

ELECTRONIQUE

ET LOISIRS

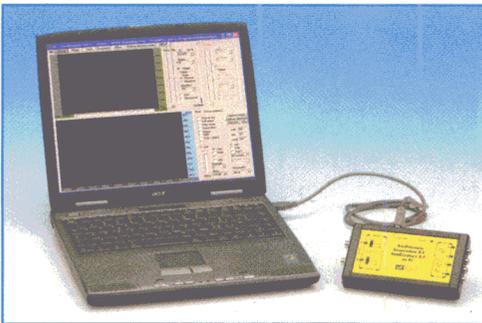
magazine

<http://www.electronique-magazine.com>

n°105

DÉCEMBRE 2008

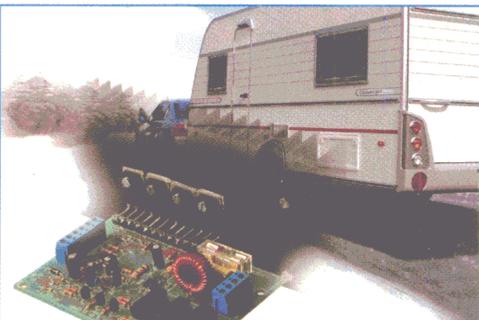
**UN OSCILLOSCOPE
ET UN ANALYSEUR
DE SPECTRE**



**UN PRÉAMPLIFICATEUR
RIAA À MODULES JOP**

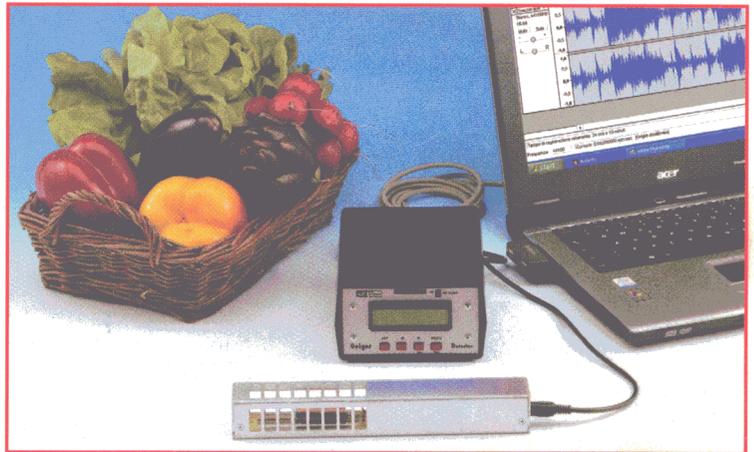


**UN CONVERTISSEUR
12/24 VCC / 230 VCA**



**13 MONTAGES
SOMMAIRE PAGE 3**

UN COMPTEUR GEIGER MULTIFONCTION PROFESSIONNEL



UN ALCOOTEST « BOIRE OU CONDUIRE »



UN GAUSSMÈTRE



M 04662 - 105 - F: 7,50 € - RD

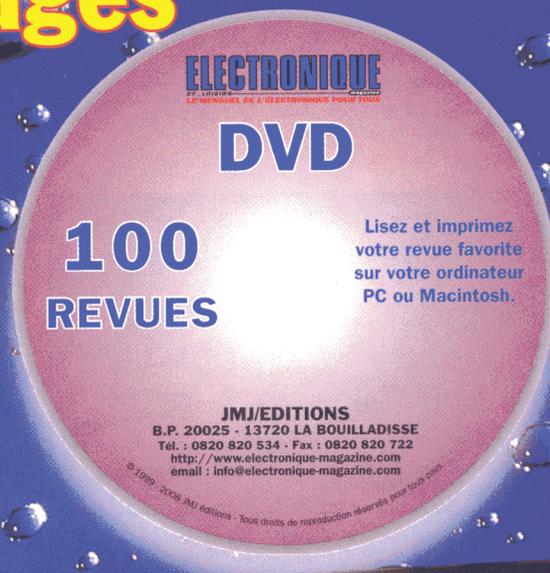


DVD INTERACTIF: 100 NUMÉROS D'ELECTRONIQUE ET LOISIRS MAGAZINE du N°1 au N° 100

10.000 pages d'électronique 800 montages

Logiciel Adobe Acrobat Reader inclus

Clé USB de 1 Go offerte
pour l'achat de ce DVD



Prix: 249€



Frais de port inclus pour la France CEE les DOM-TOM et autres Pays: Nous consulter.

Adressez votre commande à JMJ Editions B.P. 20025 - 13720 LA BOUILLADISSE

Tél. : 0820 820 534 du lundi au vendredi de 9h à 12h

Vous pouvez également commander sur: <http://www.electronique-magazine.com>

Oscilloscope et analyseur de spectre pour PC..... 05**Première partie : le matériel**

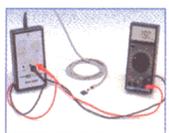
Posséder un oscilloscope et un analyseur de spectre est le rêve de tout amateur d'électronique ... mais cela coûte des fortunes ! Eh bien pas tant que cela avec le circuit d'interface USB pour ordinateur que cette première partie vous propose de construire et le logiciel Visual Analyser que nous vous présenterons dans la seconde partie. Vous disposerez ainsi bientôt d'un oscilloscope à deux voies et d'un analyseur de spectre capable de travailler entre 10 Hz et 20 KHz ; en plus vous aurez un fréquencemètre numérique de précision et un générateur BF. Tout cela sur votre PC et pour un coût des plus modestes.

Compteur Geiger multifonction professionnel 16**Première partie : la construction**

Depuis Tchernobyl - 1986 vingt-deux ans déjà ! - on est devenu très méfiant à l'égard des substances radioactives et de la radioactivité en général. Lors de la publication des articles consacrés à nos précédents compteurs Geiger nous vous avons largement expliqué les enjeux de ce problème récurrent : vous pourrez vous reporter aux anciens numéros d'ELM (éventuellement voir avec la rédaction). Dans le présent article nous entrerons tout de suite dans le vif du sujet : la construction du tout nouveau compteur Geiger multifonction professionnel. Cet appareil vous permettra de contrôler la radioactivité de l'air, même sur de longues périodes ; de plus il peut évaluer les trois types de rayonnement (alpha, bêta et gamma). Dans la première partie de l'article nous allons l'analyser et le construire et dans la seconde nous apprendrons à l'utiliser. Vous verrez que les données recueillies sont mémorisées dans une SD-Card de 1 Go : avec un PC vous pourrez visualiser l'évolution du niveau de radioactivité ambiante.

Ethylomètre pour alcootest ou « boire ou conduire »..... 36

Cet éthylomètre pour alcootest (on dit aussi éthylotest) vous permettra de savoir, après une soirée où l'offre de boissons alcoolisées était abondante et tentante, si vous pouvez prendre le volant sans risquer un contrôle positif d'alcoolémie voire un accident ou bien si vous devez confier les clés à une personne qui n'a pas bu.

Gaussmètre pour multimètre..... 44

En nous servant d'un multimètre, de préférence numérique, nous allons construire un gaussmètre économique permettant de déterminer la force du champ magnétique de n'importe quel enroulement, self ou bobine parcourue par un courant.

Convertisseur 12/24 Vcc / 230 Vca..... 51

Ce convertisseur DC/AC est très simple et ses dimensions sont réduites. La batterie servant de source d'énergie peut être de 12 ou de 24 V et le convertisseur en sort une tension de 230 Vac 50 Hz pseudo sinusoïdale avec une puissance de 160 W ou de 300 W. L'appareil est doté d'un contrôle automatique de la tension de sortie et d'une protection contre la décharge excessive de la batterie.

Préamplificateur RIAA à modules JOP..... 56

Un module Hi-Fi qui se contente de 18 V pour fonctionner, qui ne chauffe pas, ne fait pas de bruit de fond et qui sur une surface de 2 cm x 5 cm = 10 cm² produit le son chaud des lampes fonctionnant en pure classe A, voilà le mouton à cinq pattes que nous allons vous faire découvrir dans cet article. Pour que cette approche reste concrète, nous allons ensemble construire avec deux de ces modules JOP un préampli RIAA stéréo de grande qualité sonore pour lire vos disques vinyles.

Nos lecteurs ont du génie!

- Etage final de puissance BF à NPN-PNP 64

- Diviseur par 2 à 10 65

- Capacimètre pour multimètre 66

- Microphone HF en bande FM 68

- Traceur de signal 70

- Oscillateur à pont de Wien avec une photorésistance..... 71

- Clé électronique 72

Les Petites Annonces..... 73

L'index des annonceurs se trouve page 73

Ce numéro a été envoyé à nos abonnés le 10 Décembre 2008

Credits Photos : Corel, Futura, Nuova, JMJ

**Toute l'équipe de la rédaction vous souhaite une bonne
et très heureuse année 2009**

LES KITS DU MOIS... LES KITS DU MOIS

COMPTEUR GEIGER MULTIFONCTION PROFESSIONNEL



Depuis Tchernobyl - 1986 vingt-deux ans déjà ! - on est devenu très méfiant à l'égard des substances radioactives et de la radioactivité en général. Ce tout nouveau compteur Geiger multifonction professionnel vous permet de contrôler la radioactivité de l'air, même sur de longues périodes ; de plus il peut évaluer les trois types de rayonnement (alpha, bêta et gamma). Toutes les données recueillies sont mémorisées dans une SD-Card de

1 Go : avec un PC vous pourrez visualiser l'évolution du niveau de radioactivité ambiante. **Caractéristiques techniques générales:** - Alimentation : 6 V (5 batt. rechargeables AA de 1,2 V ou alimentation externe) - Consommation SD désinsérée, bip et rétro-éclairage activés : environ 130mA - Consommation sans le rétro-éclairage : 33 mA - Consommation en veille : 11 mA - Consommation avec la SD insérée : supplément d'environ 2 mA. **Caractéristiques techniques du capteur LND712:** - Mesure les radiations : alpha, bêta et gamma - Gaz de remplissage : Ne + halogènes - Gamme de sensibilité Co60 (cps/mR/h) : 18 - Gamme de sensibilité Cs137 (cps/mR/h) : 16 - Comptage de background : maximum 10 cpm - Minimum dead time : 90 µs - Tension d'alimentation : 500 Vdc - Température de travail : -40 à +75 °C - Dimensions : diamètre 9,1 mm x longueur 38,1 mm.

- EN1710K.... Kit complet avec boîtier hors (tube, MOX1710, lecteur SD) 205,20 €
- EN1711K ... Kit complet lecteur SD sans carte..... 21,00 €
- SE2.40 Tube geiger SMB20 pour ondes Beta-gamma..... 51,80 €
- SE2.45 Tube geiger LND712 pour ondes Alfa-Beta..... 84,00 €
- MOX1710... Boîtier en aluminium pour tube 16,80 €
- MK60 Valise de transport (en option)..... 21,00 €
- EN1710KM1..Version montée complète prêt à l'utilisation avec son tube SMB20 345,00 €
- EN1710KM2..Version montée complète prêt à l'utilisation avec son tube LND712..... 375,00 €

PRÉAMPLIFICATEUR RIAA À MODULES JOP



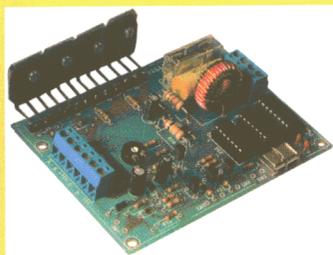
Un module Hi-Fi qui se contente de 18 V pour fonctionner, qui ne chauffe pas, ne fait pas de bruit de fond et qui sur une surface de 2 cm x 5 cm = 10 cm² produit le son chaud des lampes fonctionnant en pure classe A. Ce kit vous permet de construire RIAA avec deux de ces modules JOP un préampli RIAA stéréo de grande qualité sonore pour lire vos disques vinyles. **Caractéristiques techniques**

- Brochage : connecteur 10 broches dorées
- Z in : 220 k impédance d'entrée - Z out : 3,9 k impédance de sortie - Gain : réglable de 60

à 85 dB environ - Bande passante : 10 Hz à 40 kHz - Bruit : 2,4 nV/Hz à 1 kHz soit 2,4 µV - Construction : chaque module contient deux blocs d'amplification en pure classe A sans contre-réaction interne,

- EN1706..... Kit complet sans boîtier métallique 88,20 €
- MO1706..... Boîtier métallique 14,70 €
- EN1706KM.Version montée avec coffret 142,00 €

CONVERTISSEUR 12/24 VCC / 230 VCA



Ce convertisseur DC/AC est très simple et ses dimensions sont réduites. La batterie servant de source d'énergie peut être de 12 ou de 24 V et le convertisseur en tire une tension de 230 Vac 50 Hz pseudo sinusoïdale avec une puissance de 160 W ou de 300 W. L'appareil est doté d'un contrôle automatique de la tension de sortie et d'une protection contre la décharge excessive de la batterie.

- EV3501..... Kit complet sans boîtier 70,00 €
- EV3501KM.Version montée..... 99,00 €

ÉTHYLOMÈTRE POUR ALCOTEST OU « BOIRE OU CONDUIRE »



Depuis peu le taux d'alcoolémie (en gramme d'alcool/litre de sang) autorisé pour un conducteur de véhicule routier a encore diminué. Les punitions prévues en cas de dépassement du taux maximum légal consistent en une amende, un retrait de point(s) de permis - voire du permis tout entier si les conséquences de l'ébriété ont été graves - sans parler des peines de prison si elles ont été mortelles. Or on n'a généralement qu'une idée assez vague de ce que ce taux limite représente en terme de boisson (apéritif, verres de vin, de quelle contenance le verre ? bien plein ou aux trois quart ? combien de degré d'alcool dans ce vin, dans cet apéritif ?). L'idéal serait de mesurer ce taux avant de prendre (ou de laisser) le volant ... et si possible par un moyen plus simple et plus rapide qu'une prise de sang suivie d'une analyse en laboratoire ! Affichage: DL1 verte = voyant de présence de tension sur le filament du capteur - DL2 verte = 0,12 g/l - DL3 verte = 0,24 g/l - DL4 verte = 0,36 g/l - DL5 verte = 0,48 g/l - DL6 Rouge = 0,60 g/l - DL7 Rouge = 0,72 g/l - DL8 Rouge = 0,84 g/l - DL9 Rouge = 0,96 g/l - DL10 Rouge = 1,08 g/l - Alimentation: 12 V

- EN1693..... Kit complet avec boîtier 44,85 €
- EN1683KM Kit complet version monté 63,00 €

OSCILLOSCOPE + ANALYSEUR DE SPECTRE + FRÉQUENCEMÈTRE + VOLTMÈTRE + GÉNÉRATEUR BF

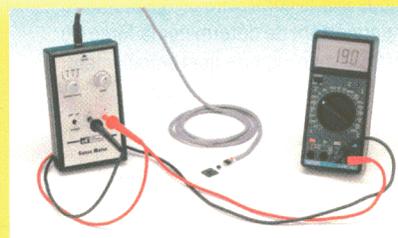


Posséder un oscilloscope et un analyseur de spectre est le rêve de tout amateur d'électronique ... mais cela coûte des fortunes ! Eh bien pas tant que cela avec le circuit d'interface USB pour ordinateur que ce kit vous propose de construire et le logiciel Visual Analyzer. Vous disposerez ainsi bientôt d'un oscilloscope à deux voies et d'un analyseur de spectre capable de travailler entre 10 Hz et 20 KHz ; en plus vous aurez un fréquencemètre numérique de précision et un générateur BF. Tout cela

sur votre PC et pour un coût des plus modestes. **Caractéristiques:** Fréquence de conversion : 44,1 kHz - Type de conversion : 16 bits - Interface : USB 1.1 - Canaux d'entrée : 2 (CH A) (CH B) - Canaux de sortie : - 2 sorties signal carré de 0 à +5 V - 2 sorties sinusoïdale, triangulaire, etc., 14 V crête-crête - Calibres : - position x1 : maximum 1,7 V - position x10 : maximum 17 V - position x100 : maximum 170 V - Impédance d'entrée : >100 k - Alimentation : +5 V USB

- EN1690..... Kit complet avec coffret (hors filtre et calibrateur) 133,00 €
- EN1691..... Kit circuit calibrateur..... 21,70 €
- EN1691B ... Kit filtre basse bande..... 16,80 €
- RG10.05 Cordon BNC/BNC 50 cm (en option)..... 6,30 €
- RG10.102... Cordon BNC/crocodiles (en option)..... 4,90 €
- EN1690KM Kit EN1690 complet version monté 179,00 €

GAUSSMÈTRE POUR MULTIMÈTRE



En nous servant d'un multimètre, de préférence numérique, nous allons construire un gaussmètre économique permettant de déterminer la force du champ magnétique de n'importe quel enroulement, self ou bobine parcourue par un courant. **Caractéristiques capteur:** - Tension de service : 4,5 à 6 V - Tension d'alimentation : 5 V - Tension de sortie au repos 2,5 V - Consommation : 9 à 14 mA

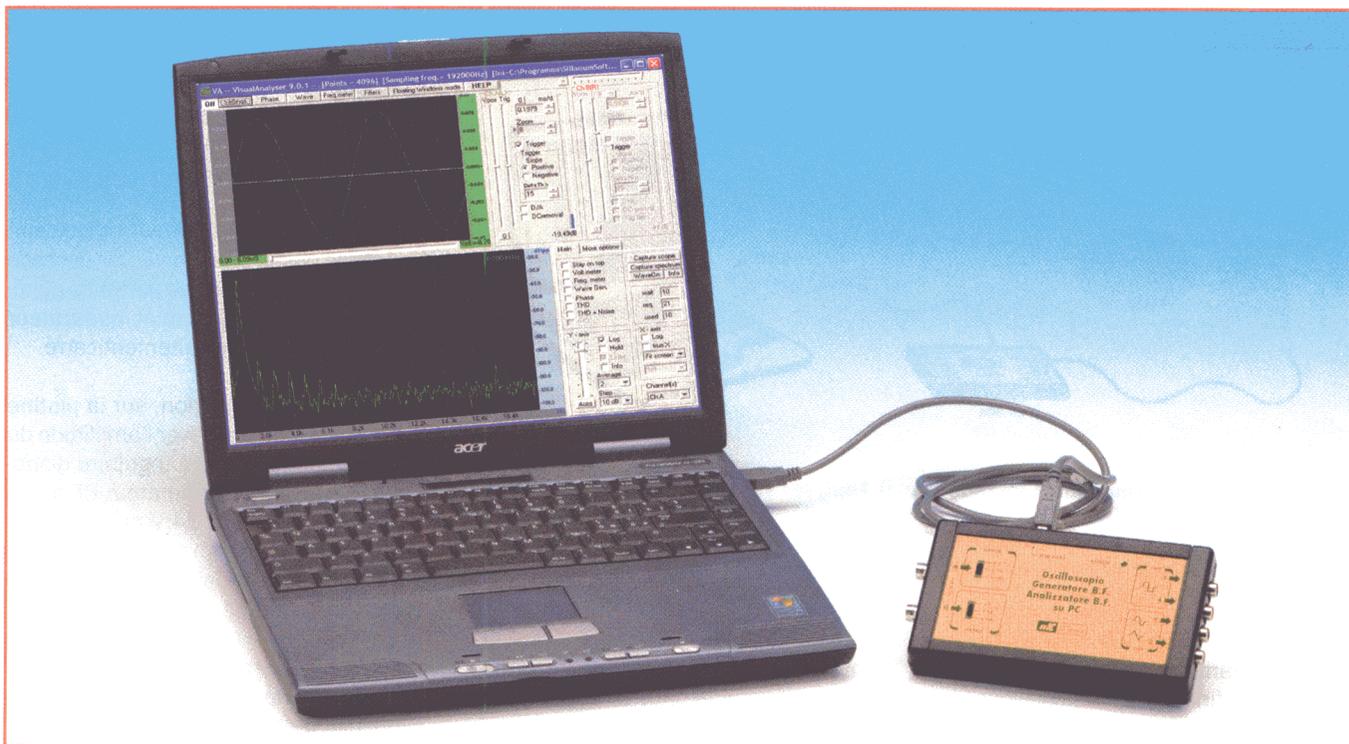
- Température de service : de -20 à +85 °C - Sensibilité : +/-1,3 mV typique (de 0,75 à 1,75 mV) de variation de la tension de sortie pour chaque Gauss de variation détecté - Gamme : de 0 à 100 Gauss - Capable de déterminer la direction du champ magnétique

- EN1679 Kit complet avec boîtier 51,10 €
- EN1679KM Kit complet version monté 71,50 €

Un oscilloscope et un analyseur de spectre pour PC

Première partie : le matériel

Posséder un oscilloscope et un analyseur de spectre est le rêve de tout amateur d'électronique ... mais cela coûte des fortunes ! Eh bien pas tant que cela avec le circuit d'interface USB pour ordinateur que cette première partie vous propose de construire et le logiciel Visual Analyser que nous vous présenterons dans la seconde partie. Vous disposerez ainsi bientôt d'un oscilloscope à deux voies et d'un analyseur de spectre capable de travailler entre 10 Hz et 20 KHz ; en plus vous aurez un fréquencemètre numérique de précision et un générateur BF. Tout cela sur votre PC et pour un coût des plus modestes.



Vous savez qu'avec l'oscilloscope il est possible de voir à l'écran les signaux électriques de toutes les formes et même ceux de très brève durée et d'en évaluer précisément la forme, l'amplitude et l'évolution. Quant à l'analyseur de spectre, il permet de décomposer un signal périodique en ses diverses composantes selon la transformée de Fourier, en distinguant la fréquence fondamentale et les différentes harmoniques qui le composent. Avec ces deux instruments, on peut connaître en profondeur le fonctionnement d'un

appareil électronique et y faire des mesures très instructives. Tous deux sont indispensables pour des professionnels mais ils sont d'une aide très précieuse pour des amateurs. L'ennui est que leur prix est prohibitif et surtout pour la bourse de ces derniers.

Heureusement, lors d'une navigation sur Internet, nous sommes tombés sur le logiciel «Visual Analyser», de Alfredo Accattatis (www.simplify.it). Ce logiciel libre (et donc gratuit) est

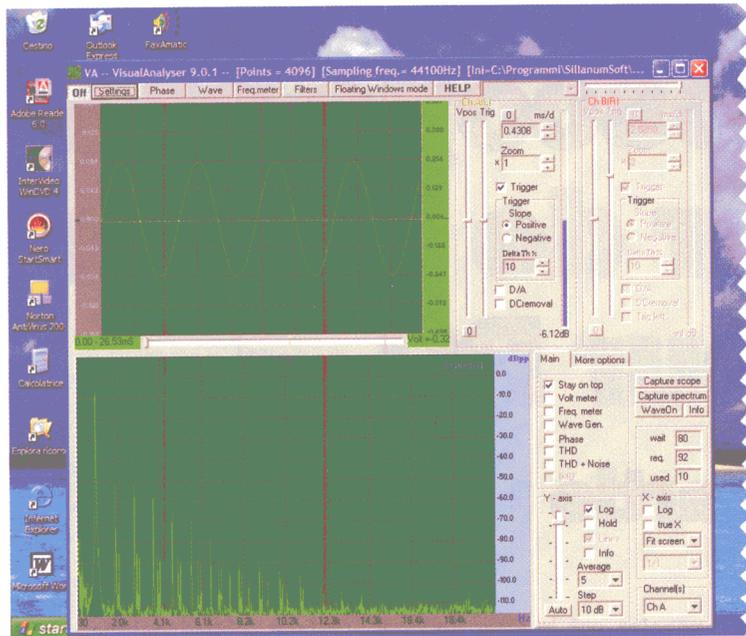


Figure 1 : Avec le logiciel Visual Analyser, vous aurez à disposition sur votre ordinateur deux instruments avec lesquels vous pourrez faire des mesures très intéressantes : un oscilloscope et un analyseur de spectre travaillant dans la bande audio. Ce même logiciel vous permettra aussi de disposer d'un voltmètre et d'un fréquencemètre numériques ainsi que d'un générateur BF. Bref tout un labo pour la Hi-Fi !

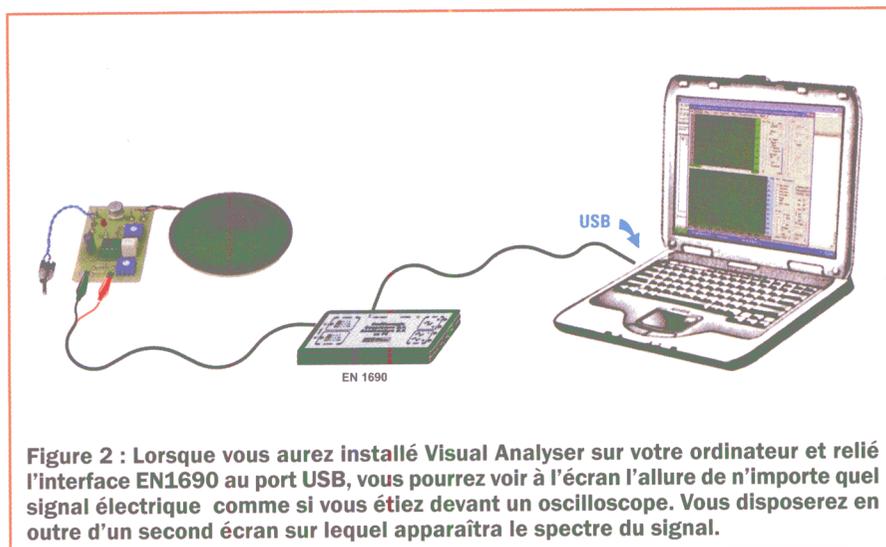


Figure 2 : Lorsque vous aurez installé Visual Analyser sur votre ordinateur et relié l'interface EN1690 au port USB, vous pourrez voir à l'écran l'allure de n'importe quel signal électrique comme si vous étiez devant un oscilloscope. Vous disposerez en outre d'un second écran sur lequel apparaîtra le spectre du signal.

fort intéressant car il permet de transformer votre ordinateur en un oscilloscope double trace (ou bicourbe, à deux voies ou deux canaux) et en un analyseur de spectre audio. L'astuce consiste à se servir de la platine audio du PC ou à défaut d'une carte audio supplémentaire. En effet cette carte convertit les signaux analogiques qui lui parviennent en format numérique.

Avec le logiciel on peut même recréer à l'écran toutes les commandes qu'on trouve en face avant des appareils matériels, soit la base de temps, le trigger, etc.

Comme le signal est déjà numérique, on peut le sauvegarder dans un fichier du disque dur et le reproduire plus tard si besoin. Au moyen d'un logiciel très sophistiqué on peut même décomposer le signal en ses composantes (fondamentale et harmoniques), comme on l'a vu plus haut. C'est ce que fait un analyseur de spectre.

Et ça ne s'arrête pas là : la platine audio assure également la conversion N/A afin de reproduire les sons dans les haut-parleurs ; eh bien ce convertisseur peut être utilisé pour produire par voie logicielle un signal électrique

ayant la forme et la fréquence désirées, de façon à réaliser un générateur BF de bonne qualité.

Pour compléter ce véritable labo de mesure sur PC, nous disposerons en outre d'un voltmètre et d'un fréquencemètre numériques. Tout cela fonctionnant à l'intérieur de la gamme audio entre 10 Hz et 20 KHz, ce qui permet toutes les mesures souhaitables en Hi-Fi, sur les amplificateurs, les filtres, les enceintes et plus généralement tout appareil BF.

Et pour que vous n'ayez pas peur d'endommager votre ordinateur en lui reliant les appareils BF à ausculter, nous avons conçu pour vous une platine interface dotée du convertisseur USB PCM 2902, capable de remplir les mêmes fonctions que la carte son de votre PC.

Ainsi le circuit de mesure proprement dit se trouve à l'extérieur de l'ordinateur, ce dernier n'étant utilisé que pour transmettre les données de l'interface à travers le port USB.

L'interface comporte sur chacune de ses deux entrées CH A et CH B un atténuateur à trois positions, x1-x10-x100. Elle comporte aussi un circuit adaptateur d'impédance d'entrée à gain unitaire et un filtre passe-bas permettant de mesurer des tensions de quelques dizaines de mV à une bonne centaine de V.

En sortie de cette interface se trouvent des filtres passe-bas montés en cascade qui nettoient le signal de sortie du générateur BF. Enfin un circuit quadrateur produit un signal parfaitement carré.

Le circuit d'alimentation, sur la platine interface, permet d'élever l'amplitude du signal sinusoïdal ou triangulaire disponible à la sortie du générateur BF à une valeur allant de 0 à 14 V crête à crête et de produire un signal carré entre 0 et +5 V, niveaux de tensions adéquats pour toutes les mesures possibles.

De plus vous verrez à l'usage que le logiciel Visual Analyser est d'une extrême simplicité d'utilisation.

La platine interface USB

Voyez l'aspect de cet élément principal figure 7 et pour vous donner une idée de son utilisation regardez bien les figures 2 à 5. Avec le logiciel libre Visual Analyser (disponible sur CDROM) il constitue un véritable oscilloscope-analyseur de spectre BF USB doté d'un voltmètre électronique et d'un fréquencemètre numérique.

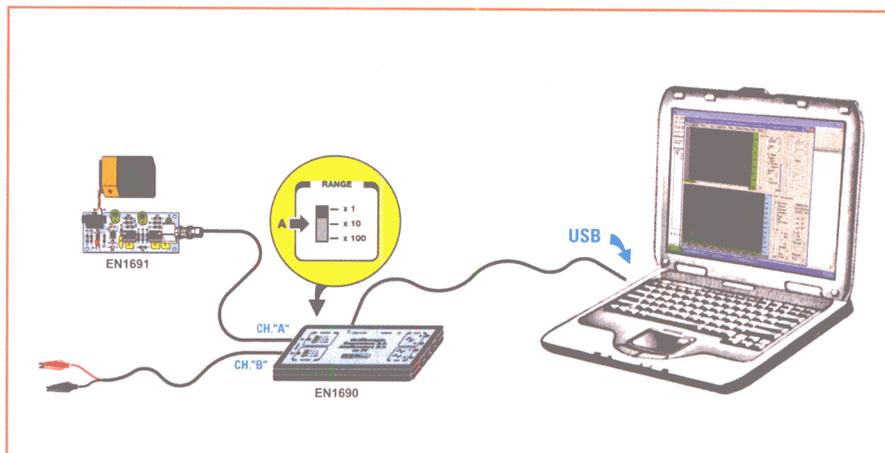


Figure 3 : Avant de faire une mesure vous devez procéder à la calibration de la platine interface au moyen d'un signal sinusoïdal d'amplitude connue. Pour cela reliez à l'entrée canal A (CH A) de la platine EN1690 la sortie de la platine EN1691 qui fournit un signal sinusoïdal à environ 1,2 kHz de fréquence et 1 V crête-crête d'amplitude.

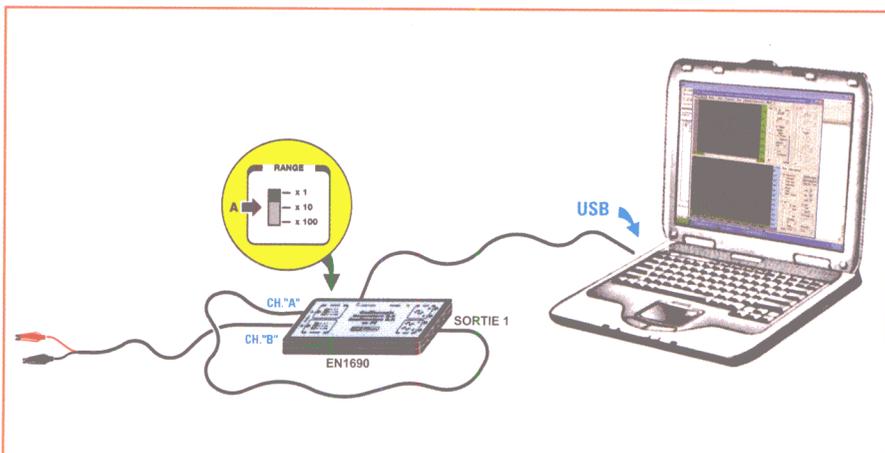


Figure 4 : Le programme Visual Analyser contient deux générateurs BF capables de produire diverses formes d'onde et deux types de bruit électronique (blanc et rose). Pour voir sur l'écran de l'oscilloscope le signal prélevé sur le générateur du V.A. reliez la sortie 1 de la platine EN1690 à la BNC d'entrée canal A (CH A) ; n'oubliez pas de mettre le sélecteur d'atténuation RANGE sur x1.

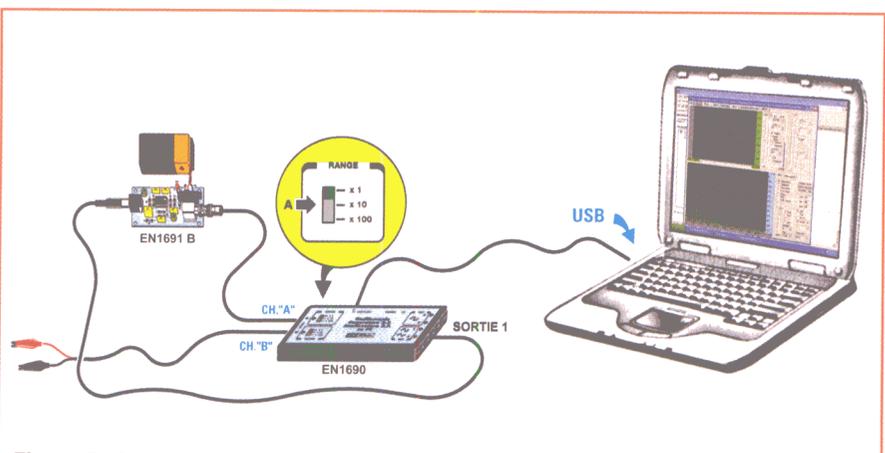


Figure 5 : Avec Visual Analyser et l'interface EN1690 vous pouvez vous entraîner à faire différentes mesures dans le domaine de l'audio ou BF. Par exemple en reliant la sortie 1 de l'interface EN1690 à l'entrée de la platine EN1691B et la sortie de cette dernière à l'entrée canal A (CH A) de l'interface vous pouvez mesurer la réponse en fréquence d'un filtre passe-bande et trouver sa fréquence de coupure et sa bande passante.

L'appareil visible figure 7 contient la platine interface **EN1690**, à monter soi-même, sur laquelle prend ensuite place la petite platine CMS KM1667 (voir figure 11), disponible toute montée et prête à être insérée comme un module enfichable sur l'interface. Comme le montrent les figures 7, 11, 14 et 16, il comporte deux BNC d'entrée du signal pour les canaux A et B (CH A et CH B) et quatre RCA pour les sorties des signaux. Les 1 et 2 pour les signaux sinusoïdal et triangulaire (produits par V.A.), les 3 et 4 pour le signal carré (produit directement par l'interface).

Toujours sur cette platine interface se trouvent les atténuateurs d'entrée à trois positions correspondant à des atténuations de 1-10-100 fois évoqués ci-dessus. Ces atténuateurs sont conçus pour être utilisés avec un câble coaxial normal ou bien avec une sonde d'oscilloscope réglée sur la position x1.

Pour vous servir de l'ordinateur doté du logiciel Visual Analyser montez l'interface comme le montre la figure 2 : prélevez le signal à mesurer avec deux câbles allant aux entrées A et B (CH A et CH B) à BNC et reliez l'interface au PC à l'aide d'un câble USB femelle B-femelle A ordinaire.

Pour les mesures vous pouvez prélever sur les quatre RCA le type de signal BF dont vous avez besoin :

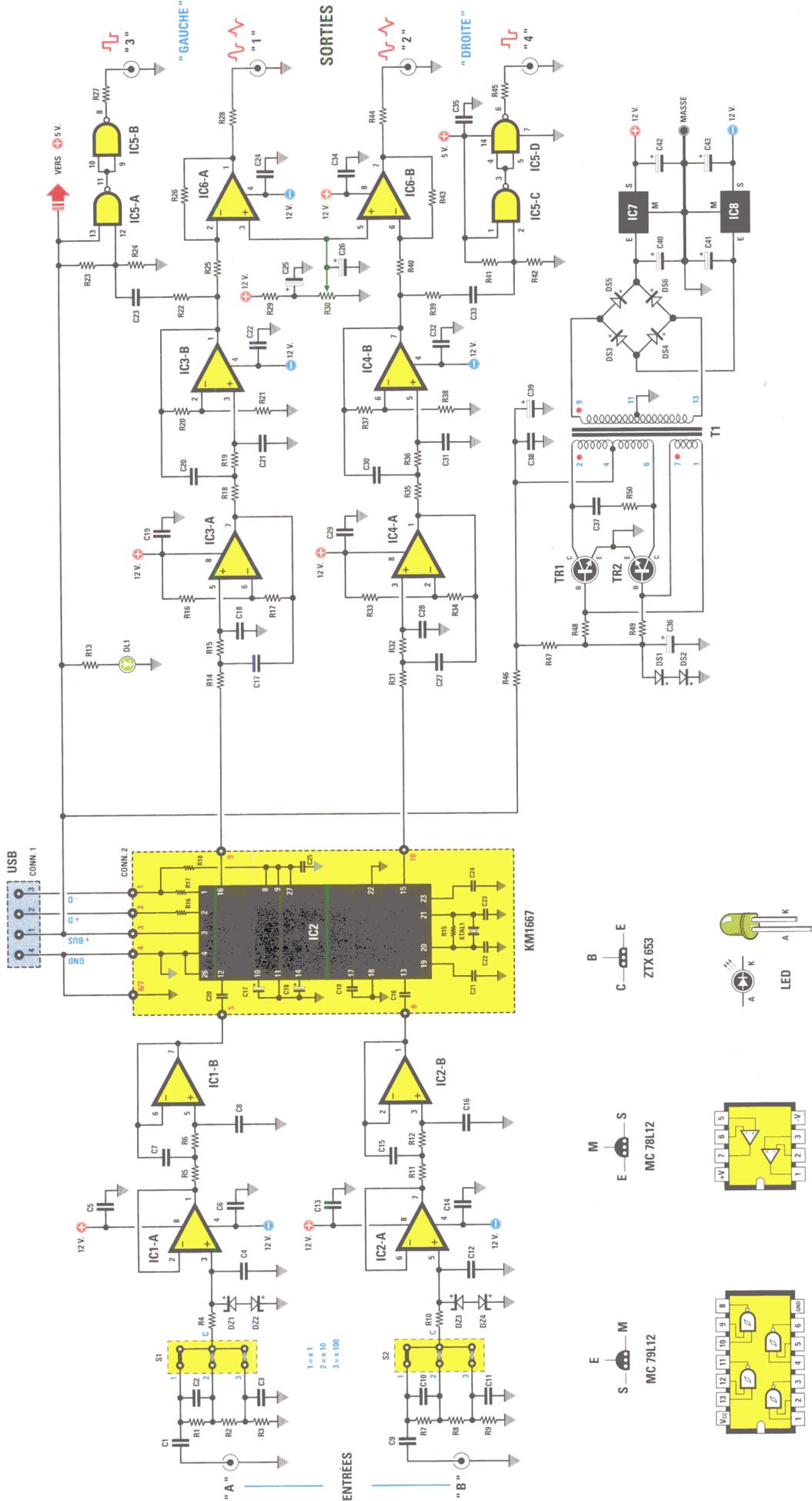
- un signal carré d'amplitude fixe comprise entre 0 et +5 V (sorties 3 et 4)

- un signal sinusoïdal ou triangulaire entre 0 et 14 V c-c (sorties 1 et 2). En agissant sur le générateur BF il est possible de choisir d'autres formes d'onde, par exemple deux types de bruits (blanc ou rose), un sweep, etc.

Note : le signal carré en 3 et 4 a une amplitude fixe de 5 V alors que le signal en 1 et 2 peut être réglé entre 0 et 14 V c-c. Tous ces signaux ont la même fréquence qui peut être réglée à l'aide des commandes présentes sur l'oscillateur BF du Visual Analyser.

Le schéma électrique du circuit EN1690

Le cœur du circuit (voir figure 6) est IC2, le convertisseur USB PCM2902 qui effectue les conversions A/N et N/A de tous les signaux échangés entre la platine interface EN1690 et le port USB de l'ordinateur. Ce dialogue entre le PCM2902 et le port USB se fait par les broches 1-2-3-4 de IC2, où se trouvent respectivement les signaux D-, D+, VBus et Gnd.



TL 082 - NE 5532

74 HC 132

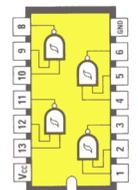
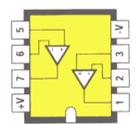
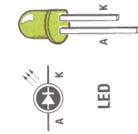
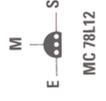
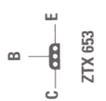


Figure 6 : Schéma électrique de l'interface EN1690 et (à gauche) brochages des régulateurs 79L12 et 78L12 et du transistor ZTX653 vis de dessous, des circuits intégrés 74HC132 et TL082-NE5532 vis de dessus et de la LED vue de face.

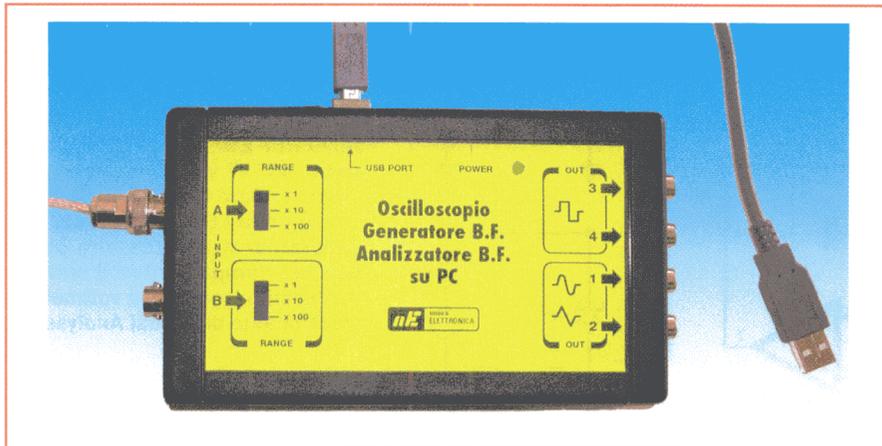


Figure 7 : Photo d'un des prototypes de la platine interface EN1690 montée dans son boîtier plastique. A gauche les deux BNC sont à connecter au signal à mesurer, elles correspondent aux entrées CH A et CH B d'un oscilloscope à deux voies. Sur chaque canal se trouve un atténuateur d'entrée à trois positions x1-x10-x100 permettant de mesurer des tensions comprises entre quelques dizaines de mV et environ 170 V. A droite on voit quatre RCA de sortie, deux pour le signal carré et deux pour les diverses formes d'onde produites par le générateur BF de Visual Analyser. En haut la prise USB permet la liaison au PC au moyen d'un câble USB.

Liste des composants EN1690

- R1..... 909 k 1%
- R2..... 90,9 k 1%
- R3..... 10,1 k 1%
- R4 à R6..... 10 k
- R5..... 10 k
- R6..... 10 k
- R7..... 909 k 1%
- R8..... 90,9 k 1%
- R9..... 10,1 k 1%
- R10 à R12...10 k
- R13 ... 470
- R14 à R15 .3,9 k
- R15 ... 3,9 k
- R16 ... 15 k
- R17.... 2,2 k
- R18 à R19 . 3,9 k
- R20 ... 22 k
- R21 ... 18 k
- R22 ... 2,2 k
- R23 à R24..100 k
- R25 ... 10 k
- R26 ... 47 k
- R27 à R28 ..680 k
- R29 ... 8,2 k
- R30 ... 1 k trimmer
- R31 à R32 ... 3,9 k
- R33 ... 15 k
- R34 ... 2,2 k
- R35 ... 3,9 k
- R36 à R37...3,9 k
- R38 ... 18 k
- R39 ... 2,2 k
- R40 .. 10 k
- R41 à R42 .. 100 k
- R43 ... 47 k
- R44 à R45680
- R46 ... 1
- R47.... 3,3 k
- R48 à R49 1 k
- R50 ... 100

- C1..... 100 nF 400 V polyester
- C2..... 12 pF céramique
- C3..... 1 nF céramique
- C4..... 10 pF céramique
- C5 à C6100 nF polyester

- C7 680 pF céramique
- C8..... 330 pF céramique
- C9..... 100 nF 400 V polyester
- C10.... 12 pF céramique
- C11.... 1 nF céramique
- C12 ... 10 pF céramique
- C13 à C14.....100 nF polyester
- C14.... 100 nF polyester
- C15.... 680 pF céramique
- C16.... 330 pF céramique
- C17 à C18.....1,5 nF polyester
- C19.... 100 nF polyester
- C20 à C21.....1,5 nF polyester
- C22 à C24....100 nF polyester
- C25 à C2610 µF/16 V électro.
- C27 à C28.....1,5 nF polyester
- C29 ... 100 nF polyester
- C30 à C31.....1,5 nF polyester
- C32 à C35 ... 100 nF polyester
- C36 ... 10 µF/ 16 V électrolytique
- C37.... 4,7 nF polyester
- C38 ... 100 nF polyester
- C39 ... 100 µF/ 25 V électrolytique
- C40 à C4310 µF/25 V électrolytique

- DS1 à DS6 1N4150
- DZ1 à DZ4 3,3 V 1/2 W

- DL1.... LED
- TR1 à TR2 NPN ZTX653
- IC1 à IC4 TL082
- IC5..... TTL 74HC132
- IC6..... NE5532
- IC7 MC78L12
- IC8..... MC79L12
- KM1667 platine CMS
- T1 transformateur mod. TM1690
- S1 à S2 .inverseur 3 positions

- CONN1 connecteur USB
- CONN2 barrette 10 trous

- 2 BNC pour ci
- 4 RCA pour ci
- 1 cordon USB
- 1 cordon BNC-BNC
- 1 cordon BNC-2 crocos
- 1 cordon BNC-RCA
- 1 cordon RCA-RCA

Liste des composants EN1691

- R1..... 10 k
- R2..... 10 k
- R3..... 10 k
- R4..... 470 k
- R5..... 10 k
- R6..... 22 k 1%
- R7..... 6,810 k 1%
- R8..... 10 k
- R9..... 1 k
- R10 ... 1 k
- R11 ... 470
- R12 ... 1 k
- R13 ... 330
- R14 ... 1 k

- C1..... 100 nF polyester
- C2..... 15 nF polyester
- C3..... 100 nF polyester
- C4..... 15 nF polyester
- C5..... 100 µF/16 V électrolytique
- C6..... 10 µF/16 V électrolytique
- C7 100 µF/16 V électrolytique

- DS1 ... 1N4150
- DS2 ... 1N4150
- DS3 ... 1N4150
- DS4 ... 1N4150
- DZ1 ... REF 25Z
- DZ2 ... 6,8 V 1/2 W
- DL1.... LED

- TR1.... NPN BC547

- IC1..... NE5532
- IC2..... NE5532

- S1..... interrupteur

- 1 porte-pile 9 V
- 1 pile 9 V

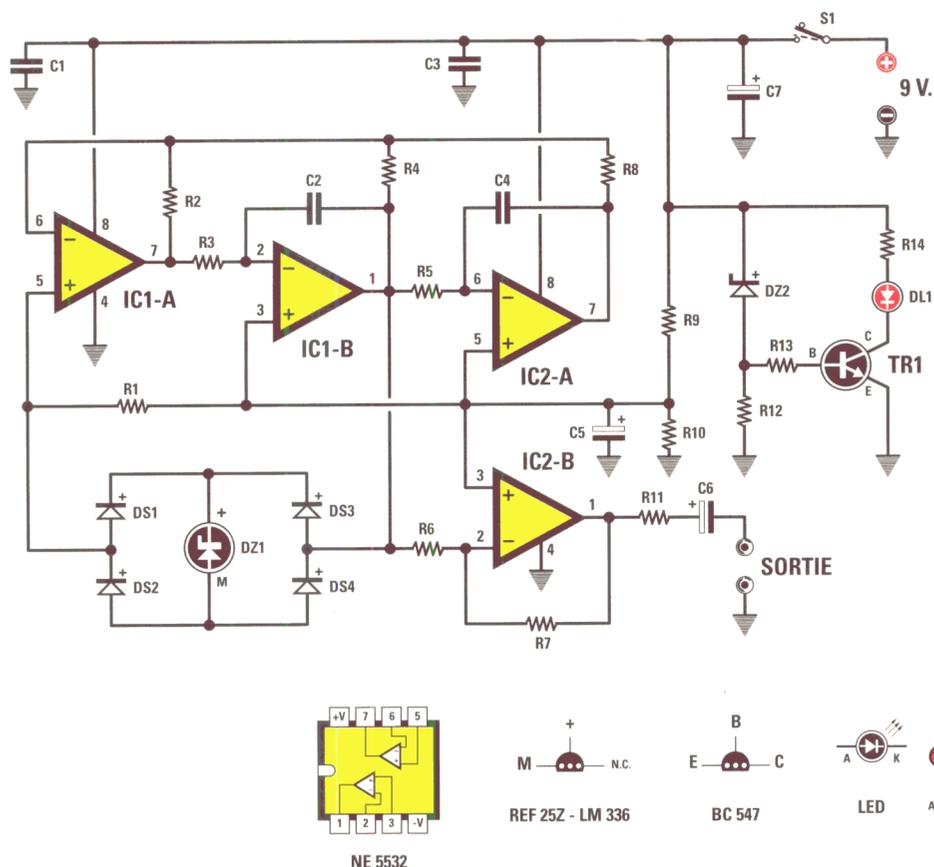
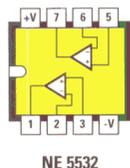
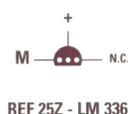


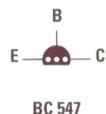
Figure 8 : Schéma électrique du calibre de précision EN1691 et (au dessous) brochages de la zener REF 25Z-LM336 et du transistor BC547 vus de dessous, du circuit intégré NE5532 vu de dessus et de la LED vue de face. Le calibre est nécessaire pour calibrer l'amplification d'entrée de l'oscilloscope et le voltmètre électronique de Visual Analyser.



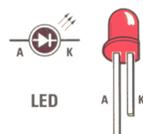
NE 5532



REF 25Z - LM 336



BC 547



LED

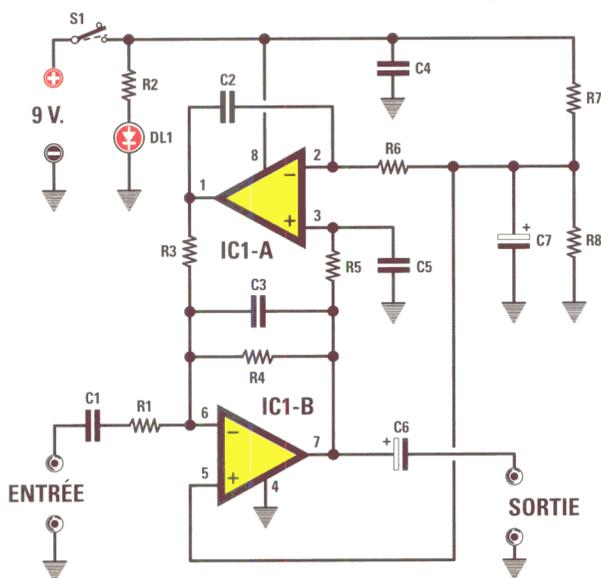
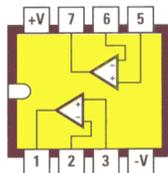
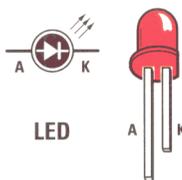


Figure 9 : Schéma électrique du filtre passe-bande EN1691B et (au dessous) brochages du circuit intégré TL082 vu de dessus et de la LED vue de face. Le filtre passe-bande sert à faire des mesures de la bande passante et de la fréquence de coupure des filtres BF.



