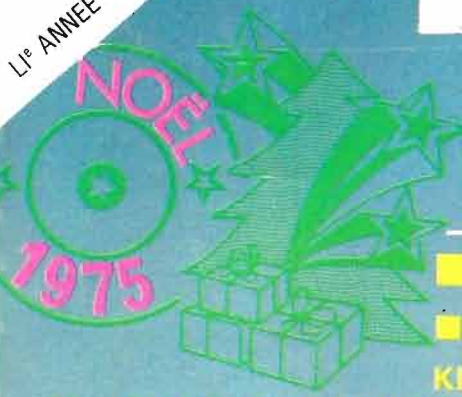


8 f
628 PAGES
L'ÉANNEE - N° 1530 DU 11 DÉCEMBRE 1975

LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION

SON ■ TÉLÉVISION ■ RADIO ■ ÉLECTRONIQUE



- **REALISEZ** : UN ENSEMBLE DE RADIOCOMMANDE : LE TF6/76
- UN AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE ALIMENTÉ SOUS 12 VOLTS ■ EN KIT LE KITALARME GEDIS ■ UN INDICATEUR DE ZERO POUR TUNER ■
- **BANCS D'ESSAI** : LE TUNER AMPLIFICATEUR B ET O 6000 ■ LA TABLE DE LECTURE PICKERING FA 112 ■ L'AMPLI SCOTT A 426 ■ L'AMPLI SUPERSCOPE A 245 ■



REALISONS NOS APPAREILS DE MESURE

UN MULTIMETRE NUMERIQUE ECONOMIQUE



LE MX 38

Suite et fin voir N^{os} 1521 et 1526

4 - ESSAIS ET RÉGLAGES

a) Le zéro.

L'appareil étant terminé, procéder à une soignée vérification. Mettre sous tension.

Cas convertisseur/secteur : Se mettre en fonction I, gamme quelconque. Dans ce cas, l'entrée e de la platine A/D est à la masse par une résistance de faible valeur, tandis que l'entrée du double FET est amortie par les shunts. Le zéro ne dépend que du réglage de P₀ de la platine A/D. Ce réglage a déjà été fait. Le retoucher le cas échéant. Passer en fonction I=, cette fois, l'entrée e est reliée en continu à la sortie du

709, dont l'entrée FET₂ est toujours amortie par les shunts. Le zéro, le réglage précédent ayant été fait, dépend de l'équilibre du double FET, c'est-à-dire de P₁ accessible par le fond. Régler pour afficher 0. Pour avoir un réglage plus précis, passer en fonction ohmmètre, l'entrée R reliée à la masse, gamme 10. Si le réglage est bon, on affichera 0. Fignoler le cas échéant (en ohmmètre le gain est de 2, donc la résiduelle est deux fois plus forte). Dans l'avenir, bien se rappeler ce processus.

Passer maintenant en V=.

En gamme 1, 10, 100, 1000, entrée en l'air, le zéro est conservé sans aucun problème. Par contre en gamme 0,1 peut s'afficher un résidu provenant d'une part du courant résiduel du FET, d'autre part d'une légère fuite des diodes de protection. Si ce résidu ne dépasse pas 5 points, ne pas s'en inquiéter. Sinon débrancher les diodes pour tester le comportement du FET, remettre un groupe de diodes à la fois pour avoir une idée de leur fuite. Faire éventuellement des permutations.

Passer en gammes V, aucun problème sur les gam-

mes hautes. En 0,1, quelques points résiduels sont inévitables : il s'agit cette fois de signaux parasites captés par l'entrée haute impédance du voltmètre. Cependant, tous blindages en place, coffret fermé, BNC munie d'un capuchon, on n'aura qu'un résidu très faible : 2 à 5 points (penser au bruit du 709), Bien sûr, en mesure sur des impédances inférieures à 500 kΩ, ces problèmes disparaissent.

