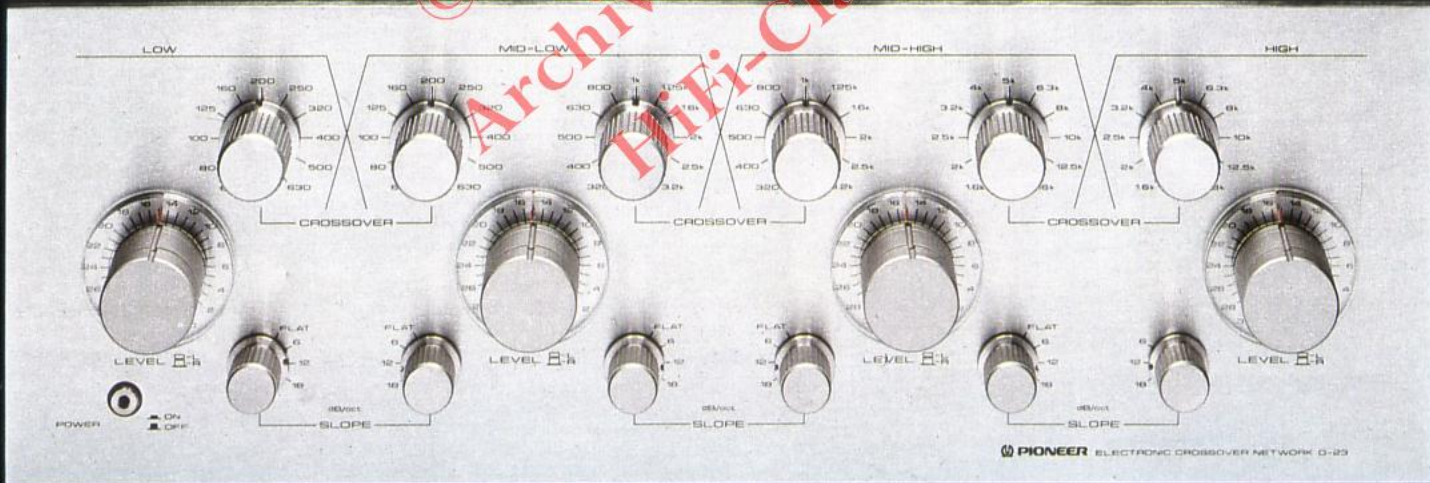
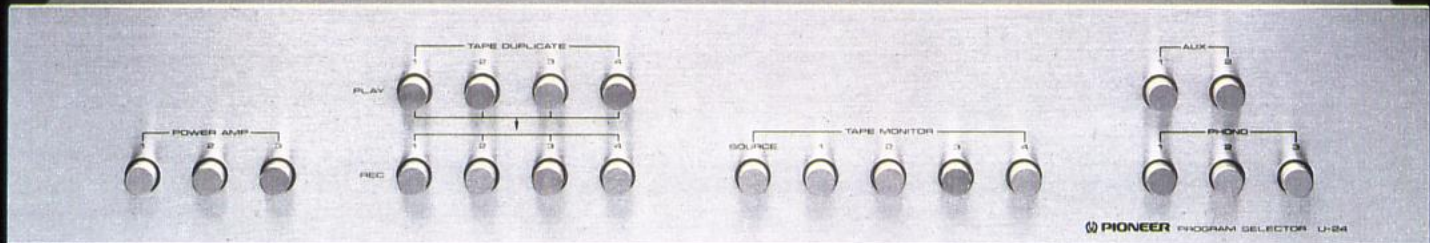


U-24  
 C-21  
 D-23  
 M-22



<b>PIONEER</b>	1977-78	<b>C-21+U-24</b>
----------------	---------	------------------

## VORVERSTÄRKER

## PROGRAMMWÄHLER

**Stereo-Vorverstärker C-21:** Das Fehlen überflüssiger Features zeichnet diesen größtenteils noch handgefertigten Vorverstärker C-21 aus. Extrem lineare Verstärkerstufen und ein zweistufiger Entzerrer Class-A-SEPP ermöglichen einen Übertragungsbereich über dem Phono-Eingang von 0 Hz bis 20 000 Hz bei nur 0,006 % Verzerrungen (1 Volt Ausgangsspannung). Über den AUX-Eingang lassen sich 10 Hz bis 100 000 Hz mit nur  $\pm 0,2$  dB Abweichungen übertragen. Jedes auf dem Markt befindliche hochwertige Abtastsystem wird optimal an den Verstärker angepaßt, denn die Phono-Eingänge können kapazitäts- und widerstandsmäßig in 36 Kombinationen beschaltet werden.

**Programmwähler U-24:** Dieser separate Programmwähler vermeidet die üblichen Nachteile: Die Schalter sitzen direkt an den Eingängen, dadurch kurze Wege und genau berechnete Stromverläufe, geringste Streukapazität, keine Höhenverluste und kaum noch übersprechen. Zwei AUX-Eingänge, drei Phono- und vier Tape-REC/PB-Anschlüsse bieten viele Kombinationen, wie z. B. das Überspielen von Band zu Band in einer beliebigen Einstellung. Wahlweise kann das Signal auf drei verschiedene Endstufen gelegt werden.

