

Quality. Uncompromised.

ROTEL®

Technical Manual

STEREO DC INTEGRATED AMPLIFIER RA-2040

TABLE OF CONTENTS

Chassis Layout (Top View)	2
Adjustment	3
Specifications	6
Addendum	7
Repair Parts List	9
Schematic Diagram	11
Block Diagram	13
PC Board Diagrams	14

INHALTSVERZEICHNIS

Chassis-Anordnung (Oberansicht)	2
Einstellung	3
Technische Daten	6
Nahtrag	7
Reparaturteilliste	9
Schaltungsschema	11
Blockschaltbild	13
Bestückungspläne	14

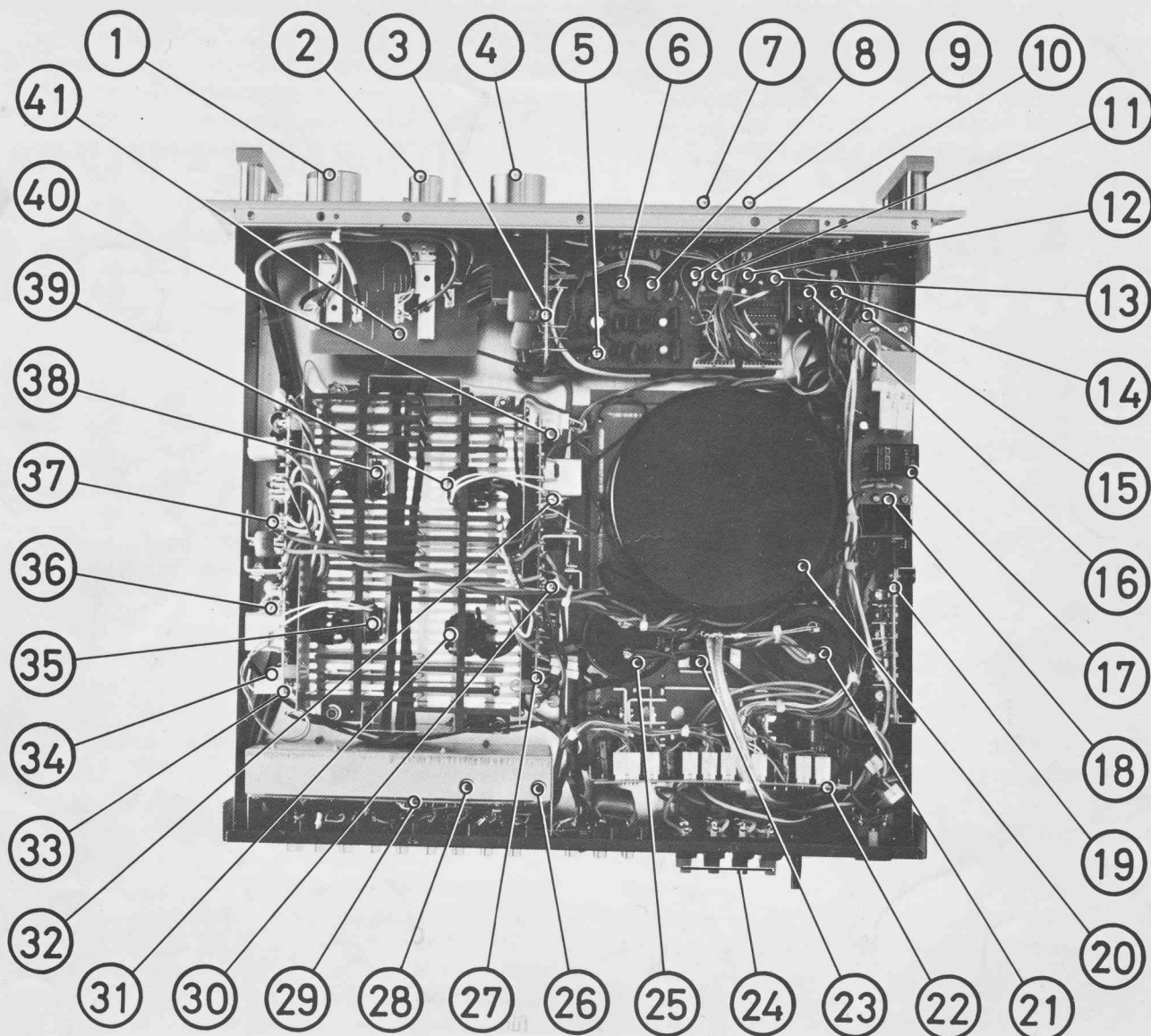
Serial No. Beginning
NB80195

THE ROTEL CO., LTD.
ROTEL ELECTRONICS CO., LTD.
ROTEL OF AMERICA, INC.

1-36-8 OHOKAYAMA, MECURO-KU, TOKYO 152, JAPAN
2ND FLOOR, EVERGLORY BLDG., NO. 305, SECTION 3,
NANKING E. ROAD, TAIPEI, TAIWAN, REPUBLIC OF CHINA
1055 SAW MILL RIVER ROAD, ARDSLEY, N.Y. 10502, U.S.A.

Chassis Layout (Top View)

Chassis-Anordnung (Oberansicht)



1. FUNCTION SELECTOR
2. RECORDING SELECTOR
3. VOLUME CONTROL AMP PCB (TC-142)
4. VOLUME CONTROL
5. FILTER AND LEVEL IND DRIVER PCB (X-279)
6. S12, SUPERSONIC FILTER SW
7. TREBLE CONTROL
8. S13 SUBSONIC FILTER SW
9. BASS CONTROL
10. VR502, LEVEL INDICATOR CAL, R-CH
11. S18, INDICATOR OFF SW
12. S17, INDICATOR SENSITIVITY SW
13. VR501, LEVEL INDICATOR CAL, L-CH
14. S15, SPEAKER A SW
15. SPEAKER SW PCB (X-266)
16. S16, SPEAKER B SW
17. RY351, POWER SUPPLY RELAY
18. INRUSH ABSORBER PCB (X-264)
19. FUSE PCB (X-296)
20. POWER TRANSFORMER
21. C002, +B SMOOTHING CAPACITOR

22. POWER SUPPLY PCB (B-134)
23. D001, RECTIFIER FOR POWER AMP
24. SPEAKER TERMINALS
25. C003, -B SMOOTHING CAPACITOR
26. VR102, PHONO DC BALANCE ADJ, R-CH
27. L-CH DRIVER PCB (AF-112)
28. VR101, PHONO DC BALANCE ADJ, L-CH
29. MC HEAD AND PHONO EQ AMP PCB (PR-114)
30. VR703, OVERLOAD PROTECTION LEVEL ADJ, L-CH
31. Q003, 004, POWER AMP, L-CH
32. VR702, IDLING CURRENT ADJ, L-CH
33. R-CH DRIVER PCB (AF-112)
34. VR701', DC BALANCE ADJ, R-CH
35. Q005, 006, POWER AMP, R-CH
36. VR702', IDLING CURRENT ADJ, R-CH
37. VR703', OVERLOAD PROTECTION LEVEL ADJ, R-CH
38. Q007, 008, POWER AMP, R-CH
39. Q001, 002, POWER AMP, L-CH
40. VR701, DC BALANCE ADJ, L-CH
41. SWITCH PCB (X-276)

Adjustment

Instruments: Audio Generator, Oscilloscope, AC voltmeter, DC millivoltmeter, HD Analyzer.

First set the potentiometers and switches as follows:

- Power, Muting, Loudness, Filters, and Recording Selector switches → OFF;
- Turnover switch → DEFEAT;
- Tape Monitor Switch → SOURCE;
- Function Selector → PHONO;
- Phono Selector → 1;
- Mode Switch → STEREO;
- Capacitance and Impedance Switches → mid-position;
- Balance, Bass and Treble controls → mid-position;
- Volume control → minimum

A. Phono Amplifier DC Balance Adjustment

1. Connect AC Voltmeter and Oscilloscope to Tape Monitor Out jack. Connect Audio Generator to Phono-1 jack. Set Power switch to ON (allow 3 to 10 seconds before relay is activated).
2. Feed in 1,000Hz (sine wave) signal from Audio Generator, and gradually raise the input level until output waveform appears clipped on Oscilloscope connected to Tape Out. In this state, adjust potentiometer VR101 (VR102 for R-ch) on Equalizer PC board so that the upper and lower portions of wave are uniformly clipped.

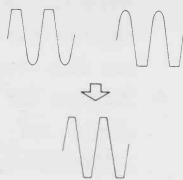
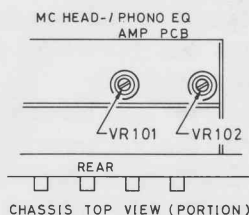


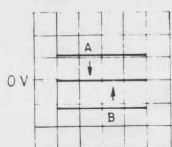
Fig. 1. Phono Amp DC Balance Adjustment

Abb. 1. Einstellung der Gleichstrombalance des Phonoverstärkers

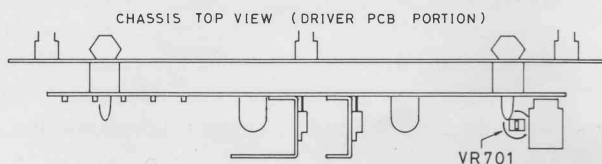
B. Main Amp DC Balance Adjustment

Before starting this adjustment, calibrate the oscilloscope as follows: set the vertical gain control at 0.1 volt/cm. Set AC-GND-DC switch to GND to determine zero point on the screen. Then set the switch to DC position.

1. Short-circuit Main-In terminals. Set UNITE-SEPARATE switch to SEPARATE. Connect the oscilloscope to the speaker terminals, and adjust potentiometer VR701 so that the horizontal line on the oscilloscope screen, which indicates voltage, comes to 0-volt position.
2. Next, check that when Main-In terminals are opened, or when UNITE-SEPARATE switch is set to UNITE position with Main-In terminals open, fluctuation of voltage is within ± 0.04 volts.
3. Make the same adjustment for the other channel following steps 1 and 2 above.



ADJUST VR701 SO THAT HORIZONTAL LINE (A OR B) COMES TO 0-VOLT POSITION.
A OR B INDICATES DEFLECTION OF DC VOLTAGE OF SPEAKER TERMINALS.



Einstellung

Instrumente: Tongenerator, Oszilloskop, Wechselspannungs-Voltmeter, Gleichspannungs-Millivoltmeter, Klirrfaktor-Analysator.

Zuerst stellen Sie die Potentiometer und Schalter wie folgt ein:

- Netzschalter, Dämpfungsschalter, Loudness-Schalter, Filter-, und Aufnahmewahlschalter → OFF;
- Umkehrschalter → DEFEAT;
- Bandmonitorschalter → SOURCE;
- Eingangswähler → PHONO;
- Phonowähler → 1;
- Betriebsartenschalter → STEREO;
- Kapazität und Impedanzschalter → Mittelstellung;
- Balance-, Tiefen- und Höhenregler → Mittelstellung;
- Lautstärkeregler → Minimum

A. Einstellung der Gleichstrombalance des Phonoverstärkers

1. Schließen Sie das Wechselspannungs-Voltmeter und das Oszilloskop an die Bandmonitor-Ausgangsbuchse an. Schließen Sie den Tongenerator an die Buchse [Phono-1] an. Stellen Sie den Netzschalter auf ON (es dauert 3 bis 10 Sekunden bevor das Relais schaltet).
2. Führen Sie ein 1000 Hz Signal (Sinus) vom Tongenerator zu, und erhöhen Sie allmählich den Eingangspegel, bis die Ausgangswellenform auf dem an die Bandausgangsbuchse angeschlossenen Oszilloskop abgeschnitten erscheint. Stellen Sie in diesem Zustand das Potentiometer VR101 (VR102 für den rechten Kanal) auf der gedruckten Schaltung des Entzerrers so ein, daß die obere und die untere Amplitude gleichförmig abgeschnitten sind.

