

15F

LE HAUT-PARLEUR

LA REFERENCE EN ELECTRONIQUE

ISSN 0337 1883

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

HI-FI
LA BANDE
MAGNETIQUE A 50 ANS

REALISATIONS

REALISEZ UN
INDUCTANCEMETRE
CAPACIMETRE

MICRO
INFORMATIQUE

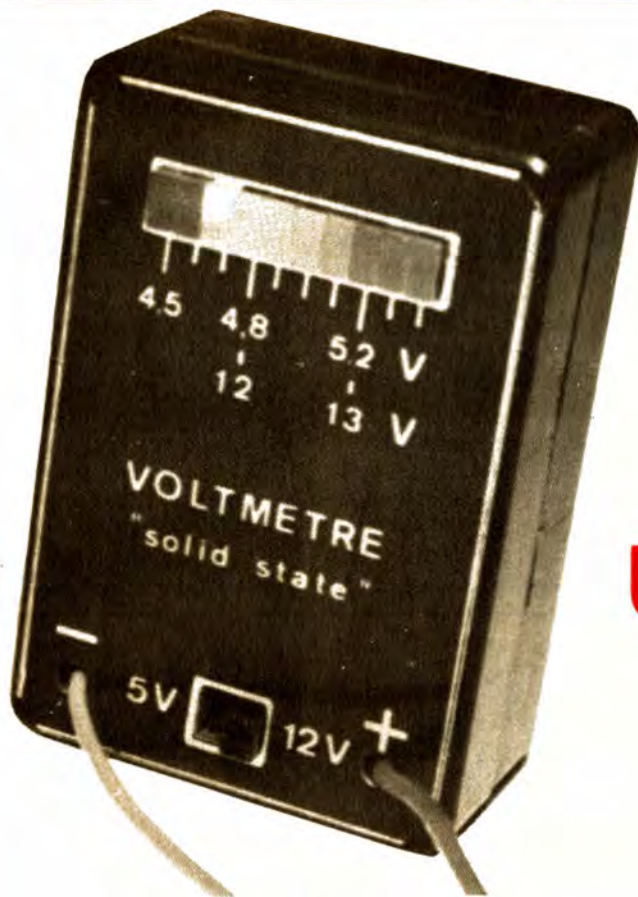
LE MICRO ORDINATEUR
ORIG ATMOS
AU BANC D'ESSAI

Vidéo Actualité

LA CAMERA
JVC GX-N70



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



REALISEZ UN VOLTMETRE A LED

Combien de fois n'avez-vous pas pesté sur le terrain de vos évolutions en constatant que si vous aviez un voltmètre, vous pourriez savoir si votre batterie est réellement à plat, ou si c'est l'interrupteur qui est mauvais, ou si c'est le cordon qui est coupé ! Hélas, tous les modélistes ne possèdent pas un contrôleur universel – et c'est bien dommage –, mais même ceux qui possèdent cet appareil l'ont rarement dans leur boîte de terrain, considérant que cet appareil fragile et coûteux est bien mieux, au chaud, dans l'atelier ! C'est donc pour répondre à ce petit problème que nous vous proposons un voltmètre entièrement statique, rustique et vraiment peu fragile !

I – Le schéma

Notre voltmètre utilise un circuit spécial de NS : le LM3914. Ce circuit intégré, encapsulé dans un boîtier DIL à 18 broches est un détecteur de niveaux. On en trouve le schéma de structure en figure 1. Comme cela est bien visible sur cette figure, le LM3914 comprend 10 comparateurs de tension. Ces comparateurs reçoivent sur leurs entrées négatives connectées en parallèle le signal à mesurer, tandis que leurs

entrées positives sont raccordées séparément à un échelon de tensions, réalisé à l'aide d'un diviseur de potentiel alimenté par une tension de référence, interne ou externe. Notons que dans la figure 1, c'est la référence interne qui est employée. Cette source disponible sur le picot 7 donne une tension stable de 1,25 V entre ce picot et le picot 8 REF/adj. En montant le LM3914 conformément au schéma de la figure 2, il est possible d'avoir une tension de

sortie ajustable entre 7 et masse. Dans cette configuration, on a : $V_{out} = V_{ref} (1 + R_2/R_1) + 1_{adj} R_2$.

