

KENWOOD L-02A

Nel segno di una invidiabile coerenza e fedeltà ad una filosofia che non ha mancato, nel corso degli anni, di dare i propri frutti, il team dei progettisti Kenwood ha di recente realizzato un altro amplificatore fuori dal comune, l'L-02 A, immediato discendente dell'altrettanto interessante L-01A, presentato ormai quasi tre anni or sono.

Oggi come allora, questi apparecchi rappresentano la somma, al più alto livello, delle conoscenze in fatto di tecnica e tecnologia dell'amplificazione alta fedeltà: dopo l'alimentazione separata, l'Hi-Speed, gli Heat-pipe con l'L-01A era la volta della tecnologia cosiddetta "non magnetica". Dopo l'avvento del Σ Drive, con l'L-02A si parla invece di ottimizzazione delle presta-

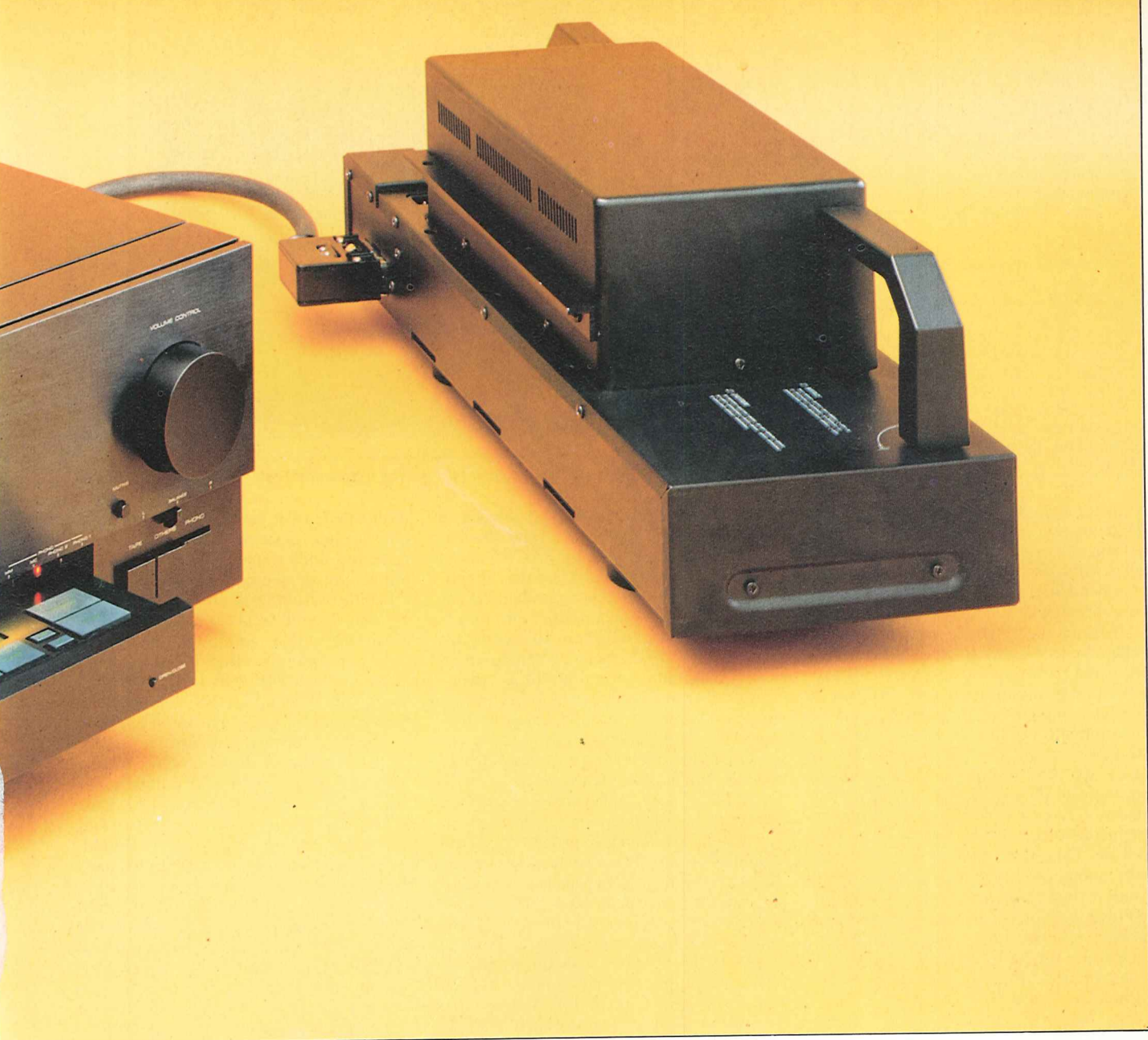
zioni del preamplificatore phono, e di "alta efficienza", un tema che a parte l'aggancio un po' tirato per i capelli con uno degli imperativi tecnologici degli anni '80, il risparmio energetico, ha visto cimentarsi



con proposte e risultati molto diversi parecchi costruttori.

Estetica classica e lineare

In fatto di design, controlli e versatilità l'L-02A differisce abbastanza poco dal suo predecessore: si tratta di un amplificatore integrato, capace di erogare una potenza ragguardevole, 170 watt nominali per canale, costituito comunque da due unità separate, una contenente i trasformatori di alimentazione e l'altra tutti i circuiti di amplificazione e di elaborazione del segnale, normalmente connesse per mezzo di un grosso cavo multipolare, dotato di collaudate spine ad innesto "personalizzato". Abbiamo detto "normalmente", poiché è possibile "integrare" le due unità in un



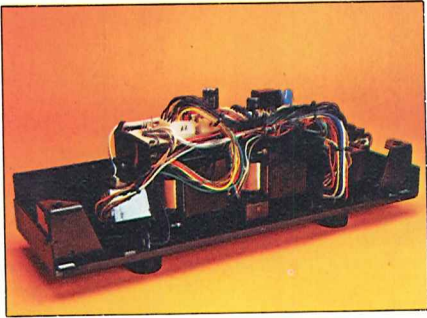
Prove

Costruttore: Trio Kenwood Corporation: Higashiyama Bldg. 1-2, 1-Chome, Higashiyama Meguro-Ku, Tokyo Japan
Distributore per l'Italia: Linear Italiana, Via Arbe, 50 - 20125 Milano - Tel. (02) 6884741
Prezzo: L. 4.600.000

tutt'uno di grosse dimensioni e pesante oltre 30 kg, servendosi di tre robuste viti in dotazione. Il "purista" comunque, ammesso che disponga di un arredamento in grado di accogliere l'L-02A "integrato", preferirà sempre la disposizione separata, in cui l'alimentatore si trova alla massima distanza possibile dai circuiti di segnale per usufruire degli inevitabili miglioramenti in fatto di rumore che tale posizione comporta.

