

ENGL



Powerball-2

Gitarren-Verstärker
in Vollröhrentechnologie

Bedienungsanleitung

Bitte die Bedienungsanleitung
vor Inbetriebnahme sorgfältig lesen!

ENGL



**Amp
Technology**

Inhaltsverzeichnis

	Seite:
Einleitung	4
Übersicht der Funktionalität (Features)	5
Lieferumfang	6
Elemente der Frontplatte:	
Input, Bedienungselemente: Channel 1, Clean & Channel 2, Crunch	6 - 8
Endstufensektion: Presence, Depth Punch, P.T.M.-Anzeige	8, 9
Bedienungselemente: Channel 3, Lead (3) & Channel 4, Lead (4)	9 - 11
Middle-boosted (Schaltfunktion), Kanalwahl	11, 12
Endstufensektion: Master A/B	12, 13
Stand By, Power	13
Elemente der Rückplatte:	
Netzanschluss, Netzsicherung	14
S.A.C. Port für Z-9, Anschlüsse für Fußschalter	14 - 16
Noise Gate: Threshold Level	16, 17
Effektweg, FX Loop: Send, Return, Balance	17, 18
Poweramp Output 4, 8, 16 Ohm	18
Poweramp Output: Lautsprecher-Optionen	18
Behandlungshinweise	19
Fehler und mögliche Ursachen (Troubleshooting)	20, 21
Technische Daten	22
Röhrenlageplan, Röhrenwechsel	23
Verschiedene Arten der Fernsteuerung	24
Belegung: S.A.C. Port-Buchse und Fußschalter-Buchsen	24
Grafik der Frontplatte für eigene Sound-Einstellungen	25, 26
Konfigurationstabelle für Einstellungen an der Z-9	27
WICHTIG! Unbedingt Beachten:	
Der Bedienungsanleitung ist eine zusätzliche Broschüre "Gefahrenhinweise" beigefügt. Diese muss unbedingt vor dem Einschalten des Gerätes gelesen werden!	
Hinweis: Wir behalten uns vor, technische Änderungen ohne Vorankündigung durchzuführen.	

Herzlichen Glückwunsch, ENGL Amp User zu dem neuen Powerball-2 Verstärker!

Dem zweifellos bewährten und äußerst beliebten 4-kanaligen Vollröhren-Topteil von ENGL folgt in der zweiten Generation ein konsequent weiterentwickelter Amp nach. Die Erweiterung durch einige für Gitarristen in der Praxis sinnvolle Features gestaltet sich wie folgt: einhergehend mit einem optischen Facelift wurde in dem neuen Amp jeder der vier Kanäle mit einem eigenen Gainregler ausgestattet, wodurch der Verstärkungs-Pegel sowie der Grad der Übersteuerung in jedem Kanal individuell und praxisorientiert, gezielt an unterschiedliche Soundstrukturen angepasst werden kann. In dem modifiziertem Topteil-Design besitzt dieser Verstärker eine kraftvolle 6L6GC - 100 Watt-Endstufe die großartigen Druck für ultra moderne Hi-Gain Leadsounds, glasklare Cleansounds und knackige, fette Crunch-Sounds liefert.

Außergewöhnlich hohe Gain-Reserven sowie die beachtliche klangliche Flexibilität und ein Mega-Lo End machen den Powerball zur "Number 1" unter den modernen Gitarrenamps. Straffe Bässe, seidige Höhen und unglaublicher Schalldruck liefern dem modernen Gitarristen definierte Sounds, die mit ihrem kraftvollen Charakter in dieser Klasse wiederum neue Maßstäbe setzen. Weitere ENGL-typische Features sind die zweite Masterlautstärke (Master A/B), eine elektronische Endstufen-Überwachung (P.T.M.), ein Effektweg (parallel - seriell) regelbar und schaltbar, sowie ein Depth Punch-Regler in der Endstufe, welcher den speziellen "Ultra-Bass-Punch" in der Endstufe festlegt. Andere innovative Eigenschaften an diesem progressiven ENGL-Topteil: zwei klanglich unterschiedliche Lead-Sounds sowie zwei Mitten-Bereiche mit separatem Mittenregler ("Middle-boosted") für die beiden Leadkanäle sorgen für eine deutliche Erweiterung des gesamten Klangspektrums. Der Powerball-2 Verstärker vermag durch seine überragenden Soundqualitäten in bewährter Röhren-Qualität gänzlich zu überzeugen und kann dadurch Deine musikalische Kreativität inspirieren! Zudem verfügt der Amp der neuen Generation über den Z-9 Custom Footswitch (S.A.C.: Serial Amp Control) Port. Über diese Fußleiste können die vier Kanäle kombiniert mit der Master A/B-Umschaltung direkt über 4 Taster abgerufen werden: das bedeutet im Live-Betrieb einen schnellen Zugriff auf vier Soundvariationen in jeweils zwei unterschiedlichen Lautstärkepegeln!

Darüber hinaus sind einige wichtige Soundfunktionen wie *Middle-boosted* und *FX Loop* fernsteuerbar. Das eingebaute Noise Gate für die beiden Leadkanäle ist in der Version "P.B.-2" zusätzlich über Fußleiste schaltbar.

Alternativ bieten drei Stereo-Klinkenbuchsen die Möglichkeit, ENGL Z-4 Doppelfußschalter oder ein Switcher-System wie z. B. dem ENGL Z-11 anzuschließen, um den Zugriff auf alle wichtigen in der Anleitung aufgezählten Funktionen zu gewährleisten. Qualitativ hochwertige Verarbeitung und Bauteile hoher Güteklasse sind weitere Merkmale, die dieses Gerät auszeichnen. Beim Umgang mit diesem Vollröhren-Verstärker beachte bitte den Abschnitt Behandlungshinweise.

Das ENGL-Team ist der Überzeugung, dass dieser Verstärker Dich ebenfalls restlos begeistern wird: Powerball-2, This Amp will Rock The World!

Für Dich als Anwender bedeutet das folgendes:

1. **einfache Bedienung** durch eine übersichtliche und logisch konsequente Anordnung der Bedienungselemente.
2. **exzellente Gestaltungsmöglichkeiten** und **enorm große Flexibilität** durch

- zwei unterschiedlich akzentuierte Mittenbereiche in allen der vier Kanälen, Kanal 3 und Kanal 4 mit separatem Regler "Middle-boosted" für präzises fine-tuning der Leadsounds.
3. eine **breite Soundpalette** durch die Kombination der fein aufeinander abgestimmten Soundfunktionen und die Option der **Steuerung über eine sehr kompakte Fußleiste**.
 4. **vier exzellente Grundsounds in bester Röhrenqualität:**
 Channel 1 - Clean (nicht übersteuert) bis hin zu leichter Übersteuerung;
 Channel 2 - Crunch mit dezenter bis massiver Preamp-Übersteuerung;
 Channel 3 - Lead (3) mit einem Gain-Bereich für enorm hohe Übersteuerung;
 Channel 4 - Lead (4) mit extremen Gain-Reserven;
 für absolut cremige und singende Lead-Sounds oder Power Chords, je nach Einstellung des Mitten- und des Bass-Bereichs;
 5. zusätzliche Gestaltungsfreiräume durch vier Soundschalter, 1 x "Bright" und 3 x "Bottom", kanalspezifisch angeordnet.
 6. Den Besitz eines **progressiven Sound-Werkzeuges** und die **Wertbeständigkeit** dieses edlen Röhrenverstärkers über einen langen Zeitraum.

Übersicht der Funktionalität (Features)

- > **4 Kanäle:** *Clean*, *Crunch*, *Lead (3)* und *Lead (4)* mit separaten Gain- und Lautstärkereglern.
- > **Zwei speziell angepasste Klangregelungen:** Ein 3-fach EQ für *Clean* und *Crunch*, ein 3-fach EQ plus ein "Middle-boosted-Regler" für *Lead (3)* und *Lead (4)*.
 Besonderheit: Der Hochtonbereich lässt sich für *Clean* und *Crunch* mit einem Treble-Regler pro Kanal individuell einstellen und abstimmen.
- > **vier Soundschalter in der Vorstufe:** *Bright* und *Bottom* für *Clean* und *Crunch*, *Bottom* jeweils für *Lead (3)* und *Lead (4)*.
- > **Effekt-Schleife:** ein schalt- und regelbarer Effektweg *FX Loop*. Der Effektweg kann über Fußschalter ferngesteuert und als Hardware-Bypass genutzt werden.
- > **Zwei Master-Regler** für die Endstufe, über Fußschalter anwählbar um zwei unterschiedliche Lautstärke-Einstellungen in der Endstufe direkt abzurufen.
- > **EQ-System in der Endstufe:** *Presence* und *Depth Punch*.
- > **Custom Footswitch Z-9** (optional): direkte Selektion der vier Kanäle und die Steuerung von zwei Funktionen nach Wahl. Alternativ drei Stereo-Klinkenbuchsen zum Anschluss von drei Doppelfußschaltern, mit denen die Kanäle, *Middle-boosted*, *Master A/B*, *FX Loop* und *Noise Gate* gesteuert werden können.
- > **Noise Gate** für die beiden Leadkanäle zur Unterdrückung von Nebengeräuschen wie dem Grundrauschen bei sehr hoher Gain-Einstellung. Das Noise Gate kann über Fußschalter aktiviert oder deaktiviert werden.

Extrem qualitativ hochwertige Verarbeitung und spezielle, ausgemessene Bauteile hoher Güteklasse sind weitere Merkmale, die dieses Gerät auszeichnen. Beim Umgang mit dieser Vollröhren-Combo beachte bitte die Behandlungshinweise auf der Seite 19. Nach den Funktionsbeschreibungen findest Du einige Tipps von mir zu der vorangehend beschriebenen Funktion, gekennzeichnet durch "Tipp vom Designer".

Abschnitte, die wichtige Informationen zum Betrieb des Gerätes beinhalten, sind extra mit "**Achtung**", "**Wichtig**" oder auch mit "**bitte beachten**" markiert: bitte diese Abschnitte lesen und beachten!

Das **ENGL-Team** ist der Überzeugung, dass Dich der **Powerball-2 Röhrenverstärker** durch seine **enorme Vielseitigkeit** und die **überragenden technischen Merkmale** absolut begeistern wird: **Gitarre anstecken, spielen und vom Sound inspirieren lassen!**

Hinweis vom Designer: Obwohl die Bedienung des Gitarrenverstärkers relativ einfach ist, würde ich Dir empfehlen, die Anleitung vor dem ersten Einschalten genau zu lesen. Durch die eingebauten Sicherheitssysteme gibt es einige sehr wichtige Dinge zu beachten, um Fehlfunktionen zu vermeiden.

