



QSC PLX1804

Leichte Kompaktendstufe für den alltäglichen Einsatz

Die Firma QSC ist einer der großen amerikanischen Endstufenhersteller und blickt bereits auf eine jahrzehntelange Tradition – kombiniert mit entsprechender Erfahrung – zurück. Mit der Powerlight-Serie stieg man in die Schaltnetzteiltechnik ein und brachte seinerzeit mit dem Modell 9.0 die stärkste Endstufe überhaupt auf den Markt. Das alles liegt jetzt schon einige Jahre zurück, in denen QSC PL-Modelle in allen verschiedenen Größen und Serien etablierte. Allen Endstufen ist gemeinsam, dass sie mit Hochfrequenzschaltnetzteilen arbeiten und in der Endstufenschaltung bei den kleinsten Modellen ein Class-AB-

ansonsten ein Class-H-Konzept mit zwei oder drei Spannungsstufen verwenden. Diese Kombination bietet heute den wohl optimalen Kompromiss zwischen Leichtbau und audiophiler Qualität. Das mit einem Hochfrequenztrafo arbeitende Schaltnetzteil bringt den mit Abstand größten Teil der Gewichtsersparnis und das Class-H-Konzept hält die Verlustleistung (und damit die erforderliche Kühlung) in Grenzen. Dass man diesen Ansatz bei QSC konsequent umgesetzt hat, zeigt das Gewicht der PLX1804 von nur 5,9 kg und die ebenso kompakten Abmessungen mit einem 2-HE-Gehäuse mit nur 25,7 cm Bautiefe. Wie die

Typenbezeichnung es schon andeutet, leistet der kompakte Amp 1.800 Watt in der Summe an 4 Ohm. Ein 2-Ohm-Betrieb bzw. 4 Ohm in Brücke ist für die Modelle mit einer „4“ am Ende der Typennummer nicht vorgesehen.

Blickt man ins Innere der Endstufe, dann finden sich mittig (zusammen mit dem von hinten nach vorne durchlüfteten Kühl-tunnel) die beiden Endstufenkanäle. Rechts davon ist die Eingangsstufe, links das Schaltnetzteil angebracht. Der Lüfter ist stufenlos geregelt und beginnt erst bei dauerhaft hoher Last wirklich laut zu werden. Sieht man sich den Aufbau an, dann

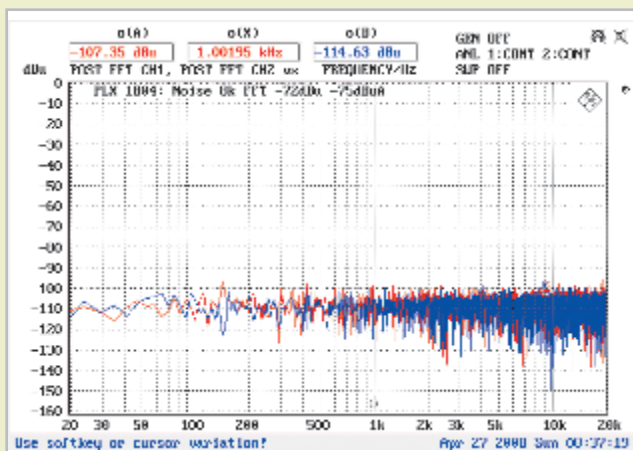


Abb.1: Störspektrum am Ausgang (CH1, CH2) -72 dBu, -75 dBu(A)

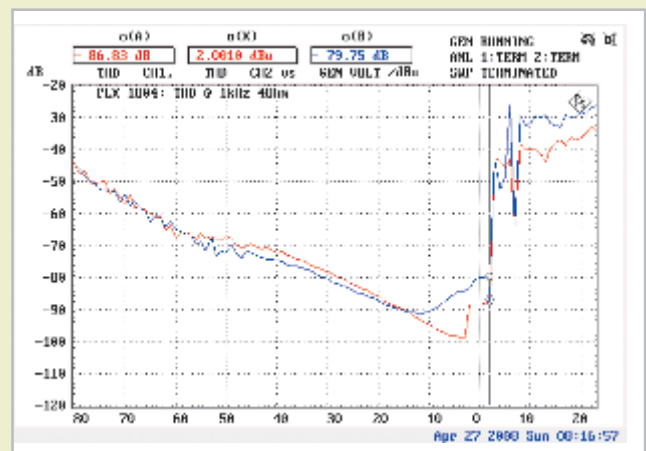


Abb.2: Klirrfaktor (THD) bei 1 kHz und 2 x 4 Ω Last (CH1, CH2)