B. EINSTELLEN DER GLEICHSTROM-BALANCE DES HAUPTVERSTÄRKERS

Bevor Sie diese Einstellung vornehmen, kalibrieren Sie das Oszilloskop wie folgt: Stellen Sie den Regler für Vertikalverstärkung auf 0.1 Volt/cm. Stellen Sie den AC-GND-DC Schalter auf GND (Erde), um den Nullpunkt auf dem Bildschirm festzulegen. Stellen Sie dann den Schalter auf DC (Gleichspannung).

1. Schließen Sie die Netzeingangsanschlüsse kurz. Stellen Sie den Schalter (UNITE-SEPARATE) auf SEPARATE. Schließen Sie das Oszilloskop an die Lautsprecheranschlüsse an, und justieren Sie das Potentiometer VR701 so ein, daß die Horizontallinie auf dem Oszilloskop-bildschirm, welche die Spannung anzeigt, sich in der 0-Volt-Position befindet.
2. Überprüfen Sie als nächstes, daß bei geöffneten Netzeingangsanschlüssen oder bei auf UNITE stehendem Schalter (UNITE-SEPARATE) mit geöffneten Netzeingangsanschlüssen die Spannungsschwankungen innerhalb von ± 0.04 Volt liegen.
3. Nehmen Sie die gleichen Einstellungen gemäß obigen Schritten 1 und 2 für den anderen Kanal vor.

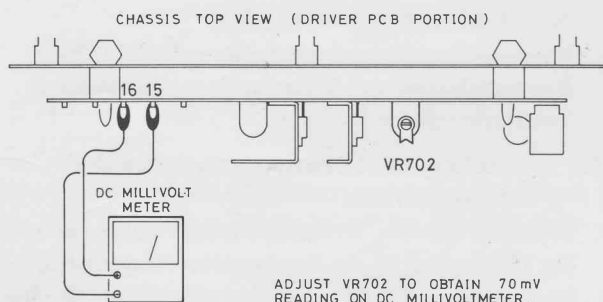
Fig. 2. Main Amp DC Balance Adjustment

Abb. 2. Einstellen der Gleichstrombalance des Hauptverstärkers

C. Idling Current (Bias) Adjustment

Before starting this adjustment, warm up the unit for 3 minutes or so to stabilize the power transistors and the heat sink, with Volume Control set at minimum.

1. Connect the plus lead of DC millivoltmeter to pin 16 and the minus lead to pin 15 on the Driver PC board.
2. Adjust potentiometer VR702 on the Driver PC board so that DC millivoltmeter reads 70 mV.
3. Make the same adjustment for the other channel following steps 1 and 2 above.



D. Overload Protection Level Adjustment

Make this adjustment for left and right channels separately (feed signal only to the channel to be adjusted).

- Before making adjustment, warm up the unit adequately to prevent fluctuation of the preset level caused by temperature rise.
- Do not short-circuit the output pins for more than one minute. This requires the adjustment to be made bit by bit by repeating the action of turning the potentiometer a bit and short-circuiting the pins momentarily.

Note that short-circuiting output pins for a prolonged period of time when the protection circuit is not activated will damage power transistors, etc.

1. Connect an 8-ohm load resistor to speaker terminals. Connect AC voltmeter in parallel with the load resistor. Set Volume Control to maximum. Connect Audio Generator to AUX input jack and feed in 1,000Hz (sine wave) signal. Adjust the input level with the attenuator of Audio Generator to obtain 0.6-volt reading on AC voltmeter.
2. Adjust potentiometer VR703 on Driver PC board so that the protection circuit is activated (i.e. Speaker relay is set to OFF) the instant pins 17 and E 2 are short-circuited.
3. Set Power Switch to OFF to release the protection circuit, then back to ON. Reduce the input level until AC voltmeter reads 0.5 volts. Then, make certain that the protection circuit is not activated (i.e. Speaker Relay keeps ON) when pins 17 and E2 are shorted.

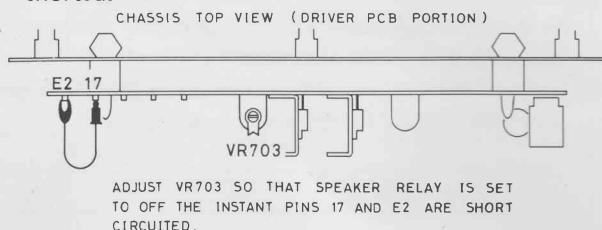


Fig. 4. Overload Protection Level Adjustment
Abb. 4. Einstellen des Überlastungsschutzpegels

C. EINSTELLEN DER LEERLAUF- SPANNUNG (VORMAGNETISIERUNG)

Bevor Sie diese Einstellung vornehmen, geben Sie der Einheit etwa 3 Minuten Zeit zum Aufwärmen bei auf Minimum gestelltem Lautstärkeregler, damit die Leistungstransistoren und das Kühlblech sich stabilisieren können.

1. Schließen Sie den Plus-Leiter des Gleichspannungs-Millivoltmeters an Stift 16 und den Minus-Leiter an Stift 15 auf der gedruckten Leiterplatte der Treiberstufe an.
2. Instieren Sie das Potentiometer VR702 auf der gedruckten Leiterplatte der Treiberstufe so ein, daß das Gleichspannungs-Millivoltmeter 70 mV anzeigt.
3. Nehmen Sie die gleichen Einstellungen gemäß obigen Schritten 1 und 2 für den anderen Kanal vor.

Fig. 3. Idling Current (Bias) Adjustment
Abb. 3. Einstellen der Leerlaufspannung (Vormagnetsierung)

D. EINSTELLEN DES ÜBERLASTUNGSSCHUTZPEGELS

Nehmen Sie diese Einstellung für den linken und rechten Kanal getrennt vor. (Leiten Sie das Signal nur dem einzustellenden Kanal zu.)

- Wärmen Sie die Einheit vor dem Einstellen entsprechend auf, um durch Temperaturanstieg bedingte Schwankungen des voreingestellten Pegels zu verhindern.
 - Schließen Sie die Ausgangsstifte für nicht länger als eine Minute kurz. Es ist daher notwendig, die Einstellung abschnittsweise vorzunehmen, indem man wiederholt das Potentiometer ein wenig weiterdreht und die Stifte für einen Moment kurzschließt. Achten Sie darauf, daß das Kurzschließen der Ausgangsstifte für einen längeren Zeitraum bei nicht aktiviertem Schutzschaltkreis die Leistungstransistoren etc. beschädigt.
1. Schließen Sie einen 8 Ohm Belastungswiderstand an die Lautsprecheranschlüsse an. Schalten Sie das Wechselspannungs-Voltmeter mit dem Belastungswiderstand parallel. Stellen Sie den Lautstärkeregler auf Maximum. Schließen Sie den Tongenerator an die Eingangsbuchse AUX an, und speisen Sie ein 1000 Hz Signal (Sinus) ein. Regeln Sie den Eingangspegel mit dem Dämpfungswiderstand des Tongenerators so ein, daß Sie eine Anzeige von 0,6 Volt auf dem Wechselspannungs-Voltmeter erhalten.
 2. Justieren Sie das Potentiometer VR703 auf der gedruckten Leiterplatte der Treiberstufe so ein, daß der Schutzschaltkreis in dem Moment aktiviert wird (d.h. das Lautsprecherrelais schaltet auf OFF), in dem die Stifte 17 und E2 kurzgeschlossen werden.
 3. Stellen Sie den Netzschalter auf OFF, um den Schutzschaltkreis freizugeben, und dann zurück auf ON. Vermindern Sie den Eingangspegel, bis das Wechselspannungs-Voltmeter 0,5 Volt anzeigt. Vergewissern Sie sich dann, daß der Schutzschaltkreis nicht aktiviert wird (d.h. das Lautsprecherrelais bleibt auf ON), wenn die Stifte 17 und E2 kurzgeschlossen werden.

E. Peak Level Indicator Calibration

1. Connect an 8-ohm load resistor to speaker terminals. Connect AC voltmeter in parallel with the resistor. Connect Audio Generator to AUX input and feed in 1,000Hz (sine wave) signal. Adjust the input level to obtain 31-volt reading on AC voltmeter. Set the sensitivity changeover switch for Peak Level Indicator to NORMAL.
2. Maintaining this state, adjust by turning potentiometer VR501 (VR502 for R-channel) on the Indicator Driver PC board so that the Level Indicator lights up to 0dB position.
3. Adjust the input level so that AC voltmeter indicates the point 20dB lower than that at 31-volt reading. Push on the sensitivity changeover switch to -20dB position. Check that the Peak Level Indicator lights up to 0dB position.

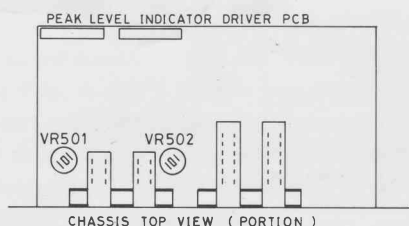


Fig. 5. Peak Level Indicator Adjustment
Abb. 5. Einstellen der Spitzenpegelanzeige

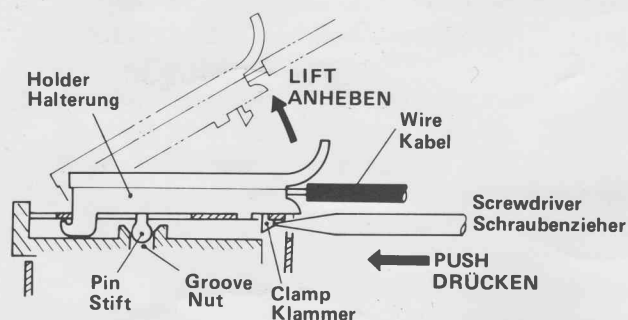
To Disconnect or Connect the Wire Between Remote Switch and Control Unit

1. Disconnecting the wire

To detach the wire from the remote switch or from the control unit, lift the curved tip of the wire holder while pushing in on the claw-like holder clamp in direction of arrow, using a small screwdriver or the like.

2. Connecting the wire

- a. Note that there are two types of wire and control unit, for 3P and 6P switches. Make sure the wire being used is appropriate to the remote switch type in your unit.
- b. Match the position of slider pin and pin groove, then snap-fit the wire holder in place.