TL 082



LED

Liste des composants EN1691B

- R1..... 33 k
- R2..... 820
- R3..... 5,6 k
- R4..... 33 k
- R5..... 5,6 k
- R6..... 5,6 k
- R7..... 1 k
- R8..... 1 k

- C1..... 1 µF polyester
- C2..... 10 nF polyester
- C3..... 10 nF polyester
- C4..... 100 nF polyester
- C5..... 10 nF polyester
- C6..... 10 µF électrolytique
- C7..... 10 µF électrolytique

DL1.... LED

IC1..... TL082

S1..... interrupteur

1 porte-pile 9 V

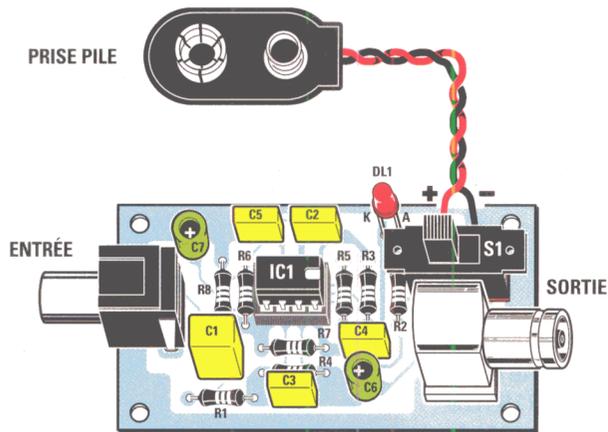


Figure 10a : Schéma d'implantation des composants de la platine du filtre passe-bande EN1691B avec sa prise de pile 9 V.

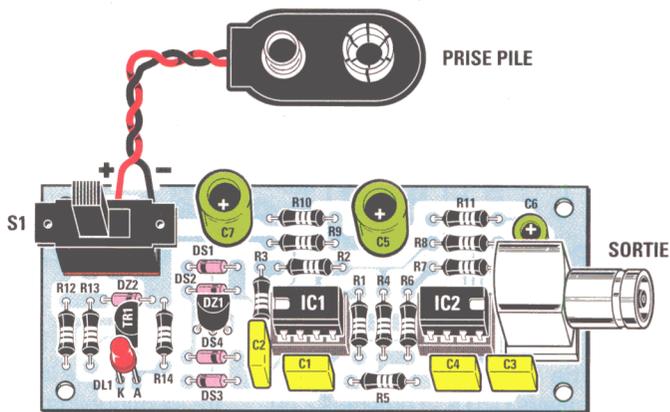


Figure 12a : Schéma d'implantation des composants de la platine du calibrateur EN1691 avec sa prise de pile 9 V.

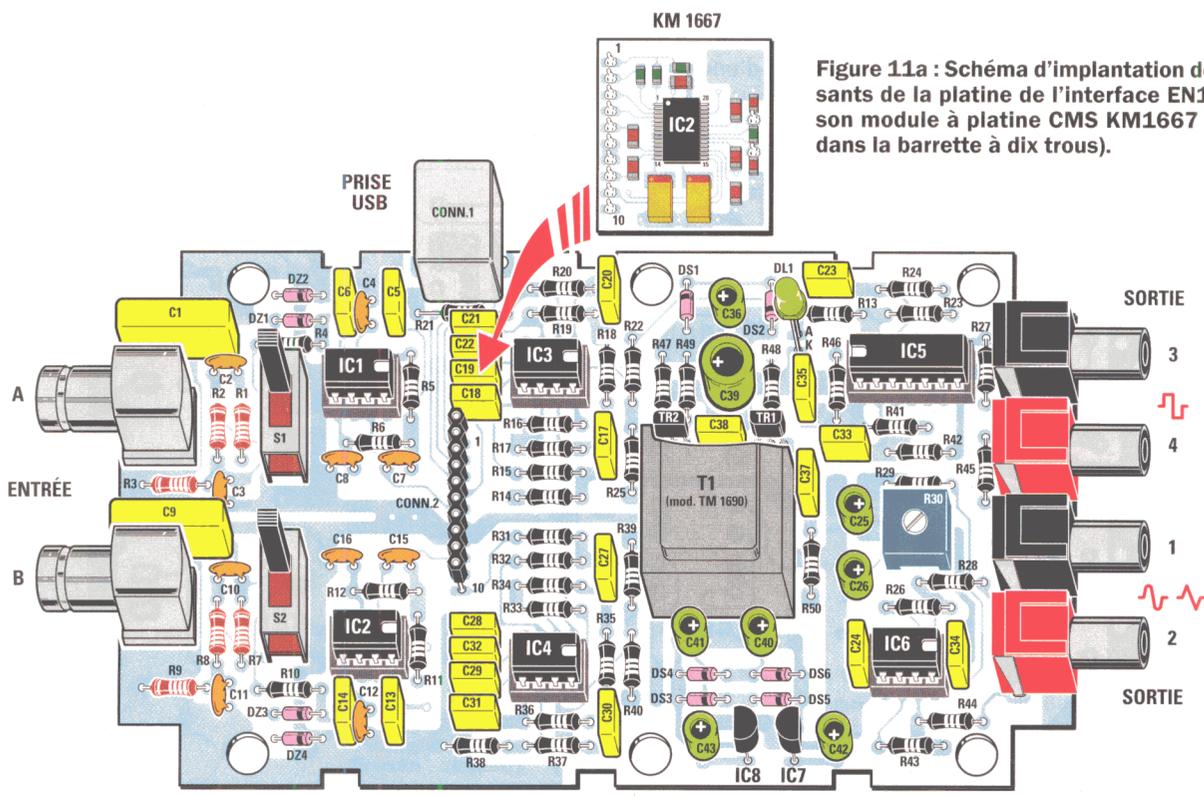


Figure 11a : Schéma d'implantation des composants de la platine de l'interface EN1690 avec son module à platine CMS KM1667 (à insérer dans la barrette à dix trous).

DL1 signale la présence de la tension +5 V (VBus) provenant du port USB, tension utilisée par IC5A et IC5B, ainsi que par la petite alimentation à découpage fournissant le +/-12 V aux amplificateurs opérationnels.

Le signal à mesurer est appliqué aux BNC des entrées A et B. Les deux canaux sont parfaitement identiques et nous ne décrirons donc que le canal A.

Après avoir traversé le C1 de 0,1 μ F, dont la fonction est d'éliminer la composante continue, le signal à mesurer est appliqué au pont des résistances de précision à 1% R1-R2-R3, reliées au commutateur à 3 positions x1-x10-x100 d'atténuation d'entrée :

- sur le calibre x1 on peut mesurer des signaux d'amplitude jusqu'à 1,7 V crête-crête ;
- sur le calibre x10 on peut mesurer des signaux d'amplitude jusqu'à 17 V crête-crête ;
- sur le calibre x100 on peut mesurer des signaux d'amplitude jusqu'à 170 V crête-crête.

Ce sont C2-C3 qui compensent en fréquence l'atténuation d'entrée. C1 bloque la composante continue du signal et on ne peut donc mesurer aucune tension continue avec l'interface EN1690. La fréquence minimale que l'on peut mesurer est de 10 Hz.

Le commun de S1 est relié à l'entrée non inverseuse de l'opérationnel IC1/A à gain unitaire réalisant l'adaptation de l'impédance d'entrée. A cette entrée sont reliées les zener DZ1 et DZ2, dont le rôle est d'écrêter le signal à une amplitude maximale de +/- 4 V. Ceci protège le circuit contre une tension excessive appliquée par erreur.

A la sortie de IC1/A est relié un second opérationnel IC1/B, lui aussi à gain unitaire, qui avec C7-C8 et R6-R5, constitue un filtre passe-bas à fréquence de coupure d'environ 40 KHz.

Ce filtre élimine les signaux dont la fréquence est proche de celle d'échantillonnage du convertisseur.

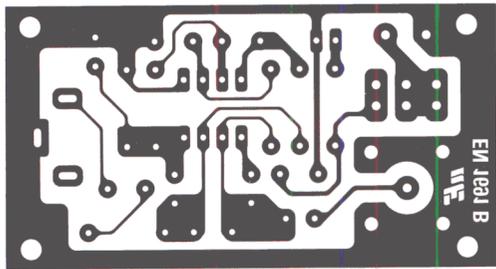


Figure 10b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de la platine du filtre passe-bande EN1691B.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Fréquence de conversion : 44,1 kHz
- Type de conversion : 16 bits
- Interface : USB 1.1
- Canaux d'entrée : 2 (CH A) (CH B)
- Canaux de sortie :
- 2 sorties signal carré de 0 à +5 V
- 2 sorties sinusoïdale, triangulaire, etc., 14 V crête-crête
- Calibres :
- position x1 : maximum 1,7 V
- position x10 : maximum 17 V
- position x100 : maximum 170 V
- Impédance d'entrée : >100 k
- Alimentation : +5 V USB

De la sortie de IC1/B le signal est envoyé à travers C20 à la broche 12 du convertisseur USB IC2, qui le convertit en numérique et l'achemine vers le port USB. La platine interface effectue les deux types de conversion A/N et N/A : la conversion A/N du signal devra être mesurée par l'oscilloscope et par l'analyseur de spectre ou bien par le

Vous voyez que le circuit comporte un filtre identique formé par IC3/B, R18-R19 et C20-C21. Les deux filtres en cascade permettent d'obtenir une pente totale de 24 dB par octave et de nettoyer idéalement le signal. De la sortie de IC3/B le signal est envoyé à l'entrée inverseuse de l'opérationnel IC6/A NE5532 dont le gain est d'environ 5 fois, ce qui donne

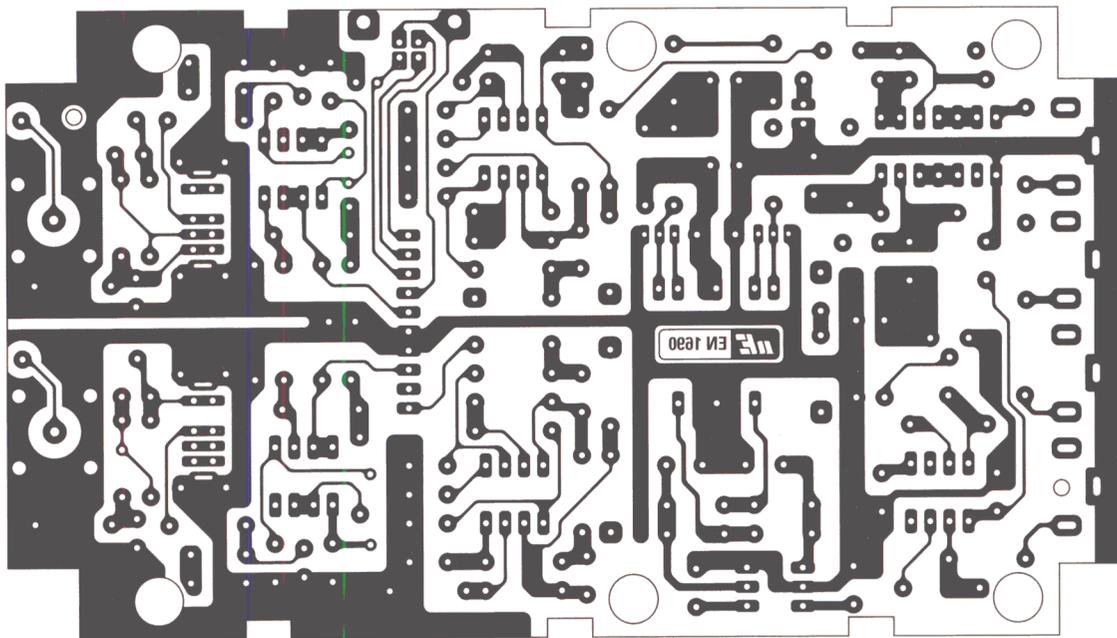


Figure 11b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine de l'interface EN1690, côté soudures.

voltmètre électronique ou le fréquencemètre numérique ; la conversion N/A des deux signaux produits par le double générateur BF du Visual Analyser.

Pour élaborer les deux signaux de sortie produits par les deux générateurs BF on se sert aussi de deux circuits identiques et nous ne décrivons que celui du canal «Left». Le signal analogique produit par le convertisseur est présent sur la broche 16 de IC2, reliée à l'entrée non inverseuse de l'opérationnel IC3/A TL082. Cet opérationnel, associé à C17-C18 et R14-R15, forme également un filtre passe-bas dont la fréquence de coupure est autour de 30 KHz et la pente de 12 dB par octave.

une amplitude de sortie réglable jusqu'à environ 14 V crête-crête. La broche non inverseuse de IC6/A est reliée au trimmer R30 de 1 k, ce qui permet d'éliminer l'éventuelle composante continue présente dans le signal de sortie. De la broche 1 de sortie de IC3/B le signal est en outre prélevé et envoyé, à travers R22 et C23, à la broche 12 de IC5/A 74HC132, une porte NAND avec trigger laquelle, comme son homologue IC5/B, permet de mettre parfaitement en quadrature le signal entrant, afin d'avoir sur la sortie 3 un signal carré d'amplitude fixe comprise entre 0 et +5 V (même chose pour la sortie 4 symétrique). L'alimentation de

IC5 utilise directement le +5 V (VBus) du port USB. Ce +5 V VBus est en outre envoyé à travers R46 au point milieu de T1, dont les enroulements sont reliés aux deux transistors TR1 et TR2 ZTX653, lesquels avec les enroulements de T1 forment un oscillateur à 70-80 KHz. Sur chaque secondaire on a 18 V RMS, redressé par DS3-DS4-DS5-DS6, puis lissé par les électrolytiques C40 et C41 de 10 µF. La tension à la sortie des condensateurs est envoyée à deux régulateurs : un 78L12 (IC7) et un 79L12 (IC8), ce qui donne le +12 V et le -12 V alimentant les opérationnels et sur les sorties 1 et 2 on a ainsi une amplitude d'environ 14 V crête-crête.

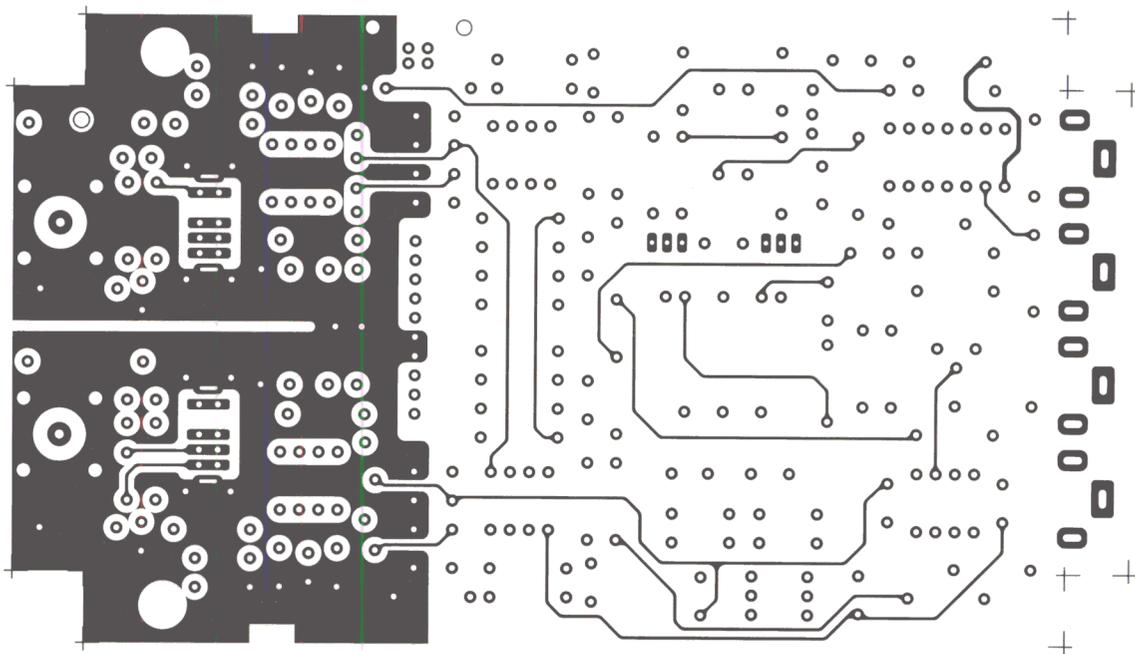


Figure 11b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine de l'interface EN1690, côté composants.

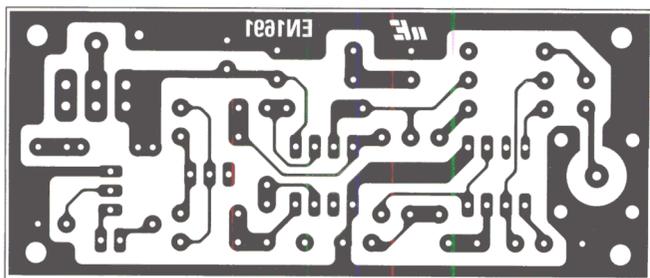


Figure 12b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine du calibrateur EN1691, côté soudures.

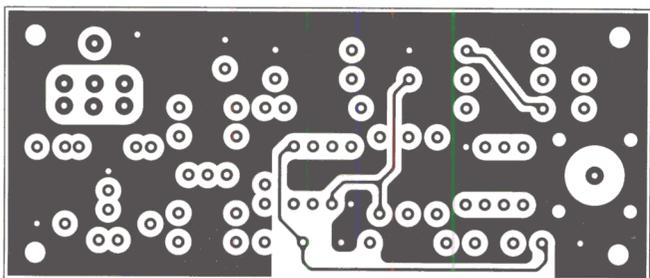


Figure 12b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine du calibrateur EN1691, côté composants.

Le schéma électrique des circuits EN1691 et EN1691B

En plus du circuit de base EN1690 nous avons conçu deux autres petits circuits accessoires très utiles pour faire des mesures avec le logiciel Visual Analyser. Le EN1691 (voir figure 8) est un calibrateur de précision indispensable pour calibrer l'amplification d'entrée de l'oscilloscope comme du voltmètre électronique. Le EN1691B (voir figure 9) est un filtre passe-bande actif très utile pour mesurer la bande passante et la fréquence de coupure des filtres BF.

Le EN1691

Ce circuit se compose d'un oscillateur capable de produire un signal sinusoïdal d'amplitude constante 1 V c-c et de fréquence 1,2 kHz environ : ce signal permet de calibrer avec précision la tension lue sur le voltmètre électronique et à l'écran de l'oscilloscope. Notez figure 8 que ce circuit n'a pas besoin d'alimentation externe car il utilise une pile de 9 V incorporée. Ce circuit est un très classique générateur sinusoïdale formé par trois amplificateurs opérationnels IC1/A, IC1/B et IC2/A, des NE5532, associés au pont des quatre diodes DS1-DS2-DS3-DS4,

des 1N4150 ; tout cela permet d'obtenir une onde sinusoïdale parfaite à 1,2 kHz environ. L'amplitude de la sinusoïde est rigoureusement fixée à :

$$2,5 \text{ V} + 0,7 \text{ V} = 3,2 \text{ V crête-crête}$$

au moyen de la VRef DZ1, une 25Z, ou encore une LM336, insérée sur le pont de diodes. La tension de 3,2 V c-c ainsi obtenue est ensuite réduite à juste 1 V crête-crête au moyen de IC2/B, configuré comme amplificateur à gain inférieur à l'unité. Le circuit a été étudié pour que la tension de sortie reste exactement constante même lorsque la tension de la pile varie (elle peut passer de 9 à 6 V sans répercussion sur la tension de sortie). DL1 et TR1, un BC547, indiquent l'état correct de la pile. Si, alors que S1 est fermé, DL1 est allumée c'est que la pile est suffisamment chargée. En dessous de 6 V la LED reste éteinte même lorsque S1 est fermé.

Le EN1691B

Ce circuit est encore plus simple. Regardez le schéma électrique de la figure 9 : le filtre est constitué d'un unique TL082, soit deux opérationnels identiques, configurés ici en filtre passe-bande à gain unitaire au centre de la bande.

Les formules permettant de calculer la fréquence du centre de la bande et la bande passante du filtre sont les suivantes. Si $R6 = R5 = R3 = R$ en k et si $C2 = C3 = C5 = C$ en nF pour trouver la fréquence f en Hz du centre de la bande

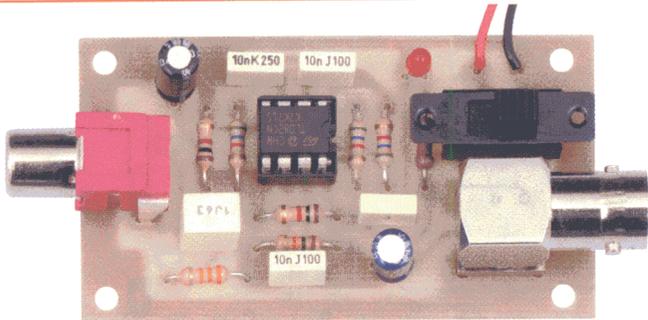


Figure 13 : Photo d'un des prototypes de la platine du filtre passe-bande EN1691B.

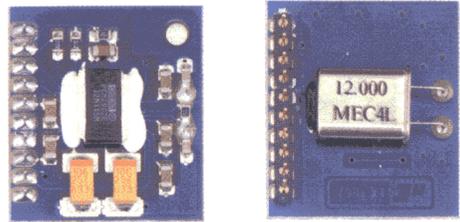


Figure 14 : Photo d'un des prototypes de la platine de l'interface EN1690 et (au dessous) son module à platine CMS KM1667 vu par ses deux faces (à insérer ensuite dans la barrette à dix trous).

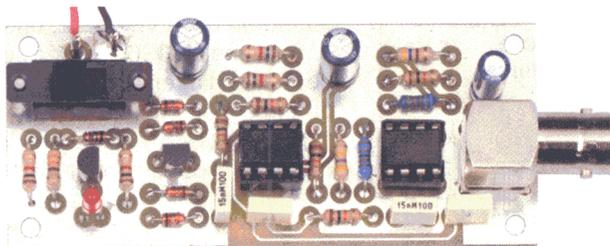
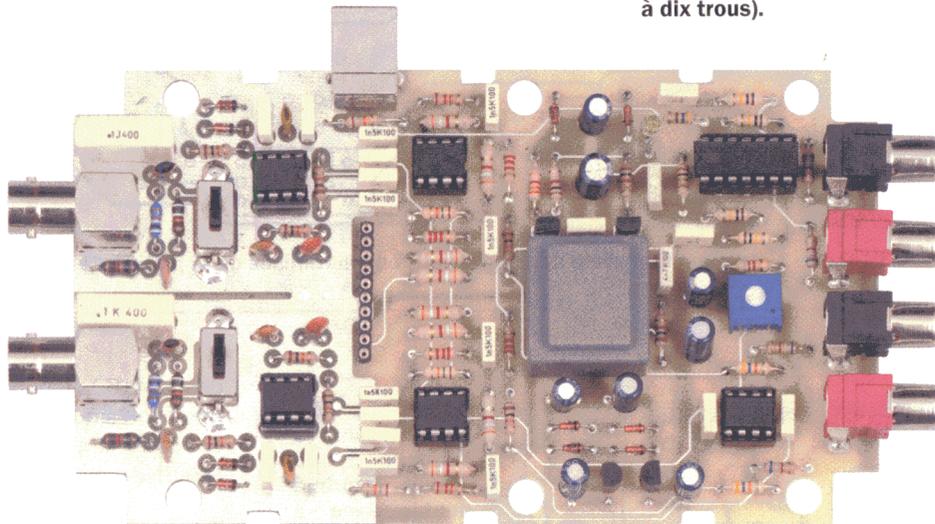


Figure 15 : Photo d'un des prototypes de la platine du calibrateur EN1691 avec à gauche l'interrupteur M/A et à droite la BNC de sortie.

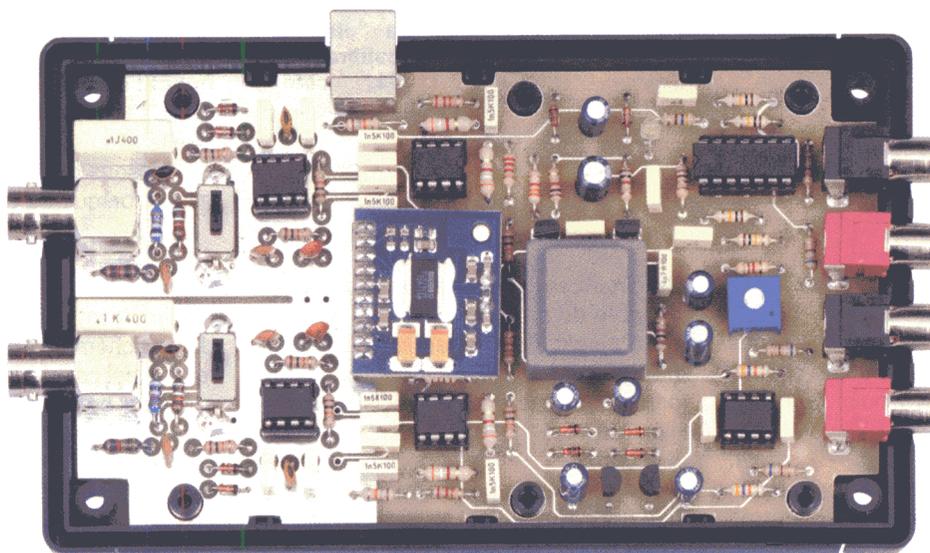


Figure 16 : Une fois montée et associée à la petite platine CMS KM1667, la platine interface EN1690 est fixée au fond du boîtier plastique déjà percé pour les deux BNC, les quatre RCA et la prise USB. Le couvercle également est percé pour les deux inverseurs à glissières à trois positions des atténuateurs d'entrée. On peut le refermer.

on se sert de la formule :

$$f = 159\,000 : (R \times C)$$

soit :

$$f = 159\,000 : (5,6 \times 10) = 2\,843\text{ Hz}$$

La formule pour trouver la largeur de la bande passante Bp en Hz du filtre est :

$$Bp = 159\,000 : (R1 \times C)$$

soit :

$$Bp = 159\,000 : (33 \times 10) = 482\text{ Hz}$$

Comme pour le précédent, le circuit EN1691B est alimenté par une pile de 9 V incorporée.

La réalisation pratique de la platine interface EN1690

Voir figures 11a, 14 et 16. Vous voyez qu'une fois réalisée avec ses composants traditionnels traversants, cette platine recevra le module CMS (disponible déjà réalisé prêt à être inséré tel quel au moyen de barrettes M/F à 10 pôles) KM1667. Ce module comporte le convertisseur USB PCM2902.

Quand vous avez devant vous le circuit imprimé double face à trous métallisés EN1690 (la figure 11b-1 et 2 en donne les dessins à l'échelle 1) montez tous les composants en commençant par les 6 supports de circuits intégrés et en prenant garde au respect de la polarité des composants polarisés (électrolytiques, diodes, zener, LED, transistors, régulateurs et autres circuits intégrés, module). Terminez par les composants les plus encombrants comme les inverseurs, les 7 connecteurs périphériques et le transformateur. N'oubliez pas la barrette femelle à dix trous. Prenez bien garde aux 6 résistances à 1% R1-R2-R3-R7-R8-R9 : on les reconnaît à leur corps marron (les autres à 5% sont bleues) et à leurs 5 anneaux (les autres n'en ont que 4). Une fois tout vérifié : valeur et sens des composants et qualité des soudures (elles doivent être brillantes, sans court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée) vous pouvez installer le module KM1667 dans sa barrette femelle. On va maintenant régler cette platine avant de l'installer dans son boîtier.

Le réglage de la tension continue de sortie de la platine interface EN1690

Nous vous conseillons de régler la tension de sortie : il s'agit d'éliminer

la composante continue présente sur les sorties 1 et 2. Vous allez procéder ainsi :

- Reliez la prise USB de l'interface au port USB de l'ordinateur au moyen du câble USB

- Lancez le programme Visual Analyser et sélectionnez le mot Wave

- Contrôlez que les deux générateurs BF sont bien éteints tous les deux : la touche On ne clignote pas quand ils sont éteints

- Après vous être assuré qu'aucun signal ne sort du générateur BF, reliez à la sortie BF 1 un multimètre réglé sur tension continue : mettez sa pointe de touche rouge + au centre de la RCA 1 et la noire - sur la partie externe de ladite RCA

- Tournez alors l'axe du trimmer R30 de manière à obtenir une tension de 0 V (tolérance +/- 100 mV).

C'est fait, vous avez terminé ce réglage pour la sortie 1 et il vous reste à faire exactement la même chose pour la sortie RCA 2.

L'installation de la platine interface EN1690 dans son boîtier

Voir figures 7 et 16. Rien de plus simple car ledit boîtier plastique est déjà percé et prêt à recevoir le film de face avant. Posez la platine au fond, comme le montre la figure 16 : les deux BNC sortent à gauche, les quatre RCA à droite et la USB au dessus ; quand vous aurez refermé le couvercle, les deux inverseurs à glissières seront en face avant (ce sont les seules commandes), ainsi que la LED verte POWER (voir figure 7). Une fois le couvercle refermé, appliquez le film adhésif de face avant. C'est terminé.

La réalisation pratique du circuit de calibration EN1691

Voir figures 12 et 15. Quand vous avez devant vous le petit circuit imprimé double face à trous métallisés EN1691 (la figure 12b-1 et 2 en donne les dessins à l'échelle 1) montez tous les composants en commençant par les 2 supports de circuits intégrés et en prenant garde au respect de la polarité des composants polarisés (électrolytiques, diodes, zener, LED, transistors et circuits intégrés, prise de pile). Terminez par les composants encombrants et extérieur : interrupteur, BNC et prise de pile. Prenez bien garde aux 2 résistances à 1% R6-R7 : on les reconnaît à leur corps marron (les autres à 5% sont bleues) et à leurs 5 anneaux (les autres n'en ont que 4). Une fois tout vérifié : valeur et sens des composants

et qualité des soudures (elles doivent être brillantes, sans court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée) vous pouvez passer à la dernière platine.

La réalisation pratique du circuit de filtre passe-bande EN1691B

Voir figures 10 et 13. Quand vous avez devant vous le petit circuit imprimé simple face EN1691B (la figure 13b en donne le dessin à l'échelle 1) montez tous les composants en commençant par le support de circuit intégré et en prenant garde au respect de la polarité des composants polarisés (électrolytiques, LED, circuit intégré et prise de pile). Terminez par les composants encombrants et extérieur : interrupteur, RCA, BNC et prise de pile.

Une fois tout vérifié, valeur et sens des composants et qualité des soudures (elles doivent être brillantes, sans court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée), vous avez terminé le montage.

Conclusion et à suivre

Vous allez pouvoir apprendre à vous servir de votre oscilloscope-analyseur de spectre-voltmètre électronique-fréquence-mètre numérique-générateur BF ! Pour cela vous allez installer le programme Visual Analyser (le CDROM est disponible avec le matériel) dans l'ordinateur dédié à cette application. Si vous ne vous en sortez pas, dans le prochain numéro d'ELM tout vous sera expliqué avec force illustrations ... comme d'habitude ! Nous expliquerons également en détail comment vous servir de l'appareil de manière optimale ... mais en attendant les figures 2 à 5 permettront aux plus débrouillards de commencer.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cet oscilloscope et analyseur de spectre USB EN1690-1691 est disponible chez certains de nos annonceurs. Le logiciel Visual Analyser sur CDROM est disponible avec le matériel. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés et les programmes **lorsqu'ils sont libres de droits** sont téléchargeables à l'adresse ci-après :

<http://www.electronique-magazine.com/circuitrevue/105.zip>. ♦

Un compteur Geiger multifonction professionnel

Première partie : la construction

Depuis Tchernobyl – 1986 vingt-deux ans déjà ! – on est devenu très méfiant à l'égard des substances radioactives et de la radioactivité en général. Lors de la publication des articles consacrés à nos précédents compteurs Geiger nous vous avons largement expliqué les enjeux de ce problème récurrent : vous pourrez vous reporter aux anciens numéros d'ELM (éventuellement voir avec la rédaction). Dans le présent article nous entrerons tout de suite dans le vif du sujet : la construction du tout nouveau compteur Geiger multifonction professionnel. Cet appareil vous permettra de contrôler la radioactivité de l'air, même sur de longues périodes ; de plus il peut évaluer les trois types de rayonnement (alpha, bêta et gamma). Dans la première partie de l'article nous allons l'analyser et le construire et dans la seconde nous apprendrons à l'utiliser. Vous verrez que les données recueillies sont mémorisées dans une SD-Card de 1 Go : avec un PC vous pourrez visualiser l'évolution du niveau de radioactivité ambiante.



Entrons donc tout de suite dans le vif du sujet et disons tout de go que cet appareil complexe ne comporte pas moins de six platines. Deux sont disponibles déjà montées testées et prêtes à être insérées dans les autres que vous construirez :

- la platine CMS EN1710KM contient le PIC et la logique associée (voir figures 12 et 13)
- la platine EN1711KM comporte le lecteur de carte SD et le circuit intégré associé (voir figure 14). Quatre seront montées par vous (sans peine, les composants sont traversants) :



Figure 1 : Pour ce nouveau compteur Geiger nous avons adopté le tube LND712, sensible aux radiations alpha, bêta et gamma ; il comporte une fenêtre de mica. De construction américaine, il est largement distribué de par le monde. Si vous voulez utiliser le tube du compteur Geiger précédent, le SBM20, sensible seulement aux radiations bêta et gamma et de fabrication russe, vous pourriez le faire car le boîtier du nouveau compteur Geiger a été prévu pour le recevoir aussi.

Capteur LND712

- Mesure les radiations : alpha, bêta et gamma
- Gaz de remplissage : Ne + halogènes
- Gamme de sensibilité Co60 (cps/mR/h) : 18
- Gamme de sensibilité Cs137 (cps/mR/h) : 16
- Comptage de background : maximum 10 cpm
- Minimum dead time : 90 µs
- Tension d'alimentation : 500 Vdc
- Température de travail : -40 à +75 °C
- Dimensions : diamètre 9,1 mm x longueur 38,1 mm.

L'appareil est alimenté par cinq éléments AA de batteries rechargeables de 1,2 V/élément ou par un petit bloc secteur 230 V/6 V (voir figures 26 et 27).

Notre nouveau compteur Geiger utilise un nouveau tube américain LND712 en remplacement de l'ancien tube russe SBM20, mais si vous possédez l'ancien tube et que vous souhaitez le réutiliser, vous le pourrez – moyennant une minuscule modification sur circuit imprimé (remplacer la zener DZ5 par un strap – car le logement a été prévu pour. Toutefois le nouveau tube est bien plus performant puisqu'il permet de détecter et de mesurer les trois types de rayonnements ionisants, soit les radiations alpha, bêta et gamma alors que l'ancien n'est sensible qu'aux bêta et gamma (voir figure 1).

**CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES
Compteur Geiger**

- Alimentation : 6 V (5 batt. rechargeables AA de 1,2 V ou alimentation externe)
- Consommation SD désinsérée, bip et rétro-éclairage activés : environ 130mA
- Consommation sans le rétro-éclairage : 33 mA
- Consommation en condition de Sleep : 11 mA
- Consommation avec la SD insérée : supplément d'environ 2 mA.

De plus ce nouveau compteur Geiger peut être utilisé non seulement comme l'ancien – en «stand alone» (voir figure 2) mais également associé à un ordinateur, soit indirectement par le truchement d'une carte SD. En effet le compteur Geiger est doté d'une électronique pouvant exploiter une carte de 1 Go ... que l'on peut lire ensuite avec le lecteur de l'ordinateur dédié (voir figure 3). Soit directement car le compteur Geiger est équipé d'une sortie série RS232 à relier au port correspondant de l'ordinateur (voir figure 4).

L'appareil donne les valeurs instantanées de radioactivité mais il peut aussi enregistrer les valeurs minimales et maximales, calculer les moyennes et la déviation standard sur les dix dernières minutes de mesure. Ces lectures peuvent être exprimées en cps (coups par seconde), en mR/h (milliRoentgen par heure), µGy/h (microGray par heure), µSv/h (microSievert par heure) ou

- la platine de base EN1710B comporte les connecteurs disponibles sur le panneau arrière (voir figure 16)
- la platine EN1710D reçoit l'afficheur LCD et les quatre poussoirs de commande qui paraissent en face avant (voir figure 18)
- la platine EN1710C est une interface recevant la platine EN1710KM (figure 17)

- enfin la platine EN1710A est associée au tube détecteur Geiger et elle est montée dans une tête de détection déportée (voir figure 15).

La tête de détection ou sonde comportant le tube Geiger est reliée au boîtier de mesure par un câble souple (voir photo de début d'article).



Figure 2 : Si vous utilisez le compteur Geiger en «stand alone» (c'est-à-dire seul sans PC) vous pourrez non seulement lire la valeur de radioactivité instantanée mais en outre trouver les valeurs maximales et minimales enregistrées dans la période complète de lecture plus la valeur moyenne et la déviation standard calculées sur les dix dernières minutes de mesure. Rappelons que, par rapport à la valeur instantanée, la valeur moyenne donne une évaluation plus précise du phénomène.

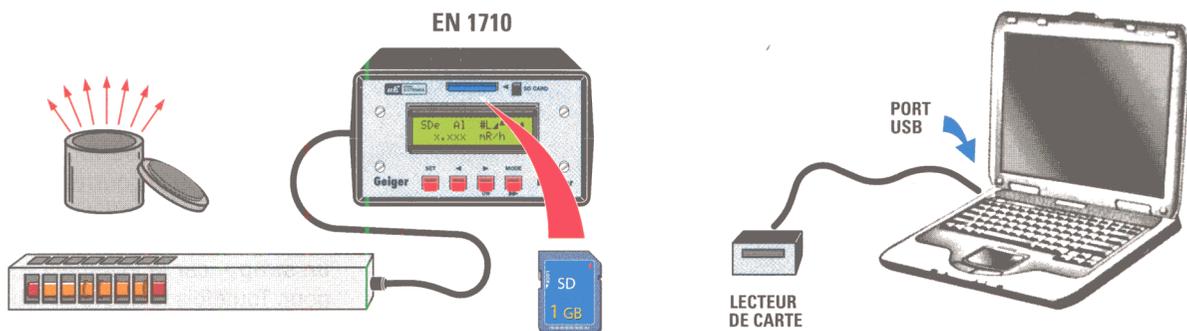


Figure 3 : Si on insère une carte SD de 1 Go dans le compteur Geiger on pourra enregistrer une énorme quantité de données et faire des relevés très précis de radioactivité dans l'environnement même pendant des périodes prolongées. Les données recueillies pourront ensuite être traitées par un ordinateur : il suffira d'insérer la carte SD dans le lecteur de carte relié au port USB du PC.

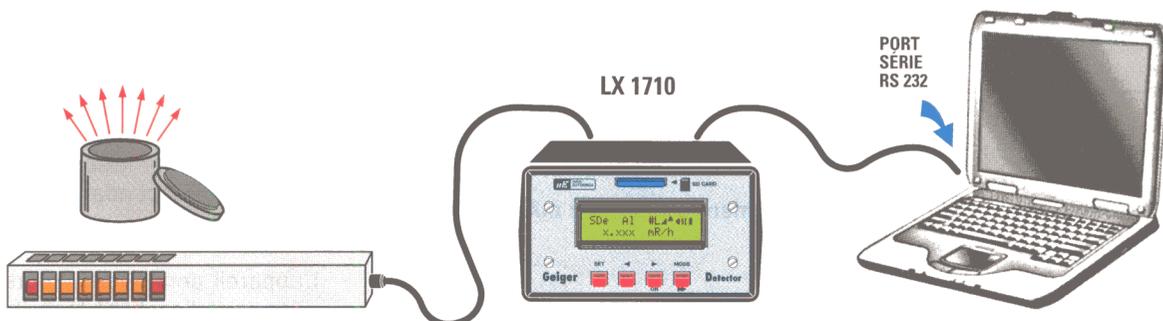


Figure 4 : Le compteur Geiger est également prévu pour être relié directement via RS232 à un ordinateur. Les valeurs de radioactivité mesurées par le compteur Geiger sont alors mises à jour toutes les dix secondes et elles s'affichent à l'écran, ce qui permet de voir comment varie l'intensité de chaque phénomène radioactif. Les données collectées peuvent bien sûr être mémorisées sur le disque dur.

Liste des composants EN1710A-B-C et D

EN1710A

R1..... 4,7 M
R2..... 1 M
R3..... 1 M
R4..... 4,7 k
R5..... 4,7 k
R6..... 1 k
R7..... 680
R8..... 220 k
R9..... 1 k
R10 ... 470 k
R11 ... 3,3 k
R12 ... 3,3 k

EN1710B

R13 ... 3,3 k
R14 ... 33 k
R15 ... 10 k
R16 ... 33 k
R17 ... 3,3 k
R18 ... 100
R19 ... 10
R20 ... 470
R21 ... 470

EN1710D

R22 ... 15 k
R23 ... 10 k trimmer
R24.... 18 1/2 W
R25 ... 3,3 k
R26 ... 470
R27.... 470
R28 ... 4,7 k
R29 ... 10 k
R30 ... 4,7 k

R31 à R34 .. 470
R35 à R38 .. 10 k

EN1710C

R39 ... 1 k

EN1710A

C1..... 10 nF 1000 V céramique
C2..... 10 nF 1000 V céramique
C3..... 10 nF 1000 V céramique
C4..... 100 µF électrolytique
C5..... 33 pF céramique
C6..... 100 nF polyester
C7..... 100 nF polyester
C8..... 220 nF polyester

EN1710B

C9..... 100 µF électrolytique
C10.... 100 µF électrolytique
C11.... 100 nF polyester
C12 ... 1 µF polyester
C13.... 10 µF électrolytique
C14 à C16... 1 µF polyester

EN1710D

C17 à C19..... 100 nF polyester
C20 ... 10 µF électrolytique

EN1710A

DS1 à DS3 BYW36
DS4 à DS5 1N4150
DZ1 à DZ5 100 V 1 W

TR1.... darlington NPN BC517
TR2.... NPN ZTX653
IC1.... TTL 74HC132
T1 transfo TM1710
Tube .. LND712

EN1710B

DS6 ... 1N4007
DS7 ... 1N4150
DS8 ... 1N4150
TR3.... PNP BC557
TR4.... NPN BC547
TR5.... PNP BC557
IC2.... AD232
S1 à S2interrupteur
BZ buzzer 12 V

EN1710D

DS9 à DS10..... 1N4150
LCD.... WH1602A
TR6.... NPN ZTX653
P1 à P4poussoir

Liste des composants platine CMS
EN1710KM

R1..... 1 M
C1..... 100 µF électrolytique
C2 à C5 .. 100 nF céramique
C6 à C9 22 pF céramique

XTAL1 quartz 8 MHz
XTAL2 quartz 32,768 kHz
IC1.... PIC 24F J128 GA010
IC2.... LM2936M

Liste des composants platine CMS
EN1711KM

R1 à R5..... 10 k
C1..... 100 nF céramique
C2..... 220 µF 16 V électrolytique
IC1.... TTL 74HC244

encore en µCb/h (microCoulomb par heure). Une sortie peut déclencher une alarme si un niveau de radioactivité réglable est dépassé.

Le schéma électrique

Si vous regardez le schéma électrique de la figure 5 vous verrez que notre nouveau compteur Geiger se compose de cinq blocs correspondant aux six «platines» listées plus haut. En effet la EN1710C n'est qu'une interface recevant la platine à PIC EN1710KM et ne correspond pas à un bloc particulier du schéma électrique. Nous allons les analyser une par une :

La platine EN1710A ou tête de détection

La tête de détection est située dans un boîtier allongé déporté avec grille et blindage d'obturation amovible de celle-ci. Elle contient le tube Geiger et le circuit

produisant la haute tension nécessaire pour l'alimenter (voir schéma électrique sur fond jaune en haut à gauche de la figure 5). Pour le tube LND712 la tension doit être de 500 V et pour l'obtenir nous utilisons la zener DZ5. Si vous voulez utiliser le tube SBM20, qui n'a besoin que de 400 V, il ne faut pas monter la DZ5 et la remplacer par un strap filaire constitué par exemple d'un morceau de queue de composant.

En plus de l'alimentation cette platine a pour fonction de détecter les impulsions produites par le tube et de les transformer en un signal ayant un niveau logique bien précis lisible par le microcontrôleur.

Pour élever la tension de 6 V (batteries rechargeables ou alimentation externe) à 500 V stabilisé on se sert d'un oscillateur à environ 50 kHz : il est formé de TR2 et des deux enroulements primaires du transformateur T1. La tension du secondaire est acheminée vers l'étage

tripleur constitué par les diodes DS1-DS2-DS3 et les condensateurs C1-C2-C3 et on obtient ainsi aux extrémités de DS1 une tension stabilisée par les zener DZ1-DZ2-DZ3-DZ4-DZ5 de 500 V. Une partie de cette tension est envoyée à TR1 qui opère une stabilisation supplémentaire de la tension d'alimentation du tube.

En l'absence de toute radioactivité détectée, entre les deux électrodes du tube aucun courant ne passe car le gaz qu'il contient n'est pas conducteur. Par conséquent aucune tension ne peut être prélevée sur R8. Dès qu'une particule radioactivité atteint le tube Geiger le gaz qu'il contient se trouve ionisé et un courant circule rapidement entre les électrodes : ces éclairs de courant passant à travers R8 donnent des impulsions qui parviennent aux deux portes IC1A et IC1C montées en circuit quadrateur. Les impulsions prélevées sur la broche 8 de IC1C sont envoyées à travers le CONN1 à la broche 6 du microcontrôleur IC1 lequel effectue le comptage.

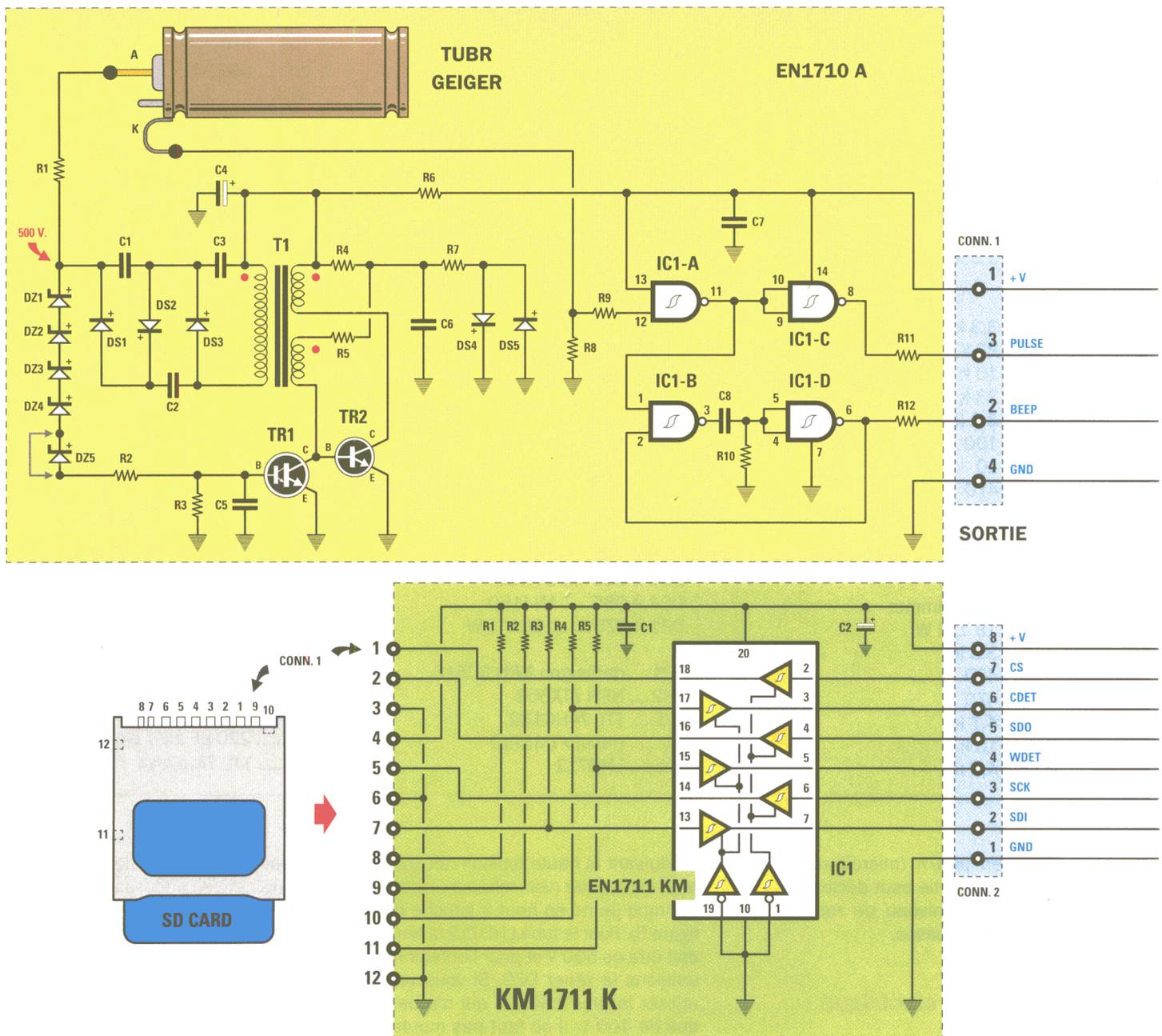
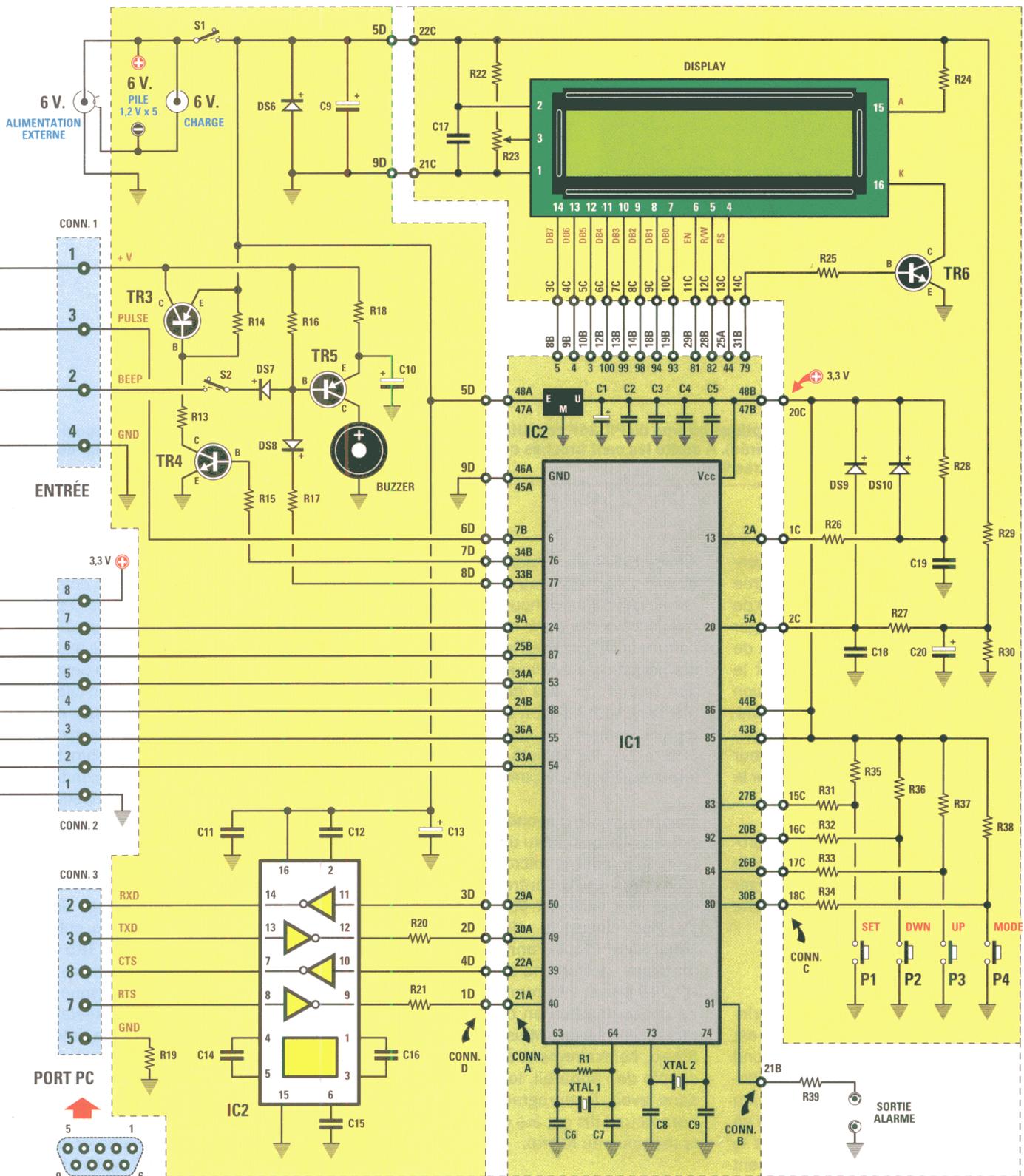


Figure 5 : Le schéma électrique montre les divers blocs composant le compteur Geiger. On a la platine EN1710A contenant le tube Geiger et située dans la tête de lecture (voir figure 28 et photo de première page) ; la platine EN1711KM comportant le lecteur et la carte SD ; la platine EN1710B contenant le circuit de contrôle du buzzer et l'interface RS232 ; la platine EN1711KM du microcontrôleur ; la platine d'interface EN1710C où est prélevée la sortie pour l'alarme et enfin la platine EN1710D où sont montés les quatre poussoirs, le circuit de contrôle des batteries et l'afficheur LCD.

