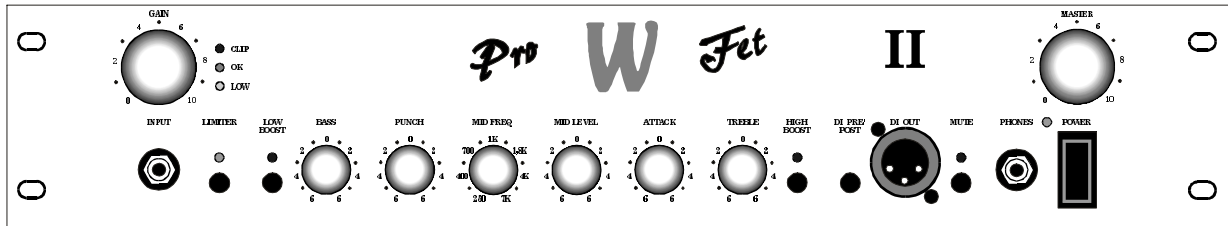


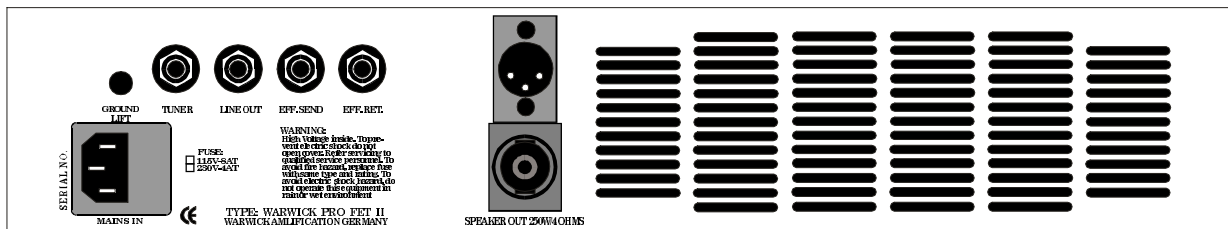
Letzte Änderung  
Last alteration 02.1999

## Pro Fet II

### Pro Fet II Front



### Pro Fet II Rear



**1. Allgemeiner Teil**

1. Technische Daten	3.
2. Meßgeräte/Meßmittel	3.
3. Sicherheitshinweise	4.
4. Hinweise zu den Bauteilen/Ersatzteilen	4.
5. Hinweise zu den Meßdaten	4.
6. Ausbauhinweise	4.

**2. Überprüfung/Abgleich**

1. Grundeinstellung	5.
2. Vorverstärker	5.
3. Endstufe	
· Schutzschaltungen	6 f.
· Parameter	7 f.

**3. Diagrams**

1. Block Diagram	9.
2. Wiring Diagram	10.
3. Circuit Diagrams	
1. Pre-Amplifier	11.
2. Effekt	12.
3. Power Amplifier	13.

**4. Board Layout**

1. FET2VV1	14.
2. FETBU	15.
3. PA400IR	16.

**5. Oscillograms**

1. MP1-MP9	17.
------------	-----

**6. Analyser Curves**

1. Frequency Filter	18.
---------------------	-----

- Main supply..... 230 V / 115 V
- Speaker Out..... 250 W / 4 Ohm
- Input..... 25 mV
- Frequency Filter

LOW BOOST	BASS	PUNCH	MID FREQ.	MID LEVEL	ATTACK	TREBLE	HIGH BOOST
30 Hz +10dB	75 Hz -12,5...12,5dB	230 Hz -12...12dB	250Hz bis 7kHz	-12,5 dB bis +12,5dB	2 kHz -12...12dB	6,5 kHz -12...12dB	25 kHz -12...12dB

- Headhpone.....200 Ohm, stereo
- Direct Out..... 0 dBu, 600 Ohm
- Effects Loops.....mono serial  
send 0 dBu, 600 Ohm  
return 0 dBu, 10 kOhm
- Switches..... ground lift  
DI pre/post
- Dimensions (W/H/D)..... 483mm x 90mm x 375mm
- Weight ..... 11,5 kg

## I.2 Meßgeräte/Meßmittel

Regeltrafo  
 Oszilloskop  
 Tongenerator  
 Multimeter  
 Stabilisiertes-Gleichspannungsnetzteil (0V... ±10V)  
 Lastwiderstand (4Ω / 250W)

Bei Eingriffen in das Gerät sind die auf der Rückwand angebrachten Hinweise zu beachten! Generell ist darauf hinzuweisen, dass vor Beginn der Reparaturarbeiten das Gerät vom Netz zu trennen ist. Besondere Vorsicht gilt bei Arbeiten im Endstufenbereich, da hier Gleichspannungswerte  $>140V$  auftreten können.  
Im Umgang mit Mos-Elementen sind die allgemein Vorschriften zu beachten.

### I.4 Hinweise zu den Bauteilen/Ersatzteilen

Im Falle eines Defektes sind ausschließlich Originalersatzteile (vom Hersteller bezogen) zu verwenden, da es bei Austauschtypen zu Verschiebungen des Arbeitspunktes kommen kann, wodurch eine korrekte Funktion des Gerätes nicht mehr gewährleistet ist. Dies gilt insbesondere für den Endstufenbereich, da hier einige Bauteile vor dem Einbau ausgemessen wurden.

### I.5 Hinweise zu den Messdaten

Die in den Schaltungsunterlagen angegebenen Messdaten entsprechen Näherungswerten, die Abweichung von den angegebenen Wert sollte jedoch nicht  $>10\%$  sein.  
Die Oszillogramme zu den Messpunkten (außer MP7) befinden sich ab Seite 17.

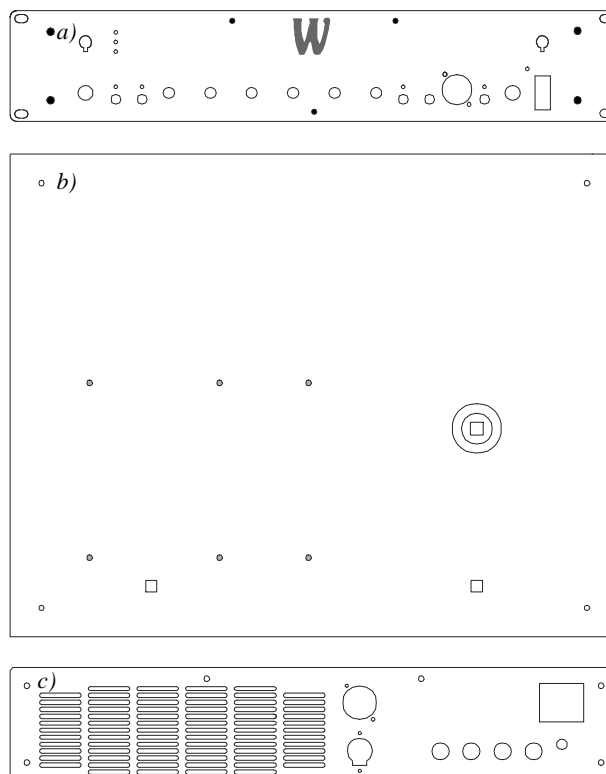
### I.6 Ausbauhinweise

#### Frontplatte

Um die Frontplatte auszubauen müssen die schwarz markierten Schrauben entfernt werden. Weiterhin sind im Gerät noch die Kabel mit Steckverbinder von der Frontplatte zu lösen.