L'L-02A è esteticamente abbastanza classico: di colore nero, piuttosto massiccio, è caratterizzato dalla grossa manopola del volume in cui è presente un minuscolo led rosso che segnala, lampeggiando, l'intervento delle protezioni, e dalle spie luminose anch'esse rosse relative allo "stato" di

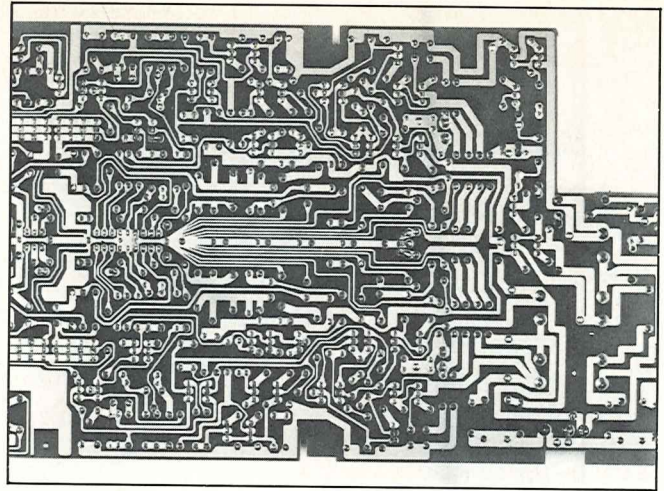
ingressi ed uscite. I comandi ed i controlli, secondo una filosofia ormai collaudata, sono suddivisi in due gruppi: in vista quelli fondamentali e cioè manopola del volume, selettore phono/ altro ingresso/ registrato-



re, nonché bilanciamento e muting; tutti gli altri, ritenuti a torto o a ragione di uso più limitato, sono normalmente nascosti, confinati non già dietro uno sportellino od un pannello rimovibile, ma in un sofisticato ed "ardito" cassetto, dotato di proprio servomotore, la cui posizione è controllata da un pulsantino "open/close". La tastiera posta sulla faccia superiore del cassetto permette di operare le consuete scelte in tema di ingressi ed uscite: due giradischi, ciascuno equipaggiato con testina MM e MC, sintonizzatore, sorgente ausiliaria, due registratori, una sola coppia di diffusori. È presente il selettore di registrazione, un obbligo già in apparecchi poco più che economici, nonché un filtro subsonico ad un polo (6 dB/ottava) con taglio a 20 Hz: si

CARATTERISTICHE DICHIARATE DAL COSTRUTTORE

Potenza di uscita: (20 Hz - 20 kHz, 0.003% THD) 170+170 W su 8 ohm. (63 Hz - 12.5 kHz) 220+200 W su 4 ohm (63 Hz - 12.5 kHz) 220+220 W su 4 ohm
Distorsione armonica totale: (170+170 W su 8 ohm) 0.003%
Distorsione di intermodulazione: 0.003%
Risposta in frequenza: DC-350 kHz, -3 dB
Rapporto S/N pesato (IEC-A): phono MM 91 dB
 phono MC 73 dB
 tuner, aux, tape 110 dB
Fattore di smorzamento: (8 ohm, 55 Hz) 10.000
Slew rate: ± 110 V/ μ s
Sensibilità / impedenza di ingresso: phono MM 2.5 mV / 33 kohm / 47 kohm / 100 kohm
 phono MC 0.1 mV / 100 ohm
 tuner / aux / tape 150 mV / 30 kohm
Loudness: (-30 dB) +3 dB, 30 Hz - 100 Hz
 -6 dB, 30 Hz - 100 Hz
 +9 dB, 30 Hz - 100 Hz
Assorbimento: 1.400 watt
Dimensioni: 480 x 183 x 482 mm
Peso: 34.5 kg



Circuito stampato del pre-fono. Si noti al centro la "stella" delle masse.

tratta di una presenza si necessaria, ma relativamente criticabile nella realizzazione, tanto che avremmo preferito, così come nell'L-01A un filtraggio più efficace, con una pendenza maggiore che consentisse nel contempo di preservare la linearità della risposta in banda audio (vedi grafici nella tabella misure). Ricordiamo peraltro che le più recenti teorie puristiche portano ad evitare per quanto possibile filtrature di pendenza superiore ai 6 dB/ottava. Il tutto è completato da un sofisticato e versatile controllo fisiologico del volume (loudness): tre pulsanti ed un potenziometro permettono di scegliere tre livelli di intervento (+3, +6 e +9 dB) ed una infinità di frequenze di turnover comprese tra 30 e 100 Hz. Da questa descrizione si vede come manchino completamente i controlli di tono, a rigore non strettamente necessari se l'installazione dei diffusori nell'ambiente viene effettuata "a regola d'arte" o utilizzando adeguati mezzi "correttivi". Completano la dotazione una uscita cuffia ed una uscita pre-out.

Dynamic Linear Drive

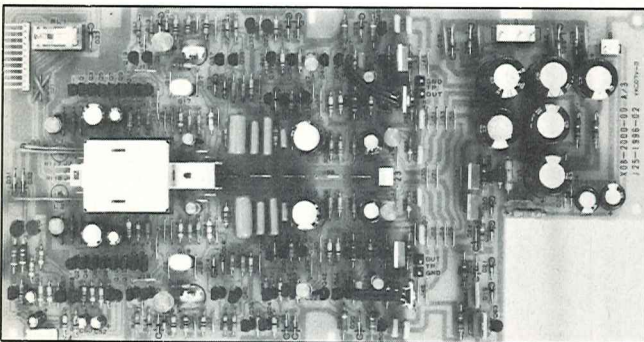
La novità più importante dell'L-02A è rappresentata dal circuito di amplificazione ad alta efficienza, ed in particolare dalla sua "sezione di pilotaggio", denominati DLD, che hanno l'ambizione di risolvere i problemi, principalmente di commutazio-

