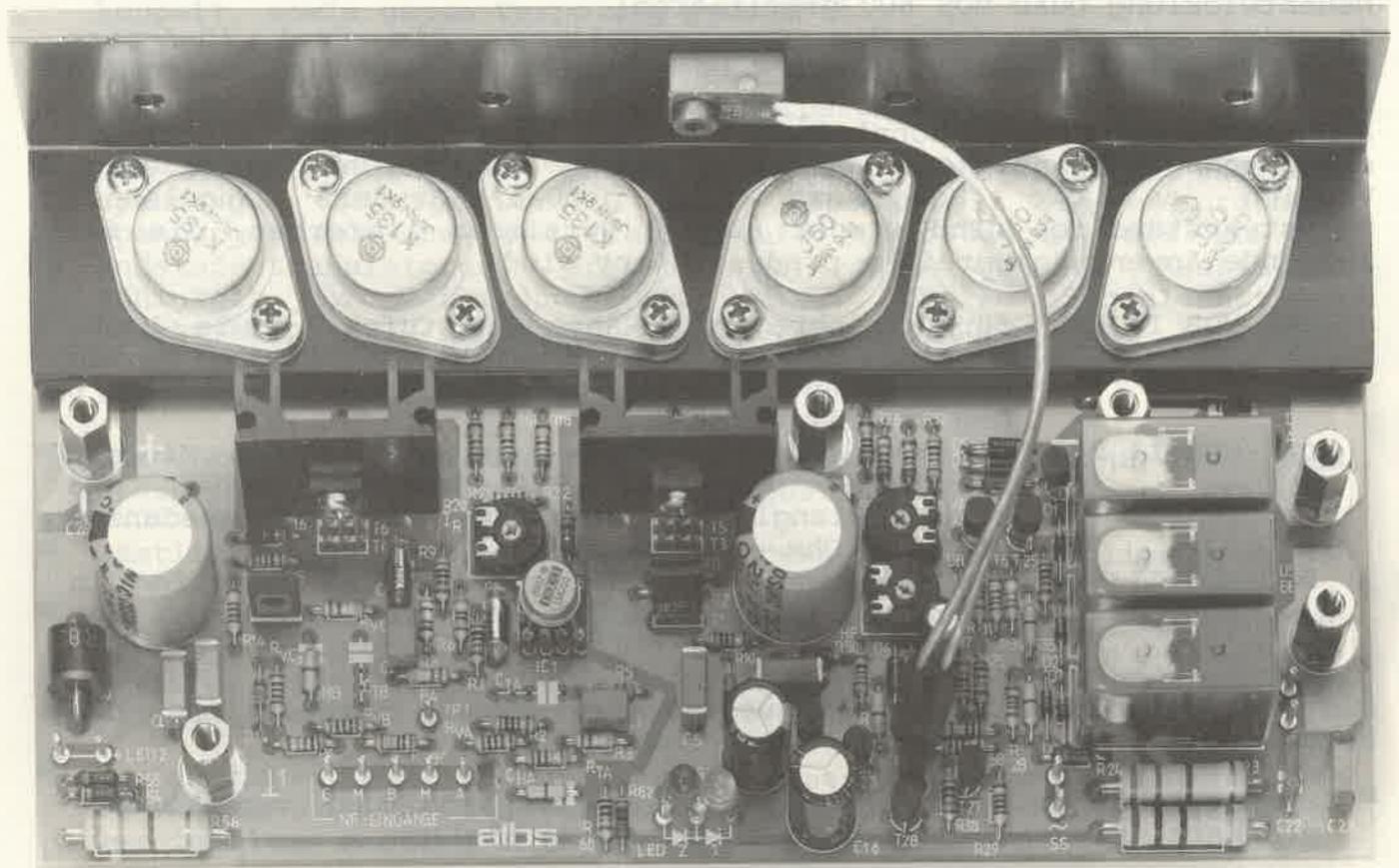


**albs**

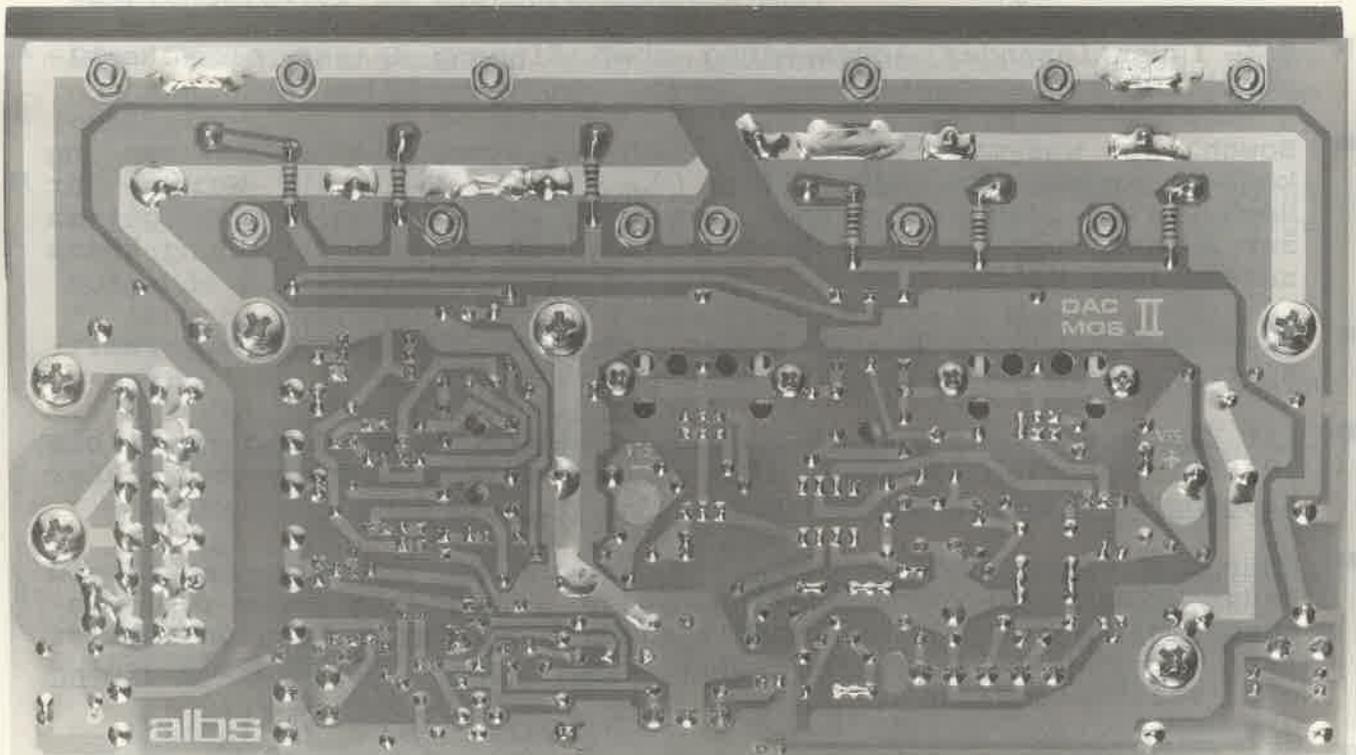
**DAC-MOS II 120-240-360**

Mosfet-Verstärkermodul

**Mosfet-Verstärkermodul**



4. Die Schaltung ist ein Mosfet-Verstärkermodul, das für die Verstärkung von Audio-Signalen geeignet ist. Die Schaltung ist in der Abbildung dargestellt und zeigt die Verbindung der MOSFETs, der Widerstände und der Kondensatoren.



**albs**

Alltronic B. Schmidt · Max-Eyth-Str. 1 · 75443 Ötisheim · ☎ 07041/9616-0 · Fax 07041/961616

Auch die neuen Mosfet-Verstärker-Module DAC-MOS II 120/240/360, die Nachfolgemodelle der bewährten DAC-MOS-Baureihe, konnten von der Neuentwicklung QUAD-MOS 600 profitieren:

So sind zum Beispiel die Schutzschaltung, die drei 16-Ampere Ausgangs-Relais und die Eingangsbeschaltung vollständig übernommen worden.

