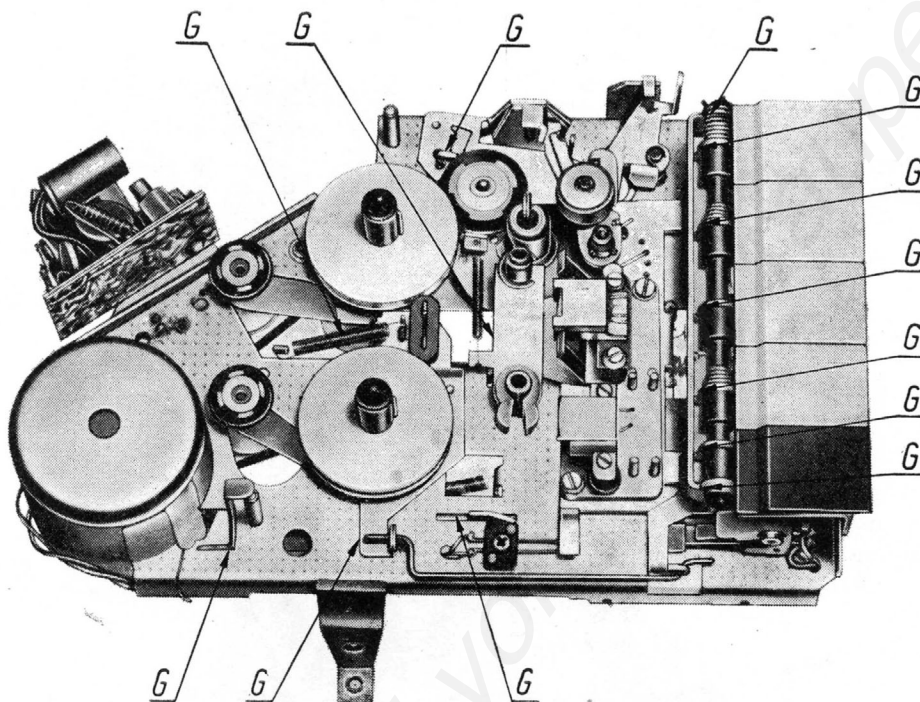


Bild 8

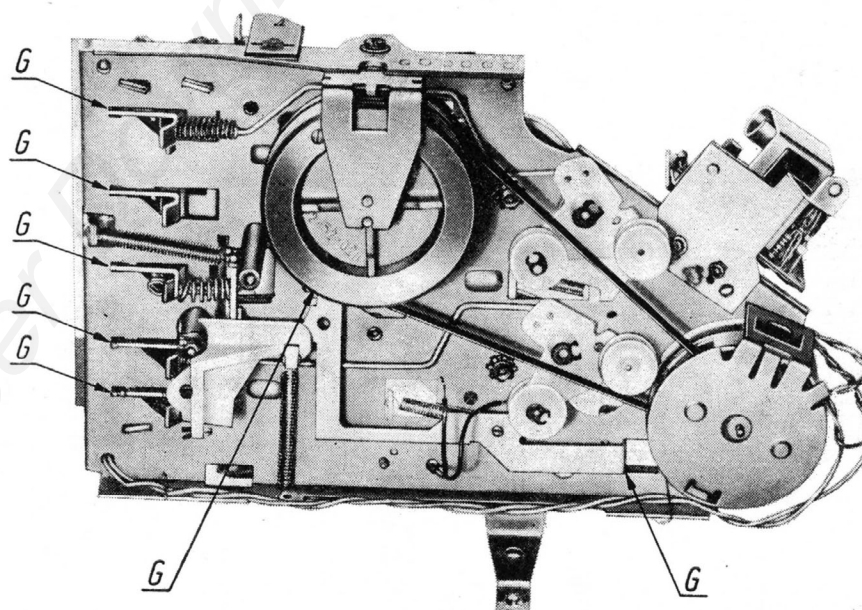


Bild 9

3. FUNKTIONSBESCHREIBUNG

3.1. Einlegen und Herausnehmen der Kassette

- Taste \curvearrowright in Pfeilrichtung wegdrücken,
- Kassette mit den Magnetköpfen zugewendetem Tonbandfenster in das Kassettenfach einlegen,
- Kassettenfach zuklappen,
- Taste \curvearrowright in Pfeilrichtung wegdrücken,
- Kassette aus dem Fach nehmen.

3.2. Aufnahme

- Pausentaste ∇ in Pfeilrichtung verschieben,
- Aufnahmetaste \odot und Starttaste \blacktriangleright gleichzeitig eindrücken,
- Aufnahmepegel laut Ausschlag der Zeiger

des Doppelinstruments mit dem entsprechenden Schiebewiderstand richtig einstellen,

- Pausentaste ∇ freilassen.

Soll ohne Änderung der Aufnahmeparameter kurz gestoppt werden, so wird die Pausentaste betätigt, nach Beendigung der Aufnahme wird die Pausentaste betätigt, nach Beendigung der Aufnahme wird das Laufwerk durch Drücken der Taste „STOP“ ausgeschaltet (Ausschalten des Motors).

3.3. Wiedergabe

- Kassette einlegen,
- Starttaste \blacktriangleright betätigen.

Ein Betätigen der Stoptaste oder der Pausentaste unterbricht die Wiedergabe.

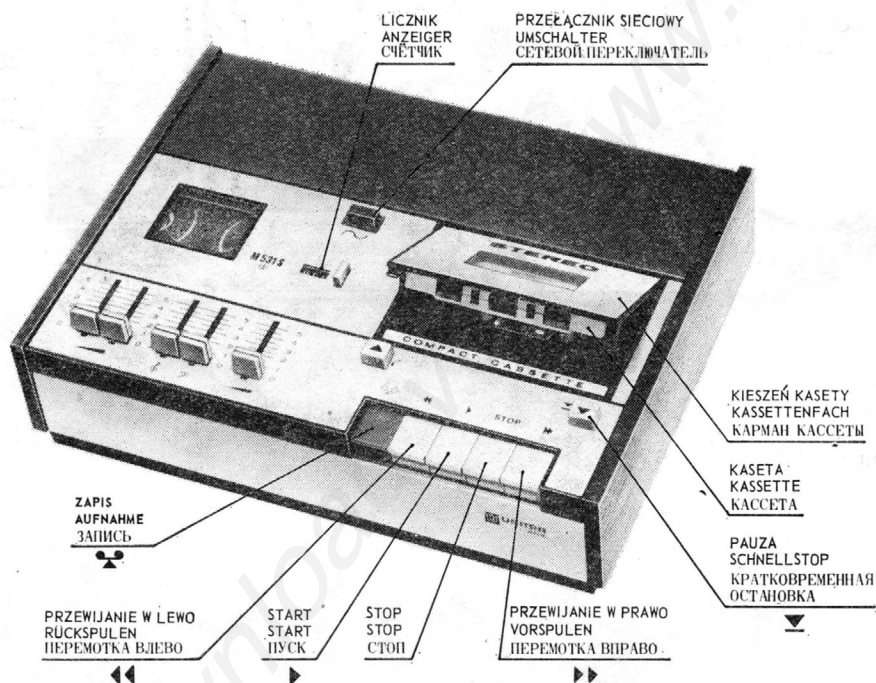


Bild 10

3.4. Sicherung gegen unbeabsichtigtes Löschen

Soll eine Aufnahme gegen ein versehentliches, ungewolltes Löschen gesichert werden, so ist an der Rückseite der betreffenden Kassette die der betreffenden Spur entsprechende Plastnase herauszubringen, wodurch die Aufnahmetaste blockiert wird. Soll eine dermassen gesicherte Kassette neu bespielt werden, so muss der freiliegende Durchbruch an der Rückseite mit einem Haftkleber verklebt werden.

3.5. Umspulen

Je nach der gewünschten Umspulrichtung, Vorspultaste $\blacktriangleright\blacktriangleright$ (nach rechts) oder Rückspultaste $\blacktriangleleft\blacktriangleleft$ (nach links) eindrücken und

festhalten, bis die gewünschte Bandstelle gefunden ist (die Umspultasten rasten nicht ein). Ein Freilassen der Umspultaste stoppt das Laufwerk.

3.6. Aufsuchen gewünschter Bandstellen

Das eingebaute Zählwerk erleichtert das Aufsuchen bestimmter Bandstellen, selbstverständlich wenn man bei der Aufnahme den Laufordnungsmässig aufzeichnet.

3.7. Bandende

Ist das Band voll ausgelaufen, so muss das Gerät unbedingt ausgeschaltet werden (bei Aufnahme und Wiedergabe durch Betätigung der Stoptaste, beim Umspulen — durch Freilassen der betreffenden Umspultaste).

4. KONTROLLE UND MECHANISCHE JUSTIERUNG

4.1. Axialschub der Tonwelle

— Die Breite des zwischen der unteren Kugelhälfte der Tonwelle und dem Spurla-

ger (3) gemessenen Spalts soll 0,1 bis 0,2 mm betragen,

— zur Einstellung der Spaltbreite wird die Spurlagerkonsole (1) nach Lösen der Befestigungsschraube (2), entsprechend höher- oder tiefergestellt, worauf die Schraube festzuziehen und zu sichern ist.

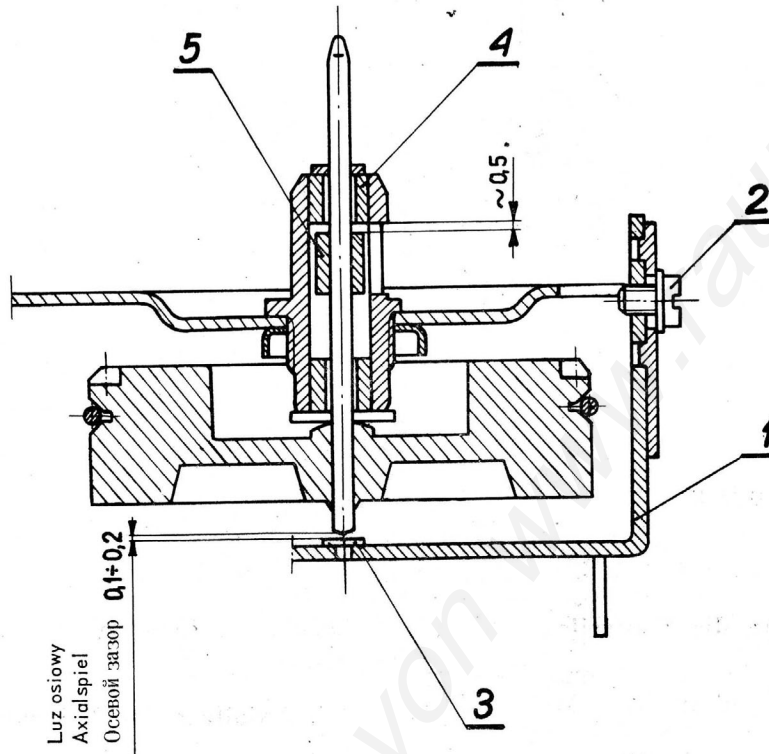


Bild 11

4.2. Korrektur des Schalters

In Ruhelage der Tasten muss der Luftspalt zwischen den Kontaktauflagen des Netzschalters 0,5 mm betragen — Korrektur durch ent-

sprechendes Verstellen des Schalterbügels am Seitenblech des Tastenschalters, nach Lösung der festhaltenden Klemmschraube (1). Ein Betätigen des Stoptaste darf kein Schliessen des Schalterkontakts verursachen.

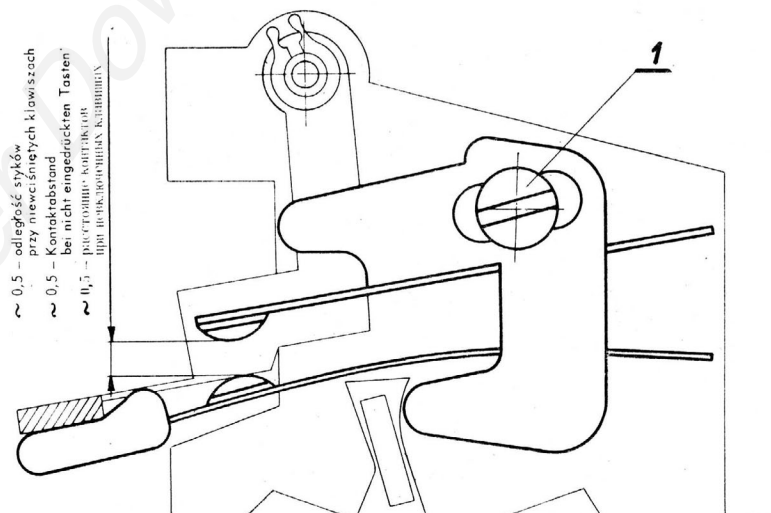


Bild 12

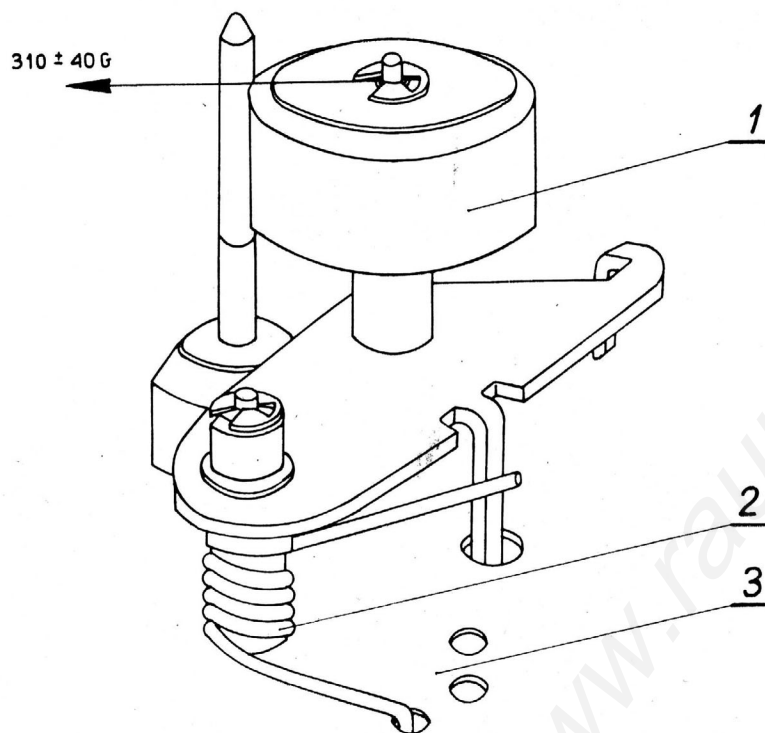


Bild 13

1.3. Rollenandruck an die Tonwelle

Der Andruck der Rolle an die Tonwelle wird mittels eines rechtwinklig zur Wellenachse angelegten Kraftmessers bei Wiedergabe abziehend gemessen und soll 310 ± 40 p betragen. Bis zu diesem Wert dürfen keine wahrnehmbaren Verschlechterungen der Wiedergabegüte auftreten.



Zur Korrektur der Anpresskraft wird die Zugfeder (2) am Gegenarm des Andruckrollen-

hebels (3) in eine andere Zahnücke umgehängt.

4.4. Axiallage der Aufspulrolle

Der Spalt zwischen der oberen Stirnfläche der Treibrolle (5) des Aufspulantriebs und dem Sinterlager der Tonwelle soll 0,5 mm betragen. Bei Korrekturen beachten, dass die Rolle nicht verformt und die Tonwelle nicht beschädigt wird.

5. BESEITIGUNG VON STÖRUNGEN

Beanstandung	Ursachen	Beseitigung
1	2	3
Kein Umspulen des Tonbands	<ul style="list-style-type: none"> — Friktionstriebse gleiten — Umspulhebelfeder (47) oder (53) verloren oder schadhaf 	<ul style="list-style-type: none"> — Reibflächen mit Extraktionsbenzin waschen — Feder (47) oder (53) einlegen oder ersetzen
Starttaste ► klinkt nicht aus	<ul style="list-style-type: none"> — Feder (43) versagt oder fehlt — Tastenhebeldrehung klemmt — Tastenhebel verformt 	<ul style="list-style-type: none"> — Feder einlegen oder austauschen — Grat von der Bohrung des Hebels beseitigen — beanspruchte Flächen mit GRAIPHOL nachschmieren — Tastenhebel geraderichten
Aufnahmetaste  klinkt nicht aus	<ul style="list-style-type: none"> — Feder (43) versagt oder fehlt — Tastenhebel klemmt 	<ul style="list-style-type: none"> — Feder einlegen oder austauschen — Grat von der Bohrung des Hebels beseitigen — beanspruchte Flächen mit GRAIPHOL nachschmieren
Start- und Aufnahmetaste  rasten nicht ein	<ul style="list-style-type: none"> — Klinkenfeder (60) versagt oder fehlt 	<ul style="list-style-type: none"> — Klinkenfeder einlegen oder austauschen
Fehlerhaftes Bremsen	<ul style="list-style-type: none"> — Feder (35) versagt oder fehlt — Bremsbelag verunreinigt 	<ul style="list-style-type: none"> — Feder einlegen oder austauschen — Belag mit Extraktionsbenzin säubern
Fehlerhaftes Aufspulen, Tonband schlingt zwischen Tonwelle und Teller	<ul style="list-style-type: none"> — Feder (34) versagt oder fehlt — Aufspulrolle (41) axial verstellt 	<ul style="list-style-type: none"> — Feder einlegen oder austauschen — Rolle gemäss Vorschrift korrigieren
Tonband schlingert zwischen Tonwelle und Andruckrolle	<ul style="list-style-type: none"> — Schrägung der Tonwelle oder des Achsbolzens der Andruckrolle — Achsbolzen der Andruckrolle losgearbeitet 	<ul style="list-style-type: none"> — durch Zurechtbiegung korrigieren, Parallellage einstellen — Andruckrollenhebel austauschen

Zur Beachtung:

Die in der obenstehenden Tabelle angegebenen Verweisungszahlen für die einzelnen Elemente stimmen

mit den Positionszahlen in der Stückliste des Geräts (Beilage zur Service-Anleitung) überein.

II. ELEKTRISCHER TEIL

6. ALLGEMEINES

Der Kassettenrecorder M531S ist ein Stereo-Magnettongerät für den Betrieb mit standardisierten Compact-Kassetten mit 3,81 mm breitem Tonband.

Die international genormte Spurlage sichert eine einwandfreie Wiedergabe von Stereo- und Mono-Aufnahmen.

7. WIRKUNGSWEISE BEI WIEDERGABE

Die Funktion des Netzwerks wird am Beispiel des rechten Kanals erklärt, die Funktionsweise des linken ist identisch.

Das in der Wicklung des Tonkopfs induzierte Signal wird zunächst dem auf den Transistoren BC 413 und BC 149 (T301, T302) aufgebauten, zweistufigen Vorverstärker zugeführt. Bestimmung des am Eingang dieses Verstärkers liegenden RC-Siebs (R302, C303) ist die Ableitung von HF-Störsignalen, die auftreten können, wenn das Gerät in der Nähe starker Fernseh-, Radarsender u.a. betrieben wird. Das ebenfalls am Eingang liegende RC-Filter (R303, C302) dient zur Unterdrückung des Rauschpegels oberhalb des Tonfrequenzbereichs. Die Verstärkung der Vorstufen beträgt 42 dB und wird durch die auf den Widerständen R304 und R306 realisierte Rückführung bestimmt.

Von den Vorstufen wird das NF-Signal über die Kopplungskondensatoren C306, C307, dem Eingang des auf zwei Transistoren BC 148 C (T303, T304) aufgebauten Entzerrers eingespeist. Der gewünschte Verlauf der Kennlinie dieser Stufe wird von den in der Rückführungsschleife liegenden, passiven Elementen R318, R319 und C312 bestimmt. Am Ausgang der Entzerrerstufe liegt der Elektrolytkondensator C309. Beim Umspulen und in Stellung „STOP“ ist der Ausgang des Wiedergabeverstärkers kurzgeschlossen, um störendes Rauschen zu vermeiden. Zwischen Signalabgriff des Verstärkers und Signalbuchse liegt der aus dem Einstellregler RN303 und dem Festwiderstand R328 zusammengebaute, einstellbare Spannungsteiler, im Gegensatz zu dem auf den Festwiderständen R228 und R230 zusammengebauten Spannungsteiler des linken Kanals, der nicht einstellbar ist.

Vom Ausgang des Entzerrers wird das Tonsignal dem Eingang der Printplatte mit den veränderbaren Schiebewiderständen zugeführt. Der Klangregler ermöglicht eine Anhebung der Kennlinie um rund 13 dB an beiden Enden des Tonfrequenzbereichs. Im Tieftonband geschieht dies mit Hilfe der Elemente C501, R501 und P2, im Hochtonband hingegen mit Hilfe der Elemente C502, R503 und P3, in beiden Fällen wird die Zeitkonstante der Spannungsteilernetzwerke beeinflusst.

Von der Klangkorrekturstufe wird das Tonsignal der Basis des Transistors T501 eingespeist, dessen Eingangsimpedanz im Tonfrequenzbereich durch den Kondensator C504 vergrößert

wird. Unterhalb dieses Bereichs nimmt die Kennlinie einen stark fallenden Verlauf an.

Das dem Transistorausgang ausgekoppelte Signal gelangt über den Koppelkondensator C505 an den für die Einstellung der gewünschten Lautstärke bestimmten Schiebewiderstand P4 (die Lautstärke wird in beiden Kanälen getrennt eingestellt), Kondensator C506 dient zur Ableitung von oberhalb des übertragenen NF-Bereichs liegenden Frequenzen, und lässt Störkopplungen in diesem Frequenzband vermeiden. Vom Lautstärke-Einstellschiebewiderstand wird das Tonsignal der Endstufe eingekoppelt.

Das gleich am Eingang dieser Stufe liegende RC-Sieb R401, C402 verhindert ein Eindringen von HF-Störsignalen, das auf den Elementen R412 und C409 aufgebaute RC-Filter dient als Rumpelsieb für die Basisspannung der ersten Verstärkerstufe. Kondensatoren C404 und C405 verbessern die Stabilität des Netzwerks und verhindern ein Erregen von HF-Störsignalen, die thermische Stabilität wird durch die Dioden D401, D402 gesichert. Die Transistoren T403, T405 bilden mitsamt den Widerständen R408, R409 eine Komplexschaltung mit geknickter Kennlinie, zur Reduzierung des Ruhestroms der Endstufe. Der Arbeitspunkt dieses Netzwerks wird mit dem Einstellregler RN401 eingestellt. Das der Endstufe zugeführte NF-Signal wird im Transistor T401, dessen Kollektor galvanisch mit der Basis des als Treiberstufe betriebenen Transistors T402 gekoppelt ist, verstärkt. Das dem Treiber abgegriffene Signal steuert den Ausgangstransistor T404, sowie die schon erwähnte, auf den Transistoren T403 und T405 aufgebaute Komplexschaltung, die wie ein PNP-Transistor mit beträchtlicher Verstärkung arbeitet und auf diese Weise den Kollektorstrom des Transistors T402 reduzieren lässt. Die Rückführungsschleife vom Verstärkerausgang auf den Emitter von T401 wird über die Teilerkette C403, R404, R406 realisiert, das RC-Glied R410, C406 am Verstärkerausgang wirkt Spannungsspitzen an den Leistungstransistoren entgegen, die Widerstände R414 und R415 schützen die Leistungstransistoren gegen Zerstörung im Falle eines versehentlichen, kurzzeitigen Kurzschlusses am Ausgang bei anstehendem Signal, Widerstand R413 schützt hingegen den Transistor T402 gegen Zerstörung durch starke Übersteuerung. Kondensator C408 dient als Rumpelfilter für die Versorgungsspannung.

Über Kondensator C407 gelangt das Ausgangssignal des Verstärkers unmittelbar an die Laut-

sprecherbuchse, und über einen 220-Ohm-Widerstand (R901) an die Kopfhörerbuchse. Durch entsprechendes Einführen des Kopfhörersteckers in die Buchse kann die Lautsprecherbuchse ausgeschaltet werden.