ne, dei progetti precedenti. Lo schema di un amplificatore analogico ad alta efficienza (escludendo così il Sony TA-N88 che si può fare rientrare nella classe dei "digitali") comprende infatti, a seconda della soluzione adottata, due amplificatori, uno di potenza ridotta compresa all'incirca tra metà ed un terzo di quella nominale, ed un secondo amplificatore in grado di funzionare per breve tempo fornendo la corrente al carico durante i "picchi", commutati in funzione del segnale di ingresso, od in alternativa, uno stesso circuito amplificatore, ma alimentato a tensioni via via crescenti in funzione, anche questa volta della ampiezza del segnale (Carver, Yamaha). I vantaggi rispetto ad un progetto convenzionale in grado di erogare la stessa potenza, si ottengono principalmente in termini di riduzione della dissipazione quando l'amplificatore funziona a "basso regime", ed è la maggioranza del tempo, e di conseguenza nella riduzione delle dimensioni di radiatori e alimentatori. Come sottoprodotto è evidente la possibilità di diminuire dimensioni, peso, consumo e costo dell'apparecchio.

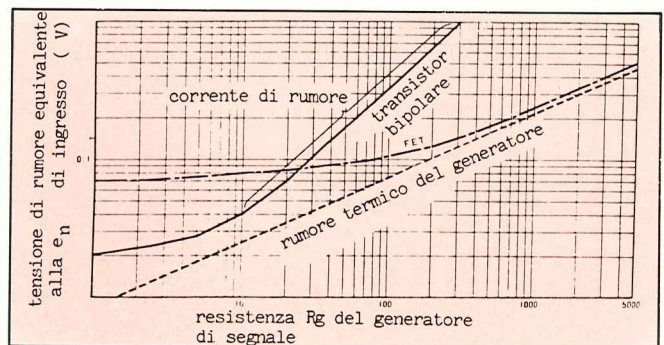
In entrambi i casi, sia che si tratti di commutare le tensioni di alimentazione che di commutare gli amplificatori o parte di essi sullo stesso carico, ci si trova davanti a problemi piuttosto complessi, quelli di assicurare, al momento giusto, la giusta con-

tinuità delle varie porzioni che compongono il segnale di uscita, problemi in linea di principio simili a quelli di incrocio e commutazione, degli amplificatori in classe B, affrontati e risolti brillantemente negli ultimi anni. Il circuito DLD utilizza come interruttori tra i due amplificatori, due transistor bipolari ultraveloci la cui frequenza di taglio è dell'ordine di 1 GHz (10^9 Hz), mantenuti entrambi "ON" al momento della commutazione, da un circuito di controllo particolarmente sofisticato.

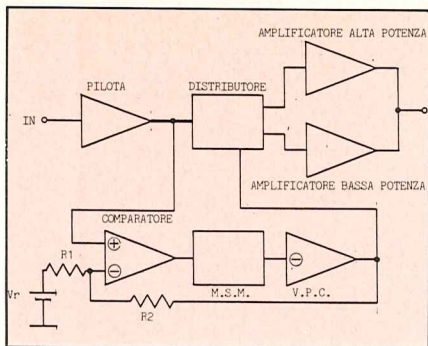
Le parti componenti del circuito di pilotaggio sono un comparatore dotato di isteresi che confronta l'ampiezza del segnale da amplificare con un riferimento, un multivibratore monostabile, un cosiddetto "vari-proportion circuit" ed il distributore vero e proprio che esegue lo switching tra i due amplificatori. Quando la tensione di ingresso supera quella di riferimento, rendendo quindi necessaria la commutazione, il comparatore attiva il multivibratore monostabile che a sua volta attiva l'amplificatore di potenza più alta per un periodo di tempo predeterminato, dell'ordine dei 2 ms. L'effettiva distribuzione del segnale ai due amplificatori viene controllata dinamicamente dal "vari-proportion circuit" tramite il distributore. In pratica a basso livello è attivo solo l'amplificatore di bassa potenza; a livelli più elevati i segnali di bassa frequenza sono trattati contempora-



La "scatoletta" sulla sinistra è il relè di commutazione magnetica mobile/bobina mobile.



Per ottimizzare il rumore, l'L-02A impiega in ingresso transistor bipolari per le bobine mobile (bassa impedenza) e Fet per le magnete mobile (resistenza più elevata).



Schema a blocchi della sezione finale dell'L-02A. La particolare topologia con commutazione della sezione finale è denominata D.L.D., Dynamic Linear Drive.

neamente da entrambi gli amplificatori che commutano in tempo reale, mentre quelli di frequenza elevata sono trattati solo dall'amplificatore di potenza più alta che commuta sulla base di quello che è l'inviluppo del segnale di ingresso. La conseguenza è che la distorsione di commutazione è, in tutte le situazioni, trascurabile.

Il progetto del preamplificatore phono

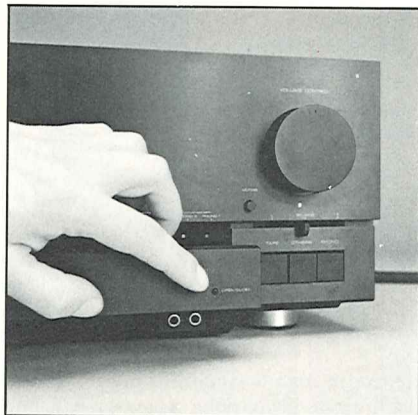
Anche il preamplificatore phono, destinato a trattare i segnali provenienti dalla testina, offre motivi di interesse. Visto sotto l'ottica dell'interfacciamento, il preamplificatore phono, deve mediare esigenze contrastanti in fatto di guadagno e impedenza: mentre i fonorivelatori a magnete mobile richiedono guadagni dell'ordine dei 36 dB, impedenza di ingresso relativamente elevata, tale da compensare esattamente la risonanza meccanica dell'equipaggio mobile, e mostrano una altrettanto elevata impedenza sorgente, soprattutto ad alta frequenza, per quelli a bobina mobile il guadagno deve essere maggiore di circa 20 dB, l'impedenza di ingresso molto minore, così come quella della sorgente, anch'essa molto bassa e praticamente costante con la frequenza.

