

Elektrische Einstellung und Kontrolle am Stereokassettengerät M 531 S

Dipl.-Ing. MARTIN WESSEL

Als Ergänzung zu unserer Gerätebeschreibung des polnischen Kassettengerätes M 531 S auf den Seiten 581 und 582 hier nun einige Servicehinweise.

Für die Einstell- und Kontrollarbeiten sollten folgende Meßgeräte zur Verfügung stehen:

- geregelte Gleichstromversorgung für 24 V, 1 A
- Tonfrequenzgenerator 20 Hz...20 kHz; Klirrfaktor max. 0,05 %; Ausgangsspannung 0,1 mV...1 V regelbar; Ausgangsimpedanz $< 100 \Omega$
- Klirrfaktormessbrücke
- Oszilloskop mit einer Bandbreite $> 1 \text{ MHz}$
- selektives Millivoltmeter, Filter ausschaltbar, Eingangswiderstand $> 1 \text{ M}\Omega$, Eingangskapazität $< 50 \text{ pF}$
- Meßgerät für Bandgeschwindigkeit und Gleichlauf
- Vielfachmesser 20 k Ω /V
- Bezugsbandkassette mit 333-Hz-Pegelton, 8-kHz- oder 10-kHz-Signal zur Azimuteinstellung des Kopfes, Signale zur Kontrolle des Wiedergabefrequenzganges, Leerabschnitt mit Standardbezugsband
- Entmagnetisierungsdrossel.

Aufnahmekanal – Frequenzgangkontrolle

- An die Kontakte 7/8 (rechter Kanal) bzw. 7/9 (linker Kanal) auf der Bedienungsreglerplatine Oszilloskop und Millivoltmeter anschließen.
- Über die Radio-Mikrofon-Buchse ein 1-mV-Signal, $f = 12 \text{ kHz}$ einspeisen.
- Mit Aufnahmepegelsteller eine Spannung von etwa 1 V an den Kontakten 7/8 bzw. 7/9 einstellen, alle anderen Steller auf Minimum.
- Frequenzbereich 30 Hz...20 kHz durchfahren, dabei auf konstante Eingangsspannung achten.
- Frequenzgang muß Bild 1 und den Werten von Tafel 1 entsprechen.

Mögliche Fehler und Ursachen

- zu große Tiefenanhebung
Unterbrechung R_{221} , R_{321}
- keine Tiefenanhebung
Kurzschluß C_{214} , C_{314}
- zu große Höhenanhebung
Unterbrechung C_{208} , C_{308}
- keine Höhenanhebung
Unterbrechung C_{218} , C_{318}

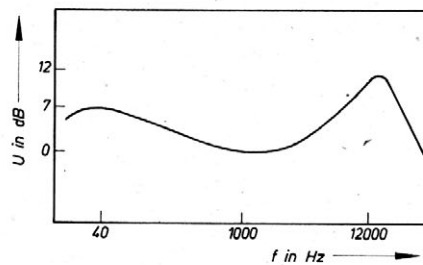


Bild 1: Frequenzgang „Aufnahme“

Tafel 1

Frequenz	Pegel
30 Hz	+ 4 dB \pm 2 dB
40 Hz	+ 6,5 dB \pm 2 dB
50 Hz	+ 6 dB \pm 1,5 dB
100 Hz	+ 2,5 dB \pm 1,5 dB
200 Hz	+ 1 dB \pm 0,5 dB
400 Hz	0 dB \pm 0,5 dB
1 000 Hz	0 dB
2 000 Hz	+ 1 dB \pm 0,5 dB
5 000 Hz	+ 4 dB \pm 1 dB
8 000 Hz	+ 8,5 dB \pm 1,5 dB
12 000 Hz	+ 12 dB \pm 2 dB
15 000 Hz	+ 9 dB \pm 2 dB

- keine Tiefenanhebung, nur geringe Höhenanhebung
Unterbrechung C_{214} , C_{314}
- annähernd frequenzlinearer Verlauf
Unterbrechung R_{220} , R_{320} oder R_{222} , R_{322} bzw. Kurzschluß C_{213} , C_{313}

Aufnahmekanal – Verstärungskontrolle

- An die Kontakte 7/8 (rechter Kanal) bzw. 7/9 (linker Kanal) auf der Bedienungsreglerplatine Oszilloskop und Millivoltmeter anschließen.
- Aufnahmepegelsteller auf Maximum, alle anderen Steller auf Minimum stellen.
- Über die Radio-Mikrofon-Buchse ein Signal von 333 Hz derart einspeisen, daß an den Kontakten 7/8 bzw. 7/9 eine Spannung von 1 V vorhanden ist.
- Die Eingangsspannung muß im Bereich 0,12...15 mV liegen.
- Über die Buchse Plattenspieler ein Signal von 333 Hz derart einspeisen, daß an den Kontakten 7/8 bzw. 7/9 eine Spannung von 1 V vorhanden ist.
- Die Eingangsspannung muß im Bereich 55...80 mV liegen.

Mögliche Fehler und Ursachen

- Ausbleiben des Signals
Aufnahme-Wiedergabeschalter, T_{201} bis T_{204} bzw. T_{301} bis T_{304} (Gleichspannungswerte prüfen!)

- zu geringe oder zu hohe Verstärkung
Gegenkopplungsschleife mit R_{204} , R_{304} bzw. R_{206} , R_{306} .