Cas des piles : Le processus précédent comporte un point supplémentaire. Régler dans l'ordre :

P₀ : en déconnectant le fil

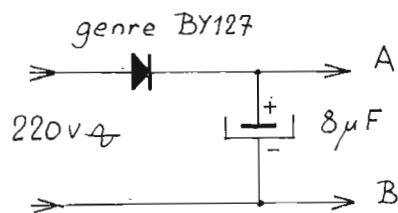


Fig. 38

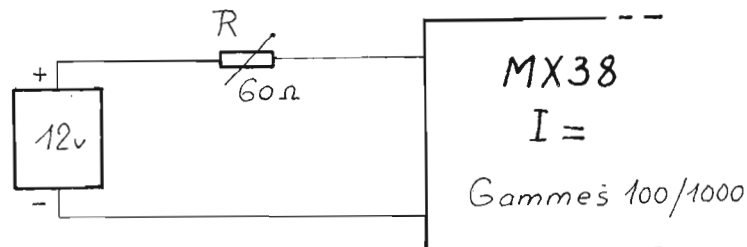


Fig. 39

arrivant sur l'entrée e de A/D et en reliant cette entrée à m de la même platine.

P_2 : rebrancher le fil précédent, se mettre en I et rattraper le zéro.

P_1 : réglage dégrossi en I= et figolé en ohmmètre, gamme 10, entrée R à la masse.

b) Etalonnage V=

Se procurer une pile étalon, genre élément de Weston. Voir pour cela écoles d'électricité, d'électronique, IUT, Fac de Sciences (Beric vend des piles étalons Eplab à un prix accessible).

Se mettre en gamme 1. Brancher l'étalon de tension à l'entrée V, fonction = et amener l'affichage à la valeur correspondante à l'aide de P_m de A/D. Par exemple 1,019 avec les éléments Eplab. Inverser le sens du branchement et retrouver la même valeur à un point précis, avec le signe de polarité correct.

c) Ohmmètre

Si vous avez monté la correction d'offset du 741 de ce circuit: se placer en gamme 10 et brancher une résistance de 10 à 20 k Ω à l'entrée Rx. Déconnectez le fil amenant la tension de référence V_{Ω} et relier l'extrémité de la 51,1 k Ω , ainsi libérée à la masse: la tension de référence ainsi appliquée est évidemment nulle, l'ohmmètre doit donc indiquer 0. Obtenir ce résultat par la correction d'offset. Rétablir les liaisons normales et constater que l'affichage correspond à la résistance Rx.

Pour l'étalonnage précis, l'idéal est de disposer d'une boîte de résistances à 0,1%. Dans ce cas, après un ultime contrôle du zéro, brancher une valeur de 2 000 Ω . Amener, en gamme 1, l'affichage à cette valeur, en réglant P_{Ω} de A/D. Si vous n'avez pas de boîte de résistances: se mettre en gamme 1. Relier

l'entrée Rx à l'extrémité du shunt 1 000 Ω , facilement accessible sur Kgi. Amener l'affichage à 1 000 points.

Les autres gammes sont automatiquement calées, par la valeur des Rg. En gamme 0,1, il sera difficile d'obtenir le zéro à cause de la résistance résiduelle des conducteurs (la résolution est de 1/10 Ω). Il suffit de décompter cette résiduelle lors des mesures précises.

d) Etalonnage V .

Il faut d'abord corriger l'atténuateur d'entrée. Pour cela, il est nécessaire d'avoir un signal sinusoïdal à faible distorsion et de fréquence égale ou supérieure à 1 000 Hz. Le TBF1 convient parfaitement (voir H.-P. n° 1513).

Se mettre en gamme 0,1, ~~V=~~ et injecter une tension suffisante pour afficher environ 2 000 points. Passer en gamme 1 et régler le conden-

sateur ajustable 6/60 pF pour lire exactement le 1/10 du nombre précédent. Utiliser un tournevis isolant. Pour le réglage du gain, il faudrait disposer en principe d'une source alternative de référence (voir le TBF1038). Sinon on se contentera du secteur. Réaliser le montage de la figure 38.

Mesurer la tension continue obtenue. Gamme 1000, V=. Soit U ce résultat. Mesurer maintenant la tension du réseau, avec les précautions d'usage pour que, ni le MX38 ni l'opérateur n'y achèvent leur carrière.

Amener par R_{10} (accès par le fond) l'affichage à 0,707 U. Ex.: U = 310 V. Il faudra lire $0,707 \times 310 = 219,20$ V eff., soit pratiquement 220 V.

e) Les intensités.

