

MRA
Le Modèle Réduit d'Avion

Le Modèle Réduit d'Avion • Septembre 2001 • 741

MRA

Le Modèle Réduit d'Avion

Plan encarté
Le Morane Saulnier 1500 "Epervier"



ESSAI

Le P51B

de PMAMR.



REPORTAGES

Maquettes à Epinal
Cap d'Agde

ESSAI



BOLKOW de Graupner

ESSAI



IMPRESSION de Robbe

Mensuel - France 32 F - 220 FB - 10 FS - 980 pts - 9,75 \$ ca - ISSN 0026-7406

T 1141 - 741 - 32,00 F





Minilab

Un laboratoire de poche⁽²⁾

Francis THOBOIS

Suite et fin de notre précédent numéro

5. Mise en service.

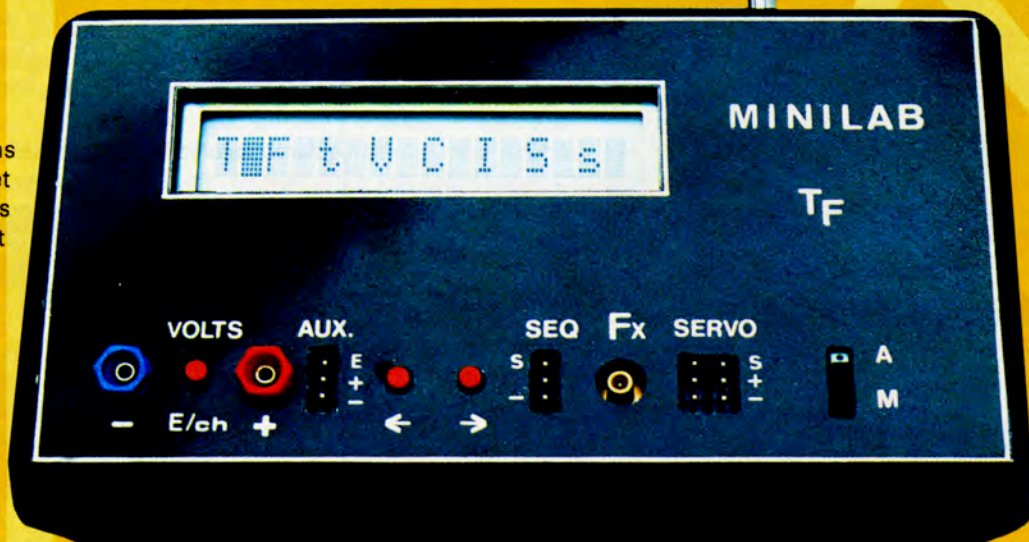
Après plusieurs vérifications successives, sans afficheur et sans composant actif (sauf les CMS !), mettre sous tension et vérifier l'existence du + 5 V. Installer le μ C, point de détrompage vers le TCXO. L'afficheur est monté. Régler Aj1 à 0. Mettre sous tension. On doit voir immédiatement 8 pavés noirs à gauche de l'afficheur, puis la ligne de copyright et enfin le menu. Retoucher Aj1 pour essayer d'améliorer le contraste. Il restera pratiquement à 0 !

Appuyer sur la touche ">+" pour faire avancer le curseur, puis sur la touche "<-/" pour le faire reculer. Tout va bien ! Mettre sur arrêt.

