



HK mod. CD 401

Marco Bandiera

Il modello CD-401 è attualmente il miglior registratore a cassette del catalogo Harman Kardon ed uno dei primi al mondo ad adottare il circuito HX Professional, sviluppato dalla B&O con l'assistenza dei Dolby Laboratories per migliorare la dinamica in gamma acuta.

Nel campo della registrazione audio su nastro magnetico è noto che le migliori prestazioni ad alta frequenza, in termini di massimo livello d'uscita e di distorsione, si ottengono per bassi valori della corrente di bias, mentre a media e bassa frequenza la polarizzazione ottimale risulta nettamente più elevata; ciò vale, a maggior ragione, quanto minore è la velocità di scorrimento del nastro. Nel caso delle compact cassette, con velocità di trascinamento di 4,75 cm/s, la differenza arriva anche a 5 o 6 dB.

E' chiaro quindi che qualunque polarizzazione si scelga per un dato nastro, questa rappresenterà sempre una soluzione di compromesso.

Kenneth Gundry dei Dolby Laboratories presentò nel 1979 alla 64ª Convention dell'AES un circuito, denominato Dolby HX (= headroom extension), che si proponeva di ovviare a questo inconveniente. In pratica si trattava di variare il livello del bias in funzione della quantità di alte frequenze presenti nel segnale da registrare. La cosa più carina era che nel radizionale riduttore di rumore Dolby

B esisteva già un opportuno segnale di controllo, con tutte le informazioni sul contenuto spettrale del messaggio audio necessarie per comandare l'oscillatore di registrazione nella maniera voluta. La trasformazione del Dolby B in Dolby HX sembrava quindi piuttosto semplice. Bisognava però compensare anche le variazioni della risposta in frequenza provocate dai mutamenti della corrente di bias; a questo scopo era previsto uno stadio di equalizzazione, in forma di filtro passa-basso del prim'ordine, con frequenza d'intervento variabile in funzione del solito segnale di controllo.

Anche se utilizzato da diversi costruttori, il Dolby HX non ebbe molto successo a causa, soprattutto, di una certa criticità di messa a punto non molto adatta alla produzione in grande serie. L'HX Professional riesce però ad ottenere gli stessi risultati del vecchio HX con circuitazioni più semplici e quindi più affidabili.

La svolta decisiva verso il nuovo sistema è venuta con la scoperta che il bias effettivo totale, risultato della combinazione del segnale di bias vero e proprio e dell'effetto di automagnetizzazione ad opera delle alte frequenze contenute nel segnale audio, deve mantenersi sempre costante. Stabilito inoltre che le difficoltà del circuito precedente nascevano dalla sua struttura di tipo feedforward, si è pensato di realizzare quello nuovo secondo il prin-

cipio della controreazione: il segnale di controllo viene così prelevato all'uscita dello stadio, cioè ai capi della testina di registrazione, e ad un opportuno tasso di feedback è affidato il compito di mantenere costante il valore di picco della corrente di magnetizzazione totale, compensando automaticamente ed istantaneamente gli aumenti energetici ad alta frequenza del segnale musicale con diminuzioni del bias. Da notare, poi, che la risposta in frequenza si mantiene ora sempre abbastanza lineare, perché i toni bassi risultano polarizzati anche dalle frequenze audio più elevate; in pratica viene comunque mantenuta una certa esaltazione degli alti per compensare gli effetti di cancellazione sui transienti a frequenza elevata ad opera della corrente di bias, quando le porzioni magnetizzate del nastro si allontanano dal traferro e da tutto il campo magnetico.

Il risvolto di questa tecnica a favore dell'utilizzatore è la possibilità di registrare a livelli più elevati a parità di distorsione, con un guadagno di dinamica ad alta frequenza valutabile in circa 6 dB o più, secondo il tipo di nastro utilizzato. Ma torniamo all'oggetto della nostra prova. Il CD-401 è dotato di tre testine con possibilità di monitor, di tastiera servoassistita e di trascinamento a due motori: uno per il capstan e l'altro per le bobine portanastro. Il selettore di bias ed equaliz-

NORMAL POSITION (BASF IEC - 1)

