

L'accensione del booster viene abilitata tramite un semplice filo connesso con l'autoradio. Un fusibile da 30 (!) A costituisce una prima e sommaria protezione dai sovraccarichi.

Costruttore: Harman/Kardon 240 Crosways
Park West, Woodbury, New York 11797
Importatore: EMEC s.p.a./Via Baracchini 10
- 20123 Milano - Tel. 02/863849
Prezzo: Lire 760.000

HARMAN KARDON CA-260

FINALE PER AUTO

CARATTERISTICHE DICHIARATE DAL COSTRUTTORE

Potenza di uscita:	60 watt per canale da 20 a 20000 Hz su 4 ohm/90 watt per canale su 2 ohm/180 watt in mono a ponte su 4 Ohm
Capacità di corrente di picco:	+/- 30 A
Distorsione armonica:	non più di 0,1%
Banda di potenza:	da 10 a 100000 Hz
Risposta in frequenza:	da 10 a 100000 Hz +0 -3 dB
Rapporto segnale/rumore:	80 dB
Sensibilità d'ingresso:	0,25/0,8 V (line input) - 3 V (high)

PROVA

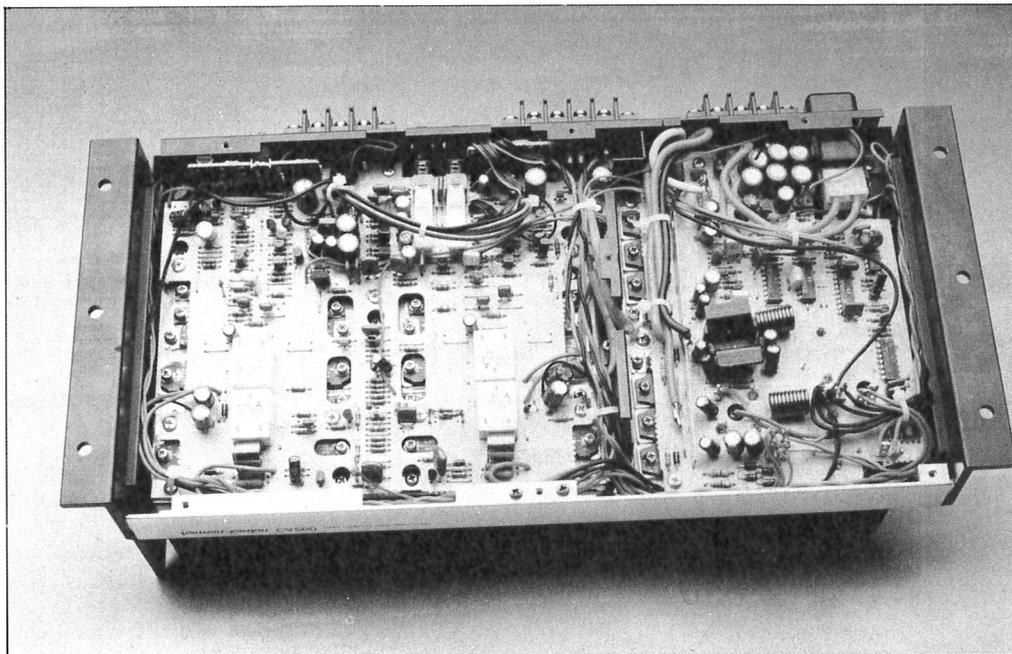
Harman Kardon CA-260

Non capita sovente che un componente Hi-Fi car venga provato da SUONO secondo il cliché solitamente adottato per gli apparecchi «home» ma l'eccezione in questo caso era d'obbligo. In primo luogo perché il CA-260 è l'ultima perla di Matti Ojala, uno dei ricercatori e progettisti più insigni in campo audio; inoltre perché dai risultati del banco di misura, non fosse stato per la piccola (e praticamente ineliminabile) intrusione di alta frequenza nei residui di distorsione, nessuno avrebbe potuto sospettare l'essere questo Harman Kardon un finale per macchina.