Ein 2,2-Ohm-Reihenschlusswiderstand (R1002) zur Lautsprecherbuchse ermöglicht, bei entsprechender Einführung des Lautsprechersteckers, eine Zusammenarbeit mit einer 4-Ohm-Tonsäule.

8. Wirkungsweise bei Aufnahme

Das an der Eingangsbuchse abgegriffene Ton-signal wird der auf den Transistoren T301, T302 aufgebauten Vorverstärkerstufe eingespeist und gelangt über den Koppelkondensator C306 an den Aufnahmepegelregler, von dessen Schleifkontakt er dem auf den Transistoren T303, T304 aufgebauten Entzerrer zugeführt wird. Der richtige Verlauf der Entzerrerkennlinie wird durch die passiven Elemente R320, R321, R322, sowie C313, C314, C308 gesichert.

Von der Entzerrerstufe wird die Signalspannung über den Einstellregler RN302 und den mit dem Arbeitspunkt im Kennlinienknick betriebenen und die Signaldetektion besorgenden Emitterfolger T305, dem Aussteuerungsanzeiger eingespeist, dessen Ausschwingweite mit dem erwähnten Einstellregler justiert werden kann. Ein paralleler Signalspannungsabgriff führt über die Widerstandskette R323, R324 zum Kombikopf, der zwischen den beiden Gliedern dieser Kette liegende Kondensator C315 dient zur Unterdrückung der HF-Übersprechspannung zwischen HF-Generator und Verstärkereingang.

Ein weiterer Strompfad führt vom Ausgang der Entzerrerstufe zum Eingang der Platine mit den Schiebewiderständen. Um ein Mithören der Aufnahme mit unverzerrter Kennlinie zu ermöglichen, wird dem Signalausgang des Transistors der Kondensator C319 nebengeschaltet. Der weitere Signalweg beim Mithören entspricht dem Signalweg bei Wiedergabe.

Der HF-Generator der Vormagnetisierungs- und Löschspannung arbeitet in symmetrischer Reihenschaltung, der aus der Induktivität des Löschkopfes und den Kondensatoren C8 bis C11 bestehende Schwingkreis wird jede Halbperiode wechselweise über die Transistoren T2 und T3, mit Impulsen zu Schwingungen erregt. Die Vormagnetisierungsspannung wird über die Kondensatoren C318 und C218 abgegriffen und dem Kombikopf zugeführt und kann mit Hilfe des Einstellreglers RN1 vorschriftsmässig eingestellt werden.

9. Messwerte

Gleichspannungswerte sind für die einzelnen Mess- und Kontrollpunkte im Prinzipschaltbild vermerkt, für Wechselspannungsgrößen werden Effektivwerte angegeben, dabei beziehen sich die Werte auf 220 V der 50-Hz-Speisespannung des Geräts.

Die im weiteren angegebenen Werte entspre-

chen den bei der Produktion des Geräts verbindlichen Prüfvorschriften.

Für Frequenzgänge werden Bezugspegel und Toleranzen für den gesamten, kontrollierten Bereich angegeben.

Zur schnellen Fehlererkennung und -ortung empfiehlt es sich, wenn man am getesteten Netzwerk neben den Zahlenwerten der gemessenen Wechselspannungen auch deren zeitlichen Verlauf mit Hilfe eines entsprechenden Elektronenstrahloszillografen beobachtet. Auf diese Weise lassen sich solche Fehler, wie Verzerrungen durch Amplitudenbeschneidung, Störreregungen, durch Messschaltungen eingeführte Störsignale, Eigenrauschen usw. schnell und unumständlich feststellen.

9.1. Aufnahmekanal

9.1.1. Kontrolle des Frequenzgangs (Entzerrerausgang)

Dem Signaleingang (Buchse RADIO/MIKROFON) ein 1-mV-Signal aus einem NF-Messsender (Tonfrequenzgenerator) einspeisen, Schiebegriff des Aufnahmepegelreglers verstellen und die Zeiger der Drehspulinstrumente beider Aussteuerungsanzeiger beobachten.

Die übrigen Schiebewiderstände auf Minimum stellen, an die Kontakte 7 — 8 (rechter Kanal, R) bzw. 7 — 9 (linker Kanal, L), ein Millivoltmeter und einen Elektronenstrahloszillograf anschliessen. Aufnahmepegelregler so einstellen, dass bei 12 kHz (Hochtonmaximum der Kennlinie) eine Ausgangsspannung von rund 1 V erhalten wird. Der unter diesen Bedingungen aufgenommene Frequenzgang muss dem im Bild 16 gezeigten Mustervorgang entsprechen.

9.1.2. Kontrolle des Frequenzgangs inkl. Mithörstufe (Lautsprecherausgang)

Messsendersignal gemäss 9.1.1 einspeisen, Aufnahmepegelregler so einstellen, dass die Zeiger der Aussteuerungsanzeiger bei rund 12 kHz den Pegel 0 anzeigen, mit den Lautstärkereglern die Spannung an den Lautsprecherbuchsen auf höchstens 2 V einregeln. Beide Klangregler auf Minimum stellen.

Die unter solchen Bedingungen aufgenommenen Frequenzgänge müssen mit den Angaben im Bild 17 übereinstimmen.

9.1.3. Ausgangsleistung und Klirrvverzerrungen

Gerät an 220 V, 50 Hz, anschliessen, an 1, 4 — 2 der Eingangsbuchse RADIO/MIKROFON ein 1-kHz-Signal von rund 5 mV aus dem Messsender anlegen, mit dem Aufnahmepegelregler einen Pegel von — 5 bis — 7 an den Drehspulinstrumenten einstellen, Klangregler auf Minimum stellen.

Lautstärkereglern so einstellen, dass an einem Lastwiderstand von $8 \text{ Ohm} \pm 2\%$, 10 W, genau 6,95 V erhalten wird, was einer Leistung von 6 W entspricht. Die dabei auftretenden Verzerrungen dürfen höchstens 5% betragen.

9.1.4 Verstärkung vom Radio-Mikrofoneingang

333 Hz vom Messsender der Eingangsbuchse RADIO/MIKROFON (Kontakte 1, 4—2) einspeisen und die Spannung so einstellen, dass

an den Kontakten 7—9 (linker Kanal, L), bzw. 7—8 (rechter Kanal, R) der Printplatte mit den Schiebewiderständen, die Signalspannung 1 V gemessen wird. Die Klemmenspannung des Senders muss dabei zwischen 0,12 und 15 mV enthalten sein. Der Aufnahmepegelregler muss bei der Messung auf Maximum stehen.

9.1.5. Verstärkung vom Plattenspielereingang
333 Hz vom Messsender der Eingangsbuchse PLATTENSPIELER (Kontakte 3, 5—2) einspeisen und die Klemmenspannung so einstellen, dass bei auf Maximum stehendem Aufnahmepegelregler, an den Kontakten 7—9 (L) und 7—8 (R) der Schiebewiderstandsplatine, 1 V gemessen wird. Dabei soll die am Messsender anstehende Klemmenspannung zwischen 55 und 80 mV enthalten sein.

9.1.6. Kontrolle der Drehspulinstrumentenanzeige

333 Hz bei 1 mV Klemmenspannung vom Messsender der Radio-Mikrofoneingangsbuchse (Kontakte 1, 4—2) einspeisen, Aufnahmepegelregler nacheinander für den linken und dann den rechten Kanal so einstellen, dass an den Kontakten 7—8, bzw. 7—9 der Printplatte mit den Schiebewiderständen, beim Justieren des betreffenden Instruments genau 1 V erhalten wird.

Bei dieser Signalspannung muss der Zeiger des Instruments den Pegel O anzeigen. Korrektur im rechten Kanal mit dem Einstellregler RN 302 und im linken Kanal mit dem Einstellregler RN 202.

9.1.7. HF-Generator

Die Generatorspannung wird mit einem Zeigerinstrument gemessen und dabei gleichzeitig mit einem Oszillograf beobachtet, der Eingangswiderstand des Messnetzwerks soll über 0,5 MOhm, und die Eingangskapazität inklusiv Messleitung, weniger als 100 pF betragen. Die am Kontakt mit der roten Anschlussleitung des Löschkopfes gegen Masse gemessene HF-Spannung soll 12 V betragen, die Vormagnetisierungsspannung am Kombikopf soll rund 10 V betragen und wird mit dem Einstellregler RN 1 in diesem Sinne korrigiert, dass ein flacher Verlauf der Aufnahmecharakteristik erhalten wird.

In einem einwandfrei funktionierenden Gerät, muss eine dermassen eingestellte Vormagnetisierungsspannung ein Klirrvverzerrungsminimum der Aufnahme gewährleisten, am Bildschirm des Oszillografen muss ein unverzerrter Sinusvorgang beobachtet werden.

9.1.8. Klangreglernetzwerk

60 Hz bei 5 mV Klemmenspannung aus dem Messsender der Radio-Mikrofoneingangsbuchse (Kontakte 1, 4—2) einspeisen, mit dem Aufnahmepegelregler einen Pegel zwischen —5 und —7 am Aussteuerungsanzeiger einstellen und Tieftonregler auf Minimum stellen. Mit dem Lautstärkeregler 1 V an der Lautsprecherbuchse einstellen. Eine Verstellung des

Schiebewiderstands in die obere Endlage muss eine Spannungszunahme um 15 ± 3 dB ergeben. Die Kontrolle im Hochtonbereich wird auf ähnliche Weise mit 10 kHz durchgeführt, dabei muss die Anhebung 14 ± 3 dB ergeben.

9.2. Wiedergabekanal

Getrennt wird nur der Frequenzgang kontrolliert, die übrigen Kenngrößen werden mit dem Aufnahmekanal untersucht.

Ausgangssignal des Messsenders an Masse und dem mit der roten Anschlussleitung verbundenen Kontakt des Kombikopfes, Spannungsmesser an den Kontakten 3, 5—2 der Anschlussbuchse RADIO/MIKROFON.

Klemmenspannung des Generators so einstellen, dass bei 60 Hz 0,5 V abgelesen wird und den Frequenzbereich von 20 bis 20000 Hz durchfahren, dabei kontinuierlich die Ausgangsspannung ablesen.

Der auf diese Weise aufgenommene Frequenzgang muss der im Bild 18 gezeigten Musterkennlinie entsprechen.

9.3. Messungen über Band

9.3.1. Wiedergabeverstärkung

Die Messung wird mit vorschriftsmässigem Standard-Testband durchgeführt.

Die Wiedergabe des mit 250 nWb/m aufgespielten 333-Hz-Signals muss an den Kontakten der Signalebuchse 0,5 V ± 3 dB ergeben, die Kanaldifferenz rechts/links darf nicht über 1 dB liegen.

Korrektur im rechten Kanal mit dem Einstellregler RN 303 auf den im linken Kanal anstehenden Signalpegel.

9.3.2. Störsignalabstand

Messnetzwerk wie bei 9.3.1.

Während der Wiedergabe des mit 250 nWb/m aufgespielten 333-Hz-Signals das Laufwerk mit der Pausetaste stoppen und den Störpegelabstand messen — er muss mindestens 40 dB (im Durchschnitt etwa 48 dB) betragen.

9.3.3. Wiedergabefrequenzgang

Testband mit 20 dB unterhalb des 333-Hz-Bezugspegels 250 nWb/m aufgespieltem, im Messbereich variablen Frequenzsignal, bei Bandfluss-Scheinwiderstand mit den Zeitkonstanten 1590 μ s und 120 μ s einer RC-Serienschaltung abspielen und Wiedergabe im vollen Bereich an 5—2 und 3—2 der Signalebuchse kontrollieren. Der gemessene Frequenzgang muss innerhalb des im Bild 19 dargestellten Toleranzfelds liegen.

9.3.4. Bandaussteuerung

333-Hz-Pegelton bei 1 mV Klemmenspannung aus dem Messsender den Kontakten 1, 4—2 der Signalebuchse RADIO/MIKROFON einspeisen und auf Band aufspielen, Aufnahmepegelregler so einstellen, dass der Zeiger des Drehspulinstruments des betreffenden Kanals, den Pegel O anzeigt.

Die Wiedergabe des dermassen aufgespielten Signals muss höchstens um -2 dB unter dem 250-nWb/m-Bezugspegel des Testbands liegen, der quadratische Bandklirrfaktor darf dabei nicht mehr, als 1,5% und der kubische nicht mehr, als 5% betragen (die Durchschnittswerte betragen im allgemeinen entsprechend 0,8 und 2%). Zur Erfassung der einzelnen Oberwellen muss ein selektiver Spannungsmesser verwendet werden, wobei zu beachten ist, dass von Gleichlauf Fehlern verursachte Verfälschungen des Ergebnisses nicht erfasst werden (das selektive Voltmeter muss über eine genügende Breite des Durchlassbands oder ein AFC-Netzwerk verfügen).

Die Ausgangsspannung wird an den Kontakten 3—2 und 5—2 der Signalbuchse gemessen.

9.3.5. Gesamtfrequenzgang

333-Hz-Pegelton bei 5 mV Klemmenspannung der Signalbuchse RADIO/MIKROFON (Kontakte 1, 4 — 2) einspeisen und mit dem Aufnahmepegelregler den Aussteuerungsanzeiger auf den Nennwert einstellen. Klemmenspannung des Messsenders um 20 dB (0,5 mV) reduzieren.

Bandlauf einschalten und Aufnahme durchführen, dabei den Frequenzbereich im gesamten Messregister durchfahren (dauernd auf die Einhaltung der Eingangspegelkonstanz achten). Die Wiedergabe der Aufnahme muss einen im Toleranzfeld gemäss Bild 20 enthaltenen Verlauf des Frequenzgangs ergeben.

9.3.6. Laufwerk (Bandgeschwindigkeit, Gleichlauffehler)

Gemessen wird mit besonderem Laufwerk-Testband, dabei muss die Messfrequenz laut vorhandenem Messgerät (in der Regel 3000, bzw. 3150 Hz) gewählt werden, das über eine Messleitung mit den Kontakten 3, 5 — 2 der Signalbuchse verbunden wird. Bandgeschwindigkeitsabweichungen dürfen höchstens 3%, Gleichlauffehler maximal 0,4% betragen.

Geschwindigkeitskorrekturen sind mit dem Einstellregler RN 108 möglich.

10. REPARATUR TYPISCHER STÖRUNGEN

Defekte, die bei einwandfreiem Bandlauf an einer Signalabwesenheit erkannt werden, sucht man vor allem in den Leitungszügen zu den Printplatten des Geräts.

10.1. Stromversorgung

Bei Kontrollen der Stromversorgungsnetzwerke muss vor allem darauf geachtet werden, dass die Emittierleitung des Transistors T1 nicht versehentlich mit Masse kurzgeschlossen wird, da dies eine sofortige, unvermeidliche Zerstörung dieses Halbleiterelements zur Folge haben würde. Besonders achtsam ist bei Messungen am Elektrolytkondensator C4 und am Messpunkt II (Emitter T1) vorzugehen!

Fehlende Versorgungsgleichspannung an Messpunkt II kann durch nachstehende Defekte

verursacht werden: zerstörter Transistor T1, unterbrochener Widerstand R4, kurzgeschlossene Zenerdiode D5, kurzgeschlossene (durchgeschlagene) Kondensatoren C9 oder C5.

Ein kurzgeschlossener Elko C4 verursacht eine starke Erwärmung des Reglertransistors T1.

Eine zu hohe Versorgungsgleichspannung am Messpunkt II kann auf eine defekte Zenerdiode D5 oder einen schadhaften Transistor T1 zurückgeführt werden.

Im Falle einer beschädigten Gleichrichterdiode der Brücken-Vollwellenschaltung D1 bis D4 (Unterbrechung) lässt sich der Defekt durch Anlegung eines Elektronenstrahloszilloskops an die Messpunkte III und IV und einen Vergleich der Brummfrequenz mit der Netzfrequenz erkennen. Bei einem einwandfrei funktionierenden Stromrichter muss die Brummfrequenz 100 Hz betragen.

Eine fehlerhafte Diode kann ohne Demontage auf einfache Weise mittels eines Ohmmeters identifiziert werden.

Das Gesagte gilt in gleichem Masse für den Stromrichter des Laufwerkmotors und des Drehzahlreglers.

10.2. Motor und Drehzahlregler

Bei Reparaturen am Drehzahlregler vor allem beachten, dass der Kühlkörper nicht fahrlässig mit Masse kurzgeschlossen wird, da dies den Regeltransistor T101 sofort zerstören würde. Folge davon kann ein Spannungsschwund am Motor oder eine Verdopplung der Motordrehzahl (der Bandgeschwindigkeit) sein.

Drehzahlchwankungen des Motors können durch schlecht anliegende oder verschlissene Bürsten, bzw. einen verschmutzten Kollektor verursacht werden. Ein solcher Mangel lässt sich am einfachsten mittels eines des Motorklemmen parallelgeschalteten Oszilloskops erkennen, da nicht einwandfrei kommutierende Bürsten den beobachteten Vorgang stark verzerren.

10.3. Magnetköpfe

Beim Auswechseln des Kombikopfes muss auf die richtige Reihenfolge der Anschlüsse und einwandfreie Verbindungen geachtet werden. Eine Verwendung magnetisierter Werkzeuge ist verboten, auch dürfen die Wicklungen keinesfalls mit einem Ohmmeter geprüft werden, da die dabei stattfindende Magnetisierung des Kerns starke Verzerrungen des Signals und einen wesentlichen Anstieg des Rauschpegels verursachen würde.

Am neu eingebauten Kopf muss die Vertikallage des Spalts mit auf Testband aufgespieltem 10-kHz-Signal sehr sorgfältig justiert werden, ausserdem ist die Höhenlage des Kopfes zu kontrollieren und bei Bedarf mit Hilfe von Zwischenlagen unter den Schrauben zu korrigieren. Zur Kontrolle der Höhenlage des Kopfes verwendet man eine entsprechende Justierlehre.

Durch Zufall oder Unachtsamkeit magnetisierte Magnetköpfe oder andere Elemente der Ton-

bandbahn müssen mittels einer ein starkes Streufeld erzeugender Drossel entmagnetisiert werden, wobei unter keinen Umständen mit dem Eisenkern dieses Mittels die Köpfe berührt werden dürfen. Um dies mit Sicherheit zu vermeiden, bedient man sich dabei einer entsprechenden, diamagnetischen Zwischenlage, z.B. einer starken Papptafel.

Eine eventuelle Magnetisierung des Kombikopfes kontrolliert man, indem man einen 333-Hz-Pegelton aufzeichnet und bei der Wiedergabe den Anteil der zweiten Oberwelle im Signal misst. Bei einem einwandfreien Gerät beträgt dieser Anteil höchstens 1%.

Beim Auswechseln des Löschkopfes muss nur die Höhenlage justiert werden.

Der Ersatz des Kombikopfes kann, im Falle eines nicht ganz einwandfreien Gesamtfrequenzgangs, eine Nachstellung der Vormagnetisierungsspannung erzwingen, ausserdem muss das Übersprechen zwischen den rechten Kanälen beider Spuren kontrolliert werden.

Dazu wird im rechten Kanal ein 1000-Hz-Pegelton aufgenommen (Aussteuerungsanzeiger auf Nennwert) und abgespielt, wobei an den Kontakten 5 — 2 der Signalbuchse RADIO/MIKROFON die Spannung gemessen wird. Kassette wenden und die Messung wiederholen, die ermittelte Unterdrückung des Übersprechsignals muss über 40 dB betragen. Für diesen Test darf nur ein vollkommen unbespieltes Tonband verwendet werden.

10.4. Vorverstärker-Printplatte

Häufigste Mangelerscheinung an der Printplatte der Vorverstärkerstufen ist das Ausbleiben des Signals an einem der beiden Kanalausgänge. In so einem Falle werden zunächst die Gleichspannungen an den einzelnen Messpunkten des Netzwerks kontrolliert und die Kontakte des Schiebeschalters AUFNAHME/WIEDERGABE geprüft. Vor allem misst man die Kollektorgleichspannungen an T202, T302, T204 und T304 — liegen diese Spannungen in Nähe der Versorgungsspannung, so kann eine Defekt im ersten Transistor (Kurzschluss), im zweiten Transistor (Unterbrechung), bzw. eine Unterbrechung im Kollektorwiderstand des ersten oder im Emitterwiderstand des zweiten Transistors die Ursache sein.

Eine in Nullnähe liegende Kollektorspannung bedeutet: Unterbrechung im ersten oder Kurzschluss im zweiten Transistor, Unterbrechung im Emitterwiderstand des ersten, im Kollektorwiderstand des zweiten oder in einem der Basiswiderstände des ersten Transistors, bzw. Kurzschluss im Basiskondensator der ersten oder im Emitter-Elko des zweiten Transistors.

Verstärkungsbestimmende Elemente des Netzwerks sind die passiven Bauteile der Gegenkopplungsschleifen, in diesem Falle die Widerstände R204, R304, R206 und R306.

Gegenkopplungselemente der Entzerrerstufen sind die Widerstände R211 und R311 mit den Korrekturgliedern, eine Beschädigung dieser Bauteile hat meist eine Veränderung des betreffenden Kanals zur Folge.

10.4.1. Mangelhafter Frequenzgang

Wird ein nicht einwandfreier Verlauf der Frequenzcharakteristik festgestellt, so sind vor allem die Elektrolytkondensatoren C205, C305, C210 und C310 zu kontrollieren. Meist genügt dazu, wenn dem verdächtigen Element ein zweifellos einwandfreier Kondensator von gleicher Art und Kapazität parallelgeschaltet und der Frequenzgang kontrolliert wird.

10.4.2. Störungen im Netzwerk des Aussteuerungsanzeigers

Sollte in einem der Kanäle das Drehspulinstrument des Aussteuerungsanzeigers nicht ausschlagen, so liegt ein Defekt in einem der Transistoren T205, bzw. T305, bzw. eine Unterbrechung in einem der Einstellregler RN202 oder RN302, eventuell in einem der Elkos C216 oder C316 vor.

Bei konstanter Anzeige beider Instrumente ist die Ursache in einer Beschädigung im Netzwerk der Transistoren T303, T304 zu suchen (höhere Emitterspannung an T304), hingegen bedeutet die konstante Anzeige eines der Instrumente meist eine Unterbrechung in einem der beiden Widerstände R227 oder R327 (Basisspannung an T205, T305, messen).

Bei ungenügender Zeigerauslenkung trotz einwandfreier Signalspannung im Messpunkt V des rechten und linken Kanals: falsch eingestellter Einstellregler RN202 oder RN302, Unterbrechung im Widerstand R226 oder R326 (Basisspannung an T205, T305 kontrollieren), bzw. im Kondensator C217 oder C317 (einwandfreien 20- bis 200- μ F-Elko parallel schalten).

Ein Durchschlag (Kurzschluss) in einem der Transistoren T205, T305 hat in der Regel eine Zerstörung des betreffenden Drehspulinstruments zur Folge.

10.4.3. Beschädigungen des HF-Generators

Ein Ausbleiben der HF-Spannung lässt sich auf folgendes zurückführen: defekter Einstellregler RN1, Unterbrechung in der Löschkopfwicklung, beschädigter Transistor T2 oder T3, Unterbrechung im Widerstand R5 oder R6, Kurzschluss im Kondensator C218 oder C318 (nach Beseitigung dieser Störung ist eine Entmagnetisierung der Köpfe erforderlich), Kurzschluss oder Unterbrechung in einem der Kondensatoren C8 bis C11. Ein kurzgeschlossener Kondensator wird mit Hilfe einer Ohmmetermessung identifiziert, bei Überbrückung eines unterbrochenen mit einem unversehrten schwingt der Generator an.

