

ascolto naturale in cuffia



L'ing. Vicari della Casale Bauer espone i criteri che hanno concorso alla realizzazione della nuova cuffia AKG K240 a 7 membrane.

Si tratta di una soluzione assolutamente originale che porta a risultati pratici notevoli, sia per la qualità d'ascolto, sia per il confort d'uso.

Quando si parla di ascolto « naturale » in cuffia, si vuole significare che il suono riflette fedelmente le condizioni di ascolto in ambiente libero, con l'esatta prospettiva e discriminazione della distanza nello spazio, e senza le influenze condizionanti tipiche delle cuffie tradizionali. Fino ad oggi sono stati usati sostanzialmente due sistemi: cuffie chiuse e cuffie aperte. Con le cuffie chiuse la membrana del trasduttore è accoppiata all'orecchio esterno tramite padiglioni auricolari strettamente a contatto, mentre il retro della membrana è normalmente o aperto o comunicante con una camera ristretta. Le cuffie aperte invece non necessitano di un contatto a tenuta sull'orecchio, ma utilizzano invece cuscinetti porosi di contatto tra la cuffia e l'orecchio e questo rappresenta l'elemento differenziante tra i due tipi, (erroneamente viene spesso considerata questa differenza come un effetto dovuto al retro della membrana). Con questi due tipi di cuffie si ottengono effetti acustici nettamente diversi. Nella fig. 1 si visualizza tale differenza che si può facilmente dimostrare.

la curva « a » rappresenta la risposta tipica di una cuffia chiusa la curva « b » rappresenta la risposta tipica di una cuffia aperta.

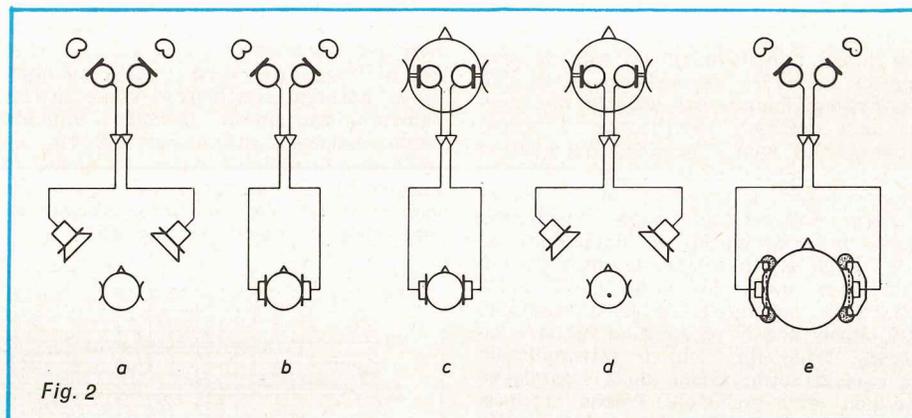
Per giudicare la qualità di una cuffia non si deve prendere in considerazione

comunque solo la risposta in frequenza, ma è necessario considerare anche altri fattori che sono importanti per l'ascolto « spaziale » cioè dimensionato nello spazio.

La testa umana, le orecchie esterne, il

ristiche risonanze dell'orecchio, che sono importanti per l'ascolto « naturale » sono attenuate dai padiglioni porosi poggiati sullo orecchio esterno.

La nuova cuffia AKG K 240 invece oltre ad avere una risposta in frequenza



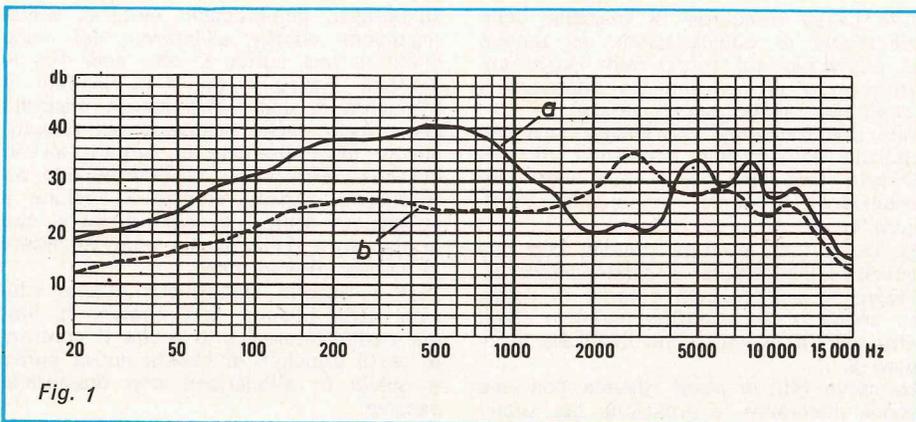
canale auditivo e il timpano hanno una considerevole influenza sull'ascolto. Con le cuffie chiuse, queste influenze sono mascherate da altri effetti di risonanze spurie. Le cuffie aperte invece si comportano sostanzialmente meglio come risposta in frequenza, ma le caratte-