Aufnahmekanal – Instrumentenanzeige-kontrolle

- An die Kontakte 7/8 (rechter Kanal) bzw. 7/9 (linker Kanal) auf der Bedienungsreglerplatine Oszilloskop und Millivoltmeter anschließen.
- Über die Radio-Mikrofon-Buchse ein Signal von 1 mV mit $f = 333 \text{ Hz}$ einspeisen.
- Mit Aufnahmepegelsteller eine Spannung von 1 V an den Kontakten 7/8 bzw. 7/9 einstellen.
- Mit RN_{302} (rechter Kanal) bzw. RN_{202} (linker Kanal) auf jeweiligem Instrument 0 dB einstellen.

Mögliche Fehler und Ursachen

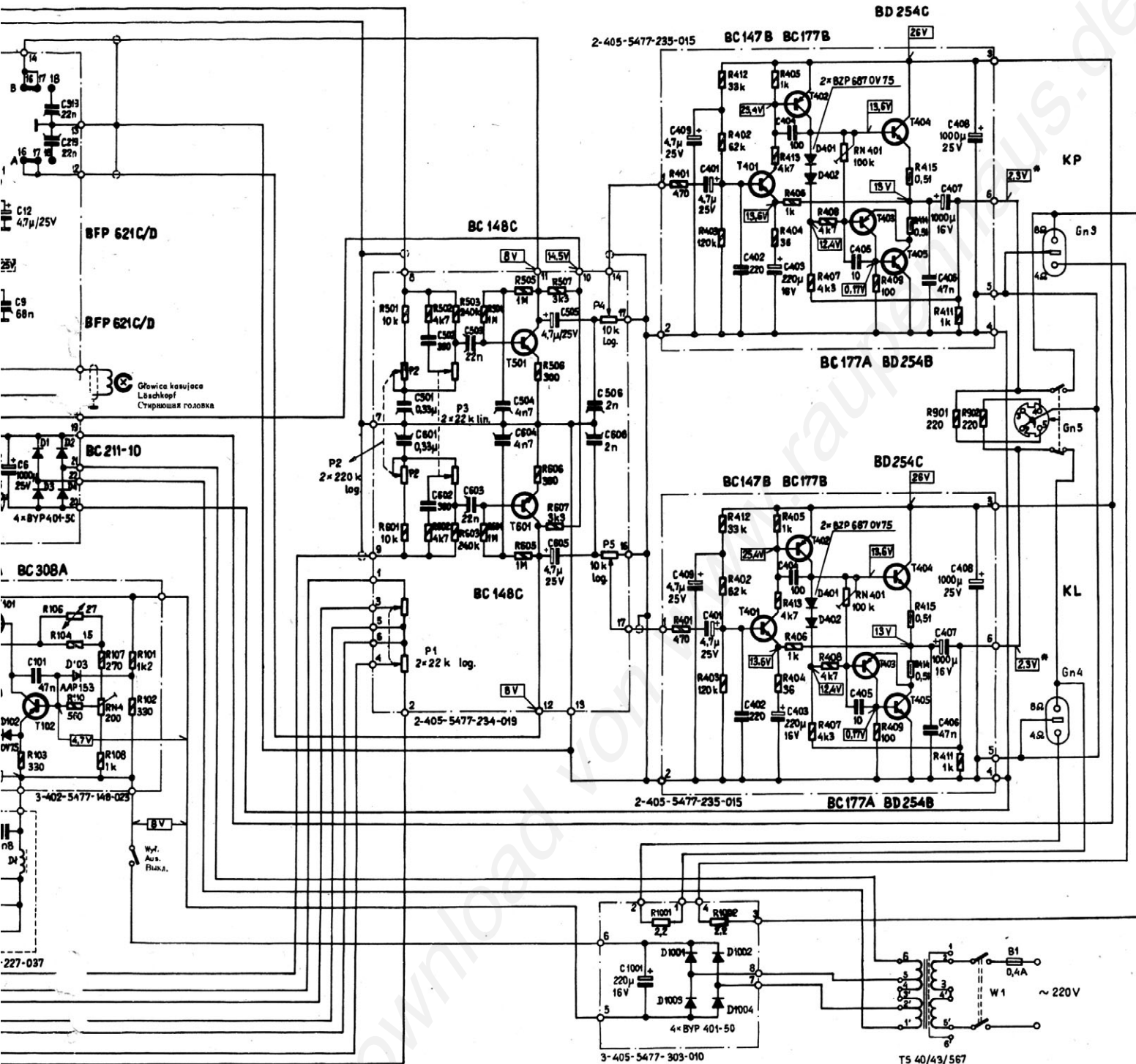
- keine Anzeige
 T_{205} bzw. T_{305} defekt, Unterbrechung RN_{202} , RN_{302} , Unterbrechung C_{216} , C_{316}
- konstante Anzeige beider Instrumente
Netzwerk an T_{303} , T_{304} (zu hohe Emitterspannung)
- konstante Anzeige nur eines Instrumentes
Unterbrechung R_{227} , R_{327} (Basisspannung T_{205} , T_{305} kontrollieren)
- zu geringer Zeigerausschlag trotz ordnungsgemäßen Pegels am Kontakt 7/8 bzw. 7/9
Unterbrechung R_{226} , R_{326} , Unterbrechung C_{217} , C_{317} , falsche Einstellung RN_{202} , RN_{302} .

