

L'AMPLIFICATEUR HEATHKIT

AA 29

La gamme des appareils haute fidélité, proposée aux mélomanes par Heathkit, outre son importance, est adaptée à tous les budgets et permet un équipement progressif.

Nous avons décrit dans le Haut-parleur n° 1304 le tuner AJ29. Celui-ci est destiné à être utilisé avec l'amplificateur AA29. Par ailleurs, ce fabricant propose l'ensemble AR29, ampli-tuner qui groupe le tuner AJ29 et l'amplificateur AA29 dans un même boîtier. Les performances du tuner et de l'amplificateur sont rigoureusement celles de l'ampli-tuner.

L'AMPLIFICATEUR AA29

Présentation : Comme les différents appareils haute fidélité de la gamme Heathkit, cet amplificateur peut être fourni avec un coffret en ébénisterie, ou en version à encastrer dans un meuble. La face avant est très dépouillée, un large bandeau de plexiglas noir en occupe la moitié supérieure. Les différentes fonctions sont enclenchées à l'aide de touches, groupées en deux claviers. Les potentiomètres des correcteurs de tonalité, de ba-

lance et de volume sont à déplacement linéaire. Un petit cabochon vert couvre le voyant de mise en marche de l'appareil. La fiche-casque est disposée sur le panneau avant, afin de la rendre commodément accessible.

Sur le panneau arrière, les accès aux entrées ainsi que la sortie magnétophone se font à travers des fiches Cinch, situées verticalement afin d'offrir un raccordement aisé. Les entrées permettent de raccorder un maximum de sources : PU, 2 auxiliaires, tuner, magnétophone, monitoring. Les sorties haut-parleur sont sur des bornes à visser. Deux prises d'alimentation sont prévues, dont l'une est commandée par la touche de mise en route de l'appareil. Lorsque l'on retourne l'appareil, le

dessous donne accès aux potentiomètres d'équilibrage des entrées. Toutes les entrées sont pourvues de cette commodité sur chaque canal. Il est toutefois à signaler que l'appareil sera retourné ou mis de chant pour l'équilibrage des signaux provenant des différentes sources une seule fois, lors de l'installation ; ces réglages ne devront plus être retouchés par la suite.

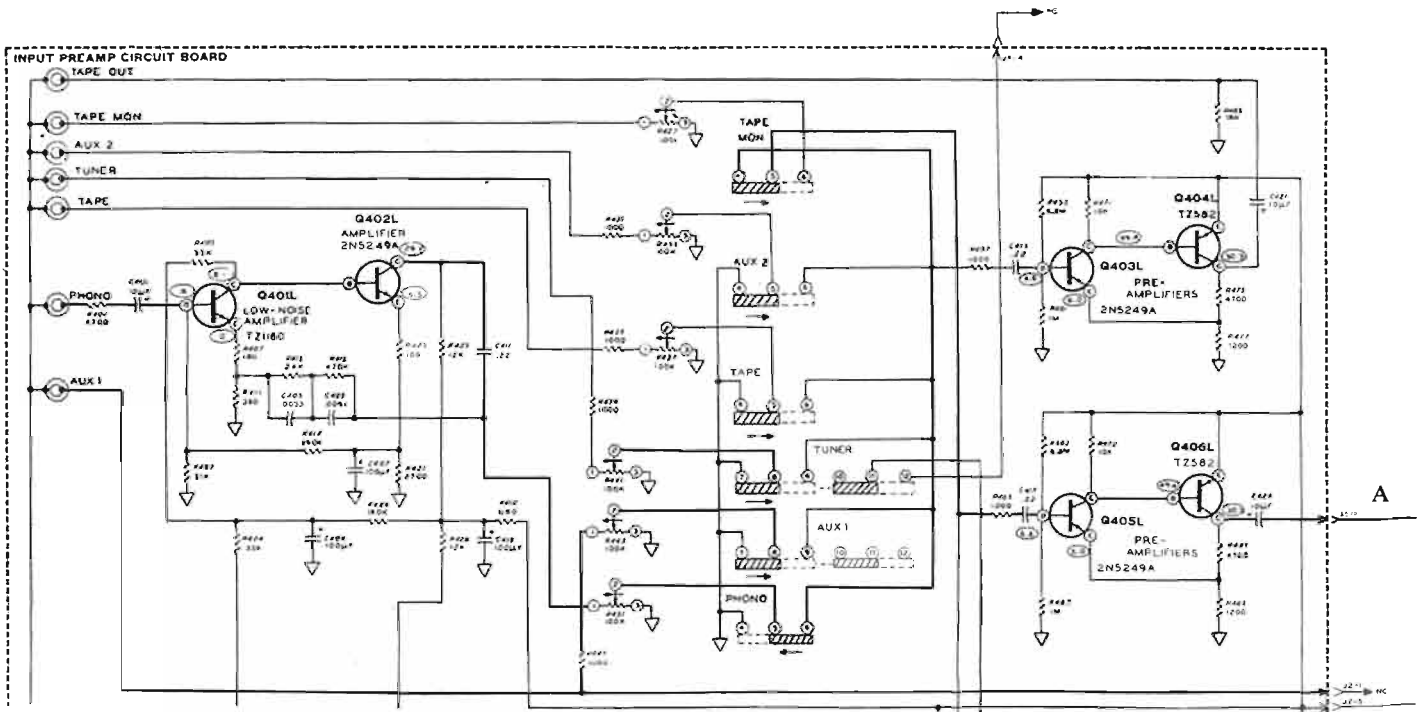
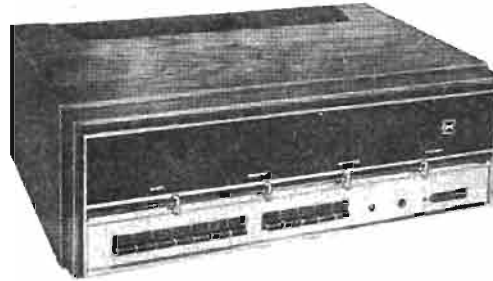
Les différents circuits sont disposés sur quatre plaquettes imprimées : correcteurs RIAA et préamplificateurs ; circuits des correcteurs de tonalité ; amplificateurs de puissance (2) ; circuits d'alimentation.