Si vous préférez remplacer le nouveau tube Geiger LND712 (américain) par l'ancien SBM20 (russe), remplacez la zener DZ5 située sur la platine EN1710A par un strap filaire (un reste de queue de composant) : vous réduirez ainsi la tension d'alimentation du tube de 500 V à 400 V.

EN 1710-D



EN1710-B

EN1710 K

EN1710-C

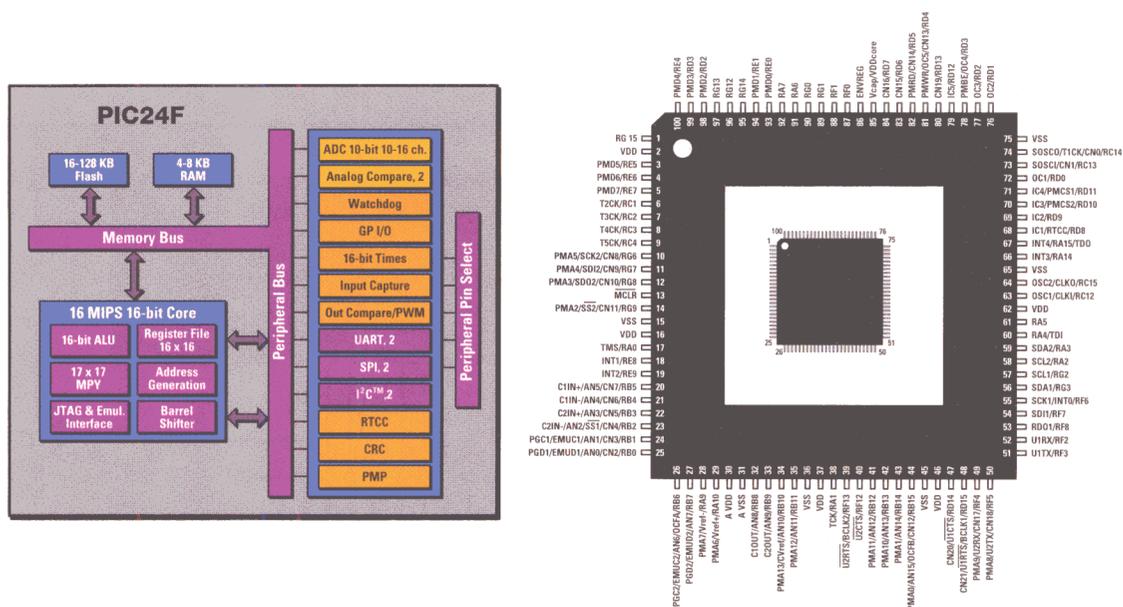


Figure 6 : A gauche le schéma synoptique interne du PIC24F constituant le cœur de la platine EN1710KM (platine CMS disponible déjà montée et prête à être insérée). A droite les cent broches de ce composant qu'il eût été difficile de vous demander de souder avec un fer même à pointe très fine !

Regardez bien IC1B : cette porte est configurée en monostable avec une durée dépendant de la constante de temps de R10-C8. Chaque fois que le tube Geiger produit une impulsion, la broche 11 de IC1A passe au niveau logique 0 et le monostable IC1B produit une impulsion de 120 ms. Cette impulsion est acheminée à la porte IC1D montée en inverseuse et ensuite à travers l'interrupteur S2 à DS7, ce qui a pour effet d'activer le buzzer à travers le PNP TR5.

Ainsi les très brèves impulsions produites par le tube Geiger sont tout de même utilisables pour activer le buzzer qui nous les fait «entendre» pendant une durée déterminée.

La platine de base EN1710B

Celle-ci est située dans le boîtier principal du compteur Geiger : elle y est disposée horizontalement sur le fond et ses connecteurs sortent sur le panneau arrière. Elle est associée aux cinq éléments de batteries rechargeables de 1,2 V/élément, soit 6 V, alimentant le compteur Geiger. Ces batteries peuvent être rechargées par un chargeur secteur branché à l'entrée CHARGE (sur le panneau arrière). Mais une entrée pour un petit bloc secteur 230 V/6 V est également prévue sur ce même panneau arrière. Sur le schéma électrique de la figure 5 c'est la platine sur fond jaune située au milieu verticalement.

Afin de réduire la consommation de courant et d'augmenter au maximum l'autonomie des batteries nous avons prévu la possibilité de couper le rétro-éclairage de l'afficheur LCD lors des longues périodes d'enregistrement. Elle se met en fonction quand l'un des quatre poussoirs SET-DOWN-UP-MODE n'a pas été pressé depuis au moins 18 secondes. On peut encore lire les valeurs affichées si la lumière ambiante le permet.

Toujours en vue d'économiser les batteries nous avons prévu un mode «Sleep» (sommeil) pour le microcontrôleur : ce mode est à utiliser entre deux mesures si cet intervalle est un peu prolongé. En mode Sleep le micro se met en «Real Time Clock», annule toutes ses fonctions, active une seule horloge à 32,768 kHz et interrompt le comptage. La consommation en courant devient alors très réduite. Mais avec ce mode Sleep, contrairement à l'arrêt pur et simple de l'appareil, le «réveil» se fait sans avoir à reprogrammer tous les paramètres (ils ont été conservés dans la mémoire du micro).

La tension venant des batteries à travers S1 est acheminée vers le régulateur IC2 (monté sur la platine CMS EN1710KM) qui en tire le 3,3 V stabilisé alimentant le microcontrôleur. Le 6 V des batteries est envoyé également sur l'émetteur du PNP TR3 monté en interrupteur électronique. En effet, chaque fois que le micro se

trouve en mode Sleep, il coupe tout de suite l'alimentation de la tête de détection en mettant un niveau logique 0 sur sa broche 76 : ce niveau zéro bloque TR4 et par conséquent le PNP TR3. Le micro est toujours alimenté mais le tube Geiger ne l'est plus ... et la consommation totale baisse ! Lorsque le compteur Geiger est «réveillé» (sortie du mode Sleep) le micro met un niveau logique 1 sur sa broche 76, TR4 et par conséquent TR3 conduisent à nouveau et la tête de détection avec son tube Geiger est alimentée. Le comptage peut reprendre.

Le circuit du buzzer (qui fait entendre les impulsions dues au passage des particules radioactives) comporte, outre le composant piézoélectrique, TR5 et DS7-DS8. Ce buzzer sert en outre à signaler la condition d'alarme lorsque la radioactivité dépasse un niveau préétabli (réglable). En série avec DS7 on a l'interrupteur S2 pour couper si on le souhaite la sonorisation desdites impulsions dues au passage des particules radioactives. Mais le microcontrôleur peut à tout moment – et indépendamment de cet interrupteur – à travers DS8 déclencher l'alarme (seuil de radioactivité choisi dépassé). Enfin on a sur cette platine de base IC2 le convertisseur TTL-RS232 permettant de convertir les signaux TTL 0-3,3 V de la sortie du micro en un signal compris entre +12 V et -12 V nécessaire à la connexion RS232. Chaque fois que le micro présente un niveau 3,3 V IC2

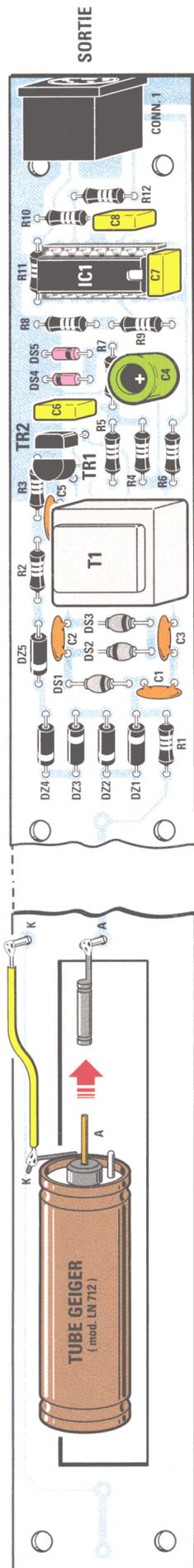


Figure 7a : Schéma d'implantation des composants de la platine EN1710A qui sera située avec le tube Geiger dans la tête de détection des radiations (voir figure 28). Pour fixer le tube prenez toutes les précautions indiquées dans le texte : bloquez-le au moyen de quatre gouttes de colle au silicone, ainsi vous obtiendrez une fixation à la fois solide et souple n'interrompant pas l'arrivée du rayonnement ionisant.

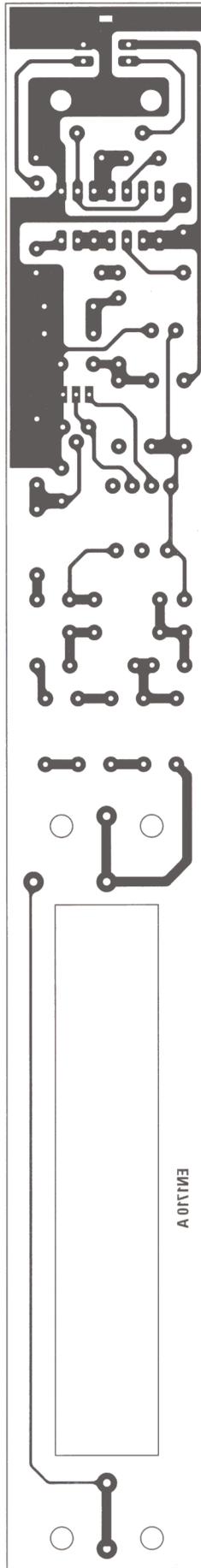


Figure 7b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de la platine EN1710A coté cuivre.

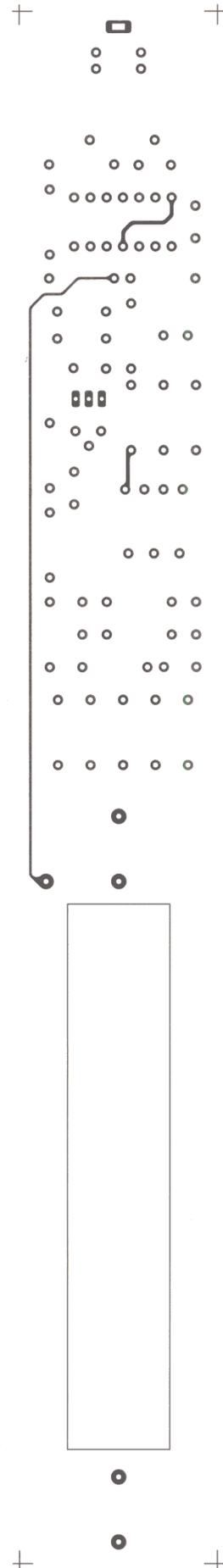


Figure: Dessin, à l'échelle 1, coté composants.

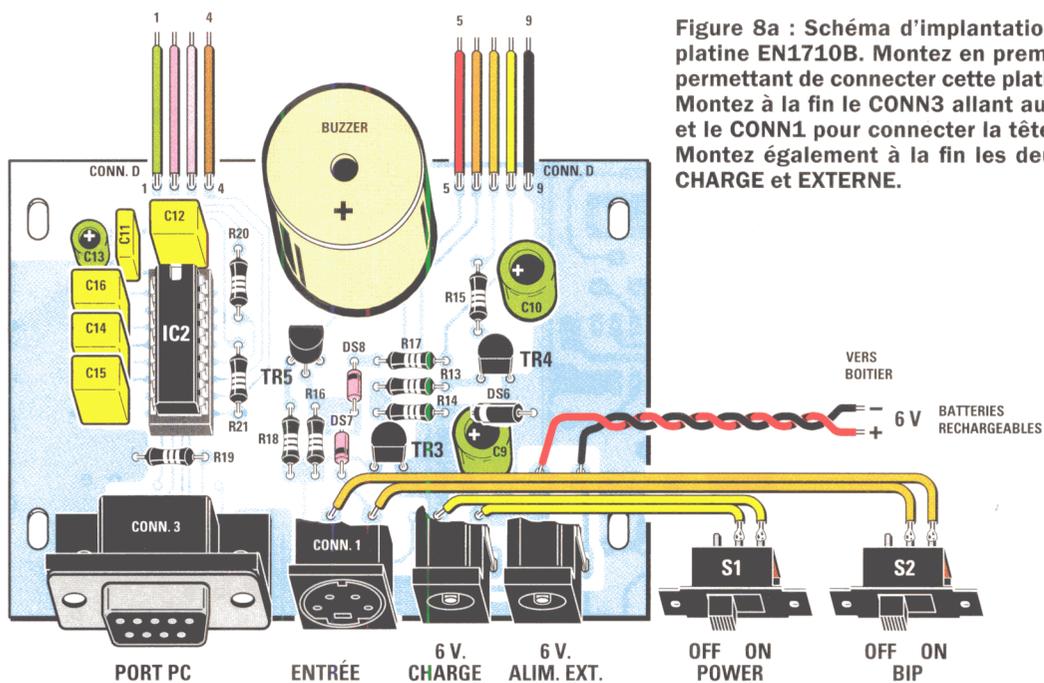


Figure 8a : Schéma d'implantation des composants de la platine EN1710B. Montez en premier les picots du CONND permettant de connecter cette platine à la platine EN1710C. Montez à la fin le CONN3 allant au port série RS232 du PC et le CONN1 pour connecter la tête de détection EN1710A. Montez également à la fin les deux prises d'alimentation CHARGE et EXTERNE.

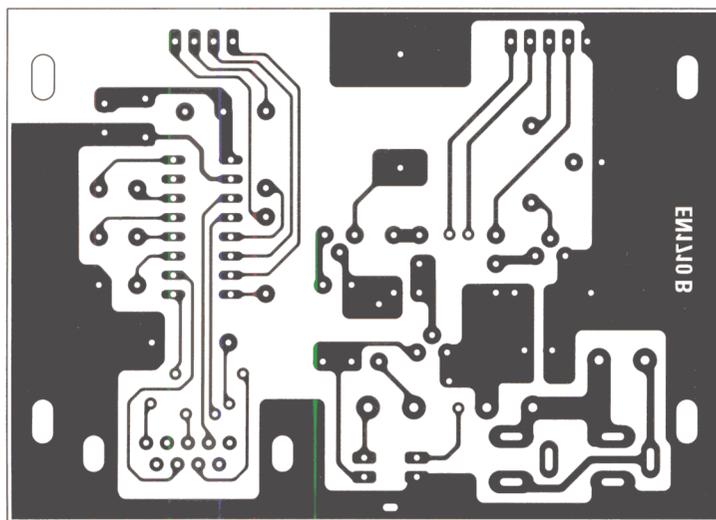


Figure 8b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés EN1710B, côté soudures.

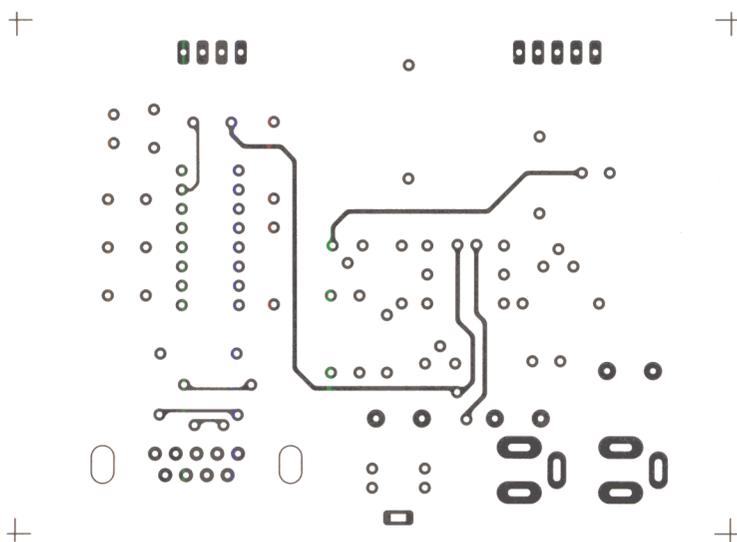


Figure 8b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés EN1710B, côté composants.

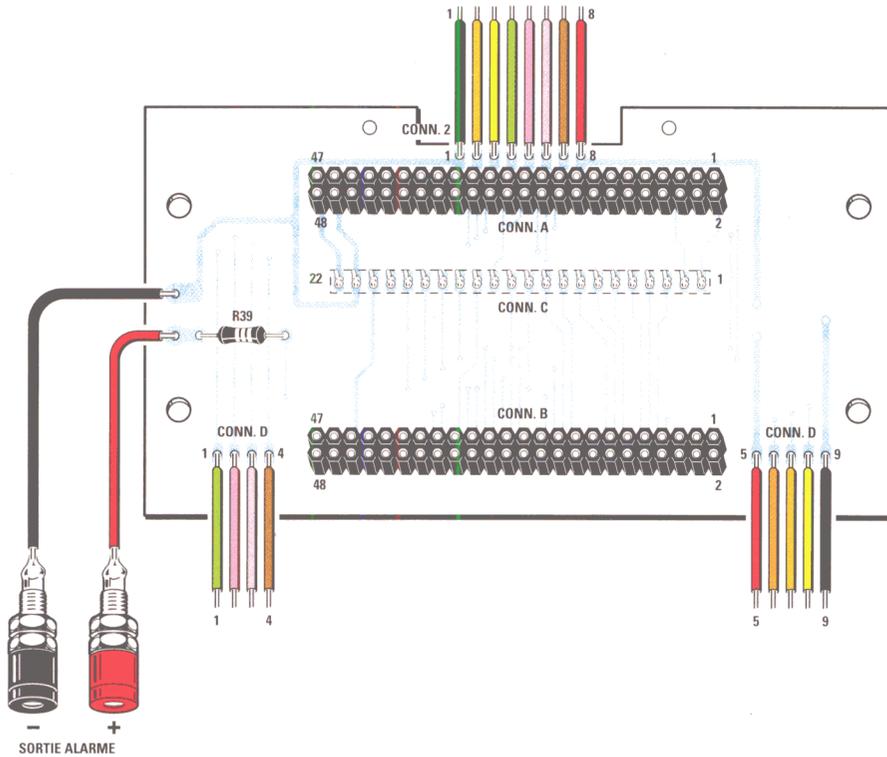


Figure 9a : Schéma d'implantation des composants de la platine EN1710C. Le CONN2 en haut sert à la liaison avec la platine CMS de la carte SD EN1711KM et les deux CONND pour la connexion à la platine de base EN1710B. A gauche les deux picots vont aux deux douilles de sortie alarme.

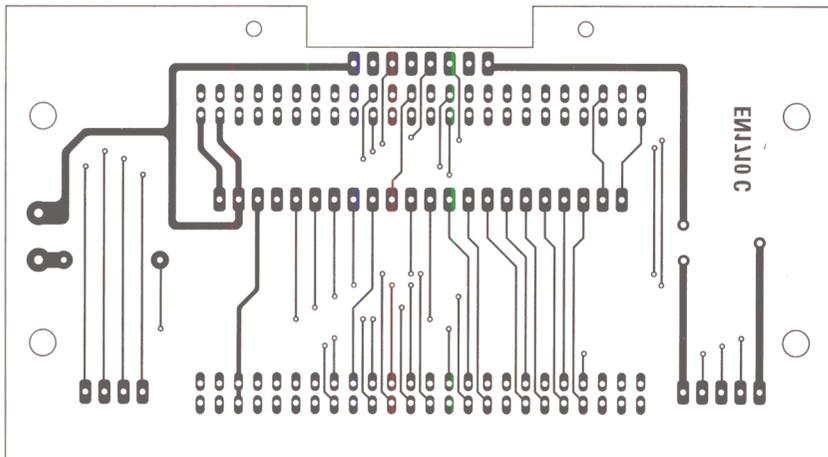


Figure 9b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine EN1710C, côté soudures.

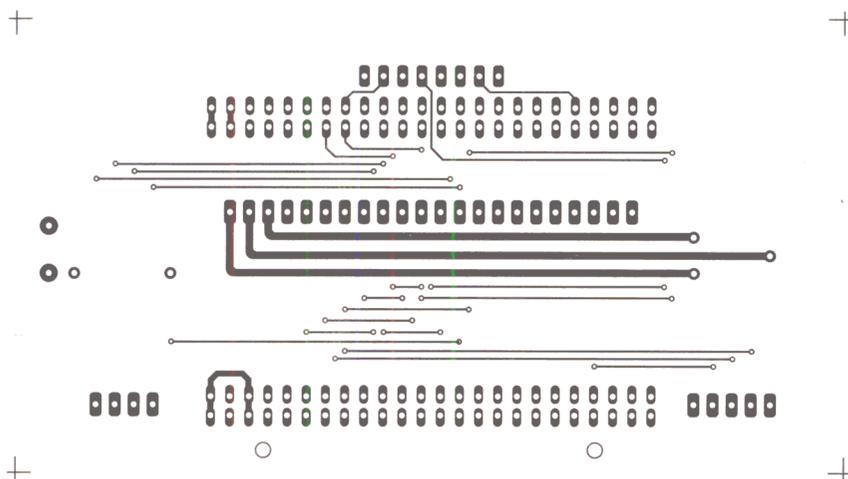


Figure 9b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine EN1710C, côté composants.

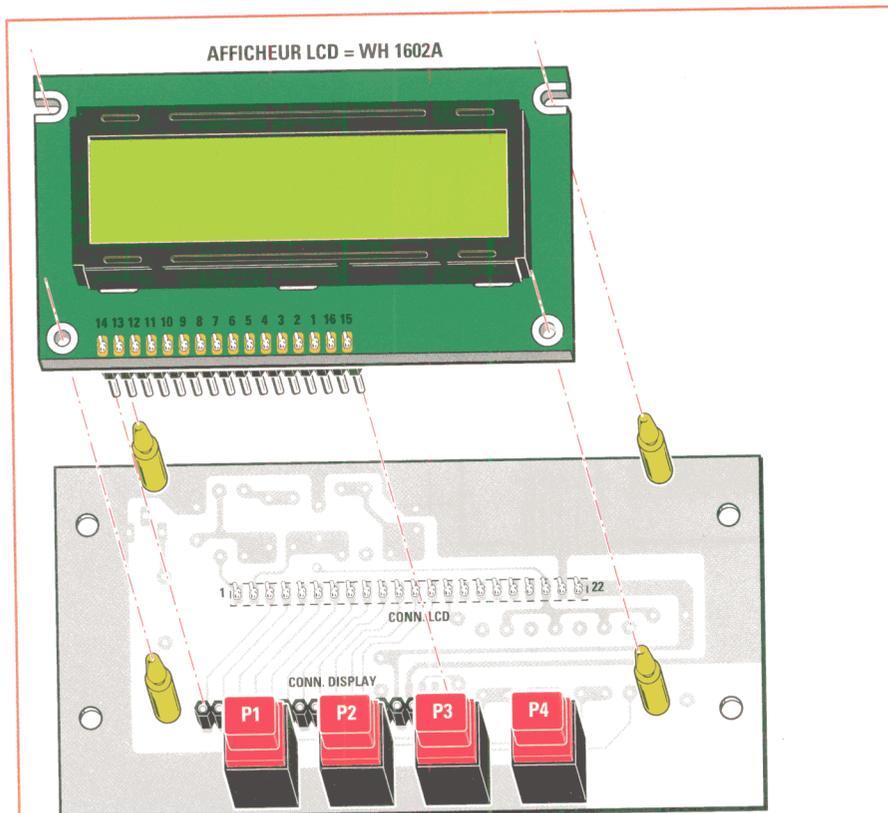


Figure 10a : Schéma d'implantation des composants de la platine afficheur LCD et poussoirs EN1710D, côté afficheur et poussoirs. Elle reçoit sur cette face, grâce à son connecteur barrette à 15 trous, le LCD WH1602A.

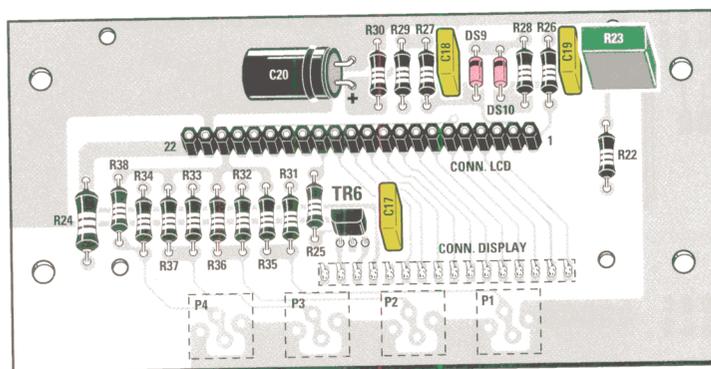


Figure 11a : Schéma d'implantation des composants de la platine afficheur LCD et poussoirs EN1710D, côté des autres composants. Le trimmer R23 à droite sert à régler l'intensité de l'affichage sur le LCD.

produit un signal -12 V et chaque fois que le micro présente le niveau 0 V IC2 produit un signal $+12\text{ V}$. Avec le CONN3 relié au port RS232 d'un ordinateur il est possible de charger en temps réel sur le disque dur les données détectées par le compteur Geiger.

La platine à microcontrôleur CMS EN1710KM

Dans le boîtier principal du compteur Geiger, elle y est disposée verticalement derrière la face avant en aluminium. Elle est disponible déjà montée et testée, prête à être insérée dans une

autre platine. Sur le grand schéma électrique de la figure 5 c'est la platine sur fond vert située à droite verticalement. Le microcontrôleur IC1 est un PIC 24F J128 GA010, un CMS à cent broches (voir figure 6). Sur cette platine on a également le régulateur CMS IC2 qui fournit au micro le $3,3\text{ V}$ stabilisé. On a enfin les deux quartz XTAL1 de 8 MHz et XTAL2 de $32,768\text{ kHz}$ nécessaires au fonctionnement du micro et à la datation.

Une fois encore ce microcontrôleur est le cœur de l'appareil : c'est en effet à lui qu'arrivent les signaux provenant des poussoirs SET-DOWN-UP-MODE, de lui

que partent les données à destination de l'afficheur LCD et du buzzer. Lui parvient en outre, bien sûr, les impulsions détectées par la tête de détection et son tube Geiger : il peut alors les compter. Il gère la connexion RS232 et l'enregistrement des données sur la carte SD. Enfin sur sa broche 91 est présent le signal d'alarme externe (celui qui est disponible sur le panneau arrière de l'appareil dans les deux douilles R/N).

La platine afficheur LCD et poussoirs EN1710D

Dans le boîtier principal du compteur Geiger, elle y est disposée verticalement juste derrière la face avant en aluminium. Sur le grand schéma électrique de la figure 5 c'est la platine sur fond jaune située complètement à droite verticalement. L'afficheur est à deux lignes de 16 caractères. Il sert à la programmation du compteur Geiger et à la lecture des valeurs de radioactivité. Le trimmer R23 permet de régler l'intensité du rétro-éclairage et TR6 est utilisé par le micro pour désactiver cet éclairage afin d'économiser les batteries.

Les quatre poussoirs SET-DOWN-UP-MODE et le circuit de contrôle de charge des batteries (R27-R30 et C18-C20) tiennent également sur cette platine de face avant. Dès que le niveau des batteries ou la tension fournie par une alimentation externe tombe sous $5,4\text{ V}$, le micro affiche sur le LCD «batterie insuffisante». Ceci est particulièrement utile quand on enregistre des données sur carte SD car la condition de batterie insuffisante est indiquée pour chaque mesure faite et on pourra ainsi, au moment de l'élaboration, suspecter les mesures d'aberration due à l'insuffisance de l'alimentation.

Enfin cette platine comporte un petit circuit effectuant le «reset» lors de la mise sous tension du micro : il est formé de C19, de R28 et de DS10.

La platine à carte SD EN1711KM

Dans le boîtier principal du compteur Geiger, elle y est disposée horizontalement au dessus de l'empilement des platines de face avant. Elle est disponible déjà montée et testée, prête à être insérée dans une autre platine. Sur le grand schéma électrique de la figure 5 c'est la platine sur fond vert située en bas à gauche. Le CONN1 à douze broches est le lecteur-enregistreur de carte SD : il est utilisé par le compteur Geiger en enregistrement des données détectées et mesurées par la tête de détection avec son

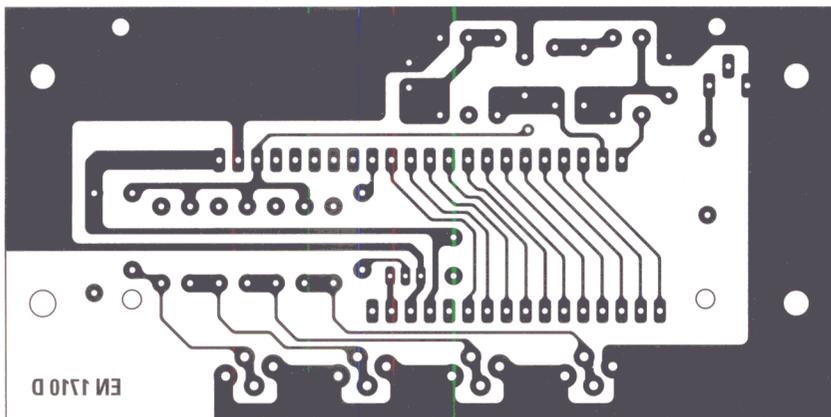


Figure 10b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine afficheur LCD et poussoirs EN1710D, côté afficheur et poussoirs.

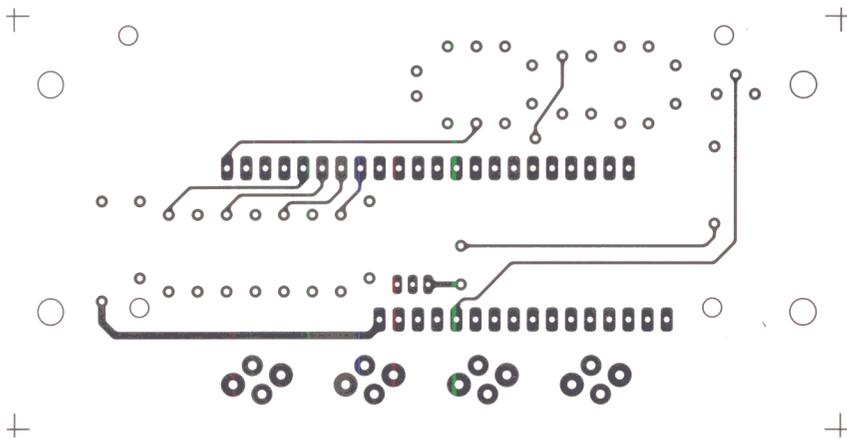


Figure 11b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine afficheur LCD et poussoirs EN1710D, côté des autres composants.

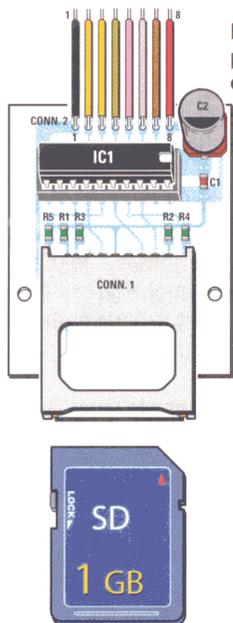


Figure 14a : Schéma d'implantation des composants de la platine EN1711KM comportant le lecteur de carte SD CONN1 et le CONN2 pour la connexion à la platine EN1710C.

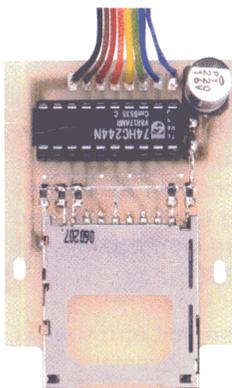


Figure 14b : Photo d'un des prototypes de la platine EN1711KM.

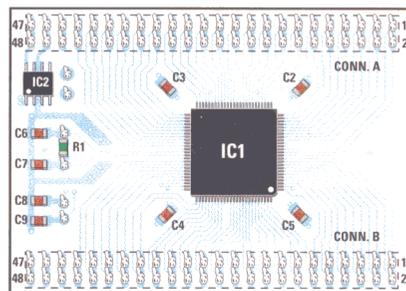


Figure 12a : Schéma d'implantation des composants de la platine CMS EN1710KM, côté du PIC.

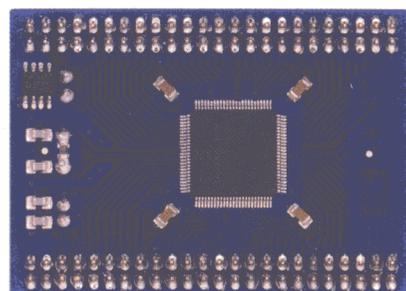


Figure 12b : Photo d'un des prototypes de la platine CMS EN1710KM, côté du PIC.

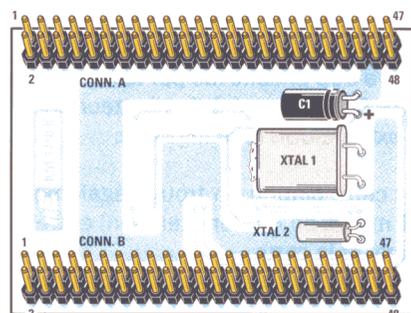


Figure 13a : Schéma d'implantation des composants de la platine CMS EN1710KM, côté des autres composants.

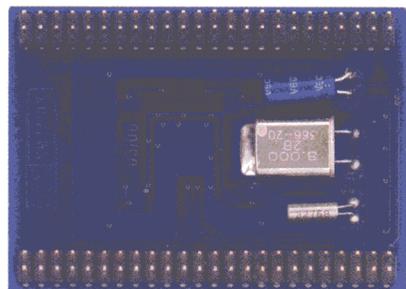


Figure 13b : Photo d'un des prototypes de la platine CMS EN1710KM, côté des autres composants.

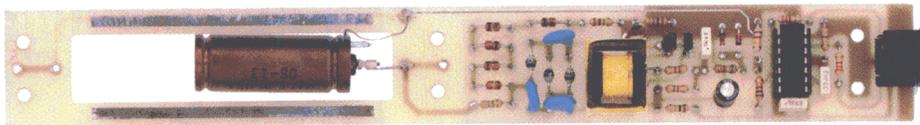


Figure 15a : Photo d'un des prototypes de la platine EN1710A avec son tube Geiger.

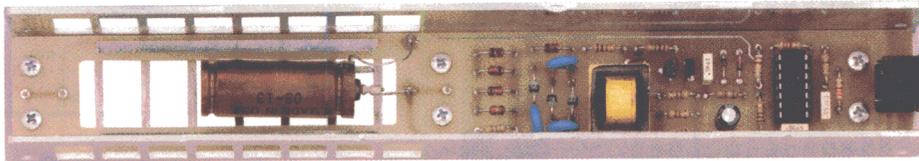


Figure 15b : Photo d'un des prototypes de la platine EN1710A installée avec le tube Geiger dans le boîtier métallique à grille de la tête du détecteur de radiations.

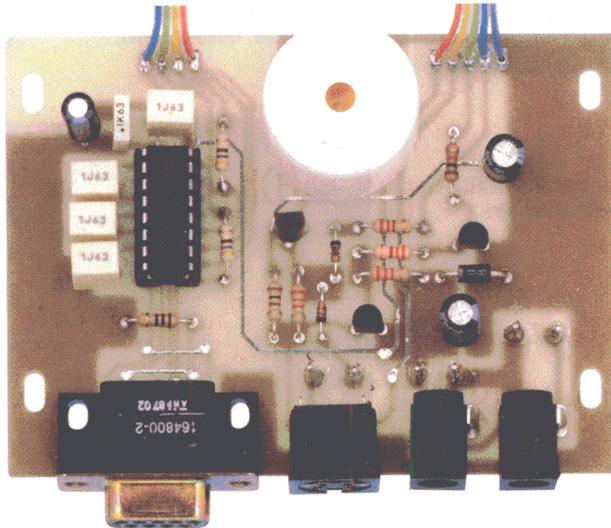


Figure 16 : Photo d'un des prototypes de la platine de base EN1710B. En haut le CONND à quatre et cinq picots sert à la liaison avec la platine EN1710C. En bas les deux connecteurs CONN3 et CONN1 et les deux prises pour les connexions externes. Soudez-les sur le ci de manière à ce qu'au moment de l'installation dans le boîtier elles soient bien en face des «fenêtres» qui leur sont destinées.

tube Geiger. Cette carte une fois gravée pourra être ensuite lue par le lecteur de carte SD incorporé à l'ordinateur dédié ou externe-USB (peu importe).

Sur cette platine on trouve également IC1 monté en «buffer» (tampon) entre le micro et la carte.

La réalisation pratique des quatre platines à monter soi-même

Rappelons que les deux platines micro EN1710KM (CMS) et carte SD EN1711KM sont disponibles déjà montées et testées, prêtes à être insérées.

Nous nous consacrerons donc au montage des quatre autres : d'abord la platine à tube Geiger EN1710A montée dans la tête de détection déportée ; puis la platine de base EN1710B montée horizontalement au fond du boîtier et donnant sur le panneau arrière (les piles sont au dessus sous le couvercle de ce même boîtier, cf figure 26) ; la platine afficheur et pousoirs EN1710D montée juste derrière la face avant en aluminium et recevant le LCD ; enfin la platine interface EN1710C recevant la platine micro EN1710KM.

La platine EN1710A

Quand vous avez devant vous le circuit imprimé EN1710A (la figure 7b en donne le dessin à l'échelle 1) montez tous les composants en commençant par les picots à souder et le support de circuit intégré et en prenant garde au respect de la polarité des composants polarisés (électrolytique, diodes, zener, transistors, circuit intégré).

Terminez par les composants les plus encombrants comme le connecteur de sortie CONN1 et le transformateur.

Le montage du tube Geiger

Prenez bien garde au montage du tube Geiger. Montez-le en dernier. Et d'abord manipulez-le avec beaucoup de précautions afin de ne pas l'endommager : ne touchez pas avec les doigts la fenêtre en mica, elle est extrêmement fragile !

Le tube lui-même ne doit être soumis à aucune sollicitation mécanique car il se casserait ! Pour la polarité, songez que l'anode est le fil central associé à un petit connecteur cylindrique à souder au picot A (voir figure 7) et la cathode le fil latéral soudé au boîtier

du tube : cette soudure est fragile et pensez que vous ne pourrez pas effectuer de soudure sur le tube car la chaleur l'endommagerait irrémédiablement. Cette sortie de cathode est à souder au picot K par l'intermédiaire d'un fil (voir figure 7).

Prenez le tube et soudez sur le fil de sortie de cathode un morceau de fil (en jaune figure 7) en vous maintenant à 2 cm de la soudure de sortie du tube puis coupez l'excédent du fil de cette sortie. Evitez toute contrainte sur le tube et en particulier sur la soudure du fil de cathode sur le tube.

Posez le tube Geiger LND712 sur le circuit imprimé, fenêtre en mica vers la gauche, comme le montre la figure 7, de manière à ce que l'anode se trouve juste en face du picot A et le fil de cathode en face du picot K. Soudez.

Fixez mécaniquement le tube Geiger à l'aide de quatre gouttes de colle-mastic au silicone disposées aux quatre coins d'appui du tube sur le circuit imprimé.

Quand cette platine est terminée, placez-la dans le boîtier métallique à grille de la tête de détection, comme le montre la figure 15, dans le bon sens

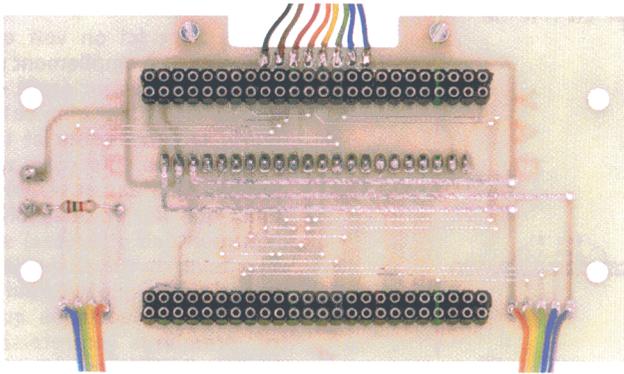


Figure 17 : Photo d'un des prototypes de la platine EN1710C. Les CONNA et CONNB servent à la connexion avec la platine CMS EN1710KM. Les deux connecteurs du bas constituant le CONND à quatre et cinq pôles vont à la platine de base EN1710B. Les deux picots de gauche vont aux douilles de sortie alarme.

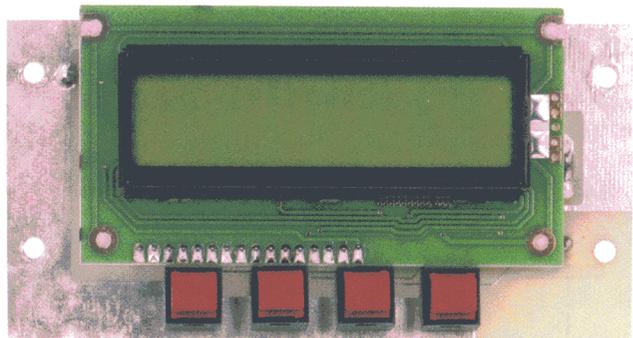


Figure 18 : Photo d'un des prototypes de la platine EN1710D. Les quatre poussoirs SET-DOWN-UP-MODE servent à commander les fonctions du compteur Geiger. Sur l'autre face se trouvent les autres composants, le CONNC servant à la liaison avec le platine EN1710C (voir figure 19).

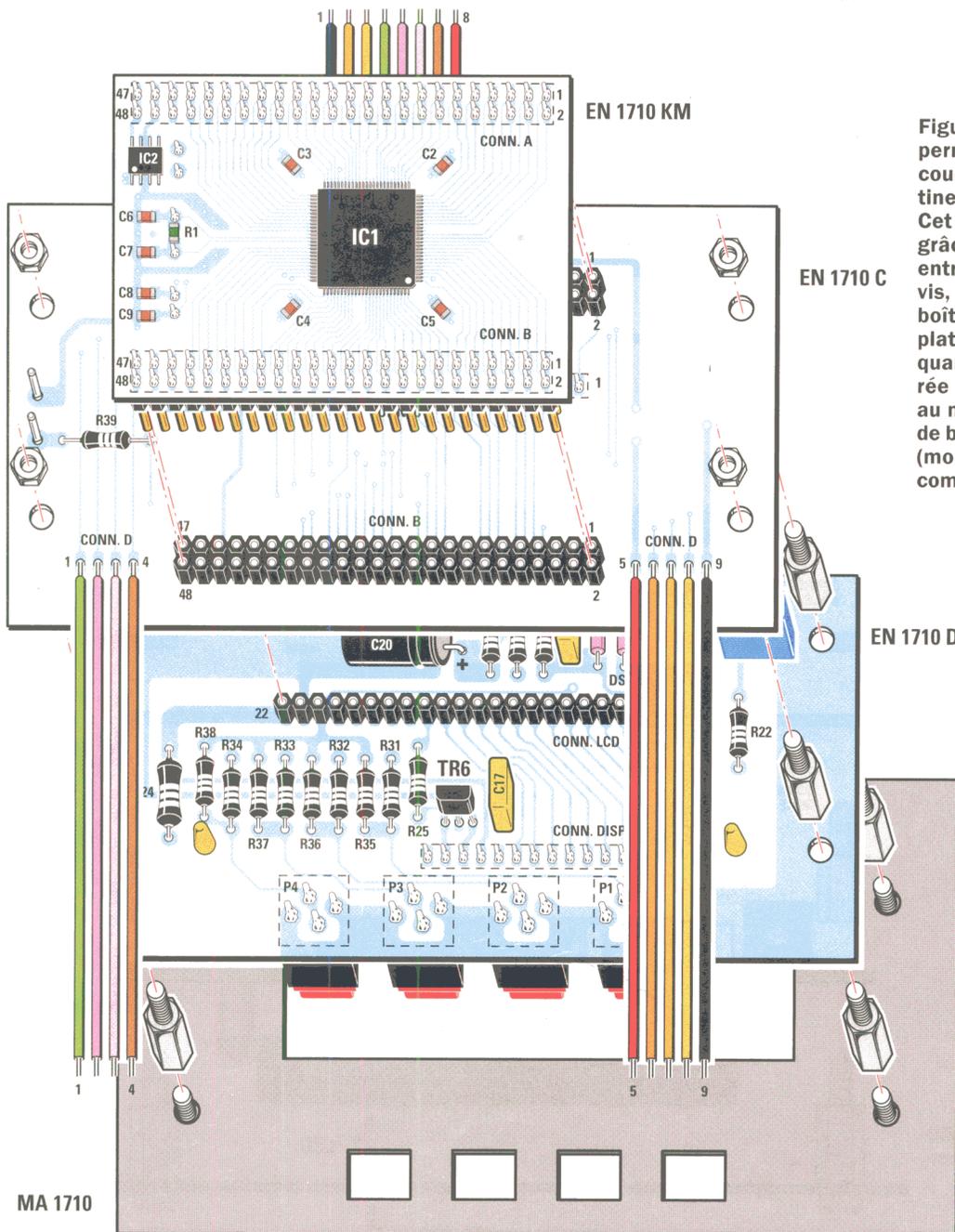


Figure 19 : Ce dessin va vous permettre l'assemblage en couches des différentes platines de ce compteur Geiger. Cet assemblage est monté, grâce à deux fois quatre entretoises métalliques à vis, derrière la face avant du boîtier MA1710. La dernière platine CMS EN1710KM est quant à elle simplement insérée dans la platine EN1710C au moyen des doubles ragées de barrettes CONNA et CONNB (montez-la dans le bon sens, comme sur la figure).

Figure 20 : Ici on voit cet assemblage à empilement de côté, la face avant étant en bas. En regardant bien cette figure, la précédente et les six suivantes, disposez vos platines montées et vérifiées (ainsi que les platines CMS déjà montées et prêtes) sur votre banc de travail derrière la face avant (que vous aurez démontée). Placez les quatre premières entretoises. Couplez l'afficheur LCD et la platine EN1710D au moyen du connecteur mâle à un rang (et des entretoises plastiques) et fixez cette platine EN1710D derrière la face avant avec les quatre entretoises. Quatre nouvelles entretoises sont alors montées derrière cette platine EN1710D. Montez-y la platine EN1710C (le couplage électrique se faisant par le connecteur femelle à un rang). Enfin insérez la platine EN1710KM au moyen des connecteurs à deux rangs.

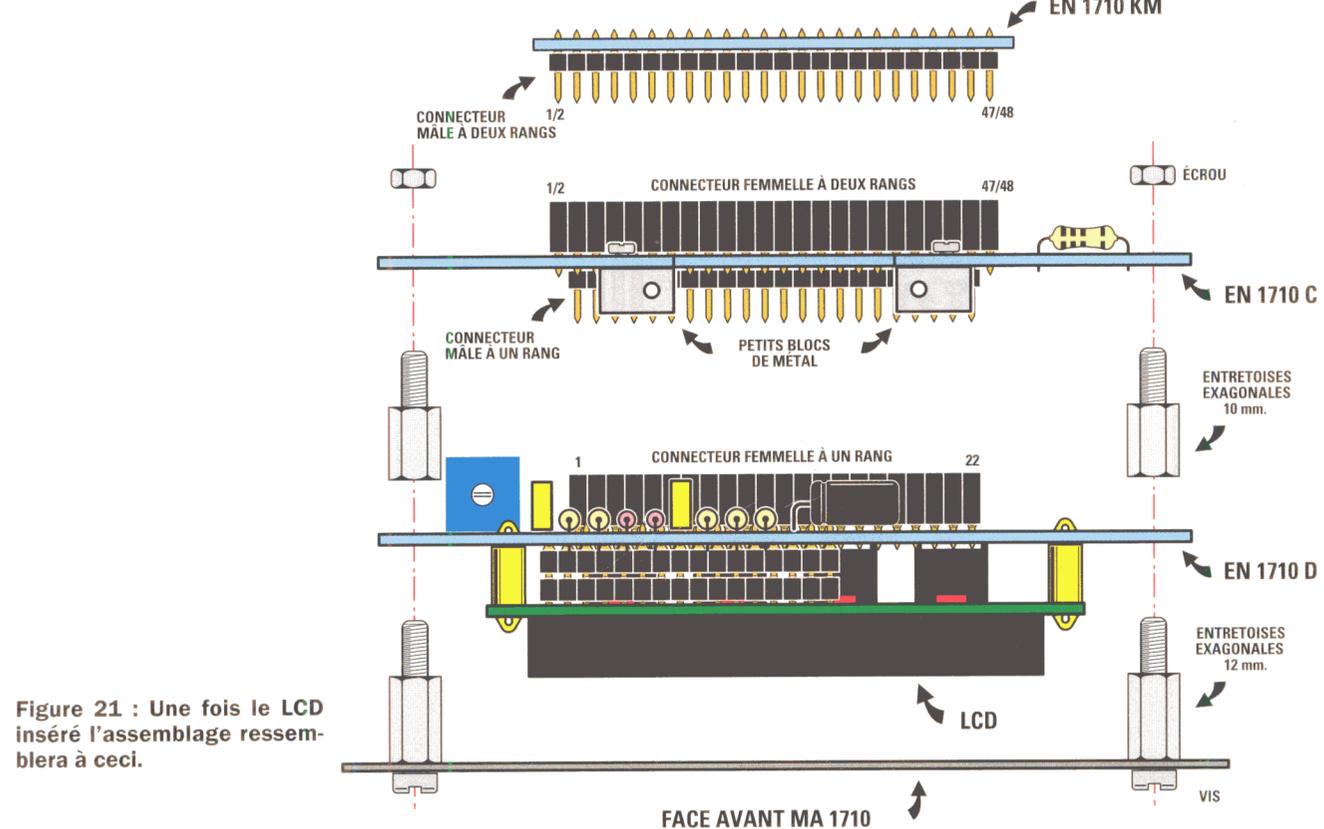
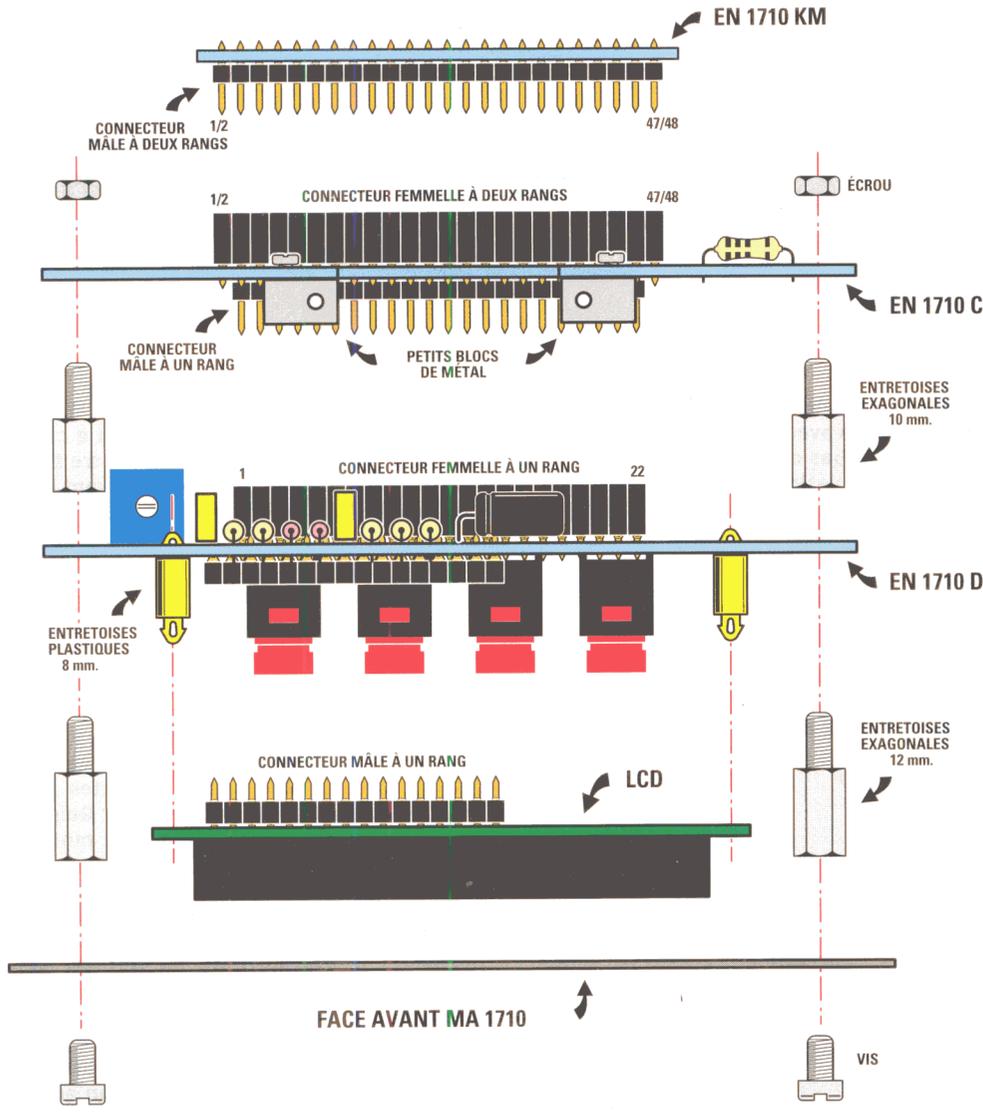


Figure 21 : Une fois le LCD inséré l'assemblage ressemblera à ceci.

