

POWER AMPLIFIER

P4050

SERVICE MANUAL



■ CONTENTS (目次)

SPECIFICATIONS (総合仕様).....	2
PANEL LAYOUT (パネルレイアウト).....	4
BLOCK DIAGRAM (ブロックダイアグラム).....	5
CIRCUIT BOARD LAYOUT (ユニットレイアウト).....	6
CIRCUIT BOARD WIRING (シート基板結線図).....	8
DIMENSIONS (寸法図).....	10
DISASSEMBLY PROCEDURE (分解手順).....	11
IC BLOCK DIAGRAM (ICブロック図).....	15
CAUTION FOR SPEAKER CONNECTION (スピーカー接続上の注意).....	15
TROUBLESHOOTING (主な異常動作の原因と処置および保護回路の動作).....	16
PERFORMANCE GRAPHS (特性図).....	17
CIRCUIT BOARDS (シート基板図).....	18
ADJUSTMENTS (調整).....	25/28
PARTS LIST	

IMPORTANT NOTICE

This manual has been provided for the use of authorized Yamaha Retailers and their service personnel. It has been assumed that basic service procedures inherent to the industry, and more specifically Yamaha Products, are already known and understood by the users, and have therefore not been restated.

WARNING: Failure to follow appropriate service and safety procedures when servicing this product may result in personal injury, destruction of expensive components and failure of the product to perform as specified. For these reasons, we advise all Yamaha product owners that all service required should be performed by an authorized Yamaha Retailer or the appointed service representative.

IMPORTANT: The presentation or sale of this manual to any individual or firm does not constitute authorization, certification, recognition of any applicable technical capabilities, or establish a principle-agent relationship of any form.

The data provided is believed to be accurate and applicable to the unit(s) indicated on the cover. The research, engineering, and service departments of Yamaha are continually striving to improve Yamaha products. Modifications are, therefore, inevitable and changes in specification are subject to change without notice or obligation to retrofit. Should any discrepancy appear to exist, please contact the distributor's Service Division.

WARNING: Static discharges can destroy expensive components. Discharge any static electricity your body may have accumulated by grounding yourself to the ground buss in the unit (heavy gauge black wires connect to this buss).

IMPORTANT: Turn the unit **OFF** during disassembly and parts replacement. Recheck all work before you apply power to the unit.

WARNING: CHEMICAL CONTENT NOTICE!

The solder used in the production of this product contains LEAD. In addition, other electrical/electronic and/or plastic (where applicable) components may also contain traces of chemicals found by the California Health and Welfare Agency (and possibly other entities) to cause cancer and/or birth defects or other reproductive harm.

DO NOT PLACE SOLDER, ELECTRICAL/ELECTRONIC OR PLASTIC COMPONENTS IN YOUR MOUTH FOR ANY REASON WHAT SO EVER!

Avoid prolonged, unprotected contact between solder and your skin! When soldering, do not inhale solder fumes or expose eyes to solder/flux vapor!

If you come in contact with solder or components located inside the enclosure of this product, wash your hands before handling food.

SPECIFICATIONS

POWER OUTPUT LEVEL

- 4 CH:
50W + 50W + 50W + 50W; RL = 8 ohms, f = 20 Hz — 20 kHz, THD = 0.1 %
70W + 70W + 70W + 70W; RL = 4 ohms, f = 20 Hz — 20 kHz, THD = 0.1 %
- 2 CH:
140W + 140W; RL = 8 ohms, f = 20 Hz — 20 kHz, THD = 0.1 %

FREQUENCY RESPONSE

0 dB \pm 1 dB; f = 20 Hz — 20 kHz, RL = 8 ohms, Po = 1 W

POWER BANDWIDTH

- 4 CH:
20 Hz — 20 kHz; Po = 25 W, RL = 8 ohms, THD = 0.1 %
20 Hz — 20 kHz; Po = 35 W, RL = 4 ohms, THD = 0.1 %
- 2 CH:
20 Hz — 20 kHz; Po = 70 W, RL = 8 ohms, THD = 0.1 %

TOTAL HARMONIC DISTORTION (THD)

- 4 CH:
 $\leq 0.05\%$; Po = 25 W, RL = 8 ohms, f = 20 Hz — 20 kHz
 $\leq 0.1\%$; Po = 35 W, RL = 4 ohms, f = 20 Hz — 20 kHz
- 2 CH:
 $\leq 0.1\%$; Po = 70 W, RL = 8 ohms, f = 20 Hz — 20 kHz

INTERMODULATION DISTORTION (IMD)

- 4 CH:
 $\leq 0.05\%$; Po = 25 W, RL = 8 ohms, f = 60 Hz : 7 kHz, 4 : 1
 $\leq 0.1\%$; Po = 35 W, RL = 4 ohms, f = 60 Hz : 7 kHz, 4 : 1
- 2 CH:
 $\leq 0.1\%$; Po = 70 W, RL = 8 ohms, f = 60 Hz : 7 kHz, 4 : 1

CHANNEL SEPARATION

ATT max, Input 600 ohms shunt
 ≥ 60 dB; Po = 25 W, RL = 8 ohms, f = 20 Hz — 20 kHz

RESIDUAL NOISE

≤ -68 dBm; ATT min, fc = 12.7 kHz -6 dB/oct LPF

SIGNAL-TO-NOISE RATIO

≥ 96 dB; Input 600 ohms shunt, fc = 12.7 kHz -6 dB/oct LPF

DAMPING FACTOR

> 50 ; RL = 8 ohms, f = 1 kHz

SLEW RATE

4 CH; ± 10 V/ μ sec, RL = 8 ohms, Full Swing
2 CH; ± 15 V/ μ sec, RL = 8 ohms, Full Swing

SENSITIVITY

+ 4 dBm; Po = 50 W, 8 ohms, ATT max., f = 1 kHz

VOLTAGE GAIN

24.2 dB; ATT max, f = 1 kHz, RL = 8 ohms

INPUT IMPEDANCE

≥ 15 kohms; Balance/Unbalance, ATT max.

INDICATORS

- POWER (Red) turns on when Power is ON
PROTECTION (Red) turns on when protection or muting is ON
CLIP (Red) x4 turns on when THD ≥ 1 %
SIGNAL (Green) x4 lights when the output level exceeds 2Vrms
THERMAL (Red) turns on when Fan Speed is "HIGH"

PROTECTION CIRCUITS

- OUTPUT MUTING 7 sec. \pm 2 sec.; after power is ON
DC sense DC ± 2 V; output shut off
THERMAL ≥ 80 degree C.; heat sink temp.
PC LIMITER RL ≤ 2 ohms

CONTROLS

- FRONT
POWER switch; push ON/ push OFF
INPUT attenuator x4; 31-position
- REAR
MODE switch; 4 CH/3 CH/2 CH
PARALLEL INPUT

POWER REQUIREMENTS

- U.S. & Canadian Models; 120 V, 60 Hz
British Model; 240 V, 50/60 Hz
General Model; 230 V, 50/60 Hz

POWER CONSUMPTION

- U.S. Model; 400 W
Canadian Model; 400 W/500 VA
British Model; 400 W
General Model; 400 W

DIMENSIONS (W x H x D)

480 x 56 x 444 mm (18-7/8" x 2-3/16" x 17-1/2")
(Height including feet)

WEIGHT

7 kg (15 lbs. 7 oz)

* 0 dB = 0.775 Vr.m.s.

■ 総合仕様

連続出力

4Channels: 50W + 50W + 50W + 50W (8 Ω , 20Hz~20kHz, THD = 0.1%)

70W + 70W + 70W + 70W (4 Ω , 20Hz~20kHz, THD = 0.1%)

2Channels: 140W + 140W (8 Ω , 20Hz~20kHz, THD = 0.1%)

周波数特性

20Hz~20kHz, 0dB \pm 1dB (8 Ω , 1W)

パワーバンド幅

4Channels: 20Hz~20kHz (8 Ω , 25W, THD = 0.1%)

20Hz~20kHz (4 Ω , 35W, THD = 0.1%)

2Channels: 20Hz~20kHz (8 Ω , 70W, THD = 0.1%)

全高調波歪率 (THD)

4Channels: 0.05%以下 (8 Ω , 25W, 20Hz~20kHz)

0.1%以下 (4 Ω , 35W, 20Hz~20kHz)

2Channels: 0.1%以下 (8 Ω , 70W, 20Hz~20kHz)

混変調歪率 (IMD)

4Channels: 0.05%以下 (8 Ω , 25W, 60Hz : 7kHz = 4 : 1)

0.1%以下 (4 Ω , 35W, 60Hz : 7kHz = 4 : 1)

2Channels: 0.1%以下 (8 Ω , 70W, 60Hz : 7kHz = 4 : 1)

チャンネルセパレーション

60dB以上 (25W, @8 Ω , 20Hz~20kHz, ATT = max.,
入力600 Ω シャント)

残留ノイズ

-68dBm以下 (ATT = min., fc = 12.7kHz, -6dB/oct LPF)

S/N比

96dB以上 (入力600 Ω シャント, fc = 12.7kHz, -6dB/oct LPF)

ダンピングファクタ

50以上 (1kHz, 8 Ω)

スルーレート

4Channels: $\pm 10V/\mu sec$ (8 Ω , Full Swing)

2Channels: $\pm 15V/\mu sec$ (8 Ω , Full Swing)

入力感度

+4dBm (8 Ω , 50W, ATT = max., @1kHz)

最大電圧利得

24.2dB (8 Ω , ATT = max., @1kHz)

入力インピーダンス

15k Ω 以上 (Balance/Undalance, ATT = max.)

