

POWER AMPLIFIER

P 3500
P 2500
P 1500

BEDIENUNGSANLEITUNG

Bescheinigung des Importeurs

Hiermit wird bescheinigt, daß der / die / das

POWER AMPLIFIER, Typ: P3500/P2500/P1500

(Gerät, Typ, Bezeichnung)

in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der

82/499/EWG

(EG-Richtlinie)

funkentstört ist.

Der Deutschen Bundespost wurde das Inverkehrbringen dieses Gerätes angezeigt und die Berechtigung zur Überprüfung der Serie auf Einhaltung der Bestimmungen eingeräumt.

YAMAHA Europa GmbH

Name des Importeurs

Einleitung

Vielen Dank, daß Sie sich für einen P3500/2500/1500 Leistungsverstärker von Yamaha entschieden haben. Diese Serie von Audioverstärkern ist eine überaus gelungene Kombination von Leistungsvermögen und Verlässlichkeit. Wer Yamaha schon etwas länger kennt, weiß natürlich, daß die Klangqualität dieser Leistungsverstärker größtenteils der Aufmerksamkeit für selbst die kleinsten Schaltungsdetails zu verdanken ist.

Die Eingänge sind als symmetrische XLR-Buchsen, symmetrische Klinken und Schraubklemmen ausgelegt. Die Ausgänge sind sowohl als 5-Wege Bindeklemmen als auch als Anschlußklemmen ausgelegt.

Die Betriebsarten sind: Stereo und Bridge (gebrückt). Im Stereo-Betrieb sind Kanal A und B voneinander getrennt, wie es sich für einen Stereo-Verstärker gehört. Im Brückenbetrieb werden Kanal A und B zu einem Mono-Verstärker kombiniert, was der Leistung sehr zugute kommt.

Zu den Dioden auf der Frontplatte gehören eine Statusanzeige sowie separate SIGNAL- und CLIP-Dioden für die beiden Kanäle. Die PROTECTION-Diode zeigt jeweils den Status der verschiedenen Schutzschaltungen an, darunter die Schutzschaltung beim Einschalten, Stummschaltung, Spannungsspitzen-Schutzschaltung sowie bei Überhitzung der Kühlrippen. Die leisen Ventilatoren mit zwei Geschwindigkeiten garantieren selbst einen einwandfreien Betrieb bei Schwerstbelastung.

Diese Bedienungsanleitung bezieht sich auf den Yamaha P3500, P2500 und P1500. Hierbei handelt es sich nämlich um gleich bestückte Endstufen, die sich lediglich von der Ausgangsleistung her unterscheiden.

Bitte lesen Sie sich diese Bedienungsanleitung durch, damit beim Einsatz des P3500/2500/1500 alles nach Wunsch verläuft.