## TECHNISCHE DATEN C-21

Phono (20 Hz-20 kHz) 0,006 % AUX (20 Hz-20 kHz) 0,005 % Übertragungsbereich Phono 20 Hz-20 kHz ( $\pm 0,2$ dB) AUX 3 Hz-300 kHz (+0 dB, -1 dB) Phono 80 dB AUX 100 dB Eingänge (Empfindlichkeit/Impedanz) Phono 1 2,5 mV/100 Ohm Phono 2 10 kOhm, 25 kOhm, 50 kOhm, 75 kOhm, 100 kOhm	Eingänge (Empfindlichkeit/Impedanz) Phono 1 2,5 mV/100 Ohm Phono 2 10 kOhm, 25 kOhm, 50 kOhm, 75 kOhm, 100 kOhm Eingangskapazität (Phono) 100 pF, 150 pF, 200 pF, 300 pF, 400 pF, 500 pF Tuner/AUX/Tape PB 150 mV/50 kOhm Tiefenfilter 15 Hz (6 dB/oct) Übersteuerungsfestigkeit Phono 1 300 mV Max. Leistungsaufnahme 15 W Abmessungen (B x H x T) mm 420 x 81 x 357 Gewicht (kg) 6,3
--	---

## TECHNISCHE DATEN U-24

Programmwahlteil PHONO x 3, AUX x 2, TAPE x 4, POWER AMP x 3 Anschlüsse für Verstärker PHONO x 1, AUX x 1, TAPE PLAY x 1, REC x 1, PREOUT x 1	Abmessungen (B x H x T) mm 420 x 81 x 329 Gewicht (kg) 4,4
---	---

**ELEKTRONISCHE FREQUENZWEICHE**

Eine Traumweiche für den versierten »High-Fidelisten«. SEPP-Stufen und speziell entwickelte .Schaltungsvarianten lassen nur 0.005 % Gesamtverzerrungen zu. Wem Sie Lautsprecher besitzen, bei denen Sie jedes System einzeln ansteuern können, ist diese elektronische Frequenzweiche das Nonplusultra. Natürlich können Sie die D-23 auch als separaten Klangregelverstärker für die C-21-Vorstufe verwenden. Jede Übergangsfrequenz dieser 4-Wege-Weiche läßt sich getrennt verschieben und in ihrer Steilheit beeinflussen. Mit getrennten Volumenreglern, wie bei allen hochwertigen Pioneer-Bausteinen in Schalterausführung in dB geeicht, läßt sich jeder der vier Wege regeln.

**TECHNISCHE DATEN**

## Übergangsfrequenzen

LOW (HIGH CUT) MID-LOW (LOW CUT)

63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500,  
630 Hz

MID-LOW (HIGH CUT)

MID-HIGH (LOW CUT) 320, 400, 500, 630, 800,

1 k, 1,25 k, 1,6 k, 2 k, 2,5 k, 3,2 kHz

MID-HIGH (HIGH CUT) HIGH (LOW CUT)

1,6k,2k,2,5k,3,2k,4k,5k,6k,8k,10k,12,5k, 16 kHz

Steilheit 6 dB/oct, 12 dB/oct, 18 dB/oct

Volumenregler 0 dB bis -30 dB (1 dB Stufen), links  
und rechts getrennt

Eingangsimpedanz 50 kOhm

Klirrfaktor 20 Hz-20 000 Hz)

1 V Ausgang 0, 00 5%

Übertragungsbereich (LOW END, HIGH END)

10 Hz-100 kHz (+0, -1 dB)

Signal/Rausch-Abstand 100 dB (1 V Ausgang)