En se reportant au schéma réel du montage, figure 3, on pourra constater que nous avons retenu ce mode de fonctionnement, avec ajustage du rapport des résistances R_1 et R_2 précédentes par P_2 .

Le pont diviseur interne de la tension de référence est constitué de 10 résistances de 1 k Ω . Normalement, voir figure 1, l'extrémité basse du diviseur est connectée à la masse et dans ces conditions, la mesure se fait du maximum prévu par le calibrage, à 0. Par contre, dans le schéma réel retenu, cette extrémité basse est reliée à un point intermédiaire de la chaîne R_1 et R_2 . Dans ces conditions, le système mesure entre le maximum précédent et la tension du point intermédiaire. On obtient un voltmètre à échelle **dilatée**, ce qui permet d'avoir une meilleure précision,

dans le cas où la mesure se fait toujours dans une fourchette serrée de valeurs. C'est précisément le cas du montage envisagé, puisqu'il doit vérifier la tension d'un type donné de batterie.

Chaque comparateur peut alimenter directement une diode LED, sans résistance externe. On obtient donc finalement un échelon de 10 diodes donnant 10 points de mesure dans la gamme prévue.

Le LM3914 possède une commutation de modes, par son picot 9 : on peut choisir soit le mode **simple LED**, soit le mode **Bar-graph**. Dans ce deuxième mode, plusieurs diodes consécutives s'allument en même temps, donnant une **barre** de longueur variable avec le niveau du signal mesuré.

Dans notre cas, comme le montre la figure 3, le montage entier doit être alimenté par la tension à mesurer. Il n'est donc pas question de travailler en bargraph, l'alimentation de

plusieurs diodes demandant trop de courant. Le picot 9 est laissé en l'air pour avoir le mode simple diode.

Il est cependant évident que pour alimenter un tel voltmètre, il faut une tension musclée ! C'est toujours le cas de nos batteries de radiocommande !

La diode D_1 protège l'électronique des inversions de polarité. Toute erreur de branchement, lors de l'utilisation sur le ter-

rain, sera donc sans conséquence fâcheuse ! Comme nous l'avons dit ci-dessus, le voltmètre fonctionne en échelle dilatée, c'est-à-dire dans une plage réduite autour de la valeur typique qu'il doit mesurer. Le potentiomètre P_2 règle le point bas de cette plage, tandis que P_3 en règle le point haut. Ainsi, en gamme 5 V, P_2 est réglé pour que 4,5 V allument la première diode, tandis que 5,4 V allument la dernière

grâce au réglage de P_3 . On a donc un écart de 0,1 V exactement en passant d'une diode à l'autre. Pour les valeurs intermédiaires entre dixièmes de volt, deux diodes consécutives vont s'allumer.

Les trois diodes inférieures sont rouges, indiquant une tension trop basse et donc dangereuses. (4,5 V, 4,6 V, 4,7 V). Les quatre diodes centrales sont vertes, indiquant une tension normale. (4,8 V,

4,9 V, 5,0 V, 5,1 V). Enfin les trois dernières sont jaunes, indiquant une batterie très bien chargée (5,2 V, 5,3 V, 5,4 V). D'un simple coup d'œil, vous serez ainsi renseigné sur l'état de charge de votre batterie 4,8 V !

La tension à mesurer est appliquée sur l'entrée 5 du LM3914, par un pont diviseur de trois résistances de 10 k Ω . Ceci en gamme 5 V.

