

# Technical Manual

Stereo Integrated Amplifier

# RA-413

## TABLE OF CONTENTS

Chassis Layout (Top View) . . . . .	2	Phono/Tone/Main Amplifier and Power Supply	
Chassis Layout (bottom View) . . . . .	3	Circuit Board Diagram . . . . .	11
Precaution . . . . .	4	Speaker Switching Circuit Board Diagram . . . . .	13
Gain Diagram . . . . .	4	Tape Monitor Jack Circuit Board Diagram . . . . .	13
Meter Calibration Adjustment Procedure . . . . .	5	Input Jack Circuit Board Diagram . . . . .	13
Troubleshooting Guide . . . . .	6	Repair Parts List . . . . .	14
Schematic Diagram . . . . .	8		

## INHALTSVERZEICHNIS

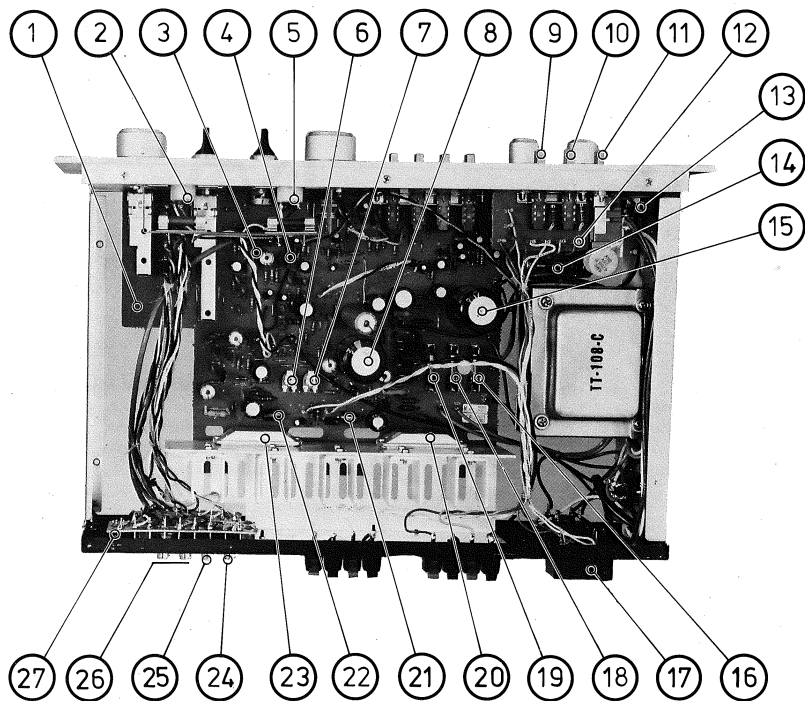
Chassis-Anordnung (Oberansicht) . . . . .	2	Schaltungsschema . . . . .	8
Chassis-Anordnung (Unteransicht) . . . . .	3	Schaltbild des Phono/Ton/Hauptverstärkers . . . . .	11
Vorsichtsmassregel . . . . .	4	Sprecher-Schaltverdrahtung . . . . .	13
Verstärkungsdiagramm . . . . .	4	Schaltbild der Bandmonitorschalter . . . . .	13
Anzeige-Eichung . . . . .	5	Schaltbild des Input Jack aufnahmeleis tungshebers . . . . .	13
Leitfaden zur Störungssuche . . . . .	6	Reparaturteilliste . . . . .	14

## TABLE DE MATIERS

Installation du Châssis (vue de dessus) . . . . .	2	Fourni . . . . .	11
Installation du Châssis (vue de dessous) . . . . .	3	Diagramme de Plaque du Circuit du Commutateur	
Attention . . . . .	4	de Haut-Parleur . . . . .	13
Diagramme de Gain . . . . .	4	Diagramme de Plaque du Commutateur du Circuit	
Procédure de Réglage du Compoteur de Calibrage . . . . .	5	de Monitor de Bande . . . . .	13
Guide de Dépannage . . . . .	7	Diagramme de Plaque du Commutateur du Circuit	
Diagramme Schématique . . . . .	8	d'Entrée . . . . .	13
Diagramme de Plaque de l'Amplificateur de		Liste des Pièces de rechange . . . . .	14
Phono/Tone/Main et du Circuit de Courant			

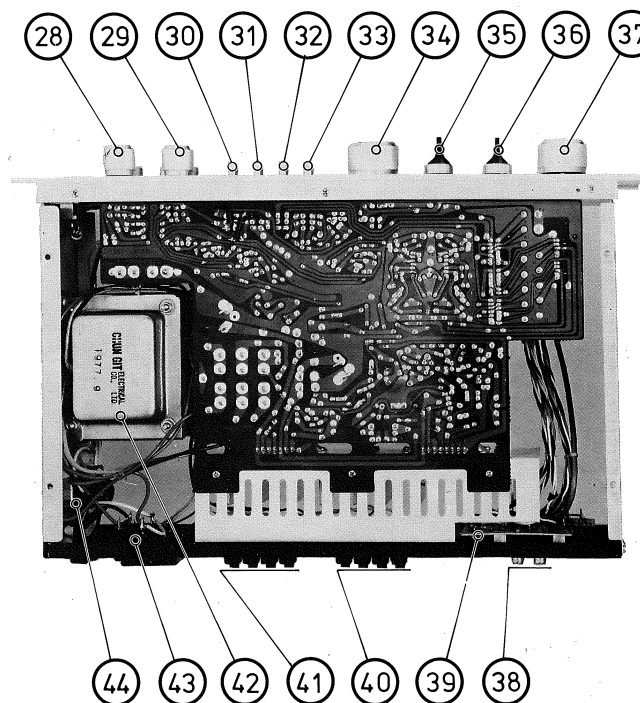


Chassis Layout (Top View)  
 Chassis-Anordnung (Oberansicht)  
 Installation du Châssis (vue de dessus)



- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 1. Phono/Tone/Main Amp. & Power Supply PCB | 15. C901, B+, Smoothing Capacitor |
| 2. M002, Power Meter (R-ch)                | 16. F901, AC Fuse                 |
| 3. IC401, Phono Amp. IC (L-ch)             | 17. Speaker Fuse                  |
| 4. IC402, Phono Amp. IC (R-ch)             | 18. F903, AC Circuit Protection   |
| 5. M001, Power Meter (L-ch)                | 19. F902, AC Circuit Protection   |
| 6. VR602, Meter Calibration Adj. (R-ch)    | 20. IC601, Power Amp. IC (L-ch)   |
| 7. VR601, Meter Calibration Adj. (L-ch)    | 21. L601, Anti-Parasitic (L-ch)   |
| 8. C902, B-, Smoothing Capacitor           | 22. L602, Anti-Parasitic (R-ch)   |
| 9. S7, Speaker B Switch                    | 23. IC602, Power Amp. IC (R-ch)   |
| 10. S8, Speaker A Switch                   | 24. AUX Jack                      |
| 11. S9, Power Supply                       | 25. TUNER Jack                    |
| 12. Speaker Switching PCB                  | 26. PHONO Jacks                   |
| 13. J001, Headphone Jack                   | 27. Input Jack PCB                |
| 14. F904, Pilot Lamp Protection            |                                   |

Chassis Layout (Bottom View)  
 Chassis-Anordnung (Unteransicht)  
 Installation du Châssis (vue de dessous)



- |                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 28. Bass Control              | 38. TAPE MONITOR -1 Jack    |
| 29. Treble Control            | 39. Tape Monitor Jack PCB   |
| 30. S6, Low-Filter Switch     | 40. Speaker A Terminal      |
| 31. S5, Hi-Filter Switch      | 41. Speaker B Terminal      |
| 32. S4, Mode Switch           | 42. T001, Power Transformer |
| 33. S3, Loudness Switch       | 43. J002, J003, AC Outlet   |
| 34. Volume Control            | 44. Voltage Selector        |
| 35. Balance Control           |                             |
| 36. S2, Tape Monitor Selector |                             |
| 37. S1, Function Selector     |                             |

## Precaution

1. Always disconnect the chassis from the power supply when soldering. Turning the power switch is not enough. Power supply leakage passing through the heating element may destroy the IC's.
2. Never attempt to do any work on the IC amplifiers without first disconnecting the AC supply cord and waiting until the power supply filter capacitors have discharged.

## Vorsichtsmassregel

1. Chassis ist immer unter Loetung von der Staerkeangebot getrennt. Den Staerke-Schalter zu drehen ist nicht genuegend. Die Staerke-Versorgung durch Heizungseinheit kann Transistor durchgebrannt.
2. Ohne erste Trennung versucht nie auf Transistor irgendeine Arbeit zu tun und bis Filter Kondensator der Leistung-Versorgung entladet.

## Attention

1. On coupe toujours l'alimentation du courant du châssis en soudant. A ce moment, fermer le commutateur du courant n'est pas assez. Car la fuite du courant fourni qui passe l'élément chauffant peut détruire IC's.
2. Ne pas tenter de travailler sur IC amplificateur avant de couper AC corde d'alimentation et d'attendre jusqu'aux condensateurs de filtre de l'alimentation du courant ont déchargé.

## Gain Diagram

## Verstaerkungsdiagramm Diagramme de Gain

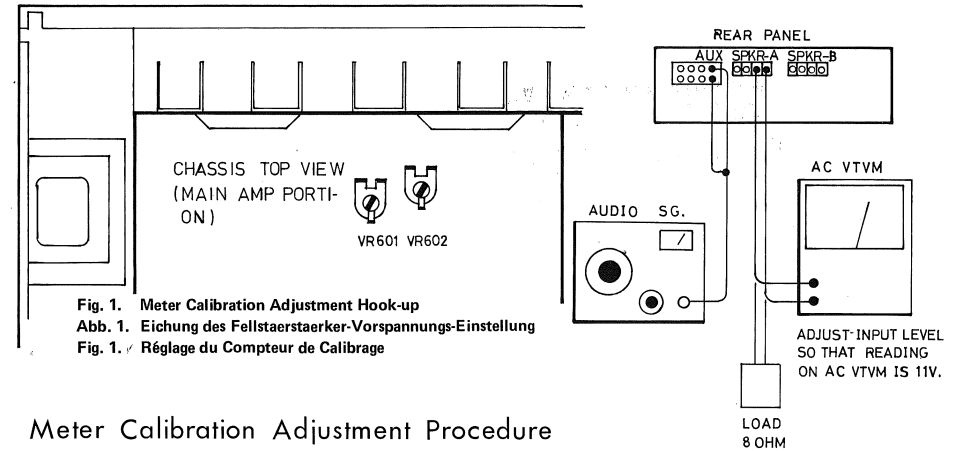
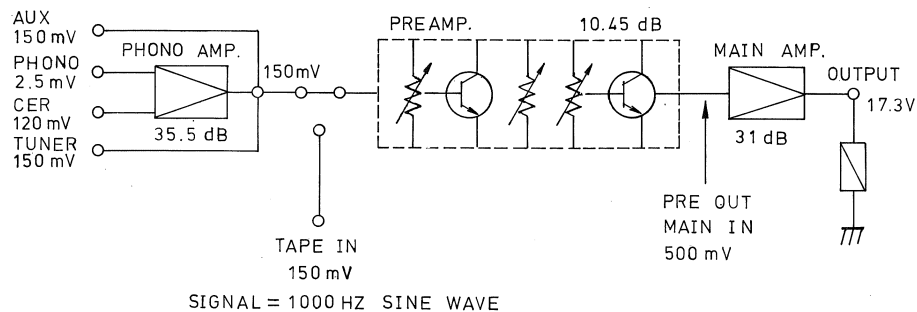


