INNOVATIONS... MONTAGES FIABLES... ÉTUDES DÉTAILLÉES... ASSISTANCE LECTEUR

ELECTRONIQUE
ET LOISIRS magazine

http://www.electronique-magazine.com

ELECTRONIQUE n°79

n°79
JANVIER 2006

UN AMPLIFICATEUR HI-FI STÉRÉO 2X55 WRMS HYBRIDE LAMPES/MOSPFET

SOMMAIRE DÉTAILLÉ PAGE 3





L'oscilloscope et les figures de Lissajous

Un radiomodem intelligent pour RS232 (et station météo)

Un localiseur GSM/GPS miniature

Un contrôle à distance GSM avec Siemens A65





France 4,50 € - DOM 4,50 € - CE 5,00 € - Suisse 7,00 FS - MARD 50 DH - Canada 7,50 $C

Imprimé en France / Printed in France
M 04662 - 79 - F: 4,50 €
N° 79 - JANVIER 2006

elc
la qualité au sommet

«Toujours moins d'échauffement et plus de légèreté avec les nouvelles alimentations»

- Tension continue et alternatives simultanées
- Générateur de courant
- Sorties protégées

- Ventilation contrôlée
- Véritable troisième voie
- Série ou parallèle avec lecture directe

AL 936N — Transfo torique



Voies principales
2 x 0 à 30V / 2 x 0 à 3A séparé
ou 1 x ±0 à 30V / 0 à 3A tracking
ou 1 x 0 à 30V / 0 à 6A parallèle
ou 1 x 0 à 60V / 0 à 3A série

Sortie auxilliaire
2 à 5,5V / 3A
5,5V à 15V / 1A
lecture U ou I

592,02 €

NOUVEAU

ALR3002M



0 à 5, 6, 12 ou 30V
0-25mA, 250mA ou 2,5A =
6 ou 12 ou 24V 5A ~ 227,24 €

NOUVEAU

ALR3003 — Transfo torique



0 à 30V / 0 à 3A 149,50 €

ALR3003D — Transfo torique



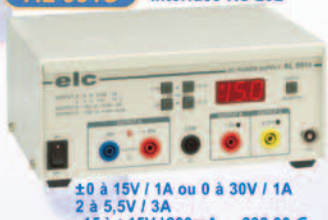
2 x 0 à 30V / 2 x 0 à 3A séparé
ou 1 x ±0 à 30V / 0 à 3A tracking
ou 1 x 0 à 60V / 0 à 3A série
ou 1 x 0 à 30V / 0 à 6A *parallèle

(*mise en parallèle extérieure possible par l'utilisateur)

502,32 €

- Trois voies simultanées
- Mémorisation des réglages
- Logiciel fourni

AL 991S — Interface RS 232



±0 à 15V / 1A ou 0 à 30V / 1A
2 à 5,5V / 3A
-15 à +15V / 200mA 238,00 €

AL 843A



6V ou 12V / 10A = et ~
ou 24V / 5A = et ~ 238,00 €

AL 924A



0 à 30V / 0 à 10A 416,21 €

AL925



6 ou 12V / 5A = et ~ 130,36 €

ALF1205M



6V et 12V / 5A 155,48 €

AL901A



1 à 15V / 4A à 15V et
1A à 1V 104,05 €

AL923A



1,5V à 30V / 5A à 30V et
1,5A à 1,5V 155,48 €

AL 781NX



0 à 30V / 0 à 5A 321,72 €

Prix TTC

ALF1201M



6V et 12V / 1A 83,72 €

AL890NX



+ et - 15V / 500mA
50,23 €

AL841B



3V 4,5V 6V 7,5V 9V
12V / 1A 41,86 €

59, avenue des Romains - 74000 Annecy
Tel +33 (0)4 50 57 30 46 Fax +33 (0)4 50 57 45 19
http:// www.elc.fr courriel commercial@elc.fr

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en Instrumentation.

Je souhaite recevoir une documentation sur :

Nom

Adresse

Ville Code postal

FRANÇOISE BAUDOUX. CRÉATION GRAPHIQUE 25 / 11 / 2005

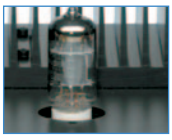
79 SOMMAIRE 79

Un localiseur portable GPS / GSM à module Q2501 5
Seconde partie : Le logiciel



Grâce au minuscule module GPS / GSM Wavecom nous avons réalisé un localiseur à distance alimenté par une batterie rechargeable; il est tellement petit qu'on peut le mettre dans la poche et pas seulement à bord d'un véhicule. Avec Internet et la cartographie disponible, une utilisation en réseau permet de visualiser la position du localiseur sur une carte. Après avoir (première partie) analysé et réalisé le matériel, nous nous penchons dans la seconde sur le logiciel.

Un ampli. HI-FI 2 x 50 WRMS hybride lampes/MOSFET .. 10



Notre amplificateur stéréo Hi-Fi utilise en entrée deux tubes montés en cascode et comme étage final deux MOSFET de puissance capables de produire 2 x 55 WRMS, ce qui fait tout de même 2 x 110 W musicaux.

L'AUDIO-METRE ou LABO BF intégré 26
Troisième partie : Comment se servir de l'appareil



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.

Une station météo évolutive de niveau professionnel..... 35
Seconde partie : Les logiciels de liaison au PC et de mise en réseau APRS



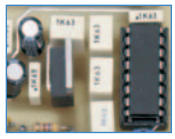
Malgré toutes les prévisions –souvent contradictoires, alors qu'elles émanent en principe toutes de la même source: Météo France et ses satellites– que l'on peut glaner à la télévision, à la radio locale, dans les journaux ou sur Internet, rien ne remplace une station météo personnelle donnant (sans parler de prévisions, encore très aléatoires et souvent burlesques quant à leur fiabilité) tout simplement le temps qu'il fait actuellement dans votre jardin ou sur votre immeuble en ville. La notre vous a peut-être semblé d'abord bien modeste, mais elle s'enrichit de modules que vous pouvez coupler à la centrale de manière très professionnelle. De plus, on peut la relier à un ordinateur et même la mettre en réseau APRS et enfin en recevoir les données sur son mobile par SMS: les logiciels pour ce faire sont disponibles sur deux CDROM et ce sont eux que nous allons analyser dans cette seconde partie).

Un contrôle à distance GSM avec Siemens A65 45



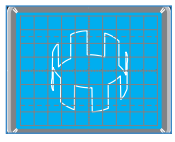
Système de contrôle à distance capable de gérer, par SMS, deux sorties à relais et de vérifier l'état logique des entrées numériques, lesquelles peuvent être configurées comme entrées d'alarme. Les trois lignes I2C-bus dont est doté l'appareil lui permettent de gérer en cascade jusqu'à huit extensions en entrée et en sortie et ce jusqu'à un total de 64 E / S.

Un radiomodem intelligent pour RS232 (et station météo) 56



Avec ce modem intelligent sur 433,1 MHz, vous pourrez transmettre et recevoir des données par radio (et par conséquent éliminer le câble de connexion entre un périphérique et l'ordinateur). Vous pourrez ainsi rendre «wireless» (sans fil) votre station météo EN100WS, mais aussi bien d'autres appareils.

Apprendre l'électronique en partant de zéro 66
Septième partie: L'oscilloscope et les figures de Lissajous



Quand le physicien français Jules Antoine LISSAJOUS (1822-1880) fabrique un appareil mécanique, constitué de deux diapasons 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.

Sur l'internet..... 75
www.radioamateur.org - www.math.com - www.vola.it

L'index des annonceurs se trouve page 76

Les Petites Annonces 76

Ce numéro a été envoyé à nos abonnés le 24 décembre 2005

Crédits Photos : Corel, Futura, Nuova, JMJ

ABONNEZ-VOUS À

ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

Toute l'équipe de la rédaction vous souhaite une bonne et heureuse année 2006

Les projets que nous vous présentons dans ce numéro ont été développés par des bureaux d'études et contrôlés par nos soins, aussi nous vous assurons qu'ils sont tous réalisables et surtout qu'ils fonctionnent parfaitement. L'ensemble des typons des circuits imprimés ainsi que la plupart des programmes sources des microcontrôleurs utilisés sont téléchargeables sur notre site à l'adresse : www.electronique-magazine.com/ci.asp. Si vous rencontrez la moindre difficulté lors de la réalisation d'un de nos projets, vous pouvez contacter le service technique de la revue, en appelant la hot line, qui est à votre service du lundi au vendredi de 16 à 18 H au 0820 000 797 (N° INDIGO : 0,12 € / MM), ou par mail à info@electronique-magazine.com

Le bon d'abonnement ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS se trouve page 78

LES KITS DU MOIS... LES KITS DU MOIS

UNE STATION MÉTÉO MODULAIRE ET ÉVOLUTIVE DE NIVEAU PROFESSIONNEL



Malgré toutes les prévisions –souvent contradictoires, alors qu'elles émanent en principe toutes de la même source : Météo France et ses satellites– que l'on peut glaner à la télévision, à la radio locale, dans les journaux ou sur Internet, rien ne remplace une station météo personnelle donnant (sans parler de prévisions, encore très aléatoires et souvent burlesques quant à leur fiabilité) tout simplement le temps qu'il fait actuellement dans votre jardin ou sur votre immeuble en ville. La notre vous semblera peut-être d'abord bien modeste, mais sachez qu'elle s'enrichira de modules que vous pourrez coupler à la centrale de manière très professionnelle. Bien sûr, on peut la relier à un ordinateur et même la mettre en réseau APRS et envoyer les données par SMS : les logiciels pour ce faire sont disponibles sur le CDROM CDR101.

EN100WS ..... **Station météo livrée montée avec capteur de vent & direction + température + câbles + alimentation** ..... **248,00 €**
EN101K ..... **Capteur de pluie** ..... **99,00 €**
CDR101 ..... **1 Logiciel de gestion la centrale EN100WS par PC + 1 logiciel de gestion des données pour reseau APRS** ..... **16,00 €**
CA2.100 ..... **Câble RJ45 / DB9 de 4 m pour relier la centrale au PC** ..... **7,00 €**

UN AMPLI. STÉRÉO HI-FI 2 X 55 W HYBRIDE LAMPES/MOSFET



Notre amplificateur stéréo Hi-Fi utilise en entrée deux tubes montés en cascode et comme étage final deux MOSFET de puissance capables de produire 2 x 55 WRMS, ce qui fait tout de même 2 x 110 W musicaux.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES : - Tension pour les lampes V1-V2: 340V - Tension pour les MOSFET finaux: 2 x 35 V - Courant de repos : 100 à 120 mA par canal - Courant à la puissance maximale: 1,5 A par canal - Amplitude maximale du signal d'entrée: 2 Vpp - Puissance maximale sur 8 ohms: 55 WRMS par canal - Distorsion harmonique maximale: 0,08% - Réponse en fréquence: 8 Hz à 40 kHz

EN1615..... Kit avec tubes et MOSFET mais sans le coffret ..... 269,00 €
M01615..... Coffret percé et sérigraphié ..... 48,00 €

UN CONTRÔLE À DISTANCE GSM AVEC SIEMENS A65



Système de contrôle à distance capable de gérer, par SMS, deux sorties à relais et de vérifier l'état logique des entrées numériques, lesquelles peuvent être configurées comme entrées d'alarme. Les trois lignes I2C-bus dont est doté l'appareil lui permettent de gérer en cascade jusqu'à huit extensions en entrée et en sortie et ce jusqu'à un total de 64 E / S.
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES : Commande à distance par SMS - Entrées d'alarme photo-isolées : 2 - Envoi de SMS en cas d'alarme - Sorties de puissance à relais (avec fonctionnement bistable) : 2 - Lignes d'extension I2C-bus : 3 (possibilité de gérer jusqu'à 64+64 E / S) - Complètement programmable et gérable à distance par SMS - Téléphone mobile utilisé : Siemens A65 - Alimentation : 12 VDC - Consommation avec batterie en charge : environ 500 mA (au repos 20 mA).

ET585..Kit complet avec coffret et câbles mais sans le GSM ..... 99,00 €

UN GÉNÉRATEUR DE FIGURES DE LISSAJOUS



Quand le physicien français Jules Antoine LISSAJOUS (1822-1880) fabrique un appareil mécanique, constitué de deux diapasons 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 coffret ..... 37,00 €

LOCALISEUR GPS / GSM MINIATURE



Grâce au minuscule module GPS / GSM Wavecom nous allons réaliser un localiseur à distance alimenté par une batterie rechargeable ; il est tellement minuscule (**58 x 32 x 6 mm**) qu'on pourra le mettre dans la poche et pas seulement à bord d'un véhicule (pour ce dernier cas cependant nous vous proposons un adaptateur d'alimentation à découpage ET601). Avec Internet et la cartographie disponible, une utilisation en réseau permet de visualiser la position du localiseur sur une carte.
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES : Connexion GSM : 900 / 1800 MHz - Récepteur GPS : 16 canaux - Précision : 3 m CEP - Vitesse de ré-acquisition : 1 à 41,5 s - Paramétrage à distance - Mot de passe d'accès - Envoi des données : SMS et courriel - Formats des coordonnées : 3 - Alimentation : 3,6 VDC - Consommation moyenne : 30 mA - Températures de travail : comprises entre –35 et +85 °C - **Poids: 15 g**. L'appareil ET596 est livré pré monté avec le module Q2501, le câble adaptateur d'antenne (MMS/SMA), l'antenne active GPS et l'antenne GSM bi-bande. Le pack batterie n'est pas compris et il est disponible séparement.

ET596..... Localisateur portable GPS/GSM pré monté ..... 449,00 €
Bat T 3006C...Pack batterie ..... 8,50 €

L'AUDIO-METRE 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 avec boîtier ..... 210,00 €

UN RADIOMODEM INTELLIGENT POUR RS232



Avec ce modem intelligent sur 433,1 MHz, vous pourrez transmettre et recevoir des données par radio (et par conséquent éliminer le câble de connexion entre un périphérique et l'ordinateur). Vous pourrez ainsi rendre «wireless» (sans fil) votre station météo EN100WS, mais aussi bien d'autres appareils. Deux modem EN1620 sont nécessaires pour réaliser la liaison sans fil.

EN1620..... 1 Kit modem avec coffret et antenne..... 119,00 €
EN1127..... Kit interface série / parallèle avec coffret ..... 71,00 €
CA2.100..... Câble femelle RJ45 / DM9 4 m ..... 7,00 €
CA2.200..... Câble male RJ45 / DM9 4 m..... 7,00 €

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

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

COMELEC CD 908 - 13720 BELCODENE www.comelec.fr
Tél.: 04 42 70 63 90 Fax: 04 42 70 63 95
DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE 96 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS
Epéditions 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 96 pages.

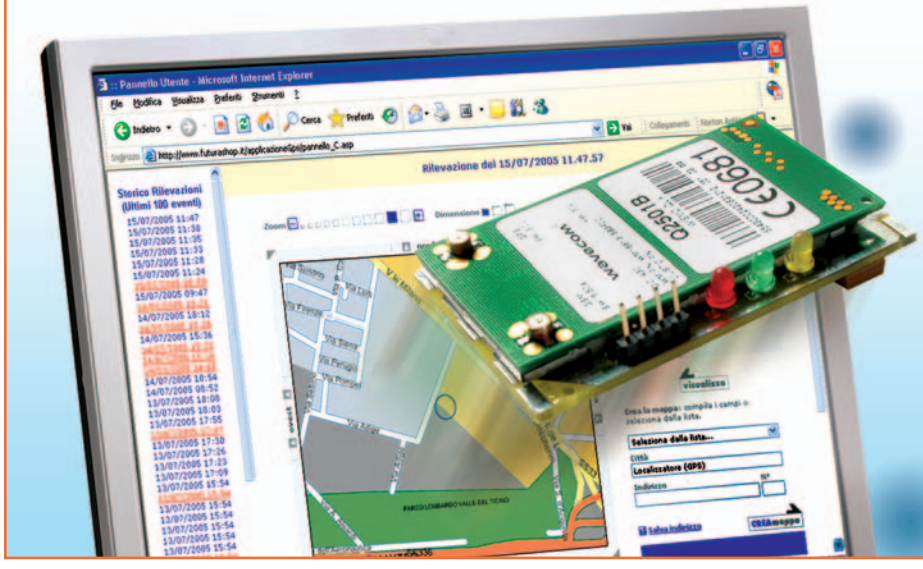
Comelec 12 / 2005

Un localiseur portable GPS / GSM à module Q2501

Seconde partie :

Le logiciel

Grâce au minuscule module GPS / GSM Wavecom nous avons réalisé un localiseur à distance alimenté par une batterie rechargeable ; il est tellement petit qu'on peut le mettre dans la poche et pas seulement à bord d'un véhicule. Avec Internet et la cartographie disponible, une utilisation en réseau permet de visualiser la position du localiseur sur une carte. Après avoir (première partie) analysé et réalisé le matériel, nous nous penchons dans la seconde sur le logiciel.



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Connexion GSM : 900 / 1800 MHz
- Récepteur GPS : 16 canaux
- Précision : 3 m CEP
- Vitesse de ré-acquisition : 1 à 41,5 s
- Paramétrage à distance
- Mot de passe d'accès
- Envoi des données : SMS et courriel
- Formats des coordonnées : 3
- Alimentation : 3,6 VDC
- Consommation moyenne : 30 mA
- Températures de travail : comprises entre –35 et +85 °C.

Nous allons analyser la section la plus significative du programme résident et nous étudierons pour finir comment visualiser les données arrivant grâce au programme que nous avons mis au point pour nous débrouiller avec seulement une connexion Internet et le fonds des cartes que l'on peut avoir gratis en ligne.

Rappelons en quoi cette réalisation (matériel et logiciel) se démarque de nos précédentes :

a) par ses dimensions très réduites et sa faible consommation d'énergie dues essentiellement à l'utilisation du module Wavecom,

Figure 1: Le programme principal résidant dans le PIC16F876.

```
MAIN:
    LOW LED
    PULSOUT LED,8000                    'émets un flash

    READ 203,TMP                        'contrôle s'il y a le polling
    IF TMP=1 THEN
        GOSUB TIME                  'lit l'heure interne du GSM
        READ 204,ORAIMP                 'lit le paramétrage du polling
        READ 205,MINUTIIMP
        IF ORAGSM=ORAIMP THEN                   'si l'heure du GSM est égale
            IF MINUTIGSM>=MINUTIIMP THEN            'et les minutes égales ou supérieures à
                                                    'celles paramétrées commence les
                                                    'coordonnées

                HSEROUT ["AT+CCLK=",34,"01/01/01,00:00:00",34,13] 'met à zéro l'horloge
(attention l'horloge interne n'est utilisée que comme chronomètre)
                PAUSE 500
                READ 207,TMP            'contrôle si doit envoyer un sms ou un mail
                IF TMP=0 THEN
                    GOSUB LEGGIMASTER   'lit le numéro pour le SMS
                ELSE
                    GOSUB LEGGIEMAIL    'lit l'email
                ENDIF

                GOSUB INVIOCOORDINATE   'commence les coordonnées
            ENDIF
        ENDIF
    ENDIF

    GOSUB LEGGISMS              'vérifie la présence de nouveaux SMS
    IF MESS=1 THEN              ' s'il en arrive un nouveau
        GOSUB CERCANUMERO       'vérifie si l'envoyeur est mémorisé
        IF TROVATO=0 THEN       'si le numéro n'est pas en mémoire
            GOSUB VERIFICAPWD           'contrôle le mot de passe
        ENDIF
          IF TROVATO=1 OR PWDOK=1 THEN      'si le numéro est en mémoire ou le message
                                            'contient le mot de passe correct
            GOSUB ANALIZZASMS               'analyse le SMS
        ENDIF
    ENDIF

    GOSUB CHIAMATA              'vérifie l'arrivée d'un appel
    IF CHIAMA=1 THEN                    'si l'appel arrive
        GOSUB CERCANUMERO       'vérifie l'ID de l'envoyeur
        IF TROVATO=1 THEN       's'il est en mémoire
            GOSUB INVIOCOORDINATE       'envoie les coordonnées
        ENDIF
    ENDIF


GOTO MAIN
```

b) par la possibilité, à l'aide d'un logiciel simple et grâce à la disponibilité d'un site ressource de référence, de visualiser la position de la cible au cœur d'une carte détaillée, "prélevée" sur l'un des innombrables sites commerciaux (gratuits) qui en proposent.

Nous pouvons ainsi vérifier la position à partir de n'importe quel poste Internet (chez nous, chez des amis, au bureau, au Cyber Café, etc.) où qu'il soit dans le monde. Souvenez-vous, à ce propos, que dans la configuration standard les données de position de la cible sont envoyées par SMS grâce à l'étage GSM embarqué sur le véhicule-cible (ou unité distante).

Le programme principal ("main program") résidant dans le PIC16F876

Le "listing" de la figure 1

Comme le montre le "listing" de la figure 1, le programme principal entré dans le PIC (version CMS et programmé "in-circuit"), gère toutes les fonctions du localiseur. Le programme est écrit en Basic et il est facilement compréhensible grâce aux commentaires dont il est muni (précédés par des apostrophes '...). Ce programme principal renvoie à de nombreux sous-programmes, chacun jouant un rôle bien précis.

Le Tableau de la figure 2

Le Tableau de la figure 2 donne, quant à lui, la liste des fonctions disponibles assorties de leurs commandes. Normalement le localiseur est configuré à distance par envoi (au moyen d'un téléphone mobile) de SMS de commande ; la

Figure 2 : Les fonctions et les commandes correspondantes.

FONCTION	COMMANDE	NOTES
Mémorisation numéro master (première position de mémoire)	Sonne dans les 3 premières minutes depuis la mise sous tension, si non encore mémorisé	Ou bien envoie de SMS M1+39335....5;12345
Mémorisation numéro	Mx+39335....5;12345	Où x indique la position de 1à 5
Effacement numéro	Mx;12345	Où x indique la position de 1à 5
Demande coordonnées	POS;12345	-
Modification mot de passe	CPxxxxx;12345	Où xxxxx indique le nouveau mot de passe
Paramétrage temps de polling	TMhh,mm;12345	Où hh indique les heures et mm les minutes entre un envoi et le suivant
Active polling	TA;12345	-
Désactive polling	TD;12345	-
Mode d'envoi polling	SEND:SMS	Pour l'envoi des coord. au 1er numéro en mem. par SMS
Mode d'envoi polling	SEND:EMAIL	Pour l'envoi des coord. par e-mail
Allumage GPS	GPSx;12345	Où x indique si le GPS doit être toujours allumé (1) ou toujours éteint (0)
Format coordonnées	UN1;12345	Envoi des coordonnées au format degré décimal (tuttocittà)
Format coordonnées	UN2;12345	Envoi des coordonnées au format degré, min, seconde (fugawi)
Format coordonnées	UN3;12345	Envoi des coordonnées au format NMEA (GPRMC)
Configuration e-mail	EMAIL;nnnn,email@serveur.fr	Où nnnn indique le n° du gestionnaire et email@serveur.fr l'e-mail du destinataire

Le mot de passe (par défaut 12345) peut être omis si l'envoyeur du message a un numéro déjà mémorisé. Attention, toutes les commandes doivent se terminer par le caractère ; (ce point virgule nous doit jamais être omis).

seule exception concerne le mobile master, celui auquel les données de position relevées par le GPS sont envoyées. Dans ce cas il est possible d'enregistrer le numéro de téléphone correspondant en appelant, avec ce téléphone, le numéro de l'unité distante embarquée sur le véhicule surveillé, avant écoulement des 3 premières minutes de fonctionnement : pendant ces trois minutes, le dispositif (si le numéro n'a pas été déjà mémorisé) reste en attente d'un appel et, s'il arrive, il extrait le numéro de l'appelant et le mémorise en première position de mémoire. Bien sûr l'appelant ne doit pas activer la fonction d'occultation de l'ID. Il est possible aussi de mémoriser le premier numéro de la liste des usagers habilités (les suivants aussi d'ailleurs, maximum 5 numéros) en envoyant un SMS au localiseur distant à l'aide de la syntaxe Mx+3933.....;12345 où à la place de x nous insérons la position que doit occuper ce numéro (tapé, comme indiqué, avec le préfixe international +33). Les cinq chiffres après le point virgule (;) sont le mot de passe (par défaut 12345) qui, bien sûr, pourra être modifié comme le montre la figure 2 (CPxxxxx;12345) où sont reportées les commandes permettant d'effacer un numéro (Mx;12345) et pour demander l'envoi du SMS avec la position relevée par le GPS (POS;12345). Ces commandes, comme celles que nous verrons ensuite, doivent toujours comporter le mot de passe (à moins qu'on utilise un mobile déjà enregistré : dans ce cas le mot de passe peut être omis, mais le point virgule doit figurer).

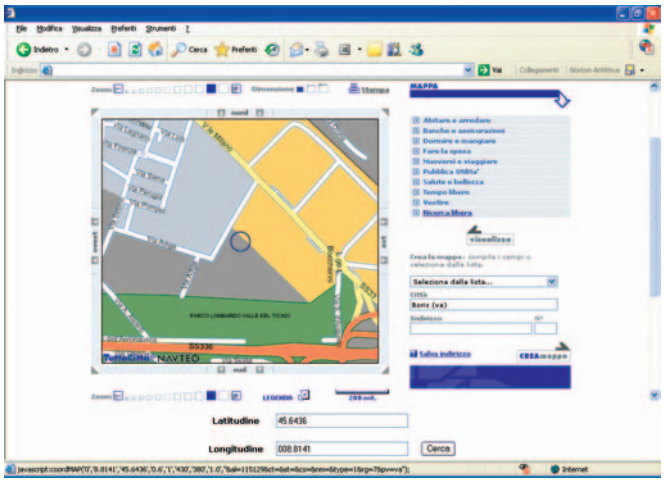
On l'a vu, avec la commande POS il est possible de réclamer l'envoi, au fur et à mesure, des coordonnées ; sinon on peut habiliter la fonction "polling" (décision confiée à l'ordinateur) permettant de les envoyer automatiquement à intervalles paramétrable. Quand on coche l'envoi automatique, il est possible de choisir entre un envoi par SMS ou par courriel ("e-mail"). Par courriel, cela permet de développer des solutions de gestion à distance par Internet.

C'est avec la commande GPSx;12345 qu'on peut maintenir normalement éteint le récepteur GPS de l'unité distante afin d'en réduire la consommation (le GPS est responsable de 80% de la consommation) ; dans ce cas, quand le localiseur reçoit la commande POS, il allume le GPS, laisse s'écouler le temps nécessaire à son verrouillage à la constellation satellitaire, envoie la donnée en SMS et éteint le récepteur.

La UNx;12345 permet de choisir le format des données reçues en fonction de la carte avec laquelle elles devront interagir. Trois formats disponibles, ce qui devrait suffire pour couvrir tous les cas se présentant. Avec les cartes TuttoCittà (avec lesquelles nous sommes liés, voir figure 4) il faut choisir le premier format (degré décimal).

La dernière commande permet de configurer le système pour l'envoi des données par courriel ("e-mail") à une adresse électronique spécifique. Comment faire pour envoyer un courriel à partir d'un téléphone mobile GSM (celui de l'unité distante) ? Facile : tous les gestionnaires de téléphonie mettent à notre disposition un service de passerelle pour envoyer des SMS à une adresse électronique (ou des e-mails par

Figure 3 : La cartographie sur Internet, première solution.



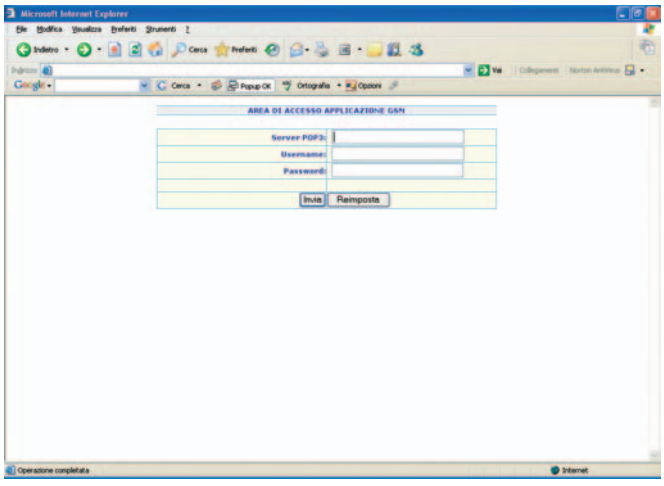
L'utilisation normale du localiseur consiste à interroger manuellement avec la commande POSITIF à la réception de laquelle le dispositif répond par un SMS contenant les coordonnées envoyées au numéro master (celui mémorisé en première position de mémoire). L'usager peut alors insérer cette donnée dans un programme de gestion cartographique pour l'identification du point sur une carte. Le plus simple est de se servir des sites cartographiques qu'on trouve sur Internet et qui sont normalement utilisés pour trouver une adresse ou pour calculer un parcours. Mais aucun ne permet d'insérer directement latitude et longitude pour visualiser la carte ! Par exemple le site italien TuttoCittà : la seule possibilité qu'il offre pour obtenir la visualisation de la carte est celle d'insérer une adresse (rue, ville, etc.). Pour pallier cet inconvénient, nous avons mis au point une page Web très simple pouvant être insérée à l'intérieur de n'importe quel site et être appelée par n'importe quel navigateur. Cette page ne fait rien d'autre que transmettre, au moyen d'une fonction en JavaScript, les coordonnées à TuttoCittà au format adapté. En réalité ces pages sont au nombre de deux : la première est la page de conversion qu'on vient de décrire et la seconde, composée de deux cadres, visualise le site de TuttoCittà avec les cartes correspondantes et le champ d'insertion données. Il suffit donc de créer dans votre site un dossier (par exemple, applicationGPS) et d'insérer à l'intérieur les deux pages Web pour pouvoir appeler depuis n'importe quel navigateur cette fonction en se donnant la possibilité de voir la cible tout de suite sur la carte. Le "listing" des deux pages Web utilisées pour cette application est téléchargeable sur le site de votre revue d'électronique préférée.

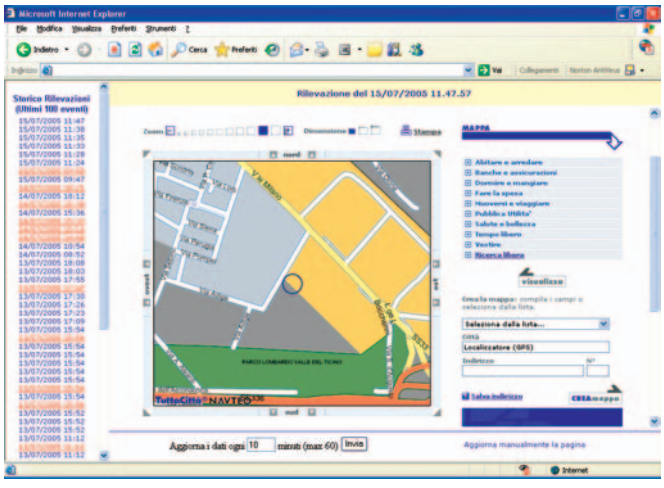
SMS, c'est égal) ; dans ce cas le SMS est envoyé à un numéro spécial mis à notre disposition par le gestionnaire. La commande à envoyer au localiseur distant pour configurer le courriel suit la syntaxe EMAIL;nnnn,papy@serveur.fr;12345 où nnnn est le fameux numéro donné par le gestionnaire, papy@serveur.fr l'adresse électronique (bien sûr adéquatement modifiée, par exemple tagazou@free.fr). Tout cela, comme d'habitude, suivi du mot de passe. Le localiseur complète automatiquement le courriel avec les coordonnées au format paramétré. En utilisation normale, c'est l'interrogation manuelle avec la commande POS qui est prévue : à la réception de cette commande le dispositif répond par un SMS contenant les coordonnées envoyées au numéro master (celui mémorisé en première position de mémoire). L'usager peut alors insérer cette donnée dans un programme de gestion cartographique pour l'identification du point au sein d'une carte plus ou moins détaillée. Le plus simple est de se servir des sites cartographiques qui pullulent sur Internet et qui sont normalement utilisés pour trouver une adresse ou pour calculer un parcours. Mais aucun ne permet d'insérer directement latitude et longitude pour visualiser la carte ! Par exemple le site italien TuttoCittà : la seule possibilité qu'il offre pour obtenir la visualisation de la carte est celle d'insérer une adresse (rue, ville, etc.). Pour pallier cet inconvénient, nous avons mis au point une page Web très simple pouvant être insérée à l'intérieur de n'importe quel site et être appelée par n'importe quel navigateur. Cette page ne fait rien d'autre que transmettre, au moyen d'une fonction en JavaScript, les coordonnées à TuttoCittà au format adapté. En réalité ces pages sont au nombre de deux : la première est la page de conversion qu'on vient de décrire et la seconde, composée de deux cadres, visualise le site de TuttoCittà avec les cartes correspondantes et le champ d'insertion données. Il suffit donc de créer dans votre site un dossier (par exemple, applicationGPS) et d'insérer à l'intérieur les deux pages Web pour pouvoir appeler depuis n'importe quel navigateur cette fonction en se donnant la possibilité de voir la cible tout de suite sur la carte. Le "listing" des deux pages Web utilisées pour cette application est téléchargeable sur le site de votre revue d'électronique préférée. Ce "listing" fort simple peut être facilement modifié pour effectuer le lien avec d'autres serveurs cartographiques.

Récapitulons un peu

Le système permet de recevoir les données de position sur son mobile en SMS et de les visualiser sous forme de carte Internet. On pourrait s'en contenter, non ? Eh bien, non "Je veux tout, tout de suite !" dit Antigone et nous sommes comme elle ! Voici donc une seconde solution (voir figure 4), complètement automatique, pour visualiser la position de la cible pas à pas, sur les cartes de TuttoCittà, mais sans plus utiliser le téléphone mobile cette fois et sans devoir insérer manuellement les données. Dans ce cas également, il est nécessaire de disposer d'un site à l'intérieur duquel créer le dossier application GPS dans lequel insérer des pages Web un peu plus complexes que les précédentes (voir figure 3). Dans ce cas, il faut disposer aussi d'une adresse électronique. Cette solution consiste à envoyer des coordonnées au format GPRMC par courrier électronique (courriel, comme disent nos amis québécois qui ont horreur de mélanger les torchons anglais avec les serviettes françaises !). Nous devons donc avant tout, avec des messages de commande adéquats, programmer l'envoi de la part de l'unité distante de courriels ("e-mails", ou messages de poste électronique) à l'adresse dont nous disposons. En utilisant pour ce faire Outlook Express, nous pouvons voir les messages arrivant : toutefois, cette opération n'a jamais lieu car une page Web (cartina.asp) s'en occupe. Là encore notre site met à votre disposition le "listing" de toutes les pages utilisées dans cette application. C'est à coup sûr la page la plus complexe car pour réceptionner le courrier automatiquement on se sert d'un composant (POP3svg.Mailer) offert par le FAI (fournisseur accès Internet) qui héberge le site. Grâce à ce composant il est possible d'interroger le serveur de courrier, de lire les messages (courriels ou "e-mails") concernant notre application, extraire les coordonnées au format décimal et effacer du serveur les messages lus. Le tout de façon complètement automatique sans que les autres messages ne soient altérés ou effacés. Bien sûr, il est nécessaire d'insérer (à travers une page Web adéquate, pour nous accessodati.asp) les données du serveur de courrier, l'adresse électronique exacte et le mot de passe. Les données

Figure 4 : La cartographie sur Internet, seconde solution.





La seconde solution permet de suivre automatiquement la position de la cible, pas à pas, sur les cartes de TuttoCittà en n'étant plus obligé d'utiliser le téléphone mobile ni d'insérer manuellement les données. Dans ce cas également, il est nécessaire de disposer d'un site à l'intérieur duquel créer le dossier applicationGPS dans lequel insérer des pages Web un peu plus complexes que les précédentes (voir figure 3). Dans ce cas, il faut disposer aussi d'une adresse électronique. Cette solution consiste à envoyer des coordonnées au format GPRMC par courrier électronique (courriel, comme disent nos amis québécois qui ont horreur de mélanger les torchons anglais avec les serviettes françaises!). Nous devons donc avant tout, avec des messages de commande adéquats, programmer l'envoi de la part de l'unité distante de courriels ("e-mails", ou messages de poste électronique) à l'adresse dont nous disposons. En utilisant pour ce faire Outlook Express, nous pouvons voir les messages arrivant : toutefois, cette opération n'a jamais lieu car une page Web (cartina.asp) s'en occupe. Là encore notre site met à votre disponible le "listing" de toutes les pages utilisées dans cette application. C'est à coup sûr la page la plus complexe car pour réceptionner le courrier automatiquement on se sert d'un composant (POP3svg.Mailer) mis à notre disposition par le FAI (fournisseur accès Internet) qui héberge le site. Grâce à ce composant il est possible d'interroger le serveur de courrier, de lire les messages (courriels ou "e-mails") concernant notre application, extraire les coordonnées au format décimal et effacer du serveur les messages lus. Le tout complètement automatiquement sans que les autres messages ne soient altérés ou effacés. Bien sûr, il est nécessaire d'insérer (à travers une page Web adéquate, pour nous accessodati.asp) les données du serveur de courrier, l'adresse électronique (l'e-mail) exacte et le mot de passe. Les données extraites sont mémorisées dans une database (page log.asp) et visualisées (seulement les cent dernières) dans la trame de gauche de la page principale (pannello_C.asp). La page centrale est constituée du lien avec TuttoCittà et une case, en bas (page SetDati.asp), permet de choisir entre mettre à jour manuellement ou automatiquement le lien à TuttoCittà ; dans le dernier cas, il est possible de paramétrer l'intervalle entre 1 et 60 minutes. Cette solution permet donc de suivre, en temps réel, les déplacements du véhicule et éventuellement d'aller vérifier sa position le ou les jours précédents. Tout cela en tirant parti (légalement !) des cartes mises à notre disposition sur la Toile en n'ayant besoin que d'une banale connexion Internet.

extraites sont mémorisées dans une database (page log.asp) et visualisées (seulement les cent dernières) dans le cadre de gauche de la page principale (pannello_C.asp). La page centrale est constituée du lien avec TuttoCittà et une case, en bas (page SetDati.asp), permet de choisir entre mettre à jour manuellement ou automatiquement le lien à TuttoCittà ; dans ce dernier cas, il est possible de paramétrer l'intervalle entre 1 et 60 minutes.

Supposons que nous voulions suivre le véhicule (porteur de l'unité distante, c'est-à-dire du localiseur miniature GPS/GSM). Après avoir envoyé, au moyen d'un téléphone mobile, les commandes d'activation (l'unité distante doit envoyer un courriel avec les coordonnées au format GPRMC toutes les X minutes), nous ouvrons la première connexion Internet et nous entrons dans la page principale après avoir fourni l'adresse électronique utilisée. Le système, de manière complètement automatique, mémorise les données qui arrivent (il ajoute la date et l'heure) et visualise la carte correspondante. En fait, nous pouvons suivre, en temps réel, les déplacements du véhicule (unité distante) et aller éventuellement vérifier sa position le ou les jours précédents. Tout cela en tirant parti (légalement !) des cartes mises à notre disposition sur le Web en n'ayant besoin que d'une connexion Internet toute bête. Dans le cas où le programme ne serait pas activé et où l'unité distante, elle, continuerait à envoyer les données de sa position, ces données ne seraient pas perdues : à la première connexion, le système télécharge tous les courriels, en extrait les données et les mémorise dans la database. Ainsi, nous pourrons toujours reconstituer le parcours de la voiture, effectué les jours précédents, pendant que nous n'étions pas connectés...sans en perdre une miette !

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce localiseur à distance GPS / GSM ET596, ainsi que l'alimentation à découpage (facultative) ET601, est disponible chez certains de nos annonceurs. Les deux sont disponibles déjà montés et testés. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

Les listings des programmes sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp. ◆

Un amplificateur stéréo Hi-Fi

2 X 55 WRMS hybride lampes / MOSFET

Notre amplificateur stéréo Hi-Fi utilise en entrée deux tubes montés en cascode et comme étage final deux MOSFET de puissance capables de produire 2 x 55 WRMS, ce qui fait tout de même 2 x 110 W musicaux.



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Tension pour les lampes V1-V2 : 340 V
- Tension pour les MOSFET finaux : 2 x 35 V
- Courant de repos : 100 à 120 mA par canal
- Courant à la puissance maximale : 1,5 A par canal
- Amplitude maximale du signal d'entrée : 2 Vpp
- Puissance maximale sur 8 ohms : 55 WRMS par canal
- Distorsion harmonique maximale : 0,08%
- Réponse en fréquence : 8 Hz à 40 kHz

Même en 2005 les tubes thermoïoniques –les lampes, quoi– conservent encore leur mystérieux pouvoir de fascination et les industriels nippons, parfaitement conscients de leurs potentialité séductrice, ont déjà réalisé des amplificateurs Hi-Fi hybrides comportant une entrée à tubes et un étage de sortie à MOS- POWER, car ces derniers produisent le même son chaud que les lampes.

Malgré cet engouement pour le côté "rétro" des chaleureuses petites triodes (voir photo), ni les schémas ni le matériel spécifique ne courent encore les rues : aussi ne sommes-nous pas peu fiers de notre réalisation (elle va devenir la vôtre) et nous ne serions pas autrement surpris si nous étions, un de ces jours, copiés ! Baste ! Sic transit gloria mundi. Nous avons en effet réussi à créer un superbe ampli par nous-mêmes, il n'a rien à envier aux coûteux modèles du commerce audiophile (où, on le sait, les choses sont surfaites, ce qui fait monter les "enchères" à des prix aussi pharaoniques qu'injustifiés), il est reproductible par un amateur fût-il débutant (soigneux tout de même !), il fonctionne à tout les coups et, sur notre intervention, vous n'aurez aucun mal à trouver le matériel nécessaire à sa réalisation chez nos annonceurs.

Mais peut-être faites-vous partie des audiophiles que se demandent quel avantage peut bien présenter un ampli hybride (lampes / MOSFET) par rapport à un tout à lampes ?

Eh bien, un ampli hybride produit un son doté d'un timbre agréablement chaud, identique à celui d'un amplificateur entièrement à lampes triodes, mais avec l'avantage d'être beaucoup plus économique parce qu'il ne réclame pas l'utilisation de transformateurs de sortie ultralinéaires lesquels, c'est bien connu, sont extrêmement coûteux et difficiles à se procurer.

Alors, voici le programme : d'abord à vos fers, puis avanti la musica !

Le schéma électrique

L'amplificateur

Le schéma électrique de l'étage amplificateur stéréo complet est visible figure 3 : comme les deux canaux droit et gauche sont rigoureusement authentiques, nous ne décrirons qu'un des deux, le gauche (situé en haut du schéma).

Le signal BF appliqué sur la RCA d'entrée passe à travers C1 (1 µF) et R2 pour atteindre directement la grille de la première triode montée en cascode avec la deuxième triode contenue dans la lampe V1 (il s'agit en effet d'une double triode) : cette configuration cascode permet un gain de 40 environ, avec une distorsion très faible et un son chaud comme seule une triode peut le donner.

Cette double triode fonctionnant sous une tension d'alimentation très élevée, nous obtenons un préamplificateur à grande dynamique et dont le bruit est bien plus faible que celui d'un étage préamplificateur à transistor ou à amplificateur opérationnel ou même à lampe pentode. Dans beaucoup d'amplificateurs à tubes on utilise en étage d'entrée une pentode, simplement parce que son gain est bien plus élevé, mais ces lampes ont le défaut d'engendrer un souffle.

Mieux vaut alors utiliser une double triode et la configurer en cascode, car on obtient ainsi un gain tout de même élevé et une absence totale de souffle. En outre, la première triode a une impédance d'entrée de valeur moyenne et la deuxième une impédance de sortie parfaitement adaptée au pilotage des gâchettes des deux MOSFET de puissance MFT1-MFT2 de l'étage final.



Figure 1 : Page précédente, photo d'un des prototypes de l'amplificateur hybride vu de face. Les deux lampes constituent l'étage d'entrée stéréo, alors que l'étage de sortie est formé de deux MOSFET de puissance. Il faudra lui relier une paire d'enceintes conséquentes et en tout cas capables de supporter sa puissance maximale de sortie de 2 x 55 WRMS.

Le premier FET MFT1 est un IRF520 : étant de type N, il n'amplifie que les demi ondes positives ; le second MFT2 est un IRF9530 : de type P, il n'amplifie que les demi ondes négatives.

Les deux demi ondes amplifiées en puissance par les deux MOSFET sont prélevées au point de jonction des deux résistances de puissance R25 et R26 (0,1 ohm 5 W) puis appliquées directement aux bornes du haut-parleur ou, mieux, de l'enceinte acoustique de 8 ohms dotée à l'intérieur d'un filtre "crossover" distribuant les fréquences en graves, médiums et aiguës.

Le réseau série R27-C18 en parallèle avec le haut-parleur sert à amortir d'éventuelles auto-oscillations pouvant être occasionnées par la composante inductive du "crossover". Le signal appliqué au haut-parleur ou à l'enceinte, est également utilisé pour piloter le Vu-mètre et pour contre-réactionner la première triode située en entrée à travers la R3 de 2,2 mégohms.

Pour faire fonctionner ce Vu-mètre, le signal BF est appliqué, à travers l'électrolytique C20 et R30, à DS5 et DS6 lesquelles le redressent de façon à obtenir une tension continue proportionnelle à l'amplitude du signal.

Cette tension est appliquée au trimmer R28 servant à régler la déviation de l'aiguille du Vu-mètre. DS3, DS4 et R29 (en parallèle avec le trimmer R28) servent à obtenir une progression logarithmique de l'indication, car le Vu-mètre est réglé en dB. A gauche du Vu-mètre sortent deux fils servant à l'éclairage du cadran.

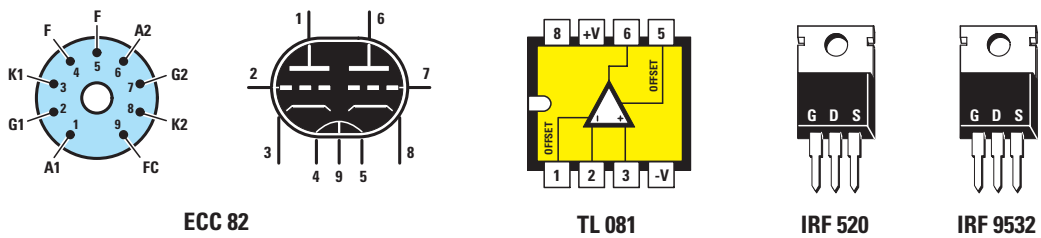


Figure 2 : Brochage du support des lampes ECC82 vu de dessous, du circuit intégré TL081 vu de dessus et des MOSFET N et P vus de face.

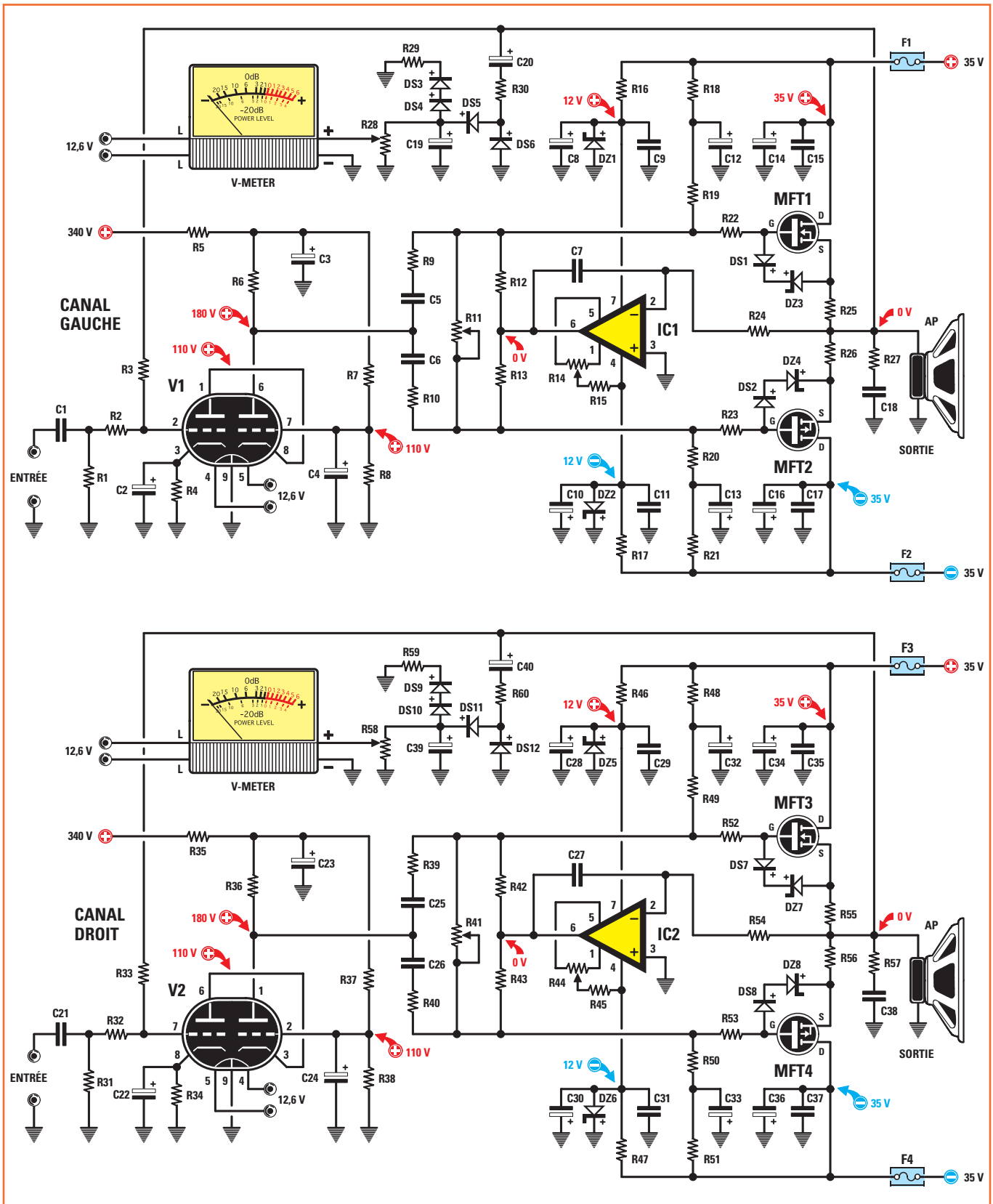


Figure 3 : Schéma électrique de l'étage amplificateur Hi-Fi hybride en version stéréo. Les valeurs des tensions (en rouge) sont purement indicatives car elles dépendent de la tension secteur 230 V. Le schéma électrique de l'étage d'alimentation est figure 6.