インジケーター

POWER (赤).....パワー ON 時点灯

PROTECTION (赤).....プロテクションまたはミュート
ング ON 時点灯

CLIP (赤) $\times 4$THD 1%以上で点灯

SIGNAL (緑) $\times 4$出力レベル 2Vrms 以上で点灯

THERMAL (赤).....ヒートシンクの表面温度が80℃を
超え、ファンが高速モードで動作
時に点灯

保護回路

OUTPUT MUTING: 7 \pm 2秒 (電源通電後)

DC 検出: DC \pm 2V (出力端子にて)

サーマル: 80℃以上 (ヒートシンク温度)

PC リミッター: RL $\leq 2 \Omega$

コントロール

フロントパネル: POWER スイッチ (Push ON/ Push OFF),
INPUT アッテネーター $\times 4$ (31 ポジション)

リアパネル: MODE スイッチ (4Ch./3Ch./2Ch.)
PARALLEL INPUT

定格電源 100V、50/60Hz

定格消費電力 250W

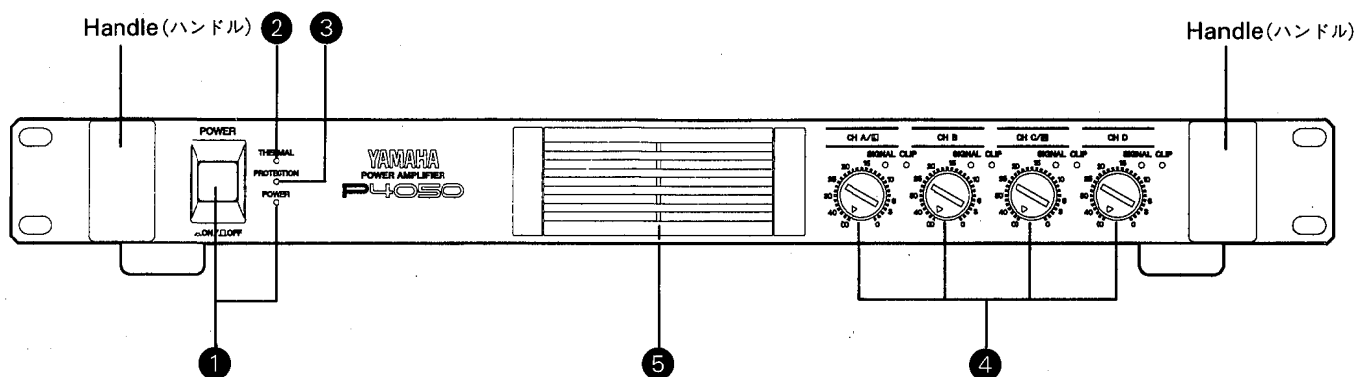
寸法 480(W) \times 56.4(H) \times 452.2(D) mm
Hは足高さを含んだ寸法です

重量 6.8kg

※ 0dBm=0.775Vrms

■ PANEL LAYOUT (パネルレイアウト)

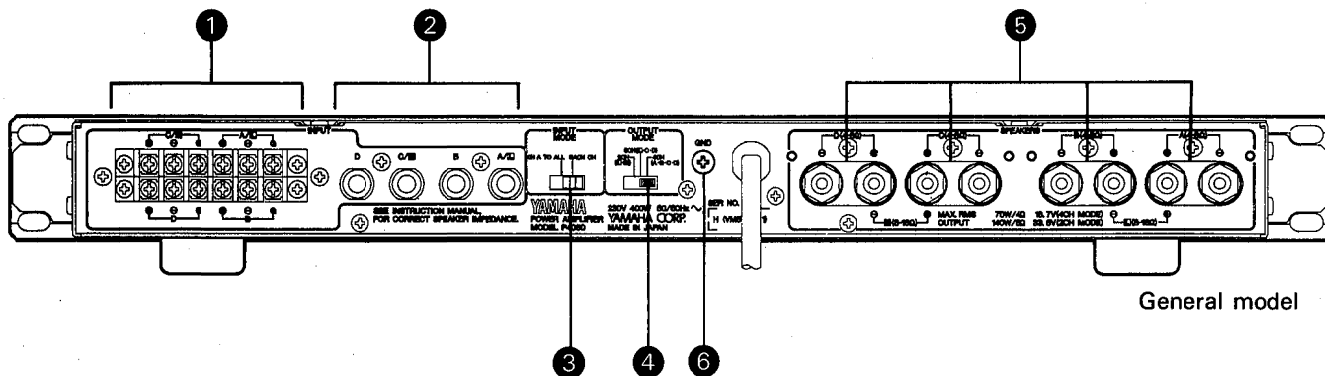
● Front Panel (フロントパネル)



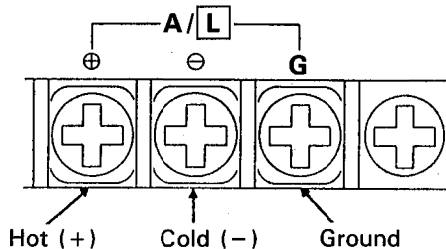
- ① POWER Switch & Indicator
- ② THERMAL Indicator
- ③ PROTECTION Indicator

- ④ Input Attenuators
- ⑤ Cooling Fans

● Rear Panel (リアパネル)

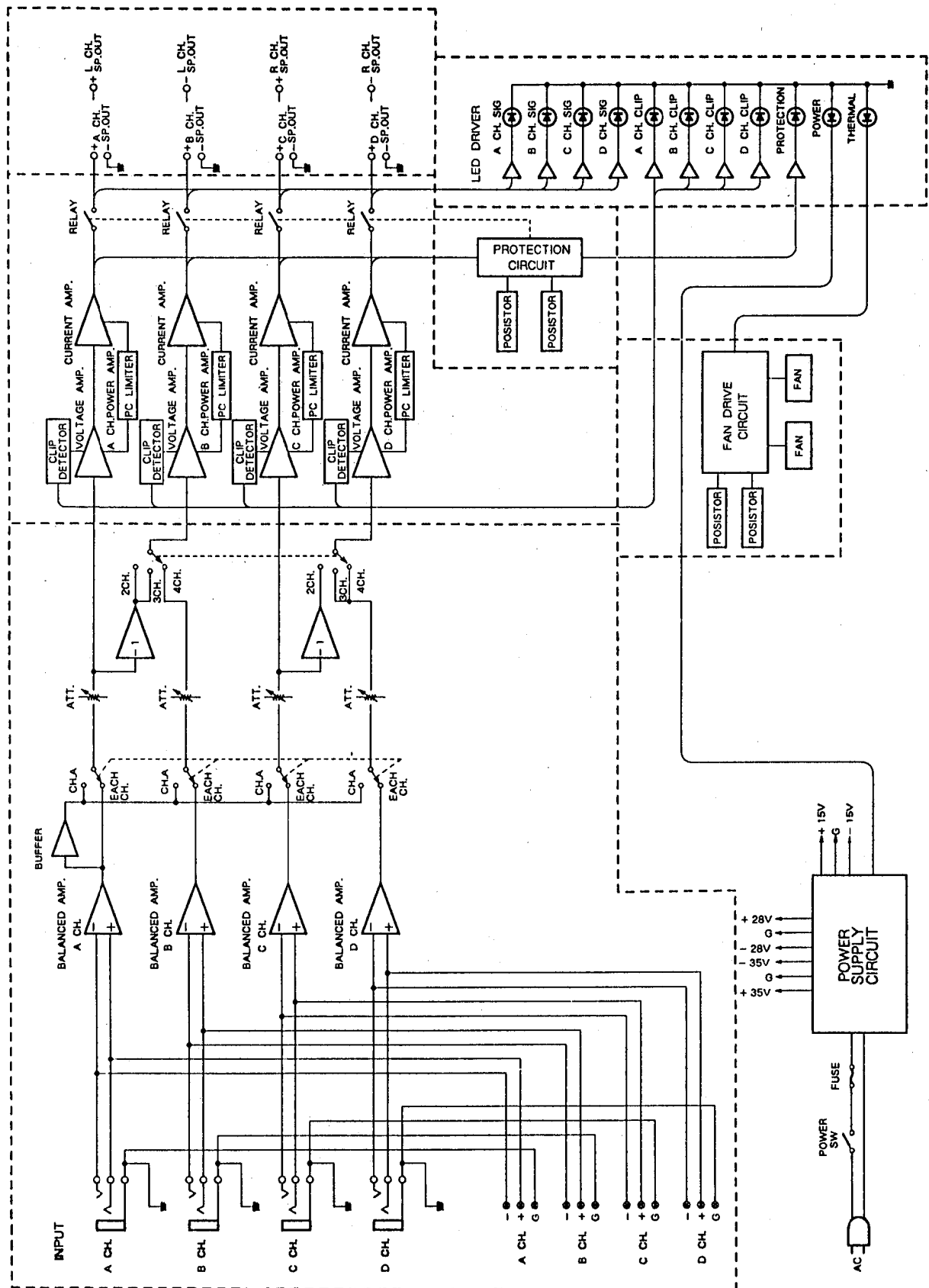


- ① INPUT Terminals (screw type)

