

HARMAN KARDON 770

Marco Bandiera
Mario Taccini

Il finale HK-770 appartiene alla serie 700 della Harman Kardon che comprende apparecchi di moderna progettazione, caratterizzati da un'estetica ultrasottile di chiara ispirazione giapponese. L'HK-770 vanta una potenza di 65W/8 ohm e 100W/4 ohm ed una circuitazione a banda ultraestesa, con alimentazione separata per i due canali a partire da due trasformatori toroidali.

La configurazione circuitale è totalmente complementare dal duplice differenziale in ingresso fino al doppio push-pull d'uscita.

Sul frontale dell'apparecchio in alluminio satinato, oltre ai pulsanti per l'inserimento delle due coppie di altoparlanti collegabili, si trova il display a LED che fornisce utili indicazioni sulla potenza d'uscita. A fianco di questo sono presenti due pulsanti che ne abilitano il funzionamento e ne moltiplicano per 10 la sensibilità.

Due robusti dissipatori in lega pressofusa fiancheggiano il corpo del contenitore e provvedono a smaltire il calore prodotto dallo stadio di potenza. Sul pannello posteriore troviamo due serie di morsetti a molla per il collegamento degli altoparlanti, le prese d'ingresso RCA (Cinch), il morsetto di massa ed una presa di rete a norma americana, non asservita all'interruttore d'ascensione.

Commento ai risultati delle misure

L'amplificatore HK-770, non appena collegato al nostro set di strumenti di misura, ha cominciato a fornire una serie di interessanti risultati a partire già dal grafico del rumore di fondo fig. 1, dove si isolano le prime armoniche della frequenza di rete, asintoticamente decrescenti nell'arco dei primi 500 Hz, per tendere alla soglia del rumore bianco collocata attorno ai -125 dBV. I valori lineari del rapporto segnale/

rumore riferito ad 1W/4 ohm con 600 ohm in ingresso e banda di misura pari ad 80 kHz infatti non deludono: 80,0 ed 83,8 dB sui due canali.

La caratteristica di carico limite di fig. 2 rivela le ottime capacità energetiche di questo circuito, secondo un andamento in funzione dell'impedenza di carico assai lineare, che approssima molto da vicino il comportamento ideale di un generatore a tensione costante; si parte da 3,2 A su 8 ohm per arrivare a 9,3 A su 2 ohm pari, su questo carico, a ben 173 W RMS.

L'assoluta mancanza di prematura limitazione in corrente fa prevedere un buon mantenimento dei margini dinamici anche su carico capacitivo.

A questo punto la successiva fase dei nostri test di laboratorio prevede l'analisi spettrale del segnale seno + quadra di DIM-100 nelle diverse condizioni di carico. Ricordiamo che in questi grafici lo 0 dB è fissato alla potenza nominale su 4 ohm per la prova resistiva e su 8 ohm per quelle su carico reattivo; l'analisi in funzione della potenza d'uscita viene protratta oltre il livello di riferimento finché la somma degli eventuali residui di distorsione si mantiene entro la soglia dell'1% rispetto alla componente sinusoidale a 15 kHz. La presenza e l'estensione della zona in colore oltre lo 0 dB indica, così, quali sono i margini dinamici dell'amplificatore in esame, e quindi i +1,8, +2 e +1,6 dB messi in luce dall'Harman Kardon HK-770 dimostrano chiaramente quanto siano stati tenuti in considerazione gli insegnamenti di Otala che, tra l'altro, in questi ultimi tempi ha collaborato direttamente con la casa di New York. Un'ulteriore, importante considerazione da fare a tal proposito riguarda l'evidente possibilità, grazie ad un valido progetto, di ottenere ottime prestazioni anche nei parametri più aggiornati senza far ricorso ad elevati

costi di produzione, ma anzi mantenendosi entro una categoria di prezzo che possiamo considerare relativamente contenuta.

Alle prove d'intermodulazione dinamica sui tre carichi resistivo e misti, nella nostra procedura di test si accompagna la misura della THD (distorsione armonica totale), condotta per varie frequenze a livelli via via crescenti, entro una banda di misura di 500 kHz. La necessità di aggiungere questa misura a quelle di DIM-100 risiede nella possibilità di rivelare fenomeni di soft clipping, a completamento del quadro dinamico, e di mettere in evidenza le modalità d'intervento dei circuiti di controreazione, oltre che di indagare la presenza di distorsione d'incrocio nell'ambito dei 90 dB di dinamica del set di misura.