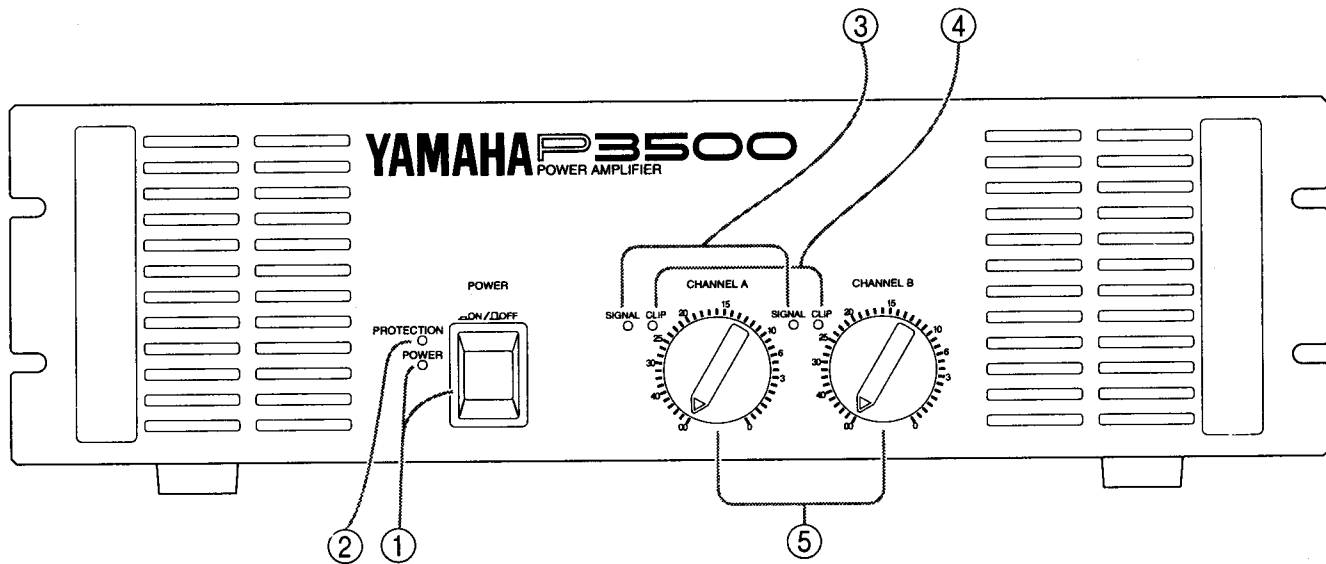
Inhalt

Einleitung	2
Vorsichtsmaßnahmen	3
Bedienung	4
Achtung beim Anschließen der Lautsprecher	7
Fehlersuche	8
Spezifikationen	9
Abmessungen	11
Leistungsgrafik	11

Vorsichtsmaßnahmen

- 1. Setzen Sie den P3500/2500/1500 niemals extremen Temperaturen, Feuchtigkeit, Staub oder starken Vibrationen aus.**
Stellen Sie das Gerät nicht an feuchten oder extrem warmen Orten auf – meiden Sie also Heizkörper und Öfen. Meiden Sie außerdem sehr staubige Orte und Vibrationen, die zu mechanischen Schäden führen könnten.
- 2. Behandeln Sie das Gerät mit der gebotenen Umsicht.**
Lassen Sie den P3500/2500/1500 niemals fallen und behandeln Sie ihn niemals mit roher Gewalt.
- 3. Niemals das Gehäuse öffnen oder den P3500/2500/1500 selbst reparieren.**
Dieses Gerät sollten Sie niemals selbst reparieren. Überlassen Sie diese Arbeiten dem qualifizierten Yamaha-Kundendienst. Außerdem erlischt beim Öffnen oder Modifizieren des P3500/2500/1500 automatisch der Garantieanspruch.
- 4. Vor dem Anschließen ausschalten.**
Schalten Sie den P3500/2500/1500 und die übrigen Geräte AUS, bevor Sie Anschlüsse vornehmen oder abtrennen.
- 5. Kabel umsichtig behandeln.**
Ziehen Sie niemals an den Kabeln, sondern immer nur an den Steckern, um das Reißen der Adern zu vermeiden.
- 6. Mit einem weichen trockenen Tuch abwischen.**
Verwenden Sie zum Reinigen des P3500/2500/1500 ein trockenes Tuch, aber niemals Benzol, Verdünner usw.
- 7. Richtiges Netzteil verwenden.**
Um Schäden zu vermeiden, dürfen Sie das P3500/2500/1500 ausschließlich mit der erforderlichen Netzspannung betreiben. Kontrollieren Sie also immer, ob das Gerät an das Stromnetz in Ihrer Gegend angeschlossen werden darf (siehe das Typenschild auf der Geräterückseite). Achten Sie außerdem darauf, daß die Stromquelle eine ausreichende Spannung für alle verwendeten Geräte liefert.

■ Frontplatte



① POWER-Taste und -Diode

Dies ist der Netzschalter. Drücken Sie ihn einmal, um die Endstufe einzuschalten und noch einmal, um sie wieder auszuschalten. Die POWER-Diode leuchtet, sobald Sie den P3500/2500/1500 einschalten.

② PROTECTION-Diode

Nach dem Einschalten leuchtet diese Diode ungefähr sechs Sekunden, um anzuzeigen, daß die Schutzschaltung aktiv ist. Während dieses "Soft Starts" hören Sie nichts. Solange diese Diode leuchtet, ist die Verbindung zwischen der Endstufe und den Lautsprechern nämlich unterbrochen. Diese Diode leuchtet außerdem, wenn die Schutzschaltung während des Betriebs aktiviert wird, was meistens auf Überhitzung oder übermäßige Spannung an den Lautsprecherausgängen zurückzuführen ist. Sobald das betreffende Problem behoben ist, wird die Schutzschaltung wieder deaktiviert – die Diode erlischt dann wieder, so daß die Endstufe wieder normal funktioniert.

③ SIGNAL-Dioden

Diese grünen Dioden leuchten, sobald der Signalpegel an dem betreffenden Ausgang höher liegt als 2Vrms. Das entspricht 1/2W an 8Ω bzw. 1W an 4Ω. Diese Dioden zeigen also jeweils an, daß an dem betreffenden Kanal ein Signal anliegt.