Eine zu kleine HF-Spannung bedeutet meist eine Unterbrechung im Elko C12, bzw. einen zu grossen Widerstand des Einstellreglers RN1. Manchmal kommt es vor, dass am Schirmbild des Oszillografen im Signal des HF-Generators Kippschwingungen sichtbar werden. Solche Schwingungen stören die Aufnahme durch einen Pfeifton, deren Entstehung ist grösstenteils auf einen defekten Widerstand R5 oder R6 (zu hoher Wert), bzw. auf einen schadhafte Transistor T2 oder T3 (zu kleine Verstärkung) zurückzuführen.

10.5. Beschädigungen der Schiebewiderstandplatte

Die häufigsten, hier auftretenden Störungen (Unterbrechungen, Störgeräusche) sind Folge defekter Schiebewiderstände.

Sonstige Störerscheinungen haben nachstehende Ursachen.

10.5.1. Ausgangssignal fehlt

Unterbrechung in C503, C603, Unterbrechung in R504, R604, R505, R605, R506 oder R606 (dabei Anstieg der Kollektorspannung auf rund 14 V), Unterbrechung in R507, R607 (dabei Rückgang der Kollektorspannung auf Null), Durchschlag (Kurzschluss) in C504, C506 oder C604, C606 oder Unterbrechung in C505, C605, Unterbrechung im Schiebewiderstand P4 bzw. Transistorschaden in T501 oder T601.

Es sind auch Defekte möglich, die am Ausbleiben der Klangregelung in einem der beiden Kanäle erkannt werden können.

10.5.2. Keine Tieftonanhebung

Unterbrechung in R501, R601 bzw. im Schiebewiderstand P2, Kurzschluss im Kondensator C501 oder C601.

10.5.3. Keine Hochtonanhebung

Unterbrechung in einem der Widerstände R502, R602 oder in einem der Kondensatoren C502 oder C602, defekter Schiebewiderstand P3 (Unterbrechung in der Strombahn des Schleifkontakts).

10.5.4. Weder Hoch- noch Tieftonanhebung

Das Ausbleiben der Hoch- und Tieftonanhebung in einem der beiden Kanäle wird meist von einer übermäßigen Verstärkung begleitet und ist auf eine Unterbrechung im Kondensator C501 oder C601, bzw. im Schiebewiderstand P3 zurückzuführen.

10.5.5 Lautstärke- statt Hochtonregelung

Bei dieser Störung tritt eine starke Tieftonanhebung auf, ausserdem wird eine übermäßige Verstärkung wahrgenommen — die Ursache eines solchen Defekts liegt meist in einem Kurzschluss im Kondensator C502 (C602).

10.5.6. Ungenügender Tieftonregelbereich

Unterbrechung in einem der Kondensatoren C504 oder C604.

10.5.7. Lautstärkeregelung mit starkem Begleitgeräusch

Leckleitung durch Kondensator C505 (C605).

10.5.8. Störerregungen

Treten bei Wiedergabe und Hochtonregler auf Maximum, bei hohen Frequenzen selbsterregte Störschwingungen auf, so ist die Ursache in einer Unterbrechung im Kondensator C506 (C606) zu suchen.

10.5.9. Tonbandeinengung

Bei fehlenden Hoch- und Mitteltönen in Nulllage des Schiebewiderstands P3 und bei fehlenden Mitteltönen in den Zwischenlagen dieses Widerstands liegt eine Unterbrechung im Widerstand R503 (R603) vor.

10.6. Beschädigungen der Endstufe

Der beschädigte Endverstärker wird aus dem Gerät ausgebaut und aus einer externen 24-V-Stromversorgung (1 A) mit eingebautem Strommesser gespeist. An die Eingangskontakte wird ein NF-Messsender, und an den Ausgang ein Elektronenstrahloszillograf und ein Wechselstromvoltmeter angeschlossen.

In Abwesenheit des Messsendersignals soll die Stromaufnahme der Stufe rund 4 mA betragen, zwischen Masse und Pluspol des Kondensators C407 soll eine Gleichspannung von 12 V gemessen werden. Bei einer grösseren Stromaufnahme oder einer abweichenden Spannung am Pluspol von C407 ist die Stromversorgung auszuschalten, darauf sind die Kollektoranschlüsse der Leistungstransistoren zu unterbrechen, worauf die Stromversorgung wieder eingeschaltet wird. Der Rückgang der Stromaufnahme des Verstärkers auf den angegebenen Sollwert sowie der Spannung am Pluspol von C407 auf die erforderliche Höhe bedeutet, dass nur die Leistungstransistoren, bzw. einer davon, schadhaft sind.

In diesem Zustand soll der Verstärker als reiner Spannungsverstärker arbeiten — bei Einspeisung einer 300-mV-Signalspannung aus dem Messsender soll am Ausgang ein reiner Sinusvorgang erscheinen, der bei Übersteuerungen symmetrisch beschnitten wird.

Nach Beseitigung einer Beschädigung im Spannungsverstärkerteil der Endstufe, wird diese zwecks Kontrolle zunächst als Spannungsverstärker, d.h. mit getrennten Kollektoranschlüssen der Leistungstransistoren in Betrieb genommen. Die Leistungstransistoren werden erst angeschlossen wenn festgestellt wird, dass die vorausgehenden Stufen einwandfrei arbeiten, worauf die Endstufe als Ganzes geprüft wird. In Abwesenheit des Prüfsignals aus dem Messsender bei kalten Transistoren, die Spannung an R409 messen und gegebenenfalls mit dem Einstellregler auf 0,12...0,15 V korrigieren (nach Erwärmung der Transistoren steigt dieser Wert auf rund 0,3...0,4 V, soll aber keinesfalls den Wert 0,5 V überschreiten).

Zur endgültigen Kontrolle der Endstufe wird der Ausgang mit einem 8-Ohm-Widerstand (10 W) belastet, dem das Wechselstromvoltmeter und der Elektronenstrahloszillograf parallelgeschaltet werden. Auf diese Weise wird einer Beschädigung der Transistoren bei der Inbetriebnahme des Verstärkers entgegengewirkt. Störungserscheinungen lassen sich in den meisten Fällen auf nachstehende Ursachen zurückführen:

Unterbrechung in R401 — Ausgangssignal fehlt.
Unterbrechung in R402 — Ausgangssignal fehlt, Spannung am Pluspol von C407 gleich Null.

Unterbrechung in R403 — Ausgangssignal fehlt, Spannung am Pluspol von C407 in Versorgungsspannungsnähe.

Unterbrechung in R404 — Verstärkungsverlust um rund 30 dB, unsymmetrisches Beschneiden des Vorgangs.

Unterbrechung in R405 — kleine Asymmetrie des Vorgangs am Ausgang, kein Spannungsab-

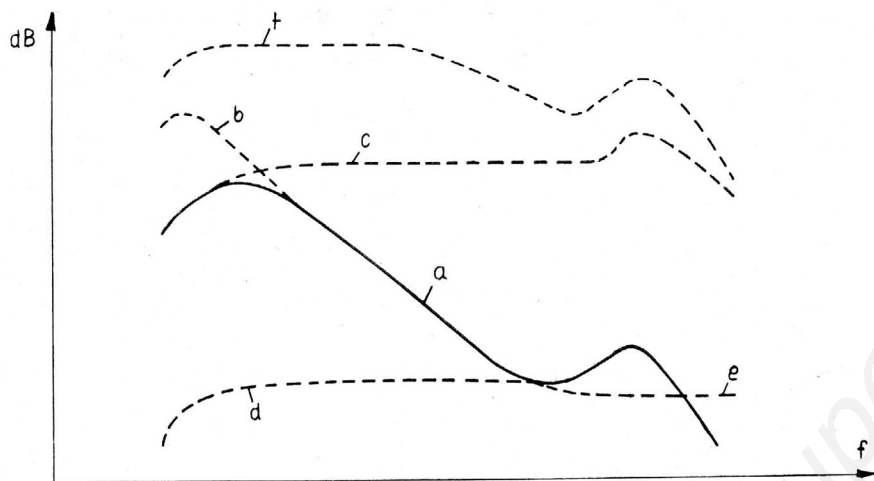


Bild 14. Wiedergabe-Frequenzgang

- a — vorschriftsmässiger Verlauf
- b — Unterbrechung in R218, R318
- c — Unterbrechung in C212, C312
- d — Kurzschluss in C212, C312
- e — Unterbrechung in R203, R303, bzw. in C202, C302
- f — Unterbrechung in R219, R319

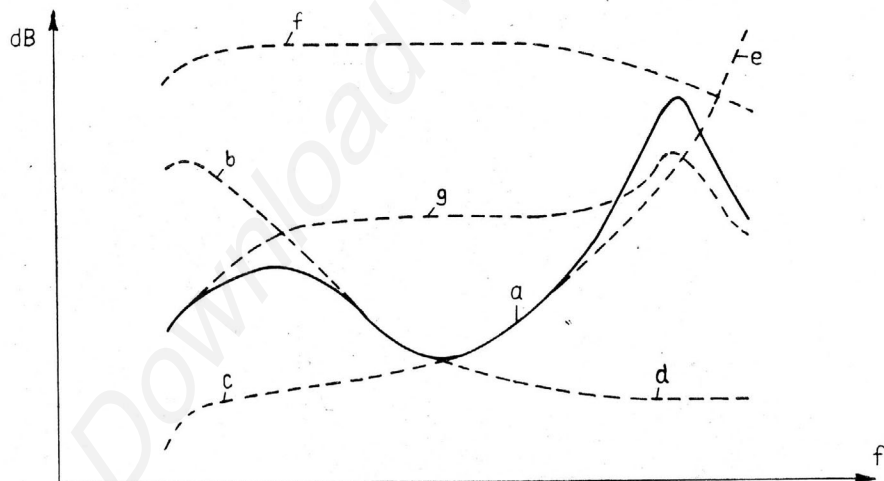


Bild 15. Aufnahme-Frequenzgang

- a — vorschriftsmässiger Verlauf
- b — Unterbrechung in R221, R321
- c — Kurzschluss in C214, C314
- d — Unterbrechung in C213, C313
- e — Unterbrechung in C208, C308
- f — Unterbrechung in R220, R320 oder R222, R322, bzw. Kurzschluss in C213, C313
- g — Unterbrechung in C214, C314

Gestrichelt gezeichnete Kurven bedeuten den annähernden Verlauf der Kennlinien bei den angegebenen Störungen

fall an R406, Zunahme von Klirrverzerrungen.
 Unterbrechung in R406 — Ausgangssignal fehlt, Spannung am Pluspol von C407 gleich Null.
 Unterbrechung in R407 — kein Ausgangssignal, Spannung am Pluspol von C407 in Sollwertnähe, keine Spannung an R409.
 Unterbrechung in R408 — kein Ausgangssignal, Spannung am Pluspol von C407 in Sollwertnähe, keine Spannung an R409.
 Unterbrechung in R409 — übermäßige Stromaufnahme in Signalabwesenheit aus dem Messsender

Unterbrechung in R410 — keine wahrnehmbaren Erscheinungen — der Widerstand schützt den Leistungstransistor gegen Überspannungen und das gesamte Netzwerk gegen Selbsterregungen.

Unterbrechung in R411 — lautes Knacken im Lautsprecher beim Einführen des Lautsprechersteckers in die Buchse, Beschädigungsmöglichkeit des Geräts beim Steckereinführen, sonst beim Betrieb mit Lautsprecher keine Störungserscheinungen.

Unterbrechung in R412 — Erscheinungen wie bei defekten R402.

Unterbrechung in R413 — kein Ausgangssignal, Ausgangsspannung in Nullnähe, kein Spannungsabfall an R405.

Unterbrechung in R414 — Ausgangssignal fehlt, sonst wie bei R408.

Unterbrechung in R415 — Ausgangssignal fehlt.
 Unterbrechung in C401 — Ausgangssignal fehlt, Spannungen unverändert.

Kurzschluss in C401 — Spannung am Pluspol von C407 gleich Null.

Unterbrechung in C402 — keine wahrnehmbaren Störungserscheinungen, der Kondensator schützt gegen UHF-Störsignale (nahe Fernsender usw.).

Kurzschluss in C402 — wie bei Kurzschluss in C401.

Unterbrechung in C403 — wie bei Unterbrechung in R404.

Kurzschluss in C403 — kein Ausgangssignal, Spannung am Pluspol von C407 in Versorgungsspannungsnähe.

Unterbrechung in C404 — Selbsterregung des Verstärkers in Signalanwesenheit, starke Verzerrungen.

Kurzschluss in C404 — kein Ausgangssignal, Spannung am Pluspol von C407 in Versorgungsspannungsnähe.

Unterbrechung in C405 — meist keine wahrnehmbaren Erscheinungen, der Kondensator sichert gegen Selbsterregungen.

Kurzschluss in C405 — übermäßige Stromaufnahme, kein Ausgangssignal, Spannung am Pluspol von C407 unter dem Sollwert.

Unterbrechung in C406 — wie bei Unterbrechung in R410.

Kurzschluss in C406 — durchgebrannter Widerstand R410.

Unterbrechung in C407 — Ausgangssignal fehlt, Spannungen unverändert.

Kurzschluss in C407 — kann ein Durchbrennen der Schwingspule des Lautsprechers und des Widerstands R415 verursachen.

Unterbrechung in C408 — falls nur in einem Verstärker, kaum wahrnehmbare Erscheinungen: unmerkliche Reduzierung der Ausgangsleistung beider Kanäle, geringe Zunahme der Netzbrummspannung.

Kurzschluss in C408 — durchgebrannte Sicherung im Gerät.

Unterbrechung in C409 — im Lautsprecher auftretendes, leichtes Netzbrummsignal, besonders in Signalanwesenheit.

Kurzschluss in C409 — wie bei Kurzschluss in C402.

Unterbrechung in der Diodenkette D401, D402 — starker Ruhestromanstieg führt zur thermischen Zerstörung der Elemente R414, R415, T404, T405.

Ein Kurzschluss in einer der Dioden verursacht Spannungsrückgang an R409 sowie einen Anstieg von Klirrverzerrungen bei schwachen Signalen.

Transistorendefekte führen zu einem Ausbleiben des Ausgangssignals und zu einer Verschiebung der Spannung am Pluspol von C407 in Null-, bzw. in Versorgungsspannungsnähe.

11. WERKZEUG- UND GERÄTELISTE FÜR ELEKTRONISCHE MESSUNGEN

1. Geregelte Gleichstromversorgung für 24 V und 1 A, mit eingebautem Laststrommesser.
2. Tonfrequenzgenerator (Messsender) mit einem Frequenzbereich von 20 Hz bis 20 kHz; Netzbrummpiegel mindestens -60 dB, zulässige Klirrverzerrungen maximal 0,05%, stufenlos einstellbare Klemmenspannung 0,1 mV bis 1 V, Ausgangsimpedanz bis 100 Ohm.
3. Selektiver Spannungsmesser für den Messbereich 0,1 mV bis 10 V, mit Ausschaltmöglichkeit des Filters; Bandpass mit 1/3 Oktave Durchlassbereich und Anschlussbuchsen für einen Elektronenstrahloszillograf zur Vereinfachung des Messnetzwerks erwünscht. Eingangswiderstand über 1 MOhm, Eingangskapazität unter 50 pF.
4. Elektronenstrahloszillograf für einen einwandfrei synchronisierbaren Frequenzbereich bis mindestens 1 MHz.
5. Klirrfaktor-Messbrücke.
6. Mehrbereich-Zeigerinstrument mit einem Eingangswiderstand von mindestens 20 kOhm/V.
7. Messgerät für Bandgeschwindigkeit und Ungleichförmigkeit des Bandlaufs (sog. „Trudelmessgerät“).
8. Kassette mit Testband für Geschwindigkeits- und Gleichlauffehlermessungen.
9. Kassette mit Bezugsband und mindestens vier aufgezeichneten Testsignalen wie folgt:
 - a) 333-Hz-Pegelton, Aufnahmepegel 250 nWb/m,
 - b) 8- oder 10-kHz-Signal für die Justierung der Vertikallage des Kombikopfspalts,
 - c) Signale für die Kontrolle des Wiedergabe-Frequenzgangs,
 - d) Leerabschnitt mit Standard-Bezugsbe-

schichtung (im vorliegenden Fall C521V auf QP12-Träger von BASF bzw. im zulässigen Standardabweichungs-Toleranzfeld liegende Äquivalente).

10. Drossel (Elektromagnet) zum Entmagnetisieren von Elementen der Tonbandbahn.
11. Justierlehre zum Einstellen der Höhen- und Zustelage der Magnetköpfe.

12. WERKZEUGLISTE FÜR TONBANDSERVICE

Lfd. Nr.	Zusammenstellung	Bereich, Typ	Menge
1	Schraubenzieher	RWWe-4A	1
2	Kreuzschraubenzieher für Schneidschrauben ϕ 3		1
3	Schraubenzieher	000REE0259	1
4	Spaltlehre	MW5b-3 100/II	1 Satz
5	Spezialzange	UT3-PX-199	1
6	Kraftmessuhr	bis 600 p	1
7	Lehre zum Kopfjustieren	086-MEK-0012	1
8	Doppelmaulschlüssel	RWPd 12×14, PN-64/M-65013	1

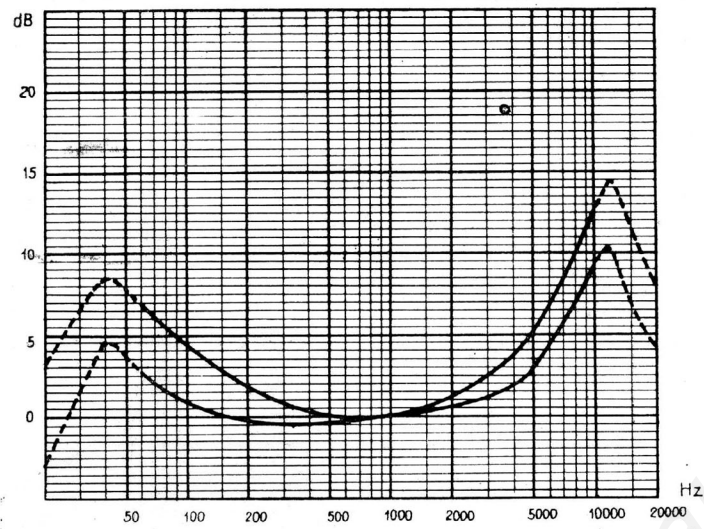


Bild 16

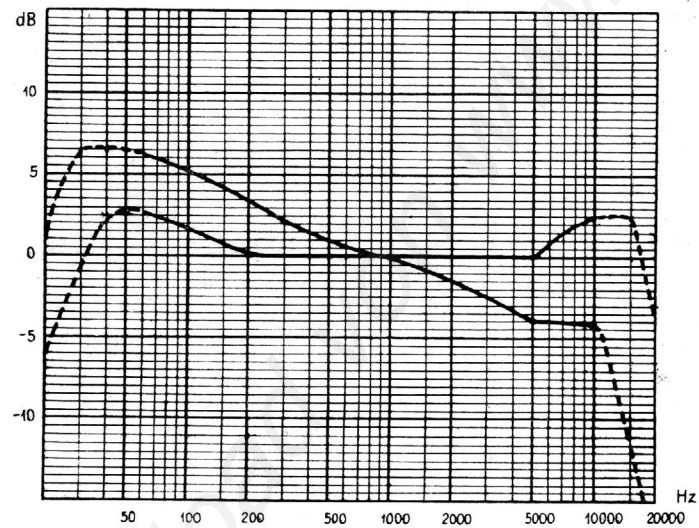


Bild 17

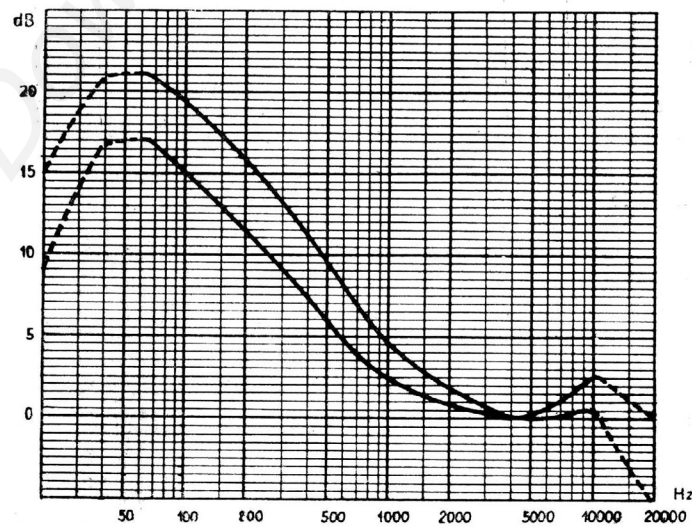


Bild 18

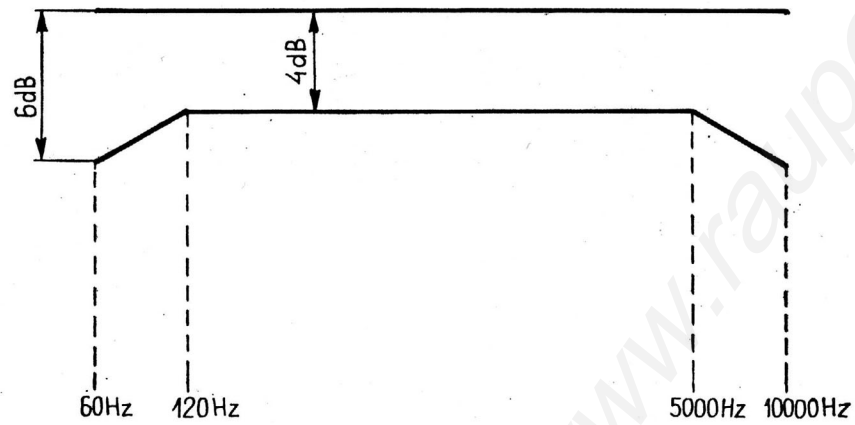


Bild 19

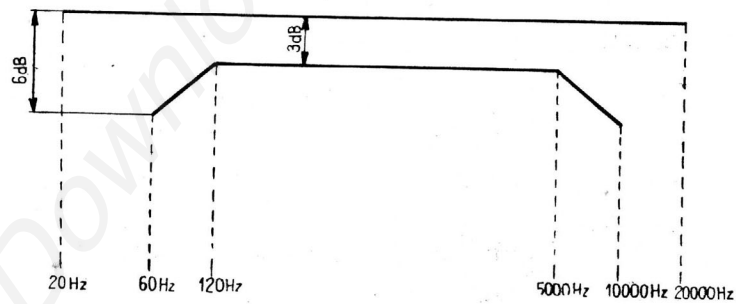


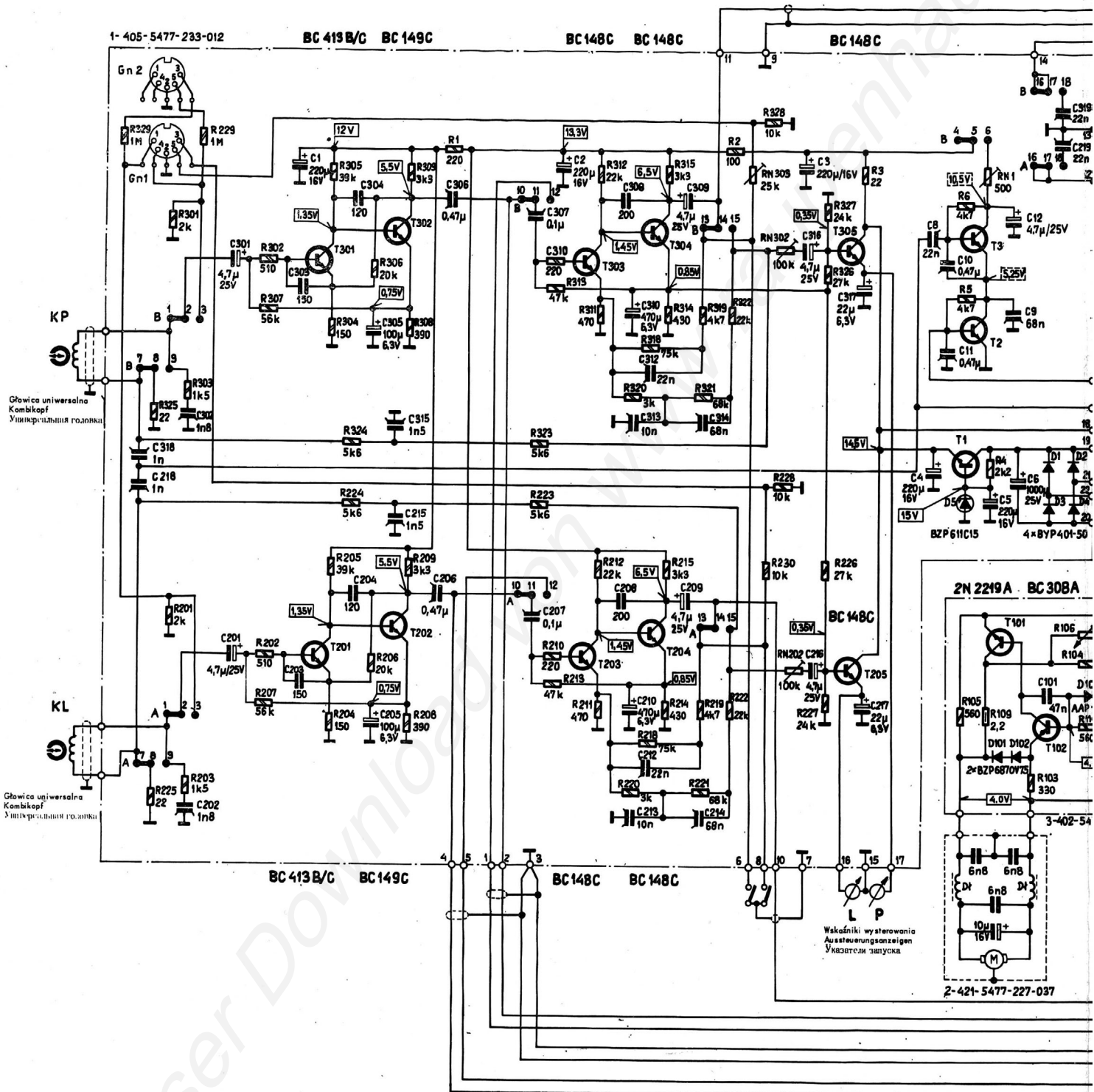
Bild 20

1- 405-5477-233-012

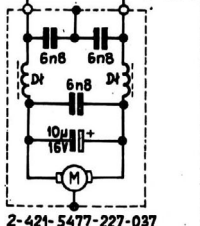
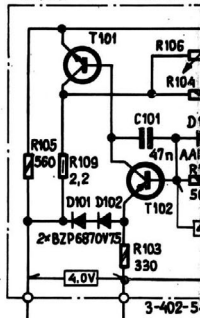
BC 413 B/C BC 149C