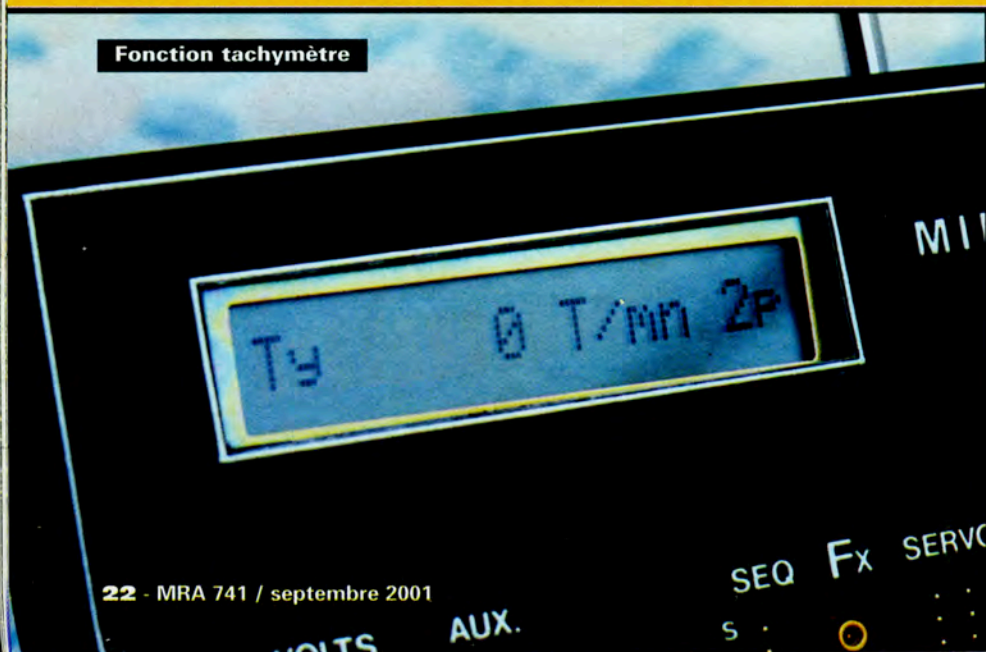
Installer les circuits DIL dans le bon sens. Remettre sous tension. Curseur du menu sur "Ty", appuyer sur la touche "E". Vous entrez dans la fonction "TACHYMETRE", mode "2 pales". Diriger D 5 vers un éclairage secteur et

constater l'affichage de "3000 T/mn", appuyer sur ">" pour passer en 3 pales, lire 2000, puis en 4 pales et lire 1500 ! Tout va bien ! Parfait ! Appuyer sur "E" pour retrouver le menu et choisir une autre fonction :

"Fx" pour le FREQUENCEMETRE. Avec le TCXO, il n'y a pratiquement pas de réglage à faire. L'écran affiche "0.0 MHz". Si vous avez un générateur HF, vérifier le fonctionnement. En dessous de 400 MHz, 10 mVeff (- 30 dBm) suffi-



Fonction tachymètre



sent, au-dessus, il en faut un peu plus. Le proto grimpe à plus de 1000 MHz (limite du générateur utilisé !).

"V" pour VOLTMETRE. Au repos, l'affichage est à "0.0 V". Brancher sur une source de tension bien connue, de l'ordre de 4,5 V. Vérifier l'exactitude de l'affichage. Au besoin, il faudrait jouer sur la valeur de R 10 pour améliorer la précision (la remplacer par une ajustable 470 k Ω , à régler au mieux, puis à mesurer et enfin à remplacer par une 1206, 1 % la plus proche possible). Mesurer maintenant une tension connue, de l'ordre de 20 V. Constater le changement automatique de gamme. En utilisant la technique ci-dessus, détec-

Fonction voltmètre

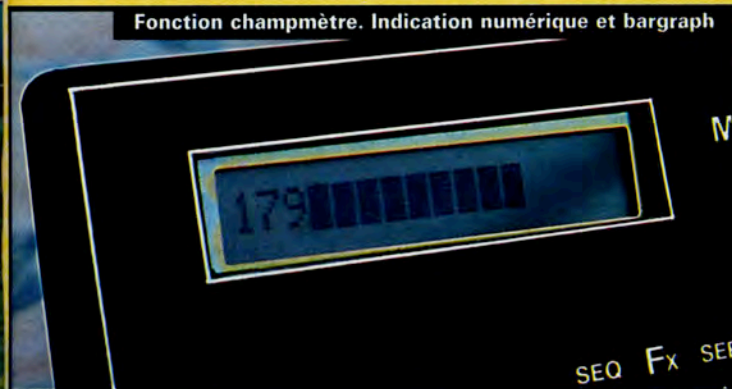


miner la valeur de R 9 pour lire la bonne valeur. Appuyer sur "E", ceci connecte la charge de 47Ω et indique alors la résistance interne de la source mesurée. Sortie par ">" ou "<".

"I" pour AMPEREMETRE. Cette fois, il faut d'abord fabriquer la sonde ampèremétrique (voir plus loin).