Auch die neue Gegenkopplungslinie, die eine höhere Signalverarbeitungsgeschwindigkeit zulässt, wurde in leicht abgänderter Version an die Schaltung des großen Bruders angelehnt. Selbstverständlich sind wieder alle 3 Versionen lieferbar, die für folgende Anwendungsbereiche prädestiniert sind:

- DAC-MOS II 120 für kleinere Full-Range Endstufen, sowie Hochtonendstufen im Hifi-Bereich, wobei die besten klanglichen Resultate bei Lastimpedanzen größer 6 Ohm erzielt werden.
- DAC-MOS II 240 für mittlere Full-Range-Endstufen, sowie Mittel/Hochtonendstufen im Hifi-Bereich, wobei die besten klanglichen Resultate bei Lastimpedanzen größer 4 Ohm erzielt werden.
- DAC-MOS II 360 für kräftige, laststabile, High-End-Endstufen in allen Frequenzbereichen oder für härtesten PA-Einsatz.

Die nachfolgend beschriebenen Ausstattungsmerkmale verdeutlichen den hohen technischen Standard dieser Neuentwicklung:

- Symmetrische und unsymmetrische Signalverarbeitung von Vorverstärkern, Mischpulten und Frequenzweichen möglich.
- Mit symmetrischer und unsymmetrischer Brückenschaltung erreicht man die mehrfache Leistung und die doppelte Slew-rate ohne Zusatzschaltungen.
- Bei invertierender Ansteuerung über Eingang B ist eine Regelschaltung für Lautsprecher möglich.
- Sowohl bei unsymmetrischer als auch bei symmetrischer Ansteuerung können vorgesehene 6dB-Filter ( $C_{HA}, C_{HB}, C_{TA}, C_{TB}$ ) als Weiche für Hoch-, Tief oder Mitteltöner verwendet werden. Somit benötigt man zur Aktivierung von Lautsprecherboxen mit Filtern 1.Ordnung keine zusätzliche Weiche mehr.
- Über die Eingänge B und C ist ein Mono-Mischverstärker realisierbar (z.B. als Endstufe für Mono-Subbaß)
- Mit dem Widerstand  $R_{VU}$  kann eine beliebige Verstärkung von 0 bis +3,6dB festgelegt werden. (Bei unsymmetrischer Ansteuerung über Eingang A, B mit M verbunden.)
- Über die Widerstände  $R_{VA}, R_{VB}, R_{VC}$  sowie  $R_{TA}$  und  $R_{TBC}$  ist nahezu jeder Eingangswiderstand realisierbar. Ebenfalls kann die Eingangsempfindlichkeit des Moduls über integrierte Spannungsteiler frei gewählt werden. ( $R_{VA}, R_{VB}$  sind Vorwiderstände,  $R_{TA}, R_{TBC}$  sind Teilerwiderstände)
- Die Vorstufe ist voll symmetrisch mit einem hochwertigen, neuen, integrierten Schaltkreis im Metallgehäuse TO-99 aufgebaut und un-

## Mosfet-Verstärkermodul

empfindlich gegen Temperatureinflüsse sowie mechanische Erschütterungen. Außerdem ist sie gegen die Betriebsspannungen entkoppelt, sowie gegen Verpolung geschützt.