Max. Leistungsaufnahme 14 Watt

Abmessungen (B x H x T) mm 420 x 150 x 352

Gewicht (kg) 8,7

*© beim Hersteller**Archiv Michael-Otto*



© beim Hersteller  
Archiv Michael Otto  
Hifi-Classic.de

POWER TRANSFORMER  
INPUT 115V  
INPUT 230V  
OUTPUT 115V  
OUTPUT 230V

POWER TRANSFORMER  
INPUT 115V  
INPUT 230V  
OUTPUT 115V  
OUTPUT 230V

2X 25V DC 4500µF  
CAP. 33000µF

2X 25V DC 4500µF  
CAP. 33000µF

2X 25V DC 4500µF  
CAP. 33000µF

2X 25V DC 4500µF  
CAP. 33000µF

INPUT

GROUND

SPEAKERS 8Ω

POWER

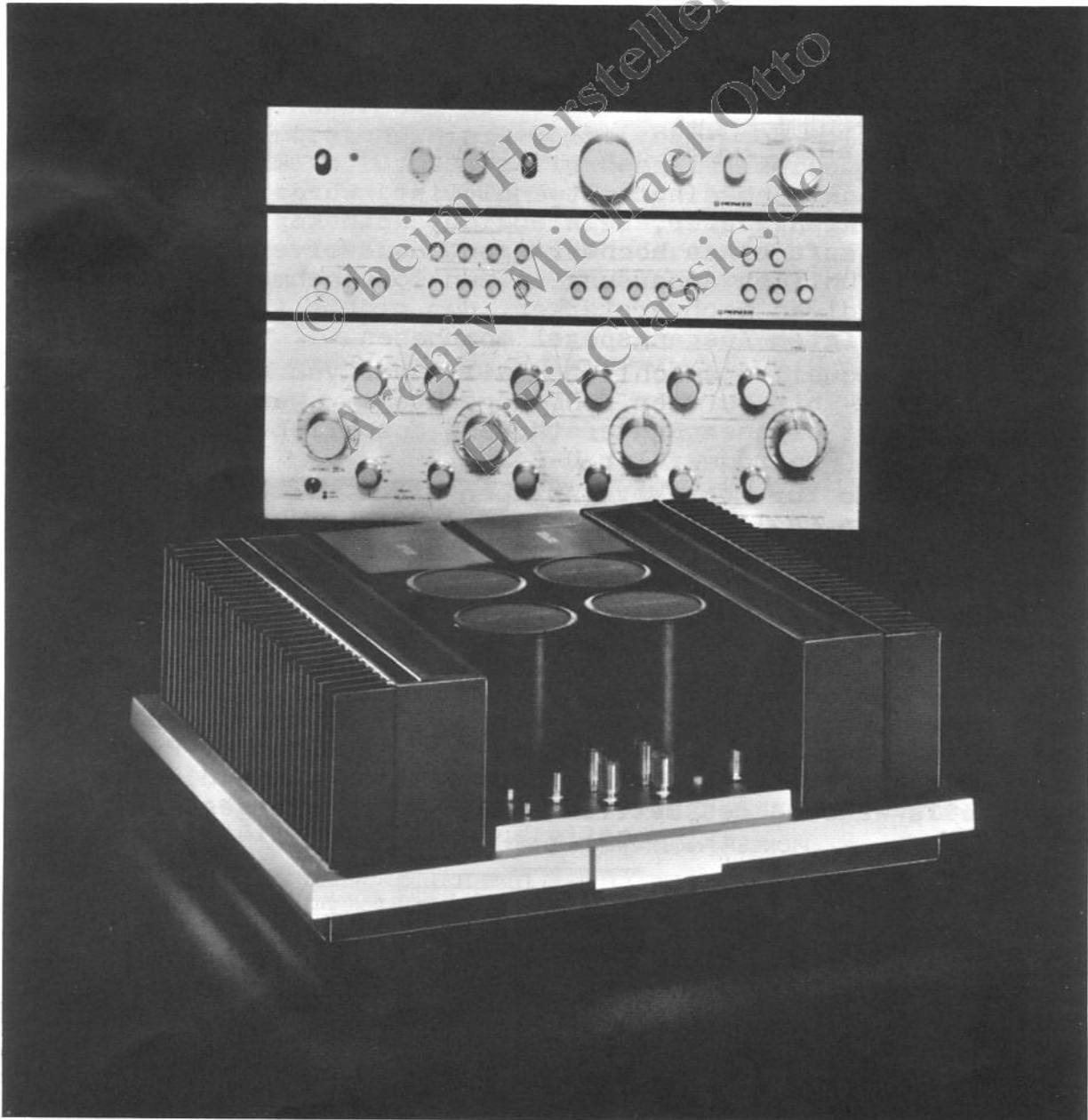
<b>PIONEER</b>	1977-78	<b>M-22</b>
<b>ENDVERSTÄRKER</b>		
<p>Class-A Verstärker, von Audio-Fachleuten überall in der Welt als ein mutiger Schritt in Neuland und als eine der wenig wirklich neuen technischen Errungenschaften der letzten Jahre bezeichnet. Über den extrem breiten Übertragungsbereich von 10 Hz bis 30000 Hz liefert diese Endstufe pro Kanal 30 Watt Dauerleistung bei nur 0,01 % Gesamtverzerrungen. Übernahmeverzerrungen sind nicht mehr zu messen. Zwei vollkommen getrennte Leistungseinheiten mit eigenen Transformatoren und Filtern bilden »harte« Netzteile. Eindrucksvolle Kühlkörper halten die Endstufen auf der vorgesehenen Arbeitstemperatur. Da beim Class-A Verstärker bestimmte Verzerrungsarten vom Schaltungskonzept vermieden werden, kommt diese Art den guten Röhrenverstärkern mittlerer Leistung gleich, vermeidet jedoch deren Nachteile.</p>		
<b>TECHNISCHE DATEN</b>		
<p>Nennausgangsleistung beide Kanäle in Betrieb bei  20 Hz-20 kHz, 8 Ohm 2x30W (10 Hz-30 kHz)  20 Hz-20 kHz, 4 Ohm ---  1 kHz, 8 Ohm (DIN) ---  1 kHz, 4 Ohm (DIN) ---  Klirrfaktor bei Nennausgangsleistung 8 Ohm 20 Hz-  20 kHz &lt; 0,01%  Intermodulationsverzerrungen (SMPTE: bei  Nennausgangsleistung an 8 Ohm (50 Hz: 7000 Hz;  4: 1) &lt; 0,01%</p>	<p>Übertragungsbereich 2 Hz-150 kHz (+0 dB, -1 dB)  Signal Rausch-Abstand (IHF) 106 dB  Eingänge (Empfindlichkeit/Impedanz)  Input 1, 2 1 V/50 kQhm  Max. Leistungsaufnahme 280 W  Abmessungen (B x H x T) mm 420 x 153 x 370  Gewicht (kg) 22</p>	

*© beim Hersteller*  
*Archiv Michael-Otto*

# CLASS-A-VERSTÄRKER „Back-to-the-Basics“

Das ist das Konzept, unter dem PIONEER eine neue Verstärkerserie entwickelt hat: Beschränkung auf das Wesentliche, einfach, übersichtlich, dabei klanglich hochgezüchtet, repräsentieren diese Geräte den "State-of-the-Art" im Bau von Verstärkern!