Scartata la soluzione più ovvia di dotare l'apparecchio di due preamplificatori "dedicati", l'uno MM e l'altro MC, i progettisti hanno fino ad oggi battuto due vie alternative: l'una, quella di variare il guadagno dello stadio variandone la controreazione, ha il difetto di portare la distorsione della configurazione MC a valori inaccettabili e di non essere la soluzione ottimale in fatto di rumore. Una analisi delle caratteristiche di rumore dei transistor bipolari e dei FET in funzione della impedenza sorgente, infatti, mostra che per testine ad alta impedenza, quindi MM, è preferibile adottare stadi di ingresso a FET, mentre per testine MC è preferibile adottare i transistor bipolari.

L'altra soluzione, quella del pre-pre, soffre di una indubbia complessità e prevede la presenza di due loop di controreazione sul cammino del segnale.

La soluzione impiegata dalla Kenwood per l'L-02A è semplice quanto elegante: il preamplificatore phono commuta i transi-

stor dello stadio differenziale di ingresso a seconda che si tratti della configurazione MM o MC. Caratteristica unica di questa soluzione è che al cambiare dei transistor con i FET, cambia automaticamente anche il guadagno ad anello aperto dell'amplificatore, lasciando praticamente immutata la distorsione ed il fattore di controreazione. Il rumore, poi, in entrambi i casi è prossimo ai limiti teorici. Da un confronto con i dati rilevati a suo tempo sull'L-01A, dotato di pre-pre MC, si nota come a fronte di una maggiore semplicità circuitale i dati di rumore dell'L-02A siano estremamente simili, ed in accordo, sia con le specifiche, che con le curve caratteristiche dei transistor di ingresso.



L'apertura e la chiusura del cassetto contenente i comandi secondari mosso da un servo motore si ottiene agendo su di un piccolo pulsante.

Da segnalare infine come non sia invece stato tenuto in debita considerazione in un apparecchio di tale livello, il problema della ottimizzazione della risposta in frequenza dei fonorivelatori a magnete mobile: la componente capacitiva dell'ingresso phono è difatti un po' troppo elevata mentre le tre resistenze offerte non risultano di grande utilità se non in casi estremi.

Interfacciamento: Kenwood tra i pionieri

In seguito ad un appassionato lavoro da parte di una minoranza di costruttori, critici e audiofilo non è più un mistero che le prestazioni di un sistema alta fedeltà non dipendono solo da quelle dei singoli componenti misurate in condizioni standard, ma sono pesantemente influenzate da come i singoli elementi costitutivi dell'impianto si interfacciano tra loro. Se il tema dell'interfacciamento è stata una tra le più importanti "scoperte" dell'alta fedeltà degli anni '70, è destinato a diventare ancora più importante nel corso degli anni '80. Su questo fronte bisogna dare atto a Kenwood, di essere stato, limitatamente ad alcuni settori circoscritti, un pioniere: ci riferiamo soprattutto alla "scoperta" della problematica relativa all'interfacciamento amplificatore - diffusori ed in particolare alla importanza dei cavi di collegamento. Già nel 1977 vennero proposti amplificatori monofonici (L-07M) da disporre a breve distanza, circa un metro, dai diffuso-

ri e cavi speciali di grande sezione con immediati benefici in termini di risposta in frequenza, distorsione, e "prontezza" nel pilotaggio degli altoparlanti.

Il passo immediatamente successivo fu quello del Σ Drive che rimuoveva gli inconvenienti, soprattutto di carattere "logistico", della soluzione proposta dall'L-07M e andava oltre, riducendo virtualmente a zero la lunghezza dei cavi di collegamento, estendendo fino ai morsetti dei diffusori, l'anello di controreazione dell'amplificatore grazie a cavi speciali a quattro conduttori, due di "potenza" e due destinati a fungere da "sensori". Sotto queste condizioni il fattore di smorzamento dell'L-02A con i cavi in dotazione, lunghi circa quattro metri, passa da poco più di 10 ad un valore estremamente elevato, quasi non misurabile, e senz'altro in accordo con quanto dichiarato, 10000 a 55 Hz. Ciò corrisponde ad una impedenza di uscita di meno di un millesimo di ohm e rende le condizioni di pilotaggio dei diffusori non distinguibili, ai fini pratici, da quelle teoriche che prevedono l'uso di un generatore di tensione di impedenza interna nulla.

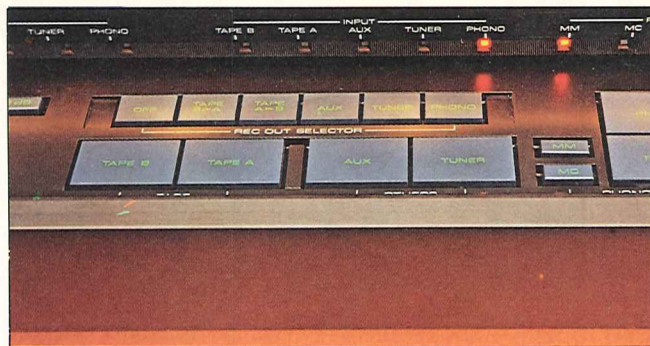
Un campione anche alle basse impedenze ed in regime impulsivo

Contemporaneamente l'L-02A, a differenza di suoi illustri colleghi giapponesi e non, dimostra di essere dimensionato a dovere in ogni suo componente e di non temere le basse impedenze, al disotto dei 4 ohm, o le rotazioni di fase imposte dai carichi reali, cioè dagli altoparlanti.

Il nostro test in regime stazionario è perfetto: la caratteristica di carico limite mostra come l'uscita in corrente aumenti con il diminuire della impedenza fino a 2 ohm e raggiunga il limite dei 13 ampere, mentre la potenza passa dai 180 watt per canale su 8 ohm a oltre 250 watt su 4 ohm e a circa 300 su 2 ohm.

Altrettanto bene in regime impulsivo con il burst di seno + quadra. La tabella riportata in queste pagine, sintetizza con le consuete modalità, già descritte sui numeri 1 e 4 di AUDIOreview, i risultati delle prove condotte su un rappresentativo campione di diffusori commerciali, a 10 frequenze comprese tra 100 Hz e 2400 Hz. La tensione è quella minima rilevata ai primi sintomi di saturazione pilotando il diffusore con segnale impulsivo alle 10 frequenze di prova, la frequenza indica appunto a quale frequenza si è verificato questo minimo, mentre la potenza è quella "convenzionale" su 8 ohm. Il dato in dB, infine, si riferisce al massimo livello di pressione sonora indistorta ottenibile in ambiente con entrambi i diffusori pilotati.