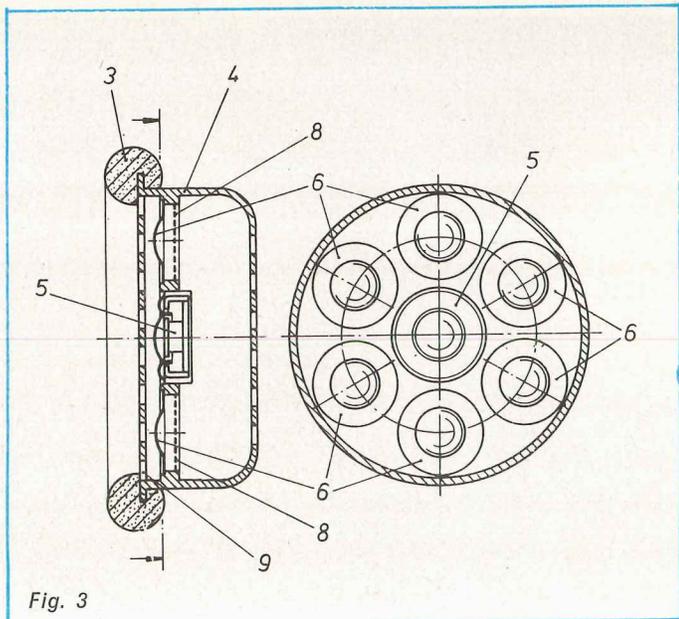
assolutamente corretta, mantiene, e questo per la prima volta in una cuffia, l'effetto acustico dell'orecchio esterno e del canale auditivo, conservandone le risonanze proprie e rendendo in tal modo le condizioni ideali per l'ascolto « naturale ».

Recentemente si è discusso molto sulle teste artificiali. Questo tipo di tecnica di registrazione riesce a simulare piuttosto bene l'ascolto con dimensione spaziale. A causa però della incompatibilità con la riproduzione a mezzo di altoparlanti, questa tecnica non è mai stata usata dagli studi di registrazione e dalle stazioni radio. Per confrontare le varie tecniche di registrazione di questo tipo, possiamo fare le seguenti considerazioni in riferimento alla fig. 2.

In fig. 2 sono schematizzate 5 diverse possibilità di utilizzazione:

La fig. 2a illustra un sistema con due microfoni unidirezionali montati con un certo angolo, due amplificatori e due altoparlanti. Questo rappresenta il sistema più semplice di riproduzione stereo.





In questo tipo di trasmissione l'effetto dell'orecchio esterno non è da considerare, in quanto l'orecchio esterno gioca la sua funzione solo durante l'ascolto individuale. Le proprietà acustiche dell'ambiente diventano qui importanti, ovviamente infatti piccoli ambienti non possono ricreare l'immagine sonora di una sala da concerto.

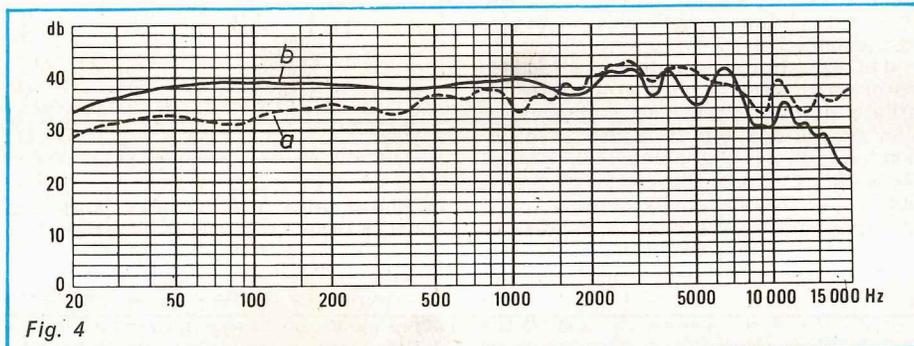
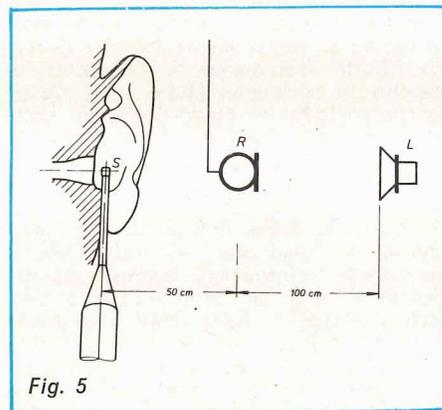
Le ridotte dimensioni di un sala da soggiorno domestica introducono infatti una distorsione lineare del segnale che arriva alle orecchie modificando il suono costruito in sala d'incisione. Quando si utilizzano cuffie convenzionali (2-b) al posto degli altoparlanti, le risonanze proprie dell'orecchio, sono mascherate dalle risonanze create nel padiglione nel caso delle cuffie chiuse, o attenuate dai cuscinetti porosi nel caso delle cuffie aperte. In tal modo sia la direzionalità del suono, che la prospettiva vengono alterate. Nella fig. (2-c) è schematizzata la classica utilizzazione della trasmissione con testa artificiale. Poiché la riproduzione dell'orecchio della testa artificiale ricrea le risonanze dell'orecchio umano, le cuffie aperte sono in questo caso, l'utilizzazione ideale in quanto, come abbiamo detto, attenuano le risonanze proprie dell'ascoltatore all'atto dell'ascolto evitando la sovrapposizione di risonanze.