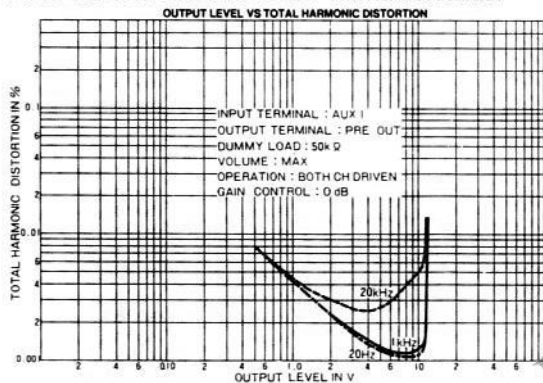
Vorverstärker C-21  
Endverstärker M-22  
Programmwähler U-24  
4-Wege-Frequenzweiche D-23



Die Aufteilung des Vorverstärkers in die eigentliche Verstärker-einheit, den Programmwähler und die Frequenzweiche gewährleistet höchste Flexibilität, dabei können alle Konstruktionskriterien optimal, ohne Rücksicht auf die vielen Probleme, die beim Bau moderner Hochleistungsverstärker durch Verkettung von Programmwahl, Verstärkung und Klangregelung auftreten, gelöst werden. Man denke dabei nur an Leitungslängen bei empfindlichen Eingängen, Brummschleifen, Übersprechen, Schwingneigung sowie - last not least - auch an die Übersichtlichkeit der Frontplatten, wenn so ausgefeilte Klangregelnetzwerke mit einer Vielzahl von Schaltern und Reglern unterzubringen sind wie dies bei einer 4-Wege-Frequenzweiche notwendig ist.

Beim Vorverstärker konnten durch die extreme Vereinfachung Übertragungsdaten erreicht werden, die bisher kaum für möglich gehalten wurden: Gesamtverzerrungen maximal 0,006 %, Rauschabstand bei Phono 80 dB nach IHF bei einer Empfindlichkeit von 2,5 Milli-Volt. Das sind Werte, die das beste heute Erreichbare darstellen!

PIONEER-Vorverstärker C-21: Klirrfaktorverlauf



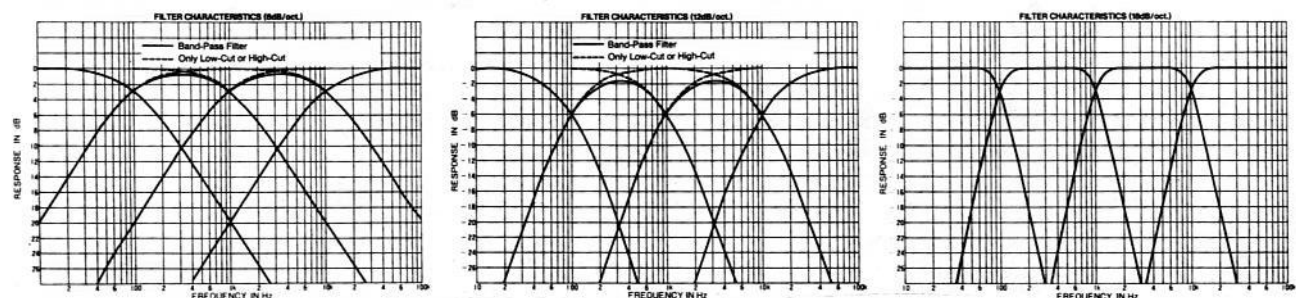
Bis zu 10 V Ausgangsspannung bleibt der Klirrfaktor zwischen 20 Hz und 20.000 Hz immer unter 0,01 %.

Auf alles, was nicht unbedingt notwendig ist, wurde mit Vorteil verzichtet: kein Klangregler, kein Muting, kein Kopfhörerausgang! Das Signal durchläuft einen hochwertigen Phonovorverstärker/Entzerrer, mit feinfühligter Anpassung an den Tonabnehmer und einem linearen breitbandigen Nachverstärker, der nichts tut, als das Signal auf den benötigten Ausgangspegel anzuheben.

Wer mehr Programmquellen anschließen will, wer von Band zu Band überspielen will - bis zu vier Tonbandgeräten -, wer mehr Lautsprecherzweige mit eigenen Endverstärkern anschließen will, der benötigt dann den Programmwähler U-24.

Die Frequenzweiche für Mehr-Wege-Anlagen dient als ausgefeilter, hochflexibler Klangregler, mit dem extrem verzerrungsarm alle Probleme, die bei der Entzerrung von Lautsprecher, Räumen und Programm-Material auftreten können, auszuregulieren sind. Mehr-Wege-Anlagen erbringen deshalb die besten Ergebnisse, weil konventionelle leistungszehrende Netzwerke in den Boxen entfallen und somit die Lautsprecher direkt an die Endverstärker angeschlossen werden. Intermodulationsverzerrungen in den einzelnen Lautsprechersystemen werden verkleinert und die einzelnen Lautsprecher werden optimal auf den jeweiligen Frequenzbereich eingestellt. Frequenzbereich, Flankensteilheit der Übergangsfrequenz sowie die Pegel können jeweils während des Betriebs gewählt und nachgestellt werden.

