

LE HAUT-PARLEUR

LA REFERENCE EN ELECTRONIQUE

ISSN 0337-1983

HI-FI.AUDIO.VIDEO.MICRO-INFORMATIQUE.REALISATIONS

AUDIO

L'AMPLIFICATEUR
NUMERIQUE

LE LECTEUR COMPACT DISC
PHILIPS CD 104

REALISATIONS

UNE ATTENTE TELEPHONIQUE

MUSICALE

UN INDUCTANCEMETRE
CAPACIMETRE

MICRO-INFORMATIQUE

LE MICRO-ORDINATEUR
EXELVISION EXL 100

EMISSION RECEPTION

COMMENT CHOISIR SON
RECEPTEUR OU SON
TRANSCEIVER DE TRAFIC

Vidéo Actualité

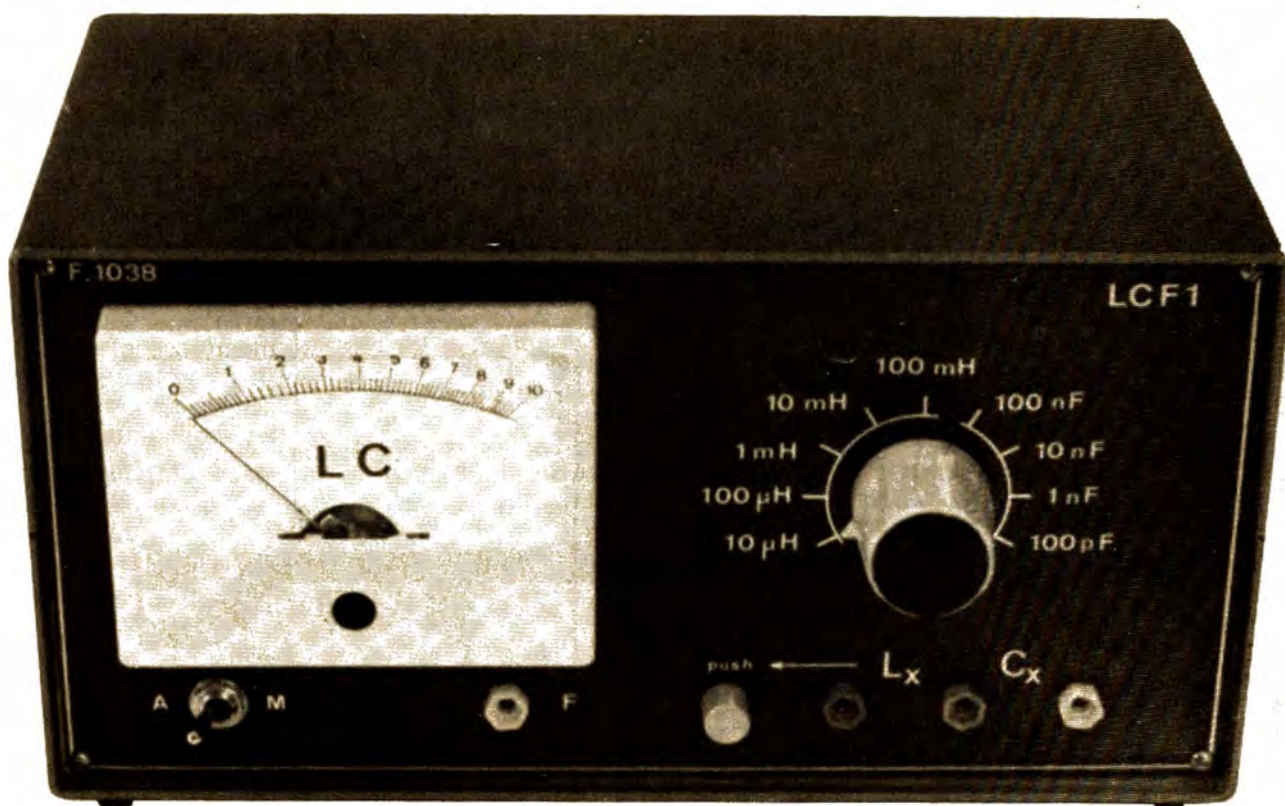
LE MAGNETOSCOPE
HITACHI VT 34 S



T.V.C. — CT 2601

NEC

AGRIQUE : 105 F.B. • CANADA : 2.50 \$ • SUISSE : 5 F.S. • TUNISIE : 1.49 DIN • ESPAGNE : 300 PTAS



REALISEZ UN INDUCTANCEMETRE CAPACIMETRE

(Suite voir N° 1707)

II - Réalisation

1. Liste des composants

2 BF173
3 BC549 B ou C
3 1N4148
2 1N4002
1 7912-
1 LED rouge de 3mm
R₁ : 680 Ω
R₂ : 470 Ω
R₃ : 33 kΩ
R₄ : 100 kΩ
R₅ : 100 kΩ
R₆ : 22 kΩ
R₇ : 4,7 kΩ
R₈ : 33 Ω
R₉ : 560 Ω
R₁₀ : 22 kΩ
R₁₁ : 2,2 kΩ
R₁₂ : 1 kΩ

R₁₃ : 6,8 kΩ
R₁₄ : 10 kΩ
R₁₅ : 10 kΩ
R₁₆ : 5,6 kΩ
R₁₇ : 3,3 kΩ
R₁₈ : 1 kΩ
P₁ : 220 kΩ ajustable horizontal
P₂ : 10 kΩ ajustable horizontal
P₂ : 4,7 kΩ genre P₂₀ à la loi linéaire
R₁ : 9 ajustables horizontaux de 10 kΩ
C₁ : 4,7 µF MKM
C₂ : 0,15 µF MKM
C₃ : 4,7 µF ch. 16 V
C₄ : 10 nF MKH
C₅ : 4,7 µF ch. 16 V
C₆ : 4,7 µF ch. 16 V
C₇ : 100 µF ch. 16 V