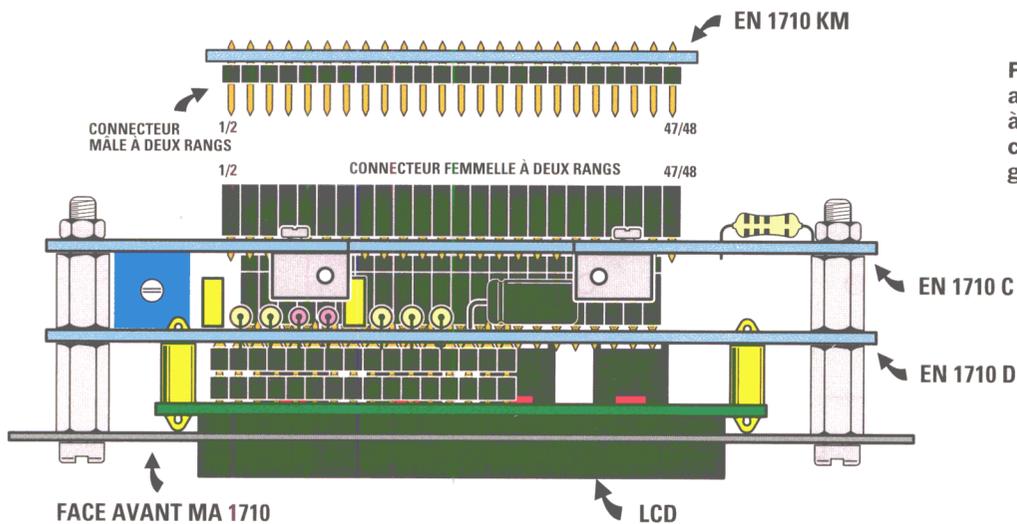


Figure 22 : Quand vous aurez assemblé la platine EN1710C à la EN1710D et à son afficheur vous aurez cette configuration.

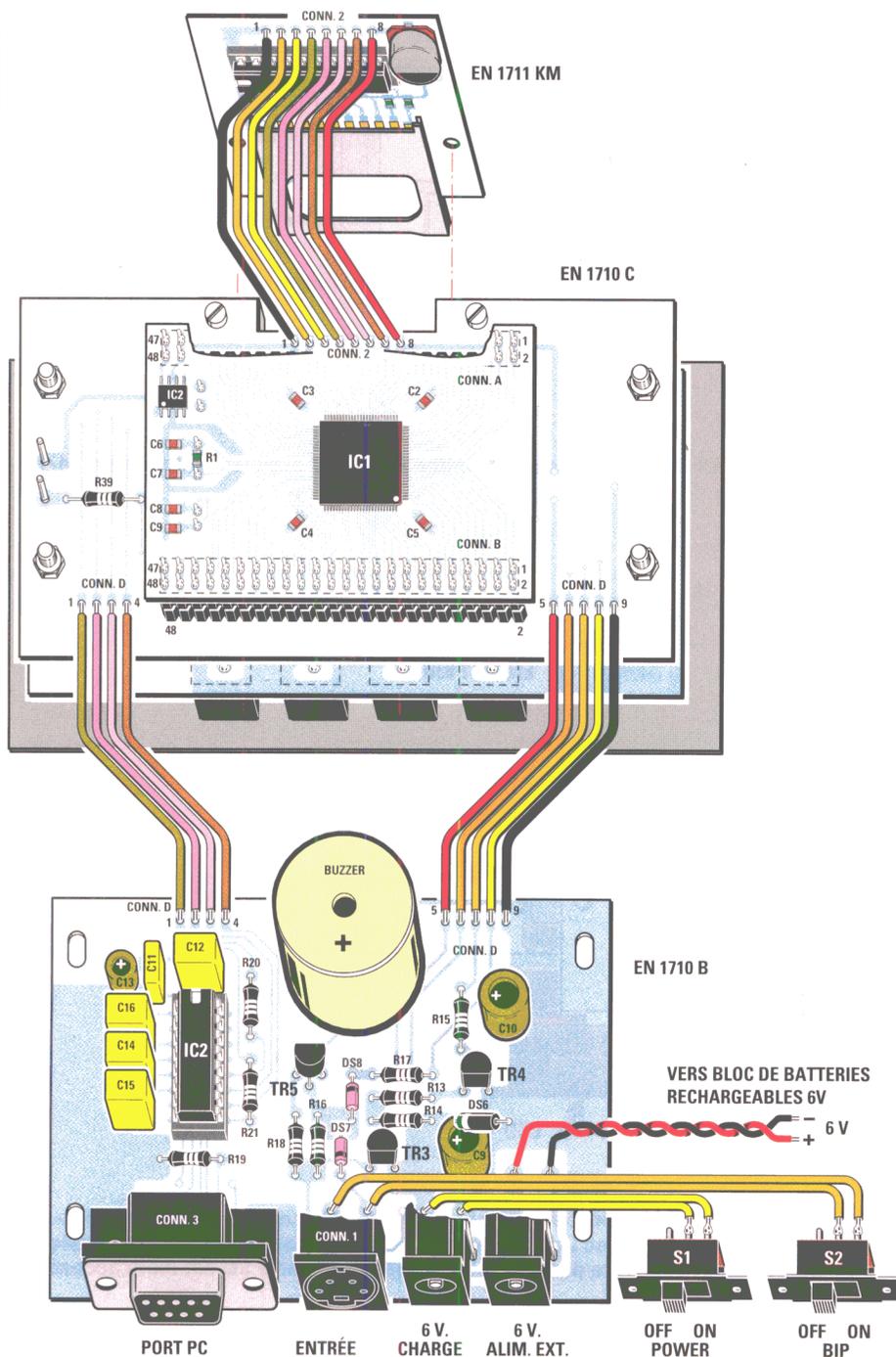


Figure 23 : Après avoir effectué l'assemblage commenté par les quatre figures précédentes, procédez au câblage. Vous devez relier par nappes et picots (ces derniers ont déjà été montés sur les platines concernées) la platine de base EN1710B fixée à plat dans le fond horizontal du boîtier (voir figure 26) à la platine EN1710C (quatre CONND) et puis la platine EN1710C à la petite platine du lecteur de carte SD EN1711KM montée verticalement comme le montrent les figures 24 et 25.

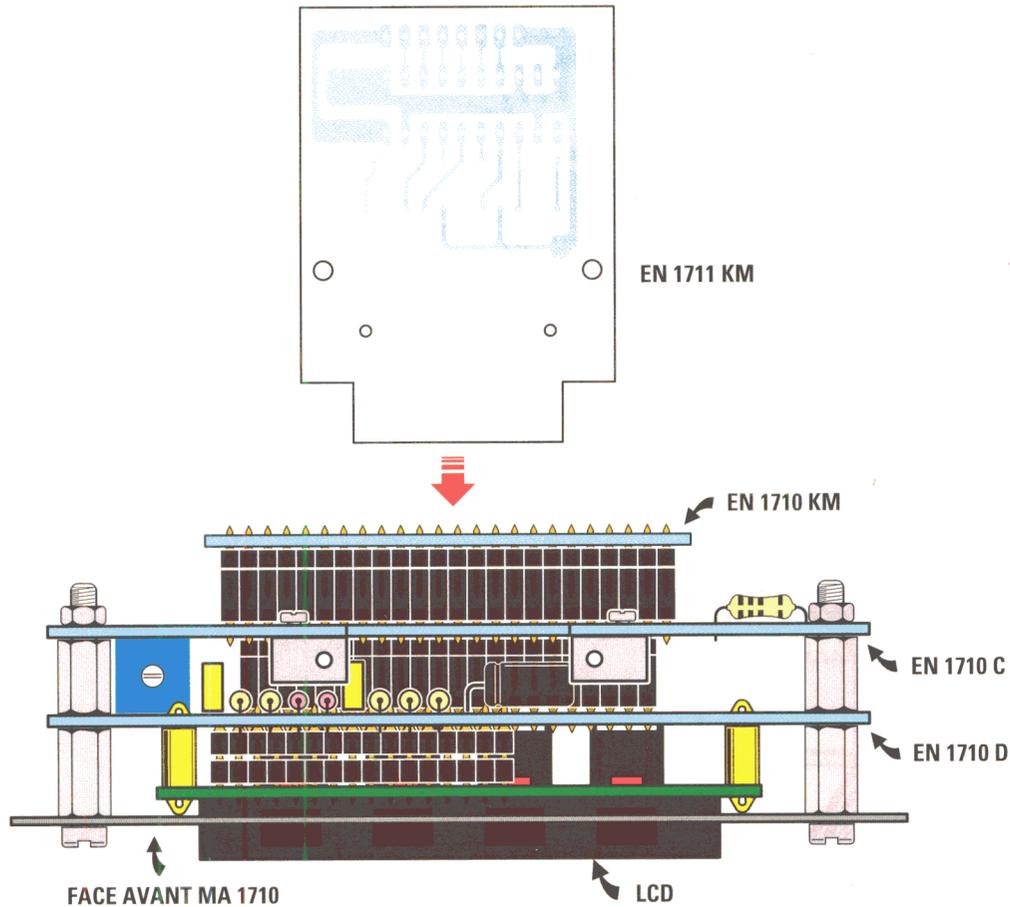


Figure 24 : Lorsque vous aurez enfin inséré la platine CMS EN1710KM dans la platine EN1710C avec les connecteurs M/F à doubles rangées vous aurez cette configuration.

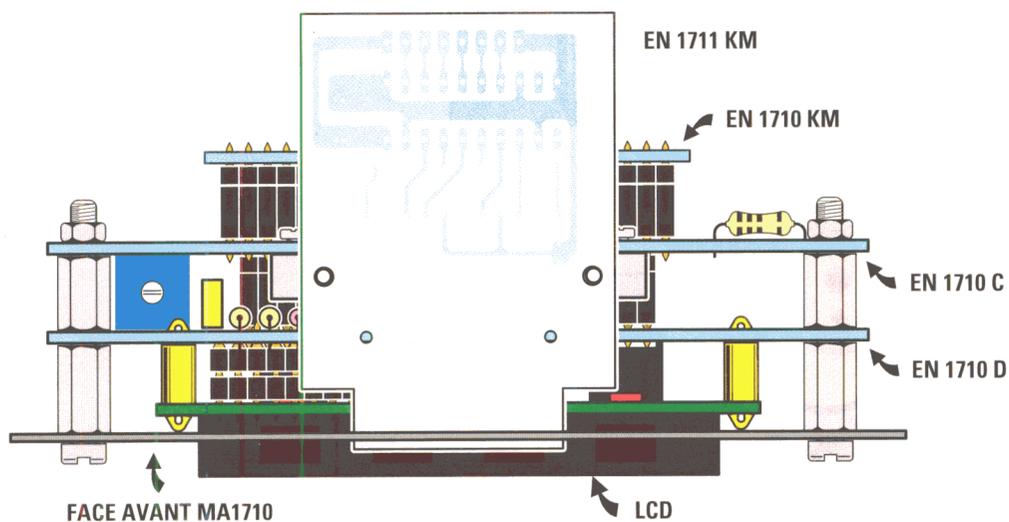


Figure 25 : Insérez alors la platine lecteur de carte SD EN1711KM verticalement par rapport à l'assemblage en « sandwich » des différentes platines de manière à ce que ses deux trous coïncident avec les deux trous pratiqués dans les deux blocs métalliques (voir figures précédentes). La fixation se fait par vis. Bien sûr la fente permettant d'introduire la carte SD est alors accessible en face avant.

Vous pouvez maintenant remettre en place la face avant en aluminium ... alourdie par cet empilement de platines ! Fixez-la à l'aide des vis.

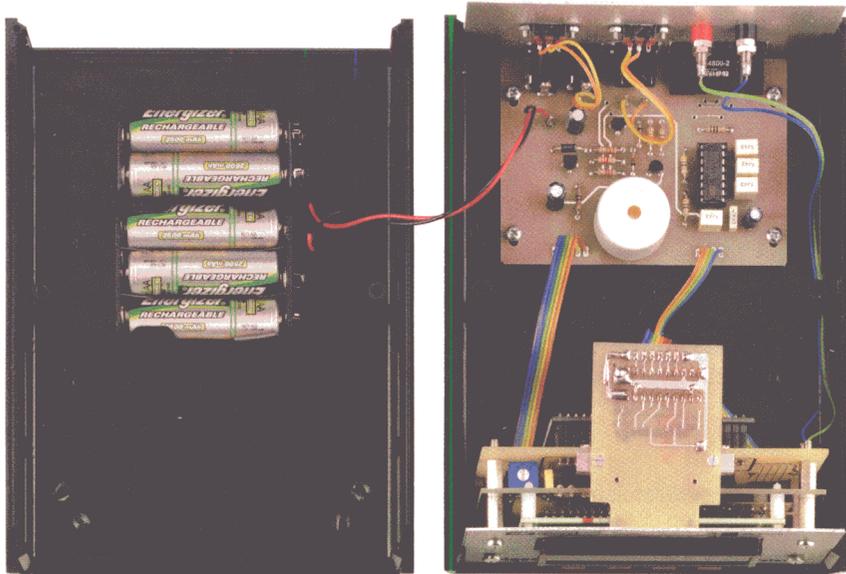


Figure 26 : Photo d'un des prototypes de la platine du compteur Geiger montrant comment fixer au fond du boîtier la platine de base EN1710B par quatre vis ; les connecteurs de cette platine sortent par les découpes du panneau arrière mais d'autres sont à fixer au panneau (deux connecteurs et deux douilles) et à câbler ensuite aux platines. Sous le couvercle le bloc de batteries rechargeables vient se fixer (n'oubliez pas de relier les deux fils R/N à la platine de base sans inverser la polarité).

Avant de le refermer, allumez l'appareil et vérifiez que l'afficheur LCD s'allume avec une lisibilité suffisante: dans le cas contraire, ajustez la luminosité à l'aide du trimmer R23 de la platine EN1710D.

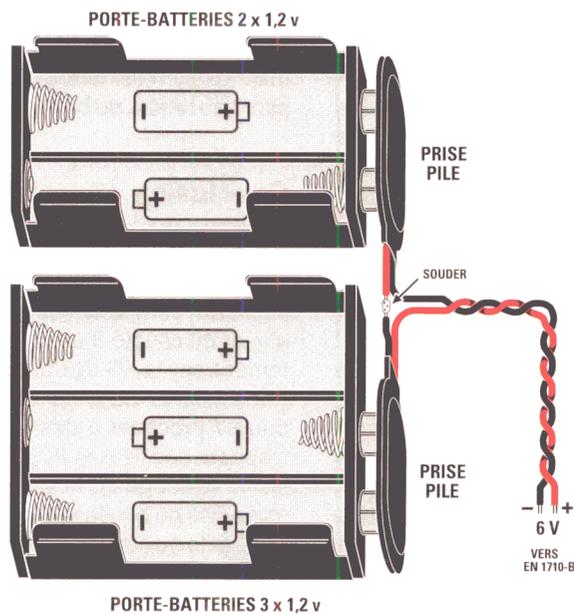


Figure 27 : Voici comment relier ensemble les deux boîtiers porte-batteries à trois et deux cellules afin d'obtenir un boîtier à cinq cellules.

(tube Geiger au niveau de la grille) puis fixez-la au moyen des six vis. Ensuite refermez le couvercle de ce boîtier et fixez-le avec deux vis.

La platine EN1710B

Quand vous avez devant vous le circuit imprimé double face à trous métallisés EN1710B (la figure 8b-1 et 2 en donne les dessins à l'échelle 1) montez tous les composants en commençant par les picots à souder et le support de circuit intégré et en prenant garde au respect de la polarité des composants polarisés (électrolytiques, diodes, transistors, circuit intégré et buzzer).

Terminez par les composants les plus encombrants comme le buzzer et les quatre connecteurs de sortie du panneau arrière.

Préparez les quatre fils allant des picots aux interrupteurs S1 et S2 et les deux R/N allant des picots aux coupleurs de batteries.

Quand cette platine est terminée et que vous avez bien vérifié plusieurs fois l'identité et le sens des composants ainsi que la qualité des soudures (elles doivent être brillantes, sans court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée), placez-la dans le boîtier

plastique avec face avant et panneau arrière en aluminium anodisé, comme le montre la figure 26. Fixez-la avec les vis, les quatre connecteurs sortent du panneau arrière. Sur celui-ci montez les deux interrupteurs S1 et S2 et les deux douilles R/N. Soudez les fils que vous avez laissés en attente aux bornes de S1 et S2.

La platine EN1710C

Quand vous avez devant vous le circuit imprimé double face à trous métallisés EN1710C (la figure 9b-1 et 2 en donne les dessins à l'échelle 1) montez les picots à souder puis la résistance.

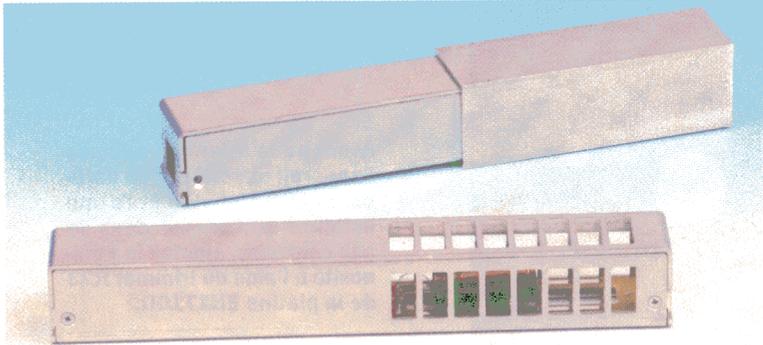


Figure 28 : Photo d'un des prototypes de la tête de détection contenant le tube Geiger et la platine EN1710A. On peut grâce à lui (ou elle) pratiquer deux types de mesure. En bas, en l'absence du blindage couvrant la grille, le capteur reçoit la totalité des radiations présentes. En haut, avec le blindage obstruant la grille, les radiations alpha et bêta sont arrêtées et le capteur ne reçoit que les radiations gamma. En soustrayant à la valeur lue sans le blindage la valeur lue avec le blindage on obtient la valeur de la radiation bêta.

Montez ensuite les deux doubles connecteurs femelles CONNA et CONNB. Sur la face opposée montez le CONNC mâle à un rang.

Préparez les quatre et cinq fils des CONND et les huit du CONN2 ; puis les deux allant des picots aux deux douilles R/N du panneau arrière : pour qu'ils aient une longueur suffisante inspirez-vous des figures 19, 23 et 26.

Quand cette platine est terminée et que vous avez bien vérifié plusieurs fois les soudures (elles doivent être brillantes, sans court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée), vous pouvez la coupler (grâce aux connecteurs doubles femelles) à la platine EN1710KM, comme le montre la figure 19. Puis mettez-la de côté et passez à la suivante.

La platine EN1710D

Quand vous avez devant vous le circuit imprimé double face à trous métallisés EN1710D (les figures 10b et 11b en donnent les dessins à l'échelle 1) prenez la face des poussoirs et montez-y les quatre entretoises plastiques (destinées ensuite à fixer l'afficheur LCD) et le connecteur femelle destiné à la connexion électrique du LCD. Montez les quatre poussoirs. Sur l'autre face montez tous les composants en commençant par le CONNC femelle à un rang et en prenant garde au respect de la polarité des composants polarisés (électrolytique à monter couché, pattes repliées à 90°, diodes et transistor). R23 est un petit trimmer.

Quand cette platine est terminée et que vous avez bien vérifié plusieurs fois l'identité et le sens des composants ainsi que la qualité des soudures (elles doivent être brillantes, sans court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée), vous pouvez la coupler (grâce au connecteur femelle CONN LCD) et la fixer

(avec les quatre entretoises plastiques) à l'afficheur LCD WH1602A, comme le montre la figure 10a.

L'assemblage des platines derrière la face avant en aluminium

Vous allez pouvoir procéder à l'assemblage de toutes les platines (toutes sauf les EN1710A et EN1710B déjà en place) derrière la face avant en aluminium. Pour ce faire vous allez placer devant vous sur votre plan de travail les «cartes» suivantes (dans cet ordre en les éloignant de plus en plus de vous) : la face avant en aluminium (sérigraphie tournée vers vous) / la EN1710D dotée de son afficheur LCD (poussoirs et LCD vers vous) / la EN1710C dotée de son module CMS EN1710KM (côté opposé au module vers vous).

Suivez les figures 19 à 27 pour procéder correctement à ce montage des platines derrière la face avant. Vous utiliserez pour cela deux fois quatre entretoises métalliques à vis. Comme le montrent les figures 24 et 25, la petite platine EN1711KM (enregistreur-lecteur de carte SD) se monte horizontalement perpendiculairement aux autres, la fixation se faisant par deux vis à visser dans les deux blocs métalliques de la EN1710C et la fente d'insertion de la SD donnant sur la face avant.

Les interconnexions entre platines

Pour les réussir sans en oublier ni intervertir aucune, regardez bien les figures 8, 9, 14, 17, 19, 23, 26 et 27. Les nappes de fils colorés vous aident à ne pas vous égarer au cours de cette phase délicate que vous ne devez pas négliger.

Soudez les deux douilles R/N du panneau arrière aux deux fils R/N en attente de la platine EN1710C. Soudez les deux fils R/N en attente de cette dernière aux prises de piles après les avoir couplées comme le montre la figure 27.

A partir de la platine de base EN1710B soudez les deux nappes à 4 et 5 fils aux CONND de la platine EN1710C. Soudez la nappe à 8 fils venant de cette dernière à la platine SD EN1711KM. Fixez enfin les deux coupleurs de piles à 3 et 2 alvéoles (pour 5 batteries rechargeables) à l'intérieur du couvercle (voir figure 26) et clipsez dessus les deux prises de piles que vous avez soudées ensemble comme le montre la figure 27. Mettez en place les 5 éléments AA de batteries rechargeables. Vous pouvez maintenant relier la tête de détection au panneau arrière du boîtier principal.

Conclusion et à suivre

Dans le prochain numéro d'ELM nous vous apprendrons à vous servir de votre nouveau compteur Geiger en «stand alone» ou couplé à un ordinateur (directement par la RS232 ou indirectement par la carte SD). En attendant vous pouvez procéder à des essais en vous inspirant des figures 2, 3 et 4. En jouant sur le blindage de la tête de détection (présence du blindage qui obture la fenêtre à grille ou absence, comme le montre la figure 28) vous pourrez évaluer séparément les trois types de rayonnements ionisants alpha, bêta et gamma présents dans votre environnement : sites, habitats, nourriture ...

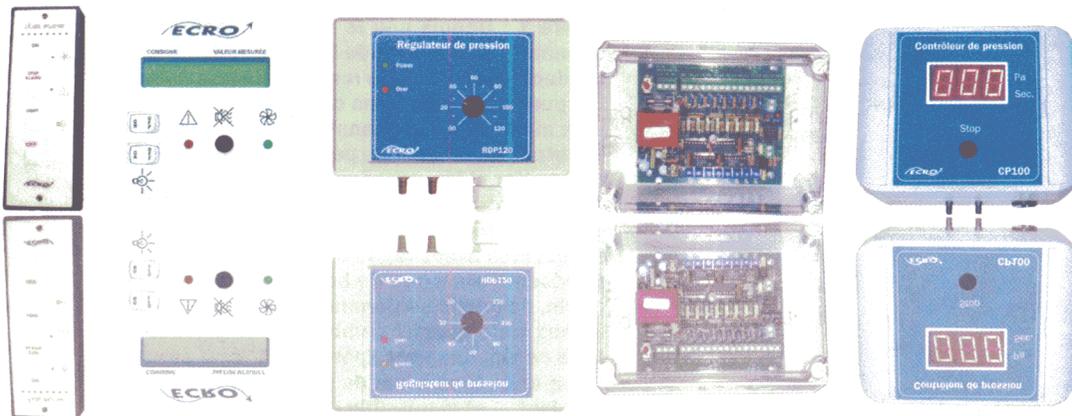
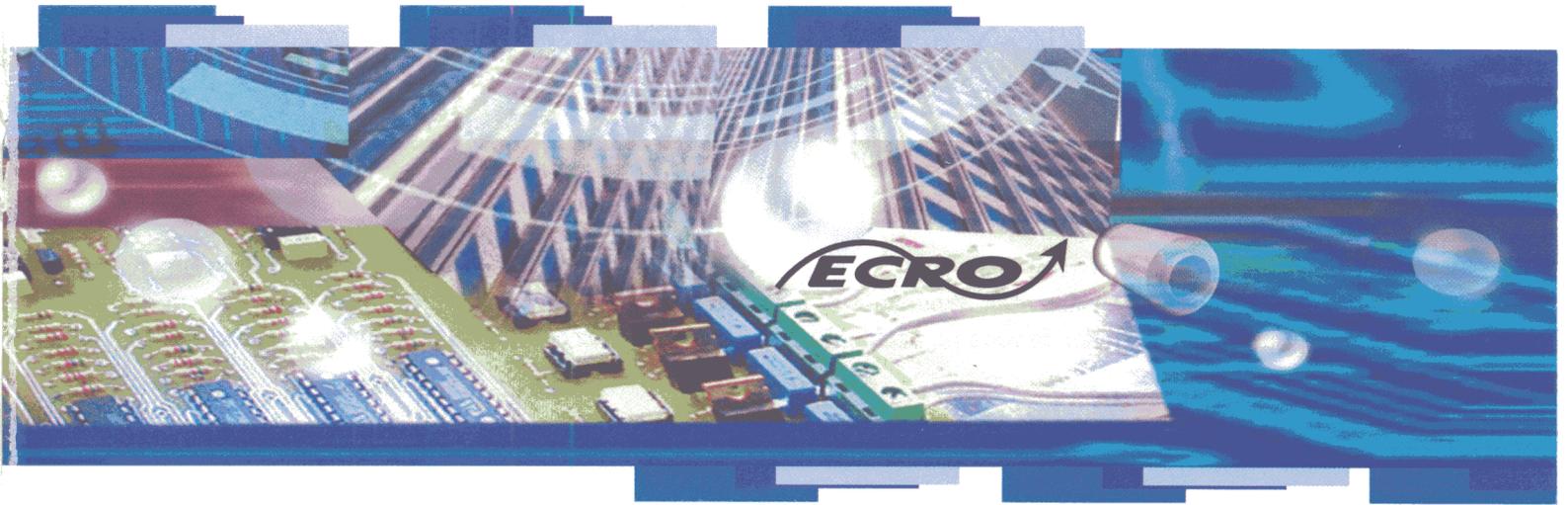
Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce nouveau compteur Geiger EN1710-1711 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés et les programmes **lorsqu'ils sont libres de droits** sont téléchargeables à l'adresse:

<http://www.electronique-magazine.com/circuitrevue/105.zip> ◆

ELECTRONIQUE DU LABORATOIRE



**Vitesse
CO-CO2**

Pression Température Hygrométrie



e-mail: info@promatelec.fr – Web: www.promatelec.fr

Tél.: 04 42 70 63 90 Fax: 04 42 70 63 95

Un éthylomètre pour alcootest ou « boire ou conduire »

Cet éthylomètre pour alcootest (on dit aussi éthylotest) vous permettra de savoir, après une soirée où l'offre de boissons alcoolisées était abondante et tentante, si vous pouvez prendre le volant sans risquer un contrôle positif d'alcoolémie voire un accident ou bien si vous devez confier les clés à une personne qui n'a pas bu.



Figure 1 : Depuis peu le taux d'alcoolémie (en gramme d'alcool/litre de sang) autorisé pour un conducteur de véhicule routier a encore diminué. Les punitions prévues en cas de dépassement du taux maximum légal consistent en une amende, un retrait de point(s) de permis – voire du permis tout entier si les conséquences de l'ébriété ont été graves – sans parler des peines de prison si elles ont été mortelles. Or on n'a généralement qu'une idée assez vague de ce que ce taux limite représente en terme de boisson (apéritif, verres de vin, de quelle contenance le verre ? bien plein ou aux trois quart ? combien de degré d'alcool dans ce vin, dans cet apéritif ?). L'idéal serait de mesurer ce taux avant de prendre (ou de laisser) le volant ... et si possible par un moyen plus simple et plus rapide qu'une prise de sang suivie d'une analyse en laboratoire !

L'appareil utilise un capteur éthylique très sensible (voir figure 3) et affiche le taux d'alcoolémie sur une barre de dix LED, cinq vertes et cinq rouges. Il est alimenté directement sur l'allume-cigare du véhicule au moyen d'une prise. Ainsi, au moment de prendre le volant de votre voiture, avant de mettre le contact, vous soufflerez dans l'orifice du boîtier donnant sur le capteur et si l'une des LED rouge s'allume (a fortiori plus ...) mieux vaudra confier les clés à une personne qui n'a pas bu.

La sonde de détection ou capteur de vapeurs éthyliques

Nous avons choisi la sonde Figaro TGS822 (voir figure 3) à six broches : les broches 2-5 correspondent au filament, les

broches 1-3 sont directement reliées à la tension stabilisée de 5 V et les broches 4-6 sont celles de sortie et elles sont reliées à travers DS1 à l'entrée non inverseuse 3 de l'opérationnel IC1.

Note :

les paires de broches 1-3 et 4-6 peuvent être interverties sans aucun problème.

En l'absence de vapeurs d'alcool, entre les plaques 1-3 et 4-6 on détecte une valeur ohmique d'environ 10 k-20 k. Au fur et à mesure que le taux d'alcool (ou d'un autre gaz comme l'acétone, le méthane, le benzène, l'isobutane, etc.) augmente la valeur ohmique chute à environ 300-400 ohms.

Tableau 1
Valeurs en gramme/litre

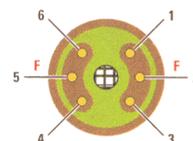
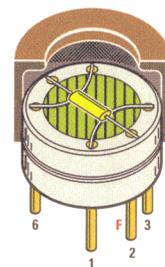
D L1 verte = voyant de présence de la tension sur le filament de la sonde

DL2 verte = 0,12 g/l
DL3 verte = 0,24 g/l
DL4 verte = 0,36 g/l
DL5 verte = 0,48 g/l

DL6 rouge = 0,60 g/l
DL7 rouge = 0,72 g/l
DL8 rouge = 0,84 g/l
DL9 rouge = 0,96 g/l
DL10 rouge = 1,08 g/l

Pourquoi un éthylomètre ?

L'éthylomètre, de par sa fonction de sauveteur d'automobilistes, devrait à notre avis être monté en standard à bord de tout véhicule routier (comme l'est la ceinture de sécurité à bord des voitures) : impossible de démarrer si on n'a pas soufflé dans le capteur et si le taux détecté est égal ou supérieur à la norme légale en vigueur.



TGS 822



Figure 2 : En effet un conducteur (moto, voiture, poids-lourd...) en état d'ébriété - même légère à son propre point de vue nécessairement subjectif et partiel - roulant à vitesse rapide en virage court le risque de continuer sa trajectoire en ligne droite ! Et d'être arrêté violemment par un arbre, un parapet ou, plus grave, de faucher un marcheur, un cycliste, un motard... D'autant que le symptôme le plus connu et avéré de l'alcoolémie est de donner de l'assurance, de l'audace, alors que les facultés réelles ont au contraire diminué : moindre appréciation des distances, champ visuel rétréci, surtout réflexes plus lents et réactions moins appropriées

Figure 3 : La sonde SE1 a l'aspect d'un petit cylindre de plastique. A l'intérieur se trouvent un filament et quatre plaquettes. Deux sont reliées au 5 V d'alimentation et les deux autres servent à prélever la tension à appliquer à la diode DS1.

Alcool ingéré	Taux d'alcoolémie en g/l	Effets
2 verres de vin ou 1 chope de bière ou 1 petit verre de liqueur	0,4	Diminution de la vision latérale et de la profondeur de champ
2 verres et demi de vin ou 3 petites bières 2 petits verres de liqueur	0,5	Euphorie, diminution de l'attention, sous évaluation du danger. Vision altérée et difficulté à évaluer les distances, yeux plus sensibles à l'éblouissement
3 verres et demi de vin ou deux grandes bières ou 3 petits verres de liqueur	0,8	Manque de précision ou début de perte de réaction
6 verres de vin ou 4 petits verres de liqueur	1,2	Effets secondaires accentués, vision double ou floue, perception erronée des couleurs

Le schéma électrique

Comme le montre le schéma électrique de la figure 4, DS1 est reliée à l'entrée non inverseuse d'un opérationnel TL081. Entre cette broche et la masse C5 se charge avec la tension fournie par DS1.

Le poussoir P1 monté en parallèle avec C5 sert à le décharger à la masse afin qu'il soit prêt pour la mesure suivante.

Quelques secondes après la mise sous tension du filament de la sonde SE1 on trouve sur DS1 une tension d'environ 1V, cette tension augmentant proportionnellement à la concentration en alcool de la vapeur expirée. A la sortie 6 de IC1 on a une tension de 1,3 V pouvant atteindre 4,3 V pour une concentration maximale d'alcool dans la vapeur analysée.

Cette tension passe à travers DS2-DS3 et atteint le trimmer de réglage R4 : de son curseur elle est acheminée à travers

R5 à la broche d'entrée 5 de IC3, un LM3914 monté en voltmètre à LED.

L'allumage de chaque LED reliée à la broche de sortie 3 indique à peu près la présence de 0,12 gramme d'alcool par litre de sang et donc l'afficheur à LED de la DL10 rouge correspond environ à 1,08 gramme/litre.

Les quatre premières LED vertes jusqu'à DL5 indiquent une quantité d'alcool qui entrent dans la norme légale. La

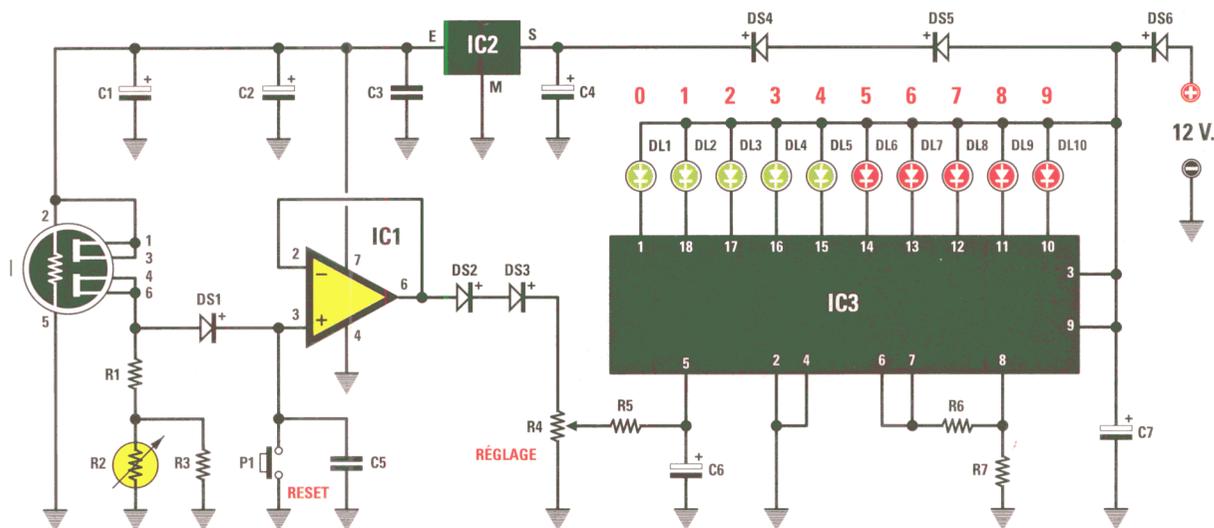


Figure 4 : Schéma électrique de l'éthylomètre pour alcootest.

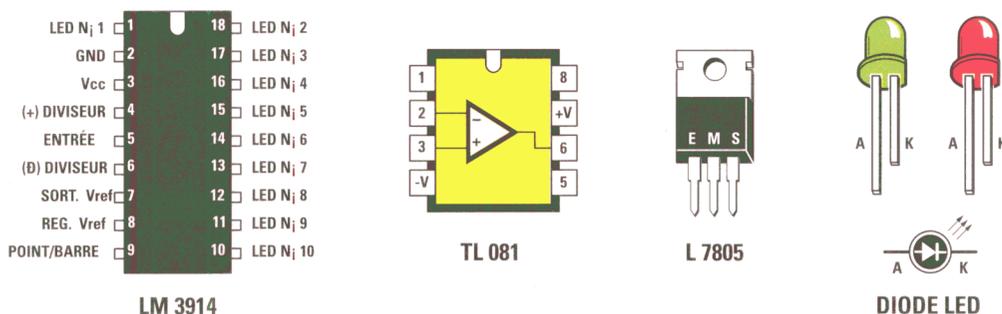


Figure 5 : Brochages des circuits intégrés LM3914 (IC3) et TL081 (IC1) vus de dessus, du régulateur 7805 et de la LED vus de face.

première LED rouge DL6 en revanche indique en s'allumant que le taux maximal autorisé a été dépassé et que l'intéressé n'est pas en état de conduire. Voir Tableau 1.

Note :

Vous voyez qu'avec DL5 allumée on atteint 0,48 g/l et avec DL6 0,6 g/l. Ces valeurs peuvent varier de plus de 5% si le trimmer R4 n'est pas bien réglé ou si nous soufflons sur la grille du capteur à une distance supérieure à 2 cm.

Cet éthylomètre fonctionne sous 12 Vcc ou un peu plus, c'est-à-dire la tension

Liste des composants EN 1693

- R1..... 1 k
- R2..... 2,2 k NTC
- R3..... 5,6 k
- R4..... 10 k trimmer
- R5..... 10 k
- R6..... 1,2 k
- R7..... 680
- C1..... 22 µF électrolytique /16V
- C2..... 22 µF électrolytique /16V
- C3..... 100 nF polyester
- C4..... 22 µF électrolytique /16V
- C5..... 1 µF 100 V polyester

- C6..... 47 µF électrolytique /16V
- C7..... 10 µF électrolytique /16V

- DS1 ... 1N4150
- DS2 ... 1N4150
- DS3 ... 1N4150
- DS4 ... 1N4007
- DS5 ... 1N4007
- DS6 ... 1N4007
- DL1..... LED 5 vertes
- [...]
- DL10 . LED 5 rouges
- IC1..... TL081
- IC2..... L7805
- IC3..... LM3914
- SE1.... capteur SE1.5 (TGS822)
- P1..... poussoir

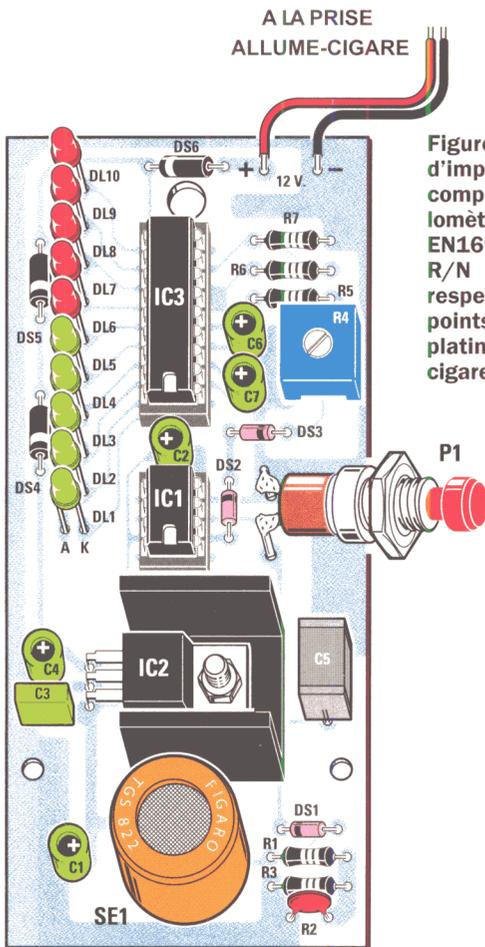


Figure 6a : Schéma d'implantation des composants de l'éthylomètre pour alcootest EN1693. Les deux fils R/N sont à souder respectivement aux points + et - de la platine (vers l'allume-cigare, voir figure 8).

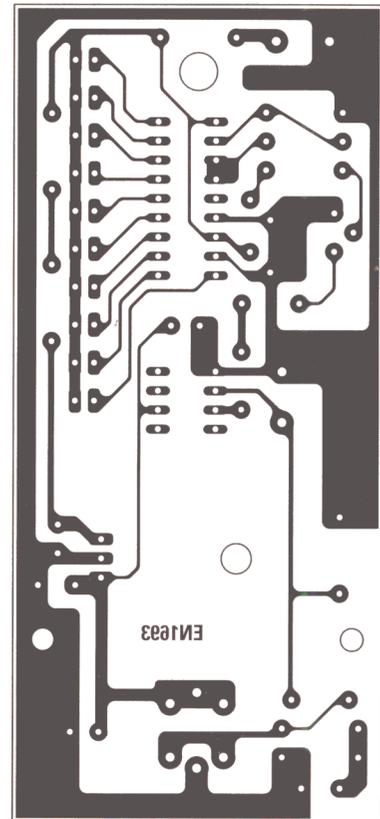


Figure 6b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'éthylomètre pour alcootest EN1693.

A LA PRISE ALLUME-CIGARE

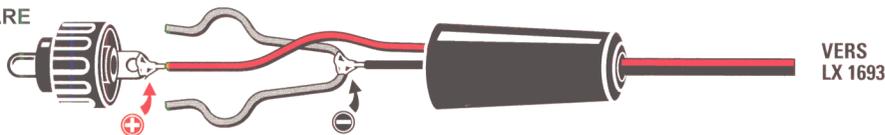


Figure 8 : Câblage du connecteur mâle allume cigare

de la batterie du véhicule disponible sur l'allume-cigare.

Le TL081 et le capteur SE1 ont besoin d'une tension stabilisée de 5 V : elle est fournie à partir du 12 V par le régulateur IC2 uA7805.

DS4-DS5-DS6, des 1N4004 ou 1N4007, en série avant la broche Entrée de IC2, servent à abaisser la tension d'environ 2,5 V. DS6, appliquée à l'entrée du 12 V, sert à protéger IC3 contre les pics négatifs pouvant être produits par l'installation électrique du véhicule.

La réalisation pratique de la platine EN1693

Voir figures 6 à 10. Quand vous avez devant vous le petit circuit imprimé simple face EN1693 (la figure 6b en donne le dessin à l'échelle 1) montez tous les composants en commençant par les deux supports des circuits intégrés et les picots à souder ; prenez bien garde au respect de la polarité composants polarisés (électrolytiques, diodes, LED, circuits intégrés et prise allume-cigare). Attention, R2 en bas à droite est une

NTC de 2,2 k. Montez le régulateur IC2 pattes repliées à 90°, couché dans son dissipateur en U et fixé par son petit boulon 3MA. Terminez par les composants encombrant et extérieur : poussoir P1, capteur SE1 et fils R/N de la prise allume-cigare (mais mieux vaut souder ces derniers après installation de la platine dans son boîtier plastique, comme le montre la figure 9 et réalisation de la prise volante mâle allume-cigare, comme le montre la figure 8).

Une fois tout vérifié : valeur et sens

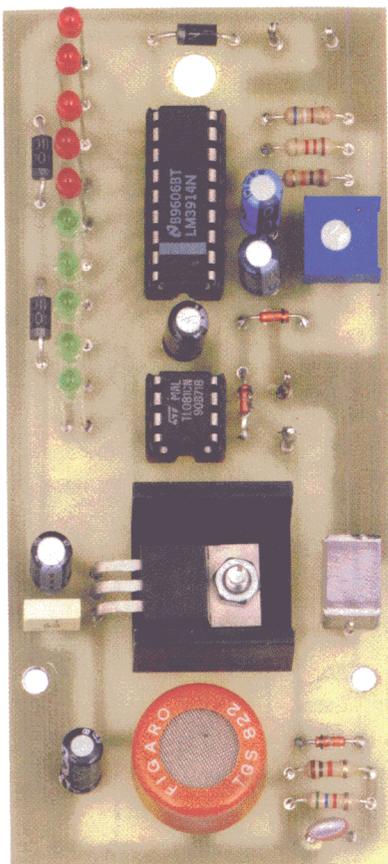


Figure 7 : Photo d'un des prototypes de la platine de l'éthylomètre pour alcootest EN1693.

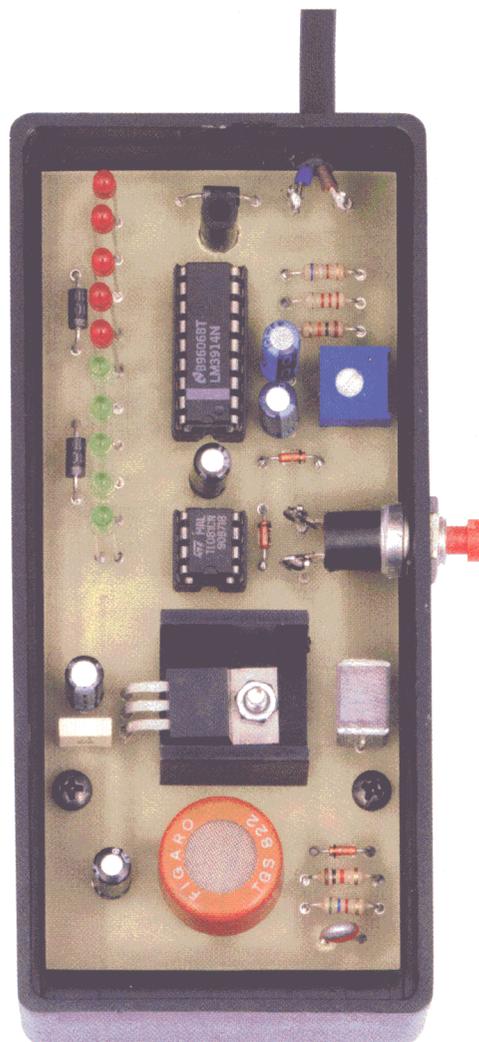


Figure 9 : Installation dans son boîtier plastique de la platine de l'éthylomètre pour alcootest EN1693. Fixez la platine au fond du boîtier plastique à l'aide des deux vis autotaraudeuses. Lorsque vous fermerez le couvercle les LED affleureront légèrement en haut (côté câble d'alimentation) à gauche et (en bas) le capteur FIGARO se trouvera en face de l'orifice dans lequel vous devrez souffler pour contrôler la teneur en vapeurs alcooliques de votre haleine.

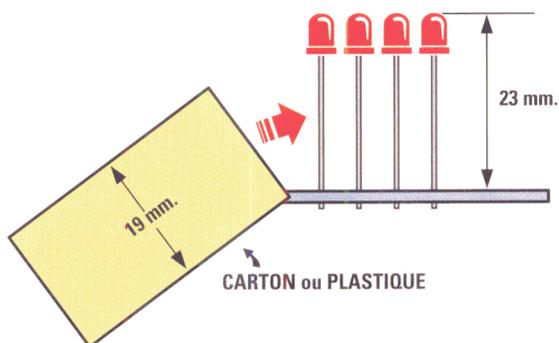


Figure 10 : Souder les dix LED à la hauteur indiquée (23 mm de la surface ci au sommet arrondi de la LED) afin qu'elles affleurent à la surface de la face avant (le couvercle du boîtier plastique). Afin qu'elles soient toutes à la même hauteur, fabriquez une lame de carton ou de plastique de 19 mm de large que vous placerez entre les pattes des LED avant soudures.

des composants et qualité des soudures (elles doivent être brillantes, sans court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée) vous avez terminé le montage de la platine proprement dite et pouvez réaliser la prise allume-cigare (voir figure 8) et faire l'installation dans le boîtier plastique (voir figure 9).

Avant de refermer le couvercle servant de face avant, procédez au réglage.

Le réglage

Vous devez agir sur le trimmer R4. Mettez l'appareil sous tension et attendez quelques secondes afin de permettre au filament du capteur SE1 d'atteindre sa température de travail. Pressez ensuite P1 et tournez l'axe de R4 pour allumer la LED verte DL1 reliée à la broche 1 de IC3. Relâchez P1 et toute la colonne s'éteint sauf DL1 (faisant office de voyant M/A).