Per poter sfruttare a pieno il margine dinamico disponibile si è resa necessaria l'eliminazione del rumore, che viene sottratto tramite il computer dal valore complessivo della distorsione + rumore così come letto dal distorsionometro HP-8903A.

Il caso specifico dell'HK-770 mostra la totale assenza di distorsione d'incrocio, a dimostrazione della perfetta regolazione della simmetria degli stadi; attorno a 0,4 W si assiste all'istaurarsi di figure di distorsione il cui livello, al variare della frequenza, si mantiene pressoché costante a costituire un pianerottolo attestato sui -80 dB (0,01%), segno inequivocabile delle già buone caratteristiche ad anello aperto e dell'impiego ottimale dei circuiti di controreazione. Circa le modalità di clipping si può apprezzare la buona regolarità per la quasi totalità dell'intervallo indagato, fatta eccezione per le frequenze più basse ove il modesto anticipo della saturazione va ricollegato al lieve sottodimensionamento delle capacità di filtro.

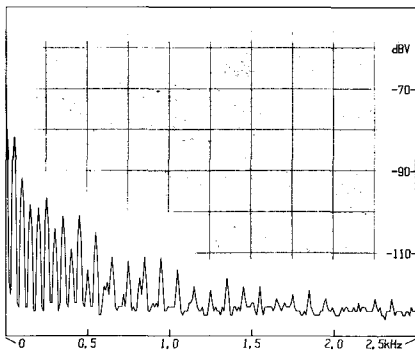


Fig. 1: rumore di fondo (600 ohm in ingresso)

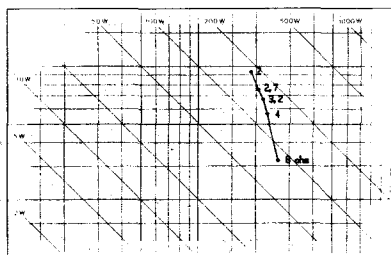


Fig. 2: curva tensione/corrente in funzione del carico (carico limite)

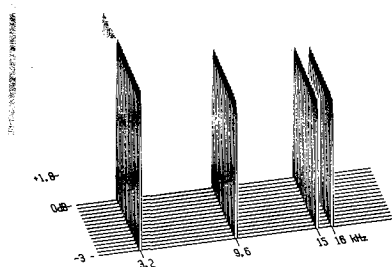


Fig. 3: DIM-100 su carico resistivo (4 ohm)

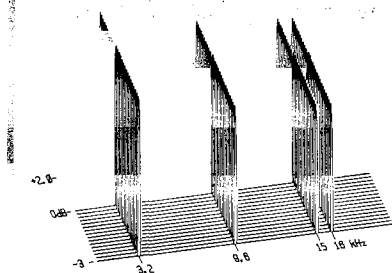


Fig. 4: DIM-100 su carico induttivo (8 ohm/+60°)

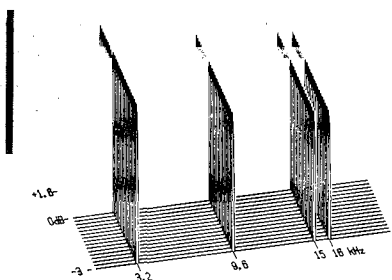


Fig. 5: DIM-100 su carico capacitivo (8 ohm/-60°)

Conclusioni

La prova del finale HK-770 ha dimostrato come l'Harman Kardon risulti in saldo possesso, anche grazie alla diretta collaborazione di Matti Otala, delle conoscenze per lo sviluppo e la progettazione di circuitazioni in grado di ottenere brillanti prestazioni dinamiche, come testimoniato dalle tre prove di DIM-100 su carico resistivo e misto ed ulteriormente avvalorato dal nostro grafico tridimensionale della THD, illuminante circa il comportamento dell'amplificatore con segnali ad alta pendenza, oltre che riguardo l'assenza di distorsione d'incrocio.

A ciò l'apparecchio aggiunge una presentazione assai compatta, con estetica a sviluppo

orizzontale, ed una topologia interna particolarmente ben studiata, come appare anche dall'analisi del rumore di fondo.

Un quadro d'insieme così positivo suggerisce immediatamente una considerazione che va a sfatare il mito secondo cui le apparecchiature migliori sono sempre quelle più costose; è altresì vero che un buon progetto non deve necessariamente costare di più di uno cattivo, ed anzi nel caso dell'HK-770 può costare assai meno: per 580.000 lire l'Harman Kardon HK-770 fornisce prestazioni che lo pongono al fianco di apparecchi dal prezzo due o tre volte superiore e questo lo qualifica come un vero e proprio fuoriclasse.