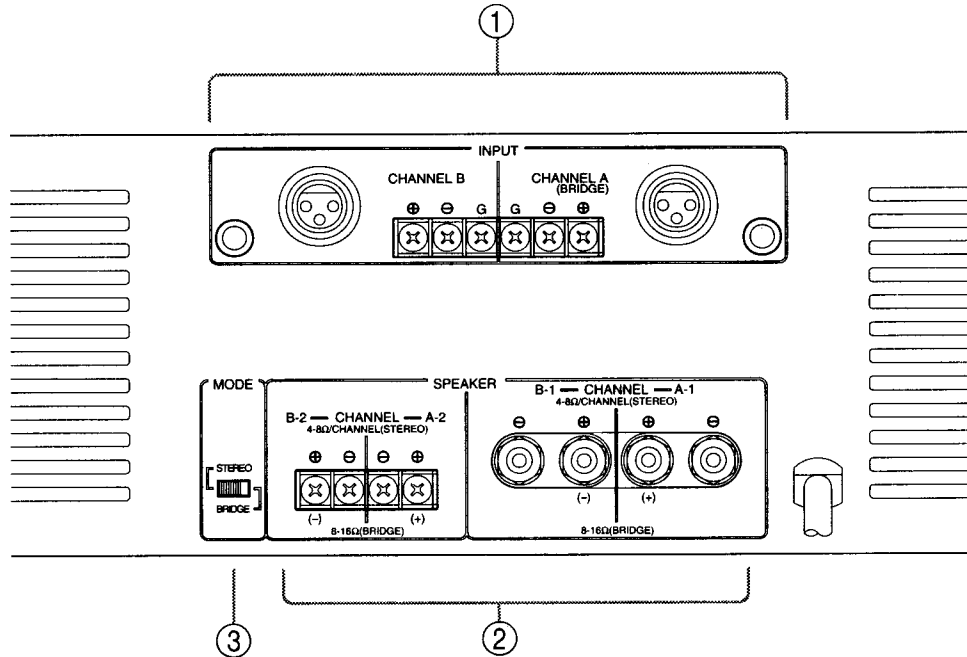
④ CLIP-Dioden

Diese roten Dioden leuchten, wenn die Ausgangsübersteuerung (Verzerrung) mehr als 1% beträgt. Das Übersteuern der Ausgänge ist in der Regel auf einen zu hohen Eingangspegel zurückzuführen.

⑤ Eingangspegelregler

Diese Regler sind mit 41 Stufen ausgestattet. Die Eingangsbedämpfung liegt zwischen 0dB und ∞ (unendlich).

■ Rückseite

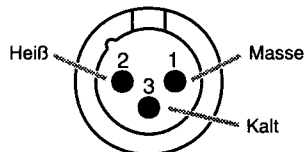


① INPUT-Anschlüsse (KANAL A, B)

Diese Endstufen sind mit drei symmetrischen Eingangstypen für Kanal A und B ausgestattet. Im Bridge-Betrieb müssen Sie die Signalquelle an Kanal A anschließen.

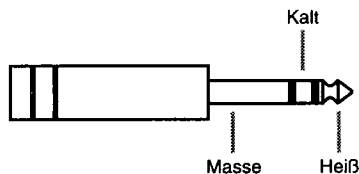
• XLR-Buchsen

Die Belegung dieser Anschlüsse lautet 1= Masse, 2= heiß (+) und 3= kalt (-).



• Klinken

Die Belegung dieser Buchsen lautet: Spitze= heiß (+), Ring= kalt (-) und Mantel= Masse.



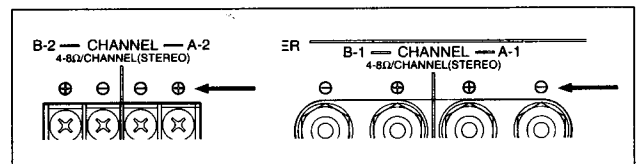
• Anschlußklemmen

Masse, heiß (+), kalt (-)

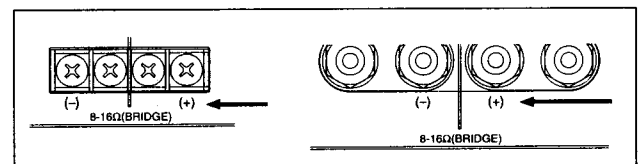
② SPEAKER-Anschlüsse

Hier können Sie zwischen zwei Anschlußtypen wählen. Bitte entnehmen Sie die erforderliche Polarität den nachstehenden Zeichnungen.

• STEREO-Betrieb



• BRIDGE-Betrieb



Die Mindestimpedanz der verwendeten Lautsprecher entnehmen Sie bitte dem Abschnitt "Lautsprecherimpedanz" auf Seite 6.

③ STEREO-BRIDGE Schalter

Mit diesem Schalter wählen Sie eine der beiden Betriebsarten an: STEREO oder BRIDGE.

■ Stereo-Betrieb und Bridge-Betrieb

STEREO-Betrieb

In dieser Betriebsart sind Kanal A und B voneinander getrennt (typischer Stereo-Betrieb). Das an Kanal A angelegte Signal wird von Endstufe A verstärkt, während das an Kanal B angelegte Signal von Endstufe B verstärkt wird. In dieser Betriebsart lautet die Mindestimpedanz der Lautsprecher 4Ω pro Kanal.

