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

ELECTRONIQUE

ET LOISIRS magazine

http://www.electronique-magazine.com

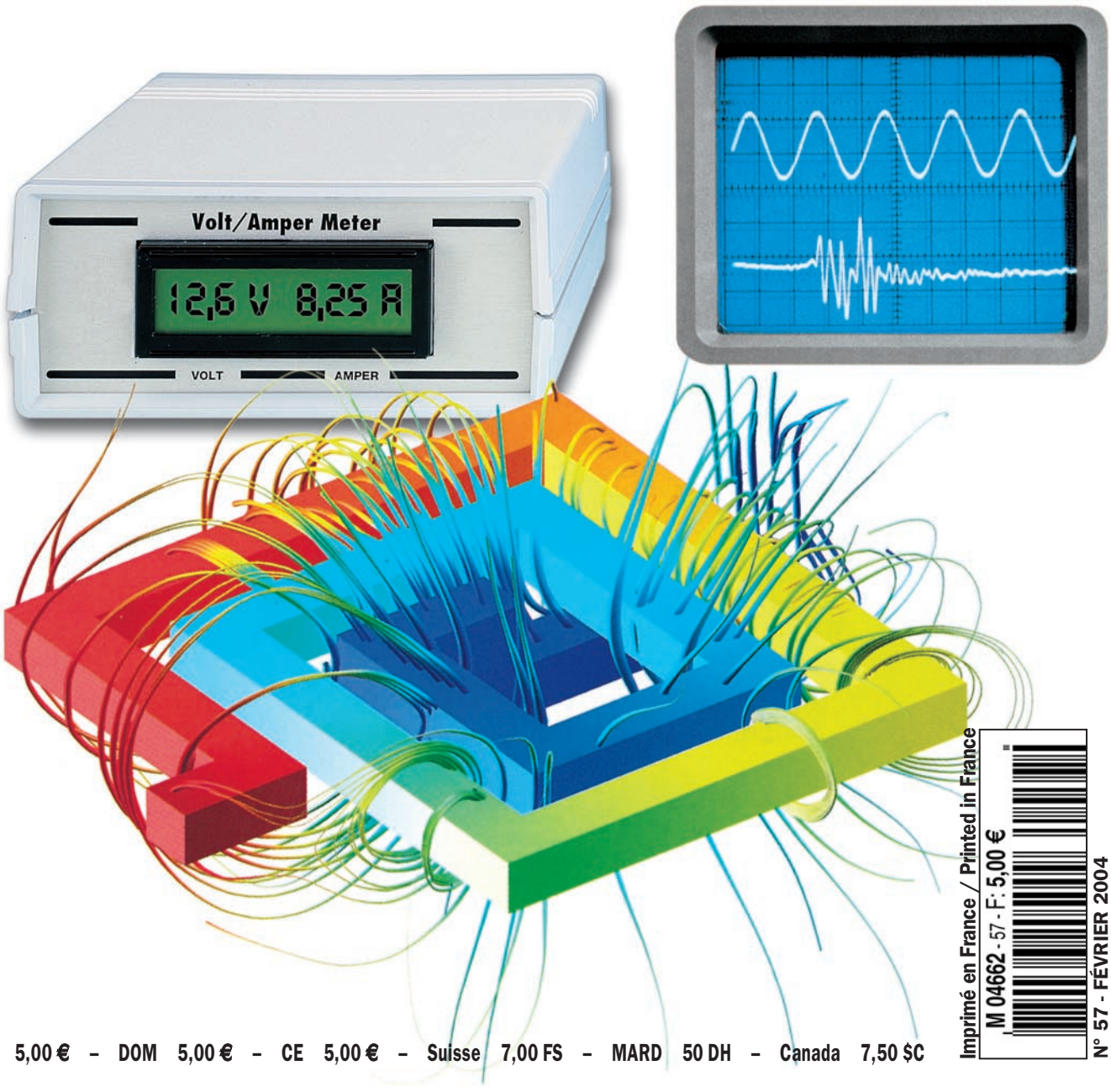
ELECTRONIQUE n°57

n°57 FÉVRIER 2004

VISUALISEZ VOLTS ET AMPÈRES SUR UN MÊME AFFICHEUR

UNE LIAISON HF USB ENTRE ORDINATEURS

SPÉCIAL
SUPPLÉMENT 80 PAGES



L'ELECTRONIQUE POUR TOUS

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

Imprimé en France / Printed in France

M 04662 - 57 - F: 5,00 €

N° 57 - FÉVRIER 2004

elc

la qualité au sommet

Montez en puissance avec les nouvelles alimentations

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

NOUVEAU!

AL 936N

la nouvelle référence professionnelle



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

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

592,02 €

NOUVEAU!

ALR3003D

la référence professionnelle économique



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 €

AL 924A



0 à 30V / 0 à 10A **416,21 €**

Prix TTC

AL 781NX



0 à 30V / 0 à 5A **321,72 €**

AL 942



0 à 30V / 0 à 2A et chargeur de batterie au Pb. **149,50 €**

AL 843A



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

AL 941



0 à 15V / 0 à 3A et chargeur de batterie au Pb. **145,91 €**

NOUVEAU!

ALF1205M



6V et 12V / 5A **155,48 €**

AL 923A



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

AL 901A



1 à 15V / 4A à 15V et 1A à 1V **102,86 €**

NOUVEAU!

ALF1201M



6V et 12V / 1A **83,72 €**

- Trois voies simultanées
- Mémorisation des réglages
- Logiciel fourni **AL 991S**



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

AL 925



6 ou 12V / 5A = et ~ **130,36 €**

AL 841B



3V 4,5V 6V 7,5V 9V 12V / 1A **40,66 €**

AL 890N



+ et -15V / 400mA **49,04 €**

elc

59, avenue des Romains - 74000 Annecy
Tél. 33 (0)4 50 57 30 46 - Fax 33 (0)4 50 57 45 19

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en appareils de mesure

Je souhaite recevoir une documentation sur :

Nom

Adresse

Ville Code postal

FRANÇOISE BAUDOUX CRÉATION GRAPHIQUE 12 - 03 - 2003

57 SOMMAIRE 57

Comment faire de votre selfmètre EN1522 un selfmètre/capacimètre précis ? 5



Pour un euro de plus, il est possible de transformer votre selfmètre EN1522, paru dans le numéro 44 d'ELM, en un selfmètre-capacimètre des plus précis, capable de mesurer les valeurs capacitives allant de 2,7 pF jusqu'au-delà de 39 nF !

Comment visualiser volts et ampères sur un même afficheur ? 10



Avec un seul afficheur LCD et le circuit fort simple que nous vous proposons ici, vous allez pouvoir réaliser un instrument de mesure des plus utiles. Il vous permettra de lire simultanément une valeur de tension en volt et une valeur de courant en ampère. En volt, la lecture pourra s'étendre de 0,1 à 40,0 V et, en ampère, de 0,1 à 9,99 A.

Une liaison HF USB entre ordinateurs à module AUREL XTR903 19



Ce lien radio utilise le tout nouvel émetteur/récepteur Aurel XTR903 pour permettre des échanges de données sans fil entre deux PC. L'appareil se sert des ports USB sur lesquels il prélève la tension d'alimentation. Il peut fonctionner à 433 ou 868 MHz avec une vitesse de transmission de 9 600 à 38 400 bits/s.

Un amplificateur pour les basses avec filtre numérique 26

seconde partie et fin : réalisation



Il existe de nombreux audiophiles qui, bien que disposant d'amplificateurs Hi-Fi et d'enceintes acoustiques de très bonne qualité, trouvent que les basses ne ressortent pas assez ! Cet "inconvénient" est uniquement provoqué par l'ameublement de la pièce... pardon : de l'auditorium, qui absorbe les fréquences basses. Vous pouvez corriger le phénomène en les accentuant : pour cela, il vous suffit de construire cet amplificateur "sub-woofer". Dans la première partie, nous avons vu la description de notre filtre numérique pour les basses. Dans cette seconde et dernière partie, nous allons passer à la réalisation pratique.

Un impédancemètre pour haut-parleur 33



Pour mesurer l'impédance d'un haut-parleur, il faut un générateur BF capable de fournir une onde parfaitement sinusoïdale de fréquence allant de 20 Hz à 20 kHz : en faisant passer un courant constant entre les bornes du haut-parleur, on peut alors en connaître l'impédance. C'est ce que se propose de faire l'inpédancemètre pour HP que nous vous invitons à réaliser.

Comment programmer et utiliser les microcontrôleurs ST7LITE09 41

Leçon 2 - troisième partie

Un programmateur et un bus pour ST7LITE09



Dans la première partie de cette deuxième leçon, nous avons construit le programmateur proprement dit ; dans la seconde, nous avons réalisé le bus et l'alimentation. Dans cette troisième partie, nous allons vous apprendre à installer le logiciel.

Un traceur de courbe pour transistor, FET, THYRISTOR, etc. 45

quatrième partie :

la droite de charge dans les transistors

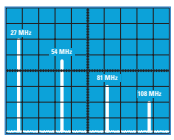


L'appareil de mesure présenté précédemment permet de visualiser à l'écran de tout oscilloscope les courbes caractéristiques des transistors NPN ou PNP, des FET et même des thyristors et triacs. La quatrième partie va vous apprendre à tracer la droite de charge servant à trouver le point de repos du transistor et à savoir ce qui arrive quand on applique à l'entrée un signal dépassant l'amplitude maximale autorisée.

Apprendre l'électronique en partant de zéro 52

Comment concevoir un émetteur

deuxième partie : mise en pratique



À l'aide de cet émetteur, conçu pour la gamme des 27 MHz, vous pourrez communiquer avec les cibistes de votre région. Si vous ne possédez pas encore de récepteur dans cette bande, sachez que, dans une prochaine Leçon, nous vous proposerons un convertisseur simple qui, relié à la prise d'antenne d'un quelconque superhétérodyne pour ondes moyennes, vous permettra de capter toutes les émissions CB dans un rayon de 30 km.

Les Petites Annonces 60

L'index des annonceurs se trouve page 60

Ce numéro a été envoyé à nos abonnés le 26 janvier 2004

Crédits Photos : Corel, Futura, Nuova, JMJ.

Mini Édito

James PIERRAT, directeur de publication

Comme chaque année à pareille époque, nous vous offrons, pour un petit supplément de 0,50 €, le catalogue COMELEC. Le dernier comptait 32 pages, celui-ci en compte 80 ! Vous y trouverez à peu près tous les montages qui ont été proposés dans ELECTRONIQUE et Loisirs magazine, avec des explications détaillées mais vous y trouverez également de nombreuses informations sur les matériels de mesure, sur le GPS et les GSM, sur les caméras et j'en passe... Les catalogues sont aussi indispensables à l'électronicien amateur que le multimètre et le fer à souder. Sans eux, pas de composants, pas d'accessoires... Bien sûr, vous me direz qu'internet peut les remplacer. Faux ! Jamais mieux que dans un catalogue vous n'aurez une vue globale et, essayez donc d'emmener votre internet sur la plage ! Je n'inciterai jamais assez les débutants à se procurer tous les catalogues possibles. Ce sont des puits d'idées. Ayez au moins, outre le COMELEC, le SELECTRONIC et le CONRAD qui sont des références. Si vous pouvez vous procurer le RADIO SPARE, votre bonheur sera complet (et votre documentation également !).

Ce numéro, livré sous film, comporte, en encart, le catalogue général COMELEC dont les pages sont numérotées de 1 à 80. Cet encart fait partie intégrante de la revue et ne peut être ni vendu, ni donné séparément.

LES KITS DU MOIS... LES KITS DU MOIS...

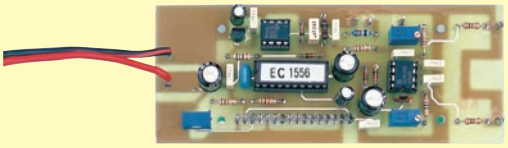
HI-FI: UN IMPÉDANCEMÈTRE POUR HAUT-PARLEUR

Cet appareil est un générateur BF parfaitement sinusoïdal fournissant une fréquence allant de 20 Hz à 20 kHz. En lui raccordant, d'une part, un haut-parleur et, d'autre part, un multimètre, vous pourrez connaître l'impédance du haut-parleur.



EN1561 ... Kit complet avec boîtier ..... 49,00 €

LABORATOIRE: VOLTMÈTRE/AMPEREMÈTRE SUR UN SEUL AFFICHEUR



Avec un seul afficheur LCD et un circuit fort simple, vous allez pouvoir réaliser un instrument de mesure des plus utiles. Il vous permettra de lire simultanément une valeur de tension de 0,1 à 40,0 volts et de courant de 0,1 à 9,99 ampères.

EN1556 ... Kit complet avec alimentation et boîtier ..... 86,00 €

INFORMATIQUE: UNE LIAISON HF USB ENTRE ORDINATEURS À MODULE AUREL XTR903

Système de connexion de deux PC utilisant le tout nouvel émetteur/récepteur Aurel XTR903 pour permettre des échanges de données sans fil. L'appareil se connecte sur les ports USB sur lesquels il prélève la tension d'alimentation.
Il peut fonctionner à 433 ou 868 MHz avec une vitesse de transmission de 9 600 à 38 400 bits/s.



ET504 ..... Kit complet sans boîtier ..... 71,00 €

LABORATOIRE: UN SELFMÈTRE /CAPACIMÈTRE

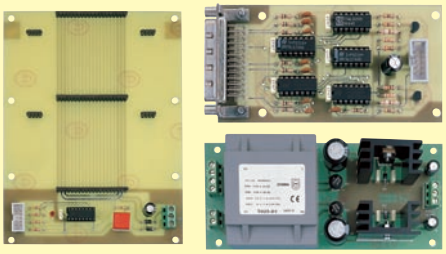
En connectant une self HF quelconque, bobinée sur air ou avec support et noyau ou un condensateur dont la valeur sera située entre 2,7 pF et 3,9 nF, aux bornes d'entrée de ce montage, on pourra prélever, sur sa prise de sortie, un signal HF fonction de la valeur de la self ou du condensateur. En appliquant ce signal à l'entrée d'un fréquencemètre numérique, on pourra lire la fréquence produite. Connaissant cette fréquence, il est immédiatement possible de calculer la valeur de la self en µH ou en mH ou celle du condensateur en pF. Ce petit "selfmètre/capacimètre" n'utilise qu'un seul circuit intégré µA720 et quelques composants périphériques.



EN1522 ... Kit complet avec boîtier ..... 30,00 €

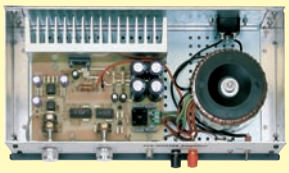
PROGRAMMATION: PROGRAMMATEUR ET BUS POUR ST7LITE09

Cet ensemble de kits vous permettra de réaliser un programmateur et un bus pour le ST7LITE09. SOFTEC nous a permis d'utiliser son programme INDART capable d'effectuer non seulement la programmation du microcontrôleur mais également le débogage en temps réel des fonctions du programme. Ainsi, en cas d'erreur, il est possible de déterminer tout de suite où se trouve l'instruction erronée.



EN1546 ... Kit programmateur avec boîtier ..... 35,00 €
EN1547 ... Kit carte bus pour EN1546 ..... 42,00 €
EN1203 ... Kit alimentation ..... 34,30 €

HI-FI: AMPLIFICATEUR POUR LES BASSES AVEC FILTRE NUMÉRIQUE



En Hi-Fi, malgré de bons amplis et des enceintes acoustiques de très bonne qualité, les basses sont partiellement absorbées par l'ameublement de la pièce dans laquelle se fait l'écoute. Le phénomène peut être corrigé en les accentuant: c'est la fonction de cet amplificateur "sub-woofer".

EN1553 ... Kit complet avec boîtier - sans transfo. ..... 197,00 €

LABORATOIRE: TRACEUR DE COURBE POUR TRANSISTORS, FET, THYRISTORS, ETC

Cet appareil de mesure permet de visualiser à l'écran de tout oscilloscope les courbes caractéristiques des transistors NPN ou PNP, des FET et même des thyristors et des triacs. Alimentation secteur.



EN1538 .. Kit traceur de courbe complet avec son coffret 115,00 €

LE COURS: SONDE HF, TX 27 MHZ ET MODULATEUR



La platine EN5040 est un émetteur AM d'expérimentation sur la bande 27 MHz. La platine EN5041 est son modulateur. La sonde EN5037 sert, d'une part à présenter une charge à la sortie d'un amplificateur HF et, d'autre part, à effectuer des mesures relatives de puissance à l'aide d'un multimètre. Sa puissance admissible est de 1 W. La sonde EN5041 fait la même chose mais sa puissance admissible est de 6 W.

EN5037 .. Sonde de charge 1 W - Kit complet sans boîtier ..... 3,00 €
EN5040 .. TX 27 AM MHz - Kit complet sans boîtier ..... 28,00 €
EN5041 .. Etage modulateur pour TX 27 MHz
Kit complet sans boîtier ..... 22,00 €
EN5042 .. Sonde de charge 6 W - Kit complet sans boîtier ..... 4,00 €

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

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

02/2004

COMELEC
CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél.: 04 42 70 63 90 • Fax: 04 42 70 63 95
Vous pouvez commander directement sur www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Comment faire de votre selfmètre EN1522 un selfmètre capacimètre précis ?

Pour un euro de plus, il est possible de transformer votre selfmètre EN1522, paru dans le numéro 44 d'ELM, en un selfmètre-capacimètre des plus précis, capable de mesurer les valeurs capacitives allant de 2,7 pF jusqu'au-delà de 39 nF !



Vous avez été nombreux, une fois encore, en particulier les aficionados de HF, à nous demander de compléter le selfmètre HF EN1522 en capacimètre précis pour la mesure des faibles et moyennes capacités.

Notre réalisation

Nous avons donc conçu une modification du circuit d'origine qui vous permettra, en ajoutant une self et en remplaçant l'interrupteur S1 par un bipolaire à zéro central, de transformer votre selfmètre en selfmètre/capacimètre. La lecture de l'article du numéro 44 d'ELM, pages 78 à 83, sera bien utile à ceux qui monteront directement cette version double usage.

Le schéma électrique du contrôleur de valeur inductive

La seule différence entre le schéma électrique de la page 79, figure 2, du numéro 44 d'ELM et celui de la figure 1 de cet article-ci, est l'inverseur à levier S1. Dans le schéma d'origine, en effet, se trouve un simple inverseur à deux positions, utilisé pour mettre en parallèle au condensateur C1 de 82 pF un condensateur C2 de 1 nF, de façon à faire osciller toutes les selfs de 1 µH à 470 mH.

Pour modifier le schéma, il faut seulement remplacer l'inverseur à deux positions par un à trois positions, soit à zéro central. Quand cet inverseur est mis en position centrale, le circuit est utilisé pour faire osciller toutes les

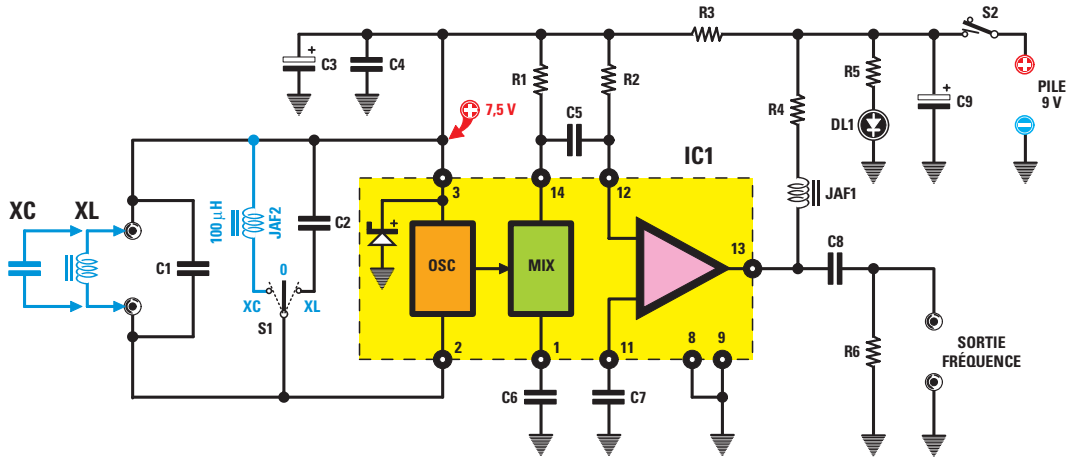
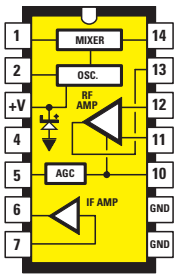


Figure 1: Schéma électrique du selfmètre EN1522 transformé en capacimètre. Vous devez seulement remplacer l'inverseur S1 par un autre à 0 central (soit à trois positions), puis utiliser une petite self de 100 µH JAF2, en la plaçant comme le montre le schéma d'implantation des composants de la figure 3a.



UA720

Figure 2: Brochage du circuit intégré µA720 (ou UA720, c'est le même) vu de dessus et point repère-détrompeur (ou repère-détrompeur en U selon modèle) vers le haut.

selfs de 0,56 µH à 470 mH, quand en revanche il est mis sur C2 on peut faire osciller n'importe quelle self de 10 µH à 470 mH. Quand l'inverseur est mis sur la self de 100 µH JAF2, ce selfmètre devient un capacimètre. En effet, pour lire la fréquence produite, il suffit de relier à la BNC de sortie un fréquencemètre numérique précis, ensuite, avec la formule ci-dessous, il est aisé de connaître la capacité exacte en pF:

pF =
25 300: (MHz x MHz x 100) – 95

Le nombre 95 tient compte de la somme des capacités parasites et de C1 (82 pF), cette capacité parasite tournant autour de 13 pF dans notre montage prototype. Si votre propre montage comporte une capacité parasite supérieure ou inférieure, elle le sera de si peu que la précision obtenue vous satisfera amplement. Si l'on n'insère aucun condensateur entre les deux douilles XL - XC, le fréquencemètre numérique relié à la sortie indique une fréquence très pro-

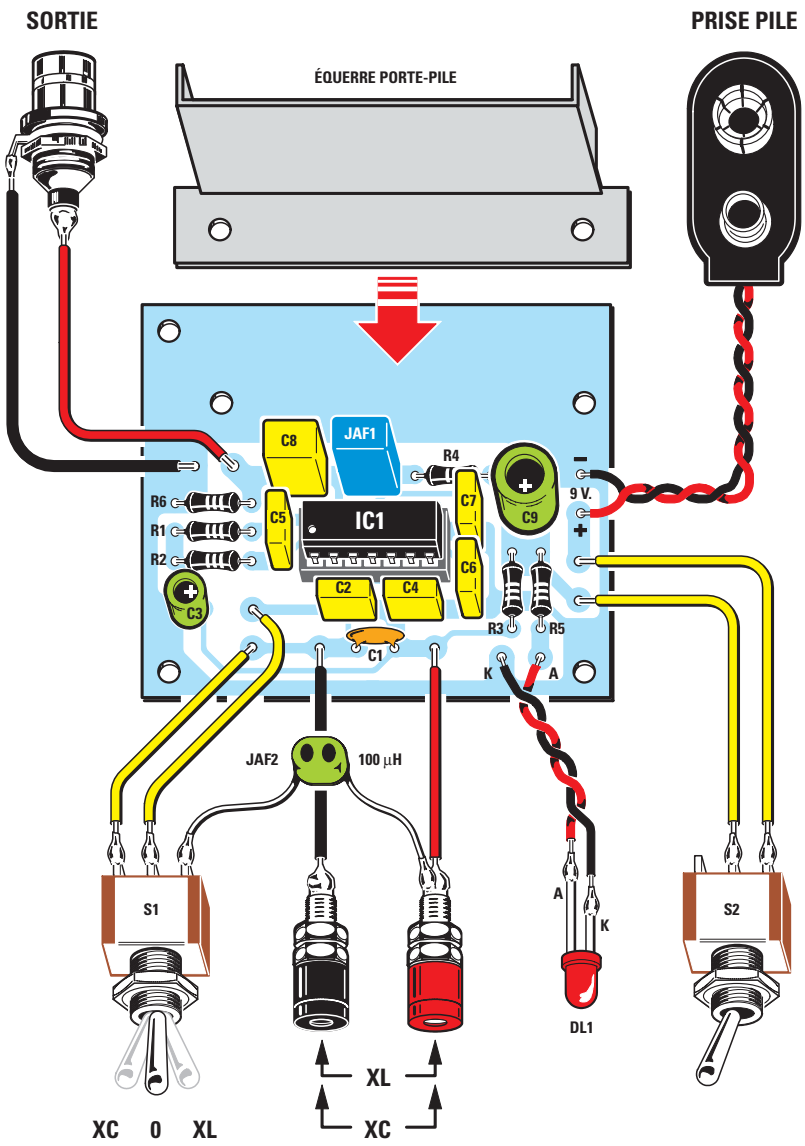


Figure 3a: Schéma d'implantation des composants du selfmètre/capacimètre. Vous vous reporterez avec profit au numéro 44 d'ELM, pages 78 à 83, pour réaliser ce montage. La self JAF2 de 100 µH doit être soudée entre la borne extrême XL du nouvel inverseur S1 à 0 central et la douille rouge d'entrée de mesure. Pour lire la fréquence produite, il suffit de relier n'importe quel fréquencemètre numérique à la BNC de sortie (notre prochain EN5048 faisant l'affaire: voir les photos des deux articles). L'équerre porte-pile en aluminium est fixée côté composant du circuit imprimé par deux boulons 3MA. Elle constitue une cloison délimitant le compartiment de la pile 6F22 de 9 V.

Liste des composants

R1 ..... 2,7 kΩ
R2 ..... 56 kΩ
R3 ..... 100 Ω
R4 ..... 330 Ω
R5 ..... 680 Ω
R6 ..... 2,2 kΩ
C1 ..... 82 pF céramique
C2 ..... 1nF polyester
C3 ..... 10 µF électrolytique
C4 ..... 100 nF polyester
C5 ..... 10 nF polyester
C6 ..... 100 nF polyester
C7 ..... 100 nF polyester
C8 ..... 1 µF polyester
C9 ..... 100 µF électrolytique
JAF1..... self 18 µH
JAF2..... self 100 µH
DL1 ..... LED rouge 5 mm
IC1 ..... intégré µA720
S1 ..... inverseur à 0 central
S2 ..... interrupteur

Divers
1 . boîtier avec faces métal
1 . équerre porte-pile
1 . prise pour pile 9 V
1 . prise BNC
1 . douille banane rouge
1 . douille banane noire
1 . fiche banane rouge
1 . fiche banane noire
2 . pinces croco

che de 1,6313 MHz car, avec notre C1 de 82 pF, une capacité parasite de 13 pF et une self de 100 µH, le circuit produit une fréquence de :

159 racine carrée de (82 + 13) x 100 = 1,6313 MHz.

En insérant entre les deux douilles un condensateur de valeur inconnue, si nous lisons sur le fréquencemètre numérique 1,5516 MHz (voir figure 5), pour trouver la valeur de la capacité il faut procéder ainsi :

1 - si nous élevons tout de suite au carré le nombre 1,5516, nous obtenons 1,5516 x 1,5516 = 2,4074,
2 - si nous multiplions alors le nombre obtenu par 100, valeur en µH de la self, nous obtenons le résultat final 2,4074 x 100 = 240,74,
3 - si nous divisons le nombre 25 300 par 240,74 nous obtenons 25 300 : 240,74 = 105,092,
4 - de ce nombre nous pouvons soustraire la capacité parasite de 95 pF et donc notre condensateur aura une capacité de 105,092 – 95 = 10,092 pF, soit 10 pF.

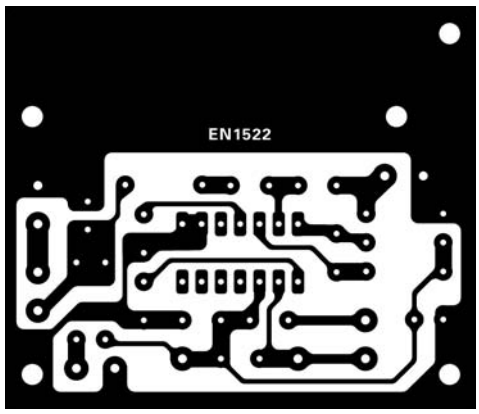


Figure 3b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du self/capacimètre.

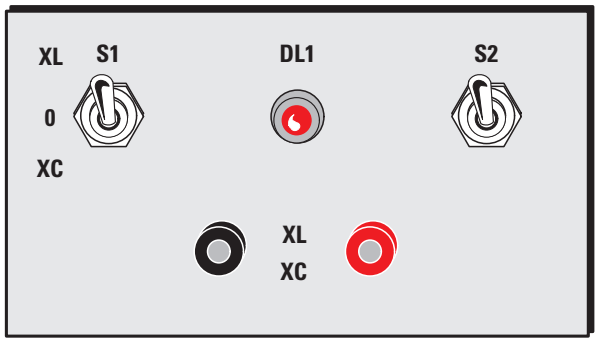


Figure 4 : En face avant du boîtier, vous devez seulement ajouter XC et XL. XC quand l'inverseur S1 relie la self JAF2 de 100 µH aux broches 3 et 2 de l'étage oscillateur IC1 (voir figure 1) et XL lorsqu'en revanche il relie le condensateur C2.



Figure 5 : Si vous lisez sur le fréquencemètre numérique 1,5516 MHz, le condensateur a une capacité de 10 pF. Lisez dans l'article l'explication et voyez la valeur reportée dans le tableau 1.



Figure 6 : Si vous lisez sur le fréquencemètre numérique 832,24 kHz, vous devez convertir cette valeur en MHz en la divisant par 1 000. Pour une fréquence de 0,83224 MHz, la valeur du condensateur est de 270 pF.

Nous vous rappelons que la valeur de la fréquence à utiliser dans la formule ci-dessus doit toujours être exprimée en MHz et donc quand nous dépasserons 160 pF, la fréquence lue sur le fréquencemètre numérique sera exprimée en kHz, qu'il faudra convertir en MHz en la divisant par 1 000.

Afin d'éviter cette division, il suffit d'ajouter sur la gauche un 0 suivi d'une virgule. Par exemple, si nous lisons sur l'afficheur 832,24 (voir figure 6), pour connaître la valeur de la capacité du condensateur inconnu, nous devons procéder comme suit :

1 - si nous convertissons le nombre 832,24 de kHz en MHz, nous avons 0,83224,
2 - si nous élevons au carré le nombre 0,83224, nous obtenons 0,83224 x 0,83224 = 0,692623,
3 - si nous multiplions le nombre obtenu par 100, valeur en µH de la self, nous obtenons 69,2623,
4 - si nous divisons 25 300 par ce nombre, nous obtenons 25 300 : 69,2623 = 365,278,
5 - si nous ôtons de ce nombre la capacité parasite, nous obtenons 365,278 – 95 = 270,278, soit 270 pF.

Ne soyez pas trop étonnés si, en mesurant la valeur de la capacité d'un condensateur, vous trouvez un nombre complètement différent de celui qui est imprimé sur son enrobage car, vous le savez, tous les condensateurs ont des tolérances en + ou en – pouvant atteindre 5, 10 ou 20 %. Donc, dans le cas d'un condensateur de 270 pF, nous pourrions relever les capacités suivantes :

- de 257 à 280 pF si la tolérance est de 5 %,
- de 250 à 290 pF si la tolérance est de 10 %,
- de 230 à 300 pF si la tolérance est de 20 %.

La réalisation pratique

Si vous n'avez pas déjà monté le selfmètre EN1522, dont la réalisation est parue dans le numéro 44 d'ELM, procurez-vous tout le matériel nécessaire pour le monter (la figure 3b donne le dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé), mais remplacez l'inverseur S1 par un modèle à position centrale de repos (c'est-à-dire à trois positions) et ajoutez une self enrobée JAF2 de 100 µH : ainsi vous aurez en plus la fonction capacimètre.

Tableau 1 : Le rapport fréquence/capacité

FRÉQUENCE	CAPACITÉ
1,6086	2,7
1,6036	3,3
1,5988	3,9
1,5923	4,7
1,5852	5,6
1,5758	6,8
1,5651	8,2
1,5516	10
1,5371	12
1,5160	15
1,4957	18
1,4699	22
1,4395	27
1,4053	33
1,3735	39
1,3342	47
1,2939	56
1,2453	68
1,1951	82
1,1386	100
1,0843	120
1,0158	150
0,9588	180
0,8958	220
0,8322	270
0,7712	330
0,7219	390
0,6689	470
0,6212	560
0,5711	680
0,5256	820
0,4804	1 000
0,4418	1 200
0,3981	1 500
0,3652	1 800
0,3318	2 200
0,3007	2 700
0,2728	3 300
0,2515	3 900
0,2296	4 700
0,2106	5 600
0,1914	6 800
0,1745	8 200
0,1582	10 000
0,1445	12 000
0,1294	15 000
0,1182	18 000
0,1069	22 000
0,0965	27 000
0,0874	33 000
0,0804	39 000
0,0732	47 000
0,0671	56 000
0,0609	68 000
0,0554	82 000

Comme le montre la figure 3a, l'ajout à ce circuit des deux composants ci-dessus mentionnés est particulièrement facile. Comme le montre la figure 4, en face avant remplacez S1 à deux positions par un autre S1 à trois positions : cela vous permettra d'insérer, S1 étant en position XC, la petite self enrobée de 100 µH, située entre la broche externe de S1 et la douille rouge (voir figure 3a). Cette self de 100 µH s'ajoute donc à celles qu'il vous faut pour réaliser l'appareil de mesure. Ces trois composants sont marqués par des points de couleurs :

47 µH = jaune-violet-grand point noir
100 µH = marron-noir-grand point marron
330 µH = orange-orange-grand point marron.

Note : le fréquencemètre numérique que nous avons utilisé pour les mesures d'inductance et de capacité est le EN5048, dont la réalisation sera décrite dans l'une des prochaines leçons de notre Cours : un peu de patience, donc, avant de vous voir proposer son analyse et sa réalisation.

Afin de vous rendre les choses plus faciles, nous donnons dans le tableau 1 la valeur de la fréquence que vous lirez sur le fréquencemètre numérique (deuxième colonne) et, en face, la capacité correspondante (première colonne). À cause des tolérances imparables, vous aurez du mal à lire exactement les valeurs de fréquence que nous indiquons mais, grâce à ce tableau 1, vous pourrez établir, sans calcul, la valeur exacte du condensateur en examen. Si un condensateur fait afficher une fréquence de 0,4611 MHz, par exemple, dans le tableau, vous trouverez 0,4804 pour une capacité de 1 000 pF (1 nF) et 0,4418 pour 1 200 pF (1,2 nF) : le nombre 0,4611 est compris entre ces deux valeurs et nous pouvons affirmer que le condensateur a une capacité de 1,1 nF environ, car (1 000 + 1 200) : 2 = 1 100 pF. ◆

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce selfmètre modifié pour servir aussi de capacimètre EN1522, ainsi que celui permettant de réaliser le fréquencemètre numérique EN5048 qui sera décrit prochainement, 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.

DZ électronique

23,Rue de Paris
94220 CHARENTON **Métro:**CHARENTON-ÉCOLES
TEL: 01- 43 -78 -58-33
FAX: 01- 43 -76 -24-70

VENTE PAR CORRESPONDANCE-RÉGLEMENT À LA COMMANDE ENVOI COLLISSIMO SUR DEMANDE Port et emballage:de 0 - 6Kg.....8.50 euro et plus de 6Kg .....15.24euro (Etranger NC)

Ces prix sont valables dans la limite des stocks disponibles.Ils sont donnés à titre indicatif TTC et peuvent être modifies en fonction des fluctuations du marché et sous réserve d'erreurs typographiques.

VENTE PAR CORRESPONDANCE

WWW.DZelectronic.com

HORAIRES:
DU MARDI AU SAMEDI INCLUS
10H À 12H ET DE 14H À 18H

EMAIL: dzelec@wanadoo.fr

Composants électroniques Rares:L120ab/SAA1043P/D8749h/2n6027/2n2646/U106bs/SSI202/SED1351F-DAC85CB-11C90-87C51H-8749H-µPC1185

SURVEILLANCE Vidéo — Caméras Vidéo- ESSAI des caméras sur place.










MONITEUR COULEUR 1.8" écran **LCD 1.8"(45mm)** pixels:896x230=206080 dimensions:85x55x24mm poids :95g — **150E**

MONITEUR COULEUR4" écran-lhac**2 LCD** 4" résolution:480(H)x234(V)système:PAL pixels:112320 alimentation:CC12V<700mA consommation:8.5W poids:420g dimensions :172x116x29mm — **179E**

MONITEUR COULEUR 4" MONCOL Moniteur couleur pal TFT à écran LCD **4"** 89622pixels Dim:111x142x20mm 250gr ALIM 12V — **152.30E**

MONITEUR COULEUR 5.6" MONCOLHA5PN· LCD TFT Pal + AUDIO. **pixels:960(h)x234(v)** dimensions : 157 x 133 x 34mm poids : 400g — **249E**

MONITEUR COULEUR 5.6" MONCOLHA5P· LCD TFT Pal + 2AUDIO+OSD **pixels:960(h)x234(v)** dimensions : 157 x 133 x 34mm poids : 470g — **369E**

MONITEUR COULEUR 7" MONCOLHA7Pn· **LCD TFT Pal + AUDIO pixels:1440(h)x234(v)** dimensions : 195x145x33mm poids : 760g — **459E**

MONITEUR 5.5"Noir et Blanc SYSTEME DE SURVEILLANCE 4 CANAUX AVEC AUDIO tube image N/B plat 5.5" 2 entrées caméra (mini-DIN) séquence automatique et manuelle délai de commutation : 1 à 30 sec. sortie vidéo et audio (RCA) fonction interphone (caméra - moniteur) — **59E**

MONITEUR "INDUSTRIE" Plusieurs dimensions NC









104.05E — **219.19E** — **359E** — **149E** — **239E** — **164E** — **499E**

angle119° caméra étanche

Boiter métal

Commutateurs cycliques sélection de 4 caméras audio sortie sur BNC mode cycle:auto /Bypass Tempo par caméras:1 à35sec Dim:273x60x192mm

Quad Noir et Blanc YK9003 Exécution simple sans dispositif d'alerte.Prise BNC4 caméras.Sortie BNC pour moniteur et VCR contole du gain pour les caméras. Mémoire digitale 512x512pixels. taux d'affichage 30champs/ sAlim:12V 500mA

Lecteur DVD 12V Lecteur DVDportable ,écran 6.5",compatible CD-R /CD-RW,Vidéo Pal , format vidéo 4/3/ et 16/9, livré avec écouteur ,télécommande et adaptateur secteur.

Lecteur DVD 12V Auto probablement le lecteur DVD portable le plus compact au monde lecture de DVD/VCD/ CD/CD-R/CD-RW/ JPG/MP3 modèle plat se laisse connecter à la fiche allume-cigares 12V CC de votre voiture télécommande type carte de crédit

Systéme de vidéo de Recul à deux canaux +audio **(Automobile ,Caravane Camion exct..)** Ecran de 5" avec pare-soleil Résolution :500lignes TV Tension d'entrée :CC12V-24V caméraCCD +microphone (étanche I/3"avec 512x582pixels) lentille:f36.mm/F2 Résolution:380Tv Illumination min:0.5Lux livrée avec câbles Dim:143x190x136(moniteur) (caméra)90x65x55mm

Caméra de surveillance Caméra de surveillance étanche Infra-rouge PIR (6LEDS)caméra activée automatiquement lorsque le détecteur infrarouge détecte un mouvement + système de déclenchement de magnétoscope et TV permanent ou temporairement de 15 à 20s.

Commutateur quad couleur en temps réel vqs4crt2 4 entrées OSD dispositif d'alerte. Prise BNC4,Caméras. ENTRÉES VIDÉO: 4 + 1 (VCR) SORTIE VIDÉO:1SORTIE QUAD+1 SORTIE SÉQUENTIELLE POUR MONITEUR ENTRÉES D'ALARME: 4 SORTIE D'ALARME: 1 durée d'alarme: 1 - 99sec. titres d'images: 10 caractères mise à l'heure + instaurer la date: minuterie incorporée en temps réel /entrée RS-232: oui délai de commutation: 1 - 30sec. impédance de charge: 75 ohm Alim: DC 12V ± 10%, 500mA consommation: max. 6W poids: 1.3kg dim: 240 x 44.4 x 151mm












étanche — **139E** — **199E** — **129E** — **35E** — **90E** — **86.74E** — **89.74E** — **80.73E** — Camirp — **244E** — Camirp2 — **239E**

Caméra NB petite Capteur CCD 1/3 Résolution 380lignes TV Pixels: 500(H)x582(V) CCIR Sensibilité:0.5Lux objectif:f3.6mm/F2 Alim:12V/70mA Poids:305gr Dim:26x89mm

Caméra NB moyen <Etanche 30m> Capteur:CCD 1/3 sony Résolution 420lignes TVPixels:437(H)x597(V) Sensibilité:**0.05Lux** objectif:f3.6mm/F2 Alim: 220Vac Poids:600gr Dim:94x44x6mm

CAMERA (cachée espion) N/B CCD 1/3" (PINHOLE" dans boîtier de détecteur InfraRouge avec Audio) 500x582 pixels 380 lignes TV 0,5Lux Lentille:F2.0 Ojectif: f3.7/F2 Dim:100x70x44mm Poids:207g Alim:12V CC-190mA.

Caméra IR modèle2 **6 leds Infra-rouge** N/b Cmos pixels:352(H)x288(V) 0,1Lux Objectif:f3,6mm/F2 Alim:9-12V Poids 67gr Dim:34x40x30mm-

Caméra portable CMOS 1/4 N/B 240lignes TV pixels:352(H) x 288(V) 0,5Lux/F1.4 objectif:3.6mm/F1.2 Dim:14x14x17mm- Poids:15gr Alim:12V 50mA

Caméra Net8 Mini-caméra cmos sur un flexible de 20cm pixels 330k-1lux- angle 92° Alim:DC12V

Caméra N/B cmos1/3" pixels 330k lignes380 1 lux mini Lentille:f3.6mm/ F2.0/ Angle 90° Alim:12v DC **D16x27x27mm**

Caméra N/B PINHOLE CCD 1/3" 500x582 pixels 380 lignes TV 0,5Lux Lentille:F2.0 Ojectif:f5.0/F3.5 dim:32x32mm Poids:12gr Alim:12V 120mA

Projecteur Infrarouge CAMIRP / CAMIRP2

	CAMIRP	CAMIRP2
Portée:	15m	
Angle de vue :	70°	56°
Leds:	52	48
Activation Auto min.:	<10Lux illumination 0Lux / 130Lux	
Poids:	1.27Kgr	0.600gr
Dim:	103x103x159mm	105x170mm
Normes:	IP33	IP44










59E — **99E** — étanche **334E** — **99.95E** — **121E** — **179E** — **27E**

Caméra COLMHA3 capteur C-MOS couleur 1/3" pixels : 510(H) x 492(V) -PAL- résolution : 380 lignes TV eclairement min. : 5lux à F1.4 lentille : f6mm / F2.0 angle de l'objectif : 72° alim : DC 9V / 0.4W dimensions : 34 x 40 x 30mm

Caméra COLMHA4 capteur CCD couleur 1/3" pixels : 512(H) x 582(V) -PAL- résolution : 350 lignes TV éclairage min. : 5 lux à F1.4 lentille : 5.0mm angle : 45° d'alim: CC 12V / 150mA / 90gr Dim: 40 x 40mm

Caméra COLRUL3 couleur <Etanche 30m> Capteur CCD 1/3 sony Résolution 420Lignes TV Pixels:537(H)x579(V)Pal Sensibilité: 1Lux /F1.2 objectif:f3.6mm/F2 Poids:600gr Dim:94x44x6mm

Caméra couleur Pal CAMCOLHA 1/3" Cmos + **Audio** image sensor pixels 330k lines tv 380 3luxDC12V Dim:30x23x58mm

Caméra couleur CCD 1/3" + Audio COLMHA2 525x582 pixels 350 lignes. 5 lux F1.4/ angle :72°/3.6mm Alim:12v DC dim: 42 x 42 x 40mm

CAMERA Couleur MICRO Professionelle 1/4" CCD(Sans Ojectif) monture CS pixels : 512(H) x 582(V) -PAL- résolution : 330 lignes TV éclairement min.:1Lux / F2.0 alimentation : CC 12V ± 10% consommation : 110mA poids:345g dim: 108x62x50mm

Objectif CS Specifications:
- taille 1/3"
- adaptateur CS
- focale : 4.0mm
- ouverture : f 2.0
- angle de vue : 80°

ACCESSOIRES -Vidéo OBJECTIF caméra

25.15	CAML4	150°/112°	2.5mm/F2.00
20.00	CAML5	53°/40°	6mm/F2.00
18.00	CAML6	40°/30°	8mm/F2.00
18.00	CAML7	28°/21°	12mm/F2.00
18.00	CAML10	70°/92°	3.6mm/F2.00
18.00	CAML12	94°/70°	2.8mm/F2.00

RÉCEPTEUR- EMETTEUR VIDÉO 2.4GHZ

MODULES VIDEO 2,4GHZ (STEREO) EMETTEUR +RECEPTEUR



59.

caractéristique **l'émetteur:** Alim:+5VCC-Consommation:115 mA - Dim:57x44,8x9,8mm - 4 canaux (2,414 / 2,432 / 2,450 ou 2,468 GHz)-Puissance: 10 dBm caractéristiques du **récepteur:** Alim:+5VCC-Consommation:210mA - Dim:57x44,8x9,8 mm - 4 canaux.