Marco Bandiera
Mario Taccini

HARMAN KARDON HK-770

The HK-770 power amplifier belongs to Harman Kardon's 700 series, which embraces a range of modern-designed devices, characterized by an ultra-thinness that is clearly Japanese in its inspiration. The HK-770 boasts a power of 65 W at 8 ohm and 100 W at 4 ohm, an ultra-extended bandwidth circuiting, with a separate power supply for the two channels starting from two toroidal transformers.

The circuit configuration is fully complementary, from the differential duplex on input up to the double push-pull on output. On the device's calendered aluminum front panel, besides the push-buttons controlling the insertion of the two pairs of loudspeakers that can be connected, there is a LED display that provides useful information on the output power. To one side of this are two buttons that enable its function and multiply its sensitivity by a factor of 10. Two sturdy dissipators of die-cast alloy flank the container body and provide for the dissipation of the heat produced by the power stage. On the rear panel there are two series of spring clips for connecting up the loudspeakers, the RCA input plugs (cinch), the grounding clip, and an American-code type line power plug, not interlocked with the switch for turning it on.

Comment on the measurement results

As soon as the HK-770 amplifier was connected up to our set of measuring instruments, it began to put out a series of interesting results, starting right from the plot of the background noise, shown in fig. 1, where the first harmonics of the line frequency are singled out, being asymptotically decreasing during the first 500 Hz, to tend toward the white-noise threshold located at around -125 dBV. The unweighted values of

the signal/noise ratio, referred to 1 W/4 ohm, with 600 ohm on input and a measurement bandwidth of 80 kHz do not, in fact, disappoint: 80.0 and 83.8 dB on the two channels.

The load-limit characteristics shown in figure 2 display this circuit's excellent capacity to put out power, as is shown by its behaviour as a function of the very linear load impedance, which comes very close to the ideal behaviour of a constant-voltage generator; it starts from 3.2 A under 8 ohm to arrive at 9.3 A under 2 ohm, which means, under this load, a good 173 RMS watt. The complete absence of premature current limiting makes one look for good dynamic margins even under a capacitive load. At this point, the next phase of our laboratory tests is the spectral analysis of the DIM-100 sine-wave + square-wave under the various load conditions. We note that in these plots 0 dB is fixed at the rated power under 4 ohm for the resistive test, and under 8 ohm for the reactance tests; the analysis as a function of output power is extended beyond the reference level until the sum of any distortion residues is kept within the 1% threshold relative to the sine-wave component at 15 kHz. The existence and the extension of the colored area beyond 0 dB thus indicates what the dynamic margins of the amplifier in question are, and therefore the +1.8, +2, and +1.6 dB shown up by the Harman Kardon HK-770 clearly show how well Otala's teachings have been followed, he having directly collaborated with the American Company in this last period.

Another important consideration to be made in this regard concerns the clear possibility, due to a valid design, of obtaining excellent performance even for the most updated parameters without high production costs — rather,