Lieferumfang:

1. ENGL Röhrenverstärker Powerball-2 Topteil, Typ E645-2;
2. Netzkabel;
3. Diese Bedienungsanleitung;
4. Eine Broschüre Einstellungsbeispiele, "Sound setting samples"
5. Eine Broschüre "Gefahrenhinweise".

Elemente der Frontplatte

Zu der Beschreibung der Funktionen bitte hinteres Faltblatt mit der Front- und Rückplatten-Zeichnung ausklappen!

1 Input

Eingang, Klinkenbuchse asymmetrisch 6,3 mm, hier wird das Signal von der E-Gitarre mit einem abgeschirmten Klinkenkabel eingespeist.

Tipp vom Designer:

Je nach verwendeten Klinkenkabel und der Beschaffenheit dessen Abschirmung kann es zuweilen vorkommen, dass Störquellen wie z. B. nahe gelegenen Radiosender oder starke Wechsel-Magnetfelder einstreuen können. Bei derartigen Problemen den Anschluss der Gitarre an dem Amp mit verschiedenen Kabel testen. Zudem sollte darauf geachtet werden, dass die Kabelkapazität so gering wie möglich gehalten wird (in der Regel je kürzer das Kabel, um so geringer die Kapazität), um einen Pegelabfall in höheren Frequenzbereichen, also einen Verlust an Höhen zu vermeiden.

2 Clean Gain-1

Empfindlichkeitsregler für den Kanal 1, *Clean*. Dieser Regler bestimmt die Eingangsempfindlichkeit in der Vorstufe des Verstärkers wenn der Clean-Kanal aktiviert ist.

Tipp vom Designer:

Je nach verwendetem Gitarren-Pickup beginnt die Vorstufe im Clean-Betrieb des Amps bereits ab der 2 Uhr-Stellung des Reglers (Single Coil Pickup), bei sehr starken Tonabnehmern (Humbucker oder aktives Pickup) bereits vorher leicht zu übersteuern. Um absolut unverzerrte Clean-Sounds zu erzielen, reduziere die Gain-Einstellung an dem Clean Gain-1 Regler entsprechend.

3 Crunch Gain-2

Empfindlichkeitsregler für den Kanal 2, *Crunch*. Dieser Regler bestimmt die Eingangsempfindlichkeit in der Vorstufe des Verstärkers wenn der Crunch-Kanal aktiviert ist.

Tipp vom Designer:

Für leicht angezerrte Riffs empfehle ich den Crunch-Betrieb in Kanal 2 mit einer Gain-Regler-Einstellung zwischen 10 und 2 Uhr mit Single Coil Pickups, bei Tonabnehmern mit hohem Ausgangspegeln wie zum Beispiel Humbuckern oder aktiven Pickups teste Einstellungen zwischen 9 und 1 Uhr. Mit einer Einstellung des Crunch Gain-2 Reglers deutlich über 2 Uhr lassen sich bereits richtig fette "Power-Crunch" Chords erzielen.

ACHTUNG: Hohe Gain- und Lautstärken-Pegel können starkes Rückkopplungspfeifen verursachen. Unbedingt vermeiden, da hierdurch das Gehör geschädigt und Lautsprecher beschädigt werden könnten! Aus diesem Grund bei sehr hohen Lautstärken die Gain- und Treble-Einstellungen reduzieren!

4 Bright

Diese Funktion bewirkt eine Anhebung des oberen Hochtonbereiches in der Vorstufe von Kanal 1 und Kanal 2 (*Clean* und *Crunch*). Der Wirkungsgrad von Bright nimmt mit höherer Einstellung am Gainreglers ab.

Tipp vom Designer:

Bei aktiviertem Bright-Schalter wird der Sound "crispy" oder "glasig", auch zu wenig Höhen bei Humbucking-Tonabnehmern können hiermit ausgeglichen werden.

5 Bottom

Bewirkt eine Anhebung des Bass-Pegels in der Vorstufe von Kanal 1 und Kanal 2 (*Clean* und *Crunch*).

Tipp vom Designer:

Für Crunch-Sounds mit einem druckvollen "Lo End Punch" empfehle ich, diesen Schalter zu aktivieren. Bei sehr hohen Gain-Einstellungen (3 Uhr und darüber) sowie bei Tonabnehmern mit hohem Ausgangspegel (aktiv) wäre empfehlenswert, die Funktion zu deaktivieren, um einen differenzierten Ton zu erhalten.

6 Bass

Basstonregler der passiven Klangregelung in der Vorstufe des Verstärkers für den Kanal 1 und Kanal 2 (*Clean* und *Crunch*).

7 Middle

Mittentonregler der passiven Klangregelung in der Vorstufe des Verstärkers für den Kanal 1 und Kanal 2 (*Clean* und *Crunch*).

8 Treble-Clean

Hochtonregler der passiven Klangregelung in der Vorstufe des Verstärkers für den Kanal 1 (*Clean*).

9 Treble-Crunch

Hochtonregler der passiven Klangregelung in der Vorstufe des Verstärkers für den Kanal 2 (*Crunch*).

Tipps vom Designer:

Um den Amp und die Grundsounds kennen zu lernen empfehle ich, alle Tonregler anfänglich einmal etwa in die Mittelstellung (12 Uhr) einzustellen. Bei Crunch-Sounds (Channel 2) mit hoher Lautstärke sollten generell die Treble-Anteile reduziert werden, um eine unbeabsichtigte Rückkoppelung zwischen Tonabnehmer und Lautsprecher zu vermeiden, eine Empfehlung: Regler zwischen 10 und 1 Uhr-Stellung.

Zusätzlich steht Dir zur Beeinflussung der Hochtonbereiche die Soundfunktion *Bright* (4) und *Presence* (16) zur Verfügung. Da für den Clean- und den Crunch-Kanal ein separater Treble-Regler (8 & 9) eingebaut ist, kannst Du die Hochton-Anteile in den beiden Kanälen Deinen Vorstellungen präzise anpassen. In der Regel werden für Crunch-Sounds geringere Hochtonanteile im Verhältnis zu Clean-Sounds eingestellt, da der im Preamp übersteuerte Ton bereits einen höheren Treble-Anteil enthält, sogenannte Obertöne (Harmonische) welche bei der Übersteuerung entstehen.

10 Clean Volume-1

Lautstärke-Regler für den Kanal 1, *Clean*. Mit diesem Regler wird die Lautstärke für den Kanal 1 im Verhältnis zu dem Kanal 2, 3 und 4 festgelegt. Da dieser Regler technisch vor dem Effektweg angeordnet ist, bestimmt er zusätzlich den Pegel an den Send-Buchsen der Effektweg während des Betriebs von Kanal 1. Die grüne LED rechts neben dem Regler zeigt "Kanal 1 aktiv" (*Clean*) an.

11 Crunch Volume-2

Lautstärke-Regler für den Kanal 2, *Crunch*. Mit diesem Regler wird die Lautstärke für den Kanal 2 im Verhältnis zu dem Kanal 1, 3 und 4 festgelegt. Da dieser Regler technisch vor dem Effektweg angeordnet ist, bestimmt er zusätzlich den Pegel an den Send-Buchsen der Effektweg während des Betriebs von Kanal 2. Die gelbe LED rechts neben dem Regler zeigt "Kanal 2 aktiv" (*Crunch*) an.

12 Power Tube Monitor V1

Die LED leuchtet, wenn der Strom durch die Endstufenröhre V1 einen unzulässig hohen Wert annimmt und aus diesem Grund das elektronische Überwachungssystem Endstufenröhre V1 abgeschaltet hat. Weitere wichtige Details hierzu im Absatz, der nach Punkt 15 folgt. Die Position von Röhre V1 auf dem Chassis des Amps kann dem Röhrenlageplan auf Seite 23 entnommen werden.

13 Power Tube Monitor V2

Die LED leuchtet, wenn der Strom durch die Endstufenröhre V2 einen unzulässig hohen Wert annimmt und aus diesem Grund das elektronische Überwachungssystem Endstufenröhre V2 abgeschaltet hat. Weitere wichtige Details hierzu im Absatz, der nach Punkt 15 folgt. Die Position von Röhre V2 auf dem Chassis des Amps kann dem Röhrenlageplan auf Seite 23 entnommen werden.

14 Power Tube Monitor V3

Die LED leuchtet, wenn der Strom durch die Endstufenröhre V3 einen unzulässig hohen Wert annimmt und aus diesem Grund das elektronische Überwachungssystem Endstufenröhre V3 abgeschaltet hat. Weitere wichtige Details hierzu im Absatz, der

nach Punkt 15 folgt. Die Position von Röhre V3 auf dem Chassis des Amps kann dem Röhrenlageplan auf Seite 23 entnommen werden.

15 Power Tube Monitor V4

Die LED leuchtet, wenn der Strom durch die Endstufenröhre V4 einen unzulässig hohen Wert annimmt und aus diesem Grund das elektronische Überwachungssystem Endstufenröhre V4 abgeschaltet hat. Weitere wichtige Details hierzu nachfolgend. Die Position von Röhre V4 auf dem Chassis des Amps kann dem Röhrenlageplan auf Seite 23 entnommen werden.

Informationen zu dem Power Tube Monitor System:

Das elektronische Endstufen-Überwachungssystem misst ständig den Strom, welcher durch jede der vier Endstufenröhren fließt. Falls der Strom an einer Endstufenröhre einen für den normalen Betrieb zu hohen Wert annimmt, schaltet das P.T.M. System diese Röhre aus dem Signalweg.

Dieser Fall könnte sowohl bei fehlerhafter Bedienung (z.B. durch eine Fehlanpassung der Lautsprecherimpedanz bei Anschluss von Lautsprecherboxen an die Endstufe, zulässige Lautsprecherkombination in der Beschreibung auf der Seite 18) oder bei extremen Leistungsspitzen als auch bei einem Röhrendefekt eintreten. Durch Aus- und Einschalten des Standby-Schalters wird die elektronische Endstufenüberwachung zurückgesetzt (Reset). Nach dem erneuten Einschalten der Standby-Funktion findet wieder eine Messung des Stromes durch die Röhre statt. Ist der Strom nach wie vor zu hoch, muss die Endstufe überprüft beziehungsweise die defekte Röhre eventuell ausgetauscht werden.

WICHTIG, BITTE BEACHTEN: Stand By-Schalter bei einem Röhrendefekt (LED 12, 13, 14, 15 von P.T.M.-System leuchtet) nicht in kurzen Intervallen aus- und wieder einschalten! Einige Minuten verstreichen lassen, bevor der Stand By-Schalter nach dem Abschalten (Endstufe aus) wieder eingeschaltet wird!

16 Presence

Die Einstellung an dieser Regler legt die Hochtonanteile in der Endstufe des Verstärkers fest, die Presence-Regelung beeinflusst den Sound aller vier Kanäle.