#### Endstufe

Die hier zu entfernenden Schrauben besitzen im *Bild 2* eine graue Markierung. Anschließend sollte man erst die mit Steckverbinder befestigten Kabel entfernen, bevor die angelöteten Kabel von ihren Kontakten gelöst werden.



*Bild 2.: Angabe der Schraubenpositionen  
a) Frontseite; b) Boden; c) Rückseite*

Um eine Überprüfung, eines Warwick “*Pro Fet II*”, mit den unten angegebenen Messdaten durchzuführen, muß eine Grundeinstellung der änderlichen Größen im Kanalweg definiert sein, diese wird später als LINEAR bezeichnet.

Gain \ Master	10
Limiter \ Mute	OFF
Low Boost \ High Boost	OFF
Bass \ Punch \ Mid Level \ Attack \ Treble	0

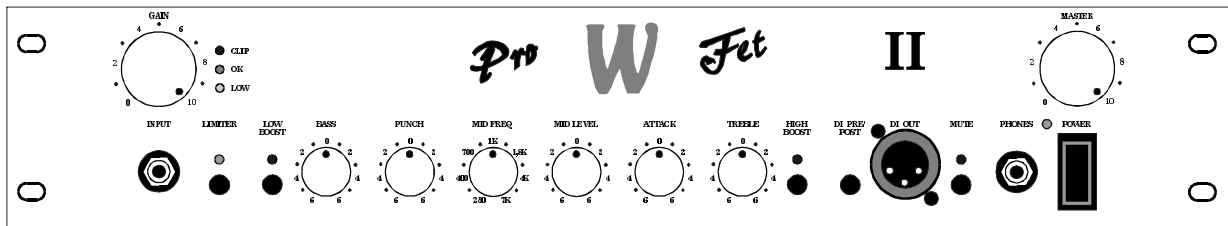


Bild 3.: Pro Tube II Grundeinstellungen

**Hinweis:** Eine effektive Prüfung des “*Pro Fet II*” ist nur mit Hilfe eines Frequenz Analysers möglich.  
Ab Seite 18. sind die zur Auswertung nötigen Graphen aufgeführt.

## 2.2 Vorverstärker

### Überprüfung der Filters

Zur Prüfung der Filter (*Low-Boost, Bass, Punch, Mid, Attack, Treble, High-Boost*) wird der Eingang mit einem Tongenerator verbunden und der *ProFet II* in Stellung LINEAR gebracht. Das zu messende Signal wird mit einem Oszilloskop am *Eff.-Send* Ausgang abgegriffen.

Der zu testende Filter wird anschließend einmal auf den Rechten (*siehe Tabelle ‘Boost’*) und danach auf den Linken (*siehe Tabelle ‘Cut’*) Anschlag eingestellt. Hierbei ist zu beachten, dass beim test des “Mid”-Filters die Einstellung der Eckfrequenzen zusätzlich erfolgen muss (250, 7k). Ist der zu testende Filter aktiviert, wird am Tongenerator die Frequenz soweit verändert, bis die Frequenz mit der größten Verstärkung gefunden ist. Diese wird dann mit den Daten in nebenstehender Tabelle verglichen und sollte mit einer maximalen Abweichung von  $\pm 15\%$  übereinstimmen.

Input Vss/mV	Filter Options	Filter Frequency f/Hz	Boost (+6) U/Vss	Cut (-6)
10	Low Boost	30	1,4	/
10	Bass	70	1,5	88m
10	Punch	230	1,5	92m
10	Mid Level (250)	250	1,8	80m
10	Mid Level (7k)	7,2k	1,7	80m
10	Attack	2,1k	1,5	96m
10	Treble	6,8k	1,6	96m
10	High Boost	25k	1,8	/

### Hinweis zu Limiter, Gain

Zum Testen dieser LED’s muß sich der *Pro Fet II* in Stellung LINEAR befinden.

Die Schaltpegel der LED’s sind im Schaltbild des Vorverstärkers aufgeführt.

Um die Überprüfung der Gain, sowie Limiter LED vorzunehmen, wird auf den Eingang eine Sinusspannung von etwa 1kHz gegeben, die in ihrer Amplitude variierbar ist.

Das zu messende Signal wird mit Hilfe eines Oszilloskops am *PIN-7* oder *6* des *IC1* abgenommen. Anschließend ist das Eingangssignal soweit zu erhöhen, bis der Einschaltpegel der gelben LED erreicht ist. Der so erhaltene Messwert an *IC1* wird dann mit den im Schaltbild angegebenen Wert verglichen. Das Eingangssignal wird anschließend weiter erhöht, um die LED’s “OK” und “Clip” auf gleiche Weise zu prüfen.

Beim Test des Limiters wird dieser aktiviert und nach gleichen Schema fortgefahren.

Verwendete Geräte zur Aufnahme der Messdaten.

Generator: Wavetek

Model 188-S-1257

4MHz Sweep / Function Generator

Oszilloskop: Goldstar

Oscilloscope OS-7040A 40MHz

Bei Inbetriebnahme der Endstufe muß immer eine Einschaltverzögerung erkennbar sein. Dies ist durch das Anziehen eines Relais hörbar. Die Zeitverzögerung bewegt sich in einem Bereich um 2sec.

**Achtung:** Ist wegen eines Defektes der Tausch eines Endstufentransistors nötig, so wird ausdrücklich darauf hingewiesen, nur Ersatzteile zu verwenden die vom Hersteller angefordert wurden. Weiterhin ist es ratsam bei Defekt eines Endstufentransistors den kompletten Satz zu ersetzen, d.h. 2MRFP9240 oder 2MRFP240.



### Gleichspannungsschutz

Um die Schutzschaltung, gegenüber einer Gleichspannung auf den Ausgang zu testen ist folgender Testablauf einzuhalten.:

- Gerät muß sich im ausgeschalteten Zustand befinden
- Sicherungen *Si1* und *Si2* sind zu entfernen
- an den Emitter des Transistors T17 ist ein Multimeter anzuschließen (*1V-Bereich*)
- am Ausgang wird jetzt eine stabilisierte Gleichspannungsquelle angeschlossen (*Gleichspannungsquelle ist auf 0V voreingestellt*)
- Einschalten des **Pro Fet II**

Jetzt ist die Gleichspannung am Ausgang des **Pro Fet II** langsam zu erhöhen (positiv und negativ Testen), bis ein Abschalten zu erkennen ist (*Mute LED leuchtet, Relais schaltet ab*). Bei Einsetzen der Abschaltung muß die Spannung an T17 ca. 0,6V betragen.

Schaltet der **Pro Fet II** bis zu 3V der Gleichspannungsquelle nicht ab, liegt ein zu behobender Defekt vor.