- Ein extrem linearer Stromspiegeltreiber arbeitet im Class-A-Betrieb und wird mit 2 Rippen Kühlkörpern gekühlt.
- Der Verbund Vor- und Treiberstufe kann über separate Betriebsspannungen versorgt werden. Da in diesem Fall die Versorgungsspannungen der Vor- und Treiberstufe höher liegen, als die der Endstufentransistoren, ergibt sich eine bessere Aussteuerfähigkeit in Verbindung mit einer höheren Signal-Anstiegs geschwindigkeit, während die Verlustleistung der Endstufen transistoren reduziert wird. Der Eingangsschaltkreis ist über Zenerdioden versorgt.
- Die Vor- und Treiberstufe ist mit Elkos 220 $\mu$ F/100V und 0,33 $\mu$ F/100V Folienkondensatoren ausgestattet.
- Sämtliche signalbeeinflussenden Kondensatoren sind Folientypen.
- Alle Betriebsspannungseingänge und die sternförmig verdrahteten Masseanschlüsse sind mit vernickelten Messing-Schraubbolzen M4 versehen, die Nf-Eingänge und alle sonst notwendigen Anschlüsse mit versilberten Steckstiften ausgerüstet.
- Der Lautsprecherausgang ist sowohl über drei parallelgeschaltete 16 Ampere Relais, als auch unter Umgehung der Relais direkt an vernickelten Messing-Schraubbolzen M4 abgreifbar.
- Die hermetisch dichten Relais garantieren einen langlebigen, niederohmigen Kontaktübergang und einen konstanten, hohen Dämpfungsfaktor am Lautsprecheranschluß.
- Ein Überspannungsschutz der Endstufentransistoren gegen Spannungsspitzen bei induktiven Lasten ist mit schnellen 6-A-Dioden realisiert.
- Eine teils völlig überarbeitete, teils neue Schutzschaltung sorgt beim Auftreten von internen oder externen Fehlern für sofortige Abtrennung des Lautsprechers.  
Folgende Funktionen sind integriert:
  - \* Einschaltverzögerung des Lautsprechers von 5 sec. zur Vermeidung von Einschaltgeräuschen im Lautsprecher.
  - \* Sofort-Abtrennung des Lautsprechers bei Netzausfall länger als 0,3 sec. oder beim Ausschalten.
  - \* Abschaltung bei Auftreten von Gleichspannung oder extremen Anteilen von Infraschall im Ausgangssignal.
  - \* Abschaltung bei Ausfall irgendeiner Betriebsspannung von Vor-Treiber- oder Endstufe.
  - \* Frequenzunabhängige, verzögerte Abschaltung bei Erreichen einer voreinstellbaren Ausgangsspannung (Leistungsbegrenzung).
  - \* Verzögerungsfreie Abschaltung bei Erreichen eines voreinstellbaren Abschaltpunktes bei Schwingen, extremen HF-Anteilen im Ausgangssignal oder Clipping. (Hochtonschutz).
  - \* Abschaltung bei Überschreiten des erlaubten Temperaturbereiches von max. 90°C am Kühlwinkel.

## Mosfet-Verstärkermodul

- \* Die Schutzschaltung steuert ebenfalls das verzögerte, jedoch schlagartige Wiedereinschalten der Relais bei Wegfall des Fehlers am Ausgang.
- Die Leiterplatte ist aus 2,0mm FR-4 Basismaterial gefertigt und beidseitig mit 70 $\mu$  Kupfer beschichtet. Löt- und Bestückungsseite haben eine Lötstopmaske, die Bestückungsseite zusätzlich einen Positionsaufdruck.
- Die großen Masseflächen sowie die doppelt geführten breiten + und - Versorgungsspannungsleiterbahnen ermöglichen durch verzinnte Aussparungen ein nachträgliches Vergrößern der Leiterbahnquerschnitte als Modifikation.
- Zusätzliche Modifikationsmöglichkeit:  
Alle 4 Versorgungsspannungen (+/-/+VTS/-VTS) werden mit MKP-Kondensatoren (mind. 4,7 $\mu$ F) auf der Lötseite des Moduls gegen Masse abgeblockt.
- Praktischer 5-poliger Nf-Stecker für sämtliche Ansteuervarianten.
- Bei Aktivkonzepten, Brücken- oder Stereoendstufen können die +, - und Masseanschlüsse bei übereinander angeordneten Modulen durch Abstandsbolzen elektrisch verbunden und somit mechanisch gefestigt werden.