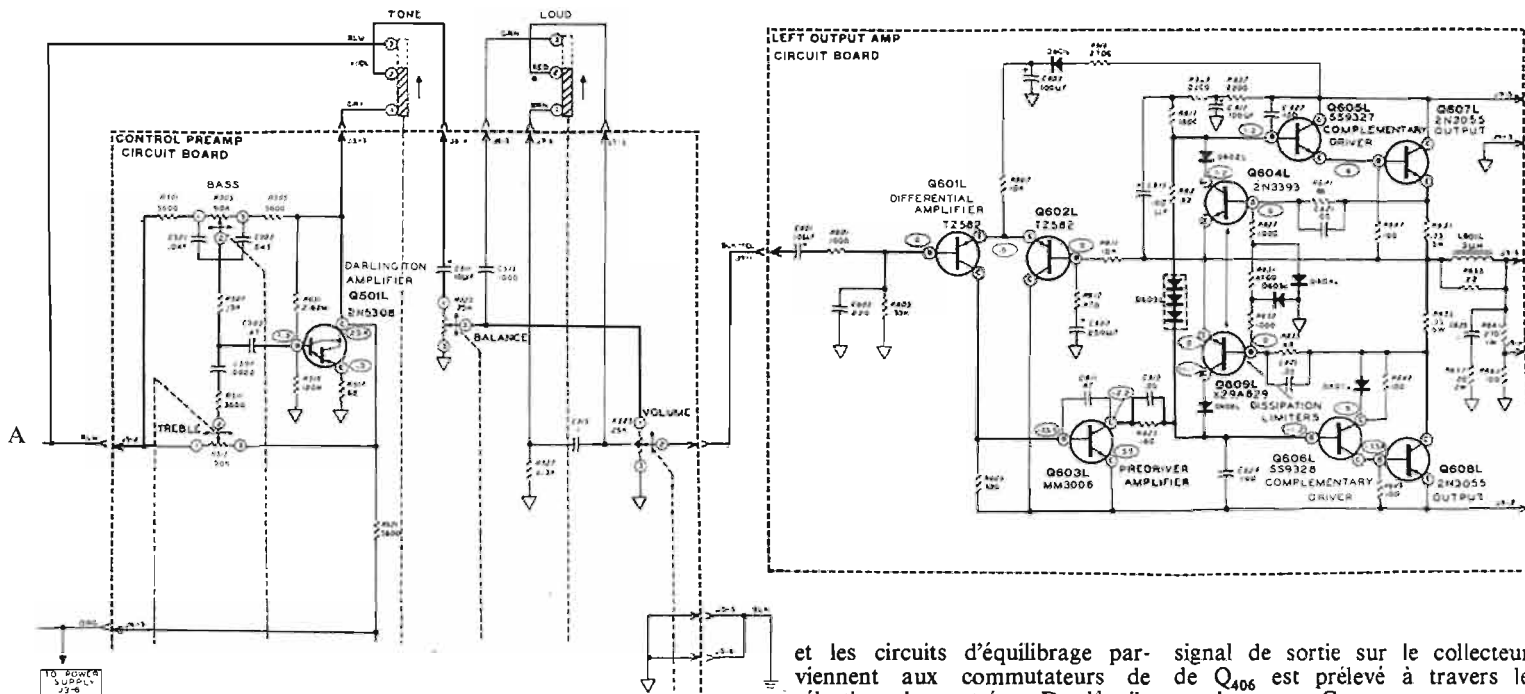
Les circuits imprimés sont raccordés à l'aide de connecteurs comportant un verrouillage, et ils sont très facilement amovibles.