Es ist zu beachten das sich in der Schutzschaltung ein Elko befindet, der für ein träges Verhalten der Schaltung sorgt, weshalb ein langsames Erhöhen der Spannung unbedingt erforderlich ist.

Durch das Abschalten des Relais wird die externe Gleichspannung Unterbrochen, dadurch sollte die Endstufe nach dem Umschalten in den Standbyzustand, nach kurzer Zeit wieder in den Betriebszustand zurückkehren.

### Temperatursteuerung

Bevor dieser Test durchgeführt wird ein stabilisiertes Gleichspannungsnetzteil auf +8V einzustellen.

Die einfachste Art die Masse anzuschließen ist es, diese mit dem **Speaker Out** zu verbinden. Der andere Ausgang der Spannungsquelle wird an NTC2 angelegt, wobei zu beachten ist dass ein PIN des NTC2-Widerstands an Masse liegt (*Kurzschlußgefahr*).

Die folgende Tabelle zeigt wie die Schutzschaltung bei bestimmten Arbeitspunkten reagiert.

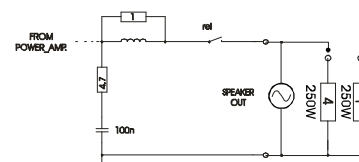
Auch hier ist zu beachten, das es sich bei den angegebenen Spannungswerten um Näherungswerte handelt und eine Abweichung von  $\pm 10\%$  erlaubt ist.

Lüfter Aktivierung	6V
Standby Aktivierung	3,5V
Standby Deaktivierung	4,5V
Lüfter Deaktivierung	7,5V

### Kurzschlusschutz

Bei der Überprüfung des Kurzschlusschutzes wird an den **Speaker Out** des Verstärkers ein  $4\Omega/250W$  Lastwiderstand und zusätzlich an die Masse des Ausgangs ein  $1\Omega/250W$  Lastwiderstand angeschlossen (siehe *Bild 4*).

An den **Effekt-Return** ist ein Sinussignal, von ca. 1kHz anzulegen, das soweit erhöht wird (Master: **10**), bis das



*Bild 4.: Kurzschlussstest (SPEAKER OUT)*

Oszilloskop am Ausgang 72V<sub>ss</sub> anzeigt. Der Ausgang ist anschließend mit dem 1 Ω Widerstand zu verbinden. Unmittelbar danach muß der **Pro Fet II** in den Standbyzustand umschalten und in diesen bis zum Ausschalten verweilen.

**Hinweis:** Sollte sich der Lastwiderstand variabel auf 2Ω einstellen lassen, kann noch die Ausgangsstabilität geprüft werden.  
Dazu muß der Ausgang mit dem 2Ω Lastwiderstand verbunden werden, jedoch darf die Endstufe hierbei, bis 15V<sub>eff</sub> nicht in den Standbyzustand umkippen.

## 2.3 Endstufe / Parameter

### Ruhestromabgleich

Der Abgleich des Ruhestromes erfolgt über die parallel geschalteten Widerstände  $R_1 \parallel R_2$ . Um den Ruhestrom einzustellen wird zu den Widerständen  $R_1 \parallel R_2$  zusätzlich ein Digitalmultimeter parallel angeschlossen, um den Spannungsabfall zu messen.

Der gemessene Wert sollte sich im Bereich von 1mV-2mV bewegen. Ist das nicht der Fall kann ermitte Potentiometer P<sub>1</sub> abgeglichen werden.

Bei dieser Messung ist darauf zu achten, dass kein Signal am Eingang liegt, sich keine Last am Ausgang befindet, sie möglichst kurz nach Inbetriebnahme erfolgt, und der Messvorgang bei Raumtemperatur vorgenommen wird, da durch Erwärmung der Endstufe Abweichungen auftreten können.

### Begrenzung des Ausgangssignals

Für diesen Test wird ein 4Ω Last Widerstand mit einer Leistung von 250W (Kurzzeitig) benötigt, der an den Ausgang **Speaker Out** angeschlossen wird. Das Eingangssignal ist an den **Effekt-Return** anzulegen. Hierbei handelt es sich um ein Sinussignal mit einer Frequenz von 1kHz und einer Amplitude von 0...5V<sub>ss</sub>. Der dazu nötigen Parameter für diesen Messvorgang muss an der Frontseite wie folgt geändert werden.:



Bild 5.: zu ändernder Parameter

Das Signal am **Effekt-Return** wird langsam bis auf 1,6V<sub>ss</sub> erhöht. Die Reaktion auf das Eingangssignal ist aus folgender Tabelle zu entnehmen.

Bis zu einem Eingangssignal von ca. 1,6V<sub>ss</sub> darf keine Begrenzung des Ausgangssignals auftreten.  
Wird das Eingangssignal weiter erhöht, muß ein begrenztes Ausgangssignal auf dem Oszilloskop erkennbar sein.

Input	Output
1,6V <sub>ss</sub> 1kHz	ca.: 96V <sub>ss</sub> 34V <sub>eff</sub> 1kHz 4Ω

### Frequenzlinearität

Die Frequenzlinearität wird mittels eines Tongenerators und Spannungsmessers überprüft. Das Eingangssignal wird wieder an **Effekt-Return**, auf der Rückseite des **Pro Fet II** angelegt. Es ist für den Messvorgang notwendig, daß sich das Signal zwischen 100Hz...1kHz...10kHz (Schaltbar ist ausreichend) variieren läßt.

Am Ausgang ist ein Lastwiderstand von 4Ω (250W) und ein Spannungsmesse anzuschließen.

Auf den **Effekt-Return** ist ein Signal von 1kHz zu geben, wobei die Aussteuerung dahingehend zu ändern ist, daß am Ausgang ein Signal von 28V<sub>ss</sub> (10V<sub>eff</sub>) anliegt.

Die Frequenz des Eingangssignals ist auf 10Hz und anschließend auf 10kHz zu ändern. Das auftretende Ausgangssignal darf dabei um max. 10% von seinem Ausgangswert (1kHz) abweichen.