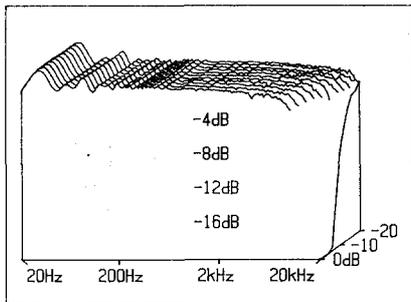


Fig. 1: risposta in frequenza

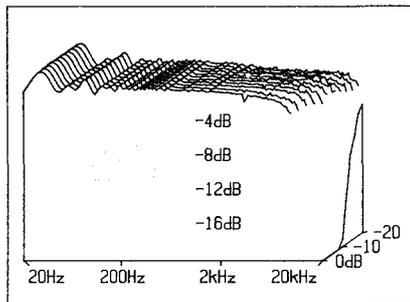


Fig. 4: risposta in frequenza. Dolby B

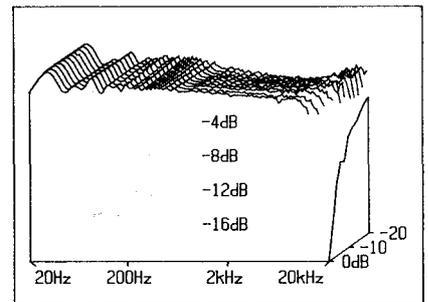


Fig. 7: risposta in frequenza. Dolby C

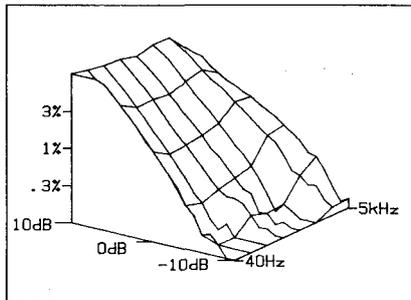


Fig. 2: distorsione di 3ª armonica

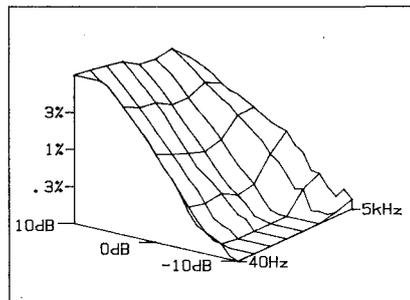


Fig. 5: distorsione di 3ª armonica. Dolby B

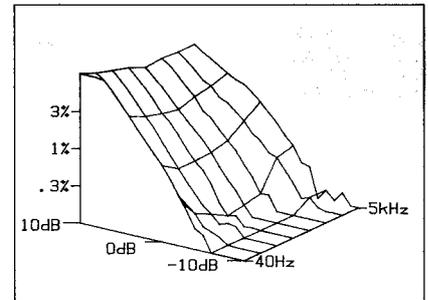


Fig. 8: distorsione di 3ª armonica. Dolby C

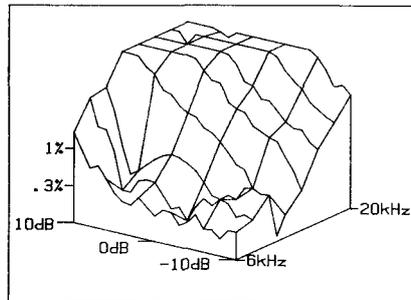


Fig. 3: residuo $F_2 - F_1 = 1 \text{ kHz}$

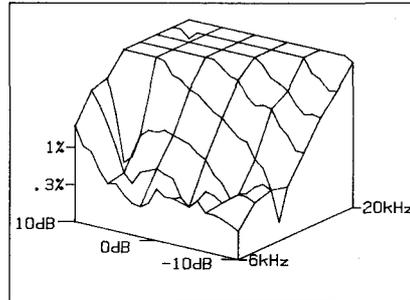


Fig. 6: residuo $F_2 - F_1 = 1 \text{ kHz}$. Dolby B

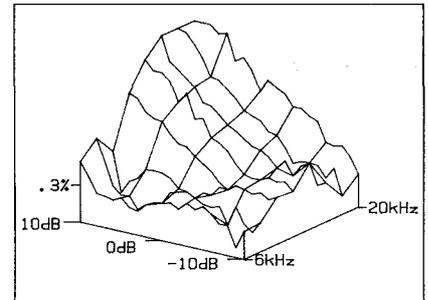


Fig. 9: residuo $F_2 - F_1 = 1 \text{ kHz}$. Dolby C

zazione è a quattro posizioni e consente quindi anche l'uso di nastri FeCr; grazie alla presenza di appositi generatori interni e di controlli "bias fine" e "record calibration" sul pannello frontale è possibile adattare il CD-401 al tipo di nastro preferito senza aprire il registratore e senza altri strumenti esterni.