C₈ : 470 µF ch. 25 V
C₉ : 6/60 pF RTC

Divers

1 jeu de circuits imprimés
1 jeu de C et L de référence pour les gammes
1 transfo 220 V/ 2 × 12 V, 3 VA à picots pour CI
1 tumbler à double inverseur
1 poussoir à contact repos ou 1 inverseur
1 boîtier de dimensions minimum : 20 × 10 × 10 cm
1 galvanomètre 100 µA, démontable pour changement d'échelle
1 commutateur de gammes comprenant 1 encliquetage

AB adaptable, 2 galettes
AB à 2 circuits et 9 positions
2 boutons pour P₂ et commutateur
1 fil secteur et fusible éventuel
3 douilles bananes de 2 mm
Tube de laiton pour entretoises, visserie, fil de câblage...
* Jeu de trois condensateurs C_r : 1 nF, 10 nF et 100 nF triés à 1 % disponibles chez SELECTRONIC, ainsi que l'ensemble de tous les composants pour faire ce montage.
* Jeu de 6 bobines ajustées à 0,5 % : 10 µH,

100 μ H, 1 mH, 10 mH et 100 mH peuvent être fournies par l'auteur. Ecrire pour demander des conditions en joignant l'habituelle enveloppe timbrée et adressée, si vous désirez une réponse !

* L'auteur se charge également de l'étalonnage des LCF1 réalisés dans les règles de l'art. Même procédure pour les conditions.

Caractéristiques des bobines L_c

Toutes les bobines sont réalisées sur mandrin de NEOSID, type K426C
 - 10 μ H : 60 spires jointives de 15/100 émail. Noyau NEOSID.
 - 100 μ H : 180 spires 15/100 émail en deux couches. Noyau NEOSID.
 - 1 mH : 400 spires de 12/100 soie en nid

d'abeille. Noyau NEOSID.
 - 10 mH : 850 spires 7/100 émail, en couches. Noyau FerroX 4 x 25 mm.
 - 100 mH : 2500 spires 7/100 émail, en couches. Noyau FerroX 4 x 25 mm.

2. Réalisation des circuits imprimés

Le LCF1 comporte quatre circuits imprimés :

a) Le Cl.A (figure 6). Il supporte l'essentiel des composants du montage.

b) Le Cl.B. (figure 7). Il porte les inductances et condensateurs L_r et C_r.

c) Le Cl.C (figure 8). Il est monté sur le commutateur de gammes et porte les résistances ajustables R_i et les condensateurs C_i.

d) Le Cl.D (figure 9). Sur

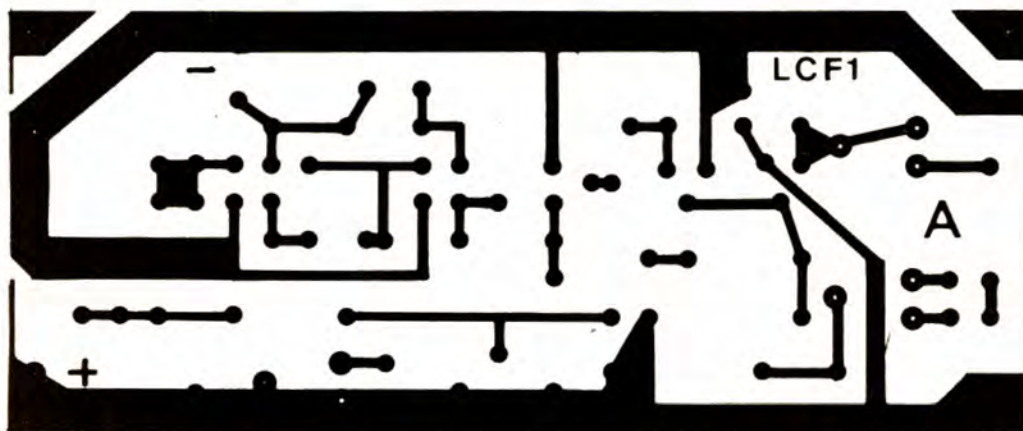


Fig. 6. - Circuit imprimé principal.

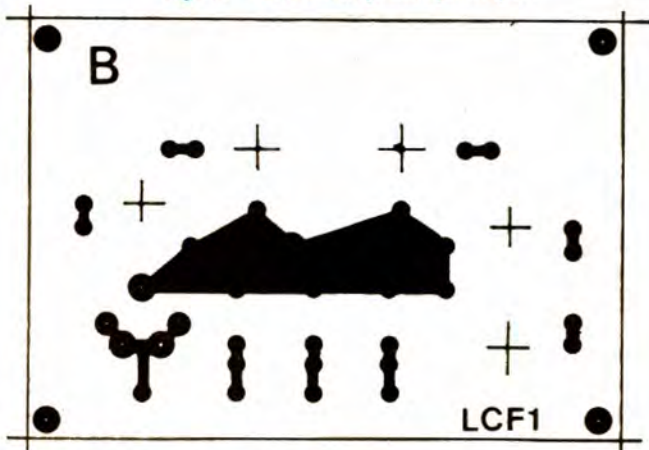


Fig. 7. - Circuit imprimé B.