17 Depth Punch

Die Einstellung an dieser Regler legt die Bassanteile in der Endstufe des Verstärkers fest, die Depth Punch-Regelung beeinflusst den Sound aller vier Kanäle.

18 Lead Gain-3

Empfindlichkeitsregler für den Kanal 3, *Lead (3)*. Dieser Regler legt die Empfindlichkeit und den Grad der Übersteuerung der Vorstufe fest, wenn der Preamp-Kanal 3, *Lead (3)* aktiviert ist.

Tipp vom Designer:

Die beiden Lead-Kanäle unterscheiden sich von der tonalen Grundstruktur, sie eignen sich wegen ihrer spezifischer Eigenschaften für unterschiedliche Spieltechniken. Die beigelegte Broschüre "Sound setting samples" zeigt verschiedene Anwendungsbeispiele für beide Leadsounds.

ACHTUNG: Extrem hohe Gain- und Lautstärken-Pegel können im Lead-Betrieb starkes Rückkopplungspfeifen verursachen. Unbedingt vermeiden, da hierdurch das Gehör

geschädigt und Lautsprecher beschädigt werden könnten! Aus diesem Grund bei höheren Lautstärken die Gain-, Treble- sowie Presence-Einstellungen reduzieren!

19 Lead Gain-4

Empfindlichkeitsregler für den Kanal 4, *Lead (4)*. Dieser Regler legt die Empfindlichkeit und den Grad der Übersteuerung der Vorstufe fest, wenn der Preamp-Kanal 4, *Lead (4)* aktiviert ist.

Tipp vom Designer:

Die beiden Lead-Kanäle unterscheiden sich von der tonalen Grundstruktur, sie eignen sich wegen ihrer spezifischer Eigenschaften für unterschiedliche Spieltechniken. Die beigelegte Broschüre "Sound setting samples" zeigt verschiedene Anwendungsbeispiele für beide Leadsounds.

ACHTUNG: Extrem hohe Gain- und Lautstärken-Pegel können im Lead-Betrieb starkes Rückkopplungspfeifen verursachen. Unbedingt vermeiden, da hierdurch das Gehör geschädigt und Lautsprecher beschädigt werden könnten! Aus diesem Grund bei höheren Lautstärken die Gain-, Treble- sowie Presence-Einstellungen reduzieren!

20 Lead (3) Bottom

Bewirkt eine Anhebung des Bass-Pegels des Leadsounds in Kanal 3 und verstärkt somit die Basswiedergabe.

21 Lead (4) Bottom

Bewirkt eine Anhebung des Bass-Pegels des Leadsounds in Kanal 4 und verstärkt somit die Basswiedergabe.

Tipp vom Designer:

Um den "ultimativen Bass-Schub" für sehr moderne Leadsounds zu erhalten, kannst Du die Funktion "Bottom" separat für jeden der beiden Lead-Kanäle aktivieren. Bei hoher Lautstärke empfehle ich *Bottom* zu deaktivieren, um einen differenzierten Ton zu erhalten.

22 Bass

Basstonregler der passiven Klangregelung in der Vorstufe des Verstärkers für den Kanal 3, *Lead (3)* und Kanal 4, *Lead (4)*.

23 Middle

Mittentonregler der passiven Klangregelung in der Vorstufe des Verstärkers für den Kanal 3, *Lead (3)* und Kanal 4, *Lead (4)*. Dieser Mittentonregler kann im Wechsel zu *Middle-boosted (24)* eingesetzt werden. Die Einstellung an diesem Regler bestimmt den Anteil an Mittenfrequenzen, wenn die Funktion *Middle-boosted* am Schalter (28) nicht aktiviert ist.

24 Middle-boosted (Regler)

Mittentonregler mit angehobenen Mittelebereich der passiven Klangregelung in der Vorstufe des Verstärkers für den Kanal 3, *Lead (3)* und Kanal 4, *Lead (4)*. Der spezielle Mittentonregler kann im Wechsel zu *Middle (23)* eingesetzt werden. Auf diesen Regler wird durch die Funktion *Middle-boosted (28)* umgeschaltet, bei aktivierter Funktion legt die Einstellung an diesem Regler den Anteil der Mittenfrequenzen fest.

Tipp vom Designer:

Die unterschiedlich festgelegten Frequenzbereiche der beiden Mittentonregler *Middle* (23) und *Middle-boosted* (24) kannst Du für unterschiedliche Stilrichtungen verwenden. Der Klangcharakter von *Middle* (23) klingt sehr offen und breit und eignet sich hervorragend für heavy-Riffs oder "Mid scooped Leadsounds", *Middle-boosted* (24) hingegen betont sehr stark tiefe Mitten und eignet sich zum Beispiel für Solo-Spiel. Durch die Option der Umschaltung zwischen den beiden Reglern per Fußschalter werden in Kombination mit den beiden unterschiedlichen Leadsounds von Kanal 3 und 4 insgesamt vier klangliche Variationen angeboten, die Du ideal für spezifische Stilstiken einsetzen kannst.

25 Treble

Hochtonregler der passiven Klangregelung in der Vorstufe des Verstärkers für den Kanal 3, *Lead* (3) und Kanal 4, *Lead* (4).

Tipp vom Designer:

Um den Amp und die Grundsounds kennen zu lernen empfehle ich, alle Tonregler anfänglich einmal etwa in die Mittelstellung (12 Uhr) einzustellen. Bei Lead-Sounds mit höherer Lautstärke sowie hohen Gain-Pegel sollten generell die Treble- und Presence-Anteile reduziert werden, um eine unbeabsichtigte Rückkoppelung zwischen Tonabnehmer und Lautsprecher zu vermeiden (Empfehlung: Regler zwischen 10 und 1 Uhr-Stellung).

Der Regelumfang der Klangregelung ist aufgrund der passiven Arbeitsweise geringer im direkten Vergleich zu aktiven Systemen; jedoch besitzt diese Art der Regelung in Kombination mit dem Presence-Regler und dem Depth Punch-Regler in der Endstufe eine hervorragend geeignete Charakteristik und bietet Dir eine individuelle Gestaltung der Grundsounds.

26 Lead Volume-3

Lautstärke-Regler für den Kanal 3, *Lead* (3). Mit diesem Regler wird die Lautstärke für den Kanal 3 im Verhältnis zu dem Kanal 1, 2 und 4 festgelegt. Da dieser Regler technisch vor dem Effektweg angeordnet ist, bestimmt er zusätzlich den Pegel an den Send-Buchsen der Effektwegen während des Betriebs von Kanal 3. Die rote LED rechts neben dem Regler zeigt "Kanal 3 aktiv", *Lead* (3) an.

27 Lead Volume-4

Lautstärke-Regler für den Kanal 4, *Lead* (4). Mit diesem Regler wird die Lautstärke für den Kanal 4 im Verhältnis zu dem Kanal 1, 2 und 3 festgelegt. Da dieser Regler technisch vor dem Effektweg angeordnet ist, bestimmt er zusätzlich den Pegel an den Send-Buchsen der Effektwegen während des Betriebs von Kanal 4. Die rote LED rechts neben dem Regler zeigt "Kanal 4 aktiv", *Lead* (4) an.

28 Middle-boosted (Schalter)

Umschaltung zwischen den beiden Reglern *Middle* (23) und *Middle-boosted* (24). Des Weiteren werden bei aktivierter Funktion im Clean- und Crunch-Kanal bestimmte Mittenbereiche leicht angehoben. Die rote LED über dem Taster zeigt "*Middle-boosted* aktiv" an.

Die Funktion *Middle-boosted* kann alternativ über die ENGL-Spezialfußleiste Z-9

(S.A.C. F1-6 und F2-6, Seite 27) am S.A.C. Port (37) oder über einen Fußschalter an Buchse Nr. 39 gesteuert werden. Details hierzu auf Seite 14 und 15.

Tipp vom Designer:

Die beiden Klangregler *Middle* (23) und *Middle-boosted* (24) nehmen Einfluss auf unterschiedliche, jedoch sehr spezifische Mittenbereiche, die für den Gitarrensound maßgeblich zur idealen Soundgestaltung beitragen. Da die Umschalt-Funktion über Fußschalter fernsteuerbar ist, kannst Du damit für individuelle Spielsituationen wie zum Beispiel *Rythmus-Gitarre*, *Solo-* bzw. *Lead-Gitarre*, *Power Chords*, u.s.w. eine perfekte Abstimmung und Anpassung der beiden Leadsounds in Kanal 3 und Kanal 4 erzielen. Mit einem MIDI Switcher wie z.B. dem ENGL Z-11, lassen sich die Kanalumschaltung, *Master A/B*, die Soundfunktion *Middle-boosted*, *FX Loop off/on* und *Noise Gate off/on* auf unterschiedlichen MIDI Presets (Patches) programmieren und können in beliebiger Konstellation bequem über eine MIDI-Fußleiste ferngesteuert werden.

29 Channel Up / Down

Schalter für die Kanalwahl: hiermit wird umgeschaltet von den beiden oben angeordneten Kanälen, Channel 1, *Clean* und Channel 2, *Crunch* auf die beiden unten angeordneten Kanäle, Channel 3, *Lead (3)* und Channel 4, *Lead (4)*.

Je nach Einstellung des Kanal-Schalters (30) werden die entsprechenden Betriebsarten *Clean*, *Crunch*, *Lead (3)* oder *Lead (4)* aktiviert. Eine grüne, gelbe oder eine von zwei roten LED's neben dem jeweiligen Volume-Regler (10, 11, 26, 27) zeigt den aktivierten Kanal an.

Die Kanalwahlfunktion kann alternativ über die ENGL-Spezialfußleiste Z-9 am S.A.C. Port (37) oder über einen Fußschalter an Buchse Nr. 40 gesteuert werden. Auf der Z-9 Fußleiste (optional) können sehr komfortabel die vier Kanäle direkt über die 4 Channel-Taster der Fußleiste angewählt werden. Wichtige Details hierzu auf Seite 14 und 16.

30 Channel 1 / 2 3 / 4

Schalter für die Kanalwahl: hiermit wird entweder zwischen den beiden Kanälen Channel 1, *Clean* und Channel 2, *Crunch* oder zwischen den beiden Kanälen Channel 3, *Lead (3)* und Channel 4, *Lead (4)* gewählt.

Je nach Einstellung des Kanal-Schalters (29) werden die entsprechenden Betriebsarten *Clean*, *Crunch*, *Lead (3)* oder *Lead (4)* aktiviert. Eine grüne, gelbe oder eine von zwei roten LED's neben dem jeweiligen Volume-Regler (10, 11, 26, 27) zeigt den aktivierten Kanal an.

Die Kanalwahlfunktion kann alternativ über die ENGL-Spezialfußleiste Z-9 am S.A.C. Port (37) oder über einen Fußschalter an Buchse Nr. 40 gesteuert werden. Auf der Z-9 Fußleiste (optional) können sehr komfortabel die vier Kanäle direkt über die 4 Channel-Taster der Fußleiste angewählt werden. Wichtige Details hierzu auf Seite 14 und 16.