Aufnahmekanal – Löschgenerator

- In Stellung „Aufnahme“ direkt am Löschkopf (rote Anschlußleitung) gegen Masse HF-Spannung messen, Eingangsimpedanz des Meßnetzwerkes muß $> 500 \text{ k}\Omega \parallel 100 \text{ pF}$ sein; Sollwert: 12 V.
- HF-Spannung am Kombikopf messen; Sollwert: etwa 10 V mit RN_1 einstellen.

Mögliche Fehler und Ursachen

- keine HF-Spannung
 RN_1 defekt, Unterbrechung im Löschkopf, T_2 oder T_3 defekt, Unterbrechung R_5 , R_6 , Kurzschluß C_{218} , C_{318} , Kurzschluß C_8 bis C_{11}
- zu kleine HF-Spannung
Unterbrechung C_{21} , RN_1 zu groß



- RN 202 Regulatory wzmocnień przy zapisie
RN 302
- RN 202 Anzeigeregler bei der Aufnahme
RN 302
- RN 202 Регуляторы указателей при звукозаписи
RN 302
- RN 303 Regulator symetrii poziomów przy odczycie
RN 303 Regelsymmetrieregler bei der Wiedergabe
RN 303 Регулятор симметричности уровней при звукопродумонии
- RN 401 Regulator prędy spoczynkowej
RN 401 Ruhestromregler
RN 401 Регулятор тока покоя

Zastrzeżenie wprowadzenia zmian w schemacie
Änderungen im Schaltbild vorbehalten
Позволяем се собой право вводить изменения в схеме

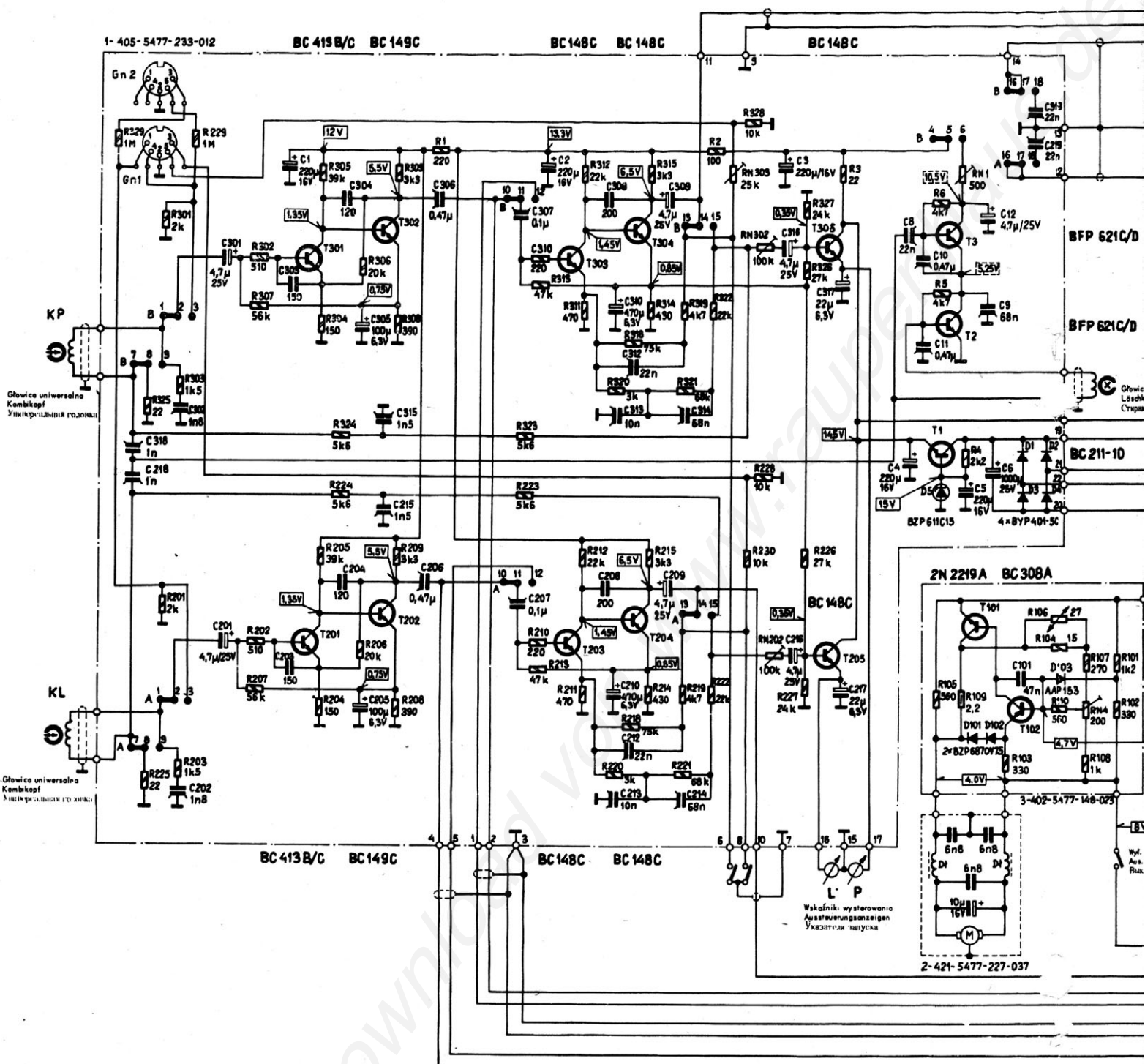
1. Wszystkie napięcia mierzone względem masy, bez sygnału przyrządem o rezystancji wew. 50 kΩ/V, przy napięciu 220 V 50 Hz.
1. Alle Spannungen gemessen bezüglich Masse ohne Signal mit Anzeigegerät mit Innenwiderstand 50 kΩ/V, bei Stromversorgung 220 V 50 Hz.
1. Все напряжения измеряются без сигнала относительно массы — прибором внутренним сопротивлением 50 кΩ/V, при питании 220 В, 50 Гц.
2. * Napięcia na gniazdzisku nieobciążonym
2. * Spannungen an der nicht belasteten Buchse
2. * напряжения в ненагруженном гнезде
3. Napięcia mierzone przy odczycie i zapisie
3. Spannungen gemessen bei Wiedergabe und Aufnahme
3. Напряжения измеряются при звукопродумонии и при звукозаписи
4. Napięcia mierzone tylko przy zapisie
4. Spannungen gemessen nur bei Aufnahme
4. Напряжения измеряются только при звукозаписи

