

10. Les mesures globales en AUDIOFREQUENCE

LES appareils que nous avons eu l'occasion de citer ou de décrire dans les articles précédents répondaient à des besoins spécifiques : évaluation ou mesure des caractéristiques de transistors, mesure d'une tension alternative, de la distorsion harmonique d'un signal, génération de stimulus etc.

Ils correspondaient à une conception classique et cartésienne (et fort respectable) du laboratoire qui comprend autant d'appareils que de fonctions à remplir. Cette configuration, calquée sur le professionnalisme permet de réaliser des mesures précises au prix d'une relative complication des interconnexions : on la réserve aux opérations de mise au point (quelquefois appelées tatonnements...) d'un matériel élaboré et ou construit par l'amateur.

Il existe une autre façon de mesurer les caractéristiques des circuits électroniques réalisés ou achetés tout montés par l'amateur : c'est l'utilisation d'un matériel de mesures globales des performances pour contrôler qualitativement le bon fonctionnement, détecter une anomalie, permettre la réparation d'une panne.

Un bon exemple d'application de ce principe s'adresse aux possesseurs d'amplificateurs ou dispositifs divers à basse fréquence.

Le développement de la Hi-Fi, en conjonction avec le sens du bricolage électronique ont incité plus d'un amateur mélomane ou simplement curieux (parfois

téméraire !) à construire son propre amplificateur. Quelquefois, le chapitre mesures ne passionne pas ces amateurs et les résultats ne sont guère brillants ce qui étonne et désespère les naïfs, rebute rapidement les impatients mais aussi intrigue les persévérants, ceux à qui nous nous adressons.

Parmi ces derniers, il en est beaucoup qui n'ont pas le désir ou surtout les moyens de s'équiper d'une armada d'appareils et, à leur intention, nous avons élaboré quelques dispositifs plus ou moins complexes mais capables de donner d'utiles indications sur les performances des matériels concernés.

Après un bref rappel des opérations de mesure effectuées sur un amplificateur Hi-Fi, nous décrivons quelques appareils très économiques et simples à réaliser, puis un type d'appareil relativement plus complexe groupant plusieurs fonctions.

LORSQUE L'ON A LES MOYENS...

La figure 1 présente un banc de test professionnel pour l'essai complet d'un amplificateur. On peut y voir :

— à l'entrée, un générateur de signaux sinusoïdaux à tension étalonnée et à très faible distorsion intrinsèque, un générateur de signaux rectangulaires à faible temps de montée, une source de signaux pour mesure d'intermodulation ;

— à la sortie, une ou plusieurs charges ohmiques aux valeurs nominales calculées pour supporter sans dommages la puissance maximale, un millivoltmètre alternatif en série avec un atténuateur variable par bonds jusqu'à 100 dB, un oscilloscope double trace, un distorsiomètre harmonique, un appareil de mesure du taux d'intermodulation, un casque pour contrôle auditif.

Avec cette imposante batterie d'appareils, on peut pratiquement effectuer toutes les mesures essentielles sur un amplificateur Hi-Fi, à savoir :

- la puissance de sortie en fonction de la fréquence,
- la sensibilité de chaque entrée,
- la bande passante à plusieurs valeurs de puissance,
- le taux de distorsion harmonique en fonction de la puissance et de la fréquence,
- le taux d'intermodulation,
- le facteur d'amortissement,
- la diaphonie entre canaux (suivant les entrées et la fréquence),
- le déphasage relatif des voies, fonction de la fréquence,
- le rapport (signal + bruit)/bruit de chaque entrée,
- le temps de montée en signal rectangulaire,
- etc.

Les méthodes de mesure à utiliser, si l'on dispose d'un tel banc ne doivent pas être ignorées des intéressés. Elles sont réguliè-

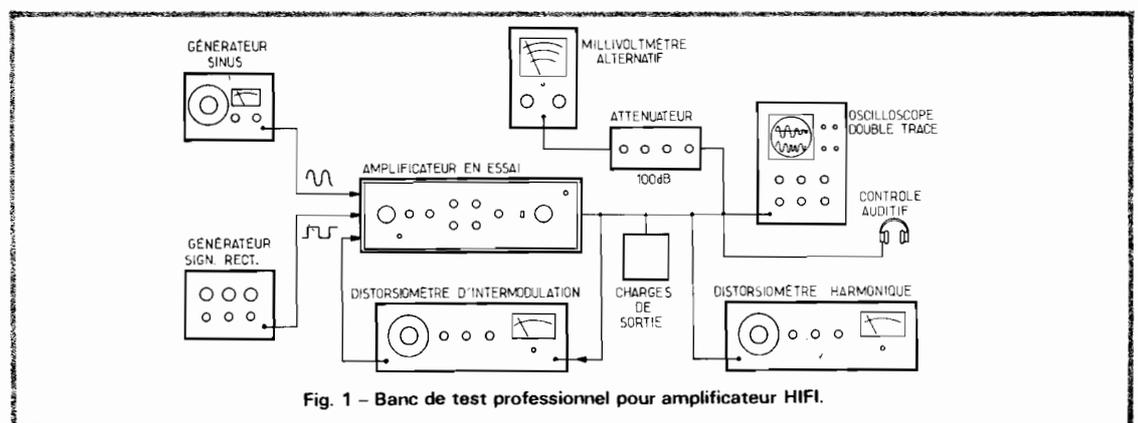


Fig. 1 - Banc de test professionnel pour amplificateur HIFI.

ment citées dans les revues et ouvrages spécialisés.

On peut encore apporter des perfectionnements en remplaçant le générateur sinusoïdal et de signaux rectangulaires par un générateur unique ayant des caractéristiques équivalentes, ou encore en utilisant un générateur « Tone Burst » (générateur dominant des signaux sinusoïdaux découpés à fréquence plus basse par des crênaux). Le millivoltmètre traditionnel en sortie pourra être avantageusement remplacé par un appareil différentiel ou un voltmètre digital. Enfin, on tend de plus en plus à utiliser des dispositifs automatiques de relevé de bande passante faisant appel à un générateur à fréquence lentement variable couplé à un traceur graphique de courbe.

En somme il faut plus d'une demi-douzaine d'appareils dont le coût est de 10 à 20 fois celui de l'unité à tester. Ce qui est la réalité quotidienne des professionnels ne peut être qu'un rêve pour l'amateur...