Mais revenons aux MOSFET pour expliquer le rôle joué par les composants alentours et par IC1 TL081. Précisons tout de suite que, pour alimenter les deux FET finaux de puissance on doit recourir à une alimentation double symétrique de 2 x 35 V environ (voir figure 6, le schéma électrique). La tension positive de 35 V appliquée sur le drain de MFT1 et aussi (après stabilisation à 12 V positifs à travers DZ1) sur la broche 7 de IC1. La tension négative de 35 V est appliquée sur le drain de MFT2 et aussi (après stabilisation à 12 V négatifs à travers DZ2)

Liste des composants de l'étage amplificateur et de l'étage d'alimentation

R1-R31 ..... 100 k
R2-R32 ..... 10 k
R3-R33 ..... 2,2 M 1/2 W
R4-R34 ..... 1 k 1 W
R5-R35 ..... 1 k 1 W
R6-R36 ..... 47 k 2 W
R7-R37 ..... 2,2 M 1/2 W
R8-R38 ..... 1 M 1/2 W
R9-R39 10
R10-R40 10
R11-R41 ..... 100 k trimmer
R12-R42 ..... 220 k
R13-R43 ..... 220 k
R14-R44 ..... 100 k trimmer
R15-R45 ..... 1,5 k
R16-R46 ..... 1 k 1 W
R17-R47 ..... 1 k 1 W
R18-R48 ..... 47 k
R19-R49 ..... 180 k
R20-R50 ..... 180 k
R21-R51 ..... 47 k
R22-R52 100
R23-R53 100
R24-R54 ..... 1 M
R25-R55 ..... 0,1 5 W
R26-R56 ..... 0,1 5 W
R27-R57 10
R28-R58 ..... 10 k trimmer
R29-R59 ..... 1 k
R39-R60 ..... 10 k
R61 ..... 33 k
R62 ..... 1 M 1 W
R63 ..... 470 k 1 W
C1-C21 ..... 1 µF polyester
C2 -C22 ..... 47 µF électrolytique
C3-C23 ..... 22 µF électrolytique 450 V
C4-C24 ..... 22 µF électrolytique 450 V
C5-C25 ..... 220 nF polyester 250 V
C6-C26 ..... 220 nF polyester 250 V
C7-C27 ..... 1 µF polyester
C8-C28 ..... 100 µF électroly.
C9-C29 ..... 100 nF polyester
C10-C30 ..... 100 µF électroly.
C11-C31 ..... 100 nF polyester
C12-C32 ..... 100 µF électroly.
C13-C33 ..... 100 µF électroly.
C14-C34 ..... 100 µF électroly.
C15-C35 ..... 100 nF polyester
C16-C36 ..... 100 µF électroly.
C17-C37 ..... 100 nF polyester
C18-C38 ..... 100 nF polyester
C19-C39 ..... 10 µF électroly.
C20-C40 ..... 2,2 µF électroly.
C41 ..... 22 µF électroly. 450 V
C42 ..... 470 µF électroly. 400 V
C43 ..... 4 700 µF électroly.
C44 ..... 4 700 µF électroly.
RS1 ..... pont 600V 1 A
RS2 ..... pont 400 V 6 A
DS1-DS7 ..... 1N4007
DS2-DS8 ..... 1N4007
DS3-DS9 ..... 1N4148
DS4-DS10 ... 1N4148
DS5-DS11 ... 1N4148
DS6-DS12 ... 1N4148
DS13 ..... 1N4007
DZ1-DZ5 ..... zener 12 V 1 W
DZ2-DZ6 ..... zener 12 V 1 W
DZ3-DZ7 ..... zener 12 V 1 W
DZ4-DZ8 ..... zener 12 V 1 W
DZ9 ..... zener 12 V 1 W
MFT1-MFT3.. MOSFET N IRF520
MFT2-MFT4.. MOSFET P IRF9530
MFT5 ..... MOSFET N IRF840
IC1-IC2 ..... TL081
V1-V2 ..... ECC82 (double triode)
F1-F3 ..... fusible 5 A
F2-F4 ..... fusible 5 A
F5 ..... fusible 2 A
T1 ..... transfo. torique 190 VA
S1 ..... interrupteur
V-meter ..... Vu-mètre 200 µA

Sauf spécification contraire, toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %.

868 pages, tout en couleurs



Envoi contre 10 timbres-poste (au tarif "lettre" en vigueur)

NOUVEAU

Catalogue **Général**

Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE

Le CHOIX • La QUALITÉ • Le SERVICE

Connectique • Electricité
Outillage • Librairie technique
Appareils de mesure
Robotique • Etc.

Coupon à retourner à : **Selectronic** B.P 10050 • 59891 LILLE Cedex 9

❑ OUI, je désire recevoir le **Catalogue Général 2006 Selectronic** à l'adresse suivante (ci-joint 10 timbres-poste au tarif "LETTRE" en vigueur) : ELM

Mr. / Mme : ..... **Tél :** .....

N° : ..... **Rue :** .....

Ville : ..... **Code postal :** .....

"Conformément à la loi informatique et libertés n° 78.17 du 6 janvier 1978, Vous disposez d'un droit d'accès et de rectification aux données vous concernant"



Figure 4 : Photo d'un des prototypes de l'amplificateur dont on voit la face avant avec ses deux Vu-mètres et le dessus avec les deux lampes et le dissipateur des MOSFET.



Figure 5 : Photo d'un des prototypes de l'amplificateur dont on voit cette fois le panneau arrière avec son embase femelle d'entrée du secteur 230 V et pour chaque canal (droit et gauche) les deux bornes de sortie vers les enceintes et la RCA "cinch" d'entrée du signal BF.

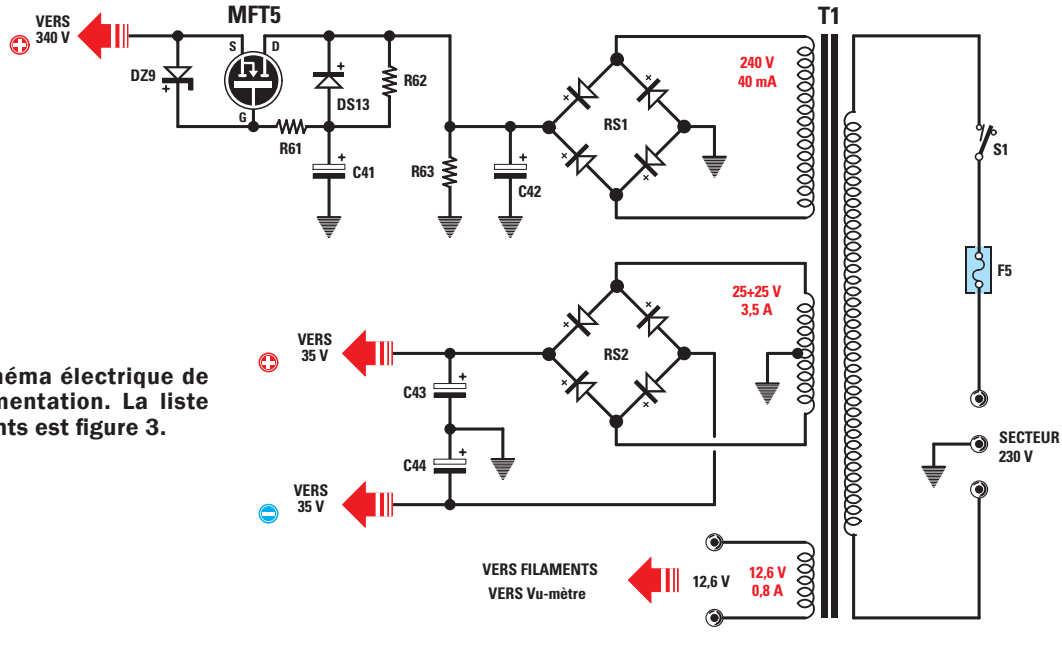


Figure 6 : Schéma électrique de l'étage d'alimentation. La liste des composants est figure 3.

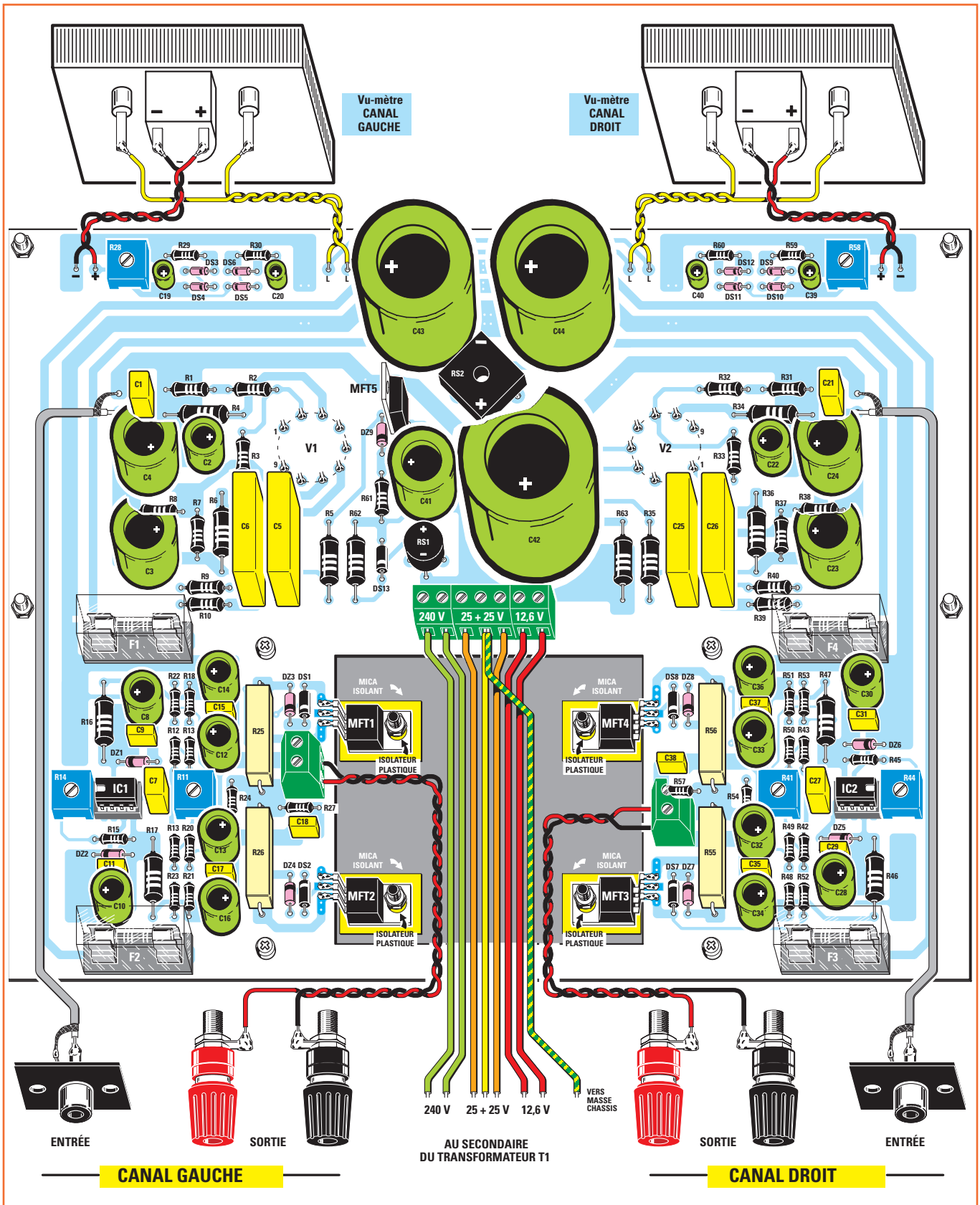


Figure 7a : Schéma d'implantation des composants de l'amplificateur EN1615. Il n'y manque que le transformateur torique dont vous devez relier les fils du secondaire au bornier à sept pôles.

sur la broche 4 de IC1. C'est pourquoi tous les électrolytiques, les diodes et les zeners du côté positif de MFT1 ont leurs pattes positives orientées en sens inverses par rapport au côté négatif MFT2. L'amplificateur opérationnel IC1 est utilisé dans ce montage pour régler le courant de repos de l'étage final et pour maintenir constante à 0 V la tension présente sur le point de jonction R25-R26 où est prélevé le signal appliqué à l'enceinte. Le trimmer R11 est utilisé pour régler le courant de repos des deux FET finaux de telle façon que le courant consommé par chacun d'eux soit environ de 100-120 mA en l'absence de tout signal BF. Le trimmer R14 est utilisé pour régler

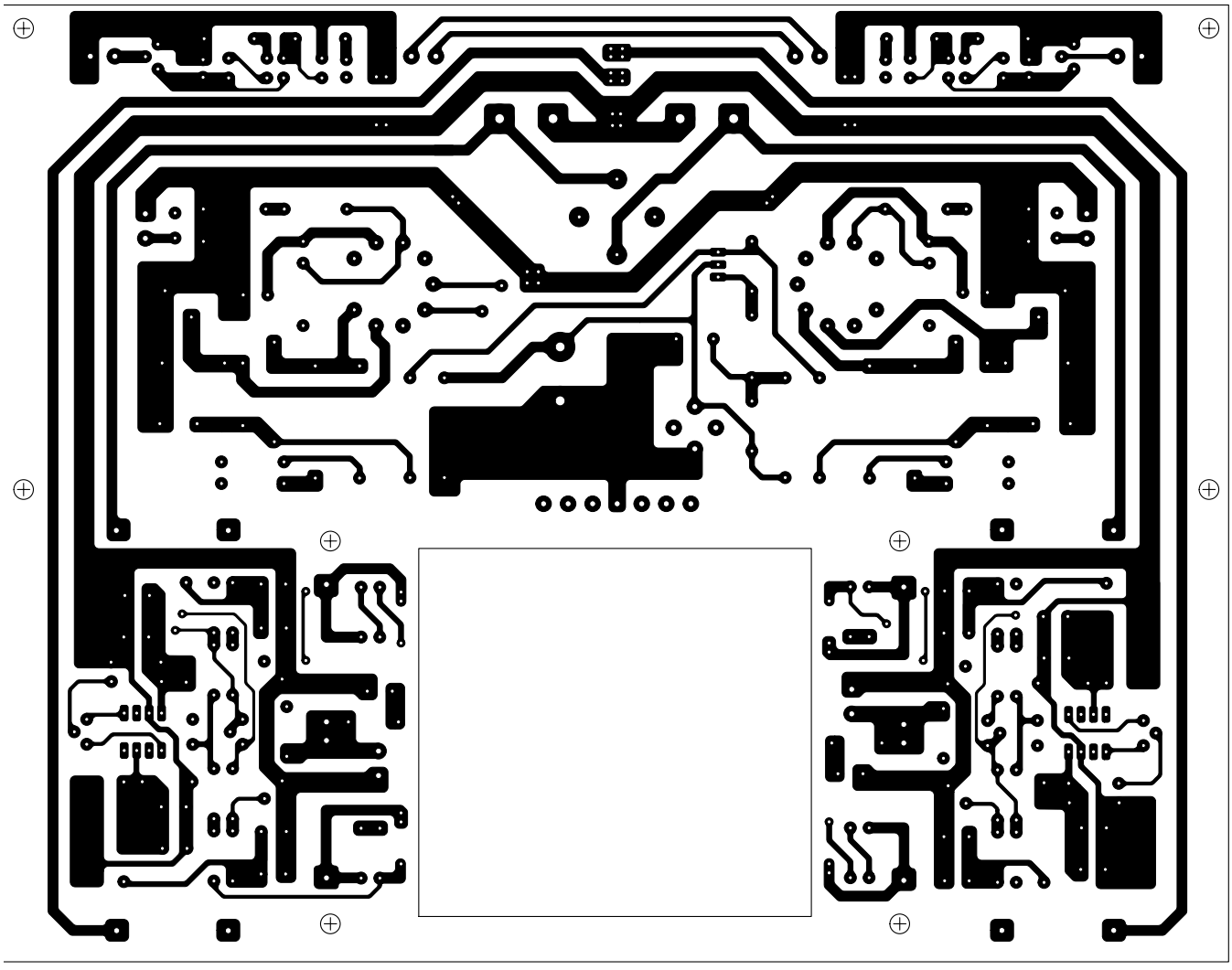


Figure 7b-1: Dessin, à 71 %, du circuit imprimé double face à trous métallisés l'amplificateur, côté soudure où sont montés les deux supports des lampes. Vous le trouverez, grandeur nature, sur notre site. Vous pouvez également l'agrandir sur une photocopieuse en réglant sur A4>A3 (141 %).

à 0 V la tension présente au point de jonction R25-R26 quand l'enceinte est débranchée.

L'alimentation secteur

Pour alimenter les MOSFET de l'étage final de cet amplificateur stéréo, il faut une tension continue double symétrique de 2 x 35 V (35 V positifs et 35 V négatifs) que nous prélevons sur le pont redresseur RS2, comme le montre le schéma électrique de la figure 6.

Comme chaque canal consomme un courant maximal de 1,5 A, l'enroulement relié à ce pont doit être en mesure de fournir une tension alternative double de:

(25 x 1,41) –0,7 = 34,55 Vcc environ.

Note: le nombre 0,7 soustrait correspond à la chute de tension dans les diodes redressant la tension double.

Pour alimenter les deux lampes V1 et V2 de l'étage d'entrée, il faut une tension continue d'environ 340 V positifs prélevée sur RS1. Étant donné que les deux tubes V1 et V2 consomment sous cette tension un courant de 15 à 20 mA environ, il faut fournir au pont redresseur une tension alternative de 240 V; cette tension, redressée et filtrée par l'électrolytique C42, donnera une tension continue de:

(240 x 1,41) – (0,7 + 0,7) = 337 Vcc environ.

Note: le nombre 0,7 + 0,7 soustrait correspond à la chute de tension dans les diodes du pont redressant la tension alternative du secondaire HT de T1.

Comme le montre le schéma électrique de la figure 6, la tension continue d'environ 340 V est appliquée aux lampes V1 et V2 après passage à travers le MOSFET N MFT5 IRF840.

Celui-ci remplit deux fonctions précises: premièrement, éliminer le moindre résidu d'alternatif dans la tension utilisée pour alimenter les lampes; secondement, faire monter lentement la tension sur les plaques des lampes afin d'éviter d'entendre dans les enceintes le fastidieux "bump" à la mise sous tension de l'amplificateur.

Enfin, une troisième tension de 12,6 V 0,8 A est prélevée sur T1: elle sert à alimenter les filaments des lampes thermoïoniques (autrefois on appelait cela le circuit de "chauffage") et les lumignons éclairant les cadrans des Vu-mètres.

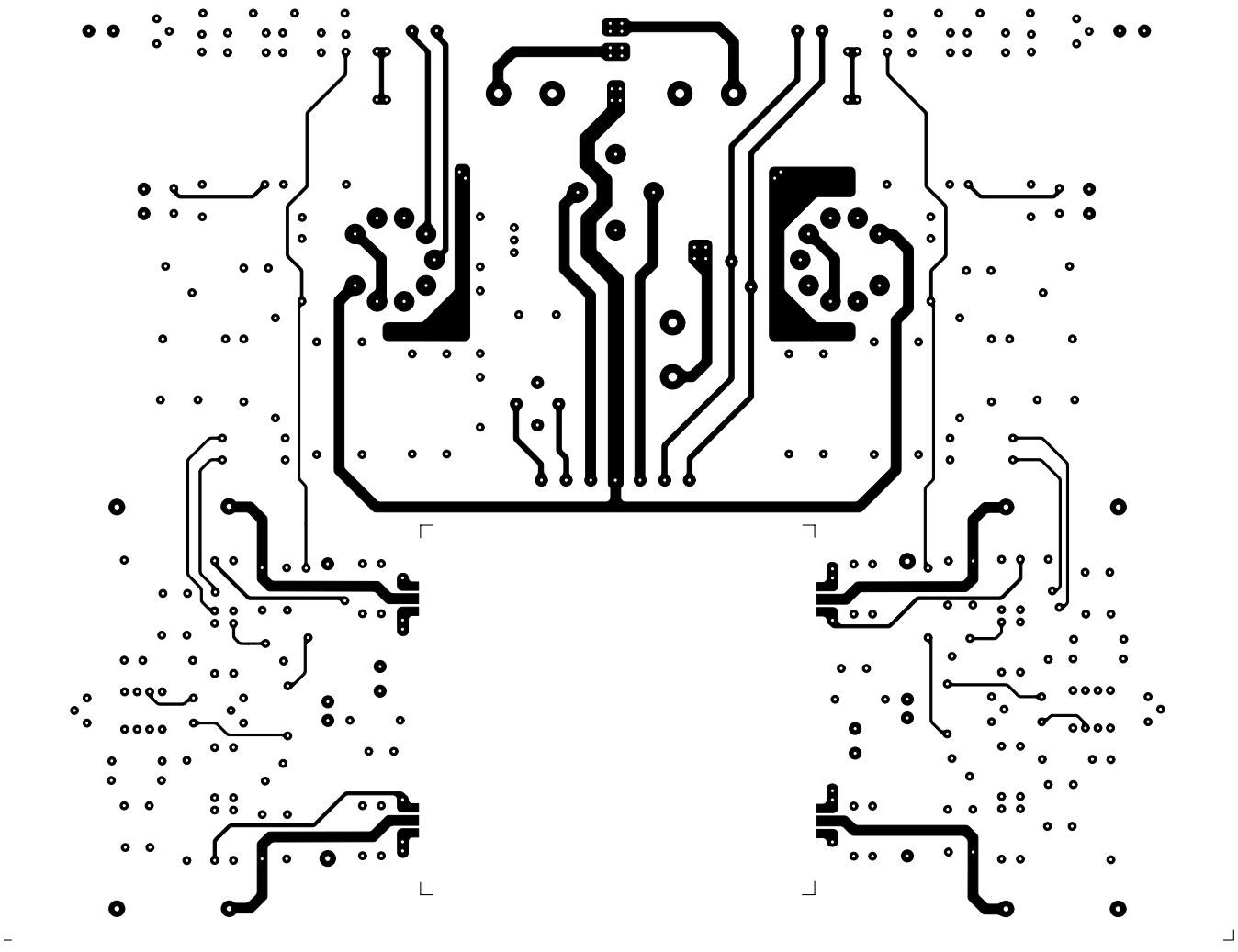


Figure 7b-2 : Dessin, à 71 %, du circuit imprimé double face à trous métallisés l'amplificateur, côté composants où se trouvent les pistes pour la soudures des supports des lampes. Vous le trouverez, grandeur nature, sur notre site. Vous pouvez également l'agrandir sur une photocopieuse en réglant sur A4>A3 (141 %).

La réalisation pratique

La platine

Eh bien, ce n'est pas la présence des deux lampes dans le circuit qui va nous effrayer : aujourd'hui en effet, grâce aux progrès de la chimie, on n'a plus besoin de percer péniblement des châssis en acier zingué pour le passage des "culots" de bakélite !

Les supports des tubes sont montés directement sur le circuit imprimé en verre-époxy (aussi solide que la ferraille) : en l'occurrence ici, circuit hybride oblige, on les montera côté soudures du double face.

Pour réaliser cet amplificateur de puissance stéréo, il vous faut un grand circuit imprimé EN1615 double face à trous métallisés comportant une grande échancrure carrée pour le passage et la soudure des quatre MOSFET montés sur le grand dissipateur externe.
La figure 7b-1 et 2 en donne les dessins à 71 % pour les deux faces .

Le montage dans le boîtier

Une fois ce circuit imprimé réalisé ou procuré, montez tous les composants en commençant, comme d'habitude par les quelques picots puis par les supports, des lampes côté soudures et des circuits intégrés côté composants. Déjà là, comme pour la suite, procédez de manière symétrique : en effet, comme le montre la liste des composants de la figure 3, presque tous les composants sont doublés (par exemple R1-R31 ou C1-C21) puisqu'il s'agit d'un amplificateur stéréo. Si vous suivez bien les nombreuses figures, en particulier la 7a, la 8 et la 9, vous y arriverez facilement. Mais prenez votre temps, ce sera long vu le nombre de composants. Après la soudure des supports, vérifiez bien vos soudures (ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée) puis poursuivez en respectant scrupuleusement l'orientation des nombreux composants polarisés (électrolytiques, diodes, zeners, etc.) : vous n'insèrerez les circuits intégrés et les lampes dans leurs supports (pour les ci, attention à leur sens d'insertion ; pour les lampes, prenez garde à la fragilité des zones verre / broches de cuivre, enfoncez-les avec délicatesse) qu'à la toute fin des soudures et des opérations mécaniques. Tenez les résistances de puissance en céramique à 2 ou 3 mm de distance du circuit imprimé afin

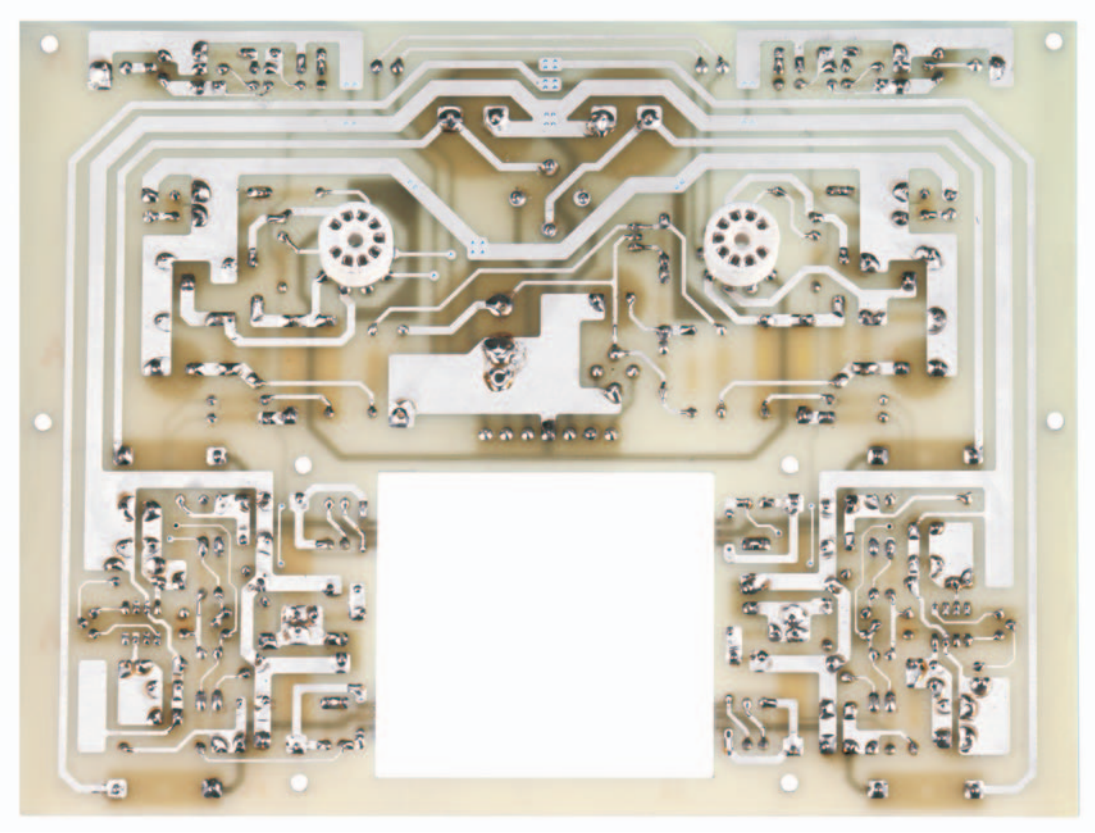


Figure 8 : Photo d'un des prototypes de la platine de l'amplificateur, vue face soudures où sont montés les deux supports des doubles triodes ECC82. Le grand évidement carré sert à accéder aux quatre MOSFET, déjà fixés sur le dissipateur extérieur à ailettes, pour la soudure de leurs pattes sur les pistes du circuit imprimé.

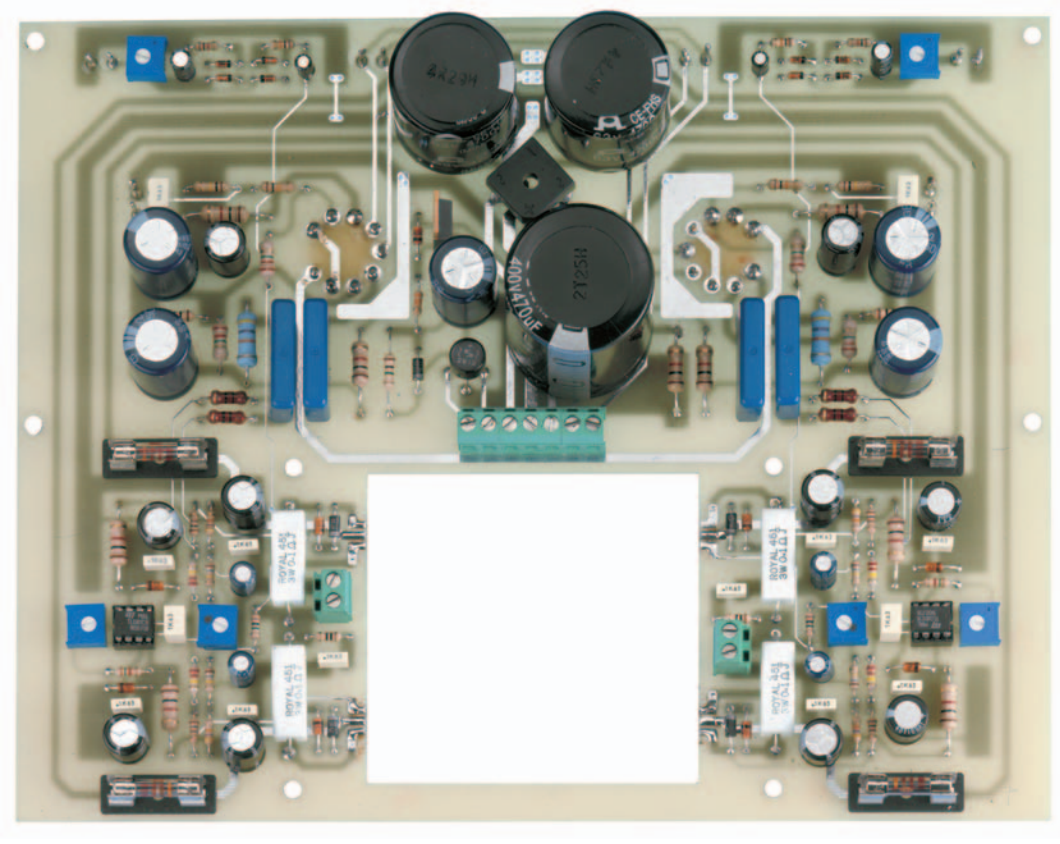


Figure 9 : Photo d'un des prototypes de la platine de l'amplificateur, vue face composants. Faites bien attention à l'orientation des composants polarisés comme les électrolytiques, les diodes, les zener, les ponts redresseurs et les ci.

d'éviter de brûler ce dernier. Omettez de souder pour l'instant les quatre MOSFET.

Comme le montrent les figures 10 à 14, montez les quatre MOSFET sur le dissipateur à ailettes en les isolant avec des kits d'isolation comportant la plaque de mica (ou de téflon), le canon épaulé en plastique pour le passage du boulon, la rondelle et l'écrou.

Ensuite, solidarisez le dissipateur (avec les MOSFET montés) avec le panneau supérieur du boîtier métallique (les quatre MOSFET passent à travers le grand trou carré et ont leurs pattes dirigées vers l'extérieur de ce trou carré). Puis fixez la grande platine sous ce panneau supérieur (composants vers le bas) au moyen de la partie filetée des entretoises hexagonales, de leurs écrous et de vis. Posez les composants externes de la face avant (Vu-mètres, interrupteur) et du panneau arrière (RCA "cinch", bornes rouge / noir, cuvette d'entrée secteur 230 V).

Réalisez les connexions de la platine à la face avant (par fils soudés aux picots pour les Vu-mètres, attention de ne pas confondre les connexions "signal" et les connexions d'éclairage ; pour l'interrupteur aussi par fils soudés allant vers le panneau arrière) puis au panneau arrière (RCA "cinch" par petits câbles blindés soudés sur picots, bornes rouge / noir par paires non blindées allant aux borniers à vis, embase d'entrée secteur 230 V par fils soudés allant à l'interrupteur de la face avant, au châssis et au primaire du transformateur, voir figure 17).

Comme le montrent les figures 16 et 17, le transformateur torique est fixé par boulon et rondelles à l'intérieur de l'extrémité droite du panneau arrière : son primaire est soudé aux cosses de l'embase secteur 230 V et à l'interrupteur S1 et ses secondaires sont reliés au bornier 7 pôles.

Fixez, avec des vis, face avant et panneau arrière au reste du boîtier métallique. Pendant qu'il est à l'envers (voir figure 16), insérez les circuits intégrés dans leurs supports, ne refermez pas encore le panneau inférieur (vous allez avoir besoin d'accéder au circuit pour le réglage des trimmers), retournez le boîtier et enfoncez les deux lampes dans leurs supports, à l'extérieur, comme le montrent les photos, vérifiez bien tout ces assemblages et vous voilà prêt à passer aux essais et réglages.

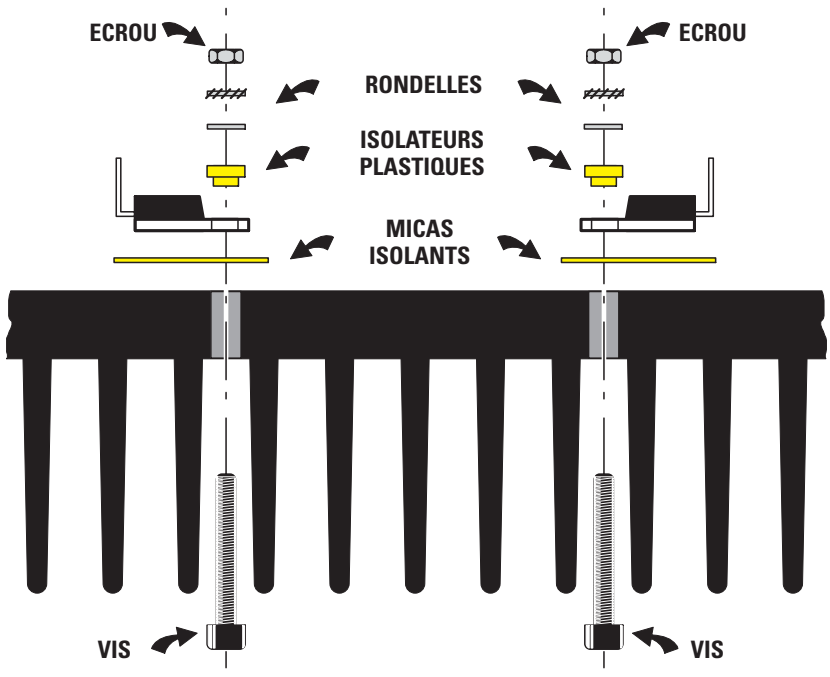


Figure 10 : Avant de fixer les quatre MOSFET sur le dissipateur à ailettes, repliez en L leurs pattes (vous les replierez ensuite en Z pour les faire reposer sur les pistes du circuit imprimé avant de les souder, voir figure 15).

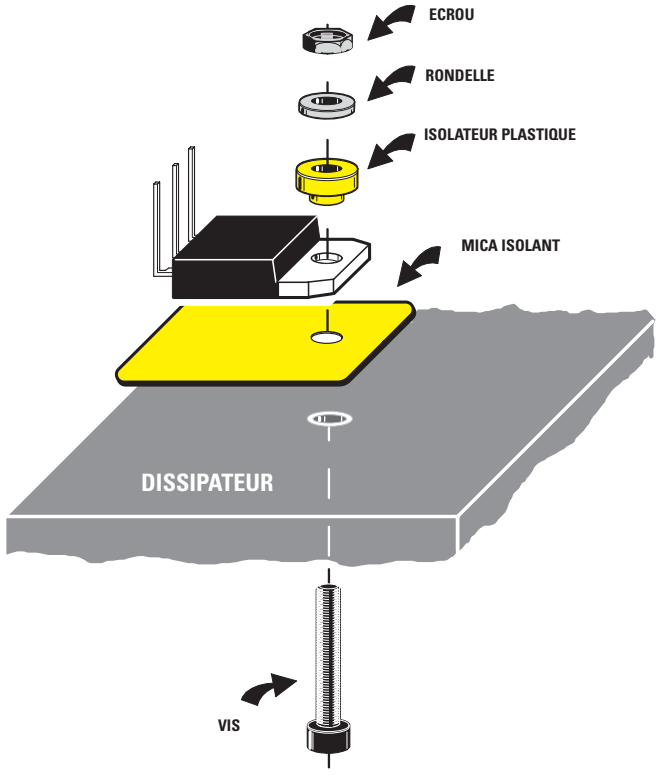


Figure 11 : Après avoir replié ses pattes en L, montez chaque MOSFET sur le dissipateur en enfilant dans l'ordre sur le boulon le dissipateur, le mica isolant, la semelle du MOSFET, le canon plastique épaulé, la rondelle et enfin l'écrou. Puis, avec un multimètre réglé sur la "sonnette" (test de continuité ohmique), vérifiez que la semelle du MOSFET n'est pas en contact avec le métal du dissipateur.

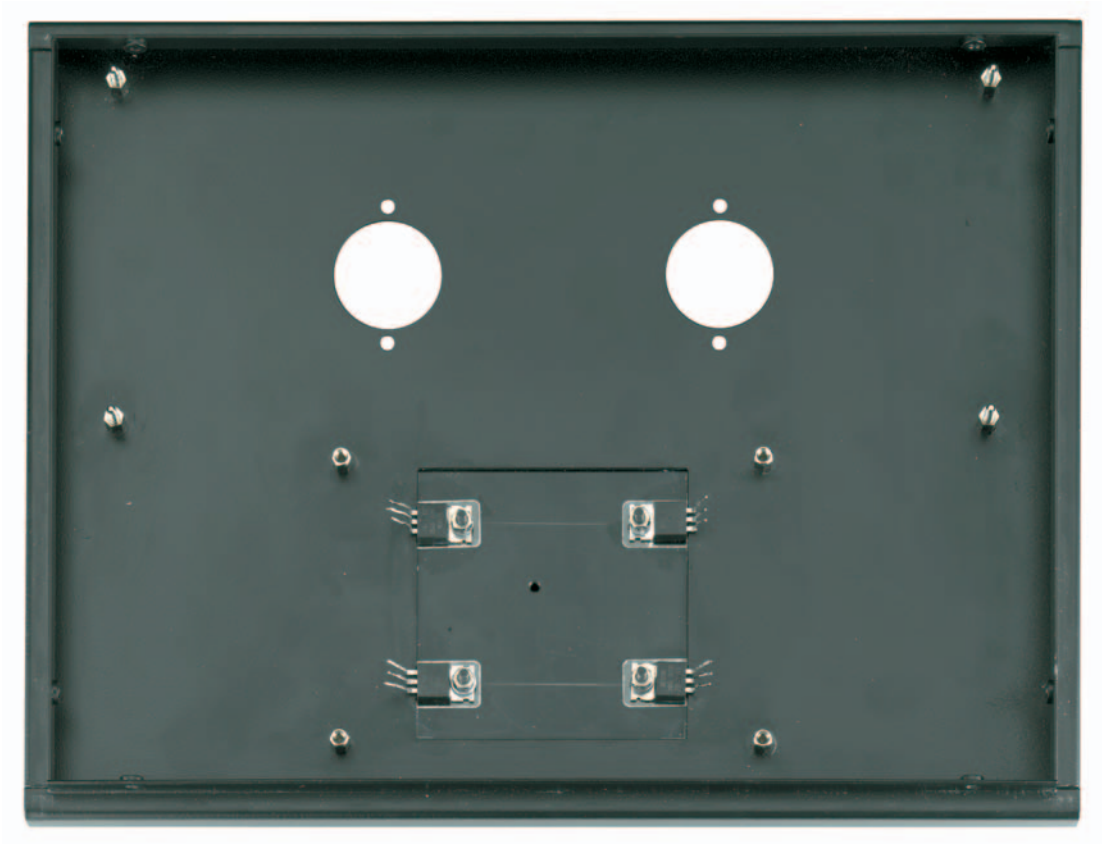


Figure 12 : Après avoir fixé les quatre MOSFET sur le dissipateur (sans les intervertir, identifiez-les bien d'abord), fixez ce dissipateur à ailettes sur le panneau supérieur du boîtier métallique (voir figures 13 et 14).

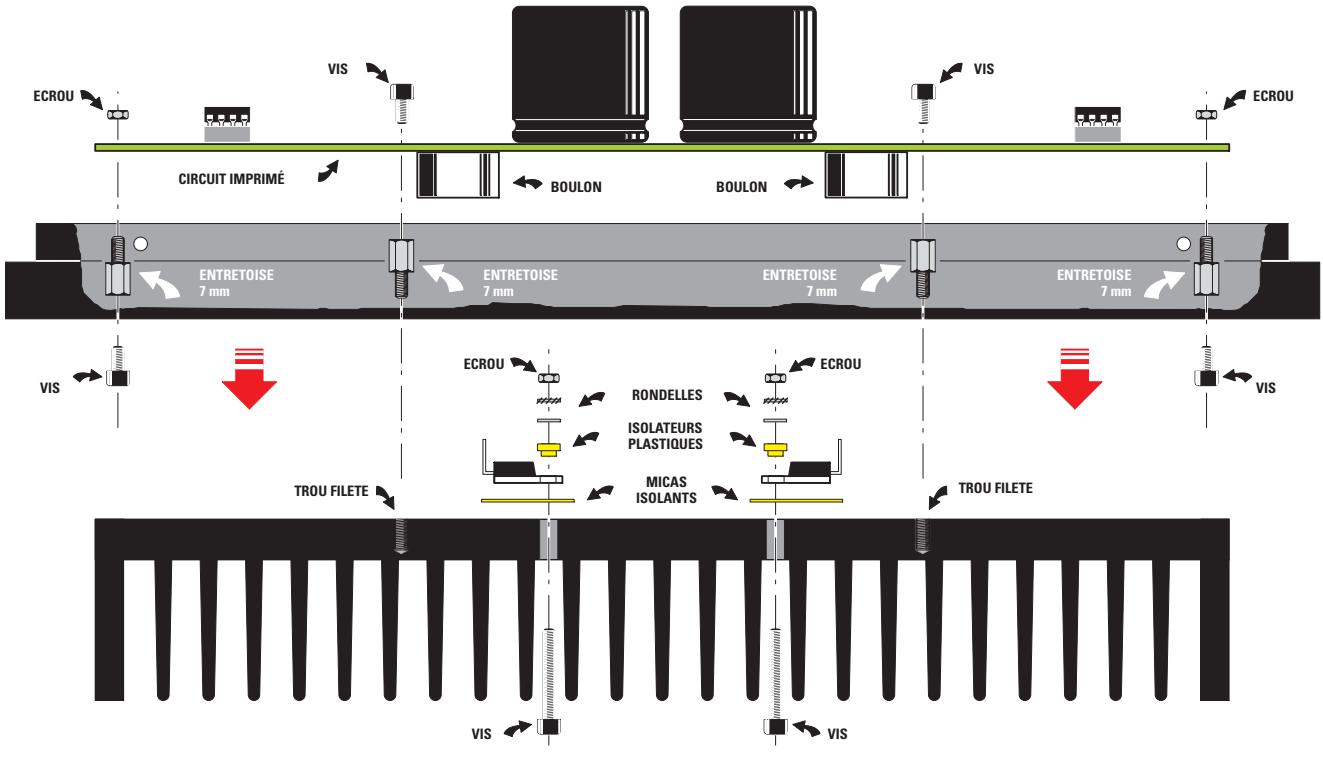


Figure 13 : Après avoir fixé les quatre MOSFET sur le dissipateur, fixez celui-ci au panneau supérieur avec des entretoises hexagonales métalliques (ces dernières servent aussi à fixer le panneau au boîtier métallique).

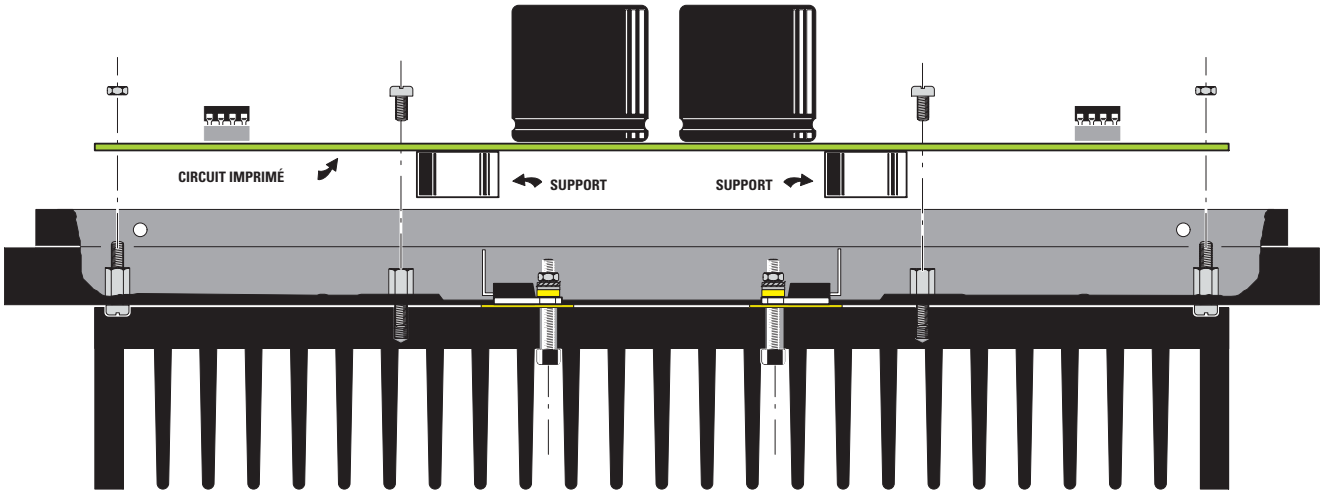


Figure 14 : Après avoir fixé le dissipateur au panneau supérieur et celui-ci au boîtier métallique, fixez, grâce à la partie mâle des entretoises hexagonales, le circuit imprimé comme le montre la figure.

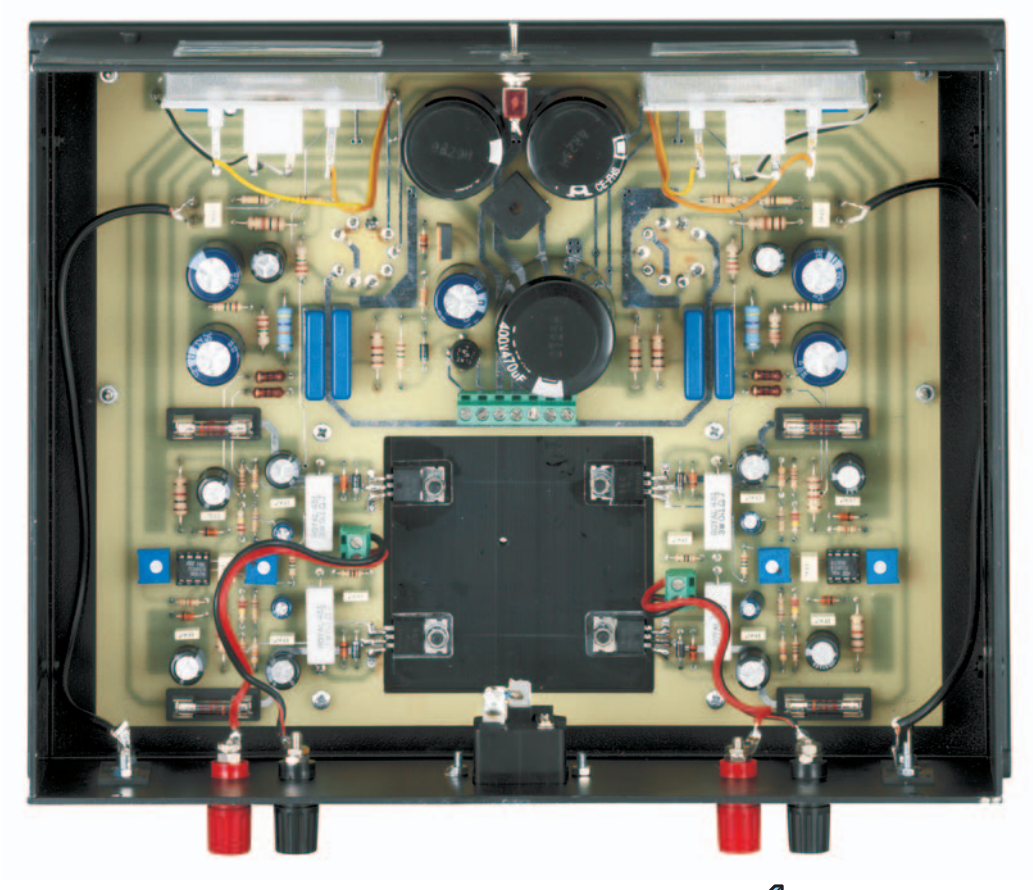
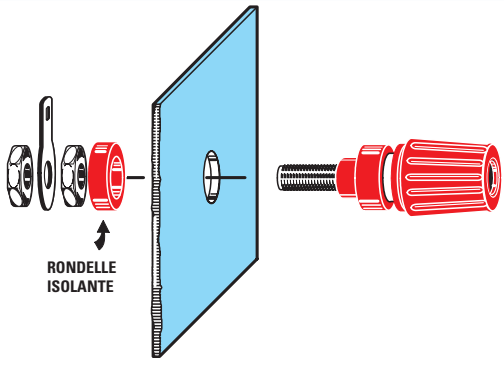


Figure 15 : Photo d'un des prototypes de l'amplificateur installé dans son boîtier métallique, dont le panneau inférieur n'a pas été refermé, montrant les éléments de la face avant et du panneau arrière ainsi que leur câble. Attention, le panneau arrière étant métallique, interposez bien la rondelle isolante entre ce panneau et les écrous / cosse à souder de chacune des quatre bornes de sortie allant aux enceintes acoustiques.