Le fennec P.I.P. (Image dans l'image)

N/B ou **Couleur**

Dotez votre téléviseur d'un P.I.P. tout en regardant votre emssions TV de votre canapé. Surveillez votre Bébé , jardin votre voiture exct ....., vous pouvais connecter simultanément à votre PIP,Caméras vidéo,Magnétoscope,Récepteur satelite,DVD exct... **(6 entrées vidéo-audio)**

NC



-2 entrées vidéo peritel
-4 entrées Vidéo-Audio RCA
-2 sortie Vidéo Péritel
-2 sortie Audio péritel
-Télécommande IR
-Alimentation 15V
-Entrées vidéo surveillées **(OPTION)**
-Commutation PAL-SECAM en automatique **(OPTION)**
-Détection niveau sonore avec réglage du seuil **(OPTION)**
-Commande de gâche et sonnette electrique**(OPTION)**

EMETTEUR VIDEO SUBMINIATURE 2,4 GHZ Promo 5gr **99.00E**

Micro émetteur vidéo 2,4 GHz Ce module hybride sub-miniature blindé transmet à distance les images issue d'une caméra (couleur ou N&B) . Doté d'une mini antenne filaire omnidirectionnelle, il dispose d'une portée maximale de 300 m en terrain dégagé (30 m en intérieur suivant nature des obstacles).Module conforme aux normes radio et CEM. **5gr**

Dim:34x18x20mm



Caméra stylo émetteur + récepteur 2.4Ghz Caméra couleur pal +récepteur 1 canal 2.4 Ghz .Puissance 10mW portée 100m ext. et 30m int. — **499.00E**



Promo
Récepteur +Emetteur Vidéo miniature 5gr 2.4Ghz



199E

Emsemble Emetteur 2.4Ghz +récepteur 2.4Ghz 4 canaux




457• 399E

Caméra Emetteur vidéo 2.4Ghz sans fil + caméra couleurmodéle super miniature **Dim:34x18x20mm** + Récepteur 2.4Ghz audio/vidéo Dim:150x88x40mm

EMETTEUR A/V 2.4GHz SANS FIL - dim :12 x 50 x 8mm

AVMOD11TX
Spécifications
· fréquence (4 canaux) : 2400 ~ 2483.5MHz
· puissance de sortie RF : 50mW
· portée d'émission : 300m (rayon visuel)
· antenne : antenne omnidirectionnelle
· alimentation : CC 12V / 70mA, régulée

196.66E

NEW

Surveillez votre bébé de n'importe où dans la maison!

Conçu avec brio ce moniteur+caméra couleur vous permettant d'observer et d'entendre votre bébé lorsque vous êtes dans une autre pièce.Affichage Pixels:312(h)x230(v) Ecran 1.6" TFT LCD Récepteur Dim:120x77x35mm Fréquence: 2.4835Ghz Audio:6.5Mhz

299E

Perceuse minature — **13.57E**
·vitesse: 9000 - 18000tpm
·alimentation: 9 - 18Vcc
·Ø de perçage: 0.8mm à 3mm
·livrée avec 4 accessoires

Machine à insoler UV Châssis d'insolation économique . présenté en kit dans une mallette. Châssis sur CI permettant une fixation parfaitement plane de la vitre. Format utile: 160 x 260 mm (4 tubes de 8 W). — **86,74E**

Promo Graveuse + insoleuse=137•

PERCEUSE ELECTRIQUE ETJEU DE GRAVURE AVEC 40 ACCESSOIRES — **34.00•**
vitesse: 8000-25000tpm avec réglage de vitesse livrée en valisette grise pratique alimentation: AC 230V consommation: 85W

Graveuse verticale avec pompe et résistance chauffante capacité 1.5litre- Alim 220AC Circuit Imprimé. simple face et double face 160x250mm — **51.68E**

Support de Perceuse (plastique) — **7.47E**

Multimétre digital dvm830 affichage max.: 1999 dim. afficheur LCD: 46 x 15mm dimensions: 70 x 126 x 26mm poids (avec pile): ±170g alimentation: pile de 9V indication automatique de polarité indication de pile faible — **10E**

PERCHLORURE DE FER Sachet de granulés de perchlorure de fer à diluer dans de l'eau tiède pour former 1 litre de solution prête à l'emploi. Pour gravure en cuvette et avec machines à graver. Sachet de 400 gr. pour une concentration plus élevée. — **3.81E**

ALIMENTATION entrée 220V sortie: **15VDC-1.5A** — **les 3 45.73E**

1.22• **REVELATEUR POSITIF** Révélateur positif KF livré en sachet à diluer dans 1 litre d'eau. Température d'utilisation: 20 à 25° C.

5% de Remise à partir de 40EUROS d'achats sur présentation de ce Bon

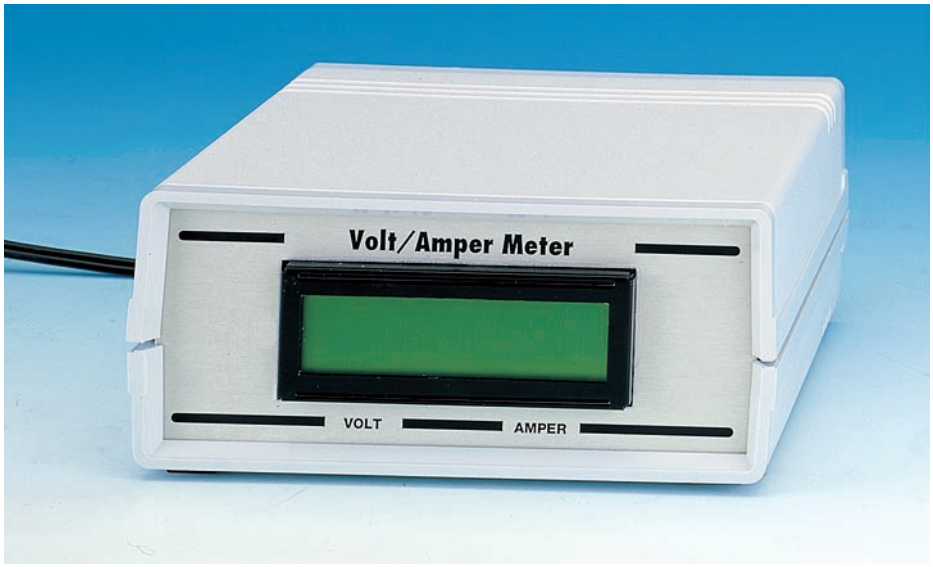
WWW.DZelectronic.com WWW.DZelectronic.com WWW.DZelectronic.com

DZélectronique-DZélectro

ELM 02/04

Comment visualiser volts et ampères sur un même afficheur?

Avec un seul afficheur LCD et le circuit fort simple que nous vous proposons ici, vous allez pouvoir réaliser un instrument de mesure des plus utiles. Il vous permettra de lire simultanément une valeur de tension en volt et une valeur de courant en ampère. En volt, la lecture pourra s'étendre de 0,1 à 40,0 V et, en ampère, de 0,1 à 9,99 A.



Le plus souvent, les alimentations variables réalisées par des amateurs, n'ont pas d'instruments de mesure et, quand elles en ont, ce sont des voltmètre et ampèremètre analogiques, c'est-à-dire fort peu précis, en tout cas incapables d'apprécier une différence de tension de 0,2 ou 0,3 V, ni de courant de 200 mA.

Notre réalisation

C'est pourquoi nous vous proposons dans cet article un afficheur LCD en mesure (c'est bien le cas de le dire!) de visualiser simultanément et en temps réel la tension en volt (avec une résolution de 0,1 V) et le courant en ampère (avec une résolution de 10 mA).

Le schéma électrique

La figure 2 donne le schéma électrique complet de ce "V-Amètre": son fonctionnement est fort simple. Commençons la description par le circuit intégré IC2 MCP3202, un double convertisseur A/N à douze bits. Comme le montre la figure 3, où nous avons simplifié au maximum son schéma synoptique, si nous appliquons sur ses broches d'entrée 2 et 3 diverses valeurs de tension VinA et VinB, le double convertisseur A/N lit alternativement en multiplexeur la tension présente sur les deux entrées A et B et la convertit en données numériques: il les envoie donc, par sa broche 6, au microcontrôleur IC3 dont le rôle est de les afficher sur un afficheur alphanumérique.

Sur la gauche de l'afficheur apparaît la valeur de la tension appliquée sur la broche d'entrée 2 de IC2 et sur la droite la valeur de la tension appliquée sur la broche 3 de IC2.

Voyons maintenant comment relier ce V-Amètre à une quelconque alimentation stabilisée. Comme le montre la figure 4, sur la douille rouge présente sur l'alimentation, nous prélevons la tension positive à appliquer à la borne d'entrée correspondant à R1 du V-Amètre (+Vin). Pour la sortie, la tension positive est prélevée sur la douille +Vin et la tension négative sur la douille –Vout.

Pour mesurer la tension en volt fournie par l'alimentation, la tension positive entrant par le pont R1/R2 atteint l'entrée VinA du double convertisseur A/N IC2 et, une fois transférée sur le microcontrôleur IC3, ce dernier la visualise sur la gauche de l'afficheur.

Pour mesurer le courant consommé par le circuit relié à l'alimentation, la tension négative entrant dans le pont RCS/R3 atteint l'entrée inverseuse + de l'amplificateur opérationnel IC1 : ce dernier amplifie environ dix fois la chute de tension aux extrémités de RCS, puis la tension amplifiée est appliquée sur l'entrée VinB du double convertisseur A/N IC2 qui la visualise sur la droite de l'afficheur.

Comme le montre la figure 6, la résistance RCS est une petite piste de cuivre du circuit imprimé en forme de U, ce qui nous permet d'obtenir une très faible valeur ohmique que nous ne trouverions jamais dans le commerce.

Ajoutons que le microcontrôleur IC3 est un ST62T10-EC1556, déjà programmé en usine et que nous l'utilisons aussi pour prélever sur la broche 9 une fréquence à onde carrée : cette dernière, redressée par DS4 et DS3, nous permet d'obtenir une tension négative d'environ 4 V servant à alimenter la broche 4 de l'amplificateur opérationnel IC1.

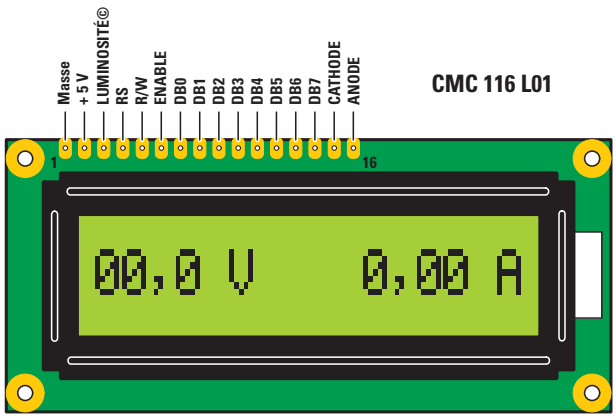


Figure 1 : Dessin de l'afficheur LCD CMC116L01 utilisé dans ce montage. Sur la page de gauche : photo de l'appareil de mesure terminé et installé dans son boîtier, prêt à fonctionner.

Les trimmers présents dans ce circuit servent pour :

R12 = trimmer à un tour servant à doser la luminosité des numéros apparaissant sur l'afficheur LCD,
R7 = trimmer multitour servant à remettre à zéro (sur 0,00) la valeur du courant

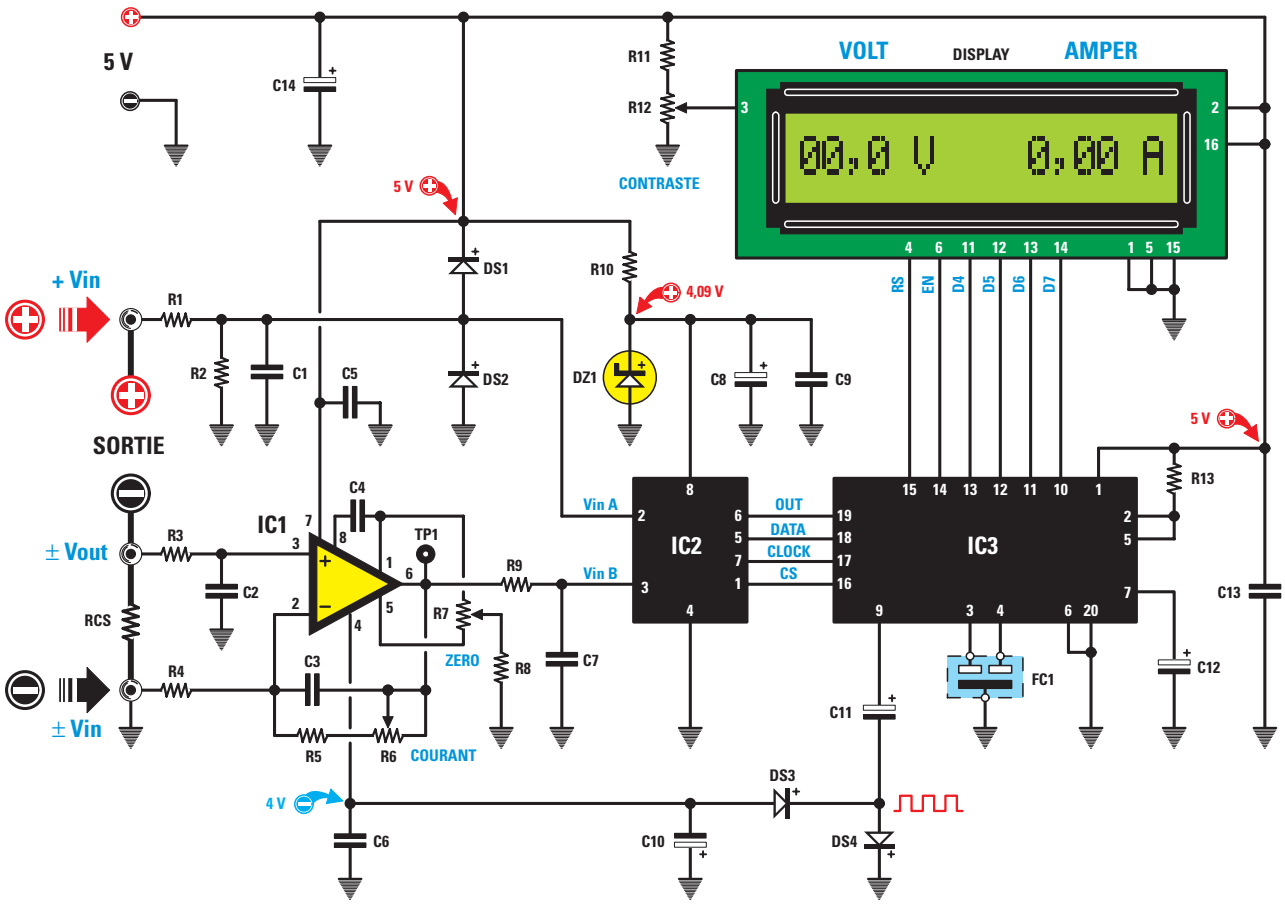


Figure 2 : Schéma électrique du voltmètre-ampèremètre. Pour alimenter ce circuit il faut une tension stabilisée de 5 V, à prélever sur une alimentation, par exemple la EN1526 dont la figure 15 donne le schéma électrique.

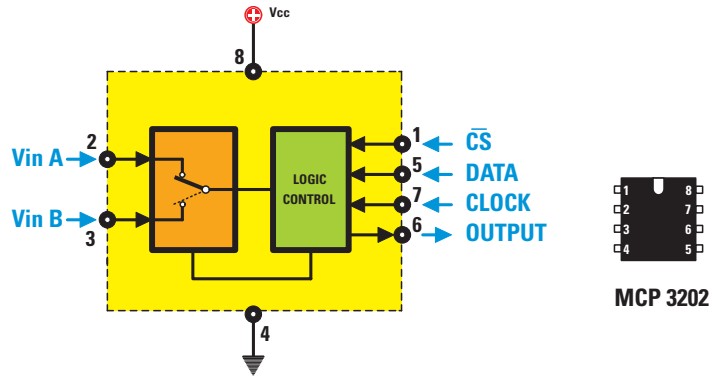


Figure 3 : Schéma synoptique et brochage du circuit intégré MCP3202. Pour lire simultanément la tension et le courant, on utilise ce convertisseur A/N lisant en multiplexeur les valeurs présentes sur les entrées VinA et VinB.

quand sur les bornes de l'alimentation aucun circuit n'est branché et que donc aucun courant n'est consommé,
R6 = trimmer multitour servant à faire apparaître sur l'afficheur LCD le valeur exacte du courant consommé par le circuit alimenté.

Pour alimenter ce V-Amètre, il faut une tension stabilisée de 5 V que nous pouvons prélever sur une alimentation stabilisée, comme celle dont la figure 15 vous donne le schéma électrique.

La réalisation pratique

Si vous suivez avec attention les figures 11a, 12 et 13, vous ne devriez pas rencontrer de problème pour monter ce V-Amètre : procédez par ordre, afin de ne rien oublier, de ne pas intervertir les composants se ressemblant, de ne pas inverser la polarité des composants polarisés et de ne faire en soudant ni court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée.

Quand vous êtes en possession du circuit imprimé double face à trous métallisés de 12 x 4,8 cm (dessins, à l'échelle 1, des deux faces figure 11b-1 et 2), montez tous les composants comme le montre la figure 11a.

Placez d'abord, côté composants, les cinq picots d'interconnexions puis, côté soudures (voir figure 6), le connecteur barrette à seize trous. Ensuite, dans le circuit imprimé de l'afficheur LCD, insérez et soudez le double connecteur mâle à seize broches, comme le montre la figure 8. Vérifiez bien toutes les soudures.

Montez alors les trois supports des circuits intégrés et vérifiez que vous n'avez oublié de souder aucune broche.

Liste des composants

RCS ..... piste du ci
R1 ..... 90,9 kΩ 1 %
R2 ..... 10,1 kΩ 1 %
R3 ..... 1 kΩ
R4 ..... 1 kΩ
R5 ..... 15 kΩ
R6 ..... 10 kΩ trim. 20 tours
R7 ..... 10 kΩ trim. 20 tours
R8 ..... 1 megaohm
R9 ..... 10 kΩ
R10 ..... 150 ohm
R11 ..... 15 kΩ
R12 ..... 10 kΩ trim. 1 tour
R13 ..... 10 kΩ
C1 ..... 470 nF polyester
C2 ..... 100 nF polyester
C3 ..... 100 nF polyester
C4 ..... 100 pF ceramico
C5 ..... 100 nF polyester
C6 ..... 100 nF polyester
C7 ..... 100 nF polyester
C8 ..... 47 µF électrolytique
C9 ..... 100 nF polyester
C10 ..... 100 µF électrolytique
C11 ..... 100 µF électrolytique
C12 ..... 1 µF électrolytique
C13 ..... 100 nF polyester
C14 ..... 100 µF électrolytique
FC1..... réson. céramique 8 MHz
DS1 ..... diode 1N4148
DS2 ..... diode 1N4148
DS3 ..... diode 1N4148
DS4 ..... diode 1N4148
DZ1 ..... zener 4,096 V LM4040
IC1 ..... intégré CA3130
IC2 ..... intégré MCP3202
IC3 ..... CPU EC1556
Display.... LCD CMC 116 L01

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

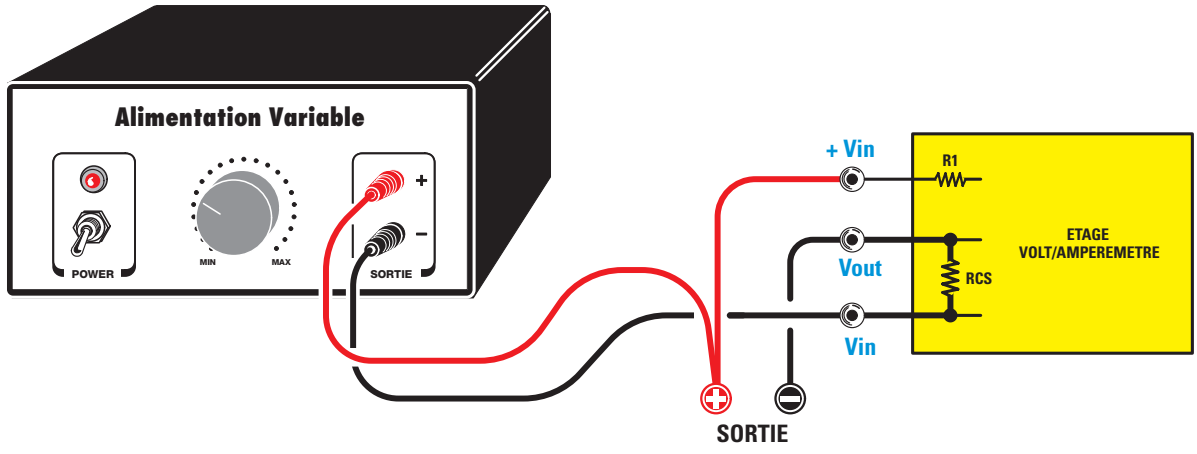


Figure 4 : Pour lire le valeur de la tension présente sur les douilles de sortie d'une alimentation et pour savoir quel courant consomme le circuit à alimenter, vous devez relier la borne positive de l'alimentation à l'entrée +Vin de notre circuit et la borne négative à l'entrée –Vin, en utilisant ensuite comme pôle négatif la sortie –Vout.

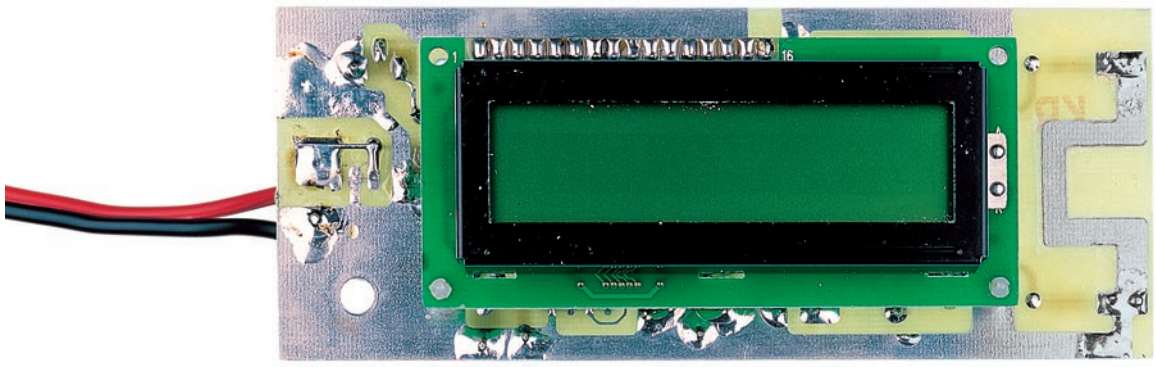


Figure 5 : Avant de fixer l'afficheur LCD sur le circuit imprimé, vous devez accomplir une série d'opérations simples illustrées dans cette page.

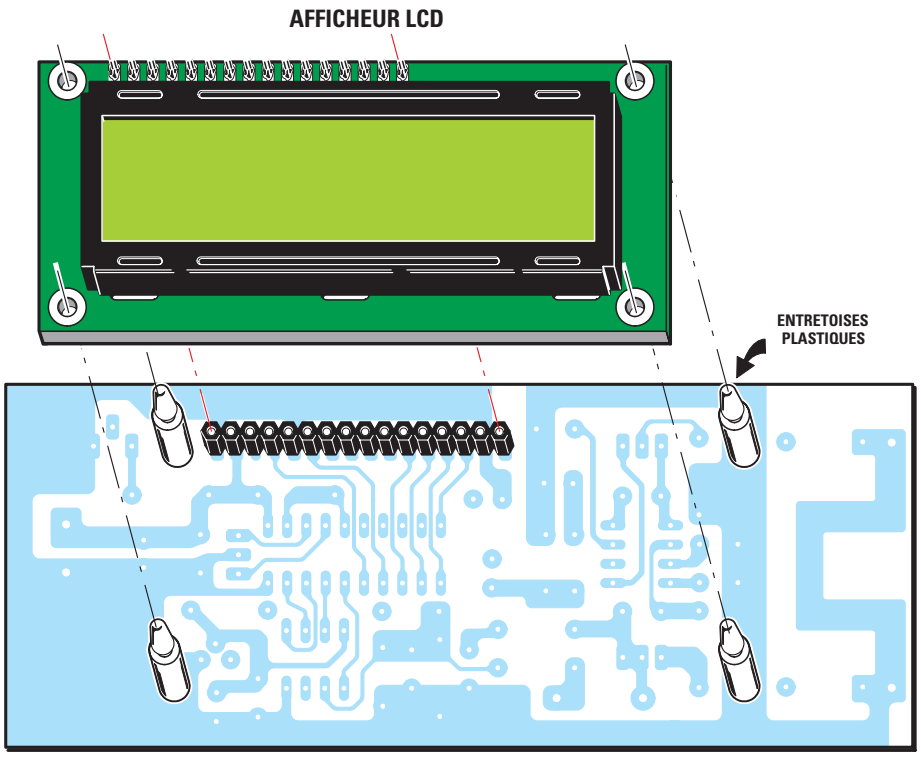
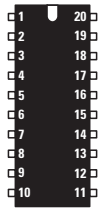
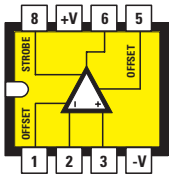


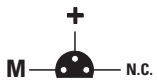
Figure 6 : Vous devez insérer dans le circuit imprimé le connecteur barrette à seize trous et les quatre entretoises plastiques permettant de maintenir l'afficheur LCD.



EC 1556



CA 3130



LM 4040

Figure 7 : Brochages du microcontrôleur programmé EC1556 et du circuit intégré CA3130 vus de dessus et de la zener LM4040 vu de dessous.

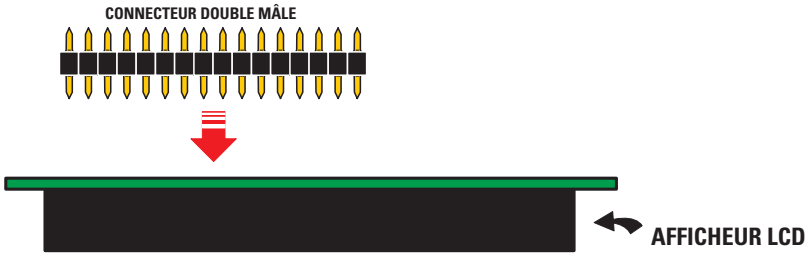


Figure 8 : Dans le boîtier de l'afficheur LCD CMC116L01, insérez le double connecteur barrette mâle à seize broches et soudez-le.

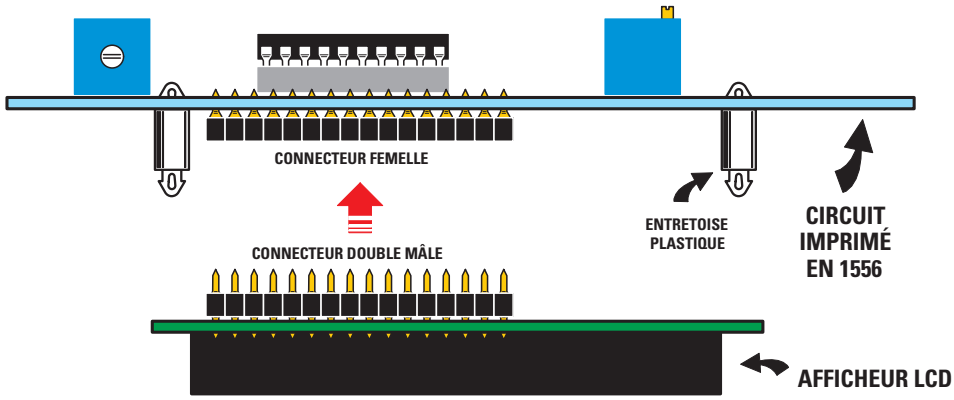


Figure 9 : Dans le circuit imprimé, insérez le connecteur barrette femelle à seize trous et les quatre entretoises plastiques nécessaires pour soutenir l'afficheur LCD, comme le montre la figure 6.

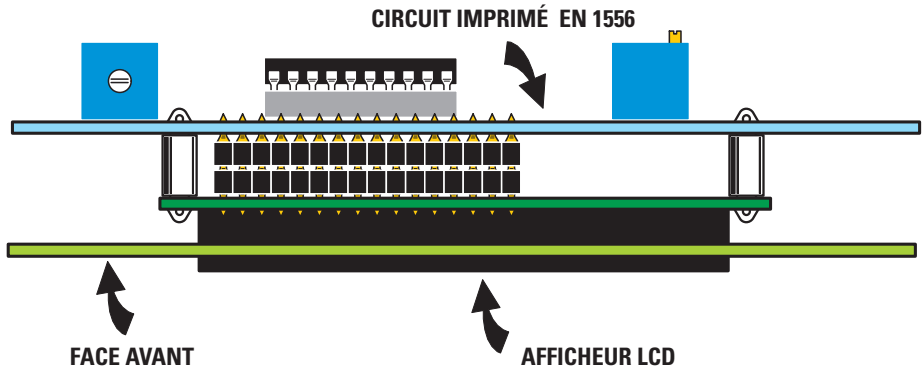


Figure 10 : Après avoir fixé le connecteur femelle dans le circuit imprimé EN1556 et le connecteur double mâle dans l'afficheur LCD, vous pourrez les solidariser l'un de l'autre.

Là encore, ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée. Otez l'éventuel excès de flux décapant avec un solvant approprié.

Montez alors les résistances, en contrôlant soigneusement leurs valeurs (classez-les d'abord) : R1 est une résistance de précision de 90,9 k (blanc-noir-blanc-rouge-marron) et R2 de 10,1 k (marron-noir-marron-rouge-marron). Montez à gauche du circuit imprimé le trimmer R12 à un tour et à droite les deux trimmers multitour R6 et R7. Continuez par les diodes DS1, DS2, DS3 et DS4, en orientant bien leurs bagues noires repère-détrompeurs comme le montre la figure 11a, soit respectivement vers la gauche, le bas, le haut et le bas. Montez ensuite la zener DZ1 près de IC2 : elle a la forme d'un transistor plastique demie lune à trois pattes, orientez bien son méplat repère-détrompeur vers C8. Montez, près de IC3, le filtre céramique FC1, près de IC1 le condensateur céramique C4 et, enfin, tous les condensateurs polyesters et les électrolytiques

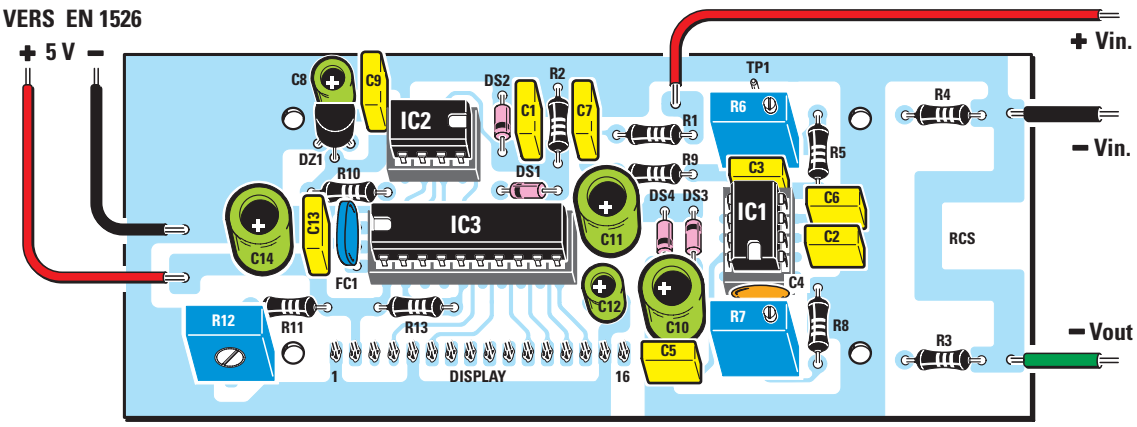


Figure 11a : Schéma d'implantation des composants du V-Amètre EN1556. On voit à droite du circuit imprimé la piste de cuivre en U utilisée comme résistance RCS pour détecter une tension proportionnelle à la valeur du courant consommé par le circuit que nous alimentons. Les trimmers R6 et R7 servent pour le réglage, le trimmer R12 pour doser la luminosité de l'afficheur LCD.

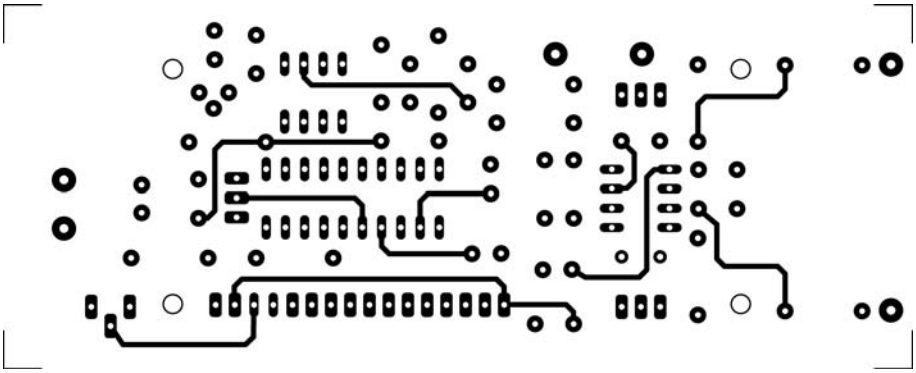


Figure 11b-1: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du V-Amètre, côté composants.

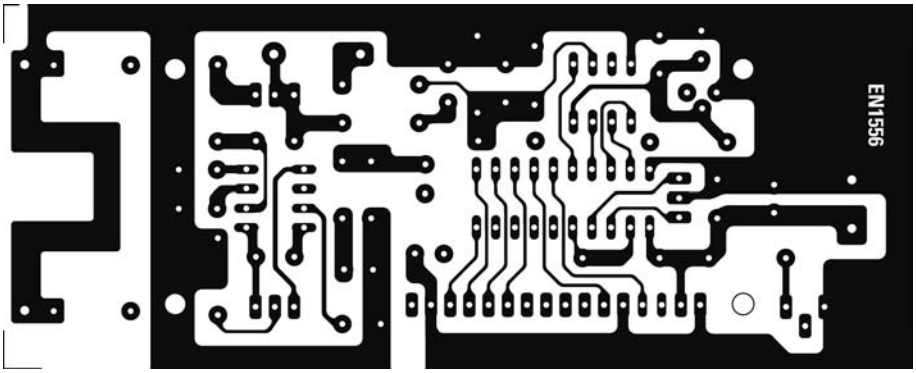


Figure 11b-2: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du V-Amètre, côté soudures.

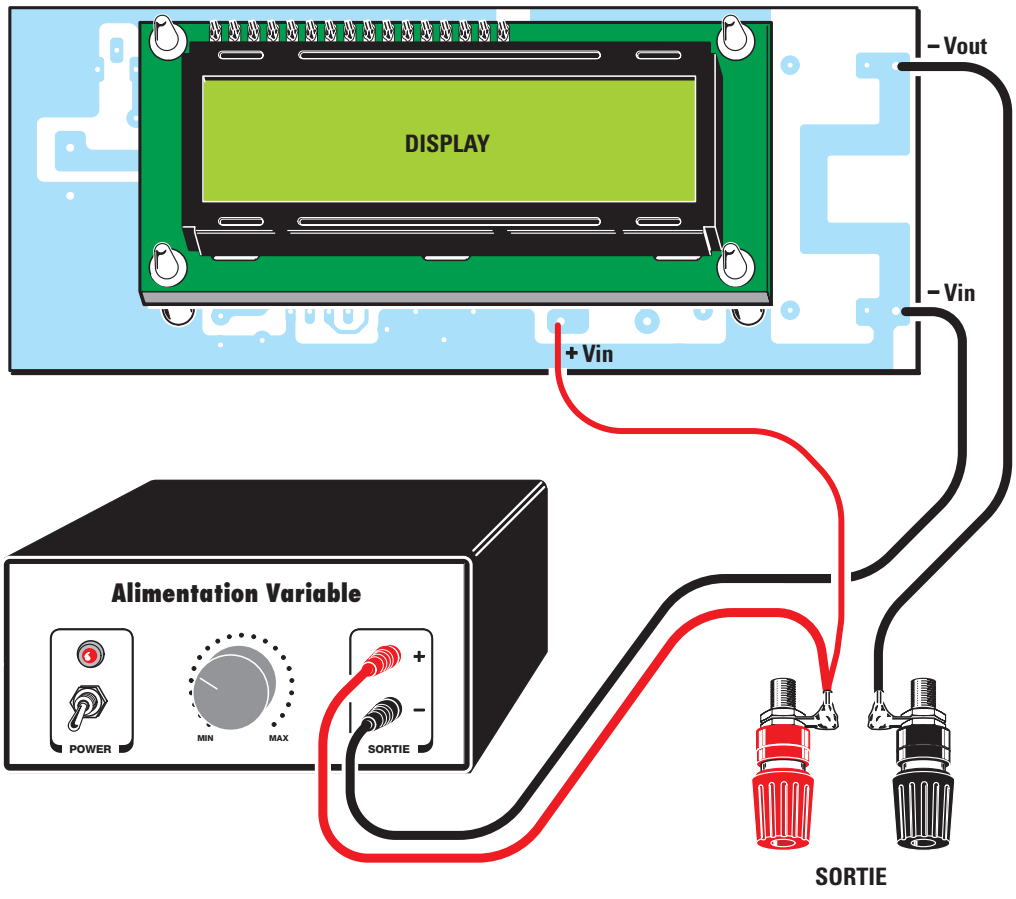


Figure 12: Ce dessin montre comment relier la borne positive d'une alimentation à l'entrée +Vin du V-Amètre et la borne négative à l'entrée –Vin. La tension à utiliser sera prélevée sur les douilles de sortie situées en bas à droite du dessin. Pour faire fonctionner l'afficheur LCD, il est nécessaire de l'alimenter avec une tension de 5 V, comme le montre la figure 11.

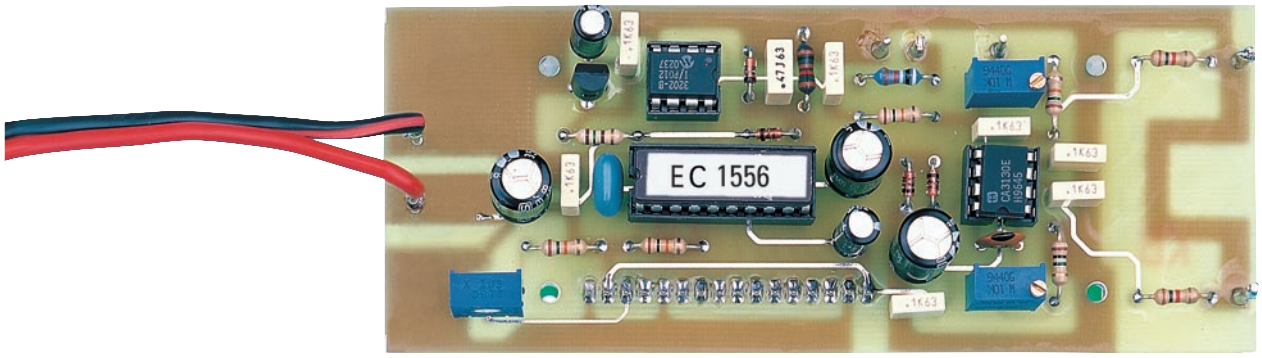


Figure 13 : Photo d'un des prototypes de la platine du V-Amètre. L'appareil peut être inséré à l'intérieur de n'importe quelle alimentation stabilisée, pourvu qu'elle puisse lui fournir la tension stabilisée de 5 V dont il a besoin pour fonctionner. Sinon, on adoptera la solution de la figure 14.

en respectant bien la polarité +/– de ces derniers (la patte la plus longue est le + et le – est inscrit sur le côté du boîtier cylindrique).

Il reste à enfoncer dans leurs supports les trois circuits intégrés, repère-détrompeurs en U orientés dans les sens montrés par la figure 11a, soit vers le bas pour IC1, vers la droite pour IC2 et vers la gauche pour IC3. Enfin, prenez l'afficheur LCD et enfilez à fond son connecteur mâle dans le connecteur femelle, comme le montre la figure 10.

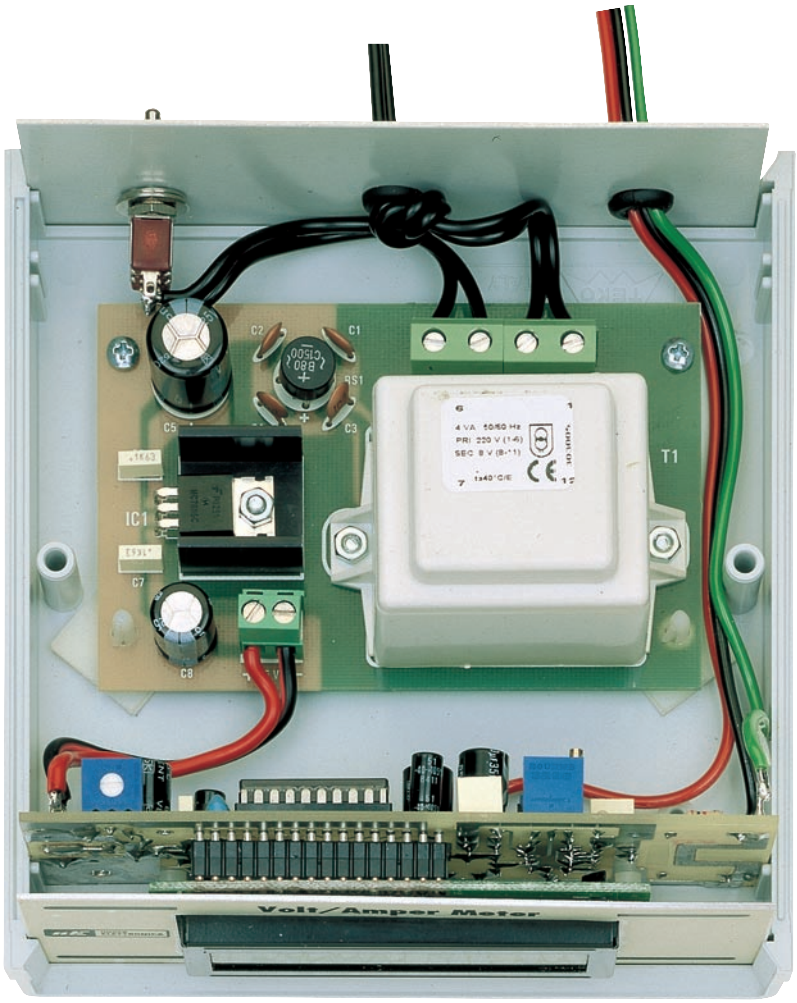


Figure 14 : Montage de la platine du V-Amètre avec son afficheur LCD, ainsi que son alimentation 5 V stabilisée (voir figures 15 et 16), dans un boîtier plastique avec face avant et panneau arrière en aluminium. Les bornes +/– de sortie peuvent être fixées sur le panneau arrière.