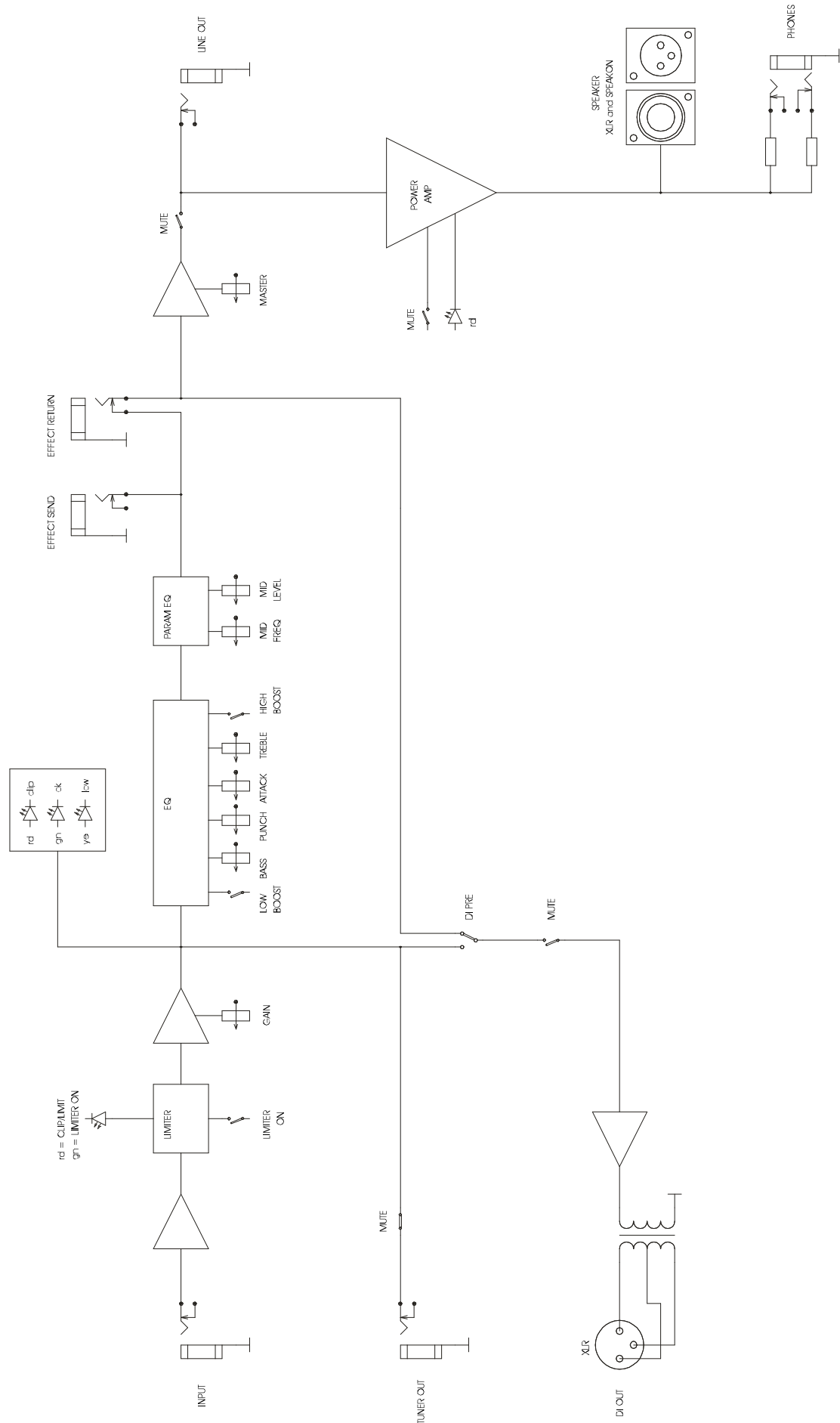
### Ground / Lift

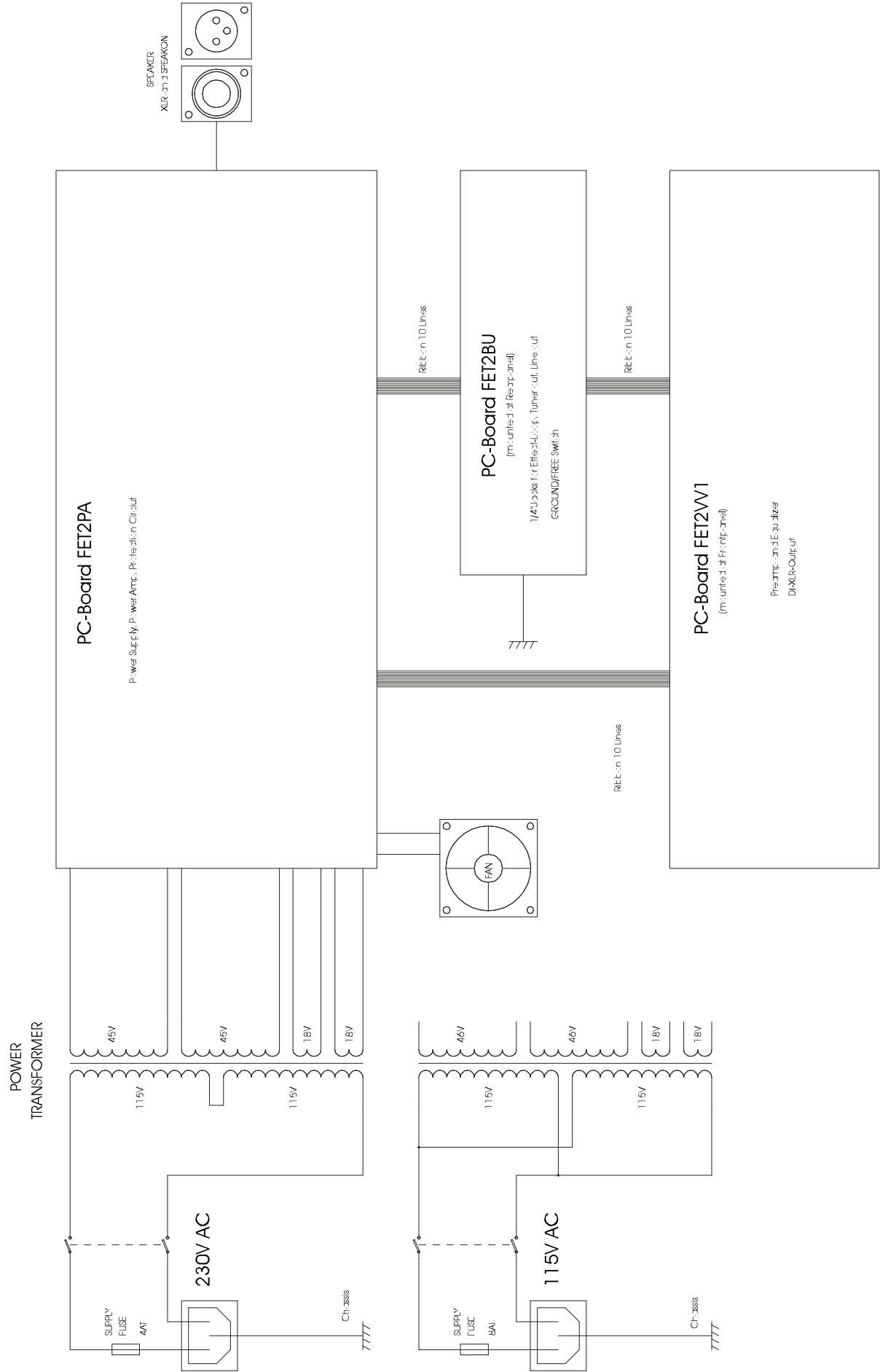
Abschließend wird die Funktion des *Ground / Lift* Schalters kontrolliert. Hierzu ist ein Multimeter zwischen Gehäuse- und Gerätemasse zu schalten (Gehäuse-*Speaker Out* (Minus)). Die Widerstandswerte für die *Ground / Lift* Stellung sind in nebenstehender Tabelle aufgeführt.