Disconnecting the wire
Entfernen des Kabels

E. EINSTELLEN DER SPITZENPEGELANZEIGE

1. Schließen Sie einen 8 Ohm Belastungswiderstand an die Lautsprecheranschlüsse an. Schalten Sie ein Wechselspannungs-Voltmeter mit dem Widerstand parallel. Schließen Sie einen Tongenerator an den Zusatzeingang [AUX] an, und speisen Sie ein 1.000 Hz Signal (Sinus) ein. Regeln Sie den Eingangspegel ein, um eine Anzeige von 31 Volt auf dem Wechselspannungs-Voltmeter zu erhalten. Stellen Sie den Empfindlichkeits-Wahlschalter für die Spitzenpegelanzeige auf NORMAL.
2. Unter Beibehaltung dieses Zustandes justieren Sie das Potentiometer VR501 (VR502 für den rechten Kanal) auf der gedruckten Leiterplatte des Treiber-teils für die Anzeige so ein, daß die Pegelanzeige in der 0 dB-Position aufleuchtet.
3. Stellen Sie den Eingangspegel so ein, daß das Wechselspannungs-Voltmeter den Punkt 20 dB unter der 31 Volt-Anzeige anzeigt. Stellen Sie den Empfindlichkeits-Wahlschalter auf -20 dB. Prüfen Sie, daß die Spitzenpegelanzeige in der 0 dB-Position aufleuchtet.

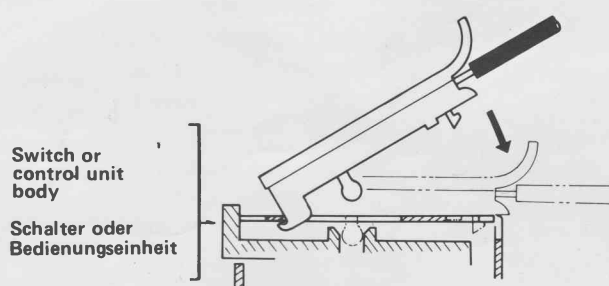
Anschließen oder Entfernen des Kabels zwischen Fernbedienungsschalter und Bedienungseinheit

1. Entfernen des Kabels

Zum Abziehen des Kabels vom Fernbedienungsschalter oder der Bedienungseinheit heben Sie die geschwungene Lasche der Kabelhalterung an, während Sie mit einem kleinen Schraubenzieher oder etwas Ähnlichem die Befestigungsklammer in Pfeilrichtung drücken.

2. Anschluß des Kabels

- a. Achten Sie darauf, daß es zwei Typen von Kabel und Bedienungseinheit gibt. Vergewissern Sie sich, daß das verwendete Kabel zu dem Typ des Fernbedienungsschalters Ihres Gerätes paßt.
- b. Bringen Sie Stift und Nut übereinander, und drücken Sie die Kabelhalterung in Position, bis sie einrastet.



Connecting the wire
Anschluß des Kabels

Specifications Technische Daten

A. POWER AMPLIFIER SECTION

- Continuous Power Output . . . 120W* per channel min.
RMS, both channels driven
at B-M load, from 20Hz to
20,000Hz with no more than
0.01% total harmonic distortion.
- Total Harmonic Distortion . . . No more than 0.01% at rated
output.
No more than 0.006% at 60-
watt output.
No more than 0.008% at 1-
watt output.
- Intermodulation Distortion . . . No more than 0.015% at 60-
(60Hz : 7,000Hz = 4 : 1)
watt output.
No more than 0.008% at 1-
watt output.
- Frequency Response (at 1-watt output)
DC IN, +0dB ~ -1dB . . . 4Hz ~ 100,000Hz
DC IN, +0dB ~ -3dB . . . 2Hz ~ 200,000Hz
AC IN, +0dB ~ -1dB . . . 5Hz ~ 100,000Hz
- Input Sensitivity/Impedance . . 1.5V/50k Ω
- Output ; Speaker . . A or B . . . 4 ~ 16 Ω
A + B . . . 8 ~ 16 Ω
- Damping Factor
at 20Hz ~ 20,000Hz 65
at 1000Hz 100
- Hum and Noise (IHF A-network)
. 110dB
- Crosstalk, at 10,000Hz 65dB

B. EQUALIZER AMPLIFIER SECTION (measured at tape out)

- Output Voltage/Impedance at 1,000Hz
Rated Output
PIN Jack 150mV/2k Ω
DIN Jack 50mV/80k Ω
Max. Output at 0.5% THD
PIN Jack 25V
- Harmonic Distortion (5V-output, 20Hz to 20,000Hz)
Phono-1, -2 0.005%
Phono-3 (MC) 0.006%
- Phono Equalization 20Hz to 20,000Hz
Phono-1, -2, -3 RIAA STD $\pm$ 0.3dB
- Hum and Noise (IHF A-Network, 1-V output)
Phono-1, -2 (MAG) 75dB
Phono-3 (MC) 64dB
- Input Sensitivity/Impedance at rated output
Phono-1 2mV/35k Ω , 50k Ω , 0k Ω , 0,
100, 200pF
Phono-2 2mV/50k Ω
Phono-3 (MC) 100 μ V/33 Ω
- Crosstalk at 20,000Hz 55dB
- Overload at 1,000Hz 0.5% THD
Phono-1, -2 400mV
Phono-3 (MC) 15mV

C. PREAMPLIFIER SECTION (measured at tape out)

- Output Voltage/Impedance
Rated Output 1.5V/600 Ω
Max. Output 7V (0.5% THD)
- Harmonic Distortion at rated output
(20Hz to 20,000Hz) 0.008%
- Frequency Response
(+0dB, -1dB) 4Hz to 160,000Hz
- Hum and Noise (IHF A-Network)
Tuner, AUX 95dB
Tape Monitor-1, -2 95dB
Residual Noise (volume control at min.)
. 6 μ V/110dB
- Input Sensitivity/Impedance at rated output
Tuner, AUX
Tape monitor-1, 2 } 150mV/50k Ω
- Overload (1,000Hz, 0.5% THD)
Tuner, AUX
Tape Monitor -1, -2 } 15V
- Crosstalk (1,000Hz) 70dB AVE
- Intermodulation Distortion
60Hz : 7,000Hz = 4:1 0.01%

D. CONTROL CHARACTERISTIC

- Tone Controls
Bass (at 100Hz)
Turnover, 150Hz +5dB, -5dB
Turnover, 400Hz +10dB, -10dB
Treble Control (at 10,000Hz)
Turnover, 7,000Hz +5dB, -5dB
Turnover, 2,500Hz +10dB, -10dB
- Loudness, at 100Hz +8dB $\pm$ 1dB
at 10,000Hz +4dB $\pm$ 1dB
- Supersonic Filter at 24,000Hz . . -12dB/oct
- Subsonic Filter at 16Hz -12dB/oct
- Audio Muting -15dB $\pm$ 1dB

E. MISCELLANEOUS

- Power Requirement 120V/60Hz, 220V/50Hz,
240V/50Hz, or 100, 120,
220, 240V/50 ~ 60Hz
(Switchable)
- Power Consumption 900 watts max.
- Dimensions (Overall) 482(W) x 143(H) x 408(D)
mm
- Weight (Net) 22kg

Note: Specification and design subject to possible modification without notice.

* Measured pursuant to the Federal Trade Commission's Trade Regulation Rule on Power Claim for Amplifiers. (Applicable to the U.S.A. only)

Addendum

1. The overload detection circuit has been modified. This change is applicable to all units with serial numbers NB83986 or over.
 - a) The new overload protection circuit saves adjustment of overload protection. Accordingly resistors R746, 747, 748 and VR703, and transistor Q716 are eliminated from the Driver PC Board of the new unit.
 - b) Because of the modification explained in 1. a), the new Driver PC Board assembly used for repair is given a new number, to distinguish it from conventional Driver PC Board.
 - Driver PC Board assembly (Part No. 141810328) is applicable to units with serial nos. NB83986 or over.
 - The newly designed Overload Detection PC Board assembly: Part No. 141810850.
 - c) See Figs. A and B for the new overload detection circuit and connection.
 - d) To check operation of overload protection circuit when new Overload Detection PC Board is employed:
 - 1) Connect an 8Ω load resistor to speaker terminals and produce 0.6-volt output (1,000Hz, sine wave signal) at speaker terminals.
 - 2) Maintaining this state, short-circuit pins 17 and E2 on Driver PC board and check that the speaker relay is set to OFF.
 - 3) Reduce output voltage to 0.5 volts. Then, make certain that the speaker relay keeps ON when pins 17 and E2 are shorted.
 - e) To attach the new Overload Detection PC Board to conventional units (with serial nos. up to NB83985 it is necessary to drill a hole in the Driver PC Board fitting plate. The following parts are necessary to attach the new PC board. See Fig. C-2 for mounting position.

PARTS REQUIRED:

 - 1) PC board fitting plate: Part No. 120012231 . . 2
 - 2) Screw + 3×6 mm: Part No. 766213006 . . 4
 - 3) Nut, M3 Hexagonal: Part No. 770402201 . . 2

HOW TO ATTACH

 - 1) Drill a $\phi 3.5$ hole in the Driver PC Board fitting plate. See Fig. C-1.
 - 2) Attach the Overload Detection PC Board to the Driver PC Board fitting plate as shown in Fig. C-2.
 - 3) The fitting position of the Overload Detection PC Board as seen from chassis top is illustrated in Fig. C-3.
2. The following modification has been made for the units with Serial No. NB92399 or over.

Phono-3(MC) input jack design has been modified:

Conventional design: the input circuit is shorted at the input terminal when the input jack is left unplugged.

New design: the input circuit is open when the jack is left unplugged. The pin plug for shorting is used to short the circuit.

Since new type jack is available as a repair part, be sure to use the pin plug for shorting when replacing the conventional jack with a new one. (Fig. D)

Nachtrag

1. Der Überlastungs-Detektorschaltkreis ist modifiziert worden. Diese Änderung gilt für alle Einheiten mit einer Seriennummer von NB83986 und darüber.
 - a) Der neue Überlastungsschutzkreis erspart die Justierung des Überlastungsschutzes. Infolgedessen fehlen die Widerstände R746, 747, 748, VR703 und Transistor Q716 auf der PC-Platte (gedruckten Schaltung) der Treiberstufe der neuen Einheit.
 - b) Aufgrund der unter 1.a) dargestellten Modifikation ist der PC-Platte der Steuerstufe für Reparaturzwecke eine neue Nummer gegeben worden, um sie von der herkömmlichen PC-Platte der Treiberstufe zu unterscheiden.
 - Das Bauteil für die PC-Platte der Treiberstufe (Nr. 141810328) ist verwendbar für Einheiten mit einer Seriennummer von NB83986 oder darüber.
 - Das neu entwickelte Bauteil für die PC-Platte des Überlastungsdetektors: Teil Nr. 141810850.
 - c) Siehe Abb. A und B zum neuen Überlastungs-Detektorschaltkreis und zum Anschließen.
 - d) Zur Betriebsüberprüfung des Überlastungsschutzkreises nach Einbau der PC-Platte der Überlastungsdetektors:
 - 1) Schließen Sie einen Belastungswiderstand von 8Ω an die Lautsprecheranschlüsse an, und geben Sie einen Ausgang von 0,6 Volt (1 000 Hz, Sinussignal) auf diese Anschlüsse.
 - 2) Schließen Sie in diesem Zustand die Stifte 17 und E2 auf der PC-Platte der Treiberstufe kurz, und prüfen Sie, daß das Lautsprecherrelais auf OFF geschaltet ist.
 - 3) Senken Sie den Ausgangspegel auf 0,5 Volt. Vergewissern Sie sich dann, daß das Lautsprecherrelais auf ON bleibt, wenn die Stifte 17 und E2 kurzgeschlossen werden.
 - e) Zum Einbau der neuen PC-Platte des Überlastungsdetektors in herkömmliche Geräte (mit einer Seriennr. bis zu NB83985) ist es notwendig, ein Loch in die Befestigungsplatte der PC-Platte der Treiberstufe zu bohren. Folgende Teile sind zum Einbau der neuen PC-Platte erforderlich. Siehe Abb. C-2 zur Einbauposition.