1- 405- 5477- 233- 012

BC 413 B/C BC 149C

BC 148C BC 148C

BC 148C

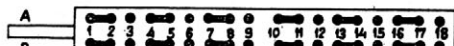


- Kondensator z oznaczeniem okładziny zew.
Kondensator mit bezeichnetem Aussebelag
Конденсатор с отпеченной маркировкой
- Kondensator elektrolityczny
Электролитический конденсатор
- 0,125W
0,25W
0,5W

- BC 147
BC 148
BC 140
- BC 413
BC 308
BFP 621
- BC 177
BC 211
2N 2219 A
- BD 254
- BZP 6870V75

Odczyt
Wiedergabe
Воспроизведение

Zapis
Aufnahme
Запись



- P1 Regulator poziomu występowania przy zapisie
P1 Aussteuerungspegelregler bei der Aufnahme
P1 Регулятор уровня записи при звукозаписи
- P2 Regulator barwy dźwięku - tony niskie
P2 Klangfarbenregler - Tieftöne
P2 Регулятор тембра звука - низкие тоны
- P3 Regulator barwy dźwięku - tony wysokie
P3 Klangfarbenregler - Hochtöne
P3 Регулятор тембра звука - высокие тоны
- 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 podłożu przy zapisie
RN 1 Vorreguliertspannungspannregler bei der Aufnahme
RN 1 Регулятор напряжения ультрачистого сигнала при звукозаписи

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

Bild 4: Stromlaufplan des Stereokassettengerätes M 531 S

- Kippschwingungen der HF Unterbrechung R_5, R_6 T_2 oder T_3 defekt (zu kleine Stromverstärkung).

Wiedergabekanal – Entzerrerkontrolle

- Tonfrequenzgenerator an die rote Anschlußleitung des Kombikopfes und Masse anschließen, Frequenz = 60 Hz.
- NF-Millivoltmeter an den Kontakt 3 (linker Kanal) bzw. 5 (rechter Kanal) der Radio-Mikrofon-Buchse anschließen.
- Kassettengerät auf „Wiedergabe“ schalten.
- Generatorspannung so einregeln, daß an Kontakt 3 bzw. 5 bei 60 Hz 0,5 V gemessen wird.
- Frequenzbereich von 30 Hz...20 kHz durchfahren, dabei auf konstante Eingangsspannung achten.
- Frequenzgang muß Bild 2 und den Werten von Tafel 2 entsprechen.

Mögliche Fehler und Ursachen

- zu große Tiefenanhebung
Unterbrechung R_{218}, R_{318}
- keine Tiefenanhebung
Kurzschluß C_{212}, C_{312}
- keine Höhenanhebung
Unterbrechung R_{203}, R_{303} bzw. C_{202}, C_{302}
- annähernd frequenzlinearer Verlauf
Unterbrechung C_{212}, C_{312} .

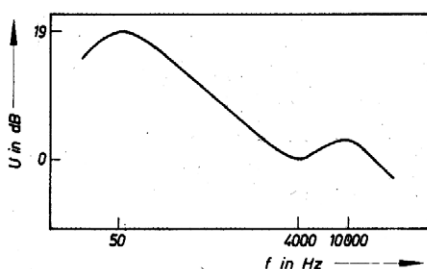


Bild 2: Frequenzgang „Wiedergabe“

Tafel 2

Frequenz	Pegel
30 Hz	+17 dB \pm 2 dB
40 Hz	+19 dB \pm 2 dB
50 Hz	+19 dB \pm 2 dB
100 Hz	+17 dB \pm 2 dB
200 Hz	+13,5 dB \pm 2 dB
500 Hz	+ 8 dB \pm 1,5 dB
1 000 Hz	+ 3,5 dB \pm 1 dB
2 000 Hz	+ 2,5 dB \pm 0,5 dB
4 000 Hz	0 dB
6 000 Hz	+ 0,5 dB \pm 0,5 dB
8 000 Hz	+ 1 dB \pm 0,5 dB
10 000 Hz	+ 1,5 dB \pm 1 dB
12 000 Hz	- 1 dB \pm 1,5 dB

Kontrolle NF-Ausgangsleistung und Klirrfaktor

- An den Kontakt 1 (linker Kanal) bzw. 4 (rechter Kanal) der Radio-Mikrofon-Buchse und Masse Tonfrequenzgenerator anschließen, Frequenz = 1 kHz, Eingangsspannung etwa 5 mV.
- Kassettengerät auf „Aufnahme“ schalten, mit Aufnahmepegelsteller „-5 bis -7“ am Instrument einstellen, Klangsteller auf Minimum.