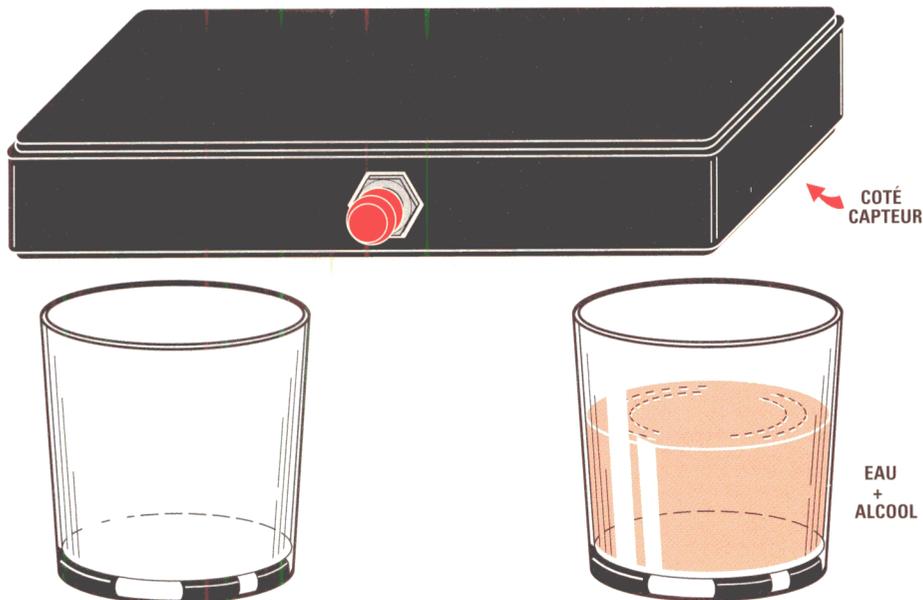


Figure 11 : Pour vérifier si l'éthylomètre pour alcootest détecte bien la présence d'alcool, prenez deux verres (l'un des deux reste vide et sert à maintenir l'appareil en équilibre) ; remplissez l'un d'eux aux 3/4 avec de l'eau et versez-y 1 puis 2 puis 3 cuillerées d'alcool ménager dénature. L'orifice d'accès au capteur dans le couvercle doit se trouver au dessus du verre plein et tourné vers le liquide alcoolisé. Quand une lecture est effectuée, pressez le poussoir P1 et toutes LED s'allument ; relâchez-le et elles s'éteignent sauf DL1 verte qui fait fonction de témoin de la tension d'alimentation.

Vous pouvez déjà vous servir de votre éthylomètre pour effectuer des mesures car pour chaque LED allumée vous savez quelle quantité d'alcool (en g) vous avez par litre de sang (voir Tableau 1).

Le test de fonctionnement

Préparez l'expérimentation comme le montre et l'explique la figure 11, avec une seule cuillerée d'alcool dans l'eau. Mettez l'appareil sous tension (12 Vcc à la prise allume-cigare) et attendez quelques seconde pour permettre au filament de SE1 de se réchauffer.

Si vous notez qu'au-delà de DL1 d'autres LED s'allument, pressez P1 pour remettre à zéro la lecture et seule DL1 restera allumée.

Une fois le capteur tourné vers le mélange eau-alcool du verre plein (voir figure 11), l'appareil reposant sur les deux verres, toutes les LED vertes ainsi que les deux rouges DL6-DL7 s'allument.

Enlevez l'appareil de son support constitué par les deux verres et pressez P1 : toutes les LED s'allument mais quand vous le relâchez elles s'éteignent et seule DL1 reste allumée.

Ajoutez alors la deuxième cuillerée d'alcool dans l'eau et posez à nouveau l'appareil sur les verres comme précédemment : les quatre LED vertes et trois rouges s'allument.

Enlevez l'appareil de son support constitué par les deux verres et pressez à nouveau P1 : toutes les LED s'allument et quand vous le relâchez elles s'éteignent et seule DL1 reste allumée.

Ajoutez alors la troisième cuillerée d'alcool dans l'eau et posez l'appareil sur les verres : les quatre LED vertes et les 4-5 LED rouges s'allument.

Le nombre de LED rouges qui s'allument varie un peu en fonction de la quantité d'eau dans le verre et également de la distance entre la surface du mélange et celle du capteur (autrement dit de la concentration en alcool de la vapeur qui vient exciter ce dernier).

Un contrôle direct

Nous avons effectué des essais en situation réelle d'imprégnation alcoolique et nous pouvons vous assurer que les personnes dépassant le taux de 0,5 g/l qui soufflaient dans le capteur de notre éthylomètre pour alcootest allumaient au moins une des LED rouges. La tolérance est de l'ordre de +/-5%, mais ce qui compte c'est que l'allumage de la première LED rouge DL6 indique que le taux légal est dépassé et qu'un contrôle de police s'avèrerait positif.

Le mode d'utilisation

Soufflez bien de face dans l'orifice grillé situé en face du capteur à une distance

de 2 cm au plus et voyez combien de LED s'allument. Pressez ensuite P1 et relâchez-le : seule DL1 reste allumée pour indiquer que l'appareil peut effectuer une nouvelle lecture. Si au-delà des LED vertes DL1-DL2-DL3-DL4-DL5 une ou deux LED rouges DL6-DL7 s'allument, vous savez que vous avez nettement dépassé le taux légal d'alcoolémie au volant.

Ayez donc toujours cet appareil salubre (ne serait-ce que pour votre permis) dans la boîte à gants de votre voiture et branchez-le à l'allume-cigare: soufflez ou faites souffler dedans la personne (vous ou une autre) qui s'apprête à conduire alors qu'elle a bu ne serait-ce qu'un verre d'apéritif. Si une LED rouge s'allume, mieux vaut qu'elle renonce à prendre le volant.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cet éthylomètre pour alcootest EN1693 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés et les programmes lorsqu'ils sont libres de droits sont téléchargeables à l'adresse ci-après:

<http://www.electronique-magazine.com/circuitrevue/105.zip>

LABORATOIRE &



FRÉQUENCEMÈTRE PROGRAMMABLE

Ce fréquencesmètre programmable est en mesure de soustraire ou d'ajouter une valeur quelconque de MF à la valeur lue. F.max: 50 MHz sur 6 digits. Alim: 12 Vdc.

EN1461 Kit complet avec boîtier 128,00 €
EN1461KM Kit complet version montée... 179,00 €

FRÉQUENCEMÈTRE ANALOGIQUE

Ce fréquencesmètre permet de mesurer des fréquences allant jusqu'à 100 kHz. La sortie est à connecter sur un multimètre afin de visualiser la valeur. Alimentation: 12 Vdc.



EN1414 Kit complet avec boîtier 34,00 €
EN1414KM Kit complet version montée... 49,00 €

FRÉQUENCEMÈTRE À 9 CHIFFRES LCD 55 MHz



Ce fréquencesmètre numérique utilise un afficheur LCD "intelligent" à 16 caractères et il peut lire une fréquence jusqu'à 55 MHz : il la visualise sur les 9 chiffres de l'afficheur, mais il peut aussi soustraire ou ajouter la valeur de la MF d'un récepteur à l'aide de trois poussoirs seulement.

EN1525 Kit complet avec boîtier 69,50 €
EN1526 Kit alimentation du EN1525... 20,00 €
EN1525KM Version montée avec alim 134,00 €

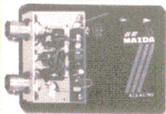
FRÉQUENCEMÈTRE NUMÉRIQUE 10HZ à 2 GHz



Sensibilité (Veff.): 2,5 mV de 10Hz à 1,5MHz, 3,5 mV de 1,6MHz à 7MHz, 10 mV de 8MHz à 60MHz, 5 mV de 70MHz à 800MHz, 8 mV de 800MHz à 2 GHz. Base de temps sélectionnable: 0,1 - 1 - 10 sec. Lecture sur 8 digits. Alimentation 220 VAC.

EN1374 Kit complet avec boîtier 206,00 €
EN1374KM Kit complet version montée... 273,00 €

PRÉAMPLI D'INSTRUMENTATION 400 KHZ à 2 GHz



Impédance d'entrée et de sortie: 52 Ω. Gain: 20 dB env. à 100 MHz, 18 dB env. à 150 MHz, 16 dB env. à 500 MHz, 15 dB env. à 1000 MHz, 10 dB env. à 2000 MHz. Figure de bruit: < 3 dB. Alimentation: 9 Vcc (pile non fournie).

EN1169 Kit complet avec boîtier 20,00 €
EN1169KM Kit complet version montée... 30,00 €

VFO PROGRAMMABLE DE 20 MHz à 1,2 GHz



Ce VFO est un véritable petit émetteur avec une puissance HF de 10 mW sous 50 Ω. Il possède une entrée modulation et permet de couvrir la gamme de 20 à 1 200 MHz avec 8 modules distincts (EN1235/1 à EN1235/8). Basé sur un PLL, des roues codeuses permettent de choisir la fréquence désirée. Puissance de sortie: 10 mW. Entrée: modulation. Alim.: 220 VAC. Gamme de fréquence: 20 à 1 200 MHz en 8 modules.

EN1234 Kit complet avec boîtier et 1 module au choix 172,20 €
EN1234KM Kit monté avec boîtier et 1 module au choix 241,00 €



MODULES CMS

Modules CMS pour le EN1234/K, livrés montés.

EN1235-1.. Module 20 à 40MHz 19,70 €
EN1235-2.. Module 40 à 85MHz 19,70 €
EN1235-3.. Module 70 à 150MHz 19,70 €
EN1235-4.. Module 140 à 250MHz 19,70 €
EN1235-5.. Module 245 à 450MHz 19,70 €
EN1235-6.. Module 390 à 610MHz 19,70 €
EN1235-7.. Module 590 à 830MHz 19,70 €
EN1235-8.. Module 800MHz à 1,2 GHz 19,70 €



GÉNÉRATEUR SINUS 1KHZ

Il est possible, à partir de quelques composants, de réaliser un oscillateur BF simple mais capable de produire un signal à fréquence fixe à très faible distorsion. Qui plus est, même si le montage que nous vous proposons produit, à l'origine, un signal à 1 000Hz, il vous sera toujours possible de faire varier cette fréquence par simple substitution de 3 condensateurs et 2 résistances. Alimentation: 9 à 12 Vdc.

EN1484 Kit complet avec boîtier 26,00 €
EN1484KM Kit complet version montée... 36,00 €

DEUX GÉNÉRATEURS DE SIGNAUX BF

Comme nul ne peut exercer un métier avec succès sans disposer d'une instrumentation adéquate, nous vous proposons de compléter votre

laboratoire en construisant deux appareils essentiels au montage et à la maintenance des dispositifs électroniques. Il s'agit de deux générateurs BF, le EN5031 produit des signaux triangulaires et le EN5032, des signaux sinusoïdaux. Alimentation: 9 à 12 Vdc.

EN5031 Kit générateur de signaux triangulaires avec coffret 32,00 €
EN5031KM Kit complet version montée... 52,00 €
EN5032 Kit générateur de signaux sinusoïdaux avec coffret 45,00 €
EN5032KM Kit complet version montée... 65,00 €
EN5004 Kit alimentation de laboratoire avec coffret 71,00 €
EN5004KM Kit complet version montée... 101,00 €

GÉNÉRATEUR BF 10HZ - 50KHZ

D'un coût réduit, ce générateur BF pourra rendre bien des services à tous les amateurs qui mettent au point des amplificateurs, des préamplificateurs BF ou tous autres appareils nécessitant un signal BF. Sa plage de fréquence va de 10Hz jusqu'à 50 kHz (en 4 gammes). Les signaux disponibles sont: sinus - triangle - carré. La tension de sortie est variable entre 0 et 3,5 Vpp.

EN1337 Kit complet avec boîtier 75,50 €
EN1337KM Kit complet version montée... 100,00 €

TESTEUR DE TRANSISTOR

Ce montage didactique permet de réaliser un simple testeur de transistor. Alimentation: pile de 9 V (non fournie).

EN5014 Kit complet avec boîtier 50,30 €
EN5014KM Kit complet version montée... 75,00 €

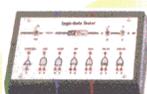


TABLE DE VÉRITÉ ÉLECTRONIQUE

Cette table de vérité électronique est un testeur de portes logiques, il permet de voir quel niveau logique apparaît en sortie des différentes portes en fonction des niveaux logiques présents sur les entrées. Alimentation: pile de 9 V (non fournie).

EN5022 Table de vérité électronique ... 47,30 €
EN5022KM Kit complet version montée... 71,00 €

TESTEUR POUR THYRISTOR ET TRIAC

A l'aide de ce simple montage didactique il est possible de comprendre comment se comporte un thyristor ou un triac lorsque sur ses broches lui sont appliqués une tension continue ou alternative. Alimentation: pile de 9 V (non fournie).

EN5019 Kit complet avec boîtier 62,70 €
EN5019KM Kit complet version montée... 88,00 €

TESTEUR DE CAPACITÉ POUR DIODES VARICAPS

Combien de fois avez-vous tenté de connecter à un capacimètre une diode varicap pour connaître son exacte capacité sans jamais y arriver? Si vous voulez connaître la capacité exacte d'une quelconque diode varicap, vous devez construire cet appareil. Lecture: sur testeur analogique en µA ou galvanomètre. Alimentation: pile de 9 V (non fournie).

EN1274 Kit complet avec boîtier 43,00 €
EN1274KM Kit complet version montée... 59,00 €

TESTEUR DE POLARITÉ D'UN HAUT-PARLEUR

Pour connecter en phase les haut-parleurs d'une chaîne stéréo, il est nécessaire de connaître la polarité des entrées. Ce kit vous permettra de distinguer, avec une extrême facilité, le pôle positif et le pôle négatif d'un quelconque haut-parleur ou d'une enceinte acoustique. Alimentation: Pile de 9 V (non fournie).

EN1481 Kit complet avec boîtier 12,20 €
EN1481KM Kit complet version montée... 19,00 €



IMPÉDANCEMÈTRE RÉACTANCEMÈTRE NUMÉRIQUE

Cet appareil permet de connaître la valeur Ohmique d'un dipôle à une certaine fréquence. Les applications sont nombreuses: impédance d'un haut-parleur, d'un transformateur audio, de l'entrée d'un amplificateur audio, d'un filtre "Cross-Over", de l'inductance parasite d'une résistance, la fréquence de résonance d'un haut-parleur, etc.. Gamme de mesure: 1 Ω à 99,9 kΩ en 4 échelles - Fréquences générées: 17 Hz à 100 kHz variable. Niveau de sortie: 1 Veff. Alimentation: 230 VAC.

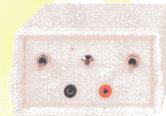
EN1192 Kit complet avec boîtier 181,75 €
EN1192KM Kit complet version montée... 239,00 €

INDUCTANCEMÈTRE NUMÉRIQUE DE 0,1 µH A 300 MH



Cet appareil de classe professionnelle est un instrument de mesure de l'inductance des selfs. Il est équipé d'un afficheur LCD à dix chiffres et son échelle de mesure s'étend jusque 300 000 µH soit 300 mH. Alimentation: 230 VAC.

EN1576 Kit avec boîtier avec alim 64,50 €
EN1576KM Kit complet version montée... 116,00 €



UN SELFMÈTRE HF...

...ou comment mesurer la valeur d'une bobine haute fréquence. En connectant un self HF quelconque, bobinée sur air ou avec support et noyau, aux bornes d'entrée de ce montage, on pourra prélever, sur sa prise de sortie, un signal HF fonction de la valeur de la self. En appliquant ce signal à l'entrée d'un fréquencesmètre numérique, on pourra lire la fréquence produite. Connaissant cette fréquence, il est immédiatement possible de calculer la valeur de la self en µH ou en mH. Ce petit "selfmètre HF" n'utilise qu'un seul circuit intégré µA720 et quelques composants périphériques.

EN1522 Kit complet avec boîtier 34,00 €
EN1522KM Kit complet version montée... 49,00 €



CAPACIMÈTRE DIGITAL AVEC AUTOZÉRO

Cet appareil permet la mesure de tous les condensateurs compris entre 0,1 pF et 200 µF. Un bouton poussoir permet de compenser automatiquement les capacités parasites. 6 gammes sont sélectionnables par l'intermédiaire d'un commutateur présent en face avant. Un afficheur de 4 digits permet la lecture de la valeur. Spécifications techniques:

Alimentation: 230 V / 50Hz. - Etendue de mesure: 0,1 pF à 200 µF. Gammes de mesure: 0,1 pF / 200 pF - 1 pF / 2 000 pF - 0,01 nF / 20 nF - 0,1 nF / 200 nF - 0,001 µF / 2 µF - 0,1 µF / 200 µF. - Autozéro: oui. Affichage: 5 digits.

EN1340 Kit complet avec boîtier 135,50 €
EN1340KM Kit complet version montée... 174,00 €



CAPACIMÈTRE POUR MULTIMÈTRE

Ce capacimètre pour multimètre, à la fois très précis, simple à construire et économique vous permettra d'effectuer toutes les mesures de capacité, à partir de quelques picofarads, avec une précision dépendant essentiellement du multimètre (analogique ou numérique), que vous utiliserez comme unité de lecture. Alimentation: 9 Vdc

EN5033 Kit complet avec boîtier 41,00 €
EN5033KM Kit complet version montée... 62,00 €



RESMÈTRE

Le contrôleur que nous présentons NE mesure PAS la capacité en µF d'un condensateur électrolytique, mais il contrôle seulement sa RES (en anglais RES: "Equivalent Serie Resistance"). Grâce à cette mesure, on peut établir l'efficacité restante d'un condensateur électrolytique ou savoir s'il est à ce point vétuste qu'il vaut mieux le jeter plutôt que de le monter! Alimentation: 9 Vdc

EN1518 Kit complet avec boîtier 30,00 €
EN1518KM Kit complet version montée... 45,00 €



UN GÉNÉRATEUR DE FIGURES DE LISSAJOUS

Quand le physicien français Jules Antoine LISSAJOUS (1822-1880) fabrique un appareil mécanique, constitué de deux diaphragmes et de deux miroirs, grâce auquel il réussit à rendre visible la composition géométrique de deux mouvements harmoniques de fréquences identiques ou différentes, il ne pensait certainement pas que son nom serait indissolublement lié à un instrument de mesure, n'existant pas alors, que nous connaissons aujourd'hui sous le nom d'oscilloscope.

EN1612 Kit complet avec boîtier 39,00 €
EN1612KM Kit complet version montée... 58,50 €



UN CONVERTISSEUR DE 20 à 200 MHz POUR OSCILLOSCOPE

Si vous possédez un oscilloscope ordinaire avec bande passante de 20 MHz, il ne pourra jamais visualiser des signaux de fréquences supérieures. Réalisez cet accessoire simple et économique (le convertisseur EN1633) et vous pourrez visualiser n'importe quel signal HF jusqu'à environ 100 MHz et même au-delà. Tension d'alimentation 230 VAC - Fréquence maximale entrée: 500 MHz - Amplitude max signal entrée: 500 mV.

EN1633 Kit complet avec son coffret .. 56,00 €
EN1633KM Kit complet version montée... 79,00 €

UN SISMOGRAPHE AVEC DÉTECTEUR PENDULAIRE ET INTERFACE PC



Pour visualiser sur l'écran de votre ordinateur les sismogrammes d'un tremblement de terre vous n'avez besoin que d'un détecteur pendulaire, de son alimentation et d'une interface PC avec son logiciel approprié. C'est dire que cet appareil est simple et économique.

EN1358D... Détecteur pendulaire 145,00 €
EN1359 Alimentation 24 volts 54,00 €
EN1500 Interface avec boîtier
..... + CDROM Sismogest 130,00 €

SISMOGRAPHE

Traduction des mouvements des plaques tectoniques en perpétuel mouvement, l'activité sismique de la planète peut se mesurer à partir de ce sismographe numérique. Sa sensibilité très élevée, donnée par un balancier pendulaire vertical, lui permet d'enregistrer chaque secousse. Les tracés du sismographe révèlent une activité permanente insoupçonnée qu'il est très intéressant de découvrir. Alimentation: 230 V. Sensibilité de détection: faible intensité jusqu'à 200 km, moyenne intensité jusqu'à 900 km, forte intensité jusqu'à 6 000 km. Imprimante: thermique. Balancier: vertical. Afficheur: 4 digits.

EN1358 Kit complet avec boîtier et une imprimante thermique 655,40 €

UN TEMPORISATEUR DOUBLE DIFFÉRENTIEL POUR PRODUIRE DES VAGUES (OU DU COURANT) DANS UN AQUARIUM



Si vous avez la passion des aquariums vous savez qu'un petit accessoire comme un temporisateur pour engendrer des vagues (surtout s'il est double) peut devenir horriblement coûteux au seul et unique motif qu'il est en vente dans un magasin d'aquariophilie ou dans une grande surface de jardinerie au rayon des poissons! Nous allons vous montrer qu'à très bas prix, avec quelques neurones et des coups de fer (à souder), on peut réaliser un temporisateur réglable d'une seconde à cinq minutes (et qui plus est double différentiel: alimentation deux pompes disposées en sens inverses), utilisable pour la production de divers mouvements d'eau dans un aquarium. Alimentation: 230 Vac.

EN1602 Kit complet & boîtier 35,00 €
EN1602KM Kit complet version montée... 47,00 €

MESURES DIVERSES

PASSEZ VOS COMMANDES DIRECTEMENT SUR NOTRE SITE : www.comelec.fr

**COMPTEUR GEIGER
PUISSANT ET PERFORMANT**



Cet appareil va vous permettre de mesurer le taux de radioactivité présent dans l'air, les aliments, l'eau, etc. Gamme de mesure: de 0.001 à 0.35 mR/h. Le kit est livré complet avec son boîtier sérigraphié. Alimentation par pile de 9 V.

EN1407Kit compteur Geiger 130,80 €
EN1407KM .Version montée 182,00 €

**MESUREUR DE
POLLUTION HF...**
...ou comment mesurer la pollution électromagnétique. Cet appareil mesure l'intensité des champs électromagnétiques HF, rayonnés par les émetteurs FM, les relais de télévision et autres relais téléphoniques. Gamme de mesure: de 1MHz à 3 GHz. Résolution: 0.1 V/m. Alimentation :9V



EN1435Kit avec boîtier..... 110,00 €
EN1435KMKit version montée 155,00 €

**UN DÉTECTEUR
DE FUITES SHF POUR FOURS
À MICROONDES**



Avec ce détecteur de fuite d'ondes SHF pour four à micro-ondes nous complétons la série de nos instruments de détection destinés à contrôler la qualité des conditions environnementales de notre existence, comme les détecteurs de fuite de gaz, de champs magnétiques HF, les compteurs Geiger, etc...

EN1517Kit complet avec boîtier.. 32,00 €
EN1517KM .Kit version montée 48,00 €

**UN MESUREUR DE
PRISE DE TERRE**



Pour vérifier si la prise de terre d'une installation électrique est dans les normes et surtout si elle est efficace, il faut la mesurer et, pour ce faire, on doit disposer d'un instrument de mesure appelé Mesureur de Terre ou "Ground-Meter". Le kit est livré avec son boîtier et le galvanomètre. Alimentation par pile de 9 V.

EN1512Kit complet avec boîtier.. 62,00 €
EN1512KM .Kit version montée 95,00 €

**ANALYSEUR POUR
LE SECTEUR 220 V**



Ce montage vous permettra non seulement de mesurer le cos-phi (c'est-à-dire le déphasage produit par des charges inductives) mais il vous indiquera aussi, sur un afficheur LCD, combien d'ampères et combien de watts consomme la charge connectée au réseau EDF.Cet instrument peut mesurer une puissance maximale de 2 kW.

EN1485Kit avec boîtier..... 123,00 €
EN1485KM .Kit version montée 172,00 €

**MESUREUR DE CHAMPS
ÉLECTROMAGNÉTIQUES**



Cet appareil va vous permettre de mesurer les champs électromagnétiques BF des faisceaux hertziens, des émetteurs radios ou TV, des lignes électriques à haute tension ou encore des appareils électroménagers. Gamme de mesure: de 0 à 200 µT (microtesla). Le kit est livré complet avec son boîtier sérigraphié. Alimentation par pile de 9 V.

EN1310Kit champs-mètre 72,00 €
TM1310Bobine pour étalonnage ... 9,00 €
EN1310KM .Version montée 107,00 €

**DÉTECTEUR DE GAZ
ANESTHÉSANT**



Les vols nocturnes d'appartement sont en perpétuelle augmentation. Les voleurs utilisent des gaz anesthésiants afin de neutraliser les habitants pendant leur sommeil. Pour se défendre contre cette méthode, il existe un système d'alarme à installer dans les chambres à coucher capable de détecter la présence de tels gaz et d'activer une petite sirène.

ET366Kit complet avec boîtier.. 59,00 €
ET366KMKit version montée 92,00 €

**DÉTECTEUR
DE TÉLÉPHONES
PORTABLES**



Ce détecteur vous apprend, en faisant sonner un buzzer ou en allumant une LED, qu'un téléphone portable, dans un rayon de 30 mètres, appelle ou est appelé. Ce précieux appareil trouvera son utilité dans les hôpitaux (où les émissions d'un portable peuvent gravement perturber les appareils de surveillance vitale), chez les médecins, dans les stations service, les cinémas et, plus généralement, dans tous les services privés ou publics où se trouvent des dispositifs ou des personnes sensibles aux perturbations radioélectriques. On peut, grâce à ce détecteur, vérifier que le panneau affichant "Portables interdits" ou "Éteignez vos portables" est bien respecté.

EN1523 Kit complet + boîtier 35,00 €
EN1523KM .Kit version montée 53,00 €

**UN COMPTEUR-DÉCOMPTEUR
NUMÉRIQUE LCD**



Il s'agit d'un «Up/Down Counter» (c'est-à-dire d'un compteur avant/arrière ou compteur/décompteur) programmable qui trouvera son utilité dans le labo de l'amateur électronicien (pour des expérimentations diverses et variées) ou dans la petite industrie comme compteur de pièces de petite et moyenne séries (maximum 9 999). Vous pouvez le réaliser en vous passant – pour une fois – de microcontrôleur et en n'utilisant que des composants discrets. Alimentation : 230 Vac. Une sortie sonore (buzzer) et un relais.

EN1634Kit avec coffret 97,50 €
EN1634KM .Kit version montée 145,00 €

**TESTEUR POUR
LE CONTRÔLE
DES BOBINAGES**



Permet de détecter des spires en court-circuit sur divers types de bobinages comme transformateurs d'alimentation, bobinages de moteurs, selfs pour filtres Hi-Fi.

EN1397Kit complet avec boîtier.. 22,50 €
EN1397KM .Kit version montée 33,00 €

DÉCIBELMÈTRE



A l'aide de ce kit vous allez pouvoir mesurer le niveau sonore ambiant. Gamme couverte: 30 dB à 120 dB. Indication: par 20 LED. Alimentation: 9 V (pile non fournie).

EN1056Kit complet avec boîtier.. 57,30 €
EN1485Kit version montée 77,00 €

DÉTECTEUR DE FILS SECTEUR



Cet astucieux outil vous évitera de planter un clou dans les fils d'une installation électrique.

EN1433Kit complet + boîtier 13,55 €
EN1433KM .Kit version montée 21,00 €

**GÉNÉRATEUR
DE MIRE
POUR TV ET PC**



Ce générateur de mire permet de tester tous les postes TV mais aussi les moniteurs pour PC. Il possède 3 modes de fonctionnement: CCIR625, VGA 640*480, VGA 1024*768. La sortie peut-être de la vidéo composite ou du RGB. Une prise PERITEL permet de connecter la TV tandis qu'une prise VGA 15 points permet de connecter un moniteur.

EN1634Kit avec coffret 97,50 €
EN1634KM .Kit version montée 145,00 €

**ANALYSEUR DE
SPECTRE POUR
OSCILLOSCOPE**



Ce kit vous permet de transformer votre oscilloscope en un analyseur de spectre performant. Vous pourrez visualiser n'importe quel signal HF, entre 0 et 310 MHz environ. Avec le pont réflectométrique EN1429 et un générateur de bruit, vous pourrez faire de nombreuses autres mesures. Le kit est livré avec son boîtier et l'alimentation (230 Vac).

EN1431Kit & boîtier & alim 136,00 €
EN1431KM .Kit version montée 193,00 €

ALTIMÈTRE DE 0 à 1 999 MÈTRES



Avec ce kit vous pourrez mesurer la hauteur d'un immeuble, d'un pylône ou d'une montagne jusqu'à une hauteur maximale de 1 999 m.

EN1444Kit complet avec boîtier.. 62,35 €
EN1444KM .Kit version montée 94,00 €

**UN DÉTECTEUR DE MICROS
ESPIONS**



Voici un récepteur à large bande, très sensible, pouvant détecter les rayonnements radioélectriques du mégahertz au gigahertz. S'il est intéressant pour localiser des émetteurs dans les gammes CB ou UHF, il est tout particulièrement utile pour «désinfecter» les bureaux ou la maison en cas de doute sur la présence de micros espions. Alimentation: 9 Vdc.

ET370Kit complet avec boîtier.. 37,00 €
ET370KMKit version montée 56,00 €

**GÉNÉRATEUR
DE MIRES
PROFESSIONNEL**



Ce générateur de mire de grande qualité deviendra rapidement indispensable dans le labo de tout électronicien s'intéressant à la télévision; il fournit en effet des signaux TV aux standards PAL-SECAM-NTSC et utilise comme modulateur un minuscule circuit intégré CMS capable de fournir un signal de sortie en VHF-UHF. Ce générateur peut être utilisé aussi pour transférer à partir d'un ordinateur des images à visualiser sur téléviseur. Le kit complet est constitué de la platine de base (EN1630), de la platine d'affichage (EN1630B) de la platine modulateur (EN1632KM), de la carte CPU (EN1631KM) et du coffret.

EN1351 Kit complet avec boîtier .147,00 €
EN1351KM .Kit version montée 177,00 €

**TESTEUR DE MOSPOWER
MOSFET - IGBT**



D'une utilisation très simple, ce testeur universel permet de connaître l'état d'un MOSPOWER - MOSFET - IGBT. Livré avec sondes de tests.

EN1272Kit complet avec boîtier.. 20,50 €
EN1272KM .Kit version montée 30,00 €

**L'AUDIO-MÈTRE
OU LABO BF
INTÉGRÉ**



Tout amateur éclairé qui se lance dans la réalisation d'un montage BF s'aperçoit tout de suite que, pour effectuer les mesures requises, il devrait disposer d'une nombreuse instrumentation très coûteuse...qu'il n'a pas, bien sûr, puisqu'il n'est pas un professionnel ! Pour sortir de cette impasse, nous vous proposons de construire un instrument de mesure simple mais universel, dédié aux basses fréquences (BF), donc à l'audio et contenant, dans un seul et unique boîtier: un générateur BF, un fréquencemètre numérique et un voltmètre électronique mesurant les tensions, même en dB. Alimentation 230 Vac.

EN1600K...Kit complet + boîtier 212,00 €
EN1600KM .Kit version montée 199,00 €

**GÉNÉRATEUR DE BRUIT
1MHz à 2 GHz**



Signal de sortie: 70 dBV. Fréquence max.: 2 GHz. Linéarité: +/- 1 dB. Fréquence de modulation: 190 Hz env.

Alimentation : 220 Vac.
EN1142Kit complet avec boîtier.. 79,00 €

EN1630Kit carte mère..... 142,00 €
EN1630BKit carte affichage..... 39,00 €
EN1631KM .Carte CPU montée..... 170,00 €
EN1632KM .Carte modul. montée..... 19,00 €
MO1630.....Coffret usiné 54,00 €
EN1630KM .Kit version montée 612,00 €

**SONDE LOGIQUE TTL
ET CMOS**



Cette sonde vous rendra les plus grands services pour déboguer ou élaborer des cartes électroniques contenant des circuits logiques CMOS ou TTL. Alim 9 Vdc.

EN1426Kit complet avec boîtier.. 32,00 €
EN1426KM .Kit version montée 42,00 €

**GÉNÉRATEUR DE
BRUIT BF**



Couplé à un analyseur de spectre, ce générateur permet le réglage de filtre BF dans beaucoup de domaine: réglage d'un égaliseur, vérification du rendement d'une enceinte acoustique etc. - Couverture en fréquence: 1 Hz à 100kHz. Filtre commutable: 3 dB / octave env. Niveau de sortie: 0 à 4 Veff. env. Alimentation: 12 Vcc.

EN1167Kit complet avec boîtier... 41,50 €
EN1167KM .Kit version montée 57,00 €

**ANÉMOMÈTRE
PROGRAMMABLE
SIMPLE**



Cet anémomètre peut être programmé pour exciter un relais ou un buzzer afin que vous soyez averti quand la vitesse du vent dépasse une valeur de seuil critique pour la survie de vos accessoires domestiques. En effet, le relais de sortie peut alors déclencher une sirène ou même (moyennant l'ajout d'un relais plus puissant) actionner le moteur de relevage ou d'enroulement des stores, parasol, etc.

EN1606Kit complet avec capteur 89,50 €
SE1.20Capteur de vent seul..... 41,00 €

**TRANSISTOR
PIN-OUT CHECKER**



Ce kit va vous permettre de repérer les broches E, B, C d'un transistor et de savoir si c'est un NPN ou un PNP. Si celui-ci est défectueux vous lirez sur l'afficheur "bAd". Alimentation: pile de 9 V (non fournie).

EN1421Kit complet avec boîtier ... 57,00 €

**UN GÉNÉRATEUR BF
À BALAYAGE**



Afin de visualiser sur l'écran d'un oscilloscope la bande passante complète d'un amplificateur Hi-Fi ou d'un préamplificateur ou encore la courbe de réponse d'un filtre BF ou d'un contrôleur de tonalité, etc., vous avez besoin d'un bon sweep generator (ou générateur à balayage) comme celui que nous vous proposons ici de construire.

EN1513Kit complet avec boîtier... 94,00 €
ENCAB3Jeu de 3 câbles BNC/C.... 18,00 €
EN1513KM .Kit version montée 138,00 €

**INDUCTANCMÈTRE
10 µH à 10 mH**



À l'aide de ce simple inductancemètre, vous pourrez mesurer des selfs comprises entre 10 µH et 10 mH. La lecture de la valeur se fera sur un multimètre analogique ou numérique (non fourni).

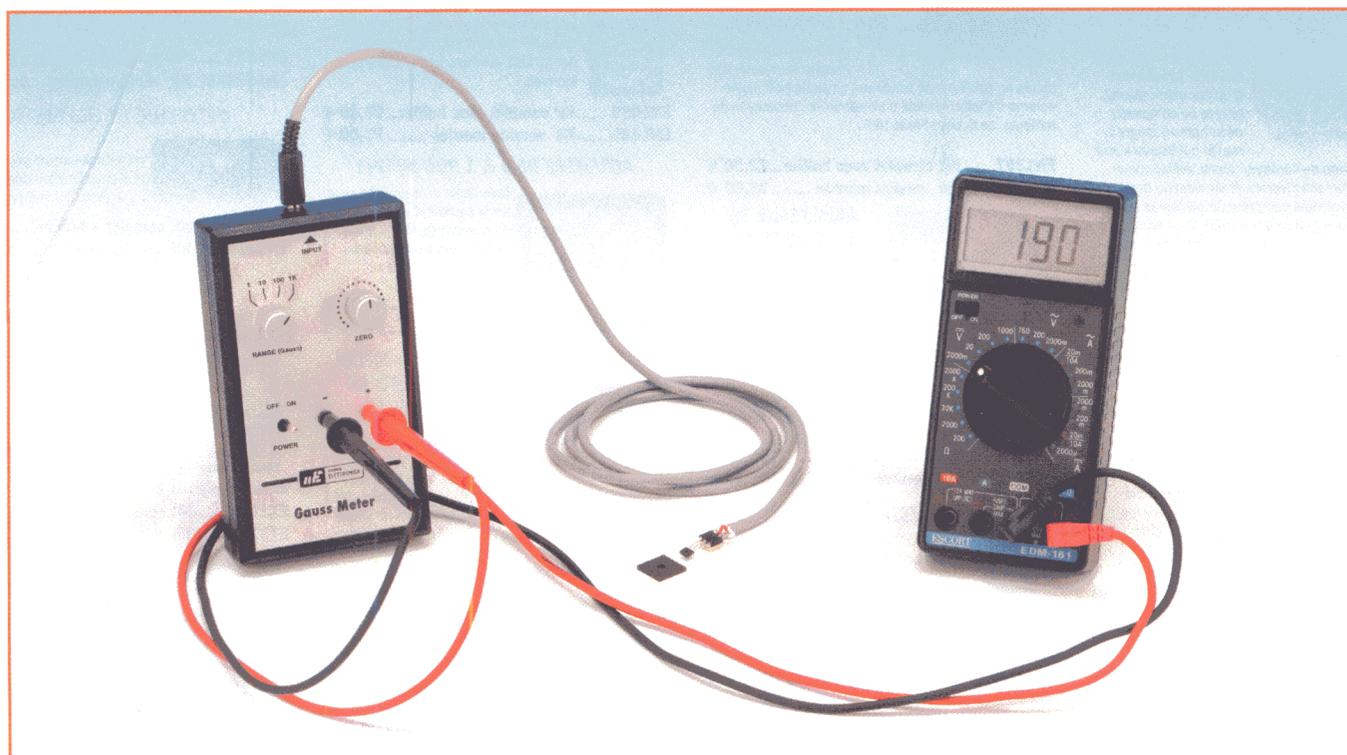
EN1422Kit complet avec boîtier... 46,00 €
EN1422KM .Kit version montée 70,00 €

COMELEC CD 908 - 13720 BELCODENE Tél. : 04.42.70.63.90
www.comelec.fr Fax : 04.42.70.63.95

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE 96 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUTS LES KITS
Règlement à la commande par chèque, mandat ou CB. Frais de port en France moins de 5 Kg 8,40 € / CEE moins de 5 Kg 15,00 €. Port autres pays sur devis. Catalogue général de kits contre (cinq timbres à 0,54 €) ou téléchargeable gratuitement sur notre site.

Un gaussmètre pour multimètre

En nous servant d'un multimètre, de préférence numérique, nous allons construire un gaussmètre économique permettant de déterminer la force du champ magnétique de n'importe quel enroulement, self ou bobine parcourue par un courant.



Le double amplificateur opérationnel **IC2/A-IC2/B TL082**, n'a pas besoin ici d'une alimentation stabilisée et sa broche 8 est directement reliée au + de la pile. Le bloc **IC2/B** de ce double amplificateur opérationnel (voir figure 2), avec le pont diviseur **R10-R11**, permet de fournir une tension continue constante de **2,5 V** qui sera appliquée à une des entrées du multimètre : il fournit en fait une masse flottante.

L'autre bloc **IC2/A**, est un simple amplificateur inverseur à gain variable au moyen de la sélection, effectuée avec le commutateur rotatif **S2**, de résistances de valeurs diverses (**R12-R15**). L'entrée non inverseuse 5 de ce dernier opérationnel est polarisée par une tension d'environ **2,5 V** légèrement variable au moyen du trimmer **R2** et du potentiomètre **R6**. Cette tension sert à mettre à zéro le multimètre lorsque le capteur n'est influencé par aucun champ magnétique. Le condensateur polyester **C8**, monté entre l'entrée inverseuse 6 et la sortie de **IC2/A**, limite la bande passante de l'amplificateur et fait fonction de filtre.

Quand **S2** est en position **1**, le gain de l'étage **IC2/A** varie au moyen du trimmer **R4** entre **373** et **1470** fois. En réglant ce trimmer nous pouvons obtenir la plus grande sensibilité correspondant à une variation de la tension de sortie de **+/-1 V** par Gauss.

Note :

Le capteur détecte les champs magnétiques de polarité positive ou négative ; dans le second cas la tension présente à l'entrée du multimètre correspondant à la sortie de **IC2/A** aura une valeur inférieure à **2,5 V**, tension en revanche présente de manière constante sur l'autre entrée du multimètre (correspondant à la sortie de **IC2/B**). Si on utilise un multimètre numérique, il indiquera la valeur en Gauss du champ magnétique précédé du symbole **-**, signalant la polarité négative du champ magnétique. Avec un multimètre analogique, en présence d'un champ magnétique de polarité négative, l'aiguille aura tendance à dévier vers la gauche en deçà du 0 et il faudra intervertir les pointes de touche **R** et **N** afin de

CARACTÉRISTIQUES du capteur UGN3503U

- Tension de service : 4,5 à 6 V
- Tension d'alimentation : 5 V
- Tension de sortie au repos 2,5 V
- Consommation : 9 à 14 mA
- Température de service : de -20 à +85 °C
- Sensibilité : +/-1,3 mV typique (de 0,75 à 1,75 mV) de variation de la tension de sortie pour chaque Gauss de variation détecté
- Gamme : de 0 à 100 Gauss
- Capable de déterminer la direction du champ magnétique

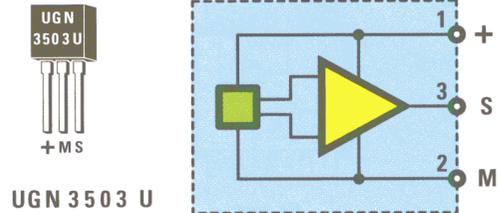


Figure 1 : Brochage vu de face et schéma synoptique interne du capteur de champ magnétique à effet Hall UGN3503U. Ce capteur est sensible sur ses deux faces et il peut détecter la présence d'un champ magnétique et déterminer sa polarité négatif ou positive.

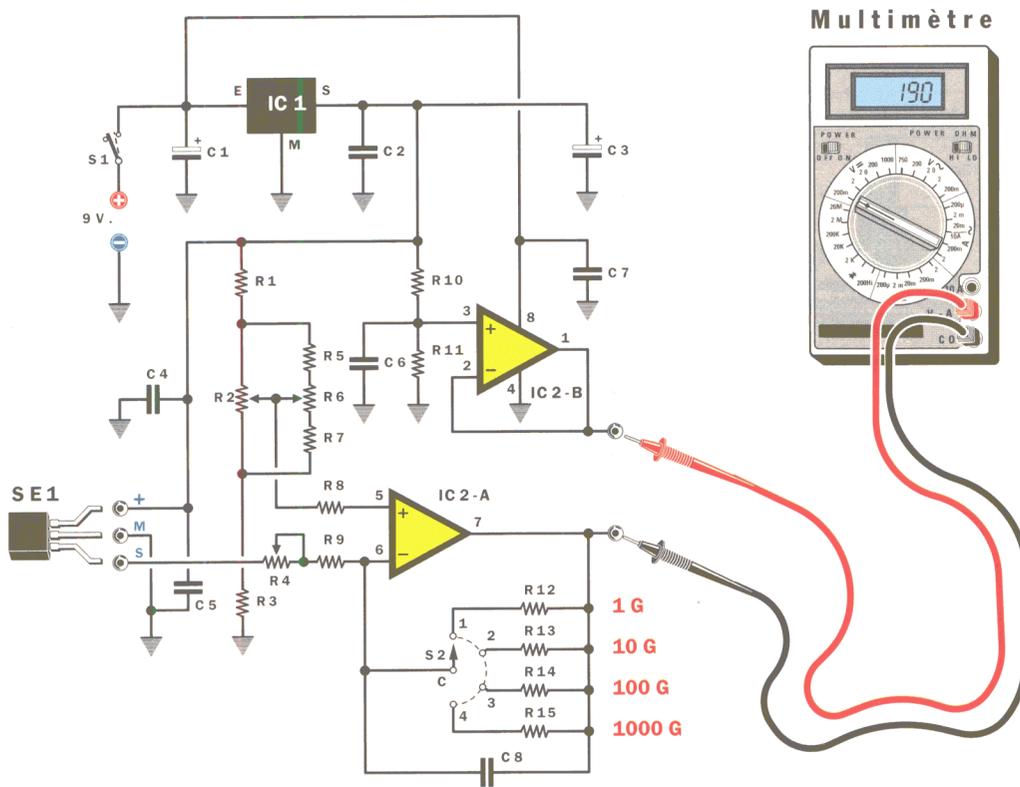


Figure 2 : Schéma électrique du gaussmètre. L'appareil utilise un multimètre, de préférence numérique, pour visualiser la mesure. Ce montage est possible grâce au capteur à effet Hall SE1 qui, lors de la détection de la présence d'un champ magnétique, produit une tension proportionnelle à ce champ ; tension que mesure le multimètre.

Liste des composants EN1679

- R1..... 10 k
- R2..... 1 k trimmer
- R3..... 10 k
- R4..... 2 k trimmer
- R5..... 685
- R6..... 4,7 k pot. lin.
- R7..... 680
- R8..... 22 k
- R9..... 680
- R10 ... 10 k

- R11 ... 10 k
- R12 ... 1 M
- R13 ... 100 k
- R14 ... 10 k
- R15 ... 1 k
- C1..... 220 µF/16V électrolytique
- C2..... 100 nF polyester
- C3..... 22 µF/16V électrolytique
- C4..... 100 nF polyester
- C5..... 100 nF polyester
- C6..... 470 nF polyester
- C7..... 100 nF polyester

- C8..... 100 nF polyester
- IC1..... 78L05
- IC2..... TL082
- SE1.... UGN3503U
- S1..... interrupteur
- S2..... commutateur rotatif
2 circuits 4 positions

Note : toutes les résistances sont des quart de W.

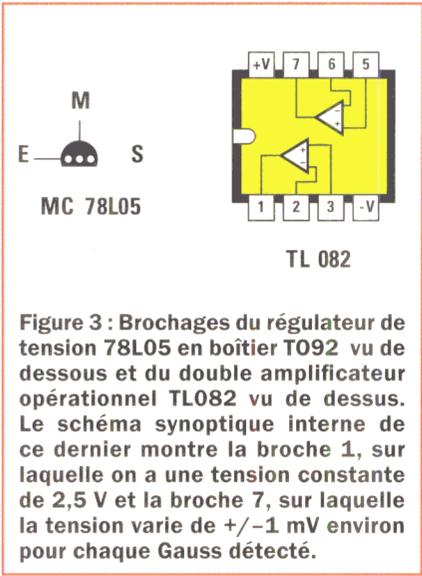


Figure 3 : Brochages du régulateur de tension 78L05 en boîtier T092 vu de dessous et du double amplificateur opérationnel TL082 vu de dessus. Le schéma synoptique interne de ce dernier montre la broche 1, sur laquelle on a une tension constante de 2,5 V et la broche 7, sur laquelle la tension varie de +/- 1 mV environ pour chaque Gauss détecté.

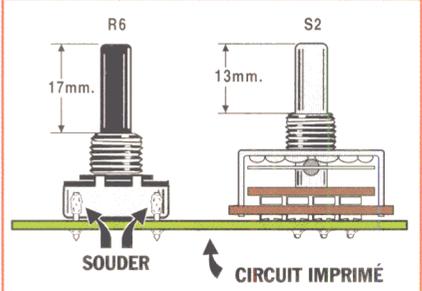


Figure 5 : Avant de souder le potentiomètre et le commutateur, raccourcissez leurs axes à l'aide d'une scie à métaux. Afin d'immobiliser le potentiomètre, soudez deux morceaux de fil de cuivre entre le blindage métallique et le circuit imprimé, comme le montre la figure.

ne pas endommager le cadre mobile du galvanomètre.

Sur les autres échelles nous aurons des sensibilités décroissantes avec un rapport 10 et nous pourrons mesurer des champs magnétiques plus forts. Avec S2 en position 3 la sensibilité de l'instrument passe à 100 G et un champ magnétique de 50 Gauss sera visualisé sur le multimètre par une tension de 0,5 V. En effet :

$0,5 \times 100 = 50$

La réalisation pratique

Même un débutant n'aura aucun mal à réaliser cet instrument de mesure. Ce montage est constitué d'une platine à circuit imprimé simple face EN1679 : voir figures 3 à 16.

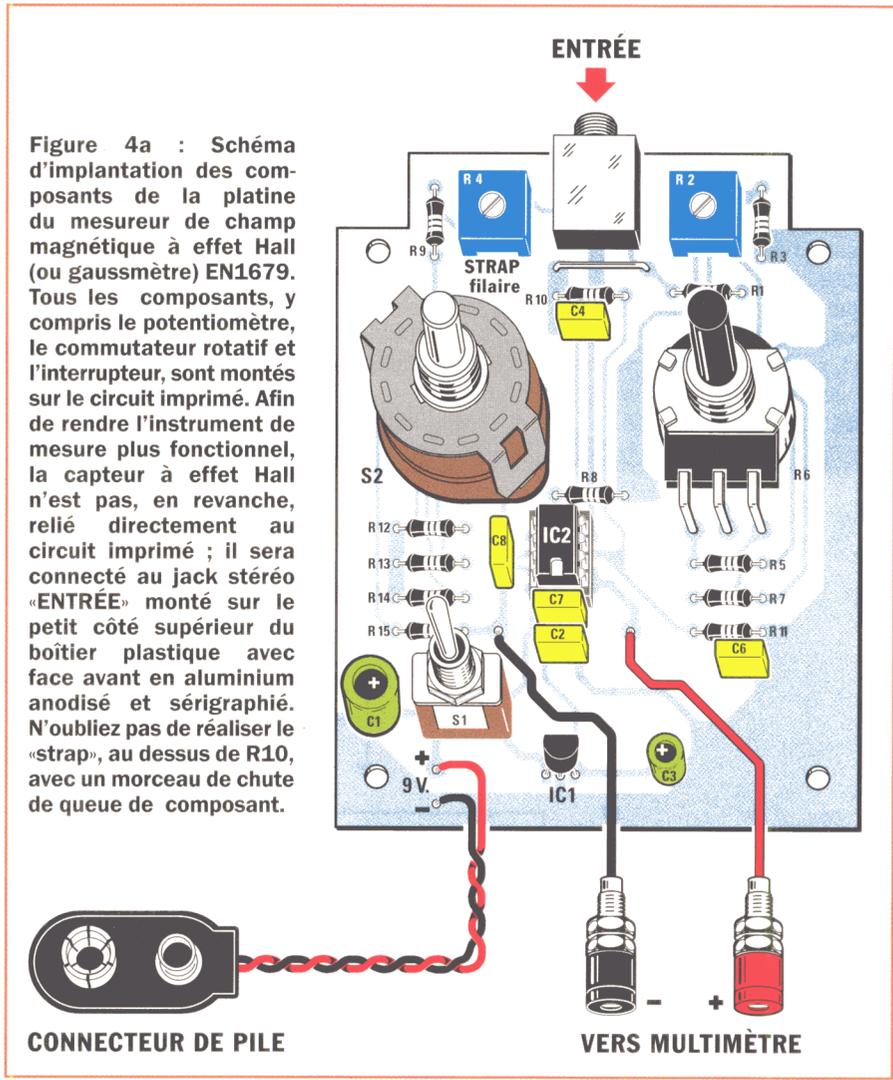


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants de la platine du mesureur de champ magnétique à effet Hall (ou gaussmètre) EN1679. Tous les composants, y compris le potentiomètre, le commutateur rotatif et l'interrupteur, sont montés sur le circuit imprimé. Afin de rendre l'instrument de mesure plus fonctionnel, la capteur à effet Hall n'est pas, en revanche, relié directement au circuit imprimé ; il sera connecté au jack stéréo «ENTRÉE» monté sur le petit côté supérieur du boîtier plastique avec face avant en aluminium anodisé et sérigraphié. N'oubliez pas de réaliser le «strap», au dessus de R10, avec un morceau de chute de queue de composant.