■ Lautsprecherimpedanz

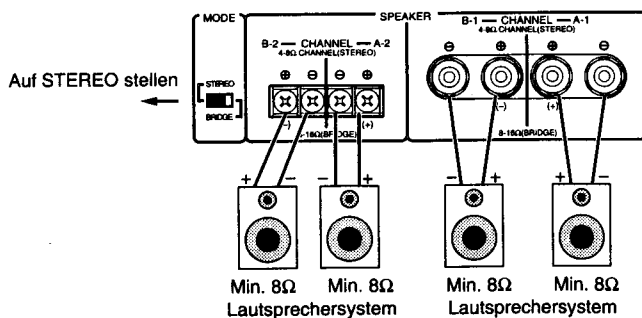
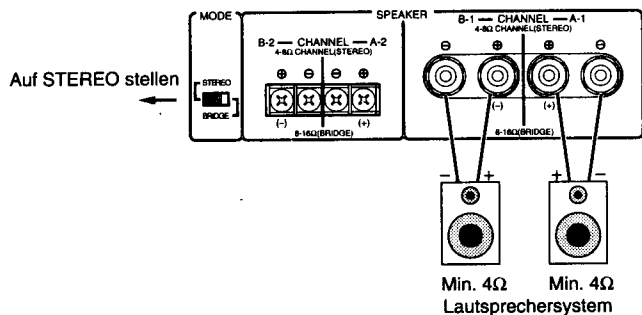
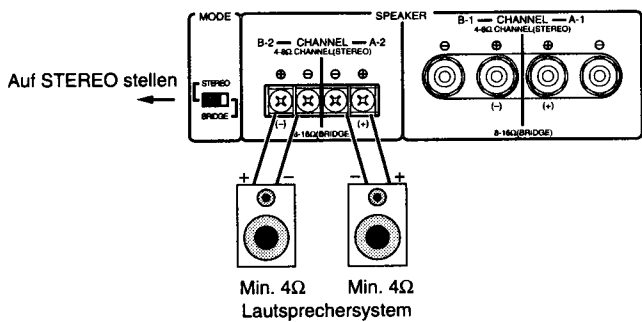
Der P3500/2500/1500 bietet zwei Betriebsarten: Stereo und Bridge. Es können mehrere Lautsprecher parallel geschaltet werden. Demzufolge richtet sich die Mindestimpedanz nach der Kombination der verwendeten Lautsprecher. Bitte verwenden Sie immer Lautsprecher, deren Impedanz unter dem angegebenen Wert liegt.

BRIDGE-Betrieb

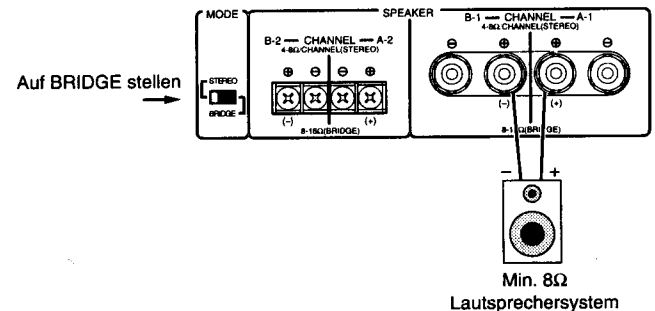
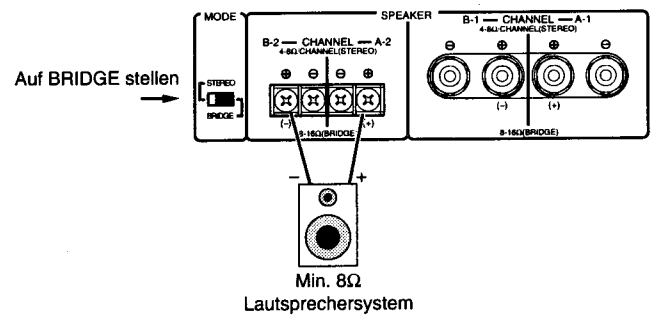
In dieser Betriebsart sind Kanal A und B gebrückt, so daß die Endstufe mono ist. In diesem Fall beträgt die Mindestimpedanz der Lautsprecher 8Ω .

In nachstehenden Abbildungen geben wir ein paar Einsatzbeispiele für den Stereo- und Bridge-Betrieb. Außerdem zeigen wir Ihnen, wie man Lautsprecher im Stereo-Betrieb parallel anschließt und die Mindestimpedanz ermittelt.