BC 148C BC 148C

BC 148C



2N 2219 A BC 308A



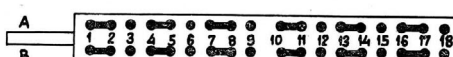
2-421-5477-227-037

- Kondensator z oznaczeniem okładziny zew.
Kondensator mit bezeichnetem Ausprägung
Конденсатор с отмеченной наружной обложкой
- Kondensator elektrolityczny
Elektrolytkondensator
Электролитический конденсатор
- 0,125 W
0,25 W
0,5 W

- BC 147
BC 148
BC 149
- BC 413
BC 308
BFP 621
- BC 177
BC 211
2N2219 A
- BD 254
- BZP 6870Y75

Odczyt
Wiedergabe
Воспроизведение

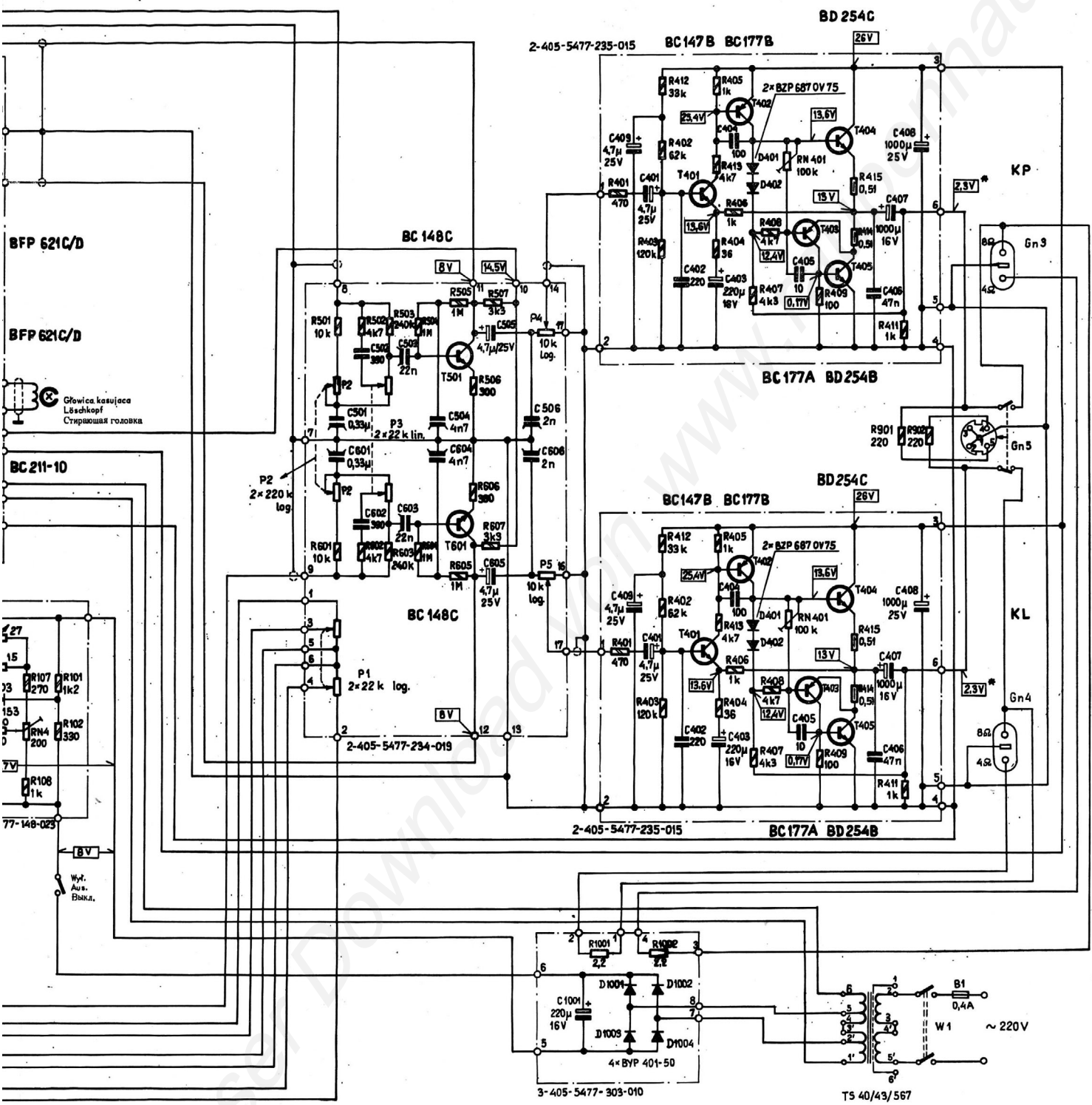
Zapis
Aufnahme
Запись



- P1 Regulator poziomu występowania przy zapisie
P1 Aussteuerungspegelregler bei der Aufnahme
P1 Регулятор уровня записки при звукозаписи
- P2 Regulator barwy dźwięku - tony niskie
P2 Klangfarbenregler - Tieftöne
P2 Регулятор тембра звука - низкие тона
- P3 Regulator barwy dźwięku - tony wysokie
P3 Klangfarbenregler - Hochtöne
P3 Регулятор тембра звука - высокие тона
- P4 Regulator głośności - kanał prawy
P4 Lautstärkeregler - rechter Kanal
P4 Регулятор громкости - правый канал
- P5 Regulator głośności - kanał lewy
P5 Lautstärkeregler - linker Kanal
P5 Регулятор громкости - левый канал
- RN 1 Regulator napięcia podkładu przy zapisie
RN 1 Vornormierungsspannungsregler bei der Aufnahme
RN 1 Регулятор напряжения ультразвукового смещения при звукозаписи

Widok przełącznika od strony elementów
Blick auf die Elementenseite des Schalters
Вид переключателя со стороны элементов

101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112	P1, P2, P3, P4, P5	1001, 401, 1002, 412, 402, 403, 405, 413, 404, 406, 407, 408, RN 401, 409, 415, 414, 411, 301, 302	R
101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112	1001, 401, 1002, 412, 402, 403, 405, 413, 404, 406, 407, 408, RN 401, 409, 415, 414, 411, 301, 302	401, 402, 403, 404, 405, 407, 408, 409	C



- RN 202 Regulatory wskaźników przy zapisie
- RN 302
- RN 202 Anzeigeregler bei der Aufnahme
- RN 302
- RN 202 Regulatortypy wskaźników przy odtwarzaniu
- RN 302
- RN 203 Regulator symetrii poziomów przy odtwarzaniu
- RN 303 Pegelsymmetrieregler bei der Wiedergabe
- RN 203 Regulator symetryczności ujęć przy odtwarzaniu
- RN 401 Regulator prądu sprężynkowego
- RN 401 Ruhestromregler
- RN 401 Regulator toku prądu

1. Wszystkie napięcia mierzone względem masy bez sygnału przyrządem o rezystancji wew. 50 kΩ/V, przy zasilaniu 220 V 50 Hz.
2. * Napięcia mierzone względem masy bez sygnału przyrządem o rezystancji wew. 50 kΩ/V, przy zasilaniu 220 V 50 Hz.
3. Napięcia mierzone przy odtwarzaniu i zapisie
4. Napięcia mierzone tylko przy zapisie
5. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
6. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
7. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
8. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
9. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
10. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
11. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
12. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
13. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
14. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
15. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
16. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
17. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
18. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
19. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
20. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
21. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
22. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
23. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
24. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
25. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
26. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
27. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
28. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
29. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
30. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
31. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
32. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
33. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
34. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
35. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
36. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
37. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
38. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
39. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
40. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
41. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
42. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
43. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
44. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
45. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
46. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
47. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
48. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
49. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
50. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
51. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
52. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
53. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
54. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
55. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
56. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
57. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
58. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
59. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
60. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
61. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
62. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
63. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
64. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
65. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
66. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
67. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
68. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
69. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
70. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
71. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
72. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
73. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
74. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
75. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
76. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
77. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
78. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
79. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
80. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
81. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
82. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
83. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
84. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
85. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
86. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
87. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
88. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
89. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
90. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
91. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
92. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
93. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
94. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
95. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
96. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
97. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
98. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
99. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu
100. Napięcia mierzone tylko przy odtwarzaniu

Zastrzeżenie: Wprowadzenie zmian w schemacie
Änderungen im Schaltbild vorbehalten
Оставим за собой право вносить изменения в схему

KP
Głowica uniwersalna
Kombikopf
Универсальная головка

KL
Głowica uniwersalna
Kombikopf
Универсальная головка

Platka napięciowa
Schaltung mit Spannungen
Плата напряжения

Stabilizator
Stabilisierungsgerät
Стабилизатор

Wskaźniki występowania
Aussteuerungsanzeigen
Указатели запуща

2-421-5477-227-037

Kondensator z zaznaczoną okładziną zewn.
Kondensator mit bezeichnetem Aussenbelag
Конденсатор с отмеченной наружной обкладкой

Kondensator elektrolityczny
Elektrolytkondensator
Электролитический конденсатор

0,125 W

0,25 W

0,5 W

BC 147
BC 148
BC 149

BC 413
BC 308
8FP 621

BC 177
BC 211
2N 2219 A

BD 254

BZP 6870V75

1. Wszystkie napięcia mierzone względem masy bez sygnału przyrządów o rezystancji wewn. 50 kΩ, przy zasilaniu 220 V 50 Hz
1. Alle Spannungen gemessen bezüglich Masse ohne Signal mit Anzeigegegerät mit Innenwiderstand 50 kΩ, bei Stromversorgung 220 V 50 Hz
1. Все напряжения, измеряемые без сигнала относительно массы — прибором внутренним сопротивлением 50 кΩ, при питании 220 В, 50 Гц
2. *napięcie na gnieździe nieobciążonym
2. *Spannung an der nicht belasteten Buchse
2. *напряжение в ненагруженном гнезде
3. Napięcie mierzone przy odczycie i zapisie
3. Napięcie mierzone tylko przy zapisie
3. Spannung gemessen bei Wiedergabe und Aufnahme
3. Spannung gemessen nur bei Aufnahme
3. Напряжение, измеряемое при звукоиспроектировании и звукозаписи
3. Напряжение, измеряемое только при звукозаписи

Płyta napięciowa
Schaltung mit Spannungen
Плата напряжения

Głowica kasująca
Löschkopf
Стирающая головка

Płyta z potencjometrami
Schaltung mit Potentiometern
Плата с потенциометрами

Stabilizator
Stabilisierungsgerät
Стабилизатор

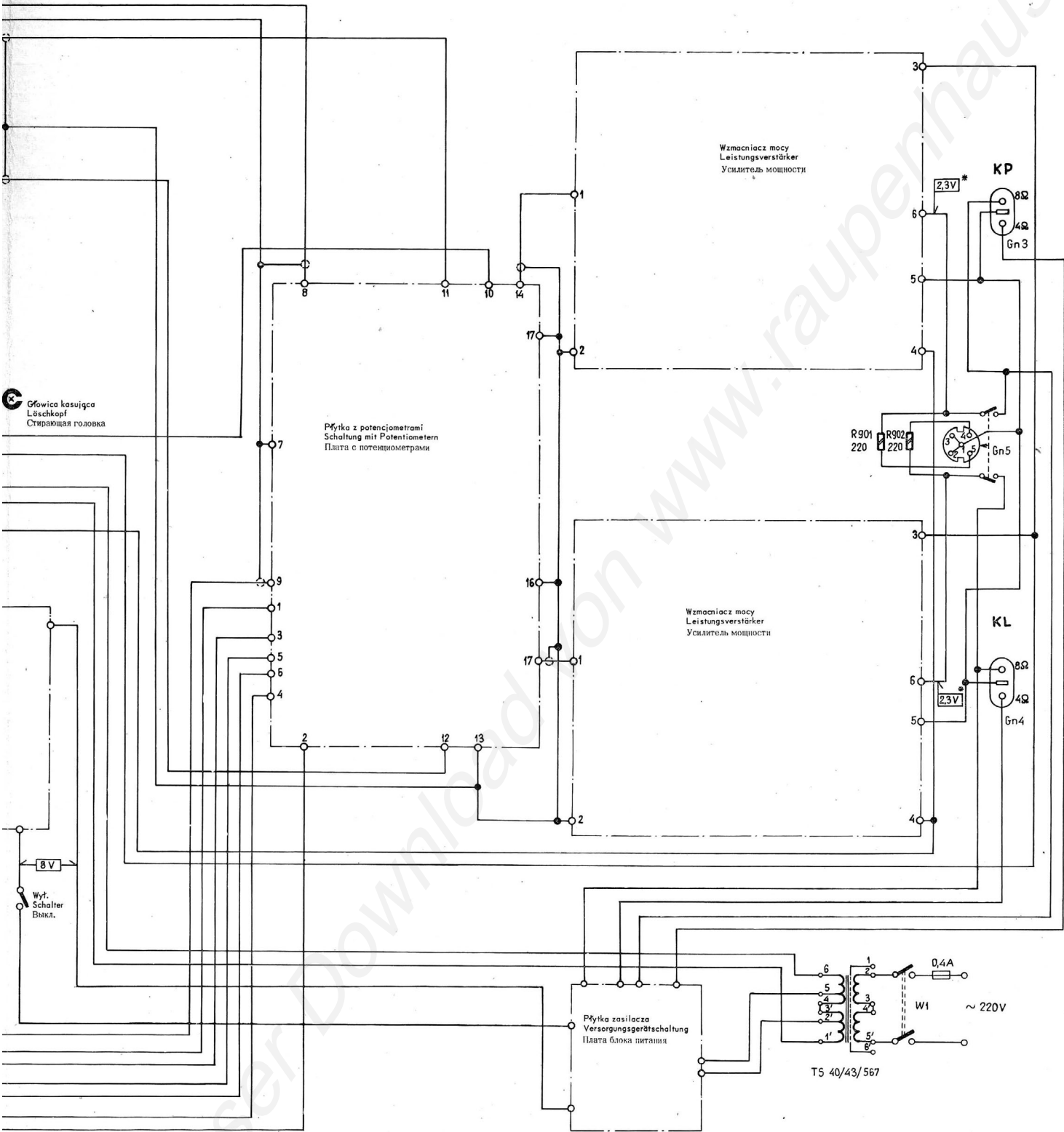
Wskazniki wystawiania
Aussteuerungsanzeigen
Указатели запуща

2-421-5477-227-037

8 V
Wyt.
Schalter
Выкл.

1. Wszystkie napięcia mierzone względem masy bez sygnału przyrządem o rezystancji wewn. 50 kΩ, przy zasilaniu 220 V 50 Hz
1. Alle Spannungen gemessen bezüglich Masse ohne Signal mit Anzeigergerät mit Innenwiderstand 50 kΩ, bei Stromversorgung 220 V 50 Hz
1. Все напряжения, измеряемые без сигнала относительно массы — прибором внутренним сопротивлением 50 кОм, при питании 220 в, 50 Гц
2. *napięcie na gnieździe nieobciążonym
2. *Spannung an der nicht belasteten Buchse
2. *напряжение в ненагруженном гнезде
3. Napięcie mierzone przy odczycie i zapisie
3. Napięcie mierzone tylko przy zapisie
3. Spannung gemessen bei Wiedergabe und Aufnahme
3. Spannung gemessen nur bei Aufnahme
3. Напряжение, измеряемое при звукоиспользовании и звукозаписи
3. Напряжение, измеряемое только при звукозаписи

Zastrzeżenie wprowadzenia zmian w schemacie
Einführung der Änderungen im Schema vorbehalten
Оставляем за собой право вносить изменения в схеме



Zastrzega się wprowadzenie zmian w schemacie
 Einführung der Änderungen im Schema vorbehalten
 Оставляем за собой право вводить изменения в схеме

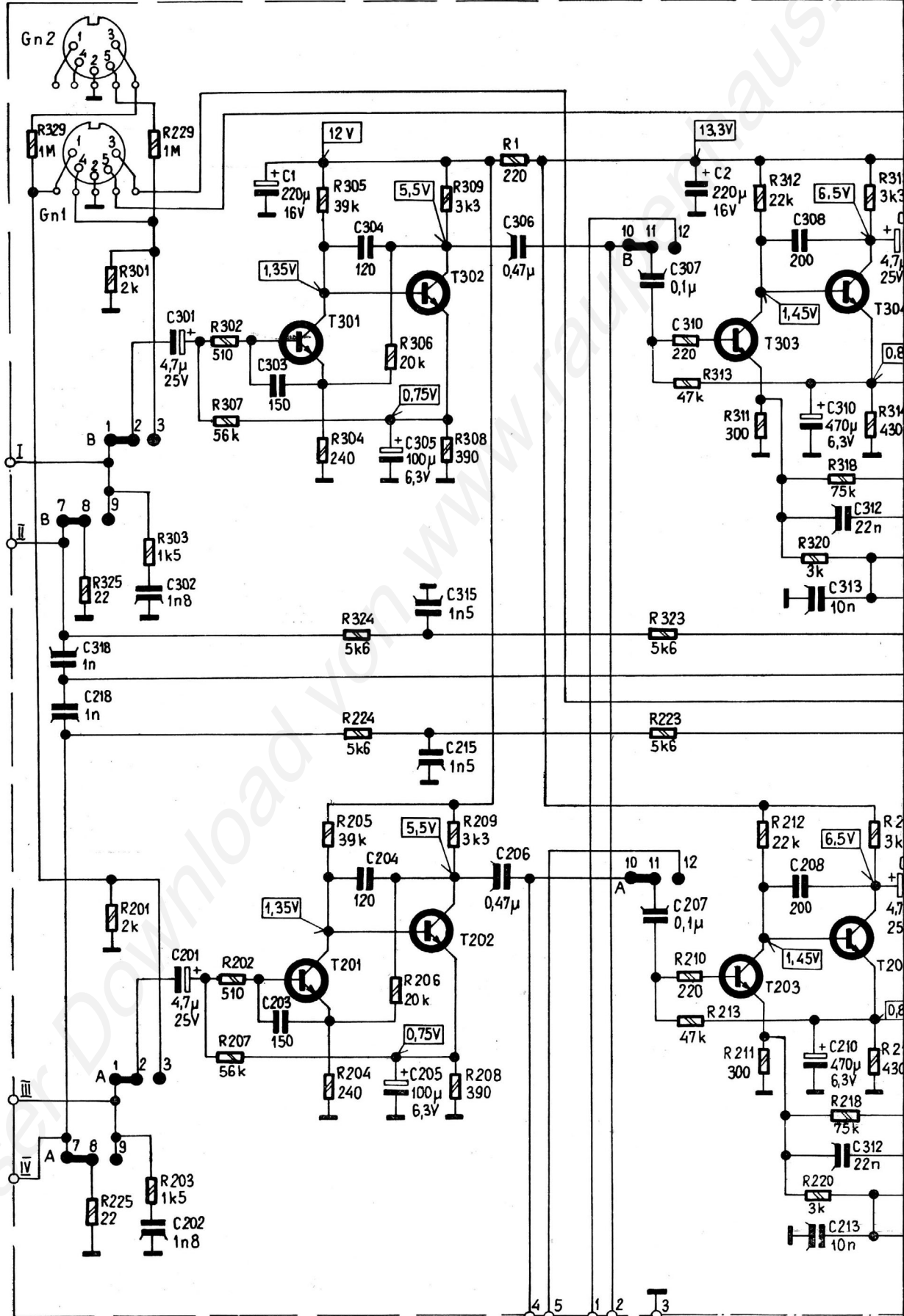
Schemat blokowy magnetofonów M531S, M535S
 Blockscheema der Tonbandgeräte M531S, M535S
 Блок-схема магнитофонов M531S, M535S

R	329	325	301	303	302,307	305,304,324	306	309,308	1	323,310,313	312,311	320	318,315,314
	225	201	203,229	202,207	205,204,224	206	209,208			223,210,213	212,211	220	218,215,214
C	318	302,304	202,201	1	303	304,305	315	306		307	2	308,310,313,312,309	308,310,313,312,309
	218				203	204,205	215	206		207		208,210,213,212,209	