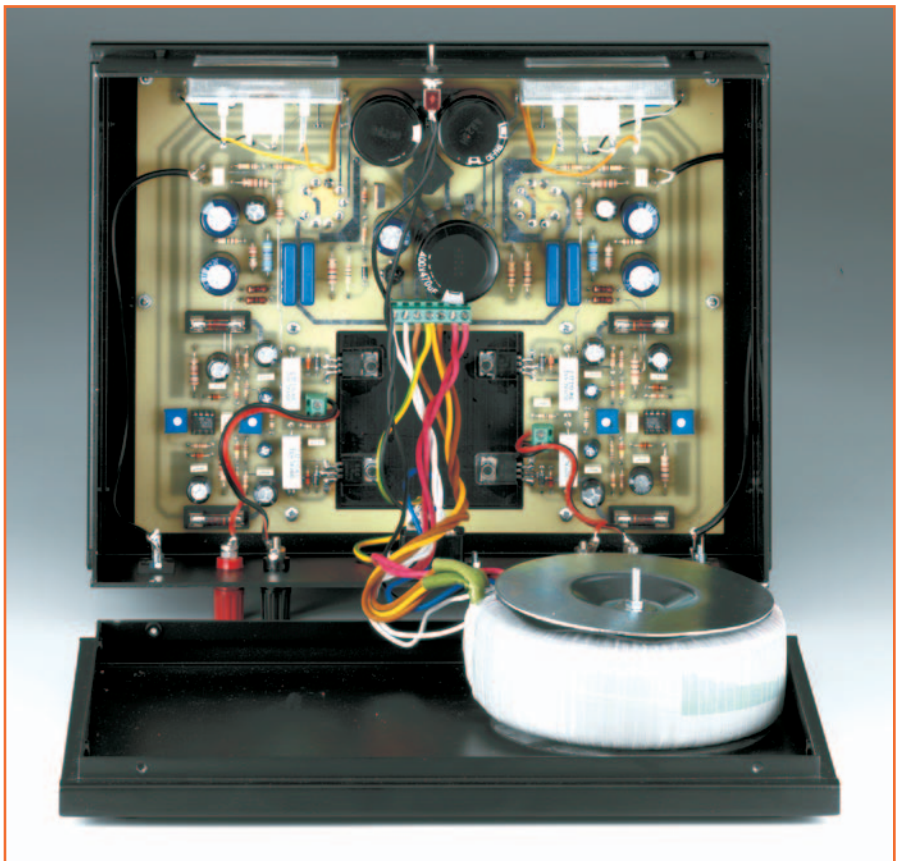


Figure 16 : Photo d'un des prototypes de l'amplificateur installé dans son boîtier métallique, dont le panneau inférieur ouvert montre le transformateur torique secteur 230 V T1 qui lui est fixé par un boulon long et un jeu de rondelles. Après l'avoir fixé, maintenez le panneau inférieur comme sur la photo et câblez tous les fils de son secondaire sur le bornier à sept pôles et les deux fils de son primaire comme le montre la figure 17.

Les réglages

Vous allez devoir régler R11-R14 pour le canal gauche et R41-R44 pour le canal droit. Comme vous allez commencer par le canal gauche, insérez les fusibles F1-F2 du canal gauche et pas ceux du canal droit F3-F4 pour l'instant. Ne reliez aucune enceinte ni aucun haut-parleur sur aucune des sorties des deux canaux. Procédez comme suit :

- Mettez le curseur du trimmer R14 à mi course (canal gauche) ainsi que le R44 du canal droit,

- tournez dans le sens anti-horaire le trimmer R11 du canal gauche et faites de même pour le R41 du canal droit,

- court-circuitez avec un morceau de fil les entrées des deux canaux gauche et droit afin d'éviter qu'ils ne reçoivent le moindre signal perturbateur.

Le réglage du canal gauche

- L'amplificateur n'étant pas mis sous tension, ôtez le fusible F1 et entre les extrémités du porte-fusible reliez les pointes de touche d'un multimètre réglé sur la portée 200-300 mA DC en plaçant la pointe négative (noire) du côté de MFT1.

- Fixez bien les pointes de touche à l'aide de pinces croco, ou bien en soudant deux fils car si une des deux pointes se débranchait, la tension d'alimentation opposée de 35 V s'écoulerait dans les enceintes acoustiques et endommagerait les haut-parleurs.

- C'est seulement alors que vous pouvez allumer l'appareil et, après quelques secondes, tourner lentement le curseur de R11 jusqu'à ce que le multimètre indique la consommation d'un courant de 115 mA. Cette valeur n'est pas critique, entre 110 et 120 mA cela va très bien.

- Cette valeur étant obtenue, éteignez l'appareil et attendez environ une minute afin de permettre aux électrolytiques de se décharger. Puis après ce délai, remettez le fusible F1. Si vous débranchez le multimètre avant que les électrolytiques ne se soient déchargés, la tension opposée de 35 V s'écoulera dans les enceintes acoustiques et endommagera les haut-parleurs.

- Vous pouvez maintenant rallumer l'appareil et régler le curseur du trimmer R14 (situé à côté de IC1).

- Pour effectuer ce réglage, il faut relier le multimètre réglé sur 2-3 V DC fond d'échelle sur les deux bornes rouge / noir allant à l'enceinte acoustique, sans avoir à respecter aucune polarité.

- Étant donné que le multimètre est relié à la sortie du canal gauche, vous devez tourner le curseur du trimmer R14 jusqu'à lire 0 V sur le multimètre.

Le réglage du canal droit

- Eteignez l'amplificateur et attendez environ une minute pour permettre aux électrolytiques de se décharger. Après ce délai, ôtez le fusible F3 et entre les extrémités du porte-fusible reliez les pointes de touche d'un multimètre réglé sur la portée 200-300 mA DC en plaçant la pointe négative (noire) du côté de MFT3.

- Fixez bien les pointes de touche à l'aide de pinces croco, ou bien en soudant deux fils car si une des deux pointes se débranchait, la tension d'alimentation opposée de 35 V s'écoulerait dans les enceintes acoustiques et endommagerait les haut-parleurs.

- C'est seulement alors que vous pouvez allumer l'appareil et, après quelques secondes, tourner lentement le curseur de R41 jusqu'à ce que le multimètre indique la consommation d'un courant de 115 mA. Cette valeur n'est pas critique, entre 110 et 120 mA cela va très bien.

- Cette valeur étant obtenue, éteignez l'appareil et attendez environ une minute afin de permettre aux électrolytiques de se décharger. Puis après ce délai, remettez le fusible F3. Si vous débranchez le multimètre avant

ABONNEZ-VOUS A
ELECTRONIQUE
ET LOISIRS magazine
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

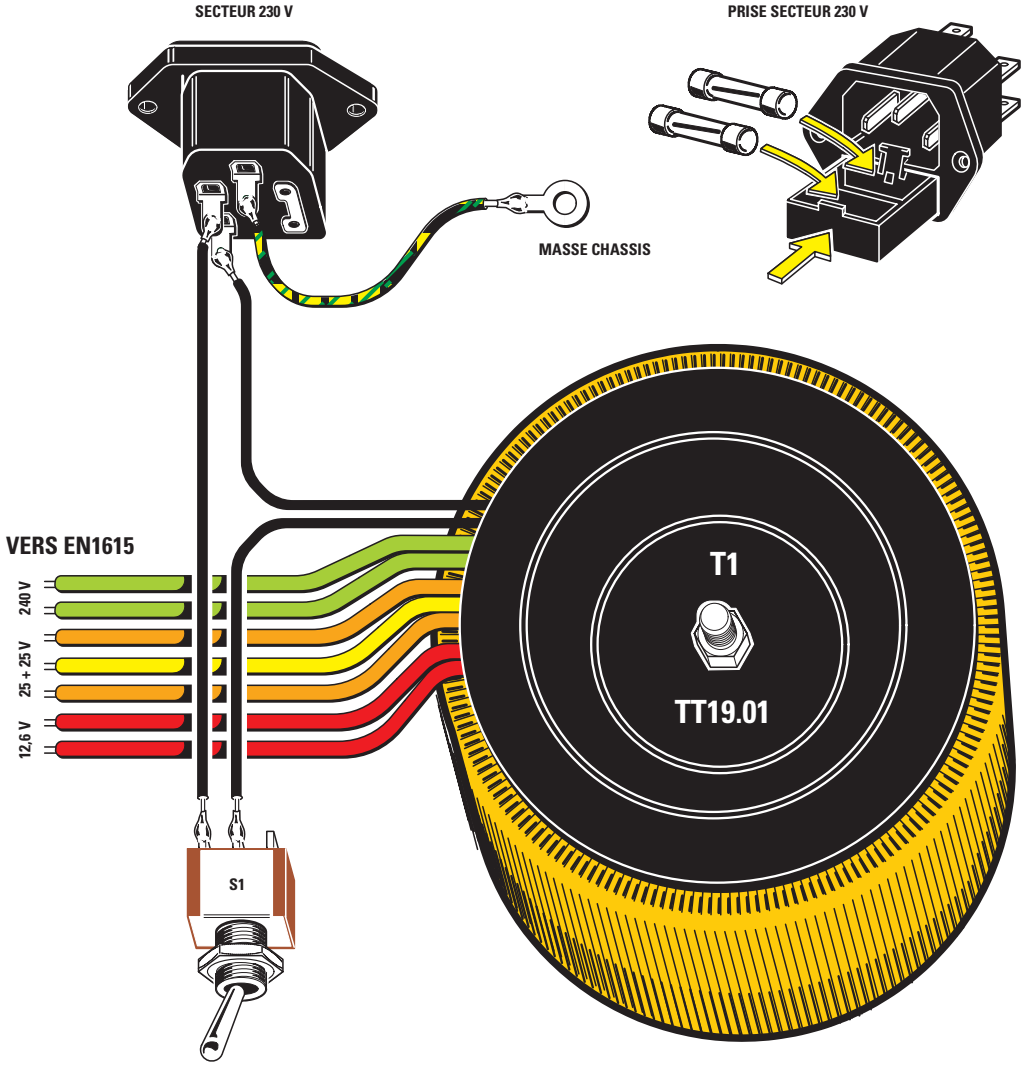


Figure 17 : Attention, les fils du transformateur torique que vous utiliserez n'auront peut-être pas la même couleur que ceux représentés ici. Consultez donc l'étiquette collée sur le transformateur pour identifier les sorties selon leurs tensions. Vérifiez aussi que les deux fusibles (un de service et un de réserve) sont bien présents dans le petit tiroir associé à la prise cuvette secteur 230 V.

que les électrolytiques ne se soient déchargés, la tension opposée de 35 V s'écoulera dans les enceintes acoustiques et endommagera les haut-parleurs.

- Vous pouvez maintenant rallumer l'appareil et régler le curseur du trimmer R44 (situé à côté de IC2).

- Pour effectuer ce réglage, il faut relier le multimètre réglé sur 2-3 V DC fond d'échelle sur les deux bornes rouge / noir allant à l'enceinte acoustique, sans avoir à respecter aucune polarité.

- Étant donné que le multimètre est relié à la sortie du canal droit, vous devez tourner le curseur du trimmer R44 jusqu'à lire 0 V sur le multimètre.

Quand les réglages sont terminés

Vous pouvez alors rebrancher les enceintes acoustiques des deux canaux et ôter les courts-circuits des deux entrées puis passer au réglage des deux trimmers R28-R58 des Vu-mètres. Pour faire en sorte que, pour la même puissance, les deux aiguilles dévient jusqu'aux mêmes points des deux échelles, appliquez sur les deux entrées le même signal BF prélevé sur un quelconque générateur BF, puis réglez les deux trimmers de telle manière que les aiguilles soient toutes deux dans la même position.

Conclusion

Cette dernière opération étant faite, votre amplificateur Hi-Fi stéréo hybride est prêt à être installé au sein de votre chaîne : il va donner aux morceaux que vous voudrez l'entendre amplifier une incomparable sonorité chaude... comme celle qui sort d'un amplificateur entièrement à lampes.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cet amplificateur Hi-Fi stéréo hybride de 2 x 55 WRMS EN1615 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp. ◆

ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine

Tous les sommaires des anciens numéros disponibles sur internet : http://www.electronique-magazine.com



Au sommaire : Un nouveau programmateur / duplicateur d'EPROM pour port parallèle, première partie : le matériel - Un programmateur de PIC première partie : le matériel - Un système émetteur et son récepteur infrarouge à deux canaux (Portée de 15 mètres environ) - Une minuterie multiple à ST7 - Un panneau lumineux multifonction : heure/date/ température avec six chiffres de sept segments à led - Une interface USB pour PC (avec son logiciel) première partie : le matériel - Sur l'Internet - Apprendre l'électronique en partant de zéro : Un fréquencemètre numérique à 5 chiffres 10 MHz (seconde partie et fin).

5,50 € port inclus



Au sommaire : Visualiser les SMS reçus sur PC via le port série - Un radar de recul à ultrasons de 0 jusqu'à 1,5 m Un amplificateur stéréo 2 x 30 W. Un programmateur d'EPROM pour port parallèle seconde partie et fin: le logiciel Un programmateur de PIC seconde partie et fin - Une interface USB pour PC seconde partie et fin : le logiciel - Un fréquencemètre à neuf chiffres LCD 550 MHz avec la possibilité de soustraire ou d'ajouter la valeur de la MF d'un récepteur - Un détecteur pendulaire pour sismographe permettant via une interface de visualiser sur un PC tout tremblement de terre - Apprendre l'électronique en partant de zéro Le compteur CD40103 à 8 bits

6,00 € port inclus



Au sommaire : Un variateur de puissance au standard DMX512 - Un appareil de lecture et d'analyse de cartes magnétiques avec acquisition des données par le port série : Première partie : Le logiciel et l'interface de contrôle - Dix schémas simples de préamplificateurs BF à transistors - Un gestionnaire de sonneries mélodiques de GSM - Un contrôle à distance à 10 canaux par deux fils - Un moteur à courant continu piloté par ordinateur - Un variateur à effleurement pour ampoule - Un mélangeur DMX 8 canaux pour régie de lumière - Sur l'Internet - Apprendre l'électronique en partant de zéro : Les nombres Binaires er Hexadécimaux

5,50 € port inclus



Au sommaire : DMX512, protocoles et applications - Un variateur DMX à huit canaux pour régie lumière Première partie : l'unité de contrôle et les unités d'extension - Un appareil de lecture et d'analyse de cartes magnétiques : Seconde partie et fin: le programme de l'interface et la liaison GSM - Deux émetteurs infrarouges à 15 canaux Un récepteur infrarouge à 15 canaux Un contrôle à distance DTMF GSM. Un moteur à courant continu piloté par ordinateur Seconde partie et fin: le logiciel - Un anémomètre programmable simple - Cours sur le SitePlayer SP1 Apprendre l'électronique en partant de zéro : Le PUT ou Transistor Unijonction Programmable.

5,50 € port inclus



Au sommaire : Un mesureur de champ 433,92 MHz - Un variateur DMX à huit canaux pour régie lumière Seconde partie: l'unité de puissance et les nouveaux modules variateurs à microcontrôleur. Un préamplificateur Hi-Fi avec contrôle de tonalité - Une alarme vidéo à distance avec Siemens C65 - Comment programmer le module GPS Sony Ericsson GM47 Première partie : construction du programmateur Un testeur LPT pour port parallèle Un temporisateur électronique Cours sur le SitePlayer SP1: Deuxième partie : construction du programmateur Apprendre l'électronique en partant de zéro Comment utiliser l'oscilloscope Première partie: présentation de l'instrument (fonctions et commandes)

5,50 € port inclus



Au sommaire : Un émetteur FM - Un préamplificateur mono universel - Une alimentation 1 A - Un millivoltmètre numérique - Une sirène de police synthétisée - Un temporisateur avec commandes M/A - Un allumage électronique - Un avertisseur de risque de verglas - Un thermostat LCD - Un antivol auto - Une base de temps quartz - Un amplificateur mo - Un amplificateur stéréo 2 clignotant stroboscopi xénon - Comment Sony Ericsson partie) - Une platine relais - Une platine quatre triacs uto - Une protection urs - etc.

6,50 € port inclus



Au sommaire : Cessez mer grâce à ÉLECTRONIQUE on électropuncteur - e mémoire à ca ment programmer PS Sony Ericsson me partie : microcontrôleur ontrôle de volume - Un amplificateur Hi-Fi VRMS sur 8 ohms - Comment grammer le module SitePlayer SP1 quatrième partie: des exemples de promgrammes - Un contrôleur DMX sur port USB pour régie de lumière - Cours : comment utiliser l'oscilloscope et comment mesurer des tensions alternatives de 50 Hz avec l'oscilloscope (partie N°3)

5,50 € port inclus



Au sommaire : Un temporisateur double différentiel pour produire des vagues (ou du courant) dans un aquarium - Un appareil de magnétothérapie à microcontrôleur ST7 Comment programmer le module GPS Sony Ericsson GM47 Quatrième partie: programmation du microcontrôleur interne - Une télécommande bicanal à auto-apprentissage (TX et RX) - Un anémostat analogique pour centrale météorologique - Comment écouter une EPROM 27256 - Comment programmer le module SitePlayer SP1 Cinquième partie: exemples de promgrammes Cours : comment utiliser l'oscilloscope et comment mesurer les tensions redressées avec l'oscilloscope (partie N°4)

5,50 € port inclus



Au sommaire : L'AUTO-SWITCH ou comment éviter courts-circuits et gaspillage - Un VCO FM de 80 à 110 MHz à double module PLL - Comment programmer le module GPS Sony Ericsson GM47 (Cinquième partie et fin) - Un séparateur vocal pour karaoké - Deux platines extensions pour le programmateur de PIC décrit dans les revues 69 & 70 - L'AUDIO-METRE ou LABO BF intégré (Première partie) - Comment programmer le module SitePlayer SP1 sixième partie: exemples de promgrammes - Apprendre l'électronique en partant de zéro: comment utiliser l'oscilloscope Le signal carré et son rapport cyclique visualisés à l'oscilloscope (partie N° 5)

5,50 € port inclus



Au sommaire : Un localiseur portable GPS / GSM à module Q2501 - L'AUDIO-METRE ou LABO BF intégré (partie N°2: La réalisation pratique) - Un générateur de fonctions de 1 Hz à 1 MHz - Un contrôle à distance GSM bidirectionnel 2 canaux - Un carillon électronique programmable - Une station météo modulaire et évolutive de niveau professionnel (première partie: Le matériel, son installation et son utilisation sans PC). - Comment programmer le module SitePlayer SP1 septième partie et fin : exemples de promgrammes - Apprendre l'électronique en partant de zéro: comment utiliser l'oscilloscope Utiliser l'oscilloscope comme un inductancemètre (ou selfmètre (partie N° 6)

5,50 € port inclus

Victimes de leurs succès... rupture de stock des revues numéros 73 - 74 - 75 retrouvez-les en version CD

Frais de port pour la CEE les DOM-TOM et l'étranger : 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

34 € Les 2 CD niveau 1 et 2 du Cours d'Électronique en Partant de Zéro





SOMMAIRE INTERACTIF

ENTIÈREMENT IMPRIMABLE

NOUVEAU



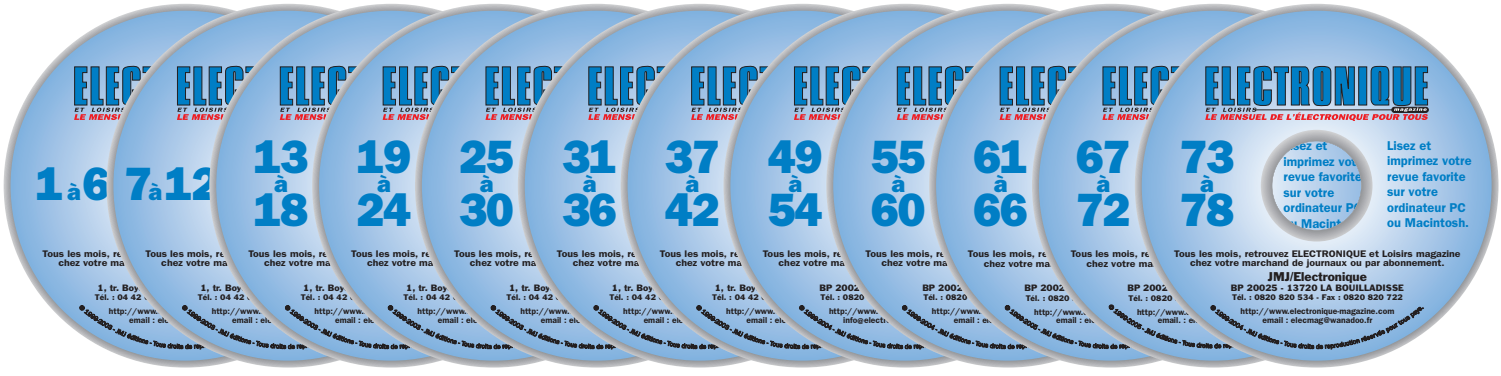
5.50 € LE CD





SUPER AVANTAGE POUR LES ABONNÉS

DE 1 OU 2 ANS – 50 % SUR TOUS LES CD DES ANCIENS NUMÉROS CI - DESSOUS





LE CD 6 NUMÉROS
24€

LE CD 12 NUMÉROS
43€

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

EN1600-1601-3

L'AUDIO-METRE ou LABO BF intégré

Troisième partie et fin

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.



Quelqu'un qui construit des filtres Cross-Over pour enceintes acoustiques ou des préamplificateurs et des étages finaux BF, est désireux, dès le montage terminé, d'en vérifier les caractéristiques : il veut savoir, dans le cas des Cross-Over, leur fréquence de coupure et leur valeur d'atténuation exprimée en dB par octave ; dans celui des préamplis BF, la valeur des fréquences minimale et maximale qu'ils peuvent amplifier et de combien peut les atténuer ou les accentuer leur circuit de contrôle de tonalité ; pour le égaliseurs RIAA il veut vérifier si leur courbe de réponse correspond bien aux caractéristiques requises.

Comment se servir de l'appareil

Après avoir utilisé l'appareil un certain nombre de fois, vous vous apercevrez qu'il est très facile d'effectuer n'importe

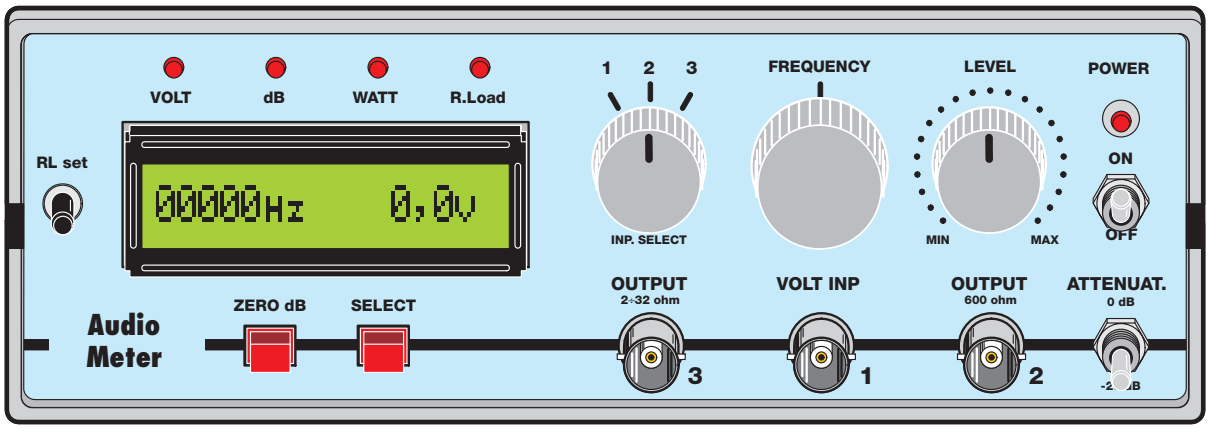


Figure 20 : Dessin de la face avant de l'audio-mètre. Le poussoir Select, situé sous la fenêtre du LCD, permet de sélectionner le type de mesure que l'on souhaite effectuer (la LED correspondante s'allume).

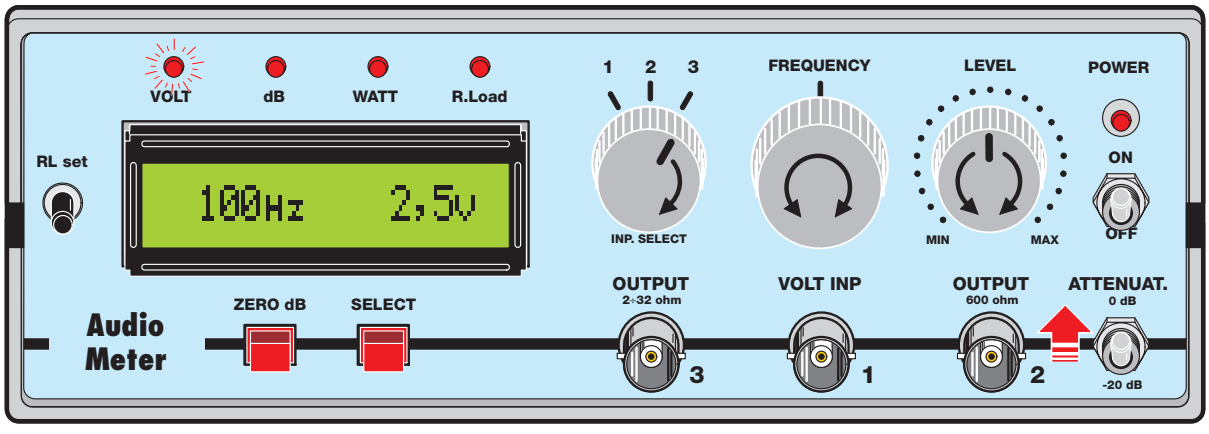


Figure 21 : Si l'on met le bouton de l'Inp. Select sur la position 1, on peut lire l'amplitude du signal présent sur BNC2 et BNC3 (voir schéma électrique figure 2).

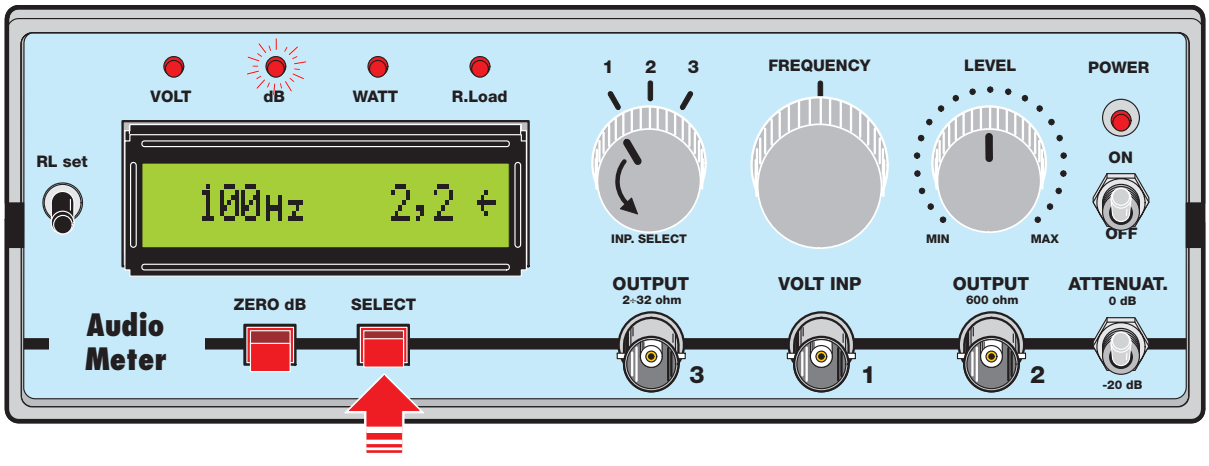


Figure 22 : Si l'on presse le poussoir Select pendant une seconde, la LED des dB s'allume et le LCD affiche un nombre suivi d'une flèche. Si l'on presse maintenant le poussoir "Zéro dB", pendant environ une seconde, la valeur 0,0 dB s'affiche.

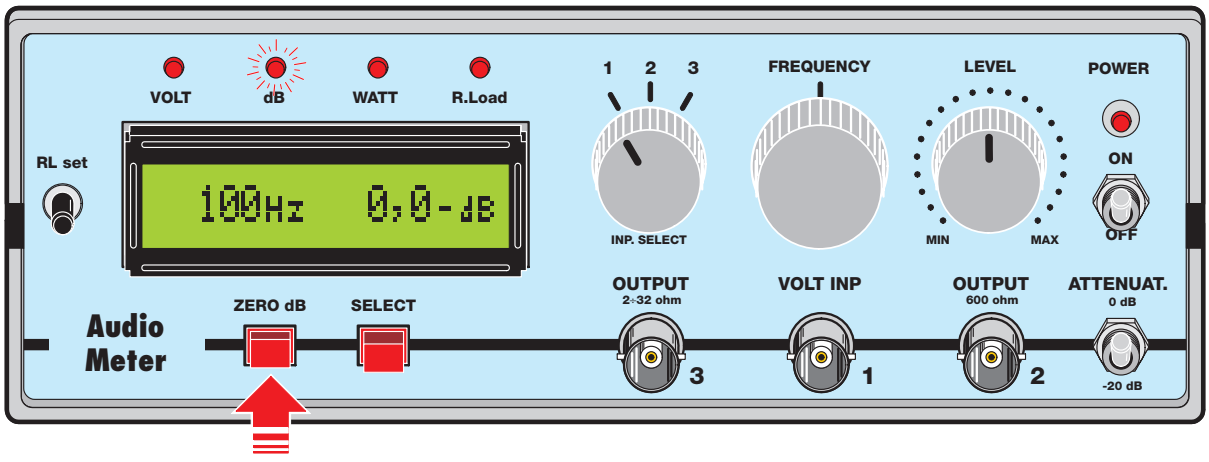


Figure 23: Quand la mise à zéro a été faite au moyen du poussoir "Zéro dB", si on tourne le bouton Frequency, on peut vérifier la variation de la valeur d'atténuation du circuit que l'on veut tester (voir page suivante) en fonction de la variation de la fréquence.

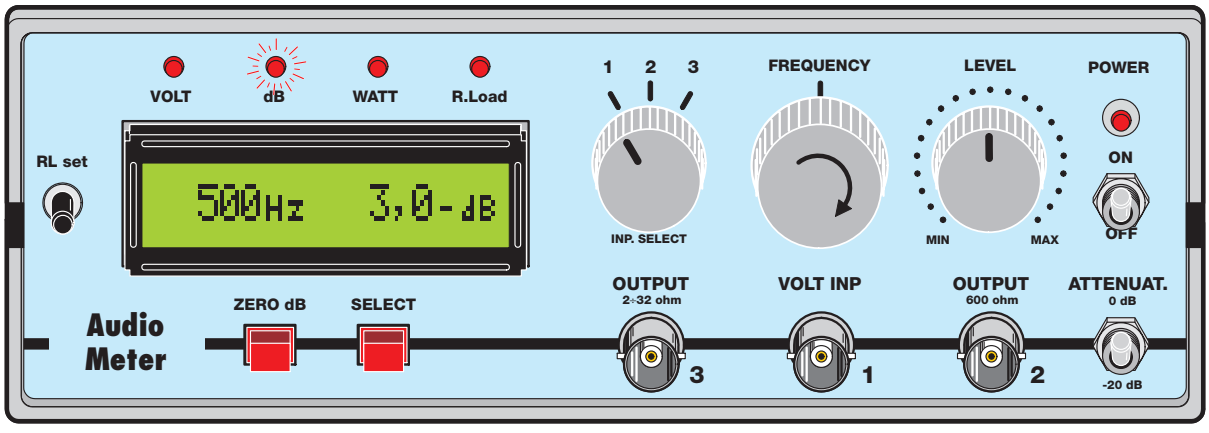


Figure 24: Pour contrôler la bande passante d'un préamplificateur ou d'un étage final ou d'un filtre "cross-over", il suffit de tourner le bouton Frequency et voir sur quelle fréquence le signal commence à s'atténuer. On peut effectuer la mesure en V ou bien en dB.

quel type de mesure, en disposant d'un générateur BF dont la fréquence, qui sort des deux BNC marquées en face avant Output 600 ohms (voir BNC 2) et Output 2-32 ohms (voir BNC 3), peut être lue directement sur le fréquencemètre numérique LCD incorporé.

Le signal prélevé sur la BNC 2 de 600 ohms, étant de faible puissance, peut être appliqué sur l'entrée de n'importe quel préamplificateur, d'un quelconque contrôle de tonalité, de tout atténuateur ou bien encore de tout égaliseur (ou préampli) RIAA? de plus, le signal BF présent en sortie de ces appareils peut être envoyé dans la BNC V Inp (voir BNC 1).

Si l'on place le bouton Inp. Select sur la position 1, il devient possible de lire l'amplitude du signal sortant de ces dispositifs en fonction de la fréquence du signal appliqué, lequel peut varier de 30 à 30 000 Hz.

Si vous déplacez le bouton Inp. Select de la position 2 à la position 1, vous pouvez lire la différence entre l'amplitude du signal entrant et celle du signal sortant, ce en V comme en dB. Si vous prélevez le signal sur la BNC 3 de 2-32 ohms, dont la puissance est moyenne, vous pouvez l'appliquer sur l'entrée de n'importe quel amplificateur Hi-Fi ou filtre passif Cross-Over, afin d'en contrôler la fréquence de coupure.

Le signal BF présent à la sortie de ces appareils sera ensuite appliqué sur la BNC 1 V Inp et par conséquent, si l'on place le bouton Inp. Select sur la position 1, on peut lire l'amplitude du signal sortant en fonction de la fréquence sélectionnée.

Si l'on déplace le bouton Inp. Select de la position 3 à la position 1, on peut lire la différence entre l'amplitude du signal entrant et celle du signal sortant, ce en V comme en dB.

Le signal appliqué sur l'entrée des dispositifs à tester peut varier en amplitude si l'on agit sur le potentiomètre Level et si, même dans la position minimale, le signal est encore trop fort, pour l'atténuer davantage, il suffit de déplacer le levier de l'inverseur S2 (voir en bas à droite) sur la position –20 dB et l'amplitude du signal s'atténuera de 10 fois en tension.

Nous vous proposons dans les pages qui suivent d'analyser quelques exemples pratiques afin de vous faire toucher du doigt les réelles possibilités de ce triple instrument de laboratoire BF. Le filtre Cross-Over est contrôlé quand

il comporte le filtre passe-bas pour le haut-parleur woofer, le filtre passe-bande pour le haut-parleur midrange et le filtre passe-haut pour le haut-parleur tweeter et, si le haut-parleur n'est pas connecté à la sortie correspondante, on doit le remplacer par une charge fictive ou charge résistive ayant la même valeur ohmique que l'impédance du haut-parleur.

Pour exécuter la mesure, reliez un petit câble allant de la BNC 2-32 ohms à l'entrée du filtre et un autre allant des bornes du haut-parleur à l'entrée V Inp. Placez le bouton Inp. Select sur la position 3 et l'inverseur Attenuat. sur la position 0 dB. Après avoir allumé l'appareil, tournez le bouton Frequency jusqu'à obtenir une fréquence d'environ 100 Hz, puis tournez le bouton Level jusqu'à obtenir en sortie du générateur une tension d'environ 2,5 V (voir figure 21). Placez le bouton Inp. Select sur la position 1 et vous verrez s'afficher la valeur en V de la tension mesurée à la sortie du filtre, par exemple 2,2 V.

Maintenant, pressez le poussoir Select et maintenez-le pressé pendant environ une seconde, ensuite relâchez-le et vous verrez s'allumer la LED dB et s'afficher la valeur 2,2 suivie d'une flèche (voir figure 22). Pressez maintenant le poussoir Zero dB et maintenez-le pressé pendant environ une seconde, puis relâchez-le.

L'indication 2,2 suivie de la flèche sera remplacée par 0,0 – dB (voir figure 23). Tournez le bouton Frequency de façon à augmenter la fréquence jusqu'à obtenir une valeur d'atténuation de 3,0 dB (voir figure 24) : c'est la fréquence de coupure de votre filtre passe-bas. Maintenant vous pouvez poursuivre et contrôler le haut-parleur midrange, puis le tweeter, en cherchant la pente du filtre et les fréquences de coupure.

Cet appareil nous permet aussi de contrôler l'atténuation et la fréquence de coupure des filtres passe-bas, passe-haut, passe-bande et même des filtres Notch actifs ou passifs utilisés très souvent dans les circuits électroniques.

Le signal à appliquer à l'entrée du filtre, est prélevé sur la BNC Output 600 ohms, puis prélevée à la sortie du filtre pour être appliqué sur l'entrée V Inp. Comme il vaut mieux toujours exécuter la mesure de l'atténuation en dB, vous savez déjà qu'il suffit de presser le poussoir Select pendant une seconde et, quand la LED V s'éteint et

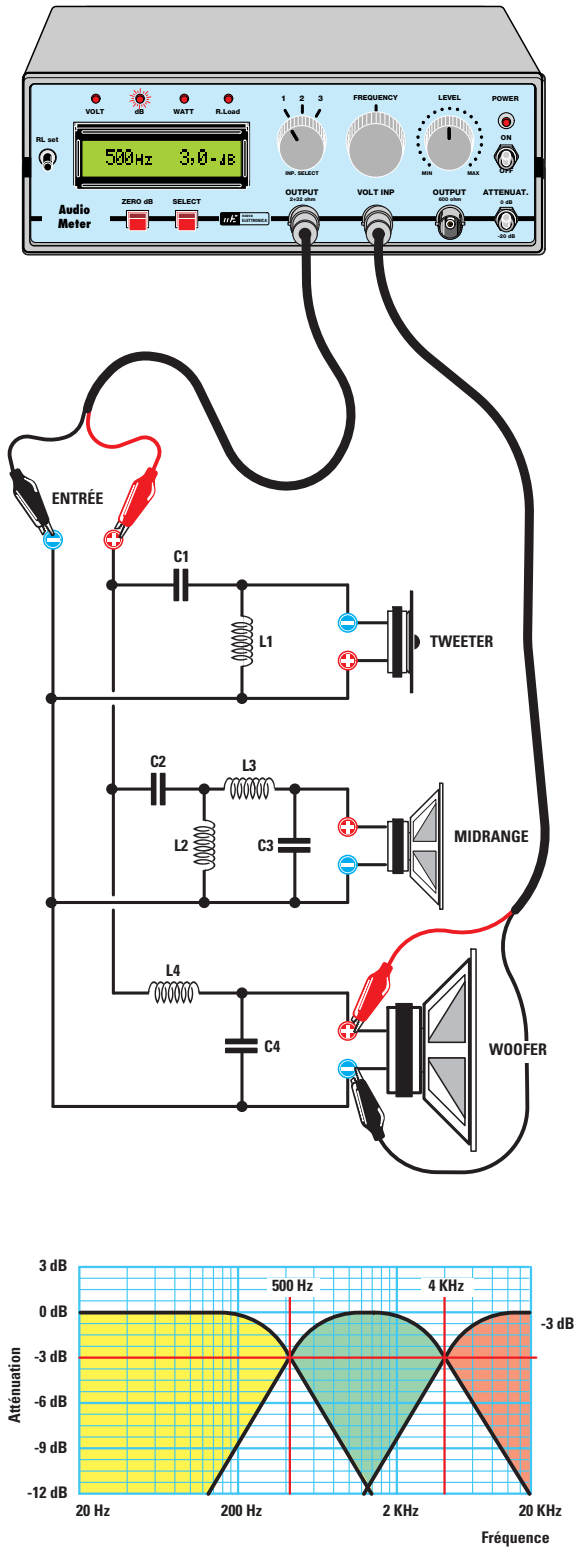
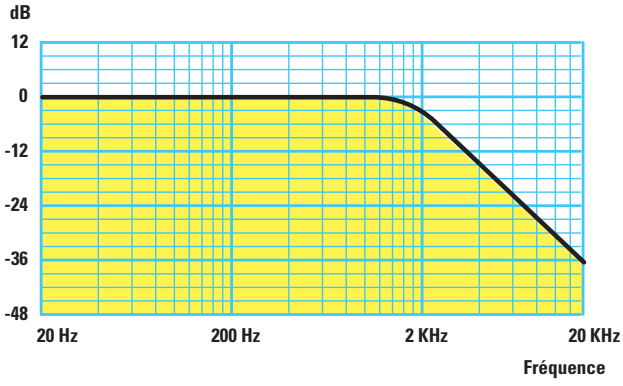


Figure 25 : Pour vérifier la valeur de la fréquence de coupure des trois filtres d'un "cross-over", il suffit de prélever le signal sur la BNC de 2-32 ohms et de l'appliquer à l'entrée du filtre. En prélevant le signal aux bornes de tout haut-parleur, grave (woofer), medium (midrange) ou aigu (tweeter) et en tournant le bouton Frequency, on peut savoir sur quelle fréquence le signal commence à s'atténuer dans les trois filtres.



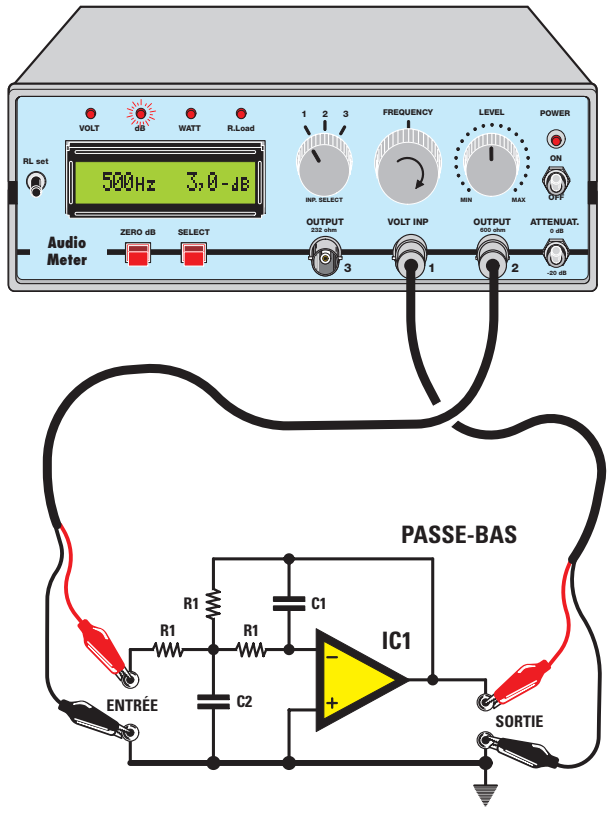


Figure 26 : Pour mesurer un filtre actif, il est conseillé de prélever le signal sur BNC2 et d'appliquer la sortie du filtre sur la BNC1. Le graphe est celui d'un filtre passe-bas avec fréquence de coupure de 2 kHz environ.

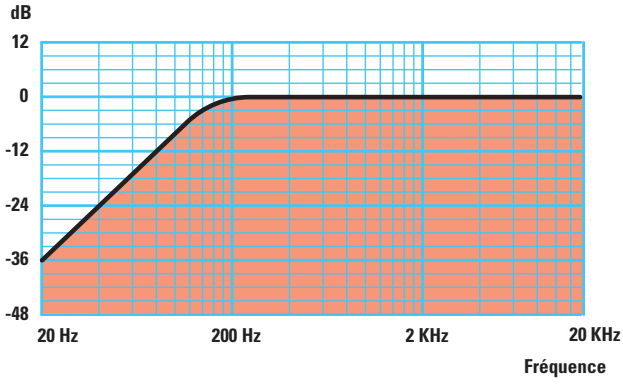


Figure 27 : Dans un filtre passe-haut, le signal aura une moindre amplitude aux fréquences les plus basses, puis elle augmentera brusquement à la fréquence de coupure (ici à 200 Hz environ).

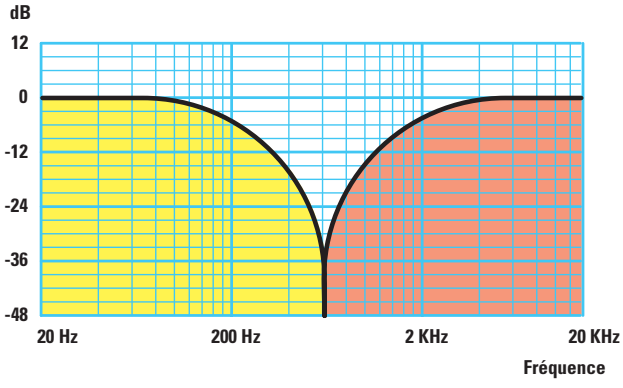


Figure 28 : Pour mesurer un filtre Notch, il suffit de tourner bouton des fréquences. Quand la fréquence sur laquelle le filtre est accordé est atteinte, le signal s'atténue brusquement.

que la LED dB s'allume, presser le poussoir Zero dB toujours pendant une seconde, jusqu'à la visualisation de 0,0 suivi de dB (voir figures 22 et 23). Si l'on tourne le bouton Frequency on s'aperçoit que, jusqu'à une fréquence bien précise, la valeur affichée reste 0,0 dB ? ensuite la valeur d'atténuation chute à 12 dB, 24 dB, etc.

Normalement, l'impédance d'un haut-parleur est inscrite sur son boîtier, mais si cette indication est absente, il est impossible de savoir si elle est de 2, 4 ou 8 ohms. Et il en va de même s'il s'agit d'un vieux haut-parleur récupéré ou d'un neuf qu'on vient d'acheter !

Pour déterminer l'impédance de n'importe quel haut-parleur, nous vous conseillons de relier en série avec ses sorties une résistance à fil (céramique) de valeur connue, par exemple de 4,7 ohms et 2-3-5 W environ (voir figure 29). La mesure est effectuée en relevant la tension présente sur la Sortie 2-32 ohms que vous pourrez appeler V Sortie et en mesurant celle présente aux bornes du haut-parleur que vous appellerez V hp. Pour connaître la valeur de V Sortie, vous devrez mettre le bouton Inp. Select en position 3 et pour connaître celle de V hp vous devrez mettre le bouton Inp. Select en position 1. Après avoir mesuré les

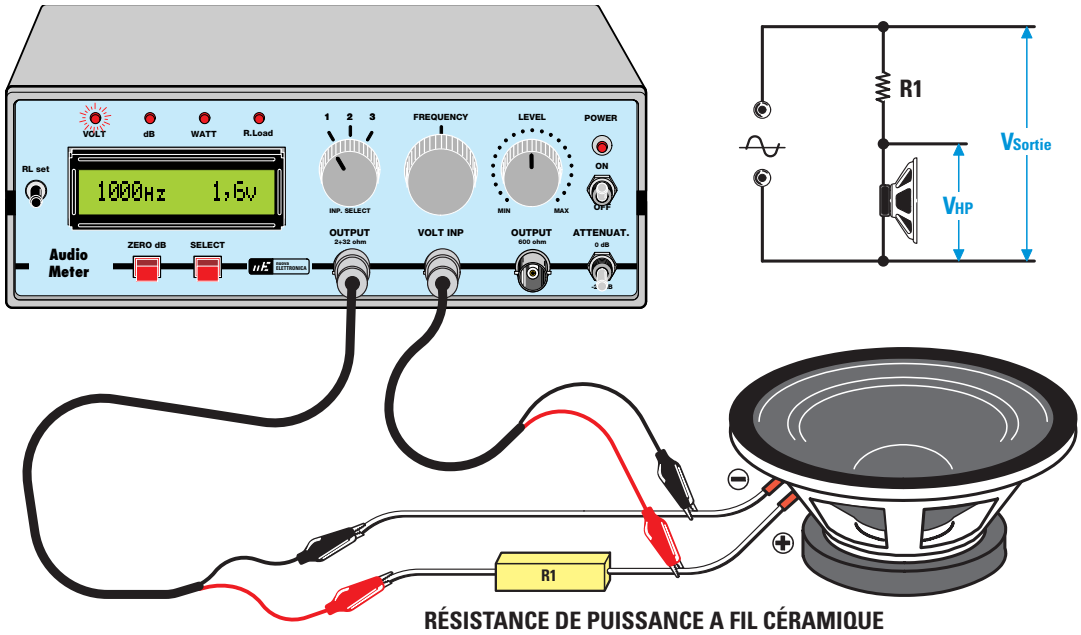


Figure 29 : Pour connaître l'impédance d'un haut-parleur, il suffit de monter en série avec ses sorties une résistance de 4,7 ohms et de mesurer d'abord la tension sortant de la BNC3 et ensuite celle entrant dans la BNC1 (V Inp). Une fois en possession de ces données, la formule suivante vous permet de calculer la valeur de l'impédance : Z hp = (R1en ohm x V hp) : (V Sortie – V hp) .

valeurs de V Sortie et de V hp, vous pourrez connaître, avec une bonne approximation, l'impédance du haut-parleur en utilisant cette formule :

Z hp =
(R1 en ohm x V hp) : (V Sortie – V hp)

où **Z hp** =
impédance du haut-parleur en ohm

R1 =
résistance de 4,7 ohms en série

V Sortie =
tension fournie par le générateur

V hp =
tension aux bornes du haut-parleur.