Cependant, en utilisant des appareils moins onéreux, que l'on peut construire soi-même et par des astuces diverses, on a la possibilité d'effectuer des mesures sinon très précises, du moins assez satisfaisantes pour la plupart des amplificateurs Hi-Fi de technique courante.

0,47 μ F (150 V). On constituera une sonde avec une pointe de touche pour rechercher une anomalie éventuelle tel le praticien avec son stéthoscope...

Il serait fastidieux de décrire les symptômes auditifs liés à des signaux anormaux, l'amateur pourra vite acquérir une bonne expérience en ce domaine.

Cette méthode pourra faire sourire certains ultra-puristes qui suggéreront, peut-être de la compléter par la méthode dite du « pifomètre » ! Et pourtant elle apporte une connaissance assez précise du fonctionnement de l'amplificateur si elle est utilisée à bon escient et avec logique.

LES VU-METRES

En complément de la méthode précédente plutôt qualitative, il est intéressant d'utiliser le ou les VU-mètres dont l'amplificateur est peut-être équipé.

Au risque de friser la contradiction, il convient d'ouvrir ici une parenthèse.

Plusieurs lecteurs nous ont demandé comment brancher des VU-mètres sur un amplificateur de leur construction. Il leur a été souvent répondu que nous n'en voyions pas la nécessité car le

VU-mètre n'apporte qu'une vague idée de la puissance moyenne. Il ne peut indiquer les pointes brèves de modulation qui peuvent être écrêtées, son étalonnage est parfois discutable, enfin, l'utilisation d'une paire de VU-mètres pour équilibrer une chaîne stéréo peut être illusoire puisqu'elle ne tient pas compte du rendement acoustique et de la disposition relative des enceintes. Ceci est le point de vue de l'utilisateur.

Cependant si l'on se place en homme de laboratoire, il en va différemment car les indications, même imparfaites, que fournit le VU-mètre peuvent être exploitées par l'amateur intelligent qui en tirera de profitables conclusions.

Il conviendra, si cela est possible, dans ce dernier cas, d'étalonner au mieux le VU-mètre en réglant à 0 dB ou - 3 dB, le niveau correspondant à la puissance de sortie maximale que l'on désire exploiter. La source de signal pourra être constituée par un disque « vigoureux » ou par un disque de fréquences.

On vérifiera ainsi le comportement des filtres et des commandes de tonalité, on aura une idée de la bande passante, on décèlera d'éventuels crachements de potentiomètres, etc.

UNE MODESTE APPROCHE DE LA STATION DE TEST

Ainsi que nous venons de l'expliquer, la présence d'un appareil de mesure à aiguille peut apporter d'utiles informations sur l'état de fonctionnement d'un amplificateur. Encore faut-il qu'il existe un VU-mètre en sortie.

Pour pallier ce manque et couvrir de plus larges besoins, nous suggérons de construire une petite boîte de test comprenant cet appareil.

La figure 2 représente le montage d'un petit VU-mètre ou d'un microampèremètre de 150 à 200 μ A (Centrad ou équivalent) monté dans une boîte avec son redresseur et deux connecteurs équipés de pinces crocodiles. Le point chaud est protégé par un condensateur de 1 μ F (non polarisé). Une prise pour écouteur miniature est prévue. La sensibilité est réglée à l'aide d'une résistance ajustable de 22 k Ω en série avec une résistance fixe de 10 k Ω .

Le circuit de l'appareil de mesure comporte 2 diodes germanium, 2 résistances de 1 k Ω et une diode au silicium en parallèle, dans le sens direct, avec le galvanomètre afin de protéger celui-ci

LA METHODE AUDITIVE

Si l'on ne veut pas dépenser un sou pour s'équiper en appareils de mesure, il y a toujours la solution d'utiliser l'amplificateur lui-même ou ses accessoires pour réaliser une analyse des performances.

C'est ainsi que l'écoute au casque est extrêmement intéressante car elle permet de déceler un bruit de fond excessif, un ronflement indésirable, une amorce d'instabilité, une distorsion trop importante. Le casque Hi-Fi permet, en effet de s'affranchir des bruits extérieurs, donc de se concentrer sur le signal de sortie de l'amplificateur. Cette investigation peut s'appliquer également au préamplificateur, d'autant mieux que la bande passante est large et la sensibilité bonne. Pour réaliser ces opérations, on réunira les deux voies d'un casque stéréo en série et on isolera le circuit du casque du circuit à mesurer par un condensateur non polarisé de

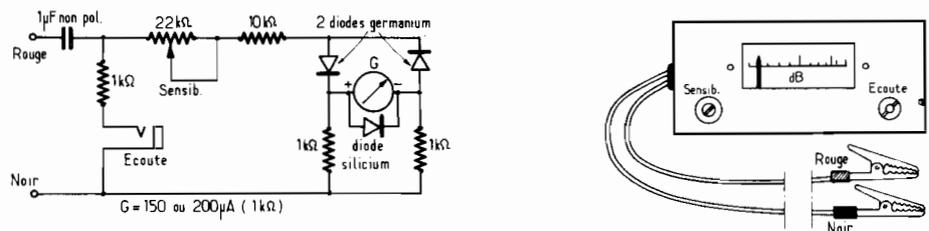


Fig. 2 - Petit vu-mètre de contrôle.

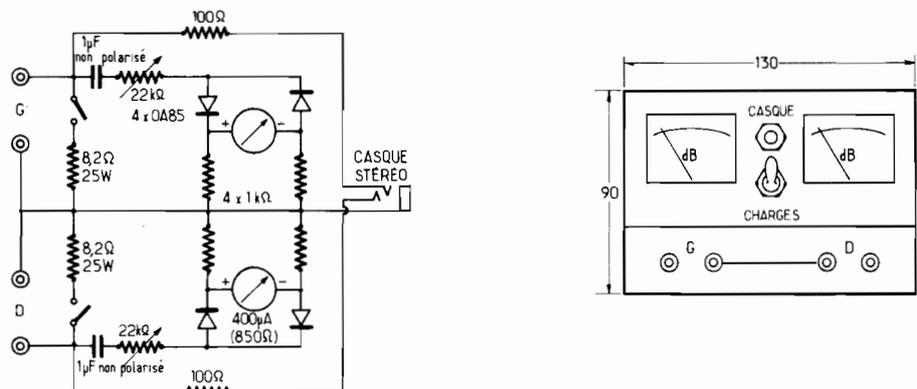


Fig. 3 - Boîte de charge d'un amplificateur stéréophonique.

contre les risques sur surintensité accidentelle.