- Am Lastwiderstand von $8 \Omega \pm 2 \%$, 10 W, mit Lautstärksteller 6,95 V einregeln (± 6 W).
- Klirrfaktor messen, Sollwert $< 5 \%$.

Mögliche Fehler und Ursachen

Es empfiehlt sich, bei Verdacht auf defekten NF-Endverstärker diesen auszubauen und aus einer regelbaren externen Stromversorgungsquelle zu betreiben (Anschluß 3: + und Anschluß 4: - auf der Leiterplatte). Danach sind die Spannungswerte an den Transistoren zu überprüfen und der Ruhestrom zu messen (Sollwert etwa 4 mA). Bei größerer Abweichung der Werte sind die Kollektoren der Leistungstransistoren T_{404} und T_{405} aufzutrennen und erneut Ruhestrom der Schaltung und Mittenspannung an C_{407} zu messen. Ordnungsgemäße Werte deuten auf defekte Endstufentransistoren hin.

Weitere Fehlermöglichkeiten

- Mittenspannung nahe 0 V
Kurzschluß $C_{401}, C_{402}, C_{405}$
Unterbrechung R_{402}, R_{406}
- Mittenspannung nahe 26 V
Unterbrechung $R_{403}, R_{407}, R_{408}$
Kurzschluß C_{403}, C_{404}
- zu geringe Verstärkung
Unterbrechung R_{404}
- zu geringer Ruhestrom
Kurzschluß Diodenstrecken D_{401}, D_{402}
- zu großer Ruhestrom
Unterbrechung Diodenstrecken D_{401}, D_{402}
- Unsymmetrie
Unterbrechung R_{405} .

Abschließende Einstellung:

Spannung an R_{409} mit RN_{401} auf 0,12 bis 0,15 V bringen (bei kalten Transistoren). Dieser Wert darf nach Erwärmung auf maximal 0,3...0,4 V steigen. Einspeisung eines Generatorsignals an die Kontakte 1 und 2 der Platine und oszillografische Darstellung des Signals an einem Widerstand von 8Ω zwischen den Kontakten 5 und 6. Auf symmetrische Begrenzung des Ausgangssignals und saubere Sinusform achten.

Kontrolle Klangregelnetzwerk

- An den Kontakt 1 (linker Kanal) bzw. 4 (rechter Kanal) der Radio-Mikrofon-Buchse und Masse Tonfrequenzgenerator anschließen, Frequenz = 60 Hz, Eingangsspannung etwa 5 mV.
- Kassettengerät auf „Aufnahme“ schalten, mit Aufnahmepegelsteller „-5 bis -7“ am Instrument einstellen, Tiefensteller auf Minimum.
- Am Lastwiderstand von 8Ω mit Lautstärksteller 1 V einregeln.
- Tiefensteller auf Maximum stellen, es muß sich eine Ausgangsspannung von 5,6 V (± 3 dB) ergeben.
- Der Höhensteller wird in gleicher Art überprüft, Generatorfrequenz = 10 kHz. Ausgangsspannung muß sich von 1 V auf 5 V (± 3 dB) ändern.

Mögliche Fehler und Ursachen

- keine Tiefentonanhebung
Unterbrechung R_{501}, R_{601}, P_2
Kurzschluß C_{501}, C_{601}

- keine Hochtonanhebung
Unterbrechung R_{502}, R_{602}, P_3
Unterbrechung C_{502}, C_{602}
- keine Hoch- und Tieftonanhebung
Unterbrechung C_{501}, C_{601}, P_3
- starkes Kratzen bei der Lautstärkeeinstellung
 C_{505}, C_{605} zu großer Reststrom (Elektrolytkondensator).

Kontrolle Stromversorgung und Motorregelung

Die Kontrolle beschränkt sich auf Überprüfen der Gleichspannungswerte. Zusätzlich kann mit Hilfe des Oszillografen bei der Stromversorgung die Brummspannung kontrolliert werden (Vergleich der Brummfrequenzen 100 Hz bei ordnungsgemäßer Brückengleichrichter bzw. 50 Hz bei entsprechendem Defekt der Dioden). Bei schlecht anliegenden bzw. verschmutzten Bürsten des Motors kann es zu Drehzahlschwankungen kommen. Mit einem parallel zum Motor geschalteten Oszillografen kann dieser Fehler im Vergleich mit einer funktionsfähigen Motoreinheit leicht lokalisiert werden.

Kontrollen „über Band“

Laufwerk; Bandgeschwindigkeit

- Meßkassette mit Meßfrequenz (meist 3 150 Hz) einlegen.
- Gerät auf „Wiedergabe“ schalten.
- An den Kontakt 3 bzw. 5 und Masse der Radio-Mikrofon-Buchse Zählfrequenzmesser anschließen und die Wiedergabefrequenz messen. Sollwert mit RN_{108} einstellen, maximale Abweichung 3% , oder
- Meßkassette mit Stroboskopeinteilung einlegen.
- Geschwindigkeit entsprechend Stroboskopeinteilung einstellen.