Aucun réglage n'est à faire pour les gammes 0,1 à 100, la justesse des mesures dépendant simplement de l'exacte valeur des shunts, auxquels il

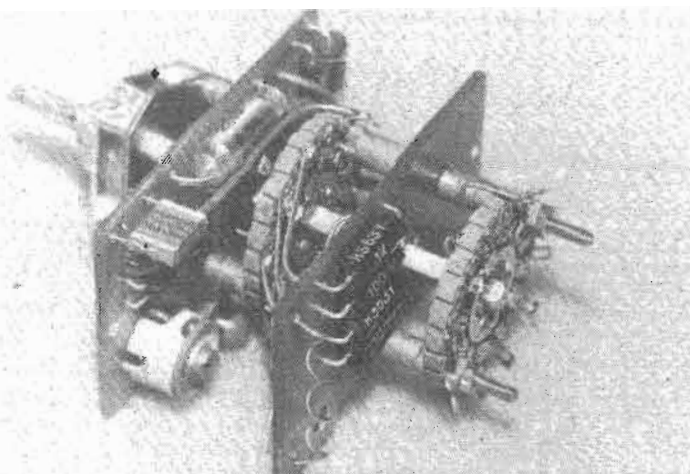


Photo 14. Le commutateur de gammes et ses circuits supportant les résistances de précision. Vue par le dessus.

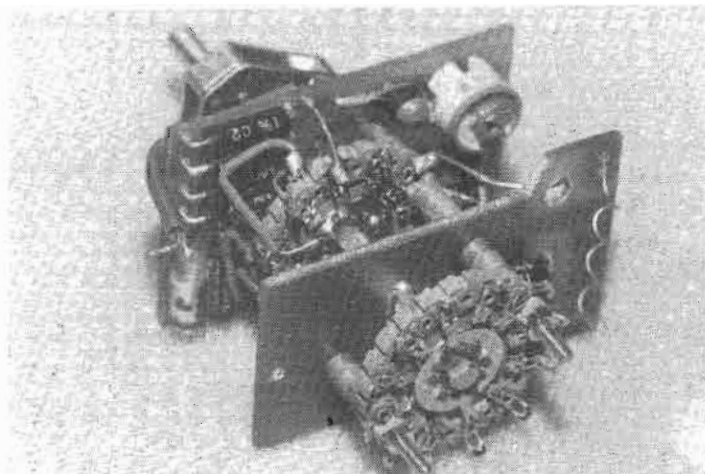


Photo 15. Vu par dessous du commutateur de gammes. Remarquer les fils de liaison à l'entrée V et au commutateur Kfv.

faudra faire confiance (à 1 % près).

Par contre le shunt de 0,1 Ω est à ajuster. Nous l'avons réalisé avec un fil de constantan de 4/10. En prévoyant une longueur de 3 à 4 cm et après l'avoir proprement mis en spirales sur une tige, le souder sur le circuit E.

Avec une source de tension stable de 12 V par exemple, monter le circuit de la figure 39. La résistance R est à régler pour un débit de 200 mA environ, mesuré par le MX38 (I=, gamme 100). Il faudra donc $R \neq 12/0,2 = 60 \Omega$. Dissipation : $12 \times 0,2 = 2,4 \text{ W}$.

Passer en gamme 1000. Si le shunt avait la bonne valeur, nous lirions le 1/10 du résultat précédent.

Si le résultat est trop fort, raccourcir le fil résistant. S'il est trop faible, allonger la partie utile (il est donc prudent de prévoir un petit excédent).

En réalité, nous n'avons pas tenu compte de la variation de la résistance totale du circuit, provoquée par le changement de gamme : en passant de la gamme 100 à la gamme 1000, la résistance diminue de 0,9 Ω environ. Aussi, si l'intensité était au départ de 200,0 mA, elle sera en gamme 1000 de :

$$\frac{200,0 \times 60}{59,1} = 203,0 \text{ mA}$$

C'est donc 203 qu'il faudra afficher après réglage du shunt. Ce calcul sous-entend une batterie de capacité suffisamment forte pour ne pas intervenir dans le changement de gamme.

f) Ajustage de la bande passante.

Dans la mesure où vous disposerez d'un générateur BF de signaux sinusoïdaux, garantissant une amplitude très constante et de faible distorsion (TBF1038 ou TBF1) vous pouvez vous livrer à cette mise au point. Injecter le signal à 100, 1000, 10000, 100 000 Hz et tracer rapidement la courbe de réponse du

MX38. Puis en remplaçant le 180 pF par un ajustable, essayer d'améliorer cette courbe. Diminuer sa valeur amène un relèvement des fréquences élevées et inversement. Si on parvient à un écart de $\pm 1 \%$ de 100 Hz à 100 kHz, on pourra s'estimer satisfait. Remplacer l'ajustable par une valeur fixe.