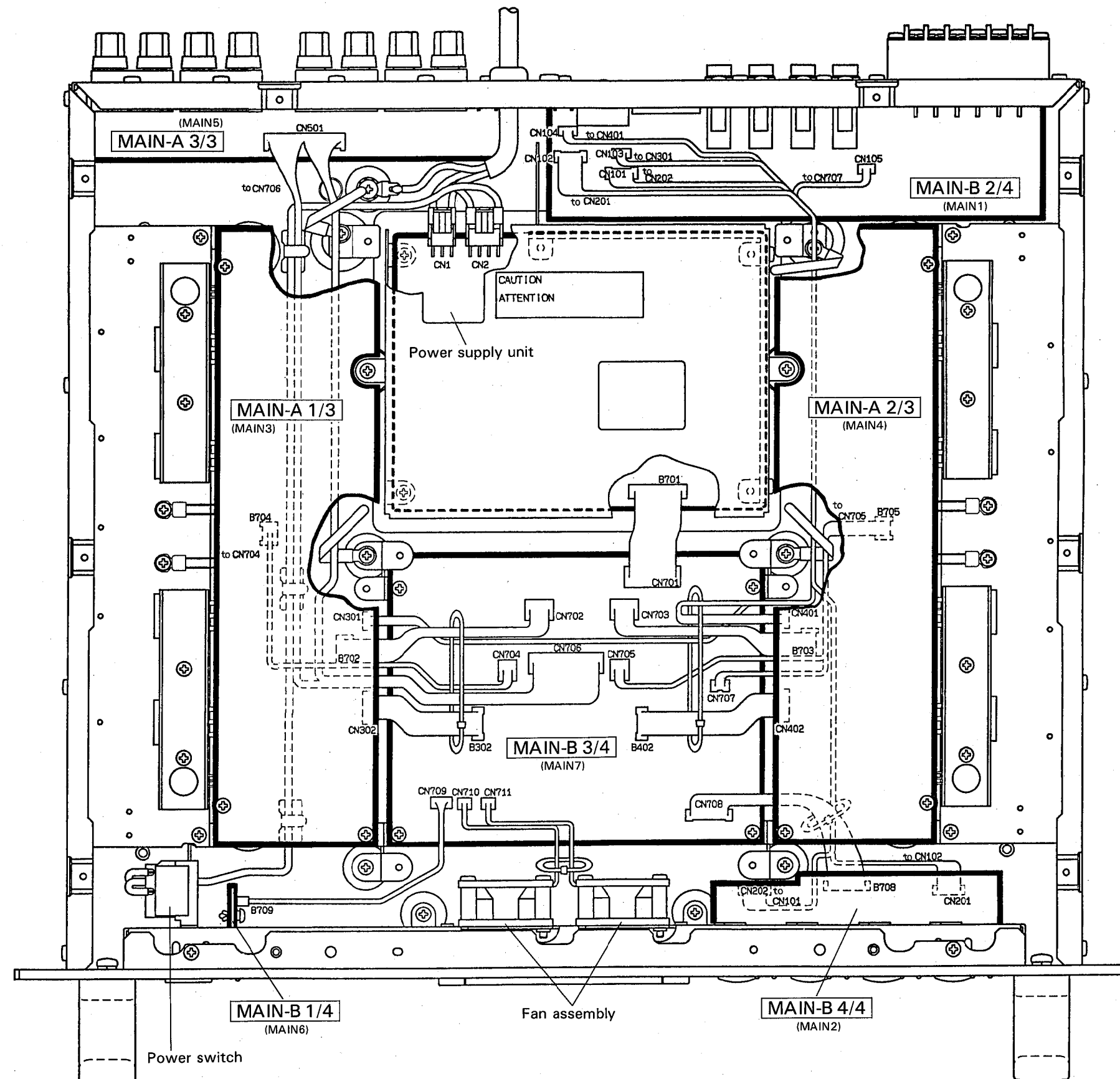


- ② INPUT Connectors (TRS Phone type)
- ③ INPUT MODE Switch
- ④ OUTPUT MODE Switch
- ⑤ SPEAKER Terminals
- ⑥ GND Terminal

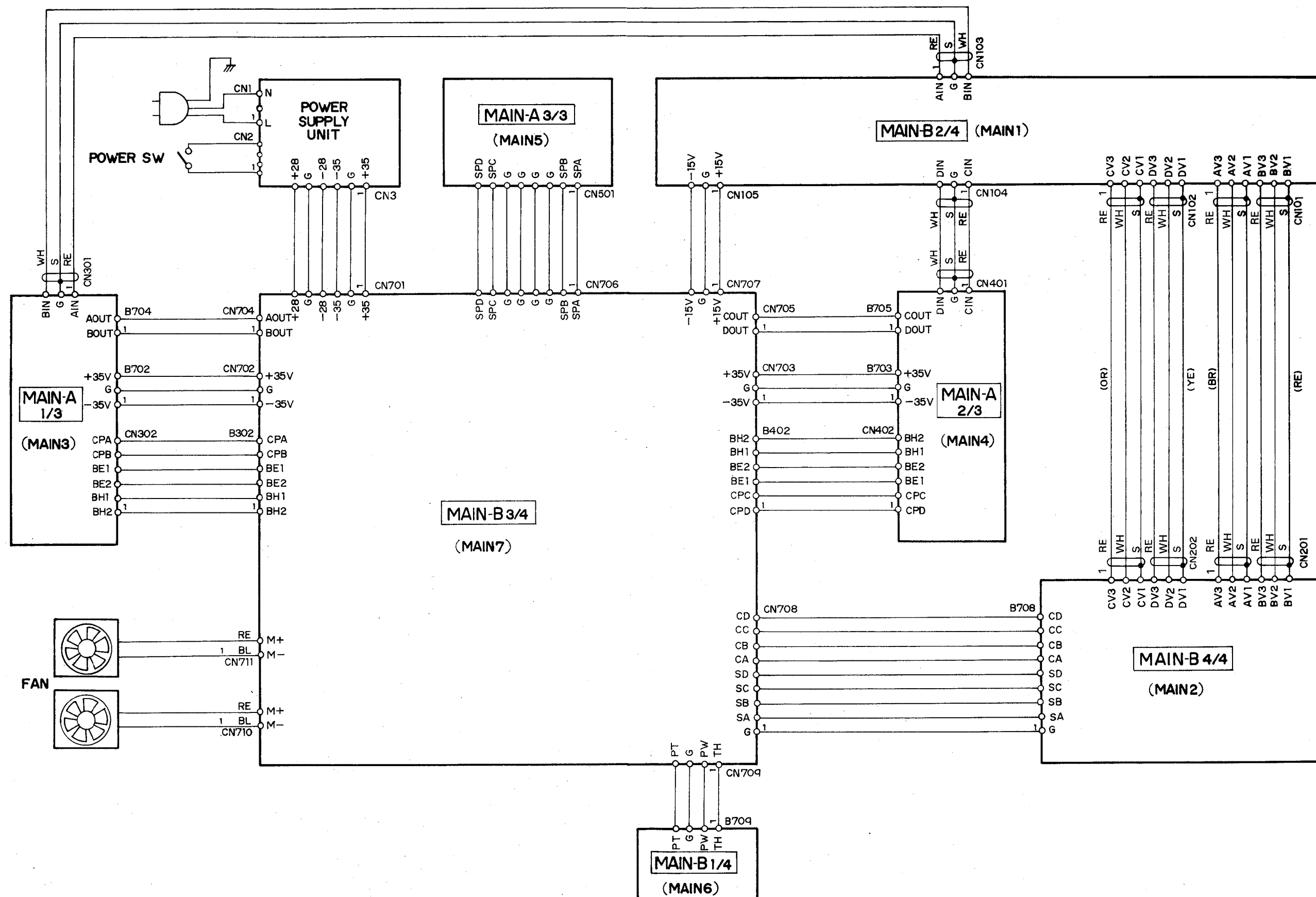
■ BLOCK DIAGRAM (ブロックダイアグラム)



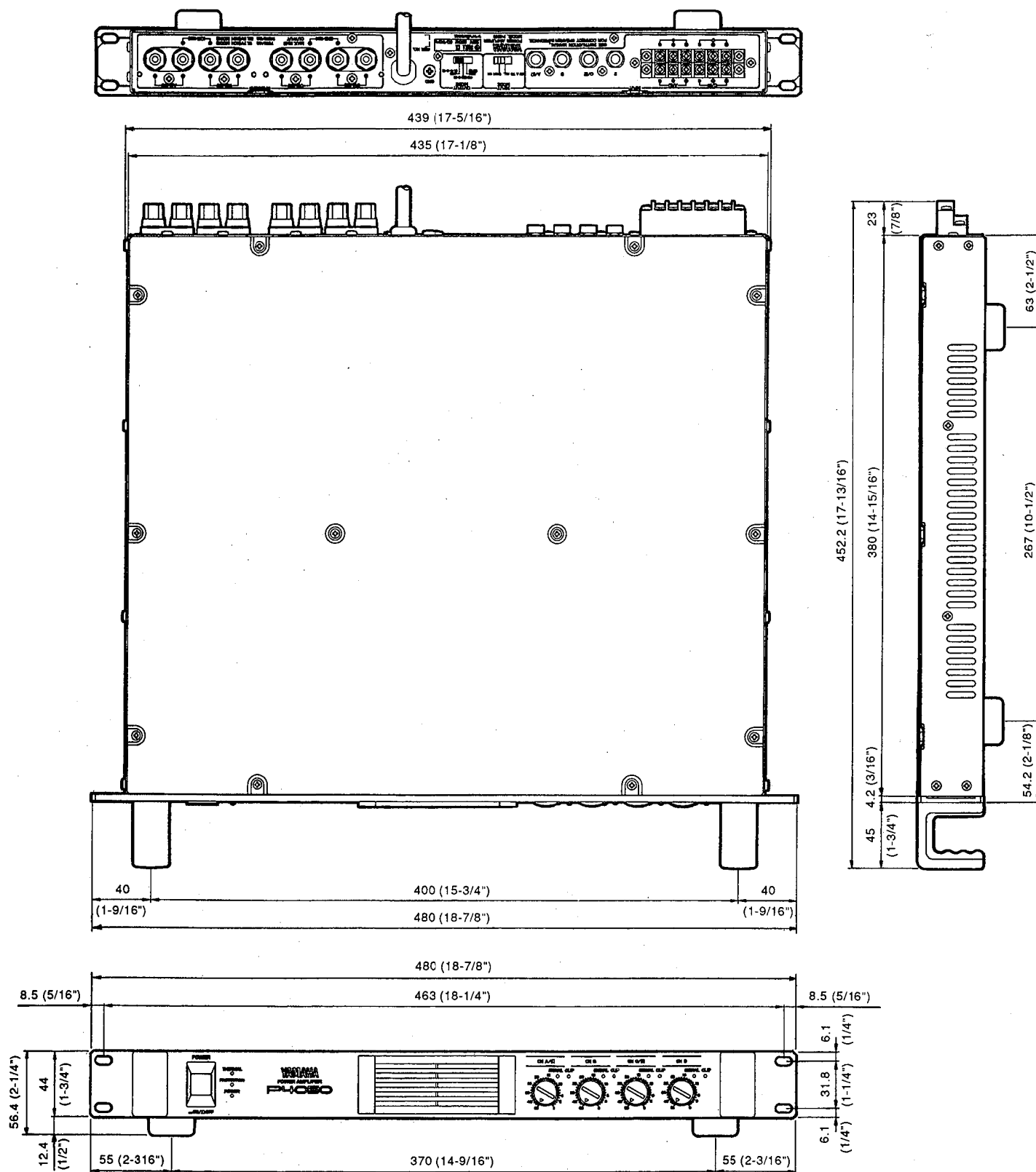
CIRCUIT BOARD LAYOUT (ユニットレイアウト)