|                     |                        |                         |
|---------------------|------------------------|-------------------------|
| <u>Maße:</u>        | DAC-MOS II 120/240/360 | 200 mm * 110 mm * 47 mm |
| <u>Gewicht:</u>     | DAC-MOS II 120         | 520 g                   |
|                     | DAC-MOS II 240         | 560 g                   |
|                     | DAC-MOS II 360         | 600 g                   |
| <u>Bestell-Nr.:</u> | DAC-MOS II 120         | 11 050                  |
|                     | DAC-MOS II 240         | 11 150                  |
|                     | DAC-MOS II 360         | 11 250                  |

Sämtliche Entwicklungsarbeiten, Messungen und Kennlinien wurden in unserem Messlabor mit folgenden Messgeräten erstellt:

- \* Audio Analyzer 3337 von Neutrik
- \* Dynamic Signal Analyzer (FFT) HP 3561A von Hewlett Packard
- \* Burst Generator HP 3312A von Hewlett Packard
- \* Vielfachmeßgerät Metravo 5D von BBC
- \* Oszilloskope HM 604 / HM 605 von Hameg
- \* Distortion Measurement Set 339A von Hewlett Packard

Der Meßaufbau bestand - sofern nicht ausdrücklich anders angegeben - bei allen Messungen aus einem unmodifizierten, willkürlich aus der Serie genommenen DAC-MOS II 360 Modul, verkabelt mit einem Ringkerntransformator RK 95M-HV und einem Netzteil mit 160 000  $\mu\text{F}$  Ladekapazität.

Die Spannungen betragen +/- 63 V für Vor-, Treiber- und Endstufe.

Sofern nichts anderes angegeben wird, sind die technischen Daten für DAC-MOS II 120 / 240 / 360 identisch.

Ausgangsleistung:

DAC-MOS II 120    120 Watt Sinus an 4 oder 8 Ohm  
 DAC-MOS II 240    240 Watt Sinus an 4 oder 8 Ohm  
 DAC-MOS II 360    360 Watt Sinus an 2 oder 4 Ohm

Selbstverständlich lassen sich zwei Module in Brücke schalten.

Verstärkung:

35 fach (Eingang A, B mit M verbunden)  
           nicht invertierend  
 18 fach (Eingang B, A bleibt offen)  
           invertierend  
 26 fach (symmetrisch) bezogen auf Eingangsspannung zwischen A und B

Eingangswiderstände:

10,0 kOhm

Eingangsempfindlichkeit:

808mV<sub>eff</sub> / 2,28V<sub>SS</sub> für 100 Watt an 8 Ohm  
 571mV<sub>eff</sub> / 1,61V<sub>SS</sub> für 100 Watt an 4 Ohm

Flankensteilheit:

> 25 V /  $\mu\text{s}$

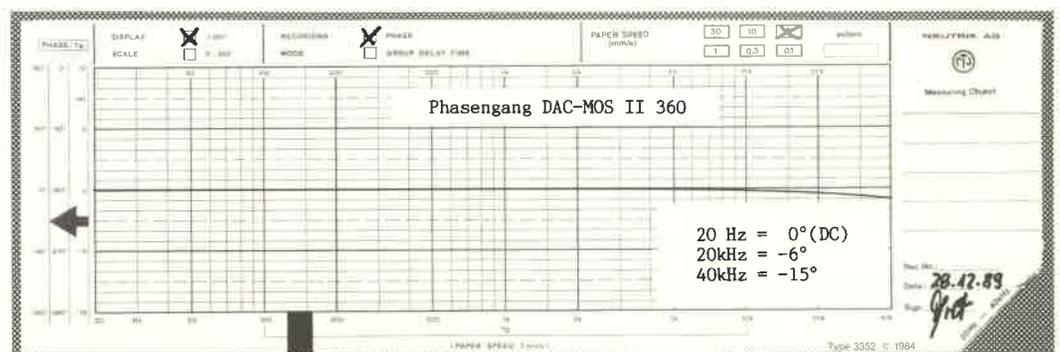
Frequenzgang:

0 Hz (DC) bis    20 kHz bei -0,07 dB  
 0 Hz (DC) bis    50 kHz bei -0,37 dB  
 0 Hz (DC) bis    100 kHz bei -1,35 dB  
 0 Hz (DC) bis    > 150 kHz bei -3,00 dB