Laufwerk; Gleichlauf

- Meßkassette mit Meßfrequenz 3 150 Hz einlegen.
- Gerät auf „Wiedergabe“ schalten.
- An den Kontakt 3 bzw. 5 und Masse der Radio-Mikrofon-Buchse Tonhöhen schwankungsmeßgerät anschließen, Sollwert $< 0,4 \%$. Falls keine Meßkassette zur Verfügung steht, kann ein Sinussignal mit $f = 3 150 \text{ Hz} \pm 1 \%$ bei einer Generatorinstabilität von 10^{-4} auf dem zu prüfenden Tonbandgerät aufgezeichnet und nachfolgend zur Auswertung wiedergegeben werden. Als Meßergebnis ist dann der arithmetische Mittelwert des Gleichlauffehlers von fünf Zyklen „Aufnahme/Wiedergabe“ zu verwenden.

Kontrolle Wiedergabeverstärkung

- Meßkassette mit einem Bandfluß von 250 nWb/m aufgespieltem 333-Hz-Signal einlegen.
- Gerät auf Wiedergabe schalten.
- NF-Millivoltmeter an den Kontakt 3 bzw. 5 und Masse der Radio-Mikrofon-Buchse anschließen und die Ausgangsspannung messen, Sollwert 0,5 V (± 3 dB), Kanaldifferenz < 1 dB.

Stereokassettengerät M 531 S

Dipl.-Ing. MARTIN WESSEL

Auf der Grundlage schaltungstechnischer Standardlösungen entwickelte UNITRA ZRK das seit längerem bekannte Gerät M 531 S, das sich durch einfache Bedienung, vielseitige Anschlußmöglichkeiten und umfangreiche Ausstattung auszeichnet. Die Funktionsweise dieses Gerätes wird im folgenden ausführlich beschrieben. Hinweise für Kontroll- und Einstellarbeiten finden Sie auf unseren Seiten „Für den Service“. Aus drucktechnischen Gründen wird auch der Gesamtstromlaufplan auf den Seiten 576 und 577 abgedruckt.

Das Stereokassettengerät M 531 S rundet ein Gerätesortiment für stationären Heimbetrieb ab, das den unterschiedlichen Ansprüchen der Benutzer Rechnung trägt.

Konstruktiver Aufbau

Das Gehäuse dient gleichzeitig als Chassis und besteht aus zähem Plastmaterial. Alle Baugruppen und Einzelteile sind nahezu ausschließlich mit Schneidschrauben auf diesem Chassis befestigt. Nur das Laufwerk stellt eine eigenständige Baueinheit dar, die mit entsprechenden Schrauben fixiert ist. Ein Montagechassis im eigentlichen Sinn existiert somit nicht.

Die elektrische Schaltung ist im wesentlichen auf vier Platinen realisiert:

- Vorverstärker, linker und rechter Kanal einschließlich Stabilisierungsschaltung zur Stromversorgung
- Bedienungstellerplatte, linker und rechter Kanal
- NF-Endverstärker, linker Kanal
- NF-Endverstärker, rechter Kanal.

Die Stabilisierungsschaltung für konstante Motordrehzahl befindet sich wie bei fast allen Laufwerkkonzeptionen vergleichbarer Art unmittelbar in Motornähe auf dem Chassis des Laufwerkes. Die Drehzahl der Tonwelle und damit die Bandgeschwindigkeit wird durch einen elektronisch geregelten Gleichstrommotor in Verbindung mit einer entsprechend dimensionierten Schwungmasse stabilisiert.

Das Antriebsmoment überträgt eine Gummipese, eine weitere übernimmt den Antrieb des dreistelligen Zählwerkes. Eine Rutschkupplung mit nahezu konstantem Drehmoment sorgt für den Ausgleich der Drehzahlunterschiede des Aufwickeldornes, hervorgerufen durch unterschiedliche Wickelgrößen der Magnetbandkassette am Bandanfang und Bandende. Fünf Bedientasten sorgen für die Steuerung der entsprechenden Laufwerkfunktionen, zwei weitere Schiebetasten auf der Geräteoberseite sind für die Funktionen „Schnellstopp“ bzw. „Lift“ vorgesehen. Schieberegler dienen zur

Einstellung der Wiedergabelautstärke, des Klages und des Aufnahmepegels. Dabei werden getrennte Regler für den linken und rechten Kanal für die Wiedergabelautstärke benutzt. Die Höhen und Tiefen und der Aufnahmepegel sind über Tandemregler einstellbar.

Bei der Aussteuerungsanzeige kamen bisher zwei Instrumentenvarianten zum Einsatz: ein nahezu quadratisches Doppel-drehspulinstrument und zwei einzelne Profildrehinstrumente. Beide Instrumentausführungen sind beleuchtet und gestatten optisch eine gute Ablesbarkeit. Zwei fünfpolige Diodenbuchsen sind zum Anschluß von Fono- bzw. Rundfunkgerät oder Mikrofon vorgesehen. Lautsprecher und Kopfhöreranschluß über standardisierte Anschlußbuchsen vervollständigen die Ausstattung des Gerätes.