Descrizione

Pur essendo destinato ad essere nascosto — il furto di un componente del genere indurrebbe al pianto anche un miliardario texano — il CA-260 si presenta con una veste estetica particolarmente accattivante e pulita. Quasi tutta la superficie è occupata dalle enormi alette in alluminio anodizzato, con gran parte dell'elettronica «schacciata» al di sotto; dato lo spessore dello chassis, lo smaltimento del calore prodotto potrà essere utilmente agevolato montando il booster su una superficie metallica. Lateralmente ed in maniera oltremodo razionale, sono allacciate le prese di allacciamento con l'esterno; partendo da destra, alla massima distanza dall'alimentatore, troviamo le prese PIN di linea, il selettore di sensibilità a due livelli, ed i morsetti per il collegamento del booster ad una autoradio amplificata. Poiché questi ultimi ingressi non sono di tipo bilanciato è necessario accertarsi che gli stadi finali dell'autoradio non siano del tipo «a ponte» (in pratica che la potenza RMS non superi i 7/8 watt su 4 ohm), perché in quel caso il morsetto «—» andrà collegato alla massa dell'autoradio.

Il CA-260 è stato inoltre dotato di filtri passa basso e passa alto, inseribili tramite due pulsanti, per un eventuale uso, in biamplificazione (insieme ad un'altra unità, naturalmente): le curve si incrociano a circa 200 Hz ma con pendenze diverse (12 dB/ott, il passa alto e 6 dB/ott, il passa basso), probabilmente al fine di linearizzare la risposta complessiva all'incrocio. Per la verità, gli studi condotti sulla distribuzione stati-



La circuiteria del CA-260 è alloggiata su due schede, la più piccola delle quali ospita l'alimentatore. Il montaggio appare sostanzialmente ordinato, pure se da un componente di questo livello ci si poteva aspettare qualcosa di meglio.

stica dell'energia dei segnali musicali indicherebbero una simmetria situata più in alto dei 200 Hz previsti in questo caso, ma nell'Harman Kardon si è forse tenuto presente che gli altoparlanti per le vie alte sono in genere più efficienti dei woofer. È inoltre ovvio che nel funzionamento in biamplificazione l'aggiustamento dei livelli relativi deve avvenire esternamente al booster, anche perché il regolatore di sensibilità agisce in maniera abbastanza «brutale» (circa 10 dB).

Un altro pulsante inserisce il funzionamento a ponte dei canali ed in tal modo la potenza sfiora i 200 watt su 4 ohm (potenza dichiarata 180 Wrms): saremmo lieti di

stringere la mano non tanto al progettista per aver realizzato un alimentatore «switching» tra i più generosi che finora abbiamo visto, quanto all'ardito che sia in grado di sopportare due booster ed i loro 400 watt di musica nell'abitacolo di un'automobile...

Per quanto riguarda la messa in opera, il CA-260 appartiene a quella categoria di apparecchi che «si preoccupano» anche della salute mentale dell'installatore inesperto come del tecnico che deve misurare l'apparecchio al banco: niente fili multipli di abilitazione o entrate ignote del segnale o interconnessioni incomprensibili. Solo un collegamento di consenso con l'autoradio (che a scanso di sorprese consigliamo di dotare di un piccolo fusibile da 1/2 A, non previsto dal costruttore).

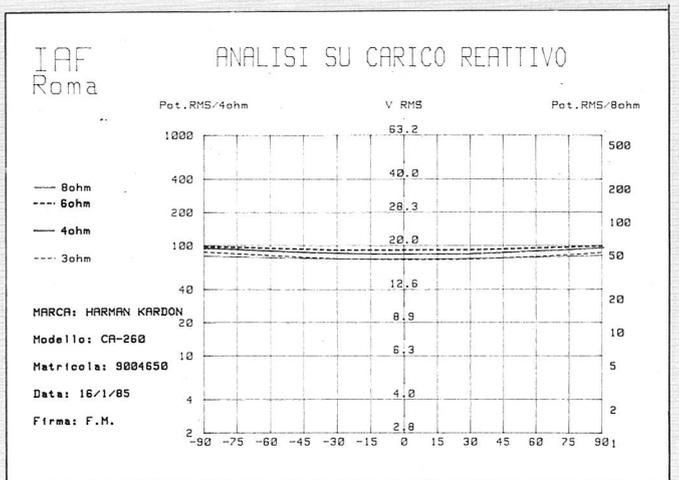
Costruzione e circuito elettrico

Il sovradimensionamento di tutte le parti importanti ai fini della timbrica e della affi-

COMMENTO AI RISULTATI DELL'ANALISI SU CARICO REATTIVO

In termini di erogazione di corrente un booster parte forse favorito nei confronti di un ampli per casa, essendo necessariamente stato studiato per una impedenza nominale di 4 ohm, ma ciò nulla toglie all'esemplare comportamento del CA-260 in questa severa misura.