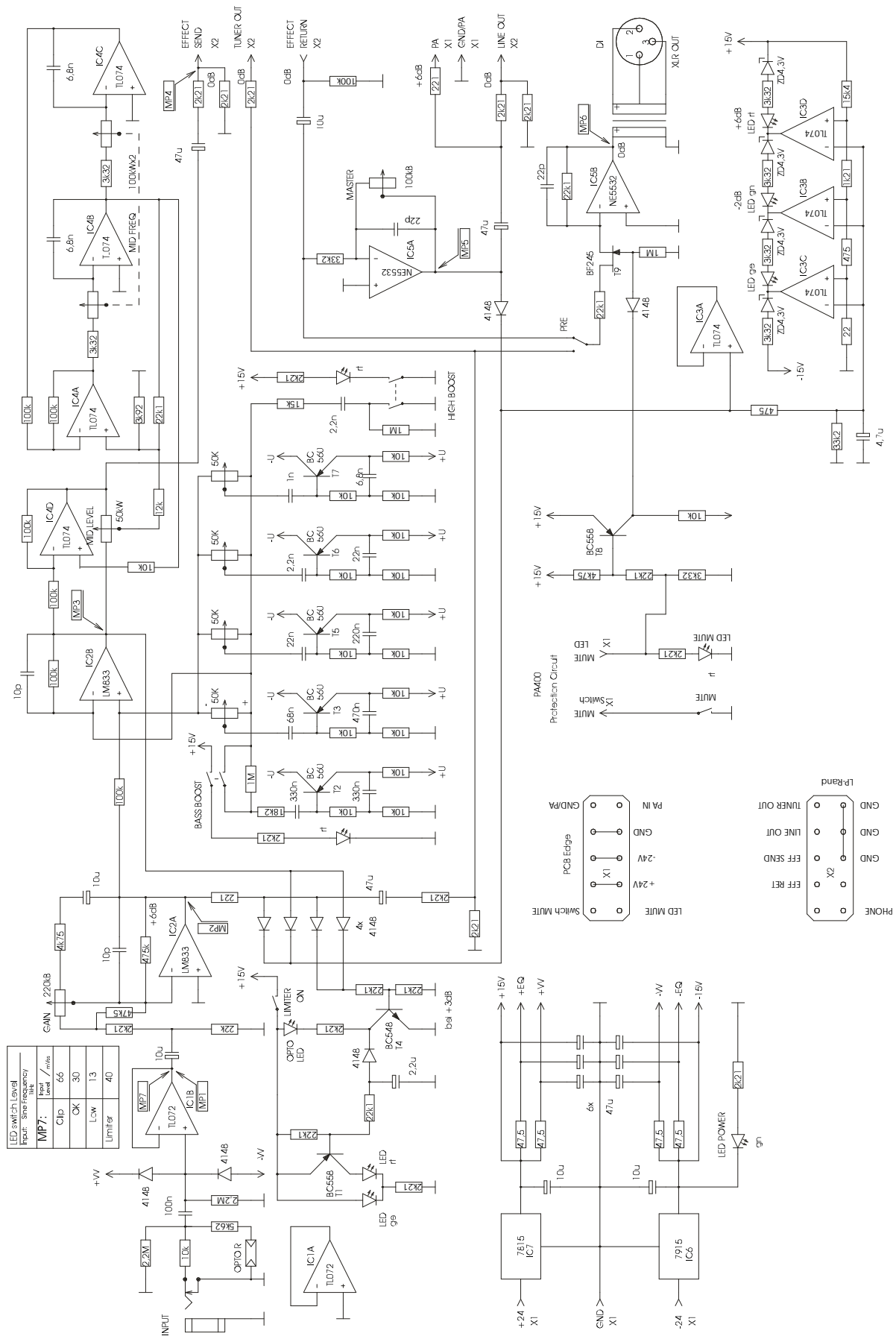
Der Wert in *Ground* Stellung kann durch Übergangswiderstände der Schaltkontakte stark variieren, weshalb hier Werte bis zu 5Ω möglich und normal sind.

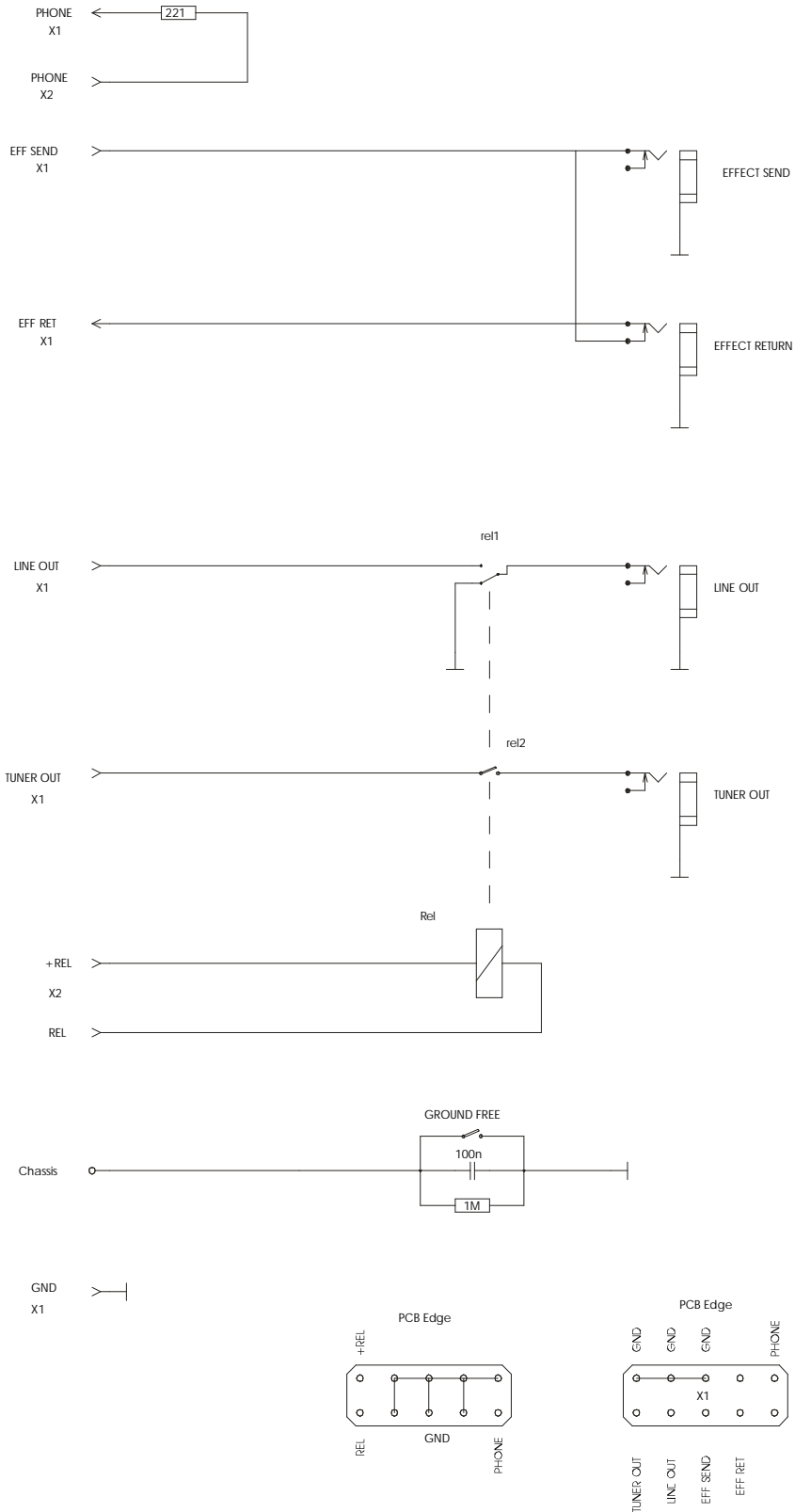
<b>Ground</b>	<b>0Ω</b>
<b>Lift</b>	<b>1MΩ</b>