Phasengang:

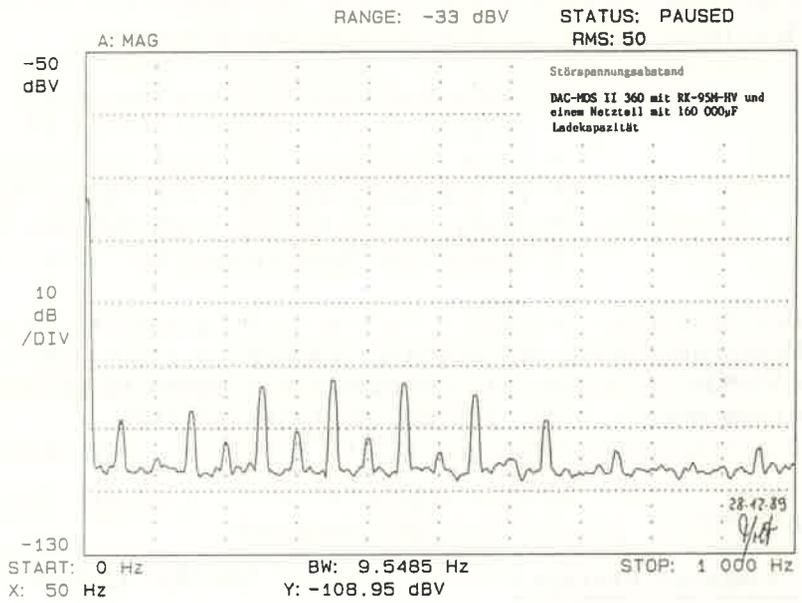
0° bei 20 Hz (DC)  
 -6° bei 20 kHz  
 -15° bei 40 kHz

gemessen über Eingang A

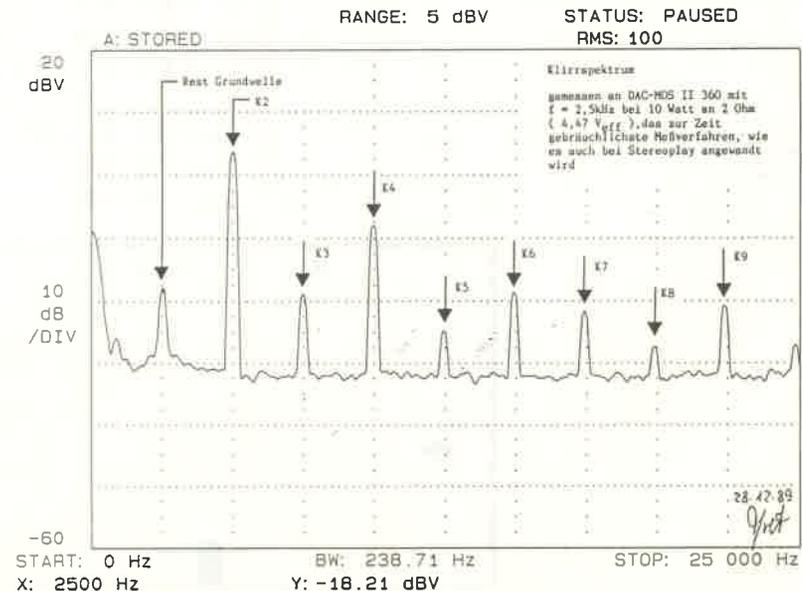
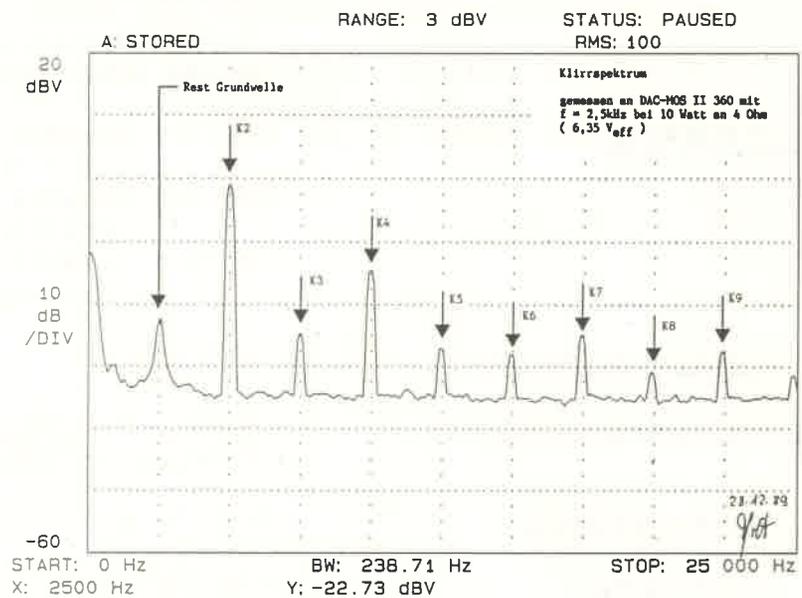