31 Master A

Master-Lautstärke-Regler A (liegt hinter den Effektweg) für die Endstufe. Die rote LED rechts neben dem Regler zeigt an, wenn *Master A* aktiv ist und die Masterlautstärke festlegt. Die *Master A/B*-Funktion kann entweder über die ENGL-Spezialfußleiste Z-9 (S.A.C. F1-1, Seite 27) am S.A.C. Port (37) oder über einen Fußschalter an Buchse Nr. 39 gesteuert werden. Details hierzu auf Seite 14 und 15.

32 Master B

Master-Lautstärke-Regler B (liegt hinter den Effektweg) für die Endstufe. Die grüne LED rechts neben dem Regler zeigt an, wenn *Master B* aktiv ist und die Masterlautstärke festlegt. Die Master A/B-Funktion kann entweder über die ENGL-Spezialfußleiste Z-9 (S.A.C. F1-1, Seite 27) am S.A.C. Port (37) oder über einen Fußschalter an Buchse Nr. 39 gesteuert werden. Details hierzu auf Seite 14 und 15.

Tipp vom Designer:

Durch die Fernsteuerung z.B. über die Z-9 Fußleiste kannst Du *Master A* und *Master B* dazu verwenden, um zwei unterschiedliche Lautstärken einzustellen und diese mit jeder Betriebsart des Amps zu kombinieren (-> Kanal 1, 2, 3 und 4 des Amps sind auf der Z-9 Fußleiste mit den 4 Channel-Tastern direkt anwählbar!). Dadurch entstehen viele individuell gestaltete Variationen, die für unterschiedliche Spieltechniken und Situationen eingesetzt werden können: zum Beispiel für *Rhythmus-* oder *Solospiel* im Kanal 1 und 2 oder die übersteuerte Vorstufe im Kanal 3 und 4 für *Power-Chords* oder für *Lead-Gitarre*. Für den Fall, dass Du zusätzlich mit dem Volume-Poti der Gitarre arbeitest, lassen sich die Bereiche und das Spektrum entsprechend erweitern. Falls Dir MIDI-Steuerung mit Hilfe eines MIDI Switchers zur Verfügung steht (z. B. ENGL MIDI Switcher Z-11 kombiniert mit der ENGL-Spezialfußleiste Z-9), kannst Du die Master A/B-Schaltung des Verstärkers ideal nutzen um für individuelle Soundkombinationen in der Preamp-Sektion des Amps (z.B. mit der Soundoption *Middle-boosted*), unterschiedliche Lautstärkepegel in der Endstufe abzurufen.

33 Stand By

Bereitschafts-Schalter der Endstufe. Dieser Schalter kann dazu genutzt werden, um den Verstärker während längerer Spielpausen auf Bereitschaft (Stellung 0) zu schalten; die Röhren werden weiterhin beheizt und der Verstärker ist sofort jederzeit wieder betriebsbereit.

Tipp vom Designer:

Die Stand By-Funktion kannst Du gezielt einsetzen, um den Amp während kürzerer Spielpausen auf sofortige Bereitschaft zu schalten. Dadurch, dass während des Stand By mode (Stand By Schalter in Stellung 0) kein Strom durch die Endstufenröhren fließt, entwickeln diese weniger Wärme (keine Anodenverlustleistung) und werden durch diese Maßnahme geschont. Nach dem Aktivieren der Endstufe über *Stand By* ist der Amp sofort betriebsbereit, weil die Röhren keine Aufheizphase benötigen. Bei längeren Pausen in der Größenordnung von 30 Minuten aufwärts, empfehle ich den Amp am Netzschalter (34) auszuschalten, um generell Strom zu sparen.

34 Power

Netzschalter, Gerät Ein / Aus.

Bitte beachten: vor Einschalten des Verstärkers sicherstellen, dass der Stand By Schalter in die Position Bereitschaft (Stellung 0) gebracht wird. Die Röhren etwa 30 Sekunden aufheizen lassen und erst danach den Poweramp mit dem Stand By-Schalter aktivieren. Diese Methode schont die Endstufenröhren.

ACHTUNG: Nach einer längerer Betriebsphase und höheren Umgebungstemperaturen heizt sich das Verstärkerchassis stark auf, eine Berührung der Rückplatte sollte daher vermieden werden!

Elemente der Rückplatte

Zu der Beschreibung der Funktionen bitte hinteres Faltblatt mit der Front- und Rückplatten-Zeichnung ausklappen!

35 Netzanschluss

An diesen genormten Kaltgeräteeinbaustecker wird das mitgelieferte Netzkabel angeschlossen.

ACHTUNG: Nur einwandfreies Kabel mit Schutzkontaktstecker verwenden!

Vor Inbetriebnahme des Gerätes prüfen, ob die Netzspannung mit dem Wert, welcher auf dem Typenschild neben der Netzbuchse angegeben ist, übereinstimmt! Die zusätzlichen Hinweise zum Netzanschluss in der separat mitgelieferten Broschüre "Gefahrenhinweise" beachten!

36 Netzsicherungsschublade

Die hintere Kammer dieser Schublade enthält die Netzsicherung, die vordere Kammer eine Ersatzsicherung.

ACHTUNG: Eine defekte Sicherung nur gegen eine Sicherung mit gleichen Werten ersetzen! (siehe Tabelle auf dem Typenschild!)

37 Footswitch: Serial Amp Control Port (S.A.C.)

Serieller Dateneingang zur Steuerung von 6 Schaltfunktionen des Verstärkers über die "ENGL Custom Footswitch Z-9" (die Spezialfußleiste Z-9 ist optional). Die Z-9-Fußleiste wird an dieser Buchse über ein Stereo-Klinkenkabel mit dem Verstärker verbunden. Mit der speziell konzipierten Fußleiste (auch MIDI-tauglich) kann auf all die Funktionen des Verstärkers, welche in der Beschreibung mit dem entsprechenden Hinweis gekennzeichnet sind, zugegriffen werden. Das bedeutet, diese Funktionen können über die Z-9-Fußleiste bei entsprechender Konfiguration ferngesteuert werden. Die Konfigurationstabelle für die Zuordnung bestimmter Funktionen am Amp zu den Tastern auf der Fußleiste befindet sich auf Seite 27.

Wichtiger Hinweis: Bei Anschluss eines Klinkenkabels an den S.A.C. Port wird die Steuerung der Kanalschaltung über die beiden Schalter Nr. 29 und Nr. 30 auf der Frontplatte gesperrt. Die Fernbedienung der Kanalschaltung über die Fußschalter-Buchse Nr. 40 ist in diesem Fall ebenfalls blockiert !

Die Steuerung über die Z-9-Fußleiste besitzt somit Priorität gegenüber der Bedienung der Kanäle am Amp selbst und der Fernsteuerung über die Fußschalter-Buchse Nr.40.

ACHTUNG: An diese 6,3 mm Stereo-Klinkenbuchse darf ausschließlich die ENGL Fußleiste Z-9 angeschlossen werden! Der Anschluss einer anderen Fußleiste könnte einen Defekt an dieser Fußleiste oder/und an der internen Elektronik des Verstärkers verursachen!

Wichtig, bitte beachten: Das Verbindungskabel für die Z-9 Fußleiste sollte generell nur im ausgeschalteten Zustand des Verstärkers an- oder abgesteckt werden, um Fehlschaltungen der Schaltfunktionen am Amp zu vermeiden !

Niemals S.A.C. Ports an zwei Amps über ein Y-Adapter mit einer Z-9 Fußleiste verbinden, das könnte zu Erd-Brummschleifen führen und die interne Elektronik zerstören!

Tipp vom Designer:

Komfortable Fernsteuerung Deines Powerball-2 Amps über die "ENGL Custom Footswitch Z-9": durch das geniale Konzept dieser Fußleiste, kannst Du die vier Kanäle *Clean*, *Crunch*, *Lead (3)* und *Lead (4)* direkt anwählen. Darüber hinaus lassen sich noch zwei weitere Funktionen am Amp fernsteuern, zum Beispiel: *Middle-boosted* und *Master A/B* oder *FX Loop* und *Noise Gate*, etc. Ein weiterer großer Vorteil dieser mit Mikrokontroller arbeitenden Fußleiste besteht darin, dass sie mit dem Amp durch ein Standard-Klinkenkabel in Stereo-Ausführung verbunden wird, welches eigentlich jederzeit unproblematisch verfügbar ist. Aber damit nicht genug der Vorteile, die für die Z-9-Fußleiste sprechen: für den Fall, dass Du zu einem späteren Zeitpunkt einmal auf ein MIDI-System umsteigen möchtest oder den Amp zum Beispiel über einen MIDI Switcher in ein MIDI-System einbinden willst, wird die Z-9 keinesfalls überflüssig, denn sie kann ebenfalls als einfache MIDI-Fußleiste mit *MIDI Out* (5-poliger DIN-Stecker) zur Anwahl von 10 MIDI-Patches (Programmplätzen) verwendet werden! Ich möchte Dich an dieser Stelle noch einmal eindringlich darauf hinweisen, an die S.A.C. Port-Klinkenbuchse auf gar keinen Fall irgend eine andere Fußleiste anzustecken: Die Z-9 steuert den Amp über ein ENGL-spezifisches, serielles Datenprotokoll und der Serial Amp Control Port wurde ausschließlich für ENGL Amps zu diesem Zweck entwickelt. Eine andere Fußleiste würde nicht funktionieren, der Anschluss einer solchen würde wahrscheinlich die Elektronik der Fußleiste und/oder die des Amps beschädigen!

38 Footswitch: FX Loop, Noise Gate

Stereo-Klinkenbuchse zum Anschluss eines konventionellen Fußschalters mit zwei Schaltfunktionen (: 2 x Schalter einpolig - ein, wie z. B. der ENGL Z-4 Fußschalter), über den die beiden Funktionen *FX Loop* (: Effektweg ein/aus) und *Noise Gate* (: Noise Gate ein/aus in den beiden Leadkanälen) gesteuert werden können.

Zusätzlicher Hinweis: Zur Anzeige der Schalterstellung können LED's in Serie zu den Schaltern in einem entsprechendem Fußschalter eingebaut sein. Der Schaltstrom beträgt ungefähr 10 mA über jeden der beiden Schalter und reicht aus, um eine Standard-LED zu speisen. Über den Mono-Kontakt der Klinkenbuchse wird die Funktion *FX Loop* ein/aus, über den Stereo-Kontakt *Noise Gate* ein/aus gesteuert. (Siehe "Buchsenbelegung" auf der Seite 24).