Fig. 1. Meter Calibration Adjustment Hook-up  
Abb. 1. Eichung des Feststaerker-Vorspannungseinstellung  
Fig. 1. Réglage du Compteur de Calibrage

## Meter Calibration Adjustment Procedure

**Instruments:** Audio Generator and AC VTVM.

- Set Function Selector to AUX position.
  - Set Bass and Treble to "0" (Center) position or Tone Switch to Defeat position, and Loudness, Mode, Low and High Filter Switches to "OFF" position.
1. Connect 8 ohm 50W resistors to Right and Left Speaker-A terminals.
  2. Connect AC VTVM in parallel with this 8 ohm load of (L) or (R) channel.

3. Connect Audio Generator to input terminal of (L) or (R) channel and apply 1KHz (sine wave) signal. Adjust input level so that reading on AC VTVM is 11V (15W/8 ohm).

4. Turn and adjust VR601 (L-ch) or VR602 (R-ch) so that VU meter indicates 15W. VR601 Left channel meter calibration adjust VR602 Right channel meter calibration adjust VR

## Anzeige-Eichung

**Instrument:** Audio Messenger und AC VTVM (Roehren-Voltmeter)

- Funktionswaehler auf AUX-Lage stellen.
  - Bass und Diskant bis "0" oder Ton-Schalter zur Niederlage und Mode, Nieder- und Hoch Filter Schalter zur "OFF" stellen.
1. 8-ohm 50 W widerstandler auf rechten und linken Lautsprecher —A Endverstaerker anschliessen.
  2. AC in parallel mit diesem 8 ohm-Ladung VON L-Kanal anschliessen.

3. Audio. Messender auf Eingangs-Endverstaerker von L und R Kanal anschliessen und 1 KHz (Sinus Welle) Signalanwenden. Und Eingangspegel justieren, so dass auf AC VTVM 11 V (15 W/8 ohm) abgelesen.
4. VR 601 (L-K) odaer VR602 (R-K) drehen und justieren, so dass Watt-meter 15W anzeigt. Eichung des VR 601 L-K die Potentiometer justieren. Eichung des VR 602 R-K die Potentiometer justieren.

## Procédure de Réglage du Compteur de Calibrage

**Instruments:** Le Générateur d'Audio et AC VTVM.

- Mettre le Sélecteur de Fonction à la position AUX.
  - Mettre Basse et Soprano à la position "0" (Centre) ou le Commutateur de Ton à la position Defeat, et les Commutateurs de Filtres inférieur et supérieur du Grand Bruit, du Mode aux positions "OFF".
1. Brancher les résisteurs de 8 ohm 50W aux bornes du Haut-Parleur-A Droit et Gauche.
  2. Brancher parallèlement AC VTVM à cette charge de 8 ohm de la voie droite ou gauche.

3. Brancher le Générateur d'Audio à la borne d'entrée de la voie (L) ou (R) et appliquer 1KHz (sans onde) signal. Régler le niveau d'entrée pour que la lecture sur AC VTVM est 11V (15W/8ohm).
4. Tourner et régler VR601 (L-ch) ou VR602 (R-ch) pour que le compteur W indique 15W. Le compteur de calibrage de la Voie Gauche de VR601 règle VR. Le compteur de calibrage de la Voie Droite de VR602 règle VR.

## Troubleshooting Guide

### I. Both channel inoperative

- A. If meter lamp does not light, check AC fuse and
1. If AC fuse is blown
    - a. Rectifier D901, 902, 903 or 904 may be short-circuited, or
    - b. Primary or secondary winding of power transformer may be short-circuited, or
    - c. Capacitor C901 or C902 may be short-circuited.
  2. If AC fuse is not blown (OK)
    - a. Power switch may be faulty, or
    - b. Primary winding of power transformer may be broken.
- B. If meter lamp does light, check +B and -B voltage.
1. If no voltage at +B and -B.
    - a. Secondary winding of power transformer may be broken, or
    - b. Rectifier D901, 902, 903 or 904 may be open-circuited.