PIONEER-Frequenzweiche D-23: Filtercharakteristik

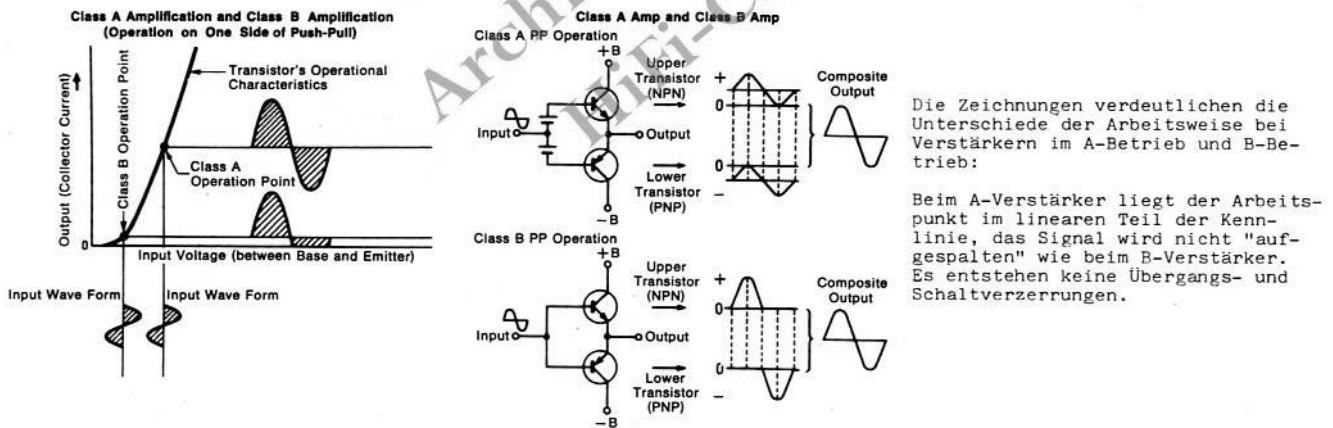


Verlauf der Filterkurven bei 6 dB/12 dB/18 dB/Oct.

Der Endverstärker M-22 geht ebenfalls andere Wege: Ein Verstärker in Class-A-Schaltung, bei dem bewußt höhere Erwärmung in Kauf genommen wird, weil nur diese Schaltungstechnik die sonst immer auftretenden Übernahme-Verzerrungen (Cross-over- und notching-distortions) gar nicht aufkommen läßt. Diese gefürchtete Verzerrungsart entsteht bekanntlich beim Wiederausammenfügen der bei B-Verstärkern getrennt verstärkten Halbwellen, während der A-Verstärker beide Halbwellen im linearen Teil der Kennlinie gemeinsam verarbeitet. Bei dieser Verstärkungsart werden die Transistoren höher erwärmt, weil ständig auch ohne Belastung Ruhestrom fließt. Die höhere Arbeitstemperatur erbringt interessanterweise den Vorteil höherer Konstanz und Stabilität, so daß Kennlinien-Veränderungen und als deren Folge Unsymmetrie, Verzerrungsanstieg und Schwingneigungen während des Betriebes nicht auftreten.

Der gesamte Verstärkungsweg ist bei dieser Geräteserie in A-Technik aufgebaut, so daß die Vorteile der A-Technik in allen Stufen wirksam werden. Zu den genannten Vorteilen, die hauptsächlich im Endverstärker wirksam werden, kommt noch die weitgehende Unterdrückung der geradzahligen und der höheren Harmonischen, von denen lediglich die zweite Harmonische noch meßbar vorhanden ist. Bereits die vierte Harmonische tritt nicht mehr auf, so daß sich die Gesamtverzerrungen nur noch aus der zweiten und dritten Harmonischen ergeben. Höhere Harmonische fehlen vollständig. Daher bleibt das Verzerrungsspektrum grundsätzlich kleiner und wird vom Gehör als "musikalischer" empfunden, weil ungeradzahlige Harmonische gegenüber den geradzahligen im Musikspektrum weniger prominent hervortreten. Hinzu kommt, daß auch mit steigender Frequenz bis nahezu 20.000 Hz die Gesamtverzerrungen kaum ansteigen und immer weit unter 0,01 % bleiben. Derartige Verstärker erinnern demzufolge an den "musikalischen" Klang früherer, hochwertiger Röhrenverstärker, ohne jedoch deren Nachteile aufzuweisen.

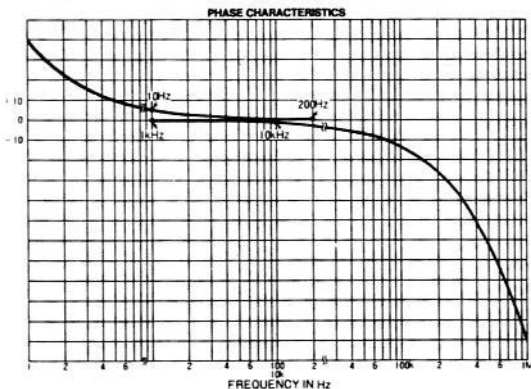
#### Vergleich Class-A-Verstärker – Class-B-Verstärker



Auch das Überlastverhalten des A-Verstärkers ist viel günstiger als bei B-Verstärkern, bis zum "Clipping" ist ein Verzerrungsanstieg gehörmäßig nicht festzustellen.