Seul, le circuit imprimé des circuits correcteurs de tonalité, plaqué contre le panneau avant et relié aux potentiomètres à déplacement linéaire n'est pas amovible instantanément. Les différents constituants sont largement espacés, les radiateurs des amplificateurs bien dégagés peuvent rayonner sans provoquer l'échauffement des circuits voisins.

Les composants sont tous de classe professionnelle, les résistances sont à 5 %, le transformateur est très soigné, bien blindé et imprégné. Sous le châssis se trouve un galvanomètre avec ses cordons, destiné aux mesures et aux tests lors de la mise au point de l'appareil. Heathkit a pensé à toutes les difficultés que peut rencontrer l'amateur lors du montage des kits, et indique dans sa notice jusqu'à la manière de tester les transistors à l'aide de ce galvanomètre.

Caractéristiques : La puissance est de 2×35 W eff. sur charge de 8Ω , les deux canaux alimentés simultanément. Pour cette puissance, la bande passante va de 5 Hz à 30 kHz à -3 dB, avec un taux de distorsion harmonique de 0,25 %. Pour une puissance de sortie de 1 W à 1 000 Hz la distorsion harmonique est inférieure à 0,1 %. La distorsion par inter-





modulation, mesure 60/6 000 Hz, rapport 4/1 est inférieure à 0,2 % pour une puissance de sortie de 35 W, inférieure à 0,1 % pour une puissance de sortie de 1 W. Facteur d'amortissement, supérieur à 50. Sensibilité des entrées : phono, 2,2 mV ; magnétophone, 180 mV ; auxiliaires, 180 mV ; monitoring, 180 mV.

Ces tensions d'entrées sont celles pour lesquelles la puissance de sortie atteint 35 W. Action des correcteurs : basses + 18 - 19 dB à 20 Hz ; aigus + 14 - 16 dB à 20 kHz. Alimentation : 105-125 ou 210-250 V, 50-60 Hz. Consommation à pleine puissance : 300 W. Dimensions : 424 x 155 x 368 mm. Poids : 10 kg.

correction RIAA. Celui-ci traverse le réseau R₄₁₄-R₄₁₆, C₄₀₄ et C₄₀₅. Un signal continu de contre-réaction est également prélevé sur l'émetteur de Q₄₀₂ à travers R₄₂₄ et R₄₁₈ pour être appliqué sur la base du premier étage Q₄₀₁.