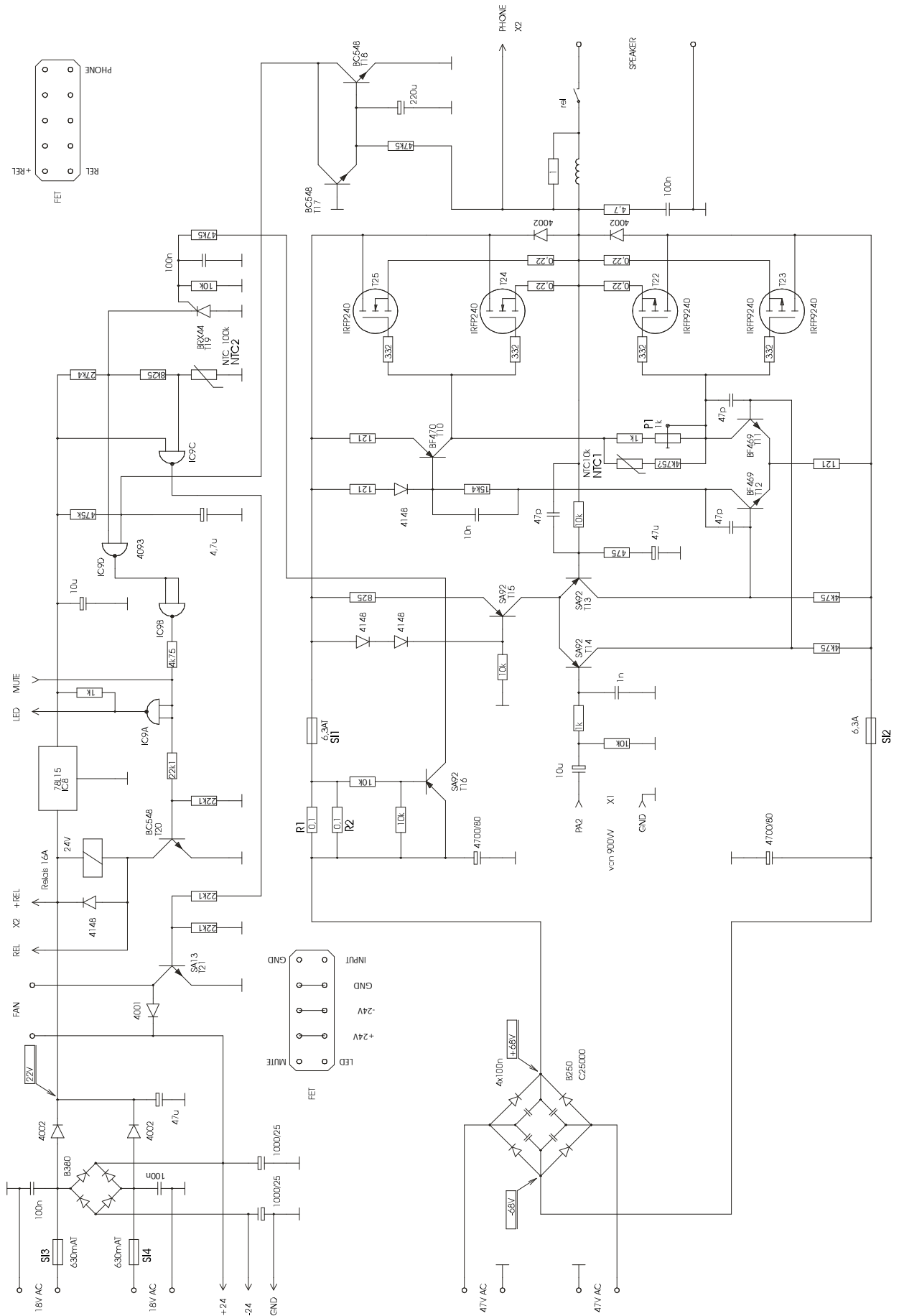


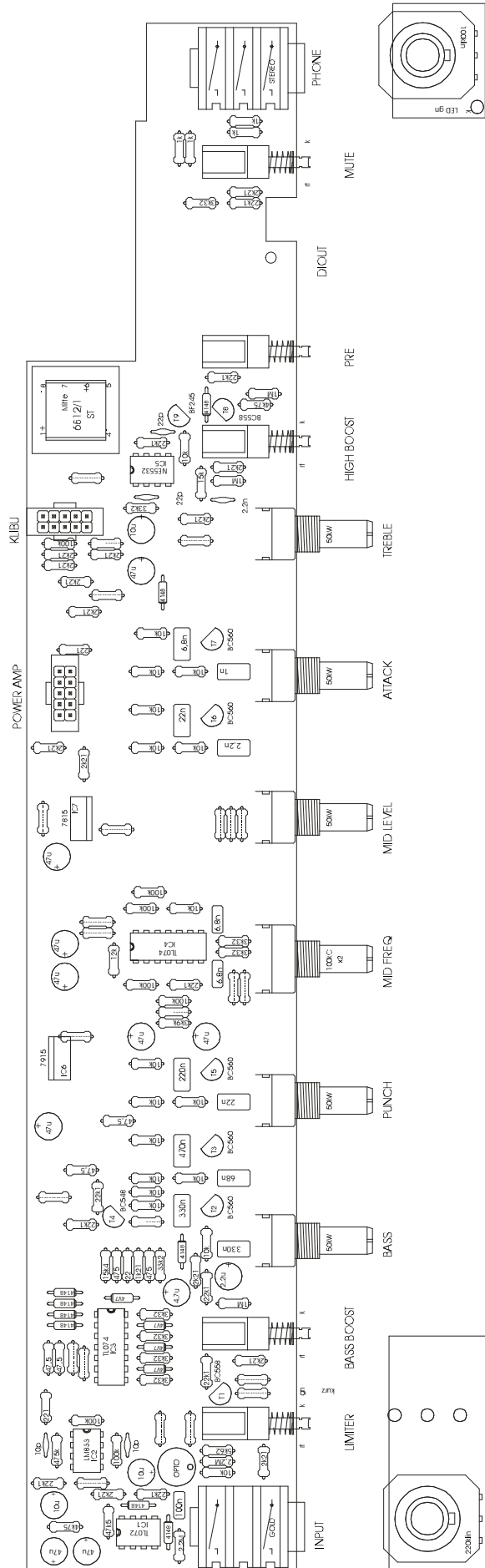


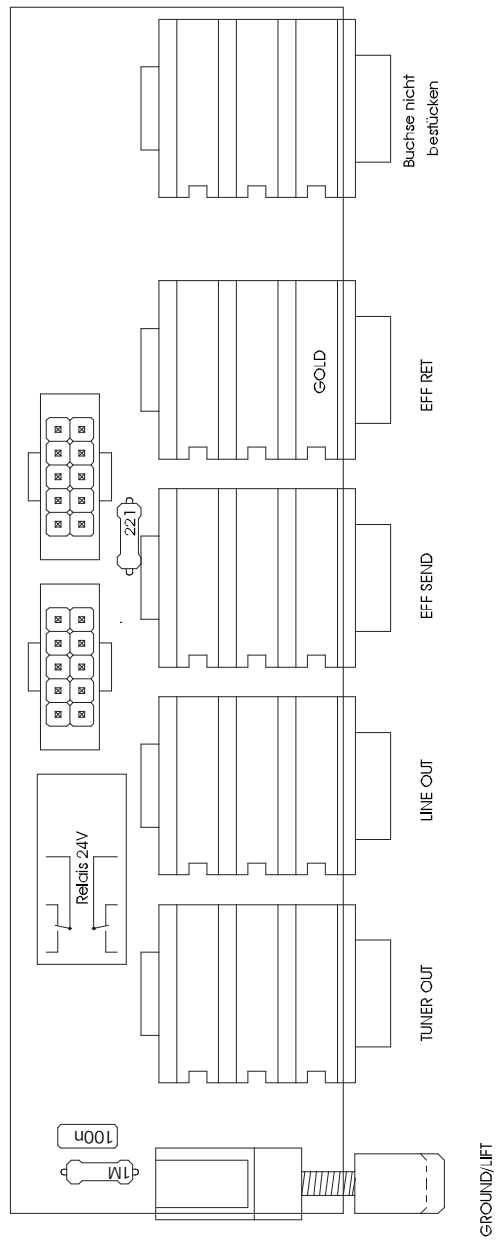


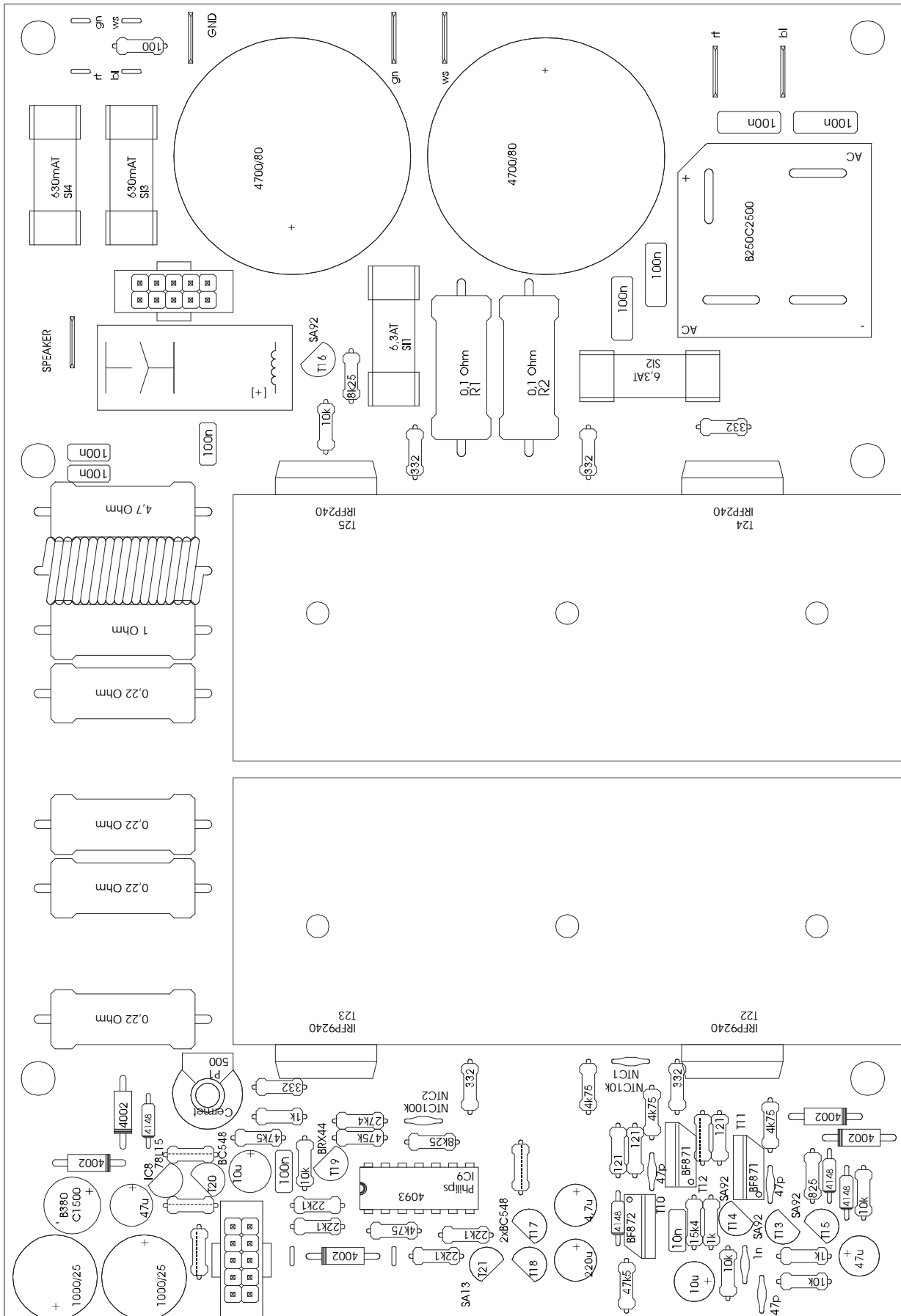




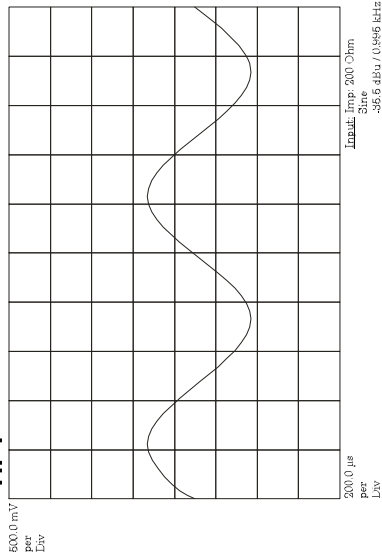
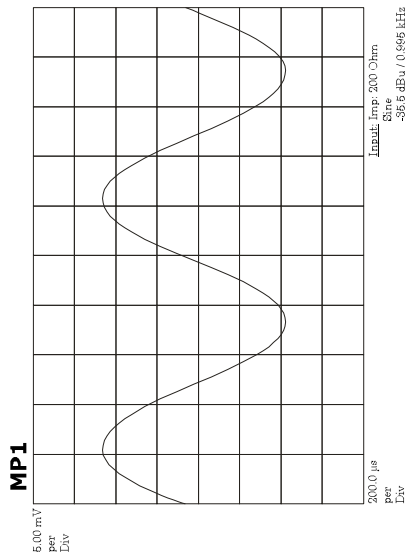
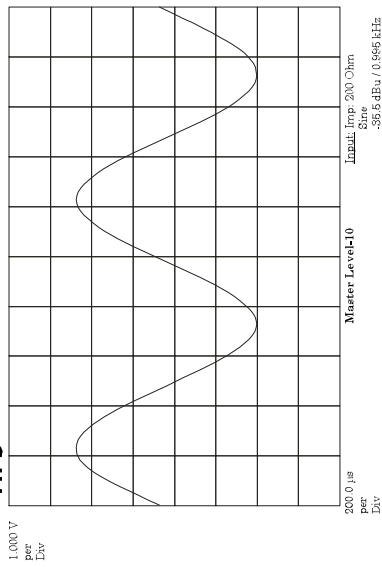
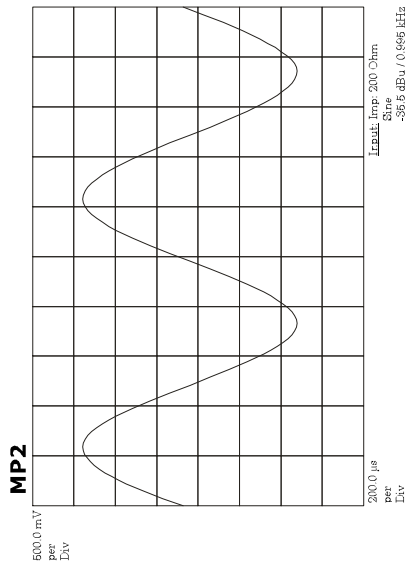