Pour mesurer 12 V, il suffit de modifier ce pont

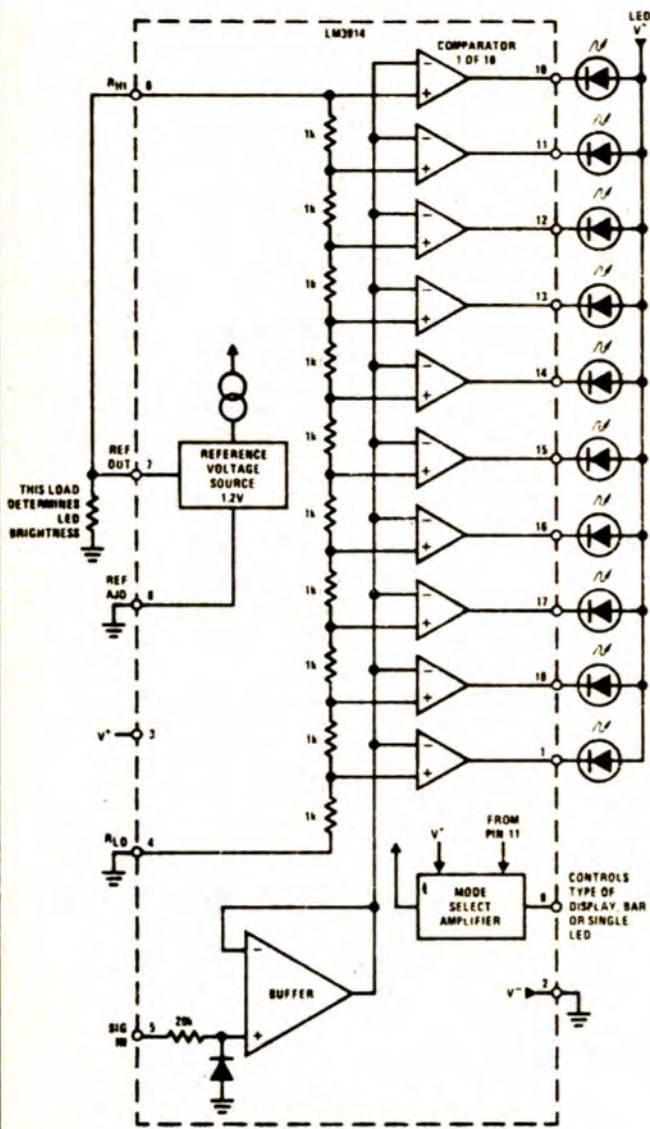


Fig. 1. - Schéma de structure du LM 3914.

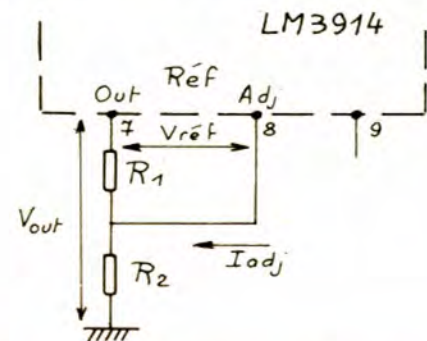


Fig. 2. - Obtention d'une tension de référence plus élevée.