Come riduttore di rumore viene montato il Dolby in versione B e C; il filtro MPX, assai utile quando si registra dal sintonizzatore per evitare che il tono pilota a 19 kHz male attenuato tragga in inganno il circuito Dolby, risulta normalmente inserito e per escluderlo bisogna premere l'apposito tasto.

Oltre ai soliti regolatori del livello d'ingresso per ciascun canale, separati per il segnale di linea e per quello proveniente dalle prese per microfoni a bassa impedenza, troviamo un controllo di fader ed un potenziometro che agisce sulle uscite di linea e sulla presa per cuffia.

Fra i particolari più direttamente legati alla comodità di utilizzazione segnaliamo la possibilità di scegliere tra due velocità di decodimento dell'indicatore di livello a LED, il contanastro

elettronico con memoria, il muting in registrazione e l'"electronic auto search" per la ricerca veloce e l'ascolto dei primi dieci secondi di tutti i brani della cassetta fino a trovare quello desiderato; quest'ultimo dispositivo funziona regolarmente purché vi siano pause di silenzio di almeno tre secondi fra un pezzo e l'altro. Il CD-401 può essere asservito, in registrazione o in lettura, al controllo da parte di un timer esterno, ed inoltre è possibile il riavvolgimento ed il riascolto totale o parziale della cassetta. Le prese di collegamento di tipo pin-RCA consentono all'utilizzatore di scegliere fra due diverse sensibilità d'ingresso. Il prezzo del registratore a cassette Har-

Tabella 1: fluttuazioni lineari o pesate (unweighted and weighted wow & flutter) (%)

	UNW	WTD
Only Play	0,13	0,05
Rec + Play		
BASF IEC-1	0,19	0,06
BASF Super II	0,13	0,06
TDK MA-R	0,18	0,06

Nota: tempo d'avvolgimento (rewinding time) C-60 IEC 1:73 s.

Tabella 2: banda passante (-3 dB bandwidth at modulation levels: -20, -10 and 0 dB = 160 nWb/m), CH-L/CH-R (kHz)

	BASF IEC-1	
	no Dolby	Dolby HX Pro
-20 dB	22,0/22,0	24,0/22,0
-10 dB	16,5/16,5	19,0/18,5
0 dB	10,0/10,0	12,0/11,5
	BASF Super II	
	no Dolby	Dolby HX Pro
-20 dB	25,0/25,0	25,0/24,5
-10 dB	18,5/18,5	20,0/20,0
0 dB	9,4/9,4	9,4/10,0
	BASF IEC-1 (Dolby)	
	Dolby B	Dolby C
-20 dB	18,5/19,0	20,5/21,0
-10 dB	15,5/15,5	20,0/20,0
0 dB	9,4/10,0	12,5/12,5
	TDK MA-R	
	no Dolby	Dolby HX Pro
-20 dB	25,0/24,5	21,5/21,5
-10 dB	21,0/21,0	21,5/21,5
0 dB	13,0/13,0	14,5/14,5
	TDK MA-R (Dolby)	
	Dolby B	Dolby C
-20 dB	23,0/23,0	22,0/23,0
-10 dB	18,0/18,0	22,0/22,0
0 dB	13,0/13,0	20,5/20,5

IEC - 1

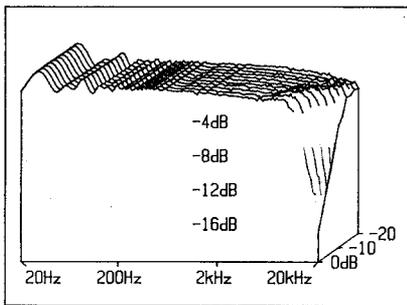


Fig. 10: risposta in frequenza (HX Pro)