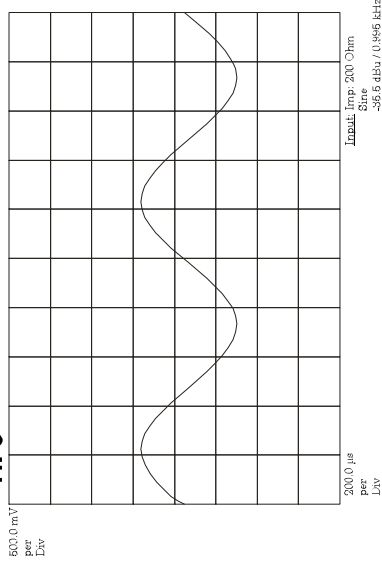
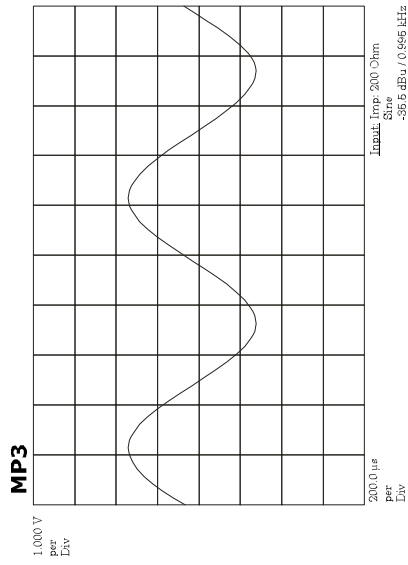












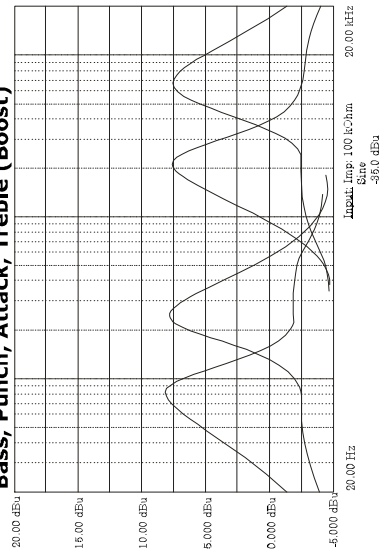
Wenn mit einem Frequenz-Analyser gearbeitet wird sind die entsprechenden Eingangsspegel den Kurven zu entnehmen.

Die Aufnahme der Kurven erfolgt ausschließlich am "Effekt Send" Ausgang.

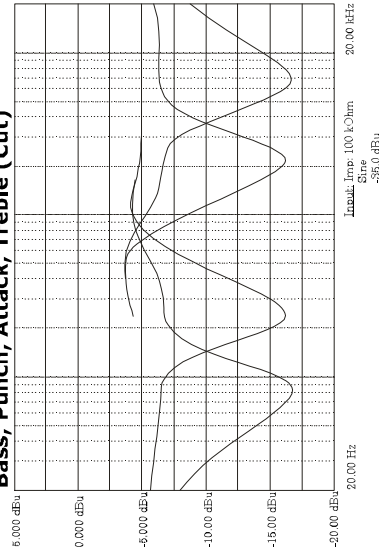