Pour alimenter le circuit

Pour alimenter ce montage, comme le montrent les figures 14 à 16, il faut une alimentation stabilisée capable de fournir une tension de 5 V. Notre alimentation EN1526 peut parfaitement convenir. La figure 15 en donne le schéma électrique et la figure 16 vous permet de la réaliser sans peine ni risque de vous tromper.

Si vous optez pour cette solution, l'alimentation et le montage EN1556 prendront place dans un boîtier plastique avec face avant et panneau arrière en aluminium, percés et sérigraphiés, comme le montre la figure 14.

Mais si vous voulez, vous pouvez aussi insérer le montage dans une alimentation variable afin de la doter d'un double instrument de mesure V et A mètre.

Dans ce cas vous récupèrerez la tension d'alimentation du montage (5 V) sur cette alimentation variable en uti-

Liste des composants EN1526

C1 .... 100 nF céramique
C2 .... 100 nF céramique
C3 .... 100 nF céramique
C4 .... 100 nF céramique
C5 .... 1 000 µF électrolytique
C6 .... 100 nF polyester
C7 .... 100 nF polyester
C8 .... 470 µF électrolytique
RS1 .. pont redres. 100 V 1 A
IC1 ... intégré L7805
T1..... transfor. 4 W
..... sec. 8 V 0,5 A
S1 .... interrupteur

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

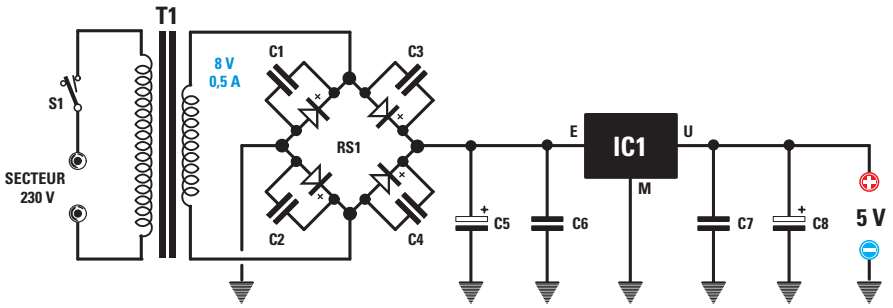


Figure 15 : Schéma électrique de l'alimentation EN1526, capable de fournir une tension stabilisée de 5 V.

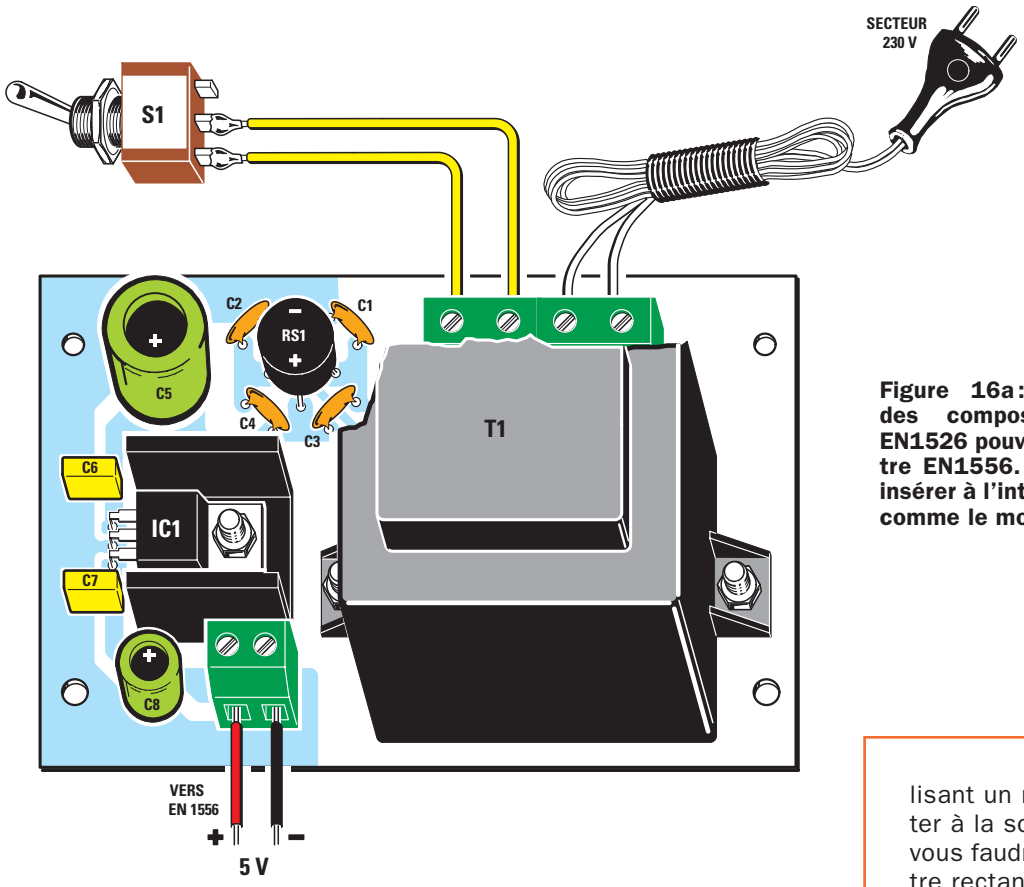


Figure 16a : Schéma d'implantation des composants de l'alimentation EN1526 pouvant alimenter notre V-Amètre EN1556. Cette alimentation est à insérer à l'intérieur du boîtier plastique, comme le montre la figure 14.

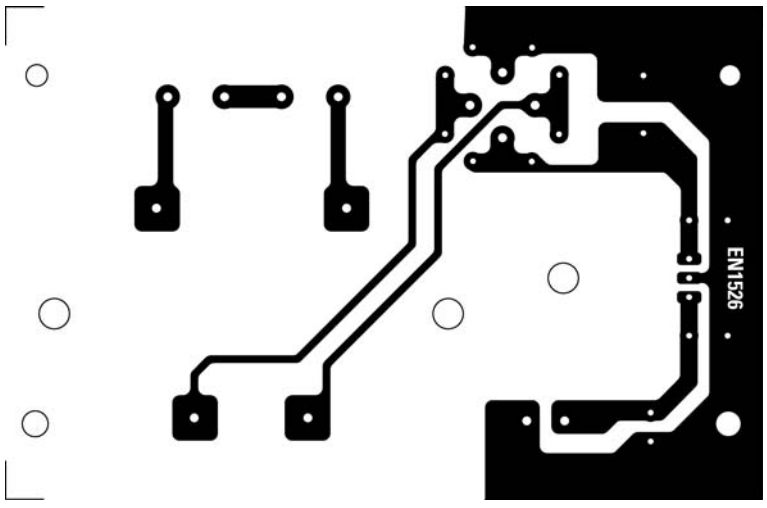


Figure 16b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'alimentation, côté soudures.

lisant un régulateur 7805 à connecter à la sortie du pont redresseur. Il vous faudra alors pratiquer une fenêtre rectangulaire dans la face avant de votre alimentation variable pour l'afficheur LCD. ◆

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce "V-Amètre" EN1556, de même que l'alimentation EN1526, 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 composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp.

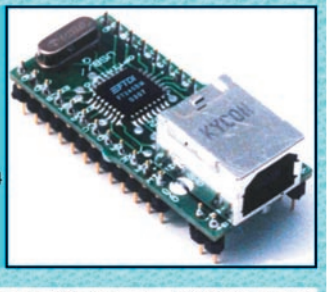
KIT COMMUNICATION

Intégrer une liaison Ethernet ou USB en quelques minutes.

* Convertisseur Ethernet TTL Série, RS232, RS485, RS422.
* Ethernet 10BaseT avec protocole TCP,UDP,ICMP (ping), ARP.
* Aucun composant extérieur
* Communication via ports virtuels ou TCP.
* Exemples en VB, Delphi fournis.
* Modèles disponibles avec protocole HTTP 1.0 et 8 entrées analogiques, programmation JAVA.
* **A partir de 66 € HT.**



* Composant USB 2.0 vers données séries ou parallèles.
* Drivers port virtuel pour Windows, Linux, MAC, ou DLL pour Windows, Linux, MAC gratuits.
* Exemples en C++, VB, Delphi fournis.
* Modèles avec micro PIC, SCENIX ou I/O24
* **Kit de développement à 30.90 € HT.**
* **Support technique gratuit**



optiminfo

Route de Ménétreau · 18240 Boulleret
Tél: 0820 900 021 · Fax: 0820 900 126
Site Web: www.optiminfo.com

Serveur WEB Orphy

la chaîne complète de CAO 100% français



L'Orphy WEB est un serveur WEB miniature autonome qui relie au réseau TCP/IP tout instrument de mesure ou automate équipé d'un port série.

Ouvrez vous vers le futur !

- Processeur BECK SC12
- µCHIP RTOS Large PPP V.1.4
- Écran Pocket Viewer CASIO PVS 460
- Serveurs FTP, WEB, TELNET
- Client DHCP, ARP
- Compatible tous 80186

+ d'infos sur : www.micrelec.fr/serveur

MICRELEC

4, place Abel Leblanc - 77120 Coulommiers
tel : 01 64 65 04 50 - Fax : 01 64 03 41 47

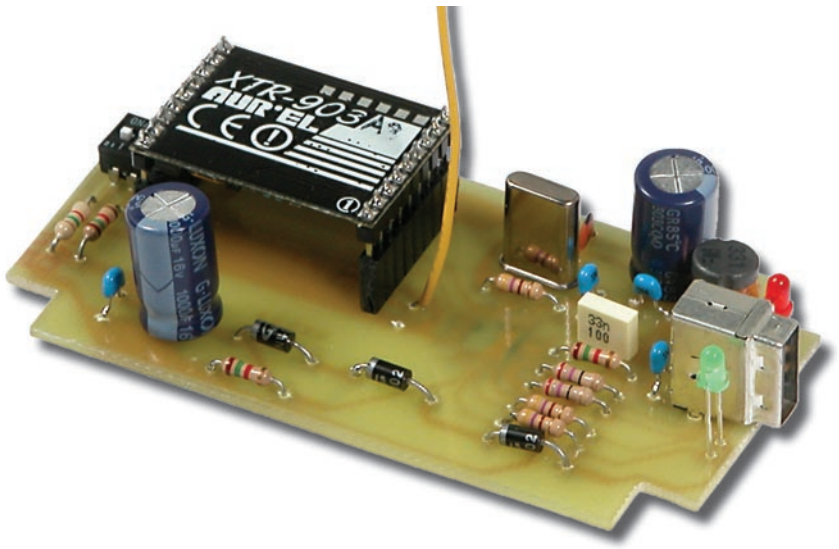


ET504

Une liaison HF USB entre ordinateurs

à module AUREL XTR903

Ce lien radio utilise le tout nouvel émetteur/récepteur Aurel XTR903 pour permettre des échanges de données sans fil entre deux PC. L'appareil se sert des ports USB sur lesquels il prélève la tension d'alimentation. Il peut fonctionner à 433 ou 868 MHz avec une vitesse de transmission de 9 600 à 38 400 bits/s.



Cette liaison HF USB utilise le fameux circuit intégré FT232BM avec lequel il est possible d'effectuer la conversion des données de format USB provenant d'un PC en données de format sériel RS232 : en effet, le montage proposé ici se fonde sur le nouveau module Aurel émetteur/récepteur XTR 903 qui va de pair avec ce FT232BM. Cette liaison, permettant de relier entre eux deux PC sans fil (ou par pont radio), met en œuvre le module Aurel et les ports USB des PC. Les prestations (en terme de probabilité de perte d'un caractère transmis), nous le verrons, sont plus que bonnes.

Notre but, au-delà de la réalisation d'une liaison HF USB, est de découvrir le nouveau module Aurel que nous utilisons pour la première fois, ainsi que les circuits intégrés Nordic, numéro 1 mondial dans le domaine des puces HF. Ce nouveau module constitue une solution simple et économique au problème de l'émission/réception de données par HF. L'emploi d'un microprocesseur incorporé dans le module permet en effet un transfert transparent en logique TTL sans avoir à faire de mise en paquet ni à utiliser de codifications d'équilibrage, ce qui permet à l'usager d'éviter l'écriture complexe d'une routine de gestion (voir figure 2).

Il existe trois versions du module, mais deux, surtout, sont disponibles : XTR903-A4, travaillant sur la bande des 433 MHz et XTR903-A8 sur celle des 868 MHz. Ici nous utilisons le A8 à 868 MHz et le circuit intégré FT232BM est utilisé pour la liaison entre le module et le port USB du PC, ainsi que pour la conversion des données provenant de ce dernier. Le module proprement dit est utilisé pour l'émission et la réception HF. Analysons notre circuit en portant un regard attentif à ce module : il permet l'émission et la réception des données à travers une communication sans fil par transfert transparent en logique RS232. Cela signifie que l'usager final doit seulement fournir au port sériel du module (à travers un microcontrôleur, un PC, etc.) les données à transmettre au format RS232, ce qui réduit le temps de développement des applications.

Les seules opérations laissées à l'usager sont la conversion des niveaux de tension vers ceux utilisés par le microcontrôleur (typiquement 0 et +3 V) et l'éventuel contrôle de la perte des données en émission. Le XTR903 supporte trois vitesses de transmission (9 600, 19 200 et 38 400 bits/s) sélectionnables au moyen de deux lignes numériques "d'input" (SP1 et SP2). À chaque vitesse est associée une redondance différente sur les données à envoyer : en particulier à la vitesse de 9 600 bits/s est associée une double codification de Hamming

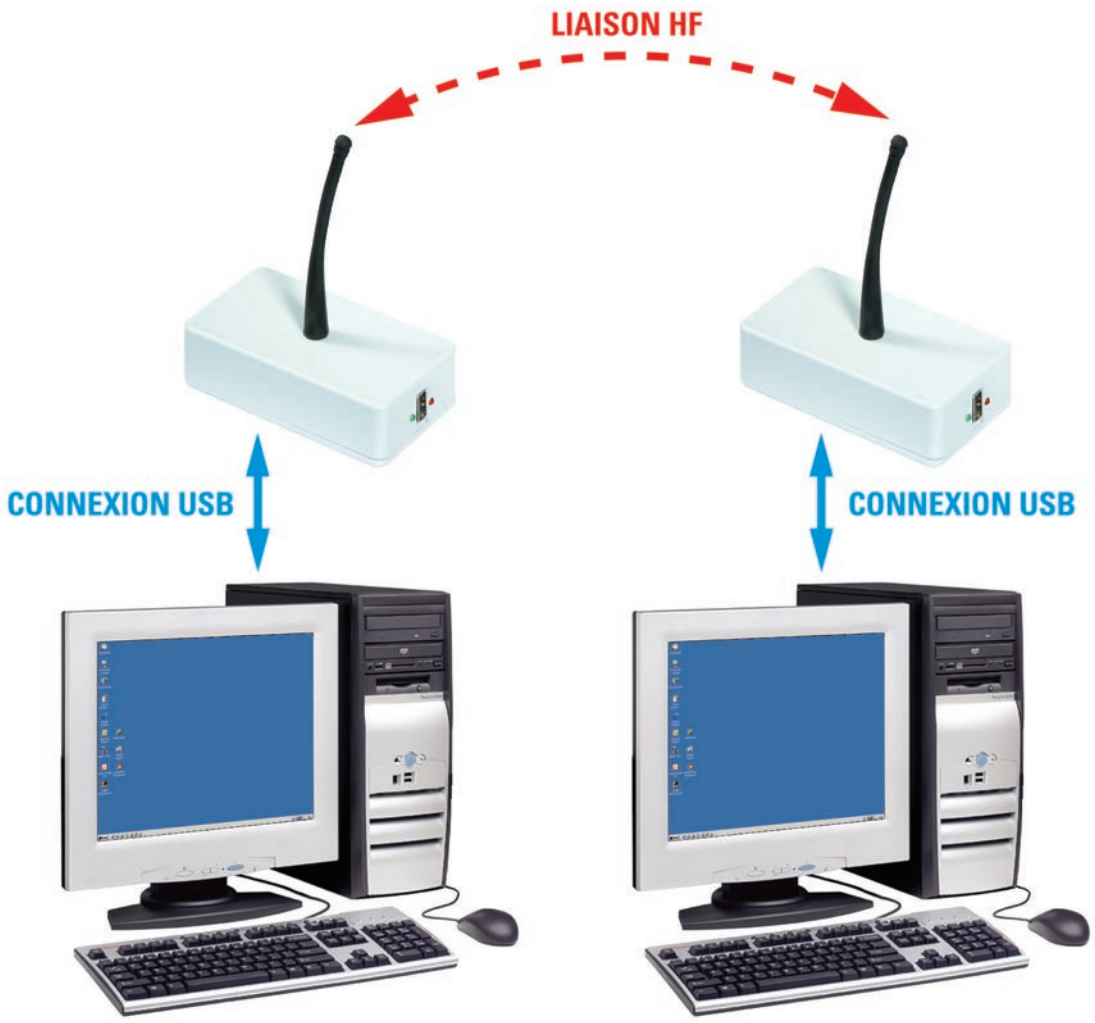


Figure 1 : Fonctionnement de l'ensemble du système.

plus Manchester, à 19 200 bits/s on a associé seulement la codification Manchester et à 38 400 bits/s une codification "Scrambling". Par conséquent, avec une vitesse de transmission de 38 400 bits/s aucun contrôle d'exactitude des données n'est présent, à 19 200 bits/s un contrôle de la détection d'un seul bit erroné par donnée est présent, enfin à 9 600 bits/s un contrôle plus sûr réussissant à corriger un seul bit erroné par donnée est présent.

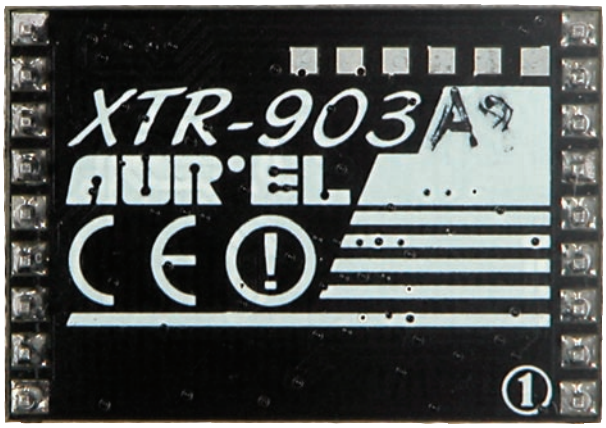
La technique de modulation utilisée par le module est de type FSK ("Frequency Shift Keying") qui, par rapport à la modulation d'amplitude, offre une plus grande immunité aux perturbations. La puissance HF, de concert avec la sensibilité, permet de couvrir une distance d'environ 200 mètres en espace libre quand on se sert d'antennes omnidirectionnelles, comme le montre la figure 1. La bande disponible est divisée en dix canaux et le module peut émettre à l'intérieur d'un seul canal à chaque fois, mais cela (nous le verrons très bientôt) peut être sélectionné à chaque instant à l'aide d'une commande AT.

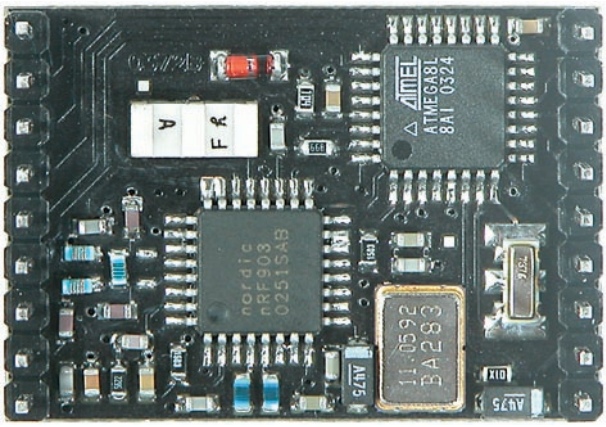
Le module est caractérisé par cinq états de fonctionnement : "idle mode" est l'état initial de repos, dans cet état le module est en attente de données provenant tant du canal HF que du port sériel. "Power down mode" (sélectionné en mettant la broche PWRDN à +3 V) est l'état d'épargne d'énergie et par conséquent il ne permet pas au module d'émettre ni de recevoir des données. "Transmit mode" est l'état où le module envoie sur le canal HF les données provenant du port sériel. Les délais permettent un écoulement de 20 ms entre l'envoi des données et leur réception effective : ce retard minime inclut le délai nécessaire au module pour passer de RX en TX et transmettre un "header" (en-tête) de synchronisation. "Receive mode" est l'état où le module reçoit les données provenant du canal HF et les fournit au format RS232 à son port sériel (dans cet état, toute donnée en entrée sur la sérielle est ignorée). Enfin, avec l'état "command mode", le module accepte l'introduction de certains paramètres de fonctionnement : pour entrer dans ce mode, il est nécessaire d'envoyer au module la séquence des caractères "+++" consécutifs et sans pause entre un caractère et le suivant. Il est alors possible de programmer ou lire certains paramètres au moyen d'une commande AT.

Par exemple :

- à travers la commande ATS1, il est possible de connaître la bande dans laquelle le module travaille,
- à travers la commande ATS2, il est possible de lire ou modifier le numéro du canal de communication utilisé,
- à travers ATS3 il est possible de lire ou paramétrer le niveau de puissance émis par le module (sélectionnable à l'intérieur de la fourchette –8 dBm à +10 dBm), enfin,
- à travers ATS16 il est possible de lire le niveau de puissance du signal reçu.

Figure 2 : Brochage de l'émetteur/récepteur XTR903.





BROCHE	NOM	Description
1, 3	RF GND	Connexion au plan de masse de la section HF émettrice.
2	ANT	Connexion antenne (impédance=50 ohms)
9, 10, 18	GND	Masse (0 V).
11, 15	SP1, SP2	Broche de sélection de la vitesse des données en entrée du port sériel du dispositif (voir tableau dessous).
12	RSRX	Sortie données du récepteur en logique RS232 avec 1 bit de start, 8 bits de données, 1 bit de stop et aucune parité.
13	485EN	Broche pour piloter un éventuel transceiver externe gérant les connexions RS458.
14	RSTX	Entrée données à l'émetteur en logique RS232 avec 1 bit de start, 8 bits de données, 1 bit de stop et aucune parité.
16	PWRDN	Broche pour activer/désactiver la fonction d'épargne d'énergie. En le paramétrant haut (+3V) le module entre en Power Down Mode, ce qui éteint le circuit interne ; à l'état logique bas (0 V) le module travaille normalement.
17	VCC	Alimentation (+3 V).

SP2	SP1	Vitesse de transmission (bits/s)
0 V	0 V	0
0 V	+3 V	38400
+3 V	0 V	19200
+3 V	+3 V	9600

Le module Aurel XTR 903 comporte, en son sein, un "transceiver" (émetteur/récepteur) nRF903 Nordic VLSI constituant, sur une puce unique, un émetteur/récepteur UHF multicanaux sur 433 MHz (XTR903-A4) ou 868 MHz (XTR903-A8) en modulation FSK. Ce même circuit intégré présente une interface vers l'extérieur divisible en trois parties : la première est mise en œuvre pour l'envoi et la réception des bits, la deuxième pour le contrôle du module et la troisième pour la configuration/programmation du circuit intégré.

La gestion du nRF903 est assez complexe à réaliser soi-même, c'est pourquoi le module Aurel incorpore un microcontrôleur Atmel ATMEGA8L déjà programmé en usine pour la gestion. Le rôle du microcontrôleur est donc de fournir une interface extérieure simplifiant la mise en œuvre du nRF903 par l'utilisateur final. Le module permet en particulier un transfert transparent en logique RS232, évitant à l'usager d'avoir à mettre les données en paquet, à réaliser des "headers" (en-tête) ou des blocs de fin de paquet dans le but de synchroniser l'émetteur et le récepteur, etc. La configuration du nRF903, la sélection du canal et de la puissance d'émission sont en outre simplifiées.

Pour plus de détails sur la syntaxe des diverses commandes AT, voir figure 7.

Pour sortir de l'état "command mode" il est nécessaire d'utiliser la commande ATCC.

Toutes les valeurs entrées ont une validité temporaire (c'est-à-dire qu'elles sont perdues à l'extinction du module) à moins d'être sauvegardées, à travers la commande ATWR, dans l'EEPROM du module.

Le schéma électrique

La liaison entre les deux PC est de type "half duplex" (ne peut émettre qu'un PC à la fois) : si le module est en état de réception ("receive mode"), les données en entrée sur la ligne sérielle sont ignorées. Analysons le schéma électrique de la figure 3 : U1 FT232BM est utilisé comme interface entre le port USB du PC et l'émetteur/récepteur U2 XTR903. Ces deux composants disposent d'un port sériel RS232 pour communiquer avec l'extérieur, c'est pourquoi la liaison entre les deux est réalisée au moyen d'une simple connexion constituée de deux lignes. Notez que, dans notre montage, on n'a besoin d'aucun réseau électrique particulier de conversion des niveaux de tension utilisés : en effet, bien que U1 soit un TTL travaillant en +5 V, il permet (par la broche VCCIO) de régler les niveaux utilisés par son port sériel (qui, dans ce cas, sont réglés à une tension de +3 V compatible avec les niveaux du module émetteur/récepteur).

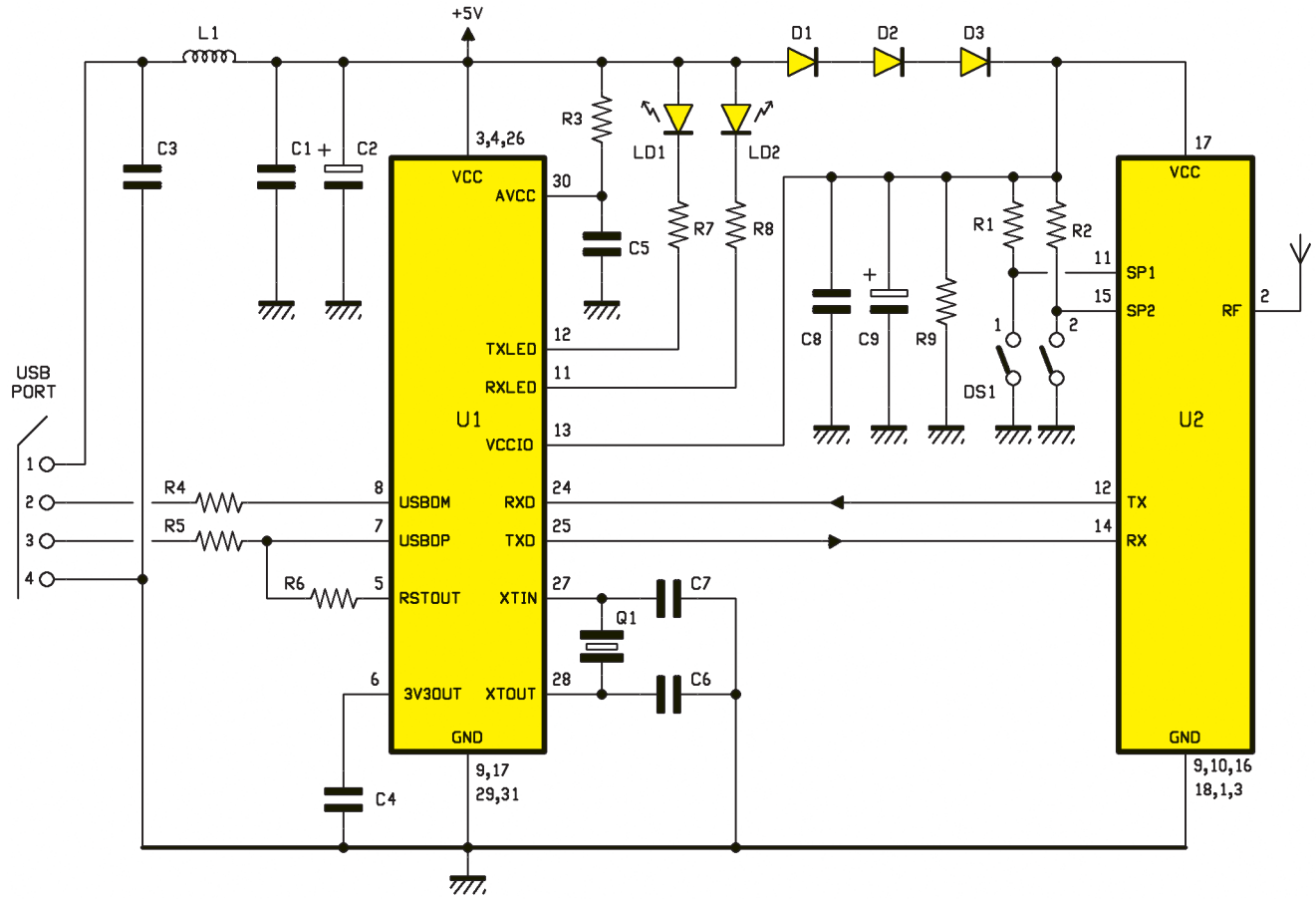


Figure 3 : Schéma électrique de la liaison HF USB entre ordinateurs.

La sélection de la vitesse de transmission utilisée par le XTR903 est réalisée à travers un dip-switch à deux micro-interrupteurs (DS1) relié aux broches SP1 et SP2 de U2. Par effet des résistances de "pull-up" R1 et R2, pour attribuer aux lignes SP1 et SP2 une valeur "haute" (+3 V), il est nécessaire que les deux micro-interrupteurs soient ouverts, au contraire, pour régler une valeur basse, il faut les fermer.

La section d'alimentation est très importante : la tension est prélevée directement sur la broche 1 du port USB fournissant +5 V pour les éléments TTL. Ensuite le potentiel est abaissé à +3 V environ à travers la série des trois diodes D1 à D3. Le +3 V est utilisé pour alimenter le module XTR903. En outre, nous l'avons vu, il est reporté sur la broche VCCIO de U1 de façon à l'obliger à utiliser le port sériel. Pendant les essais et la mise au point de notre prototype nous avons constaté que la tension d'alimentation est assez critique, en particulier pendant l'émission. Dans notre cas, le circuit étant alimenté par le port USB (qui n'est pas en mesure de fournir un courant élevé), ce problème est encore plus accentué. C'est pourquoi nous avons inséré les condensateurs C8 et C9 (et R9 pour leur décharge rapide à l'extinction) afin de faire face aux pics de courant inévitables en émission. Avec ce procédé, nous avons réussi à améliorer de façon décisive les prestations du système (en envoyant à travers l'HyperTerminal une série de caractères ASCII, nous avons remarqué que la probabilité de perte d'un caractère était notablement réduite). Tenant compte de ces vérifications, pour une application réclamant une transmission plus sûre et sans perte de données, nous conseillerions d'utiliser un régulateur à 3 V à la place des trois diodes D1 à D3 en série, ou bien de ne pas prélever l'alimentation sur le port USB, mais d'utiliser une petite alimentation bloc secteur 230 V.

La réalisation pratique

Un circuit tient sur une petite platine imprimée (mais il en faut deux pour réaliser notre système complet de pont radio entre deux ordinateurs) :

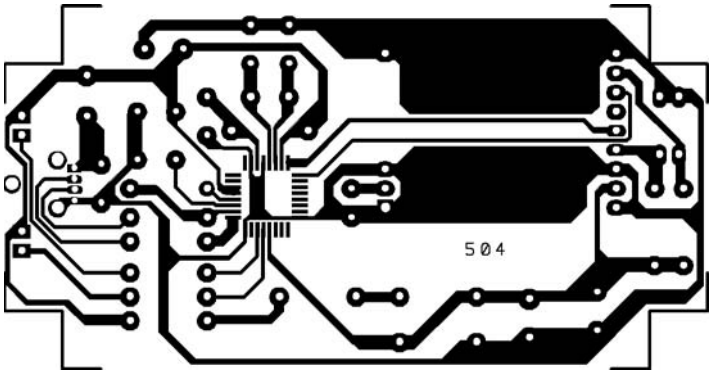


Figure 4b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de la liaison HF USB entre ordinateurs.

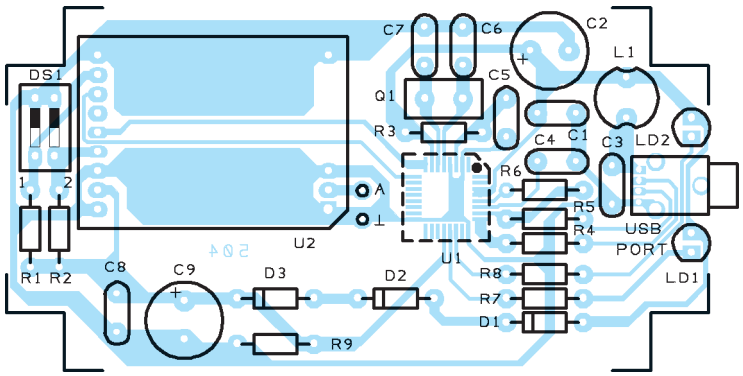


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants de la liaison HF USB entre ordinateurs.

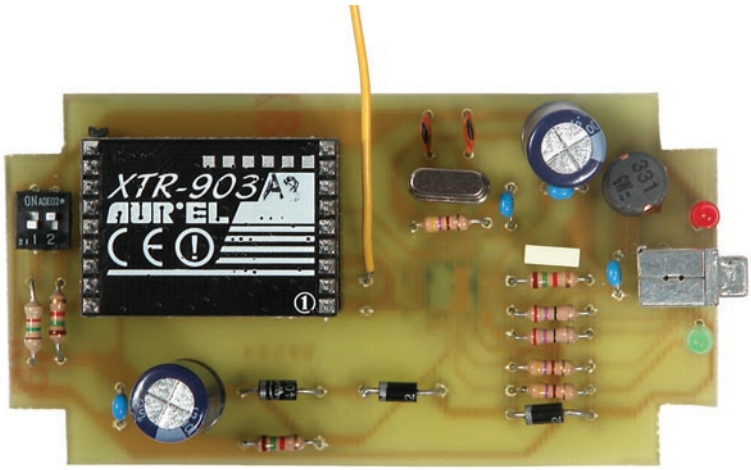


Figure 5 : Photos d'un des prototypes de la platine de la liaison HF USB entre ordinateurs.

Liste des composants

R1 ... 1,5 kΩ
R2 ... 1,5 kΩ
R3 ... 470 Ω
R4 ... 27 Ω
R5 ... 27 Ω
R6 ... 1,5 kΩ
R7 ... 470 Ω
R8 ... 470 Ω
R9 ... 1,5 kΩ
C1 ... 100 nF multicouche
C2 ... 1000 µF 16 V électrolytique
C3 ... 100 nF multicouche
C4 ... 33 nF 100 V polyester
C5 ... 100 nF multicouche
C6 ... 15 pF céramique
C6 ... 15 pF céramique
C8 ... 100 nF multicouche
C9 ... 2200 µF 6,3 V électrolytique
D1 ... 1N4007
D2 ... 1N4007
D3 ... 1N4007
L1.... self 300 µH
LD1 . LED 3 mm verte
LD2 . LED 3 mm rouge
U1 ... FT232BM
U2 ... XTR903
Q1 ... 6 MHz
DS1 . dip-switch
à deux micro-interrupteurs

Divers :

1 ..... prise USB verticale
2 ..... barrettes femelles à 9 pôles

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

Figure 6 : "Scrambling", codage Manchester et de Hamming.

Tout système de communication (en particulier sans fil) est sujet à des erreurs de transmission dues à la présence de bruit sur le canal de communication. La probabilité d'erreur sur les données envoyées dépend de divers facteurs (pas toujours prévisibles) : puissance moyenne du signal en réception, vitesse de transmission, densité spectrale du bruit sur le canal, type de canal, réflexion des ondes électromagnétiques transportant le signal, etc. C'est pourquoi des mécanismes palliatifs ont été étudiés (connus comme codifications de canal) dans le but de minimiser la probabilité d'erreur.

Une première technique est le fameux scrambling prévoyant l'application aux bits émis de transformations pseudo-aléatoires (devant être réversibles en réception) de façon à éliminer les longues séquences de symboles "1" ou "0". Le but de cette technique est de faciliter la synchronisation entre émetteur et récepteur. Cette technique n'offre de sécurité ni sur la correction d'une erreur éventuelle, ni sur sa détection.

Des techniques plus compliquées (appelées redondantes) prévoient en revanche d'ajouter des bits redondants (non informatifs) à ceux transportant l'information, dans le but de détecter ou même corriger d'éventuelles erreurs de transmission. Bien sûr, l'ajout de ces bits non informatifs implique que l'on envoie plus de bits qu'avec l'autre méthode, ce qui réduit la vitesse de transmission.

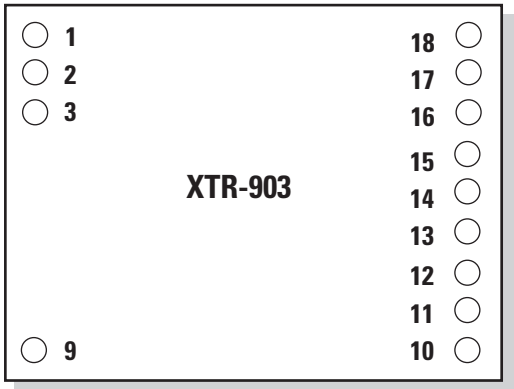
Pour la production des bits redondants, on utilise des techniques particulières, dont les principales sont celles connues comme codes à bloc linéaires produisant les bits à ajouter en appliquant des fonctions logiques linéaires aux bits informatifs.

Une première technique linéaire est celle de la parité prévoyant que dans un code à groupes de bits (typiquement huit) on ajoute un seul bit de valeur telle qu'il rende pair ou impair le nombre de "1" de l'ensemble. Comme on peut le comprendre facilement, cette technique est capable de détecter un nombre d'erreurs sur un groupe de bits, mais pas de corriger quoi que ce soit.

Une technique plus complexe et permettant de détecter deux erreurs sur un groupe de bits ou de corriger une seule erreur sur un groupe de bits est connue sous le nom de "Hamming". Sans trop entrer dans les détails, disons qu'elle prévoit que si un alphabet initial de mots non codifiés est présent, chacun étant composé de m bits et si on leur ajoute (selon des fonctions logiques adéquates) r bits redondants de telle façon que m+r=2r–1, alors il est toujours possible de corriger une erreur présente à l'intérieur d'un groupe de m bits. Par exemple, si l'on divise les huit bits composant chaque symbole du code ASCII en deux parts égales (m=4), on obtient qu'à chaque sous-groupe de quatre bits, il est nécessaire d'en ajouter 3 (r=3). En réception, il faudra utiliser des décodages particuliers lesquels, partant des sept bits reçus, soient capables de sélectionner les quatre informatifs.

Figure 7 : Syntaxe des commandes AT.

Commmande	Valeurs	Lecture/Ecriture	Description
ATS1	0=433 MHz 1=868 MHz 2=902 MHz	Lecture	Le registre est accessible en lecture seule et fournit l'indication de la bande de fréquence dans laquelle travaille l'émetteur/ récepteur.
ATS2	0=Canal 0 1=Canal 1 9=Canal 9	Lecture/Ecriture	La commande permet de lire et/ou sélectionner le numéro du canal d'émission utilisé. Le paramétrage se fait avec la syntaxe ATS2=x dans laquelle x peut prendre les valeurs entre 0 et 9 et représente le numéro du canal à sélectionner.
ATS3	0=-8 dBm 1=-2 dBm 2=+4 dBm 3=+10 dBm	Lecture/Ecriture	La commande en lecture fournit le niveau de puissance actuellement en sortie du dispositif. En revanche, en écriture, elle permet de sélectionner le niveau de la puissance d'émission. La syntaxe est ATS3=x dans laquelle x peut prendre des valeurs entre 0 et 3.
ATS16	0=Min. pot. Rx . 9=Max. pot. Rx	Lecture	La commande fournit une indication sur le niveau de la puissance du signal reçu.
ATCC	-	-	Sortie de l'état command mode.
ATWR	-	-	Sauvegarde dans l'EEPROM du module des paramètres entrés.



Broche N°	Fonction
Broche 1-3	RF GND
Broche 2	ANT
Broche 9-10-18	GND
Broche 11	SP1
Broche 12	RSRX
Broche 13	485EN
Broche 14	RSTX
Broche 15	SP2
Broche 16	PWRDN
Broche 17	Vcc

Figure 8 : Disposition et description des broches.

la figure 4b en donne le dessin à l'échelle 1. Quand vous avez devant vous les deux circuits imprimés gravés et percés, montez-y tous les composants dans un certain ordre (en ayant constamment sous les yeux les figures 4a et 5 et la liste des composants). Aucune difficulté particulière. Une attention spéciale doit toutefois être accordée au montage de U1 FT232BM, à monter côté cuivre (il est en pointillé sur la figure 4a) : pour souder ce composant CMS, utilisez un fer de 15 W à panne stylo et du tinol le plus fin possible (0,5 mm au plus), soudez-le bien en place en le maintenant appuyé, d'abord par deux broches opposées en diagonale, puis soudez les broches restantes (attention : le point repère-détrompeur doit regarder l'une des queues de C5).

Pour l'implantation du module radio nous avons utilisé deux barrettes femelles.

Quant à l'antenne, elle peut être constituée d'un morceau de fil rigide isolé de longueur quart d'onde :

l m = [(300 : F MHz) : 4]

mais une antenne accordée est toujours préférable (voir figure 1).

Le circuit ne fonctionne correctement que s'il est relié à un ordinateur (en effet le FT232BM a besoin d'un "master" ou maître). En outre, il faut installer sur les ordinateurs du système les pilotes de ce même FT232BM : ils servent, en plus de gérer la communication USB entre l'ordinateur et la puce, à créer des ports virtuels VCP.

Pour l'envoi des données on peut utiliser n'importe quel programme de communication sérielle (type Hyper Terminal).

Bien sûr, il est nécessaire que ce dernier soit réglé pour une vitesse de transmission égale à celle du circuit (paramétrée avec les micro-interrupteurs), ainsi que d'utiliser le port virtuel disponible après l'installation des pilotes USB. ◆

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cette liaison HF USB ET504, est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

arquié composants

Rue des écoles 82600 SAINT-SARDOS
Tél: 05.63.64.46.91 Fax: 05.63.64.38.39
SUR INTERNET http://www.arquie.fr/
e-mail : arquie-composants@wanadoo.fr

Modules PICBASIC

Modules programmables en BASIC ÉVOLUÉ présentant un excellent rapport qualité/prix/performances. Documentation très complète en français livrée avec les kits. Architecture "pseudo-multi-tâche". Mise au point avec mode pas-pas, points d'arrêt et visualisation de toutes les variables sur l'écran du PC. Simples d'emploi. Outil de travail complet.

PB-3B en DIL 28b étroit.
Flash: 4K
Ram 96 octets
EEprom 96 octets
35000 codes/sec
Ports E/S: 18 dont 5 CAN 10bits
28.20€



PB-3H en DIL 40b .
Flash: 4K
Ram 96 octets
EEprom 96 octets
35000 codes/sec
Ports E/S: 29 dont 5 CAN 10bits
44.21€



Cartes à puces.

(Cartes neuves vendues vierges.)

