

Endstufenmessung und Vergleich
Labgruppen FP10000q / PL Audio D10-K4

Inhaltsverzeichnis

1	Messverfahren	4
2	2 Kanäle an 8Ohm	4
3	2 Kanäle an 4Ohm	4
4	4 Kanäle an 4Ohm	5
5	Limitier/Verzerrungen	5
6	Vergleich im Aufbau	5
6.1	Sicherheit	5
6.2	Markenhersteller	6
6.3	Weitere Unterschiede	7
6.4	Wartung	8
7	Fazit	8

Verglichen wurden zwei 4-Kanal Endstufen.

- Lab Gruppen FP10000q
- PL Audio D10-K4

1 Messverfahren

Jede Endstufe wird an einer eigenen, einzeln abgesicherten Schuko 16A Steckdose betrieben. (Gemessene Spannung der Netzzeitung ohne Belastung: 236V)

Als Last an den Endstufenkanälen werden jeweils Dummywiderstände mit 12kW an 8Ohm bzw 6kW an 4Ohm betrieben. Da nur vier 4Ohm Widerstände zur Verfügung stehen, werden die Endstufen 4 Kanal an 4Ohm gemessen und 2 Kanal an 8Ohm.

Limiter und sonstige Beeinflussungen des Signalweges sind ausgeschaltet bzw auf geringste Empfindlichkeit eingestellt, soweit dies möglich.

An die zu messende Endstufe wird ein Sinussignal aus einem Funktionsgenerator angelegt. Gemessen wird an den Widerständen mit einem Oszilloskop um Verzerrungen sichtbar zu machen und um den Gleichstromanteil zu messen.

Die aufgeführten Messergebnisse beziehen sich auf die Leistung vor jeglicher Verzerrung des Signals pro Kanal.

2 2 Kanäle an 8Ohm

	D10-K4	FP10000q
1kHz	1300,50W (13,0A)	1354,60W (13,3A)
500Hz	1282,71W (12,9A)	1359,81W (13,3A)
100Hz	1257,51W (12,8A)	1336,45W (13,2A)
50Hz	1250,0W (12,8A)	1365,03W (13,3A)
30Hz	1242,51W (12,7A)	1300,50W (13,0A)

3 2 Kanäle an 4Ohm

	D10-K4	FP10000q
1kHz	1482,25W (15,4A)	1701,56W (17,4A)
500Hz	1497,69W (15,6A)	1660,56W (17,4A)
100Hz	1482,25W (15,6A)	1693,32W (17,3A)
50Hz	1482,25W (15,6A)	1709,82W (17,4A)
30Hz	1470,72W (15,5A)	1747,34W (17,4A)

Hier zeigt die D10-K4 auch in den Messdaten, dass sie ein teils unterdimensioniertes Netzteil hat. Die eingebaute, bei beiden nicht abschaltbare Schutzschaltung limitiert

den Maximaldauerstrom der Endstufen auf 17,4A bei der FP10000q und 15,6A bei der D10-K4. Stromspitzen werden jedoch weiterhin durchgelassen da die Schutzschaltung erst ab einer gewissen zeit eingreift. (Normale Belastung im Livebetrieb ist ja keine reine Sinuslast.)

4 4 Kanäle an 4Ohm

	D10-K4	FP10000q
1kHz	625,0W (14,7A)	855,56W (17,4A)
500Hz	650,25W (17,7A)	852,64W (17,4A)
100Hz	625,0W (15,7A)	855,56W (17,4A)
50Hz	625,0W (14,7A)	841,0W (17,6A)
30Hz	506,0W (13,0A)	841,0W (17,4A)

Hier ist die Variation des Stromflusses der D10-K4 sehr interessant. Obwohl die Schutzschaltung bei allen Messungen vorher um die 15A begrenzt hat steigt bei 500Hz der Strom auf 17,7A ohne proportionaler Leistungssteigerung. Die FP10000q limitiert stetig auf ca. 17,5A.