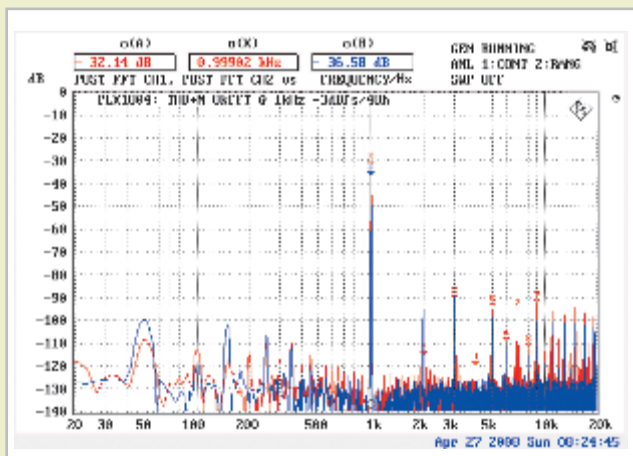


Abb.3: Klirrspektrum bei 1 kHz und 2 x 450 W/4 Ω (CH1, CH2)

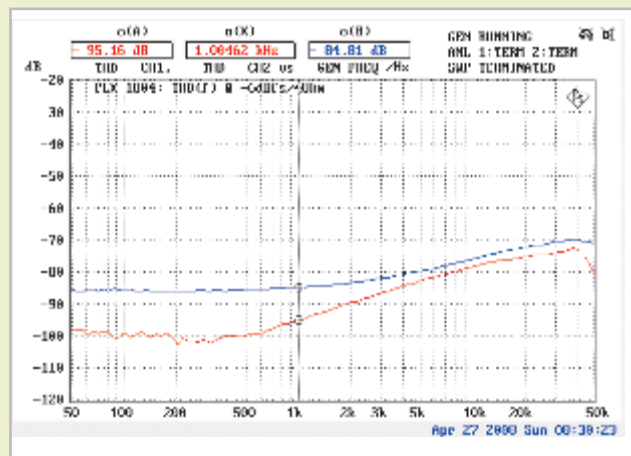


Abb.4: THD(f) bei 2 x 225 W/4 Ω (CH1, CH2)

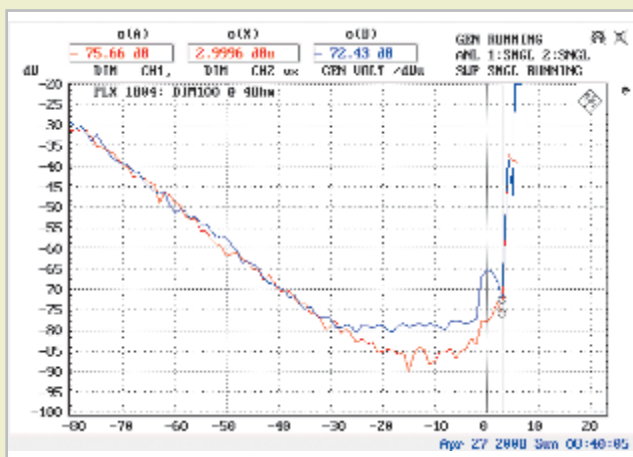


Abb.5: Intermodulationsverzerrungen DIM100 an 2 x 4 Ω Last (CH1, CH2)