Erforderliche Teile:

 - 1) Befestigungsplatte für die PC-Platte: Teil Nr. 120012231 2
 - 2) Schraube $\oplus 3 \times 6$ mm: Teil Nr. 766213006 . . 4
 - 3) Mutter, M3 achtkant: Teil Nr. 770402201 . . 2

Hinweise zum Einbau:

 - 1) Bohren Sie ein Loch mit 3,5mm Durchmesser in die Befestigungsplatte der PC-Platte der Treiberstufe. (Abb. C-1)
 - 2) Montieren Sie die PC-Platte des Überlastungsdetektors auf der Befestigungsplatte wie in Abb. C-2 gezeigt.
 - 3) Die Einbauposition der PC-Platte des Überlastungsdetektors von der Chassis-Oberseite aus gesehen ist in Abb. C-3 gezeigt.
2. Bei den Einheiten mit einer Seriennummer von NB92399 und darüber sind folgende Modifikationen vorgenommen worden. Die Konstruktion der Phono-3-Eingangsbuchse (MC) ist geändert worden:

Alte Ausführung: Der Eingangsschaltkreis ist an der

Abb. A. Schematisches Diagramm (Überlastungs-Detektorschaltkreis): Gilt für Geräte mit einer Seriennummer von NB83986 oder darüber.

Da der neue Buchsentyp als Ersatzteil lieferbar ist, achten Sie darauf, den Stiftstecker zum Kurzschließen zu verwenden, wenn Sie eine alte Buchse durch eine neue ersetzen. (Abb. D)

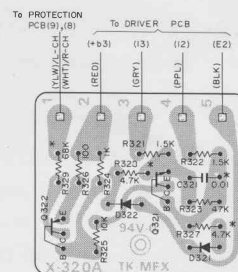
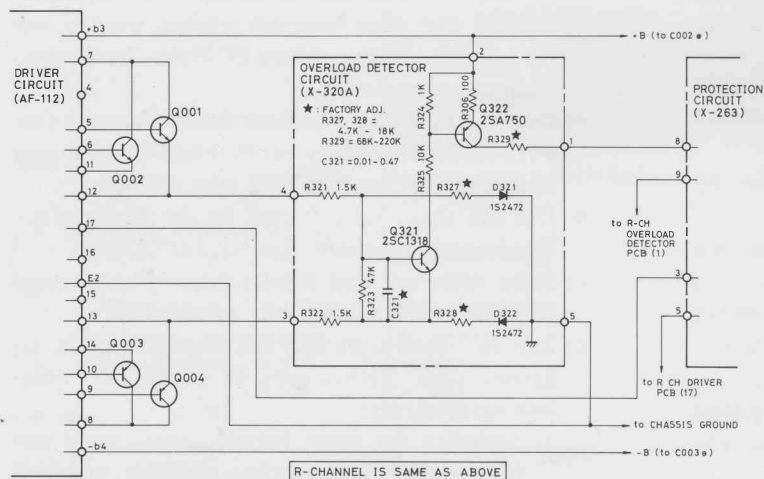


Fig. B
Abb. B

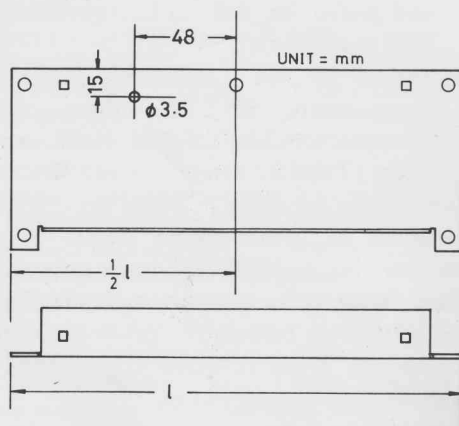


Fig. C-1
Abb. C-1

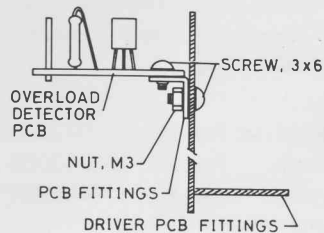


Fig. C-2
Abb. C-2

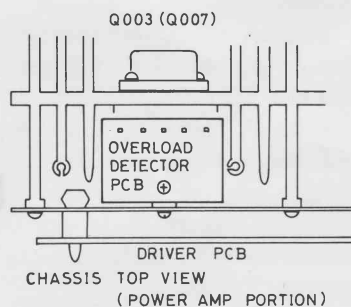


Fig. C-3
Abb. C-3



Fig. D.
Abb. D

Repair Parts List

Reparaturteilliste

Schematic Location	Part No.	Description
TRANSISTORS, DIODES AND IC'S		
Q101, 102, 105, 106, 111, 112, 113, 114	301201180	2SC1844 (E) or (F)
Q103, 104, 107, 108, 109, 110, 115, 116	301001149	2SA991 (E) or (F)
Q117, 118, 121, 122, 123, 124, 131, 132, 351, 441, 702, 703, 704, 705, 710, 802	301201171	2SC1980 (S) or (T)
Q119, 120, 125, 126, 401, 402, 403, 404, 501, 502, 505, 506	302001118	2SK136 (R) or (S)
Q127, 128, 129, 130, 138, 409, 410, 411, 412, 716* ¹ , 801	301001145	2SA921 (S) or (T)
Q133, 134, 137, 407, 408, 413, 414, 706, 707, 805, 807	301201164	2SC1885 (R) or (S)
Q135, 136, 139, 405, 406, 503, 504, 507, 508, 806, 808	301001142	2SA912 (R) or (S)
Q321* ²	301201155	2SC1318 (R) or (S)
Q322* ²	301001133	2SA750 (E)
Q601, 602, 603, 604	301201134	2SC1327 (S) or (T)
Q651	301201147	2SC1328 (S) or (T)
Q701	302001121	μPA63H (M2), Dual FET
Q708, 709	301001151	2SA914 (R) or (S)
Q711, 712, 809, 810	301201165	2SC1913 (R) or (Q)
Q713, 811	301001143	2SA913 (R) or (Q)
Q714	301301134	2SD571 (K) or (L)
Q715	301101124	2SB605 (K) or (L)
Q803	301201181	2SC2167 (O) or (Y)
Q804	301001148	2SA957 (O) or (Y)
Q001, 002, 005, 006	301201188	2SC2492 (O) ~
Q003, 004, 007, 008	301001158	2SA1067 (O) ~
D101, 102, 105, 106, 808, 809	300212002	KB-265, Varistor
D103, 104, 107, 108, 401, 402	300212008	KB-165, Varistor
D501, 502, 503, 504	300313028	WZ-050, Zener Regulator, 5V, 0.5W
D321* ² , 322* ² , 441, 651, 653, 702	300111010	1S2472
D351, 652, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807	300919024	SR1K-4, Rectifier
D701, 813	300313016	WZ-210, Zener Regulator, 21V, 0.5W
D810, 811	300313030	CZ-117, Zener Regulator 11.7V, 1W
D812, 814, 815	300313025	WZ-240, Zener Regulator, 24V, 0.5W

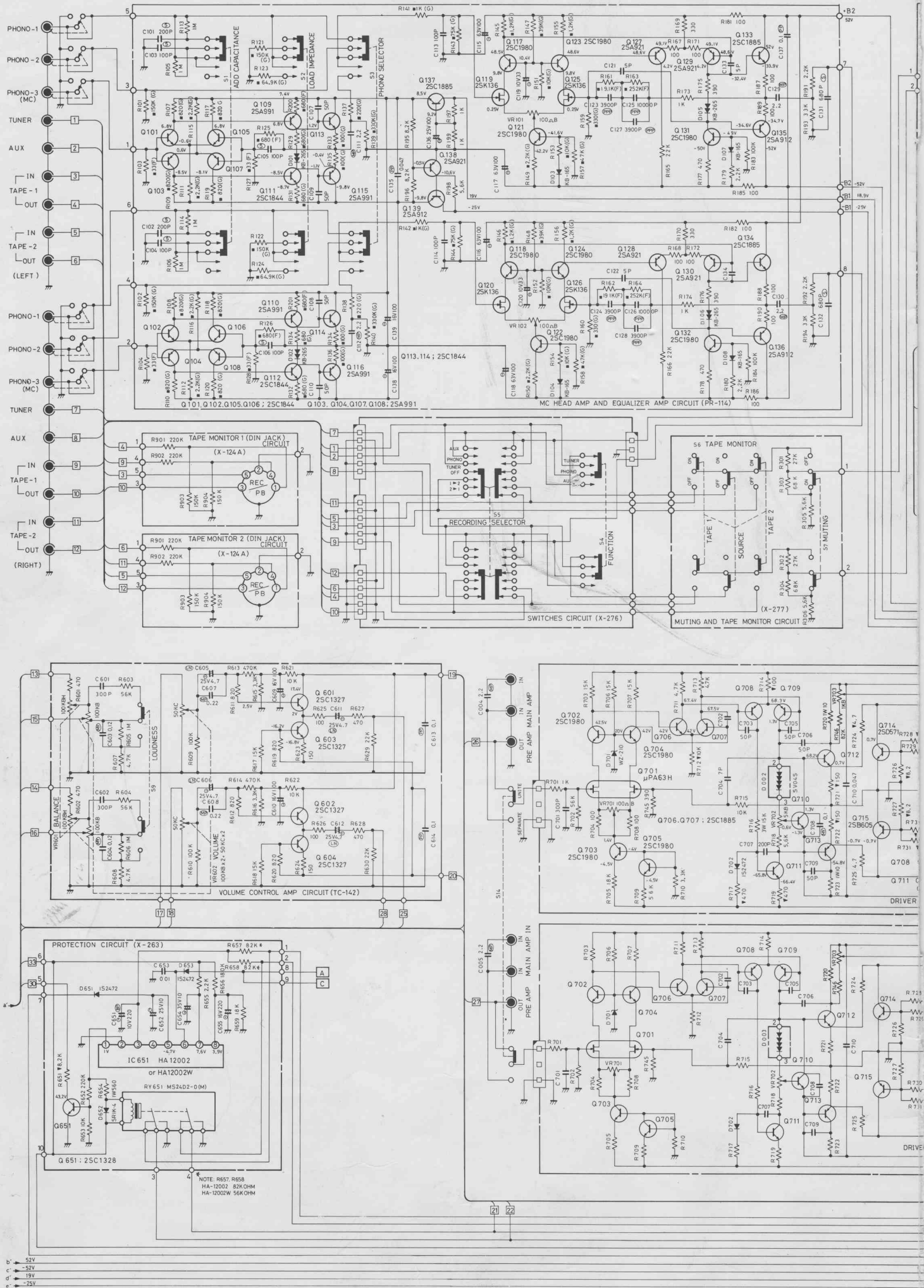
Schematic Location	Part No.	Description
D816, 817	300313006	BZ-270, Zener Regulator, 27V, 0.5W
D901	300414021	SLP-237, LED (GRN)
D902 ~ 928	300414020	SLP-137B, LED (RED)
D001	300919030	S-15 VB-20, Rectifier
D002, 003	300212010	SV-04S, Varistor
IC501, 502, 503, 504	303452188	LB-1405S
IC651	303452187	HA-12002W
VARIABLE RESISTORS		
VR101, 102	510502177	100B, Phono Amp DC Balance Adj
VR401, 402	525101157	50KB, Treble, Bass Control
VR501, 502	510502138	10KB, Level Indicator Cal.
VR601	525101143	100KBHx2, Balance Control
VR602	525121140	100KBTx2+50KCx2, Volume Control
VR701	510502176	100B, Main Amp DC Balance Adj
VR702	510502146	5KB, Bias Adj
VR703* ¹	510502145	1KB, Overload Protection Level Adj
SWITCHES		
S1, 2, 3	615212263	Phono Selector, etc.
S4	601011339	Function Selector
S5	601011337	Recording Selector
S6	614030819	Tape Monitor
S7	614010133	Muting
S8	611001269	Mode
S9	614010132	Loudness
S10	611001261	Treble Turnover
S11	611001270	Bass Turnover
S12, 13 (1Set)	614020424	Filters
S14	613000022	Pre/Main
S15, 16 (1Set)	614020408	Speakers
S17, 18 (1Set)	614020425	Indicator
S19	615212270	Thermostat, 95°C
S20	611001271	Power
OTHERS		
RY351	240111240	Relay, Power Supply
RY651	240111241	Relay, Speakers
L701	228641124	Coil, Anti-parasitic
T001	205001441	Power Transformer (Multi-voltage)
	206001441	Power Transformer (220/240V)
F901, 902	341221800	Fuse, 8A-3AG, for STD Type
	345952630	Fuse, 6.3AT Midget, for European Type
F903, 904	341221150	Fuse, 1.5A-3AG, for STD Type
	345252160	Fuse, 1.6A Midget for European Type
F905	341221100	Fuse, 1A-3AG, for STD Type
	345252100	Fuse, 1A Midget, for European Type