CIRCUIT BOARD WIRING (シート基板結線図)



DIMENSIONS (寸法図)



Unit: mm (inch)
(単位)

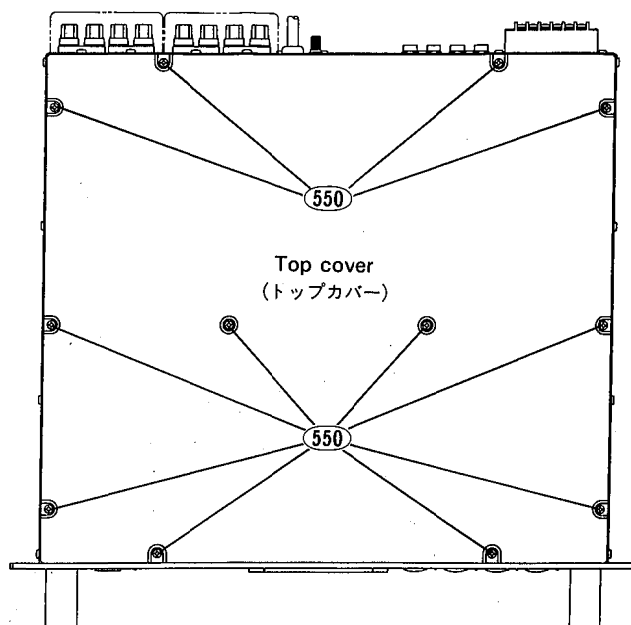
■ DISASSEMBLY PROCEDURE (分解手順)

1. Top Cover Removal

- 1-1. Remove the twelve (12) screws marked as (550) in the figure, then the top cover can be removed. (Fig. 1)

1. トップカバーの外し方

- 1-1 (550) のネジ12本を外し、トップカバーを外します。
(図1)



(Fig. 1)

(550) :Bonding Tapping Screw-B(ボンディングBタイト)3.0×8 FCM3BL

2. Power Supply Unit Removal

- 2-1. Remove the top cover. (see procedure 1)
2-2. Remove the two (2) screws marked (310) and disconnect the connectors, then remove the power supply unit with the shield case. (Fig. 2)
2-3. To remove the shield case from the power supply unit, remove the four (4) screws marked (330). (Fig. 3)

* NOTE: When you re-install the power supply in the unit, you should make sure that connectors CN1(from AC-IN) and CN2(from power switch) are connected at proper position. The circuit board in the power supply unit is marked with "AC in" and "SW".

2. 電源ユニットの外し方

- 2-1 トップカバーを外します。(1項参照)
2-2 (310) のネジ2本を外し、コネクタを抜いてシールドケースと共に電源ユニットを外します。(図2)
2-3 (330) のネジ4本を外し、電源ユニットからシールドケースを外します。(図3)

※電源ユニットのコネクターのうち、ACコードとパワースイッチからのコネクターが共に3ピンになっており、接続の際に間違いやすいので、基板の表面印刷を確認して正しいコネクターに接続するよう注意して下さい。(図3)

3. MAIN-A1/3 Circuit Board Removal (MAIN3)

- 3-1. Remove the top cover. (see procedure 1)
3-2. To remove the transistor holders, remove the four (4) screws marked (290a). (Fig. 2)
3-3. Remove the two (2) screws marked (270a) retaining the thermistors. (Fig. 2)
3-4. Remove the five (5) screws marked (260a), then the MAIN-A1/3 circuit board can be removed. (Fig. 2)

3. MAIN-A1/3シートの外し方(MAIN3シート)

- 3-1 トップカバーを外します。(1項参照)
3-2 (290a) のネジ4本を外し、トランジスタ押さえを外します。(図2)
3-3 ポジスタを止めている(270a) のネジ2本を外します。(図2)
3-4 (260a) のネジ5本を外し、MAIN-A1/3シートを外します。(図2)

4. MAIN-A2/3 Circuit Board Removal (MAIN4)

- 4-1. Remove the top cover. (see procedure 1)
- 4-2. To remove the transistor holders, remove the four (4) screws marked (290b) . (Fig. 2)
- 4-3. Remove the two (2) screws marked (270b) retaining the thermistors. (Fig. 2)
- 4-4. Remove the five (5) screws marked (260b) , then the MAIN-A2/3 circuit board can be removed. (Fig. 2)

5. MAIN-B3/4 Circuit Board Removal (MAIN7)

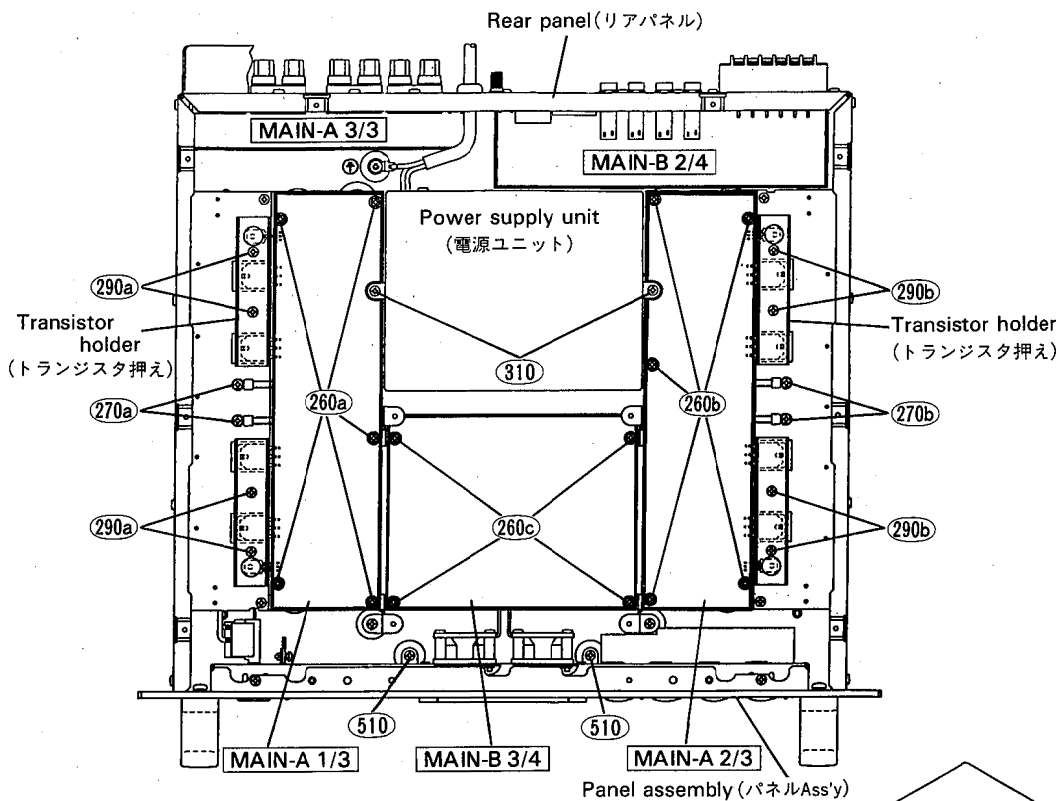
- 5-1. Remove the top cover. (see procedure 1)
- 5-2. Remove the four (4) screws marked (260c) , then the MAIN-B3/4 circuit board can be removed. (Fig. 2)

4. MAIN-A2/3シートの外し方(MAIN4シート)

- 4-1 トップカバーを外します。(1項参照)
- 4-2 (290b) のネジ4本を外し、トランジスタ押さえを外します。(図2)
- 4-3 ポジスタを止めている (270b) のネジ2本を外します。(図2)
- 4-4 (260b) のネジ5本を外し、MAIN-A2/3シートを外します。(図2)

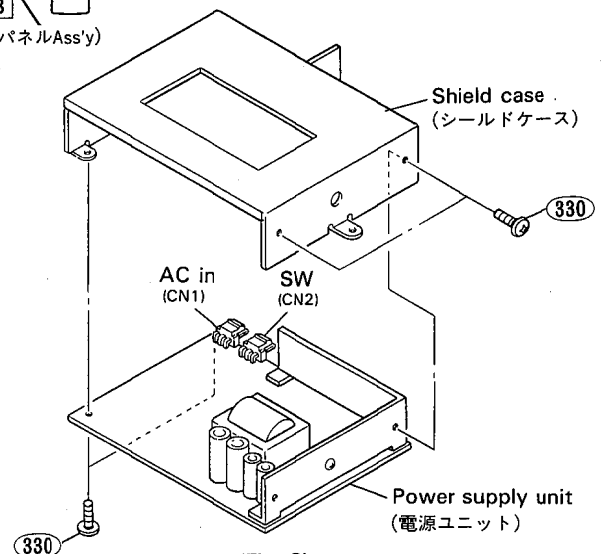
5. MAIN-B3/4シートの外し方(MAIN7シート)