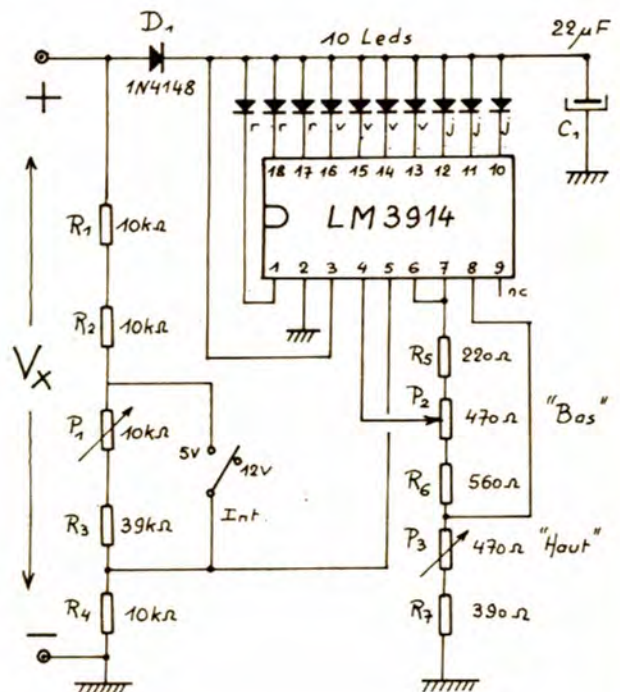


Fig. 3. - Schéma du voltmètre.

diviseur en conséquence, en intercalant P₁ et R₃ dans la branche d'entrée. P₁ sert ainsi au calage de la gamme haute. On le réglera pour allumer avec 12.00 V la quatrième diode Led, c'est-à-dire la première diode verte.

Le rapport de modification gamme 1 / gamme 2 étant de 12.00 / 4.80 = 2.5, les échelons de tension mesurables d'une diode à l'autre sont 2.5 fois plus grands en gamme haute qu'en gamme basse soit de 2.5 x 0.1 V = 0.25 V ou 1/4 V. Dans ces conditions, les diodes s'allument respectivement pour 11.25 V, 11.50 V, 11.75 V, 12.00 V, 12.25 V, 12.50 V, 12.75 V, 13.00 V, 13.25 V et 13.50 V.

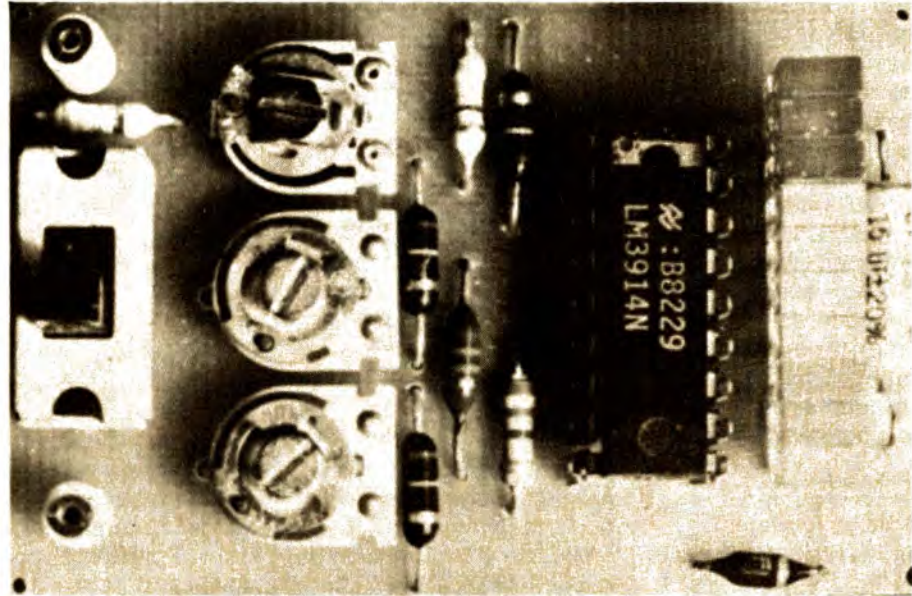
C'est une répartition très commode, ne posant aucun problème de lecture. Vous pouvez alors apprécier avec une excellente précision, la tension de la batterie de votre émetteur, celle de votre accu de démarrage ou même celle de votre automobile

Si la tension appliquée est excessive, sortant de la gamme prévue, la dernière diode Led s'allume en permanence. Si au contraire, cette tension est insuffisante, aucune des diodes ne s'allume. Notons cependant que la tension de fonctionnement minimum du LM3914 est de l'ordre de 3 V et que, si l'on descend à cette valeur, le circuit commence à bafouiller allumant anarchiquement les diodes.