### II. One channel inoperative

- A. If DC fuse is blown
1. Main Amp IC 601, 602 transistor Q601, 603 or 605 (Q602, 604 or 606 at R-ch.) may be faulty.
- B. If DC fuse is not blown (OK), check if input signal is supplied to Main Amp input terminal.
1. If input signal is not supplied to Main IN, terminal.
    - a. Check all transistor in Tone Control Amp.
    - b. Check all coupling capacitors in Tone Control Amp.
  2. If input signal is supplied properly, C601 (R-ch C602) may be faulty.

### III. Hum and Noise

- A. If there is hum at minimum volume
1. Check each transistor and IC in Main Amp.
  2. Check each coupling capacitor in Tone Amp.
- B. If there is noise at minimum volume
1. Check each transistor in Tone Amp.
  2. Check each coupling capacitor in Tone Amp.
  3. Check each resistor at collector, base and emitter ends of each transistor.
- C. If there is hum or noise only in Phono Amp.
1. IC401 or IC402 may be faulty, or
  2. Capacitor C403 or 417 (R-ch) C404 or 418) may be faulty.

## Leitfaden zur Störungssuche

### I. Beide Kanäle nicht betriebsfähig

- A. Falls Meter-Lampe nicht beleuchtet, prüft die Netzsicherung
1. Netzsicherung durchgebrannt
    - a. Gleichrichter D901, 902, 903, oder 904 kurzgeschlossen.
    - b. Primaer- und Sekundaer-Wirkung von Staerke-Transformtor kurzgeschlossen oder
    - c. Kondensator C901 oder 902 kurzgeschlossen
  2. Falls AC O.K. ist
    - a. Staerke-Schalter defekt oder
    - b. Primaere Wirkung von Staerke-Transformtor unterbrochen.
- B. Falls Meter-Lampe nicht beleuchtet, prüft B+ und B- Voltspannung.
1. Keine Spannung auf B+ und B-
    - a. Sekundaerwindung von Staerke-Transformator gebrochen oder
    - b. Kondensator D901, 902, 903 oder 904 geoeffnet.

### II. Ein Kanal nicht betriebsfähig

- A. DC durchgebrannt,
1. Hauptverstaerker IC601, 602, Transistor Q601 603 oder 605 defekt. (Q602, 604 oder 606 auf R-K)
- B. DC ist O.K., prüft dann Eingangssignal fuer Eingangs-Endverstaerker des Hauptverstaerkers.
1. Falls Eingangssignal dem Haupt-Eingangsend-verstaerker angeboten wird,
    - a. Prüeft alle Transistoren in Ton-Kontroll-Verstaerker,
    - b. Prüeft alle Verbindungskondensator in Ton-Kontrollverstaerker.
  2. Falls Eingangssignal betrieht gut, dann C601 defekt. (C602 fuer R-K)

### III. Summen und Geraeusch

- A. Summen auf Minimumvolumen
1. Prüeft jeden Transistor und IC in Hauptverstaerker,
  2. Prüeft jeden Verbinngungskondensator in Ton-Verstaerker.
- B. Geraeusch auf Minimumvolumen
1. Prüeft jeden Transistor in Ton-Verstaerker.
  2. Prüeft jeden Kupplungskondensator in Ton-Verstaerker.
  3. Prüeft jeden Widerstand auf Sammler, Basis und emittierte Ende des jeden Transistoren.
- C. Summen und/oder Geraeusch hervorbringt nur in Phono,
1. IC401 oder 402 defekt.
  2. Kondensator C403 oder 417 defekt. (C404 oder 418 fuer R-K)

## Guide de Dépannage

### I. Toutes les deux voies inoperantes

- A. Si la lampe du compteur ne s'allume pas, vérifier AC fusible et
1. Si AC fusible est sauté
    - a. Peut-être le circuit du Rectificateur D901, 902, 903 ou 904 est raccourci, ou
    - b. Peut-être le circuit du premier ou du deuxième enroulement du transformateur de courant est raccourci, ou
    - c. Peut-être le circuit du condensateur C901 ou 902 est raccourci.
  2. Si AC fusible est en bon état (OK)
    - a. Peut-être le commutateur du courant est défectueux, ou
    - b. Peut-être le premier enroulement du transformateur de courant est rompu.
- B. Si la lampe du compteur s'allume, vérifier le voltage +B et -B.
1. S'il n'y a pas de voltage à +B et -B
    - a. Peut-être le deuxième enroulement du transformateur de courant est rompu, ou
    - b. Peut-être le circuit du Réctificateur D901, 902, 903 ou 904 est ouvert.