Cette sonde vous permettra de mesurer les fortes intensités de 0 à 100 A, à 1 A près, quel que soit le sens du courant (affichage en positif ou négatif)

Fonction champmètre. Indication numérique et bargraph



"Ch" pour le CHAMPMETRE. Déployer l'antenne. Au repos, l'appareil affiche 0 ou 1, avec un pavé du bargraph. Mettre un émetteur FM sous tension, à proximité. Si c'est un 41 MHz, régler la bobine L 2 pour affichage maximum, pour un 72 MHz, c'est L 1 qu'il faut régler. Bien sûr, l'affichage fluctue avec les positions respectives des appareils... et celle de l'opérateur. Il faudra donc à l'avenir, bien définir la situation pour pouvoir faire des comparaisons objectives. En profiter pour revenir en "F" et vérifier que maintenant le Minilab affiche la fréquence de votre émetteur.

"ST" pour TESTEUR DE SERVOS. Brancher une batterie de servos (4,8 V ou 6 V) sur l'un des deux connecteurs prévus et le servo sous test sur le connecteur contigu. Noter que, au départ, le testeur est en mode "T/R". Le servo reçoit donc des impulsions de 1 000 μs ou de 2 000 μs, à une cadence très lente (10 s). La touche ">" permet de passer en "LIN" pour linéaire lent, puis en "MAN" figé sur "860 μs". Préparer alors un potentiomètre de 10 kΩ muni d'un

cordons 3 fils que l'on connectera sur l'entrée "AUX", curseur au picot haut, extrémités de piste, min au - et max au +. Vous pouvez maintenant commander le servo en "MAN" par ce potentiomètre. En automa-

tique, le potentiomètre détermine la vitesse de déplacement

"C" pour THERMOMETRE interne. Régler Aj2 pour mesurer une tension de 100 mV aux bornes de R 22. Puis régler Aj3 pour lire une température exacte. Attention, avec le LM 35 en boîtier plastique, la mise en température du capteur n'est pas très rapide. Il est judicieux de le munir d'un radiateur taillé dans une feuille de cuivre.

"c" pour thermomètre externe, si on a réalisé la sonde de mesure des températures (voir site Web).

"IMP" pour IMPULSIONMÈTRE. L'entrée se fait entre picot de masse et picot central du connecteur SEQ/IMP. Vous pourrez y envoyer une impulsion à mesurer à condition qu'elle soit aux niveaux 0/+5 V. En appuyant sur la touche

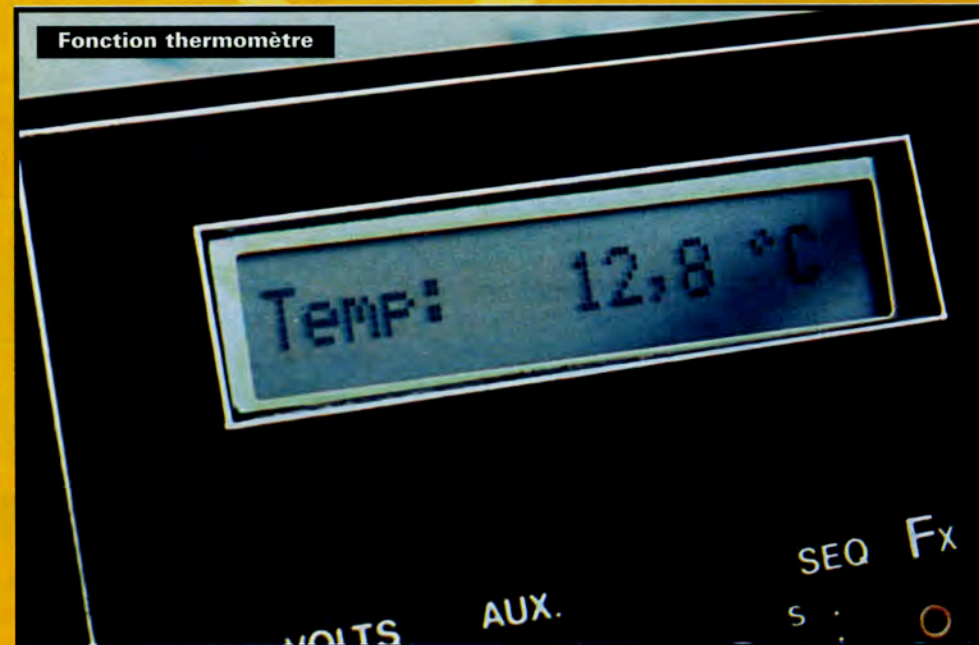
">+", mesure des impulsions positives (affichage de "IMP +") et en appuyant sur "<-/" mesure des impulsions négatives (affichage de "IMP -"). Attention, les impulsions doivent être répétitives car le résultat n'est affiché que pour 10 impulsions mesurées.