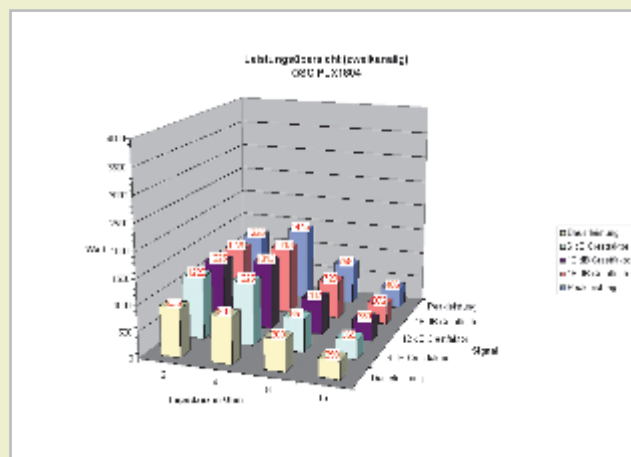


Abb.6: Leistungsdiagramm (Werte für einen Kanal bei gleichzeitiger Belastung beider Kanäle)

wird schnell klar, dass es sich hier um eine wirklich hocheffiziente Schaltung handeln muss, die kaum noch den Eindruck nach schwerer Leistungselektronik macht.

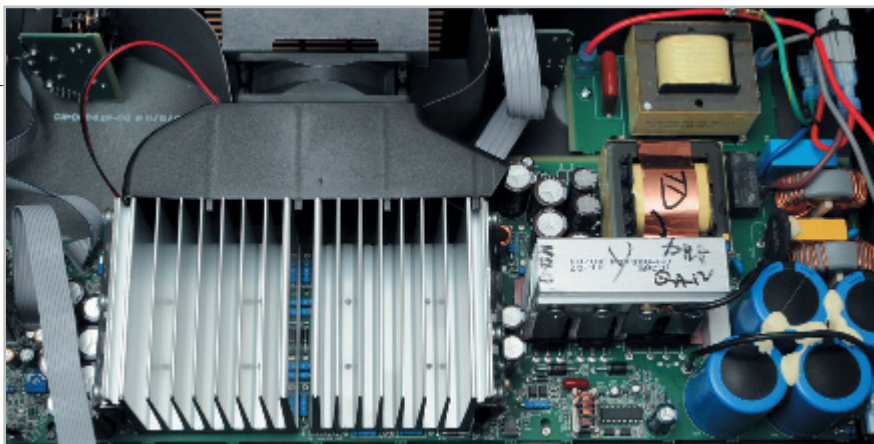
Bei den äußeren Bedien- und Anschlusselementen gibt es auf der Frontseite neben dem Netzschalter zwei rastende Gain-Potis mit einer Skalierung in 2-dB-Schritten, die jeweils von der maximalen Verstärkung auf Rechtsanschlag abzuziehen sind. Für diesen Fall liegt das Gain bei 34,8 dB. Vordefinierte Einstellungen von 26 oder 32 dB gibt es leider nicht. Die LEDs auf der Front zeigen Signal Present, -10 dB und Clip für die beiden Kanäle an. Wendet man sich der Rückseite der PLX1804 zu, dann finden sich hier die üblichen Anschlüsse mit elektronisch symmetrierten Eingängen mit XLR- und Klinkenbuchsen sowie den Lautsprecherausgängen auf Speakon-Buchsen. Eine der beiden Speakon-Buchsen ist dabei mit beiden Kanälen belegt, sodass man aktive Systeme direkt ohne Adapter verkabeln kann. Der Netzanschluss erfolgt über eine normale Kaltgerätebuchse, unterhalb derer noch ein Sicherungsautomat angeordnet ist. Weitere

Sicherungen im Innern des Gerätes gibt es konsequenterweise nicht. Der Automat befindet sich auf der Primärseite des Schaltteils und löst bei längerfristiger starker Überlast oder im Falle eines Falles bei einem Defekt im Netzteil aus. Alle anderen Schutzfunktionen sind elektronisch realisiert. Für den Anwender bedeutet das, dass er keine Gefahr läuft eine Schmelzsicherung im Gerät auszulösen, die dann mit viel Aufwand ausgetauscht werden müsste. Löst der Automat aus, kann er einfach durch Druck auf den Knopf wieder aktiviert werden. Weitere schaltbare Funktionen wie Filter, Limiter etc. gibt es nicht. Die Ausstattung beschränkt sich damit auf das wirklich Wichtige. Als einziger Wunsch bliebe eigentlich nur ein Schalter für 26 oder 32 dB Gain.