Le considerazioni che discendono immediate sono di due ordini ma si riferiscono entrambe al progetto dello stadio finale: il sistema DLD, a differenza di altri schemi di amplificatori di alta efficienza, funziona ottimamente sia in regime statico che dinamico, non solo in termini di distorsione ma anche di potenza.



I selettori di ingresso e di uscita agiscono attraverso una logica di comando. Lo stato dei comandi è indicato da una serie di led visibili anche a cassetto chiuso.



A cassetto chiuso sono accessibili (oltre all'interruttore) la manopola di volume ed i selettori Registratore. Alto livello. Phono. I connettori degli ingressi fono (a destra) sono dorati. Notare il doppio morsetto di massa: elettrica e telaio.



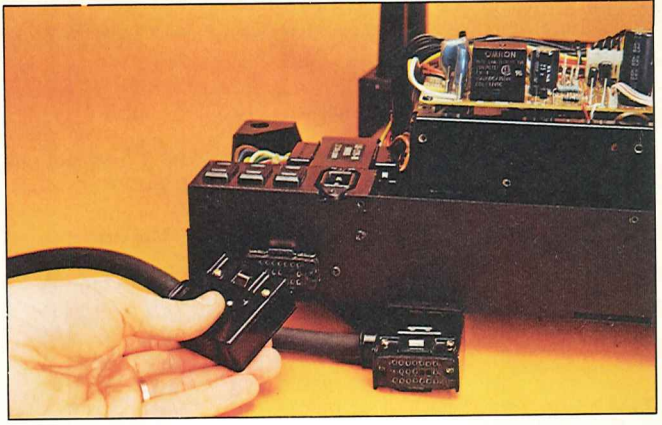
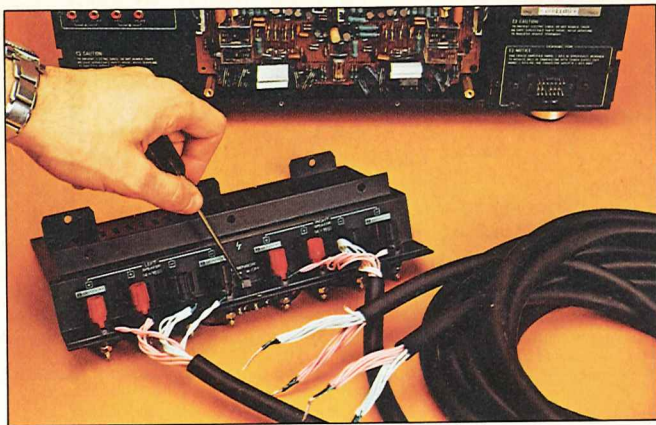
In regime statico l'L-02A è in grado di erogare continuamente potenze indistorte senza prematuro intervento di protezioni termiche grazie al generoso dimensionamento di alimentatori e dissipatori.

mentre in regime dinamico eroga, su una vasta classe di carichi, una potenza pari all'incirca al doppio di quella erogata in regime continuo, una performance che fino ad oggi ha pochi uguali.

Ciò come detto, non vale solo su carico resistivo, ma anche su una ampia campionario di diffusori tra i quali se ne trovano alcuni abbastanza "difficili": Heco, Infinity e Technics vengono "digeriti" senza

INTERFACCIAMENTO AMPLI-CASSE

DIFFUSORI	AMPLIFICATORE KENWOOD L-02A [170 W]	ESB 7/05	50.33 V 100 Hz 317 W 113.0 dB
ADVENT 2002	52.1 V 100 Hz 339 W 111.6 dB	HECO PS 200	44.9 V 100 Hz 251 W 112.3 dB
AR 48 S	49.75 V 100 Hz 309 W 110.9 dB	INFINITY 1500E	45.4 V 100 Hz 257 W 112.1 dB
CHARIO TS 2013	48.1 V 100 Hz 289 W 112.4 dB	REVAC HP-102	54.0 V 2400 Hz 365 W 112.1 dB
E.V. LINK 9	49.2 V 100 Hz 302 W 114.0 dB	TECHNICS SB6	48.9 V 800 Hz 298 W 115.5 dB
EPI A300	48.6 V 100 Hz 296 W 112.5 dB	Resistenza 8 ohm	52.7 V 100 Hz 347 W



L'-02A utilizza circuiti sigma-drive di controllo della tensione ai morsetti dell'altoparlante. Gli speciali cavi vengono forniti a corredo dell'ampli; un commutatore consente di escludere, se lo si desidera, il sigma-drive. L'alimentatore separato viene connesso all'ampli mediante cavo multipolare o può esservi collegato e fissato rigidamente mediante viti.

TRITIM E CARICO REATTIVO: UNA SCELTA NON FACILE

Se le misure di distorsione sul tradizionale carico resistivo da 8 ohm non sono rappresentative delle reali condizioni di funzionamento dell'amplificatore, ancor meno rappresentative appaiono delle misure condotte su 8 ohm resistivi e 6 ohm con angolo di fase $\pm 60^\circ$. La recente proposta di Bandiera e Taccini di impiegare carichi da 4 ohm resistivi e 8 ohm $\pm 60^\circ$ apre invece delle interessanti prospettive all'evoluzione di questa misura.

Il problema della misura della distorsione di un amplificatore finale su carichi più realistici di una semplice resistenza da 8 ohm è stato oggetto negli ultimi dieci anni di lunghe discussioni e qualsiasi contributo deve essere esaminato con attenzione. La proposta recentemente avanzata (4) di eseguire su amplificatori finali di potenza misure di intermodulazione seno + quadra (1) in funzione del livello (da noi a suo tempo denominate TRITIM, TRIdimensional Transient InterModulation) su carico reattivo di modulo 6 ohm e argomento (fase) $\pm 60^\circ$ con frequenza della quadra pari a 3200 Hz solleva però non poche perplessità.

Detta proposta, sia pure con la riserva (4), (5) di estendere la prova a condizioni di carico più rappresentative, appare a nostro avviso dettata più che da una attenta riflessione sulle reali condizioni di impiego dell'amplificatore, dalla fretta di contrapporre una misura su carico da laboratorio in grado di sopportare elevate potenze continue alla tecnica (3) che ha consentito di effettuare misure di intermodulazione seno + quadra ad alta potenza impiegando come carico lo stesso altoparlante. Se è vero che le misure di distorsione sul tradizionale carico resistivo da 8 ohm non sono rappresentative delle reali condizioni di funzionamento dell'amplificatore, è altresì vero che ancor meno rappresentative appaiono delle misure condotte su 8 ohm resistivi e 6 ohm con angolo di fase $\pm 60^\circ$.