Se invece si utilizzano altoparlanti in connessione con la testa artificiale (circuito d) le risonanze dell'orecchio vengono riprodotte due volte, una volta nell'orecchio artificiale ed una volta nello orecchio dell'ascoltatore. La fig. (2-e) rappresenta un sistema di trasmissione composta da due microfoni unidirezionali posizionati ad angolo, due amplificatori e la nuova cuffia AKG K 240. (La migliore direzionalità e prospettiva di suono si ottiene disponendo i microfoni alla distanza di cm. 20 tra loro). A frequenze inferiori ai 500 Hz. l'orecchio registra principalmente un ritardo, a frequenze più alte le differenze sono sostanzialmente di livello. Poiché la cuffia K 240 non infirma le risonanze tipiche dell'orecchio ne risulta un ascolto otti-

male e « naturale ». Verifichiamo ora il funzionamento della cuffia K 240:

la cuffia K 240 oltre ai drivers esterni che generano il suono si compone di sei ulteriori membrane poste di fronte a ciascun orecchio. Queste membrane vengono chiamate membrane passive o di equalizzazione. A queste membrane poi sono strettamente accoppiate delle resistenze frizionali acustiche.

Per le frequenze medie, queste membrane si possono considerare come acusticamente trasparenti essendo intonate come risonanza attorno ai 200 Hz. Le resistenze acustiche, hanno lo scopo di influenzare il passaggio del suono davanti e dietro alle membrane stesse come vedremo meglio in seguito.



Alle basse frequenze la reazione delle membrane di equalizzazione si oppone al passaggio del suono nella parte posteriore e di conseguenza conserva il livello del suono per il timpano.

Alle alte frequenze le risonanze caratteristiche dell'orecchio non sono frenate. Questo fenomeno lo si può verificare analizzando le curve « a » e « b » di figura 4.

La curva (4-a) è stata rilevata con una sonda miniaturizzata a condensatore all'ingresso dell'orecchio esterno in camera anecoica. Le posizioni relative degli strumenti di misura sono illustrate in figura 5.

La curva (4b) è stata rilevata con una sonda misurante la pressione del suono

all'ingresso dell'orecchio esterno, ermeticamente chiusa all'interno dei padiglioni di una cuffia K 240. Vedi fig. 6. Vediamo invece in fig. 7 la risposta in frequenza di una cuffia aperta misurata allo stesso modo. Possiamo qui rilevare ancora una volta che in seguito all'uso dei cuscinetti porosi si determinano attenuazioni. Questa verifica ci induce a concludere come già sopra esposto, che le risonanze dell'orecchio sono smorzate in questo ultimo caso.

Test di ascolto confermano quanto rilevato dalle misure. Può essere in ultima analisi interessante anche il confronto tra il principio di questa nuova cuffia e quello di altoparlanti con membrane passive.

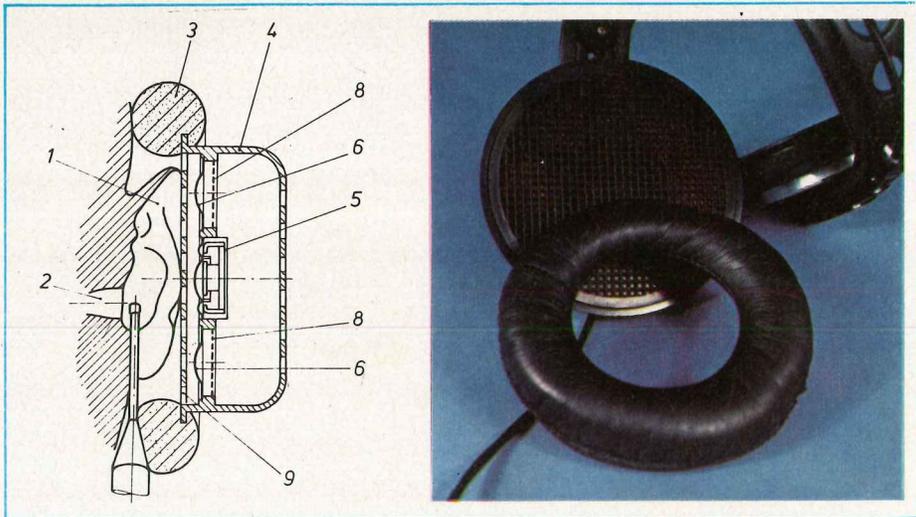


Fig. 6 - 1) Orecchio esterno; 2) Canale auditivo; 3) Cuscinetto auricolare; 4) Padiglione della cuffia; 5) Driver; 6) Membrane passive; 7) Resistenze frizionali acustiche; 8) Retino anteriore.