39 Footswitch: Master A/B, Middle-boosted

Stereo-Klinkenbuchse zum Anschluss eines konventionellen Fußschalters mit zwei Schaltfunktionen (: 2 x Schalter einpolig - ein, wie z. B. der ENGL Z-4 Fußschalter), über den die beiden Funktionen *Master A/B* (: Umschaltung zwischen Master A und Master B Regler) und *Middle-boosted* (: Mittenfrequenz-Anhebung, Umschaltung zwischen den beiden Mittenreglern 23, 24 in den Lead-Kanälen) gesteuert werden können. Bei Anschluss eines Fußschalters an diese Buchse ist die Umschaltung *Middle-boosted* über den Schalter (28) am Amp selbst gesperrt.

Zusätzlicher Hinweis: Zur Anzeige der Schalterstellung können LED's in Serie zu den Schaltern in einem entsprechendem Fußschalter eingebaut sein. Der Schaltstrom beträgt ungefähr 10 mA über jeden der beiden Schalter und reicht aus, um eine Standard-LED zu speisen. Über den Mono-Kontakt der Klinkenbuchse wird die Funktion *Master A/B*, über den Stereo-Kontakt *Middle-boosted* gesteuert. (Siehe "Buchsenbelegung" Seite 24).

40 Footswitch: Channel Up/Down, 1/2 - 3/4

Klinkenbuchse zum Anschluss eines konventionellen Fußschalters mit zwei Schaltfunktionen (: 2 x Schalter einpolig - ein, wie z. B. der ENGL Z-4 Fußschalter), über den die vier Kanäle *Clean*, *Crunch*, *Lead (3)* oder *Lead (4)* angewählt werden können. Bei Anschluss eines Fußschalters an diese Buchse ist die Kanalumschaltung *Channel Up/Down* über den Schalter (29) und *Channel 1/2 - 3/4* über den Schalter (30) am Amp selbst blockiert.

Zusätzlicher Hinweis: Zur Anzeige der Schalterstellung können LED's in Serie zu den Schaltern in einem entsprechendem Fußschalter eingebaut sein. Der Schaltstrom beträgt ungefähr 10 mA über jeden der beiden Schalter und reicht aus, um eine Standard-LED zu speisen.

Über den Mono-Kontakt der Klinkenbuchse wird von den oben angeordneten Kanälen *Clean* und *Crunch* auf die unten angeordneten Kanäle *Lead (3)* und *Lead (4)* umgeschaltet. Über den Stereo-Kontakt wird entweder zwischen den beiden Kanälen *Clean* und *Crunch* oder zwischen den beiden Kanälen *Lead (3)* und *Lead (4)* gewählt. (Siehe "Buchsenbelegung" Seite 24).

41 Noise Gate Threshold Level

Mit diesem Regler wird das eingebaute Noise Gate zur Unterdrückung von Nebengeräuschen in den beiden Lead-Kanälen *Lead (3)* und *Lead (4)* aktiviert, sobald der Regler über die (circa) 9 Uhr-Position im Uhrzeigersinn gedreht wird.

Zusätzlich kann das Noise Gate über einen Fußschalter (Details hierzu in Absatz 38) oder die ENGL Custom Footswitch Z-9 (Details hierzu in Absatz 37) aktiviert oder deaktiviert werden. Voraussetzung für die Fernsteuerung von *Noise Gate* über Fußschalter ist eine Einstellung am Threshold-Regler über die 9 Uhr-Marke.

Einstellungen in dem Bereich zwischen 9 Uhr und 5 Uhr legen die Pegel-Schwelle (Lautstärkepegel des Nebengeräusches) fest, an welcher das Noise Gate einsetzt (aktiv wird) um das (Stör-) Signal zu unterdrücken.

Je weiter der Regler in Richtung Rechtsanschlag gebracht wird, desto höher ist der Signal-Pegel, bei dem das Noise Gate aktiviert wird. Bei der Einstellung des Reglers auf 5 Uhr reagiert das Noise Gate auf extrem hohe Nebengeräuschpegel, das bedeutet, der Unterschied zwischen dem Gitarrensinal und dem Störgeräusch ist in dieser Einstellung extrem gering (-> sehr kleiner Abstand zwischen Signal und Störpegel).

Tipp vom Designer:

Das *Noise Gate* in dem ENGL Powerball Verstärker arbeitet in den beiden Lead-Kanälen *Lead (3)* und *Lead (4)* um jegliche Nebengeräusche, welche durch die enorm hohe Verstärkung in den beiden Kanälen entsteht vollständig zu unterdrücken.

In einigen Situationen wie zum Beispiel Studio-Recording besteht die Anforderung, in kurzen Spielpausen den Nebengeräuschpegel so niedrig wie irgend möglich zu halten. Verstärker mit derartig hohen Verstärkungsfaktoren produzieren in den übersteuerten Kanälen aufgrund physikalischer Eigenschaften der Bauteile - hier insbesondere der aktiven Teile, also der Röhren - ungewollt hohe Nebengeräusche wie das Rauschen. Daher bietet sich das *Noise Gate* an, um solche Nebengeräusche während der Spielpausen durch ein Signal-Mute, eine Art Stummschaltung, zu unterdrücken. Zudem wird bei hohen Gain-Pegeln im Lead-Betrieb jedes von dem Gitarren-Pickup unerwünscht aufgenommene Signal auf einen enormen Pegel verstärkt: In der Regel handelt es sich hierbei um einen 50 oder 60 Hz

Netzbrummgeräusch, welches besonders durch die nahe Positionierung der Gitarre zu Transformatoren und Netzteilen in die Pickups einstreut. Da dieser Brummgeräusch-Pegel in ungünstigen Fällen ein extrem hohes Niveau erreichen kann, ist eine Unterscheidung zwischen dem Nutzsignal und dem Störsignal kaum realisierbar und somit wird die Einstellung des *Threshold*, welcher die Schaltschwelle für die Aktivierung des *Noise Gate* festlegt sehr diffizil; beziehungsweise kann es vorkommen, dass der Störpegel das *Noise Gate* deaktiviert und Brumm- sowie andere Nebengeräusche hörbar werden. Daher mein Ratschlag, die unmittelbare Nähe zu Transformatoren und Netzteilen zu meiden, insofern die räumlichen Gegebenheiten dies zulassen.

WICHTIG, unbedingt beachten: Bei aktiviertem *Noise Gate* kann es durch die Überschreitung des Pegels, welcher an dem Threshold-Regler eingestellt wurde zu einer unbeabsichtigten, plötzlichen Öffnung (: Deaktivierung) des *Noise Gate* kommen. Besonders in Situationen mit hoch eingestellten Lautstärke- und Gain-Pegeln führt dies bei entsprechender Positionierung der Gitarre zum Lautsprecher oder zur Lautsprecherbox unmittelbar zu einer starkem Rückkopplung, welche sich in schrillen, unangenehmen und gehörschädigendem Pfeiftönen äußert. Die Rückkopplungsneigung ist bei aktiven *Noise Gate* nicht stärker als ohne *Noise Gate*, jedoch kann die Tendenz zur Rückkopplung bei aktivem *Noise Gate* vom Gitarristen nicht erfasst und daher keine entsprechenden Maßnahmen zur Vermeidung derselben getroffen werden. Aus diesem Grund müssen während dem Arbeiten mit aktivem *Noise Gate* besondere Vorsichtsmaßnahmen vor der Annäherung der Gitarre an den Verstärker und an den Lautsprecher oder die Lautsprecherbox getroffen werden: Das Volume-Poti an der Gitarre auf Linksanschlag bringen (in Position 0 - kein Gitarrensinal), um eine Rückkopplung zwischen Pickup und Lautsprecher zu unterbinden!

42 FX Loop Send

Signal-Ausgang der Effektschleife, wird durch ein möglichst kurzes, abgeschirmtes Klinkenkabel mit dem Eingang eines Effektgerätes verbunden.

Die Effektschleife kann über einen Fußschalter (Details hierzu in Absatz 38) oder die ENGL Custom Footswitch Z-9 (Details hierzu in Absatz 37) aktiviert oder deaktiviert (Bypass) werden.

FX Loop (der Effektweg) ist signaltechnisch nach dem Preamp des Verstärkers und vor den beiden Master-Reglern der Endstufe angeordnet.

43 FX Loop Return

Signal-Eingang der Effektschleife, wird durch ein möglichst kurzes, abgeschirmtes Klinkenkabel mit dem Ausgang eines Effektgerätes verbunden.

Die Effektschleife kann über einen Fußschalter (Details hierzu in Absatz 38) oder die ENGL Custom Footswitch Z-9 (Details hierzu in Absatz 37) aktiviert oder deaktiviert (Bypass) werden.

FX Loop (der Effektweg) ist signaltechnisch nach dem Preamp des Verstärkers und vor den beiden Master-Reglern der Endstufe angeordnet.

44 FX Loop Balance

Effektanteil-Regler für die Effektschleife *FX Loop*: In der Stellung *Dry* des Reglers wird nur das Verstärkersignal ohne Effekt-Anteile weiterverarbeitet (0% Effektanteil); durch regeln im Uhrzeigersinn wird stufenlos auf das Effektsignal übergeblendet (parallel/passiv, 1-99% Effektanteil, je nach Reglerstellung), in Stellung *Effect* wird ausschließlich das vom Effektgerät ankommende Signal in die Verstärkerendstufe eingespeist (seriell, 100% Effektanteil).

HINWEIS: Wenn diese Effektschleife nicht benützt wird, den Regler in Stellung *Dry* bringen! In der Mittelstellung des Balance-Reglers wird der Pegel etwas reduziert.

45, 46 Poweramp Output, 4 Ohms Parallel

Lautsprecher-Ausgänge 4 Ohm, intern parallel geschaltet. Verschiedene Boxen-Kombinationen sind auf dieser Seite weiter unten aufgeführt!

47, 48 Poweramp Output, 8 Ohms Parallel

Lautsprecher-Ausgänge 8 Ohm, intern parallel geschaltet. Verschiedene Boxen-Kombinationen sind auf dieser Seiteweiter unten aufgeführt!

49 Poweramp Output, 16 Ohms

Lautsprecher-Ausgang 16 Ohm. Verschiedene Boxen-Kombinationen sind auf dieser Seite weiter unten aufgeführt!

Wichtiger Hinweis, unbedingt beachten: Die Verstärker-Endstufe niemals ohne angeschlossene Last betreiben, da dies die Endstufe zerstören kann! Überprüfen, ob die Lautsprecher-Impedanz zu der Ausgangs-Impedanz der Endstufe (also z.B. ein 8 Ohm Lautsprecher an einen der beiden 8 Ohm Poweramp Outputs angeschlossen, mögliche Optionen sind in der nachfolgenden Rubrik aufgeführt) korrekt gewählt ist und dadurch sicherstellen, dass die ideale Impedanz-Anpassung zwischen Endstufe und Lautsprecher eingehalten wird! Eine Fehlanpassung am Ausgang kann eine Beschädigung der Endstufe zur Folge haben !