Elementari nozioni di elettrotecnica e an-

cor più semplicemente l'esame della ormai amplissima casistica raccolta circa l'impedenza (modulo e fase) dei sistemi di altoparlanti in commercio, mette in evidenza come in corrispondenza dei minimi del modulo le rotazioni di fase siano sempre prossime allo zero, mentre in corrispondenza delle massime rotazioni di fase il valore del modulo sia sempre e consistentemente al di sopra del minimo. Uno studio condotto in seno al nostro gruppo da Valerio Zappi nel 1980 su 87 sistemi di altoparlanti, porta a concludere che nel 95% dei casi l'impedenza non scende al di sotto dei 4,4 ohm e comunque mai al di sotto dei 3,8 ohm; naturalmente in corrispondenza del minimo di impedenza le rotazioni di fase sono sempre prossime allo zero. Viceversa, sempre sugli 87 sistemi in esame, nel 95% dei casi le rotazioni di fase non superano i $+30^\circ$, -50° e comunque non eccedono i $+54^\circ$, -79° (caso del tutto eccezionale!).

Alla luce di questi risultati appare molto interessante la recentissima proposta di Bandiera e Taccini (6) di adottare come carichi convenzionali per misure di TRITIM 4 ohm puramente resistivi, 8 ohm -60° (capacitivo) e 8 ohm $+60^\circ$ (induttivo), fermo restando che la casistica sin qui raccolta circa il comportamento dell'amplificatore sul carico reale (prove di interfacciamento ampli-casse) spinge a considerare sempre meno rappresentative le misure condotte in regime permanente su carichi resistivi e/o reattivi comunque convenzionali.

Definita una ragionevole terna di carichi, restano comunque aperti due problemi tutt'altro che secondari: la definizione del livello di riferimento (0 dB) assunto per la prova e quella della frequenza di prova.

In merito al livello di prova, appare completamente irragionevole assumere a livello di riferimento la tensione di uscita corrispondente alla potenza nominale su 8 ohm (5): questo sarebbe lecito se e solo

se le caratteristiche di carico limite degli amplificatori fossero delle rette verticali; come è noto ciò non si verifica. A nostro avviso il livello di riferimento deve variare al variare delle condizioni di carico e rispecchiare comunque le caratteristiche nominali del dispositivo in prova. Appare viceversa ragionevole una estensione della gamma dei livelli al di sopra della potenza nominale e fino ad un livello prefissato di intermodulazione totale.

Di più complessa soluzione è il problema della frequenza dell'onda quadra. L'eseguire la misura ad una sola frequenza comporta la tacita assunzione che il comportamento del dispositivo sia indipendente dalla frequenza di prova. Se questo può essere ritenuto valido con larga approssimazione quando il carico è resistivo, non è necessariamente vero per carichi reattivi: in quest'ultimo caso, a seconda delle strutture dei dispositivi di protezione adottati, i risultati delle misure possono o meno dipendere dalla frequenza di prova (fermo restando la rotazione di fase di 60°). L'estensione delle misure di TRITIM a frequenze diverse dai 3200 Hz comporterebbe comunque una completa variazione della presentazione dei risultati, alla luce di queste considerazioni, a partire da questo numero di AUDIOreview affianchiamo a misure di TRITIM su carico resistivo da 4 ohm, quelle su carico reattivo da 8 ohm $\pm 60^\circ$.

Paolo Nuti

Bibliografia

- (1) Leinonen E., Otala M., Curl J. - Method For Measuring Transient Intermodulation Distortion (TIM) - 55 AES Convention, Oct. 1976
- (2) Nuti P. - Entra in servizio la prima procedura computerizzata: si chiama tritit - Suono 90, febbraio 1980, p. 80
- (3) Nuti P. - Un nuovo metodo per la misura della distorsione in regime impulsivo - AUDIOreview 1, settembre 1981, pp. 41-45
- (4) Sgandurra S. - Perché una misura su carico reattivo? - Suono 108, dicembre 1981, pp. 98-99
- (5) Sgandurra S. - Interpretiamo la tritit su carico reattivo - Suono 110, marzo 1982, pp. 78-81
- (6) Bandiera M., Taccini M. - Nuove misure: RGR - Audiovisione 72, maggio 1982, pp. 27-30.

Amplificatore integrato: Kenwood L-02A
 Numero di matricola: E0041012 (Power Supply Unit), E0041009 (Amplifier Unit)

CARATTERISTICHE RILEVATE

SEZIONE PREAMPLIFICATORE

Sensibilità/massima tensione di ingresso (a 1 kHz): F.e.m. per una tensione di uscita di 36.88 volt su 8 ohm, pari a 170 W.

Ingresso	Sinistro		Destro	
	V_{in}	$V_{in\ max}$	V_{in}	$V_{in\ max}$
phono MM	2.5 mV	330 mV	2.5 mV	330 mV
phono MC	0.105 mV	14 mV	0.105 mV	14 mV
tuner	150 mV	> 10 V	150 mV	> 10 V
aux	150 mV	> 10 V	150 mV	> 10 V
tape 1	150 mV	> 10 V	150 mV	> 10 V
tape 2	150 mV	> 10 V	150 mV	> 10 V

Impedenza di ingresso:

Ingresso	Sinistro		Destro	
phono MM	32 kohm/ 47 kohm/ 96 kohm/ 160 pF		32 kohm/ 47 kohm/ 96 kohm/ 160 pF	
phono MC	100 ohm		100 ohm	
tuner	27 kohm/280 pF		26 kohm/280 pF	
aux	27 kohm/280 pF		26 kohm/280 pF	
tape 1	27 kohm/200 pF		26 kohm/200 pF	
tape 2	27 kohm/200 pF		26 kohm/200 pF	

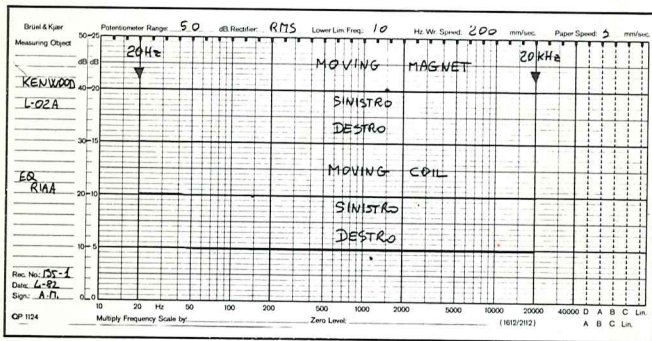
Tensione di uscita/massima tensione di uscita: su 47 kohm in corrispondenza di una tensione di uscita di 36.88 volt su 8 ohm, pari a 170 W.