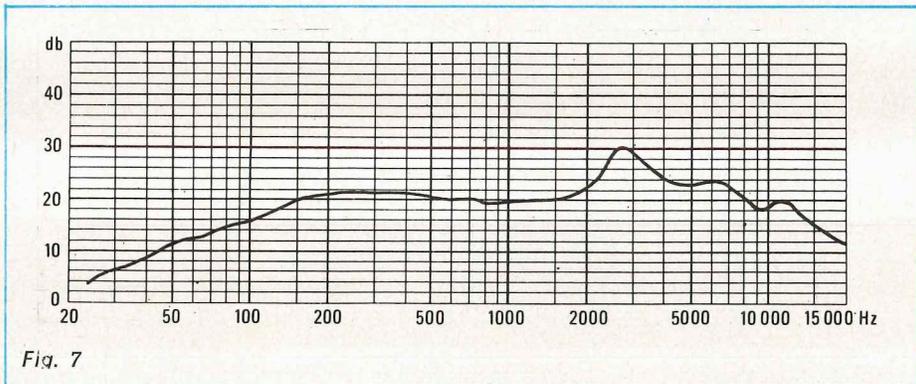
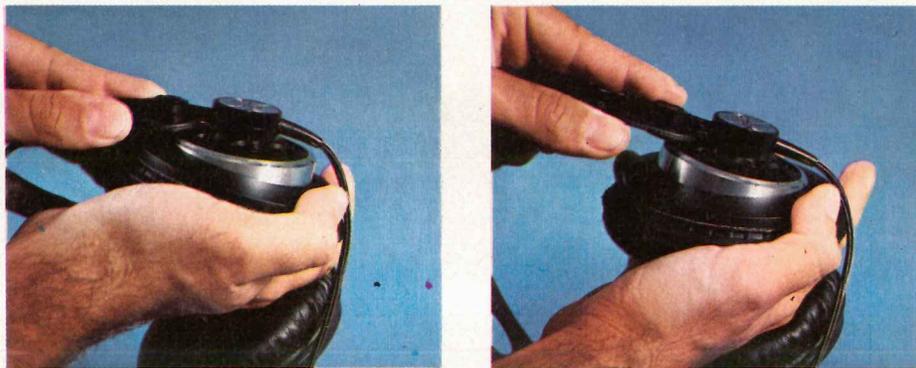


Fig. 7



Le due foto mostrano chiaramente l'azione dell'articolazione a perno centrale che, mista ad un'estrema leggerezza, rende assai confortevole l'uso anche prolungato di questa cuffia.

In un box di altoparlanti, le membrane passive sono accoppiate attraverso il grande volume d'aria del box nel retro della membrana dell'altoparlante driver. Considerando la massa della membrana passiva, nella zona vicina a quella della frequenza di risonanza, l'altoparlante driver eccita movimenti sensibilmente grandi sulla membrana passiva. Questa membrana, a causa del grande volume d'aria del box, vibra fuori fase di 90° rispetto al driver amplificando l'energia sonora irradiata.

Con la nuova cuffia invece, le membrane passive sono rigidamente accoppiate

alla membrana driver nell'area della sua frequenza di risonanza a causa della rigidità offerta dalla piccola camera di accoppiamento. Pertanto tutte le membrane passive vibrano in fase non consentendo alcuna amplificazione dell'energia sonora irradiata. Anzi, al contrario, si crea un corto circuito acustico tra la parte anteriore e parte posteriore della membrana driver, corto circuito però che viene esattamente calibrato e controllato tramite le resistenze frizionali acustiche accoppiate alle membrane passive.

Arturo Vicari

FAI DA TE UN DIFFUSORE ACUSTICO: C'È UN LIBRO CHE TI DICE COME FARE



Per ricevere il libro a casa Vostra riempire e spedire il tagliando stampato qui sotto a: Edizioni Suono - Via Flavia, 104 - 00187 Roma.

Desidero ricevere il libro «Progetto e costruzione dei diffusori acustici» al seguente indirizzo:

Nome
 Cognome
 Via
 C.A.P. Città
 Allego L. 5.000 vaglia versamento C/C 1 / 64894