Come ben prevedibile dall'esame delle protezioni, sensibili alla sola corrente, la tensione di uscita risulta pressoché indipendente dalla fase del carico e le curve appaiono oltremodo vicine e parallele. Conseguentemente, questo Harman Kardon potrà pilotare senza alcuna sofferenza anche i più difficili e reattivi diffusori, possibilmente con il (relativo) vincolo di non scendere sotto i due ohm di modulo.



Harman Kardon CA-260

Numero di matricola: 9004650
 Risultati delle misure eseguite nei
 laboratori dell'Istituto Alta Fedeltà



1 - Potenza di uscita

Alla comparsa dei primi fenomeni di saturazione. Tensione di alimentazione: 14,4 ± 0,05 Volt
 Due canali contemporaneamente in funzione a 1 kHz.

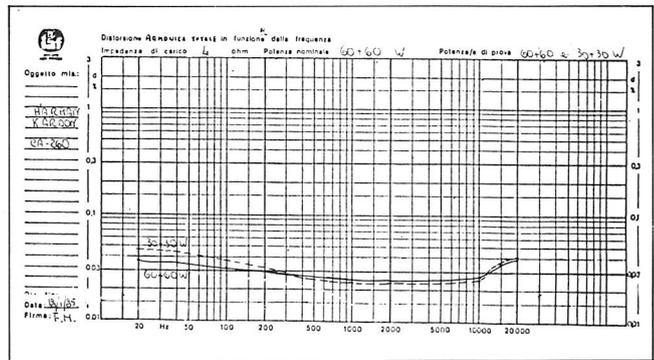
	4 ohm	8 ohm	16 ohm
Sinistro	71,6 W	44,9 W	25,5 W
Destro	72,2 W	45,1 W	25,6 W

Rapporto W 4/W 8 = 1,59

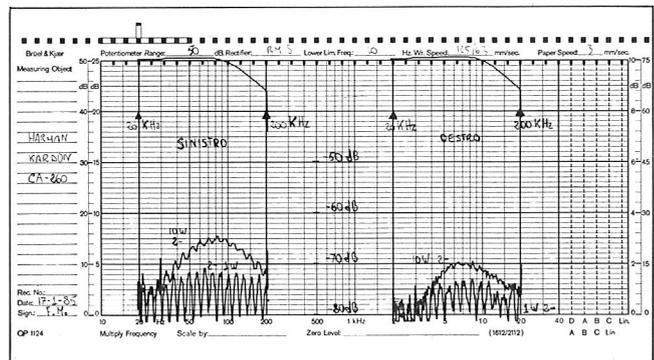
1a - Potenza di uscita e distorsione armonica totale alla comparsa dei
 primi fenomeni di saturazione in funzione della frequenza.

Due canali contemporaneamente in funzione su 8 ohm.

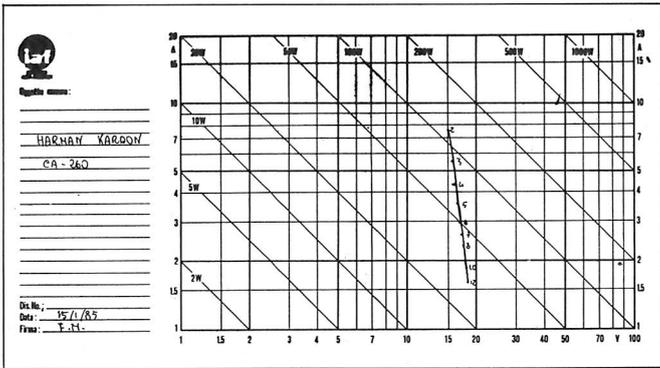
Frequenza	Sinistro		Destro	
	Potenza	Distorsione	Potenza	Distorsione
20 Hz	64,8 W	0.025%	65,6 W	0.04 %
50 Hz	68,1 W	0.024%	67,2 W	0.03 %
100 Hz	69,7 W	0.024%	70,6 W	0.029%
200 Hz	70,5 W	0.03 %	71,1 W	0.03 %
500 Hz	71,5 W	0.034%	71,5 W	0.035%
1 kHz	71,6 W	0.038%	72,2 W	0.038%
2 kHz	71,4 W	0.036%	72,2 W	0.035%
5 kHz	71,4 W	0.035%	72,2 W	0.036%
10 kHz	71,4 W	0.036%	72,2 W	0.039%
15 kHz	71,4 W	0.04 %	72,2 W	0.046%
20 kHz	71,1 W	0.042%	72,2 W	0.049%