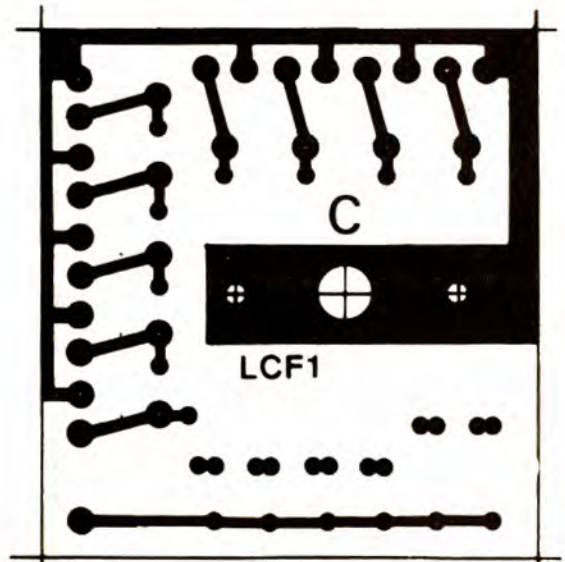


Fig. 8. - Circuit imprimé C.

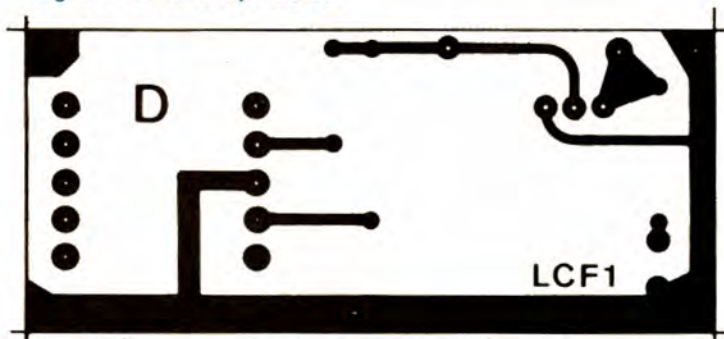


Fig. 9. - Circuit imprimé de l'alimentation.

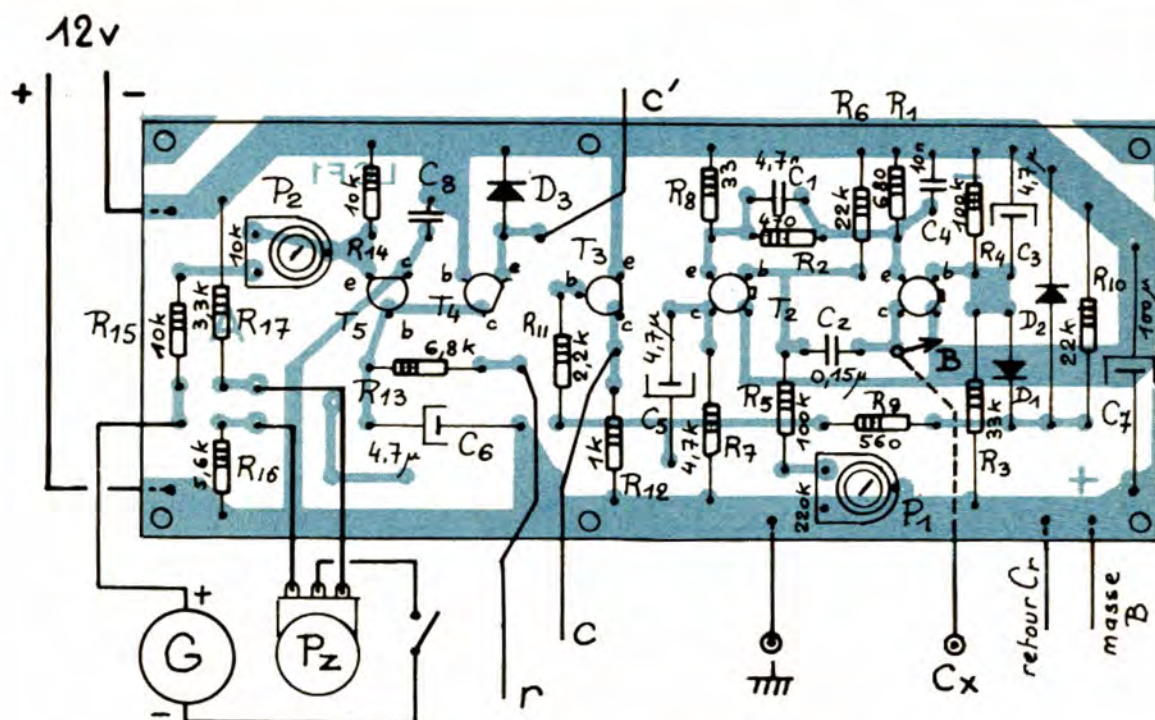


Fig. 10. - Pose des composants sur le circuit A.