II - Réalisation

1° Le circuit imprimé

Voir la figure 4. Il est en époxy simple face de 15/10. On peut à la ri-



Un montage très simple.

guez le dessiner à la main. L'auteur peut fournir un film orange pour réalisation photo. Percer tous les trous à 8/10. Agrandir à 10/10 les trous de l'interrupteur et à 12/10 ceux des résistances ajustables.

2° Liste des composants

- 1 LM3914 N
- 3 diodes LED plates rouges

- 4 diodes LED plates vertes
- 3 diodes LED plates jaunes
- 1 1N 4148
- 1 inverseur 51MP de Jeanrenaud
- 1 support DIL 2 x 9 br.
- 2 douilles Comatel, réf. 23 00 032
- Résistances 1/4 W, 5 %
- 1 220 Ω
- 1 390 Ω
- 1 560 Ω
- 3 10 kΩ

- 1 39 kΩ
- 1 ajustable type VA05H de 1 kΩ
- 2 ajustables type VA05H de 470 Ω

- Condensateur
- 1 22 µF ch. 16 V
- 1 boîtier plastique SLM, réf. PT 24

N.B. Ces composants sont en principe disponibles chez SELECTRONIC, à Lille.

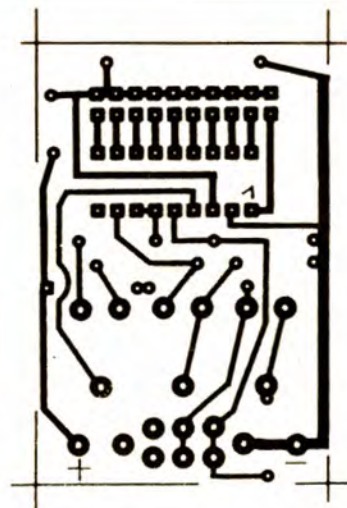


Fig. 4. - Circuit imprimé du voltmètre.

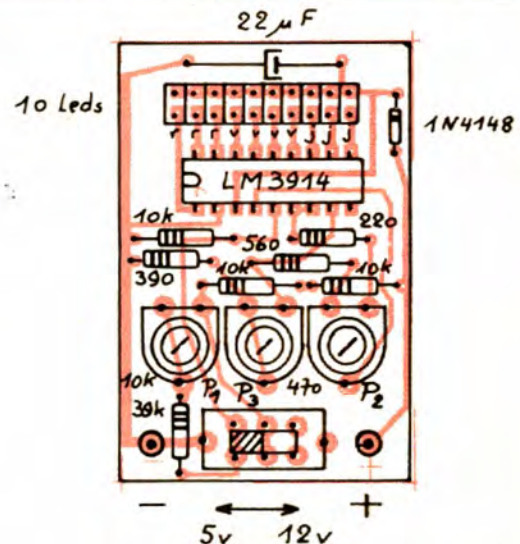


Fig. 5. - Implantation des composants.

3° Le montage

C'est l'affaire d'une demi-heure, en se référant à la figure 5. Le plus difficile est d'aligner les diodes LED, comme à la parade ! Bien sûr, on veillera à les placer dans le bon sens, à vérifier au préalable avec un ohmmètre. L'anode doit se trouver du côté de l'arrivée du +. Le sommet de chaque diode doit se situer à 15 mm au-dessus de la plaquette. Tous les autres composants à plat sur le CI, sans précaution particulière.

4° Essais et réglages.

Bien vérifier le travail. Souder les fils d'entrées + et - (si vous n'avez pas utilisé les douilles Comatel). Embrocher le LM3914 dans le bon sens. Commuter en gamme 5 V.

Dans l'idéal, pour un réglage parfait, il faudrait disposer d'une alimentation stabilisée à tension de sortie ajustable, mesurée par un voltmètre numérique.