1- 405-5477-233-012

BC 413B/C BC 149C

BC 148C BC 148C

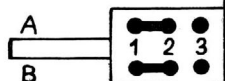


BC 413B/C BC 149C

BC 148C BC 148C

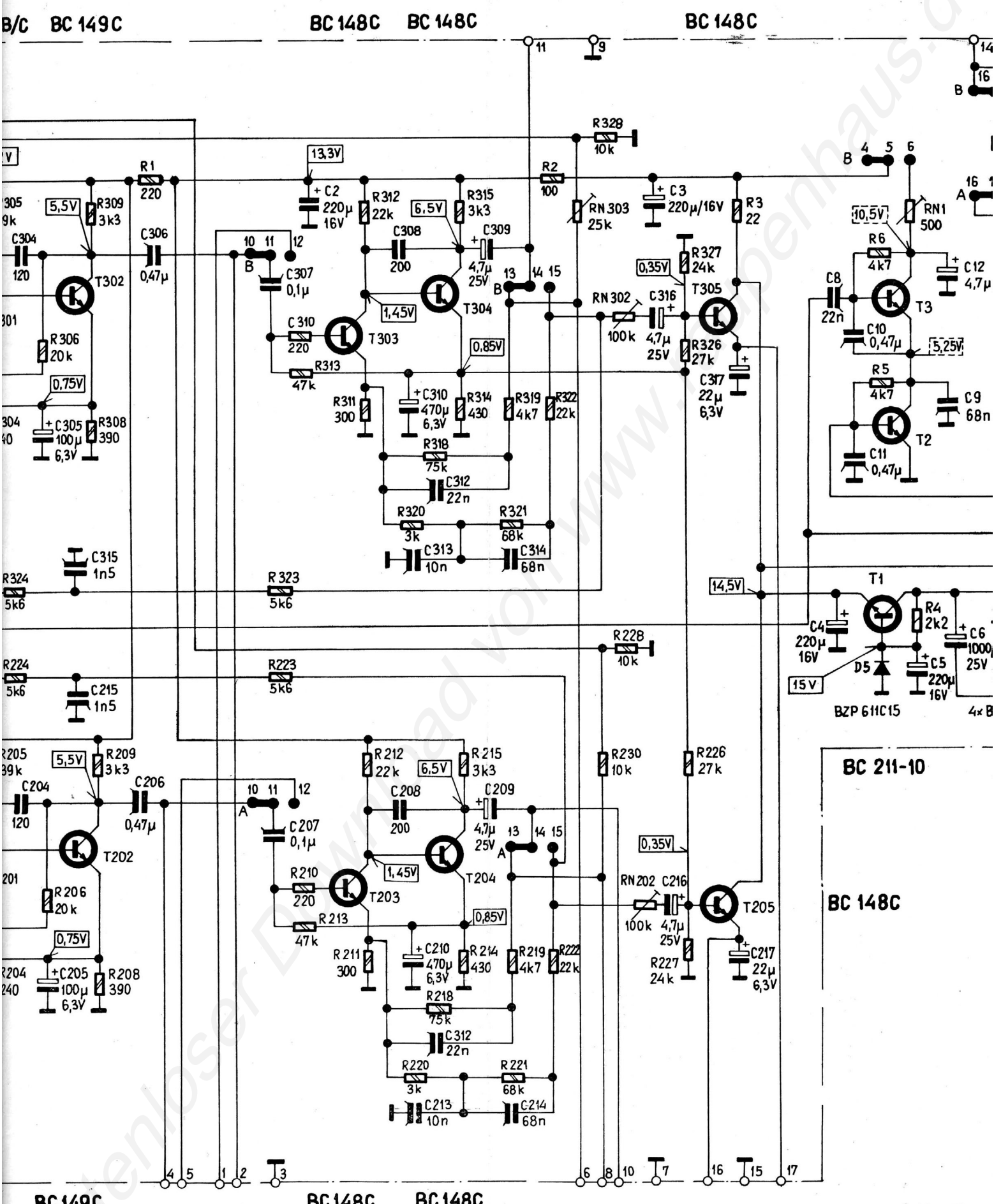
RN1 Regulator napięcia podkładu przy zapisie
RN1 Vormagnetisierungsspannungsregler bei der Aufnahme
RN1 Регулятор напряжения ультразвукового смещения при звукозаписи
RN 303 Regulator symetrii poziomów przy odczycie
RN 303 Pegelsymmetrieregler bei der Wiedergabe
RN 303 Регуляторы симметричности уровней при звуковоспроизведении

RN 202 Regulatory wskaźników przy zapisie
RN 302 Anzeigeregler bei der Aufnahme
RN 202 Регуляторы указателей при звукозаписи



Odc
Wie
3wy

324, 306, 309, 308	1	323, 310, 313, 223, 210, 213	2	322, RN303, 328, RN302, 327, 326	3	6,5, RN1,4
324, 206, 209, 208		312, 211, 220, 218, 215, 214, 219, 221		222, 230, 228, RN202, 227, 226		
304, 305, 315, 306, 206		307, 207	2	308, 310, 313, 312, 309, 314, 208, 210, 213, 212, 209, 214	3	4,8,10,11 5 9,12,6
204, 205, 215					316, 217	



RN 202 Regulatory wskaźników przy zapisie
 RN 302 Anzeigeregler bei der Aufnahme
 RN 202 Регуляторы указателей при звукозаписи
 RN 302

Odczyt Zapis
 Wiedergabe Aufnahme
 Звуковоспроизведение Звукозапись

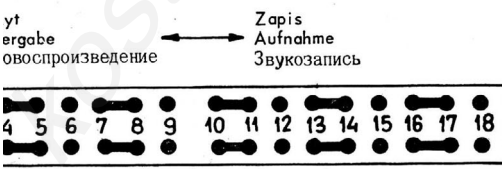
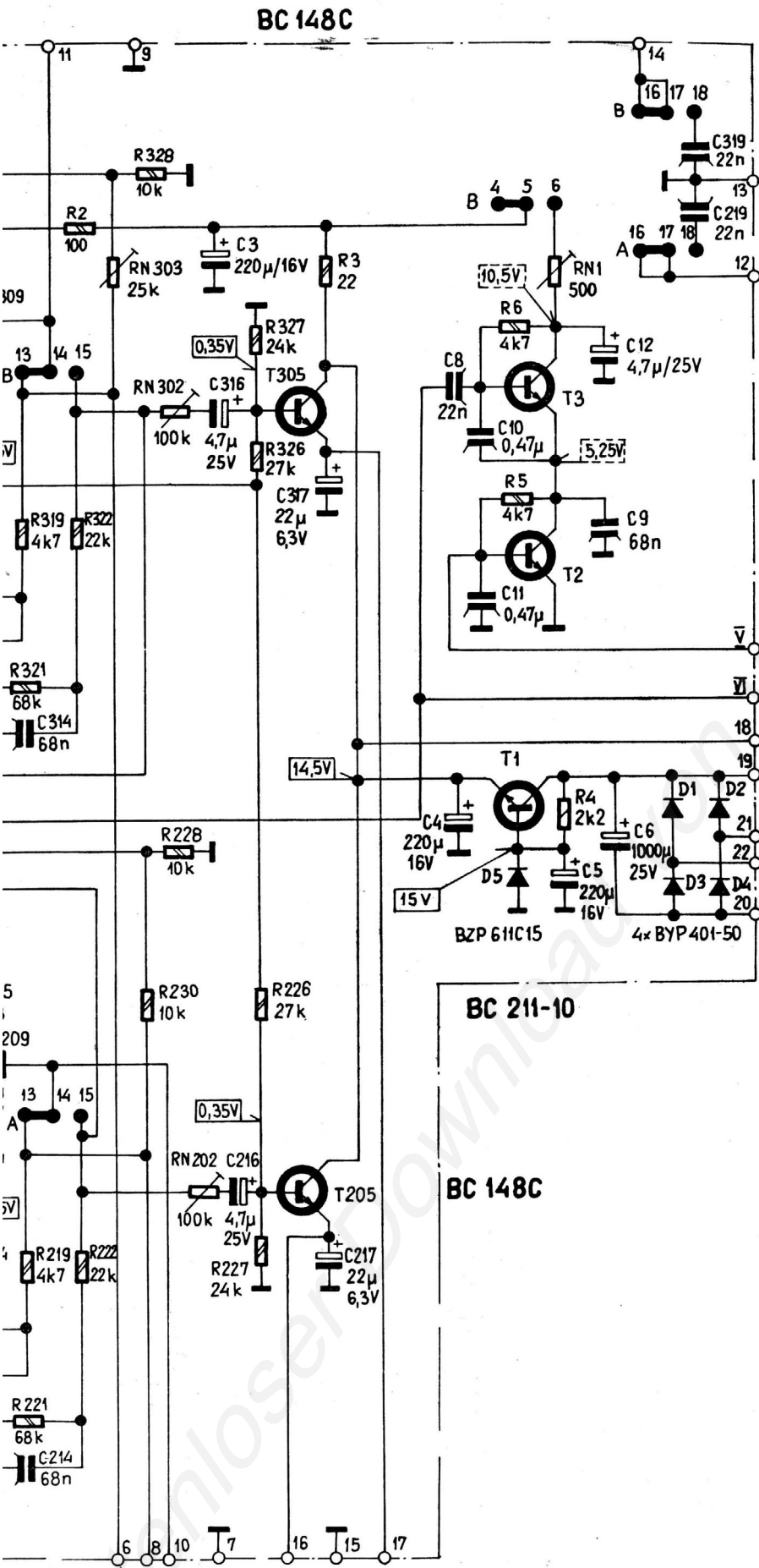
A

B

123456789101112131415161718

Widok przełącznika od strony el
 Schalteransicht von der Elementen
 Вид переключателя со стороны

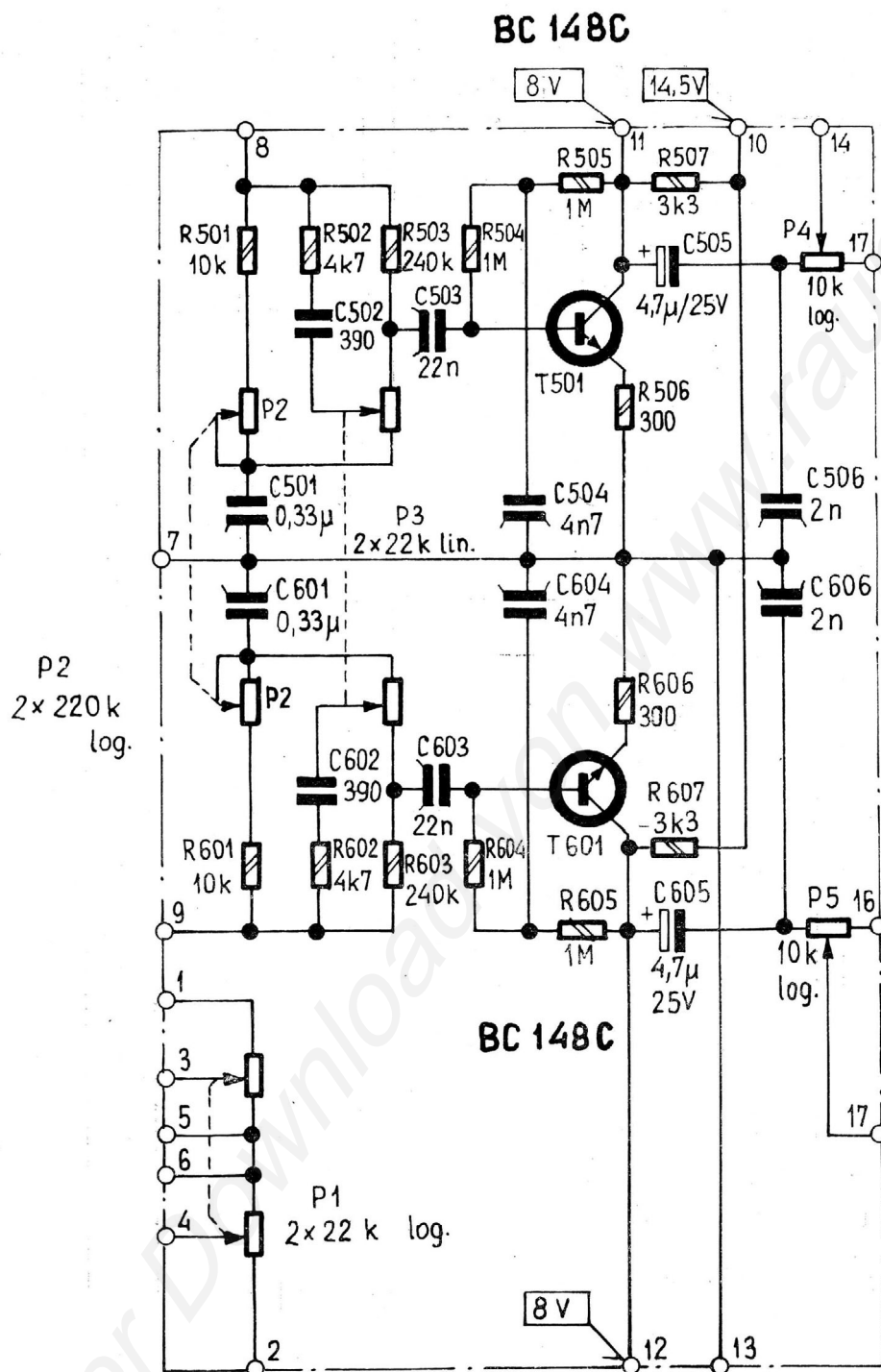
19, 321	2 322, RN303, 328, RN302, 327, 326	3	6,5, RN1,4	
19, 221	2 222, 230 228, RN202, 227, 226			
14	3 316	317	4,8,10,11	5 9,12,6 319
14	216	217		219



Widok przełącznika od strony elementów
Schalteransicht von der Elementenseite
Вид переключателя со стороны элементов

Płytki napięciowa 1-405-5477-233-012
Schaltung mit Spannungen 1-405-5477-233-012
Плата напряжения 1-405-5477-233-012

R	501 601	P1, P2 602	502 603	503 603	P3 604	504 604	505, 506, 507 605, 606, 607	P4, P5
C	501 601	502 602	503 603	504 604	505 605	506 606		



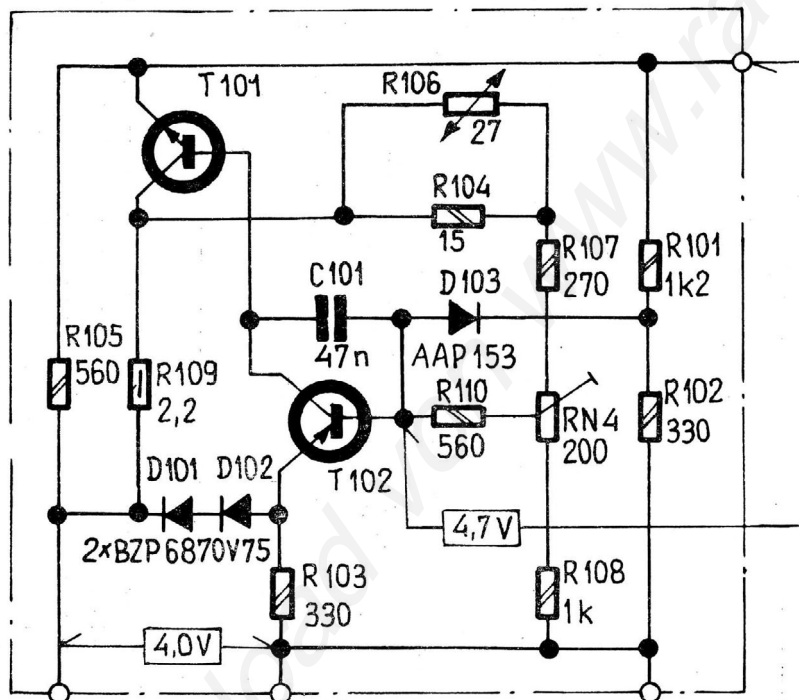
- P1 Regulator poziomu wysterowania przy zapisie
P1 Aussteuerungspegelregler bei der Aufnahme
P1 Регулятор уровня запуска при звукозаписи
- P2 Regulator barwy dźwięku – tony niskie
P2 Klangfarbenregler – Tieftöne
P2 Регулятор тембра звука – низкие тона
- P3 Regulator barwy dźwięku – tony wysokie
P3 Klangfarbenregler – Hochtöne
P3 Регулятор тембра звука – высокие тона
- P4 Regulator głośności – kanał prawy
P4 Lautstärkereglер – rechter Kanal
P4 Регулятор громкости – правый канал
- P5 Regulator głośności – kanał lewy
P5 Lautstärkereglер – linker Kanal
P5 Регулятор громкости – левый канал

Płytkę z potencjometrami 3-402-5477-148-023
Schaltung mit Potentiometern 3-402-5477-148-023
Плата с потенциометрами 3-402-5477-148-023

R	105,6 109	103	106,104,110,107,RN4,108,101,102
C	101		

2N 2219A BC 308A

3-402-5477-140-023

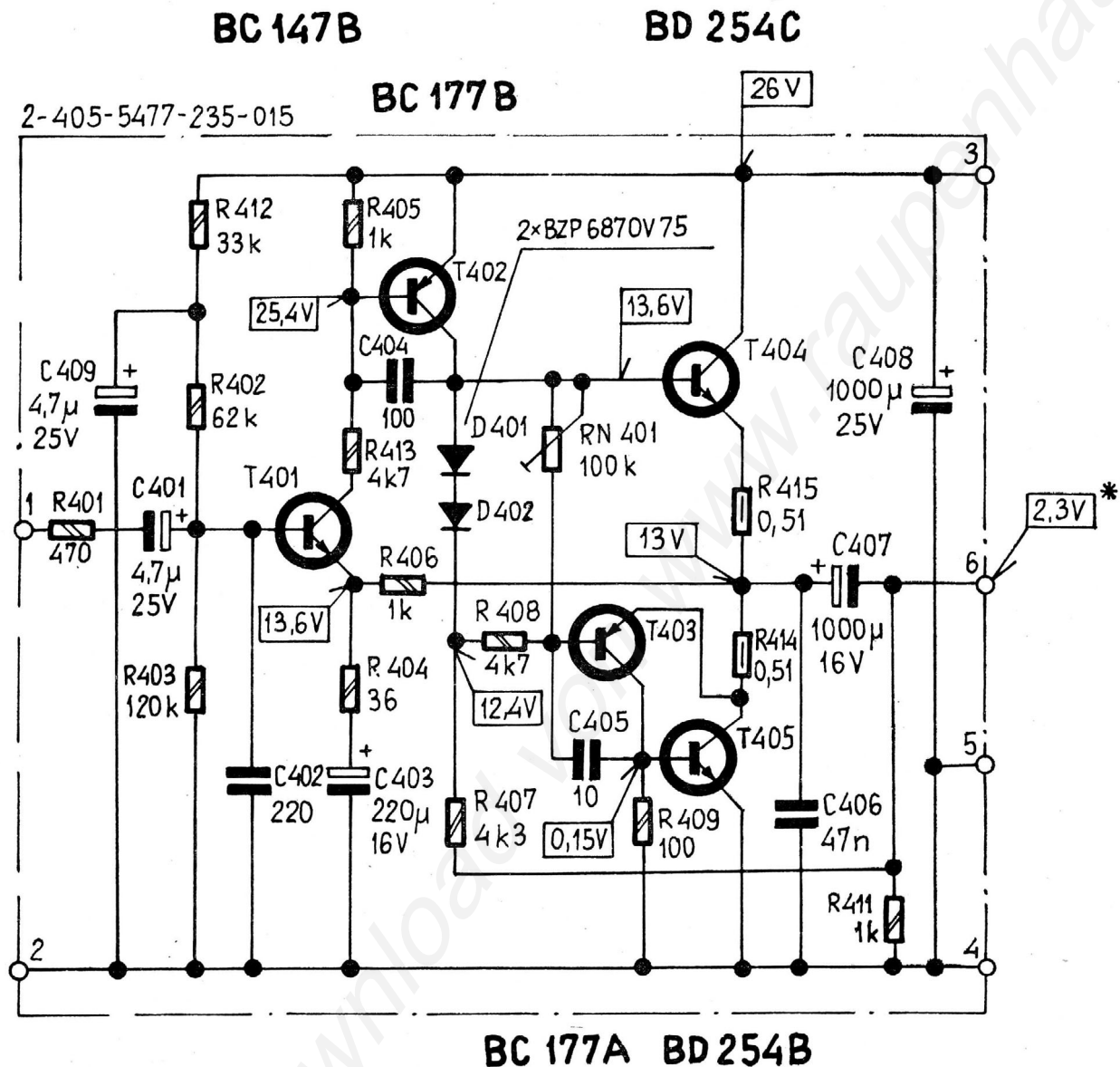


Stabilizator 3-402-5477-140-023

Stabilisierungsgerät 3-402-5477-140-023

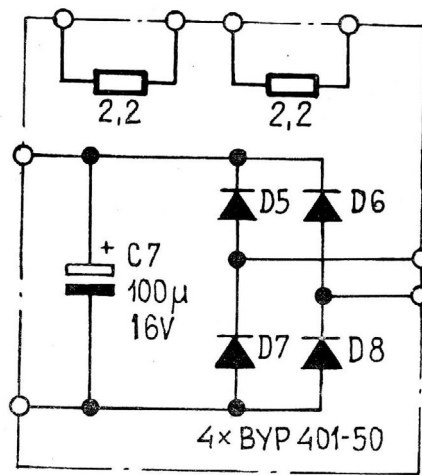
Стабилизатор 3-402-5477-140-023

R	401	412, 402, 403, 405, 413, 404, 406, 407, 408, RN 401, 409, 415, 414	411
C	409, 401	402	403, 404
		405	407, 406
			408



RN 401 Regulator prądu spoczynkowego
 RN 401 Ruhestromregler
 RN 401 Регулятор тока покоя

Wzmacniacz mocy 2-405-5477-235-015
 Leistungsverstärker 2-405-5477-235-015
 Усилитель мощности 2-405-5477-235-015