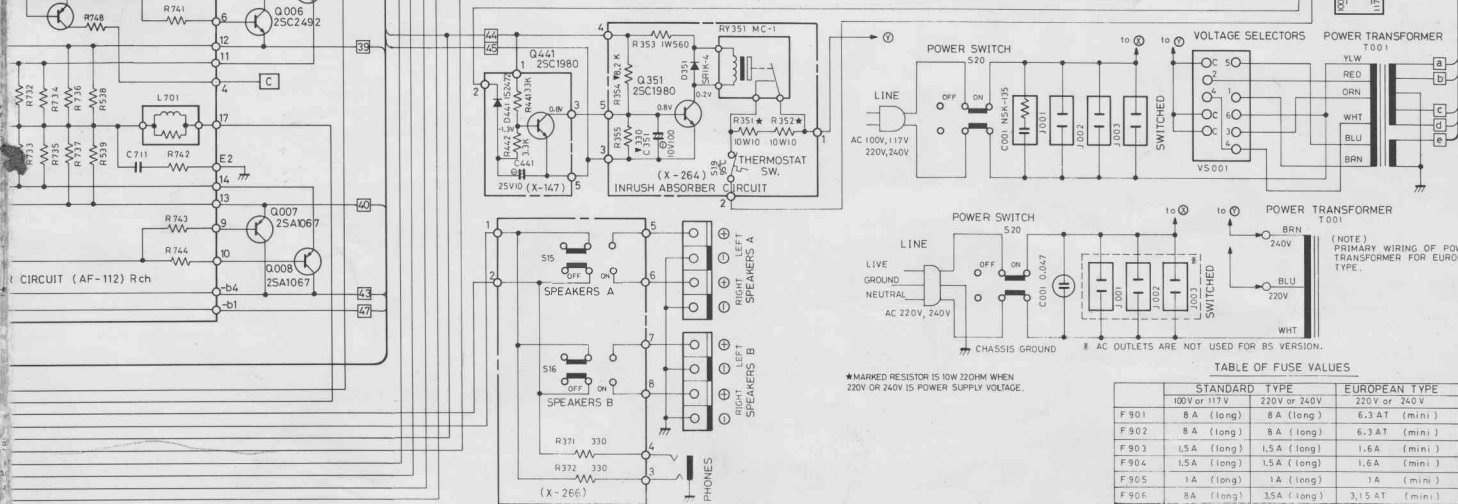
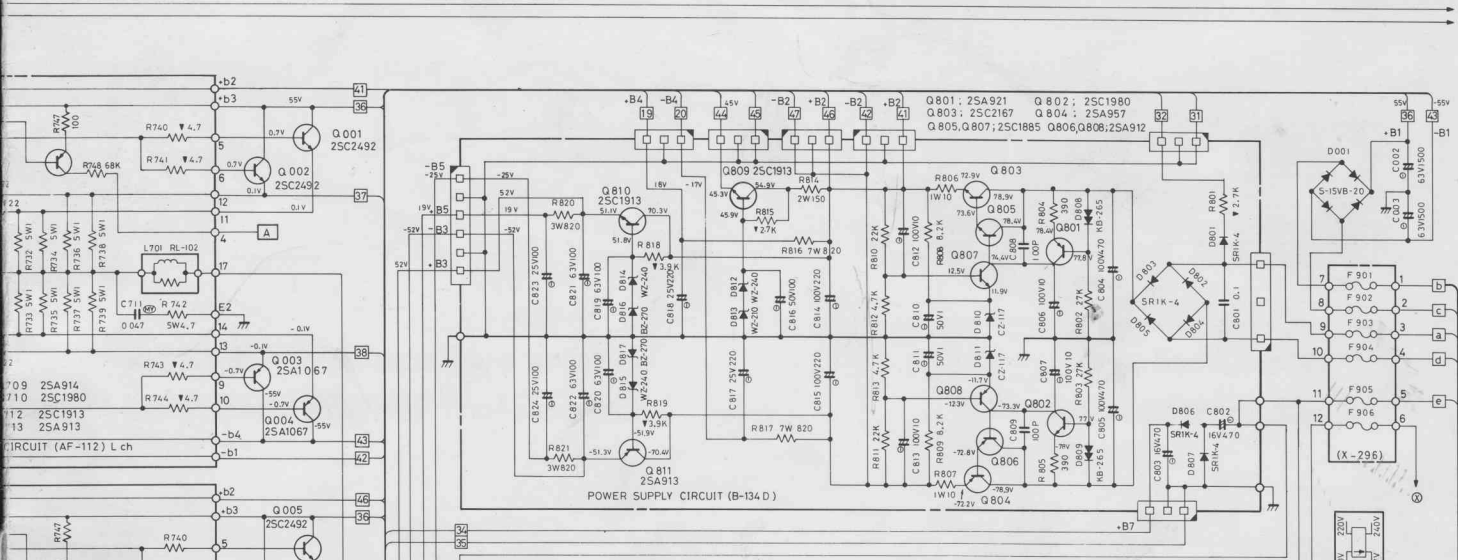
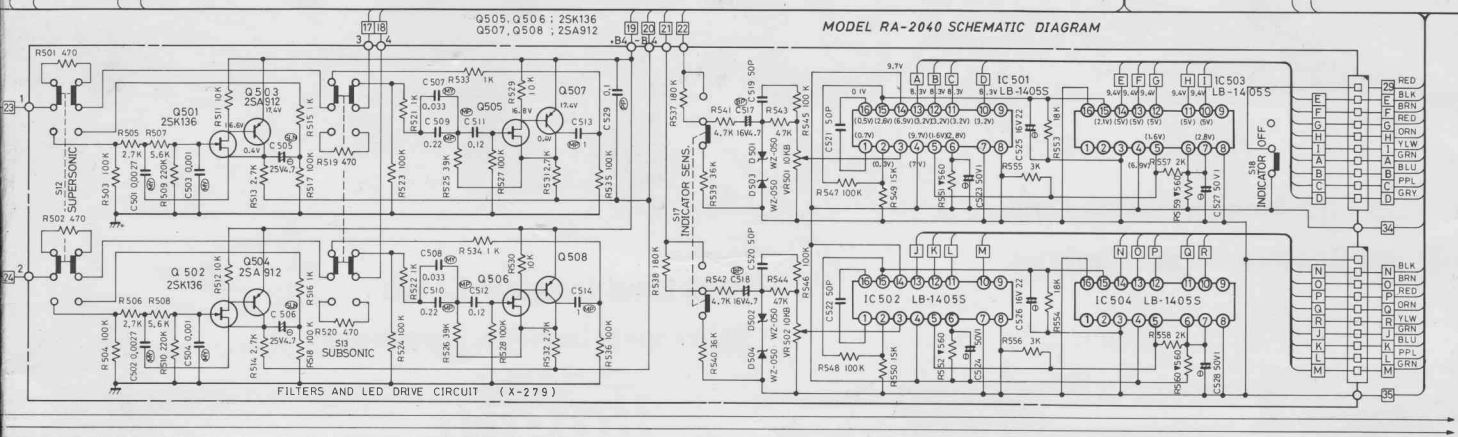
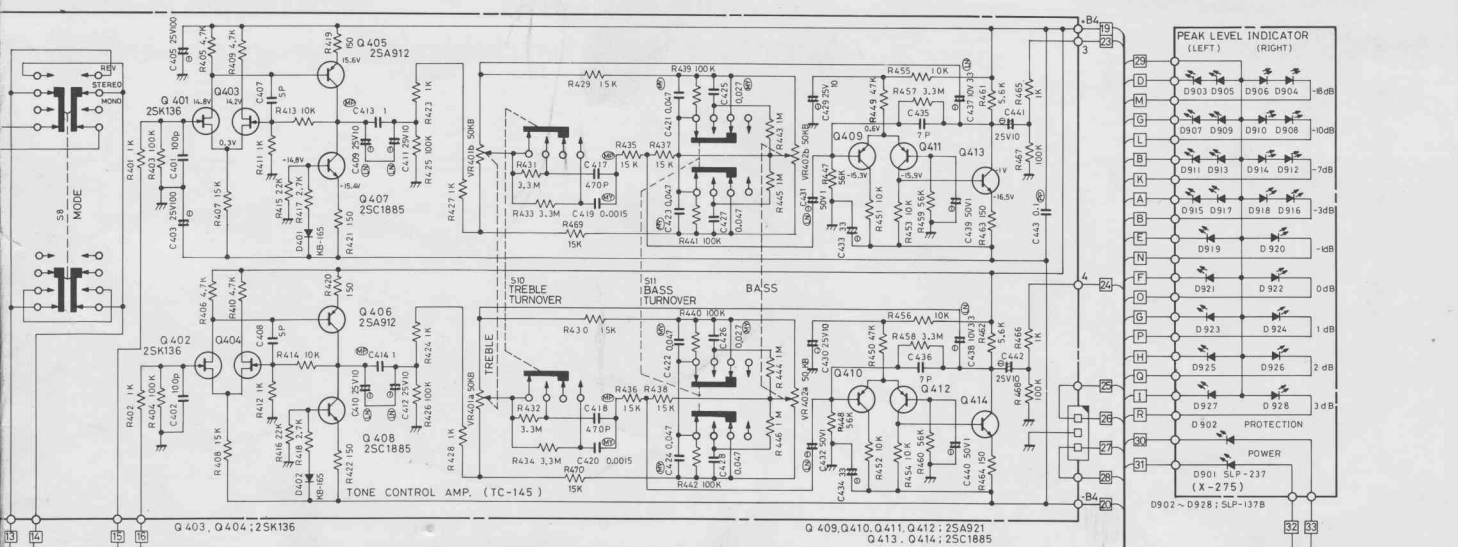
Schematic Location	Part No.	Description
F906	341221800	Fuse, 8A-3AG, for STD Type (100 ~ 120V)
	341221350	Fuse, 3.5A-3AG, for STD Type (220 ~ 240V)
	345952315	Fuse, 3.15AT Midget, for European Type
	654101144	Remote Control Unit, 3P Switch
	626110028	Headphone Jack
	624206202	2P Pin Jack (Gold), Phono-3
	624205204	4P Pin Jack (Gold), Phono-1,2
	624200202	2P Pin Jack, Main AC IN
	624200204	4P Pin Jack, AUX/Tuners etc.
	649201118	Speaker Terminal
	648211141	AC Outlet (not used on units for UK)
	648211121	Voltage, Selector, (for STD type only)
	625001114	DIN Socket
	648211163	Transistor Socket, Power Amp.
	647110005	Wire Ass'y, Remote Control Switch
	141510165	MC Head Amp and Equalizer Amp PCB Ass'y
	141710301	Volume Control Amp PCB Ass'y
	141710302	Tone Control Amp PCB Ass'y
	141610316	Main Amp PCB Ass'y
	141810730	DIN Socket PCB Ass'y
	141810825	Inrush Detector PCB Ass'y
	141810826	Protection PCB Ass'y
	141810818	Inrush Current Absorber PCB Ass'y
	141810827	Speaker Switch PCB Ass'y
	141810828	Level Indicator (LED) PCB Ass'y
	141810829	Function Switch PCB Ass'y
	141810830	Tape Monitor & Muting PCB Ass'y
	141810831	Filter and Level Indicator Driver PCB Ass'y
	141810832	Fuse PCB Ass'y for STD Type (100 ~ 120V area)
	141810833	Fuse PCB Ass'y, for STD Type (220 ~ 240V area)
	141810834	Fuse PCB Ass'y, for European Type
	141810835	Power Supply PCB Ass'y
	111911408	Front Panel Ass'y
	138011296	Top Cover
	116210046	Button, Push Switch
	116310242	Knob, Lever Switch
	116310235	Knob, Volume, Function
	116310236	Knob, Balance, Phone Selector