Comme cet appareil, entièrement passif est de très petites dimensions, il pourra facilement trouver une place dans une trousse de dépannage.

L'autre modèle représenté sur la figure 3, a des prétentions plus ambitieuses, mais utilise le même principe que le précédent.

Il est prévu pour fonctionner avec des charges ohmiques de puissance commutables, deux VU-mètres (stéréo) et comporte une prise jack double pour casque stéréophonique.

Les VU-mètres sont des galvanomètres (ref. U36, Les Cyclades, - Paris 12^e) de 400 μ A (850 ohms) dont les dimensions sont approximativement de 40 x 40 mm.

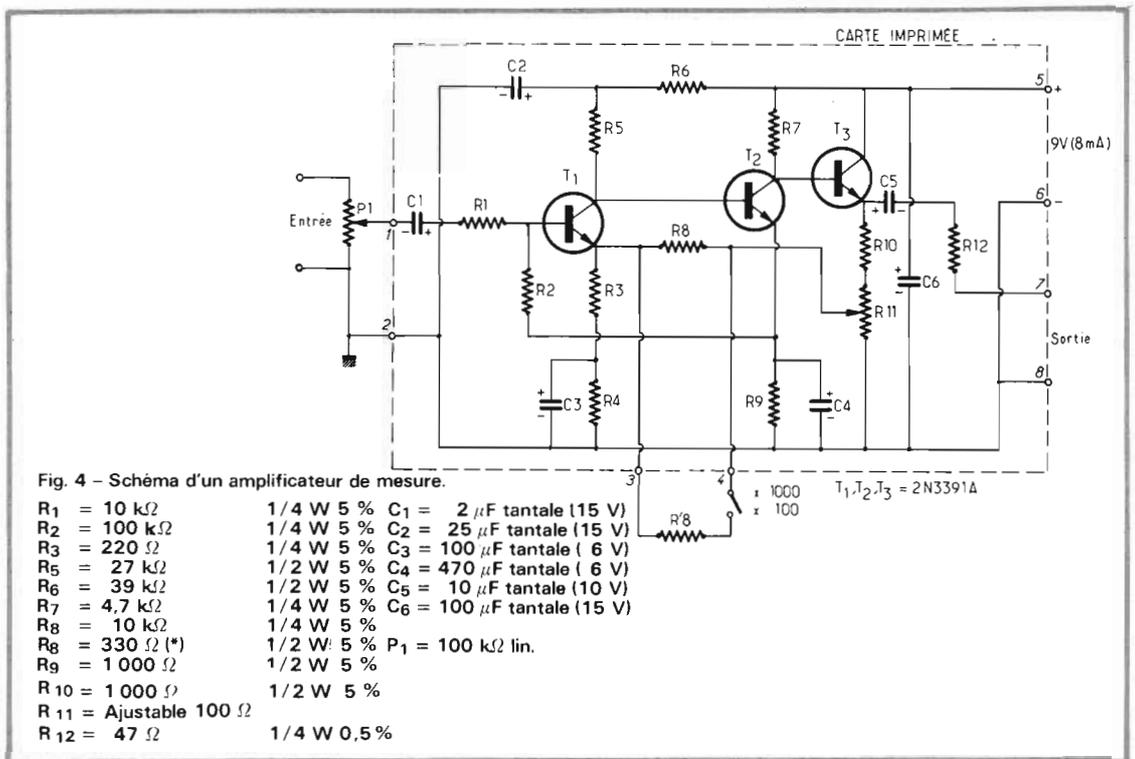
L'ensemble est contenu dans un coffret de 90 x 130 mm possédant quelques trous d'aération pour faciliter la dissipation thermique des résistances de charge (8,2 ohms, 25 W).

On pourra compléter cet appareil par le montage de 2 voyants 24 V disposés en parallèle sur les charges. Ces voyants s'illumineront au rythme de la modulation, complétant ainsi le rôle des VU-mètres.

Les mesures que l'on pourra effectuer avec ce dernier appareil sont déjà plus intéressantes. Il convient, naturellement, d'étalonner au préalable les déviations en amplitude (0 dB correspondant à la puissance maximale) et en écart relatif (deux voies identiques) au moyen des 2 résistances ajustables de 22 k Ω non accessibles de l'extérieur.

On pourra ainsi en plus des possibilités déjà citées, contrôler l'équilibre des voies en sortie, sur charge ou non et en fonction de la puissance de sortie. On aura une idée de l'état de l'alimentation en observant une chute de tension éventuelle lorsqu'on commute les charges (mauvais facteur d'amortissement). Si cette chute ne se produit que sur une seule voie c'est que l'un des amplificateurs est défectueux. Cet appareil peut aussi permettre de vérifier le bon découplage des voies stéréo (avec un disque test), etc.

Nous signalerons pour mémoire l'utilisation d'un multimètre connecté en voltmètre alternatif ou en « outputmètre » qui joue un rôle identique au VU-mètre mais avec une précision accrue, par la lecture de la tension. On se méfiera de la faible



bande passante de certains multimètres qui risquent de donner des interprétations erronées.

UN AUXILIAIRE PRÉCIEUX : L'AMPLIFICATEUR DE MESURE.

Si l'on désire faire une investigation sur le comportement des circuits d'entrée d'un préamplificateur, l'utilisation d'un amplificateur de mesure s'avère nécessaire puisque l'amplitude des signaux y est assez faible : comprise entre 1 et 100 mV environ.

Aucun problème ne se pose au possesseur d'un milliohmètre, cet appareil étant un voltmètre précédé d'un amplificateur. C'est pour ceux qui ne peuvent ou ne souhaitent en construire un que nous proposons la réalisation qui suit.

La figure 4 représente le schéma de cet appareil assez simple qui ne comporte que 3 étages à liaison directe.

Le potentiomètre P1 de 100 k Ω , disposé à l'entrée, permet de doser l'amplitude du signal à amplifier. Le signal d'entrée est débarrassé de sa composante continue par le condensateur C1 en série avec R1 (résistance de protection dans la base de T1).

L'émetteur de T1 est réuni à la masse à travers 2 résistances R3 et R4 dont l'une seulement est découplée. Cette disposition aug-

mente très sensiblement l'impédance d'entrée et permet d'appliquer une contre réaction entre le curseur de R11 (émetteur de T3) et l'émetteur de T1.