2b - Distorsione armonica totale in funzione della frequenza a 60+60 W e 30+30 W inferiore allo 0,045. Canali praticamente coincidenti.



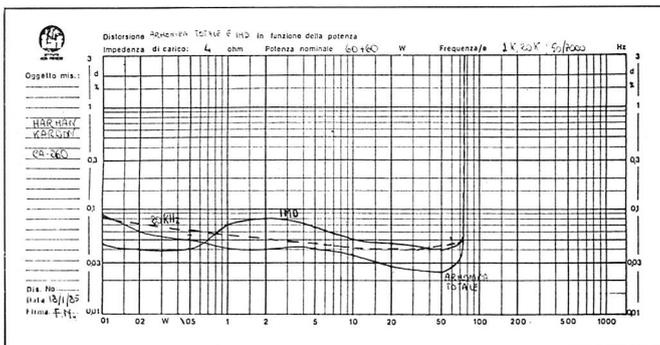
2c - Distorsione per differenze di frequenze in funzione della frequenza da 10 a 200 kHz a 1 e 10 W. Canale sinistro. Canale destro.



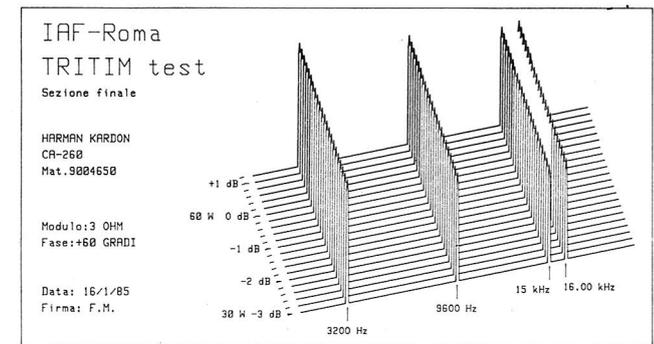
1b - Caratteristiche di carico limite. Andamento tensione-corrente in funzione della resistenza di carico.

2 - Distorsione

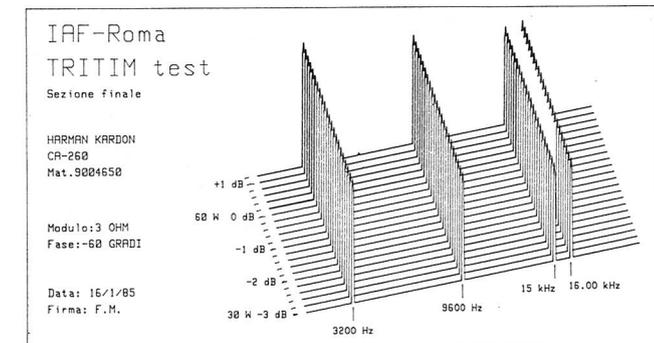
Impedenza di carico 8 ohm. Due canali contemporaneamente in funzione.



2a - Distorsione armonica totale a 1 e 20 kHz e di intermodulazione in funzione della potenza. Canale sinistro. Canale destro praticamente coincidente.



2d - Tritim su carico induttivo. Rappresentazione assometrica di 22 medie spettrali 0 Hz - 20 kHz del segnale di uscita in funzione della potenza da -3 dB a +1,2 dB riferiti alla potenza nominale.

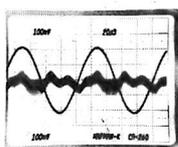


2e - Tritim su carico capacitivo. Rappresentazione assometrica di 22 medie spettrali 0 Hz - 20 kHz del segnale di uscita in funzione della potenza da -3 dB a +1,2 dB riferiti alla potenza nominale.