"R4" puis "R7" pour la programmation des récepteurs RX 21 en 41 et en 72 MHz. Au départ, le curseur clignote à gauche de la fréquence que vous pouvez modifier par pas de 10 kHz avec les touches + ou -. Quand la fréquence est choisie, un appui sur "E" envoie le curseur vers le sens qui sera "0" pour la modulation normale des SUPERTEFS, soit "1" pour l'utilisation d'émetteurs du commerce. Dans le premier cas, la fréquence du premier oscillateur local est SOUS la fréquence à recevoir. Le noyau de L 3 du RX 21 est alors en ferrite. Dans le second cas, cette fréquence est AU-DESSUS de la fréquence à recevoir. Le noyau de L 3 doit être en laiton. Fréquence et sens choisis, raccorder au RX 21 non alimenté. Mettre le RX 21 sous tension. Constaté l'allumage de la Led du cordon de liaison. Appuyer sur "E" : La Led s'éteint et le Minilab sort de la fonction. Le RX 21 est programmé !

"Sq" Pour GENERATEUR DE SEQUENCE PPCM, c'est-à-dire du type RX 19. Cette séquence convient parfaitement à tous les décodeurs RC de type PPM. Elle comporte 7 voies avec code PPCM "86" incrusté. On peut l'obtenir avec impulsions positives "s+" ou négatives "s-" par le jeu des touches + et -. Si l'on connecte le potentiomètre de 10 k préparé pour le testeur de servos sur la prise "AUX" on peut faire varier les durées des voies impaires (1, 3, 5, 7) de 860 à 2 200 μs, les voies paires restant fixes à 1 500 μs.

NB : L'aspect du menu de la dernière version du Minilab, ne correspond plus à ce que montrent les photos. Le

Fonction thermomètre



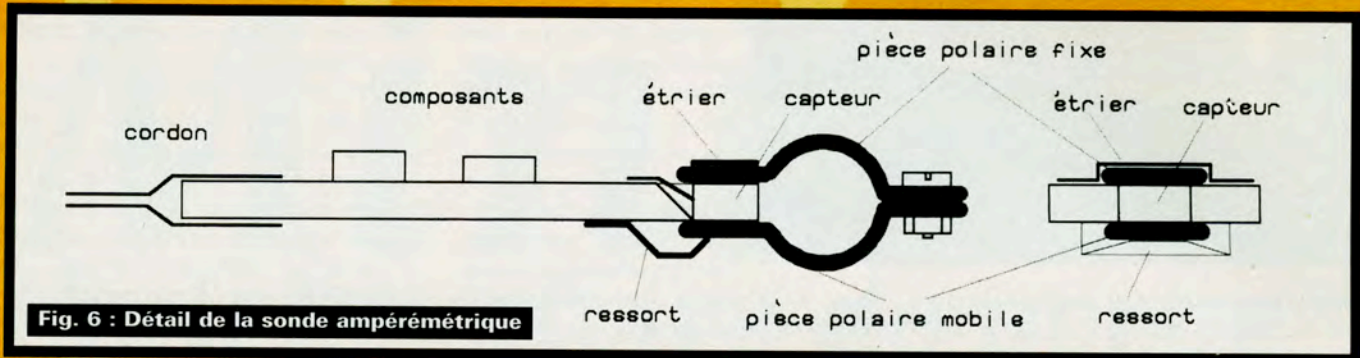


Fig. 6 : Détail de la sonde ampéremétrique

choix des fonctions ne se fait plus sur un écran, mais sur trois. Le passage d'un écran à l'autre est automatique. Le troisième écran ne contient pour le moment que la fonction "Sq", mais le logiciel est prévu pour des adjonctions faciles de fonctions supplémentaires réparties sur 4 écrans possibles. L'avenir nous dira si cela s'avère utile !

Rappel : A partir du menu, on entre dans une fonction par appui sur la touche "E" et on en ressort de la même manière, sauf pour le voltmètre, la touche "E" connectant la charge de 47 Ω . Pour ressortir de "V", on appuiera sur l'une des touches ">" ou "<". Toutes les fonctions testées et opérationnelles, faire la mise en boîtier finale, celui-ci de préférence muni de son décor de face avant (auteur). Vous pourrez, Minilab dans la poche, partir sur le terrain et tester à tous crins !