Płyta zasilacza
Versorgungsgerätschaltung
Плата блока питания

3-405-5477-303-010



Bild 21

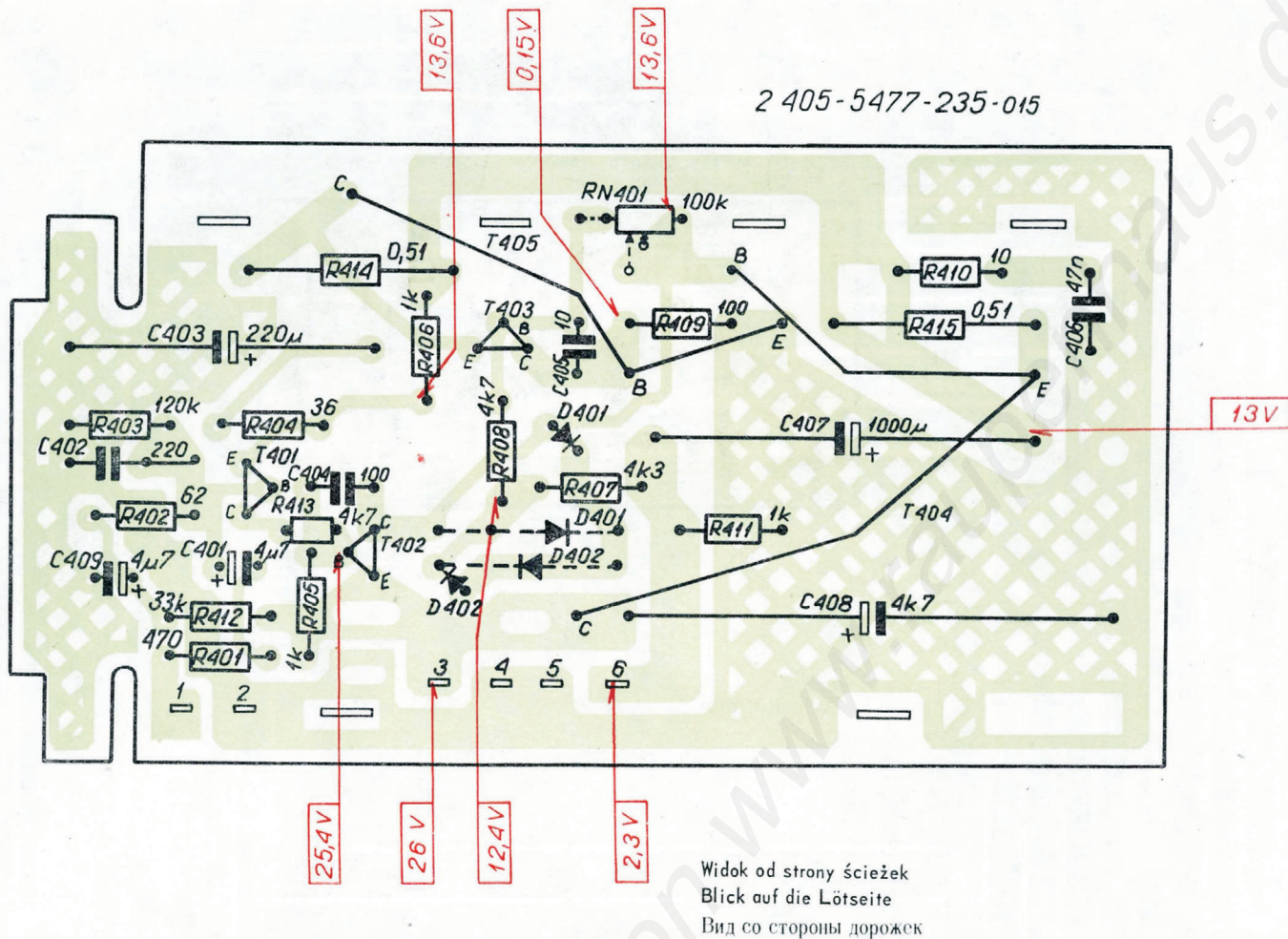


Bild 22

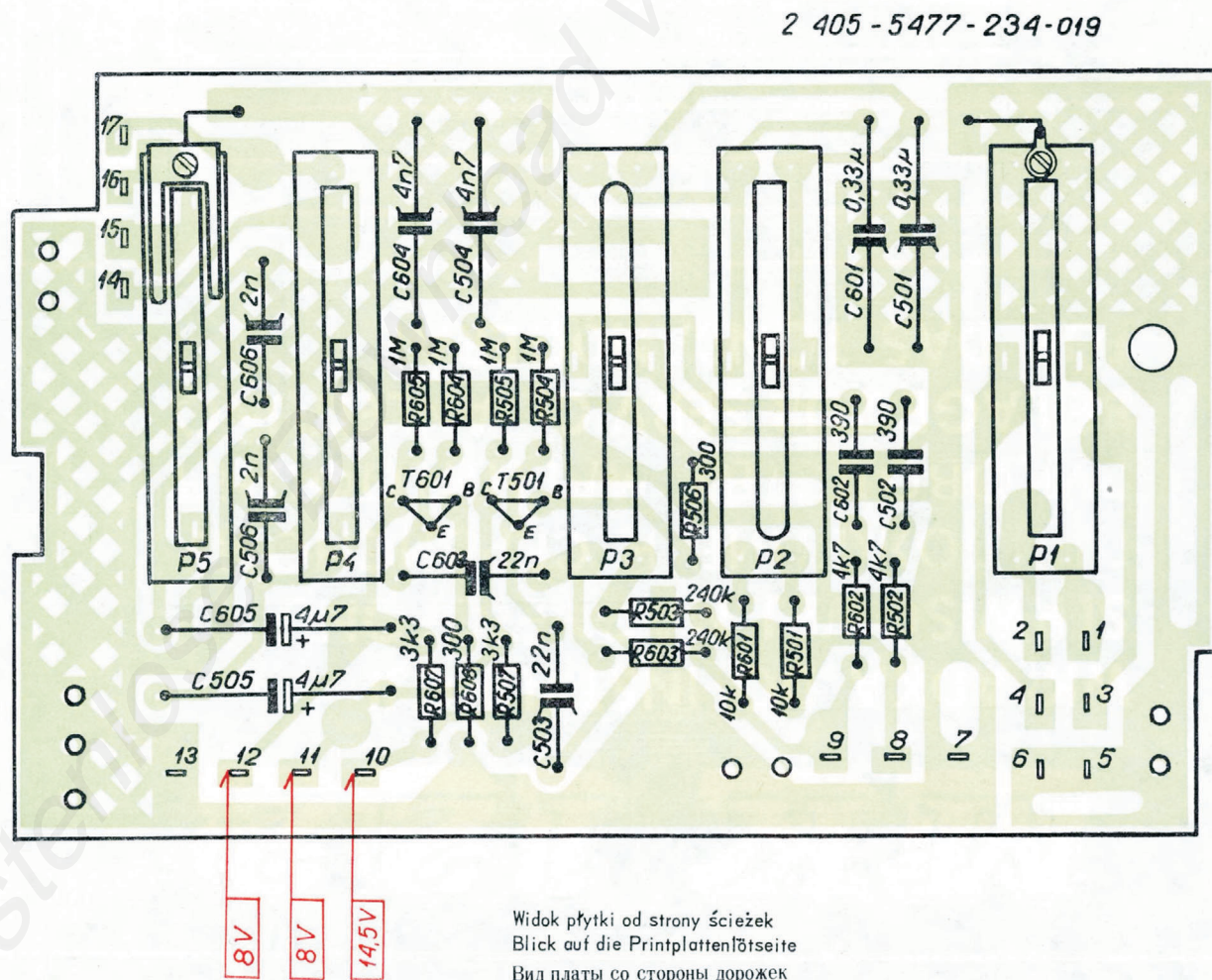


Bild 23

Widok od strony ścieżek
 Blick auf die Lötseite
 Вид со стороны дорожек
 3-405-5477-303-010

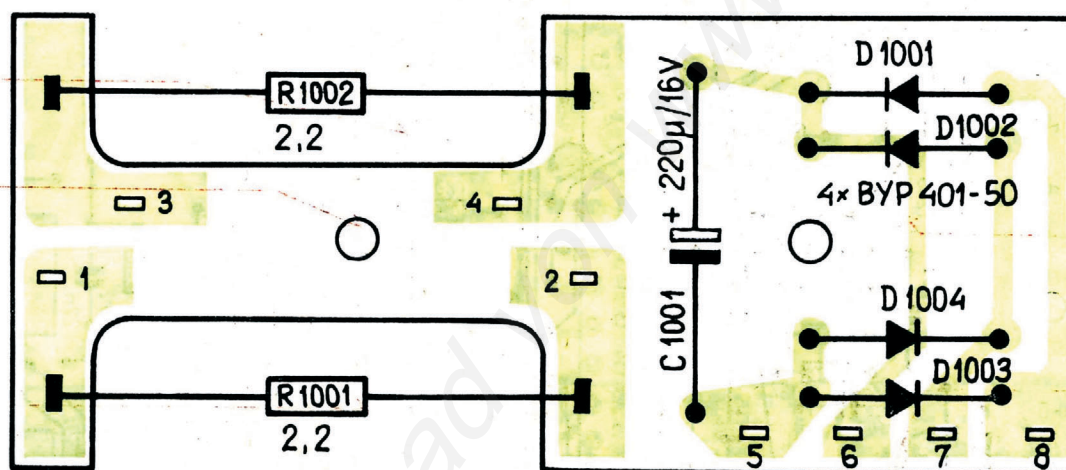


Bild 26

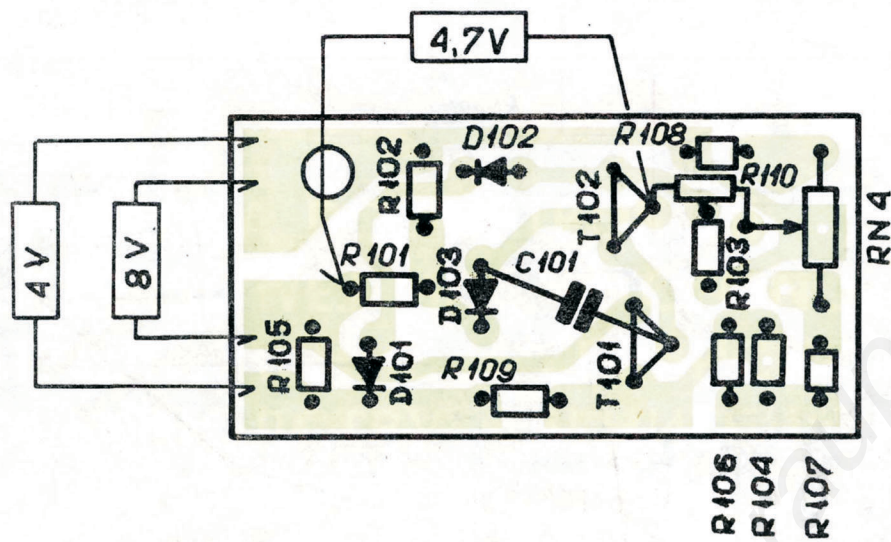


Bild 24 Blick auf die Lötseite

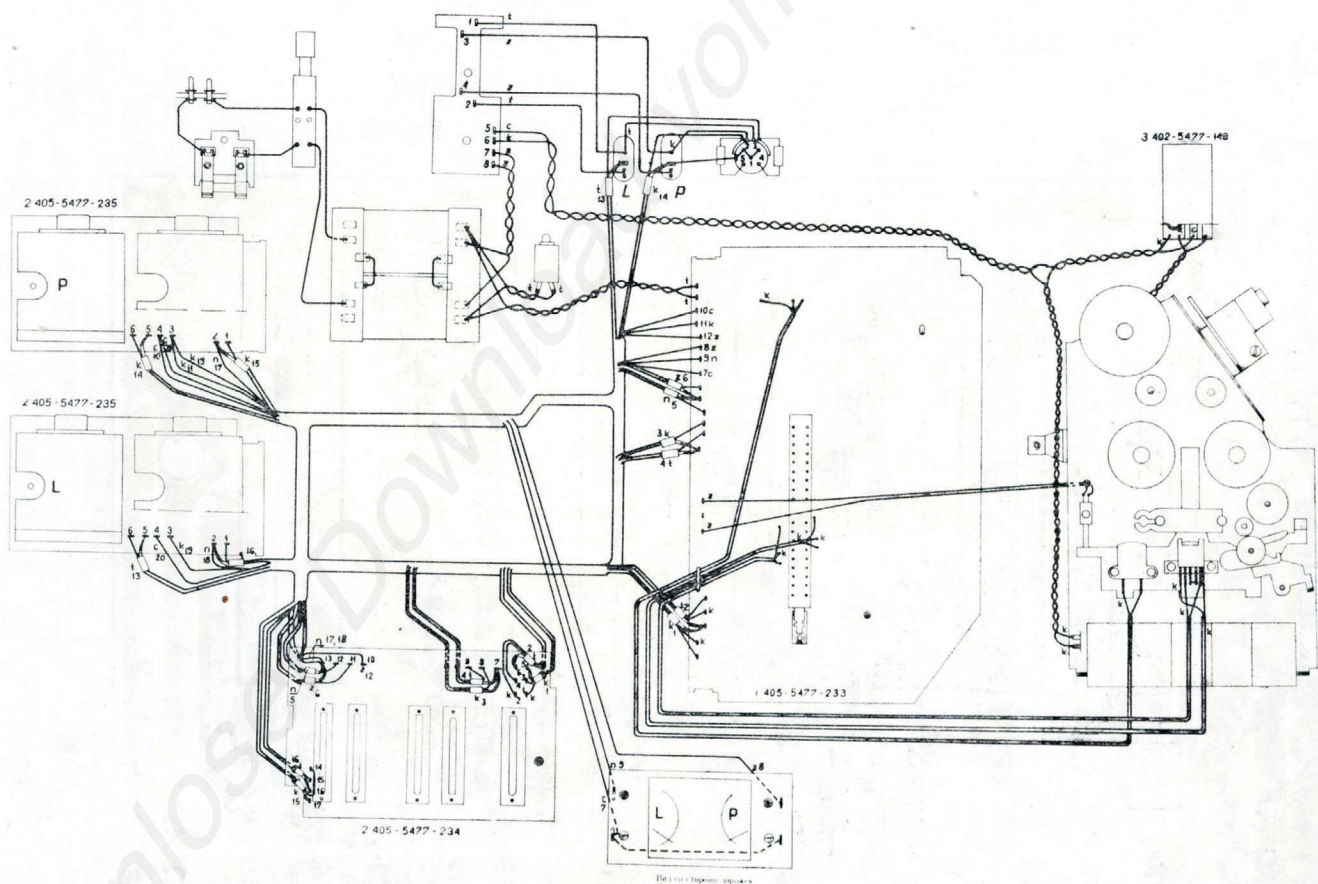


Bild 25

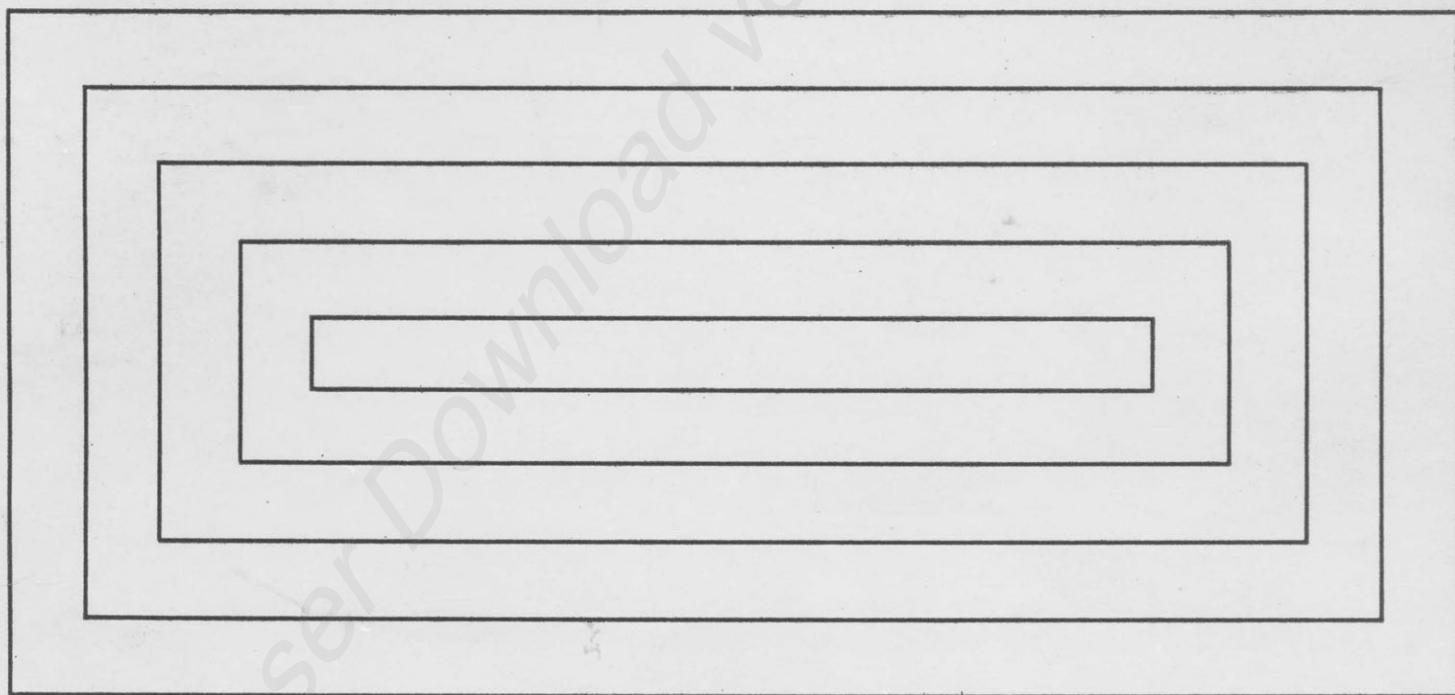
 **UNITRA**

Exporteur

PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLU ZAGRANICZNEGO
AUSSENHANDELSUNTERNEHMEN
WARSZAWA, AL. JEROZOLIMSKIE 44, POLSKA

M531S

WKŁADKA DO INSTRUKCJI SERWISOWEJ
ПРИЛОЖЕНИЕ К СЕРВИСНОМУ РУКОВОДСТВУ



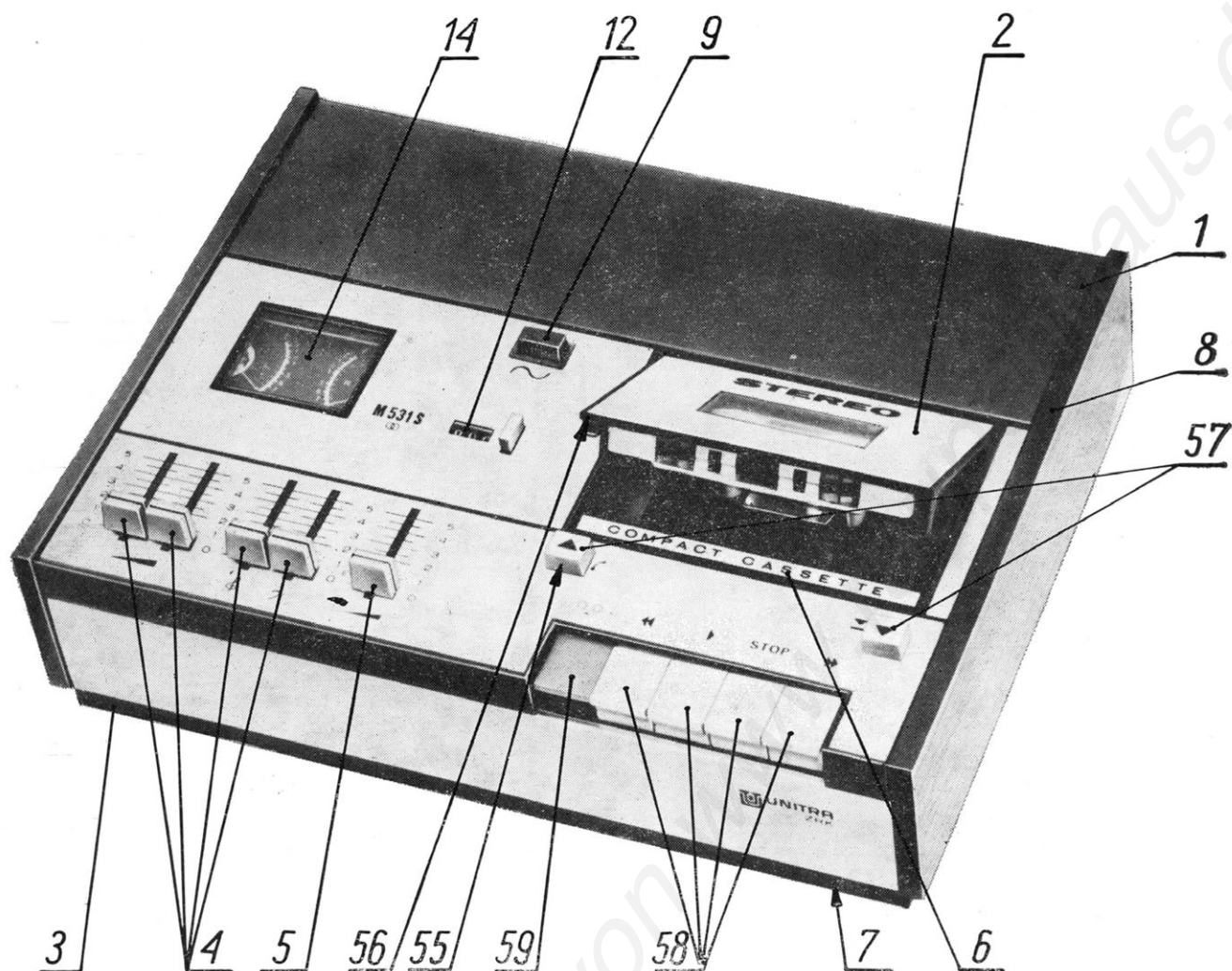


Рис. 1
Рис. 1

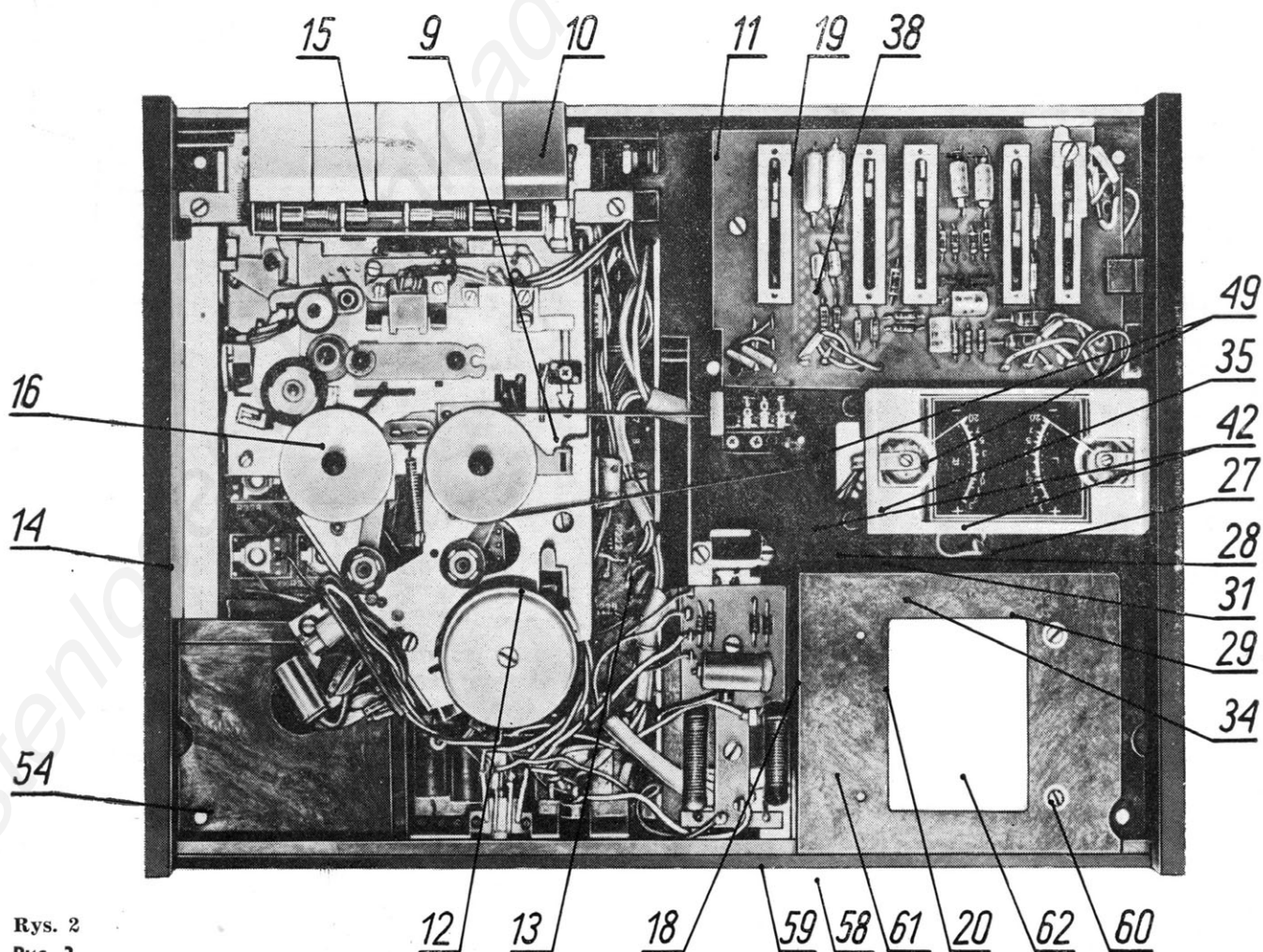
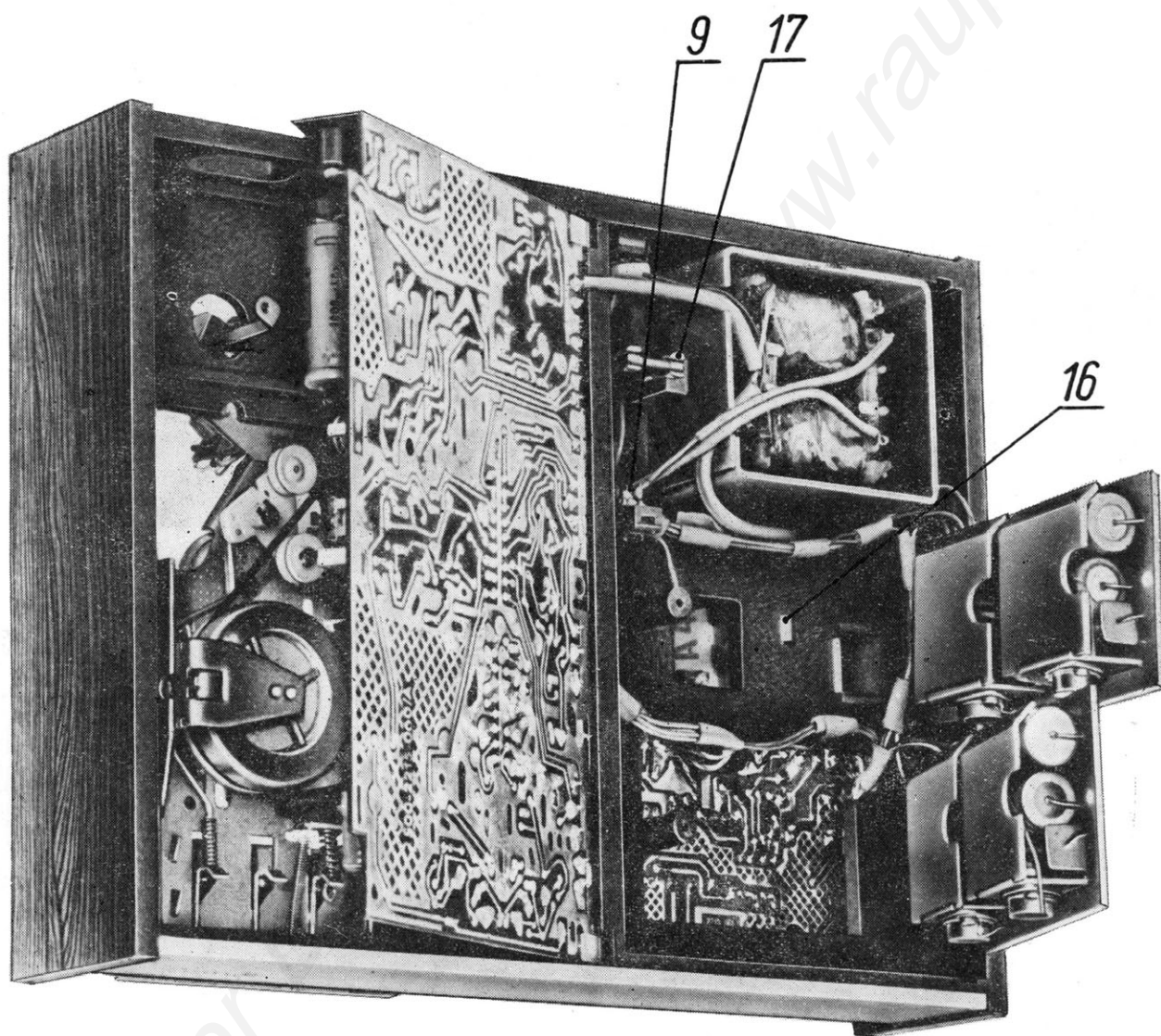