La polarisation de courant base de T1 est assurée par le montage très classique de la résistance R2 vers l'émetteur découplé de T2, ce qui assure une très bonne stabilité.

Pour diminuer le bruit, les transistors ont été choisis dans une série adaptée à cette fonction et le courant collecteur de T1 a été abaissé à une très faible valeur par R6 (découplée par C2) et R5 de fortes valeurs.

Le transistor T2 est monté en cascade en émetteur commun ; il assure la plus grande partie du gain.

L'étage de sortie, abaisseur d'impédance (T3) est monté en émetteur suiveur. La charge d'émetteur R10 est montée en série avec une résistance ajustable qui dose la réinjection, en opposition de phase, vers T1 : la tension de réinjection est ainsi proportionnelle au courant qui traverse T3. Le signal de sortie est disponible à travers le condensateur d'isolement C5 et la résistance de protection R12.

L'appareil est réglé par R11 pour que l'on obtienne 1V eff. en sortie lorsque le signal d'entrée est de 1mV eff. à 1kHz, par exemple, (gain x 1000 P1 au maximum).

Si l'on passe sur la position gain x 100, la tension de sortie sera de 1V eff. lorsque la tension d'entrée sera de 10 mV eff.

Par le jeu de P1, on peut admettre des tensions d'entrée supérieures à 100 mV eff. pour 1V eff. en sortie.

Les caractéristiques de cet amplificateur sont les suivantes :

- gain, valeur fixe : x 100 ou x 1000 ; réglage : moins de 0,1 à 1 ; plage totale de réglage : 10 à 1000 (20 à 60 dB) ;
- bande passante linéaire à \pm 1 dB de 10 Hz à 50 kHz ;
- impédance d'entrée variable de 40 k Ω à 80 k Ω suivant P1 ;
- tension de sortie nominale 1V eff. (marge : jusqu'à 2V eff. sans ecr. ;
- impédance de sortie : 100 ohms ;
- distorsion harmonique à 1kHz : 1 % sur G x 1000, 0,2 % sur G x 100.

L'utilisation de cet appareil est recommandée dans les trois cas suivants :

1) Amplification de signaux de faible amplitude (signaux normaux ou parasites tels que bruits, ondulations, etc. pour une écoute au casque ou une visualisation sur un multimètre ou un oscilloscope (mesure de l'amplitude et examen de la forme d'onde).

Les signaux peuvent provenir d'un préamplificateur ; d'un amplificateur (avec ou sans signal à l'entrée) d'une tête de lecture, d'un microphone, etc.

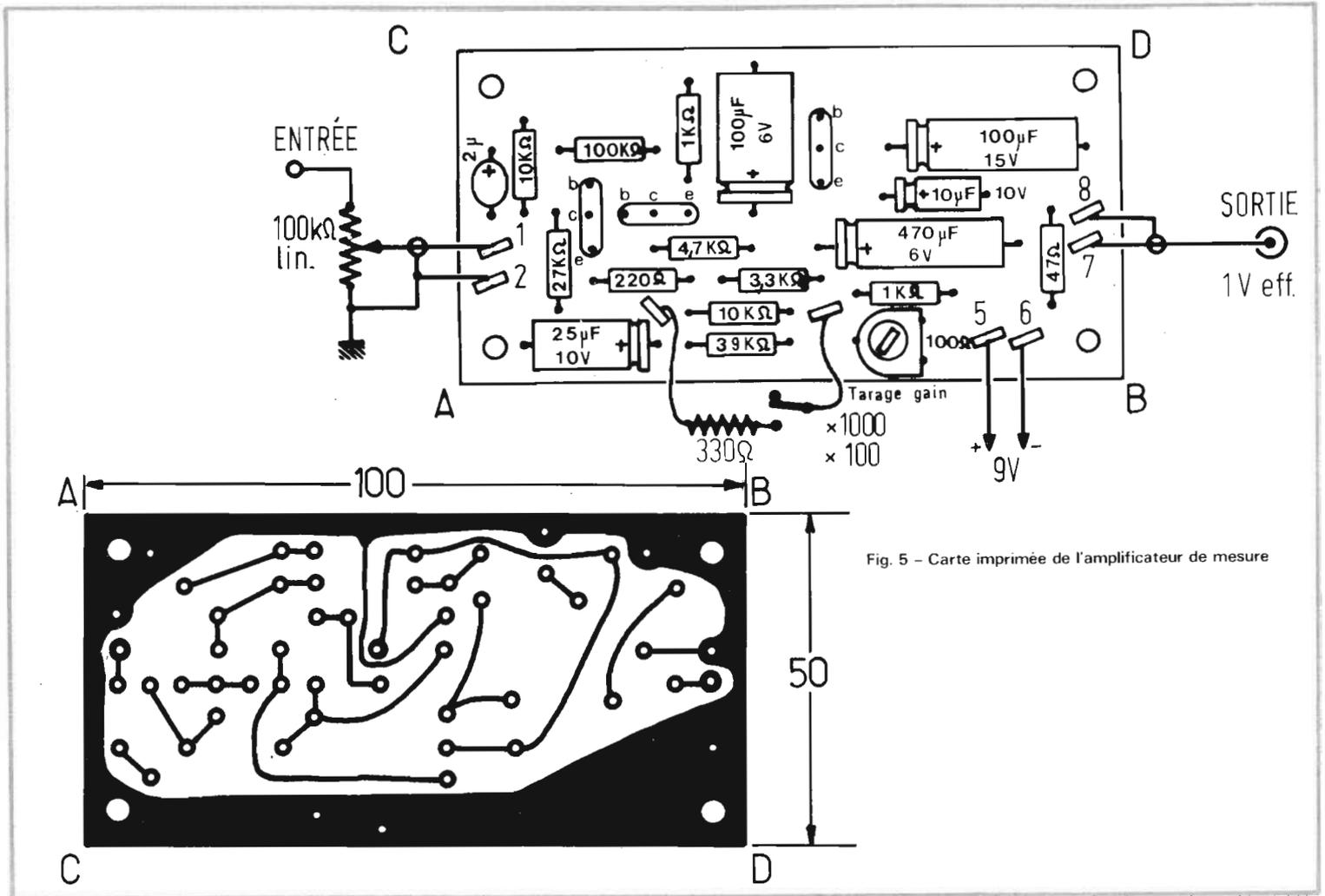


Fig. 5 - Carte imprimée de l'amplificateur de mesure

2) Mesure d'une tension alternative de très faible amplitude en affichant 1V constant en sortie : on peut apprécier la tension d'entrée dans des limites comprises entre 1 et 10 mV eff. Des tensions inférieures à 0,1 mV peuvent être décelées sinon mesurées.