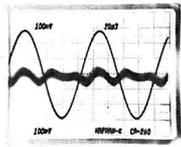
PROVA

Harman Kardon CA-260

2f - Residui di distorsione amplificati di 50 dB rispetto alla fondamentale. Frequenza di prova: 10 kHz.



1 W



60 W

3 - Slew rate

Pendenza massima del segnale di uscita. Su 8 ohm.

	Sinistro	Destro
Fronte di salita	38 ± 4 V/μsec	45 ± 5 V/μsec
Fronte di discesa	40 ± 4 V/μsec	45 ± 5 V/μsec

4 - Fattore di smorzamento

Su 8 ohm.

Frequenza	Sinistro	Destro
100 Hz	85	80
1 kHz	94	95
10 kHz	89	87

5 - Sensibilità e guadagno

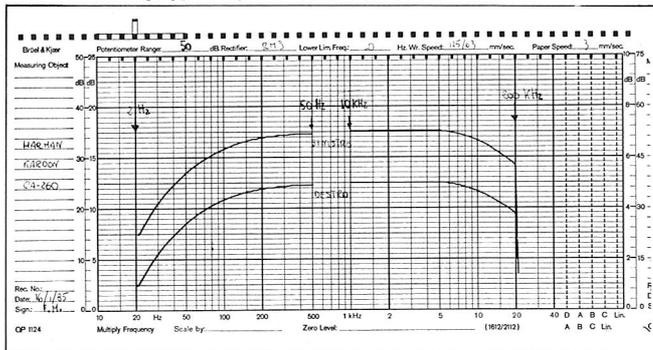
Riferita ad una potenza di uscita di 60 W su 4 ohm. Frequenza di prova 1 kHz. Selettore su 3High».

	S/N lin	S/N «A»
Sinistro	100,3 dB	104,1 dB
Destro	99,7 dB	103,8 dB

6 - Risposta in frequenza

A 1 + 1 W su 8 ohm

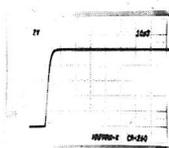
- 1 dB a 20 Hz e 80 kHz
- 3 dB a 10 Hz e 125 kHz



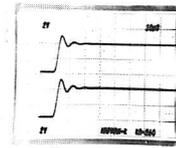
6a - Risposta in frequenza agli estremi della banda.

6b - Onda quadra e tempo di salita.

Canale sinistro sopra. Canale destro sotto.



Tempo di salita: 3,2 μs
- 10 μs/div



0,94 μF + 4 ohm
- 10 μs/div

7 - Rapporto segnale/rumore

Secondo IEC 268. Riferito alla tensione di uscita di 15,49 V pari ad una potenza di 60 W su 4 ohm. Lineare e pesato «A». Ingressi chiusi su 600 ohm.

	S/N lin	S/N «A»
Sinistro	100,3 dB	104,1 dB
Destro	99,7 dB	103,8 dB

abilità operativa sembra essere stato, una volta tanto, il criterio informante la costruzione del booster di Otala. Ad esempio le alette di dissipazione del calore sono rimaste poco più che tiepide anche dopo prolungate sollecitazioni con i nostri segnali prova, ovvero in condizioni ben più pesanti della normale utilizzazione; ciò è dovuto non solo alla notevole superficie radiante ma anche all'efficienza del convertitore DC/DC, che impiega 3 (robusti) transistor di potenza per semionda. L'elevato flusso di saturazione del trasformatore ad alta frequenza ha poi permesso l'erogazione di elevate correnti pure su moduli di carico ridotti tanto che la potenza su 2 ohm supera il (mitico?) valore di 100 watt per canale. Il layout non lascia adito a critiche importanti, almeno rispetto a molti concorrenti, ma avremmo certamente preferito una minore quantità di filatura, pur se ordinata in fasci. La circuiteria, come logica vuole, è divisa in due schede: la prima ospita l'alimentatore e l'altra i due canali con gli annessi filtri e protezioni. Il trasformatore è incapsulato in un contenitore metallico che affianca i dissipatori, come pure due grossi elettrolitici di filtro, in modo da minimizzare l'irradiazione di alta frequenza. Grande cura,



trattandosi di un progetto di Otala, è stata posta nella topologia dello stadio di amplificazione vero e proprio; abbiamo riportato una breve disamina di un incorniciato dell'articolo b. In questo paragrafo citiamo solo