- 5-1 トップカバーを外します。(1項参照)
- 5-2 (260c) のネジ4本を外し、コネクタを抜いて MAIN-B3/4シートを外します。(図2)



(Fig. 2)

- (260) :Bind Head Tapping Screw-B(+バインドBタイト)3.0×6 FCM3BL
- (270) :Bind Head Tapping Screw-B(+バインドBタイト)3.0×12 FCM3BL
- (290) :Bind Head Tapping Screw-B(+バインドBタイト)3.0×12 FCM3BL
- (310) :Bind Head Tapping Screw-B(+バインドBタイト)3.0×6 FCM3BL
- (330) :Bind Head Screw(+バインド小ネジ)3.0×6 FCM3BL
- (510) :Bind Head Tapping Screw-B(+バインドBタイト)3.0×6 FCM3BL



(Fig. 3)

- (330) :Bind Head Screw(+バインド小ネジ)3.0×6 FCM3BL

6. MAIN-A3/3 Circuit Board Removal (MAIN5)

- 6-1. Remove the top cover. (see procedure 1)
 6-2. European model only: To remove the terminal covers, remove the four (4) screws marked (570). (Fig. 4)
 6-3. Remove the screw marked (450a) and four (4) screws marked (460), then the MAIN-A3/3 circuit board can be removed. (Fig. 2 and Fig. 4)

7. MAIN-B2/4 Circuit Board Removal (MAIN1)

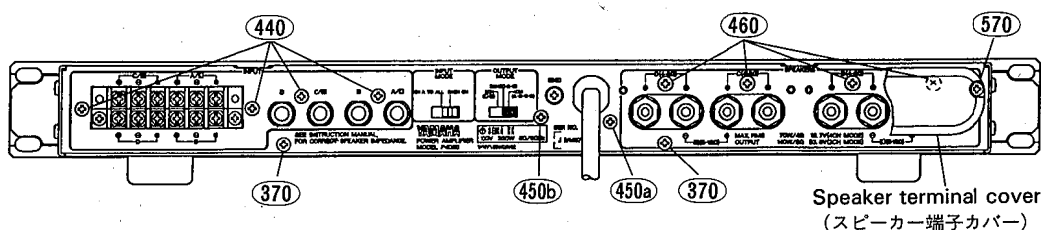
- 7-1. Remove the top cover. (see procedure 1)
 7-2. Remove the six (6) screws marked (370), then remove the rear panel with the MAIN-A3/3 and MAIN-B2/4 circuit boards. (Fig. 4 and Fig. 5)
 7-3. Remove the screw marked (450b) and four (4) screws marked (440), then the MAIN-B2/4 circuit board can be removed. (Fig. 2 and Fig. 4)

6. MAIN-A3/3シートの外し方(MAIN5シート)

- 6-1 トップカバーを外します。(1項参照)
 6-2 (570) のネジ 4 本を外し、左右のスピーカー端子カバーを外します。(図 4)
 6-3 (450a) のネジ 1 本と (460) のネジ 4 本を外し、MAIN-A3/3シートを外します。(図 2、図 4)

7. MAIN-B2/4シートの外し方(MAIN1シート)

- 7-1 トップカバーを外します。(1項参照)
 7-2 (370) のネジ 6 本を外し、電源コードのコネクターを抜いて、MAIN-A3/3シートとMAIN-B2/4シートと共にリアパネルを外します。(図 4、図 5)
 7-3 (450b) のネジ 1 本と (440) のネジ 4 本を外し、MAIN-B2/4シートを外します。(図 2、図 4)



(Fig. 4)

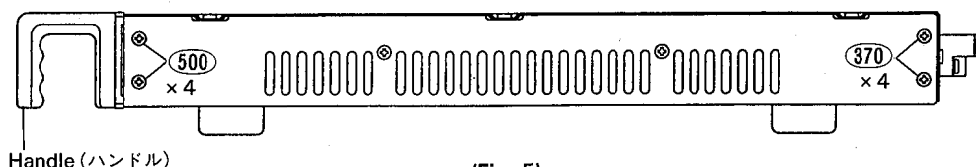
- (370) :Bonding Tapping Screw-B(ボンディングBタイト)3.0×8 FCM3BL
 (450) :Bonding Head Screw(+ボンディング小ネジ)3.0×6 FCM3BL
 (460) :Pan Head Tapping Screw-P(+ナベPタイト)4.0×10 FCM3BL
 (570) :Bind Head Screw(+バインド小ネジ)3.0×6 FCM3BL

8. Front Panel Removal

- 8-1. Remove the top cover. (see procedure 1)
 8-2. Remove the four (4) screws marked (500) and two (2) screws marked (510), and then remove the panel assembly. (Fig. 2 and Fig. 5)
 8-3. To remove the right and left handles, remove the two (2) screws marked (210). (Fig. 6)
 8-4. Remove the four (4) screws marked (80), then the front panel can be removed. (Fig. 6)

8. フロントパネルの外し方

- 8-1 トップカバーを外します。(1項参照)
 8-2 (500) のネジ 4 本と (510) のネジ 2 本を外し、パネル Ass'yを外します。(図 2、図 5)
 8-3 (210) のネジ 2 本を外し、左右のハンドルを外します。(図 6)
 8-4 (80) のネジ 4 本を外し、フロントパネルを外します。(図 6)



(Fig. 5)

- (370) :Bonding Tapping Screw-B(ボンディングBタイト)3.0×8 FCM3BL
 (500) :Bonding Head Screw(+ボンディング小ネジ)3.0×6 FCM3BL

9. MAIN-B4/4 Circuit Board Removal (MAIN2)

- 9-1. Remove the top cover. (see procedure 1)
- 9-2. Remove the front panel. (see procedure 8)
- 9-4. Pull off the four (4) attenuation knobs. (Fig. 6)
- 9-5. Remove the four (4) hexagonal nuts marked (A), then the MAIN-B4/4 circuit board can be removed. (Fig. 6)

10. MAIN-B1/4 Circuit Board Removal (MAIN6)

- 10-1. Remove the top cover. (see procedure 1)
- 10-2. Remove the front panel. (see procedure 8)
- 10-3. Remove the plastic rivet marked (130), then the MAIN-B1/4 circuit board can be removed. (Fig. 6)

11. Power Switch Removal

- 11-1. Remove the top cover. (see procedure 1)
- 11-2. Remove the front panel. (see procedure 8)
- 11-3. Pull off the power switch knob. (Fig. 6)
- 11-4. Remove the two (2) screws marked (110), then the power switch can be removed. (Fig. 6)

12. Fan Assembly Removal

- 12-1. Remove the top cover. (see procedure 1)
- 12-2. Remove the panel assembly. (see procedure 8-2)
- 12-3. Remove the four (4) screws marked (150), then the right and left fan assemblies can be removed. (Fig. 6)

13. Filter Element Removal

- 13-1. Remove the grille. (Fig. 6)
- 13-2. Remove the filter element, and wash it in plain water. If the filter element is exceptionally dirty, detergent (washing-up liquid) may be used.
- 13-3. Dry the filter element thoroughly.
NEVER REPLACE THE FILTER ELEMENT WHILE IT IS STILL WET.
Replace it and attach the grille.

9. MAIN-B4/4シートの外し方(MAIN2シート)

- 9-1 トップカバーを外します。(1項参照)
- 9-2 フロントパネルを外します。(8項参照)
- 9-3 アッテネーターツマミ 4個を抜き取ります。(図6)
- 9-4 (A)の六角ナット 4個を外し、MAIN-B4/4シートを外します。(図6)

10. MAIN-B1/4シートの外し方(MAIN6シート)

- 10-1 トップカバーを外します。(1項参照)
- 10-2 フロントパネルを外します。(8項参照)
- 10-3 (130)のプラスチックリベット 1個を外し、MAIN-B1/4シートを外します。(図6)

11. パワースイッチの外し方

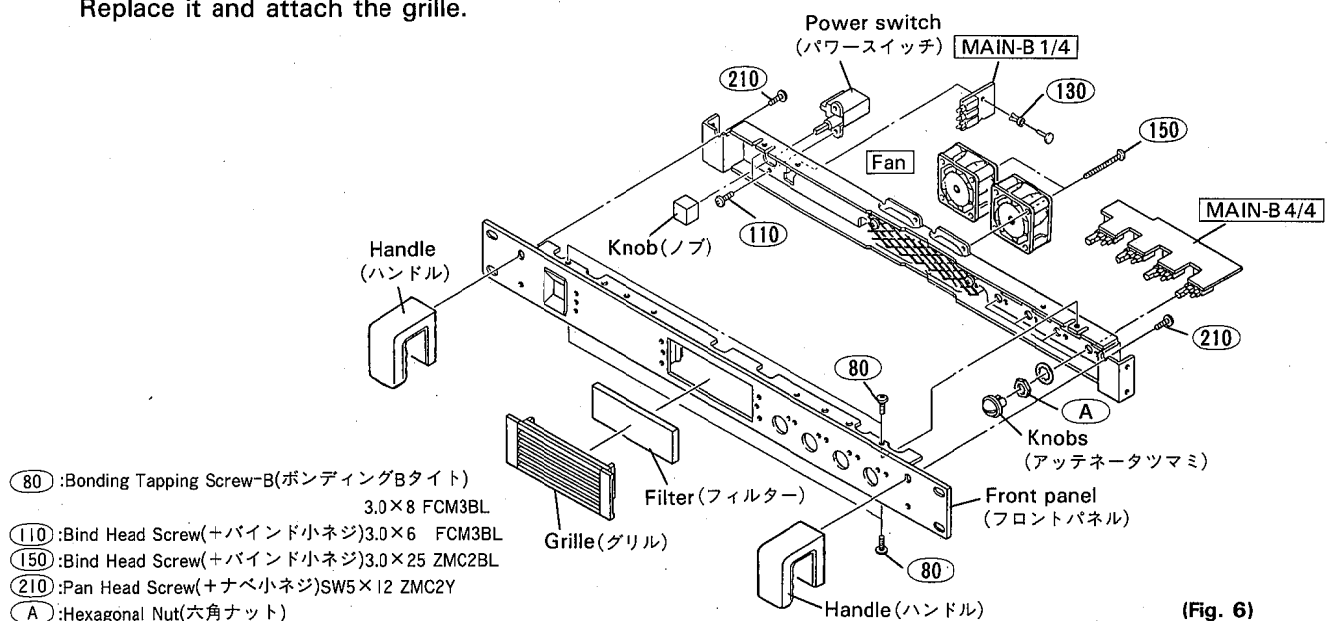
- 11-1 トップカバーを外します。(1項参照)
- 11-2 フロントパネルを外します。(8項参照)
- 11-3 パワースイッチツマミ 1個を抜き取ります。(図6)
- 12-3 (110)のネジ 2本を外し、パワースイッチを外します。(図6)