**Mosfet-Verstärkermodul**

Störspannungsabstand:  
gemessen bei offenen Eingängen



Klirrspektrum:  
gemessen über Eingang A  
(nur gültig für DAC-MOS II 360)



**Mosfet-Verstärkermodul**

| <u>Harmonische Verzerrungen:</u>                     |                            |                       | DAC-MOS II 120 | 240           | 360           |         |
|--|----------------------------|-----------------------|----------------|---------------|---------------|---------|
| <u>( THD )</u><br>alle Werte gemessen über Eingang A | bei 10 Watt an 8 Ohm:      | 1,0 kHz               | 0,008 %        | 0,006 %       | 0,004 %       |         |
|  |                            | 2,5 kHz               | 0,015 %        | 0,011 %       | 0,007 %       |         |
|  |                            | 5,0 kHz               | 0,029 %        | 0,019 %       | 0,009 %       |         |
|  | (8,94V <sub>eff</sub> )    | 10,0 kHz              | 0,044 %        | 0,030 %       | 0,016 %       |         |
|  |                            | 20,0 kHz              | 0,078 %        | 0,053 %       | 0,029 %       |         |
|  |                            | bei 10 Watt an 4 Ohm: | 1,0 kHz        | 0,012 %       | 0,009 %       | 0,006 % |
|  |                            |                       | 2,5 kHz        | 0,029 %       | 0,019 %       | 0,009 % |
|  | 5,0 kHz                    |                       | 0,052 %        | 0,034 %       | 0,016 %       |         |
|  | (6,35V <sub>eff</sub> )    | 10,0 kHz              | 0,084 %        | 0,057 %       | 0,031 %       |         |
|  |                            | 20,0 kHz              | 0,139 %        | 0,097 %       | 0,056 %       |         |
|  |                            | bei 10 Watt an 2 Ohm: | 1,0 kHz        | nicht erlaubt | nicht erlaubt | 0,009 % |
|  |                            |                       | 2,5 kHz        | nicht erlaubt | nicht erlaubt | 0,016 % |
|  | 5,0 kHz                    |                       |                |               | 0,029 %       |         |
|  | 10,0 kHz                   |                       |                |               | 0,056 %       |         |
|  | <u>Dämpfungs-faktoren:</u> | an 4 Ohm:             | 20 Hz          | 220           | 330           | 440     |
| 1 kHz  |                            |                       | 200            | 300           | 400           |         |
| 5 kHz  |                            |                       | 180            | 270           | 360           |         |
| 10 kHz   |                            |                       | 170            | 250           | 340           |         |
| 20 kHz   |                            |                       | 110            | 160           | 220           |         |
| 40 kHz   |                            |                       | 50             | 70            | 100           |         |
| an 8 Ohm:  |                            | 20 Hz                 | 440            | 660           | 880           |         |
|  |                            | 1 kHz                 | 400            | 600           | 800           |         |
|  |                            | 5 kHz                 | 360            | 540           | 720           |         |
|  |                            | 10 kHz                | 340            | 500           | 680           |         |
|  |                            | 20 kHz                | 220            | 320           | 440           |         |
|  |                            | 40 kHz                | 100            | 140           | 200           |         |