Préamplificateurs : Les signaux, après avoir traversé le correcteur

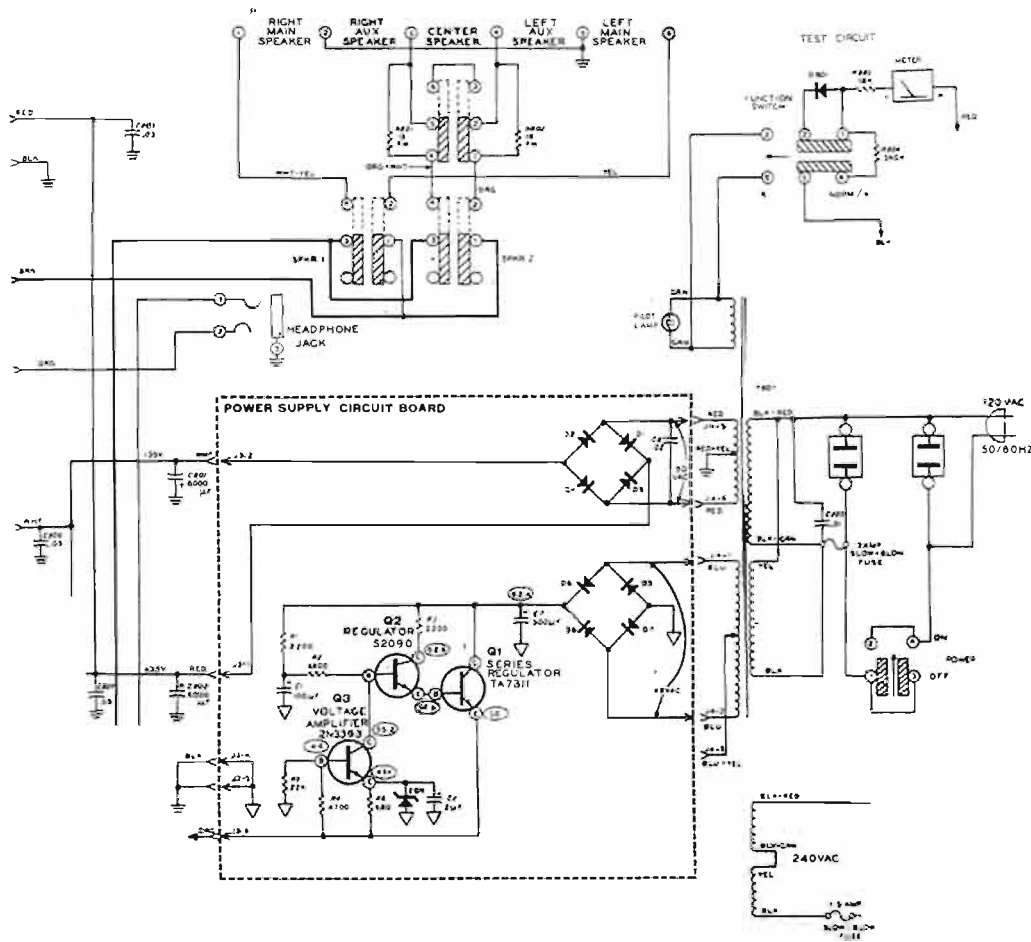
et les circuits d'équilibrage parviennent aux commutateurs de sélection des entrées. De là, ils sont appliqués à travers R₄₆₆ et C₄₁₈ au transistors Q₄₀₅ et Q₄₀₆ montés en paire complémentaire contre-réactionnée. Les étages Q₄₀₅ et Q₄₀₆ offrent une grande impédance d'entrée, une faible impédance de sortie, une excellente stabilité en continu, une très bonne linéarité en présence de signaux forts, un gain constant, ainsi qu'un bon rapport signal/bruit. Le

signal de sortie sur le collecteur de Q₄₀₆ est prélevé à travers le condensateur C₄₂₄.

Préamplificateur magnétophone : Le préamplificateur magnétophone est constitué par Q₄₀₃-Q₄₀₄ transistors montés d'une manière identique au préamplificateur précédent. Les signaux lui sont appliqués à travers R₄₅₈ et C₄₁₆ puis arrivent sur la base de Q₄₀₃. La sortie se fait à travers C₄₂₂ et parvient sur le connecteur sortie magnétophone.

DESCRIPTION DES CIRCUITS

Correcteurs RIAA : Le signal en provenance d'un pick-up magnétique arrive sur la base du transistor Q₄₀₁ en traversant la résistance R₄₀₂ et le condensateur C₄₀₂. Le transistor Q₄₀₁ est du type T21160 à grand gain et faible facteur de bruit. Ces caractéristiques sont indispensables pour obtenir un bon rapport signal/bruit, surtout lorsque l'on travaille à très faible niveau, souvent voisin du millivolt. En sortie de cet étage, le signal est appliqué directement par une liaison continue à la base du transistor Q₄₀₂. Après amplification, le signal traverse le condensateur C₄₁₂ puis est appliqué au potentiomètre R₄₅₂, destiné à équilibrer le niveau des signaux d'entrée. Une partie du signal de sortie de Q₄₀₂ est utilisée pour la contre-réaction sélective destinée à obtenir la