"Wafer"(16F84+24LC16)	4.10€
"Silvercard2" (16F877+24LC64)	9.50€
"Funcard" (AT90S8515+24LC64)	10.00€
"Fun4" (AT90S8515+24LC256)	10.80€
"Fun5" (AT90S8515+24LC512)	14.00€
"Fun6" (AT90S8515+24LC1024)	15.50€

x5, x10, x25, 50&+ prix spéciaux

Programmateur PIC-01	59.00€
Programmateur CAR-06	116.00€

Eeproms séries

24LC16B	1.50€
24LC32A/P	2.60€
24C64	3.00€
24LC65/P	4.30€

Microcontrôleurs

AT90S8515	13.40€
PIC12C508A	2.50€
PIC12C509A	3.00€
PIC16C54 RC/P	4.80€
PIC16C56 XT/P	7.80€
PIC16C57 XT/P	9.00€
PIC16C622A-04/P	4.50€
PIC17C42A-16/P	16.00€
PIC16C54C/JW	17.50€
PIC16C711/JW	25.00€
PIC16C74A/JW	32.00€
PIC16F84 04/P	5.50€
PIC16F84 20/P	9.60€
PIC16F628A 04/P	7.10€
PIC16F628A 20/P	7.30€
PIC16F876-04/SP	12.00€
PIC16F877-04/SP DIP40	16.00€

x5, x10, x25, x50....Tél

Modules "AUREL"

TX-FM Audio émet.	24.80€
RX-FM Aud. récep.	32.80€
TX433SAWS-Z émet.	10.70€
RX290A-433 récep.	11.00€
MAV-VHF224 Vidéo	30.80€
MCA ampli 224 Vidéo	16.70€
MAV-UHF479	36.00€
MCA- Ampli UHF479	16.40€
US40-A Ultrasons	10.80€

Mod. "Télécontrôl"

RT2-433 (Ant.integ)	8.70€
RT6-433 (Ant. ext.)	8.80€
RR3-433 AM	6.86€
RRS3-433 Super hétér.	21.50€

C.Mos.

4001 B	0.30€
4002 B	0.40€
4007 B	0.43€
4009 B	0.80€
4011 B	0.30€
4012 B	0.40€
4013 B	0.40€
4014 B	0.70€
4015 B	0.60€
4016 B	0.40€
4017 B	0.55€
4019 B	0.45€
4020 B	0.50€
4021 B	0.40€
4023 B	0.35€
4024 B	0.60€
4025 B	0.40€
4027 B	0.40€
4028 B	0.50€
4029 B	0.60€
4030 B	0.35€
4033 B	2.30€
4040 B	0.60€
4041 B	0.60€
4043 B	0.60€
4044 B	0.60€
4046 B	0.65€
4047 B	0.60€
4049 B	0.40€
4050 B	0.40€
4051 B	0.50€
4052 B	0.50€
4053 B	0.50€
4060 B	0.50€
4066 B	0.40€
4067 B	2.10€
4069 B	0.35€
4070 B	0.35€
4071 B	0.30€
4073 B	0.40€
4075 B	0.40€
4077 B	0.45€
4078 B	0.40€
4081 B	0.35€
4082 B	0.35€
4093 B	0.40€
4094 B	0.55€
40109B	0.60€
4503 B	0.60€
4504 B	1.00€
4510 B	1.00€
4511 B	1.00€
4514 B	1.60€
4515 B	1.60€
4516 B	0.70€
4518 B	0.55€
4520 B	0.50€
4521 B	1.00€
4528 B	0.60€
4532 B	0.80€
4538 B	0.60€
4541 B	0.70€
4543 B	0.70€
4553 B	2.40€
4584 B	0.45€
40106 B	0.40€
40110 B	1.40€

C.M.S.

LM324D	0.40€
LM358D	0.50€
LM555D CMS	0.50€
UA741CD	0.50€
LM 1458	0.60€
ST3232CD	2.00€
UM3750AM	3.50€
NE5532D	1.50€
TDA 8004T	10.80€
74HC244	0.60€
MC14528	3.80€
4001 CMOS	0.40€
4007 CMOS	0.50€
4011 CMOS	0.40€
4013 CMOS	0.50€
4017 CMOS	0.60€
4040 CMOS	0.60€
4047 CMOS	0.60€
4060 CMOS	0.70€
4069 CMOS	0.50€
4071 CMOS	0.40€
4081 CMOS	0.40€
4093 CMOS	0.50€
4543 CMOS	0.90€
40106 CMOS	0.50€

"74 HC."

74HC00	0.40€
74HC02	0.40€
74HC04	0.43€
74HC08	0.43€
74HC14	0.43€
74HC20	0.43€
74HC30	0.43€
74HC74	0.44€
74HC86	0.44€
74HC132	0.44€
74HC138	0.49€
74HC139	0.64€
74HC164	0.64€
74HC221	0.60€
74HC240	0.52€
74HC244	0.50€
74HC245	0.60€
74HC373	0.55€
74HC374	0.60€
74HC393	0.73€
74HC573	0.75€
74HC574	0.60€
74HC590	1.04€
74HC4017	1.00€
74HC4040	0.70€
74HC4066	0.50€

"74 HCT."

74HCT00	0.40€
74HCT02	0.45€
74HCT04	0.40€
74HCT14	0.40€
74HCT32	0.40€
74HCT74	0.45€
74HCT86	0.50€
74HCT138	0.50€
74HCT164	0.70€
74HCT244	0.60€
74HCT540	0.70€
74HCT541	0.70€
74HCT573	0.58€
74HCT574	0.60€
74HCT4040	0.80€
74HCT4066	0.70€
74HCT4538	0.90€

Les dernières nouveautés sur http://www.arquie.fr/

C. Intégrés linéaires

MAX 038	30.90€
TL 062	0.75€
TL 064	0.90€
UM66T19L	1.52€
UM66T08L	1.52€
TL 071	0.65€
TL 072	0.70€
TL 074	0.80€
TL 081	0.60€
TL 082	0.60€
TL 084	0.80€
MAX 232	4.50€
LM 258	0.60€
TLC 271	0.90€
TLC 272	1.20€
TLC 274	1.40€
L 293D	360€
L 297	760€
L 298N	720€
LM 308	2.90€
LM 324	0.40€
LM 334Z	1.30€
LM 335	1.50€
LM 336 2.49V	1.00€
LM336Z 5.0V	0.70€
LM 339	0.40€
LM 348	0.60€
LF 351	0.75€
LF 353	0.80€
LF 356	1.19€
LF 357	1.20€
LM 358	0.40€
LM 385BZ 1.235	0.80€
LM 385Z 1.2	0.90€
LM 385Z 2.5V	1.10€
LM 386	0.80€
LM 389 N	2.90€
LM 393	0.40€
LF 411	1.45€
TL 431CP 8B	0.55€
TL 431 TO 92	0.70€
TL 494	0.95€
NE 555	0.40€
NE 556	0.50€
AD557JP	9.90€
NE 567	0.73€
NE 575	5.70€
SLB0587	5.10€
NE 592 8b	0.80€
LM 710	0.70€
µA 723	0.70€
LM 741	0.40€
DAC 0800	2.20€
SAE 800	5.90€
ADC 0804	3.60€
TBA 810 S	1.50€
TBA 820M 8p	0.90€
TCA 965	6.60€
TDA 1010A	1.75€
TEA 1014	2.59€
TEA 1100	7.80€
ISD 1416P	12.00€
ISD 1420P	12.50€
LM 1458	0.40€
MC 1488 P	0.59€
MC 1489	0.60€
MC 1496	1.20€
TDA 1514A	7.90€
TDA 1518	5.30€
TDA 1562Q	13.60€
LM 1881	3.00€
LM 1893	15.00€
TDA 2003	2.00€
ULN2003	0.70€
TDA 2004	5.00€
ULN2004	0.70€
TDA 2005	3.80€
TDA 2014A	3.20€
UAA 2016	3.80€
TDA 2030	3.00€
TDA 2040	3.80€
XR 2206	6.10€
XR 2211CP	3.50€
ISD 2560P	25.10€
TDA 2593	3.05€
ULN2803	0.90€
ULN2804	1.00€
LM 2904	0.80€
TDA 3048	2.80€
CA 3080	1.00€
CA 3130	1.60€
CA 3130T	2.90€
CA 3140	0.90€
CA 3160	1.50€
CA 3161E	3.35€
CA 3162E	10.40€
MAX3223ECCP	12.60€
CA 3240	1.80€
UM 3750A	2.90€
UM 3758-084A	2.90€
UM3758-108A	3.40€
UM3758-120A	4.40€
UM 3758-180A	3.20€
TDA 3810	4.20€
LM 3876T	6.80€
LM 3886T	8.50€
LM 3914	4.10€
XR 4151	2.25€
TDA 4565	4.70€
TEA 5114A	2.67€
SAA 5246P	11.80€
M5450B7	5.50€
NE 5532	0.80€
NE 5534	0.90€
TDA 5850	3.74€
TDA 7000	3.81€
ICL 7106	4.10€
ICL 7107	4.60€
ICL 7136	7.20€
LS 7220	8.30€
LS 7222	8.50€
LS 7223	9.10€
ICL 7224	16.00€
LS 7232	7.00€
TDA 7240	3.90€
TDA 7294 V	11.50€
ICM 7555	0.75€
ICL 7660	1.30€
TL 7705	0.90€
µA 78S40	2.10€
ICL 8038	5.80€
TDA 8440	4.42€
PCF 8574AP	4.50€
PCF 8583P	5.00€
PCF 8584P	8.99€
TDA 8702	2.20€
TDA 8708	2.80€
MT 8870DE	4.20€
MC 33064P-5	0.90€
74C922	13.10€
74C925	18.00€
74C926	17.00€

Condens.

Chimiques axiaux

22 µF 25V	0.20€
47 µF 25V	0.26€
100 µF 25V	0.29€
220 µF 25V	0.38€
470 µF 25V	0.50€
1000 µF 25V	0.70€
2200 µF 25V	1.00€
4700 µF 25V	2.20€
10 µF 63V	0.30€
22 µF 40V	0.26€
47 µF 40V	0.29€
100 µF 40V	0.35€
220 µF 40V	0.37€
470 µF 40V	0.84€
1000 µF 40V	1.22€
2200 µF 40V	1.90€
4700 µF 40V	3.66€

Chimiques radiaux

1 µF 63V	0.20€
2.2 µF 63V	0.20€
4.7 µF 63V	0.25€
22 µF 63V	0.29€
47 µF 63V	0.52€
100 µF 63V	0.45€
1000 µF 63V	1.90€
22 µF 25V	0.09€
47 µF 25V	0.09€
100 µF 25V	0.14€
220 µF 25V	0.20€
470 µF 25V	0.35€
1000 µF 25V	0.50€
2200 µF 25V	0.80€
4700 µF 25V	1.40€
10 µF 35/50V	0.11€
22 µF 35/50V	0.11€
47 µF 35/50V	0.14€
100 µF 35/50V	0.20€
220 µF 35/50V	0.35€
470 µF 35/50V	0.55€
1000µF 35/50V	0.90€
2200µF 35/50V	1.50€
4700µF 35/50V	2.60€
1 µF 63V	0.09€
2.2 µF 63V	0.09€
4.7 µF 63V	0.10€
10 µF 63V	0.13€
22 µF 63V	0.13€
47 µF 63V	0.20€
100 µF 63V	0.28€
220 µF 63V	0.45€
470 µF 63V	0.67€
1000 µF 63V	1.10€
2200 µF 63V	2.40€
4700 µF 63V	4.10€
10000µF 63V	10.90€

C368 ou équiv.

1 nF 400V	0.20€
2.2nF 400V	0.20€
3.3nF 400V	0.20€
4.7nF 400V	0.20€
10 nF 400V	0.20€
22 nF 400V	0.25€
33 nF 400V	0.25€
47 nF 400V	0.25€
68 nF 400V	0.30€
100nF 400V	0.30€
220nF 400V	0.50€
330nF 400V	0.60€
470nF 400V	0.60€
1µF 400V	0.90€

Classe X2

47nF 250V	0.40€
100nF 250V	0.35€
220nF 250V	0.60€
470nF 250V	1.30€
1µF 250V	1.30€

MKH Siemens

1 nF 400V	0.20€
4.7 nF 400V	0.20€
22 nF 250V	0.20€
47 nF 250V	0.25€
100 nF 100V	0.25€

Tantales

2.2 µF 16V	0.25€
4.7 µF 16V	0.40€
10 µF 16V	0.60€
22 µF 16V	0.90€
47 µF 16V	2.70€
1.5 µF 25V	0.40€
2.2 µF 25V	0.40€
3.3 µF 25V	0.45€
4.7 µF 25V	0.45€
10 µF 25V	1.00€
0.1 µF 35V	0.50€
0.47 µF 35V	0.30€
1 µF 35V	0.40€
2.2 µF 35V	0.50€
4.7 µF 35V	0.50€
10 µF 35V	0.70€

Condens.

Condens. ajustables

2 à 10pF	0.80€
2 à 22pF	0.80€
5 à 50pF	1.20€

Céramiques monocouches
De 4,7pF à 10nF
(Préciser la valeur)
10 de Mêm.VAL 0.50€

22nF(Lot de 10)	0.60€
33nF(Lot de 10)	0.70€
47nF(Lot de 10)	0.80€
100nF(L.de 10)	1.10€
4.7pF	0.07€
15pF	0.08€
33pF	0.09€
47pF	0.10€

Céramiques multicouches

100pF	0.11€
150pF	0.12€
1nF	0.13€
22nF	0.15€
100nF 2.54	0.17€
100nF 5.08	0.18€
220nF	0.23€

LCC
Petits jaunes
63V Pas de 5.08
De 1nF à 100nF
(Préciser la valeur)
Le Condensateur 0.14€

150 nF 63V	0.19€
220 nF 63V	0.19€
330 nF 63V	0.25€
470 nF 63V	0.30€
680 nF 63V	0.45€
1 µF 63V	0.45€

Diodes

1N 4148(les20)	0.47€
1N 4004(les10)	0.50€
1N 4007(les10)	0.45€
1N 5818	0.40€
1N 5404	0.15€
1N5819	0.20€
BA 159	0.13€
BAT 41	0.25€
BAT85	0.20€
BAV21	0.10€
BY228	0.25€
BY 255	0.25€
BYD 33J	0.30€
BYV28-200	0.50€
BYW29-200	0.90€
BYW56	0.35€
BYW80-100	1.60€
DSEP29-12	5.30€
MBR760	1.17€
MBR1060	1.20€

Infrarouge

LD271	0.75€
CQY 99	0.40€
BPW34	1.10€
BP 104	1.13€
TSOP1736	2.20€

Ponts de diodes

1.5A 400V	0.40€
4A 400V	1.00€
8A 600V	1.60€
10A 200V carré	2.70€
25A 400V	4.10€
35A 800V	4.25€
50A 420V	6.50€

Zéners

choix de 2.7V à 43V

BZX55C 0.4W	0.14€
BZX85C 1.3W	0.16€
TL431 TO92	0.70€

LEDs

Standards diffusant

Rou.3mmles10	080€
Vert. 3mmles10	090€
Jaun.3mmles10	100€
Bleu.3mmpièce	150€
Rou.5mmles10	080€
Vert. 5mmles10	090€
Jaun.5mmles10	100€
Bleu.5mmpièce	190€

Haute lumin. transp

R 3mm les 5	1.60€
V 3mm les 5	1.70€
J 3mm les 5	1.70€
R 5mm les 5	1.60€
V 5mm les 5	1.70€
J 5mm les 5	1.50€

Rouge transp.

1000mcd 5mm	0.30€
3000mcd 5mm	0.40€
3000mcd 10mm	0.90€

BLANCHE	3mm
1000mcd 3.5V 20°	1.70€
2000mcd 3.7V 20°	3.10€

BLANCHES	5mm
8000mcd 3.7V 20°	3.10€

Faible consom.

Rouge 3mm	0.15€
Verte 3mm	0.15€
Verte 5mm	0.20€
Rouge 5mm	0.20€
Verte 5mm	0.20€
Jaune 5mm	0.20€

Bicolores et div.

3mm R/V 2pattes	0.38€
5mm R/V 2pattes	0.35€
5mm R/V 3pattes	0.35€
8mm R/V 3pattes	0.75€
Rouge Clign.2Hz	0.75€
Verte Clign.2Hz	0.90€
Rouge Red5x2	0.25€
Verte Red5x2	0.25€
Jaune Red5x2	0.25€

Bargraph 10 LEDs

Rouge	2.00€
Orange	2.50€
Vert	2.30€

Clips néoprène

3mm (lot de 10)	0.80€
5mm (lot de 10)	0.80€

Régulateurs

POSITIFS TO220

7805 1.5A 5V	0.50€
7806 1.5A 6V	0.50€
7808 1.5A 8V	0.50€
7809 1.5A 9V	0.50€
78T01A 10V	0.50€
7812 1.5A 12V	0.50€
7815 1.5A 15V	0.50€
7824 1.5A 24V	0.50€
78T05 3A 5V	2.70€
78T12 3A 12V	2.70€

NEGATIFS TO220

7905 1.5A -5V	0.65€
7912 1.5A -12V	0.65€
7915 1.5A -15V	0.65€
7924 1.5A -24V	0.65€

POSITIFS TO92 0.1A

78L05V	0.40€
78L06V	0.40€
78L08V	0.40€
78L09V	0.40€
78L12 12V	0.40€
78L15 15V	0.40€

NEGATIFS TO92 0.1A

79L05 -5V	0.50€
79L12 -12V	0.50€
79L15 -15V	0.50€

VARIABLES

L 200 2A	3.50€
LM 317T TO220	0.75€
LM 317LZ TO92	0.50€
LM 317K TO3	3.50€
LM 337T TO220	0.85€

TO 220 FAIBLE D.D.P.

L4940 5V 1.5A	2.00€
L4940 12V 1.5A	2.00€
L4960 5-40V	4.60€

Supports de C.I.

Contacts lyre

6 Br.	0.14€
8 Br.	0.12€
14 Br.	0.12€
16 Br.	0.13€
18 Br.	0.16€
20 Br.	0.18€
24 Br. Etroit	0.24€
28 Br. Etroit	0.25€
28 Br. Large	0.23€
32 Br. Large	0.20€
40 Br.	0.30€

Contacts tulipe

8 Br.	0.20€
14 Br.	0.35€
16 Br.	0.38€
18 Br.	0.44€
20 Br.	0.46€
28 Br.Etroit	0.70€
28 Br.Large	0.70€
40 Br.	0.95€
68 Br. PLCC	1.00€
84 Br. PLCC	1.10€

Barettes sécables

32 Br. Tulipe	0.90€
32 Br. à wrap.	3.50€

Supports ZIF
Qualité pro.

24broches.	14.70€
28broches.	16.40€
32broches.	17.50€
40 broches.	20.40€

Transfo. moulés

12VA 2x6V	5.00€
12VA 2x9V	5.00€
12VA 2x12V	5.00€
12VA 2x15V	5.00€
3VA 2x6V	5.40€
3VA 2x9V	5.40€
3VA 2x12V	5.40€
3VA 2x15V	5.40€
5VA 2x6V	7.20€
5VA 2x9V	7.20€
5VA 2x12V	7.20€
5VA 2x15V	7.20€
10VA 2x6V	9.20€
10VA 2x9V	9.20€
10VA 2x12V	9.20€
10VA 2x15V	9.20€

Transistors

2N 1613 TO5	0.70€
2N 1711 TO5	0.80€
2N 2218 TO5	0.80€
2N 2222 TO18	0.70€
2N 2369A TO18	0.40€
2N 2904A TO5	0.70€
2N 2905 TO5	0.90€
2N 2906A TO18	0.80€
2N 2907A TO18	0.70€
2N 3053 TO5	0.75€
2N 3055 TO3	1.40€
2N 3773 TO3	4.00€
2N 3819 TO92	0.80€
2N 3904 TO92	0.14€
2N 3906 TO92	0.25€
2N 3440 TO5	1.10€
BC 237B TO92	0.14€
BC 237C TO92	0.14€
BC 238B TO92	0.14€
BC 238C TO92	0.14€
BC 307B TO92	0.14€
BC 327B TO92	0.14€
BC 328-25 T92	0.40€
BC 337B TO92	0.14€
BC 368 TO92	0.30€
BC 516 TO92	0.30€
BC 517 TO92	0.25€
BC 546B TO92	0.14€
BC 547B TO92	0.14€
BC 547C TO92	0.14€
BC 548B TO92	0.14€
BC 549C TO92	0.14€
BC 550C TO92	0.14€
BC 556B TO92	0.14€
BC 557B TO92	0.14€
BC 557C TO92	0.14€
BC 558B TO92	0.14€
BC 559C TO92	0.14€
BC 560C TO92	0.14€
BC 638 TO92	0.40€
BC 640 TO92	0.20€
BC 847B CMS	0.10€
BC 879 TO92	0.50€
BD 135 TO126	0.35€
BD 136 TO126	0.35€
BD 139 TO126	0.35€
BD 140 TO126	0.50€
BD 237 TO126	0.60€
BD 239B TO220	0.70€
BD 249 TO220	0.75€
BD 242C TO220	0.65€
BD 246C TOP3	1.90€
BD 676 TO126	0.65€
BD 677 TO126	0.90€
BD 679A TO126	0.70€
BD 680 TO126	0.65€
BD 711 TO220	0.80€
BD 712 TO220	1.10€
BDW93C TO220	0.90€
BDW94C TO220	1.00€
BDX33C TO220	0.60€
BDX34C TO220	0.60€
BDX53C TO220	0.90€
BF 199 TO92	0.25€
BF 240 TO92	0.20€
BF 245A TO92	0.50€
BF 245B TO92	0.60€
BF 245C TO92	0.50€
BF 256C TO92	0.70€
BF 451 TO92	0.35€
BF 494 TO92	0.20€
BF 959 TO236	0.35€
BFR 91A SAT37	0.70€
BS 170 TO92	0.30€
BS 250 TO92	0.40€
BSX20 TO18	0.50€
BU 208A TO3	2.40€
BU 208D TO3	3.10€
BU 508A TOP3	3.40€
BU 508D TOP3	3.50€
BU 508AF TOP3	2.50€
BUK 455-60A	2.40€
BUT11AF SOT186	1.60€
BUZ 11 TO220	1.20€
IRF 530 TO220	1.20€
IRF 540 TO220	1.80€
IRF 840 TO220	2.00€
IRF 9530 TO220	1.90€
IRF 9540 TO220	2.40€
IRFZ44N TO220	1.70€
MJ 15004 TO3	4.20€
MJ 15024 TO3	5.00€
MJ 15025 TO3	5.00€
MJ13007 TO220	1.30€
MPSA42 TO92	0.20€
MPSA92 TO92	0.20€
TIP 30C TO220	0.80€
TIP 31C TO220	0.65€
TIP 32C TO220	0.75€
TIP 35C TOP3	2.10€
TIP 36C TOP3	3.00€
TIP 41C TO220	0.85€
TIP 42C TO220	0.95€
TIP 121 TO220	0.90€
TIP 126 TO220	0.70€
TIP 127 TO220	0.80€
TIP 2955 TOP3	1.40€
TIP 3055 TOP3	1.40€

PACKS DE DÉVELOPPEMENT PICBASIC

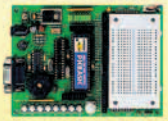
Chaque KIT comprend: • 1 module «PICBASIC-3B (ou 3H)» • 1 câble de raccordement pour programmer le module PICBASIC via le port imprimante. • 1 CD-ROM comprenant le logiciel «PICBASIC-LAB». • 1 manuel d'utilisation **en Français**



PB-3B KIT: 48.02€
PB-3H KIT: 64.79€

PLATINE DE DÉVELOPPEMENT POUR PB-3B OU PB-3H.

Platine précablée comprenant: régulation 5V, interface RS232, 8 boutons poussoirs, 8 leds, un buzzer, 1 plaque à 192 contacts, connecteur d'afficheur, potentiomètre. (Livré sans PICBASIC)



PNP Board3: 86.74€

Afficheurs LCD ALPHANUMÉRIQUES A COMMANDE SERIE

compatibles PICBASIC



Cette gamme d'afficheurs alphanumériques «LCD» dispose d'un module de commande leur permettant d'être directement pilotés par des "PICBASIC™" grâce à un jeu d'instructions et à une entrée série RS-232 dédiée à cette usage . Afficheurs 2x16 caractères. Dim: 80 x 35mm (écran 64.5 x 13.8mm). Liaison fils sur connecteur femelle.

Afficheurs NON rétro-éclairé. 38.26 €
Afficheurs Rétro-éclairé. 45.12 €
Connecteur mâle CI pour afficheur LCD 0.40 €

Achats en ligne sur http://www.arquie.fr/

MULTIMÈTRE ITC920 79.00 € TTC

Mesure de maximum (PEAK HOLD)



Affichage 3½ chiffres. Sélecteur de gammes 39 positions. Indicateur de dépassement et de polarité. Toutes les gammes sont protégées. Documentation détaillée en français. Livré dans sa coque anti-chocs, deux cordons de mesure, une sonde de température et une pile 9V.
TENSION continue DC: 100µV à 1000V (0.5% à 0.8%)
TENSION alternative AC: 100µV à 700V (1% à 1.5% de 40Hz à 400Hz). Valeur moyenne (rms d'onde sinus).
COURANT CONTINU DC 1µA à 20A (0.8% à 2%)
COURANT ALTERNATIF AC 1µA à 20A (1.2% à 3%).
RÉSISTANCE: de 0.1 Ohm à 2000 MOhms (0.8% à 2%).
CAPACITÉ: 10pF à 200 µF (2.5% jusqu'à 20µF, 5% au dessus).
Test hFE Ib=10µA. Vce=3V. Lecture de 0 à 1000
FRÉQUENCE-MÈTRE performant de 1 Hz à 10MHz.
SELFS de 0.1mH à 20 H (2.5% jusqu'à 20 H, 5% au dessus).
Essai de **DIODES**: I=1mA (Irev=3V).
Test de **CONTINUITÉ**: Buzzer si < 30 Ohms.
Mesure de **TEMPÉRATURE** (-50°C... 400°C) mesure par capteur interne ou sonde.

MESURE LES SELFS !

HM303-6 HAMEG 633.88 € TTC



Oscilloscope analogique 35MHz
· 2 voies, DC à 35MHz,1 mV/div;, indication de dépassement
· BdT: 0,2s à 10ns/div; durée d'inhibition variable, déclenchement alterné.
· Déclenchement: DC à 100MHz; Auto crête à crête; séparateur vidéo actif.
· Fonctions supplémentaires: testeur de composants, calibreur de sondes.
GARANTIE HAMEG : 2 ANS. LIVRES AVEC 2 SONDES.

HM504 HAMEG Oscilloscope analogique 50MHz 980.72 € TTC

· avec Auto Set, Sauvegarde, Readout(affichage sur écran des mesures) et curseurs, RS232 de série · 1 BdT: 0,5s à 50ns/div.; retard de balayage et 2ème déclenchements · 2 voies, 1 mV/div à 50V/div; avec ligne à retard · Déclenchement: DC à 100MHz; Auto crête à crête; séparateur synchro vidéo.

HM507 analog./ numérique 1345.50 € TTC



- Avec Auto Set, Sauvegarde, Readout / curseurs, interface R

Un amplificateur pour les basses avec filtre numérique

seconde partie et fin : réalisation

Dans la première partie, nous avons vu la description de notre filtre numérique pour les basses. Dans cette seconde et dernière partie, nous allons passer à la réalisation pratique.



La réalisation pratique

Si vous suivez avec attention les figures 9a, 8 et 14, vous ne devriez pas rencontrer de problème pour monter cet amplificateur “sub-woofer” : procédez par ordre, afin de ne rien oublier, de ne pas intervertir les composants se ressemblant, de ne pas inverser la polarité des composants polarisés et de ne faire en soudant ni court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée.

Quand vous êtes en possession du circuit imprimé double face à trous métallisés dont la figure 9b-1 et 2 donne les dessins des deux faces à l’échelle 1, montez tous les composants comme le montre la figure 9a.

Placez d’abord les six picots d’interconnexions puis les quatre supports des circuits intégrés IC1 à IC4 et vérifiez que vous n’avez oublié de souder aucune broche. Là encore, ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée. Otez l’éventuel excès de flux décapant avec un solvant approprié.

Montez alors les résistances, en contrôlant soigneusement leurs valeurs (classez-les d’abord par valeur et puissances) : R25 et R26 sont des 1/2 W, R27 est une 1 W, R28 et R29 sont des 2 W. Prenez la résistance R27 de 100 ohms 1 W et bobinez autour 10 spires de fil de cuivre émaillé de 1 mm de diamètre. Le nombre de spires n’est nullement critique. Ce qui est par contre important, c’est de bien décaper les extrémités émaillées isolantes (enlever l’émail) avant de les souder aux extrémités de la résistance, à insérer ensuite dans les trous du circuit imprimé. Si ces extrémités du fil bobiné n’étaient pas bien décapées, ni par conséquent bien soudées, le signal BF ne pourrait atteindre le haut-parleur.

Montez tous les condensateurs céramiques, polyesters et électrolytiques en respectant bien la polarité +/– de ces derniers (la patte la plus longue est le + et le – est inscrit sur le côté du boîtier cylindrique).

Cependant C1, C7 et C20 ne sont pas polarisés : ils sont désignés sur le dessin par la mention NP (non polarisés).

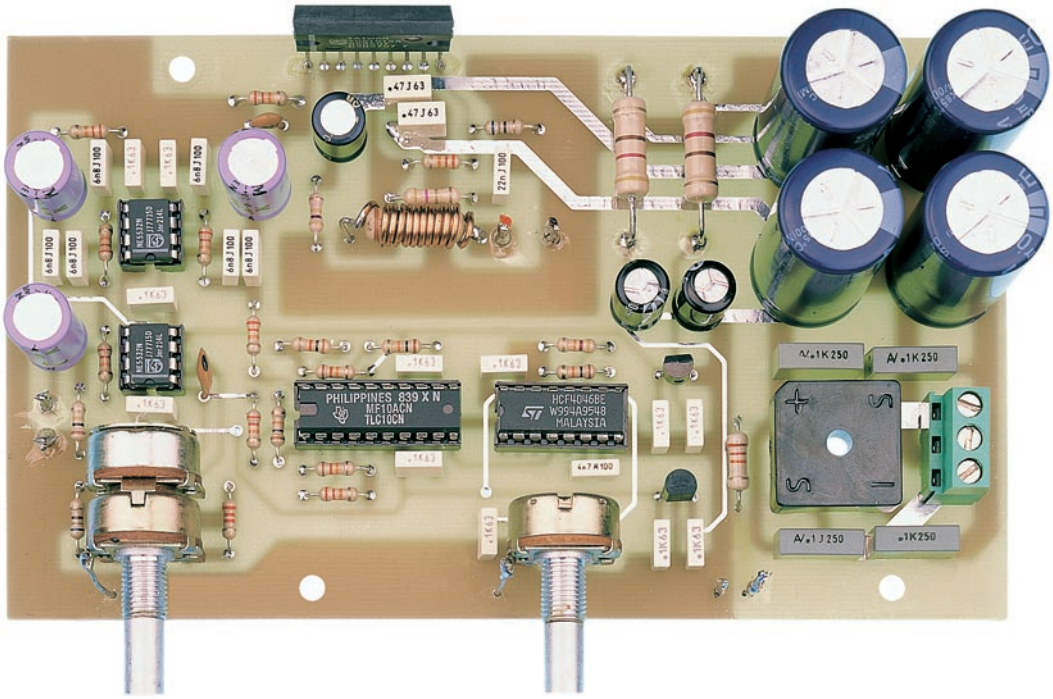


Figure 8 : Photo d'un des prototypes de la platine de l'amplificateur "sub-woofer" sans le dissipateur à ailettes. Les potentiomètres R8/R10 et R5 sont à souder directement sur le circuit imprimé après qu'on ait raccourci leurs axes, comme le montre la figure 15.

Montez, à gauche du pont RS1, les deux régulateurs IC6 et IC7, sans les intervertir : sous C29/C30 c'est le 79L05, méplat repère-détrompeur vers ces condensateurs, entre C28/C26 et C27/C25 c'est le 78L05, méplat repère-détrompeur vers C27/C25.

À droite du circuit imprimé, montez le bornier à trois pôles et à côté le pont redresseur RS1 en respectant bien sa polarité +/–. En bas de la platine, montez à gauche le double potentiomètre R10 et au centre le potentiomètre R5.

Maintenant, vous pouvez monter le circuit intégré de puissance IC5, mais avant fixez-le sur le gros dissipateur à ailettes, comme le montre la figure 12 : insérez entre sa semelle métallique et le plat du dissipateur une feuille rectangulaire de mica isolant (voir figure 9). Sans cela, dès la mise sous tension un court-circuit serait provoqué, car le boîtier métallique du circuit intégré est relié à la tension négative de 25 V. Après avoir fixé IC5 sur le dissipateur, enfilez ses neuf broches dans les trous du circuit imprimé et soudez-les en respectant la distance de 15 mm entre le fond et le circuit, comme le montre la figure 13.

Près de R27/L1, insérez les deux fils rouge/noir pour le haut-parleur des basses et, avant de fixer le circuit sur le fond du boîtier de l'amplificateur, insérez dans leurs supports les quatre circuits intégrés, repère-détrompeurs en U orientés comme le montre la figure 9a.

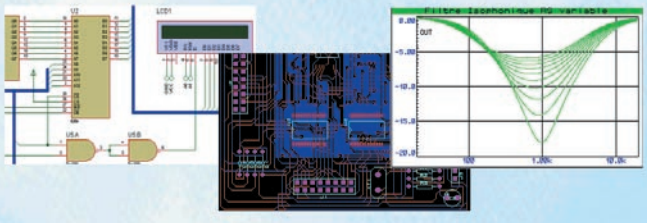
Le circuit imprimé est maintenu soulevé du fond du boîtier par quatre entretoises métalliques de 15 mm de haut, placés de telle façon que les axes des deux potentiomètres, préalablement recoupés à 22 mm, sortent en face avant

PROTEUS v6.2

ISIS — Editeur professionnel de schémas électroniques ET environnement de développement intégré pour processeurs PIC, AVR, MCS8051 et HC11. Déboguez votre programme source tout en simulant votre circuit. La référence !

ARES — Placement - routage de circuits imprimés simple face ou multicouches; boîtiers DIL, BGA et CMS, nomenclatures évoluées, contrôles électriques et fichiers de fabrication, import de bitmap, polices True Type.

VSM — Noyau mixte proSpice, simulation des périphériques (actionneurs, afficheurs, pavés numériques, mémoires I2C, moteurs, ...), instruments de mesure (oscilloscope, générateur de signal, analyseur logique, générateur de pattern, ...).



Multipower
Tél : 01 53 94 79 90 & Fax : 01 53 94 08 51
E-mail : multipower@wanadoo.fr / Web : www.multipower.fr

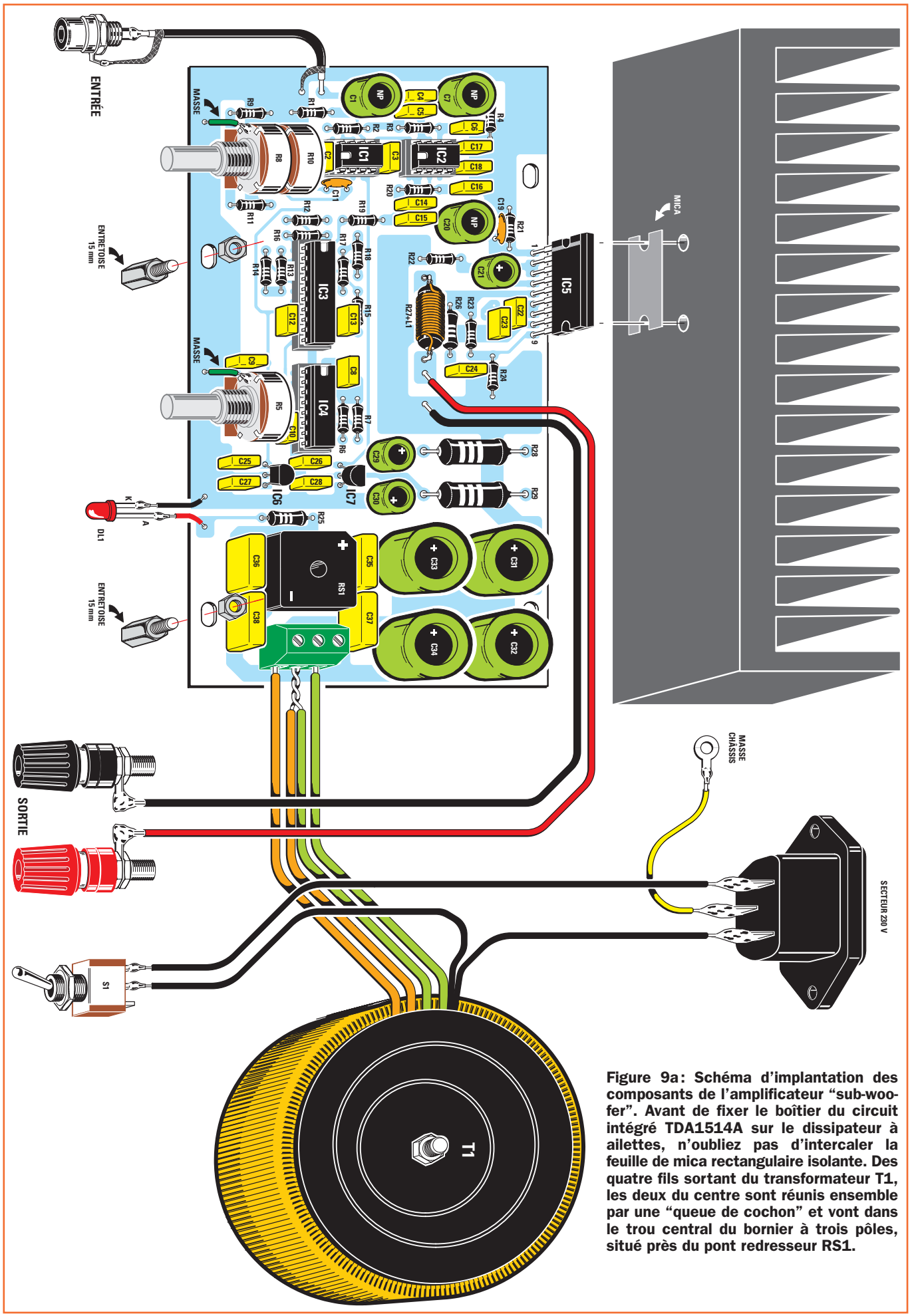


Figure 9a : Schéma d'implantation des composants de l'amplificateur "sub-woofer". Avant de fixer le boîtier du circuit intégré TDA1514A sur le dissipateur à ailettes, n'oubliez pas d'intercaler la feuille de mica rectangulaire isolante. Des quatre fils sortant du transformateur T1, les deux du centre sont réunis ensemble par une "queue de cochon" et vont dans le trou central du bornier à trois pôles, situé près du pont redresseur RS1.

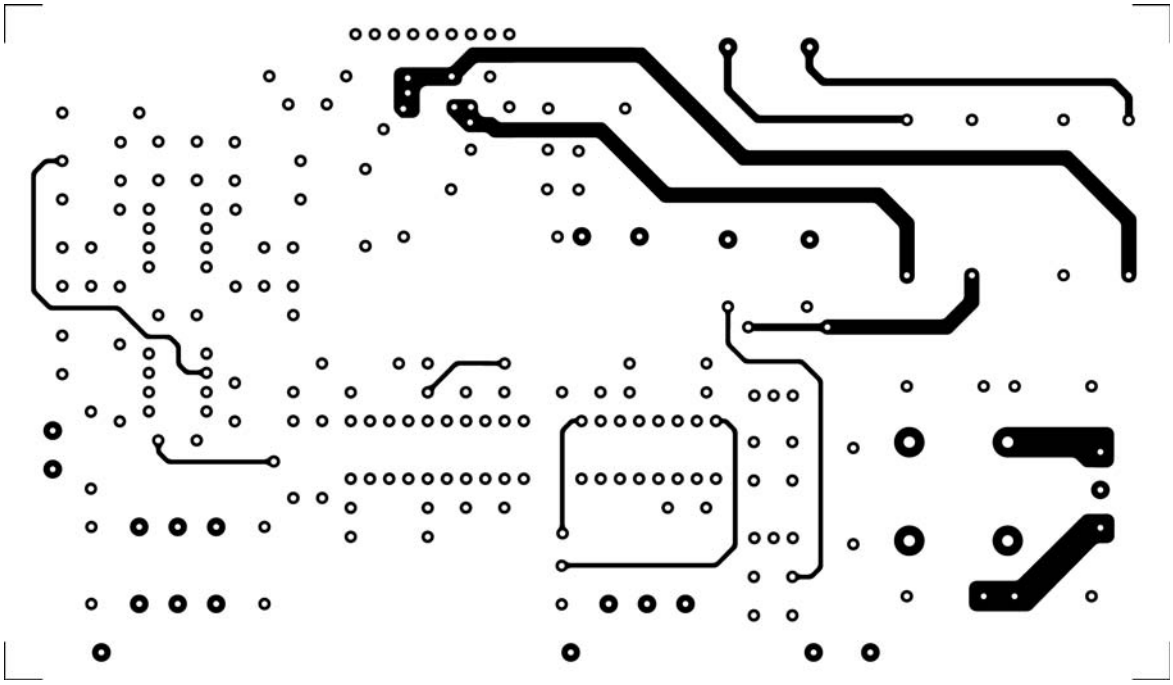


Figure 9b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de l'amplificateur "sub-woofer", côté composants.

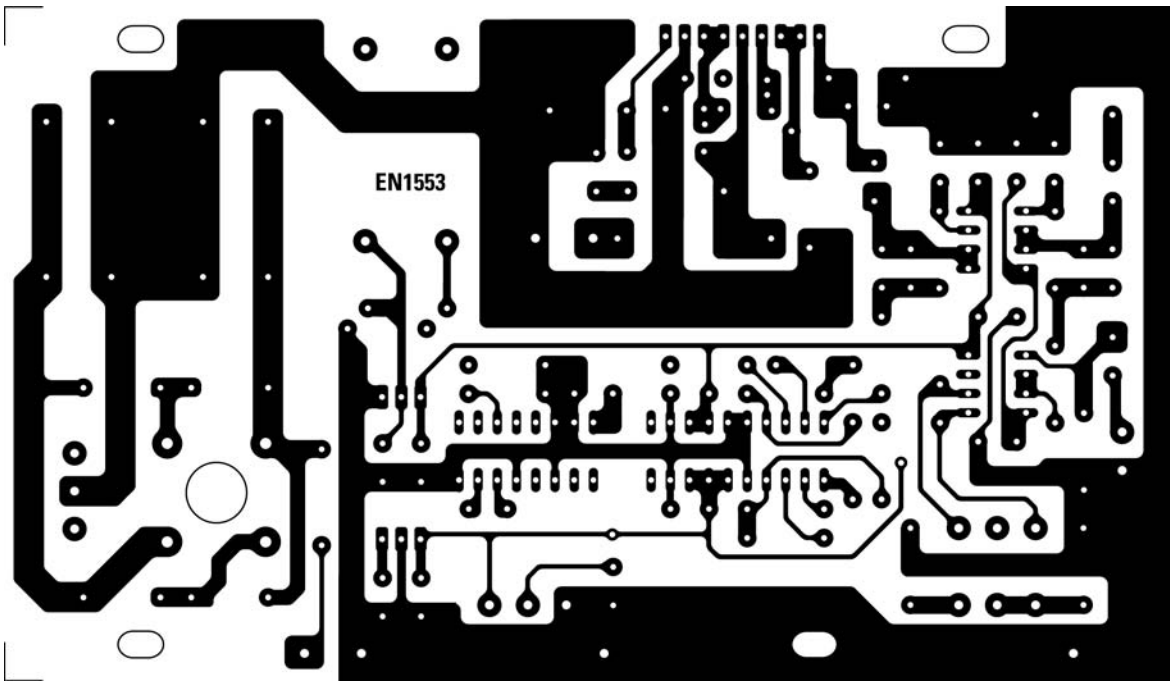
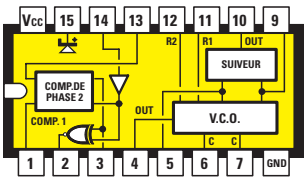
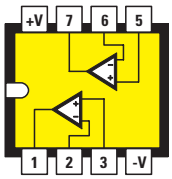


Figure 9b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de l'amplificateur "sub-woofer", côté soudures.