Рис. 2
Рис. 2



Rys. 3
Рис. 3

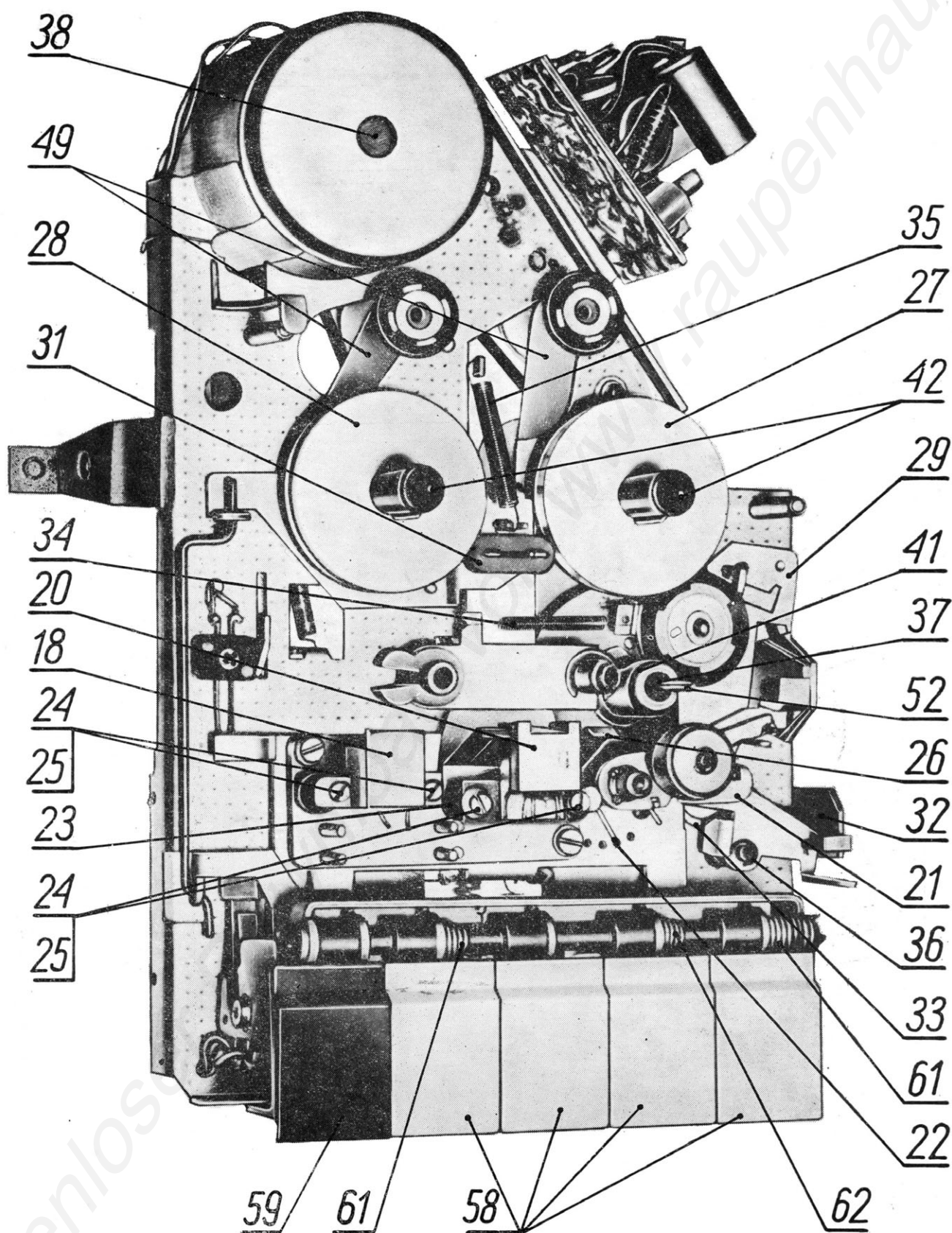


Рис. 4
Рис. 4

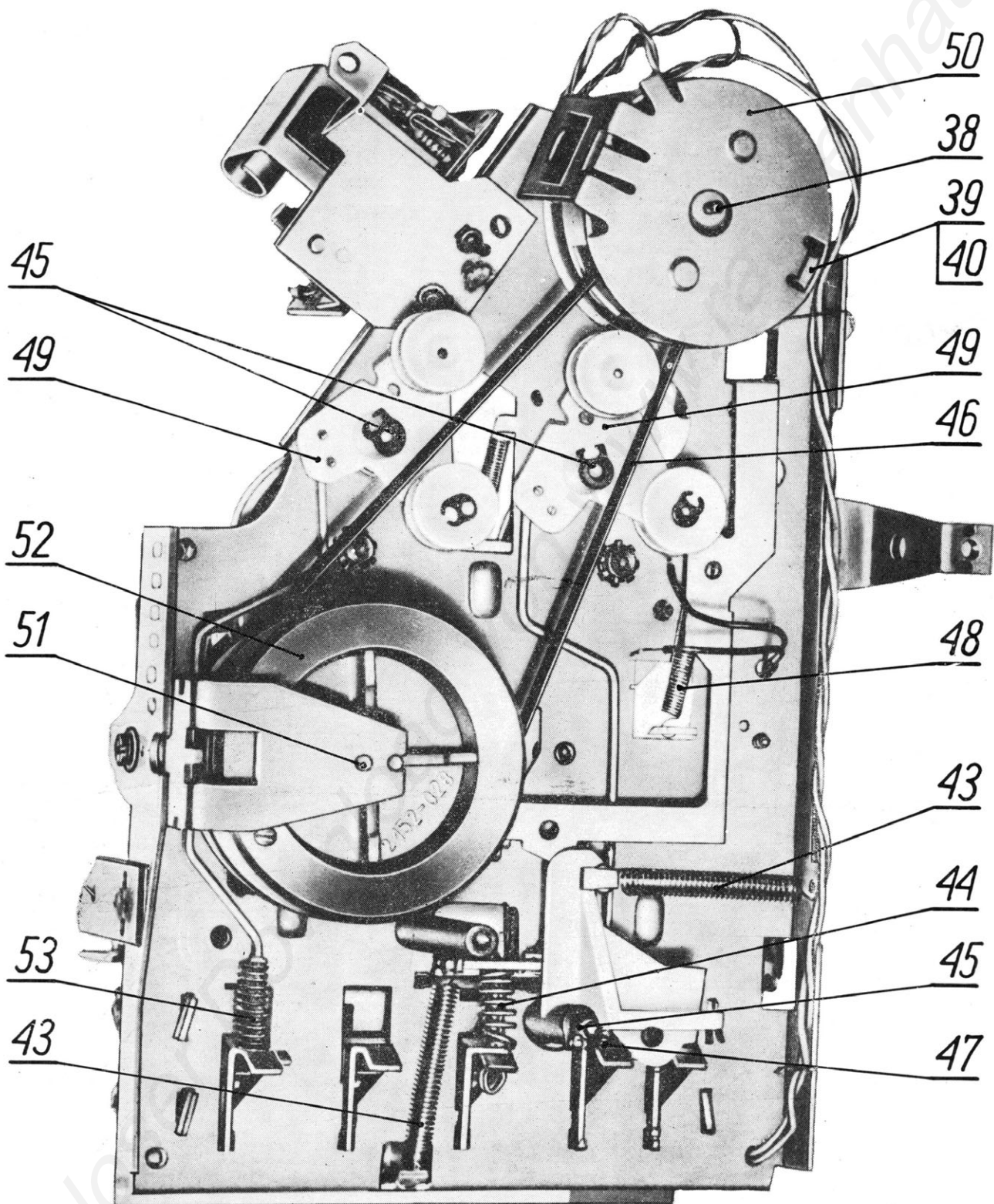


Рис. 5
Рис. 5

Nr poz.	w rys.	Nazwa części lub wartości elektryczne	Nr. rys. PN. BN. ZN. WT.	Nr. wysyłkowy części w opako- waniu wzgl. indeks
1	2	3	4	5
1	1	Pokrywa górna kpl.	2401-5477-260-01K	488-5477-260-012
2	1	Kieszka kpl.	3401-5477-256-012	488-5477-256-015
3	1	Pokrywa dolna	2400-2624-356-013	488-2624-356-016
4	1	Klawisz	3400-2845-142-016	488-2845-142-019
5	1	Klawisz	3400-2845-142-024	488-2845-142-027
6	1	Listwa kpl.	3401-5477-259-011	488-5477-259-014
7	1	Podkładka ϕ 2,8	5400-1631-133-031	488-1631-133-034
8	1	Korpus kpl.	1401-5477-267-014	488-5477-267-017
9	1.2.3	Przełącznik sieciowy 619-01-156-1	BN-70/3384-02	1158-6521-15580
10	2	Wtyk sieciowy kpl.	4401-5477-258-015	488-5477-258-018
11	2	Gniazdo głośnikowe kpl.	4401-3151-235-012	488-3151-235-015
12	1.2	Licznik	4503-5477-282-011	488-5477-282-016
13	2	Pasek licznika	4500-2858-128-015	488-2858-128-01K
14	1.2	Wskaźnik wysterowania 152 50 μ A 650 Ω	imp.	1155-1140-30555
15	2	Transformator sieciowy TS40/43/676	WT/D-4247-0156	1158-1341-30425
16	2.3	Oprawka żarówki	4401-4569-001-01K	488-4569-001-012
17	3	Płytki bezpiecznika	4401-3151-224-019	488-3151-224-011
18	2	Głowica kasująca K12-100	600-5476-235-002	488-5476-235-014
19	2	Gniazdo słuchawkowe kpl.	4401-5477-285-012	488-5477-285-015
20	2	Głowica 4106	imp.	1158-9020-20581
21	4	Dźwignia kpl.	4403-5477-250-014	488-5477-250-017
22	4	Sprężyna	4400-2562-138-018	488-2562-138-010
23	4	Sprężyna	4400-2562-134-012	488-2562-134-015
24	4	Podkładka	5400-1630-056-017	488-1630-056-01K
25	4	Podkładka	5400-1630-056-025	488-1630-056-028
26	4	Sprężyna	4400-2557-093-01K	488-2557-093-012
27	2.4	Talerzyk ze sprzęgłem kpl.	4402-5477-010-021	488-5477-010-024
28	2.4	Talerzyk kpl.	4401-5477-012-032	488-5477-012-035
29	2.4	Dźwignia z kółkiem kpl.	4403-5477-284-016	488-5477-284-019
30	4	Zawlecza	5400-1442-001-014	488-1442-001-017
31	2.4	Okładzina hamulca	4500-2858-004-022	488-2858-004-027
32	4	Sprężyna	4400-2562-133-016	488-2562-133-019
33	4	Wkręt	4400-1132-043-010	488-1132-043-013
34	2.4	Sprężyna	4400-2562-139-014	488-2562-139-017
35	2.4	Sprężyna	4400-2562-136-015	488-2562-136-018
36	4	Zawlecza	5400-1442-010-013	488-1442-010-016
37	4	Podkładka	5400-2858-074-014	488-2858-074-017
38	2.4.5	Silnik kpl.	2421-5477-227-037	488-5477-227-031
39	5	Podkładka	5400-2858-071-04K	488-2858-071-042
40	5	Okładzina silnika	4400-2763-031-032	488-2763-031-035
41	4	Tulejka	5400-1846-086-011	488-1846-086-014
42	2.4	Kolpaczek	5400-2845-063-019	488-2845-063-011
43	5	Sprężyna naciągowa	4400-2562-002-019	488-2562-002-011
44	5	Sprężyna naciskowa	4400-2562-067-013	488-2562-067-016
45	5	Nakładka zaciskowa	4400-1442-005-01K	488-1442-005-012
46	5	Pasek napędzający	4500-2858-064-017	488-2858-064-011
47	5	Sprężyna	4400-2562-154-013	488-2562-154-016
48	5	Sprężyna	4400-2562-071-010	488-2562-071-013
49	2.4.5	Dźwignia przewijania kpl.	3402-5477-231-01K	488-5477-231-012
50	5	Denko kpl.	4401-5477-240-019	488-5477-240-011
51	5	Łożysko	5400-1892-017-019	488-1892-017-011
52	4.5	Koło zamachowe kpl.	3402-5477-001-014	488-5477-001-017
53	5	Sprężyna	4400-2562-155-01K	488-2562-155-012
54	2	Sprężyna kontaktowa	3400-2557-096-019	488-2557-096-011
55	1	Sprężyna	4400-2562-135-019	488-2562-135-011
56	1	Sprężyna	4400-2562-140-012	488-2562-140-015
57	1	Klawisz	3400-2845-105-013	488-2845-105-016
58	1.2.4	Klawisz	4400-2845-064-015	488-2845-064-018
59	1.2.4	Klawisz	4400-2845-065-011	488-2845-065-014
60	2	Sprężyna	4400-2562-003-015	488-2562-003-018
61	2.4	Sprężyna	4400-2562-074-01K	488-2562-074-012
62	2.4	Sprężyna	4400-2562-074-028	488-2562-074-020

Płytką napięciowa kpl. 1 405-5477-233-012

Oznaczenie na schemacie	Nazwa części lub wartość elektryczna	Nr normy WT. PN. ZN. BN. lub rys.	Nr wysyłkowy części w opakowaniu lub indeksu
1	2	3	4
T1	Płytką	1500-2215-060-013	488-2215-060-013
T2, 3	Przełącznik Izostat	BN-70/3384-02	1158-6521-15637
T201, 301	Gniazdo GM 545-4	BN-73/3384-07/21	1158-6424-13068
T202, 302	Tranzystor BC 211 10	WT-73/CEMI/A-01	1156-2232-62113
T203, 204, 205, 303, 304, 305	Tranzystor BCP 621 C	WT-71/09	1156-2230-20233
D1, 2, 3, 4	Tranzystor BC 413 B	imp	1156-9200-64135
D5	Tranzystor BC 149 C	WT-72/CEMI/A-16	1156-2232-61540
R1, 210, 310	Tranzystor BC 148 C	TWT-72/CEMI/A-16	1156-2232-61399
R2	Dioda BYP 401 50	TWT-72/CEMI/A-57	1156-1510-1531K
R3	Dioda BZP 611 C15	BN-73/3375-15/07	1156-1410-10676
R6, 5	Rezystor OWZ 0,125 W 200 Ω 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50560
R201, 301	Rezystor OWZ 0,125 W 100 Ω 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50439
R202, 302	Rezystor OWZ 0,125 W 22 Ω 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50153
R203, 303	Rezystor OWZ 0,125 W 4,7 k 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-51117
R204, 304	Rezystor OWZ 0,125 W 2 k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50951
R205, 305	Rezystor OWZ 0,125 W 510 k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50722
R206, 306	Rezystor OWZ 0,125 W 1,5 k 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50900
R207, 307	Rezystor OWZ 0,125 W 150 Ω 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-5048K
R208, 308	Rezystor OWZ 0,125 W 39 k 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-51494
R209, 309, 215, 315	Rezystor OWZ 0,125 W 20 k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51362
R211, 311	Rezystor OWZ 0,125 W 56 k 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-51567
R212, 312	Rezystor OWZ 0,125 W 390 Ω 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50668
R213, 313	Rezystor OWZ 0,125 W 3,3 k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51036
R214, 314	Rezystor OWZ 0,125 W 470 Ω 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50692
R227, 327	Rezystor OWZ 0,125 W 22 k 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-51389
R219, 319	Rezystor OWZ 0,125 W 47 k 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-51524
R226, 326	Rezystor OWZ 0,125 W 430 Ω 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50684
R218, 318	Rezystor OWZ 0,125 W 24 k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51400
R223, 323, 224, 324	Rezystor OWZ 0,125 W 4,7 k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51109
R220, 320	Rezystor OWZ 0,125 W 27 k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51419
R221, 321	Rezystor OWZ 0,125 W 75 k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51613
R222, 322	Rezystor OWZ 0,125 W 5,6 k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51141
R225, 325	Rezystor OWZ 0,125 W 3 k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51028
R228, 328, 230	Rezystor OWZ 0,125 W 68 k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51583
R229, 329	Rezystor OWZ 0,125 W 22 k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51370
RN1	Rezystor OWZ 0,125 W 22 Ω 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50145
RN202, 302	Rezystor OWZ 0,125 W 10 k 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-51257
RN303	Rezystor OWZ 0,125 W 1 M 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-52067
C1, 2, 3, 4, 5	Rezystor nast. TVP 114 470 Ω	WT-73/L7-143	1158-1130-01139
C6	Rezystor nast. TVP 114 100 k	WT-73/L7-143	1158-1130-0216K
C12, 201, 301, 209	Rezystor nast. TVP 114 25 k	WT-73/L7-143	1158-1130-02143
309, 216, 316	Konden. 02/EII IEC 220 μ F 16 V 10 \times 26	WT-520/72	1158-1281-50364
C210, 310	Konden. 02/TII IEC 1000 μ F 25 V 18 \times 40	WT-518/72	1158-1281-5419K
C205, 305	Konden. 02/EII IEC 4,7 μ F 25 V 5 \times 12	WT-520/72	1158-1281-50437
C217, 317	Konden. 0,2/EII IEC 470 μ F 6,3 V 10 \times 26	WT-520/72	1158-1281-50119
C202, 302	Konden. 02/EII IEC 100 μ F 6,3 V 8 \times 16	WT-520/72	1158-1281-50089
C215, 315	Konden. 02/EII IEC 22 μ F 6,3 V 5 \times 12	WT-520/72	1158-1281-50135
C218, 318	Konden. KSF 020 1800 pF 10% 63 V	WT-70/1-KSF-020	1158-1251-02733
C219, 319	Nakładka przełącznika	3400-2845-066-018	488-2845-066-010
C207, 307	Konden. KSF 020 1500pF 10% 63V	WT-70/1-KSF-020	1158-1251-02687
C214, 314	Konden. KSF 020 1000pF 20% 63V	WT-70/1-KSF-020	1158-1251-02563
C8, 212, 312	Konden. KSE 011 22nF 10% 160V	WT-67/3-KSE-011	1158-1251-11295
C9	Konden. MKSE 011 0,1 μ F 20% 250V	WT-71/1-MKSE-011	1158-1251-60083
C10, 11, 206, 306	Konden. MKSE 011 0,068 μ F 20% 250V	WT-71/1-MKSE-011	1158-1251-60075
C213, 313	Konden. MKSE 012 0,022 μ F 10% 250V	WT-68/1-MKSE-012	1158-1251-70216
C203, 303	Konden. MKSE 012 0,068 μ F 10% 250V	WT-68/1-MKSE-012	1158-1251-70224
C204, 304	Konden. MKSE 012 0,47 μ F 20% 100V	WT-68/1-MKSE-012	1158-1251-72707
	Konden. MKSE 012 0,01 μ F 10% 100V	WT-68/1-MKSE-012	1158-1251-72057
	Konden. KCPf IB N750-8r-150-20%-25V	BN-69/3281-30	1158-1240-61588
	Konden. KCPf IB N750-8r-120-10%-25V	BN-69/3281-30	1158-1240-60468

1	2	3	4
C208, 308 R4	Konden. KCPf IB N750-10r-200-5%-25V Rezystor OWZ 0,25W 2,2k 10% Wspornik tranzystora Wspornik tranzystora	BN-69/3281-30 WT-69/L7-072 4400-2624-081-014 4400-2624-070-012	1158-1240-6059K 1158-1111-60973 488-2624-081-017 488-2624-070-015

Płytki mocy kpl. 2 405-5477-235-015

1	2	3	4
T404	Płytki	2500-2215-062-011	488-2215-062-016
T405	Tranzystor BD 254 C	WT-74/CEMI/L09	1156-2212-2253K
T403	Tranzystor BD 254 B	WT-74/CEMI/L09	1156-2212-22521
T402	Tranzystor BC 177 A	TWT-72/CEMI/A03	1156-2232-6177K
T401	Tranzystor BC 177 B	TWT-72/CEMI/A03	1156-2232-61788
D401, 402	Tranzystor BC 107 B	BN-72/3375-16/05	1156-2232-61052
C408	Dioda BZP 687 0V75	WT-70/47	1156-1510-16871
C407	Konden. 02/TII IEC 1000μF 25V 18×40	WT-518/72	1158-1281-5419K
C403	Konden. 02/EII IEC 1000μF 16V 16×32	WT-520/72	1158-1281-50399
C401, 409	Konden. 02/EII IEC 220μF 16V 10×26	WT-520/72	1158-1281-50364
C406	Konden. 04/UII IEC 4,7μF 25V 5×11	WT-500/72	1158-1281-53517
	Konden. KFPf-IIF-12×12-r-47nF/-20 +50/% 25V	BN-69/3281-26	1158-1244-50320
C402	Konden. KCPf-IB-N750-10-r-220pF ±10% 25V	BN-69/3281-30	1158-1240-60611
C404	Konden. KCPf-IB-N750-8-r-100pF ±10% 25V	BN-69/3281-30	1158-1240-60425
C405	Konden. KCPf-IB-N47-6-r-10pF ±10% 25V	BN-69/3281-30	1158-1240-6112K
RN401	Potencjometr nast. TVP 115 100k	WT-73/L7-143	1158-1130-0216K
R403	Rezystor OWZ 0,125W 120k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51699
R402	Rezystor OWZ 0,125W 62k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51575
R412	Rezystor OWZ 0,125W 33k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51443
R408	Rezystor OWZ 0,125W 4,7k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51109
R407	Rezystor OWZ 0,125W 4,3k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51095
R405, 406	Rezystor OWZ 0,125W 1k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50838
R411	Rezystor OWZ 0,125W 1k 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50846
R401	Rezystor OWZ 0,125W 470Ω 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50706
R409	Rezystor OWZ 0,125W 100Ω 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50420
R404	Rezystor OWZ 0,125W 36Ω 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50242
R410	Rezystor OWZ 0,125W 10Ω 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50021
R413	Rezystor OWZ 0,125W 4,7k 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-51117
R414, 415	Rezystor RDIM 0,5W 0,51Ω 5%	WT-71/L7-117	1158-1117-8201K
	Radiator	3400-2601-206-015	488-2601-206-018