Ebenfalls greift hier wie bei 2 Kanälen an 4Ohm die Schutzschaltung um zu verhindern dass die Haussicherung fällt und begrenzt den Strom für die Endstufe.

Der abfall bei tieferen Frequenzen bei der D10-K4 beruht auf den schwach ausgelegten Filter(/Stabilisierungs)konensatoren

5 Limiter/Verzerrungen

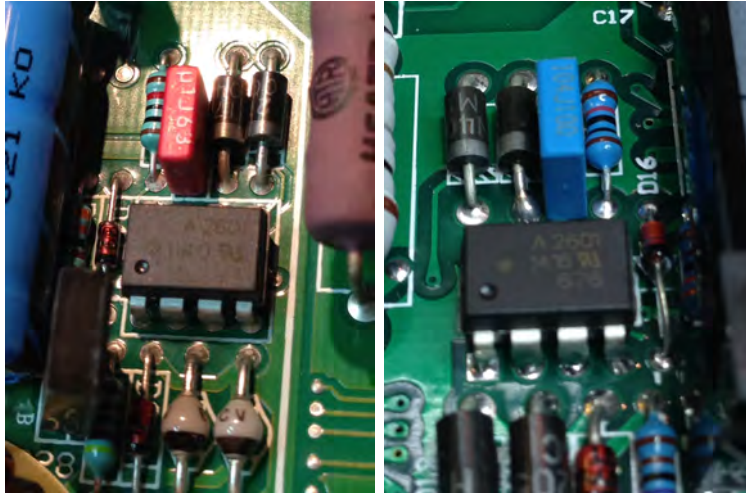
Während bei der FP10000q in keinsterweise bei jeglichen Veränderungen des ein-kommenden Signals (vorausgesetzt dieses ist Sauber), nennenswerte Verzerrungen auftreten (Auch nicht bei Ausgeschalteten Limiter und bei greifen der Strombegrenzung oder aufleuchten der Clip-LED) waren bei der D10-K4 bei ausgeschaltetem Limiter deutliche Verzerrungen wahrnehmbar welche zweifellos zu Schäden an Lautsprechern führen können (Bei greifen der Strombegrenzung teilweise sogar schon bevor die Clip-LED aufleuchtet.). Der Limiter arbeitet bei der D10-K4 zuverlässig jedoch nicht so sauber wie der der FP10000q.

6 Vergleich im Aufbau

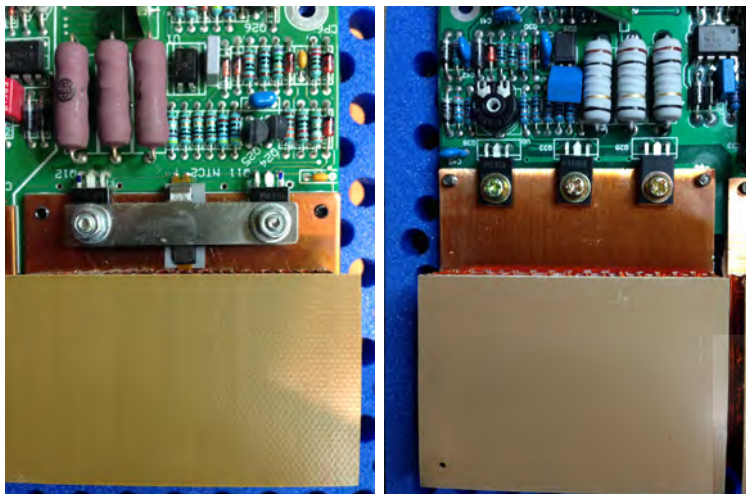
6.1 Sicherheit

Die Betriebssicherheit ist bei der FP10000q weitaus höher als bei der D10-K4. Bei der D10-K4 sind keine schlechten oder unterdimensionierten Bauteile verbaut. Ganz

im Gegenteil. Jedoch sind bei der FP10000q an gewissen Stellen weit überdimensionierte und hochwertigste Bauteile verbaut. (Beispiel in den Folgenden zwei Bildern. Links FP10000q mit Keramik Leistungsdioden bei der D10-K4 Standarddioden.