3) Mesure du gain d'un préamplificateur ou d'un amplificateur en comparant les niveaux de sortie de l'amplificateur de mesure et de celui à mesurer. On s'attachera à égaliser ces valeurs en jouant sur le gain de l'amplificateur de mesure. Il suffira alors de lire la valeur du gain inscrite sur le boîtier.

On peut améliorer les performances de cet amplificateur en ajoutant un étage d'entrée à FET (s'inspirer des descriptions déjà publiées dans cette série d'articles, notamment sur les voltmètres ou millivolmètres à transistor).

Le commutateur S4 « Charges » permet de brancher ou non les résistances de 8,2 Ω. La borne masse de l'appareil est à relier au point commun des deux résistan-

ces, en fonctionnement stéréo. On verra plus loin d'autres possibilités de branchement.

Le circuit de mesure comporte un redresseur en pont (diodes D1 et D2) alimentant un galvanomètre à zéro central. Lorsque les deux voies sont alimentées par des tensions de même amplitude et que S6 est sur la position « Balance », les courants dans les diodes D1 et D2 sont identiques et l'aiguille du galvanomètre reste au zéro central. Dans le cas contraire, la déviation indique la voie la plus puissante : ce dispositif constitue donc un moyen pour vérifier quel que soit le niveau, à vide ou en charge, l'équilibre des voies et le bon fonctionnement du potentiomètre de balance de l'amplificateur.

On notera que les redresseurs sont branchés sur des diviseurs de tension R1/R2 et R'1/R'2 avec des valeurs qui permettent l'utilisation d'un galvanomètre de 75-0-75 μA, d'un type courant, prévu pour l'accord (discriminateur) d'un récepteur FM. L'utilisation d'un autre type de galvanomètre est évidemment possible à la

condition de modifier les valeurs des diviseurs de tension pour adapter le montage à la sensibilité de l'appareil.

Les diodes D3 et D4 sont destinées à la protection du cadre mobile du galvanomètre en cas de fausse manœuvre, lors du branchement, ou s'il existe une tension excessive en provenance de l'amplificateur.

Les condensateurs de 10 μF, enfin, élimineront les résidus de filtrage et rendront la lecture parfaitement stable. Leur valeur peut être modifiée en la diminuant pour permettre des observations plus dynamiques de la modulation.

Sur la position « Puissance » de S6, le pont de redressement est alimenté d'une part depuis une entrée droite ou gauche (suivant la position du commutateur S5 « Mesure »), atténuée par R1/R2, d'autre part, sur l'autre branche, par une source réglable de courant continu en provenance de la pile de l'appareil (résistance ajustable de 10 kΩ en série avec le potentiomètre de 20 kΩ). Le fonctionnement est aisé à compren-

dre : si un signal alternatif apparaît sur l'entrée à mesurer, le galvanomètre déviéra proportionnellement à l'amplitude, du côté correspondant à cette entrée (redressement par D1). Il est alors nécessaire de régler le potentiomètre « Watts sur 8 Ω » pour rétablir l'équilibre par un courant continu passant par D2. La position de l'index du bouton de réglage du potentiomètre indiquera, à ce moment, soit la tension efficace, soit la puissance sur l'entrée mesurée.

Le commutateur S6 est également utilisé pour couper le circuit de la pile sur la position « Arrêt ». Une prise jack miniature a été prévue pour le branchement d'un écouteur haute impédance afin de pouvoir apprécier la qualité du signal par un « monitoring auditif ».

Pour faciliter la réalisation de cet appareil nous avons représenté sur la figure 8 le dessin du circuit imprimé de l'oscillateur 1 kHz.

L'ensemble des circuits de l'appareil est contenu dans un coffret métallique dont les dimen-