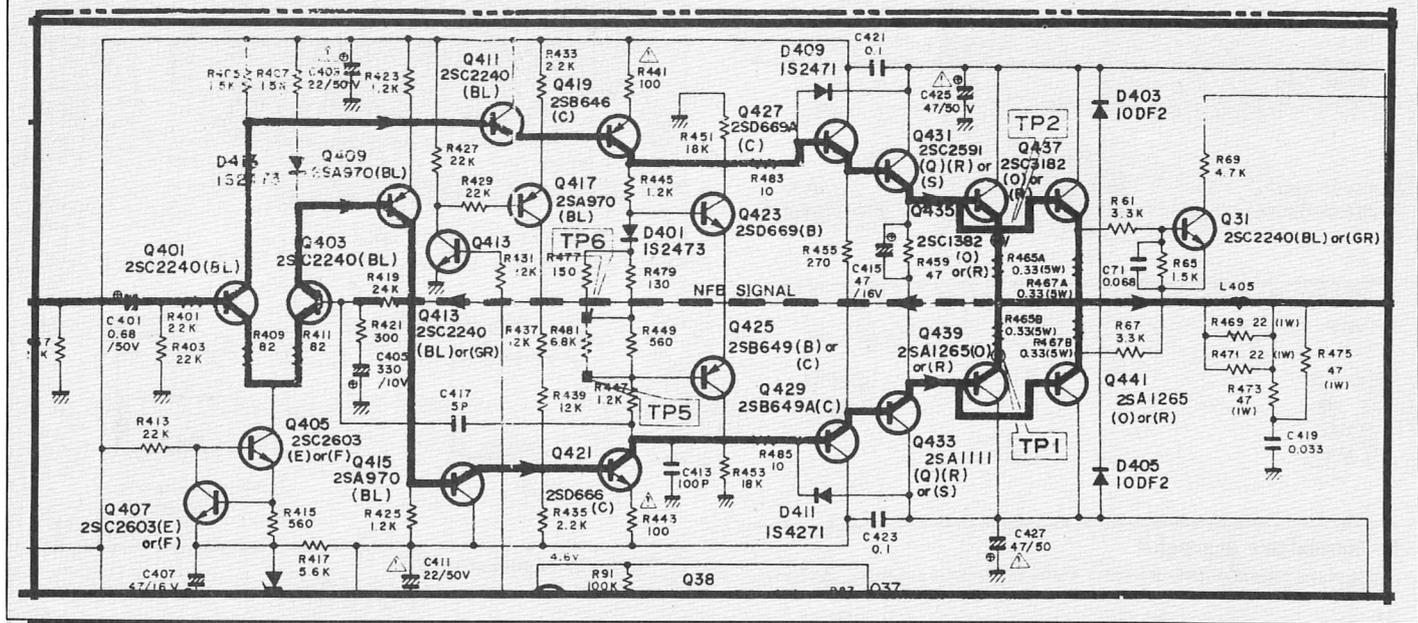
Due unità CA-260 possono essere utilizzate per il funzionamento a ponte oppure in biampificazione. In quest'ultimo caso, in genere preferibile, il taglio previsto è a 200 Hz con pendenze diverse (12 dB/ott. il passa alto e 6 il passa basso).

CIRCUITO ANTI TIM

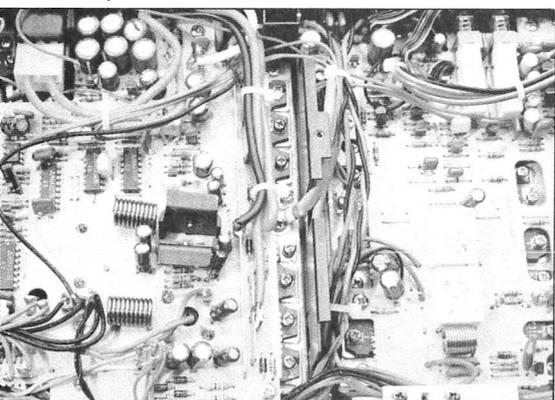
Trattandosi di un finale disegnato da uno dei più noti «nemici» della TIM era ovvio che il circuito racchiudesse tutti quei piccoli accorgimenti circuitali atti a prevenire ogni saturazione transiente. Innanzitutto l'alimentazione è a due livelli: uno a tensione leggermente più elevata (ma non stabilizzata come di solito accade in queste topologie) per gli stadi a livello di