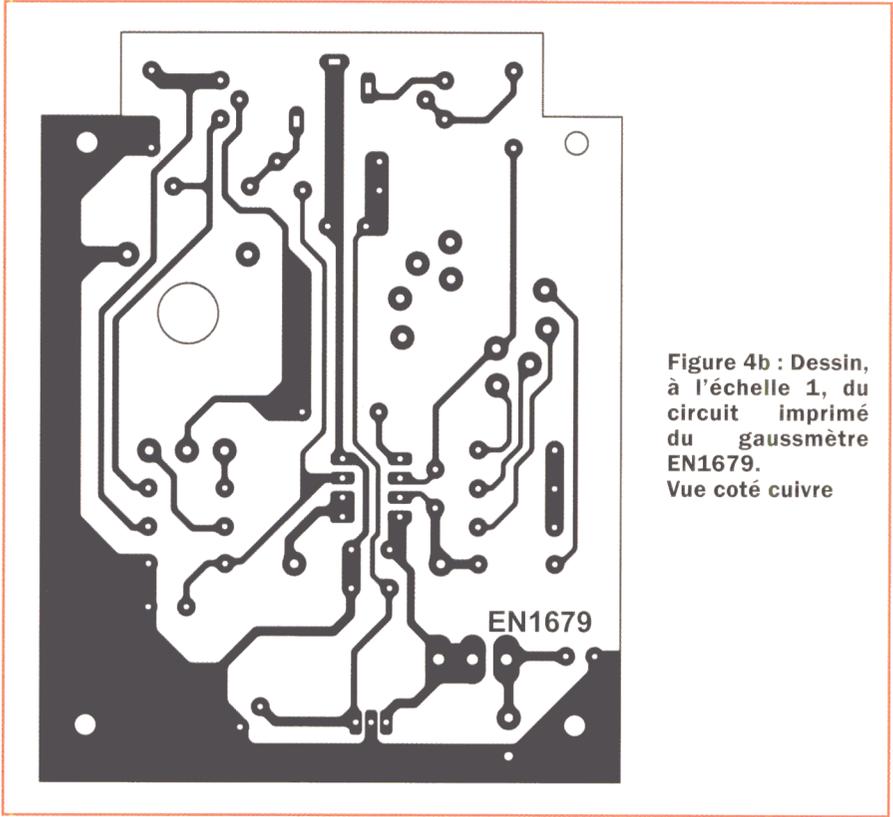


Figure 4b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du gaussmètre EN1679. Vue coté cuivre

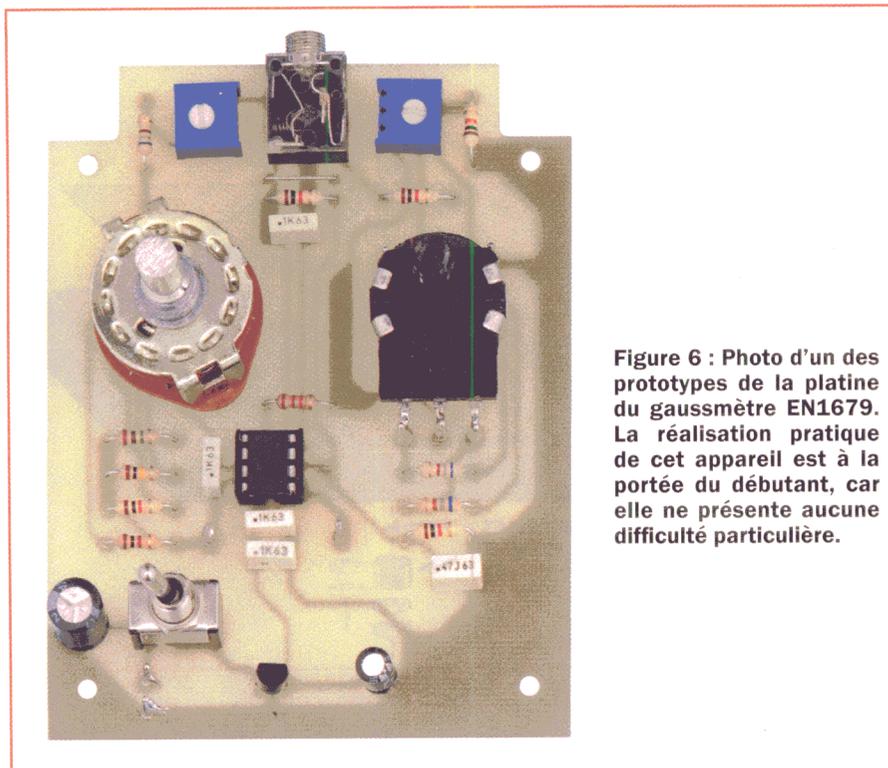


Figure 6 : Photo d'un des prototypes de la platine du gaussmètre EN1679. La réalisation pratique de cet appareil est à la portée du débutant, car elle ne présente aucune difficulté particulière.

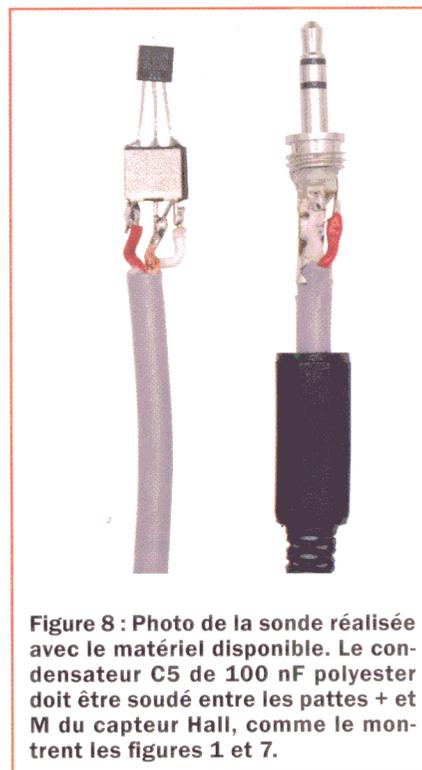
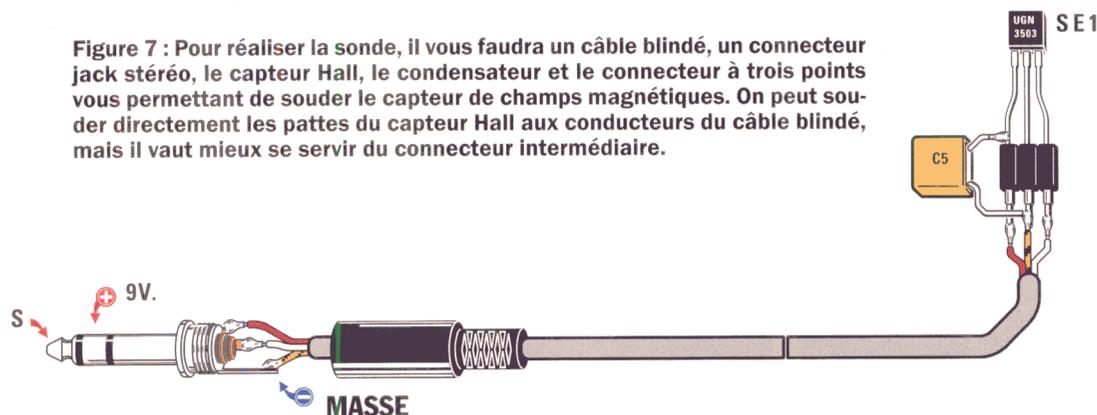


Figure 8 : Photo de la sonde réalisée avec le matériel disponible. Le condensateur C5 de 100 nF polyester doit être soudé entre les pattes + et M du capteur Hall, comme le montrent les figures 1 et 7.

Figure 7 : Pour réaliser la sonde, il vous faudra un câble blindé, un connecteur jack stéréo, le capteur Hall, le condensateur et le connecteur à trois points vous permettant de souder le capteur de champs magnétiques. On peut souder directement les pattes du capteur Hall aux conducteurs du câble blindé, mais il vaut mieux se servir du connecteur intermédiaire.



Commencez donc la réalisation pratique en prenant le circuit imprimé EN1679 et en y montant d'abord le support de IC2 et les picots desservant les quelques composants externes : le connecteur de pile et les deux douilles (voir figure 4a). Poursuivez en insérant et soudant tous les composants : respectez bien la polarité des composants qui le nécessitent, circuits intégrés et condensateurs électrolytiques.

Quand le circuit est prêt, installez-le dans le petit boîtier plastique disponible avec sa face avant percée et sérigraphiée, après avoir percé la partie plastique (voir figures 9 à 11).

Il vous reste à réaliser la sonde externe (voir figures 7 et 8).

Le réglage

Avant tout réglez les deux trimmers et le potentiomètre à mi course.

Connectez la sonde à l'entrée du circuit et l'instrument au multimètre réglé sur la portée tension continue 1 V fond d'échelle (respectez la polarité des pointes de touche en les reliant aux deux douilles).

Mettez S2 en position 4 pour la valeur maximale de 1000 Gauss.

Allumez le multimètre et assurez-vous d'être hors de tout champ magnétique (par exemple loin d'une enceinte acoustique).

Réglez le trimmer R2 de manière à afficher une tension nulle (0 V).

Prenez l'aimant calibré de 190 Gauss (voir figures 12 et 13). L'inscription 2 indique le pôle positif ou Nord et M-S le pôle négatif ou Sud.

Approchez l'aimant du capteur Hall jusqu'au contact : le pôle positif Nord de l'aimant contre la face du capteur Hall marquée UGN (voir figure 12). Le multimètre indique alors une tension positive.

En bougeant l'aimant, cherchez la position permettant une lecture maximale puis agissez sur le trimmer R4 afin d'obtenir l'affichage 0,19 V, ce qui en position 4 correspond à 190 Gauss. En effet :

$$0,19 \times 1000 = 190 \text{ Gauss}$$

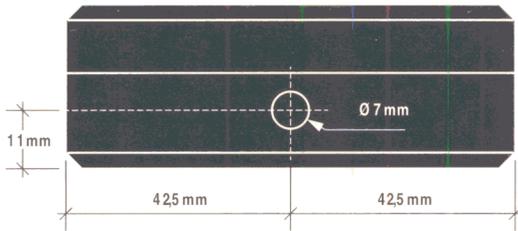


Figure 9 : Le boîtier plastique doit être percé avant d'y insérer la platine. Utilisez le plan coté de perçage fourni ici.

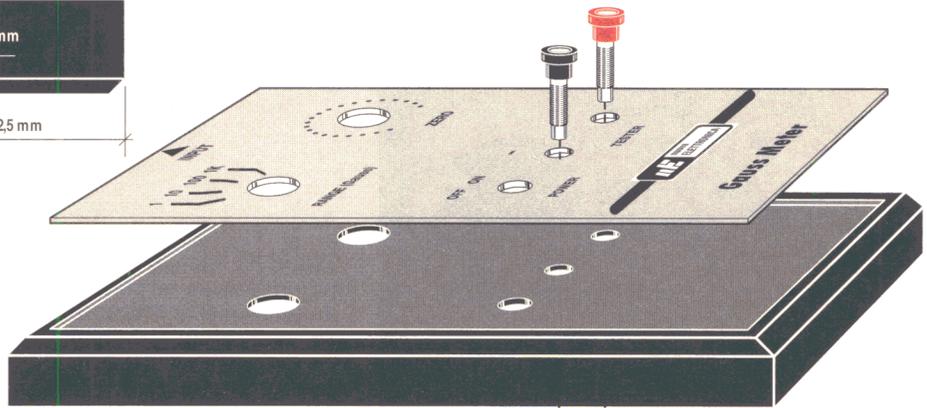


Figure 10 : La face avant en aluminium anodisé et sérigraphié est déjà percée, elle vous servira de gabarit de perçage du boîtier plastique. Montez ensuite les deux douilles R et N, sans oublier d'intercaler les deux rondelles plastiques dans les fûts métalliques avant les paires d'écrous plats.

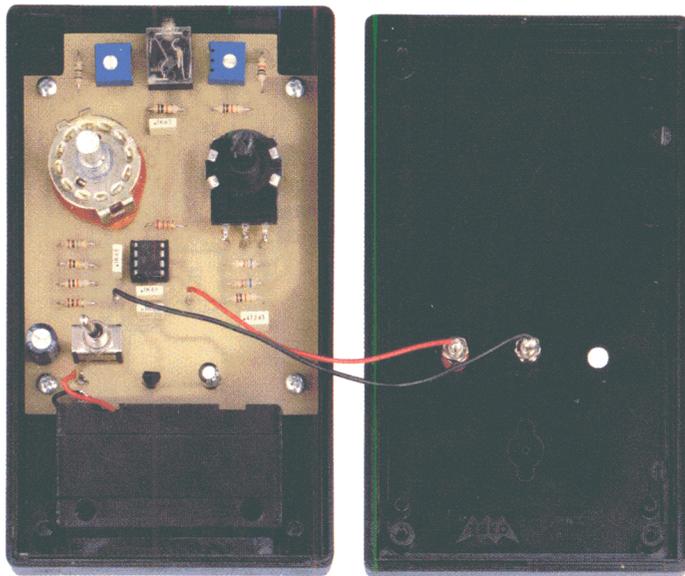
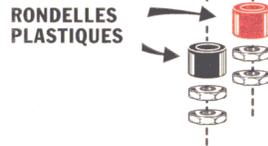


Figure 11 : Insérez ensuite la platine sur le fond du boîtier plastique et fixez-la au moyen des 4 vis. Câblez les deux douilles et le connecteur de pile 9 V ; dans les deux cas, respectez bien les polarités et les couleurs des fils, comme le montre la photo (rouge + et noir -). Les deux douilles doivent bien être isolées de la face avant métallique, comme le montre la figure 10.

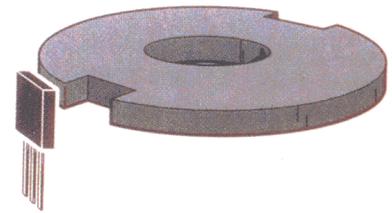


Figure 15 : Les capteurs Hall sont utilisés, entre autres, comme compteurs des dents d'un pignon (engrenage ou roue dentée) ou encore pour trouver le point de synchronisme d'un mécanisme rotatif.

PÔLE NORD



PÔLE SUD

Figure 12 : Le pôle Nord du petit aimant de 190 Gauss nécessaire au réglage correspond au chiffre 2. Pour régler le gaussmètre, appuyez ce côté de l'aimant au boîtier du capteur Hall UGN.

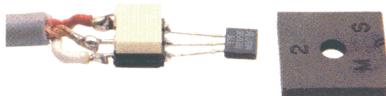


Figure 13 : Photo de la sonde Hall et de l'aimant de 190 Gauss servant au réglage ; déplacez l'aimant pour une lecture maximale, les surfaces du capteur et de l'aimant devant toujours rester en contact.

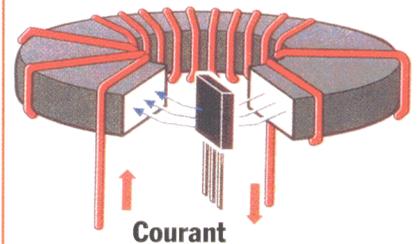


Figure 16 : Étant donné que la force du champ magnétique agit sur les charges en conduction, le capteur Hall est utilisé pour produire une tension proportionnelle à la force du champ magnétique détecté.

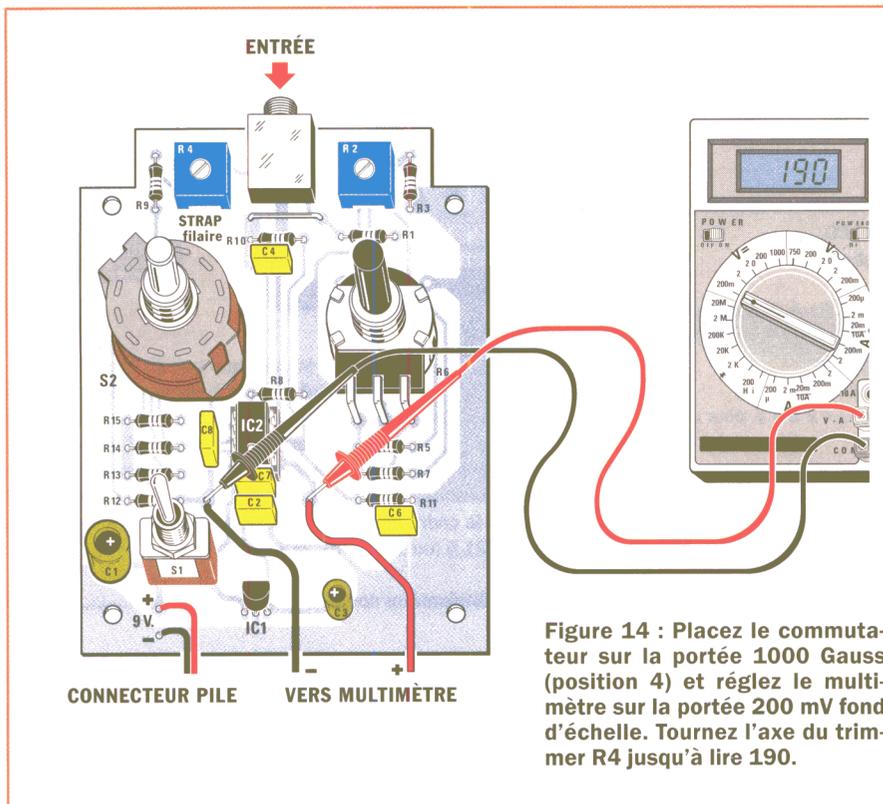


Figure 14 : Placez le commutateur sur la portée 1000 Gauss (position 4) et réglez le multimètre sur la portée 200 mV fond d'échelle. Tournez l'axe du trimmer R4 jusqu'à lire 190.



Edwin Herbert HALL et l'effet galvanomagnétique

Edwin Herbert Hall naît en 1855 à North Gorham (aujourd'hui Great Falls) aux USA dans l'Etat du Maine et fait ses études à l'Université Johns Hopkins de Baltimore. Il découvre l'effet galvanomagnétique, plus connu sous l'appellation «effet Hall», en 1879 alors qu'il travaille à sa thèse de doctorat de physique. Les expérimentations de Hall consistent à déposer une fine feuille d'or (plus tard on se servira également d'autres matériaux) sur une lame de verre. Il fait circuler un courant électrique à travers la feuille métallique (l'élément Hall), laquelle est immergée dans un champ magnétique perpendiculaire au courant : Hall enregistre alors une différence de potentiel (dite tension de Hall) entre les faces opposées de la feuille conductrice.



L'effet Hall est en fait l'apparition de cette différence de potentiel. Le champ électrique qui se produit est proportionnel à l'intensité du courant et à celle du champ magnétique : du point de vue pratique, cela permet de mesurer de manière très précise l'intensité des champs magnétiques. En 1880 les résultats de ses expériences sont publiés en tant que thèse de doctorat dans l'American Journal of Science. En 1885 Hall est nommé professeur de physique à Harvard ; il prend sa retraite en 1921 et s'éteint en 1938 à Cambridge, Massachusetts, Etats Unis. L'effet Hall est utilisé dans les capteurs de champ magnétique, aujourd'hui construits en de très nombreux exemplaires pour les utilisations les plus variées. Ces capteurs s'utilisent habituellement comme détecteurs de proximité, c'est-à-dire pour détecter la présence d'objets magnétiques même sans contact direct ; mais aussi comme détecteurs de positionnement et de vitesse, pour indiquer le début et la fin de course ou pour contrôler le nombre de tours d'un arbre moteur ainsi que pour détecter l'état d'une porte, d'une fenêtre ou d'une serrure.

On appelle élément Hall la fine bande de matériau semiconducteur dans laquelle circule le courant fourni par un générateur. E. H. HALL remarqua que si on immerge l'élément semiconducteur dans un champ magnétique, la force de celui-ci agit sur les charges en conduction, ce qui produit une différence de potentiel, dite tension de Hall, sur les faces opposées de l'élément.

Bien sûr si le multimètre est réglé sur 200 mV fond d'échelle vous lirez alors 190 mV, correspondant à 190 Gauss.

Vous êtes prêts désormais à lire n'importe quel champ magnétique. Vous pouvez refermer le couvercle du boîtier de l'appareil.

Avant chaque lecture n'oubliez pas de mettre à zéro l'affichage sur le multimètre au moyen du potentiomètre R6 (et en vous tenant à l'écart de toute source magnétique).

C'est très important surtout si vous utilisez la portée la plus sensible : si vous ne parvenez pas exactement à zéro, c'est probablement à cause du champ magnétique terrestre.

Comment construire ce montage ?

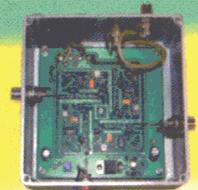
Tout le matériel nécessaire pour construire ce gaussmètre EN1679 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés et les programmes lorsqu'ils sont libres de droits sont téléchargeables à l'adresse ci-après :

<http://www.electronique-magazine.com/circuitrevue/105.zip>

UN GONIOMÈTRE DOPPLER DE 50 MHz à 1.2 GHz

- Commutation pour 4 antennes .
- Sélection d'impulsions vers le +5V ou vers le 0V pour activer les antennes.
- Rotation des antennes; CW ou CCW.
- Contrôle indépendant de chaque antenne.
- Auto calibration vers le devant du véhicule.
- Afficheur LCD standard de 2 lignes X 16 caractères.
- Un affichage similaire à 36 LED et aussi numérique "000-359" de la direction.
- Tous les menus sont montrés clairement sur l'afficheur LCD.
- Mémoire permanente pour toutes les calibrations et options .
- Traitement principal du signal fait par le soft.
- Microcontrôleur PIC 16F877, mémoire de programmation Flash, mémoire EEDATA, USART, ADC, chrono...
- Mémorisation de la calibration de 3 radios.
- Sortie chronométrée ou sur demande vers APRS, interface GPS.
- Option d'affichage d'un S-mètre, l'entrée est ajustable de 0 < 2 à 5 V, pour un affichage de 00 < 99.
- 7 niveaux de traitement du signal. Possibilité d'affichage instantané des données brutes.
- Sélectivité Maximum des filtres audio analogue et numérique de +/- 0.1 Hz.
- En cas de perte du signal, mémorisation de la dernière bonne direction.
- Haut-parleur intégré et alimentation 12 Vdc.
- Rétro-éclairage LED de l'afficheur.



Le gonio Doppler RD2 présenté ici n'intègre pas de récepteur particulier. Il est prévu pour être utilisé conjointement à des matériels déjà existants, portatifs, mobiles (dans le cas de recherches sur le terrain) voire fixes. Ainsi, tout récepteur VHF ou UHF, disposant d'une sortie BF, peut être couplé à ce gonio Doppler capable de couvrir une très large plage de fréquences, en fonction des besoins (de 50 MHz à 1,2 GHz). Nous ne sommes donc plus limités, dans le cadre des recherches de balises de détresse, aux seules fréquences 121,5 (ou 121,375), 243 et 406 MHz

RD2 Goniomètre complet sans les antennes 299,00 €

COMELEC

CD 908 - 13720 BELCODENE

www.comelec.fr

Tél.: 04 42 70 63 90

Fax: 04 42 70 63 95

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE 80 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS

Expéditions dans toute la France. Moins de 5 Kg : port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou CB. Bons administratifs acceptés. De nombreux kits sont disponibles, envoyez nous votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général de 80 pages.

PCB-POOL®

Prix très concurrentiels pour les PCBs prototypes

1 EUROCARD

- + **Outillage**
- + **Photoplots**
- + **TVA**

€49,-

* Ce prix ne comprend pas les frais de port.



0300-903 330

ROHS / WEEE conform



Calculez votre devis immédiatement en ligne
Outillage / Set-up inclus
Aucun montant minimum
Livraison ponctuelle garantie
Garantie de qualité ISO 9001

Beta
LAYOUT

WWW.PCB-POOL.COM

COMMENT FABRIQUER FACILEMENT VOS CIRCUITS IMPRIMÉS ?

Nouveau produit qui arrive tout droit des États-Unis et qui a révolutionné les méthodes de préparation des circuits imprimés réalisés en petites séries :

plus de sérigraphie grâce à une pellicule sur laquelle il suffit de photocopier ou d'imprimer le master...



ET-PNP5
Lot de 5 feuilles
au format A4
18,75€

12/2003

COMELEC • CD908 • 13720 BELCODENE • Tél.: 04 42 70 63 90 • Fax: 04 42 70 63 95

Un convertisseur 12/24 Vcc / 230 Vca

Ce convertisseur DC/AC est très simple et ses dimensions sont réduites. La batterie servant de source d'énergie peut être de 12 ou de 24 V et le convertisseur en sort une tension de 230 Vac 50 Hz pseudo sinusoïdale avec une puissance de 160 W ou de 300 W. L'appareil est doté d'un contrôle automatique de la tension de sortie et d'une protection contre la décharge excessive de la batterie.



Voici un convertisseur DC/AC 12/24 / 230 V de bonne puissance fournissant une tension pseudo sinusoïdale : en fait il s'agit d'une sinusoïde en escalier ou rampe, qui interdit l'alimentation des moteurs électriques. Ce convertisseur vous permettra en camping ou dans tout lieu privé du secteur 230 V d'utiliser certains de vos appareils domestiques (à condition qu'ils ne comportent pas de moteur) : éclairage, radio, téléviseur, amplificateur, etc. A la maison vous pourrez l'utiliser aussi couplé avec des panneaux photovoltaïques chargeant des batteries, ou alors en remplacement d'une batterie défectueuse d'ordinateur portable ; dans ce dernier cas l'intérêt est de ne pas craindre la coupure de courant qui fait perdre son travail (l'ordinateur fonctionne alimenté par le chargeur secteur de sa batterie interne désormais déposée) ; et rien ne vous empêche d'associer à ce convertisseur un chargeur de batterie (vous aurez alors constitué un petit onduleur).

La réalisation pratique

La construction de ce convertisseur DC/AC ne posera pas de problème à une personne soigneuse.

Les figures 2, 3 (avec la liste des composants) et 5 vous rendront les choses faciles.

Tous les composants nécessaires (transfo à part, à vous de choisir le modèle, torique ou autre) sont disponibles auprès de certains annonceurs de la revue. Après avoir fait votre choix, le transformateur aussi est d'ailleurs disponible.

Un seul réglage, celui de la tension alternative de sortie (bornier LOAD) avec le trimmer RV1.

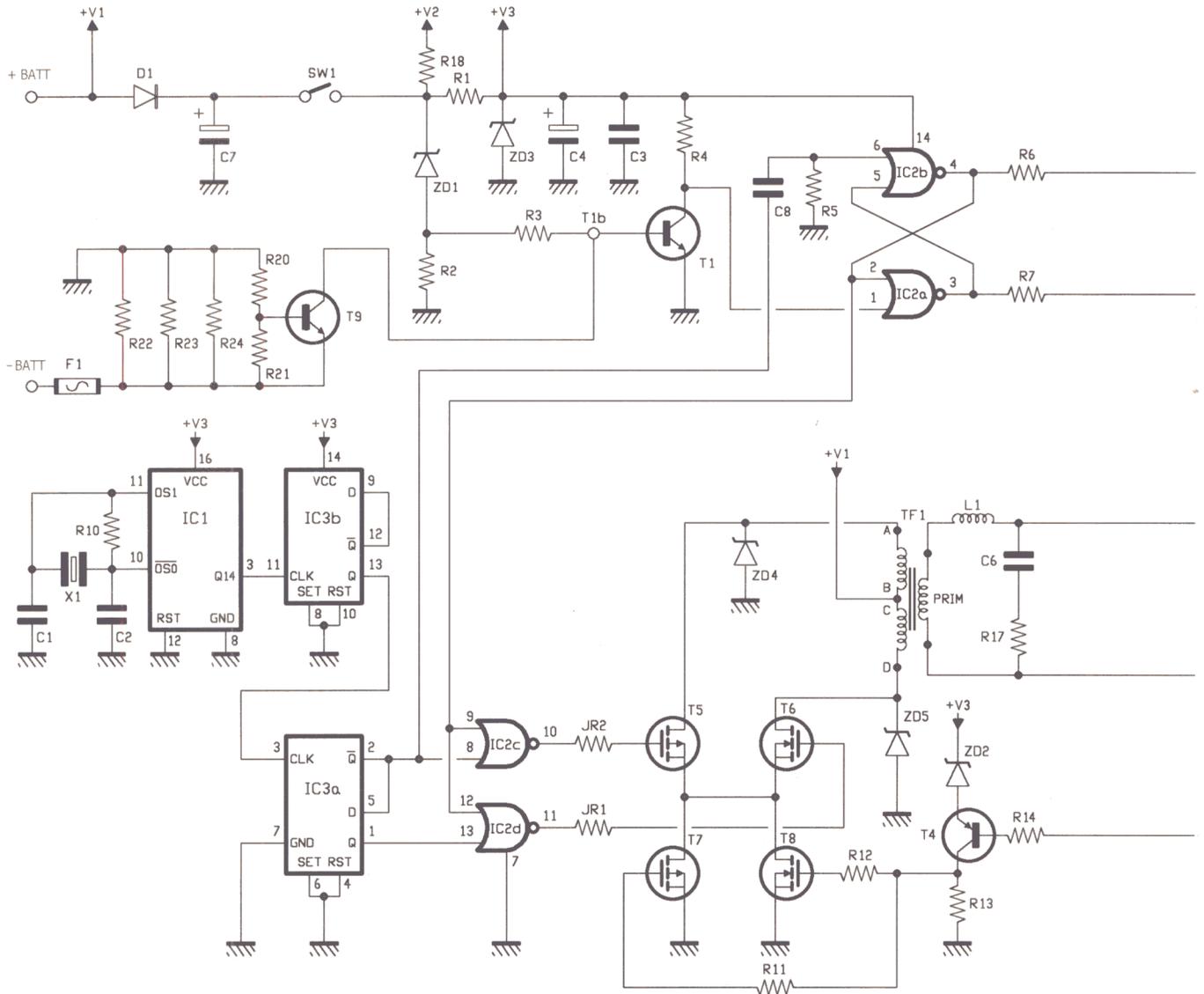


Figure 1 : Schéma électrique du convertisseur DC/AC.

Liste des composants
EV3501

R1..... (47/ 560) ½ W (12V/ 24 V)
 R2..... 1 k
 R3..... 10 k
 R4..... 22 k
 R5..... 22 k
 R6..... 22 k
 R7..... 22 k
 R8..... 330
 R9..... 330
 R10 ... 10 M
 R11 ... 100
 R12 ... 100
 R13 ... 1,5 k
 R14 ... 4,7 k
 R15 ... 820
 R16 ... 18 k
 R17.... 150 1 W
 R18 ... 560 ½ W
 R19 ... 100 k 1 W

R20* . 1,8 k
 R21* . 680
 R22* . 0,1 5 W
 R23* . 0,1 5 W
 R24* . 0,1 5 W
 JR1 100
 JR2 100
 RV1.... 4,7 k trimmer

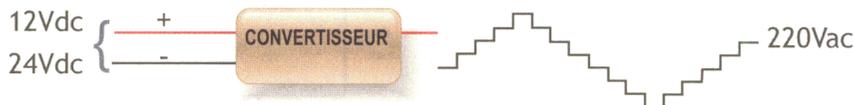
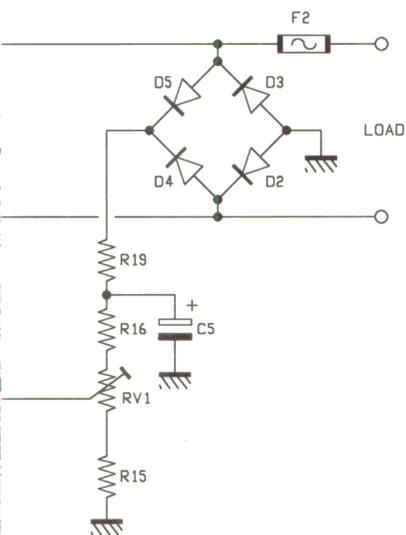
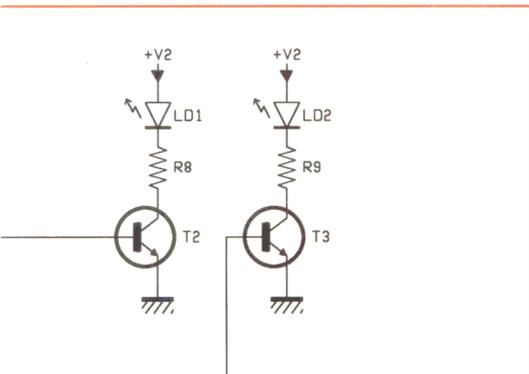
C1..... 15 pF céramique
 C2..... 15 pF céramique
 C3..... 100 nF multicouche
 C4..... 10 µF 63 V électrolytique
 C5..... 10 µF 63 V électrolytique
 C6..... 0,22 µF 630 V polyester
 C7..... 100 µF 35 V électrolytique
 C8..... 10 nF multicouche

ZD1 ... zener 7,5 V (en 12 V) - 15 V
 (en 24 V)
 ZD2 ... zener 2,4 V
 ZD3 ... zener 10 V 1,3 W

ZD4 ... zener 150 V 3,25 W
 ZD5 ... zener 150 V 3,25 W
 D1..... 1N4000
 [...]
 D5..... 1N4000
 LD1.... LED 3 mm rouge
 LD2.... LED 3 mm verte

T1 BC547
 T2 BC547
 T3 BC547
 T4 BC557
 T5 IRF540
 [...]
 T8 IRF540
 T9* BC547

IC1..... 4060
 IC2..... 4001
 IC3..... 4013
 X1 quartz 3,2758 MHz
 L1 self 50 µH



A l'entrée du convertisseur nous disposons d'une tension continue de 12 ou 24 V et à la sortie d'une tension alternative de 230 V dont la forme d'onde est une sinusoïde en rampe ou en escalier (pseudo sinusoïdale) : si ce type de signal ne pose aucun problème pour la plupart des applications, il n'est cependant pas en mesure d'alimenter des moteurs électriques.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Puissance de sortie avec batterie 24 V : 300 W
- Puissance de sortie avec batterie 12 V : 160 W
- Fréquence de l'oscillateur à quartz : 50 Hz
- Rendement : > 90%
- Transistors de puissance : à effet de champ
- Contrôle de la tension de sortie : + ou - 10%
- Courant au repos : 0,5 A à 12 V et 0,25 A à 24 V
- Contrôle tension batterie : à LED
- Protection décharge excessive batterie : déconnexion à 9 V (12 V) et 16 V (24 V)
- Utilisation pour moteur : appareil non adapté

On le voit, la platine du convertisseur DC/AC repose sur deux circuits imprimés : le grand principal et le tout petit pour les résistances de puissance et le fusible de 16 A. Sur le grand, n'oubliez surtout pas de monter les «straps» filaires J (des queues de composants) au dessous de T5 et au dessus de IC2. Sur le petit, montez les trois résistances

de puissance à quelques 5 mm de la surface afin de ne pas la brûler. Sur les deux : renforcez les pistes où passe beaucoup de courant (elles sont larges, vous ne pouvez pas les manquer) en soudant à leur surface des morceaux de fil de cuivre dénudé et étamé de fort diamètre et en y disposant une importante couche de tinol.

SW1... interrupteur

Divers :

- 2 supports 2 x 7 broches
- 1 support 2 x 8 broches
- 5 borniers à deux pôles
- 1 bornier à trois pôles*
- 3 barrettes mâles à six broches
- 1 dissipateur
- 4 vis 3MA 12 mm
- 2 porte-fusible pour ci avec couvercles dont 1*
- 1 fusible 2 A lent
- 1 fusible 16 A lent*

Note : les composants marqués d'une astérisque* sont montés sur le petit circuit imprimé.

Le fusible F1 du grand circuit imprimé est celui de 2 A (courant allant à la charge) alors que celui du petit circuit imprimé est de 16 A (courant venant de la batterie).

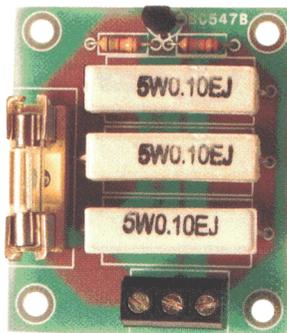
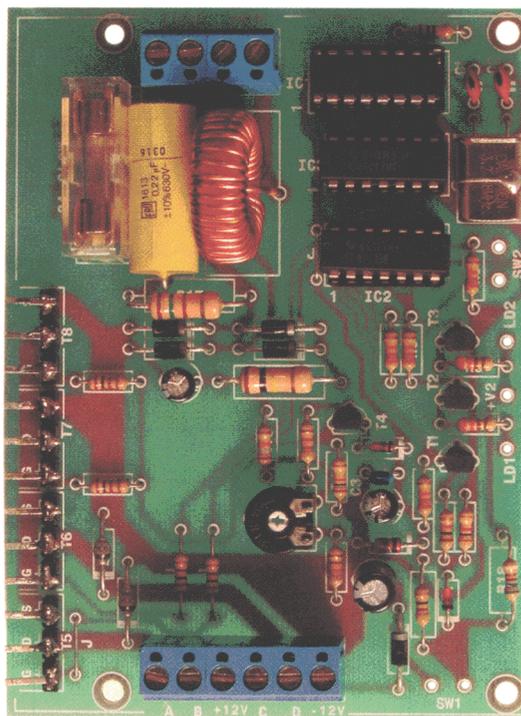


Figure 3 : Photo d'un des prototypes de la platine en deux circuits imprimés du convertisseur DC/AC.



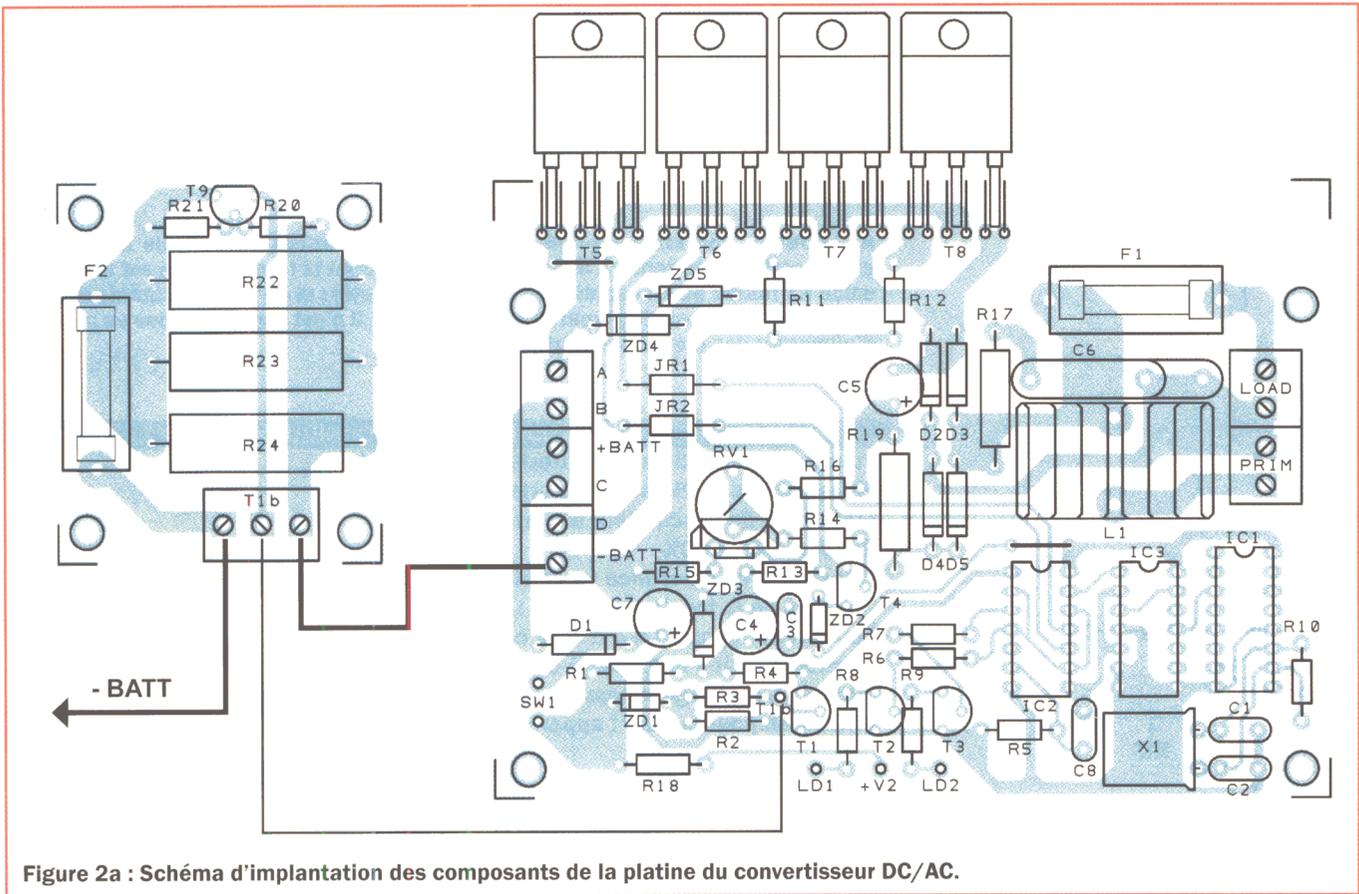


Figure 2a : Schéma d'implantation des composants de la platine du convertisseur DC/AC.

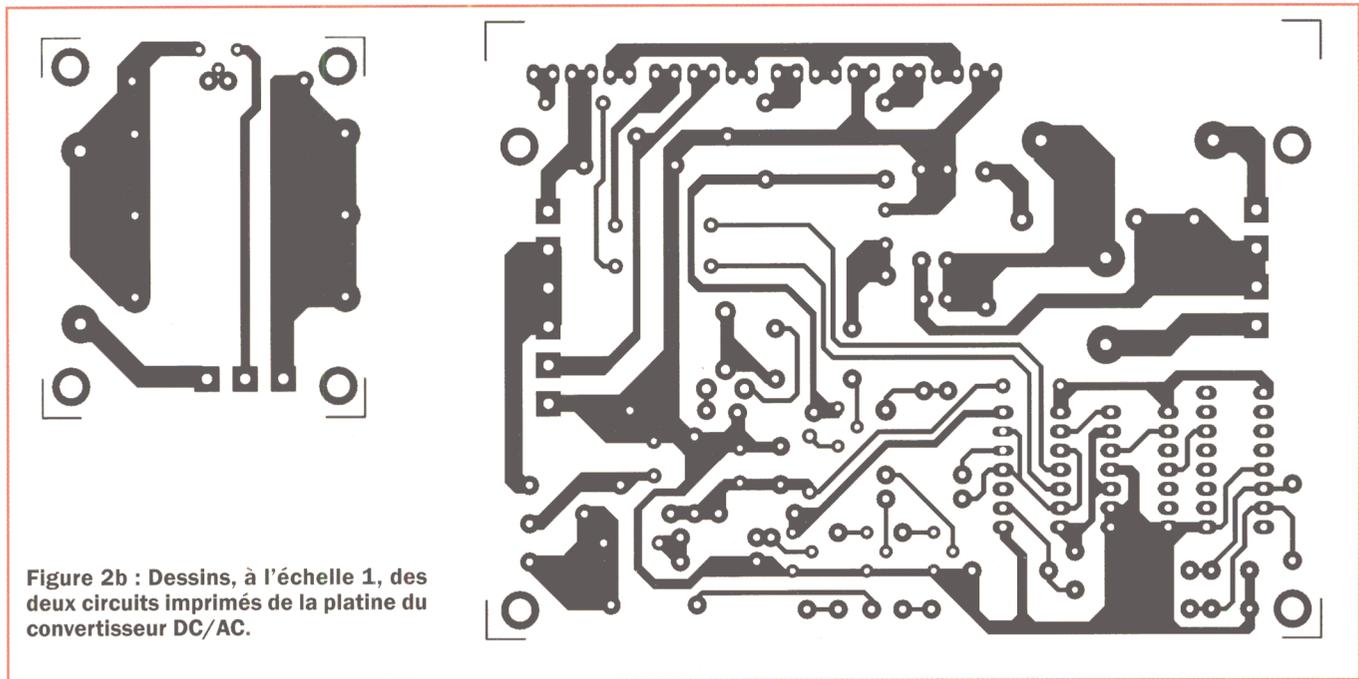


Figure 2b : Dessins, à l'échelle 1, des deux circuits imprimés de la platine du convertisseur DC/AC.

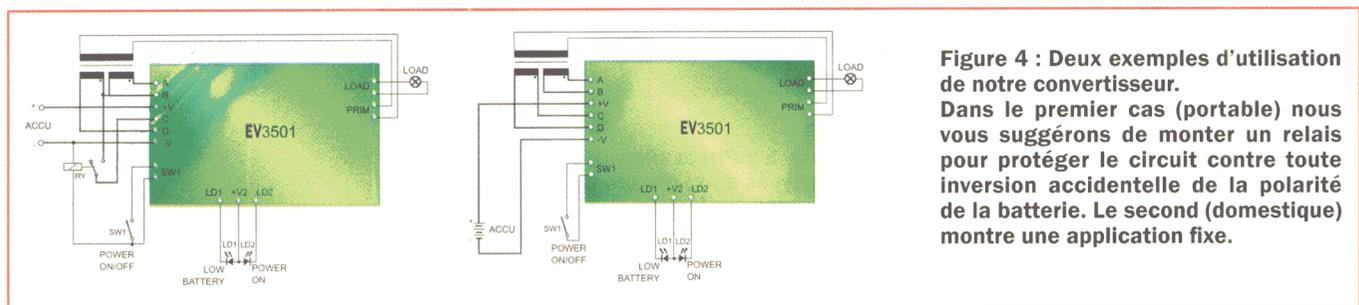


Figure 4 : Deux exemples d'utilisation de notre convertisseur. Dans le premier cas (portable) nous vous suggérons de monter un relais pour protéger le circuit contre toute inversion accidentelle de la polarité de la batterie. Le second (domestique) montre une application fixe.

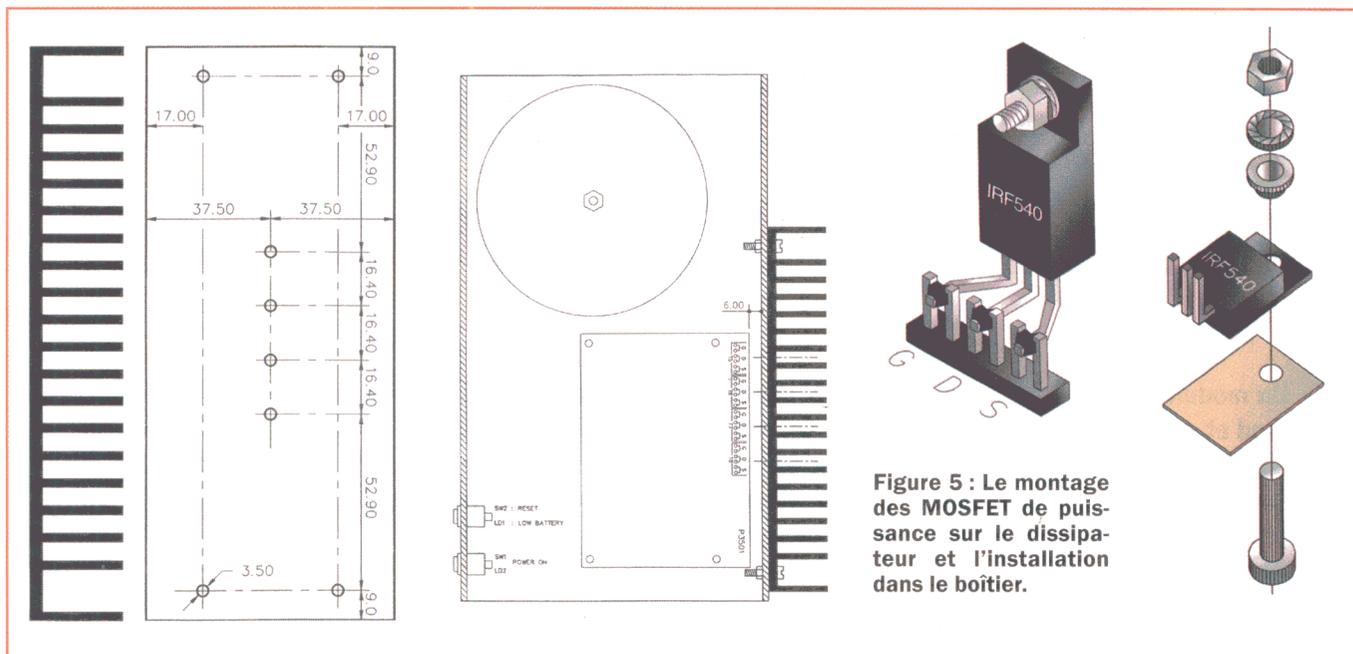


Figure 5 : Le montage des MOSFET de puissance sur le dissipateur et l'installation dans le boîtier.

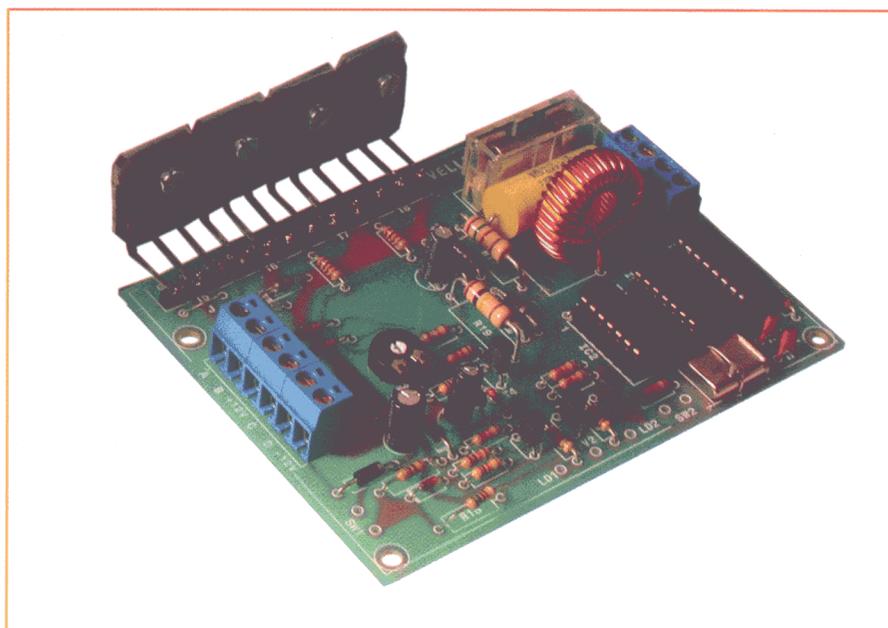
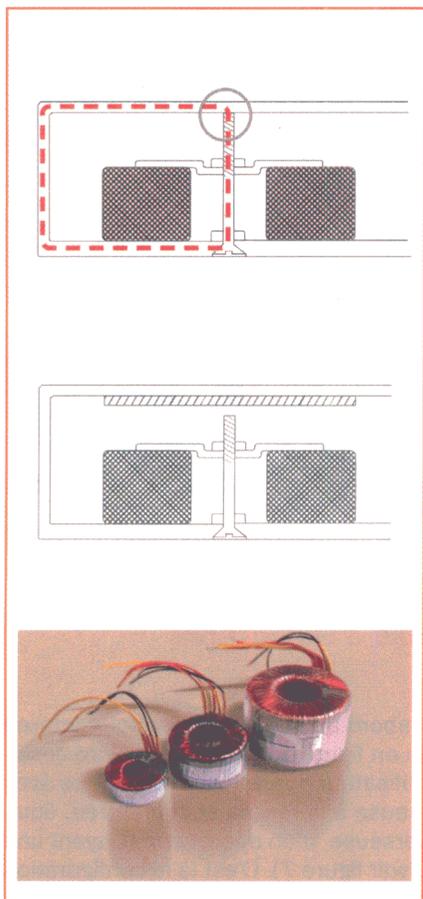
Voici le plan de perçage du dissipateur profilé à ailettes, auquel on fixera ensuite les MOSFET (ne pas oublier d'intercaler un kit d'isolation : mica ou téflon et canons isolants) ; les MOSFET ne sont pas soudés directement sur le circuit imprimé mais par l'intermédiaire de barrettes, comme le montre aussi la figure 3. En bas, suggestion pour l'installation des

éléments dans un boîtier (platine, transformateur torique et dissipateur).

Prenez la précaution de fixer le petit circuit imprimé à une certaine distance du grand (pas tout contre), afin que sa chaleur ne s'y communique pas.