Anschlüsse im STEREO-Betrieb

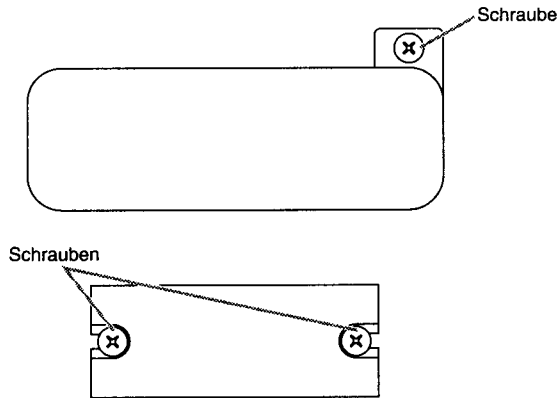


Anschlüsse im BRIDGE-Betrieb

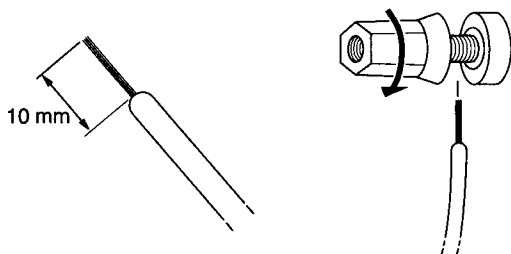


Achtung beim Anschließen der Lautsprecher

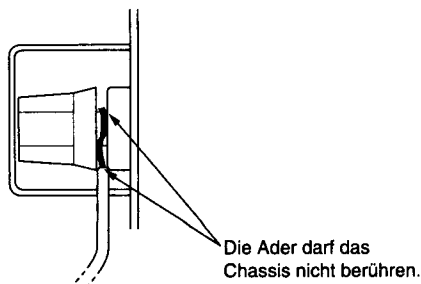
1. Schalten Sie die Endstufe aus (POWER).
2. Entfernen Sie die Schrauben der Blende(n) und nehmen Sie die Blende von den Lautsprecheranschlüssen ab.



3. Entfernen Sie ungefähr 10mm des Kabelmantels und schieben Sie die freien Adern durch die Öffnung der Klemmen. Drehen Sie die Klemmen anschließend so weit an, bis die Adern festsitzen.
Die erforderliche Polarität entnehmen Sie bitte den Hinweisen auf Seite 4.



Achten Sie darauf, daß die Adern zu keiner Zeit das Chassis der Endstufe berühren können.

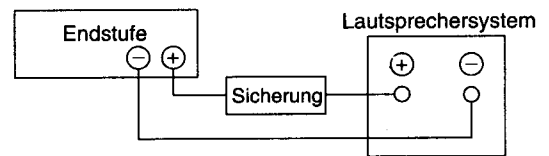


4. Bringen Sie die Klemmenblende wieder an.

• Lautsprechersicherung

Die Leistung dieser Endstufen kann sich sehen lassen: 350W+350W (8 Ω) im Stereo-Betrieb und 1000W (8 Ω) im Bridge-Betrieb beim P3500; 250W+250W (8 Ω) im Stereo-Betrieb und 700W (8 Ω) im Bridge-Betrieb beim P2500; 150W+150W (8 Ω) im Stereo-Betrieb und 420W (8 Ω) im Bridge-Betrieb beim P1500. Verwenden Sie also ausschließlich Lautsprecher mit einer ausreichenden Kapazität.

Liegt die Kapazität der Lautsprecher unter der Ausgangsleistung der Endstufe, können Sie die Lautsprecher mit Hilfe einer Sicherung gegen Durchbrennen sichern. Schließen Sie die Sicherung wie in nachstehender Abbildung gezeigt an:



Folgende Formel hilft Ihnen bestimmt beim Errechnen der Sicherungskapazität:

$$P_0 = I^2 R \rightarrow I = \sqrt{\frac{P_0}{R}}$$

P_0 [W] : Maximale Dauereingangskapazität der Lautsprecher (Rauschen oder RMS)

R [Ω] : Nennimpedanz der Lautsprecher

I [A] : Erforderliche Sicherungskapazität

z.B.) Maximale Eingangskapazität der Lautsprecher: 100W
Lautsprecherimpedanz: 8 Ω

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

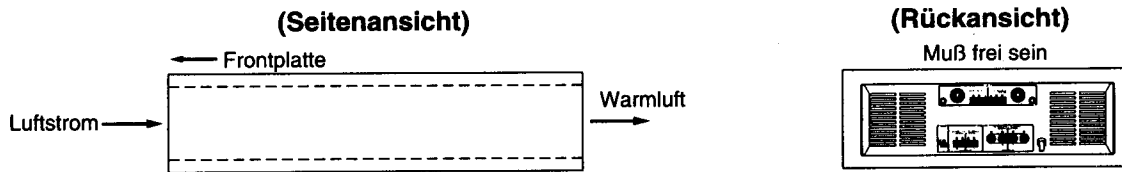
Erforderliche Kapazität der Sicherung: 3.5 [A].