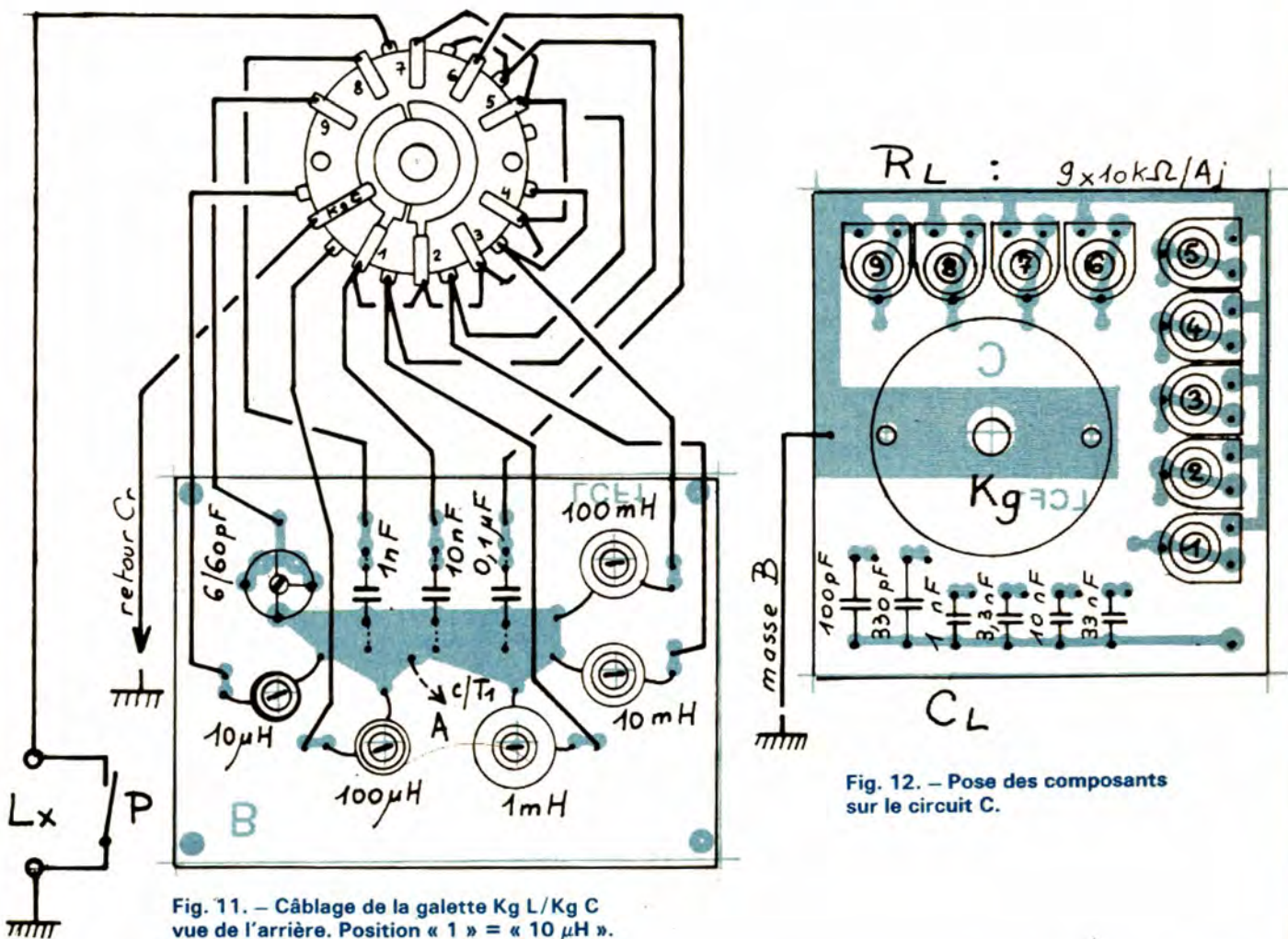


Fig. 11. - Câblage de la galette Kg L/Kg C vue de l'arrière. Position « 1 » = « 10 µH ».

Fig. 12. - Pose des composants sur le circuit C.