Elektrischer Aufbau

Die Schaltungskonzeption basiert auf bewährten Standardlösungen, zusätzliche Gebrauchswerterhöhungen wie z. B. Aussteuerungsautomatik, Verwendung mehrerer Bandsorten, elektronische Rauschverminderung wurden nicht vorgesehen. Der Schaltungsaufbau ist für beide Kanäle nahezu identisch. Der rechte Kanal besitzt zum Ausgleich von Verstärkungstoleranzen einen zusätzlichen Einstellregler; die weitere Beschreibung der entsprechenden Stufen bezieht sich auf diesen Kanal.

Wiedergabe (Bild 1)

Das vom Tonkopf kommende Signal gelangt über den Aufnahme-Wiedergabe-Schalter auf den zweistufigen Vorverstärker (T_{301} , T_{302}) mit einer frequenzlinearen Verstärkung innerhalb des Übertragungsbereiches von etwa 40 dB. Maßgebend für diese Verstärkung ist die aus den Widerständen R_{304} und R_{306} bestehende Gegenkopplung. Zur Un-

terdrückung der Einstrahlung von starken Rundfunk- bzw. Fernsehsendern dient die RC-Kombination R_{302} , C_{303} am Eingang des ersten Transistors T_{301} . Mit R_{303} , C_{303} unmittelbar parallel zum Tonkopf wird eine Dämpfung des Rauschpegels außerhalb des Hörbereiches erreicht. Über C_{306} , C_{307} gelangt das vorverstärkte Signal auf den zweistufigen Entzerrer (T_{303} , T_{304}), dessen Frequenzgang von den in der Gegenkopplung liegenden Bauelementen R_{318} , R_{319} und C_{312} bestimmt wird.

Der prinzipielle Verlauf ist dem Bild zu entnehmen (s. Bild 2 „Für den Service“ auf S. 578). Über C_{309} erfolgt die Auskopplung des Signals, das beim Umspulen und bei Stopp des Laufwerkes über einen Schalter kurzgeschlossen wird, um störendes Rauschen zu vermeiden.

Über den in diesem Kanal einstellbaren Spannungsteiler RN_{303} , R_{328} besteht Verbindung zur Diodenbuchse 1, an deren Kontakt 5 das Signal zum Anschluß an weitere Geräte zur Verfügung steht. Von C_{309} aus gelangt das Signal zur Bedienungstellerplatte. Das passive Klangeinstellnetzwerk mit Höhen (P_3)- und Tiefen (P_2)-Steller ermöglicht eine Anhebung des Frequenzganges an den Enden des Übertragungsbereiches von etwa 13 dB.

Die erforderliche variable Zeitkonstante setzt sich beim Tiefensteller aus den Bauelementen C_{501} , R_{501} , P_2 und beim Höhensteller aus C_{502} , R_{503} und P_3 zusammen. Über C_{503} wird T_{501} angesteuert, dessen Eingangs-impedanz dynamisch durch C_{504} vergrößert wird, um die Klangregelschaltung wenig zu belasten. Weiterhin erfolgt ein Ausgleich der Grunddämpfung der Klangregelschaltung durch die Verstärkung dieses Transistors. Über den Koppelkondensator C_{505} gelangt das Signal zum Lautstärkesteller P_4 ; C_{506} dient zur Dämpfung von Störsignalen oberhalb des Hörbereiches.

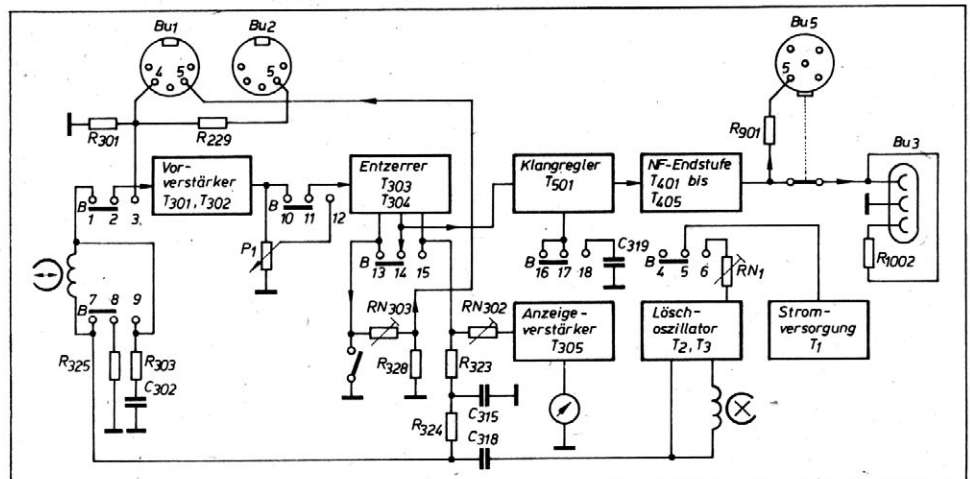


Bild 1: Signalverlauf „Wiedergabe“

- Einstellung des Pegels vom rechten Kanal mit RN₃₀₃ auf die Größe des Pegels vom linken Kanal.