• Lautsprecherkabel

Wenn Sie lange Anschlußkabel verwenden, sollten sie den größtmöglichen Durchmesser haben, um Signalbeeinträchtigungen durch Dämpfung bzw. Leistungsverlust zu vermeiden. An die Klemmen des P3500/2500/1500 kann man selbst die dicksten Lautsprecherkabel anschließen.

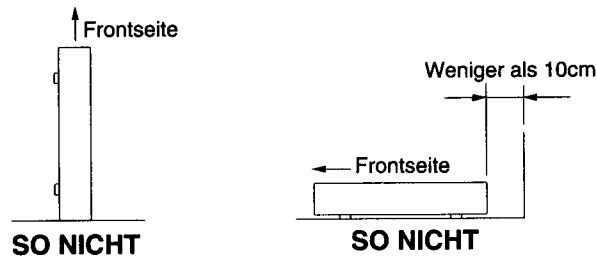
■ Einbau in ein Bühnen-Rack

Die Endstufe saugt Kaltluft an der Frontplatte ein und bläst an der Rückseite aus Warmluft. Deshalb sollten Sie nur Racks mit abnehmbarer Front- und Rückplatte verwenden.



■ Festeinbau einer Endstufe

Stellen Sie die Endstufe immer so auf, daß der Luftstrom nicht unterbrochen wird.



Fehlersuche

In nachstehender Tabelle sind alle wichtigen Störungsursachen und Lösungen aufgeführt. Außerdem erfahren Sie hier, welche Schutzschaltung jeweils aktiviert wird.

Anzeige	Mögliche Ursache	Abhilfe	Schutzschaltung
CLIP-Anzeige leuchtet.	Lautsprecherklemme, Buchse oder Draht kurzgeschlossen.	Die Ursache des Kurzschlusses beseitigen.	Die Begrenzungsschaltung gegen pulsierenden Strom arbeitet zum Schutz des Leistungstransistors.
	Zu hohe Last.	Lautsprecher mit einer Impedanz von mindestens 4 Ω (Stereo) oder 8 Ω (Bridge) verwenden.	Wie oben.
PROTECTION-Anzeige leuchtet.	Temperatur des Kühlkörpers höher als 100°C.	Die Belüftung des Verstärkers prüfen und für ausreichende Abführung der entstehenden Wärme sorgen.	Die Temperatur-Schutzschaltung arbeitet zum Schutz des Leistungstransistors.
	Gleichspannung von $\pm 2V$ oder mehr im Ausgangskreis der Endstufe.	Händler bzw. Yamaha-Service zu Rat ziehen.	Das Relais arbeitet zum Schutz der Lautsprecher.

Spezifikationen

■ Allgemeine Spezifikationen P3500, P2500, P1500

	P3500	P2500	P1500
AUSGANGSLEISTUNG f=20 Hz~20 kHz, THD+N ≤ 0.1%			
STEREO RL=8 Ω	350 W + 350 W	250 W + 250 W	150 W + 150 W
BRIDGE RL=8 Ω	500 W + 500 W 1000 W	350 W + 350 W 700 W	210 W + 210 W 420 W
f=1 kHz, THD+N ≤ 0.1% (Typisch)			
STEREO RL=8 Ω	395 W + 395 W	285 W + 285 W	170 W + 170 W
RL=4 Ω	620 W + 620 W	430 W + 430 W	240 W + 240 W
RL=2 Ω*	1000 W + 1000 W	450 W + 450 W	280 W + 280 W
FREQUENZGANG RL=8 Ω, P ₀ =1 W	0 dB+0.5, -1.5 dB; f=10 Hz~50 kHz		
LEISTUNGSBANDBREITE BEI HALBER LEISTUNG, THD+N ≤ 0.1%	10 Hz~40 kHz		
STEREO RL=8 Ω			
KLIRRFAKTOR (THD+N) f=20 Hz~20 kHz, BEI HALBER LEISTUNG			
STEREO RL=8 Ω		≤ 0.05%	
RL=4 Ω		≤ 0.07%	
BRIDGE RL=8 Ω		≤ 0.07%	
INTERMODULATIONSVERZERRUNG (IMD) f=60 Hz: 7 kHz, 4:1, BEI HALBER LEISTUNG			
STEREO RL=8 Ω		≤ 0.05%	
RL=4 Ω		≤ 0.07%	
BRIDGE RL=8 Ω		≤ 0.07%	
KANALTRENNUNG BEI HALBER LEISTUNG, RL=8 Ω, f=1kHz ATT. max. Eingang 600 Ω kurzgeschlossen		≥ 80 dB	
RESTRASCHEN DIN AUDIO		≤ -72 dB; ATT min.	
FREMDSPANNUNGSABSTAND DIN AUDIO Eingang 600 Ω kurzgeschlossen		≥ 100 dB	
DÄMPFUNGSFAKTOR RL=8 Ω, f=1 kHz	≥ 100	≥ 100	≥ 70
ANSTIEGSRATE 8 Ω BEI VOLLER AUSLASTUNG			
STEREO		±40V/μs	
BRIDGE		±40V/μs	
EMPFINDLICHKEIT (ATT max.) Nennleistung an 8 Ω 1kHz		+4 dBm	
SPANNUNGSANHEBUNG (ATT max.) 8 Ω 1kHz	33 dB	31 dB	29 dB
EINGANGSIMPEDANZ (ATT max.)	≥ 15 kΩ (Symmetrisch/asymmetrisch)		
DIODEN	POWER (STAND-BY)	(Rot)	
	PROTECTION (MUTE)	(Rot)	
	CLIP × 2	(Rot)	
	SIGNAL × 2	(Grün)	
SCHUTZSCHALTUNGEN	POWER an/aus-Schutzschaltung Temperatur der Kühlrippen ≥ 100°C		
PC BEGRENZER	RL < 2 Ω		
VENTILATOR	— 50°C — Langsam	— variabel —	60°C — Schnell