Correcteurs de tonalité : Les signaux en provenance du préamplificateur arrivent à travers C_{424} sur les circuits de contrôle des basses et aiguës. Ceux-ci sont constitués pour les basses, des résistances R_{502} , R_{504} (potentiomètre) R_{506} et R_{508} associés aux condensateurs C_{502} et C_{504} , pour les aiguës des résistances R_{512} , R_{514} (potentiomètre) et du condensateur C_{508} . Le signal provenant de ces deux circuits est appliqué à travers le condensateur C_{506} sur la base de l'étage Q_{501} . Celui-ci est un amplificateur Darlington à deux étages dans un même boîtier. Les potentiomètres des correcteurs sont couplés pour les deux voies.

Une touche « tone » permet de court-circuiter les correcteurs de tonalité afin d'obtenir une réponse linéaire en fréquence. A cet effet, le signal provenant du préamplificateur est directement appliqué au potentiomètre de balance.

Le correcteur physiologique est constitué par les éléments C_{514} , C_{516} et R_{528} , placés devant la commande de volume R_{526} .

Amplificateurs de puissance : Les amplificateurs sont montés sur deux cartes imprimées, une pour chaque voie. Les signaux

provenant des circuits correcteurs traversent C_{602} et R_{602} puis sont appliqués sur la base du transistor Q_{601} . Les transistors Q_{601} et Q_{602} sont montés en paire différentielle. Ce montage est utilisé de préférence à tout autre car il procure une excellente stabilité en continu, nécessaire dans ce cas car les amplificateurs sont du type à liaison directe. Une contre-réaction est appliquée sur la base de Q_{602} par l'intermédiaire des résistances R_{612} et R_{614} . Le circuit commun des émetteurs retourne au + alimentation à travers R_{608} , la diode D_{601} et R_{616} . La diode D_{601} et le condensateur C_{606} éliminent les transistors à la coupe.

La référence de masse est appliquée à la base de Q_{601} à travers R_{604} . Le signal issu de l'étage différentiel est appliqué sur la base de l'étage intermédiaire Q_{603} . Après amplification les signaux traversent le réseau R_{624} et C_{614} pour attaquer les étages drivers constitués de la paire complémentaire Q_{605} , Q_{606} . La diode D_{603} et la résistance R_{622} déterminent le point de fonctionnement de ces étages afin d'obtenir une polarisation correcte pour faire fonctionner les étages de sortie Q_{607} et Q_{608} en classe AB. Ceux-

ci sont utilisés en circuit quasi complémentaire.

Le condensateur C_{616} maintient le potentiel base de l'étage driver au niveau maximal afin de le faire fonctionner pratiquement à la saturation, et d'obtenir en sortie un signal d'amplitude le plus important possible. Les résistances R_{652} et R_{654} amènent la stabilisation en continu des étages de sortie. Un circuit de stabilisation des étages de sortie rend ceux-ci indépendants de la nature de la charge utilisée. Ce circuit est constitué par le réseau self L_{601} , résistances R_{656} et R_{658} , condensateur C_{626} . Ceci permet un fonctionnement stable, que l'amplificateur soit chargé ou non, que la charge soit selfique ou capacitive. Les signaux sortant des amplificateurs de puissance traversent ces réseaux puis sont appliqués aux enceintes. Un pont diviseur, constitué par R_{662} , R_{664} achemine les signaux vers la sortie casque.

Circuit de protection : Un système de protection électronique permet d'éviter la destruction des transistors de puissance en cas de surcharge ou de court-circuit en sortie. Le système est constitué par les transistors Q_{604} et Q_{609} . Chaque transistor de puissance est protégé séparément. Le fonctionnement de cette protection est le suivant : en fonctionnement normal, Q_{604} est bloqué. Lorsque la sortie de l'étage de puissance est chargée, l'émetteur de Q_{604} est mis à la masse. Lors d'une surcharge ou d'un court-circuit, le courant traversant R_{652} augmente, la chute de tension aux bornes de cette résistance augmente en même temps. La tension prélevée sur R_{652} est appliquée sur la base de Q_{604} , et rend celui-ci conducteur.

Lorsque Q_{604} est débloqué, le signal provenant de Q_{603} se trouve dérivé vers la masse, l'excitation du driver Q_{605} tombe, l'étage de sortie Q_{607} voit son débit diminuer à une valeur ne mettant pas sa vie en danger. Les éléments R_{652} , R_{628} et R_{632} sont calculés pour obtenir la limitation du débit de l'étage final à une valeur suffisamment faible pour éviter tout incident sur celui-ci.