segnale fino ai predriver, l'altro che fornisce corrente a driver e finali. Questi ultimi sono due coppie per canale e dispongono di protezioni sensibili alla sola corrente di uscita. Lo schema è completamente simmetrico dall'ingresso all'uscita, in modo da pareggiare i margini di saturazione dell'amplificatore di tensione, e in pratica le compensazioni si riducono ad un piccolo con-

densatore (di anticipo) da 5 pF e ad uno da 100 pF. Lo stadio finale consiste di un triplo darlington stabilizzato termicamente da una coppia complementare di transistor; da notare l'assenza di trimmer di regolazione (una resistenza viene tuttavia inserita se in sede di taratura la corrente di riposo non rientra nei margini prefissati). Due resistenze da 18 kohm poste all'ingresso dello stadio finale limitano il guadagno a catena aperta, abbassando considerevolmente il fattore di controreazione.



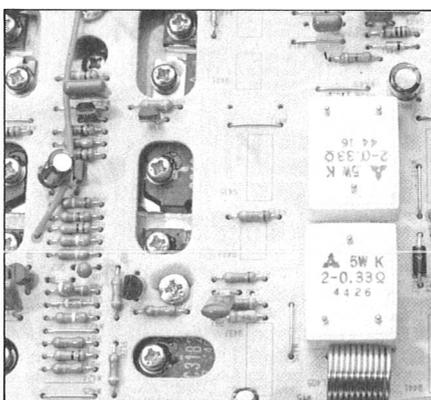
Data la complessità dello stadio di uscita (triplo darlington) i predriver, i driver ed i finali sono montati vicinissimi tra loro ed ai transistor sensori, in modo da migliorare l'efficienza del sistema di stabilizzazione termica.



l'originale schema, simmetrico a due transistor, del filtro passa alto; il passa basso consiste invece di una semplice rete RC. Per il funzionamento a ponte si è invece fatto ricorso al classico stadio invertente mon transistor con uscita sul collettore, che solitamente è una piccola miniera di distorsioni di simmetria.

Le protezioni termiche sono a due livelli: il primo interviene allorché la temperatura supera gli 80 gradi, abbassando la tensione

L'alimentatore fa uso di 6 transistor di potenza ed ha mostrato ottime doti di generosità nonché efficienza. Il trasformatore alta frequenza è stato incapsulato in un contenitore metallico.



di alimentazione. Sopra i 100 gradi l'alimentazione viene completamente interdetta. Le protezioni sui finali, abbastanza blande, non fanno uso di limitatori (come i risultati delle misure possono già da soli indicare) ma in caso di sovraccarico (in corrente) abbassano il livello del segnale e la tensione di alimentazione.

Commento ai risultati delle misure

Specifichiamo innanzitutto che, trattandosi

di un amplificatore con impedenza di carico nominale di 4 ohm, i carichi reattivi delle misure di tritim e degli oscillogrammi della risposta al gradino sono stati adattati a tale valore.

La potenza di uscita risulta superiore alle specifiche anche a 20 Hz e sul canale «peggiore» (64.8 watt), mentre ad 1 kHz supera i 70+70 watt. Passando da un modulo di 16 ohm ad uno di 4 la tensione al clipping cala solo di un 16%, mostrando una grande prodigalità dell'alimentatore, che viene confermata dall'esemplare comportamento al carico limite. In linea con le precedenti misure (e la fama del progettista) i prospetti di tritim, rilevati su un carico (3 ohm/60 gradi di sfasamento sulla fondamentale) che avrebbe «fuso» molti ampli per casa. Esempiare l'analisi su carico reattivo.

Conclusioni

L'Harman Kardon CA-260 è degno di essere paragonato a qualunque buon amplificatore finale per uso domestico, nonostante venga alimentato a 12 volt in corrente continua. La realizzazione elettromeccanica e la cura posta nello studio del circuito lo pongono un tantino al di sopra di molti concorrenti come anche, purtroppo, il prezzo: ma forse un booster di questo calibro val bene qualche sacrificio...

Fabrizio Montanucci