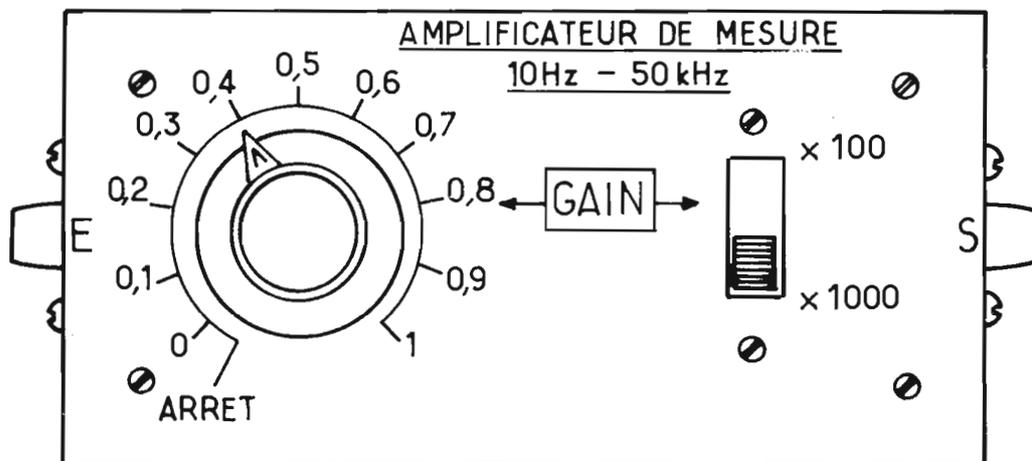
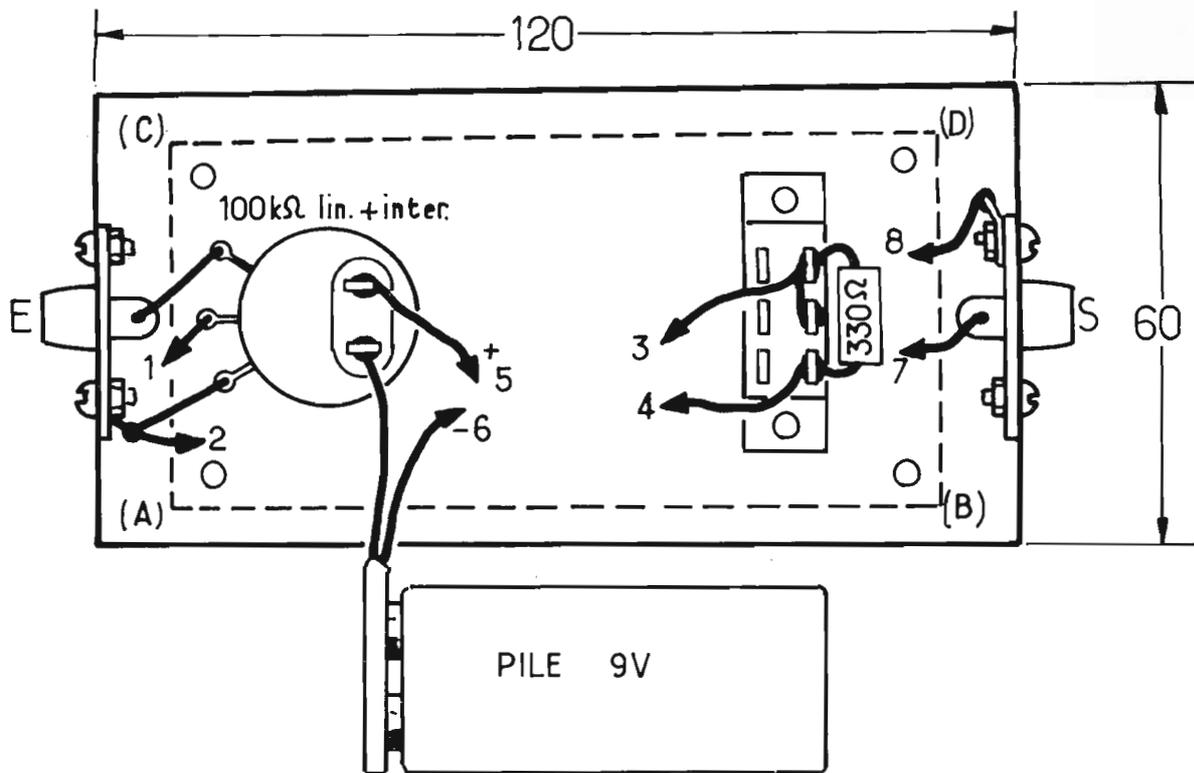


Fig. 6. - Câblage et présentation de l'amplificateur de mesure

sions et le plan de câblage sont indiqués sur la figure 9. On notera la disposition d'un blindage thermique isolant les résistances de charges et des trous d'aération pour éviter une élévation de température trop importante dans le compartiment circuits. On disposera les résistances au centre du compartiment des charges et l'on éloignera les fils de câblage du corps de ces résistances.

La figure 10, enfin, montre l'allure du panneau supérieur de l'appareil avec ses marquages.

ETALONNAGE DU HI-FI TESTER

La simplicité de cet appareil rend ces opérations faciles à exécuter par l'amateur qui devra disposer d'un bon multimètre.

L'étalonnage de la tension de sortie de l'oscillateur se fera en connectant le multimètre (1V altern.) entre la masse et la sortie du circuit imprimé. Voir le schéma correspondant.

L'appareil étant sur la position « Balance », on réglera le petit

ajustable de 470 Ω placé sur la carte oscillateur jusqu'à obtenir une lecture de 0,5 V.

Côté mesureur on opérera de la façon qui suit :

L'appareil étant sur « Arrêt », on réalisera (éventuellement) le zéro mécanique du galvanomètre.

Pour la suite des opérations, il est nécessaire de disposer d'une source de tension alternative qui pourrait être un amplificateur de puissance excité par une tension à 1 kHz (disponible sur le Hi-Fi Tester) ou un transformateur donnant une tension secondaire

d'une vingtaine de volts à 50 Hz. Dans ce dernier cas on disposera en parallèle sur ce secondaire un potentiomètre, de préférence bobiné (au moins 2 W), de 500 à 1000 ohms et l'on prélèvera la tension sur le curseur. On branchera le multimètre en parallèle sur la source de tension connectée par ailleurs sur les entrées D et G (en parallèle).

On placera S6 sur « Balance », S4 (« Charges ») sur « hors », S4 étant sur une position indifférente. La tension alternative sera réglée sur 5V eff. environ.