Im Signalweg des Endverstärkers M-22 werden keine Koppelkondensatoren benötigt, dieser Verstärker arbeitet als Gleichstromverstärker ohne Zeitkonstante. Daraus ergibt sich ein weiterer Vorteil: Phasenverzerrungen bei tiefen Frequenzen, die sonst auch bei hochwertigen B-Verstärkern noch eine Rolle spielen, sind weitgehend eliminiert. Das Diagramm zeigt den ausgezeichneten Phasenverlauf, der im interessierenden Bereich praktisch geradlinig verläuft.

PIONEER-Endverstärker M-22: Phasencharakteristik



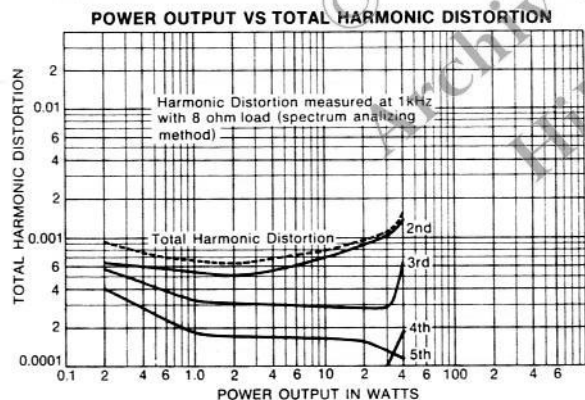
Phasenverlauf zwischen 10 Hz und 30.000 Hz: Nur an den extremen Enden sind geringe Phasendrehungen überhaupt feststellbar. Im gesamten Bereich der musikalischen Grundtöne von 50 Hz bis 10.000 Hz bleibt der Phasenverlauf streng linear.

Keine zeitlichen Verschiebungen zwischen tiefen und hohen Frequenzen.

Alle Verstärker dieser Serie verwenden völlig getrennte Netzteile für jeden Kanal. Die bekannten Vorteile dieser aufwendigen Technik sind kein Übersprechen, was sonst bei Impulsen hoher Leistung durchaus zu Verschlechterungen der Übertragungseigenschaften durch gegenseitige Beeinflussung beider Kanäle führt, größere Dynamik-Reserven und kürzere Erholungszeit nach leistungsstarken Impulsen in jedem Kanal. Hohe Leistungsreserve vom Netzteil wird durch den Einsatz von hochkapazitiven Elkos von 4 x 33.000 uF sichergestellt.

Aus alledem ergeben sich Daten, die auch für hochwertige Endverstärker noch lange nicht selbstverständlich sind: Gesamtverzerrungen bei 30 Watt pro Kanal im gesamten Bereich von 10 Hz bis 30.000 Hz an 4 Ohm maximal 0,01 %, bei halber Leistung 0,005 %, Frequenzgang bei 1 Watt von 2 Hz bis 150.000 Hz - 1 dB, Geräuschabstand 106 dB.

PIONEER-Endverstärker M-22: Klirrfaktorverlauf



Klirrfaktor-Verlauf, gemessen mit Spektrum-Analysator:

Praktisch vorhanden sind nur noch die 2. und 3. Harmonische. Die 4. und 5. tragen zu den Gesamtverzerrungen keinen nennenswerten Anteil mehr bei. Höhere Harmonische - Kennzeichen der B-Verstärker - treten nicht mehr auf.

Aus diesen Daten erklärt sich die "konservative" Leistungsbemessung auf 2 x 30 Watt, denn bei Betrieb im Heim, unter den üblichen Bedingungen, für den diese Verstärker vorgesehen sind, bestehen sie "mit fliegenden Fahnen" jeden kritischen Hörtest. Die Qualitätsdaten erleiden auch unter stärksten Belastungen keine Verschlechterung, weshalb man mit Fug behaupten kann, daß diese Verstärker für Qualitäts- und nicht für Watt-Fetichisten gebaut wurden. Man muß diese Anlage hören und wird nicht glauben, daß man "nur" mit 2 x 30 Watt Nennleistung hört!

**PIONEER-CLASS-A:**

zurück zum wesentlichen und damit näher am angestrebten Ideal:  
dem „geraden Leiter mit Verstärkung!“

## Technische Daten:

C-21

### Stereo-Vorverstärker

- Volumenregler mit 32 Schaltstellungen in dB-Schritten geeicht, garantiert größte Ganggenauigkeit zwischen linkem und rechtem Kanal. Nicht wie bei konventionellen Potentiometern läuft ein Schleifer über eine Widerstandsschicht. Eine gedruckte Schaltung in Dickfilmtechnik mit 32 getrennt herausgeführten Anschlüssen ermöglicht exakte Einstellungen und deren Reproduktion.
- Vorregler für jeden Kanal getrennt. Ausführung in gleicher Schaltertechnik wie der professionelle Volumenregler. Regelbereich + 6 dB - unendlich.
- Stromversorgung für jeden Kanal, getrennt. Deshalb minimale gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Kanäle.
- Muting-Schaltung, getrennt für jeden Kanal, zur Unterdrückung des Ein- und Ausschaltknackses.