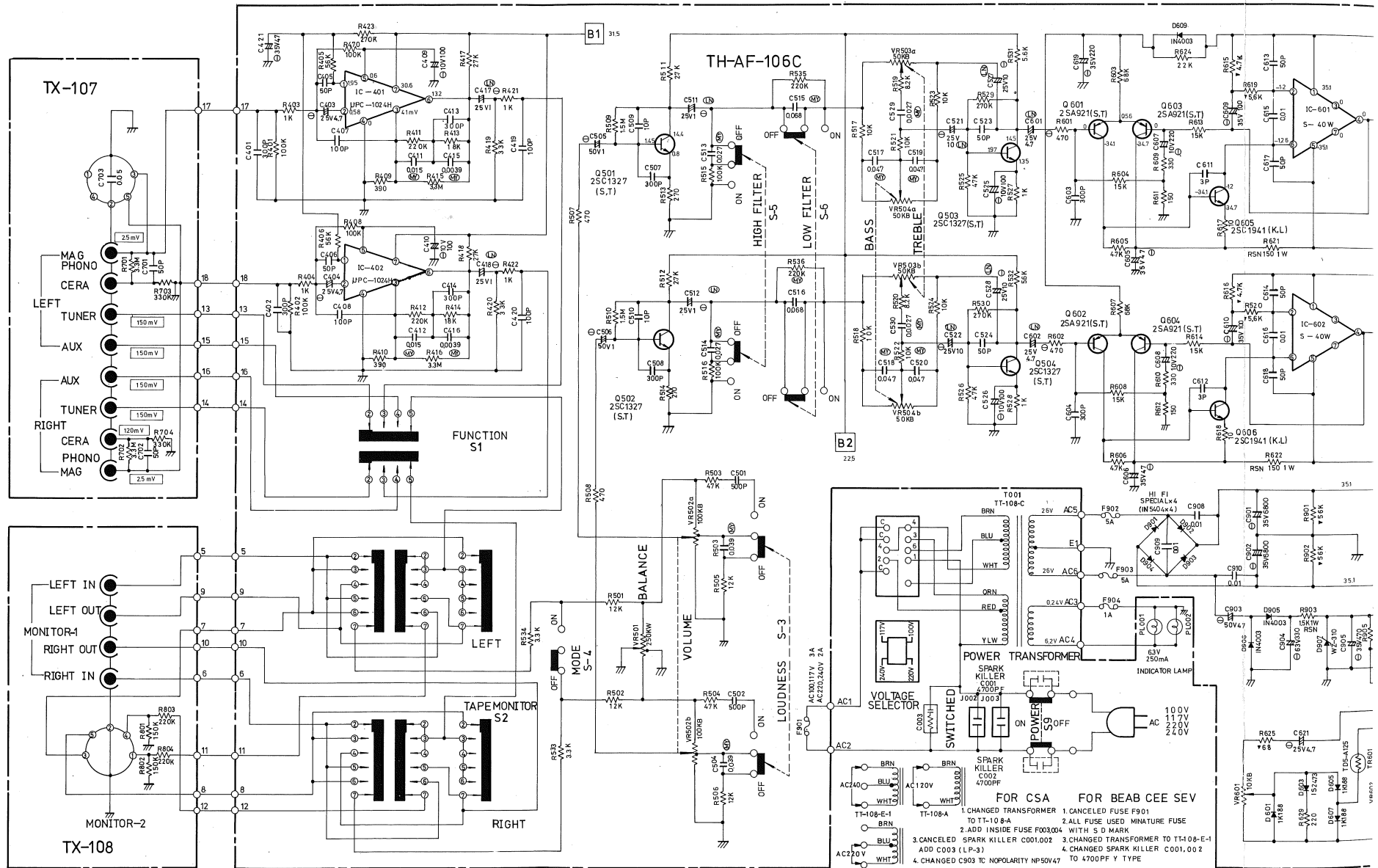
### II. Une voie inoperante

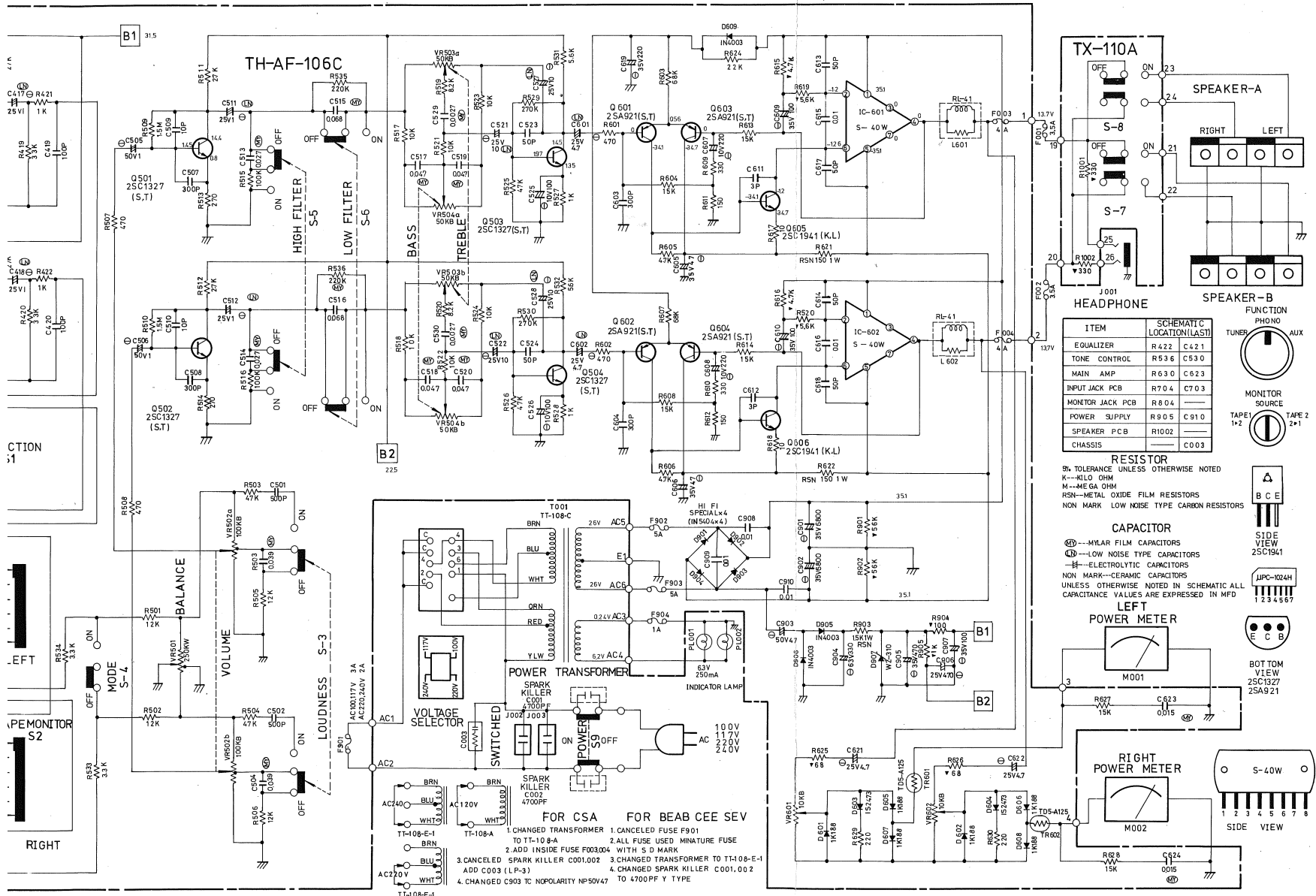
- A. Si AC fusible est sauté
1. Peut-être l'Amplificateur Principal IC601, 602, le transistor Q601, 603 ou 605 (Q602, 604 ou 606 à R-ch) est défectueux.
- B. Si DC fusible est en bon état (OK), vérifier si le signal d'entrée est fourni à la borne d'entrée de l'Amplificateur Principal.
1. Si le signal d'entrée n'est pas fourni à la borne de l'Entrée Principale.
    - a. Vérifier tous les transistors dans l'Amp. du Contrôle de Ton.
    - b. Vérifier tous les condensateurs d'accouplement dans l'Amp. du Contrôle de Ton.
  2. Si le signal d'entrée est proprement fourni, Peut-être C601 (C602 pour R-ch) est défectueux.