Mögliche Optionen für den Anschluss von Lautsprecherboxen:

1. Eine 4 Ohm-Box an eine 4 Ohm-Buchse;
kurz: 4 R -> an den 4 Ohm output.
2. Zwei 8 Ohm-Boxen an die 4 Ohm-Buchsen;
kurz: 8 R + 8 R -> an die 4 Ohm + 4 Ohm outputs.
3. Eine 8 Ohm-Box an eine 8 Ohm-Buchse;
kurz: 8 R -> an den 8 Ohm output.
4. Zwei 16 Ohm-Boxen an die 8 Ohm-Buchsen;
kurz: 16 R + 16 R -> an die 8 Ohm + 8 Ohm outputs.
5. Eine 16 Ohm-Box an die 16 Ohm-Buchse;
kurz: 16 R -> an den 16 Ohm output.
6. Eine 8 Ohm-Box angeschlossen an einen 4 Ohm Ausgang in Kombination mit einer 16 Ohm-Box angeschlossen an eine der beiden 8 Ohm-Buchsen;
kurz: 8 R + 16 R -> an den 4 Ohm output + an den 8 Ohm output.

Behandlungshinweise:

- * Gerät niemals harten mechanischen Stößen aussetzen! Röhren sind mechanisch sehr empfindliche Bauteile und leiden in erster Linie unter mechanischer Beanspruchung.
- * Der Transport des Verstärkers sollte immer nach einer Abkühlphase von etwa 10 Minuten erfolgen (Schonung der Röhren).
- * Nach dem Einschalten benötigen die Röhren ca. 20 Sekunden Aufheizzeit, bis sie betriebsbereit sind und zwei bis drei Minuten, bis sie die volle Leistung erbringen; also den Amp rechtzeitig einschalten oder bei kurzen Pausen mit der *Stand By* Funktion arbeiten.
- * Um die Endstufenröhren zu schonen und deren Lebenszeit zu verlängern, sollte der Stand By-Schalter auf die Einstellung Bereitschaft (Stellung 0) gebracht werden, bevor der Verstärker eingeschaltet wird. Nach einer Zeitspanne von 30 Sekunden kann die Endstufe mit dem Stand By-Schalter aktiviert werden.
- * Die Unterbringung des Verstärkers in stark feuchten oder staubigen Räumen generell vermeiden, dies schont Potentiometer, Schalter- und Buchsenkontakte! Bei längeren Ruhepausen (Nichtbenutzung) des Verstärkers diesen eventuell mit einem Tuch abdecken, um das Eindringen von Staub zu verhindern. Besser geeignet wäre ein Transport-Cover (Haube) oder die Aufbewahrung in einem Flightcase (Transportkoffer).
- * Für die Reinigung des Verstärkergehäuses oder der Front- und Rückplatte nie scharfe oder scheuernde Reinigungsmittel verwenden. Ein weiches, feuchtes Tuch oder ein Schwamm mit etwas verdünnter Seifenlauge oder einem handelsüblichen Spülmittel sind hier die richtige Wahl. Auf Lösungsmittel generell verzichten, da diese die Oberflächen des Vinyl oder den Druck auf der Front- und Rückplatte an- oder auflösen könnten. Darauf achten, dass nie Flüssigkeiten in das Innere des Verstärkers gelangen.
- * Während des Betriebs auf ausreichende Luftzufuhr an der Rückseite und auf der Oberseite des Verstärkers achten damit eine einwandfreie Kühlung gewährleistet ist! Eine einwandfreie Luftzirkulation sorgt für gute Kühlung und erhöht dadurch die Lebensdauer der Bauteile.
- * Den Verstärker (Endstufenausgang) nie ohne angeschlossene Last (Lautsprecher oder adäquater Abschlusswiderstand) betreiben!
- * Den Verstärker nach Möglichkeit nicht zu lange bei Temperaturen weit oberhalb von 30°C betreiben, da dies eine hohe Belastung für verschiedene Bauteile bedeutet. Auch Netzspannungen oberhalb von 240 Volt bedeuten über eine längere Zeitspanne eine zusätzliche Belastung der Bauteile.
- * Beim Auswechseln der Röhren sollten auf alle Fälle selektierte Röhren mit den von ENGL spezifizierten Selektionskriterien verwendet werden, um Probleme mit Mikrophonie, Rauschen und unsymmetrischen Signal in der Endstufe zu vermeiden.
Den Röhrenwechsel sollte ein versierter und autorisierter Fachmann durchführen, da gerade bei einem Austausch der Endstufenröhren der Ruhestrom (BIAS) überprüft und gegebenenfalls neu justiert werden muss.

Fehler und mögliche Ursachen (Troubleshooting)

- * **Funktionen am Verstärkers, die auch über Fußschalter (Z- 9 oder Z-4) gesteuert werden können, reagieren während des Betriebs nicht mehr auf Veränderungen.**
 - > Durch hohe statische Aufladungen, starke Funksignale oder Netzspannungsspitzen könnte es vorkommen, dass das von einem Mikrokontroller gesteuerte System auf einen undefinierten Zustand schaltet ("Aufhängen"). Hier kann durch einen System-Reset, sprich durch Aus- und Einschalten des Verstärkers eventuell für Abhilfe gesorgt werden.
 - > Nach einem Reset ist Problem weiterhin vorhanden, beziehungsweise es lässt sich dadurch nicht beheben. Ein Fehler oder Defekt im Steuerungssystem des Amps liegt vor: vermutlich befindet sich die Ursache auf der Logik-Platine mit dem Mikrokontroller, eventuell eine Kontaktschwäche an einer der 4 Klinkenbuchsen (37, 38, 39, 40) für die Fußschalter. In diesem Fall eine autorisierte Servicewerkstatt oder einen professionellen Fachmann konsultieren.
- * **Der Verstärker reagiert nicht auf die externe Steuerung der Funktionen über die ENGL Z-9 Fußleiste.**
 - > Ist die Z-9 Fußleiste an den S.A.C. Port (37) angeschlossen ?
 - > ist das verwendete Stereoklinkenkabel (Stereo !) in Ordnung (-> Unterbrechung oder Schluss ?) und dessen Belegung an den beiden Klinkensteckern korrekt ? Die Buchsenbelegung ist auf der Seite 24 dargestellt.
- * **Der Verstärker reagiert nicht auf die externe Steuerung der Funktionen über Fußschalter (z.B. Z-4) oder über MIDI Switcher (z.B. Z-11).**
 - > Sind die Fußschalter / Switchloops mit den entsprechenden Buchsen (38, 39, 40) verbunden ?
 - > Sind die verwendeten Stereoklinkenkabel (Stereo !) in Ordnung (-> Unterbrechung oder Schluss ?) und deren Belegung an den beiden Stereoklinkensteckern korrekt ? Die Buchsenbelegung ist auf der Seite 24 dargestellt.
 - > Falls keine ENGL Z-4 oder Z-11 eingesetzt werden: sind die Schalter der eingesetzten Fußschalter oder die Relais der switch loops (: Schaltschleifen) "einpolige Einschalter"; das bedeutet, stellen sie im aktiven Zustand eine statische (dauerhafte) Verbindung zu GND (Masse) her ? Falls hierzu keine eindeutige Kenntnis vorliegt, bitte eine autorisierte Servicewerkstatt oder einen professionellen Fachmann konsultieren.
- * **Kein Ausgangs-Signal oder Ton im Lautsprecher hörbar.**
 - > Ist mindestens ein Lautsprecher an einen der Lautsprecherausgänge *4 ohms* *8 ohms* oder *16 ohms* (45, 46, 47, 48, 49) angeschlossen?
 - > Ist die Endstufe per Stand By-Schalter (33) aktiviert?
 - > Überprüfen, ob alle Kabel (Gitarren-, Effekt-, und Lautsprecher-Klinkenkabel) korrekt angeschlossen und in Ordnung sind.
 - > Effektgerät/e abstecken und den Amp zuerst ohne Peripheriegeräte testen.
 - > Ist das Noise Gate in einem Lead-Kanal aktiviert und der Threshold (41) sehr hoch eingestellt? Das Noise Gate (41) für einen Test deaktivieren.
 - > Ist der aktive Master-Regler, die entsprechenden Kanal-, Volume- und Gain-

Regler auf einem Wert größer 0 (Regler oberhalb der 7 Uhr-Stellung) eingestellt? Die Regler dürfen nicht auf 0 eingestellt sein, andernfalls liegt kein Signal an den Ausgängen an.

-> Eventuell liegt ein Röhren- oder ein anderer Defekt vor. In diesem Fall unbedingt eine autorisierte und professionelle Servicewerkstatt aufsuchen.

*** Brummgeräusche im Lautsprecher:**

-> Besteht eine Verbindung (z.B. über eine geschirmte Leitung) zwischen dem Verstärker und einem anderen Gerät, welches ebenfalls mit der Netz-Erdung über den eigenen Netzstecker verbunden ist? Eine derartige Konstellation verursacht eine sogenannte Masse-Brummschleife über die Erdung der beiden Geräte. Diesbezüglich einen Fachmann konsultieren.

-> Verbindung zwischen Verstärker und Netzerdung ist nicht korrekt vorhanden oder fehlt gänzlich. Von einem versierten Fachmann überprüfen lassen.

-> Abschirmung verwendeter Klinkenkabel am Eingang oder an den Effektwegen ist nicht in Ordnung. Durch Austausch prüfen.

-> Starke externe Magnetfelder (z. B. durch die Nähe von Netztrafos oder von starken Elektromotoren) streuen auf Kabelverbindungen auf die Lautsprecher oder auf den Verstärker ein. Die Kabelverlegung und Standort des Setups auf die Nähe von starken Netztrafos und/oder Elektromotoren überprüfen.

-> Einstreuung von Funksignalen in den Verstärker oder auf Kabel, verursacht zum Beispiel durch die unmittelbare Nähe aktiver mobiler Telefone oder starker örtlicher Sendeanlagen. Mobile Telefone vorübergehend für die Ursachenermittlung abschalten.

*** Elektronische Endstufensicherung - P.T.M. löst aus:**

-> entsprechende Endstufenröhre ist defekt und muss getauscht werden, wenn nach einigen Reset-Vorgängen des Tube Monitoring Systems (Stand By-Schalter Aus- und wieder Einschalten) die elektronische Sicherung immer wieder erneut anspricht.