### Eingänge

- Tape
- 2 x AUX
- 2 x Phono
- Phono-Equalizer mit symmetrischer Spannungsversorgung +/- 37 Volt. Class-A SEPP-Ausgangsstufe. Abweichungen von der RIAA-Entzerrung +/- 0,2 dB. Verzerrungen kleiner als 0,006 % bei 1 Volt Ausgangsspannung. Übersteuerungsfestigkeit 300 mV (1 kHz 0,01 %).
- Phono-Eingang umschaltbar auf "Subsonic-Filter" (15 Hz, 6 dB/Okt.).
- Phono-Eingang umschaltbar auf verschiedene Widerstände und Kapazitäten, so daß Abtastsysteme mit bewegter Spule direkt angeschlossen werden können.

### Eingangs-Empfindlichkeit und Impedanz

Phono 1 + 2: 2,5 mV/(100 Ohm, 10 K-Ohm, 25 K-Ohm, 50 K-Ohm, 75 K-Ohm, 100 K-Ohm)/100 pF, 150 pF, 200 pF, 300 pF, 400 pF, 500 pF unswitchbar)

AUX 1 + 2: 150 mV/50 K-Ohm

Tape : 150 mV/50 K-Ohm

### Ausgangsspannungen/Impedanz

Tape 150 mV/1 K-Ohm

Pre-Out 1 V/450 Ohm, max. 20 V/150 Ohm

### Frequenzgänge:

Phono: 20 - 20.000 Hz +/- 0,2 dB  
AUX: 10 - 100.000 Hz + 0 dB, - 0,2 dB  
3 - 300.000 Hz + 0 dB, - 1 dB

### Geräuschabstände:

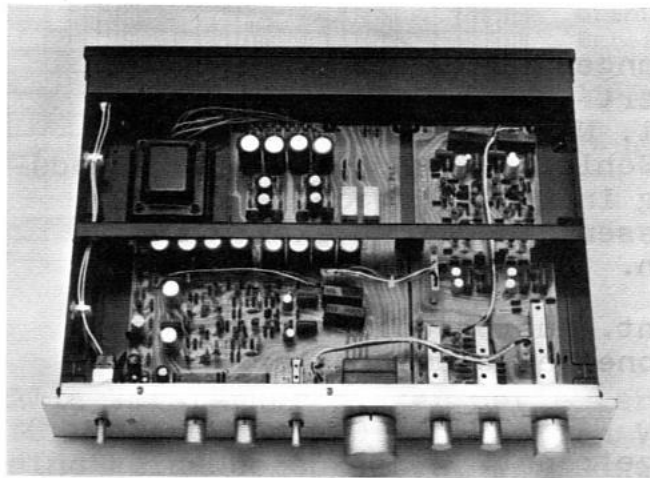
(nach IHF, kurzgeschlossen, Netzwerk A)

Phono: 80 dB bei 1 V Ausgangsspannung

AUX: 100 dB jeweils bei 1 V Ausgangsspannung

## Abmessungen

Breite x Höhe x Tiefe (mm) = 420 x 81 x 357



Vorverstärker C-21:

Innenansicht

## D-23

Elektronische Stereo-Frequenzweiche für 4-Wege oder 2-Wege.

- Getrennte Stromversorgung für jeden Kanal. Dadurch große Dynamik und kein Übersprechen.
- Schalterausführung aller Bedienungsregler, dadurch größte Kanalgleichheit und beste Reproduzierbarkeit.
- Übergangsfrequenzen aller 4 Wege in je 11 Stufen zu 1/3 Oktave schaltbar.
- Separate Volumenregelung der 4-Wege durch 32-stufige Schalter in dB geeicht.
- Steilheit aller Übergangsfrequenzen in 4 Stufen schaltbar.

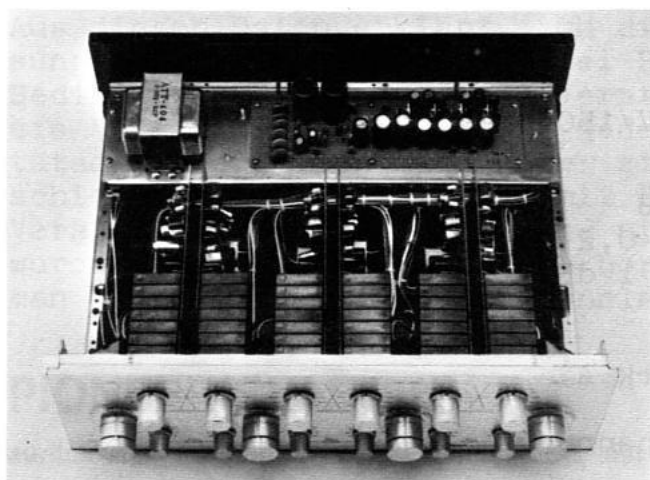
Eingangsimpedanz 50 K-Ohm.

Max. Ausgangsspannung/Impedanz 10 V/4 K-Ohm.

Gesamtverzerrungen bei 1 V Output: 0,005 %.