Une fois reliée la résistance de 4,7 ohms en série avec le haut-parleur, comme le montre la figure 29, tournez le potentiomètre Frequency du générateur jusqu'à lire une fréquence d'environ 1 000 Hz, car c'est sur cette valeur qu'il faut exécuter la mesure. Maintenant, placez le bouton Inp. Select en position 3 et réglez le bouton Level jusqu'à lire sur le LCD 2,5 V? dans ce cas ce sera la tension V Sortie à utiliser dans la formule. Si l'on place ensuite le bouton Inp. Select en position 1, pour les différentes impédances standard vous devez obtenir les valeurs de tension V hp suivantes :

0,7 V pour haut-parleurs d 2 ohms
1,1 V pour haut-parleurs de 4 ohms
1,6 V pour haut-parleurs de 8 ohms
1,9 V pour haut-parleurs de 16 ohms

En effet, si vous insérez la tension V hp de 1,6 V dans la formule ci-dessus, avec toutes les autres données en votre possession vous aurez :

(4,7 x 1,6) : (2,5 – 1,6) = 8,35 ohms, valeur à arrondir à 8 ohms.

Quand les haut-parleurs du grave sont activés, leurs cônes étant de grandes dimensions, compriment vers l'avant une assez grande quantité d'air, mais comme la partie postérieure du cône la décomprime à une fréquence bien précise, toujours située dans la gamme du grave, il se produit un phénomène connu comme fréquence mécanique de résonance.

Au niveau de la fréquence de résonance, l'impédance du haut-parleur augmente bien de 6 ou 7 fois et par conséquent si notre haut-parleur fait 8 ohms, quand il doit reproduire les fréquences acoustiques correspondant à la fréquence mécanique de résonance du cône, son impédance caractéristique monte brusquement à 40 ou 50 ohms (voir courbe A) et, dans ces conditions, le rendement sonore du haut-parleur est nettement réduit. Pour voir comment varie l'impédance d'un haut-parleur, vous devrez le connecter comme le montre la figure 29, puis tourner le bouton Frequency en partant de la fréquence minimale pour arriver à la fréquence maximale et ainsi vous remarquerez que dans les haut-parleurs midrange et plus encore dans les woofer l'impédance varie avec la fréquence. En effet, la tension aux bornes du haut-parleur (voir figure 30) ne reste pas constante, mais augmente brusquement au niveau de la fréquence de résonance. Si, par exemple, votre haut-parleur a une impédance de 8 ohms (et par conséquent la tension V hp sera normalement aux alentours de 1,5 V), vous verrez que cette tension monte brusquement à 2,2 V et, dans ces conditions on aura une atténuation acoustique de cette gamme de fréquence d'environ 70%. Afin de pallier cet inconvénient, on enferme les haut-parleurs dans une enceinte acoustique et ainsi le son émis frontalement par le cône n'est pas atténué par celui émis à l'arrière. Si la fréquence de résonance d'un woofer en air libre est aux alentours de 50 ou 60 Hz (voir figure 30 la courbe A), en l'enfermant dans une enceinte acoustique elle augmente légèrement, en effet, si nous regardons la courbe B, nous voyons qu'elle s'est déplacée

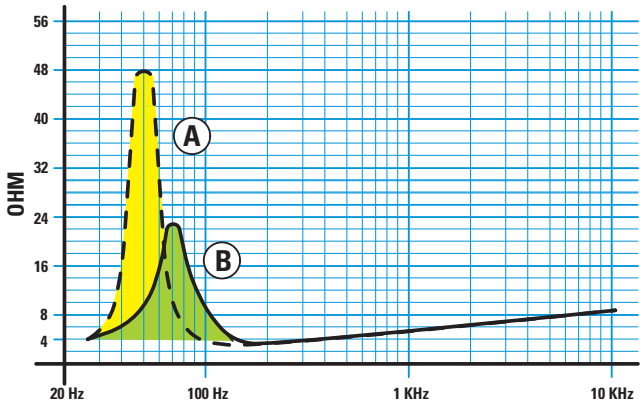


Figure 30 : Dans les haut-parleurs woofer et midrange, la fréquence de résonance fait augmenter la valeur de leur impédance (voir A), ce qui réduit le rendement sonore. Pour augmenter ce dernier, il suffit de placer le haut-parleur à l'intérieur d'une enceinte acoustique (voir B).

à 70 ou 80 Hz, mais son impédance est descendue automatiquement à 18 ou 20 ohms.

Pour effectuer la mesure de la bande passante d'un préamplificateur, vous devez relier la sortie 2 de l'audiomètre à l'entrée AUX (auxiliaire) du préamplificateur et la sortie de ce préampli à l'entrée V Inp de l'appareil de mesure.Ceci fait configurez l'audiomètre ainsi que le préampli de la manière suivante :

- vérifiez que toutes les commandes de contrôle de tonalité et de loudness du préampli sont bien en position neutre,

- placez le bouton Inp. Select en position 2 et l'inverseur Attenuat. en position 0 dB,

- tournez le bouton Level complètement dans le sens anti-horaire, de façon à réduire au minimum le signal de sortie.

Après avoir allumé l'appareil, tournez le bouton Frequency jusqu'à obtenir une fréquence d'environ 1 000 Hz et réglez le bouton Level de façon à obtenir sur le LCD une valeur d'environ 0,2 V, ce qui évitera de saturer l'entrée du préamplificateur. Placez le bouton Inp. Select en position 1 et la valeur de la tension de sortie du préampli est visualisée, par exemple 0,8 V. Pressez le poussoir Select et maintenez-le pressé pendant environ une seconde, puis relâchez-le et vous verrez apparaître 0,8 suivi d'une flèche. Pressez alors le poussoir Zero dB et maintenez-le pressé pendant environ une seconde et 0,8 suivi de la flèche est remplacé par 0,0 – dB, ce qui indique que la sortie du préampli coïncide maintenant avec la valeur 0 dB.
En partant de la fréquence de 1 000 Hz, tournez maintenant le bouton Frequency et réduisez progressivement la fréquence jusqu'à atteindre la valeur correspondant à une atténuation de 3 dB. C'est la valeur de la fréquence de coupure inférieure du préamplificateur. Maintenant, rétablissez la fréquence du générateur à 1 000 Hz et continuez à l'augmenter progressivement jusqu'à l'obtention, à nouveau, d'une atténuation de 3 dB, qui correspond à la fréquence de coupure supérieure de l'amplificateur.

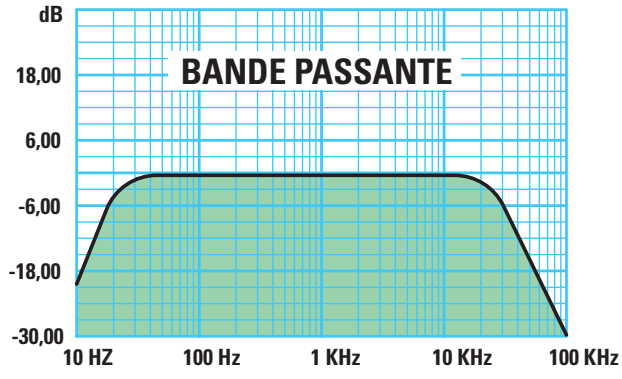


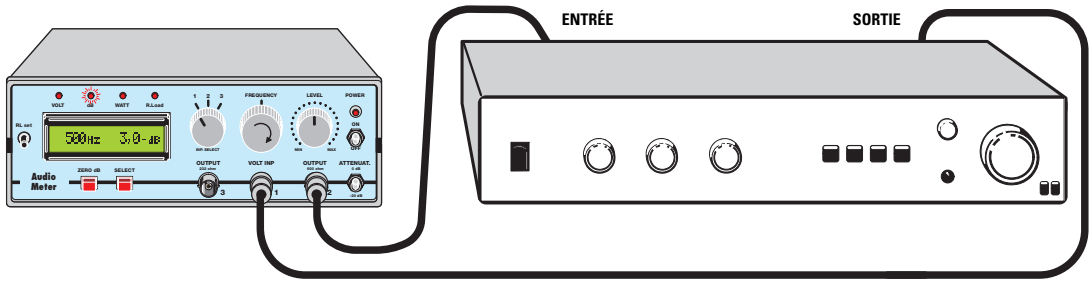
Figure 31 : En raccordant un préamplificateur comme le montre la figure ci-après, on peut contrôler sa bande passante totale.

Avec cet appareil, il est possible de mesurer la puissance en W efficaces (Weff) de n'importe quel amplificateur BF, mais pour ce faire, vous devrez d'abord tourner le petit axe du potentiomètre situé à gauche de la face avant (voir flèche), de façon à visualiser la valeur ohmique de l'enceinte acoustique reliée à la sortie de l'amplificateur.
Si votre amplificateur utilise une enceinte acoustique, ou bien un haut-parleur, de 8 ohms, vous devrez tourner le petit axe jusqu'à lire sur le LCD RL 8 ohms. Si l'amplificateur utilise une enceinte acoustique, ou bien un haut-parleur, de 4 ohms, vous devrez tourner le petit axe jusqu'à lire sur le LCD RL 4 ohms.

Pour allumer en face avant la LED R. Load, il faut presser 3 fois le poussoir Select et le maintenir pressé chaque fois pendant au moins une seconde. Vous devrez alors acheminer le signal BF présent sur la sortie 2 du générateur à l'entrée de l'amplificateur et relier aux bornes de l'enceinte acoustique le câble coaxial de la BNC 1 (V Inp). Si le son produit par l'enceinte acoustique vous semble assourdissant, vous pouvez la remplacer pendant les essais par une charge résistive (fictive) de puissance de 8 ou 4 ohms.

ATTENTION : il faut préciser qu'il existe des amplificateurs, appelés pontés ou "en pont", dans lesquels une borne du haut-parleur n'est pas reliée à la masse, comme c'est le cas avec les amplificateurs traditionnels. Dans ce cas, étant donné que dans notre appareil la masse du générateur comme la masse du voltmètre sont reliés entre eux, afin d'éviter qu'un court-circuit ne se produise en sortie, ne reliez pas à la charge le crocodile noir de masse du petit câble allant à la BNC 1, mais seulement le crocodile rouge de mesure.

Pour poursuivre les mesures, vous devrez faire s'allumer en face avant la LED W et, pour ce faire, il suffira



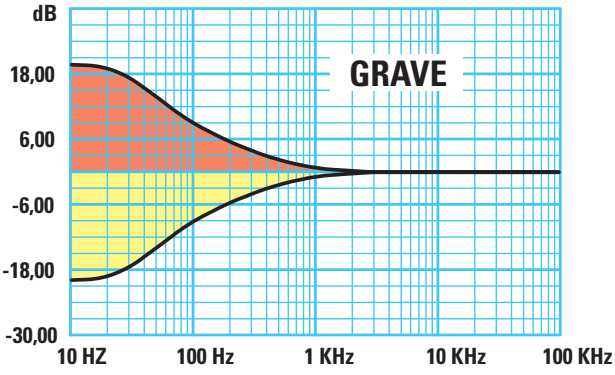


Figure 32 : Si vous tournez seulement le potentiomètre de tonalité grave, vous verrez les fréquences basses s'accentuer ou bien s'atténuer.

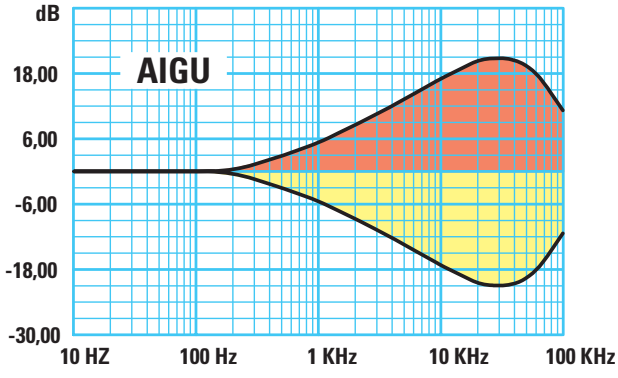


Figure 33 : Si en revanche vous agissez sur le potentiomètre de tonalité aiguë, vous verrez s'accentuer ou s'atténuer les fréquences aiguës.

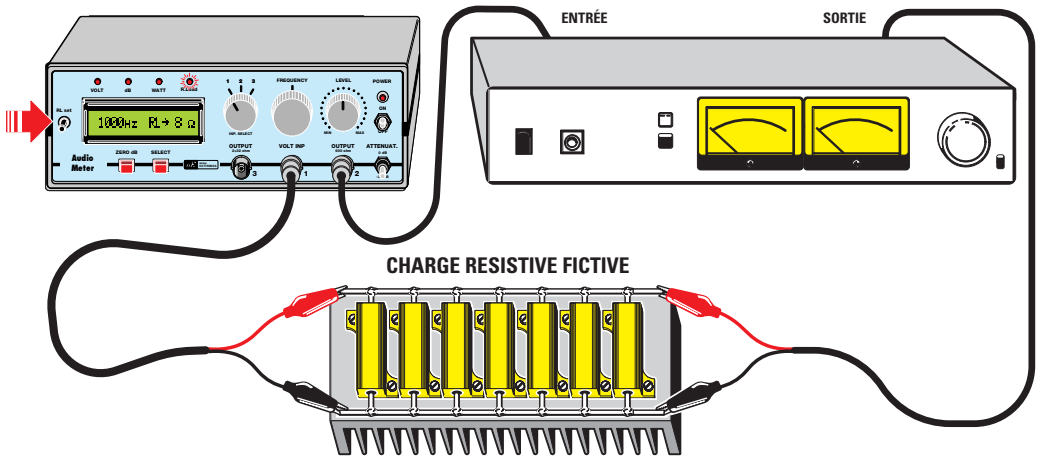


Figure 34 : Pour mesurer la puissance de sortie en W d'un étage final, il est nécessaire d'agir tout d'abord sur le potentiomètre RL set jusqu'a lire sur l'afficheur LCD la valeur en ohm de l'impédance (constituée par une enceinte acoustique ou une charge résistive fictive), comme sur le dessin, qui sera ensuite appliquée à la sortie de l'amplificateur.

de presser plusieurs fois le poussoir Select et le maintenir pressé chaque fois pendant au moins une seconde, jusqu'à allumer la LED des W. Vérifiez que le levier de l'inverseur Attenuat. (en bas à droite) est bien sur la position 0 dB et placez le bouton du commutateur Inp. Select en position 1, afin de lire la puissance de sortie exprimée en Weff de l'amplificateur. Tournez le bouton du potentiomètre Level afin d'atteindre la valeur de la puissance maximale que l'amplificateur peut fournir et, si vous pressez alors plusieurs fois le poussoir Select, toujours en le maintenant pressé chaque fois pendant au moins une seconde, vous pourrez connaître l'amplitude maximale du signal à appliquer sur l'entrée de l'amplificateur pour obtenir la puissance maximale en sortie, que vous pourrez déterminer grâce à la position de l'aiguille des deux Vu-mètres. Pour commencer, nous vous conseillons de tourner le bouton Frequency jusqu'à lire sur le LCD 1 000 Hz, après quoi, en partant de la fréquence la plus basse (environ 50 Hz) on arrivera à la fréquence maximale (aux alentours de 30 000 Hz) et ainsi on pourra établir comment varie la puissance de sortie en fonction de la fréquence.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cet audio-mètre EN1600-1601 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp. ◆

SPECIAL HI-FI

UN AMPLIFICATEUR STEREO HI-FI "CLASSE A" A MOSFET



Les amateurs d'audio les plus exigeants, même s'ils savent qu'un étage amplificateur classe A-B débite plus de puissance qu'un ampli classe A, préfèrent la configuration de ce dernier en raison de sa faible distorsion. Pour satisfaire ces amateurs, nous vous proposons ce kit d'amplificateur stéréo classe A équipé de deux transistors MOSFET de puissance par canal.

Tension max. de travail ..... 35 V
Impédance de charge ..... 4 ou 8 Ω
Bande passante ..... 8 Hz à 60 kHz
Pmax sous 8 ohms ..... 12 + 12 W RMS
Courant max. absorbé ..... 1,4 A
Distorsion harmonique ..... 0,03 %
V.in maximum ..... 0,7 V RMS
P max sous 4 ohms ..... 24 + 24 W RMS

LX1469 ..... Kit complet avec coffret..... 213,40 €

UN AMPLIFICATEUR HI-FI STEREO 2 X 30 WATTS



A l'aide de deux circuits intégrés TDA1514/A et de quelques composants périphériques seulement, on peut réaliser un amplificateur Hi-Fi stéréo capable de débiter une puissance "musicale" de 2 x 56 watts sur une charge de 4 ohms ou de 2 x 28 watts sur une charge de 8 ohms. Un double vumètre à diodes LED permettra de visualiser le niveau de sortie des deux canaux. Alimentation 220 VAC.

LX1460 ..... Kit complet sans vumètre ni coffret..... 189,00 €

UN AMPLIFICATEUR HI-FI A LAMPES EL34

D'une qualité sonore équivalent aux plus grands, cet amplificateur vous restituera un son chaleureux et pur. Fourni avec son coffret en bois noir, son design est à la hauteur de ses performances musicales. Lampes de sorties : EL34. Indication de la puissance de sortie par deux vu-mètres.



Puissance musicale : ..... 2 x 55 W
Réponse en fréquence : ..... 15 à 20 000 Hz
Impédance d'entrée : ..... 1 MΩ
Impédance de sortie : ..... 4 et 8Ω
Distorsion : ..... 0,1 % à 1 000 Hz
Rapport signal/bruit : ..... 100 dB

Les transformateurs de sortie sont à carcasses lamellées en acier doux à grains orientés et leur blindage est assuré par un écran de cuivre. L'ensemble est immobilisé dans une résine et moulé dans un boîtier métallique externe.

LX1113/K1 ..... version EL34 ..... 555,75 €

UN AMPLIFICATEUR HI-FI A LAMPES KT88

Ses caractéristiques sont identiques à la version EL34 (Kit LX 1113/K1). Seule la puissance et les lampes changent.
Lampes de sorties :.....KT88.
Puissance musicale de sortie :.....2 x 80 W.

LX1113/k2..Version KT88.....641,10 €

UN AMPLIFICATEUR HI-FI STEREO A LAMPES CLASSE A 2 X 16 W MUSICAUX



Appartenant à la lignée des amplificateurs à lampes LX1113, ce kit vous restituera une qualité sonore professionnelle.
Puissance de sortie :
2 X 8 W RMS - 2 X 16 W musicaux.
Lampes de sortie :
EL34. Classe : A.

LX1240 ..... Kit complet avec cofret.....333,90 €

UN AMPLIFICATEUR HI-FI CLASSE A 2 X 22 WATTS À IGBT

Cet amplificateur est capable de délivrer 2 x 22W sous une charge de 8 ohms. Les transistors utilisés sont de type IGBT et l'amplificateur a une structure de classe A.



Puissance max RMS : ..... 20 W
Distorsion harmonique : 0,02%
Puissance max musicale : ..... 40 W
BP à ±1dB : ..... 8Hz à 60 kHz
Impédance d'utilisation : .....8 Ω
Signal d'entrée max : 0,8Vpp

LX1361..... Kit complet avec coffret.....216,00 €.... ~~291,20~~ €

UN AMPLIFICATEUR A FET POUR CASQUE - HEXFET

Avec cet amplificateur stéréo qui utilise exclusivement des FET et des HEXFET, on peut écouter dans un casque et en HI-FI sa musique préférée avec ce timbre sonore chaud et velouté que seuls les lampes et les FET parviennent à reproduire.
Puissance max. de sortie : . 1.1W RMS.
Impédance de sortie :..... 36Ω . **Impédance minimale casque :.... 8Ω.**
Sortie EXFET classe :.....AB1. **Entrée à FET classe :..... A.**



Impédance d'entrée : ..... 47 kΩ.
Amplitude max. d'entrée : ..... 4,5 V ou 0,56 V.
Gain maximum : ..... 12 dB ou 30 dB.
Réponse ±1dB : ..... 20 - 22000 Hz.
Diaphonie : ..... 98 dB.
Rapport signal/bruit : ..... 94 dB.
Distorsion harmonique : ..... < 0,08 %.

LX1144 .... Kit complet avec coffret..... 76,20 €

PRÉAMPLIFICATEUR/AMPLIFICATEUR À LAMPES 2 X 80 W MUSICAUX

Avec son préamplificateur intégré, cet ampli classe AB1 à lampes regroupe l'esthétique, la puissance et la qualité. Basé autour de quatre lampes KT88 en sortie, la puissance peut atteindre 2 x 80 W musicaux. Un réglage de la balance et du volume permet de contrôler le préampli.

Caractéristiques techniques : Puissance max. en utilisation : 40+40 W RMS. 80 + 80 W musicaux. Classe : AB1. Bande Passante : 20 Hz à 25 kHz.
Distorsion max. : 0,08% à 1 kHz.
Rapport S/N : 94 dB.
Diaphonie : 96 dB.
Signal Pick-Up : 5 mV RMS.
Signal CD : 1 V RMS.
Signal Tuner : 350 mV RMS.
Signal AUX : 350 mV RMS.
Signal max. tape : 7 V RMS.
Signal tape : 350 mV RMS.
Gain total : 40 dB.



Impédance de sortie : 4 ou 8 Ω.
Consommation à vide : 400 mA. Consommation max. : 1,2 A.
Triode ECC83 : X 2 - Triode ECC82 : X 6 - Pentode KT88 : X 4.

LX1320.....Kit complet avec boîtier et tubes ..... 779,00 €

PREAMPLIFICATEUR A LAMPES



Associé à l'amplificateur LX1113/K, ce préamplificateur à lampes apporte une qualité professionnelle de reproduction musicale.
Entrées: Pick-Up - CD - Aux. - Tuner -Tape. **Impédance d'entrée Pick-Up :** 50/100 kΩ. **Impédance des autres entrées :** 47 kΩ **Bande passante:** 15 à 25 000 Hz. **Normalisation RIAA:** 15 à 20 000 Hz. **Contrôle tonalité basses:** ±12 dB à 100 Hz. **Contrôle tonalité aigus :** ±12 dB à 10 000 Hz. **Distorsion THD à 1 000 Hz:** < à 0,08 %. **Rapport signal sur bruit aux entrées:** 90 dB. **Diaphonie :** 85 dB.

LX1140/K.....364,35 €

PREAMPLIFICATEUR A FET



Outre les réglages du niveau, de la balance, des basses et des aigus, ce préampli, tout à transistors FET, est muni d'une fonction anti-bump, d'une égalisation RIAA passive, et d'un jeu de filtres commutables d'adaptation d'impédance. **Entrées :** Pick-Up - CD - Aux. - Tuner - Tape. **Impédance d'entrée Pick-Up :** 50/100 kΩ **Impédance des autres entrées:** 47 kΩ . **B.P :** 10 à 30 000 Hz. **Normalisation RIAA:** 20 à 20 000 Hz. **Contrôle tonalité basses :** ±12 dB à 100 Hz. **Contrôle tonalité aigus :** ±12 dB à 10 000 Hz. **Distorsion THD à 1000 Hz :** < à 0,05 %. **Rapport signal sur bruit aux entrées :** 95 dB (sauf Pick-Up : 75 dB). **Diaphonie : 90 dB.**

LX1150/K ..... 175,30 €

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

COMELEC 11/2004

COMELEC Tél. : 04 42 70 63 90 • Fax : 04 42 70 63 95
CD 908 - 13720 BELCODENE Visitez notre site www.comelec.fr

Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Une station météo modulaire et évolutive de niveau professionnel

les logiciels de liaison au PC et de mise en réseau APRS

Seconde partie

Malgré toutes les prévisions –souvent contradictoires, alors qu'elles émanent en principe toutes de la même source: Météo France et ses satellites– que l'on peut glaner à la télévision, à la radio locale, dans les journaux ou sur Internet, rien ne remplace une station météo personnelle donnant (sans parler de prévisions, encore très aléatoires et souvent burlesques quant à leur fiabilité) tout simplement le temps qu'il fait actuellement dans votre jardin ou sur votre immeuble en ville. La notre vous a peut-être semblé d'abord bien modeste, mais elle s'enrichit de modules que vous pouvez coupler à la centrale de manière très professionnelle. De plus, on peut la relier à un ordinateur et même la mettre en réseau APRS et enfin en recevoir les données sur son mobile par SMS: les logiciels pour ce faire sont disponibles sur deux CDROM et ce sont eux que nous allons analyser dans cette seconde partie).



Caractéristiques techniques

Vitesse du vent maxi:	274 Km/h (170 mph - 76 ms - 148 kts) [kts = nœuds]
Gamme de température:	–48 à +66 °C
Précision:	+ ou –1 °C
Précipitations:	unités en mm ou in (inch, pouce)
Pas:	0,25 - 0,1 - 2,5 mm ou 0,01 - 0,1 pouce
Alimentation:	secteur 230 VAC / 12 VDC plus batterie ou pile alcaline de sauvegarde 9 V 6F22
Logiciels fournis:	CDR100WS pour liaison série au PC et CDR101APRS pour envoi des données sur le réseau APRS et pour réception en SMS par GSM.

Eh bien, donc, nous allons tout d'abord analyser le CDROM CDR100WS grâce auquel nous pourrons relier la station EN100WS à l'ordinateur dédié, puis le CDR101APRS permettant d'envoyer les données météorologiques enregistrées par la centrale à travers un réseau comparable à Internet (il se nomme APRS), il est déjà utilisé par les Radioamateurs et de recevoir les données sur le GSM par SMS.

Le CDR100WS

La centrale est dotée elle-même de trois mémoires distinctes conservant les valeurs minimales et maximales enregistrées pendant la journée courante, la journée précédente et les valeurs enregistrées depuis la dernière réinitialisation ("reset"); mais comme cela ne nous semblait pas suffisant, le climat devenant changeant voire capricieux (en un mot



Figure 1 : La station météo EN100WS se compose d'une centrale (que l'on va relier à l'ordinateur), d'un boîtier interface où aboutissent les fils des capteurs, d'une alimentation bloc secteur 230 V (la pile de sauvegarde est dans la centrale), du capteur anémométrique de direction et de vitesse du vent et de la sonde de température (la photo ne montre pas le pluviomètre, également disponible, voir figure 7).

imprévisible !), nous avons développé un logiciel élaborant les données de la centrale (voir figure 1 : sur la photo il ne manque que le pluviomètre) : les données recueillies en temps réel par la centrale sont réorganisées par le programme et l'ordinateur peut ainsi visualiser un bulletin météo pour le vent (vitesse et direction), la température et la pluie, soit les trois –ou quatre, car le paramètre vent est double– caractéristiques principales du temps qu'il fait. A vous ensuite d'interpréter ces données multiples en considérant les tendances ; la station météo reliée au PC met à votre disposition, en les comparant, les additionnant (pour les précipitations uniquement) et les affichant de manière synoptique, des données objectives –celles mesurées par les capteurs.

La compatibilité du système

Le CDR100 fonctionne avec les systèmes d'exploitation Windows 98, 98SE et XP. Les données étant transférées à l'ordinateur à travers une ligne série RS232, le PC doit disposer d'un port COM libre pour connecter la centrale (si votre souris occupe un port COM, prenez le second pour relier la station météo). L'espace libre sur le disque dur doit être de 20 Mo (ou plus bien entendu) et la RAM doit être d'au moins 64 Mo. Le lecteur de CD doit avoir une vitesse minimale de 8x (si c'est un lecteur de DVD, au moins 2x). Enfin, la carte graphique doit être réglée pour une résolution de 800 x 600 pixels.

Note : si vous voulez vous servir d'un portable dépourvu de port série, utilisez un convertisseur série-USB (nous avons utilisé avec succès un GBL).

L'installation du programme

Le programme contenu dans le CDR100 comporte l'option Autorun ; donc, si la fonction Autorun de votre ordinateur est habilitée, dès que le tiroir du lecteur est refermé, l'installation du programme Gestion météo PC démarre automatiquement : ensuite, suivez les indications à l'écran (n'oubliez pas de cliquer sur OK quand on vous le demande, sinon le processus se fige). Si la fonction Autorun n'est pas habilitée et si cela vous "fait peur" d'aller dans le Setup l'habiliter une bonne fois pour toutes, allez dans Exécuter (à partir du programme Démarrer) et tapez d:\setup.exe puis cliquez sur OK et c'est parti !

Le paramétrage international

En "européen" nous écrivons les décimales ainsi : par exemple pour trente huit euro et douze cents nous écrivons 38,12. Eh bien les américains et ceux qui les suivent (japonais entre autres) écrivent, eux, 38.12 (il faut s'y faire, m'étonnerait qu'ils changent leur système au profit du nôtre !). Notre station affiche les valeurs numériques à l'américaine, c'est-à-dire avec le point décimal et non la virgule (et bien sûr le programme de même). Alors votre système d'exploitation doit lui aussi suivre ce mode d'affichage des valeurs numériques : pour vérifier et éventuellement modifier le symbole séparateur décimal, allez dans Panneau de configuration (toujours à partir du menu Démarrer), cherchez le symbole représentant un globe terrestre et cliquez rapidement deux fois sur Options régionales et linguistiques ; dans la fenêtre qui apparaît sélectionnez l'onglet Options régionales, cliquez sur Personnaliser et dans la nouvelle fenêtre sélectionnez l'onglet Nombres puis habilitez le point dans la fenêtre Symbole décimal et la virgule dans la fenêtre Symbole de regroupement des chiffres (faites Appliquer puis OK).

La connexion de la centrale au PC

Il vous faut pour cela un câble série avec d'un côté un connecteur mâle RJ45 (à insérer dans la RJ45 femelle de la centrale) et de l'autre la DB9 allant à l'ordinateur (voir figure 2) : ce câble, tout comme les CDROM décrits dans cet article, est disponible auprès de certains de nos annonceurs. Si vous avez besoin d'un convertisseur série-USB, sachez que nous avons essayé la marque GBL : le fonctionnement est impeccable.

L'ouverture du programme de gestion

Après l'avoir dûment installé, quand vous voulez ouvrir le programme Gestion météo PC, dans le menu Démarrer,

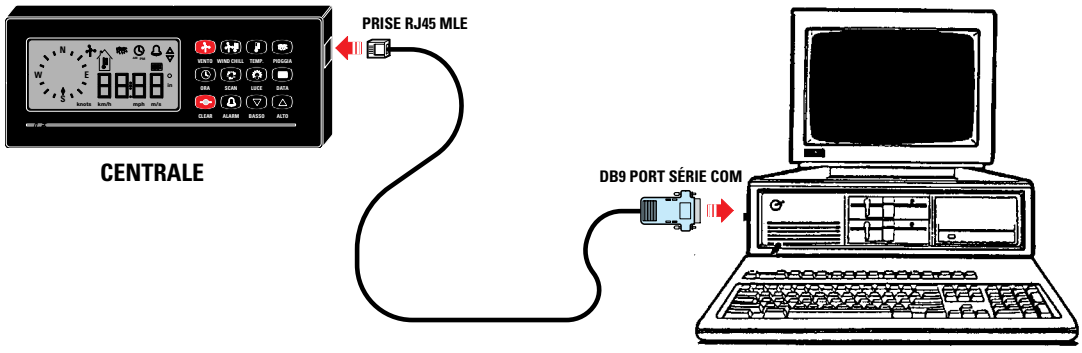


Figure 2 : Avec le CDR100WS, le câble de liaison de la centrale (prise RJ45) à l'ordinateur (DB9 série pour le port COM) est disponible.

allez dans Programmes puis sélectionnez Gestion Météo PC et cliquez sur MeteoPC.

Au premier lancement du programme, vous devrez insérer le mot de passe à douze caractères figurant sur le CDROM (respectez bien les lettres minuscules ou majuscules, autrement dit la casse et les chiffres puis cliquez sur OK) : si vous vous trompez, vous aurez un message Password erroné (il vous faudra cliquer sur OK et recommencer), si c'est bon, vous aurez le message Password ok (il faudra cliquer sur OK pour avancer).

La configuration du programme

L'écran d'accueil qui apparaît comporte la face avant virtuelle de la centrale et une fenêtre à cases et à poussoirs Gestion RS232. Chaque fois que vous lancez le programme vous devez effectuer trois opérations :

- mise à jour de la date et de l'heure de la centrale, de façon à synchroniser la station et le PC,
- activation de la communication entre eux,
- initialisation de la ligne série.

Notes : Pour le réglage de la date et de l'heure, ainsi que pour toutes les informations sur l'utilisation des poussoirs de la centrale, revoyez l'article EN100WS-1. Mettez une pile de 9 V 6F22 dans la centrale, afin de ne pas être obligé de la reprogrammer chaque fois que vous débranchez son alimentation secteur 230 V.

Pour établir la communication entre la station météo et l'ordinateur, pressez en même temps les poussoirs VENTO (VENT) et CLEAR de la centrale.

Maintenant, quand vous cliquez sur un point quelconque de l'écran d'accueil, la fenêtre à cases et à poussoirs Gestion RS232 s'ouvre : pour choisir le port COM et activer la communication, cliquez sur le poussoir Initialiser la ligne. Une petite fenêtre Gestion port série s'ouvre : tapez le numéro du port COM auquel vous avez relié la centrale (1 ou, s'il est occupé par la souris par exemple, 2) puis faites OK (par défaut le port COM1 est déjà tapé 1, si c'est bon il suffit de faire alors OK).

Éventuellement, le port COM à habiliter peut être le 3, le 4, etc. Quand la connexion est ainsi activée, la barre d'applet située sous Initialiser la ligne s'affiche de gauche à droite ; si cela ne fonctionne pas, à la place de l'applet vous verrez en bas à gauche le feu tricolore alterner ses trois couleurs (c'est que vous avez oublié d'appuyer ensemble sur les deux poussoirs VENTO (VENT) et CLEAR de la centrale, comme indiqué ci-dessus).

S'il ne se passe rien, c'est que vous n'avez pas configuré le bon port COM : dans ce cas, cliquez sur Initialiser la ligne et répétez les opérations ci-dessus jusqu'à trouver le port COM correct.

La mémorisation et la sauvegarde des données dans le PC

Quand la communication est activée les cases (initialement blanches) affichent les données de température, vitesse et direction du vent et précipitations (pluie en mm d'eau par période) : c'est la preuve que l'ordinateur reçoit bien les données provenant de la centrale. Pour les mémoriser, cliquez sur Sauvegarder les données et, dans la nouvelle fenêtre apparaissant, choisissez l'intervalle d'acquisition en cliquant dans les diverses cases et en tapant la valeur en minute de l'intervalle souhaité : ces cases sont, de gauche à droite, Vitesse vent (symbole anémomètre), Température (symbole thermomètre), Pluie (symbole parapluie) et Direction vent (symbole rose des vents).

Enfin cliquez sur le poussoir Mémoire en bas à gauche. Différents intervalles sont disponibles, mais on peut choisir par exemple 5 minutes pour Vitesse vent, 15 minutes pour Température, 60 minutes pour Pluie et 10 minutes pour Direction vent.

Quand vous voulez arrêter la lecture des données par l'ordinateur, cliquez sur Sortir de façon à rendre la sauvegarde des données recueillies jusqu'à ce moment effective. Une fenêtre s'ouvre alors : elle vous informe que les données sont sauvegardées dans le répertoire NEANEMO du disque dur C:\ et que les fichiers textes sont les suivants :

buffvent.txt avec les données de **vitesse vent**
bufftemp.txt avec les données de **température**
buffpluv.txt avec les données de **précipitations**
buffdire.txt avec les données de **direction vent**

Ces fichiers sont produits automatiquement la première fois que vous sauvegardez des données. Les données suivantes seront sauvegardées dans ces fichiers à la suite des précédentes. C'est là une fonction très importante car ainsi le programme peut élaborer des statistiques sur une longue période de recueil des données des divers paramètres météorologiques.

Les fichiers avec extension .txt

La caractéristique principale de ces fichiers est qu'il s'agit de fichiers de textes .txt et donc exempts de formatage : ils peuvent être gérés par un simple et quelconque programme d'écriture comme NotePad ou WordPad, Word, appartenant au standard fourni avec tout Windows. Comme tous les fichiers, ceux-la aussi peuvent être renommés ou effacés. La fonction Renommer est utile quand on veut conserver les données d'une période précise, une semaine ou un mois, afin de les comparer aux données recueillies au cours d'une autre période de même durée. En revanche, si vous pensez que les données contenues dans le fichier sont dépassées et inutiles désormais, vous pouvez les effacer définitivement du disque dur. Dans les deux cas, quand on répète la procédure de mémorisation et de sauvegarde des données décrite ci-dessus, le programme produit de nouveaux fichiers .txt.

Les mesures

La fenêtre à cases et poussoirs de l'écran d'accueil offre quatre poussoirs pour les mesures reçues de la centrale : quand on clique sur ces poussoirs, quatre galvanomètres ronds analogiques virtuels sont visualisés ; ils affichent en temps réel les données détectées (voir figures 3 à 6 pour les quatre paramètres météorologiques indiqués plus haut).

Pour la pluie, la hauteur des précipitations tombées pendant la période choisie est en mm (figure 3). Pour la température, au choix (voir article EN100WS-1) en °C, °F ou °K (figure 4). Pour la direction du vent, le galvanomètre rond représente la rose des vents et la direction d'où vient le vent est indiquée en degré = un trois cent soixantième de cercle (figure 5).

Pour sa vitesse, enfin, on a le choix (voir article EN100WS-1) entre km/h, m/s, Kt (nœud ou knot) ou Mph ; de plus la valeur en échelle de Beaufort s'affiche également (figure 6).

Quand on clique sur Statistique, ce qui est possible dans toutes ces fenêtres, figures 3 à 6, l'ordinateur élabore les données recueillies jusqu'à la dernière sauvegarde. Mais avant de traiter de cette importante fonction, arrêtons-nous quelque peu sur le Wind Chill, paramètre que le logiciel est capable de calculer.

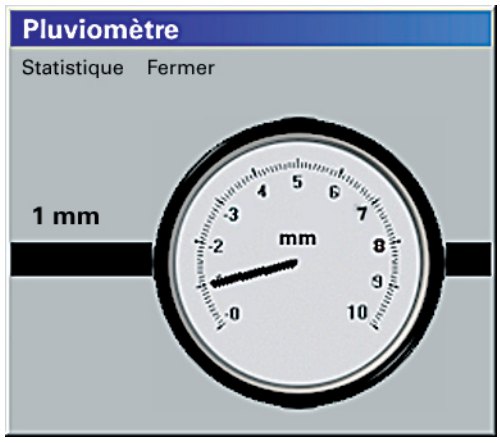


Figure 3 : Si vous cliquez sur le poussoir Pluie, vous verrez s'afficher à l'écran la hauteur des précipitations en mm (ici il est tombé 1 mm d'eau de pluie pendant la durée paramétrée, voir article EN100WS-1).

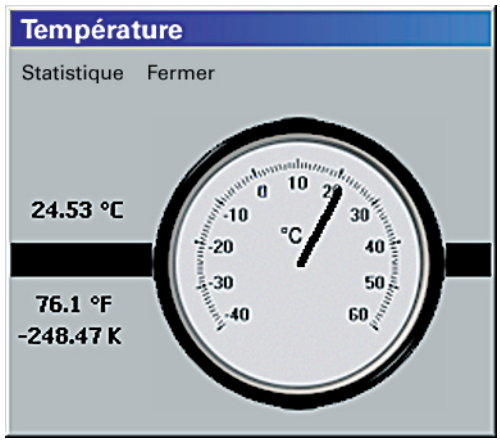


Figure 4 : Si vous cliquez sur le poussoir Température, vous verrez s'afficher à l'écran la température mesurée dans les trois unités proposées par la centrale, voir article EN100WS-1).

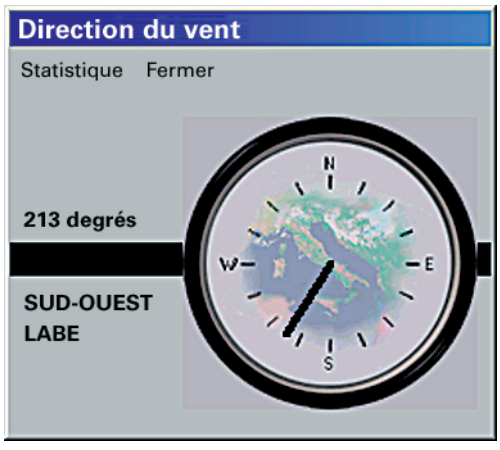


Figure 5 : Si vous cliquez sur le poussoir Direction du vent, vous verrez s'afficher à l'écran la direction d'où vient le vent en degrés sur 360 ainsi que le point cardinal le plus proche (ici le galvanomètre virtuel représente la rose des vents graduée de 15 en 15° avec les points cardinaux, voir article EN100WS-1) et le nom du vent.

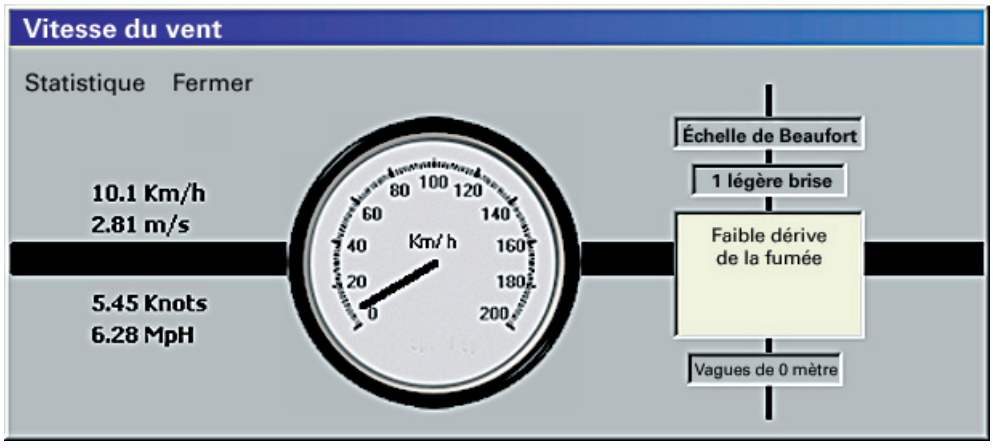


Figure 6 : Si vous cliquez sur le poussoir Vitesse du vent, vous verrez s'afficher à l'écran la vitesse du vent en km/h, m/s, Kt et Mph (voir article EN100WS-1). A droite du galvanomètre, la vitesse du vent vous est également donnée en Beaufort (effets provoqués par le vent sur l'environnement, par exemple la fumée) et enfin une prévision de la hauteur des vagues.

Le facteur Wind Chill

On le nomme aussi indice de refroidissement. Il indique la température perçue par le corps humain ou animal en fonction de la température de l'air (bien sûr) mais aussi de la vitesse de déplacement par rapport à nous de cet air, c'est-à-dire la vitesse du vent. En effet, le vent (qu'il soit météo ou apparent, quand par exemple un skieur descend à 40 km/h le vent apparent à prendre en compte pour le calcul du Wind Chill est de 40 km/h s'il n'y a pas, en plus ou en moins selon sa direction, de vent météo) augmente l'évaporation de l'eau du corps, ce qui produit du froid supplémentaire, surtout si l'air ambiant est déjà froid ; c'est pourquoi cet indice n'est calculé que si l'air est inférieur à 4,4 °C et si la vitesse est entre 8 et 100 km/h. Quand ces deux conditions sont réunies, le logiciel affiche de lui-même la température perçue par le corps (dans l'unité paramétrée) : vous la verrez dans la case bleue Wind Chill en haut au milieu de la fenêtre à cases et poussoirs ; en outre, au-dessus, vous lirez le temps de congélation de l'organisme (en minute) selon le service météorologique américain NORA.

La fenêtre des statistiques

Si on clique sur Statistique (figures 3 à 6), le programme réorganise en statistiques les données sauvegardées dans les différents fichiers .txt. Bien sûr il n'est pas possible d'ouvrir aucune fenêtre des statistiques pendant que le programme est occupé à recevoir des données ; il est donc nécessaire de fermer d'abord la fenêtre Sauvegarde des données. La fenêtre de statistique a toujours la même structure et un exemple va vous permettre de comprendre comment les données y sont organisées : la fenêtre statistique de la température.

Attention : l'aspect extérieur de la fenêtre statistique est toujours le même et il n'est pas possible d'en ouvrir plus d'une à la fois.

En haut, dans la barre des menus, se trouvent quatre commandes : les trois premières proposent divers types d'impression (voir paragraphe suivant) et la quatrième ferme la fenêtre. Dans les deux cases du haut les données sont organisées en fonction de la date, de la plus ancienne à la plus récente et de la valeur, de la plus forte à la plus faible. Dans la case N. Valeurs de température s'affiche le nombre de lectures faites (par exemple 191) ; dans la case voisine, combien de valeurs, sur les 191, sont positives, combien sont négatives et combien sont nulles. Dessous se trouvent deux autres cases : dans l'une la valeur minimale mesurée s'affiche et dans l'autre la valeur maximale ; dans la case Intervalle est visualisée la différence arithmétique entre la valeur minimale et la valeur maximale, par exemple :

24.92 – 22.92 = 2 °C .

(on l'a dit, le point décimal remplace la virgule).

Dans la case Somme des valeurs s'affiche le résultat obtenu en additionnant toutes les valeurs. Si vous divisez ce résultat par le nombre de lectures, vous obtenez la moyenne arithmétique, par exemple :

4 573.87 : 191 = 23.946 °C

(dans la case Moyenne s'affiche le nombre arrondi 23.95).

A côté de la case Moyenne on peut lire la valeur de la Médiane puis la valeur de Mid-Range...mais quelle différence y a-t-il entre ces valeurs ? Eh bien la moyenne, nous venons de le voir, est calculée de manière arithmétique (rapport entre la somme et le nombre des valeurs) ; la médiane est la valeur occupant une situation centrale dans la série des valeurs (par exemple, dans la série des valeurs de température, 23.03 °C est au milieu, cette valeur partage la liste en deux parties égales) ; le Mid-Range enfin indique le champ des variations moyennes entre les valeurs minimale et maximale d'une variable (par exemple, avec 22.92 et 24.92 °C, la variation moyenne est 23.92 °C.

Pour faire bonne mesure (c'est le cas de le dire !), voyons encore la Variance et la Déviation Moyenne Standard (ou écart de la valeur moyenne).

Eh bien les deux paramètres sont utilisés pour savoir plus précisément (par rapport à ceux vus ci-dessus) de combien les valeurs mesurées s'écartent de leur moyenne arithmétique : en fait ces paramètres nous disent de quelle manière un ensemble de données est distribué autour de sa moyenne arithmétique (si les valeurs d'une variable varient davantage, l'indice de déviation moyenne standard augmente ainsi que leur dispersion ; quand l'indice de déviation moyenne standard est plus faible, les valeurs sont plus proches de leur valeur moyenne.

Note : la déviation moyenne standard est, par rapport à la variance, une mesure plus significative pour évaluer l'erreur due à la simple moyenne arithmétique.

Les données acquises, arrondies à l'unité, sont en outre élaborées dans le graphique en bas à gauche de la fenêtre Statistique : si vous déplacez le curseur situé à droite du graphique, vous pouvez visualiser les valeurs de 26 lectures à la fois.

Les différents types d'impression

Avec la commande imprimer_données accédez aux commandes utiles pour ouvrir les fichiers .txt dans lesquels sont sauvegardées les valeurs : vous pouvez lancer l'impression de n'importe quel paramètre (pas seulement la température que nous venons de prendre pour exemple dans le paragraphe précédent). Différentes fenêtres qui s'ouvrent quand on clique sur imprimer_données : les données sauvegardées dans ces fichiers sont imprimées dans l'ordre temporel de leur acquisition. La première fois que vous cliquez sur imprimer_données pour un paramètre (par exemple température), le fichier .txt contenant la mémorisation de l'élaboration statistique de ce paramètre est produit automatiquement ; les noms des fichiers produits avec les résultats des statistiques sont :

buffdstp.txt statistique **direction vent**
buffpstp.txt statistique **précipitations**
bufftstp.txt statistique **température**
buffvstp.txt statistique **vitesse vent**

Comme ce sont des fichiers .txt vous pouvez les imprimer, les renommer, les modifier et les effacer (on l'a vu ci-dessus).

Avec la commande imprimer_form vous imprimez les données statistiques affichées à l'écran à l'exception du graphique. Avec la commande imprimer_graphique vous lancez l'impression du seul graphique visualisé à l'écran. Si vous déplacez le curseur, vous pouvez choisir quel groupe de 26 valeurs vous voulez imprimer.

Sortir du programme

Pour fermer correctement le programme de Gestion Données contenu dans le CDR100 (et désormais sur le disque dur de votre ordinateur), il faut avant tout interrompre la communication entre la centrale et le PC en cliquant sur le poussoir Stop ligne série puis, en haut à gauche de la fenêtre Gestion RS232, sur Exit.

Note : nous vous conseillons, pour cette fermeture, de ne pas utiliser la case rouge **Fermer X** typique des fenêtres Windows car, en relation avec les programmes installés dans votre ordinateur ou avec ceux que vous utilisez en même temps, l'application (en dépit des apparences) pourrait rester ouverte.

Le CDR101APRS

Les données de la station météorologique EN100WS peuvent être envoyées à travers le réseau APRS et, d'autre part, être reçues sur un téléphone mobile sous forme de SMS : tout cela grâce aux programmes contenus dans le CDROM sus nommé.

Les Radioamateurs (vous savez, ce sont ces personnes qui trafiquent en ondes courtes, voire en VHF, UHF et SHF, sur des fréquences réservées, qui souvent rendent de fiers services à la population et qui construisent encore parfois eux-mêmes leur station –leurs antennes, dans leur jardin, ne passent pas inaperçues), passionnés d'innovations technologiques dans le domaine de l'électronique et plus particulièrement des radiocommunications, utilisent depuis pas mal de temps déjà un véritable réseau international permettant d'émettre et de recevoir des données de toute sorte : cela va de l'échange de correspondance quotidienne à l'envoi de photos en passant par de simples saluts ou des transmissions de données, parmi lesquelles des informations météorologiques mises à jour continûment et en temps réel.

Par-dessus le marché (mais l'expression n'est peut-être pas si bien venue que ça ici !) pour entrer dans ce réseau, point n'est besoin de payer un abonnement. Le réseau **APRS** (acronyme de "**A**utomatic **P**osition **R**eporting **S**ystem"), conçu dans les années 90 par le Radioamateur **WB4APR** (Robert Bruninga) a été présenté au monde entier en **1992**.