La sonde ampéremétrique

Toutes les sondes ou "pinces" de courant utilisent le même principe : mesurer le champ magnétique produit par le passage du courant dans le conducteur et faire la conversion en ampères. Un capteur à effet HALL permet la mesure du champ. Toutefois pour que le résultat soit mesurable il faut concentrer les lignes de force dans un circuit magnétique à faible réductance. Un tore enfermant le conducteur est idéal pour cela. Mais ce tore doit être coupé, d'une part pour insérer le capteur et d'autre part pour passer le conducteur. Ce n'est pas si simple !

Après cogitations et essais pratiques, nous avons abouti à une réalisation très économique et, nous le croyons accessible à tous.

La figure 6 montre l'objet. Notre circuit magnétique est une sorte de double "O" s'ouvrant par pivotement sur son axe, un boulon de 3 mm en laiton et venant pincer le capteur HALL, quand il est fermé. Chaque partie est obtenue en empilant 4 tôles de transfo, de largeur 7 mm.

Préparer ces 8 plaques, les percer à une extrémité à 3 mm. Les empiler très précisément et serrer verticalement dans un étau, en les pinçant sur 8 mm env. côté trou de 3 mm. A l'aide d'une lame, séparer les deux groupes de 4, puis engager une tige de 6 à 7 mm et la forcer vers le bas de manière à obtenir le début de la mise en forme des lames.

Enrouler alors ces lames sur la tige pour approcher le cercle complet. Pincer fortement vers le haut pour fermer le cercle, mais laisser un écartement de 1,5 mm entre les mâchoires du haut. Fignoler cela jusqu'à avoir le résultat de la figure. Déposer de l'étau et assembler par le boulon de 3. Terminer le travail à la lime. Solidariser les 4 tôles de chaque mâchoire, côté opposé au boulon, par injection de cyano et serrage momentané.

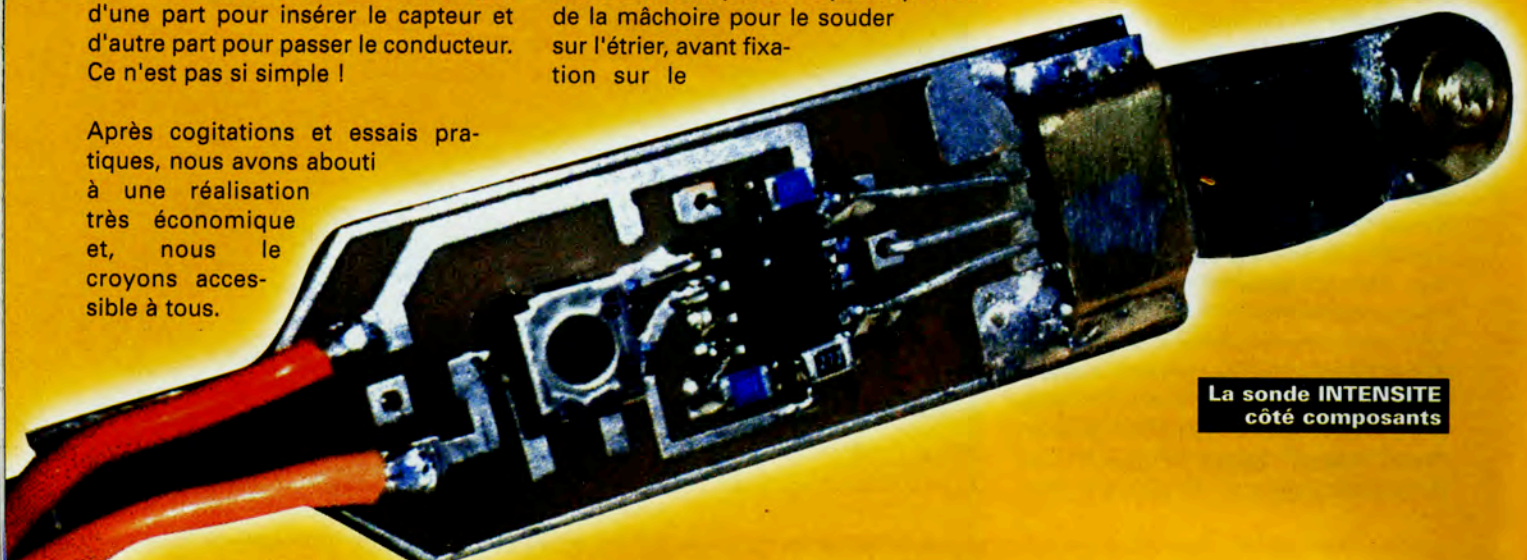
Une des deux mâchoires sera fixe, soudée sur le circuit imprimé, côté composant, par l'intermédiaire d'un étrier en laiton. Il faudra poncer le plat supérieur de la mâchoire pour le souder sur l'étrier, avant fixation sur le