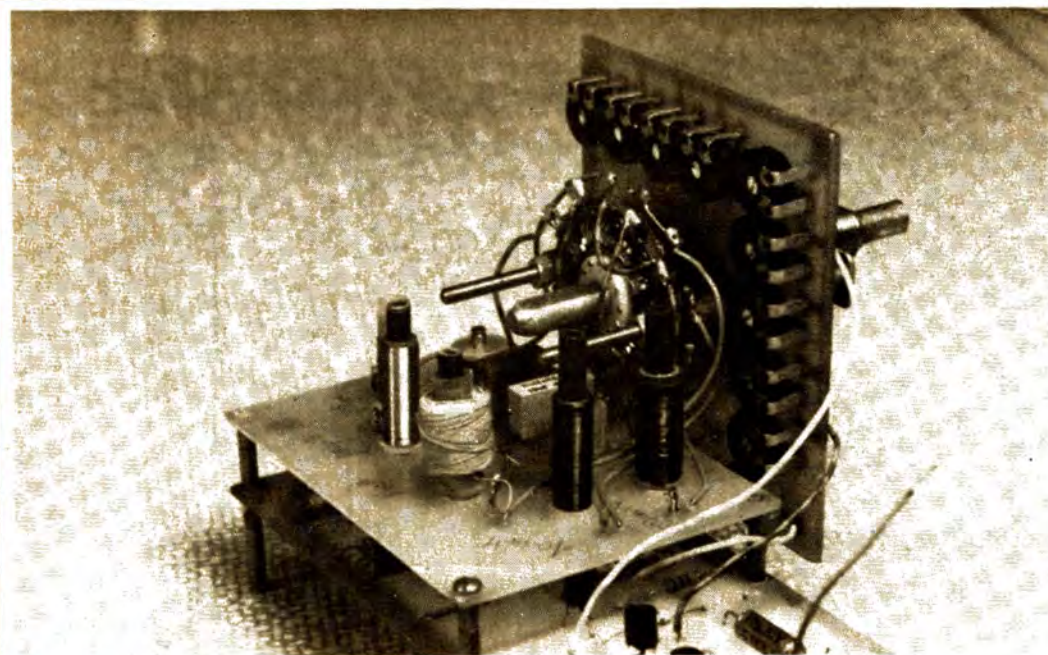


Photo C

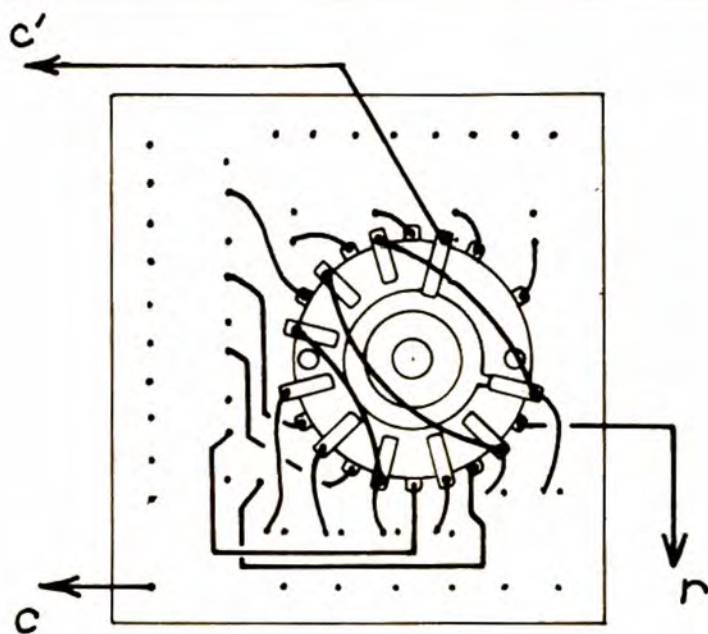


Fig. 13. - Câblage de la galette Kg r/Kg c vue de l'avant. Position « 1 » = « 10 μ H ».

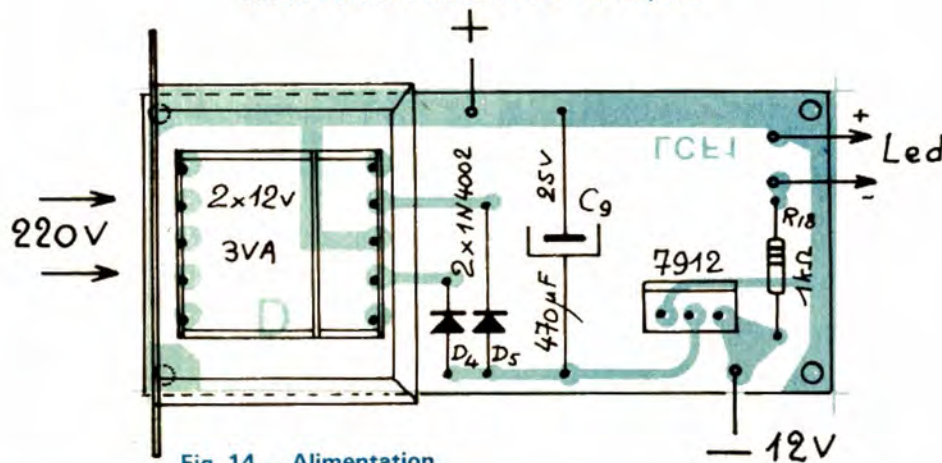


Fig. 14. - Alimentation.

lequel est monté l'alimentation.

Tous ces CI sont de préférence en époxy de 15/10, simple face, encore que la bakélite HF puisse convenir. Les tracés sont très simples, donc exécutable à la main. Les CI sont, en principe, disponibles chez SELECTRONIC. L'auteur peut aussi vous fournir des films orange pour tirage photo.

La gravure exécutée, procéder à l'étamage des pistes puis au perçage. En général, percer à 8/10. Les trous d'angles sont agrandis à 25/10 pour recevoir les entretoises taillées dans du tube de laiton. On agrandira au diamètre convenable les trous des composants concernés : résistances ajustables, gros condensateurs, transfo... Les trous d'angles de B sont à percer à 20/10. Le CI d'alimentation reçoit 4 entretoises de 10 mm soudées aux angles. Le CI principal porte 6 entretoises : 2 longues de 33 mm, deux moyennes de 20 mm et deux courtes de 15 mm. Longues et courtes supportent en même temps le CI. B tandis que les moyennes ne concernent que A. On pourra voir cela sur les photos proposées.

3. Montage électrique

a) **Circuit principal A.** Voir figure 10. C'est très simple et la figure appelle peu de commentaires. Tous les composants sont à souder bien à plat. Faire évidemment très attention au sens des transistors, diodes et chimiques.

b) **Circuit B.** Voir figure 11. On pourra réaliser des picots à souder avec des chutes de fils de composants. Les souder sur B, ce qui permettra de raccorder facilement les fils des inductances.

Les mandrins doivent pénétrer à frottement dur et il sera bon de les avoir en main, avant de percer les trous. Souder les condensateurs C_r , puis les bobines. Attention de ne pas briser les fils fins. Un fil nu vertical est soudé sous B et assure la liaison entre A et B, vers le collecteur de T_1 . La soudure sur A est à faire en dernier, B étant installé et maintenu sur A.

c) **Circuit C.** Voir figure 12. Souder les neuf résistances ajustables et les condensateurs C_i . Le CI C est fixé sur l'encliquetage, entre les galettes correctement orientées. Voir figure 11 et 13.

Assurer toutes les liaisons entre les éléments R_i , C_i et la galette avant. Voir figure 13. Monter maintenant A et B d'une part et encliquetage et C d'autre part, à leur place définitive dans le boîtier. Faire les liaisons entre les bobines L_r , les condensateurs C_r et la galette arrière (voir figure 11) avec du petit fil rigide. Ces fils assurent le maintien des éléments entre eux lors d'un démontage. Terminer les liaisons en se reportant à la figure 10.

d) **Circuit D.** Voir figure 14. C'est enfantin et nous n'insistons pas ! Par contre on évitera de relier l'alimentation et le circuit A dans le mauvais sens.