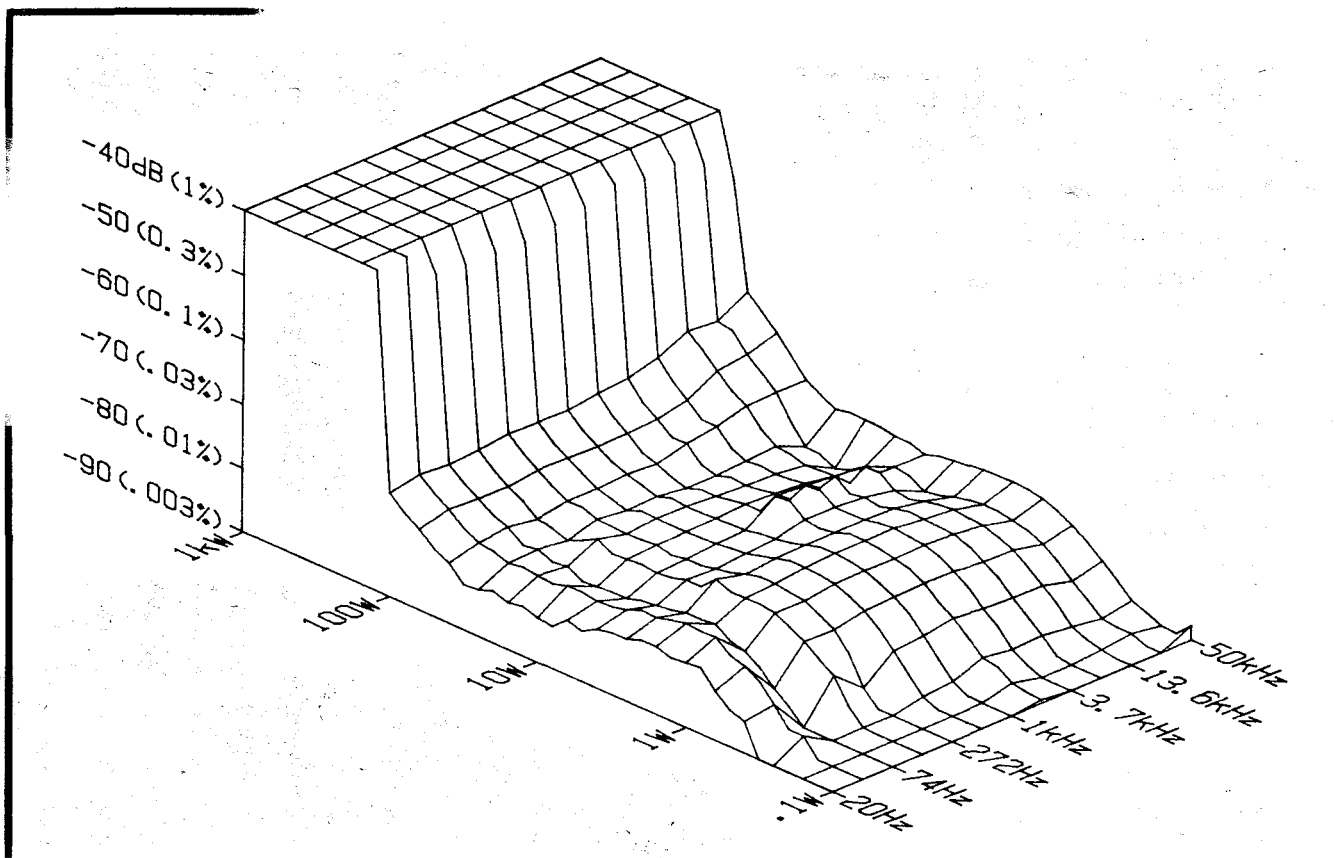


Fig. 6: THD in funzione dell'ampiezza e della frequenza

staying within a price category that can be considered relatively low.

Accompanying the dynamic intermodulation tests under the three resistive and mixed loads is, in our testing procedure, the measurement of the THD (Total Harmonic Distortion), made for various frequencies at ever growing levels within a 500 kHz measurement bandwidth. The need to add this measurement to those of the DIM-100 is due to the possibility that soft-clipping phenomena may be revealed, as a completion of the dynamic picture and to point up the modes of operation of the degeneration circuits, as well as to investigate whether crossover distortion is present within the 90 dB limits of the measurement set's dynamics.

So as to fully exploit the available dynamic margin the elimination of the noise was necessary, this being taken out by means of the computer from the overall distortion plus noise value, just as it was read by the HP-8903A distortion meter.

The specific case of the HK-770 displays a total absence of crossover distortion, thus demonstrating the perfect control of the stage symmetries; at around 0.4 W distortion patterns begin to be established, whose level, as frequency is varied, stays just about constant so as to form a plateau at -80 dB (0.01%), the unequivocal sign of the already good open-loop characteristics and of the excellent use of the degeneration circuits. Concerning the clipping modes, to be appreciated is the good regularity over almost the whole of the range studied, except for the lowest frequencies where the slight advance of the overload is to be traced back to its somewhat undersized filter capacity.

Conclusions

The tests on the HK-770 power amplifier has shown that Harman Kardon has a solid hold — and this due too to the direct collaboration of Matti Ojala — on the knowledge necessary for the development and design of circuiting capable of giving brilliant dynamic performance, as is witnessed by the three DIM-100 tests under mixed and resistive loads, and is further confirmed by our three-dimensional plot of the THD, which is illuminating as regards amplifier behaviour under high-slope signals, as well as the absence of crossover distortion.

To all this the device adds its very compact look, with its hori-

zontal aesthetics and an especially well thought-out internal geometry, as appears too from the analysis of the background noise.

So positive an overall picture immediately suggests that it is a myth that the best devices must necessarily be the most expensive too; it is quite as true that a good design need not cost more than a bad one — and in fact, in the HK-770's case it costs considerably less: for 580,000 liras the Harman Kardon HK-770 gives a performance that sets it right beside devices costing two or three times more, and this qualifies it as a real out-of-its-class device.

Marco Bandiera
Mario Tacchini