Les diodes D_{604} et D_{605} évitent au transistor Q_{604} d'être débloqué par l'alternance inverse du signal appliqué à Q_{609} . Le réseau C_{622} et R_{642} stabilise le cycle de limitation, qui peut ainsi être maintenu sans limitation de durée. La protection des étages de sortie est donc absolue et lorsque la cause de la surcharge disparaît, Q_{604} se bloque, le signal d'attaque est de nouveau appliqué au driver. Q_{609} protège de façon identique Q_{606} et Q_{608} .

Enceintes : Une des particularités de cet amplificateur est d'offrir une sortie supplémentaire, appelée voie centrale. Les signaux

destinés à cette voie sont prélevés sur chaque amplificateur, l'enceinte se trouvant en parallèle sur les deux voies. Les canaux droit et gauche sont alimentés en prélevant le signal en sortie avec bouclage de l'enceinte à la masse. Lorsque la voie centrale n'est pas utilisée, une charge constituée par R_{801} et R_{802} la remplace, dans le but d'éviter une variation de niveau sur les voies droite et gauche lors de sa mise en service. La charge constituée par la voie centrale est donc prélevée en permanence, enceinte branchée ou non.

Alimentation : Le transformateur d'alimentation s'adapte au réseau par la mise en série ou en parallèle des deux enroulements primaires.

L'alimentation des circuits correcteurs RIAA et préamplificateurs est régulée. Les autres circuits sont alimentés par deux tensions + et - 35 V soigneusement filtrées par les condensateurs C_{801} et C_{802} de valeur importante, 6 000 μ F. Le redressement s'effectue à l'aide du pont constitué par D_1 , D_2 , D_3 , D_4 .

La tension continue à réguler est obtenue après redressement en pont par les diodes D_5 , D_6 , D_7 , D_8 . Cette tension traverse le régulateur série Q_1 qui est monté sur un radiateur. La boucle de régulation est constituée par les transistors Q_2 et Q_3 et la diode Zener ZD_9 . Le montage Q_2 , Q_3 est un amplificateur de courant continu. La tension d'erreur est prélevée sur le pont R_4 , R_5 . Le potentiel d'émetteur de Q_3 est fixé à une valeur déterminée par R_8 et la diode Zener DZ_9 . Lorsqu'une variation de tension apparaît sur l'émetteur de Q_1 , en plus ou en moins, celle-ci est appliquée sur la base de Q_3 , qui la transmet après amplification sur la base de Q_2 , lequel commande le courant de base du ballast Q_1 . Selon le sens de la variation appliquée sur la base de Q_3 nous aurons une action inverse appliquée à la base de Q_1 , ce qui nous donne en sortie du montage une tension de 50 V avec une stabilisation de l'ordre de 0,1 %.

Circuit de test : Le galvanomètre fixé sous le châssis, destiné aux tests de mise au point, fonctionne soit en voltmètre soit en ohmmètre.

Lors du fonctionnement en voltmètre, les résistances R_{803} et R_{804} limitent la valeur du courant traversant le galvanomètre afin d'éviter surcharge ou destruction. Le fonctionnement en ohmmètre est obtenu en prélevant aux bornes du voyant de mise en service une tension alternative de 6 V, que l'on redresse par l'intermédiaire de la diode D_{801} . R_{803} limite le courant dans le galvanomètre lorsque l'on court-circuite les cordons pour vérifier le tarage.

J. B.



localisation immédiate des pannes, MINITEST le stéthoscope du radio-électricien

MINITEST 1: SIGNAL ACOUSTIQUE
Vérification et contrôle des circuits BF-MF-HF: micros, hauts-parleurs, amplificateurs, pick-up, etc.

MINITEST 2: SIGNAL VIDEO.
Vérification et contrôle des circuits HF-VHF conçus pour le technicien T.V.

MINITEST UNIVERSEL.
Vérification et contrôle des circuits BF-HF-VHF.

L'appareil universel par excellence. Les appareils MINITEST sont en vente chez votre grossiste habituel.

BON pour une documentation (H.P.)
Nom _____
Prénom _____
Rue _____
Ville de _____ Dépt _____
à **SLORA** - B.P. 41 (57) FORBACH