Avec une batterie de 12 V le transfo torique doit être un 160 VA 2 x 9 V / 230 V ;

avec une batterie de 24 V il doit être un 300 VA 2 x 22 V / 230 V. Le choix d'un transformateur torique n'est d'ailleurs pas obligatoire (tout autre modèle convient) mais, si vous choisissez un torique, veillez à ne pas faire de court-circuit magnétique avec la vis longue servant à le fixer sur le fond du boîtier (cette vis ne doit pas toucher le couvercle de ce boîtier, s'il est métallique).



Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce convertisseur DC/AC EV3501 est disponible chez certains de nos annonceurs. Le transformateur est disponible

à part. Voir les publicités dans la revue. Les typons des circuits imprimés et les programmes **lorsqu'ils sont libres de droits** sont téléchargeables à l'adresse:

<http://www.electronique-magazine.com/circuitrevue/105.zip> ♦

Un préamplificateur RIAA à modules JOP

Un module Hi-Fi qui se contente de 18 V pour fonctionner, qui ne chauffe pas, ne fait pas de bruit de fond et qui sur une surface de $2\text{ cm} \times 5\text{ cm} = 10\text{ cm}^2$ produit le son chaud des lampes fonctionnant en pure classe A, voilà le mouton à cinq pattes que nous allons vous faire découvrir dans cet article. Pour que cette approche reste concrète, nous allons ensemble construire avec deux de ces modules JOP un préampli RIAA stéréo de grande qualité sonore pour lire vos disques vinyles.



Module JOP ? Au fait que signifie JOP ? C'est l'acronyme de Jfet Operational amplifier. Ce module tout CMS est noyé dans une résine un peu frustrante pour notre légitime curiosité mais très protectrice (voir photos). Dans cet article nous allons apprendre à le connaître (voir figure 1) en le comparant aux lampes dont il rend le même son chaud (voir figures 2 à 5) puis nous analyserons quelques schémas théoriques typiques (voir figures 6 à 9) et enfin nous nous lancerons dans l'étude (voir figure 10) et la réalisation complète (voir figures 11 à 17) d'un préamplificateur RIAA stéréo.

Quelques schémas d'applications théoriques

Un coup d'oeil tout d'abord au schéma synoptique interne du module JOP visible en figure 1. Celui-ci peut être considéré comme un amplificateur opérationnel classique avec son entrée non inverseuse à la masse et son entrée, équivalente à la broche inverseuse d'un opérationnel, ayant une impédance de 220 k (voir figure 7). C'est là la configuration inverseuse.

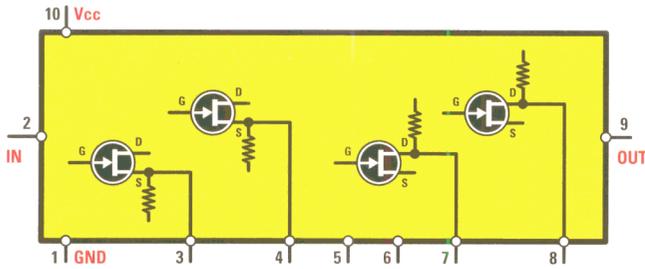
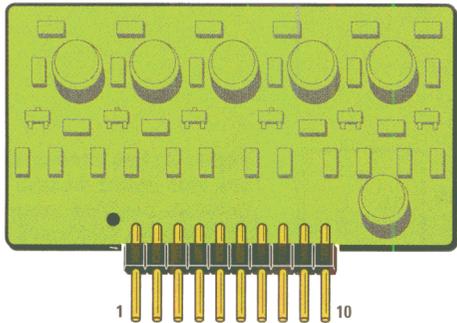


Figure 1 : Brochage vu de face et schéma synoptique interne du module JOP KM0160. Ce module est entièrement constitué de composants à Jfet lesquels, tout comme les lampes, travaillent en pure classe A et ont les mêmes courbes caractéristiques qu'elles (voir figure 5 leur comparaison) et donc produisent le même son chaud que les lampes.



- | | |
|-----------------|--|
| 1 = GND | BROCHE DE MASSE |
| 2 = INP. 1 | ENTRÉE SIGNAL DU PREMIER ÉTAGE D'AMPLIFICATEUR (220 K) |
| 3 = S1 | BROCHE SOURCE D'UN JFET AMPLIFICATEUR |
| 4 = S2 | BROCHE SOURCE D'UN JFET AMPLIFICATEUR |
| 5 = D3 / OUT. 1 | BROCHE DRAIN ET SORTIE DU PREMIER ÉTAGE AMPLIFICATEUR |
| 6 = INP. 2 | ENTRÉE SIGNAL DU SECOND ÉTAGE AMPLIFICATEUR (220 K) |
| 7 = D4 | BROCHE DRAIN D'UN JFET AMPLIFICATEUR |
| 8 = D5 | BROCHE DRAIN D'UN JFET AMPLIFICATEUR |
| 9 = D6 / OUT. 2 | BROCHE DRAIN ET SORTIE DU SECOND ÉTAGE AMPLIFICATEUR |
| 10 = Vcc | BROCHE D'ALIMENTATION 18 À 24 V |

CARACTÉRISTIQUES du module JOP KM0160

- Brochage : connecteur 10 broches dorées
- Z in : 220 k impédance d'entrée
- Z out : 3,9 k impédance de sortie
- Gain : réglable de 60 à 85 dB environ*
- Bande passante : 10 Hz à 40 kHz
- Bruit : 2,4 nV/Hz à 1 kHz soit 2,4 µV
- Construction : chaque module contient deux blocs d'amplification en pure classe A sans contre-réaction interne, indépendants et accessibles de l'extérieur. Les deux blocs peuvent également être montés en cascade (configuration typique). Chaque bloc ou les deux blocs en cascade peuvent être contre-réactionnés de l'extérieur comme s'il s'agissait d'un amplificateur opérationnel ; cela permet de construire des filtres, des contrôles de tonalité, des amplificateurs à gain unitaire, etc. Le premier bloc d'amplification a un gain d'environ 34 dB, le second d'environ 26 dB.
- * Si on met la broche 3 à la masse à travers un condensateur, on augmente le gain du premier bloc d'environ 5 fois ; si on met à la masse aussi la broche 4, toujours à travers un condensateur, on augmente le gain encore 5 fois pour un gain total de 85 dB.

De ce fait le module JOP pourra remplacer un opérationnel moyennant quelques aménagements et surtout en montant toujours à la sortie un condensateur électrolytique de 100 µF 25 V avec la patte positive vers le module JOP.

Un autre condensateur de 4,7 µF est d'ailleurs nécessaire pour le réseau de contre-réaction, la patte positive orientée vers la sortie du module JOP.

La figure 7 présente un circuit à gain unitaire à module JOP comparé à un classique amplificateur opérationnel monté dans la même configuration.

Dans les deux cas le gain résulte du rapport entre les valeurs ohmiques des résistances R2 et R1.

Pour un gain unitaire il suffit donc que les deux résistances aient la même valeur.

La figure 8 montre un montage amplificateur avec cette fois un gain de 20 dB. Vous voyez que la seule différence est dans le rapport de R2 et R1 qui dans ce cas est de 10.

R2 a une valeur dix fois supérieure à celle de R1.

La figure 9 donne le schéma électrique d'un petit mélangeur à 4 entrées : les signaux appliqués aux entrées 1 et 2 sont amplifiés d'environ 6 dB et s'ils sont appliqués aux entrées 3 et 4 d'environ 26 dB.

L'étude et la réalisation du préamplificateur RIAA stéréo EN1706

Le schéma électrique

RIAA (encore un acronyme) signifie Recording Industry Association of America c'est-à-dire l'association américaine des producteurs de disques fondée en 1952.

L'appareil est un filtre correcteur spécial monté à la sortie des pointes de lecture des tourne-disques afin d'atténuer les aigus et d'accentuer les graves des signaux BF gravés dans le sillon des disques vinyles.

Comme le montre le schéma électrique de la figure 10 les sorties de la tête de lecture du tourne-disque arrivent par les ENTRÉE CH R et ENTRÉE CH L sur les broches 2 des modules JOP (un par canal).

Les broches 1 C2-R3-R4 (comme C3-R5-R6) forment un filtre passe-haut suivi d'un filtre passe-bas C4-C5-C6 (ou C8-C7-C9) afin de rétablir intégralement le signal enregistré sur la galette de vinyle avec le même son chaud qui caractérisait les bonnes vieilles lampes !

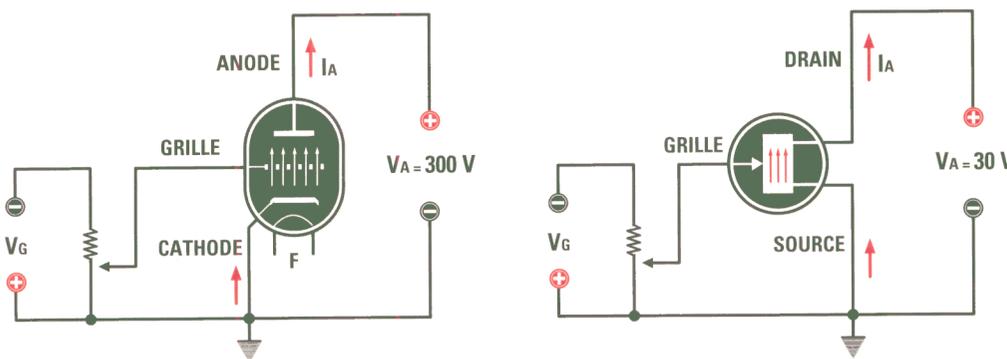


Figure 2 : Comme les lampes, les Jfet utilisent la tension négative pour régler le passage des électrons. La broche de contrôle d'une lampe est la grille, eh bien celle du Jfet s'appelle également la grille («gate» en anglais) Si on n'applique aucune tension négative à cette broche de contrôle, les électrons peuvent transiter librement par le canal d'écoulement.

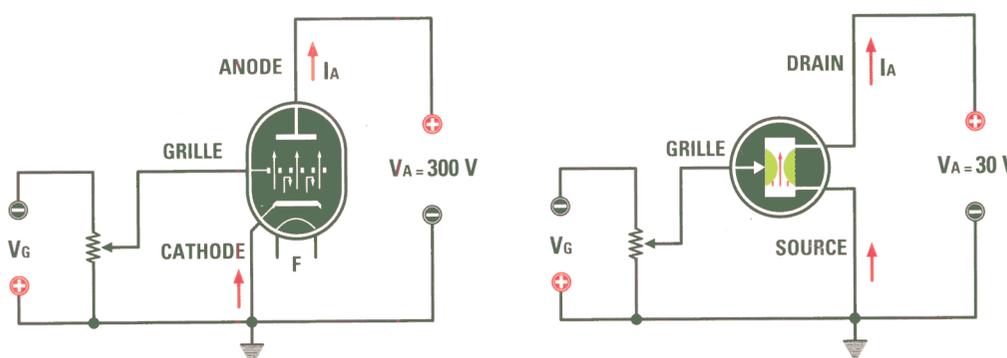


Figure 3 : Les lampes comme les Jfet ayant besoin d'une tension positive pour faire transiter les électrons, quand on applique une tension négative à la grille le transit des électrons des broches négatives (la cathode des lampes ou la source des Jfet) aux broches positives (l'anode des lampes ou le drain des Jfet) est interrompu.

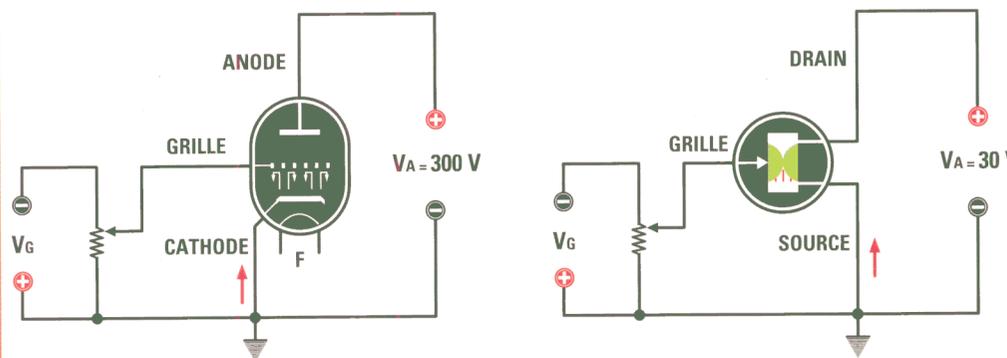


Figure 4 : Plus la tension négative appliquée aux grilles est élevée, plus importante est la résistance que les électrons rencontrent sur le canal de circulation, car les électrons attirés par la tension positive de l'anode des lampes ou le drain des Jfet ne peuvent pas outrepasser la barrière de la tension négative.

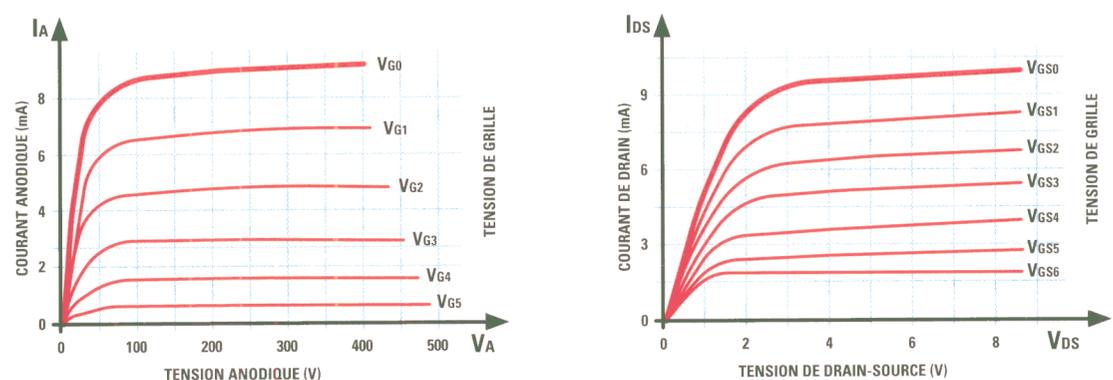


Figure 5 : A gauche les courbes caractéristiques d'une lampe et à droite celles d'un Jfet. Même si physiquement les électrons doivent traverser dans une lampe un fin enroulement assez lâche et dans un Jfet du silicium qui se resserre sous l'effet de la tension négative, le principe de fonctionnement est le même et c'est pourquoi les courbes se ressemblent autant.

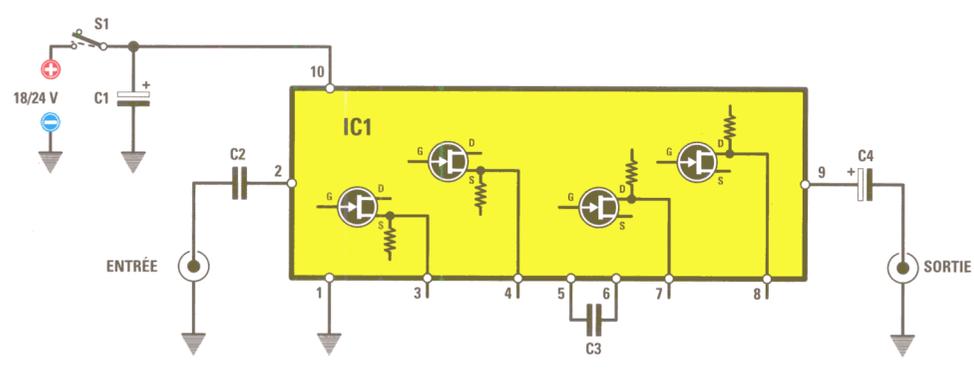
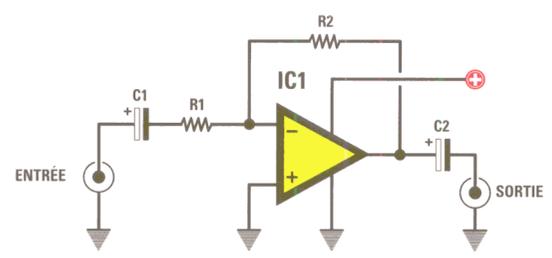


Figure 6 : Schéma électrique d'un amplificateur en pure classe A utilisant un module KM0160. Les 60 dB sont obtenus en montant en cascade les deux blocs d'amplification (broches 5-6).

- Liste des composants**
- C1..... 1000 µF électrolytique /35V
 - C2..... 470 nF polyester
 - C3..... 470 nF polyester
 - C4..... 100 µF électrolytique /25V
 - IC1..... module JOP KM0160
 - S1..... interrupteur



- Liste des composants**
- Liste des composants
- R1 .. 100 k
 - R2..... 100 k
 - C1..... 1 µF électrolytique /16V
 - C2..... 100 µF électrolytique /25V
 - IC1..... circuit intégré amplificateur opérationnel

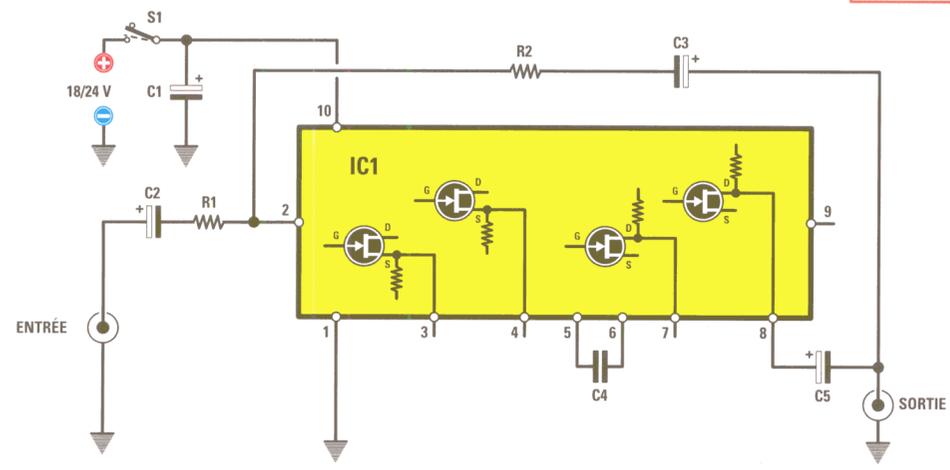


Figure 7 : Le schéma électrique avec gain unitaire donné ici est comparable au classique circuit à amplificateur opérationnel monté en configuration inverseuse (dessin du haut). Pour le réseau de contre-réaction il faut un condensateur C3 de 4,7 µF.

- Liste des composants**
- R1..... 100 k
 - R2..... 100 k
 - C1..... 1000 µF électrolytique /35V
 - C2..... 1 µF électrolytique /16V
 - C3..... 4,7 µF électrolytique /25V
 - C4..... 470 nF polyester
 - C5..... 100 µF électrolytique
 - IC1..... module JOP KM0160
 - S1..... interrupteur

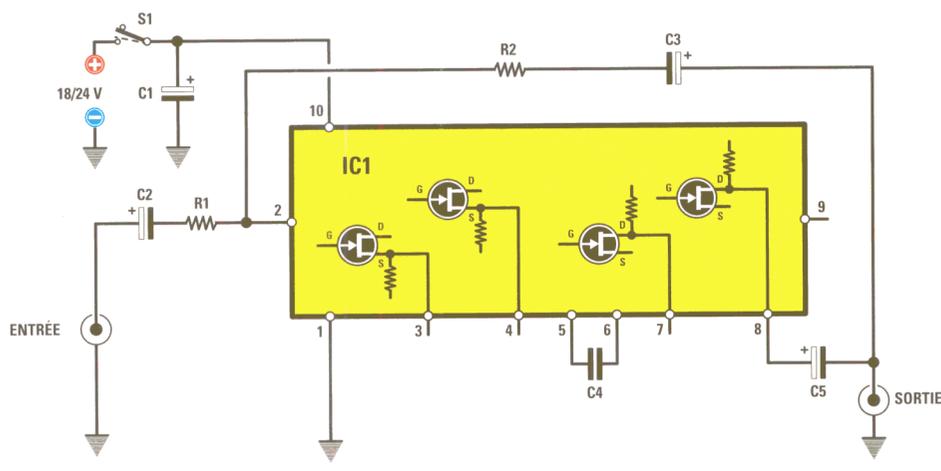


Figure 8 : Schéma électrique d'un circuit à 20 dB de gain. Par rapport aux circuits de la figure 7, la seule différence est donnée par le rapport entre R2 et R1 qui est ici de 10. A la sortie du module il faut toujours monter un condensateur électrolytique de 100 µF avec la patte positive vers le module JOP.

- Liste des composants**
- R1..... 33 k
 R2..... 330 k
- C1..... 1000 µF électrolytique /35V
 C2..... 1 µF électrolytique /16V

- C3..... 4,7 µF électrolytique /25V
 C4..... 470 nF polyester
 C5..... 100 µF électrolytique /25V
- IC1..... module JOP KM0160
 S1..... interrupteur

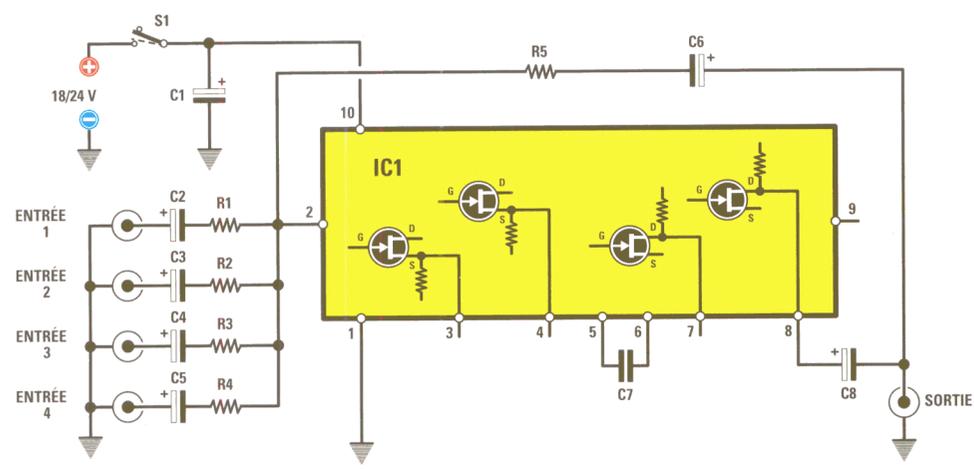


Figure 9 : Schéma électrique d'un mélangeur à quatre entrées. Les signaux appliqués aux entrées 1 et 2 sont amplifiés d'environ 6 dB et celles appliquées aux entrées 3 et 4 d'environ 26 dB.

- Liste des composants**
- R1..... 150 k
 R2..... 150 k
 R3..... 15 k
 R4..... 15 k
 R5..... 330 k

- C1..... 1000 µF électrolytique /25V
 C2..... 1 µF électrolytique /16V
 C3..... 1 µF électrolytique /16V
 C4..... 1 µF électrolytique /16V
 C5..... 1 µF électrolytique /16V
 C6..... 4,7 µF électrolytique /16V

- C7..... 470 nF polyester
 C8..... 100 µF électrolytique /25V
- IC1..... module JOP KM0160
 S1..... interrupteur

La réalisation pratique

Même un débutant n'aura aucun mal à réaliser ce préamplificateur RIAA stéréo Hi-Fi. Commencez la réalisation pratique en prenant le circuit imprimé double face à trous métallisés EN1706 : les figures 11b et 13b en donnent les dessins à l'échelle 1.

Montez d'abord les huit picots : quatre pour les points chauds des quatre prises RCA et quatre pour les connecteurs de piles 9 V (voir figures 13a et 14). Poursuivez en insérant et soudant tous les composants : résistances et condensateurs (respectez bien la polarité des condensateurs électrolytiques). Puis vissez les quatre RCA (dans le bon sens : entrées

côté soudures, comme le montrent les figures 11a et 12) et soudez leurs points chauds aux picots avec quatre chutes de queues de composants. Montez du même côté que les RCA l'inverseur S1.

Soudez les deux prises de piles : attention à la polarité, toute erreur serait fatale aux modules ! Enfin, enfillez les

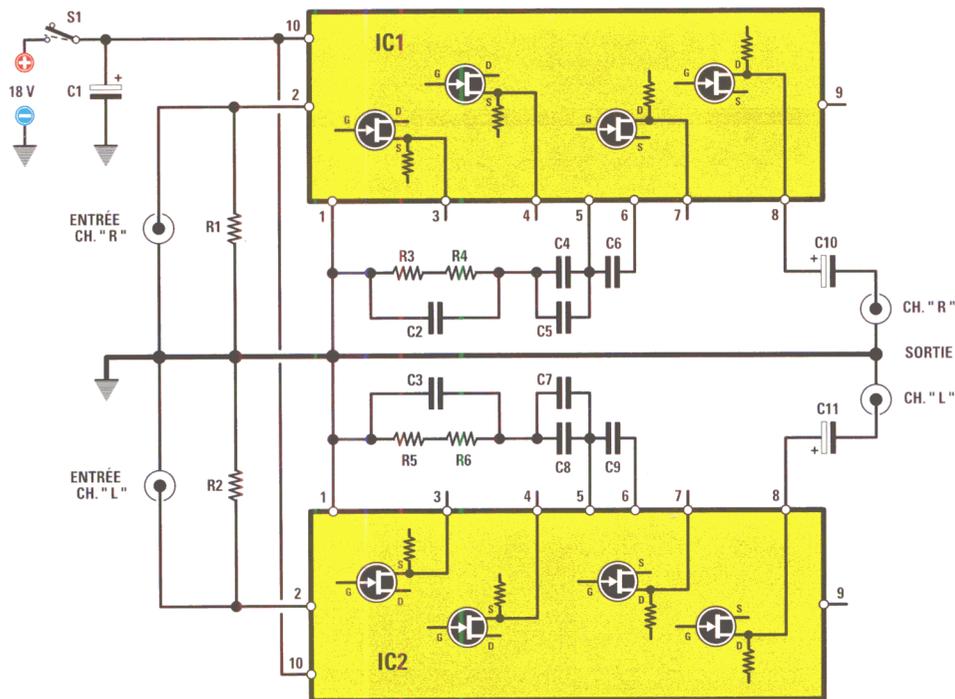


Figure 10 : Schéma électrique du préamplificateur RIAA stéréo EN1706. L'alimentation se fait par deux piles de 9 V soit un total de 18 V.

Liste des composants EN 1706

- R1..... 56 k
- R2..... 56 k
- R3..... 270
- R4..... 47
- R5..... 47
- R6..... 270

C1..... 1000 µF électrolytique /25V

- C2..... 220 nF polyester
- C3..... 220 nF polyester
- C4..... 150 nF polyester
- C5..... 680 nF polyester
- C6..... 470 nF polyester
- C7..... 150 nF polyester
- C8..... 680 nF polyester
- C9..... 470 nF polyester
- C10.... 100 µF électrolytique /16V

C11.... 100 µF électrolytique /16V

IC1..... module JOP KM0160
IC2..... module JOP KM0160

S1..... inverseur à glissière

Note : toutes les résistances sont des quart de W.

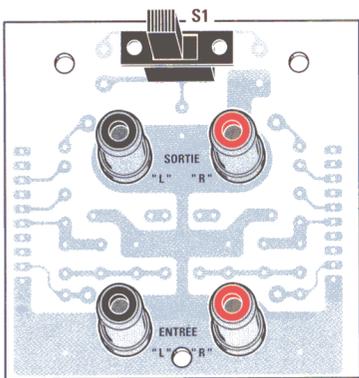
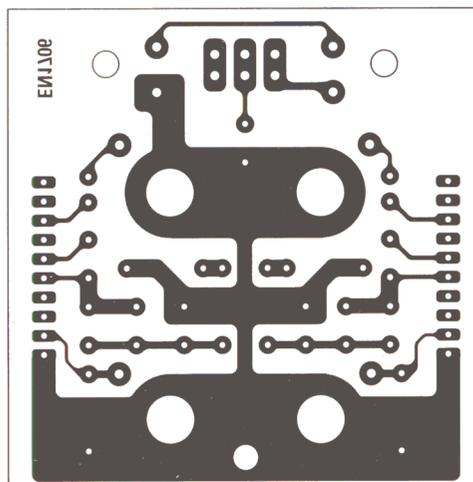


Figure 11a : Schéma d'implantation des composants du préamplificateur RIAA EN1706, côté cuivre où sont montés les quatre RCA R/N des Entrées/Sorties et l'inverseur S1 sortant en face avant du boîtier. L signifie canal gauche et R canal droit.



F11b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du préamplificateur RIAA EN1706, côté soudures.

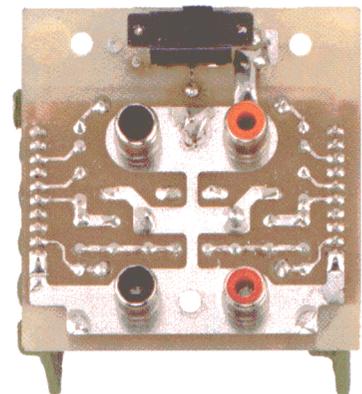


Figure 12 : Photo d'un des prototypes de la platine du préamplificateur RIAA EN1706, côté soudures. Nous vous conseillons de ne pas modifier ni intervenir les couleurs des prises RCA: rouge pour le canal droit et noir pour le canal gauche. On aperçoit les extrémités des deux modules JOP KM0160 montés côté composants.

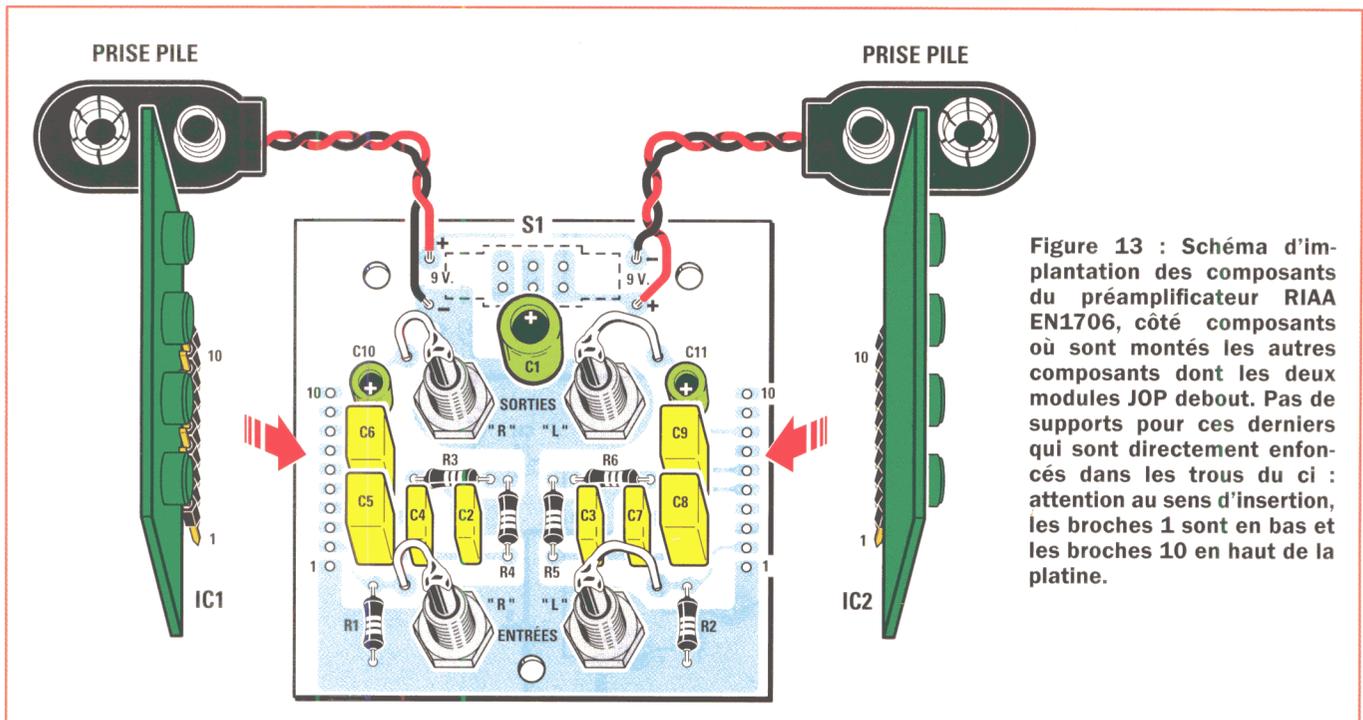


Figure 13 : Schéma d'implantation des composants du préamplificateur RIAA EN1706, côté composants où sont montés les autres composants dont les deux modules JOP debout. Pas de supports pour ces derniers qui sont directement enfoncés dans les trous du ci : attention au sens d'insertion, les broches 1 sont en bas et les broches 10 en haut de la platine.

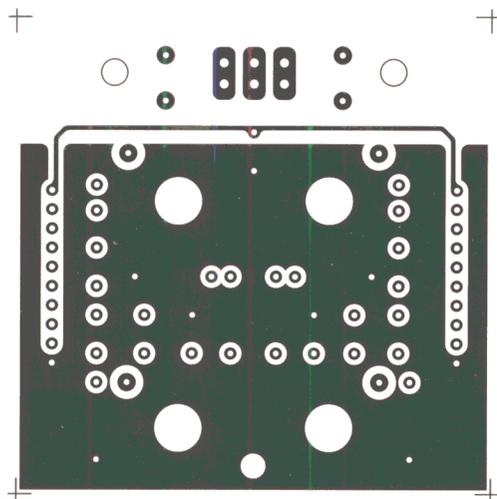


Figure 13b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du préamplificateur RIAA EN1706, côté composants.

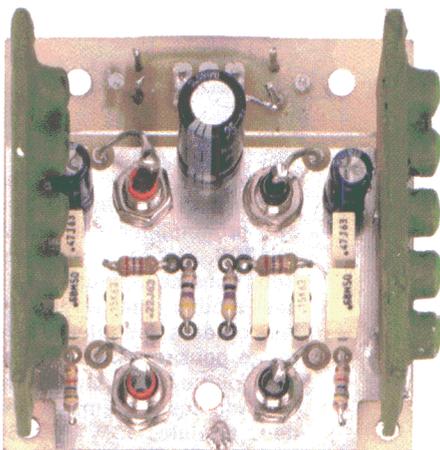


Figure 14 : Photo d'un des prototypes de la platine du préamplificateur RIAA EN1706, côté composants. N'oubliez pas de monter en premier les quatre picots recevant le point chaud des quatre RCA d'E/S et les quatre allant aux prises des piles 9 V.

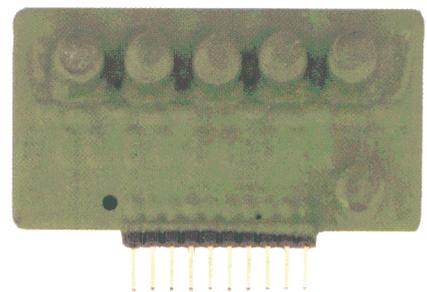


Figure 15 : Photo d'un module JOP KM0160 vu de face avec ses dix broches sur un rang. Chacun contient deux blocs d'amplification en pure classe A, sans contre-réaction interne, indépendants et accessibles de l'extérieur. Si on monte les deux blocs en cascade le gain total passe à 60 dB.

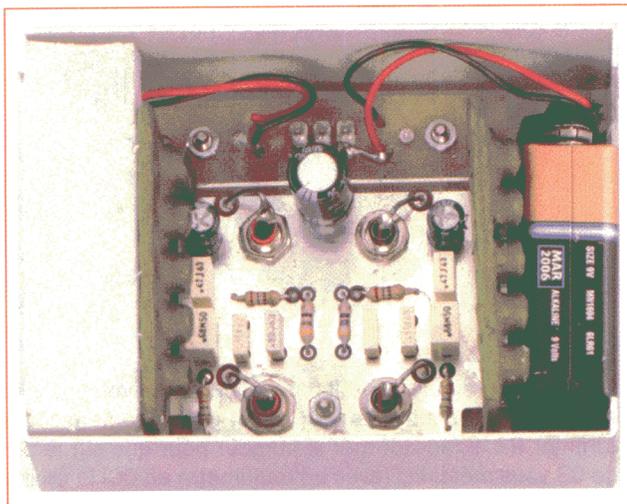


Figure 16 : Photo d'un des prototypes de la platine du préamplificateur RIAA EN1706 monté dans son boîtier métallique. La fixation se fait par trois boulons CHC noirs. Les quatre RCA et l'inverseur sortent en face avant. Les piles de 9 V sont disposées de part et d'autre du boîtier.



Figure 17 : Photo d'un des prototypes du préamplificateur RIAA stéréo EN1706 monté dans son boîtier métallique. La face avant est dotée d'un film adhésif noir sérigraphié.

modules JOP dans le bon sens (il n'y a pas de lever de doute !) broches 1 en bas près de C5-C8 et broches 10 en haut près de C10-C11 et soudez.

Vérifiez bien plusieurs fois que vous n'avez pas interverti ou monté à l'envers les composants et la qualité de vos soudures (elles doivent être brillantes, sans court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée).

N'hésitez pas à utiliser le testeur de continuité sonore de votre multimètre.

Enlevez l'excès de flux provenant du tinol (avec une pointe sèche et au besoin un décapant approprié).

Le substitut légal du trichloréthylène convient bien mais attention il attaque les enrobages de certains composants).

Quand le circuit est prêt (voir figure 14), installez-le dans le petit boîtier métallique disponible avec sa face avant percée et son film sérigraphié à l'aide de trois vis CHC noires.

Les quatre fiches RCA et l'inverseur sortent en face avant ; placez alors les piles de 9 V de part et d'autre du circuit imprimé (voir figure 16) et lorsque vous aurez refermé le fond vous obtiendrez votre préamplificateur RIAA prêt à être installé, comme le montre la figure 17.

L'installation

Prenez deux cordons doubles BF classiques à quatre RCA : à la sortie de la platine tourne-disque branchez les deux RCA du premier cordon et branchez les deux RCA de l'autre extrémité du câble aux RCA INPUT de votre préamplificateur RIAA.

Prenez le second câble, branchez deux RCA aux deux OUTPUT de votre préamplificateur RIAA et branchez les deux RCA de l'autre extrémité du câble aux RCA AUX de votre amplificateur Hi-Fi.

Conclusion

On l'a vu (voir figure 1) le premier bloc du module JOP (entrée broche 2, sortie broche 5) a un gain de 34 dB et le second (entrée broche 6, sortie broches 8 et 9) de 26 dB.

La sortie broche 8 est en inversion de phase par rapport à l'entrée alors que la sortie broche 9 est en phase par rapport à son entrée.

En utilisant les deux blocs d'amplification et en les montant en cascade (voir figure 6) on obtient un gain de 60 dB. mais le gain du premier bloc peut être augmenté d'environ 5 fois si on met la broche 3 à la masse à travers un

condensateur. Si cela ne vous suffit pas vous pouvez en outre mettre à la masse aussi la broche 4 et vous augmenterez le gain de 5 fois encore, soit un gain total de 85 dB.

Vous aurez compris qu'avec un tel module JOP (KM0160) on peut concevoir les circuits les plus intéressants ... et nous ne manquerons pas de le faire.

Mais bien sûr nous attendons vos demandes particulières : quand elles se rejoignent (et cela arrive souvent) nous vous proposons le montage qui les satisfera.

Bon montage et bonne écoute ... nostalgique !

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce préamplificateur RIAA stéréo à modules JOP EN1706 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés et les programmes **lorsqu'ils sont libres de droits** sont téléchargeables à l'adresse:

<http://www.electronique-magazine.com/circuitrevue/105.zip> ◆



Un étage final de puissance BF à NPN-PNP

Lorsque j'ai demandé à mon professeur d'électronique la différence entre les étages de puissance BF à symétrie complémentaire et ceux à symétrie quasi complémentaire il m'a répondu que la symétrie complémentaire est caractérisée par l'utilisation d'un transistor NPN et d'un PNP; alors que la symétrie quasi complémentaire comporte deux NPN ou deux PNP.

Il m'a même donné un schéma et des transistors pour en réaliser un, à charge pour moi de le lui montrer une fois monté afin qu'il puisse vérifier qu'aucune erreur n'a été commise. Le fonctionnement étant parfait j'ai écrit ce petit article que je joins au schéma électrique et à la liste des composants pour que vous les publiiez dans la revue.

Le circuit est alimenté par une tension de 9 Vcc, la tension maximale est de 12 Vcc.

NOTE DE LA REDACTION

Ce circuit fort simple devrait fonctionner du premier coup sans problème. Par contre l'auteur ne dit pas comment régler le trimmer R3. Il faut tourner le curseur pour que sur le positif de C3 vous mesuriez (avec un multimètre en CC) la moitié de la tension d'alimentation : en 9 V on doit mesurer 4,5 V et en 12 V 6 V entre le point A (cordon rouge du multimètre) et la masse (cordon noir).

Mieux vaut mettre sur chacun des deux transistors de sortie 2N1711 et BFY64 un petit dissipateur car il risquent de chauffer, surtout avec une alimentation de 12 Vcc (maxi).

Mr Georges MESSINE

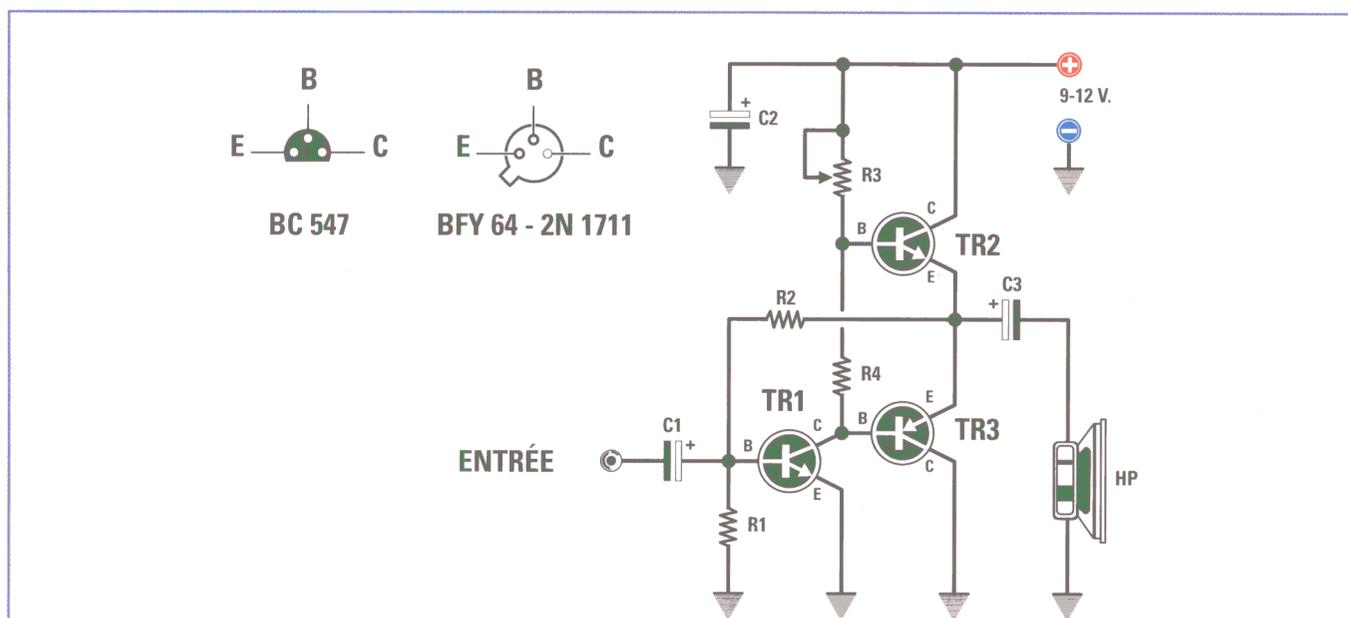
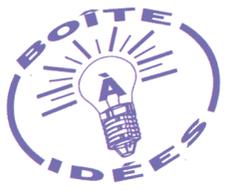


Figure 1 : Schéma électrique de l'amplificateur BF à symétrie complémentaire et brochage vu de dessous des deux transistors utilisés pour réaliser ce montage.

Liste des composants

R1..... 10 k
R2..... 47 k
R3..... 1 k trimmer
R4..... 220
C1..... 10 μ F/16V électrolytique

C2..... 100 μ F/16V électrolytique
C3..... 1000 μ F/16V électrolytique
TR1.... NPN BC547 ou équiv.
..... (par exemple BC237, etc.)
TR2.... NPN 2N1711
TR3.... PNP BFY64
HP..... haut-parleur 8 ohms



Un diviseur par 2 à 10

Avec seulement deux circuits intégrés j'ai réalisé ce circuit très simple capable de diviser n'importe quel fréquence appliquée à l'entrée de 1 minimum à 10 maximum. Ce montage fonctionnant bien j'ai eu l'idée de vous l'envoyer pour votre rubrique Nos lecteurs ont du génie (titre très exagéré pour ce qui me concerne !). Le premier circuit inté-

gré CD4001 se compose de 4 portes NOR et je l'utilise pour le «reset» du compteur CD4017 quand ce dernier a effectué la division voulue, que l'on choisit à l'aide du commutateur rotatif S1. Quand on tourne S1 on obtient sur les broches du CD4017 les facteurs de division visibles ci-après dans le tableau bleu.

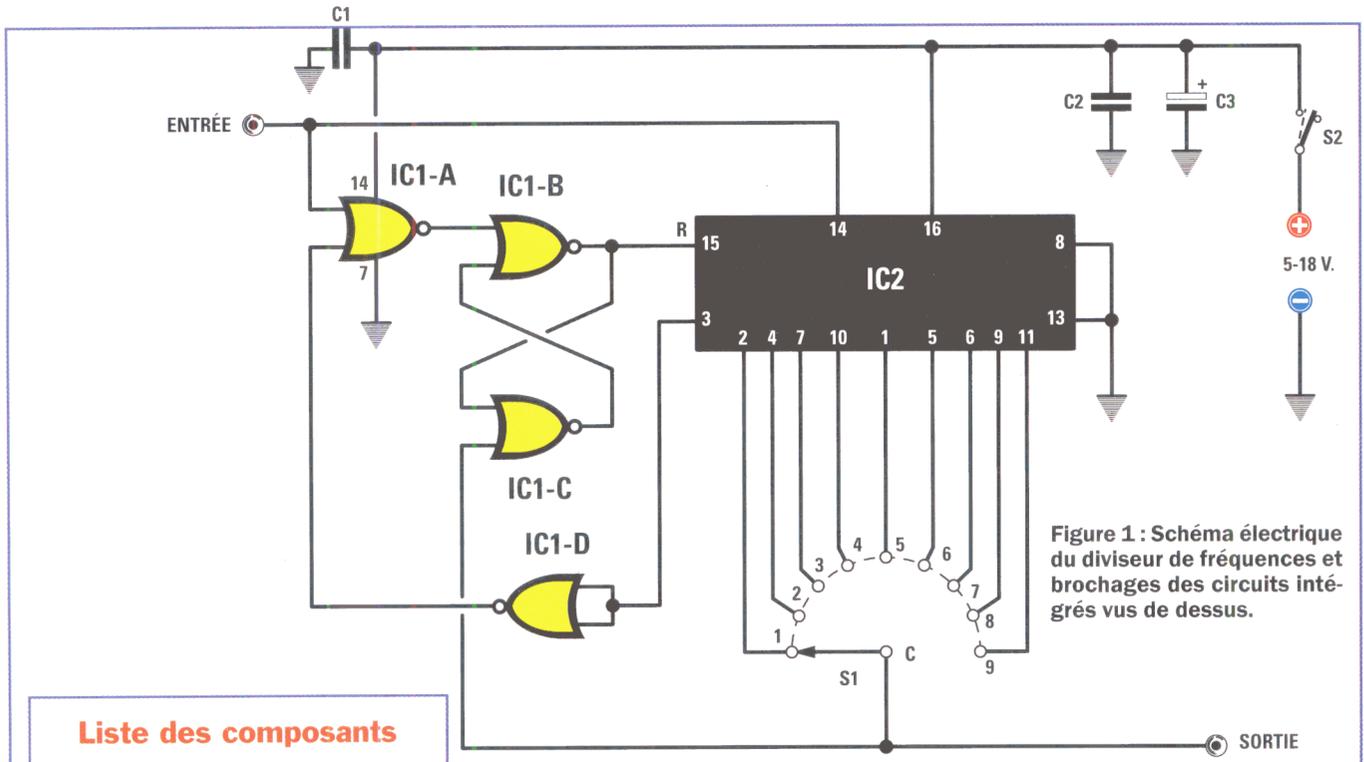
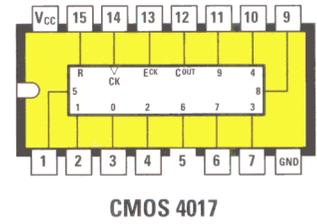
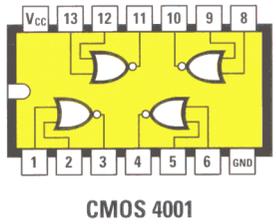


Figure 1 : Schéma électrique du diviseur de fréquences et brochages des circuits intégrés vus de dessus.

- Liste des composants**
- C1..... 100 nF polyester
 - C2..... 100 nF polyester
 - C3..... 100 µF électrolytique
 - IC1..... CMOS CD4001
 - IC2..... CMOS CD4017
 - S1..... commutateur rotatif
 - S2..... interrupteur à levier



S1 sur broche 2	= le signal est divisé par 2
S1 sur broche 4	= le signal est divisé par 3
S1 sur broche 7	= le signal est divisé par 4
S1 sur broche 10	= le signal est divisé par 5
S1 sur broche 1	= le signal est divisé par 6
S1 sur broche 5	= le signal est divisé par 7
S1 sur broche 6	= le signal est divisé par 8
S1 sur broche 9	= le signal est divisé par 9
S1 sur broche 11	= le signal est divisé par 10

On peut alimenter ce circuit avec une tension continue comprise entre 5 V et 18 V. Quand on applique à l'entrée un signal sinusoïdal ou triangulaire on obtient à la sortie toujours un signal carré.

NOTE DE LA REDACTION

Précisons seulement que le signal appliqué à l'entrée pourra avoir une fréquence maximale de 4 MHz.
Mr Robert FREDERIC ♦





Un capacimètre pour multimètre

Comme j'ai souvent de la difficulté à «lire» (!) la valeur des condensateurs céramiques et polyesters (cela relève plutôt de l'interprétation, un peu comme les tarots de Marseille) j'ai réalisé ce modeste et économique capacimètre à associer à n'importe quel multimètre analogique (voir figure 2) ou numérique (voir figure 3).