Uscita	Sinistro		Destro	
	V_u	$V_u\ max$	V_u	$V_u\ max$
tape 1	150 mV	> 23 V	150 mV	> 23 V
tape 2	150 mV	> 23 V	150 mV	> 23 V

Impedenza di uscita:

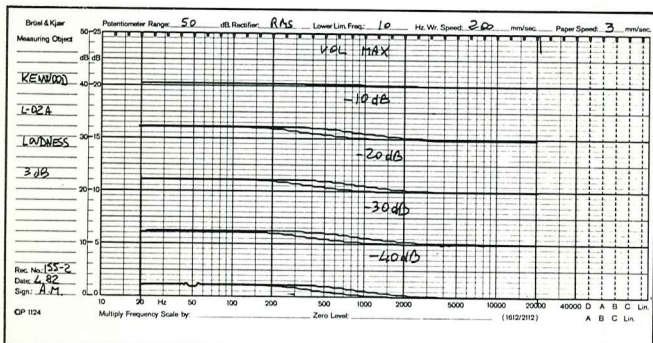
Uscita	Sinistro	Destro
	tape 1	605 ohm
tape 2	605 ohm	605 ohm

Risposta in frequenza (equalizzazione RIAA): ingressi phono MM/MC

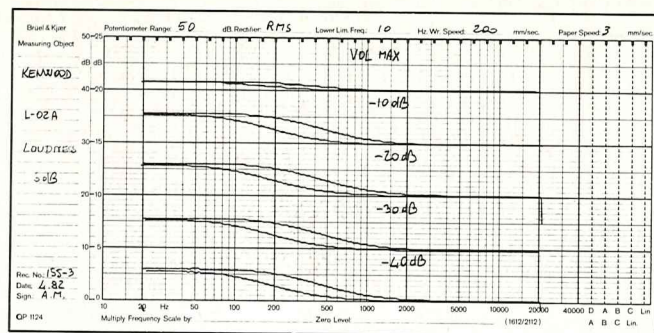


Risposta in frequenza (controllo fisiologico/loudness):

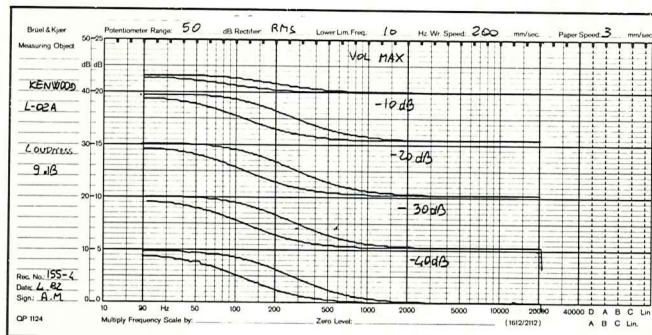
— posizione 3 dB



— posizione 6 dB



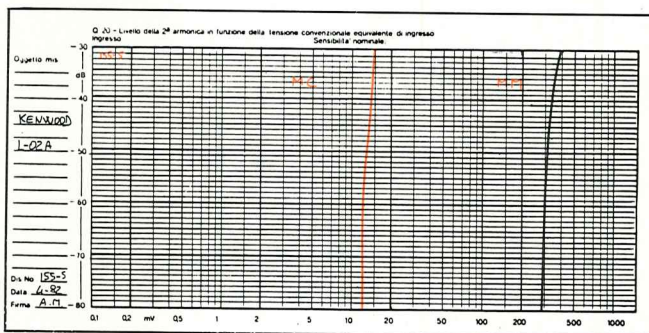
— posizione 9 dB



Distorsione ingresso phono: Distorsione armonica totale a 50 Hz, 1 kHz e 15 kHz, in funzione della tensione equivalente di ingresso, inferiore a -80 dB (0.01%) per qualunque tensione di ingresso fino alla saturazione. Ingressi phono MM e MC.

Distorsione per differenza di frequenze (differenza tra le frequenze 120 Hz) in funzione della frequenza inferiore a -80 dB (0.01%) per qualunque tensione convenzionale equivalente di ingresso inferiore a 316 mV. Ingresso phono MM

Q20: ingresso phono MM e MC

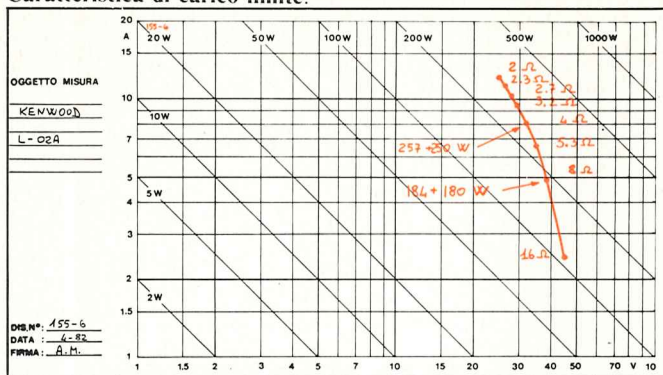


Tensione di rumore pesata A riportata all'ingresso

Ingresso	Sinistro	Destro
phono MM su 0 ohm	0.072 μ V	0.071 μ V
phono MM su 600 ohm	0.175 μ V	0.175 μ V
phono MC su 0 ohm	0.02 μ V	0.380 μ V
tuner su 600 ohm	0.375 μ V	0.380 μ V
aux su 600 ohm	0.375 μ V	0.380 μ V
tape 1 su 600 ohm	0.370 μ V	0.375 μ V
tape 2 su 600 ohm	0.370 μ V	0.375 μ V

SEZIONE FINALE (Uscita di potenza)

Caratteristica di carico limite:



Fattore di smorzamento su 8 ohm: misurato con i cavi di collegamento ai diffusori in dotazione