## Abmessungen

Breite x Höhe x Tiefe (mm) = 420 x 150 x 352



Frequenzweiche D-23:

Innenansicht

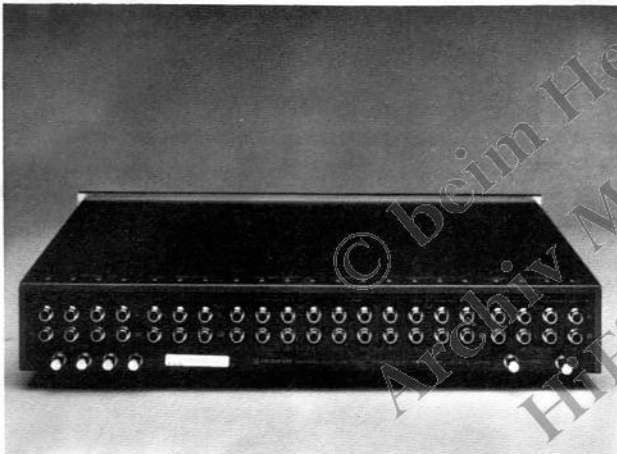
## U-24

### Programmwähler

- Schalteinheiten zur Vermeidung von Brummschleifen, Übergangswiderständen und Streukapazitäten unmittelbar an den Eingangsbuchsen. Chassisrahmen aus Alu-Guss.
- 2 Auxiliary-Eingänge
- 3 Phono-Eingänge
- Anschluß für 3 Endverstärker
- Anschluß für 4 Bandgeräte
- Duplicate mit jeder der 4 anschließbaren Bandgeräte in beliebiger Kombination möglich.

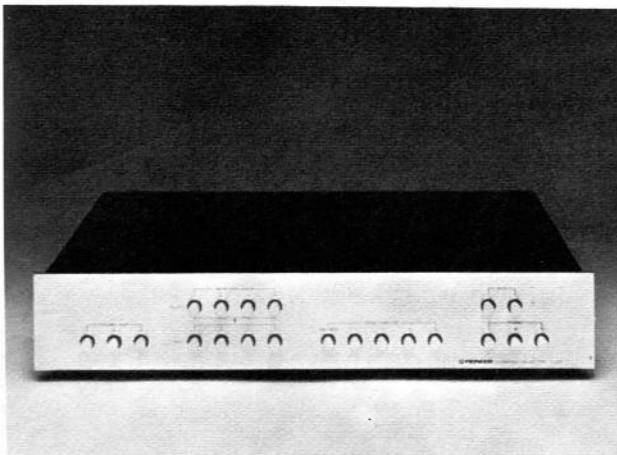
### Abmessungen

Breite x Höhe x Tiefe (mm) = 420 x 81 x 329



Programmwähler U-24:

Ansicht der Anschlußseite



Ansicht der Frontplatte

## M-22

### Class-A Stereo-Endverstärker

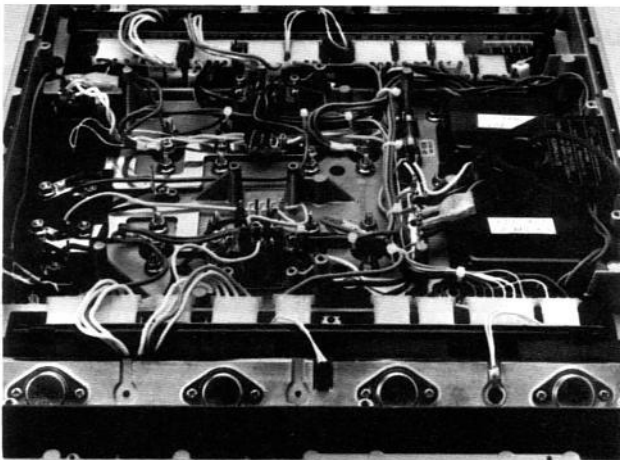
2 x 30 Watt Ausgangsleistung an 8 Ohm von 10 Hz bis 30.000 Hz mit nur 0,01 % Gesamtverzerrungen.

- Class-A Technik mit noch weniger Gesamtverzerrungen: 0,01 % bei einem Übertragungsbereich von 10 Hz - 30.000 Hz. Die Endtransistoren arbeiten im A-Betrieb nur auf dem linearen Teil der Kennlinie. Es fließt ein relativ hoher Dauerstrom, der die Leistungstransistoren auf die vorgesehene Arbeitstemperatur einstellt und diese so stabilisiert.
- Getrennte Netzteile für jeden Kanal mit Kondensatoren von je 2 x 33.000  $\mu$ F. Wichtig für kürzeste Erholungs- und Einschwingzeiten bei minimaler gegenseitiger Beeinflussung.
- Protection Circuit mit Relais und elektronischen Unterbrechern zum Schutz von Lautsprechern und Endtransistoren und zum Unterdrücken des Ein- und Ausschaltknackses.
- Leistungseingänge ohne Koppelkondensator. Dadurch keine Zeitkonstanten für tiefe Frequenzen.
- Eingangs-Empfindlichkeit/Impedanz: 1 V/50 K-Ohm
- Leistungsbandbreite 5 Hz - 100.000 Hz bei 0,01 % Klirr.
- Dämpfungsfaktor 20 - 20.000 Hz/8 Ohm: 60
- Geräuschspannungsabstand nach IHF, kurzgeschlossen, Netzwerk A: 106 dB

### Abmessungen

Breite x Höhe x Tiefe (mm) = 420 x 153 x 370

Gewicht: 22 kg



Endverstärker M-22:

Schaltungsaufbau