Sämtliche Dämpfungsfaktoren wurden am Direktausgang ermittelt, leistungsführende Leiterbahnen mit versilbertem Kupferdraht (1,5 mm<sup>2</sup>) verstärkt.

|                                 |                                     |        |         |                  |
|---------------------------------|-------------------------------------|--------|---------|------------------|
| <u>Optimaler Ruhestrom:</u>     | HIFI- Anwendung:<br>PA - Anwendung: | 100 mA | 200 mA  | 300 mA<br>180 mA |
| <u>Maximaler Ausgangsstrom:</u> |                                     | 7 Amp. | 1¼ Amp. | 21 Amp.          |

Maximale Offset (Ausg.): bei offenen Eingängen +/- 15 mV

Betriebsspannungsbereich für Vor/Treiberstufe: min.: +/- 52 Volt max.: +/- 80 Volt

Betriebsspannungsbereich für Endstufentrans.: min.: +/- 52 Volt max.: +/- 73 Volt

Betriebsspannungsbereich bei gemeinsamer Spannungsversorgung: min.: +/- 52 Volt max.: +/- 73 Volt

Abschaltpunkte der Schutzschaltung:

1. HF-Schutz (einstellbar):

Abschaltung verzögerungsfrei, Messung mit Sinus

|  |                          |        |
|--|--------------------------|--------|
| maximale Empfindlichkeit (Linksanschlag R 50): | 16,5V <sub>eff</sub> bei | 10kHz  |
|  | 9,0V <sub>eff</sub> bei  | 20kHz  |
|  | 4,5V <sub>eff</sub> bei  | 50kHz  |
|  | 3,5V <sub>eff</sub> bei  | 100kHz |

|   |                          |        |
|---|--------------------------|--------|
| minimale Empfindlichkeit (Rechtsanschlag R 50): | über Clippgrenze bei     | 10kHz  |
|   | über Clippgrenze bei     | 20kHz  |
|   | 17,0V <sub>eff</sub> bei | 50kHz  |
|   | 13,0V <sub>eff</sub> bei | 100kHz |

2. Infraschall-Schutz (fest eingestellt):

Abschaltung verzögert, Messung mit Sinus

|                          |      |
|--------------------------|------|
| über Clippgrenze bei     | 4 Hz |
| 37,0V <sub>eff</sub> bei | 3 Hz |
| 23,0V <sub>eff</sub> bei | 2 Hz |
| 13,0V <sub>eff</sub> bei | 1 Hz |

3. DC-Schutz (fest eingestellt):

Abschaltung verzögert

+ 4V =  
 - 2V =  
 bei DC-Werten größer +/- 8V  
 erfolgt verzögerungsfreie Abschaltung

4. Frequenzunabhängige Begrenzung der Ausgangsspannung (Leistungsbegrenzung):  
 (einstellbar)

Abschaltung verzögert, Messung mit Sinus

|   |                      |
|---|----------------------|
| maximale Empfindlichkeit (Linksanschlag R 30):  | 15,5V <sub>eff</sub> |
| minimale Empfindlichkeit (Rechtsanschlag R 30): | über Clippgrenze     |

5. Übertemperatur-Schutz:

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Abschaltung unverzögert, Ansprechtemperatur: | 90°C +/- 5°C aus         |
|  | 60°C +/- 10°C wieder ein |

6. Abtastung aller Versorgungsspannungen:

Abschaltung unverzögert

|   |         |
|---|---------|
| Abschaltung bei einseitigem Unterschreiten von: | 25,0V = |
| Abschaltung bei allseitigem Unterschreiten von: | 45,0V = |

7. Sofortabfall:

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Abschaltung verzögert um 0,3 sec. | Abschaltung bei Ausfall der Netzspannung u. bei Unterschreiten der Netzspannung von 150V~ |
|-----------------------------------|---|

8. Einschaltverzögerung:

5 sec. Verzögerung zur Vermeidung von Einschaltgeräuschen im Lautsprecher