Schematic Location	Part No.	Description
	116310237	Knob, Recording Selector
	116310238	Knob, Bass, Treble, etc.
	120012715	Ornamental Board, Level Indicator
	670101118	Handle
	673402018	Foot
	770911119	GND Terminal
	766213006	Screw, + 3x6mm (Ni), Tap-tight
	705213004	Screw, + 3x4mm (Ni), Binding
	762213006	Screw, + 3x6mm (Ni), Oval Countersunk
	766223008	Screw, + 3x8mm (BLZ), Tap-tight
	766213010	Screw, + 3x10mm (Ni), Tap-tight
	725223008	Screw, + 3x8mm (BLZ), Tapping
	770911166	Screw, 3x8mm (BLZ), Plain Head
	725213008	Screw, + 3x8mm (Ni), Tapping
	766223012	Screw, + 3x12mm (BLZ), Tap-tight
	766213020	Screw, + 3x20mm (Ni), Tap-tight
	765224008	Screw, + 4x8mm (BLZ), Tap-tight
	765224020	Screw, + 4x20mm (BLZ), Tap-tight
	765224012	Screw, + 4 x 12mm (BLZ), Tap-tight
	725224010	Screw, + 4x10mm (BLZ), Tapping
	770911209	Cap Screw, 6x40mm,
	770402209	Nut, M12, Hex, Phono Jack Mtg.
	770402206	Nut, M8, Hex, Vol Mtg
	770402205	Nut, M7, Hex, Switch Mtg, etc.
	770402201	Nut, M3, Hex, GND Terminal Mtg, etc.
	770911144	Nut, M3, Square, Tr. Mtg.
	770402204	Nut, M6, Hex, Handle Mtg, etc.
	770402210	Nut, M5, Hex.
	770500009	Washer, ϕ 12
	770500007	Washer, ϕ 8
	770500006	Washer, ϕ 7
	770500014	Teethed Washer ϕ 3
	770500010	Spring Washer, ϕ 3
	770500003	Washer, ϕ 3
	770500012	Spring Washer, ϕ 6
	770500032	Washer, ϕ 6
	770500029	Spring Washer, ϕ 5
	770500033	Washer, ϕ 5
	770911216	Collar, Handle Mtg.
	992001111	Spacer, Tr Mtg.
	648211146	Clip, Long Fuse
	648211147	Clip, Midget Fuse

Schematic Diagram

Schaltungsschema





ITEM	SCHEMATIC LOCATION	SCHEMATIC LOCATION (LAST)
MC HEAD AMP AND EQUALIZER AMP CIRCUIT.	R 2 0 1	C 1 3 9
TAPE MONITOR (DIN JACK) CIRCUIT.	R 9 0 4	
MUTING AND TAPE MONITOR CIRCUIT.	R 3 0 6	
TONE CONTROL AMP.	R 4 7 0	C 4 4 3
FILTERS AND LED DRIVE CIRCUIT.	R 5 6 0	C 5 2 8
VOLUME CONTROL AMP.	R 6 3 0	C 6 1 4
OVERLOAD DETECTOR CIRCUIT.	R 3 2 9	C 3 2 1
PROTECTION CIRCUIT	R 6 5 9	C 6 5 5
DRIVER CIRCUIT	R 7 4 8	C 7 1 1
BOOSTER CIRCUIT	R 4 4 2	C 4 4 1
INRUSH ABSORBER CIRCUIT	R 3 5 5	C 3 5 1
SPEAKERS SW AND PHONES CIRCUIT	R 3 7 2	
POWER SUPPLY CIRCUIT	R 8 2 1	C 8 2 4
CHASSIS		C 0 0 5

(RESISTORS)

5% TOLERANCE UNLESS OTHERWISE NOTED.

K--- KILO OHM.

M--- MEGA OHM.

▼--- NONFLAMMABLE CARBON FILM RESISTORS.

■--- FIXED PRECISION METAL FILM RESISTORS (F); 1% (G); 2%.

NON MARK--- LOW NOISE TYPE CARBON RESISTORS 1/4 WATT

(CAPACITORS)

③--- POLYSTYRENE FILM CAPACITORS.

④--- MYLAR FILM CAPACITORS.

⑤--- POLYPROPYLENE FILM CAPACITORS.

⑥--- BI POLAR ELECTROLYTIC CAPACITORS.

⑦--- LOW NOISE TYPE CAPACITORS.

⑧--- SUPER LOW NOISE TYPE CAPACITORS.

⑨--- POLYPROPYLENE AND POLYESTER FILM CAPACITORS.

⑩--- METALIZED POLYESTER FILM CAPACITORS.

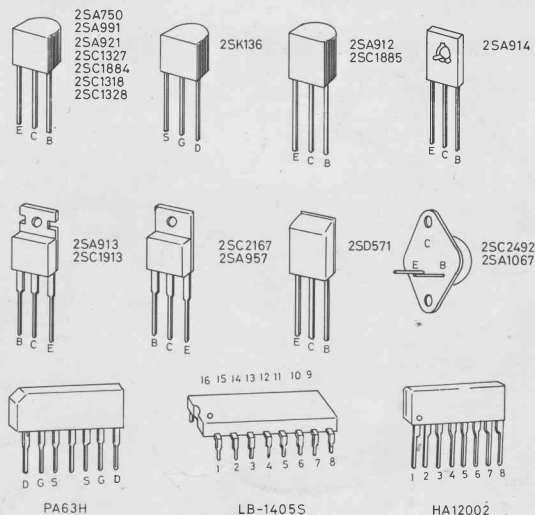
⊕--- ELECTROLYTIC CAPACITORS.

NON MARK--- CERAMIC CAPACITORS.

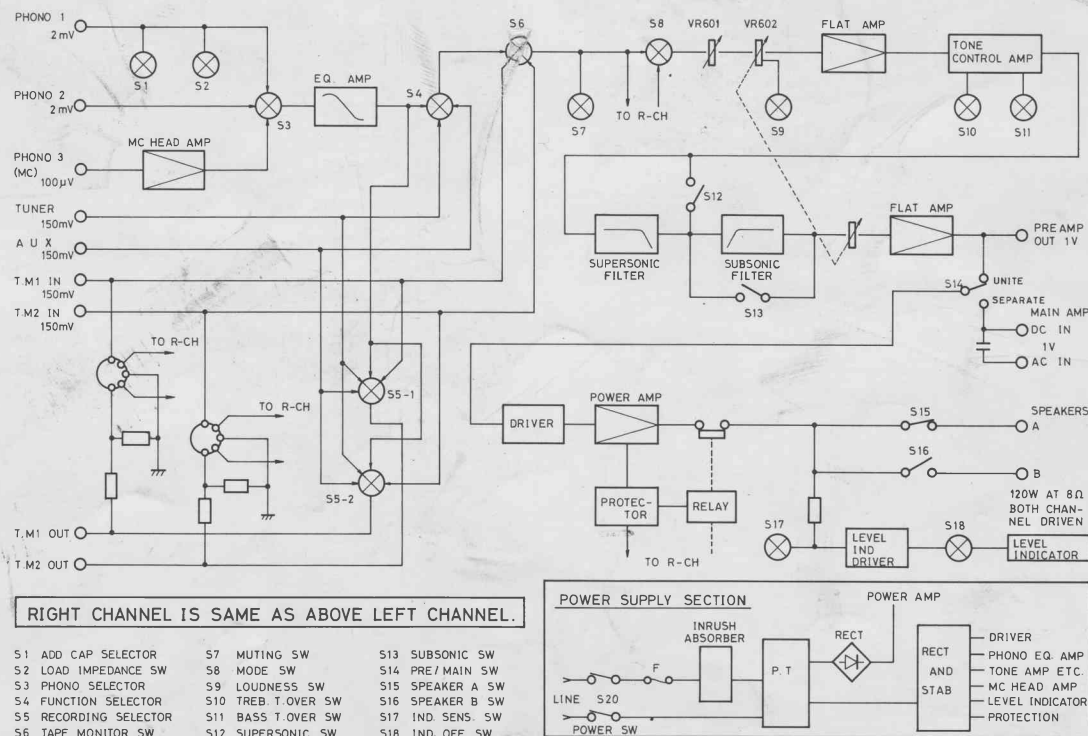
• UNLESS OTHERWISE NOTED IN SCHEMATIC ALL CAPACITANCE VALUES ARE EXPRESSED IN MFD.