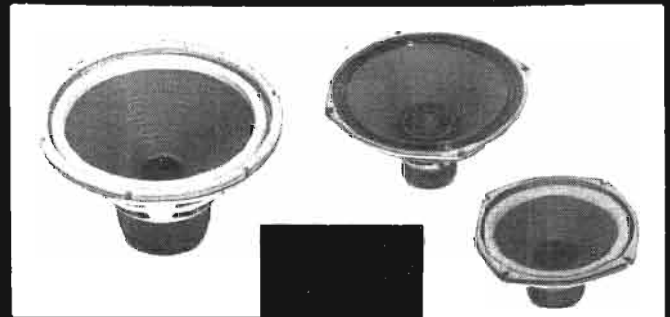
5. CONCLUSION

Nous avons voulu faire un multimètre numérique simple et économique. Nous pensons y être parvenu. Cependant, il est très difficile de concilier économie et hautes performances. Tel qu'il est décrit le MX38 vous assure une précision générale de $\pm 1 \%$ ce qui est bien mieux que ce que donne n'importe quel contrôleur à aiguille. Il faudra néanmoins avoir toujours présent à l'esprit, cette notion d'erreur relative. Ainsi si vous mesurez une résistance de 1 000 Ω, votre MX38 a « droit » à $\pm 10 \Omega$ d'erreur. Il peut donc afficher de 990 à 1 010 Ω sans mériter de reproche. Généralement il fera mieux, mais le danger des appareils numériques est une tendance naturelle à croire que ce qui est affiché est la VERITE. Hélas, il y a les incertitudes. Aucun appareil au monde n'échappe à cette loi inexorable.

F. THOBOIS F.1038
38, rue J.-Jaurès
62610 Bully-les-Mines.

ROSELSON

Haut-parleurs Kits pour Enceintes Tuners UHF



1) AF 12NG
suspension souple
45 W - 35 à 1.500 Hz
Ø 30 cm

2) AF 10DFC
double cône - 10 W -
55 à 15.000 Hz
Ø 25 cm

3) AF 8GM
suspension souple
10 W - 60 à 10.000
Hz - Ø 20 cm

4) R 1T
Tweeter avec pavillon - 20 W -
1.500 à 18.000 Hz

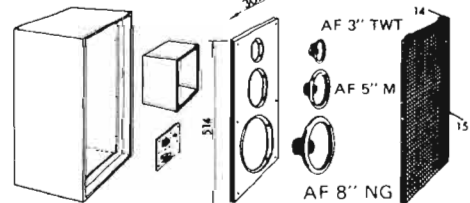
5) AF2,5x5TWT
18 W - 2.000 à
18.000 Hz -
13 x 6,9 cm

6) R 3T
à dôme hémisphérique - 20 W
2.500 à 22.000 Hz
Ø 10 cm

7) RU 49T
TUNER UHF
normes standard
démultiplication
incorporée

KITS pour Baffles CLOS

Montage facile - rapide - sans vis.
Bois découpé - tissu - colle et laine de verre fournis.



15, 25, 35, 60 Watts

EBENISTERIE (placage noyer) et HAUT-PARLEURS

LISTES REVENDEURS - RÉGION SUD - SUD-EST

BESANÇON
GRENOBLE

CALUIRE
LYON 6^e
7^e
3^e
3^e

SAINT-ETIENNE
VALENCE
MARSEILLE

NICE

CANNES
NIMES

REBOUL - 34, rue d'Arenes.
BERTÉ - 57, rue de Stalingrad.
ELECTROM BAYARD - 18, rue Bayard.
SCIE-CREL - 14, 22, avenue B Thimonnier.
CORAMA - 100, cours Vitton.
ELECTRONIC RADIO - 104, Grande Rue de la Guillotière.
FIGRE - 63, rue de la Part-Dieu.
Tout pour la Radio - 66, cours Lafayette.
RADIO-SIM - 29, rue Paul Bert.
RICCI - 18, 20, Allée E. Ducretet Z.I. Sud.
S.M.E.T. Electronique - 110, Avenue des Chartreux.
TELARO - 30, 40, Rue Antoine Ré.
DISTRILEC - 9, Rue Saint-Savournin.
RADIO-PRIX - 30, Rue Alberti.
SMD - 60, Rue Dabray.
PROMO-SUD - Impasse Saint-Paul
RADIO-TELEC - Passage Guérin.