Comme le montre le schéma électrique de la figure 1 je me suis servi d'un circuit intégré 4001 composé de 4 portes NOR à deux entrées reliées à un commutateur rotatif à 2 circuits 5 positions, ce qui me permet d'obtenir 4 portées :

première position = capacimètre ETEINT
première portée = 1 000 pF (soit 1 nF) fond d'échelle
deuxième portée = 10 000 pF (soit 10 nF) fond d'échelle
troisième portée = 100 000 pF (soit 100 nF) fond d'échelle
quatrième portée = 1 000 000 pF (soit 1 000 nF ou 1 μ F) fond d'échelle

Si vous disposez d'un multimètre analogique à aiguille (voir figure 2) ajoutez au circuit un transistor NPN BC107-BC108 ou un équivalent comme par exemple les BC237-BC238. Le multimètre sera réglé sur la portée 1 mA ou bien 3 mA fond

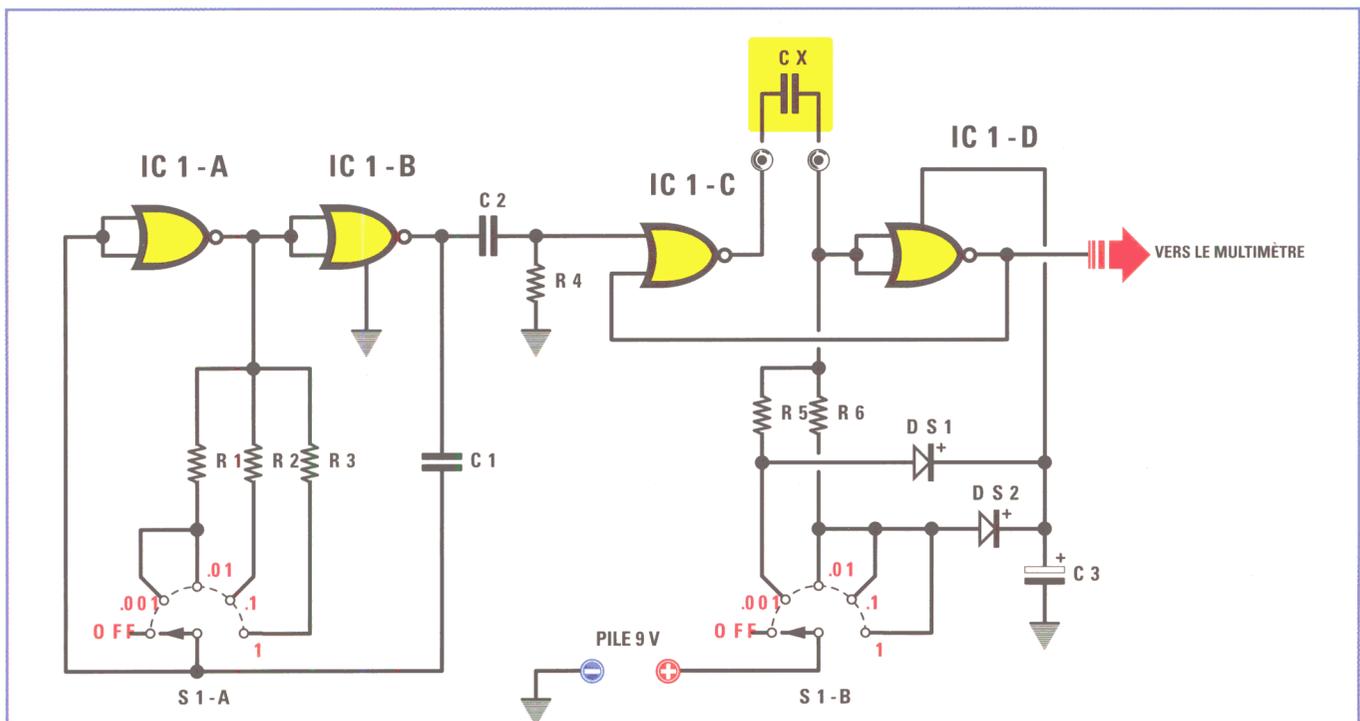
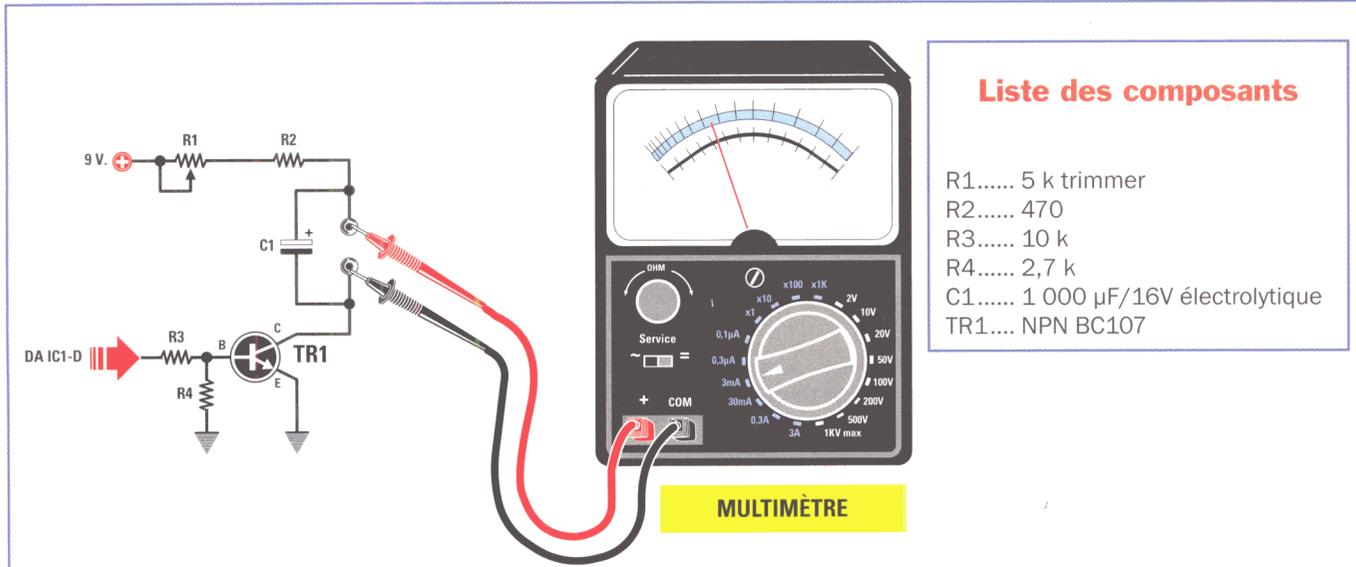


Figure 1 : Schéma électrique du capacimètre pour multimètre analogique (voir figure 2) ou numérique (voir figure 3). Le circuit est alimenté par une pile de 9 V.

Liste des composants

R1..... 100 k
R2..... 1 M
R3..... 10 M
R4..... 27 k
R5..... 470 k
R6..... 47 k
DS1 ... 1N914

DS2 ... 1N914
C1..... 3,3 nF polyester
C2..... 470 pF céramique
C3..... 1 μ F/16V électrolytique
Cx condensateur à mesurer
S1..... commutateur 2 circuits 5 positions
IC1..... CMOS 4001
..... (brochage figure 4)



- Liste des composants**
- R1..... 5 k trimmer
 - R2..... 470
 - R3..... 10 k
 - R4..... 2,7 k
 - C1..... 1 000 µF/16V électrolytique
 - TR1.... NPN BC107

Figure 2 : Si vous reliez le circuit de la figure 1 à un multimètre analogique vous devez réaliser cette interface pilote. La masse de ce circuit est reliée à la masse de la figure 1.

- Liste des composants**
- R1..... 100 k
 - R2..... 100 k trimmer
 - C1..... 1 µF/16V électrolytique

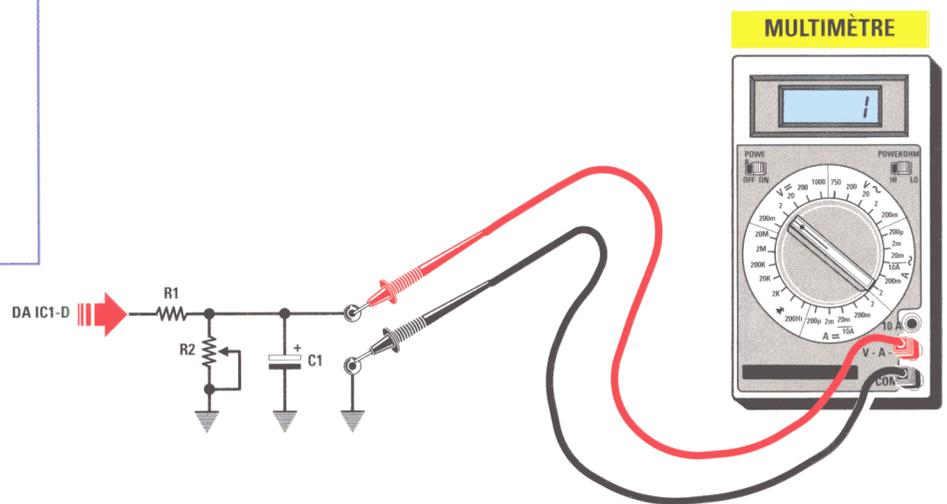


Figure 3 : Si vous reliez le circuit de la figure 1 à un multimètre numérique vous devez réaliser cette simple interface en utilisant un petit trimmer R2 de 100 k.

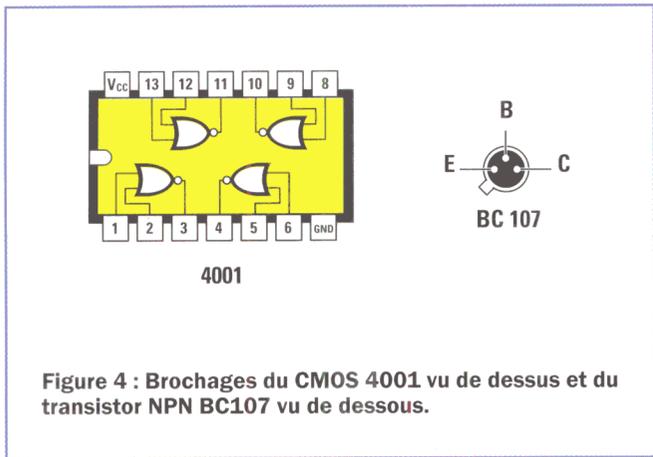


Figure 4 : Brochages du CMOS 4001 vu de dessus et du transistor NPN BC107 vu de dessus.

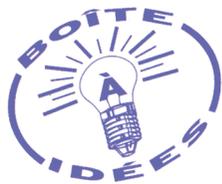
d'échelle selon le modèle que vous possédez. Si votre multimètre est numérique (voir figure 3) vous n'avez besoin que d'un petit trimmer R2 de 100 k pour pouvoir régler le circuit.

Le réglage

Je vous conseille de prendre un condensateur polyester de 100 nF soit 100 000 pF 10% et de l'insérer dans les douilles montées entre les portes IC1/C et IC1/D. Avec un multimètre analogique (voir figure 2) tournez le curseur du trimmer R1 de 5 k jusqu'à lire 100 000 et avec un multimètre numérique (voir figure 3) tournez le curseur du trimmer R2 de 100 k jusqu'à lire 100 000.



Mr Louis COULOMB ♦



Un microphone HF en bande FM

Je suis étudiant et passionné d'électronique, aussi je conçois et réalise des circuits simples qui de temps en temps obtiennent un franc succès auprès de mes amis. Je me suis dit que peut-être vous voudriez en publier un dans la rubrique des lecteurs et je vous envoie ce schéma d'un petit émetteur FM 88-108 MHz utilisé comme micro HF dans cette bande. L'intérêt est de pouvoir se servir d'un poste ou d'un tuner FM pour écouter la voix captée par le microphone. Comme le montre le schéma électrique de la figure 1, c'est un minuscule microphone electret préamplifié qui capte le son de la voix : le signal BF en est prélevé à travers C1 pour être appliqué à la broche 2 inverseuse de l'amplificateur opérationnel IC1 (ce peut être un TL081 ou un LF351 ou encore un vieux uA741-uA748.

Le signal amplifié est appliqué par la R6 de 12 k à la diode varicap montée dans le circuit d'accord (ce dernier se compose de la self L1 et du condensateur ajustable C8.

Le trimmer R4 de 470 k est monté entre les broches de sortie et d'entrée d IC1 : il sert à régler le gain du signal BF ; le condensateur ajustable C8 de 10-15 pF monté sur L1 sert à régler la fréquence d'accord dans la gamme allant de 88 MHz à 108 MHz.

Comme transistor oscillateur j'ai utilisé un 2N2369 car il est capable d'osciller dans cette bande de fréquences très facilement (il monte jusqu'à 500 MHz). Mais si vous n'avez que des 2N2219-2N2221-2N2222 dans vos fonds de tiroirs ils fonctionneront de manière équivalente.

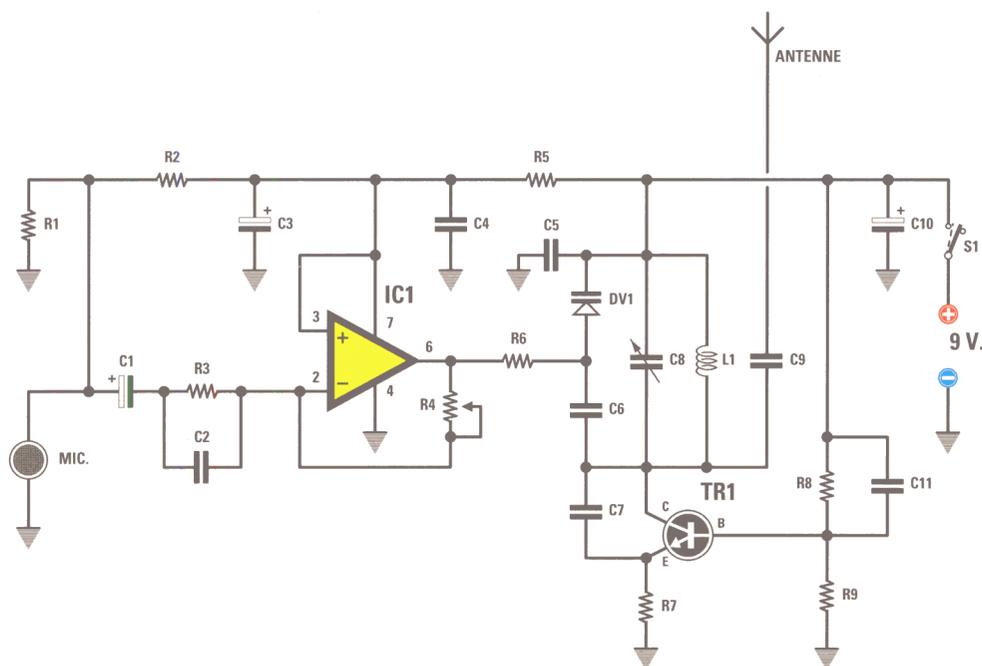


Figure 1 : Schéma électrique du micro HF FM 88-108 MHz. Après avoir trouvé à l'aide du condensateur ajustable C8 une fréquence innocuée dans cette bande, réglez le trimmer R4 pour que le signal capté soit exempt de toute distorsion.

Liste des composants

R1..... 1 k
R2..... 1.8 k
R3..... 10 k
R4..... 470 k trimmer
R5..... 2,2 k
R6..... 12 k
R7..... 1 k
R8..... 22 k
R9..... 10 k

DV1.... Diode varicap BB509
C1..... 1 µF/16V électrolytique
C2..... 4,7 nF polyester
C3..... 1 µF/16V électrolytique
C4..... 100 nF polyester
C5..... 1 nF polyester
C6..... 1 pF céramique
C7..... 10 pF céramique
C8..... 10 pF céramique ajustable

C9..... 1,5 pF céramique
C10.... 10 µF/16V électrolytique
C11.... 1 nF céramique
L1 5 spires (voir fig.2)
TR1.... NPN type 2N2369
IC1.... AOP type TL.081
S1..... Interrupteur

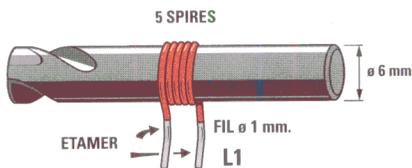


Figure 2 : Pour bobiner la self L1 prenez un foret de 6 mm et servez-vous de sa queue pour enrouler 5 spires de fil de cuivre de 1 mm de diamètre ; espacez ensuite les spires afin d'obtenir un cylindre de 11 mm de long.

Figure 3 : Au dos de la capsule microphonique electret vous trouverez deux pastilles en demi lune dont l'une est reliée au boîtier métallique du composant, c'est celle que vous devez souder au fil allant à la masse du circuit ; l'autre est le point chaud +. Le condensateur ajustable C8 comporte trois broches : celles marquées M et qui sont opposées à 180° sont à souder vers DV1, l'autre marquée C vers TR1.



Figure 4 : Brochages du circuit intégré amplificateur opérationnel TL081 vu de dessus, de la diode varicap BB509 et du transistor 2N2369 vus de dessus.

J'ai réalisé la self L1 en enroulant 5 spires de fil étamé d'environ 0,8-0,9 mm de diamètre sur une queue de foret de 6 mm de diamètre, comme le montre la figure 2. Quand le bobinage est fait faites en sorte qu'il ait une longueur de 11 mm.

Les composants que j'ai utilisés (diode varicap, condensateur ajustable, capsule electret préamplifiée, transistors VHF, etc.) ne se trouvant pas partout je me suis adressé à un des annonceurs de la revue que vous êtes en train de lire et il me les a envoyés aussitôt sans me dire qu'ils étaient introuvables ni que je devais en commander cent exemplaires de la même valeur !

Pour alimenter le circuit de ce micro HF j'ai pris une banale pile de 9 V «alcaline».

NOTES DE LA REDACTION

Ce montage peut être entrpris par toute personne ayant une certaine expérience de la HF, car tous les composants relatifs à TR1 (L1-C6-C7-C8-C9-C11-R7-R8-R9-DV1) doivent être montés très rapprochés et avec des connexion très courtes.

Précisons que le condensateur céramique C5 de 1 nF monté à l'extrémité de L1 est à souder très près de la piste de masse à laquelle aboutit la R7 de 1 k et l'émetteur de TR1.

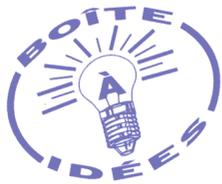
Pour faire l'accord choisissez une fréquence libre sur la bande FM et mettez l'antenne du micro HF : maintenez le récepteur à une distance d'environ 1 m pour faire ce réglage ; tournez l'axe du condensateur ajustable C8 avec un tournevis plastique jusqu'à entendre sur la fréquence libre un sifflement caractéristique produit par l'effet Larsen.

L'auteur n'a pas précisé que l'antenne, réalisée en fil de cuivre souple doit mesurer 70 cm. Le micro HF ne doit pas être tenu à la main car le corps modifie la fréquence de manière aléatoire. Si vous trouvez une fréquence non occupée, par aucune station, vous pourrez couvrir une distance d'environ 500 m en terrain dégagé.

Si la fréquence n'est pas libre vous couvrirez à peine cent mètres.

Mr Alexandre FRIGUE ♦





Un traceur de signal ou signal tracer

Il m'arrive souvent d'avoir à tester des circuits électroniques et étant un étudiant peu fortuné je ne peux me permettre d'acheter de coûteux générateurs professionnels. Alors j'essaie chaque fois que possible de me construire moi-même les instruments dont j'ai besoin : tel fut ce générateur fort économique à double fréquence utilisant un circuit intégré numérique CMOS CD4069 à six inverseurs. J'en utilise trois pour obtenir une fréquence d'environ 700 Hz. Les trois restants me servent à produire une fréquence d'environ 300 Hz.

La masse de cet injecteur de signal ou «signal tracer» est reliée à la masse du circuit à tester au moyen d'une pince crocodile; le signal produit est appliqué sur le point à tester au moyen d'une

pointe de touche (type multimètre). Pour alimenter ce circuit vous pouvez utiliser une pile de 9 V ou 12 V.

NOTE DE LA REDACTION

Ce circuit, bien que fort simple, est une solution bien suffisante dans beaucoup de cas. Ajoutons simplement qu'en modifiant les valeurs des résistances et des condensateurs des étages oscillateurs on peut changer la fréquence.



Mr Stéphane ROMEEFRIGUE ♦

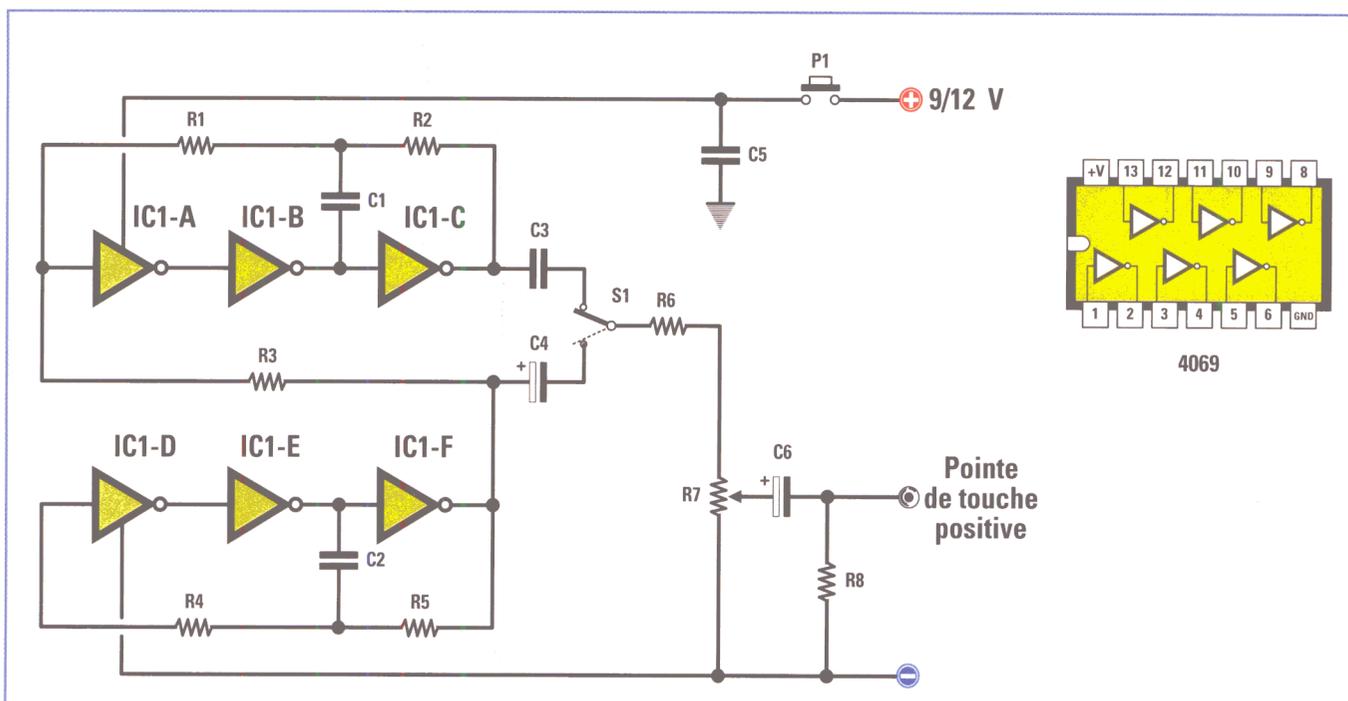
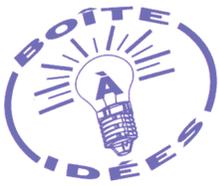


Figure 1 : Schéma électrique du traceur de signal et brochage du circuit intégré CMOS 4069 vu de dessus.

Liste des composants

R1..... 1 k
R2..... 1 k
R3..... 2,2 k
R4..... 100 k
R5..... 100 k
R6..... 330
R7..... 1 k trimmer

R8..... 10 k
C1..... 330 pF céramique
C2 15 nF polyester
C3..... 1 µF/16V polyester
C4..... 47 µF/16V électrolytique
C5..... 100 nF polyester
IC1 ... CMOS CD4069
P1..... poussoir



Un oscillateur à pont de Wien avec une photorésistance

Le petit circuit que je vous propose pour votre rubrique Nos lecteurs ont du génie rempli parfaitement la fonction de générateur audio sinusoïdal. Comme j'avais besoin d'une fréquence d'environ 1,6 kHz sinusoïdale j'ai eu recours au classique schéma du pont de Wien.

La fréquence d'oscillation est donnée par la formule :

$$F = 159 : (R \times C)$$

avec F en kHz ; R en k ; C en μ F.

N'ayant pas à ma disposition une ampoule à incandescence mais seulement une photorésistance et des LED, je les ai utilisées pour réaliser le contrôle automatique de gain, le seul permettant d'obtenir des sinusoïdes. Ainsi, si la tension de sortie augmente, la luminosité des LED augmente également et donc la résistance de la photorésistance chute. Par conséquent le gain diminue et de ce fait la luminosité des LED. Les LED étant moins lumineuses la photorésis-

tance est moins éclairée et donc sa résistance augmente : le contrôle automatique de gain s'établit de cette façon et on obtient une sinusoïde parfaite.

Tout le circuit doit être alimenté par une tension double symétrique que vous pouvez réaliser à l'aide de deux piles de 9 V. Bien sûr les LED et la photorésistance doivent être placées dans un petit réceptacle noir à l'abri de la lumière extérieure.

NOTE DE LA REDACTION

La photorésistance et la LED doivent absolument être isolées de la lumière ambiante afin d'éviter d'obtenir un signal de sortie avec beaucoup de ronflements à 50 Hz (voir dessin). Le trimmer doit être réglé de manière à obtenir en sortie un signal sinusoïdal.

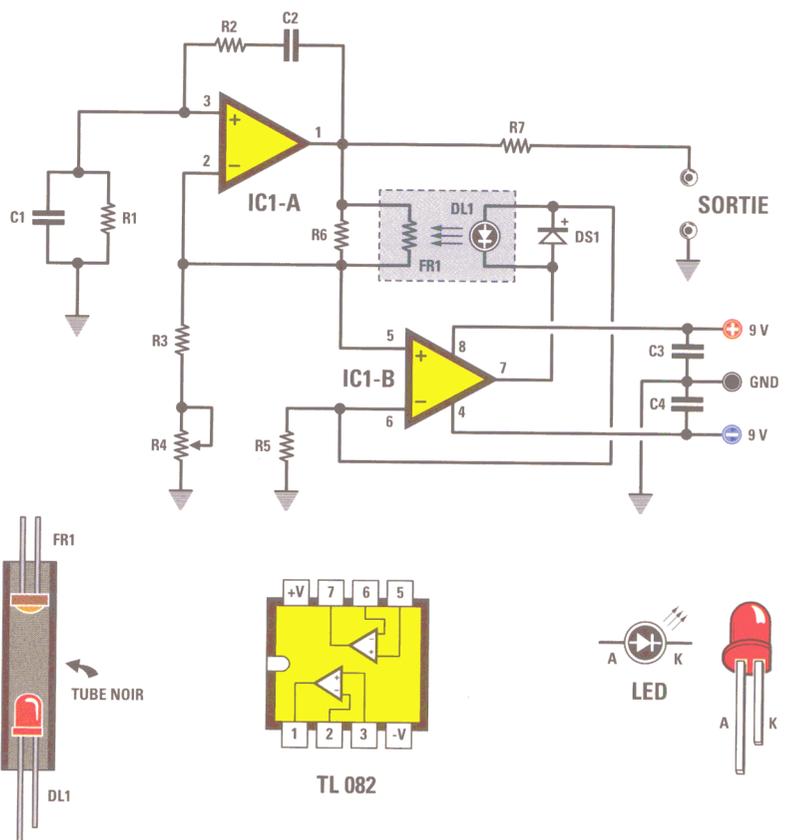


Mr Stéphane ROMEEFRIGUE ♦

Figure 1 : Schéma électrique de l'oscillateur à pont de Wien et brochages du circuit intégré TL082 vu de dessus et de la LED vue de face. Dessin montrant comment isoler de la lumière ambiante la photorésistance et la LED.

Liste des composants

- R1..... 100 k
- R2..... 100 k
- R3..... 4,7 k
- R4..... 10 k trimmer
- R5..... 2,2 k
- R6..... 22 k
- R7..... 1 k
- FR1.... photorésistance
- C1..... 1 nF polyester
- C2..... 1 nF polyester
- C3..... 100 nF polyester
- C4..... 100 nF polyester
- DS1 ... 1N4148
- DL1.... LED
- IC1..... TL082



Une clé électronique

Le circuit que je vous présente est une clé électronique simple n'utilisant qu'un seul circuit intégré contenant 4 portes AND. Si on se réfère à la table de vérité d'une porte AND on voit que la seule condition permettant d'avoir à la sortie un niveau logique haut (1) est que les deux entrées soient au niveau logique haut.

Comme le montre le schéma électrique de la figure une entrée de IC1/A est maintenue au niveau logique haut par R1. Sur la broche 3 de cette porte on aura un niveau logique bas lequel, à travers R2, sera aussi présent sur la broche 1 de IC1/A.

Quand nous presserons P2, sur la broche 1 de IC1/A on aura

un niveau logique haut et par conséquent aussi sur la broche 3. Cette broche 3 de IC1/A est reliée à l'entrée broche 6 de IC1/B. Là encore la sortie de IC1/B sera au niveau logique bas tant que nous ne presserons pas P3. Même chose pour IC1/C et IC1/D.

La sortie de IC1/D pilote TR1 et, en le saturant, fait coller le relais. P1 sert en revanche à réinitialiser le dispositif et, si on le monte en parallèle avec les touches d'un clavier non consacrées à la combinaison, il sera difficile de forcer l'entrée de cette serrure électronique.

Mr Stéphane DIANA ♦

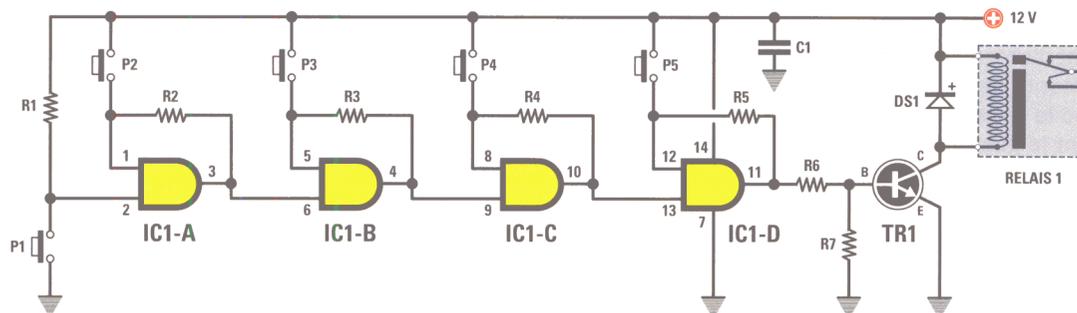
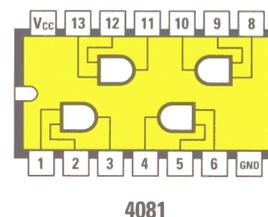
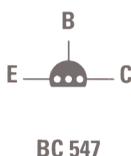


Figure 1 : Schéma électrique de la clé électronique et brochage du transistor vu de dessous et du circuit intégré à 4 AND 4081 vu de dessus.

Liste des composants

- R1..... 22 k
- R2..... 22 k
- R3..... 22 k
- R4..... 22 k
- R5..... 22 k
- R6..... 10 k
- R7..... 4,7 k
- C1..... 100 nF polyester
- DS1... 1N4007
- TR1.... NPN BC547
- IC1.... CMOS 4081
- RELAIS 1 relais 12 V 1 contact
- P1..... poussoir
- [...]
- P5..... poussoir



M. Lamoulière recherche professeur d'électronique pour cours particuliers dans le Gard tél. 04.66.67.14.09

Achète émetteur FM stéréo 87,5 MHz à 108 MHz TX FM stéréo à PLL 205 CANAUX ? réf. en 1618 module afficheur LCD EN 1619 module platine de base de puissance 250 mW émission ou autre émetteur bande FM 87 MHz à 108 MHz email : Shneider.audio@noos.fr Tél. : 03.88.39.98.70

Vends pour collection : E/R Allemand 40/45 Klei Fu Dorette complet : antenne 1,80m -casse bois - Boite - A pile - Ecou-teur - Micro - Prix : 2300€ tél. : 00.32 (0)4.93.64.98.67 (Belgique)

Je recherche les nombreux lecteurs qui m'ont appelé. L'anti- loi de Lenz constitue l'avenir énergétique de la planète. Un dossier de dix pages est à la disposition des lecteurs intéressés. La fondation pour la libre énergie cherche des contacts. Bon Patrice tél. : 04.77.31.98.13

M. Sénéchal recherche inverseur bipolaire isostat on on par touche s largeur entre les deux inverseurs 5,04 (largeur plastique hors tout 10mm) 3 exemplaires me suffise pour faire ma réparation EX F1TU 83mm tél. : 03.44.50.48.28

J'aimerais trouver des revues techniques du temps de ma jeunesse avant 1970. Tél : 06 80 66 24 10

Vends ordinateurs de collection 8 bits en parfait état de marche et de présentation : Matra Alice90, Thomson T08D et T09+, avec périphériques au complet, très nombreux programmes de jeux et utilitaires. Accessoires techniques et rechange pour TO. Doc. Logicielle et technique abondante. Tél. : 02.31.92.14.80

M. Witt cherche amateurs d'électronique région Nancy. Tél. : 03.83.20.35.36

Cherche professeur de physique ou d'électrotechnique pour faire travailler les élèves sur l'anti-loi de Lenz. But : fabriquer un multiplicateur d'énergie. Prévoir l'achat de 2 transfos pour 440 € . BON Patrice Fondation pour la libre énergie. Tél : 04 77 31 98 13

INDEX DES ANNONCEURS

JMJ DVD	2
COMELEC Kits du mois	4
PCB POOL - Réalisation de prototypes.....	35
JMJ - CD cours & CD	35
SELETRONIQUE - CATALOGUE 2009	35
COMELEC Mesure	42
COMELEC Laboratoire	43
COMELEC hifi	50
JMJ - Anciens numéros ELM	74
JMJ - CD cours.....	75
COMELEC - MEDICAL	76

ANNONCEZ-VOUS !

VOTRE ANNONCE POUR SEULEMENT 2 TIMBRES* À 0,54 € !

LIGNES	TEXTE : 30 CARACTÈRES PAR LIGNE. VEUILLEZ RÉDIGER VOTRE PA EN MAJUSCULES. LAISSEZ UN BLANC ENTRE LES MOTS.
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

*Particuliers : 2 timbres à 0,54 € - Professionnels : La grille : 90,00 € TTC - PA avec photo : + 30,00 € - PA encadrée : + 8,00 €

Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville

Toute annonce professionnelle doit être accompagnée de son règlement libellé à l'ordre de JMJ éditions. Envoyez la grille, avant le 10 précédent le mois de parution, accompagnée de votre règlement à l'adresse:

JMJ/ELECTRONIQUE • Service PA • BP 20025 • 13720 LA BOUILLADISSE

Directeur de Publication
Rédacteur en chef
 J-M MOSCATI
 redaction@electronique-magazine.com

Direction - Administration
 JMJ éditions
 B.P. 20025
 13720 LA BOUILLADISSE
 Tél. : 0820 820 534
 Fax: 0820 820 722

Secrétariat - Abonnements
Petites-annonces - Ventes
 A la revue

Vente au numéro
 A la revue

Publicité
 A la revue

Maquette - Illustration
Composition - Photogravure
 JMJ éditions sarl

Impression
 SAJIC VIEIRA - Angoulême
 Imprimé en France / Printed in France

Distribution
 NMPP

Hot Line Technique
0820 000 787*
 du lundi au vendredi de 16 h à 18 h

Web
 www.electronique-magazine.com

e-mail
 info@electronique-magazine.com

* N° INDIGO: 0,12 € / MN



EST RÉALISÉ
 EN COLLABORATION AVEC :



JMJ éditions
 Sarl au capital social de 7800 €
 RCS MARSEILLE : 421 860 925
 APE 221E
 Commission paritaire: 1000T79056
 ISSN: 1295-9693
 Dépôt légal à parution

I M P O R T A N T

Reproduction, totale ou partielle, par tous moyens et sur tous supports, y compris l'internet, interdite sans accord écrit de l'Editeur. Toute utilisation des articles de ce magazine à des fins de notice ou à des fins commerciales est soumise à autorisation écrite de l'Editeur. Toute utilisation non autorisée fera l'objet de poursuites. Les opinions exprimées ainsi que les articles n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et ne reflètent pas obligatoirement l'opinion de la rédaction. L'Editeur décline toute responsabilité quant à la teneur des annonces de publicités insérées dans le magazine et des transactions qui en découlent. L'Editeur se réserve le droit de refuser les annonces et publicités sans avoir à justifier ce refus. Les noms, prénoms et adresses de nos abonnés ne sont communiqués qu'aux services internes de la société, ainsi qu'aux organismes liés contractuellement pour le routage. Les informations peuvent faire l'objet d'un droit d'accès et de rectification dans le cadre légal.



Au sommaire : Un mini transmetteur téléphonique pour téléphone portable GSM avec audio jusqu'à huit numéros par canal - Un régénérateur de tube cathodique pour téléviseur, ordinateur ou oscilloscope - Un compteur Geiger ultrasensible de nouvelle génération pour savoir si la radioactivité d'un lieu ou d'un objet est normale - Un émetteur/récepteur pour transmission de données en 2,4 GHz USB avec le module AUREL XTR-CYP-2,4 de 15 dBm - Un chargeur d'accumulateurs universel type "bâton" pour éléments Ni-Cd, Ni-Mh et Li-Ion - À la découverte du BUS CAN - Onzième et dernière partie : analyse du fonctionnement des registres du module CAN du PIC18F458

Au sommaire : Un instrument de musique électronique : le Thérémin - Un système de remontée automatique des stores en cas de vent et de pluie utilisant la logique de programmation d'états (machines à états finis). Une platine d'expérimentation pour Bluetooth : troisième partie : les essais avec un téléphone mobile Bluetooth - Comment calculer les transformateurs de sortie pour amplis HI-FI à lampes: adaptation de l'impédance de sortie des lampes aux impédances caractéristiques des haut-parleurs - Introduction à la domotique : Première partie : description des modules Velbus ; transformation d'une maison individuelle en une installation domotique

Au sommaire : Allumer une LED en 1,5 V - Détecteur de verres-Variateur de lumière pour halogène-Temporisateur programmable - Chambre d'écho-Truqueur de voix-Préampli pour guitare - Thermomètre numérique - Message vocal d'accueil-Modulateur de lumières 3 voies - Détecteur de faux billets - Surveillance vidéo UMTS-Chandelle électronique - Journal lumineux - L'ICD2 : outil de développement pour PIC-Antivol haute fréquence - Afficheur géant - Afficheur géant multifonctions - Ouverture de portail par GSM - Programmeur de PIC à support d'insertion nulle - ICPROG : logiciel de programmation pour PIC - Afficheur LCD programmable - Sonnerie à trois tons - Amplificateur audio 1 W - etc...

Au sommaire : Une liaison audio numérique sans fil RX et TX - Une table de mixage stéréo à trois canaux - Un ampli RF large bande pour notre générateur DDS EN1644 - Un récepteur bande aviation 110 à 140 MHz AM à double changement de fréquence, pour écouter les conversations entre les pilotes des avions (avions de transport, avions de tourisme, hélicoptères, ULM) et les tours de contrôle - Un ampèremètre à LED avec indicateur de polarité - Une radiocommande 12 canaux à "rolling code" Première partie : Analyse théorique et réalisation du récepteur - Un "attirail" pour cycliste ou piéton Une photorésistance pilotant un relais - 9-6 V sur l'allume-cigares de la voiture

Au sommaire : L'actualité de l'électronique, les dernières innovations technologiques - Un commutateur vidéo 32 canaux CCTV - Une nouvelle interface Client FTP avec Microchip ENC28J60 - Un compteur Geiger modifié plus précis utilisant un nouveau microcontrôleur ST7 - Un oscilloscope pour PC avec interface USB "appareil qui transforme un ordinateur PC en oscilloscope numérique" - Une radiocommande 12 canaux à "rolling code Deuxième partie : analyse et réalisation du programmeur pour circuits HCS - Un sourcier électronique, un instrument capable de percevoir et d'amplifier le son produit par l'écoulement de l'eau - Le courrier des lecteurs

6,00 € port inclus



Au sommaire : Une torche à LED à tout faire à microcontrôleur ST7LIGHT09 - Un appareil de magnétothérapie BF à 100 gauss Première partie: Ce mois-ci nous allons réaliser l'appareil, le mois prochain nous apprendrons à l'utiliser pour soigner nos maladies. Un caisson de graves bass-reflex actif de 100 Wrms Première partie: l'électronique Apprenons à écouter notre cœur avec la Heart Rate Variability première partie: la théorie de la HRV - Une radiocommande 12 canaux à "rolling code" Troisième partie: analyse du logiciel - Introduction à la domotique Deuxième Leçon: Une première installation domotique avec Can-Bus

Au sommaire : Jeu de la vérité à LED - Jeu de LED clignotantes. Caisson de graves bass-reflex actif de 100 Wrms: Seconde partie: la boiserie - Apprenons à écouter notre cœur avec la Heart Rate Variability Deuxième partie: réalisation pratique de l'enregistreur HRV sur SD-Card - XLIGHT III: Logiciel de contrôle pour éclairage de scène basé sur le DMX512 - Chargeur de batteries au plomb - Centrale à effets lumineux. Magnétothérapie BF à 100 gauss seconde partie: réglages et utilisation. Temporisateur & Thermostat à NE555 - Générateur de sons à microcontrôleur - Introduction à la domotique Troisième Leçon: Nouvelles fonctions pour le Velbus

Au sommaire : Programmeur pour dispositifs CPLD, version amateur et économique du programmeur ICD2 de Microchip: Première partie: l'étude théorique - Adaptateur pour micro symétrique avec gain réglable - Apprenons à écouter notre cœur avec la Heart Rate Variability, une méthode permettant de mesurer et d'analyser la variabilité de la fréquence cardiaque : Troisième partie: le logiciel - Interface Bluetooth à 4 canaux d'E/S - Programmeur débogueur in-circuit pour PIC Première partie: l'étude théorique Pilote pour LED à haute luminosité - Ouvre porte à reconnaissance d'empreintes digitales Introduction à la domotique Quatrième Leçon: Le protocole série Velbus de la théorie à la pratique

Au sommaire : Anti-scratch pour lire les vieux disques vinyles des années 70 tout en supprimant les craquelures - Programmeur pour dispositifs CPLD vous permet de créer vos propres circuits intégrés : Seconde partie: la réalisation pratique et le logiciel Serrure à combinaison avec codeur et afficheur: elle vous permet l'activation de n'importe quelle serrure électrique ou dispositif de sécurité - Programmeur débogueur in-circuit: Seconde partie: la réalisation pratique et le logiciel - Module Real Time Clock universel - Lecteur de badge magnétique avec port USB - Introduction à la domotique : Cinquième Leçon: Une radiocommande 16 canaux pour installation Velbus

Au sommaire : L'audio Hi-Fi sur PC: Ce convertisseur audio USB va vous permettre de transférer toute votre collection de vieux vinyles sur le disque dur de votre ordinateur, sous forme de fichiers audio - Un fluxmètre ou comment mesurer la quantité et le débit de l'eau domestique pour l'économiser - 10 montages à réaliser sur les appareils domotiques - antivol et télécommandes - Alarme antivol maison - Alarme antivol radar à 10 GHz - Barrières à infrarouges - Alarme sonore - Clôture électrique - Radiocommande codée 4 canaux - Radiocommande à 433 MHz surpuissante - Radiocommande à 2 canaux - Télécommande à courant porteur - Télécommande à courant porteur à 2 canaux - Télécommande par téléphone - Ampli BF 7 W - Introduction à la domotique: Sixième Leçon : Une interface Bluetooth Velbus - Sirène de police.

6,00 € port inclus

6,00 € port inclus

6,00 € port inclus

6,00 € port inclus

7,50 € port inclus

Frais de port pour la CEE les DOM-TOM et autres Pays: Nous consulter.

Renseignements sur les disponibilités des revues depuis le numéro 1

Tél. : 0820 820 534 du lundi au vendredi de 9h à 12h

JMJ Editions B.P. 20025 - 13720 LA BOUILLADISSE

CD-ROM ENTIÈREMENT IMPRIMABLE

LISEZ ET IMPRIMEZ VOTRE REVUE SUR VOTRE ORDINATEUR PC OU MACINTOSH

50 € Les 3 CD du Cours d'Électronique en Partant de Zéro



COURS NIVEAU 3

**SOMMAIRE INTERACTIF
ENTIÈREMENT IMPRIMABLE**



5.50 € LE CD



50 % DE REMISE POUR LES ABONNÉS DE 1 OU 2 ANS SUR TOUS LES CD DES ANCIENS NUMÉROS CI - DESSOUS LE CD 6 NUMÉROS 25€



NOUVEAU



45€ LE CD 12 NUMÉROS

FRAIS DE PORT INCLUS POUR LA FRANCE (DOM-TOM ET AUTRES PAYS: NOUS CONSULTER.)

adressez votre commande à :

JMJ/ELECTRONIQUE - B.P. 20025 - 13720 LA BOUILLADISSE avec un règlement par Chèque à l'ordre de **JMJ**
 Par téléphone : 0820 820 534 ou par fax : 0820 820 722 avec un règlement par Carte Bancaire
 Vous pouvez également commander par l'Internet : www.electronique-magazine.com/anc_num.asp

RESTEZ EN FORME

GÉNÉRATEUR D'ULTRASONS À USAGE MÉDICAL

La capacité de pénétration des ultrasons dans les tissus du corps humain a révolutionné l'imagerie médicale (avec l'échographie) et donc la fiabilité du diagnostique. Cette propriété des ultrasons les fait également utiliser en physiothérapie avec un succès qui n'est plus à démontrer. L'appareil que nous vous proposons de construire est un générateur d'ultrasons à usage médical : il vous rendra de grands services pour de nombreuses affections (comme Arthropathie, Arthrose, Arthrite, Névrite, Périarthrite, Tendinite, Epicondylite, Traumatisme par contusion, Retard de consolidation osseuse, Adiposité localisée, Ostéite, Myalgie, Bursite, Lombalgie, Rigidité et douleur articulaire) qu'il vous aidera à soigner. Le diffuseur professionnel SE1.6 est livré monté est étalonné avec son cordon.

EN1627K... Kit complet avec coffret et 1 diffuseur SE1.6 315,00 €
 SE1.6..... diffuseur ultrasons supplémentaire 139,00 €
 EN1627KM Version montée 441,00 €

CESSEZ DE FUMER GRÂCE À ÉLECTRONIQUE LM ET SON ÉLECTROPUNCTEUR



Bien que les pires malédictions soient écrites de plus en plus gros au fil des ans (comme une analogie des progrès de la tumeur qui nous envahit ?) sur chaque paquet de cigarettes (bout filtre ou sans), cesser de fumer sans l'aide de contributeurs externes est plutôt difficile ! La menace ci-dessus aide à nous décider d'arrêter mais pas à nous tenir à cette décision. L'électrostimulateur, ou électropuncteur, que nous vous proposons de construire réveillera dans votre corps l'énergie nécessaire (ce que l'on appelle à tort la volonté) pour tenir bon jusqu'au sevrage et à la désintoxication définitive.

LX1621 Kit complet avec son boîtier 24,00 €
 EN1621KM Version montée 36,00 €

STIMULATEUR MUSCULAIRE



Tonifier ses muscles sans effort grâce à l'électronique. Tonifie et renforce les muscles (4 électrodes). Le kit est livré complet avec son coffret sérigraphié mais sans sa batterie et sans électrode.

EN1408 Kit avec boîtier 104,00 €
 Bat. 12 V 1,2 A Batterie 12 V / 1,2 A 15,10 €
 PC1.5 4 électrodes + attaches 28,00 €
 EN1408KM Version montée sans batterie ni PC1.5 146,00 €

STIMULATEUR ANALGESIQUE



Cet appareil permet de soulager des douleurs tels l'arthrose et les céphalées. De faible encombrement, ce kit est alimenté par piles incorporées de 9 volts. Tension électrode maximum : -30 V - +100 V. Courant électrode maximum : 10 mA. Fréquences : 2 à 130 Hz.

EN1003 Kit complet avec boîtier 40,50 €
 EN1003KM Version montée 61,00 €

MAGNETOTHERAPIE VERSION VOITURE

La magnétothérapie est très souvent utilisée pour soigner les maladies de notre organisme (rhumatismes, douleurs musculaires, arthroses lombaires et dorsales) et ne nécessite, aucun médicament, c'est pour cela que tout le monde peut la pratiquer sans contre indication. (Interdit uniquement pour les porteurs de Pace-Maker.



EN1324 Kit avec boîtier et une nappe version voiture 68,50 €
 PC1324 Nappe supplémentaire 27,50 €
 EN1408KM Version montée avec nappe 116,00 €

MAGNETOTHERAPIE BF À 100 GAUSS



Ce nouvel appareil de magnétothérapie basse fréquence (BF) est capable de produire un champ magnétique de 100 gauss dans des fréquences pouvant varier de 5 à 100 Hz au pas de 1 Hz. Anti-inflammatoire

- Antiangiogénique Régénération des tissus - Oxygénation des tissus
 - Accélération de la formation du périoste lors de la consolidation des fractures - Ostéoporose

Caractéristiques techniques : Alimentation: secteur 230 V 50 Hz - Durée maximale de l'application (réglable):90 minutes - Fréquences: réglable de 5 à 100 Hz au pas de 1 Hz - Puissance du champ magnétique produit: réglable de 5 à 100 gauss au pas de 1 gauss (avec mesure de l'intensité et de la polarité du champ magnétique) - Afficheur LCD à une ligne de seize caractères - Deux canaux de sortie séparés. Protection contre un courant de sortie excessif (court-circuit en sortie). Protection contre une surtension de sortie si on débranche le solénoïde alors que l'appareil est en fonctionnement. Capteur de champ magnétique à effet Hall pour déterminer la polarité +/- du champ magnétique et son intensité. Le kit complet comprend le cordon, l'afficheur (EN1681) Le diffuseur (MP) le transformateur (TT12.01) le boîtier (MO1680)

EN1680.....Kit complet magnétothérapie 296,00 €
 EN1680KM...Version montée 356,90 €
 MP80.....Kit complet magnétothérapie 296,00 €

LA IONOTHERAPIE: TRAITER ELECTRONIQUEMENT LES AFFECTIONS DE LA PEAU

Pour combattre efficacement les affections de la peau, sans aucune aide chimique, il suffit d'approcher la tumeur de cet appareil à environ 1 cm de distance de la zone infectée. En quelques secondes, son "souffle" germicide détruira les bactéries, les champignons ou les germes qui sont éventuellement présents.



EN1480 Kit étage alimentation avec boîtier 104,00 €
 PIL12.1 Batterie 12 volts 1,3 A/h 15,10 €
 EN1480KM Version montée sans batterie 146,00 €

GÉNÉRATEUR D'IONS NÉGATIFS POUR AUTOMOBILE



Ce petit appareil, qui se branche sur l'allumecigare a un effet curatif contre les nausées provoquées par le mal de voiture. De plus, il permet d'épurer et de désodoriser l'habitacle de la voiture.

EN1010 Kit complet 42,00 €
 EN1010KM Version montée 63,00 €

DIFFUSEUR POUR LA IONOPHORÈSE

Ce kit paramédical, à microcontrôleur, permet de soigner l'arthrite, l'arthrose, la sciatique et les crampes musculaires. De nombreux thérapeutes préfèrent utiliser la ionophorese pour inoculer dans l'organisme les produits pharmaceutiques à travers l'épiderme plutôt qu'à travers l'estomac, le foie ou les reins. La ionophorese est aussi utilisée en esthétique pour combattre certaines affections cutanées comme la cellulite par exemple.



EN1365 Kit avec boîtier, hors batterie et électrodes 96,00 €
 Bat. 12 V 1,2 A Batterie 12 V / 1,2 A 15,10 €
 PC2.33x ... 2 plaques conduct. avec diffuseurs 13,70 €
 EN1365KM Version montée avec PC2.33 + Bat 198,00 €

COMELEC

Tél. : 04.42.70.63.90

Fax : 04.42.70.63.95

CD 908 - 13720 BELCODENE

www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE 80 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS
 Règlement à la commande par chèque, mandat ou CB. Frais de port en France moins de 5 Kg 8,40 € / CEE moins de 5 Kg 15,00 €. Port autres pays sur devis. Catalogue général de kits contre (cinq timbres à 0,54 €) ou téléchargeable gratuitement sur notre site.

Photos non contractuelles. Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euro toutes taxes comprises. Sauf erreurs typographiques ou omissions.

COMELEC 02 / 2008

PASSEZ VOS COMMANDES DIRECTEMENT SUR NOTRE SITE : www.comelec.fr