Cimpr. Mettre le capteur en place dans son encoche, bien appuyer sur la mâchoire fixe. Vérifier que l'autre face arrive exactement au niveau du Cimpr, sinon poncer ce dernier pour y parvenir. Il faut en effet que la mâchoire mobile qui pose sur l'époxy soit aussi en contact avec le capteur : les entrefers sont l'ennemi du champ magnétique ! Fixer alors définitivement le capteur en le collant (dans le bon sens) à la cyano.

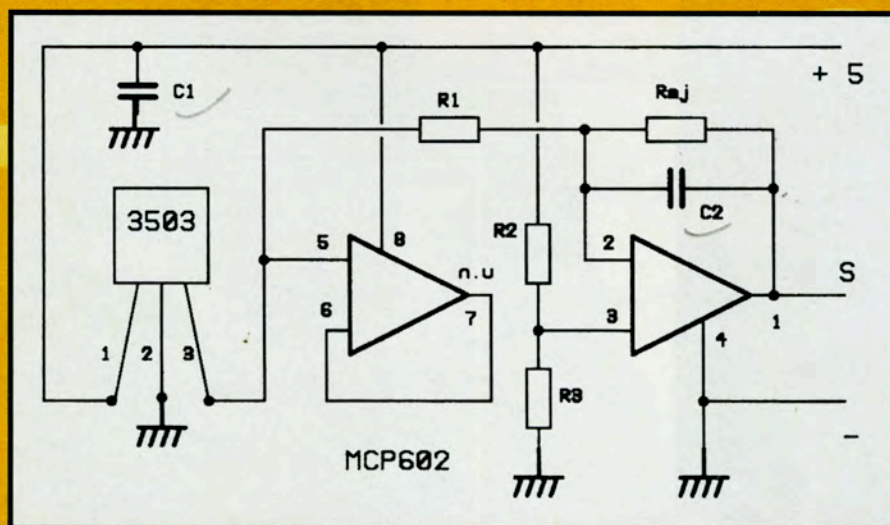
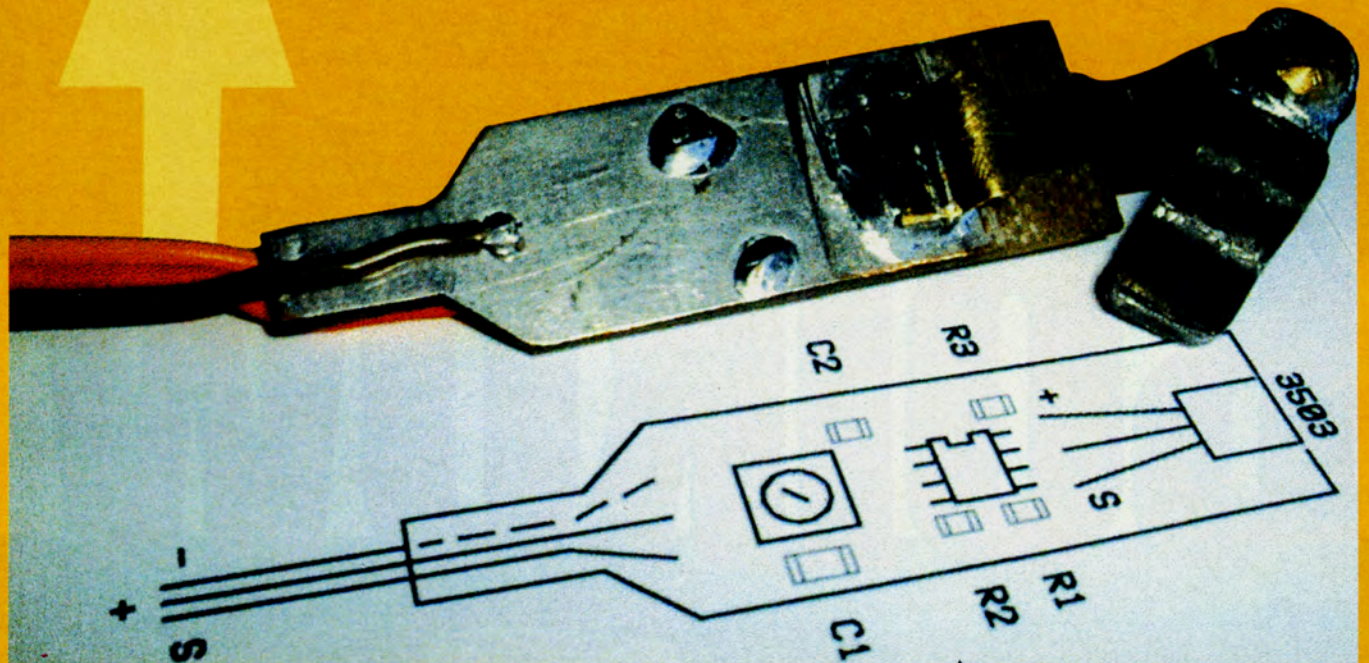
Il reste alors à mettre un ressort laiton ou bronze qui améliore le plaquage de la mâchoire mobile. La pince fermée, serrer le boulon de 3 et fixer tête et écrou par soudure ou collage. Bien entendu, on ouvrira la pince dans le sens du desserrage.