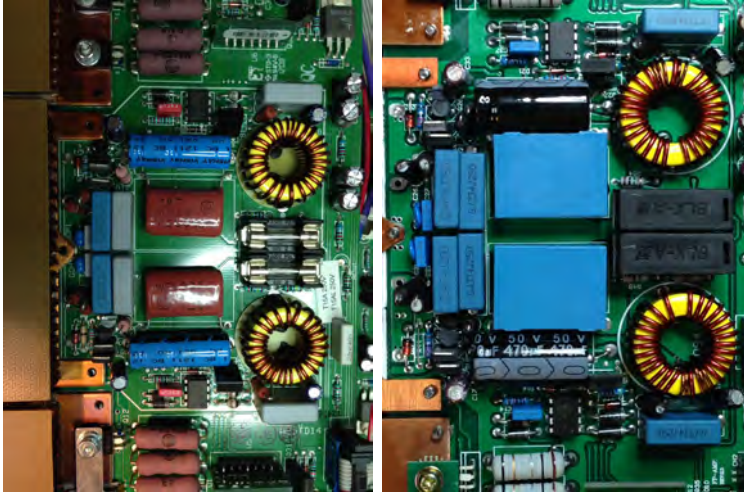
Weiterer wichtiger Punkt ist, dass bei der FP10000q nicht flammbare MOX Widerstände verbaut sind. Bei der D10-K4 wurden standard MOX Widerstände verbaut. Von den Wertigkeiten natürlich identisch und im normalen Betrieb keinerlei Nachteile. Sollte jedoch etwas passieren, wird der Schaden in der FP10000q vermutlich weit geringer ausfallen als in der D10-K4. (Links FP10000q, rechts D10-K4. Endwiderstände)



6.2 Markenhersteller

In der FP10000q sucht man vergeblich nach „No Name“ Produkten. Bei der D10-K4 kommt dies an einigen Stellen vor. Ob dies Beeinträchtigungen mit sich zieht oder

ob die Qualität der Bauteile minderwertiger ist kann so nicht gesagt werden. Dieser unterschied sei aber an dieser Stelle doch aufgeführt. (Links FP10000q mit Vishey Kondensatoren, rechts D10-K4)



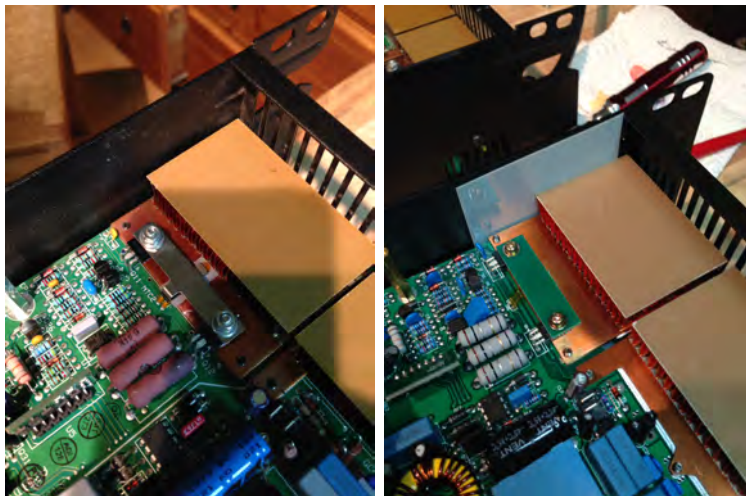
6.3 Weitere Unterschiede

Transportsicherer ist die FP10000q durch einige unterstützende Teile, welche bei der D10-K4 trotz vorgesehenener Stellen mit Löchern, Gewinden und ähnliches nicht verbaut wurden. Als Beispiel die Befestigung des Lüfterblechs am Gehäusedeckel der FP10000q. Bei der D10-K4 ist alles vorhanden bis auf ein Loch im Deckel wodurch das Blech nicht angeschraubt werden kann und jeglichen Erschütterungen ausgesetzt ist. Ein weiterer Fall ist die Stabilisierung der Endstufenplatinen. Bei der FP10000q durch Abstandsstifte fixiert, „hängen“ diese bei der D10-K4 in der Luft. (Bild: Abstandsstifte FP10000q)



Bei der D10-K4 sind 4 Lüfter verbaut, bei der FP10000q nur zwei (bei der Aktuellen Version ebenfalls 4). Auch die Steuerung der Lüfter spricht bei der D10-K4 schneller und aggressiver an.

Bei der D10-K4 sind zwischen den Kühlkörpern und zwischen Kühlkörper und Gehäuse Isolationen angebracht welche bei der hier vorliegenden FP10000q nicht vorhanden sind. Außerdem sind die Kühlkörper der D10-K4 größer als die der FP10000q. (Links FP10000q , Rechts und D10-K4)



6.4 Wartung

Bei der FP10000q können die Staubfilter von außen entfernt und gereinigt werden. Bei der D10-K4 ist dies nicht ohne kompletten Zerlegen der Front möglich, was die Wartung sehr aufwendig macht und problematisch wenn man die Garantie nicht verletzen möchte.

7 Fazit

Die D10-K4 ist dem Preis entsprechend ein guter Verstärker welcher hochwertig gefertigt ist. Man merkt jedoch am Netzteil welches aber nur gut halb so stark ist wie das der FP10000q dass versucht wurde zu sparen ohne zu große Nachteile entstehen zu lassen. Dies ist auch meistens gut gelungen.

Ein großer Pluspunkt der FP10000q ist, dass man sich darauf verlassen kann, dass wenn ein sauberes Signal anliegt, keine Verzerrungen aus der Endstufe ausgegeben werden. Die Limiter arbeiten zuverlässig, schnell und äuserst sauber.

Leider regelt die Strombegrenzung der D10-K4 bedingt durch die geringeren Reserven des Netzteils zu früh, was bei hoher Belastung des Amps zu einer geringen

Leistung führt. Dies liegt hauptsächlich am teils unterdimensionierten Netzteil. Deswegen wird die FP10000q bei Dauerbelastung mehr Leistung liefern.

Da jedoch „normale“ Musik nicht aus einem Sinuston besteht wird dieser Unterschied im Livebetrieb kaum so drastisch auffallen wie bei den Messungen.

Ein Nachteil aller Hochleistungsstufen mit mehr als einem Kanal pro Netzteil ist: Die Leistung die der Verstärker aufnimmt, kann maximal wieder als Dauerleistung abgegeben werden. Da es keinen idealen Verstärker gibt, wird die Dauerleistung immer weniger sein. Hat also die Endstufe nur ein Netzteil welchem 16A/230V zur Verfügung stehen, wird es schwer sein mehr als 4 mal 1kW aus der Endstufe in Dauerbelastung heraus zu bekommen. Da stellt sich die Frage wie die Hersteller ihre Angaben testen und messen um auf 4 mal 2100W an 4Ohm bei 16A zu kommen.

Des Weiteren ist die FP10000q Netzwerkfähig. Dies ermöglicht die Kontrolle vieler Verstärker bequem von der Regie aus am Computer. Die D10-K4 bietet dieses Feature leider nicht.

Leider bietet die D10-K4 im Gegensatz zur FP10000q keine Levelmeter zur genaueren Beobachtung des Signals.

Alles in Allem sind die Punkte welche aufgeführt wurden bei der D10-K4 durch den doch sehr beachtlichen preislichen Vorteil zu entschuldigen und sie ist eine preiswerte und gute Endstufe. Wer auf Nummer Sicher gehen will, Riderfestigkeit braucht und das nötige Geld zur Verfügung hat sollte zur FP10000q greifen. Für alle anderen ist die D10-K4 eine mehr als gute Alternative.