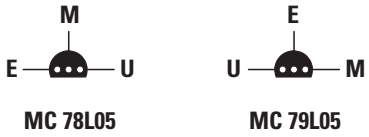


4046



NE 5532

Figure 10 : Brochages du circuit intégré IC4 4046 et des deux amplificateurs opérationnels IC1 et IC2 NE5532 vus de dessus et repère-détrompeurs en U vers la gauche.



MC 78L05 MC 79L05

Figure 11 : Brochages vus de dessous des deux régulateurs IC6 78L05 et IC7 79L05. Le premier fournit le 5 V positif et le second le 5 V négatif.

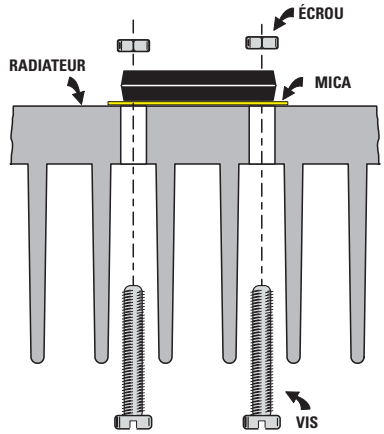


Figure 12 : Avant de fixer le circuit intégré amplificateur final de puissance TDA1514A sur le dissipateur à ailettes, intercalez entre son boîtier et le plat du dissipateur la feuille rectangulaire de mica isolant, comme le montre la figure 9, puis serrez le tout avec deux boulons en acier.

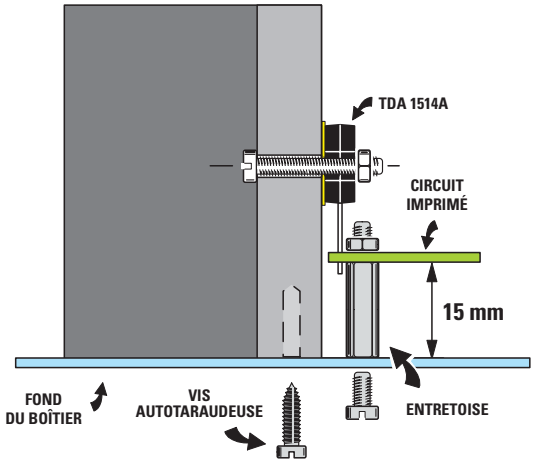


Figure 13 : Avant de fixer le circuit imprimé sur le fond horizontal du boîtier métallique avec des entretoises métalliques de 15 mm, enfilez et soudez les broches du circuit intégré, déjà solidaire du dissipateur, dans les trous du circuit imprimé en laissant une distance de 15 mm entre le fond et la platine.

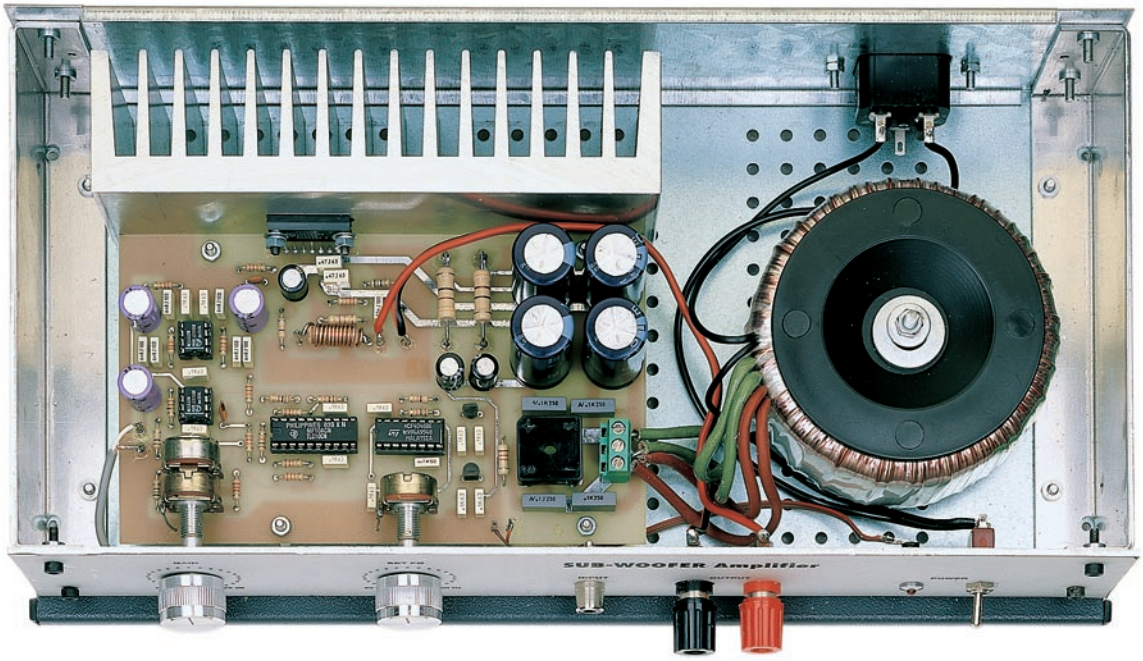


Figure 14 : Montage de la platine de l'amplificateur "sub-woofer" avec son gros dissipateur à ailettes, ainsi que le transformateur toroïdal d'alimentation secteur 230 V, dans un boîtier métallique avec face avant en aluminium. Si le dissipateur chauffait trop, il faudrait élargir les trous du fond du boîtier. Le transformateur est à fixer à l'aide d'un boulon long, sans oublier d'intercaler en dessus et en dessous les rondelles de plastique fournie avec (pour laisser passer ce boulon long, agrandissez le trou du fond à 4,5 mm). Les douilles à vis +/– de sortie vers l'enceinte des basses sont en face avant, ainsi que la RCA d'entrée, la LED et l'interrupteur M/A (les potentiomètres, fixés sur le circuit imprimé, sont commandés par des boutons), alors que la prise à cuvette socle secteur 230 V est fixée sur le panneau arrière.

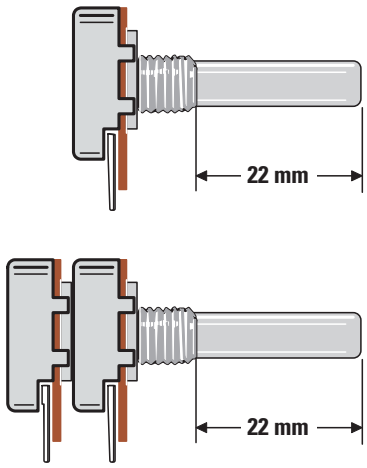


Figure 15 : Les axes des deux potentiomètres R5 et R8/R10 sont à raccourcir à 22 mm, ensuite on éliminera les bavures avec une lime.

où ils recevront deux boutons de commande. Le dissipateur à ailette, restant à l'intérieur du boîtier métallique, est maintenu fixé au fond par trois vis autotaraudeuses, comme le montre la figure 13.

Fixez le transformateur toroïdal au fond du boîtier métallique, à droite de la platine, comme le montre la figure 14 : avant d'enfiler le boulon long et les deux rondelles de plastique (une dessous et une dessus) à travers le transformateur et le fond du boîtier, repercez le trou pratiqué dans ce dernier à 4,5 mm.



Figure 17 : Le haut-parleur du "subwoofer" doit obligatoirement être monté à l'intérieur d'une enceinte acoustique appropriée que vous trouverez, soit toute faite soit à monter soi-même, chez les revendeurs de matériel Hi-Fi ou de composants électroniques.

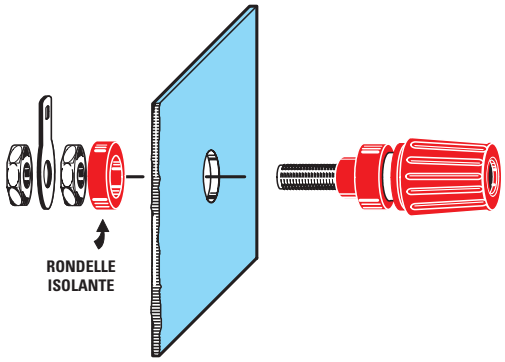


Figure 16 : Avant de revisser derrière la face avant les deux écrous plats enserrant la cosse, n'oubliez pas d'enfiler la rondelle épaisse isolante sur le fût fileté de la douille, sinon elle sera à la masse.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	
tension de service	2 x 25 V
courant consommé au repos	50 mA
courant consommé à la puissance maximale	1,6 A
signal d'entrée maximum	2 Vpp
filtre passe-bas réglable	de 50 à 200 Hz
puissance maximale de sortie sur 8 ohms	25 W RMS
puissance maximale de sortie sur 4 ohms	40 W RMS
distorsion harmonique maximale	0,1 %

Deux fils noirs plus petits sortant de ce transformateur vont au secteur 230 V par l'intermédiaire de la prise socle fixée sur le panneau arrière (la broche de terre va à la masse du châssis) et de l'interrupteur S1 de M/A de la face avant.

Les quatre fils de plus gros diamètre sont ceux des deux secondaires 2 x 18 V lesquels, sur ce transformateur, sont séparés : il faut relier ensemble les deux du centre et les visser au centre du bornier à trois pôles.

Mais auparavant il faut décaper les deux extrémités de ces deux fils centraux (retirer l'émail sur une longueur de 1 à 1,5 cm, les relier en "queue de cochon" et les souder, puis enfin les visser dans le trou du bornier).

Afin d'éviter toute erreur, avant d'insérer les fils dans le bornier à trois pôles, contrôlez avec un multimètre réglé sur la portée V alternatif qu'il y a bien une tension de 36 ou 37 V, car si les deux enroulements secondaires n'étaient pas en phase, vous ne détecteriez aucune tension. Dans ce cas, il suffit d'intervertir un des fils secondaires du trou central du bornier.

Comme le montrent les figures 9a et 14, fixez en face avant l'interrupteur S1 de M/A et la prise d'entrée RCA "cinch", à relier à la platine par un petit morceau de câble blindé, puis montez les deux douilles à vis de sortie vers le haut-parleur des basses, comme le montre la figure 16, c'est-à-dire sans oublier de remonter la rondelle isolante derrière la face avant. En face avant, montez aussi le support chromé de la LED, insérez la LED.

Sur le panneau arrière, montez la prise cuvette socle secteur 230 V et soudez ses deux broches plates au primaire du transformateur et à S1 et sa broche solitaire (correspondant à la terre) à la masse du châssis. ◆

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cet amplificateur "subwoofer" EN1553, 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.

L'ÉLECTRONIQUE POUR LA SÉCURITÉ...LA SURVEILLANCE...L'ÉCOUTE À DISTANCE...ETC

TOP SECRET

NUMÉRO SPÉCIAL ÉLECTRONIQUE ET LOISIRS MAGAZINE

SÉCURITÉ ET SURVEILLANCE

N°1



Imprimé en France / Printed in France
M 01234 - 1 - F: 5,00 €
N° 1 - MARS 2004

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

Un impédancemètre pour haut-parleur

Pour mesurer l'impédance d'un haut-parleur, il faut un générateur BF capable de fournir une onde parfaitement sinusoïdale de fréquence allant de 20 Hz à 20 kHz : en faisant passer un courant constant entre les bornes du haut-parleur, on peut alors en connaître l'impédance. C'est ce que se propose de faire l'inpédancemètre pour HP que nous vous invitons à réaliser.



On ne trouve guère d'impédancemètre pour haut-parleur ou casque à écouteurs dans un labo d'électronique et beaucoup s'imaginent que, pour effectuer une telle mesure, un ohm-mètre suffit. Or, ce n'est pas le cas, votre ohm-mètre n'indique pas l'impédance de votre haut-parleur et, si l'étiquette la mentionnant a disparu, l'impédance reste inconnue : 4 ohms, 8 ohms ? Comment savoir ?

En effet, pour mesurer l'impédance d'un haut-parleur, il faut un générateur BF capable de fournir une onde parfaitement sinusoïdale à la fréquence de 1 kHz, car c'est là la fréquence pour laquelle le constructeur a établi l'impédance caractéristique du haut-parleur.

Notre réalisation

Notre générateur peut fournir des ondes sinusoïdales de fréquences allant de 20 Hz à 20 kHz environ : cela afin de vous permettre de voir comment varie l'impédance d'un haut-parleur en fonction de la fréquence, mais aussi de déterminer la fréquence de résonance de la membrane. La demie gamme allant de 20 Hz à 1 kHz sert à trouver la valeur de l'impédance d'un haut-parleur "inconnu" (à tester), mais aussi sa fréquence de résonance en air libre et en enceinte acoustique (voir figure 1), la demie gamme allant de 1 kHz à 20 kHz pour voir comment varie l'impédance en fonction de la fréquence de travail.

Connaître la valeur de l'impédance d'un haut-parleur est fort utile car, si nous relions un haut-parleur de 8 ohms à la sortie d'un étage final BF de puissance réclamant une charge de 4 ohms, la puissance sonore obtenue sera moindre. Si au contraire nous relions un haut-parleur de 4 ohms à la sortie d'un étage final nécessitant une impédance de charge de 8 ohms, nous encourrons le risque d'endommager les transistors finaux car nous obligerons l'amplificateur à fournir un courant plus élevé que prévu. Par exemple, si nous avons un étage final de

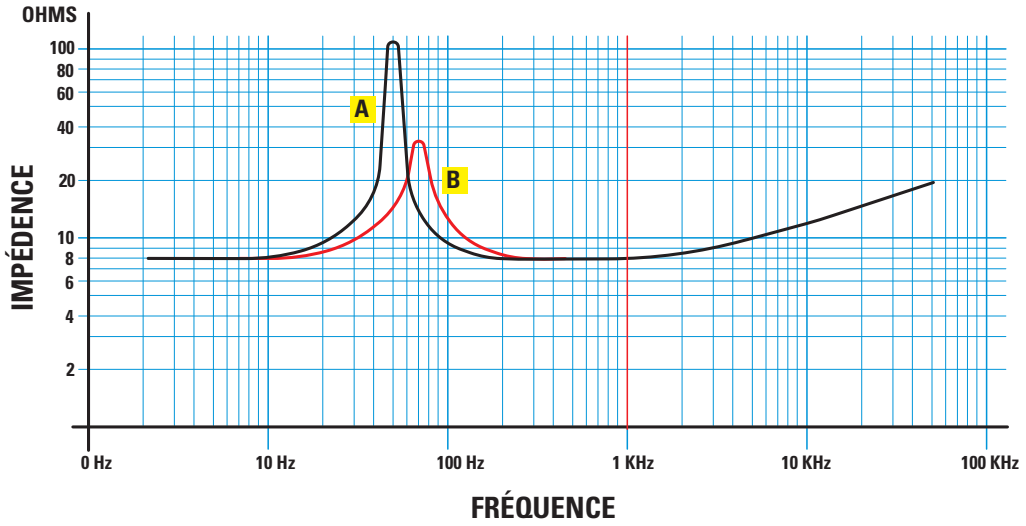


Figure 1 : L'air exerce sur le cône du haut-parleur une force qui, à une certaine fréquence produit une "résonance mécanique". Le pic A du dessin est la valeur de la fréquence de résonance d'un haut-parleur en air libre, le pic B la fréquence de résonance de ce même haut-parleur lorsqu'il est monté dans une enceinte acoustique. En A, nous avons une impédance de 100 ohms à une fréquence d'environ 50 Hz et en B une impédance de 40 ohms à une fréquence d'environ 70 Hz.

60 W conçu pour une charge de 8 ohms, les transistors finaux devront fournir un courant maximal de :

ampère = racine carrée de watt : ohm

ce qui donne :

racine carrée de 60 : 8 = 2,73 A

Si à la sortie de cet étage final nous relions une charge de 4 ohms, les transistors finaux devront fournir un courant nettement supérieur :

racine carrée de 60 : 4 = 3,87 A

Cet exemple démontre qu'en changeant la valeur de l'impédance d'un haut-parleur on change aussi sa consommation de courant, donc le courant que l'étage final doit lui fournir, ainsi que la puissance sonore.

Mais vous vous demandez peut-être dans quelle mesure l'impédance d'un haut-parleur peut varier : en lui reliant notre appareil, vous vous rendrez compte

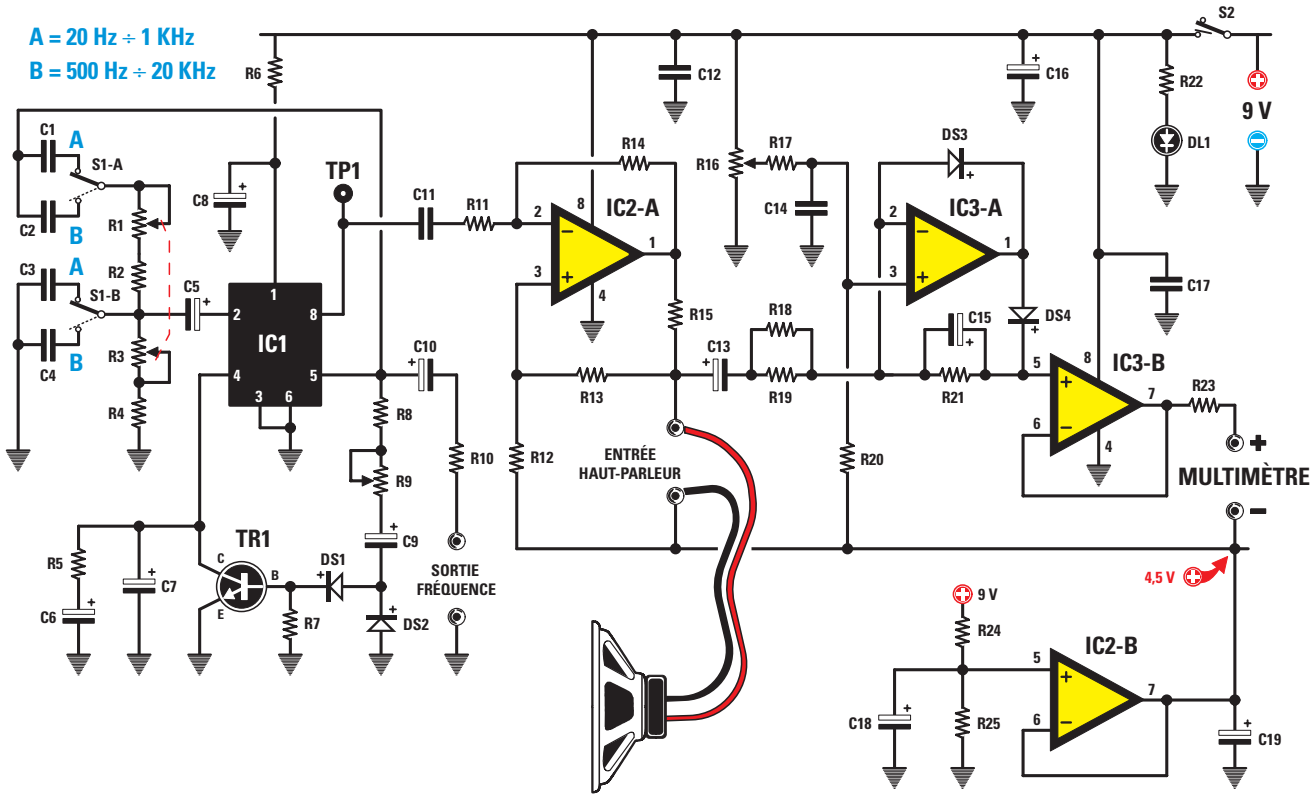


Figure 2 : Schéma électrique du générateur BF capable de fournir des ondes parfaitement sinusoïdales. Si l'on place l'inverseur S1-A/S1-B en position A, on obtient en sortie toutes les fréquences comprises entre 20 Hz et 1 kHz environ, si on le place en B, on obtient toutes les fréquences comprises entre 500 Hz et 20 kHz environ. Le haut-parleur à mesurer est à relier aux deux fils partant des bornes "Entrée haut-parleur" et le multimètre aux deux douilles de droite.

Liste des composants

R1 .....10 kΩ pot. lin.
R2 .....180 Ω
R3 .....10 kΩ pot. lin.
R4 .....180 Ω
R5 .....47 Ω
R6 .....1 Ω
R7 .....47 kΩ
R8 .....22 kΩ
R9 .....50 kΩ trimmer 10 t.
R10 .....1 kΩ
R11 .....100 kΩ
R12 .....100 kΩ
R13 .....100 kΩ
R14 .....100 kΩ
R15 .....100 ohm
R16 .....50 kΩ trimmer 10 g.
R17 .....1 MΩ
R18 .....10 kΩ
R19 .....56 kΩ
R20 .....10 kΩ
R21 .....22 kΩ
R22 .....1 kΩ
R23 .....1 kΩ
R24 .....10 kΩ
R25 .....10 kΩ
C1 .....1 µF polyester
C2 .....39 nF polyester
C3 .....1 µF polyester
C4 .....39 nF polyester
C5 .....10 µF électrolytique
C6 .....100 µF électrolytique
C7 .....4,7 µF électrolytique
C8 .....100 µF électrolytique
C9 .....10 µF électrolytique
C10 .....10 µF électrolytique
C11 .....1 µF polyester
C12 .....100 nF polyester
C13 .....10 µF électrolytique
C14 .....100 nF polyester
C15 .....10 µF électrolytique
C16 .....10 µF électrolytique
C17 .....100 nF polyester
C18 .....10 µF électrolytique
C19 .....10 µF électrolytique
DS1 .....1N4148
DS2 .....1N4148
DS3 .....1N4148
DS4 .....1N4148
DL1 .....LED
TR1 .....NPN BC547
IC1 .....intégré TDA7052B
IC2 .....intégré NE5532
IC3 .....intégré NE5532
S1 .....double inverseur
S2 .....interrupteur

Divers

1 ... douille banane noire
1 ... douille banane rouge
1 ... prise pour pile 9 V
1 ... boîtier avec face avant alu

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



Figure 3 : Nous pouvons appliquer à la sortie de notre impédancemètre un multimètre numérique réglé sur la portée 200 mVcc ou un multimètre analogique réglé sur la portée 0,3 Vcc.

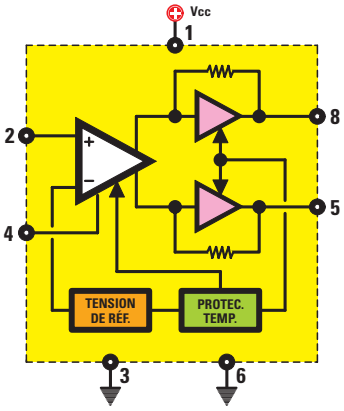


Figure 4 : Schéma synoptique et brochage vu de dessus du circuit intégré TDA7052 utilisé dans ce montage comme étage oscillateur IC1.

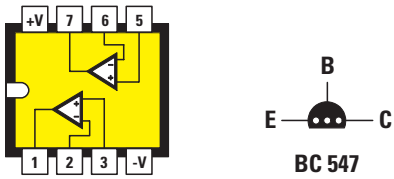


Figure 5 : Brochages du circuit intégré double amplificateur opérationnel NE5532 vu de dessus (repère-détrompeur en U vers la gauche) et du transistor NPN BC547 vu de dessous.

que sa fréquence de résonance peut augmenter, même nettement, par rapport à l'impédance caractéristique inscrite dessus (voir figure 1) et cela parce que le cône, à cette fréquence précise, présente une inertie mécanique augmentant pendant son mouvement d'avant en arrière. Quand ensuite on insère le haut-parleur dans une enceinte acoustique, la valeur de sa fréquence de résonance augmente de quelques dizaines de Hz et, pour la réduire, dans les enceintes acoustiques de type "bass-reflex" se trouve un tube résonateur réglé de façon à diminuer le plus possible cette fréquence, afin d'augmenter ainsi le rendement des basses et des super-basses.

Pour mesurer la valeur de l'impédance de n'importe quel haut-parleur ou casque, ainsi que pour savoir comment varie l'impédance en fonction de la fréquence, nous avons conçu cet instrument de mesure simple.

Le schéma électrique

La figure 2 donne le schéma électrique complet de ce générateur d'ondes sinusoïdales BF EN1561. Commençons la description par le circuit intégré IC1, un générateur à pont de Wien TDA7052 ou TDA7052B, capable de fournir en sortie un signal à très faible distorsion : ce circuit intégré est un petit étage final BF et nous l'utilisons comme oscillateur BF (voir figure 4 son schéma synoptique et son brochage).

Pour obtenir le pont de Wien, nous nous servons d'un double potentiomètre R1/R3 et d'un double inverseur S1-A/S1-B lequel, insérant dans le circuit diverses valeurs de capacité, permet d'obtenir les différentes gammes de fréquences :

- quand, dans le circuit, sont insérés C1 et C3 de 1 µF (position A), le circuit intégré fournit en sortie la gamme de fréquences comprise entre 20 Hz et 1 kHz environ,

- quand, dans le circuit, sont insérés C2 et C4 de 39 nF (position B), le circuit intégré fournit en sortie la gamme de fréquences comprise entre 500 Hz et 20 kHz environ.

Des broches de sortie 8 et 5 de IC1 sortent deux signaux parfaitement identiques, mais en opposition de phase, que nous exploitons ainsi :

- sur la broche 8 nous prélevons, à travers le condensateur polyester C11, le signal sinusoïdal produit en l'appliquant à l'entrée inverseuse du premier amplificateur opérationnel IC2-A,

- sur la broche 5 nous prélevons le signal sinusoïdal opposé à travers le condensateur électrolytique C10 et nous l'appliquons sur la prise de sortie vers le fréquencemètre, que nous utiliserons pour connaître la valeur de la fréquence produite.

Ensuite, à travers le second condensateur électrolytique C9, le même signal est envoyé aux diodes redresseuses DS1 et DS2 et la tension continue obtenue est utilisée pour piloter la base de TR1, dont le collecteur est relié à la broche 4 de IC1 laquelle, comme le montre la figure 2, est la broche de contrôle de volume. Donc, une fois le trimmer R9 réglé sur la valeur d'amplitude requise, si cette dernière augmentait, TR1 réduirait l'amplification de IC1. Si au contraire l'amplitude diminuait, TR1 augmenterait l'amplification : nous obtenons ainsi en sortie un signal d'amplitude constante sur toute la gamme des fréquences produites.

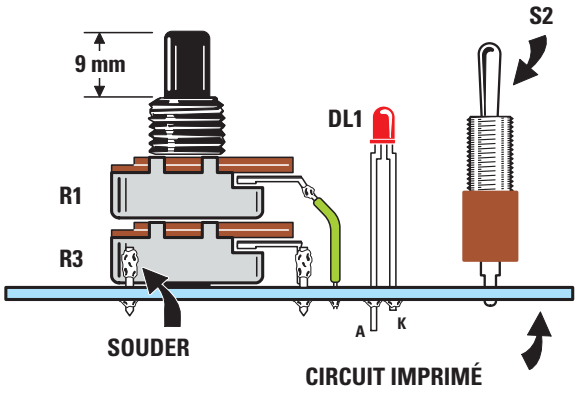


Figure 6 : Raccourcissez l'axe du double potentiomètre R1/R3 et fixez ce composant sur le circuit imprimé en soudant la carcasse métallique de R3 à la masse à l'aide d'un morceau de fil de cuivre dénudé.

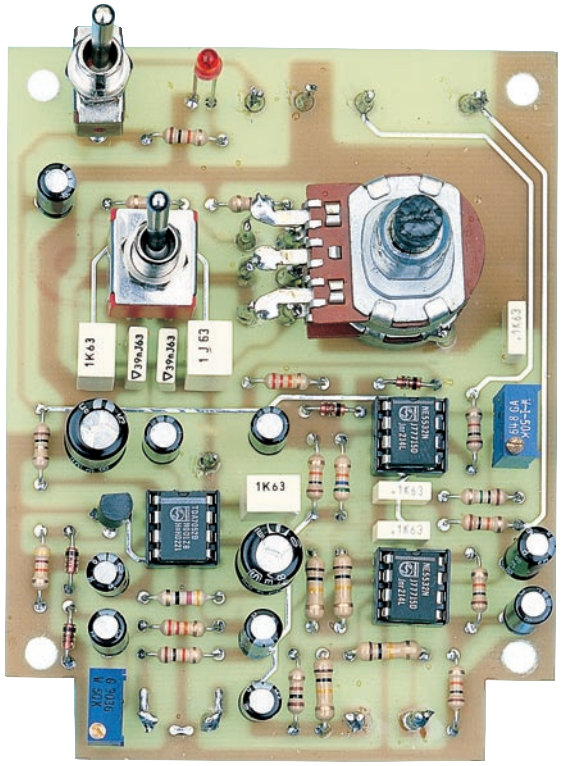


Figure 7 : Photo d'un des prototypes de la platine de l'impédancemètre pour haut-parleur.

Ceci dit, revenons au premier amplificateur opérationnel IC2-A, utilisé comme générateur de courant constant en alternatif, capable de fournir en sortie un courant fixe de 10 mA. Ce courant est appliqué par deux prises croco aux bornes du haut-parleur à tester. Étant donné qu'à travers le haut-parleur passe un courant constant, à ses bornes est disponible une tension dont nous pouvons trouver la valeur avec la formule :

mV = mA x ohm

Donc, aux bornes d'un haut-parleur de 8 ohms, nous trouverons une tension alternative de :

10 x 8 = 80 mV

Et aux bornes d'un haut-parleur de 4 ohms une tension alternative de :

10 x 4 = 40 mV

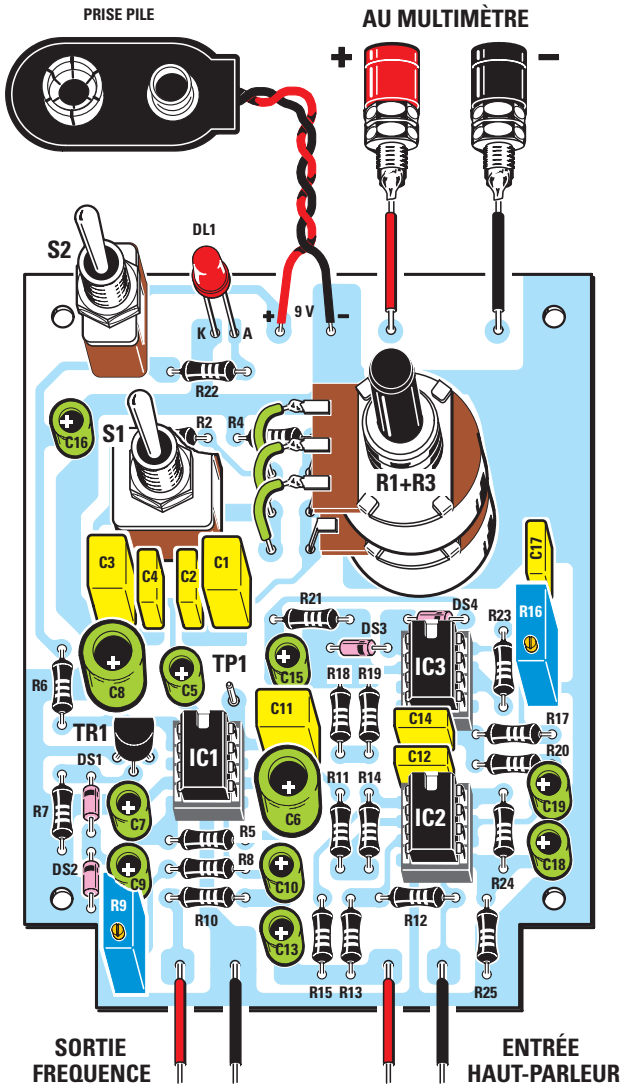


Figure 8a : Schéma d'implantation des composants de l'impédancemètre pour haut-parleur ou casque.

Le réglage commence en tournant le curseur du trimmer multitour R16, près de IC3, jusqu'à ce que l'aiguille d'un simple multimètre analogique arrive à 0, ou bien jusqu'à lire sur un multimètre numérique 00,0 mV. Ensuite, tournez le curseur du trimmer multitour R9, en bas à gauche, jusqu'à ce que l'aiguille d'un multimètre analogique arrive à 100 mV, ou bien qu'un multimètre numérique indique 100,0 mV. Quand vous insérez la LED DL1, enfilez la patte la plus longue (anode +) dans le trou A et la plus courte (cathode –) dans le trou K (voir figure 6).

Alors qu'aux bornes d'un casque de 32 ohms, nous trouverons une tension alternative de :

10 x 32 = 320 mV soit 0,32 V

La valeur de la tension alternative présente sur ces douilles est prélevée par l'électrolytique C13 et appliqué sur la broche d'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel IC3-A, utilisé comme redresseur idéal double alternance capable de redresser avec précision même les plus petites variations de tension.

Note : *R18 et R19, de 10 k et 56 k, sont en parallèle pour obtenir une valeur résistive de 8,485 k.*

La tension continue présente à la sortie de IC3-A, est appliquée à l'entrée non inverseuse du troisième amplificateur opérationnel IC3-B, utilisé seulement comme étage séparateur. Cet amplificateur opérationnel n'amplifie aucun signal et n'est utilisé que pour transformer l'impédance élevée du signal fourni par IC3-A en un signal basse impédance permettant d'utiliser tout type de multimètre, numérique ou analogique.

Le dernier amplificateur opérationnel IC2-B est utilisé pour obtenir une masse virtuelle égale à la moitié de la tension fournie par la pile de 9 V.

La réalisation pratique

Si vous suivez avec attention les figures 8a, 7 et 9, vous ne devriez pas rencontrer de problème pour monter cet impédancemètre : procédez par ordre, afin de ne rien oublier, de ne pas intervertir les composants se ressemblant, de ne pas inverser la polarité des composants polarisés et de ne faire en soudant ni court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée.

Quand vous êtes en possession du circuit imprimé double face à trous métallisés (dessins, à l'échelle 1, des deux faces figure 8b-1 et 2), montez tous les composants comme le montre la figure 8a.

Placez d'abord les huit picots d'interconnexions puis les trois supports des circuits intégrés et vérifiez que vous n'avez oublié de souder aucune broche. Là encore, ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée. Ôtez l'éventuel excès de flux décapant avec un solvant approprié.

Montez alors les résistances, en contrôlant soigneusement leurs valeurs (classez-les d'abord) : appuyez-les bien contre la surface du circuit imprimé. Continuez par les diodes DS1 et DS2, en bas à gauche : bagues noires repère-détrompeurs orientées toutes les deux vers TR1, puis par DS3 et DS4, près de IC3 : bagues vers la droite.

Montez alors tous les condensateurs polyesters, puis les électrolytiques en respectant bien la polarité +/– de ces derniers (la patte la plus longue est le + et le – est inscrit sur le côté du boîtier cylindrique). Insérez les deux trimmers multitour R9 et R16 et le transistor TR1, méplat repère-détrompeur tourné vers C8.

Montez ensuite l'interrupteur S2 et le double inverseur S1, ainsi que le double potentiomètre R1/R3.

Tous trois sont fixés au circuit imprimé par soudure des broches et, en plus, par la carcasse de R3, comme le montre la figure 6 : pour souder la carcasse du potentiomètre et les trois cosses supérieures de R1, utilisez des morceaux de fil de cuivre dénudé (avant de souder R1/R3, raccourcissez son axe à 9 mm). Près de S2, insérez la LED

rouge en respectant bien sa polarité +/– (la patte la plus longue est l'anode + et la plus courte est la cathode –).

Le montage dans le boîtier

Ouvrez les deux demi-coques du boîtier en plastique noir, comme le montre la figure 9 et percez deux trous dans la demi-coque inférieure, dans le petit côté opposé au compartiment de la pile, pour le passage des deux paires de fils rouge/noir allant au fréquencemètre et au haut-parleur à tester.

Fixez-y la platine au fond à l'aide de quatre vis autotaraudeuses. Soudez les deux paires de fils rouge/noir, mentionnés ci-dessus, aux quatre picots correspondants (à l'autre bout, vous pouvez monter deux paires de pinces croco rouges/noires). Enfilez, à partir du compartiment de la pile, les deux fils rouge/noir de la prise de pile et soudez-les aux deux picots en haut à gauche. Respectez bien la polarité de ces trois paires de fils rouge/noir en vous basant sur les couleurs (rouge+, noir–).

Prenez maintenant la seconde demi-coque (supérieure ou couvercle), posez à l'extérieur la face avant en aluminium percée et sérigraphiée et servez-vous d'elle comme d'un gabarit de perçage. Une fois les six trous percés, collez la face avant en aluminium sur le couvercle et montez les deux douilles rouge/noire de sortie vers le multimètre, comme le montre la figure 10. Retournez-la et mettez-la à côté de l'autre, comme le montre la figure 9 et soudez la paire de fils rouge/noir entre ces douilles et les picots restants (en haut à droite), toujours en respectant la polarité à l'aide des couleurs. Les autres composants de la face avant sont fixés au circuit imprimé et ils traversent le couvercle et la face avant quand vous fermez le boîtier.

Il reste à enfoncer dans leurs supports les trois circuits intégrés, repère-détrompeurs en U orientés vers le haut, c'est-à-dire le compartiment de la pile. Placez la pile de 9 V 6F22 dans son compartiment (par l'extérieur) et reliez-la à sa prise. Ne fermez pas le boîtier avant d'avoir effectué les réglages.

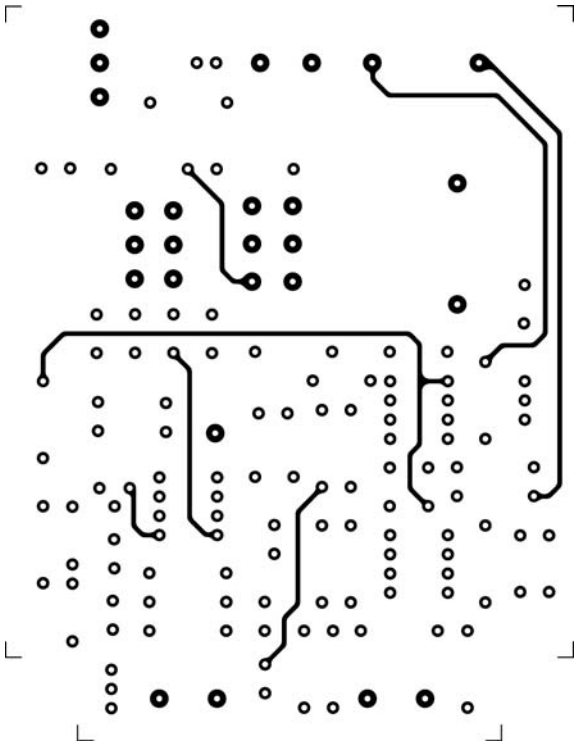


Figure 8b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de l'impédancemètre pour haut-parleur, côté composants.

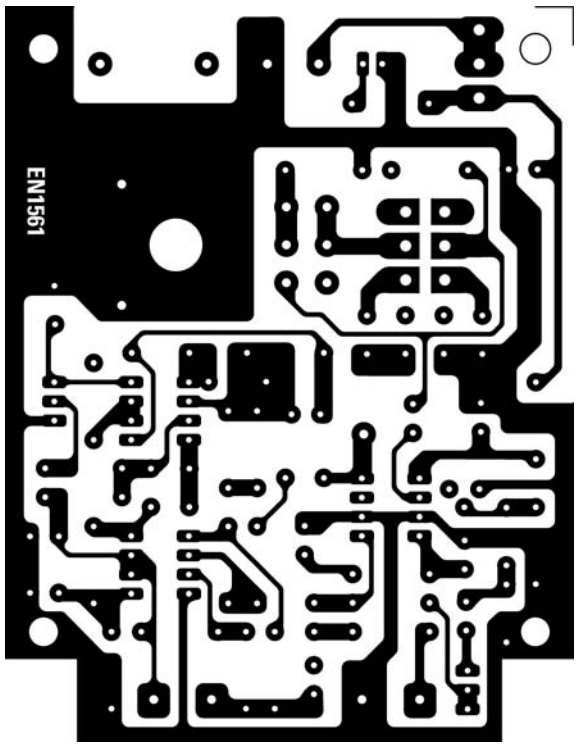


Figure 8b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de l'impédancemètre pour haut-parleur, côté soudures.

Les réglages

Il s'agit de régler les trimmers ainsi :

1 - court-circuiter les pinces croco des fils allant au haut-parleur à tester,
2 - reliez les douilles rouge/noire au multimètre, numérique ou analogique, portée tension continue : si le multimètre est analogique, réglez-le sur la portée la plus faible, 0,3 V fond d'échelle par exemple, si le multimètre est numérique, réglez-le sur 200 mV fond d'échelle,
3 - tournez le curseur du trimmer multi-

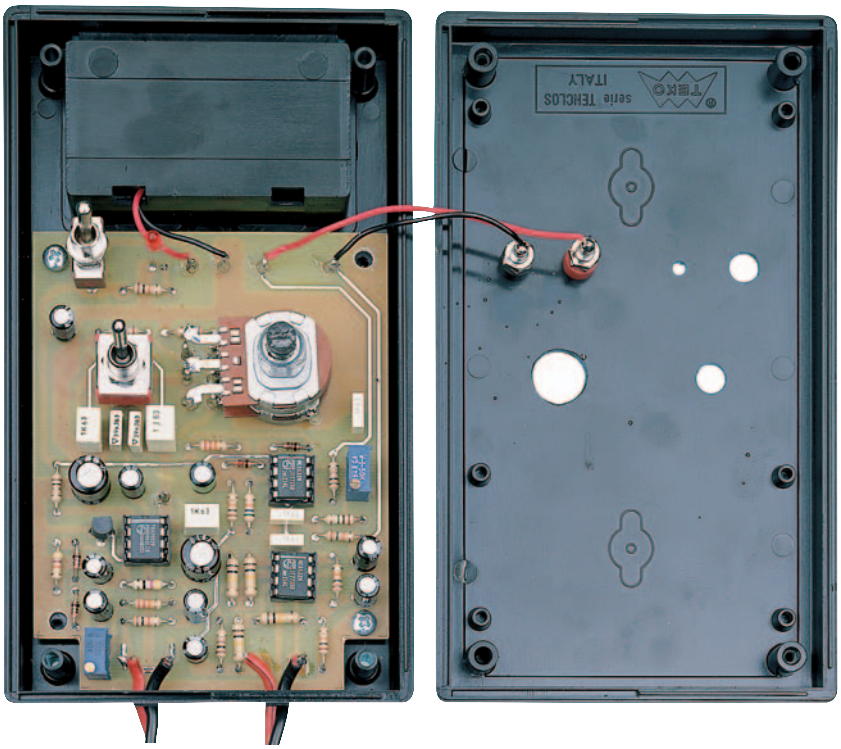


Figure 9 : Montage dans le boîtier plastique. La platine de l'impédancemètre pour haut-parleur est fixée au fond de la demi-coque inférieure par quatre vis autotaraudeuses (deux seulement sont montées sur la photo). Un compartiment pour la pile de 9 V 6F22 est prévu. Sur la demie coque supérieure (face avant) sont montées les deux douilles rouge/noire allant au multimètre. La face avant reçoit aussi la LED, le double potentiomètre, l'interrupteur M/A et l'inverseur.

tour R16 de 50 k, près de IC3, jusqu'à ce que l'aiguille vienne en face du 0 ou que l'afficheur indique 00,0,

4 - si vous utilisez un multimètre analogique, vous devez le débrancher avant de débrancher les prises croco des bornes du haut-parleur examiné, afin d'éviter un choc en fond d'échelle et d'endommager l'aiguille ou l'équipage mobile, si en revanche vous utilisez un multimètre numérique, vous pouvez le laisser branché car il ne risque rien de tel,

5 - débranchez les deux prises croco court-circuitées et reliez-les aux extrémités de la résistance de précision de 10 ohms que vous avez acquise, ses bagues de couleurs sont : marron-noir-noir-or-marron-rouge,

6 - rebranchez aux douilles de sortie le multimètre puis, avec un petit tournevis, tournez le curseur du trimmer R9 de 50 k, près de la Sortie fréquencemètre, jusqu'à ce que l'aiguille, ou l'afficheur, indique 100 mV,

7 - si, en appliquant une résistance de 10 ohms sur le multimètre, vous lisez une tension de 100 mV, il va de soi qu'en utilisant un haut-parleur de 8 ohms d'impédance vous lirez 80 mV, en utilisant un haut-parleur de 4 ohms 40 mV et un casque de 32 ohms 320 mV.