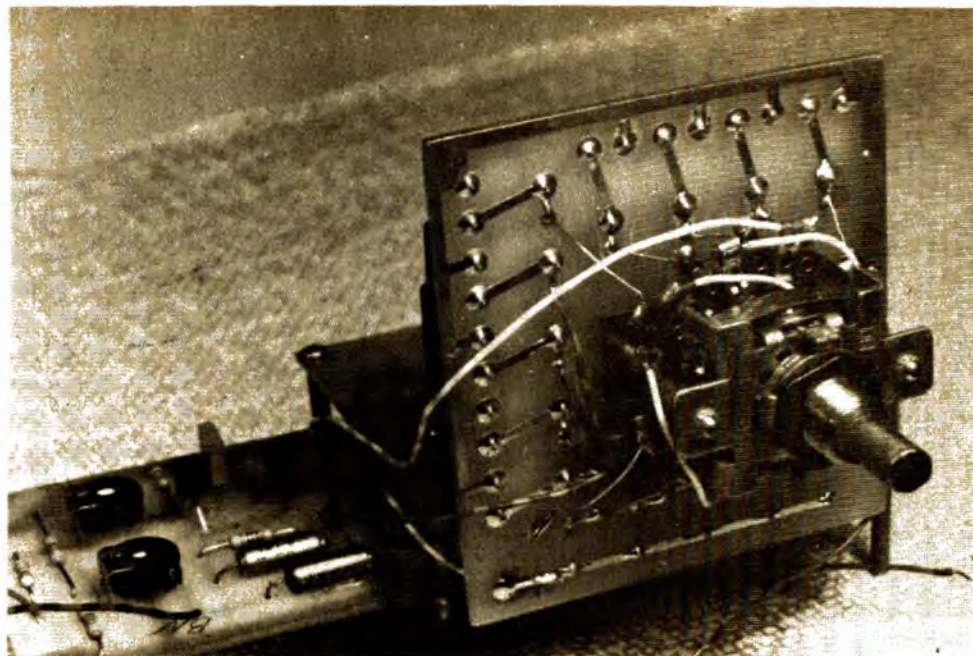


Photo D

4. Mise en service. Réglages

Procéder à la classique mais sérieuse vérification de rigueur ! Ne pas connecter maintenant le galvanomètre.

a) Brancher l'oscilloscope entre collecteur de T_2 et masse. Mettre sous tension. L'oscillation doit apparaître immédiatement. Ajuster le réglage P_1 pour qu'il en soit ainsi et pour que la forme d'onde soit bien symétrique. Vérifier cette oscillation pour chacune des 9 gammes.

b) La phase suivante du réglage exige un fréquence-mètre numérique. On réglera les 5 inductances de manière à obtenir les fréquences données par la

table 3. Ceci en fonction inductancemètre et poussoir au repos. On doit alors obtenir les fréquences données pour le capacimètre, sauf en gamme 100 pF pour laquelle il est nécessaire d'ajuster le condensateur 6/60 pF.

Si vous ne disposez pas d'un fréquence-mètre, vous pouvez vous contenter de laisser les bobines au réglage fait par l'auteur. L'écart avec le réglage idéal doit être faible. Le réglage du CV se fera alors plus tard.

c) Cette première étape accomplie, on peut mettre le galvanomètre en service. Amener le potentiomètre P au milieu de sa course. Placer P_2 au maximum de sa valeur (à fond, vers la gau-

che). Toutes les résistances R_i à mi-course. Mettre sous tension, dans une gamme quelconque. Il est logique de commencer par celle de 10 μ H. Le galvanomètre va probablement dévier dans un sens ou dans l'autre. Agir sur la résistance R_i de cette gamme pour amener l'aiguille à 0. Procéder ainsi de gamme en gamme pour caler toutes les résistances R_i .

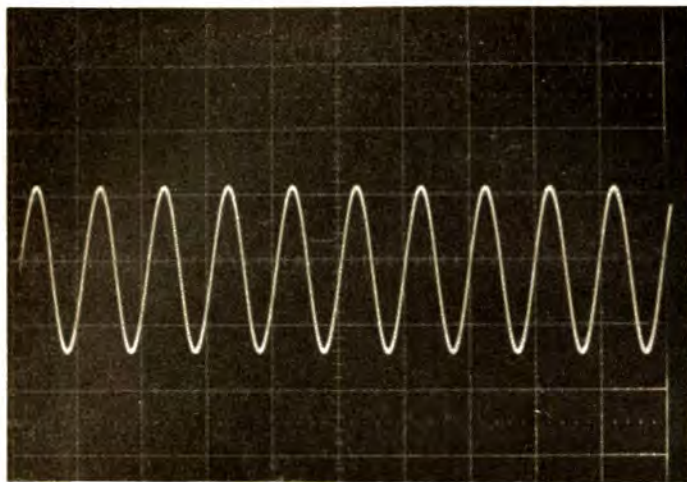
d) Il reste maintenant à faire l'étalonnage. Pour cela nous devons simplement régler la sensibilité du voltmètre par P_2 .

On va se servir de l'inductance de 1 mH fournie en supplément dans le jeu de bobines. Se placer dans ce calibre, connecter l'inductance étalon.