12. ファンAss'yの外し方

- 12-1 トップカバーを外します。(1項参照)
- 12-2 パネルAss'yを外します。(8-2項参照)
- 12-3 (150)のネジ 4本を外し、左右のファンAss'yを外します。(図6)

13. フィルターの外し方

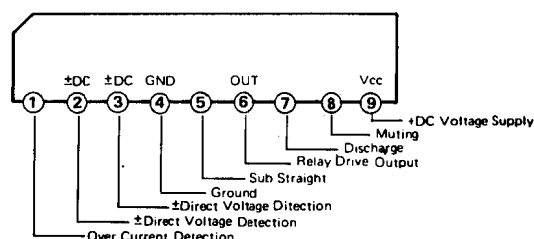
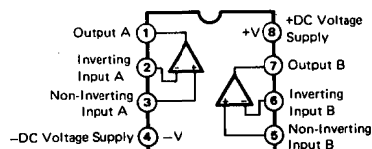
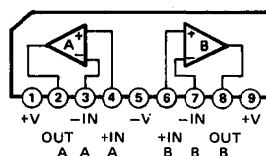
- 13-1 グリルを手前に引き抜きます。(図6)
- 13-2 フィルターを取り外して、ホコリを取り去ります。
汚れがひどい場合は、洗剤などを使用して洗浄します。フィルターを水洗いしたときは、十分に乾燥させてから取り付けて下さい。



(Fig. 6)

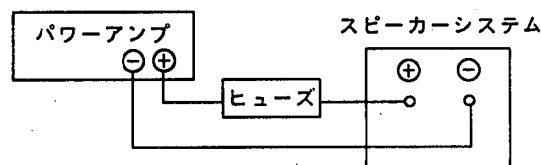
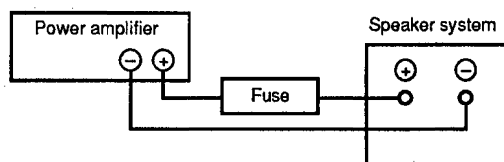
■ IC BLOCK DIAGRAM (ICブロック図)

- **NJM4556S-A** (IG077410) • **M5238P R610** (XJ748A00) • **TA7317P** (IG034800)
- Dual Operational Amplifier Dual Operational Amplifier Relay Driver



■ CAUTION FOR SPEAKER CONNECTION (スピーカー接続上の注意)

- When operating the P4050 in 2-channel output mode, it delivers a hefty 140W + 140W (8 ohms). Be sure to use speaker systems of sufficient input capacity. If the allowable input power of the speaker system is lower than the rated output power of the amplifier, you can protect the speakers by connecting an in-line fuse between each speaker and the amplifier.
- P 4050では、2ch動作時140W + 140W (8Ω)の大出力が得られますので、十分な許容入力を持つスピーカーシステムをご使用ください。
ご使用になるスピーカーシステムの許容入力がパワーアンプの定格出力値より低い場合は、スピーカーとアンプ間に直列にヒューズを接続すると、スピーカーを保護することができます。(下図参照)



- * You can use the following formula to determine the size of fuse needed for your system.

$$P_o = I^2 R \rightarrow I = \sqrt{\frac{P_o}{R}}$$

P_o : Continuous allowable input power of speaker (noise or RMS)
 R : Nominal impedance of speaker
 I : Necessary fuse capacity (A)

Example: Speaker continuous allowable input power ; 100 W
 Speaker impedance ; 8 ohm
 Using these values.

$$I = \sqrt{\frac{100}{8}} = 3.5$$

Necessary fuse capacity (A) = 3.5

下の式を用いて、各スピーカーに応じたヒューズの容量の目安を求めることができます。

$$P_o = I^2 R \rightarrow I = \sqrt{\frac{P_o}{R}}$$

P_o : スピーカーの連続許容入力 (ノイズまたは RMS)
 R : スピーカーの公称インピーダンス
 I : 必要とされるヒューズの容量 (A)

例) スピーカーの連続許容入力 : 100W
 スピーカーのインピーダンス : 8Ω
 上記の場合

$$I = \sqrt{\frac{P_o}{R}} = \sqrt{\frac{100}{8}} \approx 3.5(A)$$

■ TROUBLESHOOTING

The following table lists the main causes of abnormal operation and the corrective measures required, as well as the protective circuit operation in each case.

Indicator display	Probable cause	Remedy	Protective circuit operation
CLIP indicator lights.	There is a short at a speaker terminal, amplifier terminal, or wire.	Locate and correct the cause of the short.	The PC limiter circuit operates to protect the power transistors.
	The amplifier load is excessive.	When speakers are connected to the A, B, C and D speaker terminals, make sure that their impedance is 4 ohms or more. In case of connection to the L and R terminals, the speaker impedance should be 8 ohms or less.	Same as above.
PROTECTION indicator lights.	The heat sink temperature has exceeded 100°C.	Check the amplifier ventilation conditions and take appropriate measures to improve airflow around the amplifier.	The thermal protection circuit operates to protect the power transistors.
	A DC voltage of +/-2V or greater was generated in the power amplifier's output circuit.		The relay operates to protect the speaker system.

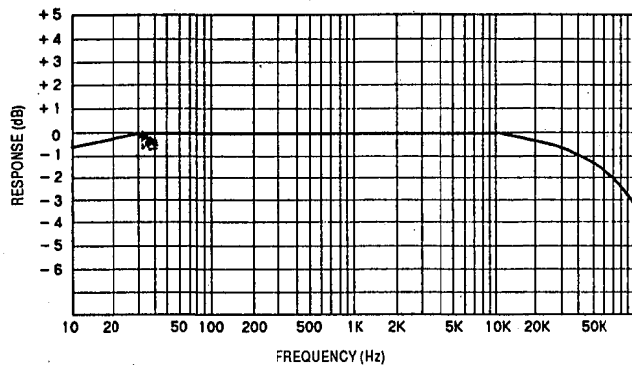
■ 主な異常動作の原因と処置および保護回路の動作

インジケータ表示	原因	処置	保護回路の動作
クリップインジケータが点灯する	スピーカー端子、アンプの出力端子、ケーブル等でのショート	ショートしている箇所を調べる	PCリミッターが働き、パワートランジスタを保護
	アンプの負荷が過負荷になっている	スピーカー端子A,B,C,Dに接続されるスピーカーシステムインピーダンスを4Ω以上、 L R に接続されるインピーダンスを8Ω以下にする	同上
プロテクションインジケータが点灯する	ヒートシンクの温度が100°Cを超えている	通風状態を調べ、放熱対策をする	サーマルプロテクションが働きパワートランジスタを保護
	パワーアンプの出力段にDC±2V以上の電位が発生		リレーが働き、スピーカーシステムを保護

■ PERFORMANCE GRAPHS (特性図)

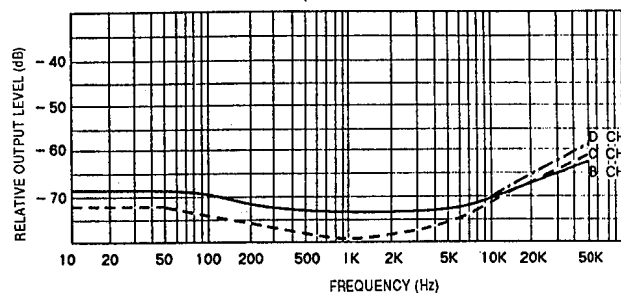
FREQUENCY RESPONSE (周波数特性)

Load Impedance: 8Ω
 Input Attenuators: Max.
 Input Mode: EACH CH.
 Output Mode: 4 CH.