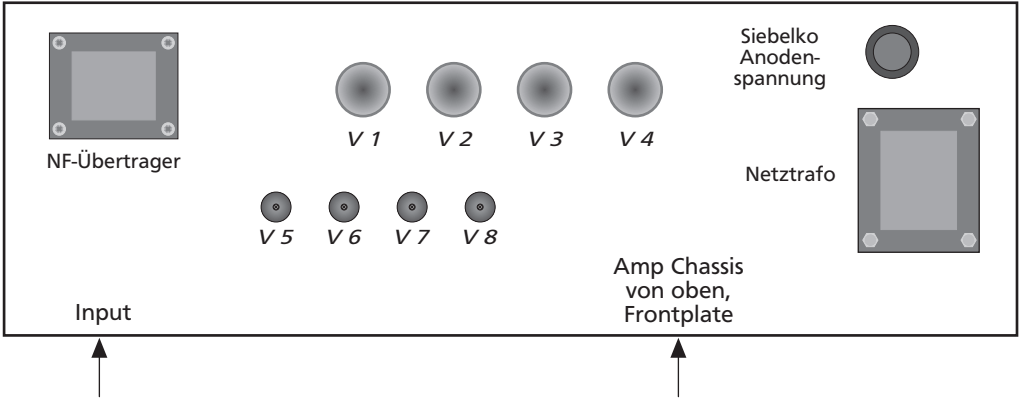
-> eine Überlastung trat auf, eventuell verursacht durch zu hohe Lautstärken, eine Netzüberspannung oder eine Fehlanpassung am Ausgang der Endstufe; Gesamtimpedanz der Lautsprecher überprüfen und ggf. Anschluss (Auflistung auf Seite 18 unten) korrigieren.

WICHTIG, BITTE BEACHTEN: Stand By-Schalter bei einem Röhrendefekt (LED 12, 13, 14, 15 von P.T.M.-System leuchtet) nicht in kurzen Intervallen aus- und wieder einschalten! Einige Minuten verstreichen lassen, bevor der Stand By-Schalter nach dem Abschalten (Endstufe aus) wieder eingeschaltet wird!

Technische Daten

Ausgangsleistung:	ca. 100 Watt jeweils angepasst an 4, 8 oder 16 Ohm;
Eingangsempfindlichkeiten	
Input:	Bereich: -40 dB bis -10 dB (Clean), max. 0 dB
Effect Return:	Bereich: -20 dB bis -10 dB, max. 0 dB
Ausgangspegel	
Send, Pegel-Bereich:	-20 dB bis -10 dB, max. 0 dB
Leistungsaufnahme:	ca. 310 Watt (380 VA) max.
Sicherungen	
bei 230V Netzspannung:	extern: 2 ATL, intern: 3,15 ATL (träge)
bei 120V Netzspannung:	extern: 4 ATL, intern: 6,3 ATL (träge)
Wichtig:	Defekte Sicherung nur durch Sicherung mit gleichen Wert und vom selben Typ ersetzen!
Röhren:	
V1, V2, V3, V4:	6L6 GC, selektierter Satz
V5:	ECC83 F.Q., Eingangsröhre;
V6, V7:	ECC83 selected;
V8:	ECC83 standard;
Anordnung im Gerät siehe Röhrenlageplan	Röhren sollten unbedingt nur gegen selektierte Sätze getauscht werden!
Logik-Kontrollsystem:	
Prozessor, Software:	AT89C2051 mit internen 2K Flash für Quellcode;
Speicher:	Upgradefähig mit externen Programmiergerät;
Systemschnittstellen:	
Serial Amp Control: (S.A.C.)	ENGL spezifisches, asynchrones Daten-Protokoll.
Abmessungen:	ca. 71 x 27 x 27 cm (LxHxT) Gesamt;
Gewicht:	ca. 21 kg

Röhrenlageplan:



Funktion der einzelnen Röhren

- V 5 - ECC83 (12AX7): Eingangsstufe, 2. Gain-Stufe; Selektionsgrad: FQ
- V 6 - ECC83 (12AX7): Lead-Treiberstufe, 4. Stufe; Selektionsgrad: selected
- V 7 - ECC83 (12AX7): FX Pufferstufe, Endstufen-Treiberstufe; selected
- V 8 - ECC83 (12AX7): Phasenumkehrstufe; Selektionsgrad: standard
- V 1 - V 4 - 6L6GC: Leistungsrohren, Endstufe; selektierter Satz

Röhrenwechsel

1. Wechsel am: _____ 20 ____ Durchgeführt von: _____

gewechselte Röhren: _____

Grund: _____

2. Wechsel am: _____ 20 ____ Durchgeführt von: _____

gewechselte Röhren: _____

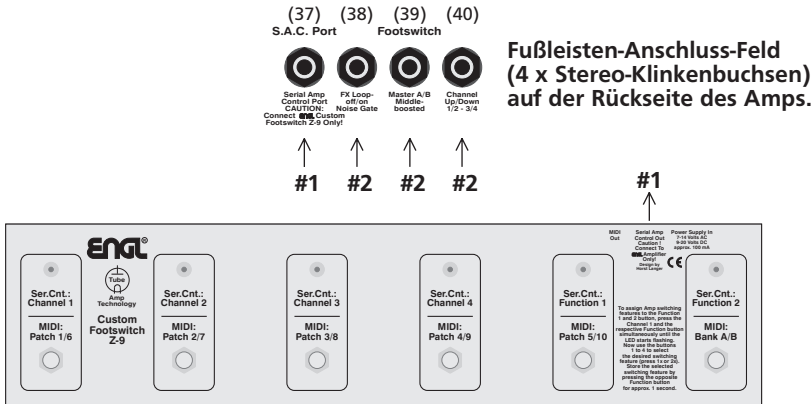
Grund: _____

3. Wechsel am: _____ 20 ____ Durchgeführt von: _____

gewechselte Röhren: _____

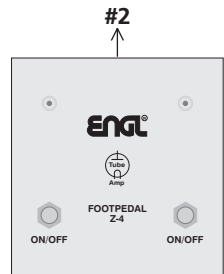
Grund: _____

Verschiedene Methoden der Fernbedienung des Powerball-2 Verstärkers:



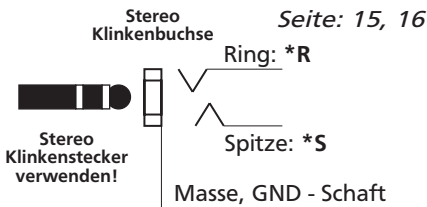
#1 ENGL Custom Footswitch Z-9: Diese Spezialfußleiste wird über ein Stereo-Klinkenkabel an der Buchse Serial Amp Control Port (37) mit dem Amp verbunden. Hiermit lassen sich vier Kanäle *Clean*, *Crunch*, *Lead (3)*, *Lead (4)* direkt über die vier Channel Taster abrufen und zusätzlich zwei Sonderfunktionen (z.B. *Middle-boosted* und *FX Loop*) steuern.

#2 Zweifach-Fußschalter (z.B. ENGL Z-4): Die Verbindung mit dem Verstärker erfolgt über Stereo-Klinkenkabel an die Buchse/n Nr. 38, 39, 40. Mögliche Funktionen:
 -> *Channel Up/Down* und *Channel 1/2 - 3/4* (1 x Z-4);
 -> *Master A/B* und *Middle-boosted* (1 x Z-4);
 -> *FX Loop* und *Noise Gate* (1 x Z-4);
 Alternativ zu drei Zweifach-Fußschaltern kann über die drei Buchsen Nr. 38, 39, 40 auch ein MIDI Switcher (z.B. ENGL Z-11) die 6 Schaltfunktion steuern.

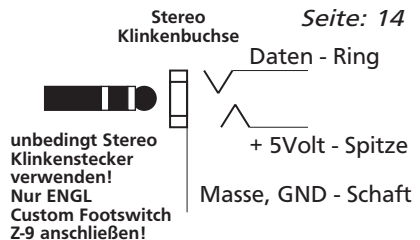


Belegung der Klinkenbuchsen

Dual Footswitch (38, 39, 40)



Serial Amp Control Port (37)



Schalter an Kontakt *R steuert

an Buchse Nr. 38: Noise Gate; aus <-> an
 an Buchse Nr. 39: Middle-boosted; passiv <-> aktiv
 an Buchse Nr. 40: Channel 1/2 - 3/4; Kanal 1 (3) <-> Kanal 2 (4)

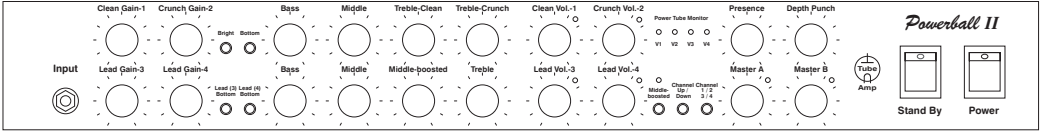
Schalter an Kontakt *S* steuert

an Buchse Nr. 38: FX Loop; aus (Bypass) <-> an
 an Buchse Nr. 39: Master A/B; Master A <-> Master B
 an Buchse Nr.40: Channel Up/Down; "Up" <-> "Down"