HIGH BIAS

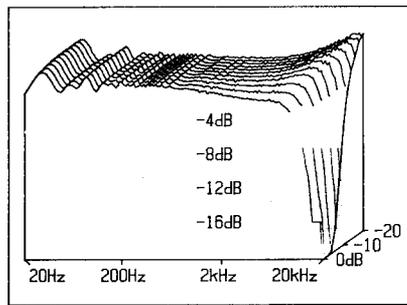


Fig. 13: risposta in frequenza (BASF Super II)

METAL

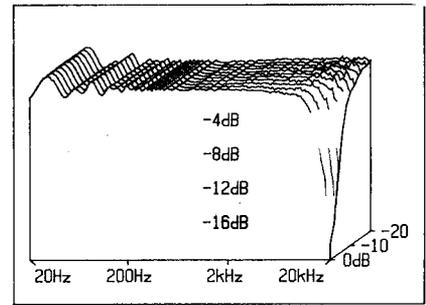


Fig. 16: risposta in frequenza (TDK MA-R)

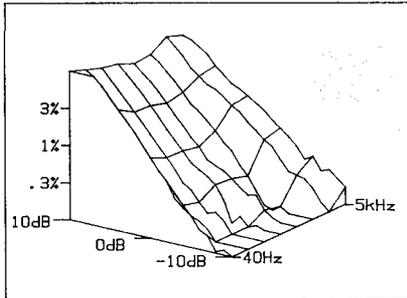


Fig. 11: distorsione di 3ª armonica (HX Pro)

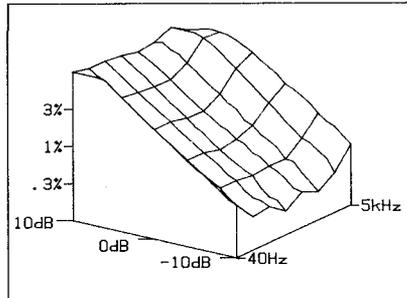


Fig. 14: distorsione di 3ª armonica

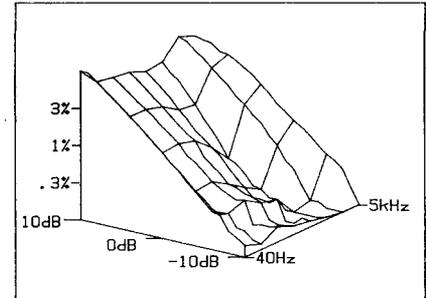


Fig. 17: distorsione di 3ª armonica

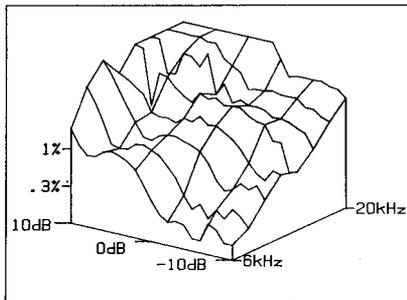


Fig. 12: residuo $F_2-F_1 = 1$ kHz (HX Pro)

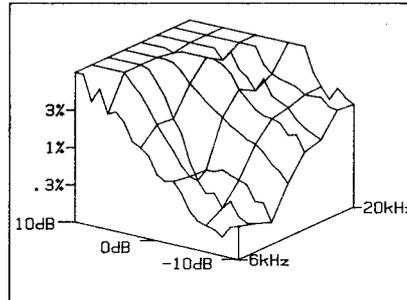


Fig. 15: residuo $F_2-F_1 = 1$ kHz

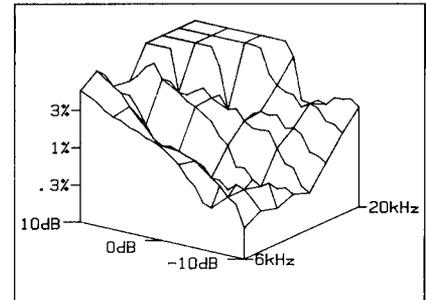


Fig. 18: residuo $F_2-F_1 = 1$ kHz

Tabella 3: rapporto S/N (0 dB S/N ratio), 0 dB = 160 nWb/m, (CH-L/CH-R, dB)

	Unweighted		
	no Dolby	Dolby B	Dolby C
IEC-1	47,0/47,8	52,1/52,8	53,6/53,4
Super II	49,5/50,3	51,5/52,1	55,5/54,5
TDK MA-R	48,2/49,1	51,4/51,7	52,5/52,5
	Weighted		
	no Dolby	Dolby B	Dolby C
IEC-1	48,0/48,2	56,2/56,1	58,8/58,8
Super II	51,8/51,8	61,8/62,0	68,8/68,8
TDK MA-R	49,6/50,0	59,0/59,2	64,2/64,4