Ce réseau utilise un protocole de communication numérique via radio permettant à tous les Radioamateurs (je mets une majuscule pour les distinguer des simples amateurs de radio... que nous sommes tous !) connectés d'émettre et de recevoir des données vers tous et de tous et en temps réel.

La transmission se fait donc "de un à tous" (en jargon shakespearien, cela se dit "broadcast"), de façon à mettre à jour immédiatement tous les opérateurs connectés.

L'une des caractéristiques les plus intéressantes de l'APRS est que la diffusion des informations n'y nécessite aucune connexion physique entre les stations car, pour l'échange des messages, elle utilise le système de transmission des données déjà expérimenté par le "packet" et la répétition du signal (en jargon Anglais, "digipeating").

Ainsi, les communications ont lieu soit directement soit par transfert retardé et il n'est plus nécessaire de confirmer a priori la connexion au réseau.

Ceux qui trafiquent en mobile (leur station est embarquée dans un véhicule quelconque) peuvent bénéficier du couplage avec le réseau (encore !) satellitaire GPS (bien connu de nos lecteurs), lequel permet de transmettre ses propres coordonnées géographiques en temps réel.

En effet, une autre caractéristique de l'APRS est la représentation sur cartes géographiques de tout type de station avec données de positionnement (latitude et longitude), ce qui permet de localiser véhicules et personnes.

L'intérêt majeur est que, si la personne connectée est témoin d'une catastrophe, naturelle ou non, elle pourra immédiatement en informer le monde entier afin de déclencher l'intervention des secours et toutes les solidarités nécessaires.

L'émetteur radio ne suffit pas, il faut lui associer un "**modem packet**", un **PC** et le programme **UI-View**, un logiciel qui, comme le navigateur IE pour Internet, permet d'entrer dans le réseau APRS : il est alors possible de voir à l'écran sa propre position et celle des autres Radioamateurs sur une carte géographique détaillée.
Tout opérateur peut, en effet, choisir et positionner sur la carte son **objet APRS** personnel (station fixe ou mobile, station météorologique, etc.) et, peu de temps après, le symbole en apparaît sur les écrans de toutes les stations connectées.

Note : les stations fixes ont des coordonnées géographiques définies et les mobiles (montées le plus souvent sur un véhicule) ont des coordonnées qui changent au gré du déplacement.

Vous l'avez compris, ce qui nous intéresse, nous, dans cet article, c'est la mise en réseau des informations météorologiques que notre station EN100WS recueille : le logiciel proposé va vous permettre de mettre en réseau les données de vitesse et direction du vent, de température et de hauteur des précipitations ; les autres Radioamateurs pourront, simplement en cliquant sur votre symbole, avoir en temps réel les conditions météo de votre zone.

Ce logiciel traduit en effet les informations de la centrale en codes APRS déjà formatés pour être envoyés sur le réseau. Ce même programme vous permet en outre de recevoir par SMS, sur votre téléphone mobile ces mêmes données.

La composition d'une station APRS permettant de mettre en réseau des informations météo

Voyons comment fonctionne ce réseau, mais tout d'abord quels appareils faut-il posséder ? Voir figure 7 :

- un **émetteur- récepteur** de radioamateur NBFM (FM bande étroite) sur 144.800 MHz (dans tout cet article, nous allons garder le point décimal, à la place de la virgule, pour nous "faire la main")
- une **antenne** omnidirectionnelle,
- un **modem Packet** type **TNC** PacComm Tiny-2MK-2 ou compatible,
- un **ordinateur** avec deux lignes série et bien sûr
- une **station météo** complète EN100WS avec ses logiciels CDR100WS et CDR100APRS.

Nous avons effectué nos essais avec un processeur Pentium, un modem "Packet" relié à un RTX KENWOOD TM731E et le logiciel UI-VIEW que vous pouvez télécharger directement sur les sites Internet des associations de Radioamateurs que vous connaissez.

Les connexions entre les appareils sont clairement indiquées par la figure 7. Le RTX est à relier au modem par l'entrée microphone ("mike") de l'émetteur et le modem, à son tour, est à connecter à l'un des ports série COM du PC (par exemple au port COM1 ou, si le 1 est déjà pris par la centrale, au port COM2).

Attention, la connexion à l'entrée micro "mike" du RTX doit être faite de telle façon qu'on puisse à la fois relier le modem à l'émetteur (pour envoyer les données) et la sortie casque du récepteur à ce même modem pour pouvoir recevoir des données. Comme les RTX sont tous différents de ce point de vue (câblage combiné micro, PTT d'émission / réception et écouteur / hautparleur), consultez le schéma du vôtre pour vous assurer d'un branchement orthodoxe !

Si, après avoir utilisé les deux ports COM pour brancher la centrale et le modem, il vous en manque un pour la souris, vous pouvez utiliser le port AUX (mais aujourd'hui les souris sont souvent USB, qu'elles soient avec ou sans fil).

Le programme Gestion Données entre PC et station météo version avancée

Le premier chapitre de l'article que vous êtes en train de lire (consacré au CDR100WS) présente un logiciel capable de transférer les données de votre station météo EN100WS vers un port série pour les élaborer en statistiques.

Eh bien si, maintenant, vous souhaitez mettre ces données sur le réseau APRS, afin de participer à un système désintéressé de mise en commun solidaire d'informations météorologiques, nous avons préparé pour vous une version avancée de ce même logiciel : cette version conserve toutes les fonctions de la version précédente, mais en plus elle traduit les données de la centrale en codes APRS ; ce nouveau programme, nous l'avons (re)nommé **WEATHERDATA** et, comme on va le voir, il permet également de recevoir sur un banal téléphone mobile GSM les données météo en SMS.

La condition nécessaire pour que le système fonctionne est, bien sûr, d'installer cette version sur votre ordinateur mais encore d'avoir installé le programme **UI-VIEW** qu'un site Radioamateur vous procurera en téléchargement gratuit (à toutes fins utiles, j'ai téléchargé le mien sur **www.radioamateur.org**, voir notre rubrique Sur l'Internet à la fin de la revue).

Notre logiciel, en effet, produit le fichier **WXPRS.TXT**, contenant les données de la station météo compatibles avec le format APRS et **UI-VIEW** les lit et les envoie sur le réseau pour qu'elles soient à la disposition de tout le monde.

Eh bien nous allons commencer par le programme **UI-VIEW**.

Deux mots sur le programme UI-VIEW

Le programme **UI-VIEW** est un des meilleurs et un des plus utilisés (car c'est le plus commode) pour travailler en APRS. Il visualise les **cartes géographiques** détaillées et y situe le symbole de toutes les stations connectées, en précisant lesquelles sont actives, les distances et les porteuses entre les stations.

Il peut en plus constituer un "**digipeating**" (répéteur numérique), fournir les rapports des stations **météo**, indiquer les stations **mobiles** utilisant une connexion GPS et gérer les messages type "chat" (prononcer tchatt) entre les opérateurs.

Et ce n'est qu'un aperçu de ses possibilités ! Pour le connaître mieux, visitez l'un des sites Radioamateurs, pourquoi pas celui qui vous a permis de télécharger votre UI-VIEW (voir Sur l'Internet dans les dernières pages de la revue) ? Quant à nous, nous nous limiterons à vous expliquer comment configurer votre station comme **station météo**, comment paramétrer le programme afin qu'il lance la lecture des données reçues de la centrale et comment accéder à la fenêtre des données météo UI-VIEW.

Sachez que ce sont des Radioamateurs qui ont testé pour nous (et pour vous !) le logiciel de gestion des données **Weatherdata** avec la centrale **EN100WS** : qu'ils en soient au passage à nouveau chaleureusement remerciés.

Pour configurer votre station comme station **WX**, cliquez sur le menu **Setup** (dans le programme UI-VIEW) puis, dans le menu déroulant, sur **Station Setup** ; une fenêtre portant ce nom s'ouvre, tapez votre "callsign" (indicatif d'appel) dans la case en haut à gauche, dans les deux cases de droite Latitude N et Longitude E vos coordonnées, par exemple :

Callsign	Latitude	Longitude
F1ZZZ	43.15.71N	05.44.01E

Puis cliquez sur le menu déroulant **Symbol** et cherchez **WX Station**. Le symbole de la station météorologique apparaît alors : un rond bleu avec WX écrit en jaune. Enfin cliquez sur OK pour confirmer.

Pour lancer la lecture des données reçues par la centrale et codées pour l'APRS, cliquez à nouveau sur Setup puis sur WX Station Setup.

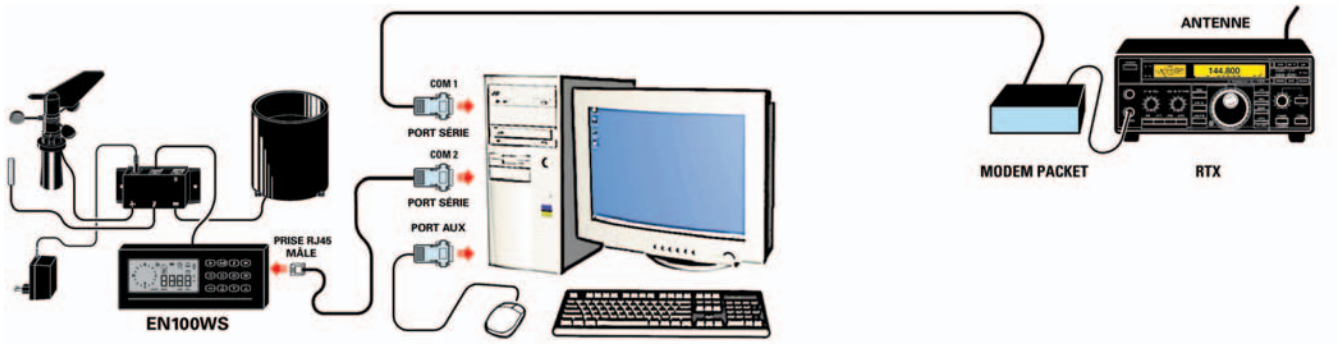


Figure 7 : Schéma d'ensemble des interconnexions permettant de constituer votre station météo dans la configuration la plus complète qui soit. Les données sont envoyées sur le réseau APRS. L'ordinateur utilisé doit avoir deux ports série COM libres, un pour relier la centrale et l'autre pour le modem packet (si vous manquez de port série COM, reliez la souris au port AUX). La centrale est dotée d'une pile alcaline de 9 V type 6F22 permettant le fonctionnement de la station météo et le maintien en mémoire des données même en cas de coupure du courant secteur 230 V.

Une fenêtre portant ce dernier nom s'ouvre alors : dans la case **WX data file**, tapez le parcours complet du fichier **WXPRS.TXT** contenant les données météo transformées en codes APRS :

C:\UI-VIEW\WXPRS.TXT

Ce fichier est produit directement par le programme dans le répertoire de UI-VIEW selon les modalités que nous vous exposerons plus loin.

A ce point, vous êtes un Radioamateur censé fournir des informations météorologiques, mais avant de cliquer deux fois sur le symbole WX pour lire les données envoyées en temps réel par la centrale, vous devez installer la version avancée du logiciel de gestion des données météo.

L'installation du logiciel

Le programme Weatherdata non seulement possède toutes les fonctions de la version simple (nommée **Gestion Meteo PC** et contenue dans le CDR100WS analysé dans le premier chapitre de cet article) pour l'élaboration des données météo, mais il traduit en outre les informations météo en codes APRS et permet de recevoir des informations sur un téléphone mobile sous forme de SMS.

Pour l'installer correctement, procédez comme dans le premier chapitre de cet article pour le CDR100WS.

Quand vous avez installé le programme Weatherdata, reliez (si ce n'est déjà fait) la centrale à l'un des ports COM et lancez le programme (comme d'habitude : Démarrer ➨Programmes ➨ WEATHERDATA ➨ aprsMETEO) ; à la première ouverture du programme, tapez le mot de passe associé au CDR101APRS (12 caractères lettres majuscules et minuscules et chiffres : respectez la casse) puis faites OK ; s'il n'y a pas d'erreur vous aurez le message Password ok (faites OK), s'il y en a une vous aurez un message d'erreur (faites OK, recommencez sans vous tromper et faites à nouveau OK).

Vous n'aurez plus ensuite à taper votre mot de passe : quand vous ouvrirez le programme vous n'aurez qu'à faire OK.

La configuration

Relisez, dans le premier chapitre de cet article, le paragraphe La configuration du programme : très peu de changement à assimiler pour la configuration de cette version.

Ici, pour établir la connexion entre la centrale et l'ordinateur, vous n'aurez pas à presser en même temps les poussoirs VENTO et CLEAR mais, comme l'explique la première fenêtre qui apparaît quand vous lancez le programme, les poussoirs **PIOGGIA (Pluie)** et **CLEAR**.

Vous trouverez également l'explication des fonctions Mémorisation, Sauvegarde Données et Élaboration Statistiques dans les paragraphes correspondants du premier chapitre du présent article.

Consacrons-nous plutôt aux nouveautés de cette version avancée.

Comment activer l'écriture des données sur le réseau APRS

Vous devez avant tout configurer le programme en cliquant d'abord sur **Option** dans la barre des menus puis, quand la fenêtre portant ce nom apparaît, tapez dans la case en haut à gauche votre indicatif d'appel (par exemple F1ZZZ) et, dans la case de dessous, la position exacte (en jargon grand breton "path") du programme **UI-VIEW** sur le disque dur :

C:\UI-VIEW

Dans la petite case de dessous, toujours à gauche, tapez l'intervalle en minute (par exemple 1) entre les transits de deux données de la centrale vers le programme UI-VIEW.

Cliquez sur Sauvegarde puis fermez la fenêtre en cliquant sur le poussoir Initialiser la ligne puis sur le poussoir **APRS OFF**, qui devient rouge et change l'indication en **APRS ON**. C'est le programme UI-VIEW qui envoie automatiquement les données sur le réseau APRS.

Comment lire le fichier WXPRS.TXT

On l'a dit, le programme met à jour à intervalle paramétrable (par exemple 1 minute) le fichier **WXPRS.TXT**. Ce fichier est ensuite copié dans le répertoire du programme UI-VIEW qui l'utilise pour envoyer sur le réseau les données météo au format APRS.

Si vous voulez en décoder le texte, référez-vous au fichier **WXPRS.TXT** (voir fenêtre portant ce nom) dont

nous donnons ci-dessous l'interprétation. Sur la première ligne nous avons la date et l'heure pour un total de quatre champs séparés entre eux par un espace selon le format suivant :

Mois Jour Année Heure.Minutes

Mois – formé de 3 caractères : Mar
Jour – formé de 2 chiffres : 04
Année – formé de 4 chiffres : 2005
Heure.Minutes – formé de 2 chiffres.2 chiffres : 16.08

Note : pour l'heure, attention au point séparateur entre heures et minutes, sans autre espace.

Sur la seconde ligne on a les données des mesures, qui ne sont pas séparées par un espace et du texte au format suivant :

000/000t000P000uWXP etc.

188/009 – formé de sept caractères : trois chiffres pour la **direction** du vent en **degré**, la barre / et les trois autres chiffres pour la **vitesse** en **km/h**.

t075 – formé de quatre caractères : lettre minuscule **t** suivie de trois chiffres pour la température en **°F**.

P000 – formé de quatre caractères : lettre majuscule **P** suivie de trois chiffres pour les **précipitations** en **mm**.

uWXP F1ZZZ etc. – le texte doit être précédé de la lettre minuscule **u** et s'utilise pour visualiser le nom de la station (ici F1ZZZ) et d'autres informations.

Les données météo en un message SMS

On l'a dit, l'autre fonction importante du programme concerne l'utilisation d'**Internet** et des téléphones mobiles **GSM**.

A l'aide de ces deux moyens de communication, le logiciel d'application que nous avons écrit vous permet de recevoir sur votre GSM les données météo en SMS.

Ces messages peuvent donc servir aussi à véhiculer des informations météo et, par exemple, à recevoir des informations de notre centrale quand nous sommes loin de chez nous (pour savoir le temps qu'il y fait).

Pour recevoir les SMS contenant les données météorologiques de la centrale, il faut se faire aider par un gestionnaire qui puisse retransmettre les données se trouvant sur Internet vers le réseau GSM.

Nous avons inséré dans notre programme un module logiciel qu'un gestionnaire a bien voulu mettre à notre disposition : il rend tout tellement plus simple ! Vous verrez qu'il suffit alors d'un clic pour recevoir presque instantanément un SMS sur son mobile GSM.

Mais tout se paye et se monnaye ! Le service rendu par le gestionnaire **www.vola.it** (voir la rubrique Sur l'Internet en fin de revue) est gratuit…mais la gestion des SMS passe par les grands fournisseurs d'accès au téléphone et –ça– ce n'est pas gratis bien sûr !

Il faudra vous enregistrer chez ce gestionnaire sur ce site, ce qui implique de lui acheter un certain nombre de SMS pour la mise à jour des données météo (en échange on obtient un User name, ou nom fictif et un Password, ou mot de passe à insérer dans notre programme (vous vous inscrivez et quelques heures après vous recevez vos données personnelles).

C'est simple : dans IE (ou Goggle) tapez www.vola.it, cliquez sur Enregistrement ("registrazione") et répondez à toutes les questions.
Le site est en italien, mais vous vous en sortirez très bien car vous avez l'habitude de ce type de questionnaire qu'on vous propose sans cesse de remplir pour peu que vous vouliez obtenir de la documentation ou passer commande en ligne.

Vous pouvez acheter des packs de SMS selon vos besoins et en payant par carte bancaire internationale (type VISA…) ou autre.

Et ça marche avec la France avec un mobile SFR, Orange ou Bouygues, même si vous habitez au Havre ! En plus les prix sont très compétitifs…

Configurer le programme pour recevoir les SMS sur son mobile GSM

Quand vous vous êtes enregistré sur VOLA.it, pour recevoir sur votre téléphone mobile les données envoyées vers l'ordinateur par la centrale de la station EN100WS, cliquez (dans la fenêtre du bas de l'écran d'accueil) sur le mot **Option** dans la barre des menus et une fenêtre portant ce nom s'ouvre : tapez dans la case de droite votre numéro de téléphone mobile (par exemple **33 06 99 99 99 99** sans oublier le préfixe français 33), dessous le "user name" choisi (par exemple **POTAMOK**) et encore dessous le mot de passe envoyé par VOLA.it après votre inscription (par exemple **KCIHMT**) puis cliquez sur Sauvegarder en bas (la partie gauche comporte déjà votre indicatif Radioamateur, par exemple **F1ZZZ**, le cheminement vers le programme **C:\UI-VIEW**) et l'intervalle, par exemple **1**).

Cliquez ensuite sur le poussoir **Sauvegarde des données et gestion SMS** en bas à droite de la fenêtre précédente (fenêtre du bas de l'écran d'accueil) ; une nouvelle fenêtre portant ce nom s'ouvre : cliquez sur le poussoir SMS en bas au milieu ; une fenêtre **Gestion envoi options SMS** s'ouvre : choisissez le type d'informations que vous souhaitez recevoir sur votre téléphone mobile (vitesse vent, température, seulement les maximales ou seulement les minimales, etc., le choix est très étendu).

Vous pouvez en outre choisir parmi quatre possibilités d'envoi des données météo en automatique : tous les jours à une heure déterminée, un jour précis de l'année, quand les seuils des valeurs paramétrés sont dépassés (par exemple hauteur des précipitations en une heure ou vitesse vent ou température positive élevée…) et quand la température descend en dessous d'une valeur paramétrée (par exemple –15 °C, température pour laquelle vous estimez qu'une protection supplémentaire des canalisations doit être entreprise). Choisissez l'option puis cliquez sur le mot **Exit**.

Pour exécuter un test et vérifier que vous recevez bien les données de la centrale sur votre GSM, après avoir pressé le poussoir **Initialiser la ligne**, cliquez (dans la fenêtre de l'écran d'accueil) sur le poussoir **Envoi SMS Meteo Manu**.

Le tableau ci-dessous permet d'utiliser des sigles en sachant à quel type d'informations reçues sur le GSM elles correspondent.

SIGLE	SIGNIFICATION
VV	vitesse du vent mesurée par l'anémomètre
DV	direction du vent détectée par l'anémomètre
VVP	valeur dominante de la vitesse du vent en 5 minutes
DVVP	valeur dominante de la direction du vent en 5 minutes

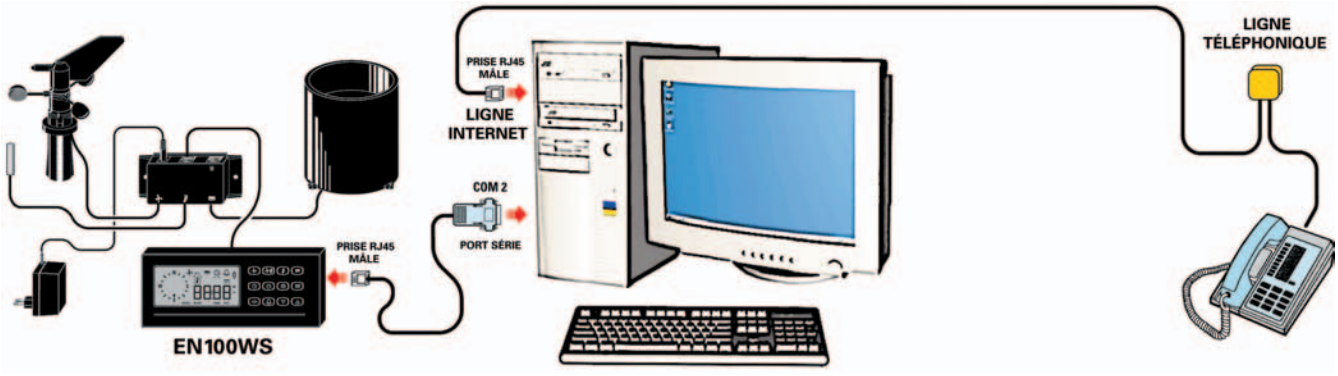


Figure 8 (APRS_22.eps2): Schéma d'ensemble des interconnexions à établir entre la centrale de votre station météo, la ligne téléphonique et l'ordinateur pour envoyer les données et les recevoir sous forme de SMS.

WCH	valeur du Wind Chill (indice de refroidissement)
T	température mesurée par le thermomètre
P	hauteur des précipitations mesurée par le pluviomètre
WCH-	valeur min de l'indice Wind Chill
OWC-	heure à laquelle a été détectée la valeur min de Wind Chill
T-	valeur min de température
OT-	heure à laquelle a été mesurée la température min
VV+	vitesse du vent max
OVV+	heure à laquelle a été mesurée la vitesse du vent max
T+	valeur max de température
OT+	heure à laquelle a été mesurée la température max
PI	hauteur des précipitations tombées pendant la journée d'hier
DVV+	direction du vent lors de sa vitesse max

Bien sûr le programme est parfaitement compatible avec la station EN100WS, même si vous ne procédez pas à l'enregistrement des SMS.

Si vous voulez seulement envoyer sur le réseau APRS les données de la centrale

Si ni la gestion des statistiques des données provenant de la centrale ni la réception des données météorologiques sur GSM ne vous intéressent, nous vous avons préparé une toute dernière version "légère" du programme : elle permet seulement de coder les données météorologiques en **APRS** pour les mettre sur le réseau. Le programme **Gestion données EN100WS sur APRS** est contenu dans le **CDR101APRS**, il se trouve dans le dossier **aprsMeteo**. Pour installer ce logiciel, suivez les indications données précédemment pour le programme **Weather Station APRS SMS** en tapant cette fois :

D:\aprsMeteo\setup.exe à la place de **D:\setup.exe**.

Une fois le programme installé, pour l'ouvrir procédez comme pour n'importe quel programme. Pour établir la connexion entre la centrale et l'ordinateur, pressez en même temps les poussoirs **Vento** et **Clear** de la centrale. La fenêtre principale représentant une carte, un RTX et le signe APRS s'ouvre. Pour commencer à recevoir les données sur votre ordinateur, cliquez sur le mot **Start** dans la barre des menus et tapez le port série auquel vous avez relié la centrale : **1** pour **COM1**, **2** pour **COM2**, etc. Quelques secondes après l'activation de la connexion, le contenu du fichier **wxprs.txt** produit par le logiciel est visualisé dans la fenêtre principale.

Pour le décoder, faites comme indiqué ci-dessus au paragraphe Comment lire le fichier wxprs.txt. Il ne vous reste qu'à configurer le programme pour que les données que vous recevez puissent être envoyées sur le réseau APRS.

Pour cela, avant tout cliquez sur le mot **Setup** dans la barre des menus et, quand la fenêtre Options s'ouvre, tapez votre indicatif Radioamateur (par exemple F1ZZZ) et le parcours complet vers le programme **UI-VIEW** dans votre ordinateur : **C:\UI-VIEW**.

Ainsi le fichier **WXPRS.TXT** avec les données de la centrale seront automatiquement copiés et mis à jour dans le répertoire du programme **UI-VIEW**.

Enfin, dans la case Intervalle écriture, tapez l'intervalle en minute souhaité entre une mise à jour et la suivante (intervalle de rafraîchissement, par exemple 1).

Conclusion

Si vous ne travaillez pas sous Windows, ne perdez pas espoir : en effet, nous travaillons sur un programme capable de gérer les données de la centrale météo et de les envoyer en temps réel sur le réseau **APRS**.

Comment réaliser cette station météo (matériel et logiciels) ?

Tout le matériel nécessaire pour réaliser cette station météo **EN100WS**, la centrale montée en CMS et mise au point et les divers capteurs, ainsi que les extensions Anémostat **EN1605** et Anémomètre programmable **EN1606**, est disponible chez certains de nos annonceurs. Disponibles également le **CDR100WS** (avec le câble de liaison) permettant de relier la station à un PC et le **CDR101APRS** contenant le programme de gestion des données et leur codage APRS. Voir les publicités dans la revue.

Note : les deux montages EN1605 et 1606 sont classiques (avec circuits imprimés et utilisant des composants traditionnels).

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

Les composants programmés disponibles sont sur www.electronique-magazine.com/mc.asp. ◆

GSM

ET585

Un contrôle à distance GSM

avec Siemens A65

Système de contrôle à distance capable de gérer, par SMS, deux sorties à relais et de vérifier l'état logique des entrées numériques, lesquelles peuvent être configurées comme entrées d'alarme. Les trois lignes I2C-bus dont est doté l'appareil lui permettent de gérer en cascade jusqu'à huit extensions en entrée et en sortie et ce jusqu'à un total de 64 E / S.



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Commande à distance par SMS
- Entrées d'alarme photo-isolées : 2
- Envoi de SMS en cas d'alarme
- Sorties de puissance à relais (avec fonctionnement bistable) : 2
- Lignes d'extension I2C-bus : 3 (possibilité de gérer jusqu'à 64+64 E / S)
- Complètement programmable et gérable à distance par SMS
- Téléphone mobile utilisé : Siemens A65
- Alimentation : 12 VDC
- Consommation avec batterie en charge : environ 500 mA (au repos 20 mA).

Les téléphones portables SIEMENS série 35/45, jadis utilisés par nous pour construire des dispositifs de commande à distance GSM étant devenus difficiles à trouver (même en occasion), nous nous sommes "rabattus" sur un modèle plus récent, le téléphone mobile (terme désormais consacré) SIEMENS A65. Notre choix est présidé par sa disponibilité (bien sûr!) et son coût raisonnable (neuf ou occasion), mais aussi parce qu'il intègre un modem facilement accessible de l'extérieur.

Notre montage restitue toutes les potentialités acquises avec les précédents aujourd'hui obsolètes, ses caractéristiques sont identiques: possibilité d'être avertis à distance, où que nous soyons, de la survenue d'une intrusion, pour peu que nous couplions l'appareil à une installation antivol (de voiture ou domestique); possibilité d'activer à distance, en envoyant des SMS, un grand nombre de sorties à relais (avec les extensions jusqu'à 64); possibilité de contrôler autant d'entrées numériques (parmi lesquelles deux peuvent être configurées comme

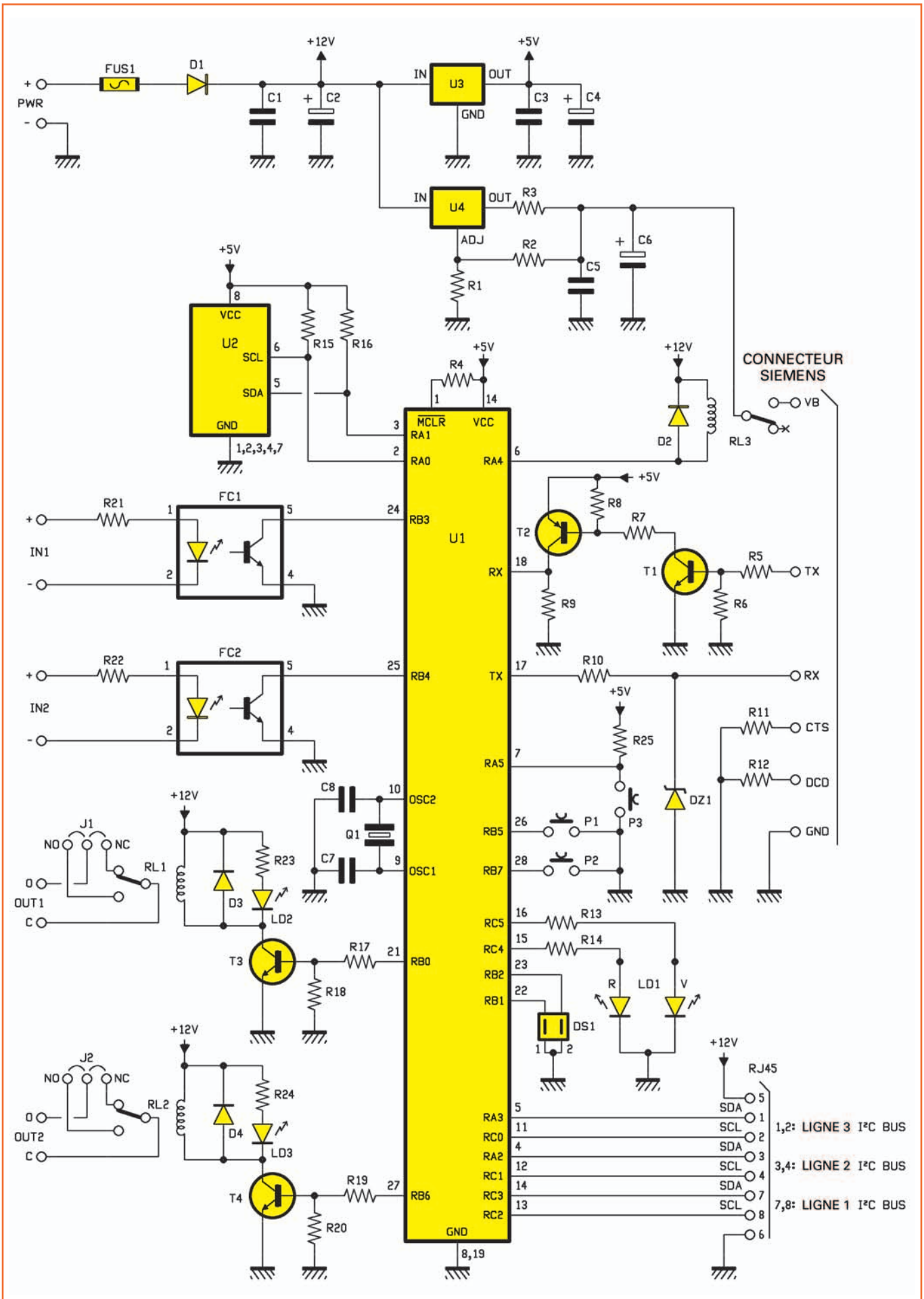


Figure 1: Schéma électrique du contrôle à distance par GSM.

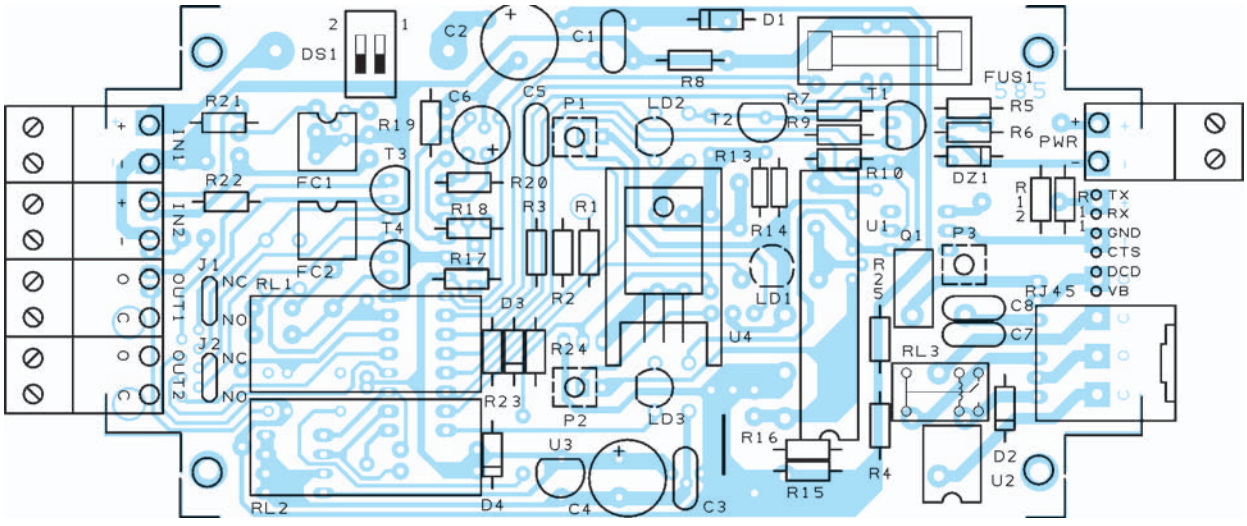


Figure 2a : Schéma d'implantation des composants du contrôle à distance par GSM.

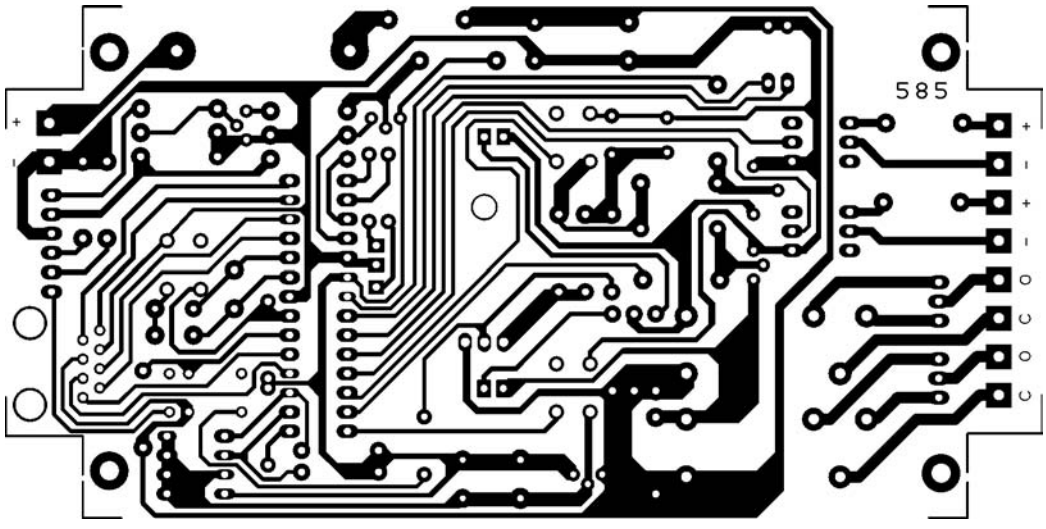


Figure 2b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du contrôle à distance par GSM.

entrées d'alarme), avec réception chaque fois d'un SMS de confirmation de l'aboutissement de l'opération.

Le circuit est doté de lignes I2C-bus permettant de le rendre facilement extensible : on peut, en effet, relier en cascade 8 extensions avec 8 sorties (EN488) et 8 extensions avec 8 entrées numériques (EN473). Le présent appareil (EN585) intègre en un seul circuit une alarme à distance et un contrôle ou commande à distance, ce qui sera fort utile toutes les fois où il s'agira d'être averti à distance de l'état d'une alarme antivol (voiture, bureau, entrepôt ou maison) ou bien de savoir si des appareils distants (voire difficiles d'accès) fonctionnent correctement. On pourra aussi installer la platine (avec ou sans extensions) dans un appareil existant, afin de s'en assurer le contrôle (surveiller son bon fonctionnement et lui envoyer des commandes avec, rappelons-le, réception des confirmations).

La version standard de notre contrôle à distance (soit sans extension) prévoit deux entrées de commande, photocouplées, configurables comme alarmes, dont l'activation peut se faire par impulsions positives ou négatives provenant de contacts ou de relais. A ces deux entrées (IN1 et IN2) peuvent être associés deux messages, distincts et personnalisables (par exemple «alarme intrusion» et «chaudière en panne») envoyés par SMS, en cas d'alarme, à un maximum de 9 destinataires, avec une précision : seul le dernier message concerne l'entrée IN2. Ce qui veut dire que si nous voulons envoyer le message d'alarme concernant l'entrée IN1 à notre numéro de téléphone, à celui de notre épouse et pour finir à celui de notre fils, il faudra mémoriser trois messages associés à ces trois numéros de téléphone plus un quatrième SMS, référé à IN2 et adressé, par exemple, à notre propre numéro (si un seul message a été prévu, il sera utilisé pour les deux entrées).

Tous les modes de fonctionnement (temps d'inhibition des entrées, désactivation de la fonction d'alarme, gestion des sorties , etc.) peuvent être modifiés à distance par envoi de SMS spécifiques de configuration. Afin de garantir un haut niveau de sécurité d'utilisation, un mot de passe à 5 chiffres protège l'appareil (par défaut 12345, il est modifiable à tout moment) : les SMS arrivant au dispositif sans comporter de mot de passe ou avec mot de passe erroné, sont ignorés et immédiatement éliminés. A chaque demande de paramétrage ou de contrôle, l'appareil répond toujours par un message de confirmation au numéro ayant envoyé le SMS.

Le schéma électrique

Le cœur du circuit, dont le schéma électrique est visible en figure 1, est le microcontrôleur U1, un PIC16F876A déjà programmé en usine. Le micro se charge de lire les deux entrées photo-isolées IN1 et IN2 à travers le port RB3/RB4, il gère également l'excitation et la relaxation des relais RL1 et RL2, il envoie et lit, grâce à une ligne I2C-bus dédiée, les données contenues dans le mémoire EEPROM externe de 256 kbits. Le PIC, se servant d'une ligne série bidirectionnelle, communique avec le téléphone mobile à 19 200 bauds pour envoyer les commandes AT nécessaires à l'exécution des diverses fonctions, pour acquérir les informations arrivant par SMS et pour contrôler l'état de charge de la batterie du mobile. Le microcontrôleur gère encore les périphériques E / S par I2C-bus (correspondant au connecteur RJ45) et s'occupe en outre de lire l'état des micro-interrupteurs de DS1, des poussoirs P1 à P3 et de commander la LED bicolore LD1.

Analysons en détail le circuit en partant de l'alimentation. La tension appliquée en PWR est de 12 VDC (après le fusible et la diode de protection elle est légèrement inférieure à cette valeur). Elle alimente en direct les relais et les (éventuelles) platines d'extension. U3 réduit le 12 V en 5 V stabilisé, ce qui est nécessaire pour faire fonctionner le microcontrôleur, l'EEPROM et l'étage convertisseur de niveau formé par T1 et T2. Le circuit allant avec U4 LM317, est un véritable chargeur de batterie (grâce à la configuration obtenue avec R1/R2 et R3) qui s'occupe de maintenir celle du Siemens en état de charge optimale (la recharge commence lorsque la ligne RA4 excite RL3). Le microcontrôleur, avec des commandes AT adéquates, interroge à intervalles réguliers le téléphone à propos de l'état de charge de sa batterie et, quand le niveau est inférieur à 40%, il active le port RA4 (type drain ouvert) et le met à la masse pendant environ 4 heures. Le relais étant excité et sous l'effet de la charge de la batterie, la tension aux extrémités de C6 passe de 9 à 4,5 V environ. La charge proprement dite de la batterie au Li-ion est gérée par le A65.

La communication entre celui-ci et le PIC est de type sérielle : elle utilise deux ports configurés pour cela. Mais le microcontrôleur travaille sous une tension de 5 V, incompatible avec celui utilisé par le téléphone (qui est au maximum de 3,6 V). Pour pallier cet inconvénient, on monte un convertisseur de niveau composé de DZ1 et T1-T2. La configuration correcte du port série du mobile est assurée par R11 et R12 qui mettent à la masse les broches CTS et DCD. On l'a dit, l'appareil comporte trois lignes I2C-bus utilisées pour contrôler les platines d'extension E / S et pour d'éventuelles utilisations futures : aux broches 7 et 8 du connecteur RJ45 correspond la première ligne utilisée par les extensions avec sorties à relais, les platines avec entrées numériques utilisant la deuxième ligne reliée aux broches 3 et 4 ; la dernière (non utilisée ici) est reliée aux broches 1 et 2. A chacune des deux premières lignes on peut connecter jusqu'à 8 extensions, soit 64+64 E / S, ce qui permet d'utiliser notre appareil pour toute application nécessitant un grand nombre de contrôles et de commandes. Mais pour une utilisation plus modeste, les deux relais RL1 et RL2 de la platine de base peuvent suffire ; les sorties à relais fonctionnent en mode bistable et peuvent être activés aussi localement avec les poussoirs P1 et P2. Les LED LD2/LD3, en parallèle sur les relais, signalent quand les sorties sont actives. L'appareil comporte également deux entrées IN1 et IN2, isolées galvaniquement et dotées chacune

Liste des composants

R1 ..... 1,8 k
R2 270
R3 4,7
R4 ..... 4,7 k
R5 ..... 4,7 k
R6 ..... 10 k
R7 ..... 4,7 k
R8 ..... 10 k
R9 ..... 10 k
R10 ... 680
R11 ... 15 k
R12 ... 15 k
R13 ... 470
R14 ... 470
R15 ... 4,7 k
R16 ... 4,7 k
R17 ... 4,7 k
R18 ... 10 k
R19 ... 4,7 k
R20 ... 10 k
R21 ... 4,7 k
R22 ... 4,7 k
R23 ... 1 k
R24 ... 1 k
R25 ... 4,7 k

C1..... 100 nF multicouche
C2.....470 µF 25 V électrolytique
C3..... 100 nF multicouche
C4.....470 µF 25 V électrolytique
C5..... 100 nF multicouche
C6.....470 µF 16 V électrolytique
C7..... 22 pF céramique
C8..... 22 pF céramique

D1 ..... 1N4007
D2 ..... 1N4007
D3 ..... 1N4007
D4 ..... 1N4007
DZ1 ... zener 3,3 V 400 mW

T1..... BC547
T2..... BC557
T3..... BC547
T4..... BC547

U1..... PIC16F876A-EF585
U2..... 24LC256
U3..... 7805
U4..... LM317
FC1.... 4N25
FC2.... 4N25

Q1 ..... quartz 4 MHz
P1..... µ-poussoir
P2..... µ-poussoir
P3..... µ-poussoir
DS1 ... dip-switch
à 2 micro-interrupteurs

LD1 ... LED bicolore
LD2 ... LED 3 mm rouge
LD3 ... LED 3 mm rouge
RL1.... relais 12 V 10 A
RL2.... relais 12 V 10 A
RL3.... relais miniature 12 V
FUS1 . fusible 1 A

Divers :

5 borniers enfichables 2 pôles 90°
1 dissipateur ML26
1 boulon 3MA 8 mm
2 supports 2 x 3
1 support 2 x 4
1 support 2 x 14
2 connecteurs à cavaliers 3 broches
1 connecteur RJ45
1 câble de liaison pour Siemens 65
1 porte-fusible pour ci

Sauf spécification contraire, toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %.

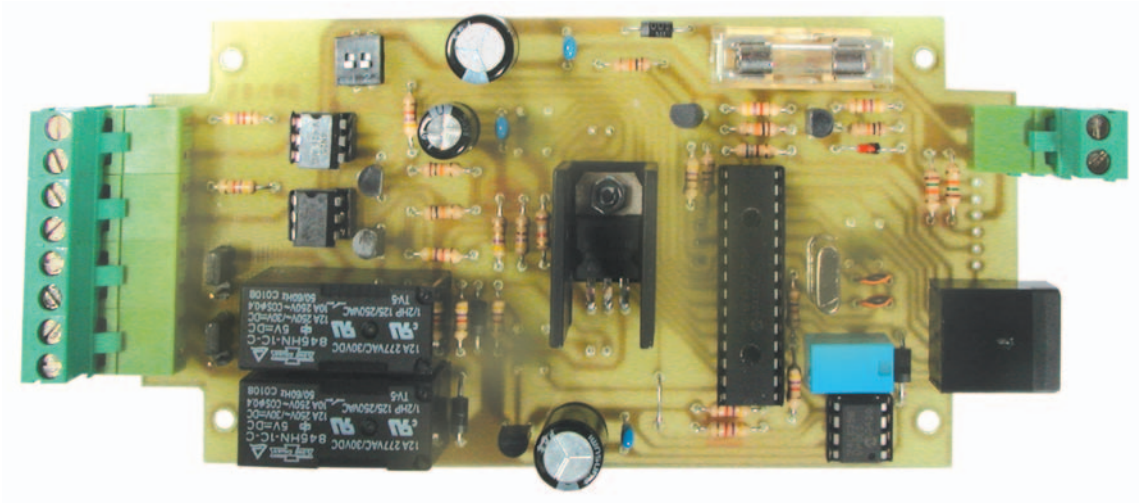


Figure 3a : Photos d'un des prototypes du contrôle à distance par GSM, côté composants.

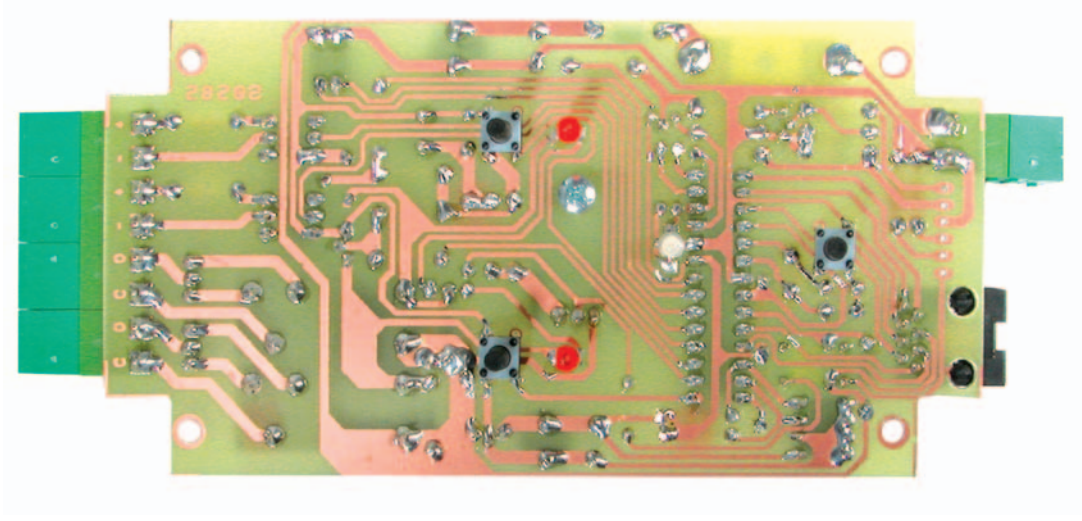


Figure 3b : Photos d'un des prototypes du contrôle à distance par GSM, côté soudures où sont montés les poussoirs et les LED.

d'une résistance de limitation de 4,7 k (avec cette valeur on peut activer les photocoupleurs sous des tensions continues comprises entre 5 et 24 V). IN1 et IN2 peuvent être configurées comme entrées d'alarme (voir tableau figure 5) avec niveau d'activation haut et bas selon l'état des micro-interrupteurs de DS1. LD1 (bicolore) signale l'état du contrôle à distance : la section rouge est gérée par RC4, la verte par RC5.

A la mise sous tension du circuit, LD1 émet cinq clignotements verts puis passe en vert fixe pour indiquer un fonctionnement correct ; l'absence de liaison au mobile Siemens est signalée par un clignotement rouge.

Nous avons monté dans cet appareil une EEPROM contrôlée par le micro : mais aucune donnée n'y est inscrite et elle pourrait ne pas être montée (bien sûr, cette mémoire a été prévue pour des applications futures que nous ne manquerons pas de vous soumettre).

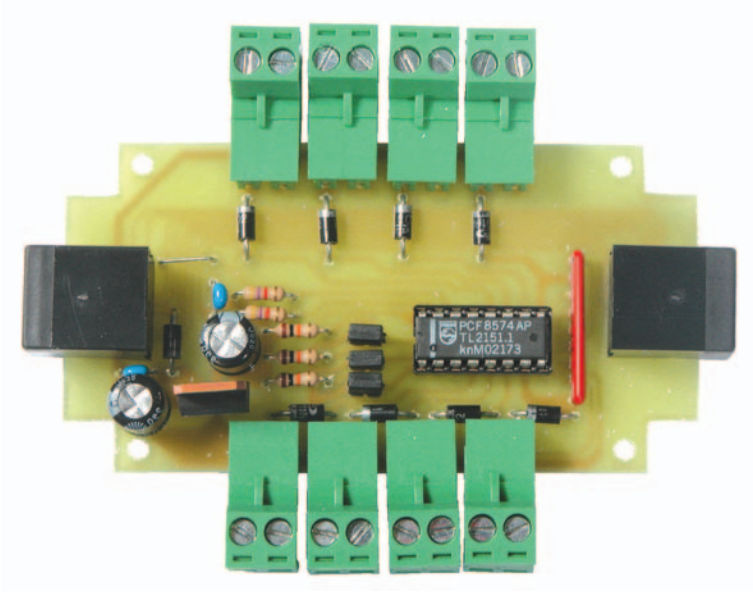
Les commandes

Pour apprendre à les utiliser, regardez le tableau récapitulatif ci-après de la figure 5. Les commandes envoyées à l'appareil par SMS permettent d'activer des fonctions ou de changer les paramètres opérationnels.