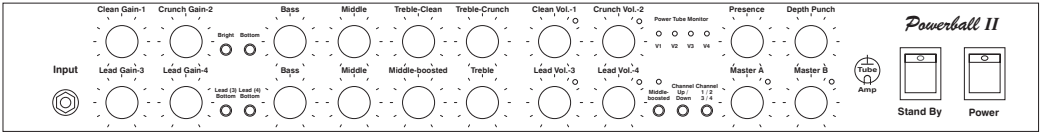
6,35 mm Stereo Klinkenstecker

ENGL® Powerball-2: Eigene Soundeinstellungen



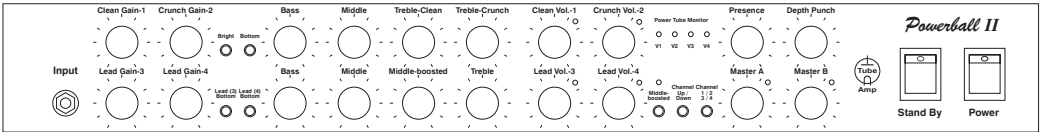
Sound-Bezeichnung: -----

Anmerkung: -----



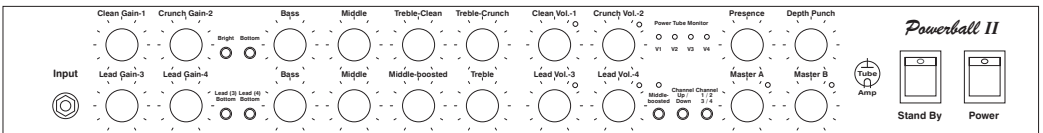
Sound-Bezeichnung: -----

Anmerkung: -----



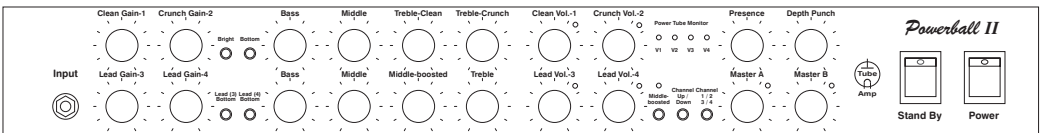
Sound-Bezeichnung: -----

Anmerkung: -----



Sound-Bezeichnung: -----

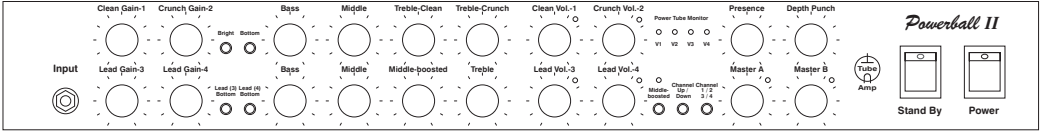
Anmerkung: -----



Sound-Bezeichnung: -----

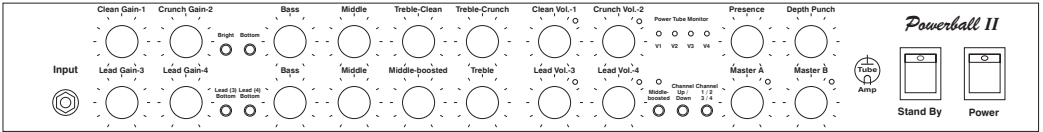
Anmerkung: -----

ENGL® Powerball-2: Eigene Soundeinstellungen



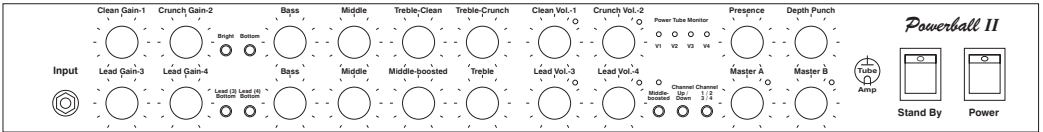
Sound-Bezeichnung: -----

Anmerkung: -----



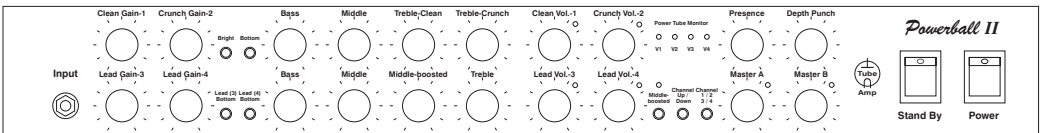
Sound-Bezeichnung: -----

Anmerkung: -----



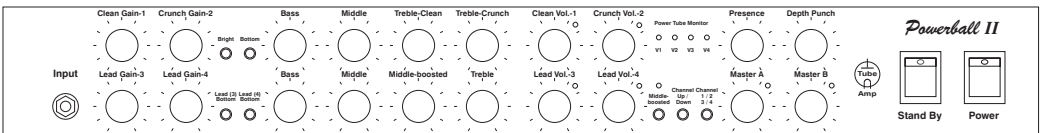
Sound-Bezeichnung: -----

Anmerkung: -----



Sound-Bezeichnung: -----

Anmerkung: -----



Sound-Bezeichnung: -----

Anmerkung: -----

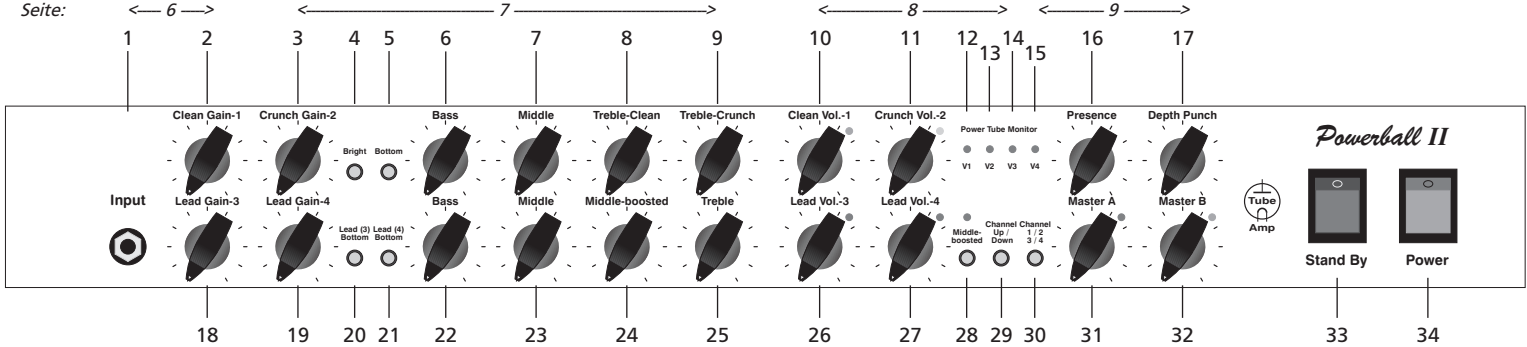
Konfigurationstabelle für die Zuordnung der Sound- und Sonderfunktionen des Powerball-2 Amp auf den *Function 1* und den *Function 2* Taster bei der Custom Footswitch Z-9:

Zuordnung	Funktionen P.B.-2 Amp	Setup	Anzeige	S.A.C.
<i>Function 1</i>	<i>Master A/B</i>	1: <i>Channel 1</i>	LED 1 leuchtet	<i>F1-1</i>
<i>Function 1</i>	keine	1: <i>Channel 2</i>	LED 2 leuchtet	<i>F1-2</i>
<i>Function 1</i>	<i>FX Loop off / on</i>	1: <i>Channel 3</i>	LED 3 leuchtet	<i>F1-3</i>
<i>Function 1</i>	<i>Noise Gate off / on</i>	1: <i>Channel 4</i>	LED 4 leuchtet	<i>F1-4</i>
<i>Function 1</i>	keine	1: <i>Channel 1</i>	LED 1 blinkt	<i>F1-5</i>
<i>Function 1</i>	<i>Middle-boosted</i>	1: <i>Channel 2</i>	LED 2 blinkt	<i>F1-6</i>
<i>Function 1</i>	keine	1: <i>Channel 3</i>	LED 3 blinkt	<i>F1-7</i>
<i>Function 1</i>	keine	1: <i>Channel 4</i>	LED 4 blinkt	<i>F1-8</i>
<i>Function 2</i>	keine	2: <i>Channel 1</i>	LED 1 leuchtet	<i>F2-1</i>
<i>Function 2</i>	keine	2: <i>Channel 2</i>	LED 2 leuchtet	<i>F2-2</i>
<i>Function 2</i>	keine	2: <i>Channel 3</i>	LED 3 leuchtet	<i>F2-3</i>
<i>Function 2</i>	<i>Noise Gate off / on</i>	2: <i>Channel 4</i>	LED 4 leuchtet	<i>F2-4</i>
<i>Function 2</i>	keine	2: <i>Channel 1</i>	LED 1 blinkt	<i>F2-5</i>
<i>Function 2</i>	<i>Middle-boosted</i>	2: <i>Channel 2</i>	LED 2 blinkt	<i>F2-6</i>
<i>Function 2</i>	<i>FX Loop off / on</i>	2: <i>Channel 3</i>	LED 3 blinkt	<i>F2-7</i>
<i>Function 2</i>	keine	2: <i>Channel 4</i>	LED 4 blinkt	<i>F2-8</i>

Erläuterungen:

1. Spalte: Hier ist angegeben, welchem *Function* Taster der Fußleiste Z-9 die in Spalte 2 aufgezählten Sound-Funktionen zugeordnet werden können.
 2. Spalte: Sound-Funktionen des ENGL Powerball-2 Amps, welche über die Z-9 Fußleiste zu steuern sind.
 3. Spalte: Hier ist die Konfiguration, respektive die erforderliche Einstellung auf der Fußleiste Z-9 beschrieben, um die entsprechende Sound-Funktion am Powerball Amp zu steuern.
Dabei bedeutet: die erste Ziffer die *Function Setup* Routine, wobei 1: für *Function 1 Setup* und 2: für *Function 2 Setup* steht; *Channel 1*, bis *Channel 4* bezeichnet den entsprechenden Taster der Z-9, mit dem die Einstellung vorgenommen wird.
 4. Spalte: Anzeige der momentan eingestellten Konfiguration, respektive der neu gewählten Konfiguration. Bedeutung in der Praxis: blinkt LED 3 in *Function Setup 2* Routine auf der Z-9, so ist die momentane Zuordnung *F2-7*, *FX Loop* für den Powerball-2 Amp konfiguriert:
Der *Function 2* Taster auf der Z-9 steuert die Umschaltung zwischen *FX Loop* aus (: Bypass) und aktiv am P.B.-2 Amp.
 5. Spalte: Diese Bezeichnung der Konfiguration wird zur Beschreibung der Funktionalität an einigen Stellen innerhalb der Z-9 Bedienungsanleitung verwendet. Für eine genaue Beschreibung der Funktionalität bitte auf die Bedienungsanleitung der Z-9 zurückgreifen.
- Bitte beachten:** Die ENGL Fußleiste Z-9 ist ein optionales Zubehör. Die oben im Text erwähnten Funktions-Taster, LED's und die Setup-Routinen beziehen sich auf die Z-9 Fußleiste.

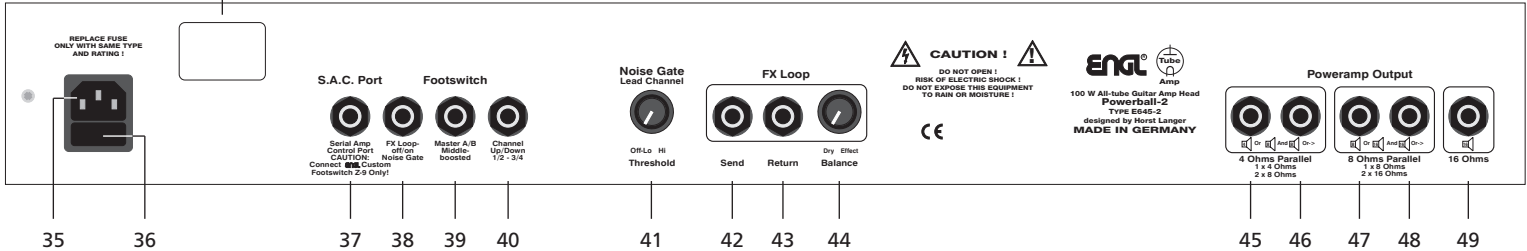
Seite:



Seite:



Typenschild



Seite:



ENGL®



**Amp
Technology**

ENGL Gerätebau GmbH
Germany
Internet: <http://www.engl-amps.com>

Amp Foto: Stefan Wibbeke
Text, Design, Grafiken, und Satz
Horst Langer, **ENGL** Amp Designer