### III. Bourdonnement et Bruit

- A. S'il y a le bourdonnement à l'étendue minimum.
1. Vérifier chaque transistor et IC dans l'Amp. Principal.
  2. Vérifier chaque condensateur d'accouplement dans l'Amp. de Ton.
- B. S'il y a le bruit à l'étendue minimum
1. Vérifier chaque transistor dans l'Amp. de Ton.
  2. Vérifier chaque condensateur d'accouplement dans l'Amp. de Ton.
  3. Vérifier chaque résisteur dans les bouts du collecteur et de l'émetteur de chaque transistor.
- C. S'il y a le bourdonnement ou bruit seulement à l'Amp. de Phono.
1. Peut-être IC401 ou IC402 sont défectueux, ou
  2. Peut-être le Condensateur C403 ou 417 (C404 ou 418 pour R-ch) est défectueux.

Schematic Diagram  
Schaltungsschema  
Diagramme Schématique

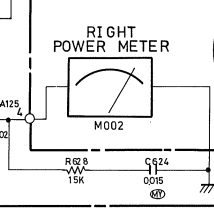
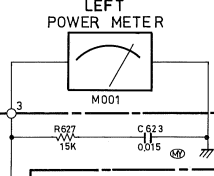




ITEM	SCHEMATIC LOCATION(LAST)
EQUALIZER	R 422 C 421
tone control	R 536 C 530
MAIN AMP	R 630 C 623
INPUT JACK PCB	R 704 C 703
MONITOR JACK PCB	R 804
POWER SUPPLY	R 905 C 910
SPEAKER PCB	R 1002
CHASSIS	C 003