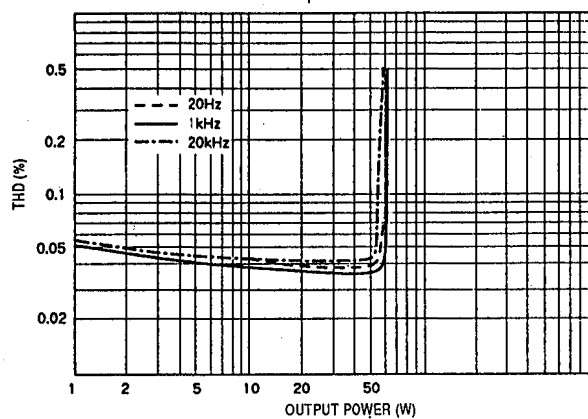
CHANNEL SEPARATION (チャンネルセパレーション)

Load Impedance: 8Ω
 Input Attenuators: Max.
 Input Mode: EACH CH.
 Output Mode: 4 CH.
 0 dB = 25W (A CH.)
 Input 600 Ω Shunt

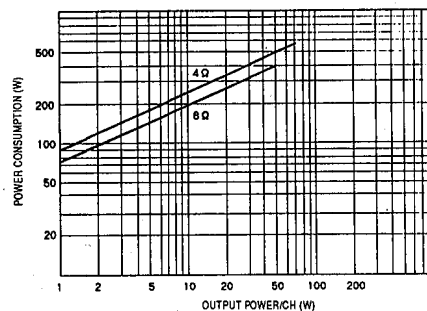


THD vs OUTPUT POWER (出力 対 全高調波歪率)

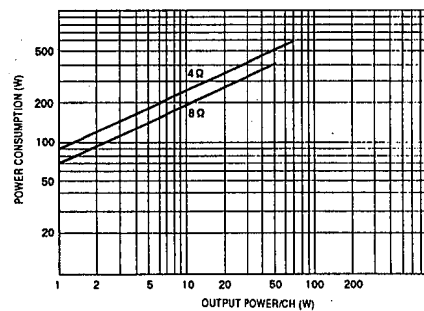
Load Impedance: 8Ω
 Input Attenuators: Max.
 Input Mode: EACH CH.
 Output Mode: 4 CH.



OUTPUT POWER vs POWER CONSUMPTION U.S. and Canadian models

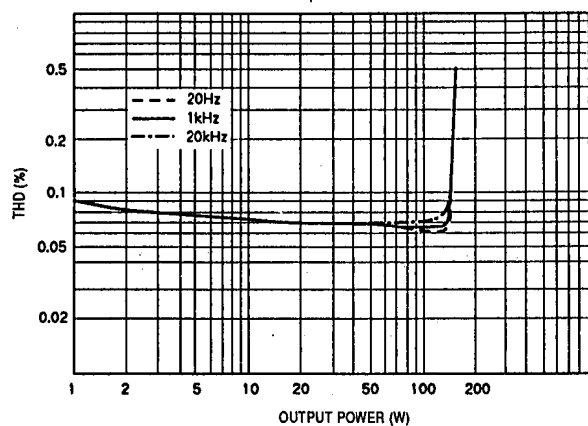


OUTPUT POWER vs POWER CONSUMPTION European model

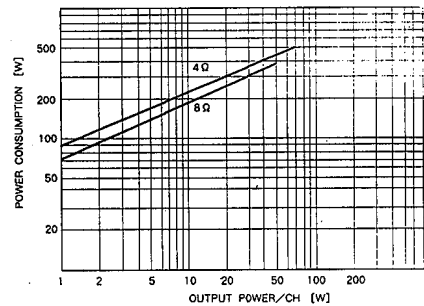


THD vs OUTPUT POWER (出力 対 全高調波歪率)

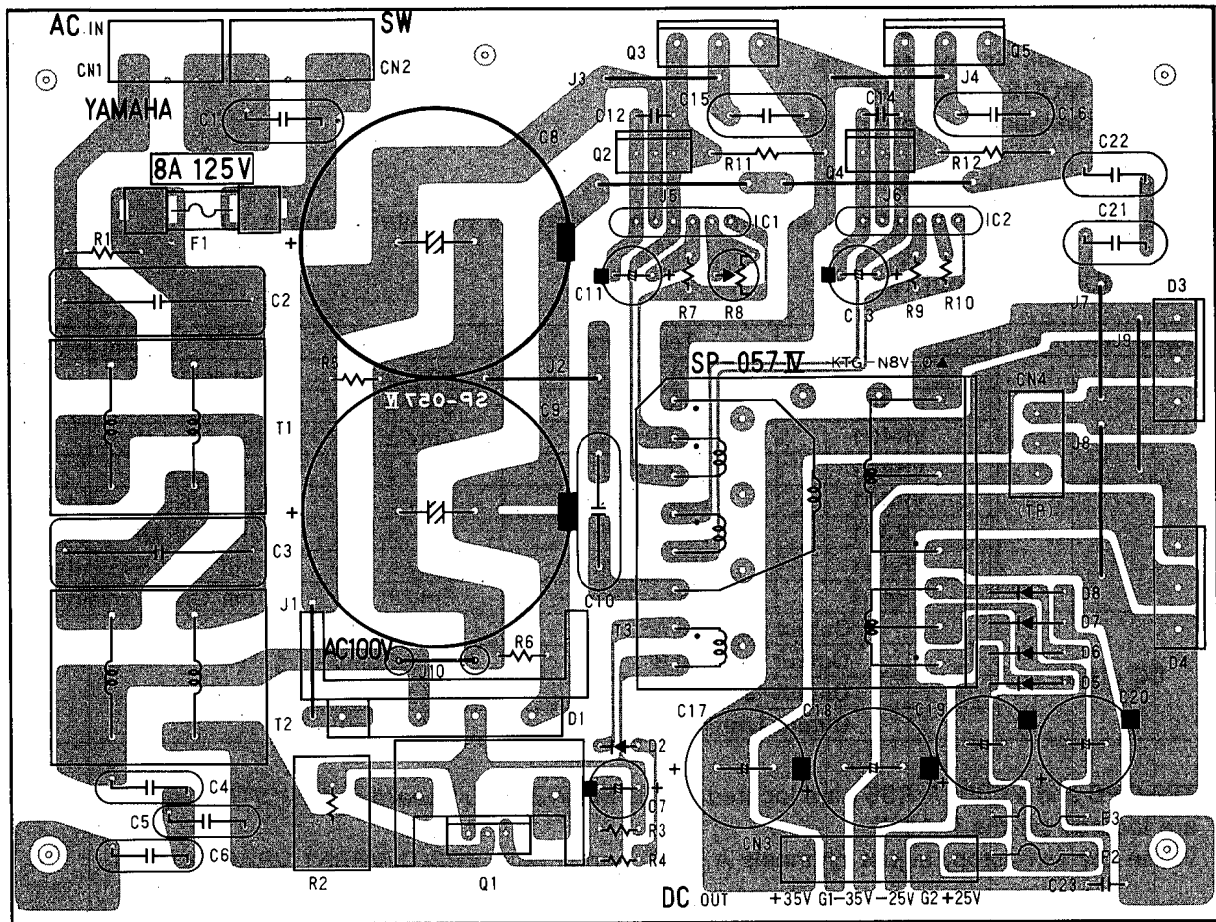
Load Impedance: 8Ω
 Input Attenuators: Max.
 Input Mode: EACH CH.
 Output Mode: 2 CH.



出力電力 対 消費電力 (日本仕様)



● Power Supply



Component side (部品側)

Notes)

Power Supply Unit:		(VM776000) J (VM776100) U,C,V (VM776200) H (VM776300) B
1. IC		
IC 1,2:		SHC5003 (IX806340)
2. Transistor		
Q 2,4:		2SC3890 (VN157200)
Q 3,5:		2SC4140 (VN137700)
3. Triac		
Q 1:		TM1661S-L (VN157900)
4. Diode Stack		
D 1:		RBV-1506 (VM621400)
5. Diode		
D 2:		1S1558 (IX806380)
D 3:		CTU32S (IX806360)
D 4:		CTU32R (IX806370)
D 5~8:		EU2YX (IX806350)
6. Trimmer Potentiometer		
R 8:		RH0615C12J (HX806430)
7. Metal Oxide Film Resistor		
R 4:		10.0Ω 1W J (HX806460)
R 5,6:		220KΩ 1W J (HX806470)
R 7,9:		6.8Ω 2W J (HX806450)
R11,12:		1.0Ω 2W J (HX806440)
8. Wire Wound Resistor		
R 2:		6.8Ω5W K (VN067400)
9. Carbon Resistor		
R10:		47Ω
R 3:		1KΩ
R 1:		100KΩ
10. Electrolytic Capacitor		
C 7:		180μF 16V (VN371100)
C 8,9:		820μF 200V (VN370700)
C11,13:		330μF 10V (VN371000)
C17,18:		1000μF 50V (VN370800)
C19,20:		470μF 50V (VN370900)
11. Ceramic Capacitor		
C 1:		0.01μF 250V J
C 4,5,6:		0.01μF 1kV U,C,V,H,B
C21,22:		4700pF 250V J
C23:		4700pF 1kV U,C,V,H,B
C2:		1000pF 250V J
C3:		1000pF 1kV U,C,V,H,B
C10:		1000pF
12. Film Capacitor		
C 2,3:		0.47μF
C10:		2.2μF J
C12,14:		1.0μF U,C,V,H,B
C15,16:		0.18μF
C15,16:		0.0015μF
13. Common Mode Choke Coil		
T 1,2:		NF05KH102 (GX803160) J,U,C,V
		NF04KL802 (GX803170) H,B
14. Converter Transformer		
T 3:		SCTFL39-A (GX803180) J
		SCTFL39-B (GX803190) H
		SCTFL39-C (GX803200) U,C,V,B
15. Fuse		
F 1:		T8A 125V (VN572900) J,U,C,V
F 2,3:		T6.3A 125V (KX803100) H,B
		T1A 125V (VN067100)

ADJUSTMENTS

Before performing any following adjustments, set the unit as follows:

1. INPUT MODE switch: EACH CH
2. Set the ATTENUATIONS at "0".
3. Input terminal: Screw terminals
4. OUTPUT MODE switch: 4CH
5. Output terminal: RL = 4ohm/500W

• Adjustment Specifications

Before testing for specifications, confirm AC line voltage is the rated value $\pm 10\%$.

First GROUND the Input terminal.