On pourra évidemment se contenter d'une source fixe, mesurée à l'aide du contrôleur universel. Dans le pire des cas, si l'on ne dispose même pas d'un contrôleur, se servir d'une pile 4.5 V neuve et d'une batterie 4,8 V, chargée à bloc. Dans ce dernier cas, commencer par mesurer la tension de la batterie 4.8 V et régler P₃ pour obtenir tout juste l'allumage de la dernière diode LED jaune. Puis mesurer la tension de la pile et régler P₂ pour obtenir de justesse l'allumage de la première des diodes rouges. Dans ces conditions, la gamme va, comme prévu, de 4,5 V (tension de la pile neuve) à 5,4 V (tension de la batterie en fin de charge).

Les amateurs disposant du matériel plus évolué, cité plus haut, n'auront aucune peine pour caler les points haut et bas de la gamme, avec plus de précision. Il reste maintenant à régler la seconde gamme. Les réalisateurs démunis

mesureront simplement la tension d'une batterie de 12 V, au plomb, moyennement déchargée. La tension de ces générateurs, à courbe de décharge très plate, est très voisine des 12 V nécessaires. Régler alors P₁ pour avoir juste l'allumage de la première diode LED verte.

Le boîtier

Le montage rentre tout juste dans un boîtier SLM, type PT24. Il faudra évidemment y ménager les ouvertures nécessaires pour le passage des diodes et de l'interrupteur. Deux trous également pour les douilles d'entrée ou pour les fils s'ils sont soudés à demeure. Avec les douilles, les cordons de mesure sont détachables, ce qui est plus pratique pour le rangement de l'appareil.

Comme on le voit sur la photo de titre, le prototype a été agrémenté d'un Scotchcal, améliorant l'esthétique et facilitant la lec-

ture des tensions mesurées.

F. THOBOIS

N.B. Cette description est l'une de celles que vous pourrez trouver dans l'ouvrage **Accessoires pour radiocommande** édité en collection poche par E.T.S.F. sous la plume de l'auteur de cet article. Ce petit livre de 128 pages contient bien d'autres descriptions intéressantes et utiles aux pratiquants du modélisme. On y trouve entre autre :

- un chargeur permettant de charger une batterie de 12 V avec 12 V !
- un GLOW-DRIVER performant avec découpage par circuit spécialisé ;
- un VARIATEUR pour commande de moteur électrique ;
- un SERVO-TREUIL pour voiliers ;
- ... et bien d'autres montages indispensables au modéliste pratiquant tant l'avion que le bateau !

Bloc-notes

LE RUBAN FM

La liste complète et précise (*) de toutes les stations émettant en modulation de fréquence dans votre région est imprimée sur les deux faces d'une bande (6 cm X 1 m) en plastique souple, facile à consulter.

Radios privées, locales, régionales et nationales y sont classées suivant la graduation numérique des fréquences, par département.

Vendu dans un boîtier cassette audio, le Ruban FM peut aussi se glisser dans une poche, se loger dans une boîte à gants, se poser sur un tuner, se fixer sur un meuble HiFi... Il se plie, se roule, sans s'altérer ni se déformer.

Actuellement disponible : région parisienne, Provence,



Côte-d'Azur, Corse, et bientôt toute la France.

Il sera régulièrement réactualisé pour s'adapter à la mouvance des stations et aux décisions de la Haute Autorité.

On le trouve déjà au rayon « Accessoires HiFi » des trois FNAC, des Galeries Lafayette, du Printemps, au Multistore Hachette Opéra, dans les Magasins Plus, les Drugstores Publicis, chez Darty. Il est également distribué en librairie par Hachette.

Prix de vente : environ 32 F. Pour tout renseignement : Ruban FM, 4, rue de Patay, 75013 Paris. Téléphone. : 570.78.00.

(*) Liste officielle de la Haute Autorité de la Communication audiovisuelle et de T.D.F.