Kontrolle Bandaussteuerung

- An die Kontakte 1 (linker Kanal) bzw. 4 (rechter Kanal) und Masse der Radio-Mikrofon-Buchse Signalgenerator anschließen, Frequenz = 333 Hz, Eingangsspannung 1 mV.
- Kassette einlegen, Gerät auf „Aufnahme“ schalten und Aufzeichnung des eingespeisten Signals durchführen, wobei mit den Aufzeichnungsstellen genau „0“ am Aussteuerungsinstrument eingestellt wird.
- An den Kontakt 3 bzw. 5 und Masse der Radio-Mikrofon-Buchse selektives Millivoltmeter anschließen und Pegel der durchgeführten Aufzeichnung im Wiedergabebetrieb messen, Sollwert ist der Wert, der bei Kontrolle der Wiedergabeverstärkung ermittelt wurde (–2 dB Toleranz).
- Zusätzlich mit selektivem Millivoltmeter K₂ (Sollwert < 1,5 %) und K₃ (Sollwert < 5 %) ermitteln.

Kontrolle Störsignalabstand

- An den Kontakt 1 bzw. 4 und Masse der Radio-Mikrofon-Buchse Signalgenerator anschließen, Frequenz = 1 kHz, Eingangsspannung 1 mV.
- Kassette einlegen, Gerät auf „Aufnahme“ schalten und Aufzeichnung des eingespeisten Signals durchführen, wobei am Aussteuerungsinstrument „0“ eingeregelt wird.
- Bandlauf mit „Schnellstopptaste“ stoppen, Signalgenerator entfernen und bei unveränderter Stellung der Aufzeichnungsstelle Gerät weiter im Aufnahmebetrieb laufen lassen (Löschen).
- Band zurückspulen und Wiedergabepegel an Kontakt 3 bzw. 5 der Radio-Mikrofon-Buchse messen. Unterschied zwischen bespieltem und unbespieltem Teil > 40 dB ($\approx 100:1$). Bei Ermittlung des Geräuschspannungsabstandes und des Fremdspannungsabstandes ist der Pegel mit einem entsprechenden Filter (TGL RGW 1351 bzw. TGL 200-7755/02) zu messen.

Kontrolle Gesamtfrequenzgang

- An den Kontakt 1 bzw. 4 und Masse der Radio-Mikrofon-Buchse Signalgenerator anschließen, Frequenz = 333 Hz, Eingangsspannung 5 mV.
- Kassette einlegen, Gerät auf „Aufnahme“ schalten, am Aussteuerungsinstrument „0“ mit Aufnahmepegelsteller einstellen.
- Generatorspannung um 20 dB verringern (1/10 der Eingangsspannung) und Aufzeichnung von einzelnen Frequenzen im Frequenzbereich 60 bis 10 000 Hz durchführen, dabei auf konstanten Eingangspegel des Generators achten.
- An den Kontakt 3 bzw. 5 und Masse der Radio-Mikrofon-Buchse NF-Millivoltmeter anschließen und Pegel der einzelnen Frequenzen bei Wiedergabe messen, Pegelverlauf muß Toleranzfeld gemäß Bild 3 entsprechen.

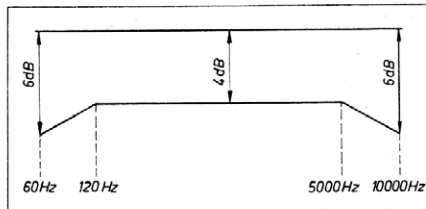


Bild 3: Gesamtfrequenzgang

Weitere Hinweise

Kopfwechsel

Die Wicklung des Kombikopfes darf nicht mit einem Ohmmeter geprüft werden, da dadurch eine Kopfmagnetisierung eintritt (Nachweis durch relativ hohen K₂-Klirrgrad von > 1 %). Entmagnetisierung ist mit einer Wechselstromlöschdrossel oder einem Tonkopffentmagnetisierer möglich. Dabei ist unbedingt darauf zu achten, daß es zu keiner Metallberührung kommt. Beim Kopfwechsel ist auf die richtige Anschlußfolge der Anschlußdrähte zu achten; die Höhenlage des Kopfes ist zu justieren und die Spaltlage mit Hilfe von Testkassetten mit 6,3-kHz- bzw. 10-kHz-

Signal genau einzustellen. Bei nicht einwandfreiem Gesamtfrequenzgang kann durch Änderung der Vormagnetisierungsspannung (Verringerung führt zu größerer Höhenempfindlichkeit, aber auch zu größerem Klirrfaktor) eine geringfügige Korrektur erfolgen. Abschließend ist jedoch der Klirrfaktor zu kontrollieren. Nach Wechsel des Löschkopfes ist nur die Justage der Höhenlage dieses Kopfes notwendig.

Gleichspannungsmessungen

Bei der Ermittlung von Gleichspannungswerten müssen Kurzschlüsse unbedingt vermieden werden, um Transistoren nicht zu zerstören. Das betrifft insbesondere bei der Stromversorgung den Emitter von T₁ (Meßpunkt II), bei dem Drehzahlstabilisierungsbaustein den Kühlkörper und bei den Endstufen die Transistoren T₄₀₂ bis T₄₀₅.

Kennwerte

Weitere Kennwerte sind auf der Grundlage der TGL 27 616/03, Ausgabe November 1980, zu ermitteln. In diesem Standard sind die Festlegungen des ST-RGW 1359-78 enthalten.

* * *