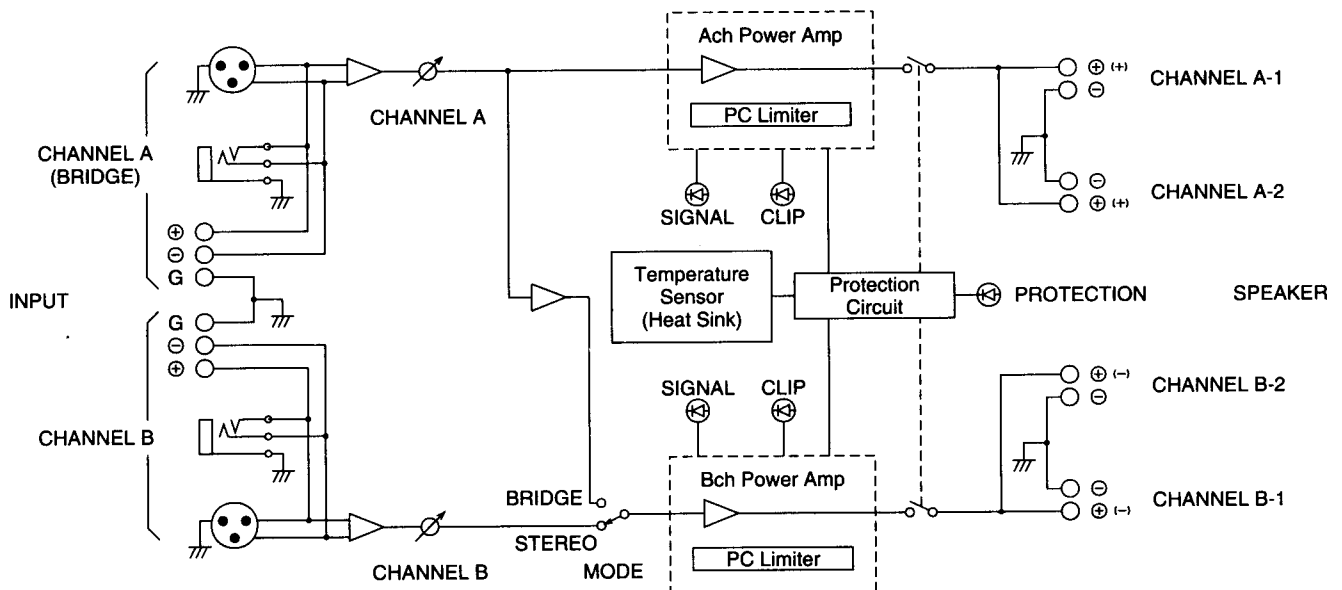
BEDIENELEMENTE	(FRONT) (RÜCKSEITE)	POWER-Schalter; Drücken= an/drücken= aus Abschwächung; 41Stände dB-kalibriert Betriebsartschalter; STEREO/BRIDGE = BTL		
STROMANFORDERUNG	Modell für die USA und Kanada: 120 V, 60 Hz Allgemeines Modell: 230 V, 50 Hz Britisches Modell: 240 V, 50 Hz			
LEISTUNGS-AUFNAHME	1000 W/1200 VA	750 W/1000 VA	500 W/600 VA	
ABMESSUNGEN B × H × T	480 × 143.1 × 438.1 (mm) Höhe der Frontplatte: 132 mm Tiefe hinter der Frontplatte: 395 mm			
GEWICHT	26 kg	24 kg	18 kg	
ANSCHLÜSSE	INPUT	XLR-3-31 Typ × 2 1/4" Klinke (symmetrisch) × 2 Anschlußklemmen × 2		
	OUTPUT	5-Wegeanschlußklemmen × 2 Anschlußklemmen × 2		