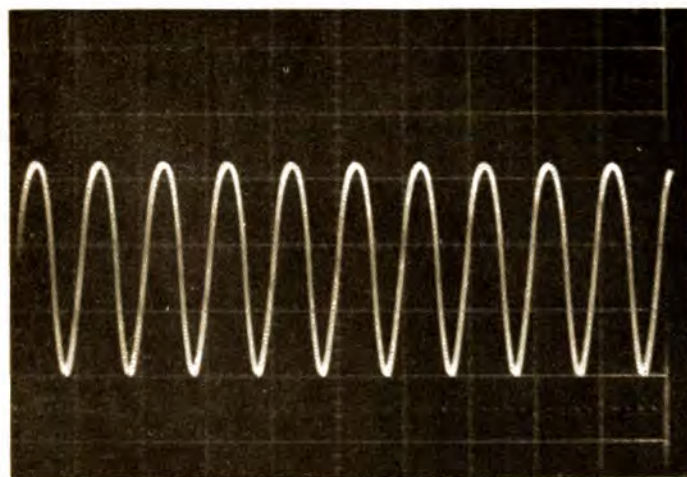
TABLE 3

Composants particuliers à chaque gamme et fréquence obtenue au repos.

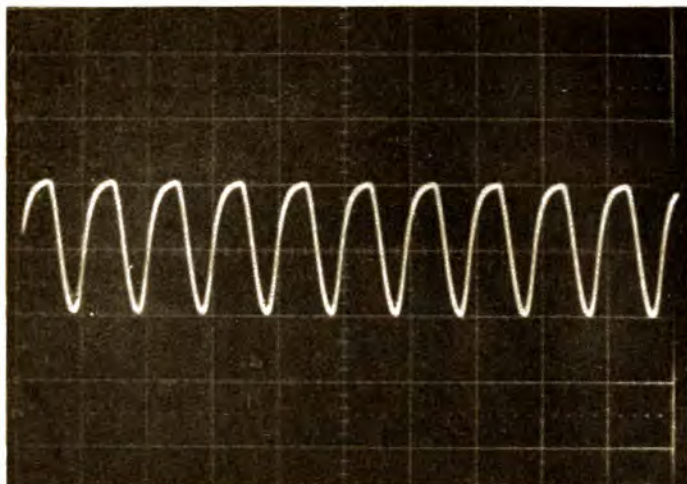
GAMMES	CALIBRES	L_r	C_r	C_i	FREQUENCES
1	10 μ H	10 μ H	10 nF	100 pF	503,3 kHz
2	100 μ H	100 μ H	10 nF	330 pF	159,2 kHz
3	1 mH	1 mH	10 nF	1 nF	50,3 kHz
4	10 mH	10 mH	10 nF	3,3 nF	15,9 kHz
5	100 mH	100 mH	10 nF	10 nF	5,03 kHz
6	0,1 μ F	100 mH	0,1 μ F	33 nF	1,59 kHz
7	10 nF	10 mH	10 nF	3,3 nF	15,9 kHz
8	1 nF	1 mH	1 nF	330 pF	159,2 kHz
9	100 pF	1 mH	100 pF Aj	100 pF	503 kHz



Osc. 1



Osc. 2



Osc. 3

Vérifier le zéro. Appuyer sur le poussoir. La galva dévie ! Amener l'aiguille exactement en fin d'échelle à l'aide de P_2 . Vérifier à nouveau le 0. Retoucher éventuellement P_2 .

Si P_2 à fond, la fin d'échelle ne peut être obtenue, la valeur de R_1 est insuffisante. Augmenter la valeur de celle de la gamme 1 mH. Reprendre le réglage du zéro par P_2 , puis celui de P_2 . Procéder ainsi jusqu'à obtenir à la fois le bon zéro et la fin d'échelle corrects dans cette gamme.

Si cette correction a été nécessaire, il faudra reprendre le calage de toutes les résistances R_i , sans changer le réglage de P_2 .

Une fois le réglage de P_2 fait, toutes les gammes sont automatiquement calées, y compris celles du capacimètre.

Si vous n'avez pas utilisé de fréquencemètre numérique, régler le 6/60 pF en mesurant une capacité de 100 pF de bonne précision et en obtenant, par retouches successives de R_L et du CV, d'une part le zéro et d'autre part la fin d'échelle.

Enfin rappelons que l'auteur peut régler les LCF1 dont les réalisateurs ne possèdent pas le minimum indispensable pour un calage correct !

5. L'échelle de lecture

Nous avons déjà dit que l'équation de conversion du montage n'était pas de type linéaire et donnait une graduation à intervalles plus serrés en fin d'échelle. Il existe donc deux possibilités :

a) Garder l'échelle linéaire du galvanomètre et utiliser une table de conversion pour traduire les déviations en valeurs mesurées. C'est

très simple et très efficace. Voir table 2. C'est d'ailleurs cette solution qu'il faut adopter si l'on utilise un contrôleur universel extérieur. A noter que la sensibilité de ce dernier doit être en principe de $100 \mu A$, avec les valeurs du schéma. On peut évidemment corriger les valeurs de R_{15} et de P_2 pour s'adapter à une autre sensibilité. Par exemple, les doubler pour un cadre de $50 \mu A$.

b) Redessiner l'échelle du cadran ! C'est plus facile qu'on ne le croit ! Si la chose est possible, nous conseillons de garder le cadran d'origine, en le retournant simplement. Pour le tracé de l'échelle, commencer par chercher une photocopieuse de bonne qualité, capable de faire des réductions. Faire un test pour déterminer son échelle exacte. Puis dessiner la graduation à grande échelle pour avoir le final après deux photocopies réduites. Le résultat est très bon si l'original est fait avec des symboles à report direct, traits et caractères, genre Alfac ou Mecanorma ! Il suffit enfin de découper le cadran et de le coller, pour une finition parfaite !

III - Conclusion

Le LCF1 est un appareil simple, peu coûteux et très intéressant à réaliser ! Il doit vous permettre, une fois terminé, de devenir des familiers de l'inductance et de ne plus craindre ces composants, comme par le passé !