The input level is shown at the corresponding analyser graph.

Connect the frequency analyser to the "Effekt Send" Channel only.

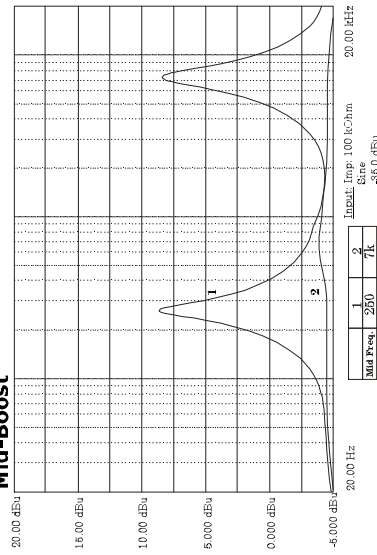
**Bass, Punch, Attack, Treble (Boost)**



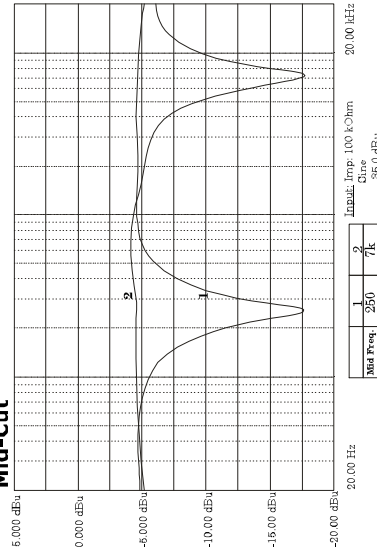
**Bass, Punch, Attack, Treble (Cut)**



**Mid-Boost**



**Mid-Cut**



**Low-, High-Boost**