0 dB = 0.775 Vrms, halbe Leistung = 1/2 Ausgangspegel (Nennleistung)

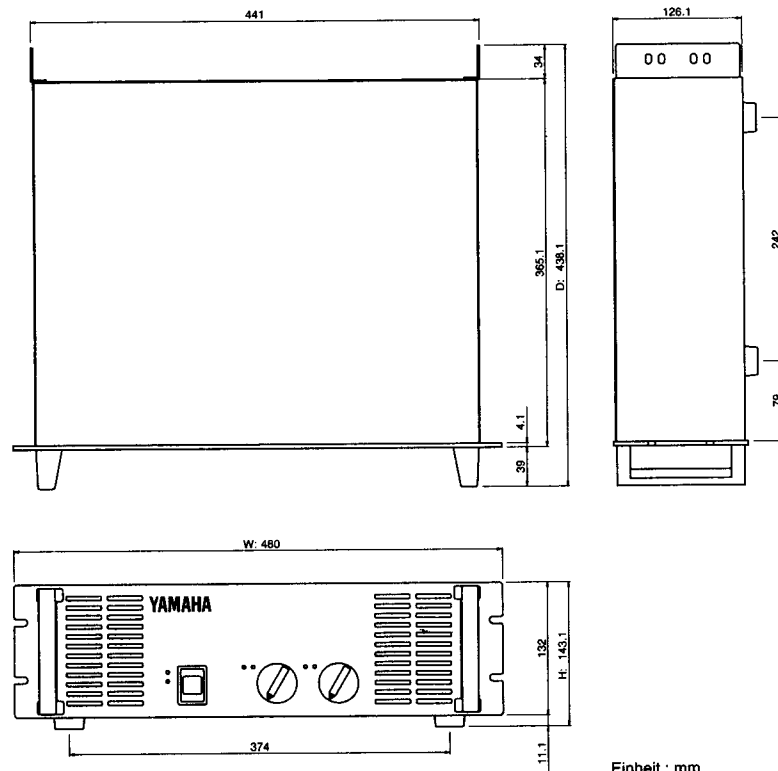
* Wenn Sie reaktive 2Ω-Lautsprecher bei hoher Ausgangsleistung verwenden, kann es zu Überhitzung, übermäßigem Leistungsverbrauch und Ausfällen kommen. Bitte beachten Sie, daß sich der PC-Begrenzer unterhalb von 2 Ω einschaltet. Bevor Sie 2 Ω-Lautsprecher längerfristig einsetzen, sollten Sie die gesamte Anlage erst einmal durchmessen und testen.

Änderungen der technischen Werte ohne Vorankündigung vorbehalten.

■ Blockschaltbild



Abmessungen



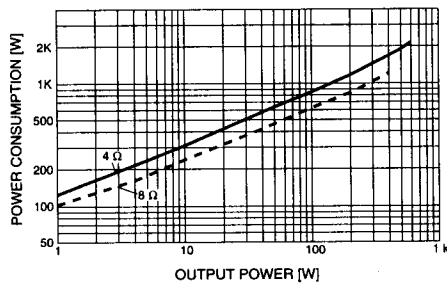
Einheit : mm

Leistungsgrafik

— P3500 —

POWER CONSUMPTION vs OUTPUT POWER

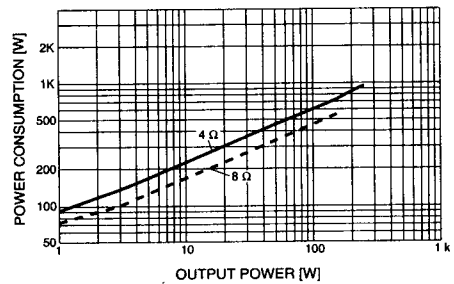
MODE : STEREO
Both Ch. Driven
f = 1 kHz



— P1500 —

POWER CONSUMPTION vs OUTPUT POWER

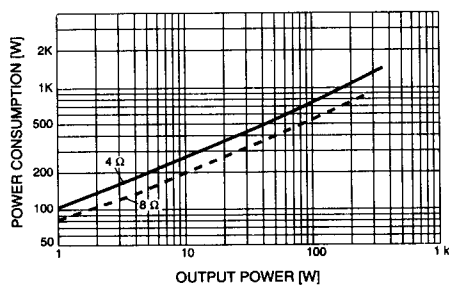
MODE : STEREO
Both Ch. Driven
f = 1 kHz



— P2500 —

POWER CONSUMPTION vs OUTPUT POWER

MODE : STEREO
Both Ch. Driven
f = 1 kHz



YAMAHA