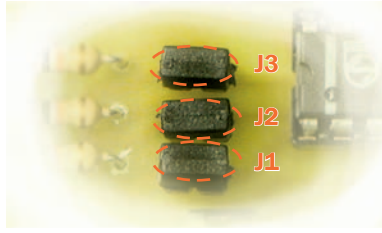
Par exemple, pour activer le relais RL1 il suffit d'envoyer un SMS contenant la commande RELEB1ON*12345 où les cinq derniers chiffres représentent le mot de passe numérique choisi à volonté (LD1 confirme cette étape par une lumière jaune fixe) ; inversement, pour relaxer RL1 il faut envoyer la commande RELEB1OFF*12345. Quand la commande est exécutée, l'appareil vous envoie un message de confirmation. De même, avec la commande RELEenOFF*12345, on peut relaxer un relais précis (n) d'une extension (e) ; pour paramétrer l'adresse des extensions, il est nécessaire d'utiliser les trois connecteurs à cavaliers situés sur chaque platine, comme le montre la figure 4.

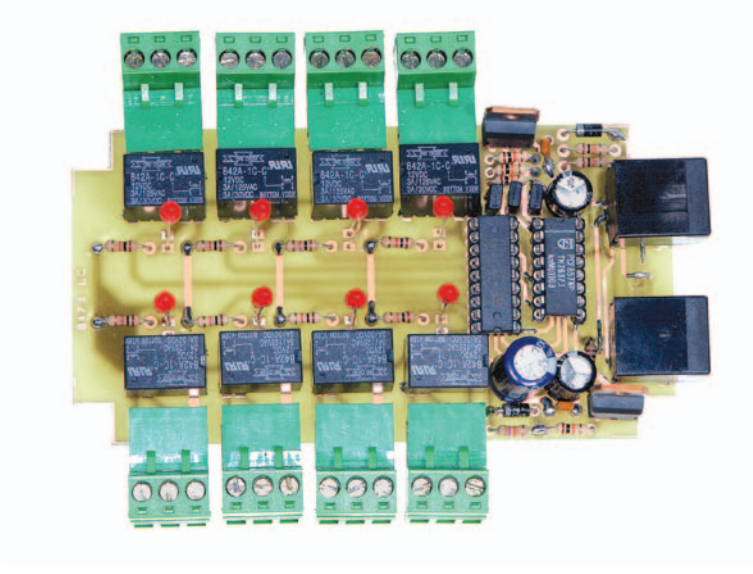
Si l'on veut habiliter IN1 comme entrée d'alarme et lui attribuer un délai d'inhibition, il faut utiliser la commande ALLARMEnONtt*12345 en remplaçant n par le nombre 1 et tt par un temps (en minute) déterminant l'inhibition de l'appareil suite à une alarme ; rappelons qu'il faut établir, au moyen des micro-interrupteurs du dip-switch, pour quel niveau de signal (haut ou bas) l'appareil reconnaît l'état d'alarme. Quand le micro détecte, sur l'entrée IN1 (ou IN2) un

Figure 4 : Les extensions à utiliser.

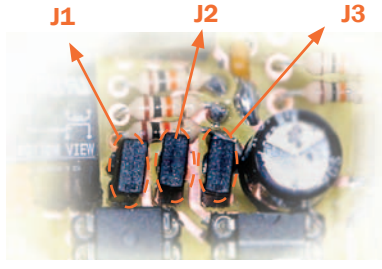


EXTENSION AVEC ENTREES





EXTENSION AVEC SORTIES



PARAMÉTRAGE			ADRESSE
J3	J2	J1	EXTENSION
0	0	0	1
0	0	1	2
0	1	0	3
0	1	1	4
1	0	0	5
1	0	1	6
1	1	0	7
1	1	1	8

Afin d'augmenter le nombre des entrées et des sorties, il est possible de coupler ce circuit avec les extensions ET488 (8 entrées pour chaque platine) et ET473 (8 sorties à relais pour chaque platine). Au contrôle à distance par GSM ET585 on peut relier huit platines d'entrées et huit platines de sorties pour un ensemble de 64+64 E / S. Chaque extension doit avoir sa propre adresse paramétrée au moyen de trois cavaliers J1 à J3 (voir photos et tableau).

signal d'alarme, le système envoie aux différents destinataires les messages sauvegardés dans la mémoire du téléphone ; cette étape est soulignée par la lumière rouge fixe de LD1. Nous nous occuperons un peu plus loin de la mémorisation des messages et des numéros de téléphone. Les SMS reçus par l'appareil, après extraction de la commande et vérification des données, sont effacés afin d'éviter de remplir la mémoire du téléphone. Figure 5, notons que le mot de passe par défaut (12345) peut être facilement remplacé par un mot de passe personnel au moyen d'une commande spécifique ; si on oublie le mot de passe, on peut réinitialiser le mot de passe par défaut par une action locale (pression et maintien de la pression sur P3 pendant la mise sous tension de l'appareil).

Le programme résident

Vous trouverez le "listing" d'une partie du programme résidant dans le PIC, ainsi que les commentaires, figure 8. Analysons cette partie dédiée à la procédure utilisée pour lire les SMS et en extraire les données.

On le voit, tout commence par la routine "SMS" au moyen de laquelle le microcontrôleur vérifie si de nouveaux messages sont arrivés (envoi au mobile de la commande AT+CMGL =0) ; s'il n'y en a pas, le programme saute au label NOMSG puis retourne au programme principal ; dans le cas

Figure 5: Les commandes et les réponses.

ACTIVATION SORTIES BASE DU CONTRÔLE À DISTANCE - 2 sorties de puissance à relais (BISTABLE)			
COMMANDE	**FONCTION**	**VARIABLES**	**RÉPONSE**
RELEBnON*12345	active relais base	n= relais 1 ou 2 12345 = mot de passe	Out n base ON
RELEBnOFF*12345	relaxe relais base	n= relais 1 ou 2 12345 = mot de passe	Out n base OFF
RELEB?*12345	interroge état relais base	12345 = mot de passe	Out (1 à 2) base ON (OFF)

ACTIVATION SORTIES EXTENSIONS 8 extensions (chacune avec 8 sorties numériques) qu'on peut relier à la ligne I2C-bus 1			
COMMANDE	**FONCTION**	**VARIABLES**	**RÉPONSE**
RELEenON*12345	active relais extension	e=extension n° n=relais n° 1 à 8 12345 = mot de passe	Ext. e out n ON
RELEenOFF*12345	relaxe relais extension	e=extension n° n=relais n° 1 à 8 12345 = mot de passe	Ext. e out n OFF
RELEen?*12345	interroge état relais ext. n°	e=extension n° 12345 = mot de passe	Ext. e out (1 à 8) ON (OFF)
RELEOFF*12345	relaxe les relais de la base et de toutes les extensions	12345 = mot de passe	Out OFF

INTERROGATION ENTRÉES BASE DU CONTRÔLE À DISTANCE - 2 entrées numériques photocouplées			
COMMANDE	**FONCTION**	**VARIABLES**	**RÉPONSE**
INB?*12345	interroge entrées base	12345 = mot de passe	In (1 à 2) base high (low)

INTERROGATION ENTRÉES EXTENSIONS 8 extensions (chacune avec 8 entrées numériques) qu'on peut relier à la ligne I2C-bus 2			
COMMANDE	**FONCTION**	**VARIABLES**	**RÉPONSE**
INe?*12345	interroge entrées extension	e=externe n° 12345 = mot de passe	Ext. e in (1 à 8) high (low)

PROGRAMMATION ALARMES DU CONTRÔLE À DISTANCE (entrées numériques IN1-IN2 avec temps d'inhibition après alarme			
COMMANDE	**FONCTION**	**VARIABLES**	**RÉPONSE**
ALLARMEnONtt*12345	active alarme entrées base	n=entrée 1 ou 2 tt=temps inhibition après alarme exprimé en minute 12345 = mot de passe	Alarm n ON
ALLARMEnOFF*12345	relaxe alarme entrées base	n=entrée 1 ou 2 12345 = mot de passe	Alarm n ON
ALLARME?*12345	demande paramétrage alarmes	12345 = mot de passe	Alarm n ON (OFF)

GESTION MOT DE PASSE			
COMMANDE	**FONCTION**	**VARIABLES**	**RÉPONSE**
PASS54321*12345	changer mot de passe	54321 = nouveau mot de passe 12345 = mot de passe (par défaut)	mot de passe modifié

PARAMÉTRAGE NIVEAUX d'ACTIVATION ENTRÉES d'ALARME		
DIP	**ETAT**	**SIGNAL UTILE POUR L'ACTIVATION**
DIP 1 (IN1)	ON	haut
	OFF	bas
DIP 2 (IN2)	ON	haut
	OFF	bas

FONCTIONS POUSSOIRS	
P1-P2	activation / relaxation locale des relais base
P3	si maintenu pressé durant la mise sous tension de l'appareil réinitialise le mot de passe par défaut (12345)

LED DE SIGNALISATION		
LED	**ETAT**	**INDICATION**
LD1	5 éclats verts	initialisation de l'appareil
LD1	rouge clignotant	mobile non connecté
LD1	vert fixe	appareil en fonction
LD1	jaune fixe	réception nouveau SMS
LD1	rouge fixe	procédure d'alarme
LD2 ou LD3	rouge fixe	RL1 ou RL2 excités

Figure 5: Les commandes et les réponses. (suite)

Le tableau récapitule toutes les commandes que l'on peut envoyer au dispositif, par SMS, pour activer, désactiver et interroger à distance les sorties disponibles sur l'appareil ou sur une des extensions de sortie, ainsi que pour interroger les deux entrées numériques ou une des extensions d'entrée. On a prévu aussi la possibilité de paramétrer IN1 et IN2 comme entrées d'alarme, avec un temps d'inhibition (réglable de 0 à 99 minutes) pendant lequel l'appareil, suite à une alarme, ignore tout autre signal présent sur les entrées. Il est également possible de modifier le mot de passe d'accès (par défaut 12345).

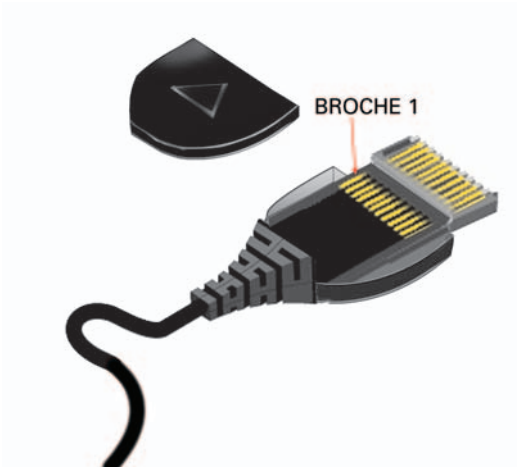
contraire (nouveau SMS), le téléphone mobile communique au micro l'adresse de mémoire et le texte du message au format PDU ("Protocol Data Unit"). La séquence reçue par le microcontrôleur contient non seulement une série d'informations qui ne sont pas utilisées par notre montage, mais également le numéro de téléphone de l'appelant, qui sera mémorisé dans le tableau NUMERO, numéro auquel sera ensuite envoyée la réponse. Le corps du message est mémorisé dans la variable BUFFER au format hexadécimal, comme indiqué dans l'instruction HSERIN 500,FINEMESG,[HEX2 TMP2]: de ce fait, avant d'être analysé, le texte doit être converti pour pouvoir être compris; c'est à cela que s'attelle le programme résident au moyen de la routine PDUTOTEXT à la suite de laquelle le texte obtenu est sauvegardé dans le tableau BUFFER2. Ensuite le PIC16F876 efface, dans la mémoire du téléphone, le message reçu (au moyen de la commande AT+CMGD=pos1,pos2 où pos1 et pos2 indiquent l'adresse de mémoire occupée par ce message. Après cette procédure, le programme analyse le mot



Figure 6: Photo d'un des prototypes de l'appareil de contrôle à distance par GSM couplé au téléphone mobile SIEMENS A65 au moyen du câble spécifique (ce téléphone se trouve facilement à bas prix).

Figure 7 : Le brochage du connecteur du câble pour téléphone mobile Siemens A65.

Le repère (broche 1) est indiqué sur le dessin du connecteur. Référez-vous au tableau pour effectuer les liaisons du connecteur Siemens A65 avec les pistes du circuit imprimé identifiées par GND, TX, RX, VB, CTS et DCD.



Numéro de broche	Description	Couleur
1	VB	rouge
2	GND	tresse
3	TX	blanc
4	RX	vert
5	CTS	bleu
6	RTS	-
7	DCD	noir
8	Audio P	-
9	-	-
10	Audio N	-
11	GND Mic	-
12	EPP	-

Figure 8 : Programme de lecture des SMS.

```
SMS:
    HSerout [«AT+CMGL=0»,13]
    HSerin 500,NOMSG,[WAIT («CMGL: «),POS1,POS2]
    HSerin 500,NOMSG,[WAIT («0791»)]
    For TMP1=1 TO 18
      HSerin [TMP2]
    Next TMP1
    For TMP1=1 TO 12
      HSerin [TMP2]
        HSerin [TMP3]
        NUMERO[TMP1]=TMP3
        TMP1=TMP1+1
        NUMERO[TMP1]=TMP2
    Next TMP1
    For TMP1=1 TO 20
      HSerin  [TMP2]
    Next TMP1
    TMP2=0
    For TMP1=1 TO 50
      HSerin 500,FINEMSG,[HEX2 TMP2]
      BUFFER[TMP1]=TMP2
    Next TMP1
FINEMSG:
    TOTALE=TMP1
    GOSUB PDUTOTEXT
    GOSUB PULISCISMS
    GOSUB ANALIZZASMS
Return
NOMSG:
Return
PULISCISMS:
      HSerout [«AT+CMGD=»,POS1,POS2,13]
      HSerin 3000,DELOK,[WAIT («O»)]
DELOK:
Return
ANALIZZASMS:
FOR TMP=0 TO FINE
    IF BUFFER2[TMP]=»*» THEN
        TMP1=TMP+1
        GOTO PASS
```

Vérifie si de nouveaux messages sont arrivés. S'il n'y en a pas, saute au label NOMSG.

Sauvegarde le numéro de l'expéditeur du message dans le tableau NUMERO.

Sauvegarde au format hexadécimal le corps du message dans la variable BUFFER.

Appelle le sous programme PDUTOTEXT pour convertir le message du format PDU au format texte.

Efface le message reçu dans la position de mémoire spécifiée.

Pour pouvoir identifier le mot de passe, à l'intérieur du message reçu, le programme identifie d'abord l'astérisque.

```
    ENDIF
NEXT TMP
PASS:
TMP2=0
FOR TMP=TMP1 TO TMP1+4
    TMP3=TMP-TMP1
    READ (250+TMP3),TMP4
    TMP4=TMP4+48
    IF BUFFER2[TMP]=TMP4 THEN
        TMP2=1
    ELSE
        TMP2=0
        GOTO EXITPASS
    ENDIF
NEXT TMP
IF TMP2=0   THEN
    GOTO EXITPASS
ENDIF
GOSUB COMANDI
EXITPASS:

Return
```

Au moyen du programme PASS le mot de passe reçu est comparé avec celui mémorisé ; s'il correspond, on passe au sous programme COMANDI, où le reste du message est analysé, sinon on saute à EXITPASS.

de passe reçu (au moyen de la routine ANALIZZASMS), mais pour ce faire il doit d'abord identifier à l'intérieur du message le symbole * (astérisque), lequel indique où se trouve le mot de passe, pour ensuite appeler la routine PASS. Là s'opère la comparaison entre le mot de passe mémorisé et celui reçu : s'ils concordent, le programme passe à la subroutine COMANDI, dans laquelle il analyse le reste du message en vérifiant la syntaxe et en élaborant la réponse envoyée à l'usager ; dans le cas contraire, il passe à l'étiquette EXITPASS et achève ainsi le cycle de lecture du message.

La réalisation pratique et l'utilisation

Pour la réalisation de cet ensemble, procurez-vous d'abord un téléphone mobile Siemens A65 et son câble d'extension. Fabriquez le circuit imprimé simple face en vous aidant du dessin à l'échelle 1 de la figure 2b (le procédé préconisé dans le numéro 26 d'ELM est vraiment le plus efficace et le plus simple quand on travaille à l'unité) ou procurez-vous-le.

Quand vous l'avez devant vous, montez et soudez tous les composants (comme le montrent les figures 2a et 3a), en commençant par les supports de circuits intégrés et photocoupleurs et en terminant par les "périphériques" : les borniers enfichables, la RJ45 (elle sert à relier les éventuelles extensions), le porte-fusible, le dip-switch et les relais ; le connecteur vers le câble du téléphone mobile A65 est à souder dans les trous TX - RX - GND - CTS - DCD - VB. Le régulateur U4 est monté couché dans son dissipateur ML26 et fixé par un petit boulon 3MA. Attention à l'orientation des composants polarisés : circuits intégrés et photocoupleurs, diodes, zener, transistors et électrolytiques. Tout cela côté composants.

Ensuite, retournez la platine et, côté soudures (en vous aidant des figures 2a et 3b) soudez les LED (bicolore et rouges : attention à la polarité) et les micropoussoirs.

Montez la platine dans un boîtier adapté, comme le montre la photo de première page, en laissant sortir à l'extérieur les borniers enfichables (dont celui d'alimentation PWR), la RJ45, les poussoirs, les LED et le câble de liaison allant au Siemens A65. Avant de refermer le couvercle, insérez le microcontrôleur, les circuits intégrés et les photocoupleurs dans leurs supports, sans vous tromper de sens.

Avant de pouvoir utiliser le A65, vous devez le configurer : pour cela, insérez une carte SIM valide et déshabilitez la demande de code PIN. Puis effacez tous les messages présents dans le téléphone mobile (les entrants comme les envoyés et les non envoyés). Une fois vérifié que tous les paramètres d'envoi de SMS sont correctement entrés, vous pouvez mémoriser les messages à envoyer en cas d'alarme. Il est possible d'insérer au maximum 9 messages. Le dernier, sans tenir compte du nombre de messages mémorisés, est toujours associé à l'entrée 2 (tous les autres à l'entrée 1). Chaque message pourra être personnalisé à volonté et envoyé à n'importe quel numéro de téléphone mobile. Pour mémoriser un message, après avoir tapé le texte, pressez Options, choisissez Envoyer et insérez le numéro de téléphone auquel doit être envoyé le message, puis sélectionnez OK. Le message est ainsi localisé sous l'onglet Envoyés en position 1. Pour mémoriser les messages suivants, il suffit de répéter cette opération. Si vous devez éliminer un message, il faut vider la mémoire et recommencer la procédure de mémorisation depuis le début.

Vous pourrez ensuite intégrer le système aux appareils à contrôler et ce dans la voiture comme à l'usine ou à la maison. Et n'oubliez pas, le cas échéant, de mettre à profit les larges possibilités d'extension des E / S autorisées par les platines ET488 et ET473.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce contrôle à distance GSM ET585 (ainsi que les extensions ET488 et ET473) est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

Les listings des programmes sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp. ◆

RESTEZ EN FORME

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.

EN1621 .... Kit complet avec boitier ..... 24,00 €

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 boitier ..... 36,30 €

MAGNETOTHERAPIE BF (DIFFUSEUR MP90) A HAUT RENDENCEMENT



Très complet, ce kit permet d'apporter tous les "bienfaits" de la magnétothérapie BF. Par exemple, il apporte de l'oxygène aux cellules de l'organisme, élimine la cellulite, les toxines, les états inflammatoires, principales causes de douleurs musculaires et osseuses.
Fréquences sélectionnables : 6.25 - 12.5 - 25 - 50 - 100 Hz. Puissance du champ magnétique : 20 - 30 - 40 Gauss. Alimentation : 220 VAC.

EN1146 .... Kit complet avec boîtier et diffuseur... .....165,60 €
MP90 ..... Diffuseur supplémentaire. ....22,15 €

UN APPAREIL DE MAGNÉTOTHÉRAPIE BF À MICROCONTRÔLEUR ST7



Beaucoup de médecins et de praticiens de santé, comme les kinésithérapeutes, utilisent la magnétothérapie : certains ont découvert qu'en faisant varier de manière continue la fréquence des impulsions on accélère la guérison et on élimine plus rapidement la douleur. Les maladies que l'on peut traiter avec cet appareil de magnétothérapie sont très nombreuses. Vous trouverez ci-dessous la liste des plus communes, suggérées par le corps médical et le personnel paramédical, : arthrose, arthrite, sciatique, lombalgie, tendinite, talalgie, déchirure et douleur musculaires, luxation, fractures ect.

EN1610 .... Kit complet avec boitier mais sans nappe ..... 79,00 €
PC1293 .... Nappe dimensions 22 x 42 cm ..... 31,00 €
PC1325 .... Nappe dimensions 13 x 85 cm ..... 31,00 €

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 pointe 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 ..... 80,00 €
EN1480B . Kit étage voltmètre ..... 24,00 €
PIL12.1 .... Batterie 12 volts 1,3 A/h ..... 15,10 €

UN GÉNÉRATEUR D'ONDES DE KOTZ POUR SPORTIFS ET KINÉS

Le générateur d'ondes de Kotz est utilisé en médecine pour la récupération musculaire des personnes ayant eu un accident ou une maladie et qui sont donc restées longtemps inactives, comme pour le sport ou l'esthétique corporelle afin de tonifier et raffermir les muscles sains.



EN1520-1521 .... Kit complet avec boîtier, plaques et bat. .... 220,00 €

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 ..... 96,35 €
Bat. 12 V 1.2 A ..... Batterie 12 V / 1,2 A ..... 15,10 €
PC1.5 ..... 4 électrodes + attaches ..... 28,00 €

MAGNETOTHERAPIE BF



Cet appareil électronique permet de se maintenir en bonne santé, parce qu'en plus de soulager les problèmes infectieux, il maintient nos cellules en bonne santé.
Il réussit à revitaliser les défenses immunitaires et accélère la calcification en cas de facture osseuse. Effet sur le système nerveux. Fréquence des impulsions : de 156 à 2500 Hz. Effet sur les tissus osseux. Effet sur l'appareil digestif. Effet sur les inflammations. Effet sur les tissus. Effet sur le sang. Largeur des impulsions : 100 µs. Spectre de fréquence : de 18 MHz à 900 MHz.

EN1293 .... Kit complet avec boîtier et 1 nappe ..... 158,55 €
PC1293 .... Nappe supplémentaire ..... 31,00 €

MAGNETOTHERAPIE VERSION VOITURE



La magnétothéraphie 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 complet avec boîtier..... 66,50 €
..... et une nappe version voiture
PC1324 .... Nappe supplémentaire..... 27,50 €

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 ionophorèse est aussi utilisée en esthétique pour combattre certaines affections cutannées comme la cellulite par exemple.

EN1365 .... Kit avec boîtier, hors batterie et électrodes ..... 95,60 €
PIL12.1 .... Batterie 12 V 1,3 A/h ..... 15,10 €
PC2.33x ... 2 plaques conduct. avec diffuseurs ..... 13,70 €

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

COMELEC 12 / 2005

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

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

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE 96 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS

Epéditions 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 96 pages.

Un radiomodem intelligent

pour RS232 (et station météo)

Avec ce modem intelligent sur 433,1 MHz, vous pourrez transmettre et recevoir des données par radio (et par conséquent éliminer le câble de connexion entre un périphérique et l'ordinateur). Vous pourrez ainsi rendre "wireless" (sans fil) votre station météo EN100WS, mais aussi bien d'autres appareils.



Ces deux radiomodems (ces deux exemplaires du même appareil en fait) vont vous permettre de relier la centrale de votre station météo EN100WS à votre ordinateur en mode "**wireless**" (aux débuts de la radio, on disait "sans fil" et on appelait les passionnés des "sans-filistes"): plus besoin de câble entre les deux, ce qui est plutôt commode! Bien sûr, l'utilité de cette liaison HF ne se limite pas à la station météo, même si nous l'avons conçue primitivement pour cela.

Dans cet article, nous allons voir en effet que ce modem sans fil, couplé à notre fameuse interface EN1127, permet de réaliser les servomécanismes les plus divers, afin, par exemple, d'activer à distance des moteurs pas à pas, des relais, etc., ou de recevoir des données de capteurs, sondes et autres détecteurs.

Le principe de fonctionnement

Ce radiomodem en deux unités (l'une est près de la station, l'autre près de l'ordinateur: voir figure 1) est constitué de deux "transceivers" (ou TRX ou émetteurs / récepteurs) à 433,1 MHz de marque MIPOT réalisés en technologie CMS. L'un est appliqué à la sortie série dont on veut transmettre les données (station météo) et l'autre l'est au port série du PC sur lequel on souhaite recevoir les données à mémoriser (voir figure 2). Chaque unité comporte un émetteur et un récepteur, mais quand l'un fonctionne, l'autre est exclu et vice versa (ce mode a pour nom "half duplex", ou demi duplex).

La donnée numérique à transmettre module la fréquence de la porteuse à 433,1 MHz de l'émetteur du module 1. Il s'agit d'une modulation **FSK** qui prévoit deux fréquences différentes, l'une



Figure 1: Si vous reliez votre station météorologique EN100WS à l'émetteur du radiomodem et le récepteur à votre ordinateur, vous pourrez acquérir directement et sans fil les données provenant de la centrale météo distante.

f0 correspondant au niveau logique **0** et l'autre **f1** au niveau logique **1** du signal, comme le montre la figure 3. Cet émetteur travaille avec un intervalle de modulation de **+** ou **–10 kHz**; cela implique que chaque niveau logique **0** du signal à transmettre donne lieu à une fréquence de **433,1 MHz – 10 kHz**, soit **f0 = 433, 090 MHz** et chaque niveau logique **1** à une fréquence de **433,1 MHz + 10 kHz, soit f1 = 433,110 MHz.** Le signal ainsi modulé en ces deux fréquences **f0** et **f1** est rayonné par l'antenne et capté par le récepteur distant. Celui-ci, après l'avoir réduit à une fréquence intermédiaire de **10,7 MHz**, le fait à une seconde **FI** de **435 kHz** et en tire un signal numérique.

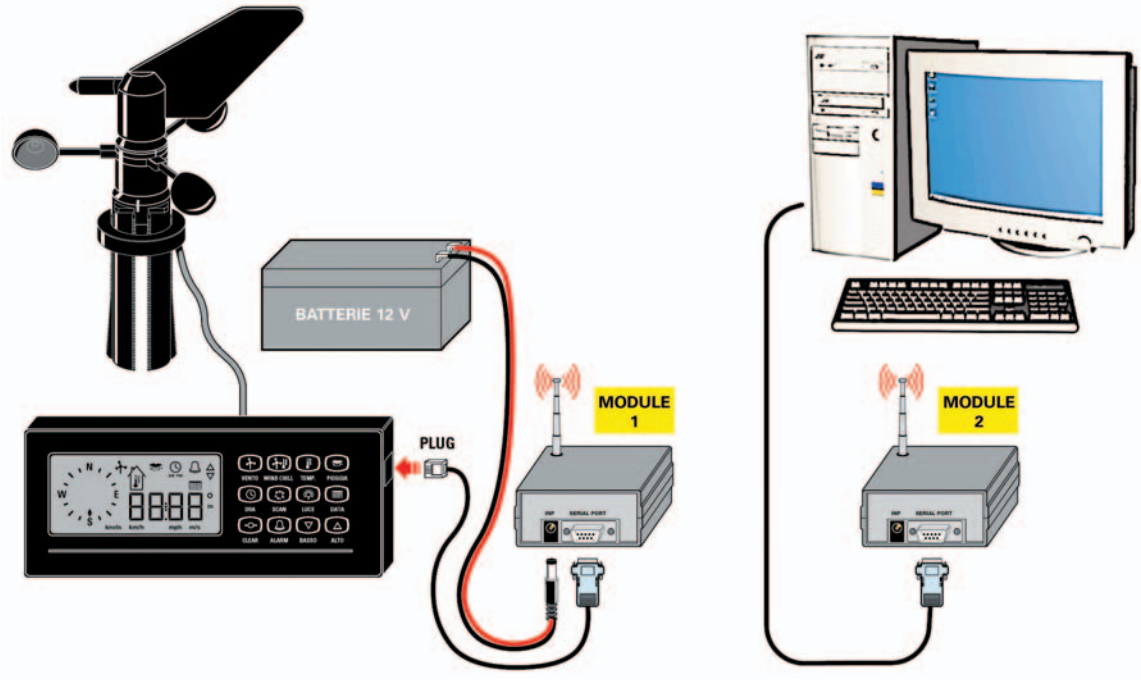


Figure 2: On peut voir ici comment relier l'émetteur à la centrale (il est alimenté par une batterie rechargeable de 12 V: à travers le boîtier de connexion, cette batterie peut également alimenter la centrale, voir la première partie de l'article EN100WS) et le récepteur au PC distant (il est alimenté par un petit bloc secteur 230 V / 12 V).

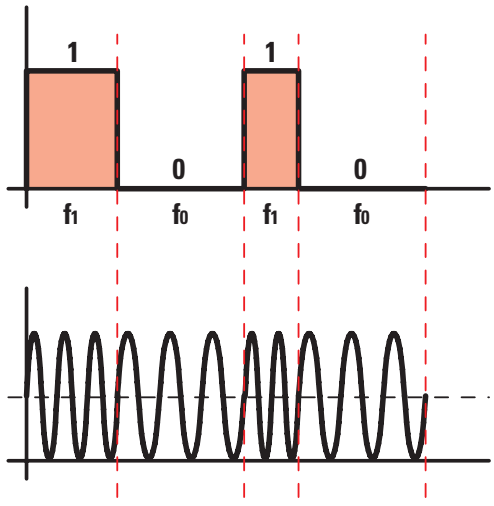


Figure 3: L'émetteur convertit le signal numérique en deux valeurs distinctes de fréquence (l'une correspond au niveau logique 0 et l'autre au niveau logique 1).

La figure 4 donne le schéma synoptique du module TRX HF KM0150. Le signal RX reçu sur la broche 8 de ce dernier (et que l'on veut transmettre) est envoyé au synthétiseur dont la fonction est de le moduler en fréquence selon le mode FSK. Le signal ainsi modulé est envoyé à l'amplificateur de puissance PA puis à l'interrupteur électronique TX/RX qui permet à l'émetteur et au récepteur d'utiliser la même antenne sans abîmer le récepteur pendant l'émission. La sortie de cet interrupteur (en position TX) achemine le signal vers la broche 1 et l'antenne. En réception, le signal capté par l'antenne est acheminé vers l'interrupteur électronique (en position RX) puis vers l'amplificateur à faible bruit **LNA** ("**L**ow **N**oise **A**mplifier") et à un filtre SAW qui réduit la largeur de bande à 2 MHz. A la sortie du filtre, le signal arrive à un premier mélangeur ("Mixer1"), qui réduit la fréquence de départ 433,1 MHz à la FI de 10,7 MHz puis, à travers le filtre IF1, au Mixer2 qui la réduit à une nouvelle FI de 435 kHz. Après quoi le signal est envoyé à travers le filtre IF2 au discriminateur FM, lequel sépare le signal reçu à l'antenne de la porteuse et ensuite au circuit quadrateur qui reconstruit le signal TX au format numérique sur la broche 9 de sortie. Le contrôle de toutes les fonctions d'émission et de réception est assuré par un microcontrôleur, ce qui garantit une grande fiabilité de réception des données. La puissance d'émission rayonnée par l'antenne est d'environ 10 mW et la sensibilité en réception est de –108 dBm, ce qui correspond à une tension de 0,89 µV sur 50 ohms, à une vitesse de réception de 2 400 bauds.

Le récepteur à double conversion et sa grande insensibilité aux parasites, font du KM0150 le module idéal pour le transfert sans fil des données via **RS232** à basse vitesse.

La transmission des données via RS232

Avant de passer à la description du schéma électrique, faisons un bref rappel sur le fonctionnement de la transmission des données au protocole **RS232C** utilisé ici. RS signifie "Recommended Standard" et il a été défini en 1969 par l'EIA (Electronics Industry Association) : il s'agissait alors de définir le standard de communication entre le terminal d'un ordinateur ("**D**ata **T**erminal **E**quipment") et un modem ("**D**ata **C**ommunication **E**quipment"). Ensuite, ce standard a pris de plus en

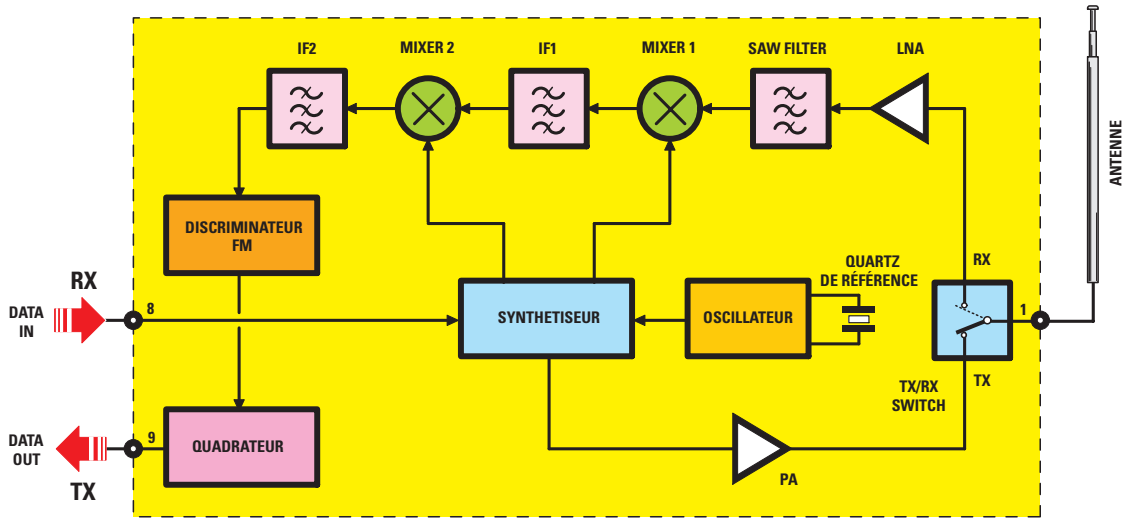


Figure 4: Schéma synoptique représentant les principales fonctions du "transceiver" (émetteur / récepteur) KM0150. Le signal à transmettre RX est envoyé au circuit synthétiseur puis, à travers l'interrupteur RX/TX, à l'antenne. Le signal reçu par l'antenne, après avoir traversé une série de filtres, est envoyé au discriminateur FM qui le sépare de la porteuse et au circuit de quadrature qui reconstruit le signal TX au format numérique.

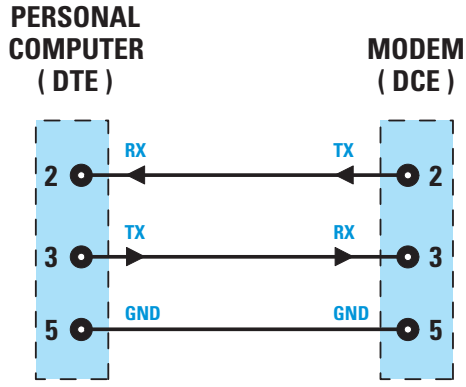


Figure 5 : Liaison série standard entre un PC (DTE) et un modem (DCE).

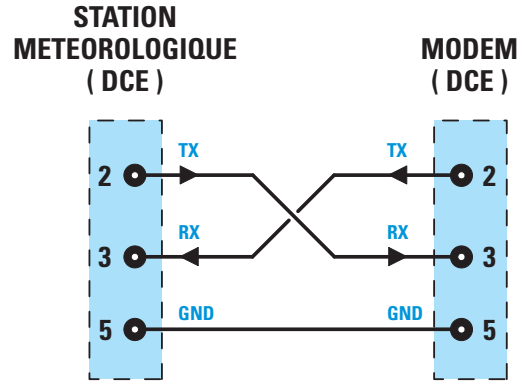


Figure 6 : Pour relier votre station météo EN100WS (DCE) au radiomodem (DCE) on se sert de la connexion NULL-MODEM qui prévoit l'inversion des broches 2 et 3.

plus d'importance jusqu'à devenir le protocole le plus utilisé en transmission série des données (dans laquelle les bits composant l'information sont envoyés l'un après l'autre sur une ligne unique). La figure 5 schématise la forme la plus simple de ligne série, réalisée avec des connecteurs DB9, entre un ordinateur (**DTE**) et un modem (**DCE**), dans laquelle les signaux émis TX et reçus RX sont mis en évidence. Vous voyez que l'ordinateur reçoit les données sur la broche 2 de la liaison série et les transmet sur la broche 3, alors que le modem transmet les données sur la broche 2 et les reçoit sur la broche 3. La broche 5 est la masse GND commune. La figure 6 schématise cette fois la liaison entre une unité périphérique (**DCE**), comme notre station météo EN100WS et un modem (**DCE**). Dans ce cas, les deux dispositifs transmettent les données TX de la broche 2 et reçoivent les données RX sur la broche 3. Pour que la liaison fonctionne, il est donc nécessaire d'inverser la connexion des broches 2 et 3, comme le montre la figure. Dans le cas contraire, la liaison entre la station météo et le modem ne fonctionnerait pas.

C'est pourquoi nous avons monté sur chaque unité EN1620 deux cavaliers (connecteur J1) permettant d'intervertir ou bien de relier directement les deux broches 2 et 3 de la liaison

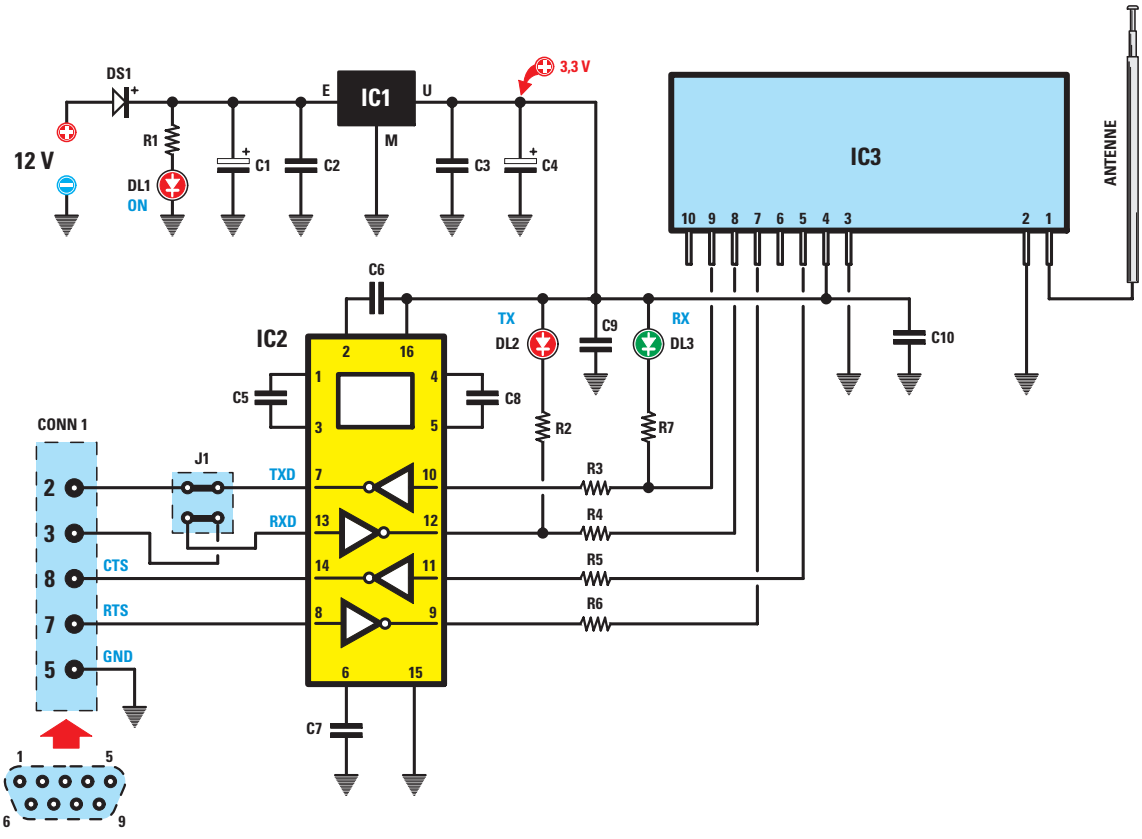


Figure 7 : Schéma électrique du circuit. DL2 et DL3 indiquent si le module travaille en émission ou en réception.

Liste des composants

R1 470
R2 470
R3 ..... 1 k
R4 ..... 1k
R5 ..... 1 k
R6 ..... 1 k
R7 470

C1..... 10 µF électrolytique
C2..... 100 nF polyester
C3..... 100 nF polyester
C4..... 10 µF électrolytique
C5..... 1 µF polyester
C6..... 1 µF polyester
C7..... 1 µF polyester
C8..... 1 µF polyester
C9..... 100 nF polyester
C10 ..... 120 pF céramique

DS1 ..... 1N4007
DL1 ..... LED rouge
DL2 ..... LED rouge
DL3 ..... LED verte
IC1..... LM1117
IC2..... AD232
IC3..... module CMS KM0150

J1 ..... cavalier
CONN1..... connecteur DB9
ANTENNE.... fouet 47 cm

Sauf spécification contraire, toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %.

série, afin d'éviter d'avoir à concevoir des variantes de circuit imprimé selon que la platine ira côtoyer la centrale météo ou l'ordinateur : entre les deux unités, seul le paramétrage de J1 sera différent. Quand les broches 1 et 2 de la ligne série sont reliés directement, on parle de liaison standard (**ST**) et lorsqu'elles sont inversées de liaison null-modem (**NM**).

La transmission série des données se fait selon le protocole :

2 400 bauds
(vitesse de transmission)
8 bits de données
1 bit de start
1 bit de stop
aucun bit de parité.

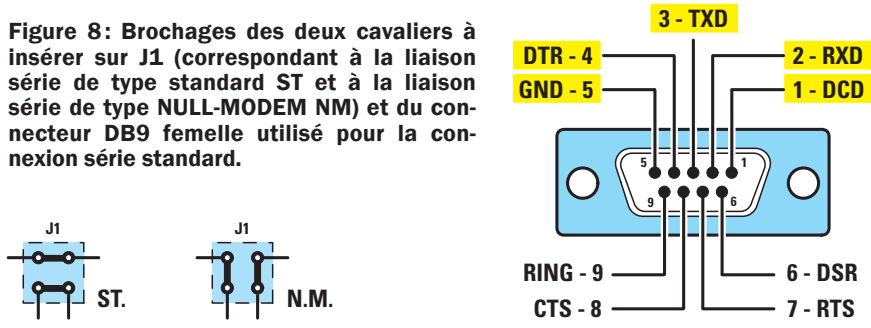


Figure 8 : Brochages des deux cavaliers à insérer sur J1 (correspondant à la liaison série de type standard ST et à la liaison série de type NULL-MODEM NM) et du connecteur DB9 femelle utilisé pour la connexion série standard.

Autre particularité de ce protocole **RS232** : il travaille en logique nulle, soit avec un 0 logique compris entre +3 et +12 V et un 1 logique compris entre –3 et –12 V par rapport à la masse GND. C'est pourquoi les signaux en logique TTL (0 / 5 V) doivent subir une conversion au protocole **RS232**.

Le schéma électrique

Le système comporte deux unités, ne différant que par le paramétrage de J1 (en **ST** ou en **NM**), chacune étant en mesure d'émettre et de recevoir : nous ne considèrerons ici qu'un seul schéma électrique (voir figure 7). Voyons d'abord le fonctionnement du module 1 utilisé pour la transmission des données envoyées par la station EN100WS, puis celui du module 2 utilisé pour recevoir les données sur l'ordinateur.

Le fonctionnement en émission du module 1

Le signal numérique à transmettre, provenant du port série de la station, est appliqué sur la broche 2 du connecteur femelle DB9 conn1 du module 1 ; de là, il est acheminé à travers le connecteur à cavaliers J1 (paramétré en **NM**) vers la broche 13 de IC2, le convertisseur AD232. Ce dernier convertit le signal TTL (0 / 5 V) de la station en **RS232**. Après la conversion, le signal est présent sur la broche de sortie 12 de IC2 et de là il passe sur la broche 8 du module IC3 KM0150, lequel le module en deux fréquences f0 et f1 avant de l'envoyer "on the air" (dans l'éther) via l'antenne reliée à la broche 1.

Le fonctionnement en réception du module 2

En réception, le signal capté par l'antenne du module 2 est envoyé sur la broche 1 de IC3 qui le convertit à nouveau en numérique.

Le signal obtenu, présent sur la broche de sortie 9 du module IC3 KM0150, est envoyé sur la broche 10 de IC2, dont la fonction est de le rendre compatible avec le standard **RS232**. Le signal présent sur la broche de sortie 7 de IC2 est ensuite envoyé à travers le connecteur à cavaliers J1 (paramétré en **ST**) vers la broche 2 du connecteur femelle DB9 conn1 et donc sur la broche 2 de la ligne série de l'ordinateur.

Note : dans la description qui précède, nous avons examiné l'application de liaison sans fil entre la station météo EN100WS et le PC recevant ses données. Si vous envisagez une autre application (c'est possible !), pensez à modifier le paramétrage des cavaliers sur J1 pour chacune des unités émettrice et réceptrice (voir figure 8). Les signaux, **CTS** ("**C**lear **T**o **S**end") sur la broche 14 de IC3 et **RTS** ("**R**equest **T**o **S**end") sur la broche 8 de IC2, ne sont pas utilisés avec la station météo mais

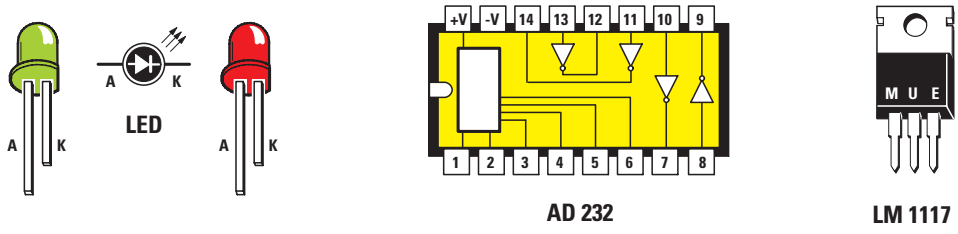


Figure 9 : Brochages des LED et du circuit intégré LM1117 vus de face et du AD232 vu de dessus.

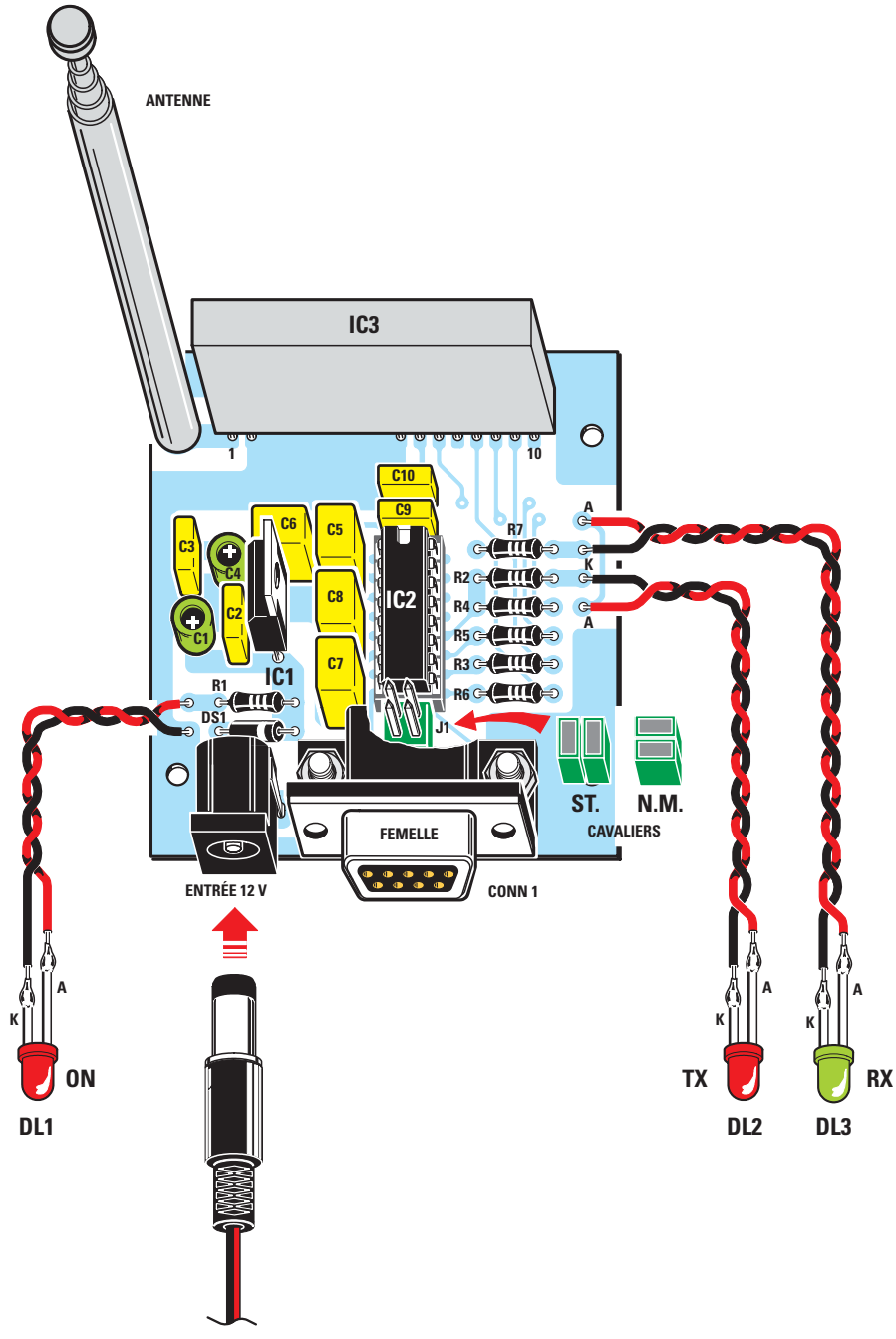


Figure 10a : Schéma d'implantation des composants du radiomodem EN1620. Au centre, le connecteur J1 reçoit les cavaliers correspondant aux connexions ST et NM.

seulement pour la transmission des données entre deux ordinateurs.