Note : *si le multimètre est analogique, n'oubliez pas de le débrancher avant de débrancher le haut-parleur en examen.*

Fermez le couvercle du boîtier, montez le bouton du double potentiomètre et solidarisez les deux demi-coques à l'aide de quatre vis.

Comment utiliser l'instrument

L'impédance caractéristique d'un haut-parleur est toujours mesurée à 1 kHz. Placez S1-A/S1-B en position A (20 Hz à 20 kHz) et tournez le double potentiomètre R1/R3 dans le sens horaire

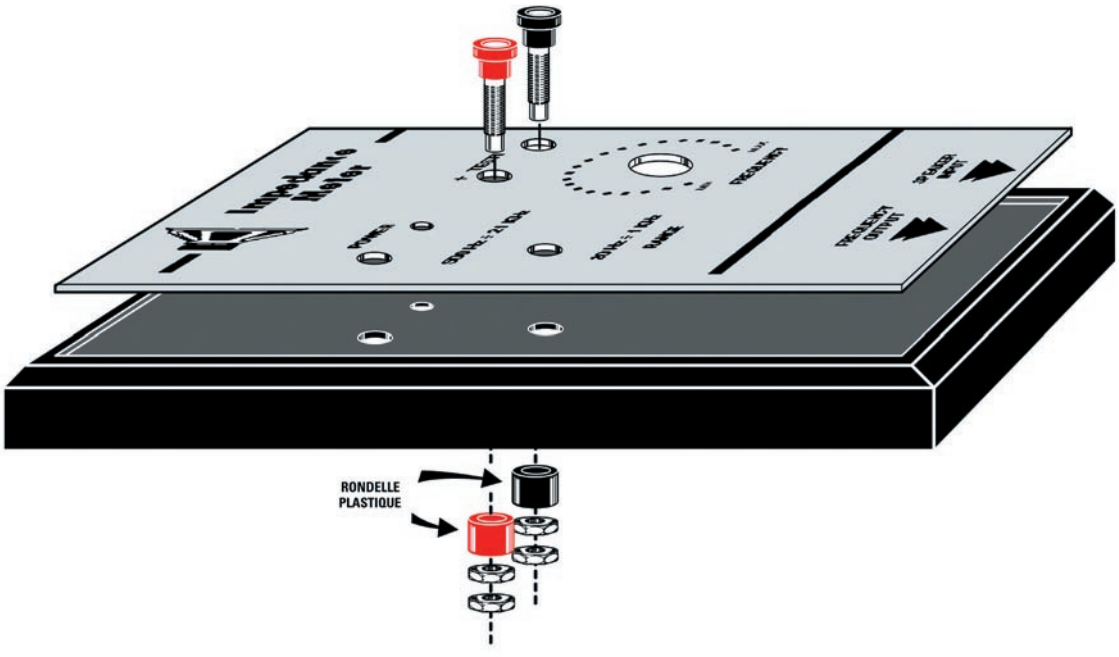


Figure 10 : La face avant en aluminium, percée et sérigraphiée, sert de gabarit pour le perçage du couvercle plastique.

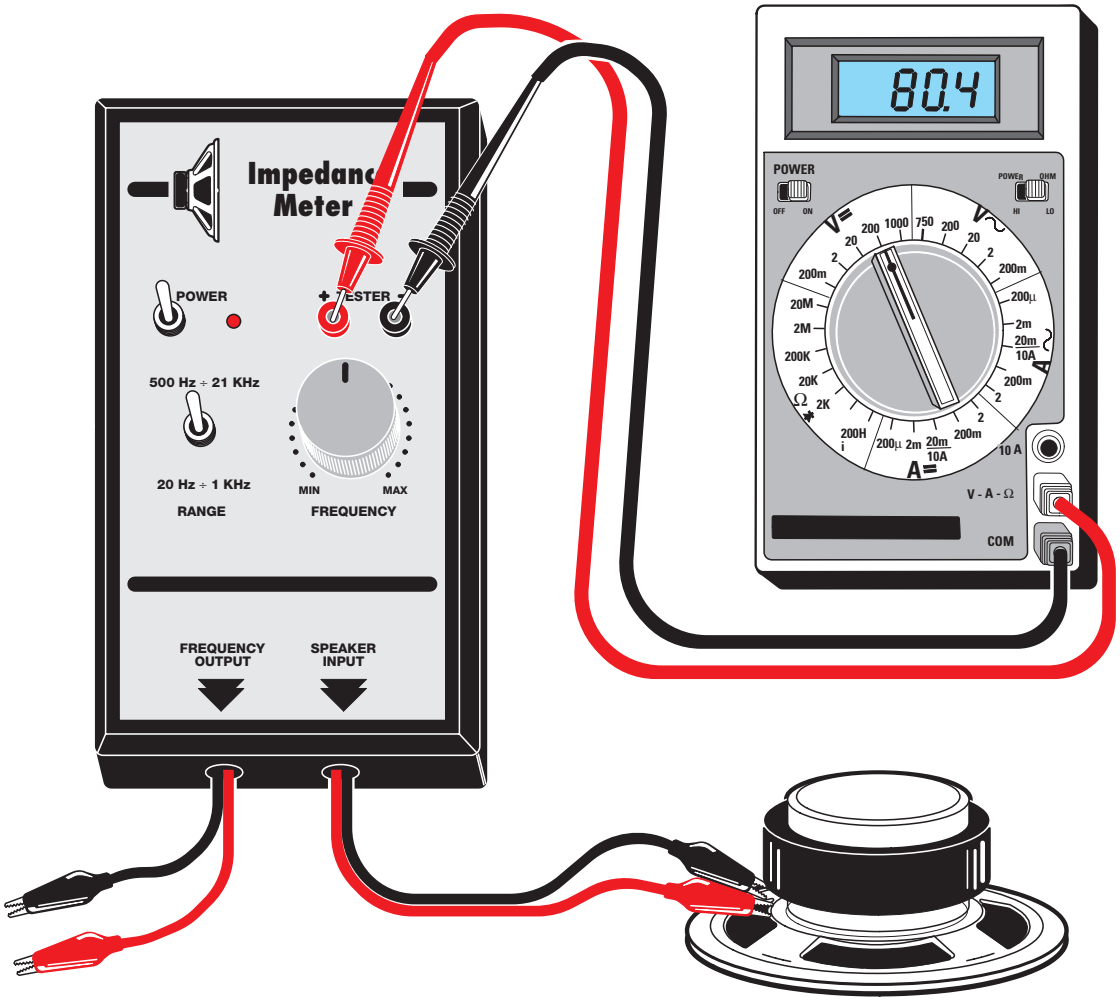


Figure 11 : La tension à appliquer au multimètre est prélevée sur les deux douilles rouge/noire de la face avant. Pour mesurer l'impédance d'un haut-parleur, vous devez relier ses bornes aux deux fils rouge/noir sortant du trou de droite.

de façon à ce que l'appareil produise une fréquence de 1 kHz environ. Une sortie, en bas à gauche, est prévue pour relier un fréquencemètre permettant de lire la fréquence produite, mais le 1 kHz n'est pas du tout critique et 1,1 kHz ou 900 Hz feront aussi bien l'affaire (la différence d'impédance sera dérisoire).

Après avoir lu la valeur de l'impédance, tournez le double potentiomètre R1/R3 dans le sens anti horaire, vers 20 Hz, afin de trouver la valeur de la fréquence de résonance. Si, par exemple, vous avez inséré un haut-parleur dont l'impédance à 1 kHz est de 8 ohms, en descendant vers 20 Hz vous verrez que son impédance monte brutalement à 90 ou 100 ohms : ce pic correspond à la fréquence de résonance du haut-parleur.

Celle-ci varie d'un haut-parleur à un autre : elle est plus basse sur les "woofers" (haut-parleurs pour les basses) que sur les "mid-range" (media). D'autre part, cette fréquence change quand on insère le haut-parleur dans une enceinte acoustique avec des filtres "cross-over" adéquats.

Si l'on place S1-A/S1-B sur la portée de 500 Hz à 20 kHz et si l'on tourne R1/R3 vers 20 kHz, l'impédance augmente lentement et dépasse 8 ohms : comme le montre le graphique de la figure 1, l'impédance d'un haut-parleur varie selon les fréquences appliquées.

Sur ce graphique, il s'agit d'un haut-parleur pour les media (les fréquences moyennes), si vous testez un autre type de haut-parleur, vous trouverez des graphiques bien différents.

Avec votre impédancemètre pour haut-parleur et casque pourvu d'une sortie vers fréquencemètre numérique, vous pouvez facilement contrôler la valeur de la fréquence de résonance de n'importe quel haut-parleur et voir comment varie son impédance quand on fait varier la fréquence appliquée entre 20 Hz et 20 kHz.

Vous allez découvrir comment une enceinte acoustique peut modifier la fréquence de résonance d'un haut-parleur : si vous vous consacrez à la Hi-Fi, vous verrez combien est utile cet instrument de mesure qu'on ne trouve pourtant nulle part dans le commerce. ◆

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cet impédancemètre pour haut-parleur EN1561 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

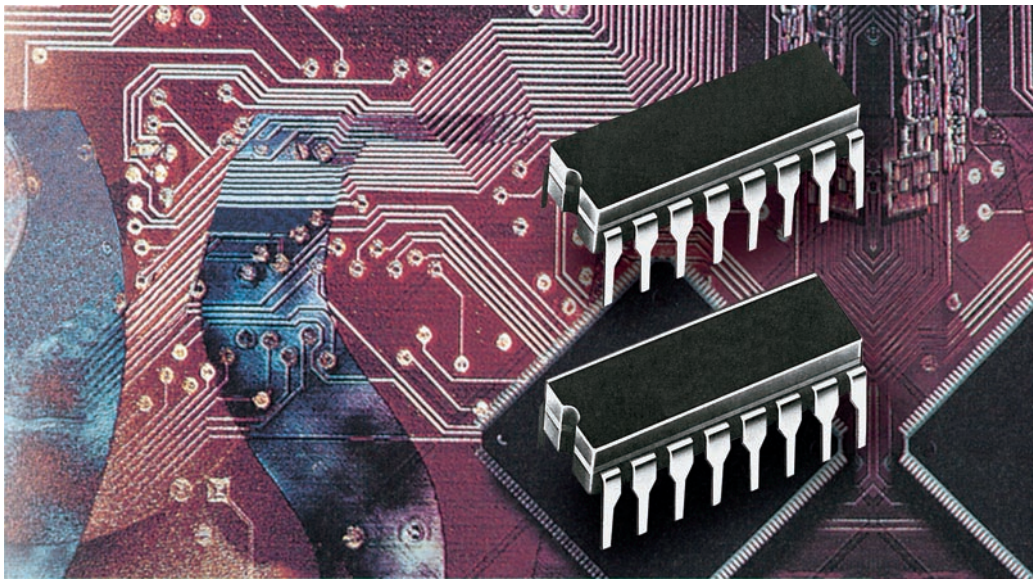
Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

Comment programmer et utiliser les microcontrôleurs ST7LITE09

Leçon 2

troisième partie

Un programmateur et un bus pour ST7LITE09



Dans la première partie de cette deuxième leçon, nous avons construit le programmateur proprement dit ; dans la seconde, nous avons réalisé le bus et l'alimentation. Dans cette troisième partie, nous allons vous apprendre à installer le logiciel.

En effet, si vous avez construit le programmateur, le bus et l'alimentation, il vous faut maintenant les deux programmes Indart et Data Blaze, disponibles sur le CD-ROM CD-ST7-1 (voir figure 1).

Le programme Indart est une véritable interface logicielle remplissant toutes les fonctions nécessaires à l'écriture des programmes, pour les corriger et les compiler en Assembleur, en plus de la programmation "In Circuit" du microcontrôleur ST7 et du débogage en temps réel de toutes les instructions du programme. Ce programme contient en outre un bon Éditeur pouvant être utilisé pour écrire tous nos programmes et avertissant, en changeant la couleur des caractères de la ligne, que la ligne utilisée est correcte ou bien erronée.

Le programme Data Blaze sert à insérer dans le microcontrôleur ST7 la version définitive de notre logiciel, après que nous l'ayons testé avec Indart. Souvenez-vous que, comme le ST7 dispose d'une mémoire "flash", vous pouvez toujours effacer ce que vous avez mémorisé.

Avant de procéder à l'installation de ces deux programmes, nous vous donnons ci-dessous la liste des réquisits minimaux que votre ordinateur doit pouvoir fournir:



Figure 1 : Insérez le CD-ST7-1 dans le lecteur de CD-ROM de votre PC.



Figure 2 : Si la fonction “Autorun” de votre ordinateur est activée, dès que vous aurez mis le CD-ROM dans le lecteur, la fenêtre “Welcome” apparaîtra à l’écran. Pour continuer l’installation, cliquez alors sur “Next”.

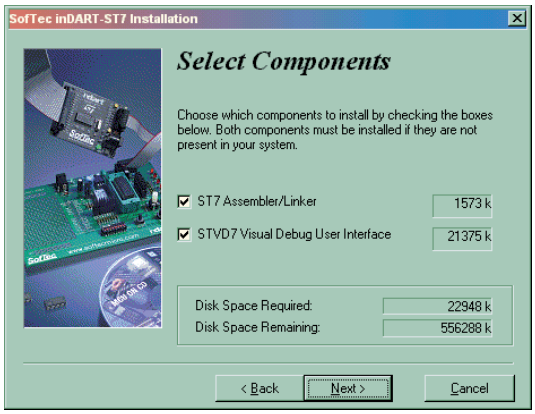


Figure 3 : Quand cette fenêtre s’ouvre, vérifiez que les deux petites cases de gauche sont bien cochées. Sinon cochez-les en cliquant à l’intérieur.

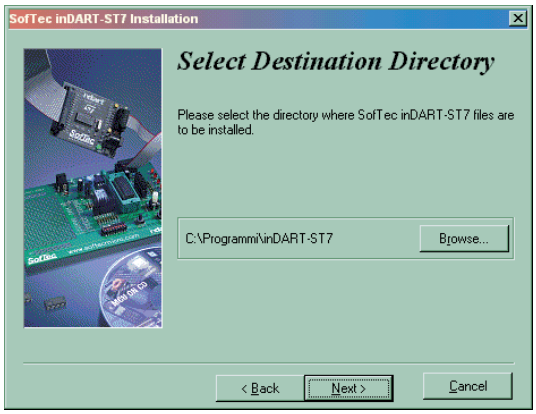


Figure 4 : Après avoir cliqué sur “Next”, comme le montre la figure 3, cette fenêtre apparaît et, si vous voulez que l’installation des deux programmes parte automatiquement, cliquez trois fois de suite sur “Next”.

- la CPU doit être une Intel Pentium 100 ou supérieure,
- la RAM doit avoir une capacité d’au moins 32 Mo,
- le disque dur doit avoir un espace libre d’au moins 20 Mo,
- un port parallèle, LPT1 ou LPT2, doit être libre,
- une carte graphique de 800 x 600 pixels.

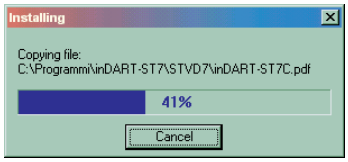


Figure 5 : Dès que l’installation commence, cette fenêtre apparaît et la barre visualise l’avancement du chargement du logiciel. L’installation avance alors automatiquement en visualisant successivement les fenêtres 6, 7 et 8.

SOFTEC, en fournissant les deux logiciels pour le ST7, précise que les systèmes d’exploitation suivant conviennent : W95, W98, WXP, W2000 et, en effet, les ayant tous essayés avec ces logiciels, nous pouvons vous confirmer que cela fonctionne très bien.

Note : *sur certains ordinateurs dotés de l’antivirus Norton, nous avons rencontré quelques difficultés pour installer ces logiciels. Si votre ordinateur en est pourvu, vous pourrez rencontrer des problèmes pour les faire tourner normalement. Si plus tard nous trouvons une solution, nous vous la donnerons aussitôt dans nos colonnes. Si vous voulez savoir si votre PC en est doté, cliquez sur Démarrer puis sur Programmes et cherchez Norton AntiVirus ou Symantec.*

L’installation de Indart et Data Blaze

Pour installer ces programmes, insérez le CD-ST7-1 dans le lecteur de CD de votre ordinateur. Si “l’Autorun” est actif, tout de suite apparaît la fenêtre “Welcome”, comme le montre la figure 2.

Sinon, cliquez sur Démarrer et, dans la fenêtre qui apparaît, pointez le curseur sur Exécuter et cliquez. Vous verrez apparaître une nouvelle fenêtre dans laquelle vous devez taper D:\INDART-ST7.

Note : *le symbole D:\ signifie que l’unité CD-ROM est la D:. Si dans votre ordinateur cette unité est désignée par E:, écrivez E:\INDART-ST7.*

Cliquez sur OK et la fenêtre “Welcome” revient (voir figure 2). Vous devez alors procéder à l’installation en cliquant sur “Next”. Dans l’écran suivant (voir figure 3), vérifiez que les deux petites cases à gauche sont bien cochées V : si ce n’est pas le cas, cochez-les avec des clics gauches. Sans ces coches, le programme ne serait pas installé.

À partir de l’écran de la figure 3, cliquez sur “Next” et l’écran de la figure 4 apparaît : cliquez sur “Next” trois fois de suite et l’installation démarre automatiquement. Apparaissent successivement les fenêtres des figures 5, 6, 7 et 8 : cliquez sur “Finish” et la fenêtre de la figure 9 apparaît. Pour terminer l’installation, cliquez sur OK et redémarrez l’ordinateur : c’est seulement après l’avoir fait que vous pourrez être sûrs que le système d’exploitation a bien installé l’Indart et le Data Blaze.

L’installation des programmes de démonstration

En plus des deux programmes, vous trouverez dans le même CD-ROM des programmes de démonstration sim-

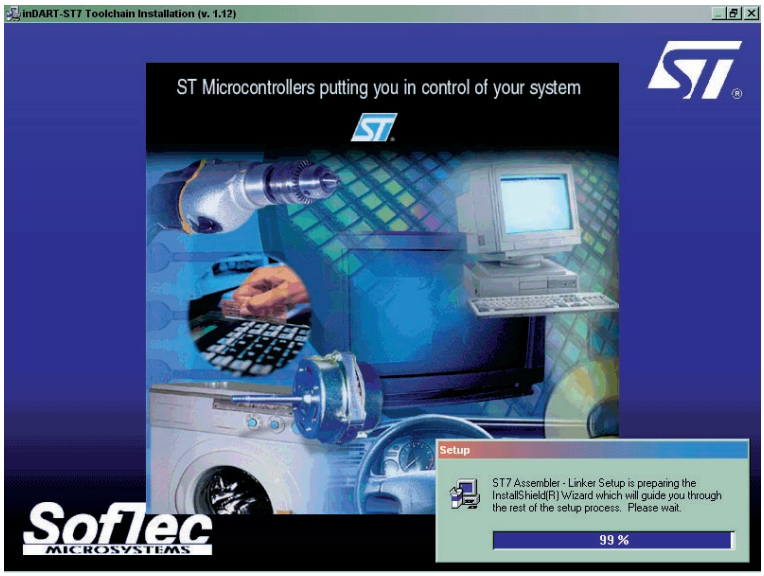


Figure 6 : Étant donné que le logiciel Indart-Data Blaze nous est fourni par SOFTEC, pendant les phases de chargement cette fenêtre est visualisée. Vous ne devez presser aucune touche d'écran car les écrans des figures 7 et 8 apparaissent automatiquement.

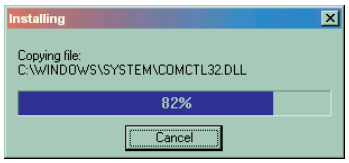


Figure 7 : Pendant l'installation, cette barre vous informe de l'état d'avancement du chargement du logiciel.



Figure 8 : Quand apparaît cette fenêtre, vous devez cliquer sur "Finish".

ples : ils vous serviront à essayer les platines expérimentales que nous allons vous proposer (dans la troisième Leçon), mais aussi à comprendre les futures leçons.

Le CD étant toujours dans le lecteur, cliquez sur Démarrer et dans l'écran qui apparaît cliquez sur Exécuter. S'ouvre alors une nouvelle fenêtre dans laquelle vous devez écrire sur la ligne Ouvrir : D:\NE.EXE.

Note : *le symbole D:\ signifie que l'unité CD-ROM est la D:. Si dans votre ordinateur cette unité est désignée par E:, remplacez D: par E:.*

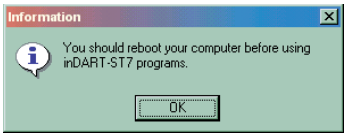


Figure 9 : Cette fenêtre apparaît alors tout de suite, cliquez sur OK.

Cliquez sur OK et le programme se lance automatiquement en copiant dans le registre C:\Programmes\inDART-ST7\work\NE les programmes suivants :

LAMPLED.ASM	**(teste nos quatre platines)**
LAMPLE3.ASM	**(fait clignoter trois LED)**
PWM01.ASM	**(produit un signal PWM)**
ADCONV.ASM	**(deux exemples de conversion A/N)**
PULSAN01.ASM	**(exemples de gestion d'un poussoir)**
PULSAN02.ASM	**("timer" géré par poussoir)**
ST72FL09.INC	**(définitions des registres du microcontrôleur).**

Ces programmes nous servirons par la suite pour expliquer comment obtenir des fonctions valides.

Nous utiliserons le premier logiciel LAMPLED.ASM pour tester les platines que vous allez monter. Vous pouvez visualiser les instructions de chaque programme en entrant dans le registre C:\Programmes\inDART-ST7\work\NE et en ouvrant le programme que vous intéresse en utilisant un Éditeur de texte comme par exemple WordPad de Windows. Pour l'activer, cliquez sur Démarrer puis sur Programmes puis sur Accessoires et cliquez enfin deux fois dans la troisième fenêtre sur WordPad. ◇

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire le programmateur EN1546, le bus EN1547 et l'alimentation EN1203, sont disponibles chez certains de nos annonceurs. Le CD-ROM CD-ST7-1 est disponible auprès de la société Comelec qui a bien voulu se charger de sa distribution. Voir les publicités dans la revue.

MEGAHERTZ magazine

LE MENSUEL DES PASSIONNÉS DE RADIOCOMMUNICATION

http://www.megahertz-magazine.com



Février 2004

251



Réalisation matériel

Un rack pour matériel radio

Alimentation HT pour amplificateur

La Quagi, antenne miracle

Informatique

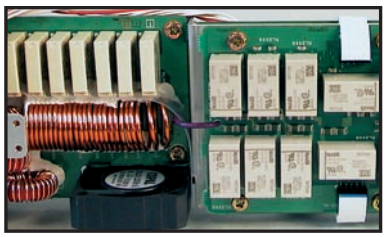
Logbook

Initiation

Notes pour déb… en Hellschreiber

TOUS LES MOIS
CHEZ VOTRE MARCHAND DE JOURNAUX
OU PAR ABONNEMENT

…que…



Essai matériel

Coupleur automatique Yaesu FC-30



Divers

Modems CPL : premiers essais !



Expédition

LX2UN en expédition familiale au Maroc

N° 251 • FÉVRIER 2004

Imprimé en France / Printed in France

M 06179 - 251 - F: 4,50 €

FRANCE: 4,50 € • DOM: 4,50 € • CE: 4,50 € • SUISSE: 6,50 FS • CANADA: 7,50 $C • MARD: 50 DH

Un traceur de courbe

pour transistor, FET, THYRISTOR, etc.

quatrième partie :

la droite de charge dans les transistors

L'appareil de mesure présenté précédemment permet de visualiser à l'écran de tout oscilloscope les courbes caractéristiques des transistors NPN ou PNP, des FET et même des thyristors et triacs. La quatrième partie va vous apprendre à tracer la droite de charge servant à trouver le point de repos du transistor et à savoir ce qui arrive quand on applique à l'entrée un signal dépassant l'amplitude maximale autorisée.



Nous continuons la description du traceur de courbe en sachant déjà comment calculer les valeurs des résistances à utiliser dans un étage amplificateur et le moment est venu de vous expliquer comment on peut trouver le point de repos et tracer la droite de charge à partir des sept courbes.

Le point de repos est la position dans laquelle le transistor se trouve quand il est polarisé comme il convient par ses quatre résistances (voir figure 1) et quand aucun signal n'est appliqué sur son entrée.

Si vous voulez savoir à l'aide de quels éléments calculer ce point de repos, voici un résumé de la marche à suivre :

1 - Il est tout d'abord nécessaire de trouver les sept courbes du transistor comme les parties précédentes vous ont appris à le faire.

2 - Les sept courbes étant obtenues, choisissez une tension de collecteur égale à la moitié de la Vcc et, comme nous avons choisi une Vcc de 10 V dans l'exemple de la figure 2, la moitié fait 5 V.

3 - Sur la ligne horizontale de la Vcc, allez chercher le cinquième carreau correspondant à 5 V (voir figure 2) et, de ce point, traçons une ligne verticale jusqu'à ce qu'elle coupe la quatrième courbe, ce qui détermine un point de concours.

4 - De ce point, tracez une ligne horizontale vers la gauche allant couper la ligne verticale du courant de collecteur sur une valeur qui, dans l'exemple de la figure 2, correspond à 1,4 mA.

5 - Connaissant le courant de collecteur, égal à 1,4 mA, vous pouvez trouver la valeur des résistances R3 + R4 avec la formule :

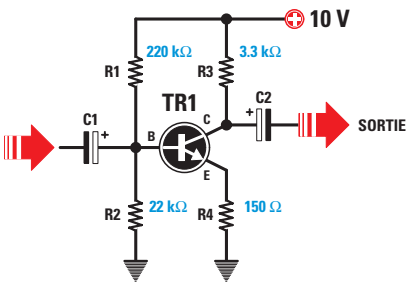


Figure 1 : Schéma électrique du préamplificateur pris comme exemple pour calculer les valeurs des résistances de polarisation en utilisant une tension Vcc de 10 V. Les électrolytiques C1 et C2 empêchent la tension présente sur la base et sur le collecteur de se décharger à la masse.

Liste des composants

R1 ..... 220 kΩ
R2 ..... 22 kΩ
R3 ..... 3,3 kΩ
R4 ..... 150 Ω
C1 ..... 10 µF électrolytique
C2 ..... 10 µF électrolytique
TR1 ..... NPN

ohm R3 + R4 =
(Vcc : 2) : mA x 1 000

vous obtenez donc une valeur de :

R3 + R4 =
(10 : 2) : 1,4 x 1 000 = 3 571 ohms

6 - Dans la partie précédente, nous avons décidé de prendre pour R3 3,3 kilohms et pour R4 150 ohms (voir figure 1), même si en additionnant les deux valeurs nous obtenons un total de 3,450 kilohms au lieu de 3,571 kilohms et ce parce qu'il est nécessaire de choisir des valeurs normalisées.

7 - Vous devez maintenant calculer le courant maximum que le collecteur peut consommer avec une R3 de 3,3 kilohms et une R4 de 150 ohms, grâce à cette formule simple :

mA collecteur =
Vcc : (R3 + R4) x 1 000

ce qui fait avec notre exemple :

10 : (3 300 + 150) x 1 000 =
2,898 mA arrondis à 2,9 mA

8 - Vous pouvez alors rechercher sur la ligne horizontale de la tension de collecteur la valeur Vcc correspondant à 10 V.

En partant de ce point, tracez une diagonale passant par le point de repos précédemment choisi, correspondant à une tension de collecteur de 5 V et à un courant de collecteur de 1,4 mA.

Prolongez cette diagonale jusqu'à ce qu'elle coupe la ligne verticale de courant de collecteur (voir figure 2), précisément en correspondance avec les 2,9 mA précédemment calculés.

9 - Cette diagonale, nommée droite de charge, vous permet d'évaluer la variation du courant et de la tension de collecteur en fonction de l'amplitude du signal appliqué sur la base du transistor.

Comme le montre la figure 2, de cette droite de charge, vous pouvez déduire que, lorsque sur la base du transistor aucun signal n'est appliqué, le collecteur consomme un courant de 1,4 mA, correspondant au courant de repos.

Si l'on applique un signal sur la base

Ayant déjà calculé les résistances du circuit de polarisation selon la règle :

V collecteur = Vcc : 2

nous pouvons affirmer que, le transistor étant alimenté avec une tension de 10 V, sur le collecteur se trouve une tension de 10 : 2 = 5 V.

Voyons maintenant quelles variations de tension on trouve sur le collecteur du transistor quand sur la base un signal, évidemment sinusoïdal, est appliqué.

En appliquant ce signal sinusoïdal sur la base, nous modifions automatiquement le courant de polarisation, lequel augmente ou diminue en fonction de l'amplitude du signal, ainsi que la tension de collecteur par conséquent.

Ainsi, quand arrive la demi-onde positive du signal sinusoïdal sur l'entrée du transistor, le courant de base qui, en position de repos, est de l'ordre de 4 µA, augmente vers 6 µA et, par conséquent, le courant de collecteur augmente de 1,4 mA vers 2,2 mA.

Comme le courant de collecteur augmente, la tension aux extrémités de R3, en série avec le collecteur, augmente automatiquement et la tension de collecteur diminue par conséquent.

En effet, si nous regardons le tracé de couleur rouge sur la figure 3, nous voyons que les 5 V de la tension de repos diminuent vers 2,5 V.

Quand arrive la demi-onde négative du signal sinusoïdal sur l'entrée du transistor, le courant de base qui, en position de repos, est de l'ordre de 4 µA, diminue automatiquement vers 2 µA et, par conséquent, le courant de collecteur diminue de 1,4 mA à environ 0,7 mA.

Comme le courant de collecteur diminue, la tension aux extrémités de R3, en série avec le collecteur, diminue automatiquement et la tension de collecteur augmente par conséquent.

En effet, si nous regardons le tracé de couleur rouge sur la figure 3, nous voyons que les 5 V de la tension de repos augmentent jusqu'à 7,5 V. Comme vous le voyez, le signal sinusoïdal appliqué sur la base du transistor sort du collecteur amplifié, mais déphasé de 180°.

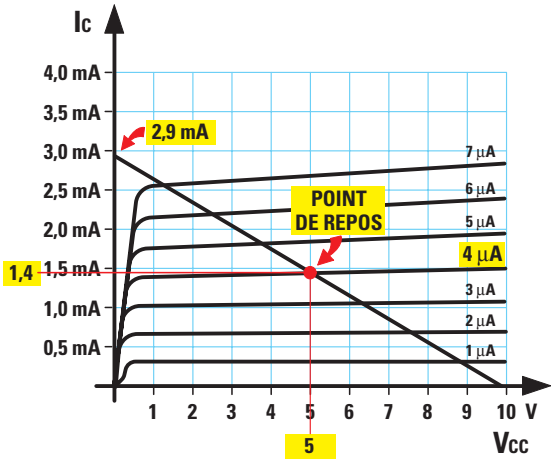
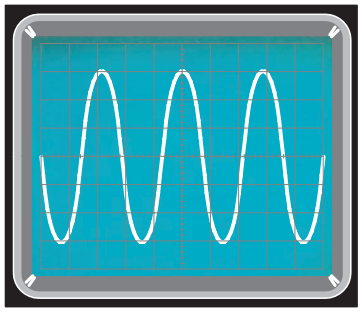


Figure 2 : Pour trouver le point de repos d'un transistor, tracez sa droite de charge puis, sur la valeur Vcc : 2, tracez une ligne verticale jusqu'à ce qu'elle coupe la quatrième trace. En traçant à partir de ce point une ligne horizontale vers la gauche, vous pouvez déterminer le courant de collecteur.



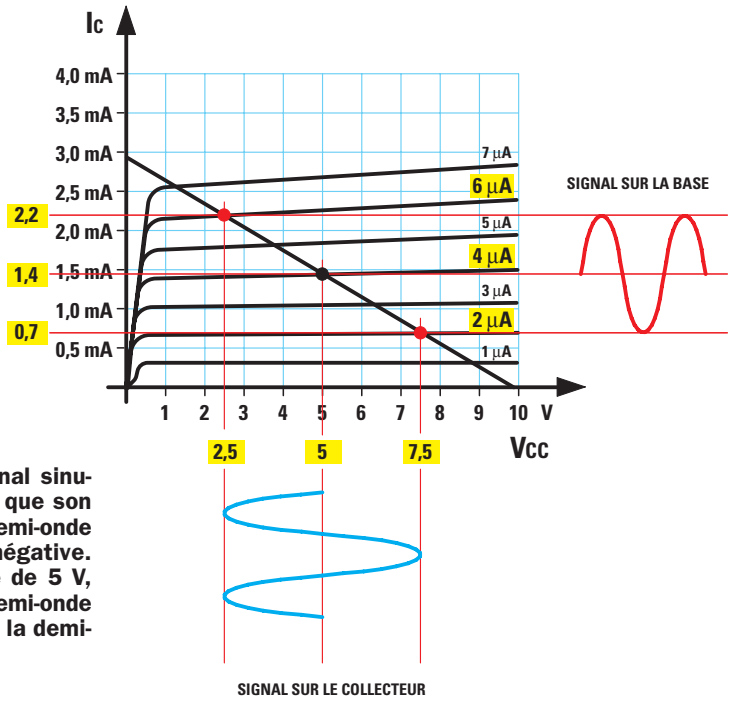


Figure 3 : Si on applique sur la base un signal sinusoïdal (la sinusoïde bleue à droite), on note que son courant augmente en correspondance de la demi-onde positive et diminue en face de la demi-onde négative. De ce fait, la tension de collecteur diminue de 5 V, tension de repos, à 2,5 V en présence de la demi-onde positive et augmente à 7,5 V en présence de la demi-onde négative.

La polarité du signal est donc inversée et par conséquent les demi-ondes positives deviennent demi-ondes négatives.

Le point de repos du transistor

On peut lire partout que le point de repos d'un transistor doit se trouver, pour un amplificateur classe A, toujours à la moitié de la tension Vcc.

Donc, si nous alimentons un transistor avec une Vcc de 10 V, nous devons le polariser de façon à détecter entre le collecteur et la masse une tension égale à :

10 : 2 = 5 V

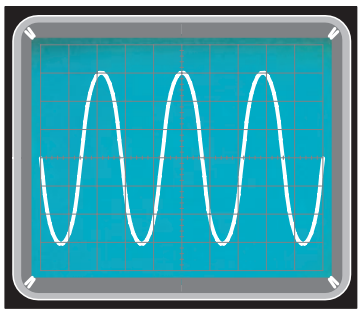
Si nous alimentons le même transistor avec une Vcc de 12 V, nous devons le polariser de façon à détecter entre le collecteur et la masse une tension égale à :

12 : 2 = 6 V

Si nous alimentons le transistor avec une Vcc supérieure, 18 V par exemple, nous devons le polariser de façon à détecter entre le collecteur et la masse une tension égale à :

18 : 2 = 9 V

Pour être un peu pinailleur, disons que la tension de collecteur devrait être calculée avec la formule :



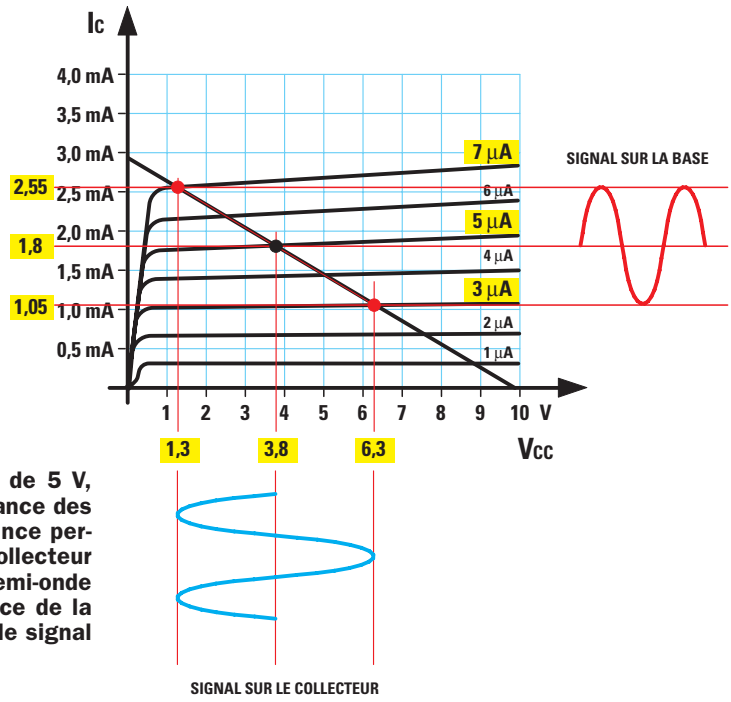
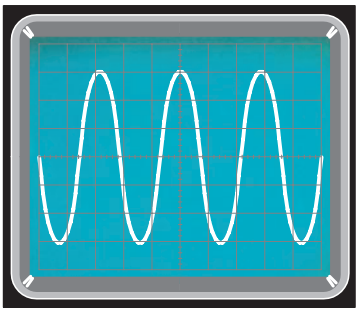


Figure 4 : Si le point de repos se déplaçait de 5 V, tension requise, à 3,8 V, à cause de la tolérance des résistances de polarisation, la seule différence perceptible serait la variation de la tension de collecteur qui diminuerait à 1,3 V en présence de la demi-onde positive et augmenterait à 6,3 V en présence de la demi-onde négative. Comme vous le voyez, le signal amplifié n'est pas distordu.



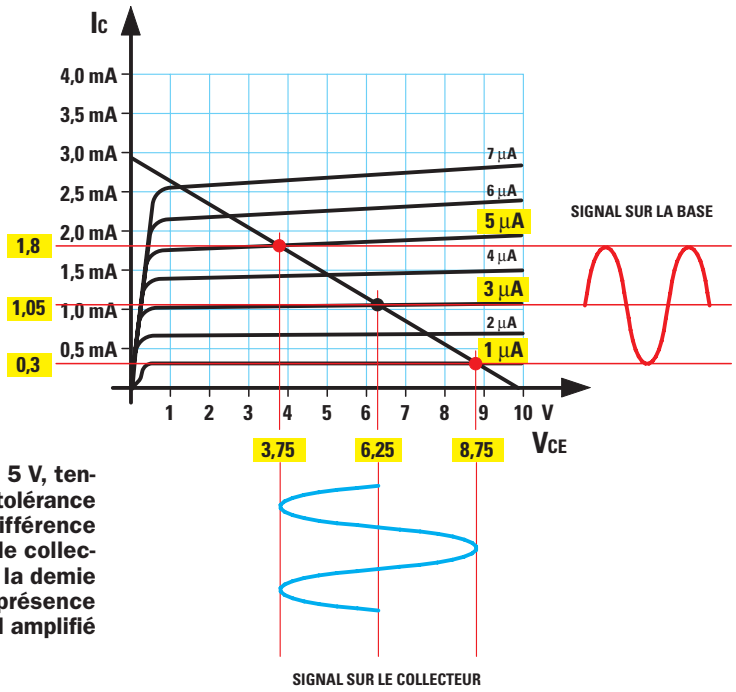


Figure 5 : Si le point de repos se déplaçait de 5 V, tension requise à 6,25 V, toujours à cause de la tolérance des résistances de polarisation, la seule différence perceptible serait la variation de la tension de collecteur qui diminuerait à 3,75 V en présence de la demie onde positive et augmenterait à 8,75 V en présence de la demie onde négative. Ici aussi, le signal amplifié est impeccable.

(Vcc : 2) + VR4

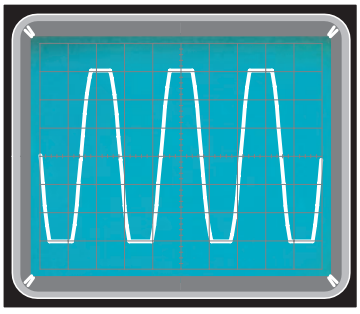
car la moitié de Vcc devrait toujours être détectée entre collecteur et émetteur, mais on dédaigne généralement cette précision en laissant tomber le tension VR4 pour faire plus simple. En effet, quand on fait les calculs pour trouver les valeurs de R1, R2, R3 et R4, on obtient toujours des valeurs ohmiques ne correspondant pas aux valeurs normalisées du commerce.

Si nos calculs nous donnent une valeur de 9,350 kilohms, non normalisée, nous devons choisir la valeur normalisée immédiatement inférieure de 8,2 kilohms ou immédiatement supérieure de 10 kilohms.

Si en revanche nos calculs nous donnent une valeur de 13,853 kilohms, non normalisée, nous devons choisir la valeur normalisée immédiatement inférieure de 10 kilohms ou immédiatement supérieure de 15 kilohms.

Ce choix pourrait poser des problèmes à un débutant, indécis sur la valeur la plus appropriée à prendre pour concevoir son étage préamplificateur.

Mais, nous pouvons lui assurer qu'en utilisant des valeurs normalisées inférieures ou supérieures à celles calculées, aucune conséquence regrettable ne s'ensuivra : ce que nous allons démontrer dans les paragraphes qui vont suivre.



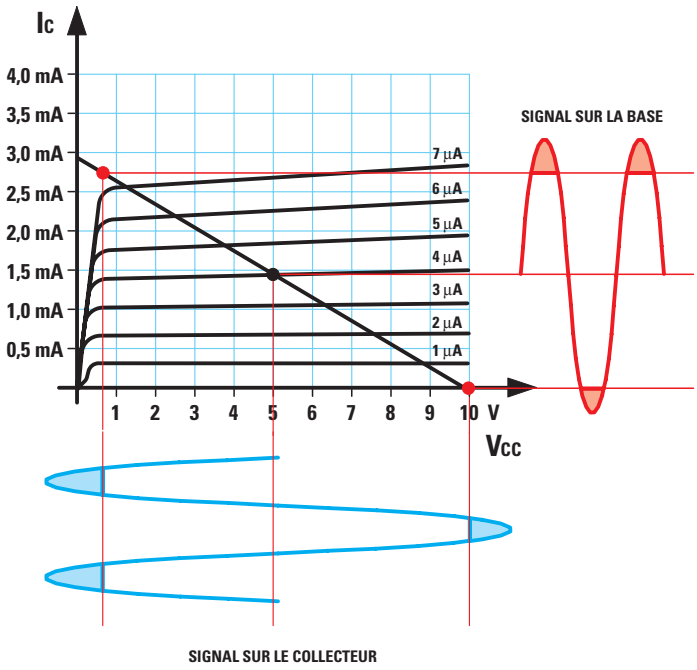
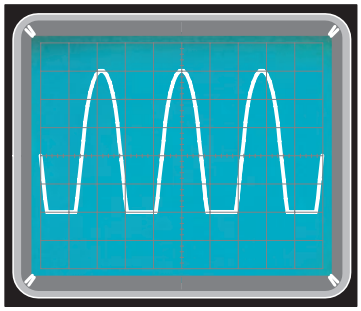


Figure 6 : Si on applique sur la base d'un transistor un signal sinusoïdal (la sinusoïde bleue à droite) dont l'amplitude dépasse la valeur maximale autorisée, on note que les extrémités sortent de la droite de charge et par conséquent le signal amplifié sort du collecteur écrêté aux deux extrémités. Pour résoudre ce problème, vous devez seulement atténuer l'amplitude du signal BF ou calculer l'étage pour un gain plus faible.