Messwerte

Kommt man zu den Messwerten der PLX1804, dann zeigt der Frequenzgang ein Gain von 34,8 dB und einen Hoch- bzw. Tiefpass mit Eckfrequenzen (-3 dB) von 6 Hz und ca. 120 kHz. Nennenswerte Phasendre-

hungen im Audiofrequenzbereich von 20 Hz bis 20 kHz gibt es daher auch nicht. Der Störpegel am Ausgang beläuft sich auf -72 dBu bzw. -75 dBu(A) mit einem völlig gleich verteilten weißen Rauschen im Spektrum aus Abbildung 1. In Relation zur maximalen Ausgangsspannung ergibt sich daraus eine ganz hervorragende Dynamik von 112 dB bei linearer Bewertung. Da das Störpektrum (Abbildung 1) zudem völlig frei von monofrequenten Anteilen ist, kann die Endstufe auch ohne Probleme in sensiblen Bereichen eingesetzt werden. Eine typische Anwendung, auch in Anbetracht der Leistungsklasse, wäre z. B. die Ansteuerung der Hochtonhörner in aktiven Systemen. Andere periphere Werte (siehe Tabelle in der Übersicht) wie das Übersprechen zwischen den Kanälen und die Gleichtaktunterdrückung fallen ebenfalls gut aus. Der Dämpfungsfaktor bezogen auf eine 4-Ohm-Last liegt bei ca. 70, was ohnehin primär durch den Lautsprecheranschluss, also durch die Speakon-Buchse, bestimmt wird. Richtig gut wird die kleine QSC-Endstufe, wenn es um die Verzerrungswerte geht. Für



Innenansicht der PLX1804 von unten mit den mittig am Kühlkanal angeordneten Endstufen; rechts das Schaltnetzteil, links die Eingangsstufe

einen 1-kHz-Sinus fällt die Kurve in Abbildung 2 bis auf -100 dB. Mit weiter steigenden Pegeln kommt dann die typische Class-H-Sprungstelle, wo die Verzerrungen an der Schaltschwelle zu höheren Versorgungsspannung leicht ansteigen. Direkt an der Clipgrenze liegt der Wert dann selbst beim ungünstigeren Kanal immer noch bei sehr geringen -80 dB. Im Klirrspektrum aus Abbildung 3 dominieren auf insgesamt sehr niedrigem Niveau die ungeradzahli- gen Anteile, die sich bei halber Nennleistung alle noch unterhalb der Linie von -90 dB befinden. Betrachtet man die Verzerrungskurven aus Abbildung 4 in Abhängigkeit von der Frequenz, dann zeigt sich auch hier ein gemäßigtes Verhalten mit dem typischen Anstieg von 6 dB pro Oktave. Für 10 kHz bedeutet das immer noch einen Wert von -77 dB (= $0,0141$ %). Zum Schluss bliebe noch ein Blick auf die transienten Intermodulationsverzerrungen (DIM100) aus Abbildung 5, die mit -80 dB ebenfalls schön niedrig ausfallen. Dieser Wert ist umso überzeugender, als dass bei der PLX1804 das Tiefpassfilter im Eingang auch erst oberhalb von 100 kHz einsetzt und somit die schwierigen steilen Rechteckflanken im DIM100-Testsignal „ungebremst“ bis in die Endstufe durchdringen können. Die Messwerte betreffend schneidet die PLX1804 somit in der Summe betrachtet hervorragend ab.

Leistung und Dauertest

So bliebe noch zu klären, welche Leistungswerte man von der PLX1804 erwarten kann. 900 Watt pro Kanal an 4 Ohm gibt das Datenblatt an, die dann auch genau erreicht werden. Ebenfalls völlig korrekt wird ein Peak Headroom von 2 dB angegeben, was der gemessenen Peakleistung von

1.445 Watt an 4 Ohm genau entspricht. Bei 12 dB Crestfaktor liegt der Wert bei 1.313 Watt. Für den offiziell nicht vorgesehenen 2 -Ohm-Betrieb wird die Leistung dann im Peakwert auf 1.250 Watt durch die Strombegrenzung limitiert. Ein dauerhaft stabiler Betrieb dürfte dann auch nicht mehr möglich sein, sodass man der Anleitung Folge leisten und die PLX1804 nicht an 2 Ohm betreiben sollte. Für den Fall gibt es die passend dimensionierte PLX1802. Im 8 -Ohm-Betrieb liegt die Dauerleistung bei respektablen 600 Watt und die Peakleistung bei 800 Watt.