Tabella 4: margine di sovrarmodulazione (Overload margin), $D_3/400$ Hz = 3% (CH-L/CH-R, dB)

	no Dolby	Dolby B	Dolby C
IEC-1	+ 7/+ 7	+ 7/+ 7	+ 8/+ 8
Super II	+ 6/+ 6	+ 6/+ 6	+ 7/+ 7
TDK MA-R	+ 9/+ 8	+ 9/+ 8	+ 10/+ 10

Tabella 5: separazione tra canali (channel separation) dB

	100 Hz	1 kHz	12,5 kHz
IEC-1	43,3	42,5	20,6
Super II	42,2	40,4	26,2
TDK MA-R	42,4	42,2	30,2

man Kardon CD-401, secondo il listino EMEC del giugno 1983, è di lire 1.025.000.

Commento ai risultati delle misure

Sul banco di prova il CD-401 ha dimostrato prestazioni di primo piano sia in rapporto alla categoria sia in assoluto. Fin dalle misure di wow & flutter pesato ci rendiamo conto di avere tra le mani una macchina di gran classe: 0,06% in registrazione più lettura è in effetti un valore non molto comune.

L'Harman Kardon deve sentirsi molto sicura della risposta in frequenza del CD-401 per definirlo "ultrawideband linear phase cassette deck", e i nostri rilevamenti strumentali le hanno dato completamente ragione. I dati riportati in tabella 2 confermano una larghezza di banda veramente considerevole, in particolar modo con il nastro di riferimento IEC-1. Si noti già per questa prima misura l'effetto apportato dall'HX Pro: grazie a questo circuito con il nastro standard al ferro a 0 dB si ottiene una banda passante quasi uguale a quella raggiunta con il TDK MA-R (senza HX Pro). Lodevole anche lo stato di calibrazione del circuito

Dolby che non presenta gravi effetti collaterali sulla regolarità della risposta in frequenza (figg. 4 e 7).

La tabella 3 raccoglie i valori del rapporto segnale/rumore, lineare e pesato, rilevati sui tre tipi di nastro con e senza gli appositi circuiti di riduzione del soffio. Il CD-401 dà prova di una buona silenziosità di base e si dimostra esente da problemi di ronzio; i vantaggi offerti dai circuiti Dolby diventano evidenti soprattutto con supporti magnetici di tipo II e IV, in abbinamento ai quali il registratore Harman Kardon arriva a raggiungere 75/76 dB di dinamica totale, espressa come somma del rapporto S/N e del margine di sovrarmodulazione.

I grafici tridimensionali della risposta in frequenza in funzione del livello di registrazione rivelano per il CD-401 una banda passante che si estende fino al limite inferiore dello spettro udibile, anche se qualche ondulazione a bassa frequenza sconsiglia l'abbinamento con compander tipo DBX. La distorsione di terza armonica appare sempre molto ridotta all'infuori, naturalmente, di quando si usa il nastro BASF Super II. Si noti in figg. 10 e 12 il duplice effetto dell'HX Pro sulla risposta e sulla distorsione ad alta frequenza.

Conclusioni

Dopo le eccellenti prove offerte dall'Harman Kardon in tema di di amplificatori di potenza, con i modelli HK-770 ed HK-775 (AV-76 e 79), abbiamo potuto verificare come anche il registratore a cassette CD-401 goda delle medesime caratteristiche di estremo avanzamento tecnologico. Tra i primi apparecchi al mondo ad avvalersi del nuovo circuito HX Professional per aumentare la dinamica ad alta frequenza, questo deck a cassette abbina eccellenti prestazioni elettroniche ad una meccanica di grande stabilità e ad una notevolissima versatilità.

Grazie alle precise possibilità di calibrazione ed alle potenzialità del Dolby C e dell'HX Pro ben realizzati l'Harman Kardon CD-401 consente di ottenere con i migliori nastri di tipo I o II risultati strumentali e musicali che altri registratori raggiungono soltanto con cassette metal, estendendo ai costi di utilizzazione la convenienza del prezzo d'acquisto.

Marco Bandiera