Le LCF1 peut donner parfois des résultats un peu différents de certains marqués sur des composants du commerce, par exemple. Il ne faut pas s'en étonner. En effet la valeur de l'inductance dépend souvent

des conditions de sa mise en œuvre. Par exemple de la fréquence à laquelle elle travaille. Les inductances du commerce sont en principe mesurées à 1 000 Hz ! Le LCF1 mesure toujours à fréquence plus élevée. Remarquons simplement que, en utilisation réelle, l'inductance ne travaille quasiment jamais à 1 000 Hz, du moins constamment. Très souvent, dans les montages HF on est très au-dessus de cette fréquence ! Par ailleurs, dans le LCF1, l'inductance sous mesure est traversée par le courant collecteur de T₁. Ce courant contribue à augmenter la valeur de l'inductance si elle est équipée d'un noyau !

Il faut donc admettre que la mesure d'une inductance n'est pas une chose très facile et qu'une certaine approximation est inévitable. Ne nous inquiétons pas cependant : l'essentiel consiste bien à disposer d'un appareil de précision suffisante pour permettre une approche

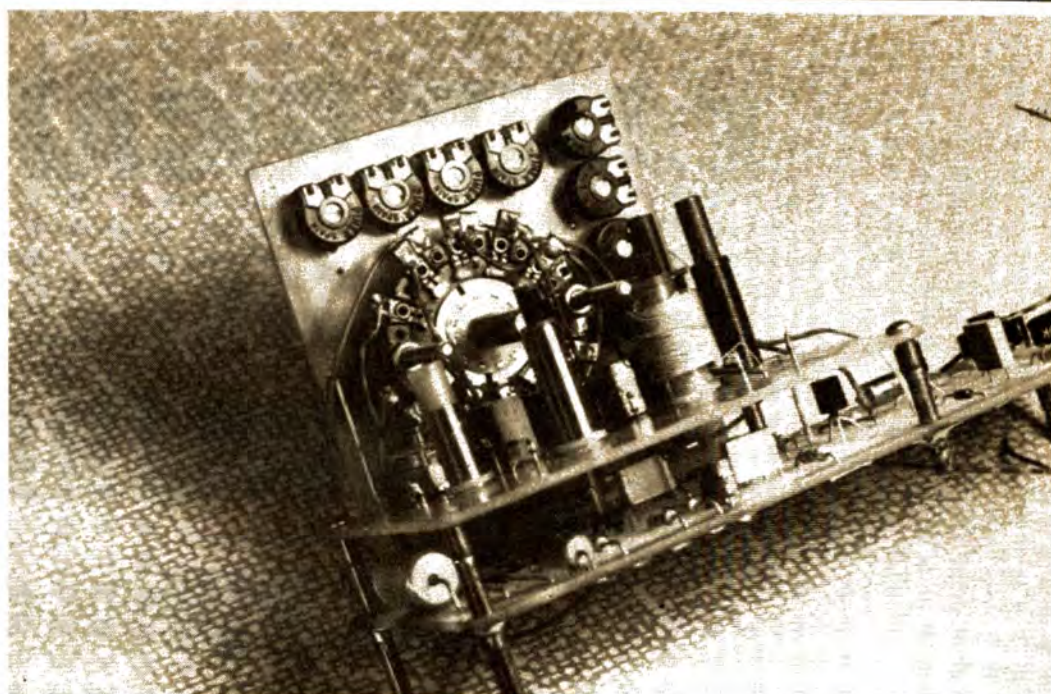


Photo E

convenable d'une inductance donnée.

Le LCF1 remplit parfaitement ce rôle et à ce titre, il devrait figurer dans l'atelier de tout amateur d'électronique !

ANNEXE
Mesure des valeurs hors calibres

Le LCF1 mesure jusque

100 mH et 0,1 μF. Si vous voulez dépasser ces valeurs, vous le pouvez à condition de disposer d'une inductance ou capacité auxiliaire de valeur bien connue. De préférence 100 mH et 0,1 μF.

a) mesurer l'inductance auxiliaire, si sa valeur n'est pas connue. Le résultat de cette mesure est noté L_{aux}.

b) Connecter L_x en parallèle sur L_{aux}.

Mesurer L_{éq}.

c) On a :

$$1/L_{éq} = 1/L_{aux} + 1/L_x$$

$$L_x = (L_{aux} - L_{éq}) / (L_{aux} \times L_{éq})$$

Pour les capas, le principe est le même, mais en mettant C_x en série avec la capacité auxiliaire C_{aux}.

F. THOBOIS

Bloc-notes

L'AUTORADIO BLAUPUNKT KINGSTON R24

Le Kingston R24 a été conçu pour satisfaire une nouvelle clientèle que les spécialistes de Blaupunkt regroupent sous le terme générique de « génération du son ». Cette appellation désigne ceux qui pensent, sentent et vivent « jeune », une « nouvelle race » de consommateurs qui, quels que soient leur âge et leur situation, attachent une grande importance à la qualité des objets dont ils s'entourent...

Côté radio, on notera l'adoption de touches douces pour le choix des gammes



d'ondes, et d'une touche LIN permettant de déconnecter le loudness automatique et le système d'antiparasitage, et d'élargir, par là même, la

bande passante jusqu'à 15 000 Hz.

L'esthétique de la façade a été particulièrement travaillée : une échelle lumineuse permet

de visualiser instantanément la fréquence de la station écoutée, et reprend le concept « design nuit » développé par Blaupunkt sur ses modèles haut de gamme.

Côté cassette, on remarque l'adoption d'un indicateur de piste avec diode électroluminescente, l'insertion motorisée de la cassette, un sélecteur de bandes « trois positions », et une bande passante étendue (35-18 000 Hz).

Côté ampli, on retrouve la touche LIN, et une balance gauche/droite avec point moyen.