Płytki potencjometrów kpl. 2 405-5477-234-019

1	2	3	4
P3	Płytki	2500-2215-061-015	488-2215-061-01K
	Potencjom. suwak. SVP-304G-B-2×22k lin.		1158-1125-61300
P2	Potencjom. suwak. SVP-304G-A-2×220 log.		1158-1125-61076
P4, 5	Potencjom. suwak. SVP-304N-A-10k log.		1158-1125-60495
T501, 601	Tranzystor BC 148 C	TWT-72/CEMI/A16	1156-2232-61397
C505, 605	Konden. 02/EII IEC 4,7μF 25V	WT-520/72	1158-1281-50437
C501, 601	Konden. MKSE 011 0,33μF 10% 250V	WT-71/1-MKSE-011	1158-1251-60245
C503, 603	Konden. KSE 011 22nF 10% 160V	WT-67/3-KSE-011	1158-1251-11295
C504, 604	Konden. KSF 020 4,7nF 5% 63V	WT-70/1-KSF-020	1158-1251-03004
C506, 606	Konden. KSF 020 2nF 5% 63V	WT-70/1-KSF-020	1158-1251-0275K
C502, 602	Konden. KSF 020 390pF 5% 100V	WT-70/1-KSF-020	1158-1251-03888
R504, 604, 505, 605	Rezystor OWZ 0,125W 1M 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-52067
R503, 603	Rezystor OWZ 0,125W 240k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51818
R501, 601	Rezystor OWZ 0,125W 10k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51249
R502, 602	Rezystor OWZ 0,125W 4,7k 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-51117
R507, 607	Rezystor OWZ 0,125W 3,3k 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51036

1	2	3	4
R506, 606 P1	Rezystor OWZ 0,125W 300Ω 5% Sprężyna kontaktowa Potencjom. suwak. SVP-304G-A-2×23k log.	WT-69/L7-072 3400-2557-096-019	1158-1111-50617 488-2557-096-011 1158-1125-61033

Stabilizator 3 402-5477-148-023

1	2	3	4
T101 T102 D101, 102 RN4 R106 R104 R107 R102, 103 R108 R111 R109 R101 R105, 110 D103 C101	Płytki Tranzystor 2N 2219 A Tranzystor BCP 178 A Dioda BZP 687 0V75 Rezystor nast. TVP 115 250Ω Termistor NTC 110 27Ω Rezystor OWZ 0,125W 15Ω 10% Rezystor OWZ 0,125W 270Ω 10% Rezystor OWZ 0,125W 330Ω 10% Rezystor OWZ 0,125W 1k 10% Rezystor OWZ 0,125W 180Ω 10% Rezystor RDLM 0,5W 2,2Ω 5% Rezystor OWZ 0,125W 1,2k 10% Rezystor OWZ 0,125W 560Ω 10% Dioda AAP 153 Konden. KFPf IIF 12×12r 47nF /+50 -20/150V	3500-2215-037-017 imp TWT-72/CEMI/A-03 WT-70/47 WT-73/L7-143 WT-73/CEMI/B11-F13 WT-69/L7-072 WT-69/L7-072 WT-69/L7-072 WT-69/L7-072 WT-69/L7-072 WT-71/L7-117 WT-69/L7-072 WT-69/L7-072 BN-72/3375-15/08 BN-69/3281-26	488-2215-037-011 1156-9201-3219K 1156-2232-61808 1156-1510-16871 1156-1130-02089 1158-1140-01418 1158-1111-50080 1158-1111-50609 1158-1111-50633 1158-1111-50846 1158-1111-50536 1158-1117-82265 1158-1111-50889 1158-1111-50749 1156-1310-1153K 1158-1244-50320

Płytki kpl. 3 405-5477-303-010

1	2	3	4
D1001, 1002, 1003, 1004 C1001 R1001, 1002	Płytki Dioda BYP 401-50 Konden. elekt. 02/EII 220μF 10V 8×20 Rezystor RDL 120 2Ω 10% 2W	3500-2215-105-012 TWT-72/CEMI/A-57 ZN-74/MPM-14/ L7-532 BN-67/3281-05	488-2215-105-017 1156-1510-1531K 1158-1281-50917 1156-1116-12538

№ поз.	№ черт.	Наименование части или электрические величины	№ чертежа, стан- дартов: PN, BN, ZN или технических условий	Отправочный номер части в упаковке или индекс
1	2	3	4	5
1	1	Верхняя крышка в сборе	2401-5477-260-01K	488-5477-260-012
2	1	Карман в сборе	3401-5477-256-012	488-5477-256-015
3	1	Нижняя крышка	2400-2624-356-013	488-2624-356-016
4	1	Клавиша	3400-2845-142-016	488-2845-142-019
5	1	Клавиша	3400-2845-142-024	488-2845-142-027
6	1	Планка в сборе	3401-5477-259-011	488-5477-259-014
7	1	Подкладка Ø2,8	5400-1631-133-031	488-1631-133-034
8	1	Ксрпус в сборе	1401-5477-267-014	488-5477-267-017
9	1,2,3	Сетевой переключатель 619-01-156-1	BN-70/3384-02	1158-6521-15580
10	2	Сетевая вилка в сборе	4401-5477-258-015	488-5477-258-018
11	2	Громкоговорительное гнездо в сборе	4401-3151-235-012	488-3151-235-015
12	1,2	Счетчик	4503-5477-282-011	488-5477-282-016
13	2	Ремешок счетчика	4500-2858-128-015	488-2858-128-01K
14	1,2	Указатель запуска 152, 50 мкА, 650 Ом	импорт	1155-1140-30555
15	2	Сетевой трансформатор TS 40/43-676	WT/D-4247-0156	1158-1341-30425
16	2,3	Патрон лампы накаливания	4401-4569-001-01K	488-4569-001-012
17	3	Пластина предохранителя	4401-3151-224-019	488-3151-224-011
18	2	Стирающая головка K12-100	600-5476-235-002	488-5476-235-014
19	2	Гнездо наушников в сборе	4401-5477-285-012	488-5477-285-015
20	2	Головка 4106	импорт	1158-9020-20581
21	4	Рычаг в сборе	4403-5477-250-014	488-5477-250-017
22	4	Пружина	4400-2562-138-018	488-2562-138-010
23	4	Пружина	4400-2562-134-012	488-2562-134-015
24	4	Подкладка	5400-1630-056-017	488-1630-056-01K
25	4	Подкладка	5400-1630-056-025	488-1630-056-028
26	4	Пружина	4400-2557-093-01K	488-2557-093-012
27	2,4	Диск с муфтой в сборе	4402-5477-010-021	488-5477-010-024
28	2,4	Диск в сборе	4401-5477-012-032	488-5477-012-035
29	2,4	Рычаг с колесиком в сборе	4403-5477-284-016	488-5477-284-019
30	4	Шплинт	5400-1442-001-014	488-1442-001-017
31	2,4	Тормозная накладка	4500-2858-004-022	488-2858-004-027
32	4	Пружина	4400-2562-133-016	488-2562-133-019
33	4	Винт	4400-1132-043-010	488-1132-043-013
34	2,4	Пружина	4400-2562-139-014	488-2562-139-017
35	2,4	Пружина	4400-2562-136-015	488-2562-136-018
36	4	Шплинт	5400-1442-010-013	488-1442-010-016
37	4	Подкладка	5400-2858-074-014	488-2858-074-017
38	2,4,5	Электрический моторчик в сборе	2421-5477-227-037	488-5477-227-031
39	5	Подкладка	5400-2858-071-04K	488-2858-071-042
40	5	Облицовка моторчика	4400-2763-031-032	488-2763-031-035
41	4	Втулка	5400-1846-086-011	488-1846-086-014
42	2,4	Колпачок	5400-2845-063-019	488-2845-063-011
43	5	Натяжная пружина	4400-2562-002-019	488-2562-002-011
44	5	Нажимная пружина	4400-2562-067-013	488-2562-067-016
45	5	Зажимная накладка	4400-1442-005-01K	488-1442-005-012
46	5	Приводной ремешок	4500-2858-064-017	488-2858-064-011
47	5	Пружина	4400-2562-154-013	488-2562-154-016
48	5	Пружина	4400-2562-071-010	488-2562-071-013
49	2,4,5	Рычаг перемотки в сборе	3402-5477-231-01K	488-5477-231-012
50	5	Доньшко в сборе	4401-5477-240-019	488-5477-240-011
51	5	Подшипник	5400-1892-017-019	488-1892-017-011
52	4,5	Маховик в сборе	3402-5477-001-014	488-5477-001-017
53	5	Пружина	4400-2562-155-01K	488-2562-155-012
54	2	Контактная пружина	3400-2557-096-019	488-2557-096-011
55	1	Пружина	4400-2562-135-019	488-2562-135-011
56	1	Пружина	4400-2562-140-012	488-2562-140-015
57	1	Клавиша	3400-2845-105-013	488-2845-105-016
58	1,2,4	Клавиша	4400-2845-064-015	488-2845-064-018
59	1,2,4	Клавиша	4400-2845-065-011	488-2845-065-014
60	2	Пружина	4400-2562-003-015	488-2562-003-018
61	2,4	Пружина	4400-2562-074-01K	488-2562-074-012
62	2,4	Пружина	4400-2562-074-028	488-2562-074-020

Плата напряжения в сборе I 405-5477-233-012

Обозначение на схеме	Наименование части или электрическая величина	№ стандарта PN, ZN, BN; технических условий WT или чертежа	Отправочный номер части в упаковке или индекса
1	2	3	4
T1	Плата	1500-2215-060-013	488-2215-060-013
T2, 3	Переключатель Izostat (Изостат)	BN-70/3384-02	1158-6521-15637
T201, 301	Гнездо GM 545-4	BN-73/3384-07/21	1158-6424-13068
T202, 302	Транзистор BC 211 10	WT-73/CEMI/A-01	1156-2232-62113
T203, 204, 205, 303, 304, 305	Транзистор BCP 621 C	WT-71/09	1156-2230-20233
D1, 2, 3, 4	Транзистор BC 413 B	импорт	1156-9200-64135
D5	Транзистор BC 149 C	WT-72/CEMI/A-16	1156-2232-61540
R1, 210, 310	Транзистор BC 148 C	TWT-72/CEMI/A-16	1156-2232-61399
R2	Диод ВУР 401 50	TWT-72/CEMI/A-57	1156-1510-1531K
R3	Диод ВЗР 611 C15	BN-73/3375-15/07	1156-1410-10676
R6, 5	Резистор OWZ 0,125 Вт; 220 Ом; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50560
R201, 301	Резистор OWZ 0,125 Вт; 100 Ом; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50439
R202, 302	Резистор OWZ 0,125 Вт; 22 Ом; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50153
R203, 303	Резистор OWZ 0,125 Вт; 4,7 кОм; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-51117
R204, 304	Резистор OWZ 0,125 Вт; 2 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50951
R205, 305	Резистор OWZ 0,125 Вт; 510 Ом; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50722
R206, 306	Резистор OWZ 0,125 Вт; 1,5 кОм; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50900
R207, 307	Резистор OWZ 0,125 Вт; 150 Ом; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-5048K
R208, 308	Резистор OWZ 0,125 Вт; 39 кОм; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-51494
R209, 309, 215, 315	Резистор OWZ 0,125 Вт; 20 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51362
R211, 311	Резистор OWZ 0,125 Вт; 56 кОм; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-51567
R212, 312	Резистор OWZ 0,125 Вт; 390 Ом; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50668
R213, 313	Резистор OWZ 0,125 Вт; 3,3 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51036
R214, 314	Резистор OWZ 0,125 Вт; 470 Ом; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50692
R227, 327	Резистор OWZ 0,125 Вт; 22 кОм; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-51389
R219, 319	Резистор OWZ 0,125 Вт; 47 кОм; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-51524
R226, 326	Резистор OWZ 0,125 Вт; 430 Ом; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50684
R218, 318	Резистор OWZ 0,125 Вт; 24 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51400
R223, 323, 224, 324	Резистор OWZ 0,125 Вт; 4,7 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51109
R220, 320	Резистор OWZ 0,125 Вт; 27 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51419
R221, 321	Резистор OWZ 0,125 Вт; 75 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51613
R222, 322	Резистор OWZ 0,125 Вт; 5,5 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51141
R225, 325	Резистор OWZ 0,125 Вт; 3 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51028
R228, 328, 230	Резистор OWZ 0,125 Вт; 68 кЛм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51583
R229, 329	Резистор OWZ 0,125 Вт; 22 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51370
RN1	Резистор OWZ 0,125 Вт; 22 Ом; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50145
RN202, 302	Резистор OWZ 0,125 Вт; 10 кОм; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-51257
RN303	Резистор OWZ 0,125 Вт; 1 МОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-52067
C1, 2, 3, 4, 5	Регулируемый резистор TVP 114; 470 кОм	WT-73/L7-143	1158-1130-01139
C6	Регулируемый резистор TVP 114; 100 кОм	WT-73/L7-143	1158-1130-0216K
C12, 201, 301, 209 309, 216, 316	Регулируемый резистор TVP 114; 25 кОм	WT-73/L7-143	1158-1130-02143
C210, 310	Конденсатор 02/ЕII IEC 220 мкФ; 16 В; 10×26	WT-520/72	1158-1281-50364
C205, 305	Конденсатор 02/ТII IEC 1000 мкФ; 25 В; 18×40	WT-518/72	1158-1281-5419K
C217, 317	Конденсатор 02/ЕII IEC 4,7 мкФ; 25 В; 5×12	WT-520/72	1158-1281-50437
C202, 302	Конденсатор 02/ЕII IEC 470 мкФ; 6,3 В; 10×26	WT-520/72	1158-1281-50119
	Конденсатор 02/ЕII IEC; 100 мкФ; 6,3 В; 8×16	WT-520/72	1158-1281-50089
	Конденсатор 02/ЕII IEC; 22 мкФ; 6,3 В; 5×12	WT-520/72	1158-1281-50135
	Конденсатор KSF 020; 1800 пФ; 10%; 63 В	WT-70/1-KSF-020	1158-1251-02733

1	2	3	4
C215, 315	Накладка переключателя Конденсатор KSF 020 1500 пФ; 10%; 63 В	3400-2845-066-018 WT-70/1-KSF-020	488-2845-066-010 1158-1251-02687
C218, 318	Конденсатор KSF 020 1000 пФ; 20%; 63 В	WT-70/1-KSF-020	1158-1251-02563
C219, 319	Конденсатор KSE 011 22 нФ; 10%; 160 В	WT-67/3-KSE-011	1158-1251-11295
C207, 307	Конденсатор MKSE 011 0,1 мкФ; 20%; 250 В	WT-71/1-MKSE-011	1158-1251-60083
C214, 314	Конденсатор MKSE 011 0,068 мкФ; 20%; 250 В	WT-71/1-MKSE-011	1158-1251-60075
C8, 212, 312	Конденсатор MKSE 012 0,022 мкФ; 10%; 250 В	WT-68/1-MKSE-012	1158-1251-70216
C9	Конденсатор MKSE 012 0,068 мкФ; 10%; 250 В	WT-68/1-MKSE-012	1158-1251-70224
C10, 11, 206, 306	Конденсатор MKSE 012 0,47 мкФ; 20%; 100 В	WT-68/1-MKSE-012	1158-1251-72707
C213, 313	Конденсатор MKSE 012 0,01 мкФ; 10%; 100 В	WT-68/1-MKSE-012	1158-1251-72057
C203, 303	Конденсатор KCPf IB N750-8r-150-20%-25 В	BN-69/3281-30	1158-1240-61588
C204, 304	Конденсатор KCPf IB N750-8r-120-10%-25 В	BN-69/3281-30	1158-1240-60468
C208, 308	Конденсатор KCPf IB N750-10r-200-5%-25 В	BN-69/3281-30	1158-1240-6059K
R4	Резистор OWZ 0,25 Вт; 2,2 кОм; 10% Держатель транзистора Держатель транзистора	WT-69/L7-072 4400-2624-081-014 4400-2624-070-012	1158-1111-60973 488-2624-081-017 488-2624-070-015

Комплектная плата мощности 2 405-5477-235-015

1	2	3	4
T404	Плата Транзистор BD 254 С	2500-2215-062-011 WT-74/CEMI/L09	488-2215-062-016 1156-2212-2253K
T405	Транзистор BD 254 В	WT-74/CEMI/L09	1156-2212-22521
T403	Транзистор BC 177 А	TWT-72/CEMI/A03	1156-2232-6177K
T402	Транзистор BC 177 В	TWT-72/CEMI/A03	1156-2232-61788
T401	Транзистор BC 107 В	BN-72/3375-16/05	1156-2232-61052
D401, 402	Диод BZP 687 OV75	WT-70/47	1156-1510-16871
C408	Конденсатор 02/ТII IEC; 1000 мкФ; 25 В; 18×40	WT-518/72	1158-1281-5419K
C407	Конденсатор 02/EII IEC; 1000 мкФ; 16 В; 16×32	WT-520/72	1158-1281-50399
C403	Конденсатор 02/EII IEC; 220 мкФ; 16 В; 10×26	WT-520/72	1158-1281-50364
C401, 409	Конденсатор 04/УII IEC; 4,7 мкФ; 25 В; 5×11	WT-500/72	1158-1281-53517
C406	Конденсатор KFPf-IF-12×12-r-47 нФ (-20+50%); 25 В	BN-69/3281-26	1158-1244-50320
C402	Конденсатор KCPf-IB-N750 -10-r-220 пФ ±10%; 25 В	BN-69/3281-30	1158-1240-60611
C404	Конденсатор KCPf-IB-N750 -8-r-100 пФ ±10%; 25 В	BN-69/3281-30	1158-1240-60425
C405	Конденсатор KCPf-IB-N47 -6-r-10 пФ ±10%; 25 В	BN-69/3281-30	1158-1240-6112K
RN401	Регулируемый потенциометр TVP 115; 100 кОм	WT-73/L7-143	1158-1130-0216K
R403	Резистор OWZ 0,125 Вт; 120 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51699
R402	Резистор OWZ 0,125 Вт; 62 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51575
R412	Резистор OWZ 0,125 Вт; 33 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51443
R408	Резистор OWZ 0,125 Вт; 4,7 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51109
R407	Резистор OWZ 0,125 Вт; 4,3 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51095
R405, 406	Резистор OWZ 0,125 Вт; 1 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50838
R411	Резистор OWZ 0,125 Вт; 1 кОм; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50846
R401	Резистор OWZ 0,125 Вт; 470 Ом; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50706

1	2	3	4
R409	Резистор OWZ 0,125 Вт; 100 Ом; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50420
R404	Резистор OWZ 0,125 Вт; 360 Ом; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50242
R410	Резистор OWZ 0,125 Вт; 10 Ом; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50021
R413	Резистор OWZ 0,125 Вт; 4,7 кОм; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-51117
R414, 415	Резистор RDLM 0,5 Вт; 0,51 Ом; 5%	WT-71/L7-117	1158-1117-8201K
	Радиатор	3400-2601-206-015	488-2601-206-018

Комплектная плата с потенциометрами 2 405-5477-234-019

1	2	3	4
P3	Плата	2500-2215-061-015	488-2215-061-01K
	Движковый потенциометр		
	SVP-304G-B-2×22 кОм, лин.		1158-1125-61300
P2	Движковый потенциометр		
	SVP-304G-A-2×220, лог.		1158-1125-61076
P4, 5	Движковый потенциометр		
	SVP-304N-A-10 кОм, лог.		1158-1125-60495
T501, 601	Транзистор BC 148 С	TWT-72/CEMI/A16	1156-2232-61397
C505, 605	Конденсатор C2/EII IEC; 4,7 мкФ; 25 В	WT-520/72	1158-1281-50437
C501, 601	Конденсатор MKSE 011		
	0,33 мкФ; 10%; 250 В	WT-71/1-MKSE-011	1158-1251-60245
C503, 603	Конденсатор KSE 011 22 нФ; 10%; 160 В	WT-67/3-KSE-011	1158-1251-11295
C504, 604	Конденсатор KSF 020 4,7 нФ; 5%; 63 В	WT-70/1-KSF-020	1158-1251-03004
C506, 606	Конденсатор KSF 020 2 нФ; 5%; 63 В	WT-70/1-KSF-020	1158-1251-0275K
C502, 602	Конденсатор KSF 020 390 пФ; 5%; 100 В	WT-70/1-KSF-020	1158-1251-03888
R504, 604, 505, 605	Резистор OWZ 0,125 Вт; 1 МОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-52067
R503, 603	Резистор OWZ 0,125 Вт; 240 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51818
R501, 601	Резистор OWZ 0,125 Вт; 10 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51249
R502, 602	Резистор OWZ 0,125 Вт; 4,7 кОм; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-51117
R507, 607	Резистор OWZ 0,125 Вт; 3,3 кОм; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-51036
R506, 606	Резистор OWZ 0,125 Вт; 300 Ом; 5%	WT-69/L7-072	1158-1111-50617
	Контактная пружина	3400-2557-096-019	488-2557-096-011
P1	Движковый потенциометр		
	SVP-304G-A-2×22 кОм, лог.		1158-1125-61033

Стабилизатор 3 402-5477-148-023

1	2	3	4
T101	Плата	3500-2215-037-017	488-2215-037-011
T102	Транзистор 2N 2219 А	импорт	1156-9201-3219K
D101, 102	Транзистор BCP 178 А	TWT-72/CEMI/A-03	1156-2232-61803
RN4	Диод BZP 687 OV75	WT-70/47	1156-1510-16871
R106	Регулируемый резистор TVP 115, 250 Ом	WT-73/L7-143	1156-1130-02089
R104	Термистор NTC 110, 27 Ом	WT-73/CEMI/B11-F13	1158-1140-01418
R107	Резистор OWZ 0,125 Вт; 15 Ом; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50080
R102, 103	Резистор OWZ 0,125 Вт; 270 Ом; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50609
R108	Резистор OWZ 0,125 Вт; 330 Ом; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50633
R111	Резистор OWZ 0,125 Вт; 1 кОм; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50846
R109	Резистор OWZ 0,125 Вт; 180 Ом; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50536
R101	Резистор RDLM 0,5 Вт; 2,2 Ом; 5%	WT-71/L7-117	1158-1117-82265
R105, 110	Резистор OWZ 0,125 Вт; 1,2 кОм; 10%	WT-69/L7-072	1158-1111-50889
D103	Диод AAP 153	BN-72/3375-15/08	1156-1310-1153K
C101	Конденсатор KFPf IIF 12×12 г;		
	47 нФ (+50-20), 25 В	BN-69/3281-26	1158-1244-50320

Комплектная плата 3 405-5477-303-010

1	2	3	4
D1001, 1002, 1003, 1004	Плата	3500-2215-105-012	488-2215-105-017
C1001	Диод ВУР 401-50	TWT-72/CEMI/A-57	1156-1510-1531K
	Электролитический конденсатор 02/EII,	ZN-74/MPM-14/	
	220 мкФ; 10 В; 8×20	L7-532	1158-1281-50917
R1001, 1002	Резистор RDL 120 2 Ом; 10%; 2 Вт	BN-67/3281-05	1156-1116-12538