	Sinistro		Destro	
	con Σ drive	senza Σ drive	con Σ drive	senza Σ drive
a 100 Hz	> 3000		> 3000	13
a 1 kHz	> 3000	13	> 3000	13
a 10 kHz	850	13	850	13

Slew rate su 8 ohm:

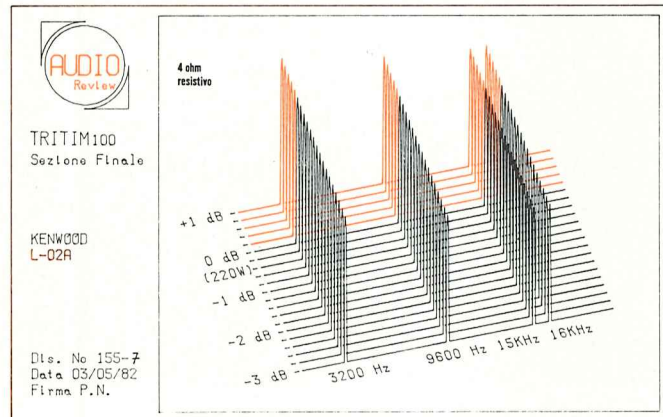
	Sinistro	Destro
Fronte di salita	90 V/μs	90 V/μs
Fronte di discesa	115 V/μs	115 V/μs

Distorsione: su 8 ohm. Distorsione armonica totale a 50 Hz, 1 kHz e 20 kHz in funzione della potenza inferiore a -90 dB (0.003%) per qualunque potenza fino alla saturazione.

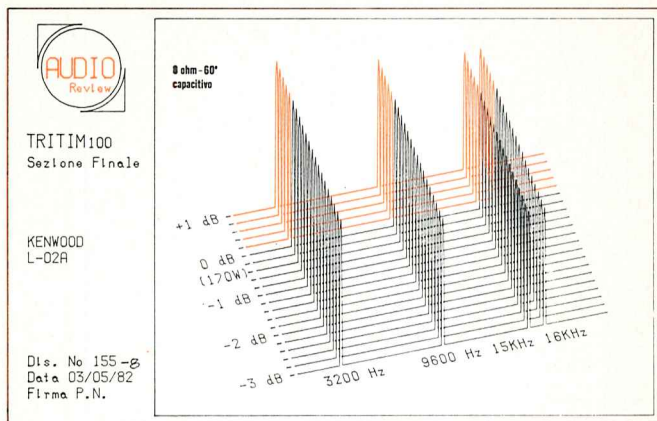
Distorsione armonica totale in funzione della frequenza a 170+170 watt inferiore a -90 dB (0.003%) per qualunque frequenza tra 20 Hz e 20 kHz.

Distorsione per differenza di frequenze in funzione della frequenza tra 10 e 200 kHz inferiore a -80 dB (0.01%) per qualunque potenza inferiore ai 170+170 watt.

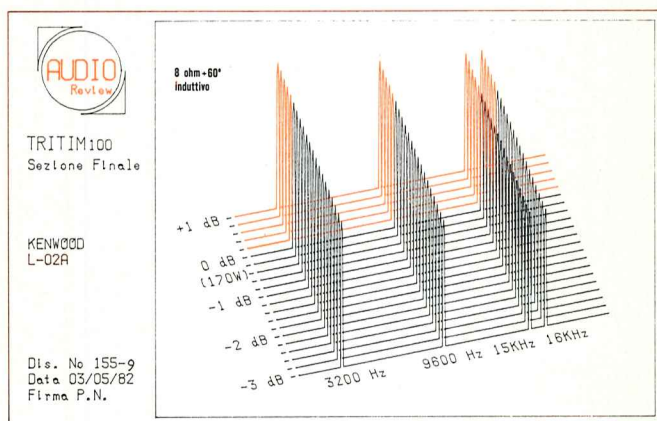
TRITIM — a 250 watt su 4 ohm resistivi



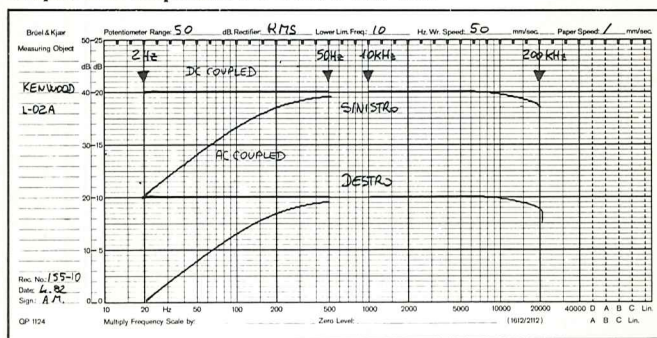
— a 170 watt su carico misto capacitivo



— a 170 watt su carico misto induttivo



Risposta in frequenza: da 2 Hz a 200 kHz



problemi. A complemento aggiungiamo che la differenza tra la potenza erogata in regime impulsivo sui diversi carichi è estremamente limitata, solo 1,65 dB, dai 251 watt convenzionali sulla Heco, che è in realtà un diffusore da 4 ohm, ai 365 watt della Revac HP 102, addirittura superiori ai 347 erogati sulla resistenza di 8 ohm. La riprova di questa globale uniformità di prestazioni ci viene dalla riga dei massimi livelli indistorti in ambiente, che si attestano tutti, salvo i casi di Technics SB6 e di Electrovoice Link9, due diffusori partico-

larmente efficienti, attorno a 112 dB/1 metro.

Conclusioni

Pur senza dedicare una specifica sezione dell'articolo alla analisi minuta delle prestazioni dell'L-02A, riteniamo che i lettori si siano resi conto attraverso i riferimenti fin qui fatti, che questo apparecchio è destinato ad entrare nel ristretto novero degli amplificatori fuori dal comune. Accanto a motivi di interesse circuitale, in primo luogo l'originale approccio al tema dell'alta

efficienza, e a quello altrettanto originale della topologia del preamplificatore phono, vi sono infatti prestazioni che rappresentano senza dubbio l'attuale stato dell'arte nel settore della amplificazione. Ogni considerazione sul prezzo perde valore in quanto oggetti di questo genere non intendono essere di larga diffusione, ma si distinguono e si ricordano solo in virtù dell'elevatissimo contenuto tecnologico. Quali sorprese ci proporrà un domani l'L-03A?

A. M.