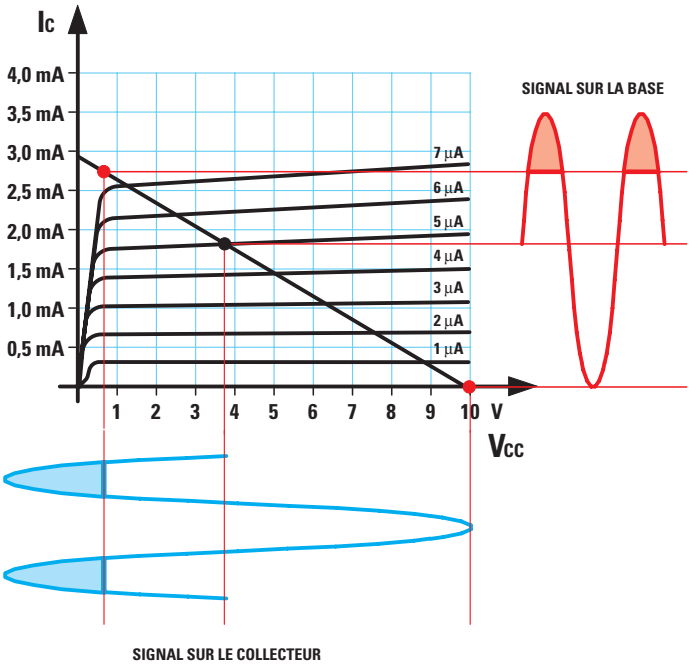
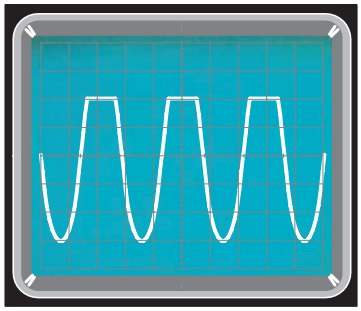


Figure 7 : Si on applique sur la base d'un transistor ayant le point de repos déplacé sur 3,8 V, comme le montre la figure 4, un signal sinusoïdal (la sinusoïde bleue à droite) dont l'amplitude dépasse la valeur maximale autorisée, le signal amplifié sort du collecteur écrêté seulement sur les demi-ondes négatives. Pour résoudre ce problème, vous devez recalculer le gain du transistor pour une valeur plus faible.

Le point de repos déplacé

En utilisant des valeurs normalisées de résistances, toujours différentes des valeurs calculées, dans un circuit de polarisation, nous provoquons inévitablement un déplacement du point de repos du transistor. Toutefois, même si nous ne parvenons jamais à nous positionner exactement sur la valeur Vcc : 2, cela n'est en aucune façon un problème, à condition que nous ayons respecté, au cours de la conception, un critère bien précis. Souvenez-vous (article précédent), quand nous avons calculé les résistances du circuit de polarisation du transistor, nous avons recommandé de ne pas exagérer la valeur du gain en tension du circuit. En effet, bien que nous disposions d'un transistor à hFE plutôt élevé (plusieurs centaines), nous avions volontairement dimensionné R3 et R4 de façon à limiter le gain en tension à seulement 22.

Cette précaution nous permet de garder toujours une marge de sécurité plus que suffisante pour que le signal sorte du collecteur sans aucune distorsion.



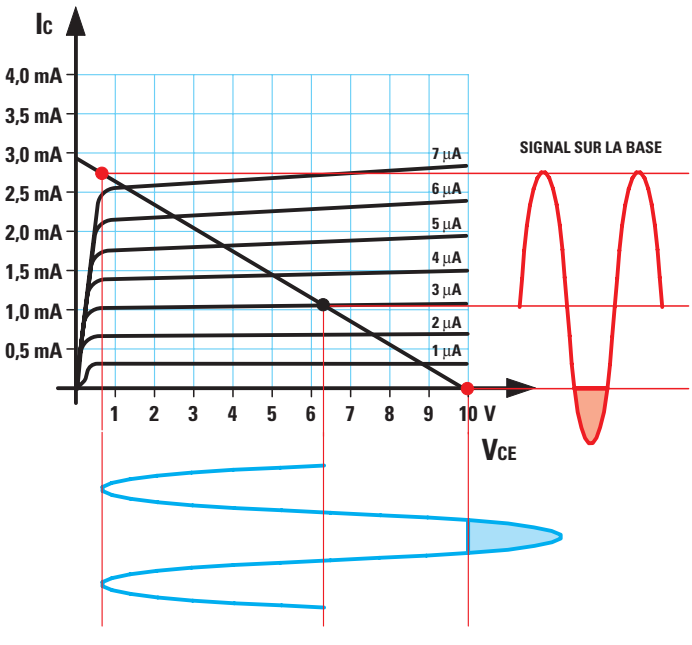


Figure 8 : Si on applique sur la base d'un transistor ayant le point de repos déplacé sur 6,25 V, comme le montre la figure 5, un signal sinusoïdal (la sinusoïde bleue à droite) dont l'amplitude dépasse la valeur maximale autorisée, le signal amplifié sort du collecteur écrêté seulement sur les demi-ondes positives. Pour résoudre ce problème, vous devez, là encore, recalculer le gain du transistor pour une valeur plus faible.

Le point de repos déplacé vers le bas

Précisons que nous considérons le point de repos déplacé vers le bas quand la tension de collecteur diminue. Si, comme le montre la figure 4, le point de repos, au lieu de tomber pile sur 5 V (valeur correspondant à un exemple de Vcc de 10 V), tombe sur 3,8 V, nous ne détecterons que les variations suivantes :

1 - Le courant de base augmente de 4 à 5 µA et par conséquent le courant de collecteur aussi passe de 1,4 à 1,8 mA.

2 - Si nous appliquons sur la base un signal sinusoïdal, automatiquement nous modifions le courant de polarisation, lequel augmente jusqu'à 7 µA environ pour les demi-ondes positives et diminue jusqu'à 3 µA environ pour les demi-ondes négatives.

3 - Le courant de base du transistor variant, la tension de collecteur varie aussi automatiquement et donc, si nous regardons le tracé bleu, figure 4, nous voyons qu'en l'absence de signal sur le collecteur nous obtenons une tension de 3,8 V, laquelle tombe à environ 1,3 V en présence des demi-ondes positives et monte à environ 6,3 V en présence des demi-ondes négatives.

Le point de repos déplacé vers le haut

Précisons que nous considérons le point de repos déplacé vers le haut quand la tension de collecteur augmente. Si, comme le montre la figure 5, le point de repos, au lieu de tomber pile sur 5 V (valeur correspondant à un exemple de Vcc de 10 V), tombe sur 6,25 V, nous ne détecterons que les variations suivantes :

1 - Le courant de base diminue de 4 à 3 µA et par conséquent le courant de collecteur aussi passe de 1,4 à 1,05 mA.

2 - Si nous appliquons sur la base un signal sinusoïdal, automatiquement nous modifions le courant de polarisation, lequel augmente jusqu'à 5 µA environ pour les demi-ondes positives et diminue jusqu'à 1 µA environ pour les demi-ondes négatives.

3 - Le courant de base du transistor variant, la tension de collecteur varie aussi automatiquement et donc, si nous regardons le tracé bleu, figure 5, nous voyons qu'en l'absence de signal sur le collecteur nous obtenons une tension de 6,25 V, laquelle tombe à environ 3,75 V en présence des demi-ondes positives et monte à environ 8,75 V en présence des demi-ondes négatives.

Le signal à appliquer sur la base

Comme nous l'avons démontré avec les exemples des figures 4 et 5, même si le point de repos de déplace vers le haut ou vers le bas, le signal amplifié ne subit aucune distorsion, à condition que le signal que nous appliquons sur la base reste dans la fourchette des valeurs calculées. Pour déterminer la valeur maximale du signal d'entrée, nous utilisons la formule :

Max signal entrée =
(Vcc x 0,8) : gain

Note : *nous avons écrit (Vcc x 0,8) parce qu'ainsi le signal de sortie ne subit aucune distorsion.*

Étant donné que dans notre exemple nous avons une Vcc de 10 V et que nous faisons amplifier 22 fois l'étage amplificateur de la figure 2 (nous vous avons expliqué déjà que le gain se calcule = R3 : R4), le signal maximum que nous pouvons appliquer sur la base du transistor ne doit pas dépasser :

(10 x 0,8) : 22 = 0,36 Vpp

Si nous appliquons à l'entrée un signal dépassant cette limite maximale, la sinusoïde que nous prélèverons en sortie sera écrêtée en correspondance des deux demies ondes, comme le montre la figure 6. Si, en revanche, le point de repos est déplacé beaucoup vers le bas, les demi-ondes négatives seront écrêtées, comme le montre la figure 7, alors que s'il est déplacé beaucoup vers le haut, les demi-ondes positives seront écrêtées, comme le montre la figure 8.

Si le signal d'entrée est trop fort

Si nous obtenons à la sortie du transistor des sinusoïdes écrêtées, cela signifie que le signal que nous appliquons sur la base du transistor amplificateur dépasse la valeur maximale autorisée. Pour résoudre ce problème, nous pouvons réduire l'amplitude du signal d'entrée au moyen d'un trimmer, ou bien recalculer le gain du transistor. Supposons un signal d'amplitude 0,7 V appliqué à l'entrée d'un étage de gain 22, nous prélèverons en sortie un signal devant atteindre :

0,7 x 22 = 15,4 V

Or cela n'arrivera pas car, si le signal dépasse la valeur de la Vcc d'alimentation, soit 10 V, il est automatiquement écrêté. Pour calculer le gain d'un étage amplificateur alimenté avec une Vcc de 10 V en mesure d'accepter un signal d'entrée de 0,7 V, nous devons utiliser la formule :

Gain = (Vcc x 0,8) : signal entrée

Dans notre exemple :

(10 x 0,8) : 0,7 = 11,4

et donc notre étage amplificateur ne pourra pas avoir un gain supérieur à 11,4 et, pour obtenir cette valeur, il suffit de diviser la valeur de R3 par le gain de façon à trouver la valeur de R4 à appliquer sur l'émetteur :

3 300 : 11,4 = 289 ohms pour R4

Étant donné que cette valeur n'est pas normalisée, nous prendrons 280 ohms et, avec cette valeur, notre étage aura un gain de :

3 300 : 280 = 11,78

Conclusion et à suivre

Cet article vous a appris jusqu'ici à trouver les courbes d'un transistor. Nous continuerons avec les thyristors, les triacs et enfin les FET. Auparavant précisons que tous les exemples de calcul que nous avons étudiés ensemble valent aussi bien pour les transistors NPN que pour les PNP. Si vous avez besoin d'en savoir un peu plus sur le calcul des résistances de polarisation d'un transistor, nous vous conseillons de revoir les Leçons de la première partie du Cours Apprendre l'électronique en partant de zéro que publie par ailleurs ELM. ◇

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire le traceur de courbe EN1538 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 - RADIO TV HIFI - INFORMATIQUE



Faites de votre passion un METIER

EN CHOISISSANT EDUCATEL, PROFITEZ DE TOUS CES AVANTAGES

1 Vous choisissez librement la formation qui convient le mieux à votre projet.
Nos conseillers sont à votre disposition pour vous renseigner et vous guider au **02 35 58 12 00** ou au **01 42 08 08 08**.

2 Vous étudiez chez vous, à votre rythme. Vous pouvez commencer votre étude à tout moment de l'année et gagner ainsi un temps précieux.

3 Pendant votre formation, vous bénéficiez d'un enseignement pratique et dynamique : vous recevez avec vos cours le matériel d'expérimentation ou les logiciels nécessaire à vos exercices. Certains de ces matériels ont été spécialement créés par le bureau d'étude d'EDUCATEL.

4 Vous êtes suivi personnellement par un professeur spécialiste de la matière enseignée. Il saura vous aider et vous guider tout au long de votre formation.

5 Si vous le souhaitez, vous pouvez également effectuer un stage pratique, en cours ou en fin de formation. Ce stage se déroulera soit en entreprise, soit dans le centre de stages Educatel à Paris.

Si vous êtes salarié(e), vous avez la possibilité de suivre votre formation dans le cadre de la formation professionnelle continue

LA FORMATION QUE VOUS POUVEZ CHOISIR	Niveau d'accès	Type de formation
Electronicien	4ème	⇨
Technicien électronicien	3ème	⇨
Technicien maintenance en micro électronique	3ème	⇨
BEP électronique / BTS électronique	3ème / Term	❒
Connaissance des automatismes	Acc. à tous	▲
Electronique pratique / Initiation à l'électronique	Acc. à tous	▲
Les automates programmables	3ème	▲
Technicien en automatismes	terminale	⇨
Monteur dépanneur radio TV Hifi	3ème	⇨
Technicien RTV Hifi / Technicien en sonorisation	1ère / 3ème	⇨
Assistant ingénieur du son	2nde	⇨
Techn. de maint. de l'audiovisuel électronique	3ème	⇨
Installateur dépanneur en électroménager	3ème	
CAP /BEP / BTS électrotechnique	3è/CAP/Term	❒
Techn. de maintenance en matériel informatique	Terminale	⇨
Programmeur micro	3ème	⇨
Analyste programmeur micro	Terminale	⇨
Analyste programmeur de gestion	Terminale	⇨
BTS informatique de gestion	Terminale	❒
Programmeur système	Terminale	⇨
Développeur d'application en Java	Terminale	⇨

⇨ *Préparation directe à un métier*
❒ *Préparation à un examen d'Etat*
▲ *Formation courte pour s'initier ou se perfectionner dans un domaine*

INSCRIPTION A TOUT MOMENT DE L'ANNEE

Educatel
UNE FORMATION POUR CHAQUE PROJET

Etablissement privé d'enseignement à distance soumis au contrôle de l'Education Nationale

INFORMATIONS EXPRESS :
à ROUEN : 02 35 58 12 00
à PARIS : 01 42 08 08 08
www.educatel.fr

RCS ROUEN B 421 280 587

DEMANDE D'INFORMATIONS SANS ENGAGEMENT DE VOTRE PART

☐ **oui,** je demande tout de suite, une documentation GRATUITE sur la formation qui m'intéresse : .....

Si votre choix de formation ne figure pas dans la liste, indiquez-nous celle que vous recherchez : .....

☐ M ☐ Mme ☐ Mlle (ECRIRE EN MAJUSCULE SVP)

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : n° ..... Rue .....

.....

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

Contactez-moi au : .....

entre : ..... h et ..... h

Demande à retourner à : EDUCATEL - 76025 ROUEN CEDEX

Conformément à la loi Informatique et Liberté du 06/01/78, je dispose d'un droit d'accès et de rectification des informations me concernant.

Chez vous en 48h dès réception de ce coupon

ELM 009

Votre situation

Date de naissance :
(Il faut être âgé de 16 ans minimum pour s'inscrire)

Niveau d'études :

Activité :
☐ à la recherche d'un emploi
☐ mère au foyer ☐ étudiant
☐ salarié (précisez) :
☐ autre (précisez) :

A titre d'information, disposez-vous :
☐ d'un PC
☐ d'une connexion internet
☐ d'un e-mail :

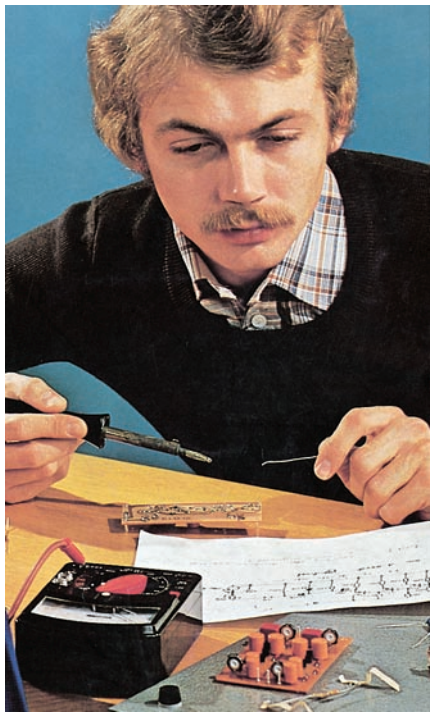
NIVEAU 2
LEÇON N°39-2.1

Apprendre l'électronique en partant de zéro

Comment concevoir un émetteur

deuxième partie: mise en pratique

À l'aide de cet émetteur, conçu pour la gamme des 27 MHz, vous pourrez communiquer avec les cibistes de votre région. Si vous ne possédez pas encore de récepteur dans cette bande, sachez que, dans une prochaine Leçon, nous vous proposerons un convertisseur simple qui, relié à la prise d'antenne d'un quelconque superhétérodyne pour ondes moyennes, vous permettra de capter toutes les émissions CB dans un rayon de 30 km.



Le schéma électrique

Le schéma électrique de la figure 421 montre que le circuit se compose d'abord d'un étage oscillateur TR1 et FT1: cet étage est identique aux schémas des figures 337 à 344 de la Leçon 37-1. Dans cet étage oscillateur, il manque le trimmer R1, utilisé dans les schémas susdits pour régler la consommation de TR1 à 10 mA. Ce trimmer a été remplacé ici par une résistance fixe R1 de 68 kilohms, cette valeur permettant une consommation de 10 mA.

Le signal HF présent sur la source de FT1 est appliqué sur la base du transistor amplificateur TR2 au moyen du filtre C7/C9/L1 servant, vous l'aviez compris, à adapter l'impédance de sortie du FET à l'impédance de base de TR2. Par rapport au filtre de la figure 393 (première partie de cette Leçon), vous voyez que le premier condensateur ajustable a été remplacé par un condensateur fixe C7 de 56 pF, parce que, lors des essais, nous avons peaufiné la valeur de cette capacité pour une adaptation parfaite d'impédance entre le FET et le transistor. En revanche, un second condensateur ajustable C9, servant à corriger les éventuelles tolérances de la self L1 a été placé dans le circuit.

Un coup d'œil sur le schéma d'implantation des composants de la figure 429 nous montre que la self L1, au lieu d'être bobinée sur air, l'est sur un petit noyau toroïdal en ferrite. Pour remplacer la self à air par une à noyau toroïdal en ferrite, nous en avons d'abord inséré une de vingt spires sur air puis, au moment du réglage, nous avons commencé à ôter des spires jusqu'à une adaptation d'impédance parfaite du FET et du transistor.

Une fois celle-ci obtenue, nous avons ôté la self à air et, avec un impédancemètre précis, nous avons mesuré sa valeur exacte en µH. Après quoi nous avons bobiné sur un noyau toroïdal adéquat un certain nombre de spires, de façon à obtenir cette même valeur en µH.

Le transistor TR2, choisi comme premier étage amplificateur, est un NPN 2N4427 dont les caractéristiques sont les suivantes:

tension alimentation .....20 V
courant collecteur max .....400 mA
puissance HF maximum .....1 W
fréquence de coupure .....200 MHz
gain en puissance ..... 11 dB environ

Sachant que l'étage oscillateur fournit en sortie une puissance d'environ 0,05 W, utilisant un transistor dont le gain est de 11 dB, nous pouvons prélever sur le collecteur une puissance d'environ:

0,05 x 12,59 = 0,629 W

En effet, comme le montre le Tableau 22, en utilisant un transistor de gain 11 dB, la puissance appliquée sur la base est multipliée par 12,59.

Pour augmenter cette puissance de 0,629 W il est nécessaire de l'amplifier avec un second transistor TR3, un NPN D44C8 dont les caractéristiques sont les suivantes:

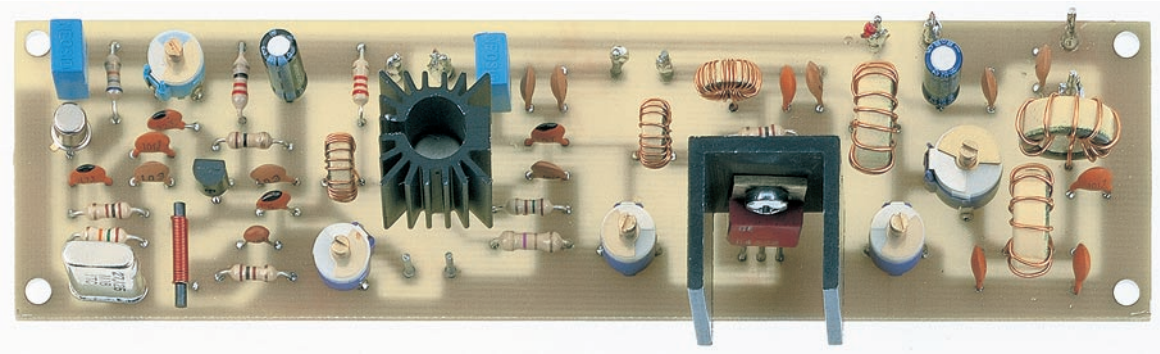


Figure 419 : Photo d'un des prototypes de la platine émettrice. Comme la théorie seule ne suffit pas à comprendre comment se comporte un étage amplificateur HF, nous allons vous expliquer comment monter un petit émetteur AM 27 MHz et comment le régler pour obtenir en sortie le maximum de sa puissance.

tension alimentation ..... 60 V
courant collecteur max ..... 4 A
puissance HF maximum ..... 20 W
fréquence de coupure ..... 35 MHz
gain en puissance ..... 9 dB environ

Pour adapter l'impédance du collecteur de TR2 avec celle de la base de TR3, nous avons utilisé un second filtre adaptateur C14/C15/L2. Pour ce filtre aussi le premier condensateur ajustable a été remplacé par un fixe C14 de 10 pF, valeur déterminée au cours de nos essais.

Le second condensateur ajustable C15 sert à corriger les tolérances éventuelles de L2. Avec un gain de 9 dB, la puissance appliquée sur la base doit être multipliée par 7,94 (voir Tableau 22) et donc nous prélèverons sur le collecteur une puissance d'environ :

0,629 x 7,94 = 4,99 W

Ces 4,99 W sont théoriques car, si le rendement d'un transistor ne dépasse jamais 80 %, la puissance HF réelle disponible sera d'environ :

4,99 x 0,8 = 3,99 W

Pour transférer la haute fréquence du collecteur de TR3, dont l'impédance est de 3 ohms environ, à l'impédance du câble coaxial utilisé pour transférer le signal vers le dipôle émetteur, il est nécessaire d'utiliser le filtre de la figure 394, c'est-à-dire de relier au collecteur la self L4 et de prélever le signal HF sur le condensateur ajustable C19.

Un coup d'œil sur le schéma électrique nous permet de voir que le signal HF présent sur C19, au lieu d'atteindre directement la prise d'antenne, passe à travers deux filtres passe-bas, le premier constitué de C20/L5/C21 et le second de C22/L6/C23. Ce double filtre passe-bas sert à atténuer toutes les fréquences harmoniques présentes sur le collecteur de TR3.

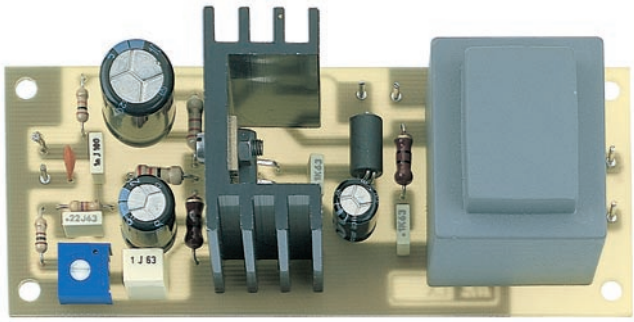


Figure 420 : L'émetteur de la figure 419 n'émet que le seul signal HF, mais si vous voulez envoyer à distance votre voix ou de la musique vous devez le compléter avec cet étage modulateur. L'article vous explique comment le réaliser et comment le relier à l'émetteur afin de pouvoir moduler en AM.

En effet, il ne faut pas oublier que, même si notre fréquence fondamentale est de 27 MHz, sur le collecteur de TR3 se trouvent des fréquences harmoniques multiples de 27, comme le montre la figure 423 :

27 x 2 = 54 MHz
27 x 3 = 81 MHz
27 x 4 = 108 MHz

Bien que ces fréquences harmoniques aient une puissance moindre que celle de la fondamentale, il faut toujours éviter qu'elles arrivent à l'antenne, car cela pourrait occasionner des interférences dans tous les récepteurs des environs.

En appliquant un double filtre passe-bas à la sortie de l'émetteur, celui-ci ne laisse passer que la fréquence fondamentale de 27 MHz et non ses harmoniques, comme le montre la figure 424. Ce double filtre atténue les harmoniques de 36 dB, ce qui correspond à une atténuation en puissance de 3 981 fois.

Si les fréquences harmoniques suivantes sortent du collecteur de TR3 :

54 MHz avec une puissance de 1,2 W
81 MHz avec une puissance de 0,4 W
108 MHz avec une puissance de 0,1 W

ce filtre passe-bas les atténue de 3 981 fois et donc leur puissance à l'antenne sera, pour la première, de :

54 MHz 1,2 : 3 981 = 0,0003 W

ce qui est vraiment dérisoire…et ne parlons pas des deuxième et troisième !

Le calcul du filtre passe-bas

Pour calculer un filtre passe-bas (voir figure 425), la première opération consiste à fixer sa fréquence de coupure : celle-ci est toujours calculée sur une fréquence supérieure par rapport à la fondamentale et sur une fréquence inférieure par rapport à la première harmonique.

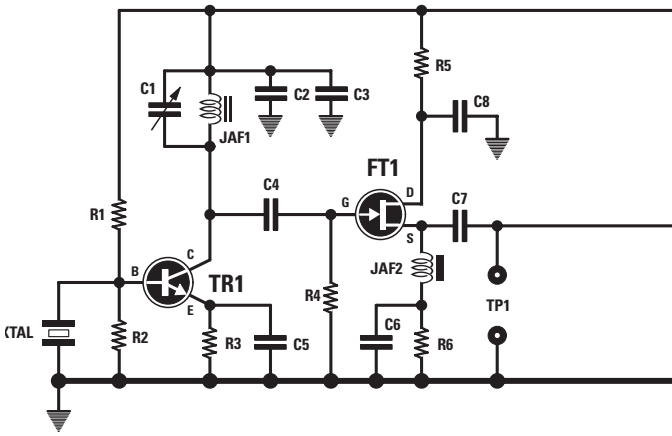
Donc, pour un émetteur travaillant sur 27 MHz, nous devons choisir une fréquence de coupure supérieure à 27 MHz et inférieure à 54 MHz. La formule à utiliser pour déterminer la fréquence de coupure est :

Fréquence de coupure = MHz fondamentale x 1,2

Soit ici : **27 x 1,2 = 32,4 MHz** environ.

Si nous avions réalisé un émetteur pour la gamme FM des 88 à 108 MHz, la fréquence de coupure du filtre passe-bas eût été de : 108 x 1,2 = 129,6 MHz environ.

Figure 421 : Schéma électrique de l'émetteur 27 MHz fournissant une puissance d'environ 3 W.



Liste des composants EN5040

R1 ..... 68 kΩ
R2 ..... 15 kΩ
R3 ..... 100 Ω
R4 ..... 100 kΩ
R5 ..... 22 Ω
R6 ..... 100 Ω
R7 ..... 2,2 kΩ
R8 ..... 150 Ω
R9 ..... 4,7 Ω
R10 ..... 100 Ω
C1 ..... 2-15 pF ajust. bleu
C2 ..... 100 pF céramique
C3 ..... 10.000 pF céramique
C4 ..... 22 pF céramique
C5 ..... 47 pF céramique
C6 ..... 1 000 pF céramique
C7 ..... 56 pF céramique
C8 ..... 10 nF céramique
C9 ..... 3-40 pF ajust. violet
C10 ..... 100 pF céramique
C11 ..... 10 µF électrolytique
C12 ..... 100 pF céramique
C13 ..... 10 nF céramique
C14 ..... 10 pF céramique
C15 ..... 3-40 pF ajust. violet
C16 ..... 100 pF céramique
C17 ..... 10 nF céramique
C18 ..... 3-40 pF ajust. violet
C19 ..... 7-105 pF ajust. violet
C20 ..... 100 pF céramique
C21 ..... 100 pF céramique
C22 ..... 100 pF céramique
C23 ..... 100 pF céramique
C24 ..... 10 nF céramique
C25 ..... 10 µF électrolytique
JAF1..... self 1 µH
JAF2..... choc sur ferrite
JAF3..... self 1 µH
JAF4..... choc sur ferrite
L1-L6 ..... lire texte
XTAL..... quartz 27,125 ou 27,095 MHz
FT1 ..... FET J310
TR1..... NPN 2N.2222
TR2..... NPN 2N.4427
TR3..... NPN D.44C8
J1 ..... cavalier
J2 ..... cavalier

Connaissant la fréquence de coupure, nous pouvons calculer la valeur de la self et des condensateurs en utilisant la formule :

self en µH = 15,9 : MHz
C en pF = 3 180 : MHz

Étant donné que pour la gamme des 27 MHz nous avons choisi une fréquence de coupure de 32,4 MHz, la self doit avoir une valeur de :

15,9 : 32,4 = 0,49 µH

et les deux condensateurs une capacité de :

3 180 : 32,4 = 98 pF

Précisons que la fréquence de coupure n'est pas critique et donc, même si nous utilisons une self de 0,5 µH et deux condensateurs de 100 pF, le filtre atténuera toujours autant les harmoniques. Pour connaître la fréquence de coupure obtenue avec 0,5 µH et 100 pF, nous pouvons utiliser la formule :

FC en MHz =
318 : racine carrée de [µH x (pF x 2)]

Ce filtre commencera donc à atténuer toutes les fréquences supérieures à :

318 : racine carrée de
[0,5 x (100 x 2)] = 31,8 MHz

Donc, la fréquence fondamentale de 27 MHz atteint l'antenne sans aucune atténuation et la première harmonique de 54 MHz avec une atténuation importante. Un filtre passe-bas, constitué d'une seule self et de deux condensateurs (C20/L5/C21), atténue toutes les harmoniques de seulement 18 dB, ce qui fait une atténuation en puissance de 63,10 fois, mais comme nous en avons mis deux en série, nous avons une atténuation en puissance de :

63,10 x 63,10 = 3 981,6 fois

ce qui correspond à une atténuation de 36 dB.

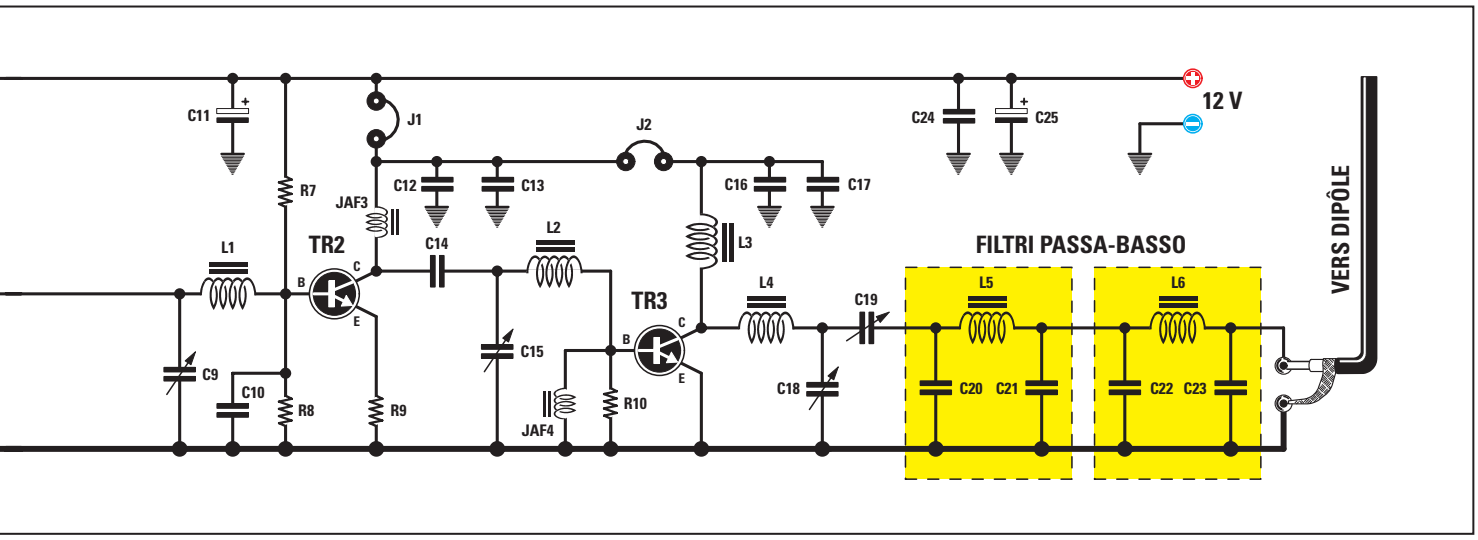
Notez que dans le schéma électrique de tout émetteur on indique toujours le nombre de spires des selfs et les capacités des condensateurs à utiliser pour ce filtre.

L'étage de modulation

L'émetteur de la figure 421 ne rayonne que le seul signal HF : donc si nous voulons envoyer à distance notre voix, ou bien de la musique, nous devons moduler ce signal HF avec un signal BF. Pour moduler en amplitude, soit en AM, un signal HF il faut un amplificateur BF capable de produire une puissance en W légèrement inférieure à la puissance HF produite par l'étage final de l'émetteur.

Quand du secondaire du transformateur T1 sort la demie onde positive du signal BF, celle-ci fait augmenter la tension sur le collecteur du transistor pilote et du transistor final.

Quand du secondaire du transformateur T1 sort la demie onde négative du signal BF, celle-ci fait diminuer la tension sur le collecteur du transistor pilote et du transistor final. Comme la tension de collecteur du transistor final HF varie, on aura en sortie un signal modulé en amplitude, comme le montre la figure 406.



Pour réaliser l'étage modulateur, nous avons utilisé un circuit intégré TDA2002 parce que, comme le montre la figure 427, à l'intérieur se trouve un étage amplificateur BF complet, constitué de vingt-quatre transistors capables de fournir en sortie une puissance d'environ 2 W. Le signal BF, prélevé sur le microphone, atteint le trimmer R4 dont le curseur est relié à la broche d'entrée 1 du TDA2002.

Ce trimmer nous permet de doser le pourcentage de modulation : tourné vers le minimum de résistance, le signal HF est modulé à environ 20 %, comme le montre la figure 405, tourné vers le maximum de résistance, il l'est à 90 %, comme le montre la figure 406. Au-dessus du maximum, le signal HF est surmodulé et en sortie on obtient alors un signal distordu.

Le signal amplifié en puissance présent sur la broche 4 de sortie du TDA2002, au lieu d'être appliqué à un haut-parleur, l'est à l'enroulement primaire du transformateur T1, puis il est prélevé sur le secondaire pour être appliqué sur le collecteur des transistors TR2 et TR3.

La réalisation pratique de l'émetteur

Avant de commencer le montage, nous vous conseillons de bobiner les selfs L1, L2, L3, L4, L5 et L6 sur leurs noyaux toroïdaux de couleur jaune/gris avec des fils de cuivre émaillé de diamètres 0,3 et 0,5 mm.

Selfs L1 et L2 : sur les deux petits noyaux de 8 mm, enroulez 17 spires de fil de 0,3 mm (il vous en faut environ 30 cm pour les 17 spires), comme le montre la figure 428. Les longueurs excédentaires doivent être coupées et les deux extrémités du fil décapées, avec une lame de cutter ou du papier de verre, puis étamées.

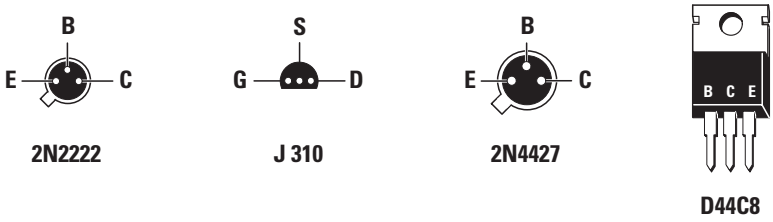


Figure 422 : Brochages des transistors et FET vus de dessous et, pour le transistor D44C8, vu de face.

Self L3 : sur un autre de ces petits noyaux de 8 mm, enroulez 27 spires de fil de 0,3 mm (il vous en faut environ 50 cm), comme le montre la figure 428. Les longueurs excédentaires doivent être coupées et les deux extrémités du fil décapées, avec une lame de cutter ou du papier de verre, puis étamées.

Self L4 : sur un noyau de 13 mm, enroulez 11 spires de fil de 0,5 mm (il vous en faut environ 30 cm), comme le montre la figure 428. Les longueurs excédentaires doivent être coupées et les deux extrémités du fil décapées, avec une lame de cutter ou du papier de verre, puis étamées.

Self L5 et L6 : sur un noyau de 13 mm, enroulez 8 spires de fil de 0,5 mm (il vous en faut environ 26 cm pour 8 spires), comme le montre la figure 428. Les longueurs excédentaires doivent être coupées et les deux extrémités du fil décapées, avec une lame de cutter ou du papier de verre, puis étamées.

Toutes les selfs étant terminées, réalisez le circuit imprimé EN5040, dont la figure 429b donne le dessin à l'échelle 1, ou procurez-vous le et montez tous les composants, comme le montre la figure 429a. Enfoncez et soudez d'abord les dix picots servant aux cavaliers, point test et connexions extérieures.

Montez toutes les résistances après les avoir classées par valeurs afin de ne pas les intervertir.

Puis montez tous les condensateurs céramiques en vous reportant éventuellement aux premières Leçons si vous avez un doute pour la lecture des valeurs inscrites sur leur enrobage.

Montez ensuite les selfs en boîtiers bleus JAF1, près de TR1 et JAF3, près de TR2. Près du quartz montez la petite self sur ferrite JAF2 et derrière le dissipateur de TR3 l'autre self sur ferrite JAF4.

Montez alors les quelques condensateurs électrolytiques en respectant bien leur polarité +/– (la patte la plus longue est le + et le – est inscrit sur le côté du boîtier cylindrique).

Montez tous les condensateurs ajustables : C1, bleu ciel, est un 15 pF, C9, C15 et C18, violets, sont des 40 pF et enfin C18, le plus grand, violet, a une capacité maximale de 105 pF.

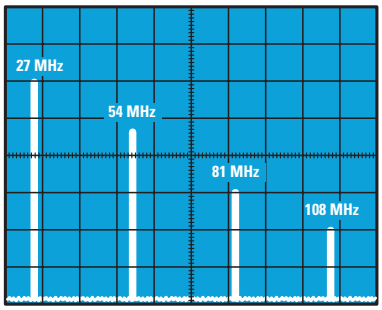


Figure 423 : Étant donné qu'à la sortie d'un émetteur on trouve, en plus de la fréquence fondamentale, les fréquences harmoniques multiples, si on n'atténue pas ces dernières, elles sont rayonnées dans l'éther par l'antenne émettrice, où elles produisent des interférences inutiles et nuisibles.

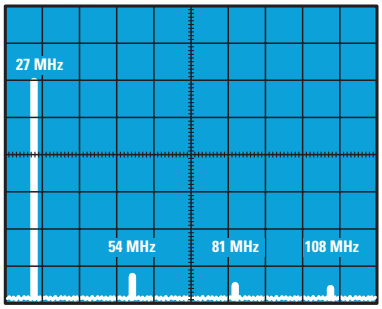


Figure 424 : Si nous appliquons entre la sortie de l'émetteur et l'antenne un double filtre passe-bas, comme le montre la figure 425, nous atténuons toutes les fréquences harmoniques et non la fréquence fondamentale.

Prenez alors les selfs que vous avez préparées : montez les deux petites à 17 spires en L1 et L2 (de part et d'autre de TR2), la troisième petite à 27 spires en L3 (en haut près de C16), la grande à 11 spires en L4 (à gauche de C19) et les grandes à 8 spires en L5 et L6 (à droite de C19).

Vérifiez bien les soudures de ces selfs, la qualité des soudures dépendant de celle de la préparation des extrémités (décapage/étamage).

Montez maintenant les transistors : TR1 (petit boîtier métallique) à gauche de la platine, ergot repère-détrompeur orienté vers le quadrant bas gauche, FT1 (plastique demie lune) près de JAF2, méplat repère-détrompeur orienté vers R4, TR2 (grand boîtier métallique) à droite de L1, ergot repère-détrompeur orienté vers le quadrant bas gauche, comme le montre la figure 429a.

Les bases des boîtiers de ces trois transistors seront maintenues à 4 ou 5 mm de la surface du circuit imprimé.

Enfoncez sur le boîtier de TR3 le dissipateur à ailettes après l'avoir ouvert avec une panne de tournevis plat.

Montez enfin TR3 sur son dissipateur à l'aide d'un petit boulon 3MA et enfoncez les pattes jusqu'à ce que la base du dissipateur soit en contact avec la surface du circuit imprimé, maintenez-le bien appuyé pendant que vous soudez les pattes.

Montez le quartz debout et bien enfoncé. Il peut être marqué de cette fréquence : 27,095 ou de cette autre : 27,125 MHz. Choisissez-en un : le premier si vous désirez émettre sur 27,095 ou le second si vous désirez le faire sur 27,125 MHz.

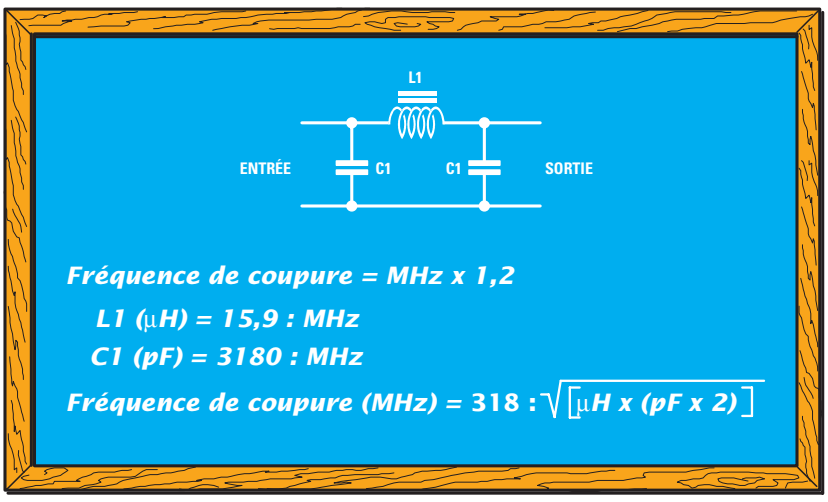


Figure 425 : Filtre passe-bas.

La réalisation pratique du modulateur

Réalisez maintenant le circuit imprimé EN5041, dont la figure 430b donne le dessin à l'échelle 1, ou procurez-vous le et montez tous les composants, comme le montre la figure 430a. Enfoncez et soudez d'abord les six picots servant aux connexions extérieures.

Montez toutes les résistances après les avoir classées par valeurs et puissances (R5, R6, R7 et R8 sont des 1/2 W) afin de ne pas les intervertir et le trimmer R4 en bas à gauche.

Puis montez tous les condensateurs céramiques et polyesters en vous reportant éventuellement aux premières Leçons si vous avez un doute pour la lecture des valeurs inscrites sur leur enrobage ou leur boîtier plastique.

Montez ensuite la self de choc VK200 en ferrite JAF1, près de C6. Montez les quelques condensateurs électrolytiques en respectant bien leur polarité +/– (la patte la plus longue est le + et le – est inscrit sur le côté du boîtier cylindrique).

Montez le circuit intégré TDA2002 IC1 sur son dissipateur ML26 à l'aide d'un petit boulon 3MA et enfoncez les pattes jusqu'à ce que la base du dissipateur soit en contact avec la surface du circuit imprimé, maintenez-le bien appuyé pendant que vous soudez les pattes. Montez enfin le transformateur de modulation T1.

Reliez alors la capsule microphonique à l'entrée du modulateur à l'aide d'un petit morceau de câble blindé (20 à 30 cm) : la tresse de masse est à relier à la piste de masse m et l'âme à la piste s du circuit imprimé, côté capsule la tresse de blindage est à relier à la demi-lune en contact avec son boîtier métallique et l'âme est à relier à la demie lune isolée, comme le montre la figure 431 (en cas d'inversion le montage ne fonctionnerait pas).

Le réglage de l'émetteur

Si vous ne régliez pas tous les condensateurs ajustables du circuit, vous ne pourriez prélever à la sortie de votre

émetteur aucune puissance. Le réglage à faire est des plus simples, surtout si vous suivez nos instructions.

Avant tout il faut faire osciller le quartz de l'étage oscillateur et pour ce faire vous devez tourner l'axe du condensateur ajustable C1 monté en parallèle avec la self JAF1.