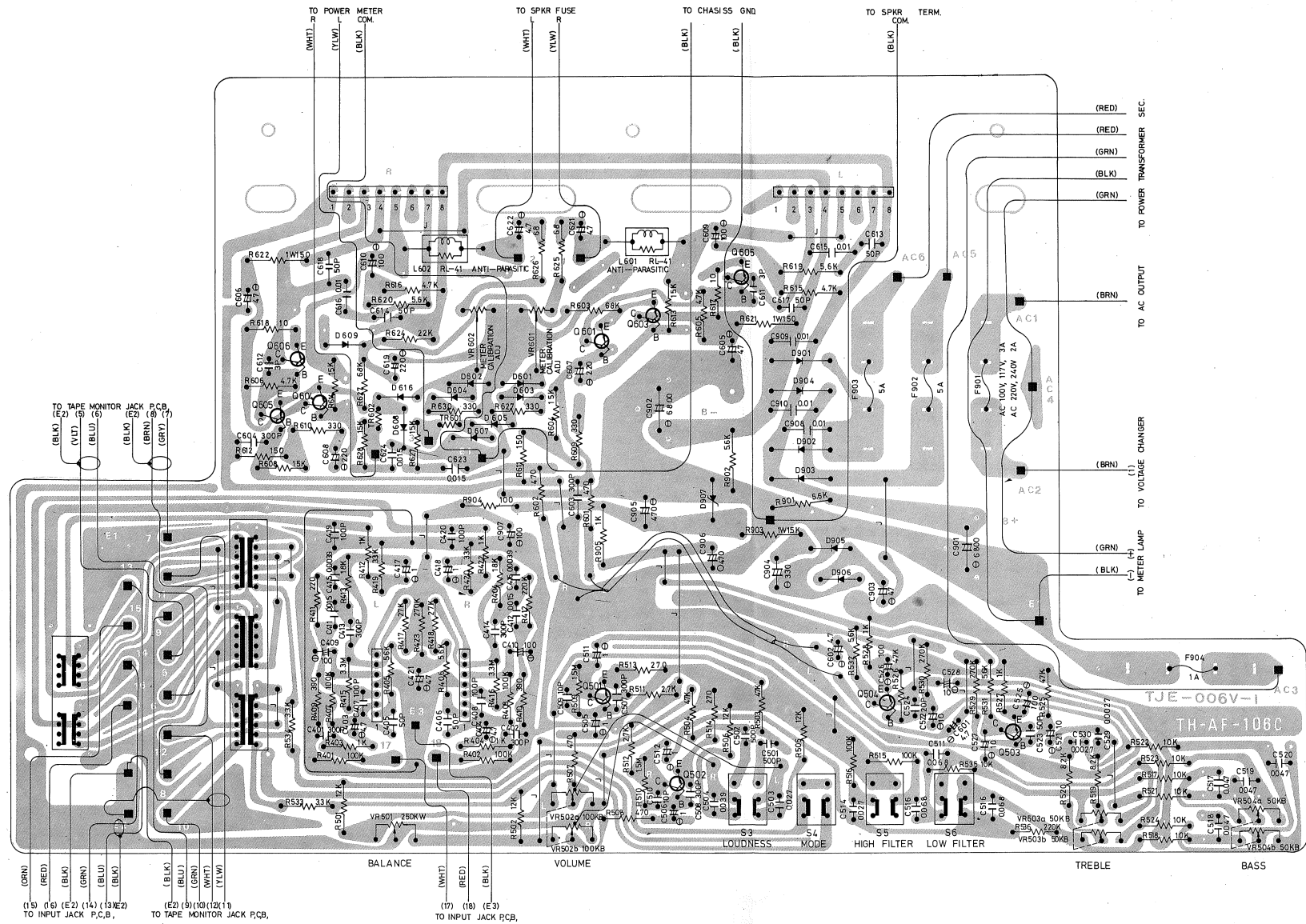
**RESISTOR**  
 5% TOLERANCE UNLESS OTHERWISE NOTED  
 K--KILO OHM  
 M--MEGA OHM  
 RM--METAL OXIDE FILM RESISTORS  
 NON MARK LOW NOISE TYPE CARBON RESISTORS

**CAPACITOR**  
 ⊕--MILAR FILM CAPACITORS  
 ⊕--LOW NOISE TYPE CAPACITORS  
 ⊕--ELECTROLYTIC CAPACITORS  
 NON MARK--CERAMIC CAPACITORS  
 UNLESS OTHERWISE NOTED IN SCHEMATIC ALL CAPACITANCE VALUES ARE EXPRESSED IN MFD

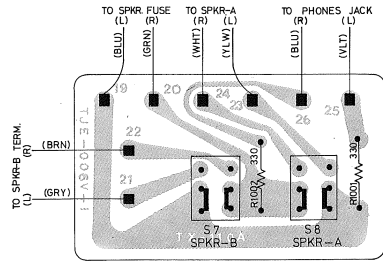


- FOR CSA FOR BEAB CEE SEV**
1. CHANGED TRANSFORMER TO TT-108-A
  2. ADD INSIDE FUSE F003004 WITH S D MARK
  3. CANCELED SPARK KILLER C001.002 ADD C003 (LP-3)
  4. CHANGED C903 TO NPOLARYTIC NP50V47 TO 4700PF Y TYPE
  1. CANCELED FUSE F901 TO TT-108-A
  2. ALL FUSE USED MINATURE FUSE
  3. CHANGED TRANSFORMER TO TT-108-E-1
  4. CHANGED SPARK KILLER C001.002 TO 4700PF Y TYPE

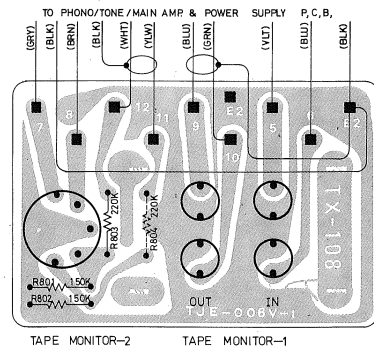
Phono/Tone/Main Amplifier and Power Supply Circuit Board Diagram  
 Schaltbild des Phono/Ton/Hauptverstärkers  
 Diagramme de Plaque de l'Amplificateur de Phono/Tone/Main et du Circuit de Courant Fourni



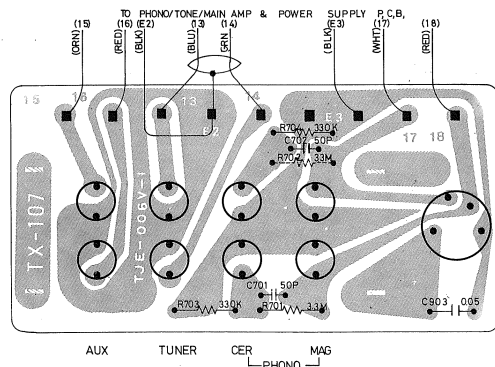
Speaker Switching Circuit Board Diagram  
Sprecher-Schalterverdrahtung  
Diagramme de Plaque de Commutateur du Circuit de Haut-Parleur