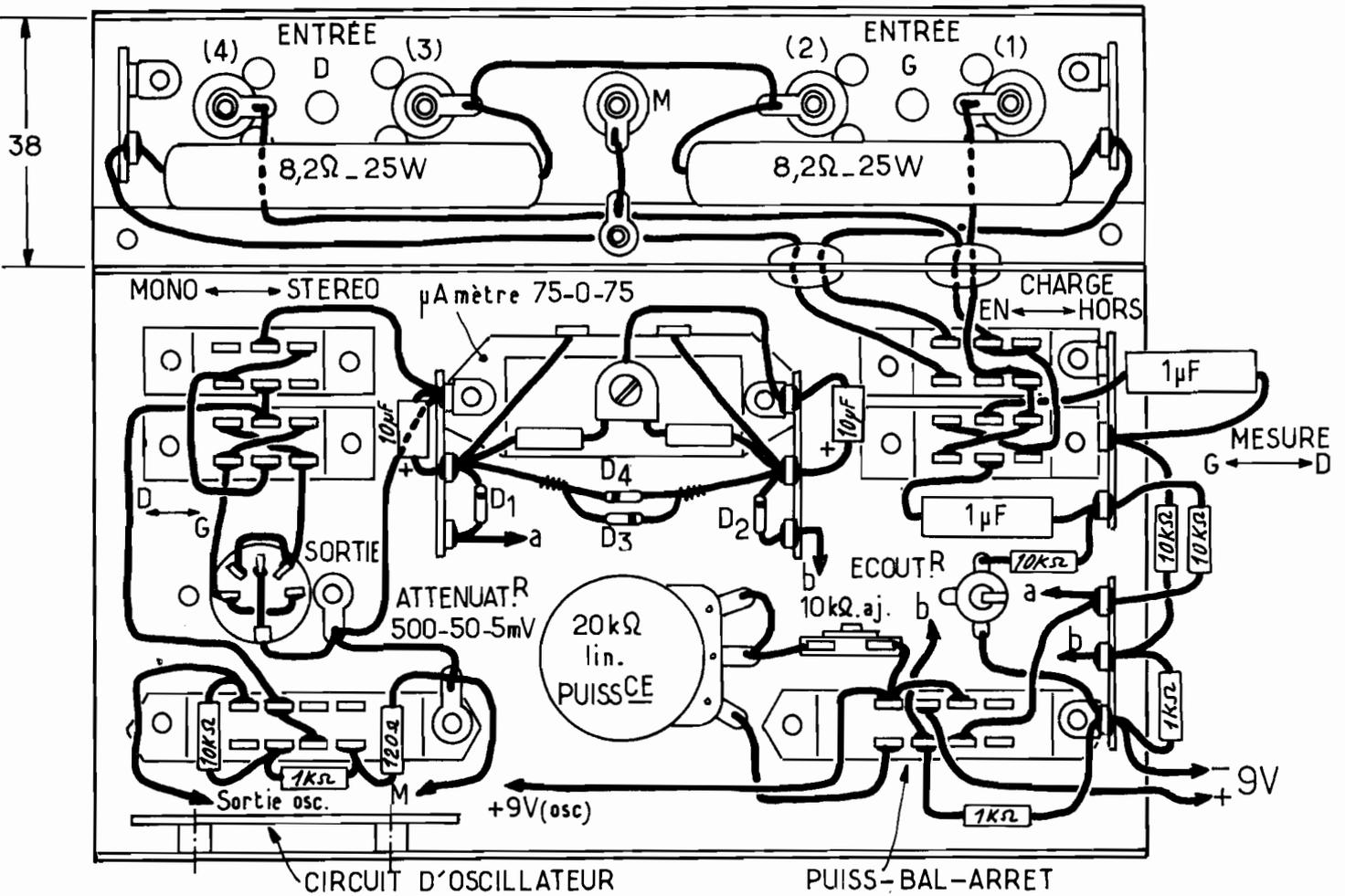


Fig. 9 - Plan de câblage et dimensions du Hi-Fi tester.

avec deux transistors en cascade et un couplage réactif en double T placé entre l'émetteur du second transistor et la base du premier.

La résistance ajustable placée dans l'émetteur du premier transistor sert à régler le gain à la limite de l'accrochage pour obtenir l'onde la plus pure possible, ce

qui est réalisé avec une tension de sortie voisine de 500 mV. La distorsion harmonique typique est de 0,5 %.

Un atténuateur sommaire à 3 positions donne une tension disponible de 500 mV, 50 mV ou 5 mV à basse impédance (ces amplitudes correspondent à des

cas pratiques d'utilisation : Tuner, PU piezo, PU magn.).

Deux résistances ont été disposées dans l'appareil pour servir de charge à l'amplificateur en essai. Les valeurs de ces résistances ont été choisies à 8,2 Ω (25 W), ce qui correspond à l'utilisation la plus fréquente.

Quatre bornes d'entrées et une borne de masse repérées 1 à 4 et M sont à réunir aux sorties D et G de l'amplificateur et à sa borne de masse s'il en possède une.

Le commutateur S5 sera placé sur la position D ou G correspondante.

On repèrera les valeurs de ten-

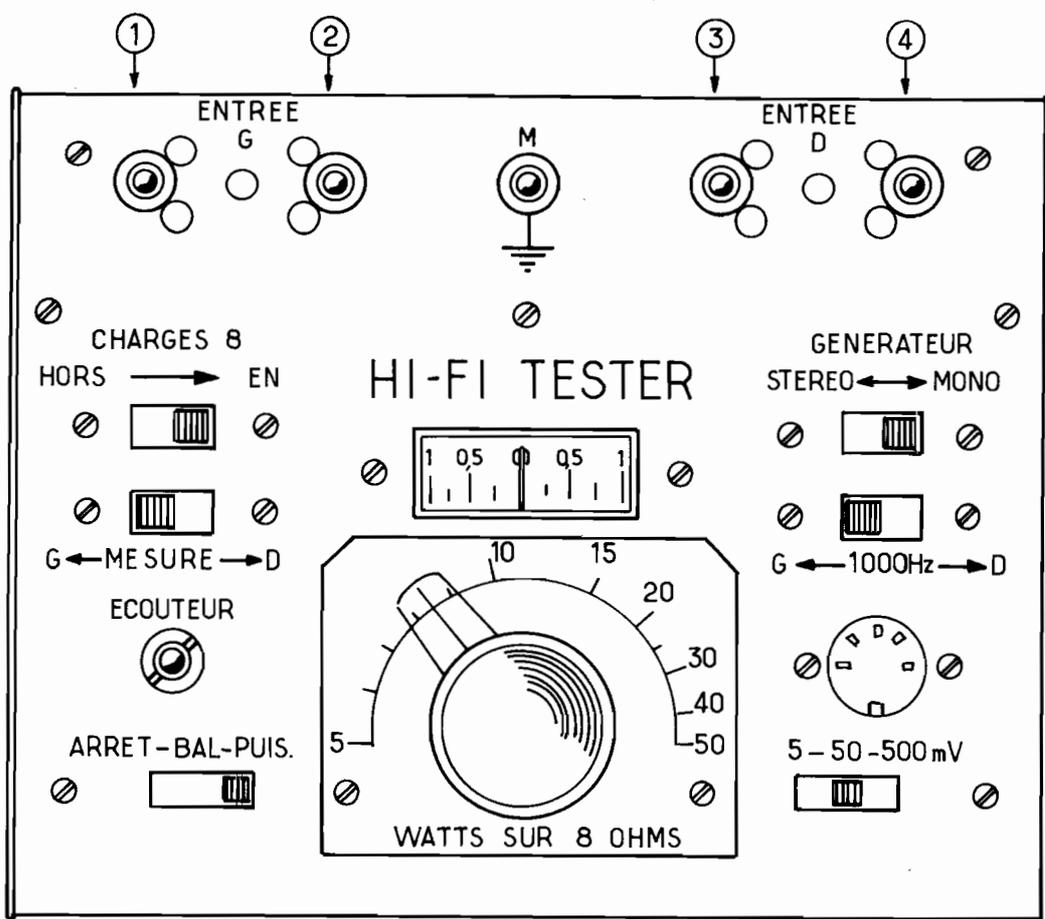


Fig. 10 - Présentation générale du HI-FI Tester.

sion efficace et de puissance correspondant à une gamme limitée de 5 à 50 Watts. Pour obtenir les valeurs en watts on utilisera le tableau de correspondance suivant :

TABLEAU 1

(Ces valeurs ont été calculées pour des résistances de $8,2 \Omega$ et non pas 8Ω .)