L'alimentation

Le module 1 relié à la station est alimenté de manière autonome par une batterie rechargeable de 12 V / 1,5 Ah (voir figure 2) : cette tension est utilisée pour produire le 3,3 V nécessaire à l'alimentation du module KM0150 et à IC2 (c'est le régulateur IC1 LM1117 que se charge de la stabilisation à 3,3 V). La batterie pourra aussi alimenter, par l'intermédiaire du boîtier de connexion (voir l'article EN100WS), la centrale de la station météo : à cette fin, ôtez le petit bloc secteur (4) relié à ce boîtier de connexion (3) et remplacez-le par le câble muni de connecteurs (voir figure 8 dans l'article précité).

Le module 1 en revanche peut être alimenté sur le secteur 230 V (comme l'ordinateur) avec un petit bloc fournissant 12 VDC. DS1 protège le circuit contre tout branchement erroné et DL1 signale que le module est alimenté.

Les LED DL2 et DL3

La LED verte DL3 et la LED rouge DL2 permettent de comprendre si le module fonctionne correctement en réception comme en émission. Quand il est au repos (qu'il ne transmet ni ne reçoit rien), les deux LED sont éteintes.

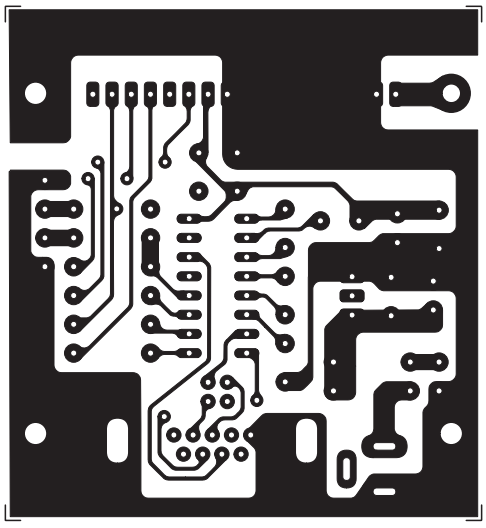


Figure 10b-1: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du radiomodem EN1620 (côté soudures).

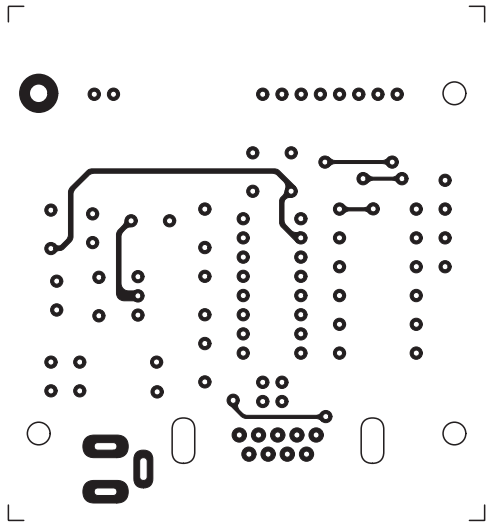


Figure 10b-2: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du radiomodem EN1620 (côté composants).

Dès que l'émission et la réception des deux modules est activée, la LED rouge DL2 du module émetteur 1 et la LED verte DL3 du module récepteur 2 clignotent de manière intermittente au gré du transfert des informations. Si, quand l'émission est lancée, la LED rouge DL2 du module 1 ne s'allume pas, c'est que ce dernier ne transmet pas les données comme il le devrait : vérifiez alors que les cavaliers sur J1 du module 1 sont bien configurés. Si c'est la LED verte DL3 du module 2 qui ne s'allume pas, cela signifie que le signal n'est pas reçu : vérifiez que le module est correctement alimenté et qu'aucun obstacle nuisant au passage des ondes UHF n'est interposé entre les deux modules.

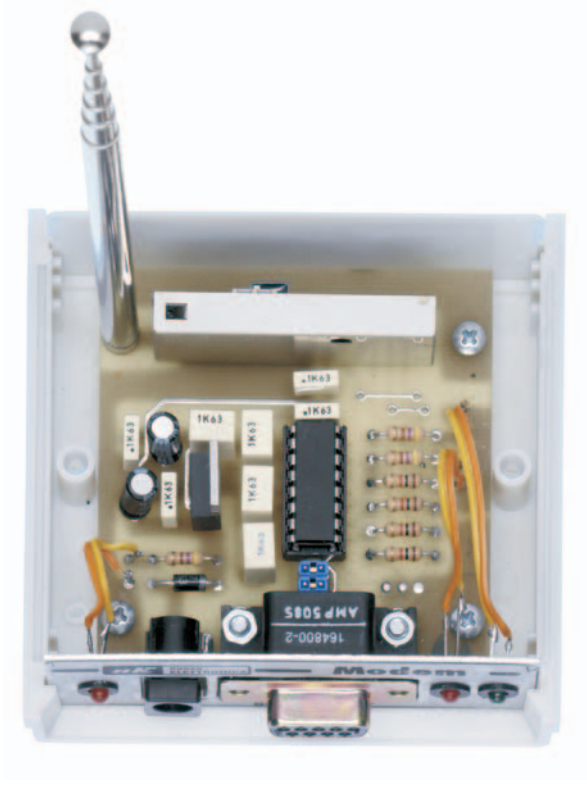


Figure 11 : Photo d'un des prototypes de la platine du radiomodem EN1620 dans son boîtier plastique avec face avant et panneau arrière en aluminium. Le module est alimenté par la batterie rechargeable 12 V à travers la prise jack.

La réalisation pratique

Vous allez devoir monter deux platines, il vous faut donc deux circuits imprimés EN1620 : la figure 10b-1 et 2 donne les dessins à l'échelle 1 de ce circuit imprimé double face à trous métallisés. Réalisez-les (par la méthode de la pellicule bleue par exemple, n'oubliez pas de réaliser les connexions entre les deux faces) ou procurez-vous-les puis enfoncez et soudez les picots. Ensuite, insérez et soudez le support du circuit intégré IC2 et le connecteur J1 avec beaucoup de soin (ni court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée et enlevez l'excès de flux avec un produit décapant).

Montez tous les autres composants, sans vous tromper dans l'orientation des polarisés (en particulier pour IC1, debout sans dissipateur, semelle métallique vers C8). Pour finir, montez les composants du pourtour : le module HF, l'antenne (à visser), la DB9 et la prise jack d'alimentation. Voir figure 10a.

Fixez alors la platine au fond du boîtier à l'aide de vis autotaraudeuses. Puis, toujours en vous aidant de la figure 10a, réalisez les connexions entre chaque platine et la face avant en aluminium de son boîtier plastique : seules les trois LED sont concernées (attention à leur polarité, comme le montre la figure 9, l'anode A est la patte la plus longue et

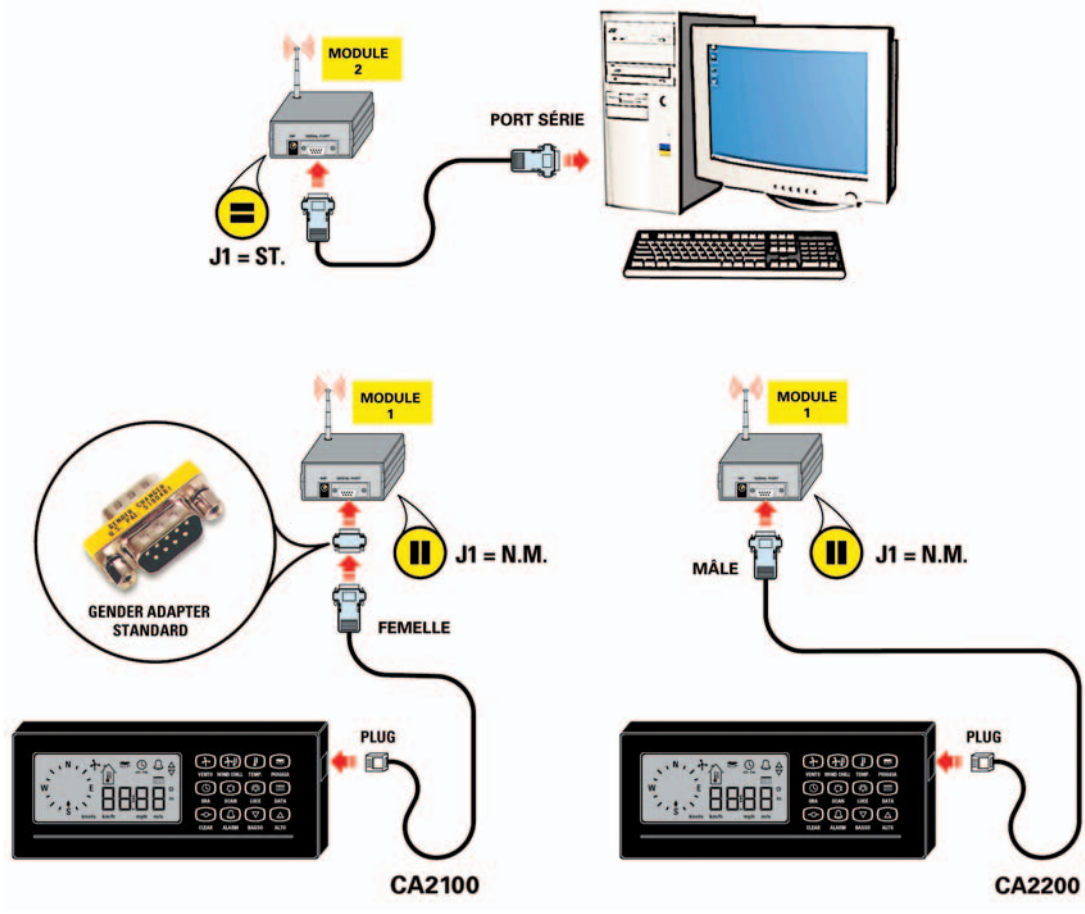


Figure 12 : Deux exemples de connexion de la centrale météo au module émetteur et de liaison du module récepteur au PC, avec chaque fois la configuration à adopter pour le paramétrage des cavaliers sur J1. On voit aussi les deux types de câbles (CA2100 et CA2200) pouvant être utilisés pour relier la centrale au module 1.

le méplat repère-détrompeur est côté cathode K) puisque les deux connecteurs sont déjà montés sur la platine.

L'antenne

Au cours des essais, nous avons obtenu une portée de 60 mètres (en visuel, sans obstacle) avec seulement un morceau de fil de 16 cm.

L'utilisation d'une antenne télescopique (voir figures) permet déjà d'améliorer ce résultat : vissez-la directement sur le circuit imprimé et laissez-la sortir par le trou pratiqué dans le couvercle supérieur du boîtier. Fermée, elle fait quelque 10 cm et dépliée environ 47 cm : vous pouvez la régler en 1/4 d'onde (16 cm) ou en 3/4 d'onde (49 cm). Ce sont les formules suivantes qui permettent d'obtenir ces longueurs :

L 1/4 d'onde en cm = (7 200 : MHz) = 16,62 cm

L 3/4 d'onde en cm = (21 600 : MHz) = 49,87 cm (avec les 47 cm de votre fouet télescopique déployé, vous entrez tout de même parfaitement dans les tolérances)

Éventuellement, si vous voulez augmenter la portée, l'antenne fouet peut être remplacée par une Yagi directive (à plusieurs éléments). Pour cela, montez un connecteur sur le panneau arrière (par exemple une BNC) auquel vous relierez la platine par un morceau de câble coaxial 50 ohms, sans oublier de souder la tresse de blindage des deux côtés : sur le plan de masse de la platine et sur la cosse de masse de la BNC en contact avec le panneau arrière. A l'extérieur du boîtier, la BNC sera reliée à la Yagi par un câble coaxial de 50 ohms d'impédance caractéristique (si la Yagi a une impédance de 50 ohms, bien sûr). Si vous utilisez deux Yagis, une par module, disposez-les toutes deux dans le même sens de polarisation (vertical ou horizontal) ; si vous conservez le fouet pour le module 2, orientez la Yagi du module 1 dans le sens de polarisation verticale (même sens de polarisation que le fouet du module 2).

Les liaisons

La seconde partie de l'article EN100WS, consacrée aux logiciels, présente le CDROM CDR100 où se trouve le programme de gestion permettant de relier la station météo à l'ordinateur.

En outre, un câble CA2100 est disponible (voir les publicités de nos annonceurs) : il permet d'effectuer matériellement cette liaison entre la station et le PC ; eh bien, en liaison sans fil, utilisant le radiomodem à deux unités, ce câble va vous (re)servir pour relier la station (donc la centrale) au module 1 (module émetteur), comme le montre la figure 12.

Vous aurez cependant besoin d'un adaptateur "gender" mâle / mâle, à intercaler entre le câble et le module 1, comme le montre la figure 12 à gauche. Ce câble, d'une longueur de 4 mètres, est doté d'un côté d'une fiche mâle RJ45 et de l'autre d'un connecteur DB9 : la RJ45 va dans le connecteur femelle RJ45 de la centrale

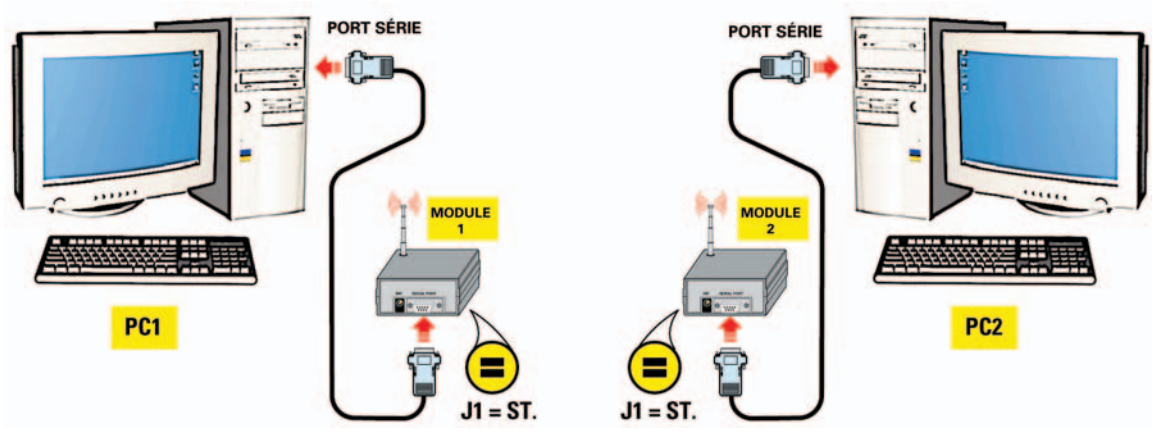


Figure 13 : Avec deux radiomodem il est possible de réaliser aussi le transfert sans fil des données entre deux ordinateurs distants.

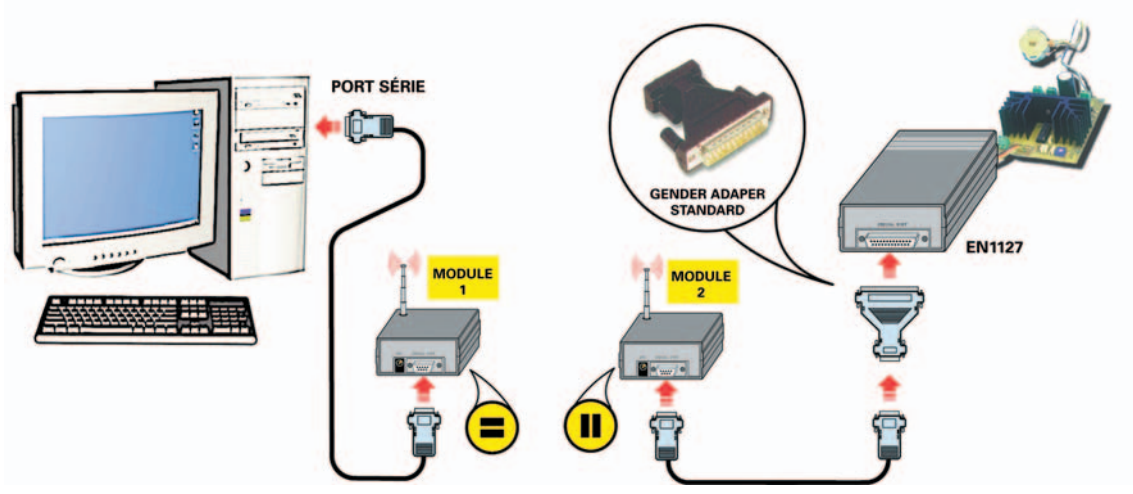


Figure 14 : Pilotage sans fil d'un moteur pas à pas par un ordinateur au moyen de deux radiomodems et de l'interface EN1127.

et le DB9 femelle du câble va au DB9 femelle du module 1 après interposition de l'adaptateur "gender" mâle / mâle (voir figure 12 à gauche). Le module 2 est relié à l'ordinateur par un câble série ordinaire (voir figure 12 en haut).

La figure 12 montre aussi comment configurer les cavaliers de J1 pour le module 1 et pour le module 2 (c'est évidemment différent) : dans le module 1, les cavaliers seront placés sur J1 de telle manière que le broches 2 et 3 de la ligne série soient inversées (mode **NM**) ; dans le module 2 pour une connexion directe des broches 2 et 3 (mode **ST**).

Note : si vous avez du mal à trouver un adaptateur "gender", un câble CA2200, simplifiant la liaison et permettant de s'en passer, est disponible. Donc, si vous n'avez pas encore acquis le câble de liaison, eh bien prenez tout de suite le CA2200 (là encore, s'adresser à nos annonceurs). Voir figure 12.

La figure 13 montre, elle, comment effectuer une transmission sans fil de données entre deux ordinateurs distants : reliez la sortie série de l'ordinateur 1 (DB9 mâle) au connecteur DB9 femelle du module 1 (à travers un simple câble série à deux DB9) ; reliez ensuite le module 2 à l'ordinateur 2 (même à distance pour le câble). La figure 13 donne, elle aussi, les configurations de J1 pour chaque module (pour les deux modules, connexion directe **ST**).

Le logiciel à utiliser

Le logiciel nécessaire pour utiliser votre station météo EN100WS en liaison sans fil avec un ordinateur, se trouve dans le CDROM CDR100 (contenant aussi le programme source). Reportez-vous à la seconde partie (logicielle) de l'article concernant la station. Après avoir installé le logiciel sur l'ordinateur et activé le port série, vous pouvez recevoir à l'écran les données provenant de ladite station.

D'autre part, si vous voulez transférer sans fil des données d'un ordinateur à un autre, vous pouvez utiliser un quelconque programme d'application de communication série (par exemple l'Hyper Terminal de Windows) ; cepen-



Figure 15 : Si vous voulez utiliser plutôt un ordinateur portable avec un port USB, à la place du port série, vous devrez mettre en œuvre un convertisseur USB/RS232 (le nôtre est un GBL).

dant, avec sa vitesse de transmission de 2 400 bauds, ce dernier ne se prête qu'au transfert de fichiers peu volumineux.

En revanche, si vous souhaitez utiliser votre modem sans fil pour piloter notre fameuse interface EN1127, vous devrez installer sur le PC le logiciel se trouvant sur le CDROM CDR1533 : il contient les programmes sources des précédentes applications de l'interface EN1127 (ce CD est disponible auprès de certains de nos annonceurs).

La EN1127, une interface sans fil

Si on couple deux modules EN1620 à notre interface EN1127 (fameuse parce qu'elle a rencontré un énorme succès auprès de nos lecteurs !), on peut s'amuser (ce mot n'est pas péjoratif et n'exclut aucunement une utilisation professionnelle) à réaliser des servomécanismes, tout en utilisant les logiciels d'application de jadis et en leur ajoutant les nouvelles opportunités du "**wireless**". La figure 14 montre comment relier modules, ordinateur et interface pour piloter (c'est un exemple) un petit moteur pas à pas : l'ordinateur est relié au module 1 avec un câble série et le module 2 au connecteur femelle à 25 pôles de l'interface EN1127 avec un câble série et un adaptateur "gender" 9 / 25 mâle / mâle. Notez bien la configuration, là encore, des cavaliers sur J1 : **ST** dans le module 1 et **NM** dans le module 2. Reliez ensuite au connecteur mâle à 25 pôles, constituant la sortie de l'interface, le servomécanisme que vous entendez contrôler.

Si vous souhaitez compléter votre pilotage par un contrôle de fin de course, vous pourrez le faire en utilisant une des huit entrées du port B de l'interface.

Pour d'autres applications, vous pouvez utiliser les mêmes entrées pour gérer les signaux reçus de divers capteurs, comme des cellules photoélectriques, des interrupteurs de proximité, etc., ou bien pour élaborer un signal numérique à convertir en analogique. Mais ce ne sont là que des exemples non limitatifs de servomécanismes que l'on peut réaliser avec notre interface désormais en version sans fil. Vous pourrez encore actionner à distance des moteurs, relais, triacs, thyristors...et en même temps vérifier que vos commandes ont bien été exécutées.

Conclusion

Et, comme d'habitude, nos CDROM contenant les programmes sources, vous pourrez personnaliser toutes les applications en fonction de vos besoins.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce radiomodem EN1620 est disponible (ainsi que les câbles de liaison CA2100 et CA2200 –ce dernier étant adapté à la liaison sans fil entre la station météo et le module 1–, l'interface EN1127 et les CDROM CDR100 et CDR1533) chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp. ◆

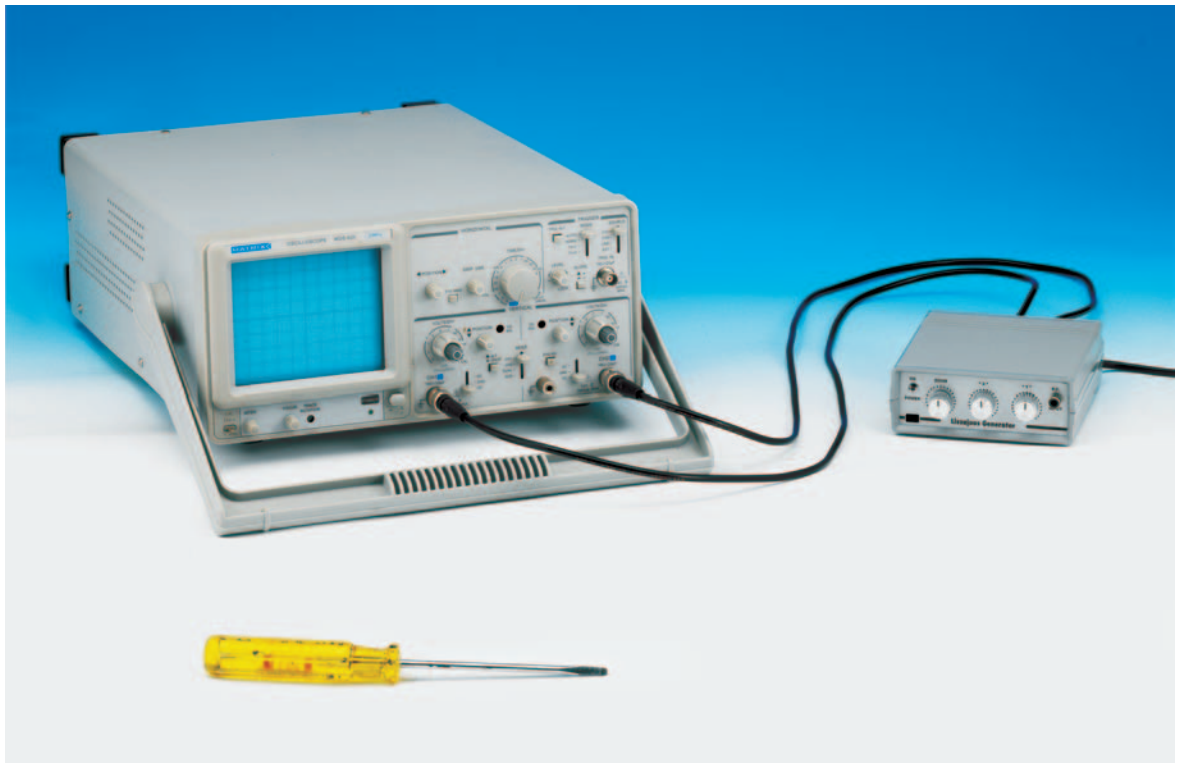
NIVEAU 3
LEÇON N° 47-7

Comment utiliser l'oscilloscope

L'oscilloscope et les figures de Lissajous

Septième partie

Quand le physicien français Jules Antoine LISSAJOUS (1822-1880) fabrique un appareil mécanique, constitué de deux diapasons 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.



A titre de curiosité nous pouvons ajouter que, lorsque les fréquencemètres numériques n'existaient pas encore, les figures de Lissajous étaient utilisées pour déterminer une fréquence inconnue. Aujourd'hui ces figures s'utilisent principalement dans un but didactique, car elles permettent de voir à l'écran comment se modifient ou se déforment deux ondes sinusoïdales quand elles sont ajoutées avec des amplitudes et des phases différentes entre elles. On ne peut nier que ces figures nous fascinent par les effets et les diverses combinaisons qu'elles produisent sur un écran d'oscilloscope. C'est pourquoi nous avons pensé vous proposer un circuit qui vous permettra de visualiser ces figures sur l'écran de n'importe quel oscilloscope : instructif, donc, mais aussi ludique (n'est-ce pas là la meilleure définition de l'électronique ?)

Note : à cause de l'espace compté qui nous est accordé, nous n'avons pu reproduire qu'un nombre limité de figures, mais sachez qu'il en existe bien davantage ! Sur le site (en Anglais) :

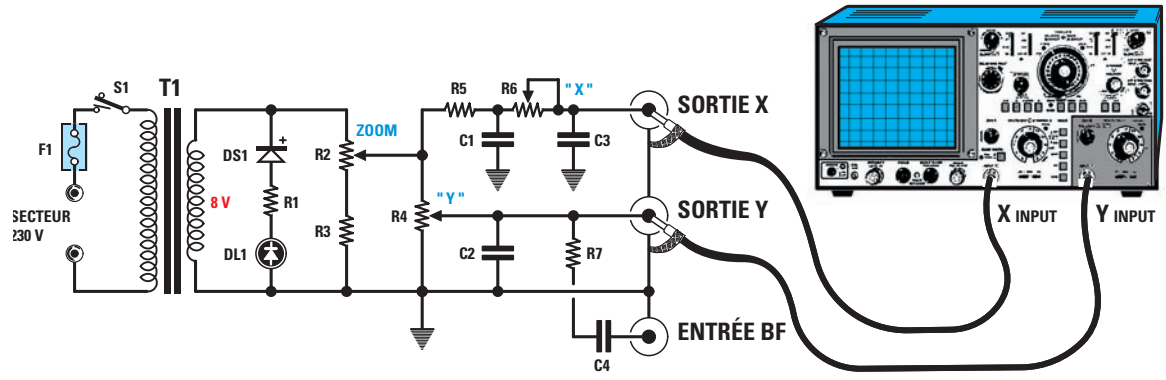


Figure 1 : Schéma électrique du circuit servant à visualiser à l'écran de tout oscilloscope les figures de Lissajous.

www.math.com/students/wonders/lissajous/lissajous.html

vous pourrez en voir et en former sur un oscilloscope virtuel autant que vous voudrez (voir la rubrique Sur l'Internet en fin de revue)

Le schéma électrique

Si vous en aviez déjà vu sur des livres de physique ou de mathématique, vous pensiez peut-être que pour les produire il faut mettre en oeuvre des circuits complexes, avec une foule de circuits intégrés et de transistors ! Eh bien non et le schéma électrique de la figure 1 vous le montre : quatre maigres résistances, trois ridicules potentiomètres, quatre condensateurs étiques, une diode famélique (mais au silicium tout de même !) alimentant une vieille LED, même pas essentielle, faisant office de voyant M / A ; quoi de plus pauvre ?

Bon, recouvrons notre sérieux en revenant à la figure 1. La tension de 8 V environ présente sur le secondaire du transformateur T1 est appliquée aux broches du potentiomètre R2 et de la résistance R3 montés en série. A ce même secondaire est reliée la diode DS1, utilisée ici pour redresser la tension alternative utile à l'allumage de DL1 (simple voyant de marche, répétons-le).

Notez en outre que les figures apparaissant à l'écran peuvent être agrandies ou réduites en tournant le bouton du potentiomètre R2, comme quand on se sert du zoom d'une caméra vidéo. La tension prélevée sur le curseur de R2 est appliquée, à travers R5, à l'extrémité du potentiomètre R6 indiqué X, car il permet de régler l'inclinaison du signal appliqué sur l'entrée X de l'oscilloscope (voir X Input figure 1). Ce même signal prélevé sur R2 est envoyé au potentiomètre R4 indiqué Y car il permet de régler l'amplitude du signal appliqué sur l'entrée Y de l'oscilloscope (voir Y Input figure 1). Si on tourne les boutons de R6-R4, on peut facilement obtenir un cercle parfait (voir figure13) et en tournant celui de R2 ce cercle peut être réduit jusqu'à devenir un minuscule anneau (voir figure12) ou bien agrandi jusqu'à sortir de l'écran. Le schéma électrique montre également une prise notée Entrée BF laquelle, à travers C4 et R7, est reliée directement à la Sortie Y allant à l'oscilloscope. Si on applique sur cette entrée BF une onde sinusoïdale ou bien carrée, on obtient une infinité de figures de Lissajous toutes plus intéressantes les unes que les autres.

La réalisation pratique

Procurez-vous le circuit imprimé EN1612, ou réalisez-le à partir du dessin à l'échelle 1 de la figure 3b (la meilleure méthode quand on travaille à l'unité a été expliquée dans le numéro 26 d'ELM : c'est celle de la "pellicule bleue", voir nos annonceurs). Quoi qu'il en soit, quand vous l'avez devant vous, gravé et percé (et pourquoi pas étamé ?), montez tous les composants, comme le montre la figure 3a. Enfoncez et soudez tout d'abord les huit picots. Soudez le transformateur T1 (il vous permettra de manipuler facilement la platine). Soudez ensuite les deux borniers à deux pôles (un pour l'entrée du secteur 230 V par cordon et fusible, un pour l'interrupteur M / A S1. Montez les rares résistances, les quelques condensateurs polyesters, la diode redresseuse DS1 (anneau blanc vers la gauche).

Montez alors les trois potentiomètres et d'abord ne les confondez pas : R2 "ZOOM" fait 1 k (ou 1 000 ohms), R6 "X" 100 k et R4 "Y" 1 M (mégohm ou 1 million d'ohms) ; avant de les insérer, coupez leur axe en plastique à 15 mm, puis soudez leurs trois broches et leurs carcasses métalliques à de courts morceaux de fil allant à la masse, comme le montre la figure 2.

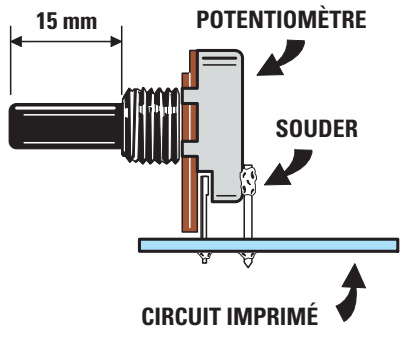


Figure 2 : Avant de souder les trois potentiomètres R2, R6 et R4 sur le circuit, raccourcissez leurs axes en plastique à une longueur de 15 mm (cela vous permettra ensuite d'y enfiler et fixer trois boutons de commande). Après avoir soudé les trois broches dans les trous correspondants, soudez sur chaque potentiomètre un morceau de fil de cuivre dénudé reliant la carcasse métallique à la masse du circuit imprimé (cette mise à la masse a pour fin d'éviter de capter les parasites 50 Hz venant du secteur 230 V).

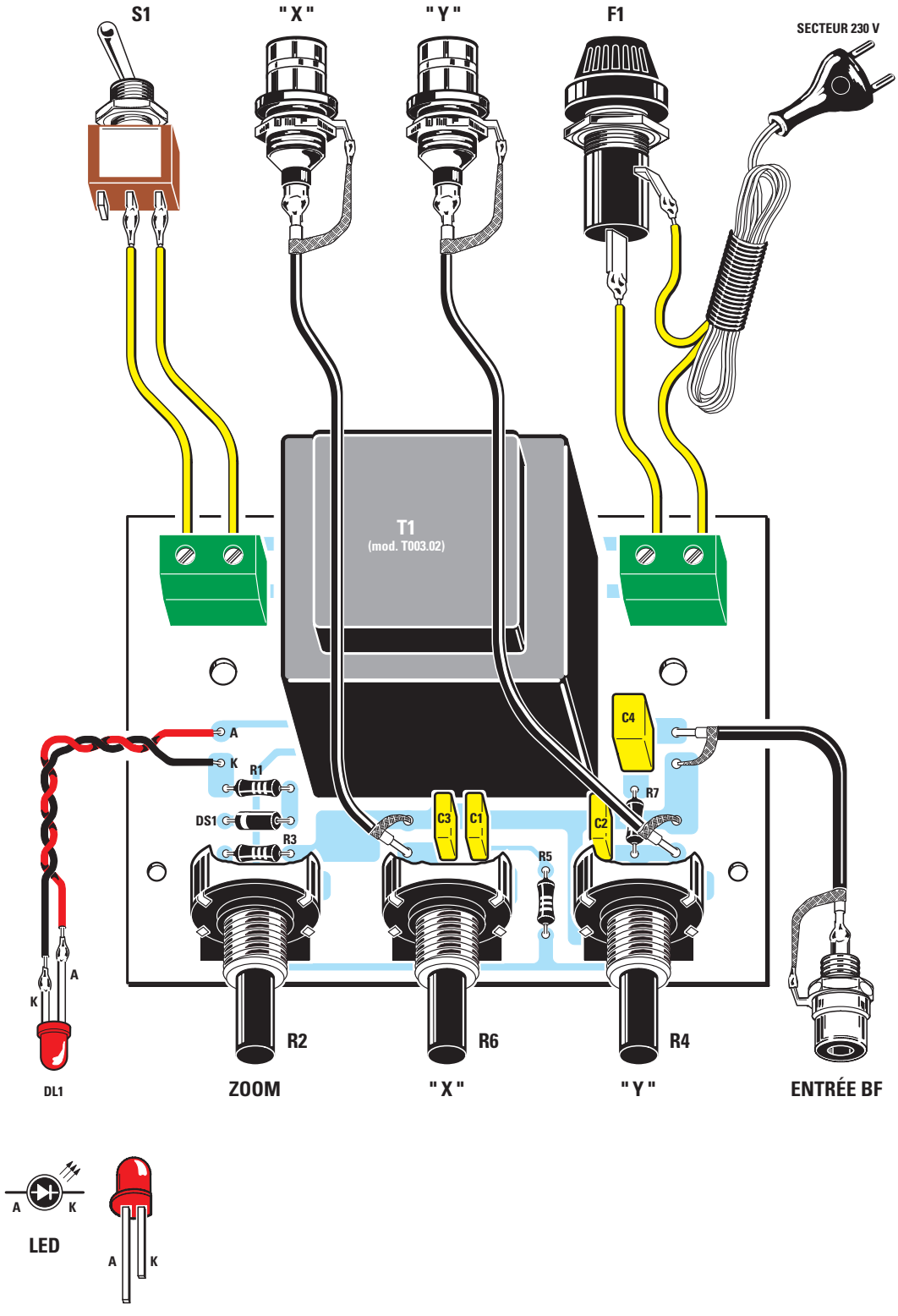


Figure 3a : Schéma d'implantation des composants du circuit servant à visualiser à l'écran de tout oscilloscope les figures de Lissajous.

Fixez la platine au fond du boîtier à l'aide de deux entretoises plastiques autocollantes : enfilez-les dans les deux trous arrière du circuit imprimé, ôtez le papier de protection de leur base adhésive et pressez-les sur le fond du boîtier ; vissez ensuite les deux vis autotaraudeuses dans les deux trous avant. La platine sera également maintenue par les axes et écrous des trois potentiomètres fixés sur la face avant en aluminium. Voir figure 3c.

Passez aux liaisons avec les éléments périphériques situés sur les faces avant et arrière en aluminium du boîtier plastique (voir photo de première page et figure 3c). En face avant, montez la LED et la prise chassis RCA "cinch" d'ENTRÉE BF ; entre les deux les trois potentiomètres (ZOOM, X et Y) seront fixés par leurs écrous plats (un de chaque côté du panneau) et dotés chacun d'un bouton. Sur le panneau arrière, montez l'interrupteur S1, le porte-fusible et le cordon

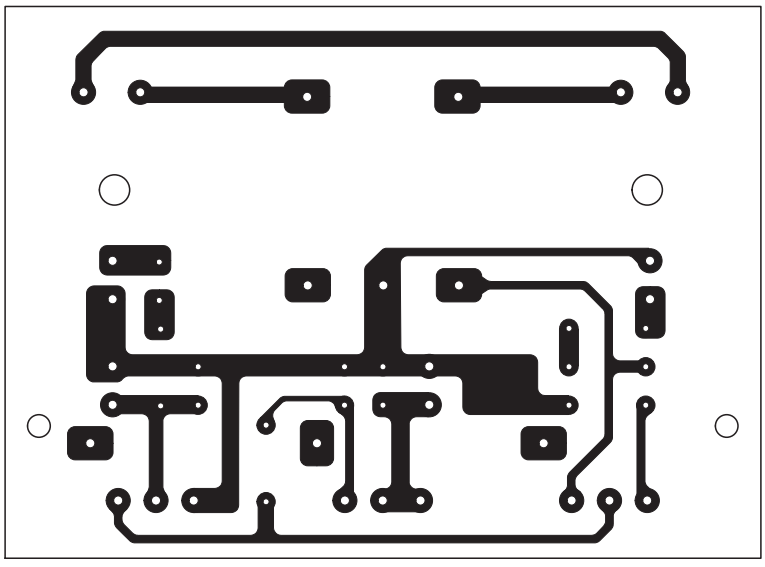


Figure 3b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du circuit servant à visualiser à l'écran de tout oscilloscope les figures de Lissajous.

avec son passe-fil et, entre ces composants secteur, les deux fiches chassis BNC X et Y. Reliez la LED aux points A et K à l'aide d'une torsade, sans intervertir la polarité (la patte A, anode, est la plus longue). Reliez interrupteur et porte-fusible / cordon aux borniers par de simples fils souples isolés.

Par contre, la RCA et les BNC sont à relier à la platine par des longueurs adéquates de câbles blindés, sans intervertir tresse de masse et point chaud (conducteur central) : les tresses vont aux cosses de masse des BNC / RCA et aux picots de masse du circuit imprimé.

En soudant ces câbles blindés, ne faites pas fondre, par surchauffe, les isolants internes car vous provoqueriez un court-circuit et l'appareil ne fonctionnerait pas. Voir figure 3c.

Une fois tout bien vérifié (ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée, aucune interversion de composants polarisés ou de fils), fermez le couvercle du boîtier : vous allez pouvoir passer aux essais et, pour cela, tout d'abord paramétrer les commandes de votre oscilloscope, comme vous avez appris à le faire.

Liste des composants

R1 180
R2 ..... 1 k pot. lin.
R3 100
R4 ..... 1 M pot. lin.
R5 ..... 100 k
R6 ..... 100 k pot. lin.
R7 ..... 3,3 k
C1..... 120 nF polyester
C2..... 4,7 nF polyester
C3..... 120 nF polyester
C4..... 1 µF polyester
DS1 ..... 1N4007
DL1 ..... LED rouge
F1..... fusible 1 A
T1..... transformateur 3 VA secondaire 0-8-12 V 200 mA mod. T003-02
S1..... interrupteur

Comment régler les commandes de l'oscilloscope

Pour obtenir les figures de Lissajous vous devez appliquer le signal prélevé sur le circuit que vous venez de construire aux deux entrées X-Y de l'oscilloscope, CH1 et CH2 (voir figure 6). Activez ensuite la fonction X-Y de l'oscilloscope : sur certains modèles, cela se fait en plaçant le bouton Time/div sur X-Y (voir figure 4) ; sur d'autres en pressant un poussoir X-Y (voir aussi figure 4).

Note : vous saurez que vous êtes bien en fonction X-Y car vous verrez au centre de l'écran, à la place de la ligne horizontale, un point très lumineux (voir figure 5).

Tournez alors le bouton des deux sélecteurs Volts/div des canaux CH1-CH2, pour régler les deux sur 0.2 Volts/div (voir figure 6). Puis positionnez l'inverseur AC-GND-DC des deux canaux CH1-CH2 sur DC (voir figure 6).

Enfoncez les fiches BNC reliées à des câbles coaxiaux provenant du circuit EN1612 dans les socles BNC d'entrée Input X - Input Y de l'oscilloscope (voir figure 7) : vous êtes alors prêts à visualiser les figures à l'écran.

Comment obtenir ellipses et cercles

Ce sont en effet les figures les plus simples que permet d'obtenir notre circuit. Quand l'oscilloscope est dûment configuré, comme le montre la figure 6, alimentez le circuit EN1612 et tout de suite apparaît à l'écran une figure elliptique (voir figure 8). Si vous tournez convenablement le potentiomètre R4 (Y), vous modifierez l'ellipse dans le sens vertical ; avec R6 (X) vous modifierez son inclinaison de gauche à droite et vice versa (voir figures 10 et 11).

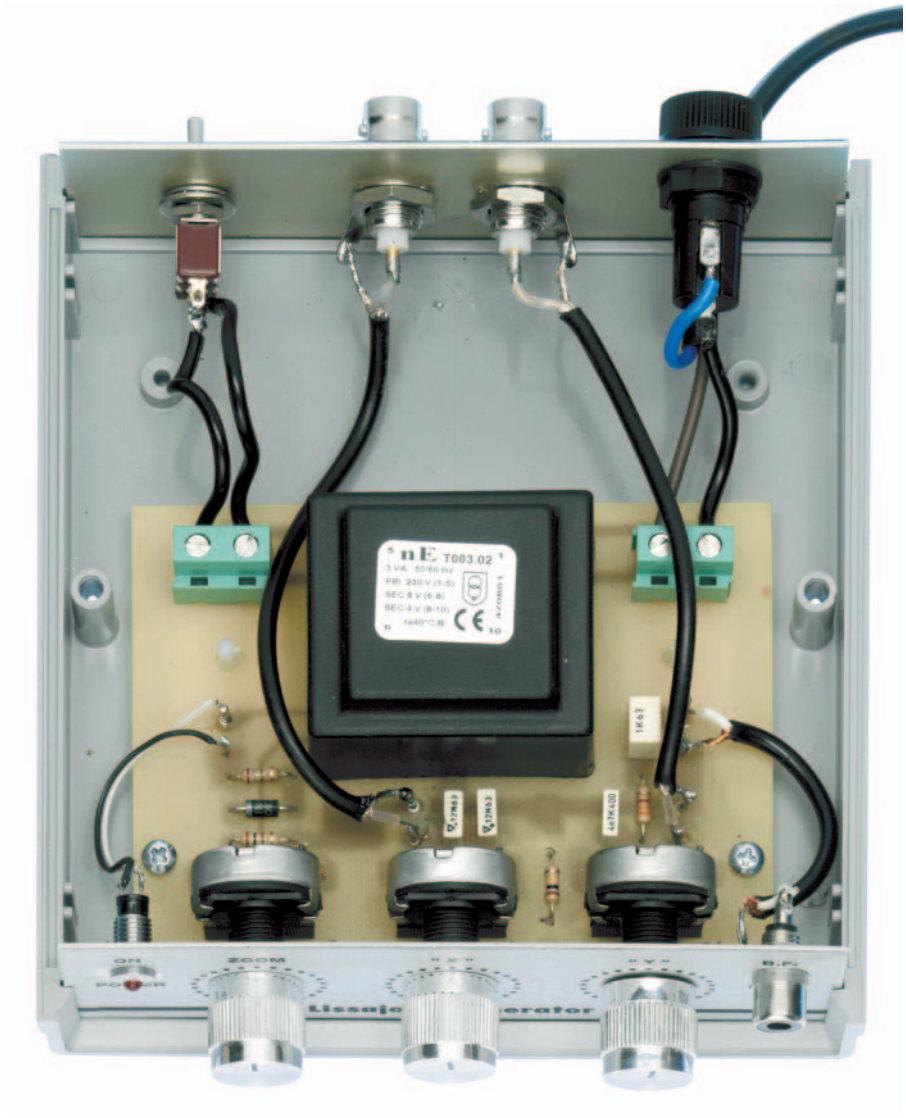


Figure 3c : Photo d'un des prototypes du circuit servant à visualiser à l'écran de tout oscilloscope les figures de Lissajous et montage dans le boîtier plastique avec face avant et panneau arrière en aluminium anodisé.

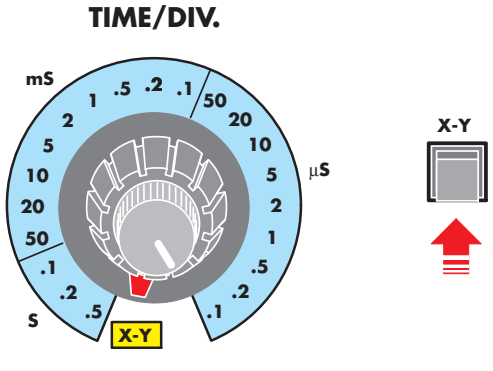


Figure 4 : Sur certains oscilloscopes, pour activer la fonction X-Y, il suffit de placer le bouton Time/div sur la position X-Y ; sur d'autres, il faut presser un poussoir X-Y.

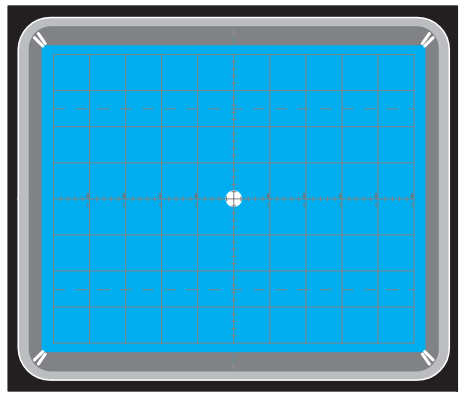


Figure 5 : Quand vous aurez activé la fonction X-Y, à l'écran vous ne verrez plus une ligne centrale horizontale mais au centre de la croix un point très lumineux.

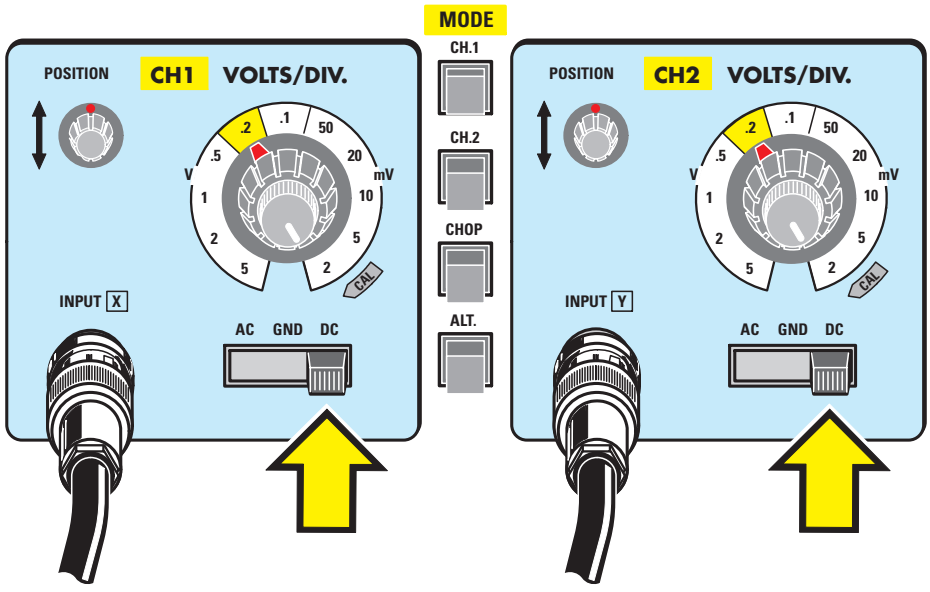


Figure 6 : Quand ce point est obtenu, placez les deux boutons CH1-CH2 sur 0,2 V/div, puis mettez l'inverseur AC-GND-DC sur DC.

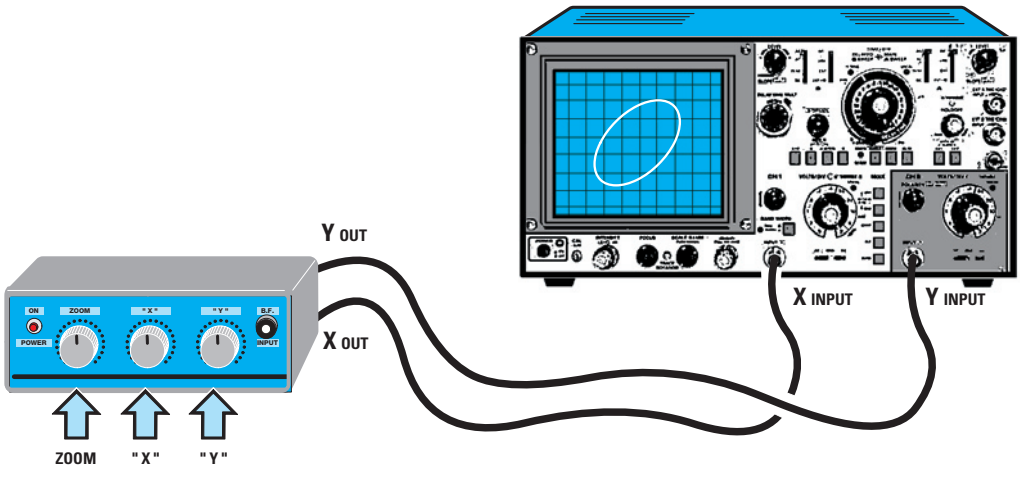


Figure 7 : Pour relier les deux BNC de sortie situées sur le panneau arrière de l'appareil, utilisez des morceaux de câble coaxial de 50 cm dotés à chaque extrémité d'une fiche BNC mâle. Ces câbles peuvent être fabriqués par vous (câble et BNC sont disponibles) ou achetés tout faits auprès de nos annonceurs.