Tape Monitor Jack Circuit Board Diagram  
Schaltbild des Bandmonitorschalter  
Diagramme de Plaque de Commutateur du Circuit de Monitor de Bande



Input Jack Circuit Board Diagram  
Schaltbild des Input Jack aufnahmeleistungshebers  
Diagramme de Plaque de Commutateur du Circuit d'Entrée



Repair Parts List  
Reparaturteilliste  
Liste des Pièces de rechange

Schematic Location	Part No.	Description
<b>TRANSISTORS, DIODES AND IC'S</b>		
Q501, 502	301201134	2SC1327 (S, T), Flat Amp.
Q503, 504	301201134	2SC1327 (S, T), Tone Amp.
Q601-604	301001134	2SA750 (1)-E, Differential Amp.
	301001145	2SA921 (S, T), Differential Amp.
Q605, 606	301201176	2SC1941 (K, L), Pre-driver
	301201164	2SC1885 (S), Pre-driver
D601, 602	300111008	1K188, VU Meter Rectifier
D603, 604	300111010	1S2473, VU Meter Rectifier
D605-608	300111008	1K188, VU Meter Rectifier
D609	300919026	1N4003, DC Balance Regulator
D901-904	300919028	1N5404, Rectifier
D905, 906	300919026	1N4003, Rectifier
D907	300313021	WZ-310, Zener Regulator, 31V 1W
TR601, 602	511001111	TD5-A125, Thermistor
IC401, 402	303452164	uPC-1204H, Phono Equalizer Amp.
IC601, 602	303452169	S40W, Power Amp.
<b>VARIABLE RESISTORS AND FUSE</b>		
VR501	515121126	250KW, Balance Control
VR502	525121129	100KB, Volume Control
VR503	525101142	50KBx2, Treble Control
VR504	525101142	50KBx2, Bass Control
VR601, 602	510502153	10KB, VU Meter Level Adj.
L601, 602	228641105	Anti-Parasitic
F001, 002	341220035	Fuse, 3.5A, Speaker
	345220035	Fuse, 3.5A, Speaker (Mini Size)
	345250031	Fuse, 3.15A, Speaker (Mini Size with "S" "D" Mark)
F003, 004	341220040	Fuse, 4A, Speaker, Inside Fuse (for CSA only)
F901	341220030	Fuse, 3A, AC protection (Line 100V, 120V)
	341220020	Fuse, 2A, AC protection (Line 220V, 240V)
	345220020	Fuse, 2A, AC protection (Mini Size)
F902, 903	341220050	Fuse, 5A, AC Circuit Protection
	345220050	Fuse, 5A, AC Circuit Protection (Mini Type)
	345250050	Fuse, 5A, AC Circuit Protection (Mini Type with "S" "D" Mark)
F904	341220010	Fuse, 1A, Lamp Overload Protection
	345220010	Fuse, 1A, Lamp Overload Protection (Mini Type)
	345250010	Fuse, 1A, Lamp Overload Protection (Mini Type with "S" "D" Mark)

Schematic Location	Part No.	Description
<b>SWITCHES AND TRANSFORMER</b>		
S1	601011304	Switch, Function Selector
S2	601011307	Switch, Tape Monitor Selector
S3, 4, 5, 6 (1 Set)	614040823	Switch, Push 4-Key, Mode, Loudness, Hi-Filter and Low-Filter
S7, 8	614020402	Switch, Push 2-Key, Speaker B and A
	614010127	Switch, Power Supply
T001	201001427	Transformer, Power Supply (120V only)
	206001427	Transformer, Power Supply (for BEAB, CEE, SEV)
	205001427	Transformer, Power Supply (Multi-Voltage Type)
<b>OTHERS</b>		
PL001, 002	359101116	Lamp, 6.3V, 250mA, Meter Illumination
J001	626110023	Jack, Headphones
M001, 002	231310079	Watt Meter
	141610307	Phono/Tone/Main Amp. & Power Supply PCB Ass'y (for CSA)
	141610308	(for 220V, 240V)
	141610309	(for Mini 220V, 240V)
	141610310	(for EL)
	141610311	(for BS CEE SEV)
	141820762	Input Jack Circuit Board Ass'y
	141810766	Tape Monitor PCB Ass'y
	141810765	Speaker Switching PCB Ass'y
	111911389	Front Pannel Ass'y
	116310218	Knob (for Function Selector)
	116310208	Knob (for Bass, Treble Control)
	116310219	Knob (for Balance, Monitor Control)
	116210039	Push Button
	642400109	Push Terminal, 4P, Speaker
	648211162	Fuse Holder, 2P, Speaker (Mini Type)
	648211157	Fuse Holder, 2P, Speaker
	624300208	Pin Jack, 8P, (PCB Type)
	624300204	Pin Jack, 4P, (PCB Type)
	625001114	Din Jack, 5P
	138011286	Upper Cover
	124011292	Bottom Board
	833201286	Owner's Manual

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

1-36-8 OHOKAYAMA, MEGURO-KU, TOKYO, JAPAN  
310 SEC. 5, NANKING E. ROAD, TAIPEI, TAIWAN  
1055 SAW MILL RIVER ROAD ARDSLEY, N.Y. 10520, U.S.A.