Le reste est un jeu d'enfant : pose des composants de l'ampli OP et du cordon 3 fils de liaison.

Ce cordon se connecte sur l'entrée "ANN", Minilab en fonction "A" (voir schéma électronique en fig. 7). Sans champ magnétique, la tension de sortie de la sonde est très voisine de 2,5 V. Le vérifier. En accédant à la fonction "A", sonde branchée, le Minilab fait le "0" automatique, mais vous pourrez le refaire au besoin, par appui sur une des deux touches ">" ou "<".

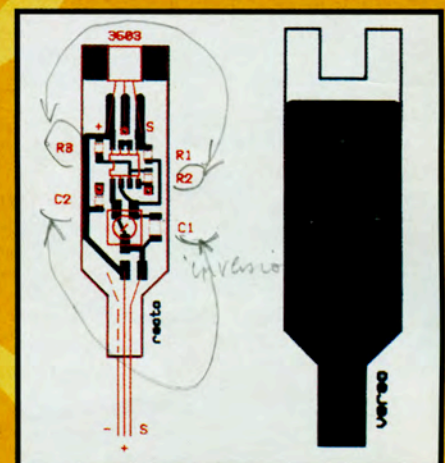


La sonde INTENSITE côté composants



Sonde INTENSITE. Le verso. Remarquez les pièces polaires, ouvertes ici

Fig. 7 : La SONDE AMPEREMETRIQUE (le 3503 est vu côté inscriptions)



Etalonnage.

Il faut le faire aux environs de 50 A. C'est une intensité difficile à maîtriser et à mesurer ! En fait, une astuce va nous permettre de faire le calage avec 5 A seulement, ce que fournit normalement toute alimentation de laboratoire.

Préparer, avec du fil souple de petit diamètre, un enroulement "en l'air" de 10 spires de 6 à 8 cm de diamètre.

Notre sonde va "pincer" ces 10 fils jointifs. En faisant passer 5 A dans l'enroulement, nous aurons 10 fois 5 A, soit l'équivalent de 50 A dans un seul fil ! Régler l'ajustable de la sonde pour afficher 50 A ! C'est tout ! Vous pourrez vous amuser à vérifier la linéarité des mesures, en réglant l'intensité de 1 à 5 A. Attention, à cause de l'hystérésis du circuit magnétique, le résultat n'est pas tout à fait identique en montant qu'en descendant.

Nous conseillons d'ailleurs de faire alternativement des mesures en positif, puis en négatif, pour éliminer toute rémanence éventuelle des mâchoires. ■

Circuit imprimé de la sonde ampérémétrique et de ses composants

composants

1	capteur UGN3503U (RS 169-9409)
1	MCP602-ISR (F 316-7343)
R1	2,7 kΩ 805
R2/3	8,2 kΩ "
Raj	10 kΩCMS
C1	0,1 μF 805
C2	2,2 μF 1206 (RS 264-4220)
1	circuit imprimé
tôles de transfo, laiton, boulon 3 mm/écrou laiton	

Francis THOBOIS

Tél/fax : 03 21 29 10 15

e-mail : fthobois@nordnet.fr

Site web : <http://home.nordnet.fr/~fthobois>