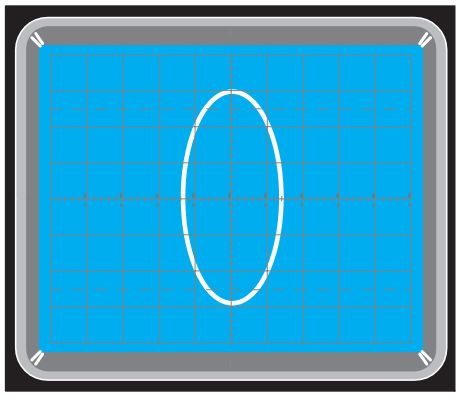


Figure 8 : Quand on tourne le bouton de R6 on obtient une ellipse qu'on peut élargir ou rétrécir.

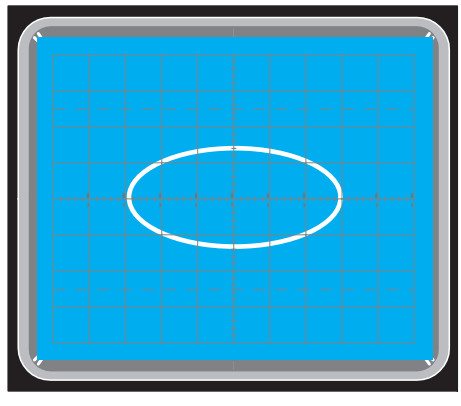


Figure 9 : Si l'on intervertit les câbles X et Y (à l'entrée de l'oscilloscope ou à la sortie de l'appareil), l'ellipse passe de sa position verticale à la position horizontale.

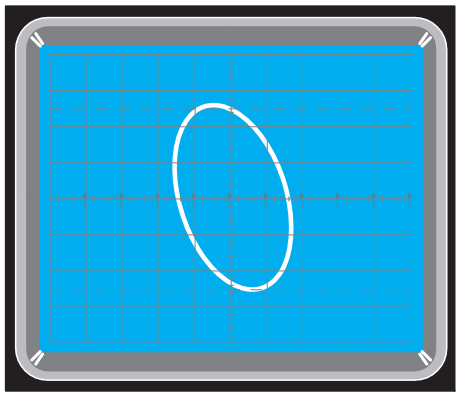


Figure 10 : Pour faire varier l'inclinaison de l'ellipse, il suffit de tourner le bouton de R6 contrôlant l'entrée X de l'oscilloscope.

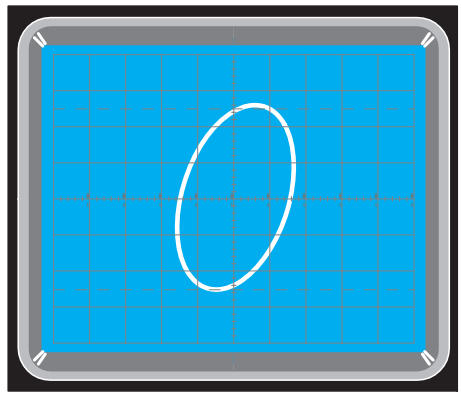


Figure 11 : Toujours en agissant sur ce potentiomètre R6, vous pouvez incliner l'ellipse à partir de sa position de la figure 10 vers la droite.

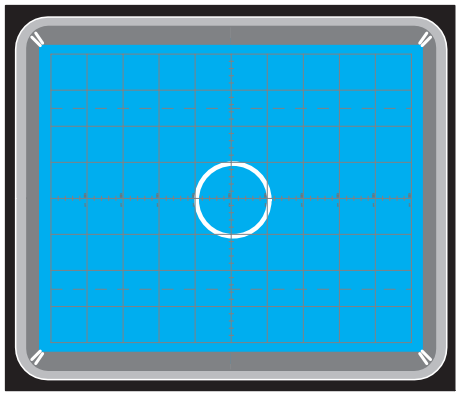


Figure 12 : Si vous voulez obtenir des cercles parfaits, agissez sur le potentiomètre R2 de zoom, puis sur R4-R6 de façon à obtenir un petit anneau parfait.

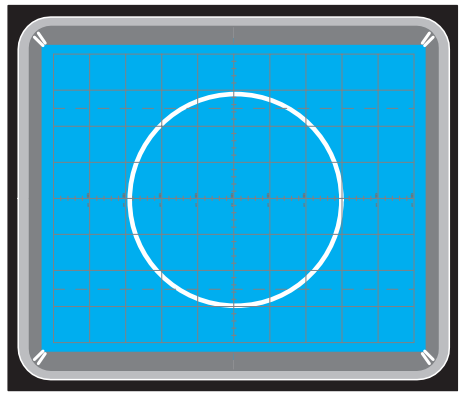


Figure 13 : Quand vous y avez réussi, en agissant sur le R2 de zoom, vous pouvez agrandir l'anneau aux dimensions souhaitées.

Amusez-vous maintenant à tourner, à volonté, les trois potentiomètres R2-R4-R6, afin de voir quelles figures apparaissent. Pour obtenir un cercle parfait, agissez d'abord sur le R2 de zoom de façon à obtenir un anneau de petites dimensions (voir figure 12). Étant donné que cette figure n'est pas parfaitement circulaire, corrigez-la avec R4-R6 jusqu'à réussir un cercle parfait. Quand vous avez réussi, agissez sur le R2 de zoom pour l'agrandir aux dimensions désirées (voir figure 13).

Si vous disposez d'un GÉNÉRATEUR BF

Si vous possédez un générateur BF en mesure de produire des signaux sinusoïdaux et carrés, vous formerez d'autres figures extrêmement attrayantes. Si vous n'en avez pas, peut-être est-ce le moment d'en réaliser un pour votre labo : votre revue a publié de nombreux articles vous laissant un vaste éventail de choix ! Laissez les sorties X-Y du circuit reliées aux entrées correspondantes de l'oscilloscope ; mais en plus, reliez la sortie du générateur BF à la RCA BF imp du circuit EN1612 (voir figure 14). Réglez le générateur sur signaux sinusoïdaux, réglez une fréquence de 200-300-500 Hz environ. Ces valeurs ne sont pas critiques et, par exemple, 180-250-485 Hz feront parfaitement l'affaire (les figures seront les mêmes, voir figures 15 et 16).

Très probablement ces figures ne seront pas stables : elles tourneront plus ou moins vite sur elles-mêmes ; cette rotation se produit quand la fréquence du générateur n'est pas exactement un multiple de la fréquence de 50 Hz prélevée sur le secondaire du transformateur T1 (en effet, pour obtenir ellipse et cercle des figures 10, 11 et 12, on se sert de la fréquence du secteur 230 V).

Si, en tournant le bouton d'accord du générateur, vous réussissez à arrêter le mouvement de ces figures, la fréquence que vous appliquez à l'entrée BF est un multiple exact de la fréquence du secteur 50 Hz.

Si vous vouliez connaître cette fréquence exacte, vous pourriez compter le nombre de pics d'ondes entières ; par exemple, si vous comptez six pics (voir figure 15), c'est que la fréquence prélevée sur le générateur BF est de :

F en Hz = 50 x 6 = 300 Hz ;

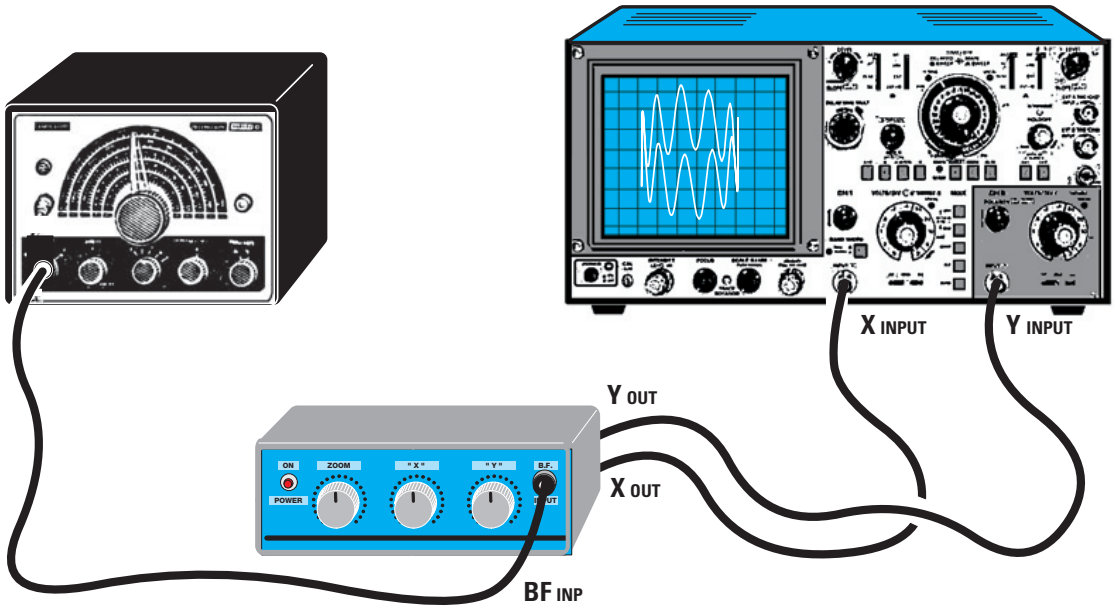


Figure 14 : Si vous disposez d'un générateur BF fournissant des ondes sinusoïdales et des ondes carrées, vous pourrez obtenir beaucoup d'autres figures passionnantes en appliquant le signal du générateur à l'entrée BF située en face avant de l'appareil.

si vous trouvez onze pics (voir figure 16), la fréquence est de :

F en Hz = 50 x 11 = 550 Hz.

Ces exemples montrent pourquoi la méthode des courbes de Lissajous était utilisée autrefois (quand les fréquencemètres numériques n'existaient pas) pour mesurer les fréquences avec un générateur BF et une fréquence échantillon.

Inversons les entrées X-Y

Si l'on intervertit les câbles X et Y allant du circuit EN1612 à l'oscilloscope, les figures obtenues précédemment seront visualisées horizontalement au lieu de verticalement (voir figures 17 et 18).

Signaux sinusoïdaux et signaux carrés

Si votre générateur BF peut produire en plus des ondes sinusoïdales des ondes carrées, vous allez pouvoir visualiser d'autres figures fort intéressantes. Les figures obtenues à partir de signaux carrés, se nomment des couronnes, ceci en raison de leur forme caractéristique (voir figures 19 et 20). Ce que nous avons dit à propos du calcul de la fréquence des signaux sinusoïdaux vaut pour les signaux carrés. Par exemple, si vous comptez trois ondes complètes (voir figure 19), c'est que la fréquence prélevée sur le générateur BF est de :

F en Hz = 50 x 3 = 150 Hz ;

si vous en trouvez sept (voir figure 20), la fréquence est de :

F en Hz = 50 x 7 = 350 Hz.

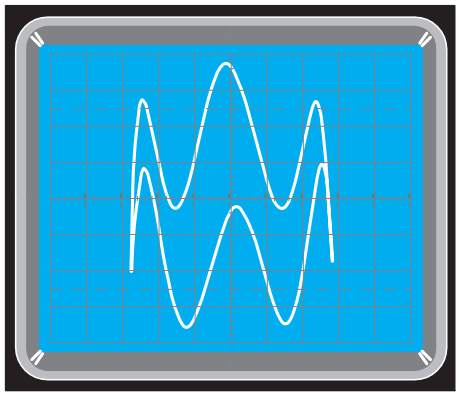


Figure 15 : Si vous modulez le signal, à partir du nombre de pics des ondes sinusoïdales vous pourrez trouver la fréquence exacte fournie par le générateur BF.

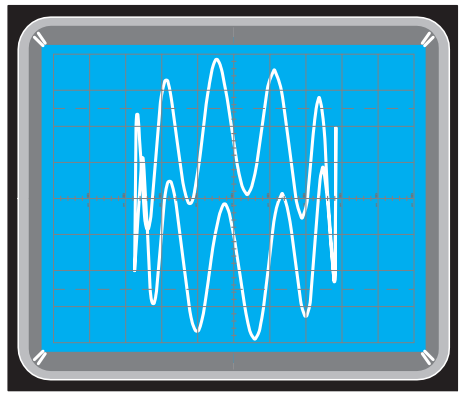


Figure 16 : Étant donné que cette figure présente 11 sinusoïdes complètes, le générateur BF module le signal avec une fréquence de 11 x 50 = 550 Hz.

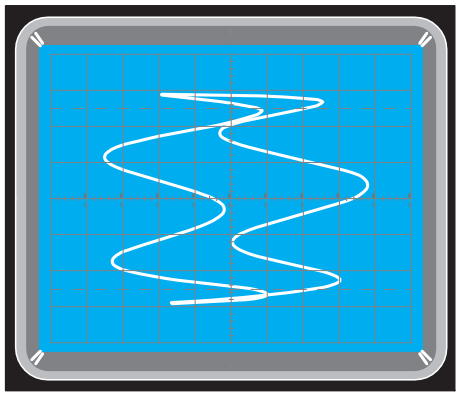


Figure 17 : Si, quand la figure 15 apparaît, vous intervertissez les câbles X-Y, d'horizontale la figure devient verticale.

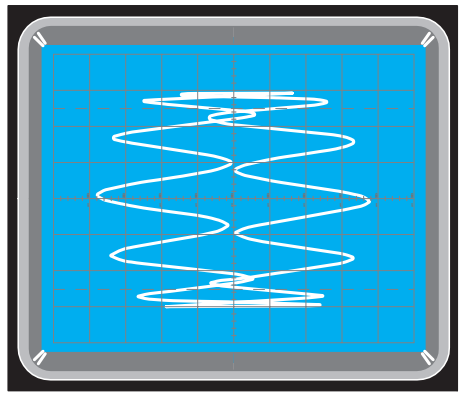


Figure 18 : Si, quand la figure 16 apparaît, vous intervertissez les câbles X-Y, d'horizontale la figure devient verticale.

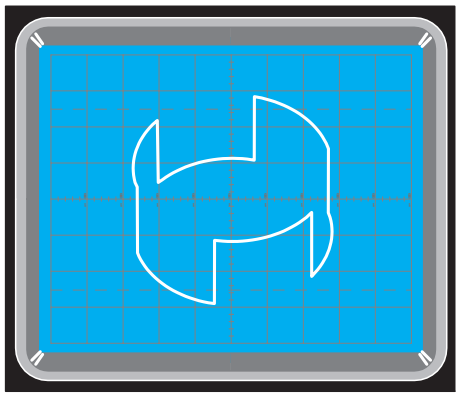


Figure 19 : Si vous appliquez maintenant une onde carrée à l'entrée BF située en face avant de l'appareil, cette figure apparaît à l'écran ; elle comporte 3 ondes entières et donc le générateur BF module le signal avec une fréquence de 3 x 50 = 150 Hz.

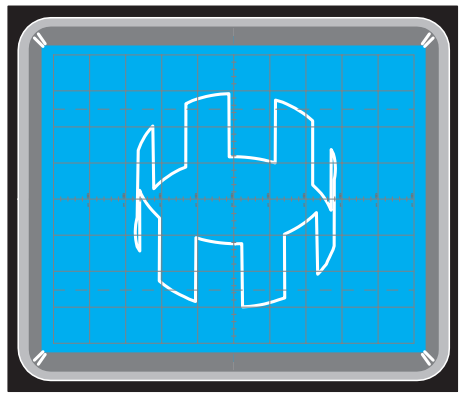


Figure 20 : Si vous appliquez une onde carrée à l'entrée BF située en face avant de l'appareil, cette figure apparaît à l'écran ; elle comporte maintenant 7 ondes entières et donc le générateur BF module le signal avec une fréquence de 7 x 50 = 350 Hz.

Si vous agissez progressivement sur R2-R4-R6 (voir figure 3a) et sur l'amplitude du signal de sortie du générateur BF, vous obtiendrez diverses compositions, comme celles illustrées dans cette Leçon.

Conclusion

Maintenant que vous possédez un circuit permettant d'obtenir à l'oscilloscope des figures de Lissajous, vous pouvez déchaîner votre créativité et vous amuser à ajouter d'autres formes d'onde à celles que nous vous avons présentées : essayez, par exemple, de retrouver celles visibles sur le site Internet indiqué au début de la Leçon, du moins celles qui vous ont le plus frappés.

A suivre

Cette Leçon 47 a soulevé un tel tollé d'enthousiasme auprès de nos lecteurs (et pas que des débutants, si l'on en croit vos confidences par courriel !) que nous avons décidé de lui donner une suite : vous y trouverez des utilisations de l'oscilloscope qui ne sont exposées dans aucun manuel d'électronique...

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce générateur de figures de Lissajous EN1612 (ainsi que les câble coaxiaux BNC-BNC) est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp. ◆

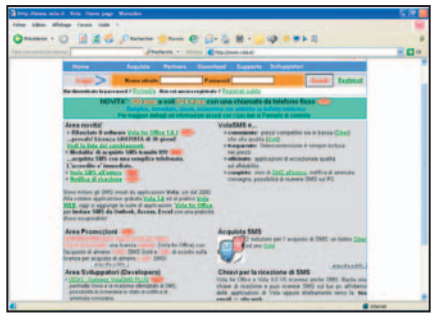
ABONNEZ-VOUS A
ELECTRONIQUE magazine
ET LOISIRS
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

Tout sur le Web



www.radioamateur.org

Ce site en français est d'une richesse étonnante. Vous y trouverez tout ce qui concerne l'émission et la réception amateur (radio et télévision, tous types de modulations, même les plus «improbables», toutes bandes de fréquences jusqu'aux faisceaux hyperfréquences) : schémas de tous les appareils utiles à la station, y compris les antennes, adresses de fournisseurs et de bénévoles, réglementation en vigueur, aide à la formation en vue de l'examen d'opérateur et démarches pour obtenir un indicatif...Et sur ce site nous avons pu, sans peine, rapidement et gratuitement télécharger le logiciel UI-View version 2.32 (1,8 Mo) puis la mise à jour 2.32 à 2.39 (1 Mo). Le cheminement est des plus simples : Téléchargement / Fichiers à télécharger / ARRS. Une foule d'autres téléchargements vous sont proposés gratis.



www.vola.it

C'est le site, en italien, du grand gestionnaire de téléphonie transalpin qui nous fournit gratuitement les logiciels dont nous avons besoin pour nos montages. Non, ce n'est pas l'Abbé Pierre...il s'y retrouve en vous vendant des forfaits de SMS, mais le prix est très compétitif et en plus on vous en offre un gros bouquet en cadeau de bienvenue. Il suffit de remplir un questionnaire (très facile, même si vous avez pris Espagnol au Lycée), de donner vos coordonnées (adresses postale et électronique et numéro de mobile) et vous recevez quelques heures après par courriel votre identifiant personnel et votre clé. Vous pouvez aussi envoyer un courriel , même rédigé en français ou en anglais et on vous répondra que les clients de France sont acceptés les bras ouverts. Voilà un vrai comportement d'européen !



www.math.com

Eh oui, c'est bien un site de mathématiques et en plus il est en anglais (deux langues «étrangères», voire étranges pour certains) ! Mais il paraît que l'on n'est réfractaire aux mathématiques que lorsqu'elles nous ont été mal enseignées... Si vous voulez tomber directement sur le générateur programmable de courbes de Lissajous, tapez dans la fenêtre Goggle (ou une autre, mais celle-ci est en train de devenir le scooter d'Internet) www.math.com/students/wonders/lissajous/lissajous.html et vous pourrez tout de suite faire défiler les courbes devant vos yeux ébahis.

Pour les sites en anglais, je vous rappelle que Google vous les traduit en français... ou du moins dans un amphigouri qui s'en approche vaguement !





Vends 53 tubes radio + châssis + livres et revue TV + radio transistor + petit stock bricole + radio phono en meuble TELEFUNK an 1950 + schémas A2 de TV TVC + 82 disques 45 tours + outils anciens + appareils photo + projecteur diapo demandez listes + photos sur jpb.nantes@wanadoo.fr. Tél. : 02.40.68.97.17.

Vends Studer Rack H42u, Mag A807 turner A764, Dat D780, K7 A21, CD D730, Ampli revox B250, cabasse corvette M2 amplifiées, câbles canare, console Soundcraft delta DLX 12.2, meuble HiFi, disques 33T, 45T , maxi 45T, K7, CD, CDV, DVD, tous styles à l'unité ou par lot. Tél. : 06.85.96.37.70

Vends relais statistiques '' IDEC '' 24 V – 330 V et DC de démontage 5 € x 2. + relais 5 Vcc blindées boîtier TO – 39 sortie 3 fils + fiches '' N '' neuves pour câble '' AIRCEL '' 7 + magnétophone cassette Philips avec électro30 € + liste contre E.S.A. Tél. : 03.27.67.71.38

Cherche 10 TCA280A RTC...1973 driver triac passage zéro, régulation chauffage proportionnel. Cherche aussi 10 ensembles de remplacement plus modernes... Description, schémas, circuit imprimé, montage, composants etc. merci je suis en panne de chauffage (6 cartes) suite à un orage. Tél. 06.83.08.81.74 ou 02.40.88.02.74.

Vends 300 revues électroniques Radio-Plans, Elektor, Megahertz, Haut-Parleur en lot ou en détail. Vends oscilloscope numérique MetrixWus 221G + générateur GX 41G avec tiroirs 83 et 4 traces depuis 50€. Générateur Adret 430 module AM/FM phase Tél. : 02.48.64.68.48

Suite décès venir, récupérer à M. Alfort 94 Ampli à tube tous types + divers matériel et de HP tout gratuitement.06.89.31.38.28

Vends Studer mag A807, CD D730, tuner A764, K7, A721, rack H424, ampli Revox B250, Cabasse M2 corvette amplifiées, console Soundcraft delta DLX 1212, meuble HIFI pour disques 33 tours, 45T etc...câble canal XLR disques 33T,45T maxi 45T, K7,CD,CDV, DVD,tous styles, à l'unité ou par lot, Tél. : 06.85.96.37.70

INDEX DES ANNONCEURS

ELC – Alimentation	2
COMELEC – Kits du mois	4
SELECTRONIC - Catalogue 2006	13
JMJ – Anciens numéros ELM	24
JMJ – CD-Roms anciens numéros ELM	25
COMELEC – HI-FI	35
COMELEC – Santé	55
ANTEC–GSM et GPS	75
SRC –Snanner	77
SRC –Cours radio télégraphie	77
PCB POOL – Réalisation de prototypes	77
JMJ – Bulletin d'abonnement à ELM	78
GRIFO – Contrôle automatisation industrielle	79
VELLEMAN – Matériels et kits	80

ANNONCEZ-VOUS !

VOTRE ANNONCE POUR SEULEMENT 2 TIMBRES* À 0,53 € !

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 0,53 € - 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

ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

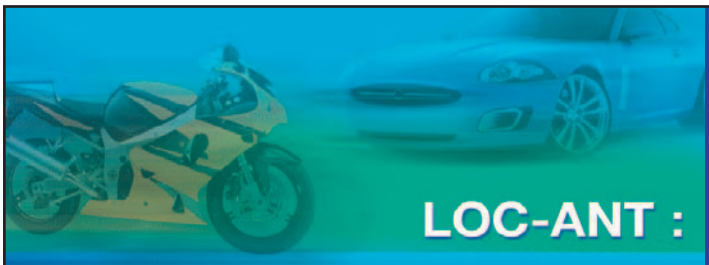
EST RÉALISÉ
EN COLLABORATION AVEC :

NUOVA ELETTRONICA
Elettronica In

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.



LOC-ANT :

SYSTEME DE POSITIONNEMENT



UNE APPLICATION
DU MODULE Q2501B

LOC-ANT est un système de positionnement qui allie 2 technologies de pointe :
Le GPS, qui permet de connaître les coordonnées d'un point sur tout le globe, et le GSM qui transporte cette information via un serveur vers votre téléphone portable.
Cet ensemble de positionnement est appelé balise.
Il est robuste, de petit gabarit, d'un coût modique, et se monte sur tous types de véhicules.
Après la souscription d'un contrat, le véhicule peut-être interrogé et localisé à la demande partout en Europe*.
Plusieurs modes opératoires sont possibles en fonction des options choisies, mais dans tous les cas avec une protection optimale des données privées, le serveur rejetant toute demande de localisation en provenance de personnes non-autorisées.

ANTEQ

DEMANDE DE LOCALISATION.

Faite par le souscripteur du contrat qui transmet son code d'accès par SMS :
- La réponse qui est rendue par SMS comporte : la longitude et la latitude, la rue et le numéro, le code postal et la localité, la vitesse et la direction de déplacement, en fonction de la cartographie du lieu.
- Ou par appel vocal direct avec ANTEQ, par le 3006 à partir d'une cabine téléphonique, et déclinaison du code confidentiel.

MODES OPÉRATOIRES DE LA BALISE.

Des équipements standards permettent les fonctions suivantes :
- La surveillance de la continuité du raccordement à la batterie principale, ainsi que son niveau de charge, grace à sa propre batterie interne.
- La surveillance de continuité du raccordement de l'antenne GPS.
- L'utilisation d'un relais de coupure sur une fonction électrique.

Des équipements en options permettent les fonctions suivantes :
- Le contrôle d'intrusion en mode parking.
- Le contrôle de déplacement fortuit en mode parking.
- La mise en mémoire des dix dernières minutes de conduite.
- Personnalisable.
- Fabrication en OEM.

Étude et réalisation ANTEQ

- Matériel livré complet en ordre de marche
- Il comprend : 1 carte SIM
  1 antenne GPS
  1 antenne GSM bi-bande
  3 accus de 1,2V
  1 notice d'utilisation
  1 manuel d'installation
- Garantie 1 an
- Prix de l'ensemble : 395 €
- Abonnement de 18 à 20 mois : 100€ utilisable comme suit
  5€ x 18 mois + 1€ x 10 interrogations
  ou 5€ x 7 mois + 1€ x 65 interrogations
- Surveillance mensuelle de votre installation
- Envoi d'un SMS quand la consommation de l'abonnement atteint 80€, puis 90€

* France, Allemagne, Grande-Bretagne, Italie, Espagne, Pays Bas, Danemark, Belgique, Luxembourg, Autriche, Suisse.

ANTEQ 8 Rue du Ponceau F 95000 CERGY
Service commercial Tél. : ++ 33 (0)1 30 32 34 36
Service technique Tél. : ++ 33 (0)1 30 32 26 83
www.anteq.biz E-mail : info@anteq.biz
Fax : ++ 33 (0)1 30 38 99 34
Fax : ++ 33 (0)1 30 32 23 47

PCB-POOL®

Notre service repond a tous vos besoins de prototype

- Des prototypes a un prix plus bas
- Inclusive de frais d'outillage
- Tous contours poosibles
- Fr4 1.6mm, 35µm Cu
- Une qualite industrielle
- Nouvelle commande SERIES XXS
- Conseil CAO/FAO

Exemple de prix
1 EUROCARTE (double face/ mpl)
+ Outillage
+ Phototraceurs
+ TVA
= €49

GRATUIT
Un cadeau avec votre premiere commande
Votre cadeau peut etre legerement different de celui ci

Beta LAYOUT
Tel.: +353 (0)61 701170
Fax: +353 (0)61 701165
E-Mail: sales@beta-layout.com

Téléphone gratuit!
0800-903-330

TARGET Protel EDWin orCAD GraphiCode PROTEL99 Electronics Easy-PC Sprint Layout

Envoyez tout simplement vos fichiers et commandez en ligne

WWW.PCB-POOL.COM

arquié composants

Rue de écoles 82600 Saint-Sardos France
Tél. 05 63 64 46 91 Fax 05 63 64 38 39
SUR INTERNET http://www.arquie.fr/
e-mail : arquie-composants@wanadoo.fr

Catalogue N°62

Afficheurs.
Alimentations.
Caméras. Capteurs.
Cartes à puces.
Circuits imprimés.
Circuits intégrés.
Coffrets. Condensateurs.
Cellules solaires
Connectique.
Diodes. Fers à souder.
Interrupteurs.
Kits. LEDs.
Microcontrôleurs.
Multimètres.
Oscilloscopes. Outillage.
Programmateurs.
Quartz. Relais.
Résistances. Transformateurs.
Transistors. Visserie.
Etc...



Nouveau catalogue N°62

BON pour CATALOGUE FRANCE: GRATUIT (3.00 € pour: DOM, TOM, UE et autres pays)
Nom:.....Prénom:.....
Adresse:.....
.....
Code Postal:..... Ville:.....
M



ABONNEZ VOUS à ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine







LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS





et profitez de vos privilèges !

RECEVOIR votre revue directement dans votre boîte aux lettres près d'une semaine avant sa sortie en kiosques

BÉNÉFICIER de 50% de remise** sur les CD-Rom des anciens numéros

voir page 25 de ce numéro.

ASSURANCE de ne manquer aucun numéro

RECEVOIR un cadeau* !

* Pour un abonnement de 24 numéros uniquement (délai de livraison : 4 semaines environ). ** Réservé aux abonnés 12 et 24 numéros.

OUI, Je m'abonne à ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine — LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

A PARTIR DU N° 80 ou supérieur

E079

Ci-joint mon règlement de _____ € correspondant à l'abonnement de mon choix.

Adresser mon abonnement à : Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Tél. _____ e-mail _____

❑ chèque bancaire ❑ chèque postal ❑ mandat

❑ Je désire payer avec une carte bancaire
Mastercard – Eurocard – Visa

Date d'expiration :

Cryptogramme visuel :
(3 derniers chiffres du n° au dos de la carte)

*Date, le*_____

Signature obligatoire ▷

Avec votre carte bancaire, vous pouvez vous abonner par téléphone.

TARIFS FRANCE

❑ **6 numéros** — au lieu de 27,00 € en kiosque, soit **5,00 € d'économie** — **22,00 €**

❑ **12 numéros** — au lieu de 54,00 € en kiosque, soit **13,00 € d'économie** — **41,00 €**

❑ **24 numéros** — au lieu de 108,00 € en kiosque, soit **29,00 € d'économie** — **79,00 €**

Pour un abonnement 24 numéros, cochez la case du cadeau désiré.

TARIFS CEE/EUROPE

❑ **12 numéros** — **49,00 €**

DOM-TOM/HORS CEE OU EUROPE : NOUS CONSULTER

1 CADEAU au choix parmi les 5

POUR UN ABONNEMENT DE 24 numéros

Gratuit :

❑ **Un money-tester**

❑ **Une radio FM / lampe**

❑ **Un multimètre**

❑ **Un réveil à quartz**

❑ **Une revue supplémentaire**



Avec 4,00 € uniquement en timbres :

❑ **Un alcootest électronique**



délai de livraison : 4 semaines dans la limite des stocks disponibles

Photos non contractuelles

POUR TOUT CHANGEMENT D'ADRESSE, N'OUBLIEZ PAS DE NOUS INDIQUER VOTRE NUMÉRO D'ABONNÉ (INSCRIT SUR L'EMBALLAGE)

Bulletin à retourner à : JMJ – Abo. ELM

B.P. 20025 - 13720 LA BOUILLADISSE – Tél. 0820 820 534 – Fax 0820 820 722

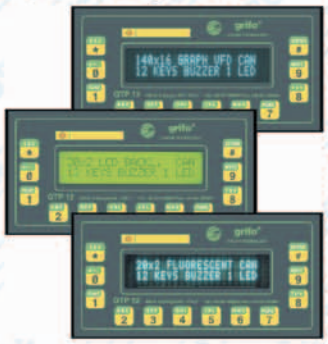
Pour le contrôle et l'automatisation industrielle, une vaste gamme parmi les centaines de cartes professionnelles abaco®

GMB HR84



La **GMB HR84** est fondamentalement un module à Barre DIN en mesure d'accueillir une **CPU grifo® Mini-Module** du type **CAN** ou **GMM** à **28** broches. Elle dispose de 8 entrées Galvaniquement isolées pour les signaux **NPN** ou **PNP** ; 4 Relais de 5 A ; ligne RS 232, RS 422, RS 485 ou Boucle de Courant ; ligne **CAN** ; diverses lignes TTL et un alimentateur stabilisé.

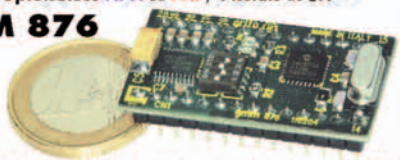
QTP 12/R84



Quick Terminal Panel 12 touches, 8 entrées Opto, 4 Relais

Panneau opérateur, à faible coût, avec boîtier standard **DIN** de **72x144 mm**. Disponible avec écran **LCD Rétroéclairé** ou **Fluorescent** aux formats **2x20** caractères ou Fluorescent **Graphique 140x16** pixels ; Clavier à 12 touches ; communication type RS 232, RS 422, RS 485 ou par Boucle de Courant ; ligne **CAN** ; Vibreur ; E^2 interne en mesure de contenir configurations et messages ; **8** entrées **Optoisolées NPN** ou **PNP**, **4 Relais** de **5A**

GMM 876



grifo® Mini-Module à 28 broches basée sur la **CPU Microchip PIC 16F876A** avec **14,3K FLASH**; 368 Bytes RAM; 256 Bytes EEPROM; 2 Temporisateurs Compteurs et 2 sections de Temporisateur Compteur à haute fonctionnalité (PWM, comparaison); 2 Comparateurs; 5 A/D; I^2C BUS; Master/Slave SPI; 22 lignes d'E/S TTL; RS 232 ou TTL; 1 LED d'état; etc.

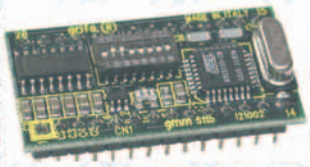
GMM PIC-PR

grifo® Mini Module PIC-Programmer



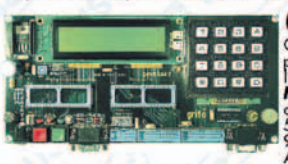
Carte à bas prix dotée de socle **ZIF** pour programmer les **grifo® Mini-Module** de **28** et **40** broches type GMM 876, GMM 4620, CAN PIC ect. La carte est dotée aussi de: connecteur ligne **RS232**; connecteur **D9** pour la connection à la **RJ12** pour **MPLAB**; connecteur à **10** broches pour la connection au Programmateur **MP PIK+**; connecteur pour la section alimentateur; 2 LEDs; ect..

GMM 5115



grifo® Mini-Module de **28** broches basée sur la **CPU Atmel T89C5115** avec **16K FLASH** ; 256 Bytes RAM ; 256 Bytes ERAM ; 2K FLASH pour Programme de lancement ; 2K EEPROM ; 3 Temporisateurs Compteurs et 2 sections de Temporisateur Compteur à haute fonctionnalité (PWM, comparaison) ; 18 lignes d'E/S TTL ; 8 A/N 10 bits : RS 232 ou TTL ; 1 LED d'état ; Commutateur DIP de configuration ; etc.

GMM TST2



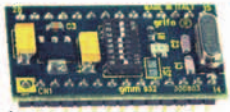
Carte à faible coût pour l'évaluation et l'expérimentation **grifo® Mini-Module** de **28** et de **40** broches type GMM 5115, GMM AC2, GMM 932, GMM AM08, GMM AM32, etc. Elle est dotée de connecteurs rectangulaires **D9** pour la connexion à la ligne sérielle en **RS 232**; connecteurs **10** broches pour la connexion à la **AVR ISP**; clavier à 16 touches; écran LCD rétroéclairé, de 20 caractères pour 2 lignes; Buzzer; connecteurs et sections d'alimentation; touches et LED pour la gestion des E/S numériques ; etc.



GPC® 15R

Aucun système de développement extérieur n'est nécessaire. 84C15 avec quartz de 20MHz, Z80 compatible. De très nombreux langages de programmation sont disponibles comme **PASCAL, NSB8, C, FORTH, BASIC Compiler, FGDOS**, etc. Il est capable de piloter directement le Display LCD et le clavier. Double alimentateur incorporé et magasin pour barre à Omega. Jusqu'à 512K RAM avec batterie au lithium et 512K FLASH , Real Time Clock; 24 lignes de I/O TTL; 8 relais; 16 entrées optocouplées; 4 Counters optocouplés; Buzzer; 2 lignes série en RS 232, RS 422, RS 485, Current Loop; connecteur pour expansion Abaco® I/O BUS; Watch-Dog; etc. Grâce au système opérationnel **FGDOS,** il gère RAM-Disk et ROM-Disk et programme directement la FLASH de bord avec le programme de l'utilisateur.

GMM 932



grifo® Mini-Module à **28** broches basée sur la **CPU Philips P89LPC932** avec **8K FLASH** ; 768 Bytes RAM ; 512 Bytes EEPROM ; 3 Temporisateurs Compteurs et 2 sections de Temporisateur Compteur à haute fonctionnalité (PWM, comparaison) ; 2 Comparateurs ; I2C BUS ; 23 lignes d'E/S TTL ; RS 232 ou TTL ; 1 LED d'état ; etc. Alimentation de 2,4V à 5,5V.

GMM AC2



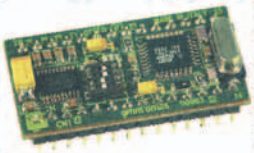
grifo® Mini-Module de **40** broches basée sur la **CPU Atmel T89C51AC2** avec **32K FLASH** ; 256 Bytes RAM ; 1K ERAM ; 2K FLASH pour Programme de lancement ; 2K EEPROM ; 3 Temporisateurs Compteurs et 5 sections de Temporisateur Compteur à haute fonctionnalité (PWM, chien de garde, comparaison) ; 32 lignes d'E/S TTL ; 8 A/N 10 bits ; RS 232 ou TTL ; 2 LEDs d'état ; Commutateur DIP de configuration ; etc.

GMM AM32



grifo® Mini-Module de **40** broches basée sur la **CPU AVR Atmel ATmega 32L** avec **32K FLASH** ; 2K RAM ; 1K EEPROM ; JTAG ; 3 Temporisateurs Compteurs ; 4 PWM, 8 A/N 10 bits ; SPI ; Chien de garde Temporisateur ; 32 lignes d'E/S TTL ; RS 232 ou TTL ; 1 LED d'état ; Commutateur DIP de configuration ; etc. Alimentation de 2,7V à 5,5V.

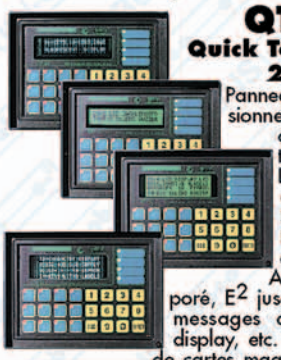
GMM AM08



grifo® Mini-Module de **28** broches basée sur la **CPU AVR Atmel ATmega 8** avec **8K FLASH** ; 1K RAM ; 512 Bytes EEPROM ; 3 Temporisateurs Compteurs, 3 PWM ; 8 A/N 10/8 bits ; SPI ; Chien de garde Temporisateur ; 23 lignes d'E/S TTL ; RS 232 ou TTL ; 1 LED d'état ; Commutateur DIP de configuration ; etc. Alimentation de 2,7V à 5,5V.

QTP 24

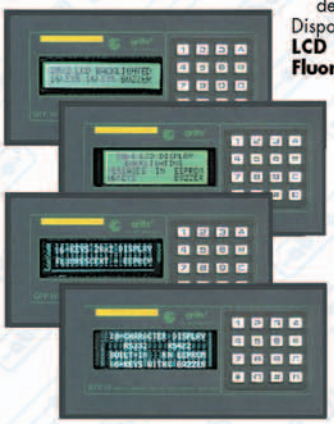
Quick Terminal Panel 24 touches



Panneau opérateur professionnel, **IP 65**, **à bas prix**, avec 4 différents types de Display, 16 LED, Buzzer, Poches de personnalisation, Série en RS232, RS422, RS485 ou Current Loop; Alimentateur incorporé, E^2 jusqu'à 200 messages, messages qui défilent sur le display, etc. Option pour lecteur de cartes magnétiques, manuel ou motorisé, et relais. Très facile à utiliser quel que soit l'environnement.

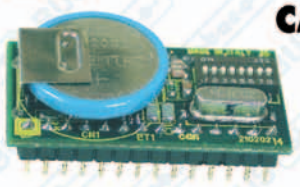
QTP 16

Quick Terminal Panel 16 touches



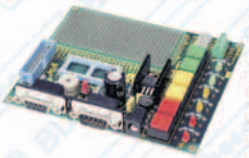
Panneau opérateur, à bas prix, avec un magasin standard de 96x192 mm. Disponible avec display **LCD Rètroèclairé** ou **Fluorescent** dans les formats **2x20** ou **4x20** caractères; clavier à **16** touches; communication en RS 232, RS 422, RS 485, ou Current Loop; Buzzer; E^2 capable de contenir jusqu'à 100 messages; 4 entrées optocouplées, que l'on peut acquérir à travers la ligne série et susceptibles de représenter de façon autonome 16 messages différents. même temps jusqu'à 8 dispositifs.

CAN PIC



CAN Mini-Module de **28** broches basé sur le **CPU Microchip PIC 18F4680** avec **64K FLASH**; 4K RAM; 1K EEPROM; 3 Timer-counters et 2 sections de Timer-Counter à haute fonctionnalité (PWM, watch dog, comparaison); RTC Lithium; I^2C BUS ; 22 lignes + 240 Octets RAM, tamponnés par batterie au d' E/S TTL; 10 A/N 10 bits: RS 232 ou TTL; **CAN**; 2 LEDs de fonctionnement; Commutateur DIP de configuration; etc.

CAN GMT



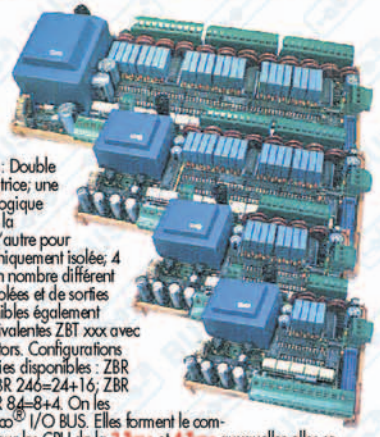
Carte, à bas prix, pour l'évaluation et l'expérimentation des **CAN MiniModules** type **CAN GM0 CAN GM1** et **CAN GM2**. Dotée de connecteurs SUB D9 pour la connexion à la ligne **CAN** et à la ligne sérielle en RS 232.

ZBR xxx

Version à Relais

ZBT xxx

Version à Transistor



Cette famille de cartes périphériques, pour montage sur barre DIN, comprend : Double section alimentatrice; une section pour la logique de bord et pour la CPU externe et l'autre pour la section galvaniquement isolée; 4 modèles avec un nombre différent d'entrées optoisolées et de sorties à Relais. Disponibles également les versions équivalentes ZBT xxx avec sorties à Transistors. Configurations d'Entrées + Sorties disponibles : ZBR 324=32+24; ZBR 246=24+16; ZBR 168=16+8; ZBR 84=8+4. On les pilote avec Abaco® I/O BUS. Elles forment le complément idéal pour les CPU de la **3 Type** et **4 Type** auxquelles elles se lient mécaniquement sur la même barre DIN en formant un seul dispositif solide. On peut les piloter directement, au moyen d'un adaptateur **PCC-A26**, depuis la porte parallèle du PC.

GMB HR168



La **GMB HR168** est fondamentalement un module à Barre DIN en mesure d'accueillir une CPU **grifo® Mini-Module** du type GMM à **40** broches. Elle dispose de 16 entrées Galvaniquement isolées pour les signaux **NPN** ou **PNP**; 8 Relais de 5 A; ligne RS 232, RS 422, RS 485 ou Boucle de Courant; diverses lignes TTL et un alimentateur stabilisé.

40016 San Giorgio di Piano (BO) - Via dell'Artigiano, 8/6

Tel. +39 051 892052 (4 linee r.a.) - Fax +39 051 893661

Web au site: http://www.grifo.it - http://www.grifo.com

grifo®

ITALIAN TECHNOLOGY

LEXTRONIC

LEXTRONIC
36/40 Rue du Gal de Gaulle
94510 La Queue en Brie
Tel: 01.45.76.83.88 - Fax: 01.45.76.83.88
E-mail: lextronic@lextronic.fr - http://www.lextronic.fr

GPC® abaco® grifo® *sont des marques enregistrées de la société grifo®*

LABO 3-EN-1

La solution laboratoire idéale pour une économie d'espace!









Le LAB1 se compose d'un multimètre, 1 alimentation et 1 fer à souder. Votre LAB1 suffit pour 99% de vos activités électroniques domestiques. La solution parfaite pour les débutants et les écoles.

€129,95
LAB1
VERSION MONTEE

MULTIMETRE NUMERIQUE
- LCD rétro-éclairé 3 1/2 digits
- tension CC: 200mV à 600V en 5 étapes
- tension CA: 200V et 600V
- courant CC: 200µA à 10A en 5 étapes
- test de résistance: 200 ohm à 2Mohm
- test de diode, transistor et continuité
- fonction data hold et buzzer

ALIMENTATION STABILISEE
- tension de sortie sélectionnable: 3 - 4.5 - 6 - 7.5 - 9 - 12Vcc
- sortie: 1.5A (2A crête)
- LED pour indication de surcharge

STATION A SOUDER
- fer à souder: 24V
- élément de chauffe céramique 48W avec capteur de température
- plage de température: OFF - 150 - 450°C

GRADATEUR DE PUISSANCE A CONTROLE DMX A 1 CANAL

€49,95
K8039
VERSION KIT

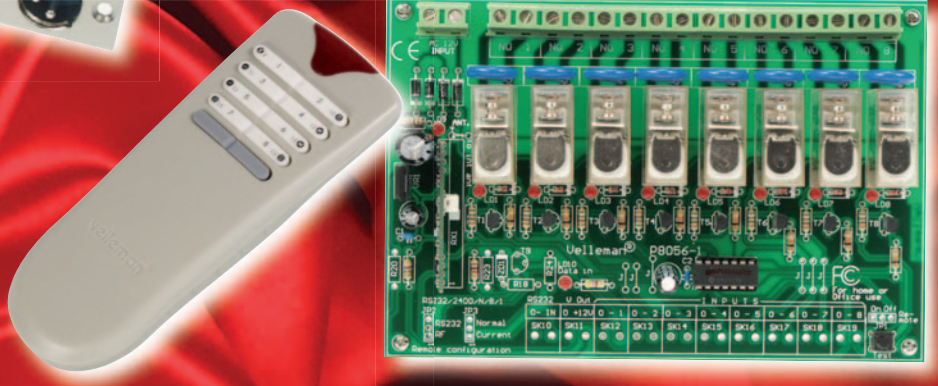


Dirigez une lampe ou un groupe de lampes à l'aide d'un signal DMX grâce à ce kit. Utilisez notre K8062 "interface DMX à contrôle USB" (version kit), VM116 (version assemblée) ou n'import quel autre panneau de contrôle à contrôleur DMX-512.
- Puissance: max. 1000 W @ 230V (5A) ou 500W @ 115V.
- Alimentation: 115/230 VAC.
- Dimensions: 150 x 60 x 45mm / 5,9 x 2,36 x 1,77" .

EMETTEUR / RECEPTEUR RF 8 CANAUX

Contact momentané ou déclenchement par commutation pour chaque sortie. 8 adresses permettent d'utiliser plusieurs récepteurs. Portée jusqu'à 50m (rayon visuel sans obstacles).
- Emetteur: 433MHz.
- Récepteur:
  - 8 contacts relais de qualité, 5A/230Vca max.
  - les sorties relais sont contenues "transient" avec des VDR
  - puissance d'entrée: 12Vca / 500mA
- Emetteur supplémentaire optionnel: VM118R
- Boîtier optionnel: B8006

€99,50
VM118
VERSION MONTEE



MINUTERIE / ECONOMISEUR DE CONSOMMATION

L'Economiseur de consommation coupe vos appareils après un délai préprogrammé.
- Temps disponibles: 1h / 2h / 4h / 8h / 24h
- Puissance du relais: 10A / 240VAC max.
- Alimentation: 100 - 240VAC
- Dimensions: 65 x 50 x 26mm

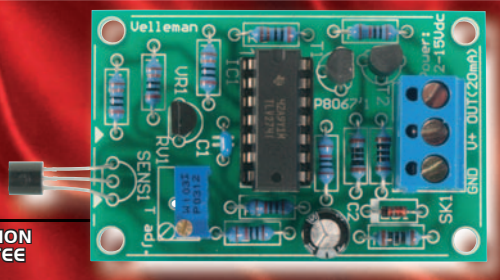
€15,95
K8075
VERSION KIT

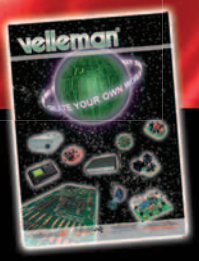


CAPTEUR DE TEMPERATURE UNIVERSEL

Ce capteur fournit une tension de sortie proportionnelle à la T°, ce qui en fait un élément pratique pour les interfaces d'ordinateur K8000, K8055, K8047, VM110,...
- plage: -20°C (-4°F)... +70°C (+158°F)
- sortie: boucle de courant 0..20mA
- tension de sortie max.: 10V
- 1 seul réglage
- alimentation:
  - 12Vcc pour 0..5V de sortie
  - 15Vcc pour 0..10V de sortie
- dimensions: 55x35x15mm

€18,95
VM132
VERSION MONTEE





Demandez notre *catalogue KIT* chez votre distributeur VELLEMAN

HIGH-Q velleman®-kit
Consultez notre site Internet
http://www.velleman.fr

velleman® électronique

8, Rue du Maréchal de Lattre de Tassigny, 59000 LILLE ☎03 20 15 86 15 03 20 15 86 23