Adjustment item	Adjust	Test Point	Rating	Conditions
Idle current	VR301	TPA +, TPA -	5mV \pm 1mV	No signal IN
	VR351	TPB +, TPB -	5mV \pm 1mV	No signal IN
	VR401	TPC +, TPC -	5mV \pm 1mV	No signal IN
	VR451	TPD +, TPD -	5mV \pm 1mV	No signal IN
	VR301	TPA +, TPA -	8mV \pm 1mV	Unit ON 15 minutes
	VR351	TPB +, TPB -	8mV \pm 1mV	Unit ON 15 minutes
	VR401	TPC +, TPC -	8mV \pm 1mV	Unit ON 15 minutes
	VR451	TPD +, TPD -	8mV \pm 1mV	Unit ON 15 minutes
DC offset	Output terminal A		0V \pm 50mV	
	Output terminal B		0V \pm 50mV	
	Output terminal C		0V \pm 50mV	
	Output terminal D		0V \pm 50mV	

* TPA/TPB and VR301/VR351 are located on the MAIN3 circuit board and TPC/TPD and VR401/VR451 are located on the MAIN7.

When the fans stop, adjust channels A, B, C and D with VR301/VR351/VR401/VR451.

1 Muting test (Power on)

After applying power to the unit, the PROTECTION indicator should remain ON for 7 ± 2 seconds and the indicator should go out.

2 Muting test (Power off)

When the power switch is turned off, the PROTECTION indicator should remain OFF for 2 ± 2 seconds and the indicator should turn on.

3 Gain test

Check that the outputs should be $+14.2\text{dBm} \pm 1.5\text{dB}$, when sine wave signals of 1kHz at -10dBm are applied to the INPUTS.

4 Frequency response test

When sine wave signals of 20Hz, 1kHz or 20kHz at -10dBm are applied to the INPUTS, check that the outputs are $-0.5\text{dB} \pm 0.5\text{dB}$ at 20Hz and 20kHz taking the 1kHz as a reference.

5 Harmonic distortion test

When high quality sine wave signals of 20Hz, 1kHz or 20kHz at -10dBm are applied to the INPUTS, the harmonic distortion should be as follows:

Power output level	THD
70W + 70W + 70W + 70W/4ohm	$\leq 0.1\%$
25W + 25W + 25W + 25W/8ohm	$\leq 0.05\%$

You should perform this inspection for a few minutes not to damage the unit.

6 Channel separation test ($R_L = 80\Omega$)

6-1 Apply a +1dBm, 20kHz sine wave into the channel A.

6-2 Short the input for the channel B with a 600ohm load.

6-3 Set the output of the channel A at a reference of 0dB.

6-4 If channel B attenuator is set to the same as the channel A, the channel B output should be less than -60dB.

* As for the channels C and D, their inspections can be tested in same manner as above.

7 Residual noise test

7-1 Set the input attenuators to "0".

7-2 Short the INPUTS with 600ohm loads.

7-3 Measure at the OUTPUTS, residual noise should be less than -68dBm.

7-4 Set the input attenuators to " ∞ ", residual noise should be less than -68dBm.

* Be careful that it is not affected by noise induced during this inspection. You must use a low-pass filter with cut-off frequency of 12.7kHz, -6dB/oct. during this inspection.

8 Signal indicator test

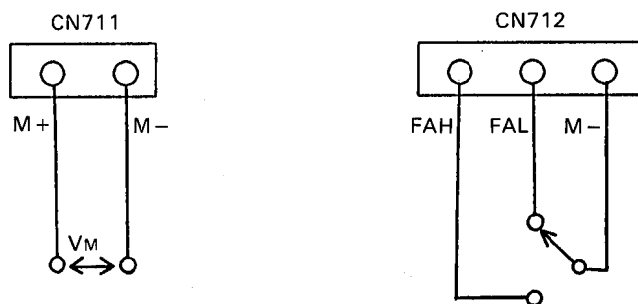
Apply sine wave signals of 1kHz and check that the outputs are greater than 2.0V, where the signal indicators turn on.

9 Clipping Indicator test

Apply sine wave signals of 1kHz and when they are adjusted to produce equal or greater than 0.1% harmonic distortion on the outputs, the clip indicators should be ON.

10 Cooling fan operation test

Pull out the connectors CN302 on the MAIN3 circuit board and CN711 on the MAIN7 and then set each connector as follows:



Listed below are the specifications and conditions during this test.

Switch at	Voltage between [M+] and [M-]	Remarks
FAL	$13V \pm 2V$	Both the right and left fans start to run at low speed.
FAH	$23V \pm 2V$	The fans are switched to high speed, and the THERMAL indicator on the front panel will light.

11 Channel A to all mode test

11-1 Turn the INPUT MODE switch to the CH A TO ALL.

11-2 Apply a -10Bm, 20kHz sine wave into the channel A.

11-3 The outputs of $+14.2\text{dBm} \pm 1.5\text{dB}$ should be obtained at the OUTPUTS A, B, C and D.

■ 調整

1. 準備

INPUT MODEスイッチ : EACH CH
 入力アッテネーター : MAX
 入力端子 : 貫通端子台
 OUTPUT MODEスイッチ : 4CH
 出力端子 : 負荷抵抗 $R_L = 4\Omega$ (無誘導抵抗、500W以上)

2. パワーON時のミュート時間時間の検査

電源スイッチON後、 $t = 7 \pm 2$ 秒でミュートが解除されてプロテクションインジケータが消灯することを確認します。

3. パワーOFF時のミュート時間時間の検査

電源スイッチOFF後、 $t = 2 \pm 2$ 秒でミュートが掛かりプロテクションインジケータが点灯することを確認します。

4. アイドリング電流の検査調整

入力端子を接地し、MAIN3シートとMAIN4シートのテストポイント [+] と [-] 端子間の直流電圧 V_b が、共に $V_b = 5\text{mV} \pm 1\text{mV}$ となるように半固定抵抗 VR301、VR351、VR401、VR451 で調整します。

また、全検査終了後に再度 V_b の検査を行い、 $V_b = 8\text{mV} \pm 1\text{mV}$ となるように調整します。調整はファンが停止した状態で行って下さい。

シート	チャンネル	テストポイント	半固定抵抗
MAIN3	A	TPA+, TPA-	VR301
MAIN3	B	TPB+, TPB-	VR351
MAIN4	C	TPC+, TPC-	VR401
MAIN4	D	TPD+, TPD-	VR451

5. 出力端子の直流電位

入力端子を接地して出力端子の直流電位 V_{dc} を測定し、 $V_{dc} = 0\text{V} \pm 50\text{mV}$ であることを確認します。

6. 利得

入力端子に $1\text{kHz} \cdot -10\text{dBm}$ の正弦波を入力したとき、 $+14.2\text{dBm} \pm 1.5\text{dB}$ の出力が得られることを確認します。

7. 周波数特性

入力端子に 20Hz 、 1kHz 、 $20\text{kHz} \cdot -10\text{dBm}$ の正弦波を入力したとき、出力電圧は、 1kHz を基準に 20Hz および 20kHz では $-0.5\text{dB} \pm 0.5\text{dB}$ であることを確認します。

8. 全高調波歪率特性

20Hz 、 1kHz 、 20kHz の高品位正弦波を入力し、 $70\text{W} + 70\text{W} + 70\text{W} + 70\text{W} / 4\Omega$ の出力を得たとき、全高調波歪率は、 0.1% 以下であることを確認します。

(ただし、電源に過大なストレスを与えないために、測定は短時間で完了するようにして下さい)

また、 $25\text{W} + 25\text{W} + 25\text{W} + 25\text{W} / 8\Omega$ の出力を得たとき、全高調波歪率は、 0.05% 以下であることを確認します。

9. チャンネルセパレーション特性

一つのチャンネルの入力端子に20kHz・+1dBmの正弦波を入力して得られた出力電圧を基準レベル(0dB)として、入力端子が600Ωの抵抗を介して接地された他のチャンネルの出力電圧を測定すると、-60dB以下であることを確認します。測定は、負荷抵抗 $R_L=8\Omega$ で行って下さい。

10. 出力ノイズレベル

入力アッテネーターをMAX、入力端子を600Ωの抵抗を介して接地し、出力端子に発生するノイズレベルを測定したとき、-68dBm以下であることを確認します。次に、入力アッテネーターをMINにしたとき、ノイズレベルは-68dBm以下であることを確認します。このとき、誘導ノイズの影響を受けないように注意して下さい。また測定にあたっては、12.7kHz、-6dB/octのフィルターを使用して下さい。

11. シグナルインジケータの検査

入力端子に1kHzの正弦波を入力し、出力電圧が $V_o \geq 2.0$ のとき、シグナルインジケータが点灯することを確認します。

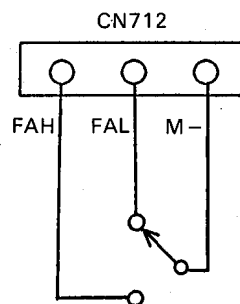
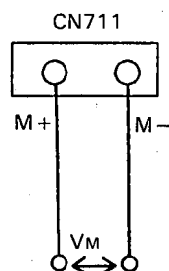
12. クリップインジケータの検査

1kHzの正弦波を入力し、出力信号の全高調波歪率 $THD \geq 1.0\%$ のとき、クリップインジケータが点灯することを確認します。

13. クーリングファンの作動検査

MAIN3シートのコネクターCN302とMAIN7シートのコネクターCN711に接続されている線材を外し、各コネクターを下図のように接続したとき、下表に示す値を満足することを確認します。

スイッチ位置	[M+]~[M-] 間	備 考
FAL	13V \pm 2V	ファンが低速回転する
FAH	23V \pm 2V	ファンが高速回転する サーマルインジケータが点灯する



14. INPUT MODE-CH A TO ALLの検査

INPUT MODE スイッチをCH A TO ALLに切り替えます。

入力端子(チャンネルA)に1kHz・-10dBmの正弦波を入力したとき、全てのチャンネルで+14.2dBm \pm 1.5dBの出力電圧が得られることを確認します。