• VOLTAGE READING WITH VTVM FROM THE POINT SHOWN TO THE CHASSIS GROUND (LINE VOLTAGE 117 VOLTS)

• VOLTAGE READING MAY VARY ± 20 %

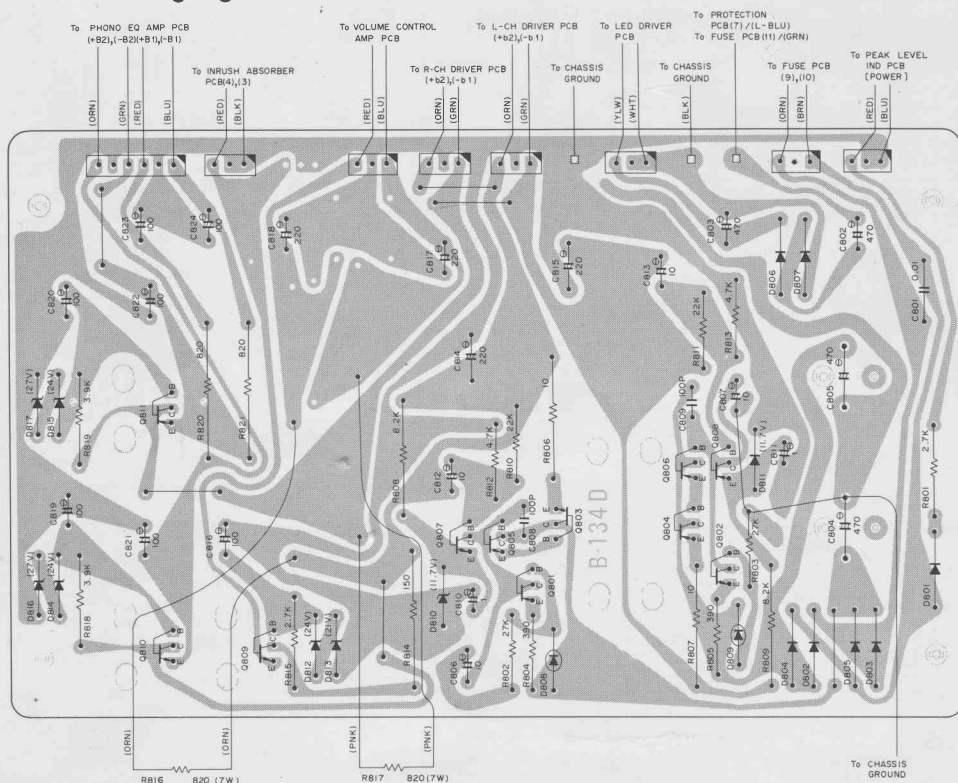


Block Diagram Blockschaltbild

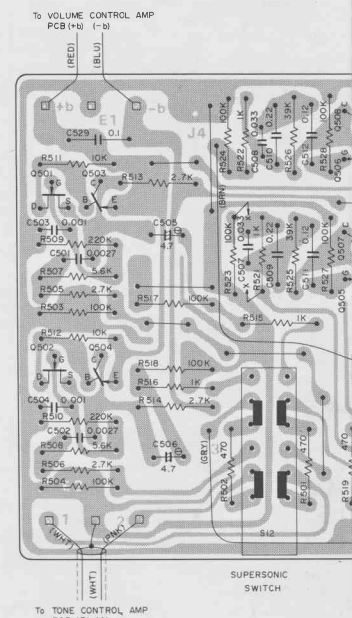


PC BOARD DIAGRAMS/BESTÜCKUNGSPLÄNE

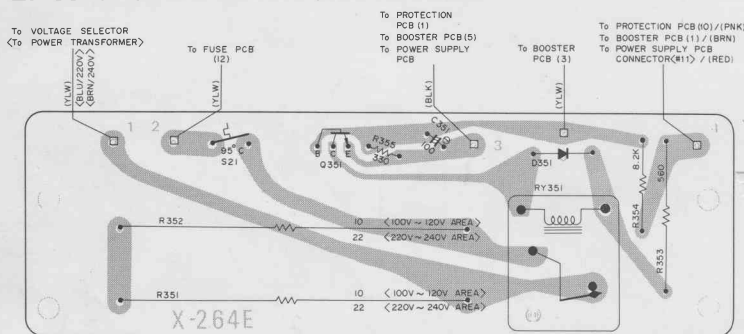
Power Supply Circuit Stromversorgungskreis



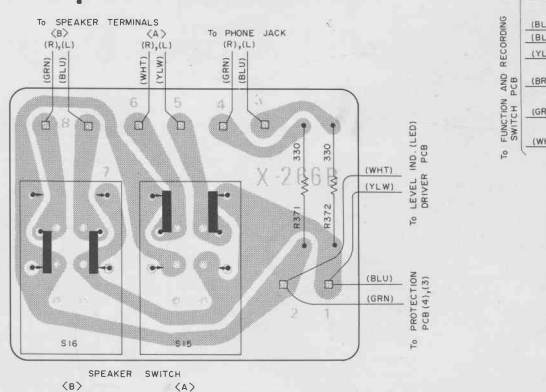
Filter and Level Indicator Filter- und Pegelanzeige



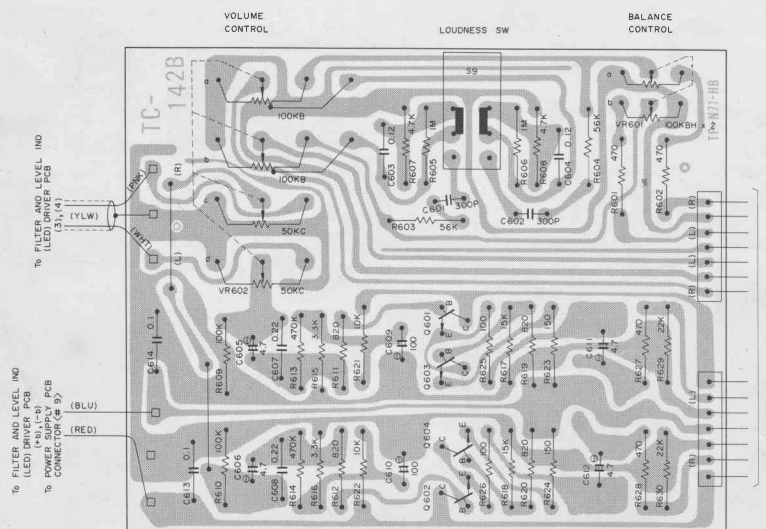
Inrush Current Absorber Circuit Einschaltstrom-Absorberschaltkreis



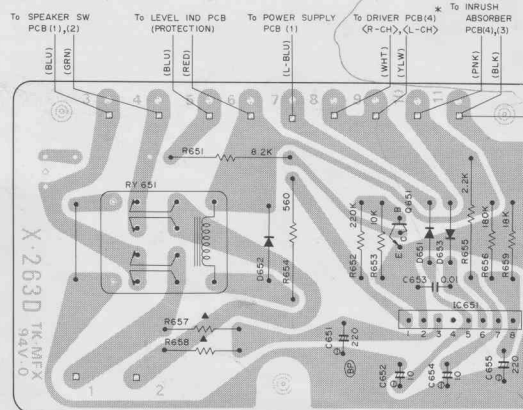
Speaker Switches Circuit Lautsprecherschalterkreis



Volume Control Amp Lautstärkeregelungsverstärker



Protection Circuit Schutzschaltkreis

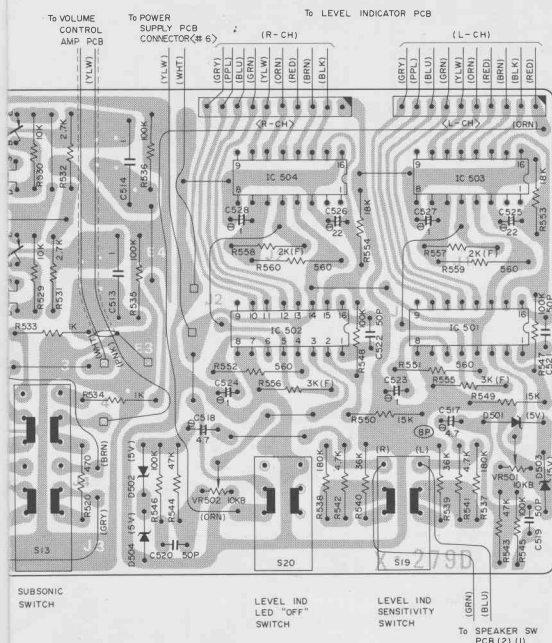


Values of R657 and 658 vary according to the type
When HA12002 is used: 82kΩ

When HA12002W is used: 56kΩ

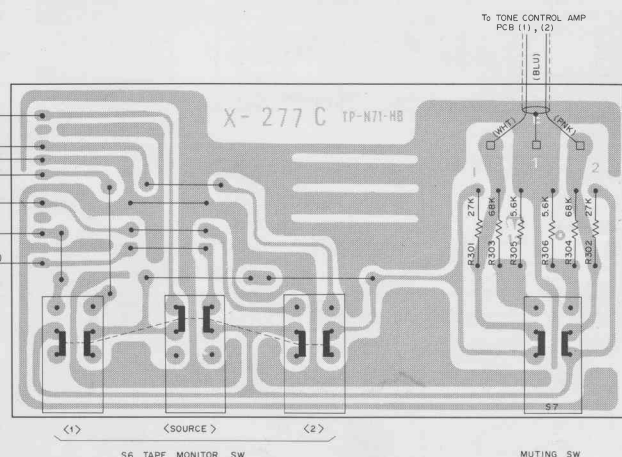
*To OVERLOAD DETECTION PCB (1) for the unit serial no. 83986 or over. (See Addendum).

LED)-Schaltkreis

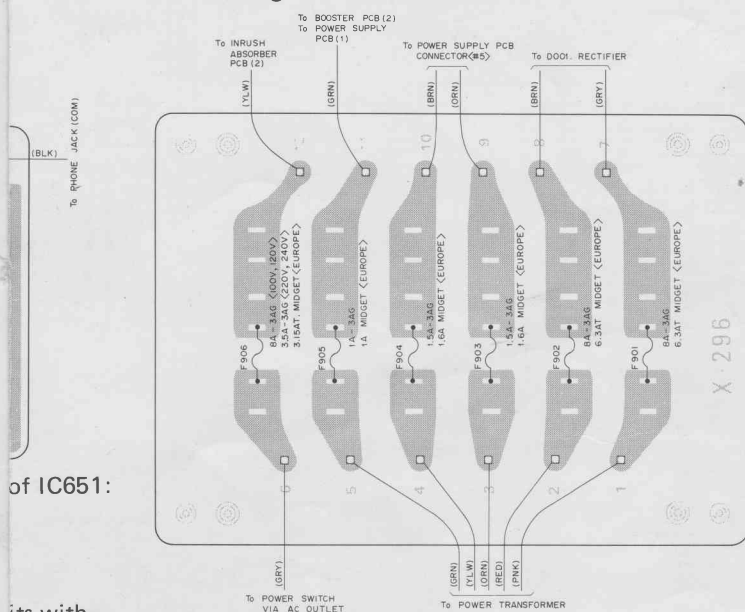


ing and Tape Monitor Switch Circuit

ing- und Bandmonitorschalterkreis



Fuses Circuit Sicherungsschaltkreis

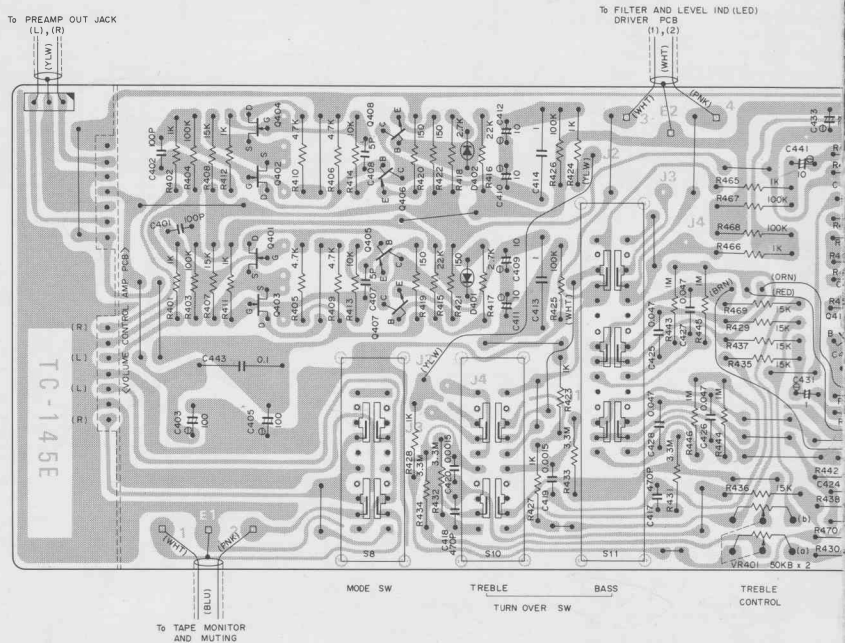


of IC651:

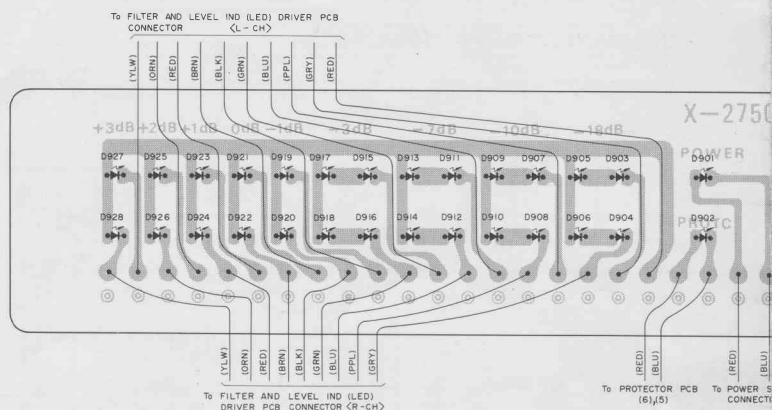
its with

Tone Control Amp Circuit

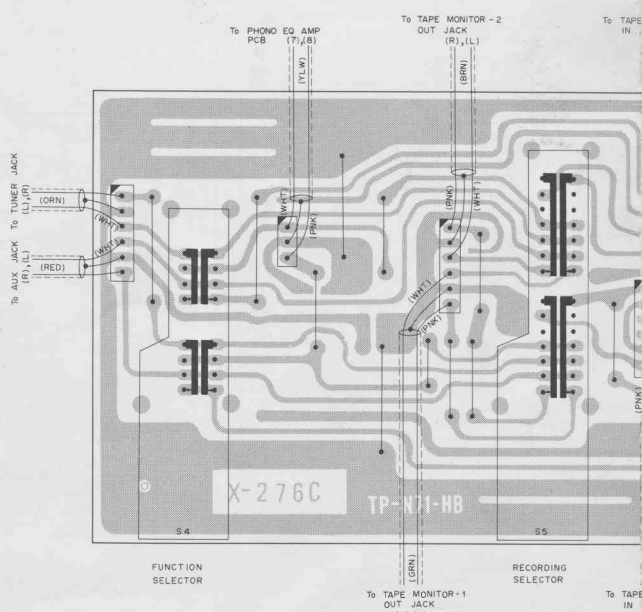
Klangregler-Verstärkerschaltkreis



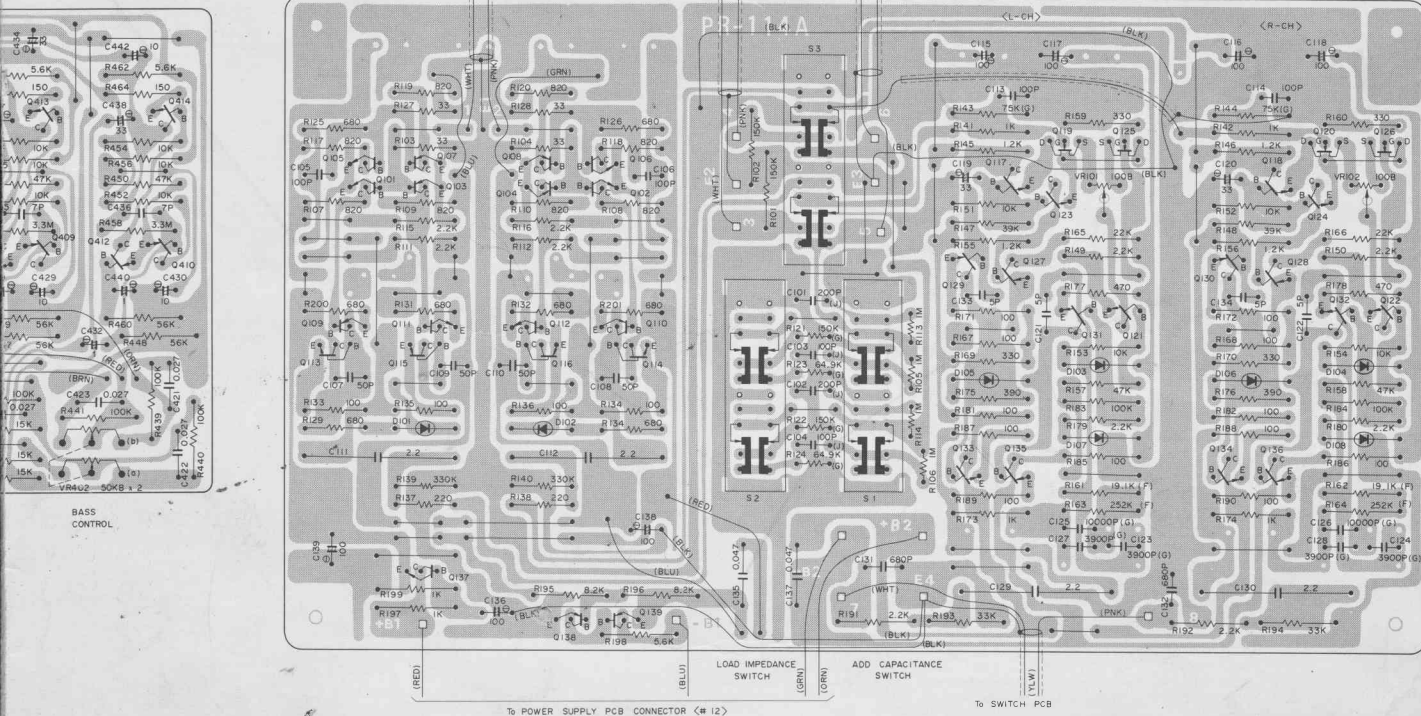
Peak Level Indicator Circuit Spitzenpegelanzeige-Schaltkreis



Function and Recording Switch Circuit Funktions- und Aufnahmeschalterkreis

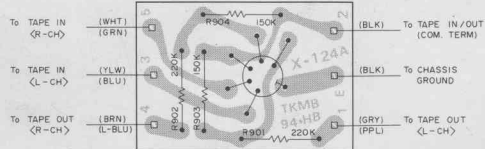


Phono-3 (MC) und Vorverstärkerschaltkreis

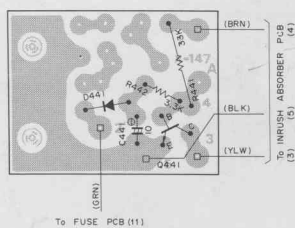


Tape Monitor-1, -2 (DIN) Circuit

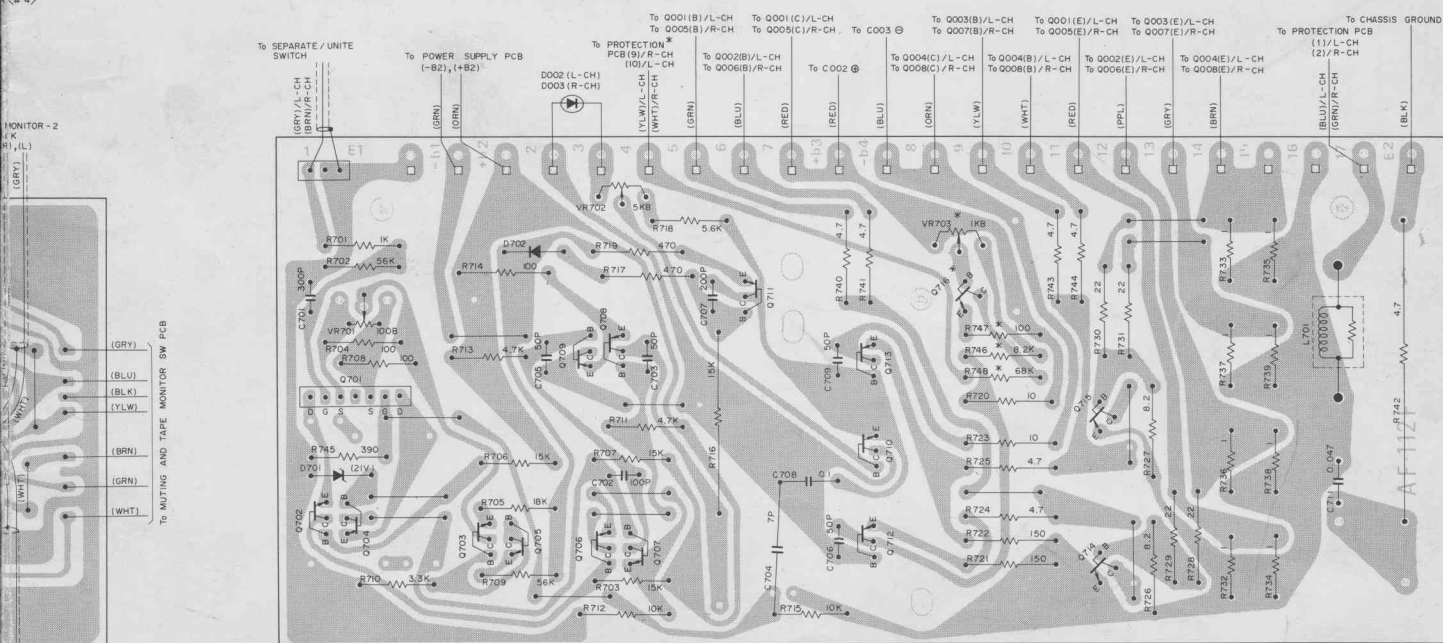
Bandmonitor-1, -2 (DIN)-Schaltkreis



Booster Circuit Zwischenverstärkerkreis



Driver Circuit Treiberstufe-Schaltkreis



* : THESE PARTS AND THE CONNECTION ARE NOT USED FOR ALL UNITS WITH SERIAL NOS. NB83986 AND ONWARD