Im Dauertest wurde die Endstufe von uns mit 4 Ohm belastet und mit einem Rauschen mit 6 dB Crestfaktor so weit angesteuert, dass die RMS-Leistung der halben Nennleistung und damit 2×450 Watt entsprach. Ein solcher Betrieb entspricht ungefähr der dauerhaften Aussteuerung bis deutlich ins Clipping der Spitzen (3 dB) mit einem extrem vorkomprimierten Musiksignal. Die QSC-Endstufe bestand damit den 15 -Minuten-Dauertest ohne Abschaltung, allerdings mit einer leichten Limitierung der Leistung auf 350 Watt auf einem Kanal.

Fazit

Die sehr kompakte und leichte Endstufe PLX1804 von QSC ist mit einem Schaltnetzteil und einer Endstufe in Class-H-Technik aufgebaut. Die Ausstattung ist nicht übertrieben reichhaltig, auf der anderen Seite fehlt es aber auch an nichts. Die Verarbeitung ist auf einem hohen Niveau, so wie man es von einem großen renommierten Endstufenhersteller auch erwartet. Messtechnisch stellt sich die PLX1804 bestens dar, sowohl was den Störabstand betrifft, wie auch die Verzerrungswerte. Die gemessenen Leistungswerte entsprechen exakt

Übersicht

Leistung 4 Ω /2 Ch in W pro Ch	Sinus	12 dB Crest	Peak
	900	1.313	1.445
Noise	dBu	dBu(A)	
	-72	-75	
Dynamik	dB		dB(A)
	112	115	
f[Hz]	20	1 k	20 k
Gain dB	34,3	34,8	34,6
Phase °	18	0	-16
HP-Filter	6 Hz		
TP-Filter	>100 kHz		
f[Hz]	100	1 k	10 k
CTC dB	-78	-77	-63
CMRR dB	-87	-80	-63
DF rel. 4 Ω	71	70	47
THD(f) @			
25 % Power	-87	-85	-77
	Min.	vor Clip	
THD 1kHz	-99	-80	
DIM100	-85	-72	
SMPTE 60/7k	-87	-65	
DFD IEC268	-115	-95	
Leistung/Gewicht	445 Watt/kg		
Preis/Leistung	0,43 €/Watt		
15 Min. Dauertest mit 50 % Nennlast	ok, aber Leistung nach 10 Minuten auf 350 W pro Kanal reduziert		
Gewicht	5,9 kg		
Bauhöhe	2 HE		
Preis inkl. MwSt.	1.135 Euro		
S.Nr.	120750744		
Netzteil	HF-Schaltnetzteil		
Schaltung	Class-H		
Remote	-		

Alle Leistungen bei zweikanaliger Belastung gemessen, Leistung/Gewicht und Preis/Leistung an 4 Ohm für beide Kanäle summiert bei 12 dB Crestfaktor. Dynamik aus Peak-Leistung und Noiselevel berechnet. CTC = Übersprechen bei 10 Watt, CMRR = Gleichtaktunterdrückung, DF = Dämpfungsfaktor bezogen auf 4 Ω .

dem Datenblatt und bieten mit 900 Watt Dauerleistung und 1.445 Watt Peakleistung ein sehr vernünftiges Verhältnis. Die Leistungsdichte beträgt damit immerhin 445 Watt/kg. Der Listenpreis beträgt 1.135 €, woraus sich Kosten von $0,43$ € pro Watt errechnen. Resümee: Nicht ganz billig, aber dafür wirklich gut in jeglicher Hinsicht. Wenn man es ernst meint, ist diese Endstufe eine gute Wahl.

◆ **Text und Messungen: Anselm Goertz**
Fotos: Dieter Stork, Anselm Goertz (1)