Pour bien centrer les indications en Watts sur le cadran, on fera un premier essai pour voir la position des graduations, puis on

règlera la résistance ajustable de $10 \text{ k}\Omega$ (en série avec le potentiomètre de $20 \text{ k}\Omega$) afin d'obtenir une présentation voisine de celle de la figure 10. Nous n'avons pas fait de graduations de volts efficaces sur la figure 10, pour des rai-

sons de clarté, mais on peut facilement les réaliser entre 5 et 20 V eff., par exemple.

UTILISATION DU HI-FI TESTER

Les charges peuvent être combinées de façon à les adapter aux besoins de la mesure.

Nous avons désigné par 1 à 4 et M les bornes d'entrée (voir plus haut) on pourra faire les combinaisons suivantes :

TABLEAU 2

Comme nous l'avons indiqué, la mesure de puissance peut se faire simplement en réglant le potentiomètre de façon à obtenir l'équilibre sur le galvanomètre et en lisant directement la valeur en face de l'index.

En stéréo, il suffit de commuter l'inverseur « Mesure » de G vers D ou inversement, en position mono, la mesure sur un amplificateur stéréo nécessite le branchement approprié des fils de sortie (4Ω ou 16Ω) sur chaque voie mesurée. Il est possible également par ce procédé de mesurer les performances d'un amplificateur quadriphonique.

Volts eff (multimètre)	6,4	7	7,6	8,1	8,6	9	11,1	12,8	14,3	15,7	18,1	20,2
Watts à l'équil. du galvanomètre (sur $8,2 \Omega$)	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	40	50

Entrée		Connexion à effectuer	Possibilité d'emploi
Pt chaud	Pt froid		
(stéréo)		2, 3 et M réunis	Mesure D ou G avec $25 \text{ W max.}/8,2 \Omega$ par voie
G sur 1 D sur 4	2 3		
(mono)		1 et 4 puis 2, 3 et M réunis	Mesure $50 \text{ W max.}/4,1 \Omega$ (posit. S5 indif.)
1 ou 4	M		
(mono)		4 et M réunis	Mesure 25 W max. sur $16,4 \Omega$ (S5 sur G)

(suite page 224)

Lorsque la valeur de l'impédance de charge n'est pas la valeur nominale il est nécessaire de faire les corrections de lecture suivantes :

- en $4,1 \Omega$ doubler la valeur indiquée,
- en $16,4 \Omega$ diviser par 2 cette valeur

On pourrait se poser la question de savoir pourquoi on a gradué le cadran des puissances jusqu'à 50 watts alors que la dissipation en stéréo des charges ne peut excéder 25 watts.

En fait il est possible de faire une mesure de puissance « potentielle » sans charges sur un amplificateur à transistors dont la résistance interne est très faible et qui accepte de rester stable si sa sortie n'est pas chargée car, dans ce cas, la tension de sortie ne varie pas qu'il y ait une charge ou non.

La mesure de « Balance » en position stéréo ne mérite pas de longs commentaires ; on se référera au texte.

La mesure de la puissance maximale se fera en utilisant l'écouteur. On augmente progressivement le volume (sonore) de l'amplificateur jusqu'à déceler, à l'audition, une déformation du signal. Cette appréciation sera d'autant plus précise que l'écouteur sera de bonne qualité. Il suffit alors de faire la mesure de puissance comme indiqué précédemment.

On peut apprécier le facteur d'amortissement de l'amplificateur en mettant les charges en service pour un court instant. On ne doit pas alors observer de variation de niveau sur un amplificateur de qualité.

Le contrôle permanent du niveau de sortie permet, en utilisant un disque de fréquences de vérifier la bande passante globale en position PU, l'efficacité des corrections de timbre, des filtres, de la caractéristique RIAA.

Pour la facilité de la mise en œuvre, le petit générateur incorporé permettra de se faire une idée de la sensibilité des entrées et de la diaphonie. Ce générateur est utilisé comme simulateur de signal pour les mesures de puissance ou de balance déjà citées. Il pourra être utilisé également pour l'essai d'un magnétophone et le fonctionnement du circuit de monitoring d'un amplificateur.

Le contrôle de l'état de la pile se fera sans entrée, en mettant le commutateur S6 sur la position

puissance et le potentiomètre vers le maximum de sa course. On repèrera une graduation du potentiomètre à laquelle correspond une déviation du galvanomètre : ce point constituera le test de pile correcte lorsqu'il ne variera pas de façon très importante. Dans le cas contraire ou en présence d'instabilités, on changera la pile.

En raison de son faible encombrement et de sa totale autonomie d'alimentation, cet appareil est particulièrement bien adapté au dépannage à domicile. Il pourra donc intéresser les professionnels de la Hi-Fi.

D'un autre point de vue, il pourra être précieux à l'amateur qui souhaite acquérir un bon amplificateur et qui pourrait ainsi faire une rapide « recette » de l'appareil à acheter (si le vendeur l'y autorise, mais cette opération est justifiée sur un produit dont le prix atteint souvent plusieurs milliers de francs). A ce propos, il est bon de signaler que l'essai d'un amplificateur en auditorium, au moyen d'un disque de démonstration spectaculaire et d'enceintes soigneusement sélectionnées pour leur « effet » est une bonne façon, pour certains vendeurs peu scrupuleux, de tromper le client. Lorsqu'on est quelque peu technicien la mesure doit être considérée comme le seul et unique moyen d'investigation.

La dernière et plus courante application du Hi-Fi Tester se réfère à la maintenance occasionnelle ou périodique d'une installation Hi-Fi. On peut ainsi, par une méthode objective, déceler des anomalies, une évolution des caractéristiques, permettre certains réglages, vérifier le fonctionnement des différentes commandes, localiser une avarie, une instabilité, etc. sans mettre en œuvre une installation encombrante et onéreuse mais n'est-ce pas là la vocation de l'amateur qui trouvera aussi un appareil bien adapté au contrôle des performances du kit qu'il vient de construire...

(à suivre)

J.C.

Bibliographie : « Mesure sur les amplificateurs », Hi-Fi Stéréo n° 1477, p. 239 et suivantes.