Après avoir relié la sonde de charge EN5037 aux points TP1 (voir figure 432), tournez l'axe de C1 lentement jusqu'à lire sur le multimètre une tension d'environ 3 V. Cette tension correspond en théorie à une puissance de:

(3 x 3) : 100 = 0,09 W

Cette puissance n'est pas réelle, car la sonde de charge ajoute à la puissance produite par la fréquence fondamentale la puissance de toutes les harmoniques produites par l'étage oscillateur: donc, en enlevant la puissance des harmoniques, nous pouvons considérer exacte une puissance de seulement 0,05 W.

Après avoir fait osciller le quartz, ôtez la sonde de charge des points TP1 et reliez un multimètre, portée 500 mA CC, aux deux points J1, comme le montre la figure 433.

Appliquez le 12 V d'alimentation à l'émetteur, puis tournez lentement le condensateur ajustable C9 permettant d'adapter l'impédance entre FT1 et TR2.

L'impédance est adaptée quand le transistor consomme un courant maximal, aux alentours de 120 à 130 mA.

Retouchez alors C1 de l'étage oscillateur afin de vérifier si l'on ne peut pas augmenter, fût-ce de quelques mA, le courant consommé par TR2.

Ceci fait, débranchez le multimètre des points J1, puis court-circuitez-les avec un morceau de fil de cuivre nu soudé, comme le montre la figure 437, afin que le 12 V arrive sur le collecteur de TR2. Reliez le multimètre, portée 500 mA CC, aux points J2, puis connectez à la

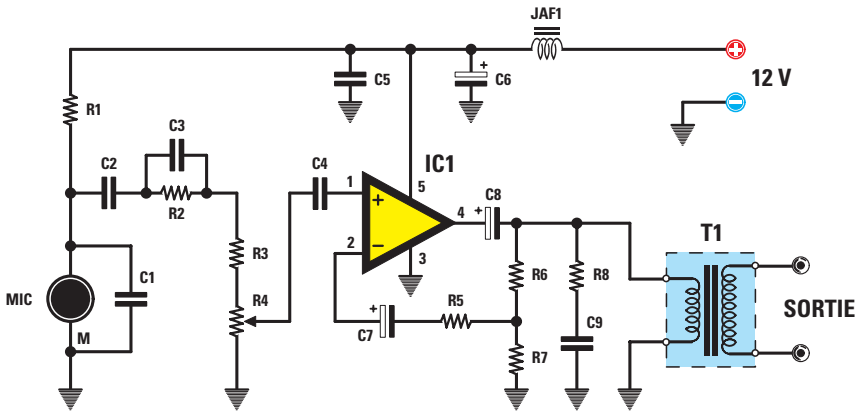
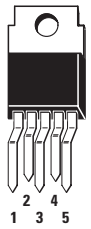


Figure 426: Schéma électrique de l'étage amplificateur BF utilisé comme modulateur AM (modulation d'amplitude). La sortie va moduler le signal HF de l'émetteur.



TDA 2002

Figure 427: Schéma électrique interne et brochage du TDA2002

prise de sortie d'antenne une sonde de charge de 50 ou 75 ohms d'impédance et d'environ 6 W de puissance.

Si vous réglez la sortie avec la sonde de charge de 50 ohms, pour transférer le signal HF vers le dipôle émetteur, vous devez utiliser un câble coaxial de 50 ou 52 ohms d'impédance: on en trouve chez les revendeurs de matériel CB.

Si vous réglez la sortie avec la sonde de charge de 75 ohms, pour transférer le signal HF vers le dipôle émetteur, vous devez utiliser un câble coaxial de 75 ohms d'impédance: n'importe quel câble coaxial télévision fera l'affaire et on en trouve partout, aussi peut-être avez-vous intérêt à prendre cette solution.

Quoi qu'il en soit vous devez régler l'adaptation d'impédance entre le collecteur de TR2 et la base de TR3 et

Liste des composants EN5041

R1 .....10 kΩ
R2 .....47 kΩ
R3 .....100 Ω
R4 .....100 kΩ trimmer
R5 .....22 Ω 1/2 W
R6 .....2.200 Ω 1/2 W
R7 .....10 Ω 1/2 W
R8 .....10 Ω 1/2 W
C1 .....100 pF céramique
C2 .....1 nF polyester
C3 .....220 nF polyester
C4 .....1 µFpolyester
C5 .....100 nF polyester
C6 .....100 µF électrolytique
C7 .....470 microF. électrolytique
C8 .....1 000 µF électrolytique
C9 .....10n pF polyester
JAF1.....choc VK200
IC1 .....intégré TDA2002
T1.....transfo. de modulation
MIC.....micro préamplifié

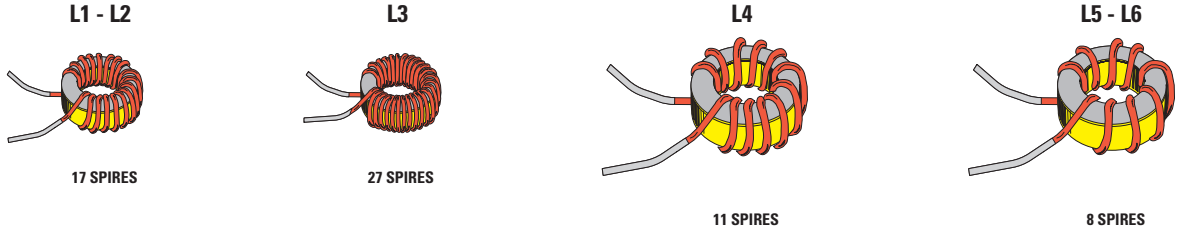
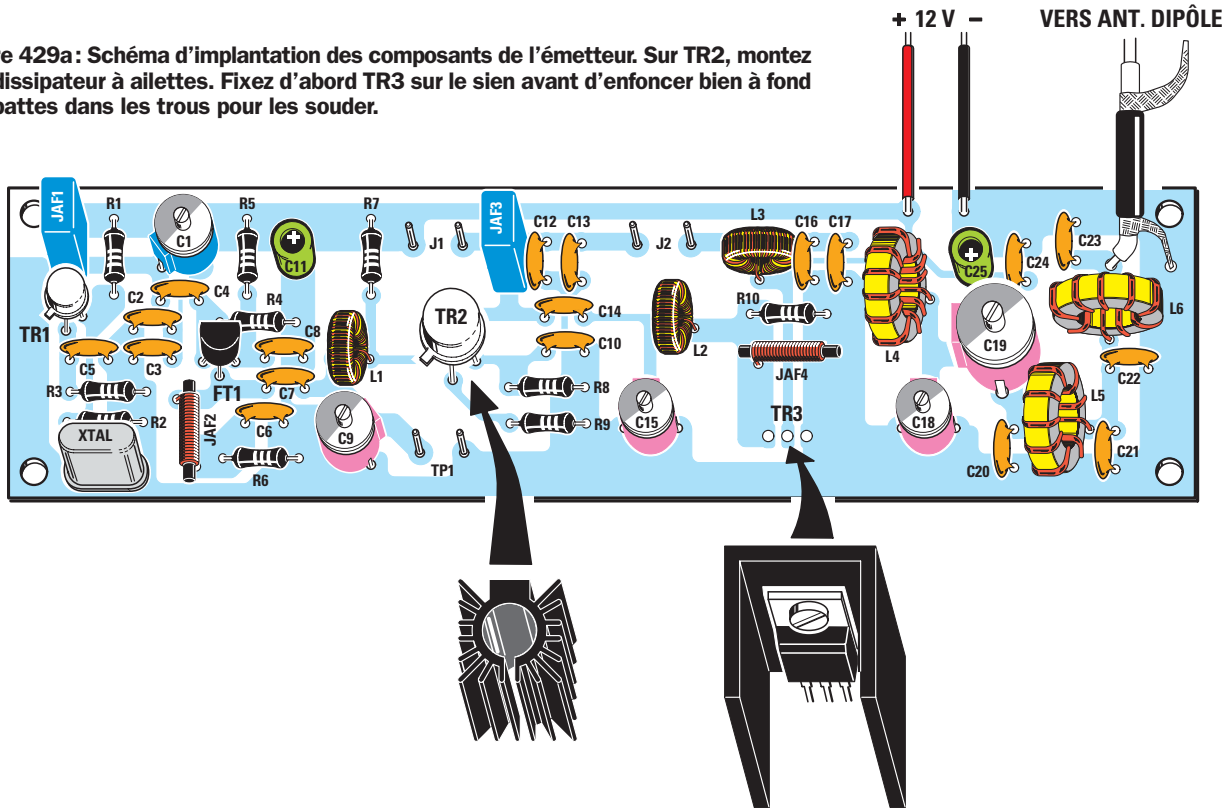


Figure 428: Avant de commencer le montage de l'émetteur, nous vous conseillons de bobiner d'abord soigneusement toutes les selfs sur leurs noyaux toroïdaux de ferrite (attention, ils sont cassants, aussi ne les faites pas tomber sur le sol).

Figure 429a : Schéma d'implantation des composants de l'émetteur. Sur TR2, montez son dissipateur à ailettes. Fixez d'abord TR3 sur le sien avant d'enfoncer bien à fond ses pattes dans les trous pour les souder.



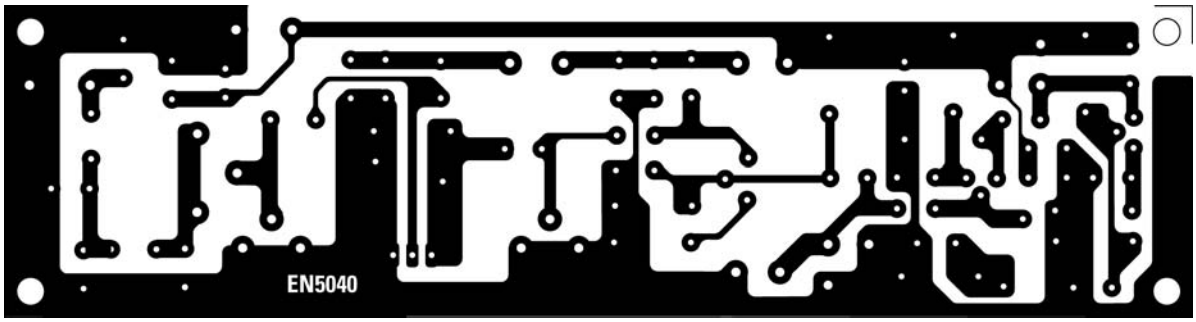


Figure 429b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'émetteur EN5040.

pour ce faire vous devez tourner l'axe du condensateur ajustable C15 jusqu'à ce que le transistor consomme un courant d'environ 340 à 360 mA.

Quand cela est obtenu, débranchez le multimètre des points J2 et court-circuitez-les avec un morceau de fil de cuivre nu soudé afin que le 12 V arrive sur le collecteur de TR3.

Reliez le multimètre, portée 20-25 V CC, à la sonde de charge EN5042, comme le montre la figure 438.

Puis tournez lentement les axes des deux condensateurs ajustables C18 et C19 jusqu'à lire sur le multimètre la tension maximale. Si vous avez pris la sonde de charge de 50 ohms, vous lirez une tension maximale d'environ 17 à 18 V. Si vous avez choisi celle de 75 ohms, 21 à 22 V. Ce résultat obtenu, vous pouvez retoucher légèrement C9 et C15 pour essayer d'augmenter la tension de sortie.

Si vous avez choisi 75 ohms et que vous lisiez 21 V, la puissance obtenue est de :

(21 x 21) : (75 + 75) = 2,94 W

Si vous lisez 22 V :

(22 x 22) : (75 + 75) = 3,22 W

Si vous enlevez de la sortie de l'émetteur le double filtre passe-bas, vous obtenez une tension d'environ 26 V qui, en théorie, correspond à une puissance de :

(26 x 26) : (75 + 75) = 4,5 W

Cette augmentation de puissance est obtenue car à la puissance de la fréquence fondamentale s'ajoute, en pure perte, la puissance des harmoniques lesquelles, n'étant pas atténuées, sont bien sûr mesurées par la sonde de charge.

Vous savez qu'en débranchant le filtre passe-bas, la fréquence fondamentale de 27 MHz restera d'une puissance réelle de 2,9 à 3,2 W. La différence pour arriver à 4,5 W est constituée par les harmoniques inutiles et nuisibles. ◇

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.



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.

C Compiler µC/51



Le **µC/51** est un très puissant **Compilateur C ANSI** économique pour tous les Microcontrôleurs de la famille **8051**. **µC/51** est tout à fait complet : Éditeur Multi-Fichier facile à utiliser, Compilateur, Assembleur, Téléchargeur, Débogueur au niveau Source. La version à **8K** est **GRATUITE !**

QTP 12/R84



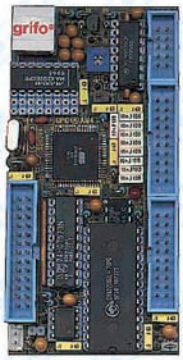
Quick Terminal Panel 12 touches, 8 entrées Opto, 4 Relais
Panneau opérateur, à faible coût, avec boîtier standard **DIN** de **72x144 mm**. Disponible avec écran **LCD Rétroéclairé** ou **Fluorescent** aux formats **2x20** caractères ou Fluorescent **Graphique 140x16** pixels ; Clavier à 12 touches ; communication type RS 232, RS 422, RS 485 ou par Boucle de Courant ; ligne **CAN** ; Vibreur ; E2 interne en mesure de contenir configurations et messages ; **8** entrées **Optoisolées NPN** ou **PNP**, **4 Relais** de **5A**

CAN GM1



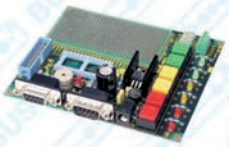
CAN Mini-Module de **28** broches basé sur le **CPU Atmel T89C51CC01** avec **32K FLASH** ; 256 Byte RAM; 1K ERAM; 2K FLASH for Bootloader; 2K EEPROM; 3 Timer-counters et 5 sections de Timer-Counter à haute fonctionnalité (PWM, watch dog, comparaison) ; RTC + 240 Octets RAM, tamponnés par batterie au Lithium ; I2C BUS ; 17 lignes d' E/S TTL ; 8 A/N 10 bits : RS 232 ou TTL ; **CAN** ; 2 DELs de fonctionnement ; Commutateur DIP de configuration ; etc.

GPC® AM4



Carte de la **4 Type** de 5x10 cm avec **CPU Atmel ATmega 103** de 5,52MHz avec 128K FLASH; 4K RAM et 4K EEPROM internes plus 32K RAM externes. 16 lignes de I/O; Timer/Counter; 3 PWM; 8 A/D de 10 bit; RTC avec batterie au Lithium; 1 sérielles en RS232; RS422; RS485 ou Current Loop; Watch Dog; Connecteur pour Abaco® I/O BUS; montage en **Piggy-Back**; programmation de la **FLASH** en **ISP** compatible **Equinox**; etc. Outils de logiciel comme **BASCOM, Assembler, Compilatore C,** etc.

CAN GMT



Carte, à bas prix, pour l'évaluation et l'expérimentation des **CAN MiniModules** type **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; connecteurs et section d'alimentation; touches et DEL pour la gestion des E/S numériques; zone prototypale; etc.



UEP 48

Programmateur universel 48 broches ZIF. Pour les circuits DIL de type EPROM, série E², FLASH, EEPROM, GAL, µP ect.. Aucun adaptateur n'est nécessaire. Il est doté d'un logiciel, d'une alimentation extérieure et d'un câble de connexion au port parallèle de l'ordinateur.



GPC® 883

AMD 188ES (tore de **16** bits compatible **PC**) de **26** ou **40** MHz de la **3 Type** de 10x14,5 cm. 512K RAM avec circuiterie de Secours par batterie au Lithium; 512K FLASH; Horloge avec batterie au Lithium; E² série jusqu'à 8K; 3 Compteurs de 16 bits; Générateur d'impulsions ou **PWM; Watch Dog**; Connecteur d'expansion pour **Abaco® E/S BUS**; 34 lignes d'**E/S**; 2 lignes de DMA: 8 lignes de convertisseur A/N de 12 bits; 3 lignes sérielles dont 2 en RS 232, RS 422 ou RS 485 + Ligne **CAN Galvanicquement Isolée**, etc. Programme directement la carte FLASH de bord avec le programme utilisateur Différents outils de développement logiciels dont **Turbo Pascal** ou bien outils pour **Compilateur C** de **Borland** doté de **Turbo Debugger**; **ROM-DOS**; 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.

MP PIK

MP AVR-51



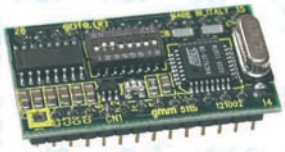
Programmateur, à **Bas Prix**, pour **µP PIC** ou pour **MCS51** et **Atmel AVR**. Il est de plus à même de programmer les **EEPROM** sérielles en **I²C BUS, Microwire** et **SPI**. Fourni avec logiciel et alimentateur de réseau.

EP 32



Programmateur Universel **Economique** pour EPROM, FLASH, EEPROM. Grâce à des adapters adéquats en option, il programme aussi GAL, µP, E² en série, etc. Il comprend le logiciel, l'alimentateur extérieur et le câble pour la porte parallèle de l'ordinateur.

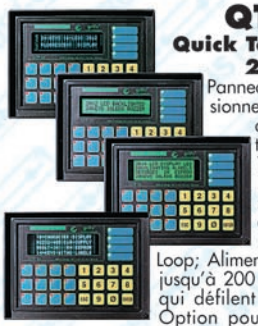
GMM 5115



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.

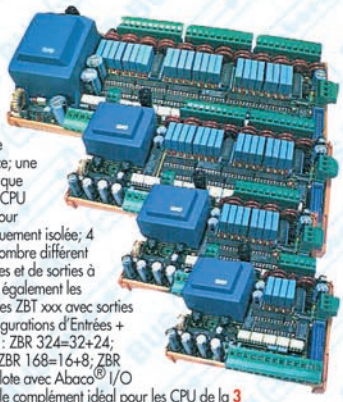
QTP 24

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, E² 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.

ZBR xxx ZBT xxx



Version à Relais
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.

GMM TST



Carte à faible coût pour l'évaluation et l'expérimentation **grifo® Mini-Module** de **28** et de **40** broches type GMM AC2, GMM 5115, CAN GM1, CAN GM2, etc. Elle est dotée de connecteurs rectangulaires **D9** pour la connexion à la ligne sérielle en RS 232 ; 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.

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
E-mail: grifo@grifo.it

grifo® ITALIAN TECHNOLOGY

MICROTRONIQUE
Jean Yves Cheveux
40 Avenue W. ROCHET
71230 SAINT VALLIER
Tel: + 33 (0)3 85 57 24 11
Fax: + 33 (0)3 85 69 09 91
E-mail: microtronique@microtronique.com
WWW http://www.microtronique.com

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

FR3.3

PETITES ANNONCES

Vends géné sinus, synthé avec mod. AM/FM, 0,1 MHz - 1 GHz, oscillo num. TEK 2430, 2 x 150 MHz, TEK 2445, 2 x 150 MHz, TEK 2465, 2 x 300 MHz, HP num. 5452A, 2 x 500 MHz. Tél. 06.79.08.93.01, le samedi, dépt. 8.

Achète cours électronique et TVR Educatel. Livre dépannage Radio-Récepteurs de Sorikine, édition 1996. Tél. 05.61.52.90.07.

Ne jetez pas vos collections de revues et livres d'électronique. Je vous en débarrasse sur dépt. 16, 17, 24, 33, 47 ou Grand Sud-Ouest si quantité. Cherche TEA 5040. Félix Popineau, 10 les Pièces de Frêne, 16130 Juillac le Coq, tél. 05.45.35.01.36, e-mail: felix.popineau@douane.finances.gouv.fr.

Vends livres de cours électroniques pour débutant et BTS sur magnétoscope télé couleur, radio-cassette, CD, Hi-Fi, logique, ordinateur, maéthématiques, etc. Tél. 06.79.47.73.47 ou 01.64.34.84.15.

Vends, cause arrêt activité 300 cond. chimiques BT, 350 résist., 100 LED, 100 circuits intégrés TTL, le tout neuf: 35€ franco. Tubes divers 6AK5, TAU6, 6BA6, EF184, etc.: 2,50€. Push-pull 6L6: 10€. Tél. 05.49.21.56.93.

Recherche schéma géné BF de M. Duval, construit autour du ICL 80380 LED 117. Frais remboursés. Acheterai le n°. Zéganadin, 7 gal. de Miribel, 69007 Lyon, tél. 04.78.72.83.89.

Vends dip-meter LDM 815 Monacor 1,50 à 250 MHz, état neuf: 100€. Bird 43 be: 150€. Boîte d'accord déca Drake 2000 W, tbe: 305€. Bouchon Bird 43, 25 W 50 W, 100 W, 100-250 MHz: 50€ pièce. Rotor Yaesu 400, tbe: 230€. Voltmètre Férisol 207S, tbe: 50€. Tél. 02.32.55.00.34.

Vends oscilloscope numérique Hewlett Packard 2 x 100 MHz HP54600B + module HP54659B + doc. + 4 sondes + sonde de courant PR30 LEM + générateur de fonction Métrix GX139. Prix bradés à plus de 50 % du prix d'achat. Tél. 06.22.24.58.08.

Vends préampli Quad 33: 150€. Table de mixage BST MM20: 70€; 1 module ampli type AXL30: 50€. 1 module ampli type Exorciste III: 75€. Tél. 04.93.58.06.24.

INDEX DES ANNONCEURS

ELC – Alimentations	2
COMELEC – Kits du mois	4
DZ ELECTRONIQUE – Matériel et composants	9
MICRELEC – Chaîne complète CAO	18
OPTIMINFO – Liaison Ethernet ou USB	18
INFRACOM – Connectique	18
ARQUIÉ – Composants	25
MULTIPOWER – CAO Proteus V6	27
JMJ – Annonce numéro spécial TOP SECRET	32
SRC – Revue MEGAHERTZ magazine	44
EDUCATEL – Cours par correspondance	51
GRIFO – Contrôle automatisation industrielle	59
HFC Audiovisuel – Occasions appareils mesures	61
JMJ – CD-Rom Cours d'électronique	61
JMJ – CD-Rom anciens numéros ELM	61
JMJ – Bulletin d'abonnement à ELM	62
SELECTRONIC – Extrait du catalogue	63
ECE/IBC – Matériels et composants	64

ANNONCEZ-VOUS !

VOTRE ANNONCE POUR SEULEMENT 2 TIMBRES* À 0,50 € !

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 0,50 € - 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, éventuellement accompagnée de votre règlement **JMJ/ELECTRONIQUE** • Service PA • 1, tr. Boyer • 13720 LA BOUILLADISSE

Directeur de Publication
Rédacteur en chef
James PIERRAT
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.

HFC Audiovisuel

Appareils de mesures électroniques d'occasion : Oscilloscopes, générateurs, etc.

HFC Audiovisuel
Tour de l'Europe
68100 MULHOUSE
Tél. : **03.89.45.52.11**
RCS Mulhouse B306795576

Vends talkie-walkie pro Motorola, état neuf, très peu servi, 1 lot de 6 avec micro, casque, transfo et base chargeur : 1800 €. 1 lot de 3 : 760 €. Tél. 06.08.27.33.26.

Vends générateur synthétiseur Adret 730 A 300 Hz/1800 MHz, modulable AM, FM et IM : 650 € avec notice. Milliwattmètre General Microwave 476, 0,01 à 18 GHz, 100 MW maxi : 240 €. Tél. 03.80.37.98.43.

Vends à bas prix platine tourne-disque Akaï avec cellule Shure 33 et 45 tours. Faire offre au 02.99.39.86.13, dépt. 35.

Vends mesu de champ Satlook MAC 3 920-2150 MHz, écran NB DISEQC analyseur de spectre image et son : 370 €. Tél. 02.51.68.44.51.

Recherche épave oscillo TEK 2430, TEK 2445, TEK 2465, TEK 11402. Tél. 06.79.08.93.01 le samedi.

Vends talky 27,144 MHz, CB 40 cx. Vends surplus divers important. Vends talky Icom, terminal Canal Sat, récept. aviation, CB, pièce de TRC300, oscillo, cours TV Eurelec + matériel, micro de base CB, K7 cours TV, lot important récepteurs BCL. Demander liste + d'une tonne de mat. radio. Tél. 02.38.92.54.92 HR.

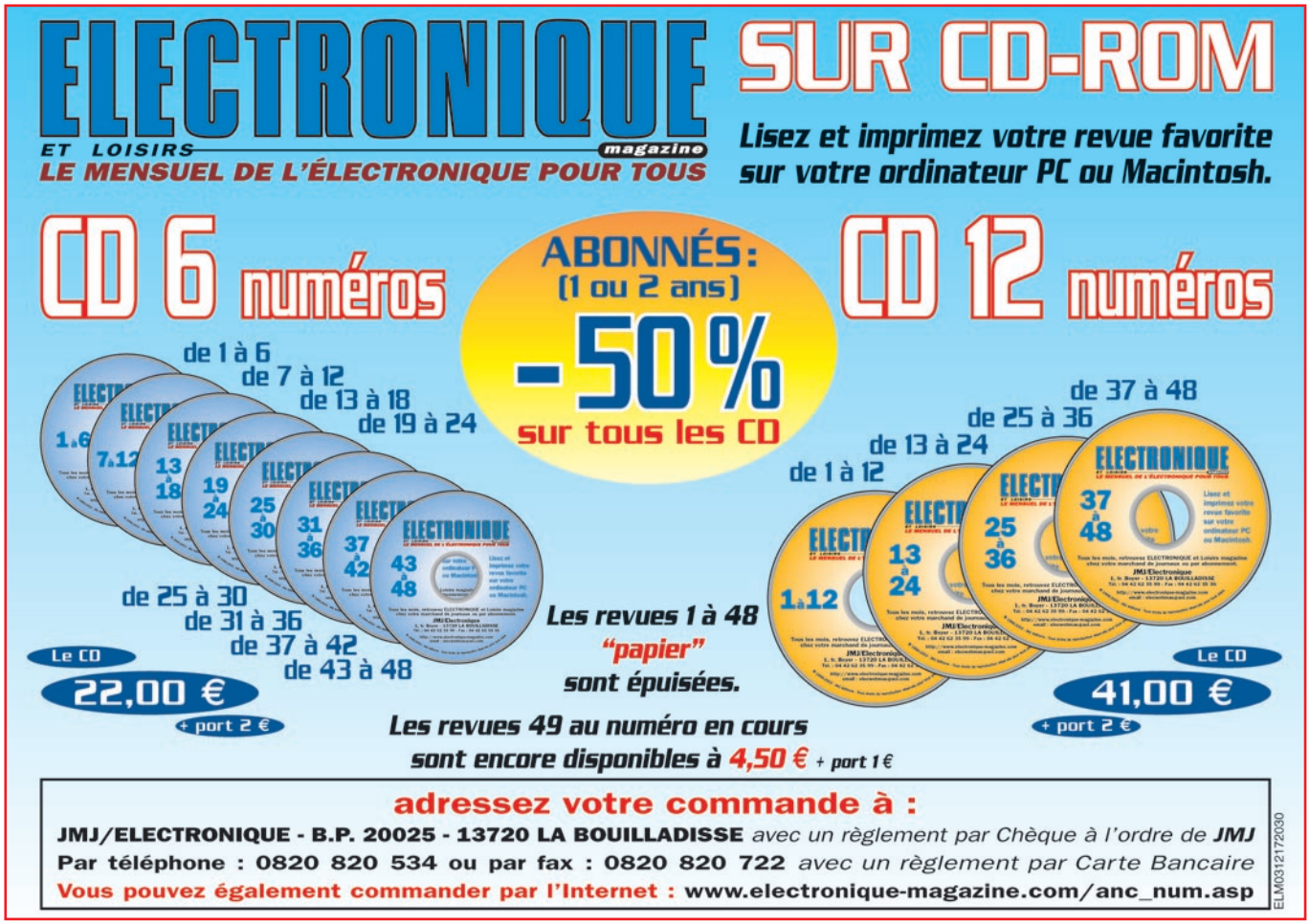
Vends pour alim. ampli linéaire 2 cellules filtrage neuves pro (bornes à vis) 6 x 220 mF/600 V + 6 résist. bob. 47 K/11 W : 53 € franco. 10X220MF/480 V + 10 résist. bob. 47 K/11 W : 80 € franco. Wobbul. vidéo Metrix WX501A, 0 à 15 MHz : 75 € franco. Tél. 03.80.89.83.27 heures de bureau.

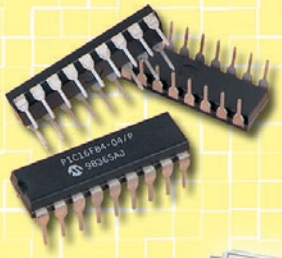
Achète cours électronique TVR Educatel - Dépannage Radio Récepteurs de Sorokine, édition 1996. Tél. 05.61.52.90.07.



Urgent, recherche schéma (ou prototype) d'un émetteur FM «espion», puissance QRP mais avec fréquence pilotée par quartz exclusivement (cause stabilité), bande 87,5 à 108 MHz. Tél. 06.19.21.58.58 ou 06.19.21.99.74.

Recherche téléviseur de poche couleur Secam L ou multistandard très bon état. Faire offre après 19 h au 06.86.16.21.30.





ABONNEZ VOUS à ELECTRONIQUE





ET LOISIRS magazine

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS





et profitez de vos privilèges !



L'assurance de ne manquer aucun numéro

Recevoir un CADEAU* !

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

voir page 61 de ce numéro.

L'avantage d'avoir ELECTRONIQUE directement dans votre boîte aux lettres près d'une semaine avant sa sortie en kiosques

* Pour un abonnement de 2 ans uniquement (délai de livraison : 4 semaines environ). ** Réservé aux abonnés 1 et 2 ans.

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

A PARTIR DU N° 58 ou supérieur ☐

E057

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 CEE/EUROPE

❑ **12 numéros** (1 an) — **49€,00**

TARIFS FRANCE

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

❑ **12 numéros** (1 an) — **41€,00**
au lieu de 54,00 € en kiosque, soit **13,00 € d'économie**

❑ **24 numéros** (2 ans) — **79€,00**
au lieu de 108,00 € en kiosque, soit **29,00 € d'économie**

Pour un abonnement de 2 ans, cochez la case du cadeau désiré.

DOM-TOM/ÉTRANGER : NOUS CONSULTER

Bulletin à retourner à : JMJ — Abo. ELECTRONIQUE
B.P. 20025 - 13720 LA BOUILLADISSE – Tél. 0820 820 534 – Fax 0820 820 722

1 CADEAU au choix parmi les 5

POUR UN ABONNEMENT DE 2 ANS



Gratuit :
- ❑ **Un porte-clés miniature LED**
- ❑ **Une radio FM / lampe**
- ❑ **Un testeur de tension**
- ❑ **Un réveil à quartz**
- ❑ **Une revue supplémentaire**



Avec 4,00 € uniquement en timbres :
- ❑ **Un casque stéréo HiFi**



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)

Quoi de Neuf chez Selectronic ?

Caméras couleurs subminiatures SANS FIL

Voir catalogue 2004, page 15-71

- Transmission H.F
- Portée jusqu'à 400 mètres
- Qualité d'image exceptionnelle

Objectif RÉGLABLE
Dim. : 22 x 15 x 34 mm



753.0920-1
349,00 €TTC

Objectif PIN-HOLE
Dim. : 22 x 15 x 20 mm



753.0920-2
349,00 €TTC

Module transmetteur vidéo



Voir catalogue 2004, page 15-74

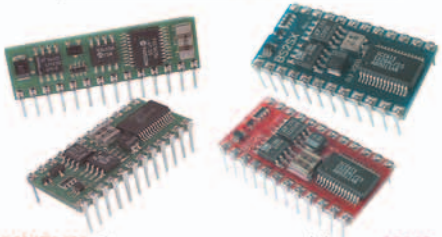
- Compatible avec toute source vidéo normalisée
- Distance d'émission 400m environ en vue directe.

753.5529-5
119,00 €TTC

Basic Stamp

Voir catalogue 2004, pages 16-9 à 16-14

Toute la gamme PARALLAX



JAVELIN Stamp : programmable en JAVA
A partir de 129,00 €TTC

Composants "HF"



Bobinages "NEOSID",
Tores, Condensateurs "Céramique", etc.
Tout est dans le
Catalogue Général 2004

Antennes METZ

Voir catalogue 2004, page 13-9



Antenne pour l'écoute de la "Bande 1 à 30 MHz"
- Longueur : 1,45 m.

753.0553 119,00 €TTC (*)

Antenne pour l'écoute de la "Bande 30 à 512 MHz"
- Longueur : 0,95 m.

753.0556 93,00 €TTC

Antenne VHF "MARINE"
- Bande : 156 à 162MHz
- Z = 50 ohms • TOS <1,2
- Puissance admissible : 250 W
- Hauteur : 0,92m.



753.1124-3 79,00 €TTC

Antenne VHF "433 MHz"

Pour les systèmes de télécommande ou de sécurité fonctionnant sur 433MHz. Utilisation possible de 430 à 512 Mhz.
- Z=50 ohms • TOS <1,2
- Puissance admissible : 250 W • Hauteur : 0,60m.

753.1124-2 79,00 €TTC

Antenne FM "Stéréo"

Pour obtenir le meilleur de votre tune FM stéréo sans investir dans une installation coûteuse et compliquée. Permet une réception optimum,même dans les endroits difficiles.
- Z = 75 ohms • Gain : 2,5 dB
- Hauteur : 1,44 m • Raccord de fouet doré.
- Coaxial recommandé : "TV" 75 ohms.

753.1119 89,00 €TTC (*)

(*) : *Supplément de port de 13,00 ETTC sur c produit pour livraison par transporteur*

Commutateur PERITEL

Voir catalogue 2004, page 15-83

Pour commuter différentes entrées audio et vidéo sur prises PERITEL



Entrées : 3 entrées sur prise SCART • 1 entrée auxiliaire A/V sur prise S-VHS • 1 entrée audio stéréo (D & G) sur prises RCA.
Sorties : 1 prise SCART vers TV • 1 sortie auxiliaire A/V sur prise S-VHS • 1 sortie vidéo composite sur prise RCA (CINCH) vers moniteur • 1 sortie stéréo (D & G) sur prises RCA vers chaîne HI-FI.



Modèle STANDARD
753.1978 -1
19,00 €TTC

Modèle avec AMPLIFICATEUR VIDÉO intégré
- Gain de 6 dB
- Bloc-secteur 9VDC fourni avec l'appareil.



753.1978-2
30,00 €TTC

Fréquencemètre 1,2GHz SL3380A - Selectronic

Voir catalogue 2004, page 2-19



- Gamme de mesures : 10 Hz à 1.200 MHz
- Précision : < 3 x 10^{-5} ± 1 digit
- Impédance d'entrée :
  HF : > 1 MΩ / 50 pF / UHF : 50Ω.
- Affichage :
  8 chiffres à LED
  Effacement des zéros non significatifs
  Virgule automatique.
  Indication des unités kHz et MHz.

753.0184 269,00 €TTC

Antenne active DCF-77

Voir catalogue 2004, page 13-2



Modèle pour PC

- Interface RS-232 pour PC tournant sous DOS, Windows 3.1x/95/98/2000, ou comme station en réseau sous Windows NT 4.0
- T° d'utilisation : -25 à + 70°C
- Fréquence : 77,5 kHz
- Dimensions : 130 x 40 x 24 mm
- Cordon : 1,5 m avec connecteur DE-9
- Alimentation : 2 piles alcalines R3 (AAA)
- Durée de vie des piles : environ 2 ans
- Sans filtre sélectif d'entrée.

753.1920-3 79,00 €TTC

Pont de mesure L-C

Voir catalogue 2004, page 2,47



- 2.000 pts
- Gamme de mesures :
  - L : 4 (de 1µH à 2H)
  - C : 6 (de 1pF à 200 µH)
- Zéro automatique
- Alimentation :
  - 1 pile 9V alcaline fournie
- Dimensions :
  - 189 x 91 x 32 mm
- Poids :
  - 300 g
- Fourni avec
  - cordons de mesure
  - gaine anti-chocs

753.1927 83,00 €TTC

Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE
86, rue de Cambrai - B.P 513 - 59022 LILLE Cedex
Tél. 0 328 550 328 Fax : 0 328 550 329
www.selectronic.fr





MAGASIN DE PARIS
11, place de la Nation
75011 Paris (Métro Nation)
Tél.01.55.25.88.00
Fax : 01.55.25.88.01
MAGASIN DE LILLE
86 rue de Cambrai
(Près du CROUS)

ELM0224
Photos non contractuelles, sauf erreur de typo



Catalogue Général 2004
Envoi contre 5,00€
(10 timbres-poste de 0,50€)
816 pages + de 15.000 références

Conditions générales de vente : Règlement à la commande : frais de port et d'emballage 4,50€, FRANCO à partir de 130,00€. Contre-remboursement : +10,00€. **Livraison par transporteur :** supplément de port de 13,00€. Tous nos prix sont TTC.

ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66 Rue de Montreuil 75011 Paris, métro Nation ou Boulet de Montreuil.
Tel : 01 43 72 30 64 / Fax : 01 43 72 30 67 / Mail : ece@ibcfrance.fr
Ouvert le lundi de 10 h à 19 h et du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h

www.ibcfrance.fr
Commande sécurisée

PLUS DE 28000 REFERENCES EN STOCK

HOT LINE PRIORITAIRE pour toutes vos questions techniques : 08 92 70 50 55 (0.306 € / min).

N° Indigo 0 825 82 59 04



CDTV410MM
-(V)Viaccess ou (M)Mediaguard[tm] intégrés
-Sortie audio numérique par fibre optique
-DiSEqC 1.2 avec autofocus et aide à la recherche des satellites
-Mise à jour du logiciel par satellite (Hot Bird 13° est)

247.00 € 1617.20 Frs



Dream Box DM7000 nouvelle version
Démodulateur de nouvelle generation.-250 MégaHertz.-Zapping ultra rapide.-Qualité graphique surprenante. 1 ports PCMCIA,1 port flashmemories + 2 lecteurs de cartes à puces. Possibilité de montage d'un disque dur, port ethernet full duplex, ... module de dévellopement intégré.

495.00 € 3242.03 Frs



Simba 202s
Démodulateur satellite Aston 202S. récepteur numérique avec lecteur Viaccess & Mediaguard

299.00 € 1866.65 Frs

LE COIN SATELLITE



Tête de réception satellite universelle monobloc 0.5 dB in 10.7GHz - 12.75GHz LO 9.75GHz / 10.6GHz

38.00 € 249.00 Frs



Preampli d'antenne
photo non contractuelle

8 voies T103C=	**39€**	255.40 frs
6 voies T103B=	**35€**	229.20 frs
4 voies ht 103a=	**24€**	157.20 frs
2 voies 3-1015=	**16.95€**	111.00 frs



LES TETES LNB
Tête de réception satellite universelle simple
photo non contractuelle.

unité **9.90 €** 64.85 Frs

LE COIN DEVELOPPEMENT

L'utilisation des modules de développement pour le décriptage satellite est interdit.

145.00 € 949.68 Frs

Module PCMCIA Sky Crypt pour la réception de Free XTV-NO ZAP
Toutes reprogrammations en mode compatible joker-cam ou Merlin est interdite et annule la garantie

169.00 € 1106.00 Frs

Magic LOAD
Reprogramme vos magic modules deprogrammés sans demontage mecanique

69.90 € 431.60 Frs

PROG. MODULE MAGIC
Programmateur pour module PCMCIA de développement MagicModul

19.00 € 124.44 Frs



Magic MODUL

Nouvelle version autonome Allimenté sous USB

79.00 € 517.00 Frs

SPECIAL SON >>>



CDD-396
Double lecteur CD pro. Mémoire anti-chocs de 10 s / lecteurs. 5 effets : scratch, flanger, reverbe, filter, reverse...

797.00 € 5220.00 Frs



UDR-193
Récepteur true diversity 193 féquences PLL Synthetised Control. Fréquence 600 MHz-960 MHz équipé de réducteurs de bruits, de limitant au mieux les interférences et d'un afficheur LCD.

239.00 € 1565.00 Frs



BPL-193
Ensemble emetteur ceinture true diversity 193 Fréquences.
Livré avec micro lavallier ML-501 unidirectionnel avec cellule à condensateur cardioide (100Hz - 12 KHz). Livré avec support métallique de ceinture.

195.00 € 1277.00 Frs



BPH-193
Ensemble emetteur ceinture true diversity 193 Fréquences.
Livré avec micro casque ML-504 unidirectionnel avec cellule à condensateur cardioide (100Hz - 12 KHz). Livré avec support métallique de ceinture.

217.00 € 1421.00 Frs



Disco Mobile 600
Combiné lecteur CD/double lecteur K7/Radio AM/FM
-Tuner AN/FM
-Double K7 enregistrement, lecture en continu de A/B
-Variation de vitesse de la K7
-Lecteur CD graphique
-Sortie vidéo pour CD graphique
-Sélecteur PAL/NTSC
-Echo numérique
-4 sélecteur d'ambiance
-Entrée/sortie effets, entrées auxiliaires
-2 entrées micro avec réglage
-Alimentation 220V ou 12V DC

290.00 € 1900.00 Frs



Stage STA-608 A
Console de mixage professionenelle amplifiée 2 x 300W, 8 voies mono avec correcteur de tonalité (haute, moyennes et basses fréquences) et fonction mute, 1 entrée effet, 1 sortie stéréo, 1 sortie effet et 1 sortie enregistrement, affichage par led du niveau général, égaliseur 2 x 7 bandes sur sortie master, processeur d'écho intégré avec molette de paramétrage et mémorisable. Alimentation fantôme, 1 entrée Aux, prise casque.

640.00 € 4190.00 Frs



Q-193
Emetteur main UHF true diversity 193 fréquences. Bande passante : 50Hz - 16KHz, niveau de sortie : 20mW, corps métallique, affiocheur LCD, indicateur niveau batterie, mode lock (blocage fréquence désirée).

186.00 € 1218.00 Frs



PA-2200
Puiss.max. : 2 x 250W ; Puiss.stéréo 4 ohm RMS : 2 x 170W ; Puiss. Bridgé 8 ohm 1 x 340 W ; distorsion : < 0,1% ; protction : oui ; ventilation : oui ; dimensions 483 x 350 89 mm.

210.00 € 1375.00 Frs

CARTES	Unité
Wafer gold./ 16F84+24LC16	**2.45€** 16.04
Wafer silver 16F877+24LC64	**7.30€** 48.48
Fun / ATMEL AT90S8515+24LC64s	**6.40€** 41.91
Fun4 / ATMEL AT90S8515+24LC256	**8.75€** 57.30
Fun5 / Atmel AT8515+24C512	**10.55€** 69.09
Fun6 / Atmel AT8515+24C	**13.10€** 85.79



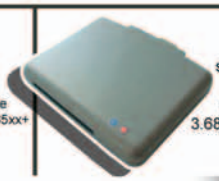
INFINITY avec boitier
Programmateur de cartes à puces, EEPROM et microcontrôleurs sur port USB 1.1 et 2.0. Alimenté par le port USB reconnait les cartes automatiquement. Programmation exceptionnelle : 12 secondes pour une carte !!! BOITIER OFFERT !!!

39,00 € 242.35 FRS



MiniApollo programmateur de cartes fun At90s85xx+ 24lcxx.

9.95 € 65.27 FRS



Infinity USB PHOENIX
L'USB PHOENIX est connecté sur un port USB. Une connexion PHOENIX est disponible en ports série. Travail sur 3.58Mhz, 3.68Mhz, 6.00Mhz. Travail en mode PHOENIX ou SMARTMOUSE

67.00 € 438.80 FRS

Nos prix sont donnés à titre indicatif et peuvent êtres modifiés sans préavis. Tous nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 6.10 € (France métro.). Port gratuit au-dessus de 228.67 € d'achats. Télépaiement par carte bleue. Photos non contractuelles

ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE