

AOIP
MESURES

**multimètre de table
multiprécis**

MN 5121 M

notice d'utilisation

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION	2
2 - CARACTERISTIQUES	3
2.1 - NORMES APPLICABLES	3
2.2 - SPECIFICATIONS	3
2.2.1 - Générales	3
2.2.2 - Tension continue	3
2.2.3 - Tension alternative	3
2.2.4 - Courant continu	4
2.2.5 - Courant alternatif	4
2.2.6 - Résistance	4
2.2.7 - Test diode	4
3 - ACCESSOIRES DE MESURE	5
3.1 - LIVRES AVEC L'APPAREIL	5
3.2 - LIVRES SEPARÉMENT SUR COMMANDE	5
4 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	6
4.1 - GENERALITES	6
4.2 - ANALYSE DES SCHEMAS	6
4.2.1 - Convertisseur analogique/numérique 20 000 points	6
4.2.2 - Mesures de tensions	6
4.2.3 - Mesures de courants	6
4.2.4 - Mesure de résistances	6
4.2.5 - Test diode	7
5 - INSTRUCTIONS AVANT UTILISATION	7
5.1 - DEBALLAGE - REMBALLAGE	7
5.2 - ORGANES DE COMMANDE ET PRESCRIPTIONS DE SECURITE	8
5.2.1 - Description de la face avant	8
5.2.2 - Prescriptions de sécurité	8
5.2.3 - Description de la face arrière	9
5.2.4 - Positions de la béquille	9
6 - UTILISATION	10
6.1 - PREPARATION INITIALE	10
6.1.1 - Modèle fonctionnant sur secteur seul	10
6.1.2 - Modèle fonctionnant sur batterie (option ON 5003)	10
6.2 - EXECUTION DES MESURES	10
6.2.1 - Mesure d'une tension continue	10
6.2.2 - Mesure d'une tension alternative	10
6.2.3 - Mesure d'un courant continu inférieur ou égal à 2 A	11
6.2.4 - Mesure d'un courant continu jusqu'à 10 A	12
6.2.5 - Mesure d'un courant alternatif inférieur ou égal à 2 A	12
6.2.6 - Mesure d'un courant alternatif jusqu'à 10 A	13
6.2.7 - Mesure d'une résistance	13
6.2.8 - Test d'une diode	14
7 - MAINTENANCE	15
7.1 - DEMONTAGE DEL'APPAREIL	15
7.2 - REMONTAGE DE L'APPAREIL	15
7.3 - REMPLACEMENT DES FUSIBLES	15
7.3.1 - Fusible de protection de la fonction «A»	15
7.3.2 - Fusible de protection de la fonction «10 A»	15
7.3.3 - Fusible de protection secteur	15
7.4 - MESURE DE TENSIONS ALTERNATIVES EN VALEUR EFFICACE VRAIE AVEC COMPOSANTE CONTINUE (AC + DC)	16
7.5 - MONTAGE DE LA CARTE ALIMENTATION BATTERIE (OPTION ON 5003)	17
7.6 - RECHARGE DE LA BATTERIE (OPTION ON 5003)	17
7.6.1 - Procédure	17
7.6.2 - Spécifications	17
7.7 - PROCEDURE DE CALIBRATION	18
7.7.1 - Matériel nécessaire	18
7.7.2 - Procédure	18
8 - GARANTIE	19
9 - NOMENCLATURES ET SCHEMAS	19
9.1 - Carte de base	20
9.2 - Carte affichage	22
9.3 - Carte alimentation secteur	22
9.4 - Carte alimentation batterie (option ON 5003)	23
9.5 - Pièces mécaniques	23
Schémas de principe et de câblage en annexe	

1-INTRODUCTION

Le MN 5121 est un multimètre numérique de table présentant la plus grande simplicité d'utilisation et le minimum de risque d'erreurs de lecture.

Il a été particulièrement étudié pour offrir à l'utilisateur une protection maximale contre les surcharges accidentelles importantes (douilles de sécurité, fusibles à très haut pouvoir de coupure, etc...).

Sa façade a été conçue avec des zones de couleurs différentes permettant de visualiser le type de mesure à effectuer ainsi que le calibre choisi.

Ce multimètre de table permet la mesure de :

- tensions continues de 10 μ V (résolution) à 1 000 V—.
- tensions alternatives en VALEUR EFFICACE VRAIE de 10 μ V (résolution) à 1 000 V~ avec ou sans composante continue associée (AC + DC ou AC).

- courants continus de 10 nA (résolution) à 10 A—.

- courants alternatifs en VALEUR EFFICACE VRAIE de 10 nA (résolution) à 10 A~,

- résistances de 10 m Ω (résolution) à 20 M Ω .

Il dispose également d'une fonction «test diode».

Le MN 5121 a l'avantage de pouvoir fonctionner :

— soit directement à partir du secteur 110 V~ ou 220 V~ \pm 10 %, 50 à 400 Hz.

— soit, grâce à l'option ON 5003, directement à partir de sa batterie rechargeable avec chargeur incorporé, **sur secteur 220 V~ uniquement.**

De plus, l'option ON 5006 permet le couplage du MN 5121 sur un bus CEI 625 (IEEE 488).

NOTA

La possibilité d'effectuer des mesures de tensions alternatives en valeur efficace vraie avec ou sans composante continue associée est matérialisée par le repère D figurant sur l'étiquette de garantie apposée au dos de l'appareil ainsi que sur les schémas annexés en fin de notice.

2-CARACTERISTIQUES

2.1 - NORMES APPLICABLES

CLASSE DE SECURITE : selon la CEI 348 (norme harmonisée HD 401, normes nationales NF C 42-020, DIN IEC 348).

- classe de protection : II.
- tension d'isolement : 1 000 V.
- essais effectués suivant les paragraphes 9.7.1, 9.7.3 et 9.7.4 de la CEI 348.

CONDITIONS CLIMATIQUES : selon la CEI 359 (normes nationales NF C 42-600, DIN 43745).

- catégorie de fonctionnement I (paragraphe 6).
- domaine de référence : $23 \pm 1^\circ\text{C}$. Humidité relative : 45 % à 75 %.
- domaine nominal de fonctionnement : $+ 5^\circ\text{C}$ à $+ 40^\circ\text{C}$. Humidité relative : 20 % à 80 % sans condensation.
- domaine limite de fonctionnement : $- 10^\circ\text{C}$ à $+ 55^\circ\text{C}$. Humidité relative : 10 % à 70 %.
- domaine limite de stockage et de transport : $- 30^\circ\text{C}$ à $+ 60^\circ\text{C}$.

CONDITIONS MECANIQUES :

- Vibrations et chocs : selon la CEI 348.

MESURES DANS LES CONDITIONS DE REFERENCE : selon la CEI 485 (normes nationales NF C 42-630 et DIN 43751).

2.2 - SPECIFICATIONS

2.2.1 - GENERALES

Affichage :

- Cristaux liquides, hauteur des chiffres : 15.2 mm.
- $\pm 20\,000$ points de mesure (4 1/2 digits).
- Polarité automatique : signe (-) affiché ; signe (+) implicite.
- Affichage direct du type de mesure effectuée avec son unité : \sim , V, mV, A, μA , mA, Ω , k Ω , M Ω .
- Dépassement : En cas de dépassement du calibre il y a cliquetement du chiffre 1 (poids le plus fort).

28 calibres :

- de 10 μV (résolution) à 1 000 V—,
- de 10 μV (résolution) à 1 000 V \sim en VALEUR EFFICACE VRAIE avec ou sans composante continue associée (AC + DC, ou AC : voir paragraphe 7.4),
- de 10 nA (résolution) à 10 A—,
- de 10 nA (résolution) à 10 A \sim en VALEUR EFFICACE VRAIE,
- de 10 m Ω (résolution) à 20 M Ω .

Coefficient de température : $\leq 10\%$ de la précision/ $^\circ\text{C}$ pour les mesures de tensions et de courants et $\leq 5\%$ de la précision/ $^\circ\text{C}$ pour les mesures de résistances.

Tension maximum de mode commun admissible : 1 000 V— ou eff., 1 400 V crête.

Cadence de mesure : 2,5 mesures par seconde.

Alimentation : Secteur 110 V \sim ou 220 V $\sim \pm 10\%$, 50 à 400 Hz, commutable à l'arrière de l'appareil (voir paragraphe 5.2.3).

Consommation : $< 3\text{ VA}$.

ou, avec l'option ON 5003 **uniquement sur secteur 220 V \sim** .

Batterie Cadmium-Nickel avec chargeur incorporé.

Autonomie : supérieure à 15 heures. Affichage de «BAT» en cas de batterie déchargée.

Coupage automatique de l'alimentation en cas de décharge prolongée.

Dimensions :

largeur 215 mm x hauteur 88 mm x profondeur 269 mm.

Masse :

sans l'OPTION BATTERIE ON 5003 : 1,8 kg, avec l'OPTION BATTERIE ON 5003 : 2,4 kg.

Période de calibration : 1 an.

2.2.2 - TENSION CONTINUE

Calibres	Précision	Protection
200 mV	$3 \cdot 10^{-4} L + 1 u$ L = Lecture	380 V \approx (540 V crête)
2 V		380 V \approx (540 V crête)
20 V		1 000 V \approx (1 400 V crête)
200 V		1 000 V \approx (1 400 V crête)
1 000 V		1 000 V \approx (1 400 V crête)

Résistance d'entrée : 10 M $\Omega \pm 0,5\%$.

Taux de réjection de mode série : $> 70\text{ dB}$ à 50 et 60 Hz.

Taux de réjection de mode commun : $> 140\text{ dB}$ courant continu, 50 et 60 Hz (1 k Ω de déséquilibre).

2.2.3 - TENSION ALTERNATIVE

Calibres	Précision à $5 \cdot 10^{-3} L + 10 u$	Réponse en fréquence à $\pm 1\text{ dB}$	Protection
200 mV	de 30 Hz à 50 kHz	400 kHz	380 V \approx (540 V crête)
2 V		200 kHz	380 V \approx (540 V crête)
20 V		200 kHz	1 000 V \approx (1 400 V crête)
200 V		200 kHz	1 000 V \approx (1 400 V crête)
1 000 V		de 30 Hz à 500 Hz	10 kHz

Impédance d'entrée : 10 M Ω shuntée par $< 50\text{ pF}$.

Taux de réjection de mode commun : $> 70\text{ dB}$ à 50 et 60 Hz (1 k Ω de déséquilibre).

Types de mesure :

- valeur efficace vraie avec composante continue isolée (AC) : voir paragraphe 7.4.
- valeur efficace vraie sans composante continue isolée (AC + DC) par commutation interne : voir paragraphe 7.4.
- Facteur de crête** : ≤ 4 .

2.2.4 - COURANT CONTINU

Calibres	Précision	Chute de tension max.	Protection par fusibles
200 μ A	$2 \cdot 10^{-3} L + 1 \mu$	0,25 V	2 A/380 V \sim (30 kA \sim) 10 A/380 V \sim (30 kA \sim)
2 mA		0,25 V	
20 mA		0,25 V	
200 mA		0,3 V	
2 A		0,9 V	
10 A		0,6 V	

Nota : Le calibre 10 A supporte 15 A pendant une minute et 20 A pendant cinq secondes.

2.2.5 - COURANT ALTERNATIF

Calibres	Précision	Chute de tension max	Protection par fusibles
200 μ A	$7 \cdot 10^{-3} L + 10 \mu$ de 30 Hz à 20 kHz	0,25 V	2 A/380 V \sim (30 kA \sim) 10 A/380 V \sim (30 kA \sim)
2 mA		0,25 V	
20 mA		0,25 V	
200 mA		0,3 V	
2 A		0,9 V	
10 A		0,6 V	

Type de mesure : Valeur efficace vraie, composante continue non isolée.

Facteur de crête : ≤ 4 .

Nota : Le calibre 10 A supporte 15 A pendant une minute et 20 A pendant cinq secondes.

2.2.6 - RESISTANCE

Calibres	Précision	Courant de mesure	Tension de mesure pleine échelle
200 Ω	$1 \cdot 10^{-3} L + 2 \mu$	1 mA	200 mV
2 k Ω	$1 \cdot 10^{-3} L + 1 \mu$	1 mA	2 V
20 k Ω	$0,5 \cdot 10^{-3} L + 1 \mu$	10 μ A	200 mV
200 k Ω	$0,5 \cdot 10^{-3} L + 1 \mu$	10 μ A	2 V
2 M Ω	$1 \cdot 10^{-3} L + 1 \mu$	1 μ A	2 V
20 M Ω	$2 \cdot 10^{-3} L + 1 \mu$	100 nA	2 V

Tension maximum aux bornes : 5 V en circuit ouvert.
Protection : 380 V \sim .

2.2.7 - TEST DIODE

Le MN 5121 permet de tester des diodes, soit au silicium, soit au germanium : voir paragraphe 6.2.8.

3 - ACCESSOIRES DE MESURE

3.1 - LIVRES AVEC L'APPAREIL

- Un cordon de raccordement secteur.
- Une notice d'utilisation.

3.2 - LIVRES SEPARÉMENT SUR COMMANDE

- AN 5805 : Une sacoche de transport.
- AN 5821 : Deux cordons de sécurité (rigidité 6 kV).
- C 500 : Capteur optique basse température (0-260°C).
- SH 10 à SH 2 000 : Shunts pour des mesures de courants continus supérieurs à 10 A (voir nota du paragraphe 6.2.4).
- PTR 1 : Une pince transformateur de rapport 1 000/1 permettant des mesures de courants alternatifs jusqu'à 1 000 A de 45 à 2 000 Hz.
Classe 1 à 50 ou 60 Hz en association avec le multimètre MN 5121.
- AN 5838 : Une pince transformateur de rapport 1 000/1 permettant des mesures de courants alternatifs jusqu'à 100 A de 40 Hz à 5 kHz.
Classe 0,5 à 50 ou 60 Hz en association avec le multimètre MN 5121.

- AN 5837 : Une pince transformateur permettant des mesures de courants continus et alternatifs 50, 60 et 400 Hz jusqu'à 600 A et délivrant 1 mV continu ou alternatif par ampère continu ou alternatif.

- AN 5834 : Une sonde haute fréquence permettant des mesures de tensions hautes fréquences de 0,25 à 50 V~, de 100 kHz à 750 MHz.
Tension de sortie : 1 V- pour 1 V~ HF.

- AN 5816 : Une sonde haute tension de rapport 1 000/1 destinée à des mesures de hautes tensions continues et alternatives 50 et 60 Hz jusqu'à 3 000 V.

- AN 5817 : Une sonde haute tension destinée à des mesures de hautes tensions continues jusqu'à 30 000 V. (Rapport 100/1 avec la résistance d'entrée du multimètre).

- AN 5824 : Accessoires en kit pour montage en rack 3 U.

- OPTION ON 5003 : Option batterie rechargeable (secteur 220 V~ uniquement). Pour le montage et la recharge de la batterie, voir paragraphes 7.5 et 7.6 de la présente notice.

- OPTION ON 5006 : Option sortie numérique permettant le couplage du MN 5121 sur un bus CEI 625 (IEEE 488).

- OPTION ON 5009 : Coffret de chantier.

- OPTION ON 5011 : Un jeu de deux équerres de fixation avec vis pour montage en rack.

N.B : Cet équipement n'existe que sur les multimètres spécialement réalisés par nos soins en usine pour recevoir les équerres.

Pour l'utilisation de ces accessoires, il convient de se reporter, éventuellement, aux notices d'utilisation fournies avec chacun d'eux.

4 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

4.1 - GENERALITES

Le principe de fonctionnement du MN 5121 correspond au schéma de la figure 1 ci-dessous.

Se reporter également aux schémas détaillés (SPM 3121 C1 et SPM 3121 C2) en fin de notice.

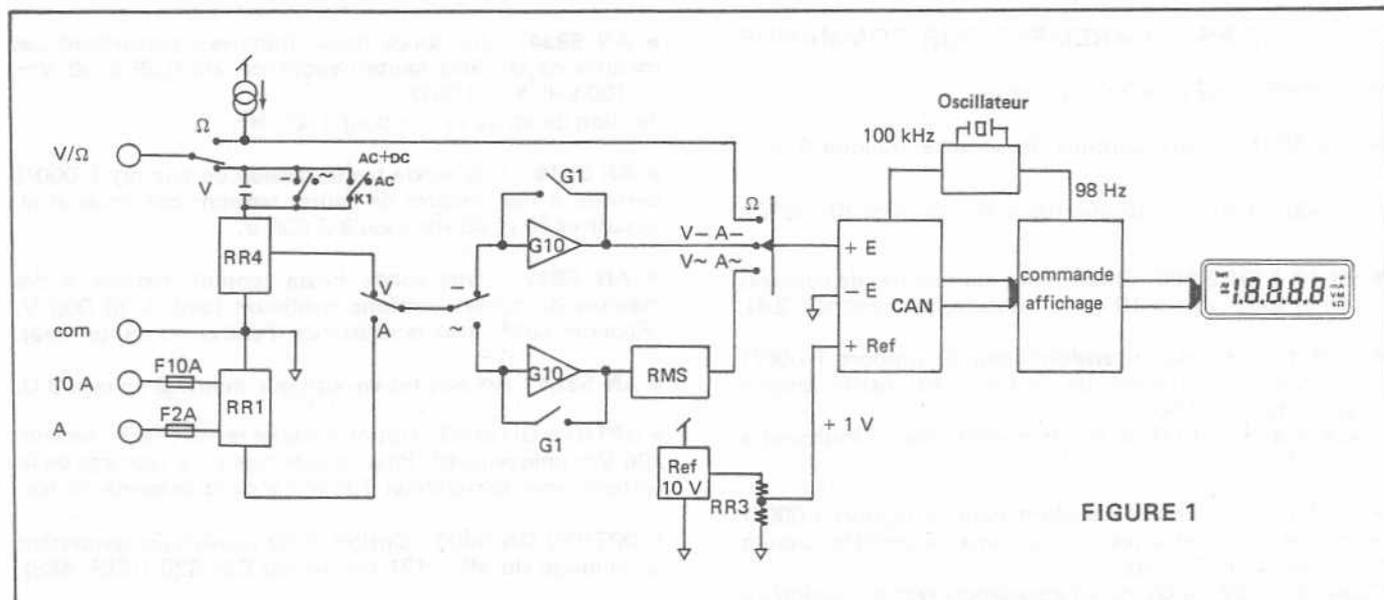


FIGURE 1

4.2 - ANALYSE DES SCHEMAS

4.2.1 - CONVERTISSEUR ANALOGIQUE/NUMERIQUE 20 000 POINTS (CAN)

Le convertisseur (CI 2) du type double-rampe utilise un circuit LSI de technologie C.MOS.

Sa sensibilité nominale d'entrée pour 20 000 points de mesure est de ± 2 V et le rôle des commutateurs et des conditionneurs d'entrée est de lui fournir en permanence une tension comprise entre ces valeurs.

Il est piloté par un oscillateur à quartz de fréquence 100 kHz fournissant les différents signaux nécessaires à son fonctionnement et, en particulier :

- la période d'intégration du signal d'entrée de 100 ms, permettant une excellente réjection, en mode commun et mode série, des perturbations dues au réseau (50 ou 60 Hz).
- le signal alternatif à 98 Hz nécessaire à la commande de l'affichage à cristal liquide.

Pour effectuer une mesure, le convertisseur a besoin de deux tensions :

- la tension d'entrée inconnue,
- une tension de référence de + 1 V fournie par CI 11 (référence + 10 V) associé au diviseur RR3 et réglée par le potentiomètre P 4.

4.2.2 - MESURES DE TENSIONS

Les mesures de tensions continues ou alternatives utilisent le même réseau diviseur 10 M Ω (RR 4).

Le commutateur de calibres sélectionne trois rapports du diviseur RR 4 :

- 1/1 pour les calibres 200 mV et 2 V,
- 100/1 pour les calibres 20 V et 200 V,
- 1 000/1 pour le calibre 1 000 V.

Les calibres 200 mV- et 20 V- nécessitent, ensuite, une préamplification de gain 10 (CI 10, RR 2, P 3).

Si la fonction V \sim est choisie, avec ou sans composante continue associée par l'intermédiaire du commutateur K1, la tension de sortie du diviseur, après préamplification de gain 10 par CI 14 sur les calibres 200 mV \sim et 20 V \sim , est appliquée au convertisseur «valeur efficace vraie/tension continue», constitué de CI 1 et des composants associés. Les potentiomètres P 2 et P 11 règlent les gains et les potentiomètres P 1, P 10 et P 12 règlent les zéros de cette fonction.

4.2.3 - MESURES DE COURANTS

Ces mesures sont effectuées au moyen d'un shunt constitué par le réseau RR 1 et les résistances R 13 et R 14.

Le fusible F 2 et les diodes D 2, D 3, D 4 et D 5 assurent la protection de ce shunt sur les calibres ≤ 2 A.

Le fusible F 3 assure la protection du shunt sur le calibre 10 A.

En fonction I \sim , la tension de sortie du shunt est appliquée au convertisseur «valeur efficace vraie/tension continue» après préamplification par CI 13.

4.2.4 - MESURE DE RESISTANCES

Elle est effectuée en mesurant la tension aux bornes de la résistance inconnue alimentée par une source de courant variable en fonction du calibre (voir tableau 2.2.6).

Cette source de courant variable est constituée principalement par l'amplificateur CI 12, le transistor à effet de champ T 1, les réseaux RR 3 et RR 4 et la référence de tension 10 V (CI 11).

Ce courant étant proportionnel à la tension de référence appliquée au convertisseur analogique/numérique, les dérives éventuelles de la référence 10 V sont éliminées.

Une résistance à coefficient de température positif (CTP 1) associée au transistor T 2 et à la diode D 6, assure la protection contre les surcharges de l'appareil sur cette fonction.

4.2.5 - TEST DIODE

La fonction «test diode» est basée sur le même principe.

On fait passer un courant dans la jonction.

Suivant qu'elle se trouve dans le sens passant ou bloqué, la tension mesurée à ses bornes variera de la valeur de la chute de tension dans le sens passant pour le courant sélectionné (quelques centaines de mV) à la tension dans le sens bloqué, équivalente à un circuit ouvert.

Cette tension sature le convertisseur : le sens bloqué est donc facilement identifiable.

5-INSTRUCTIONS AVANT UTILISATION

5.1 - DEBALLAGE - REMBALLAGE

Le multimètre de table, modèle MN 5121 a été vérifié mécaniquement et électriquement avant expédition. Il doit donc être exempt de tout dommage extérieur ; toutefois, il est prudent de procéder à une vérification rapide afin de pouvoir détecter toute détérioration éventuelle survenue lors du transport.

S'il en est ainsi, faire immédiatement les réserves d'usage auprès du transporteur.

Dans le cas d'une réexpédition, utiliser de préférence l'emballage d'origine et indiquer le plus clairement possible, par une note jointe à l'appareil, les motifs du renvoi.

5.2 - ORGANES DE COMMANDE ET PRESCRIPTIONS DE SECURITE

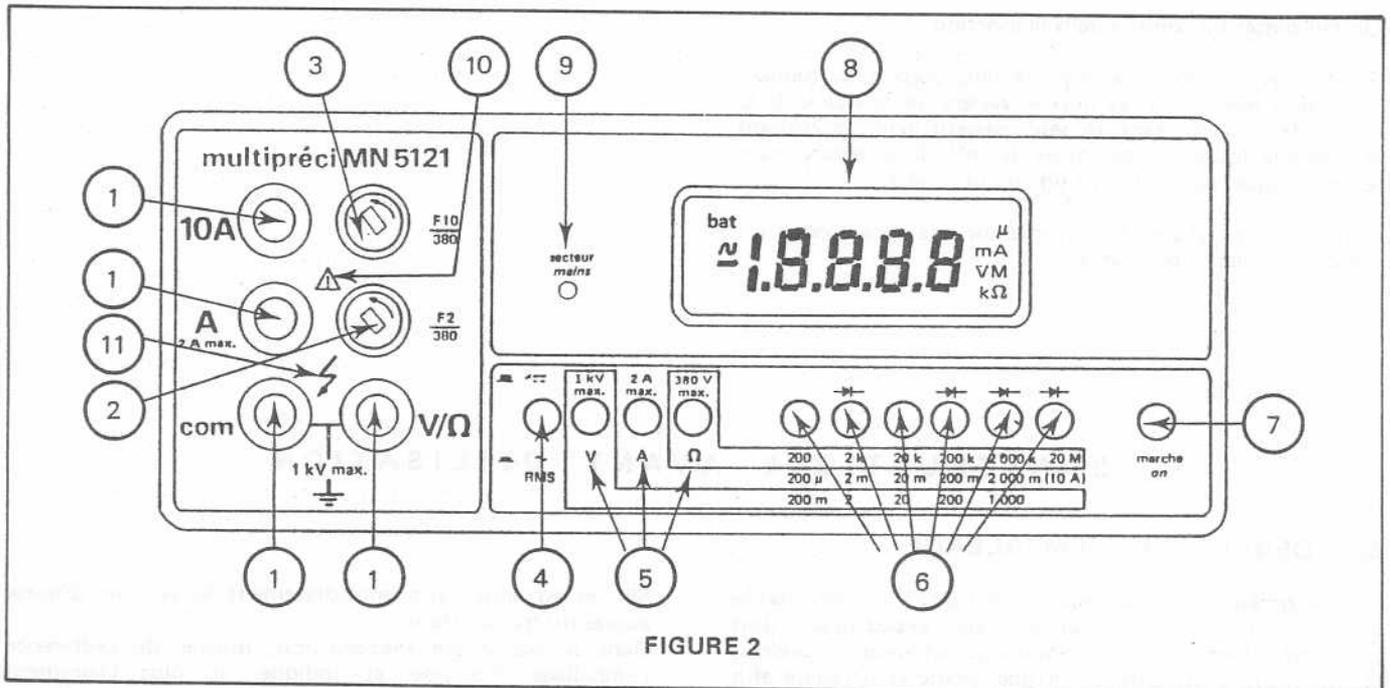


FIGURE 2

5.2.1 - DESCRIPTION DE LA FACE AVANT

- 1 Trois douilles rouges «10 A», «A» et «V/Ω» et une douille noire «com» pour le raccordement des mesures à effectuer.
- 2 Un fusible de protection de la fonction «A» jusqu'à 2 A maxi. (voir chapitre 7.3.1).
- 3 Un fusible de protection de la fonction «10 A» (voir chapitre 7.3.2).
- 4 Un bouton poussoir de couleur marron sélectionnant les mesures, soit en continu, soit en alternatif, valeur efficace vraie (RMS) :
 - bouton poussoir relevé : continu,
 - bouton poussoir enclenché : alternatif (RMS)
- 5 Trois boutons poussoirs de couleur marron sélectionnant le type de mesure à effectuer :
 - tension «V»,
 - courant «A»,
 - résistance «Ω».
- 6 Six boutons poussoirs de couleur ivoire sélectionnant le calibre :
 - 5 calibres en fonction «voltmètre»,
 - 6 calibres en fonction «ampèremètre»,
 - 6 calibres en fonction «ohmmètre».
- 7 Un bouton poussoir de couleur rouge «marche/on» :
 - bouton poussoir relevé : arrêt,
 - bouton poussoir enclenché : marche.
- 8 Affichage par cristaux liquides (hauteur des chiffres : 15.2 mm) :
 - de 20 000 points de mesure (4 1/2 digits),
 - de la polarité : signe (-) affiché, signe (+) implicite,

- du type de mesure effectuée avec son unité : ~, V, mV, A, μA, mA, Ω, kΩ, MΩ,
- du symbole «bat» en cas de batterie déchargée et seulement pour le modèle équipé de l'option ON 5003 (voir paragraphes 7.5 et 7.6),
- des points décimaux.

DEPASSEMENT : En cas de dépassement du calibre, il y a clignotement du chiffre 1 (poids le plus fort).

- 9 «secteur/mains» : témoin de présence du secteur. Ce témoin s'allume dès que :
 - l'appareil est raccordé au secteur dans le cas d'une alimentation secteur seule,
 - l'appareil est raccordé au secteur pour recharger la batterie (option ON 5003, voir paragraphe 7.6).

5.2.2 - PRESCRIPTIONS DE SECURITE

Lors des mesures, utiliser de préférence les cordons de sécurité livrés en option, modèle AN 5821.

- 10 Ce symbole invite l'utilisateur à respecter les tensions maximales admissibles sur les entrées de l'appareil. Celles-ci sont spécifiées dans tous les tableaux du paragraphe 2.2 «SPECIFICATIONS». Leur non-respect peut entraîner la détérioration de l'appareil.
- 11 Ce symbole invite l'utilisateur à prendre garde aux potentiels qui peuvent apparaître entre :
 - les douilles «com» et «V/Ω» en cas de mesure de tension de forte valeur (1 000 V),
 - les douilles et la terre en cas de mesure avec une tension de mode commun élevée.

Rappel : La tension maximale admissible est de 1 000 V ≈ (1 400 V crête).

5.2.3 - DESCRIPTION DE LA FACE ARRIERE

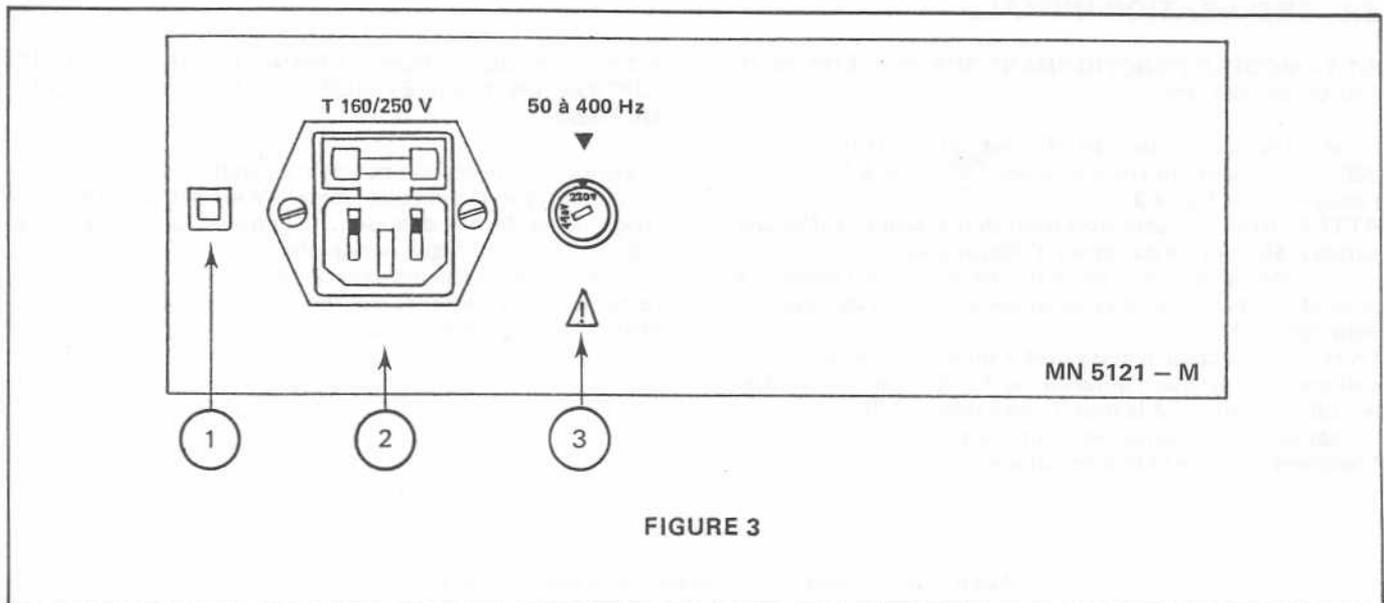


FIGURE 3

- ①  Ce symbole indique que l'appareil répond aux exigences de la CEI 348 (classe II) ou NFC 42-020, VDE 0411 (voir paragraphe 2.1).
- ②  Prise secteur avec fusible incorporé. Voir paragraphe 7.3.3 pour le changement de ce fusible.
- ③  Commutateur 2 positions à fente tournevis permettant de sélectionner la tension d'alimentation 110 V~ ou 220 V~ $\pm 10\%$, 50 à 400 Hz. L'appareil est livré avec le commutateur en position 220 V~.

5.2.4 - POSITIONS DE LA BEQUILLE

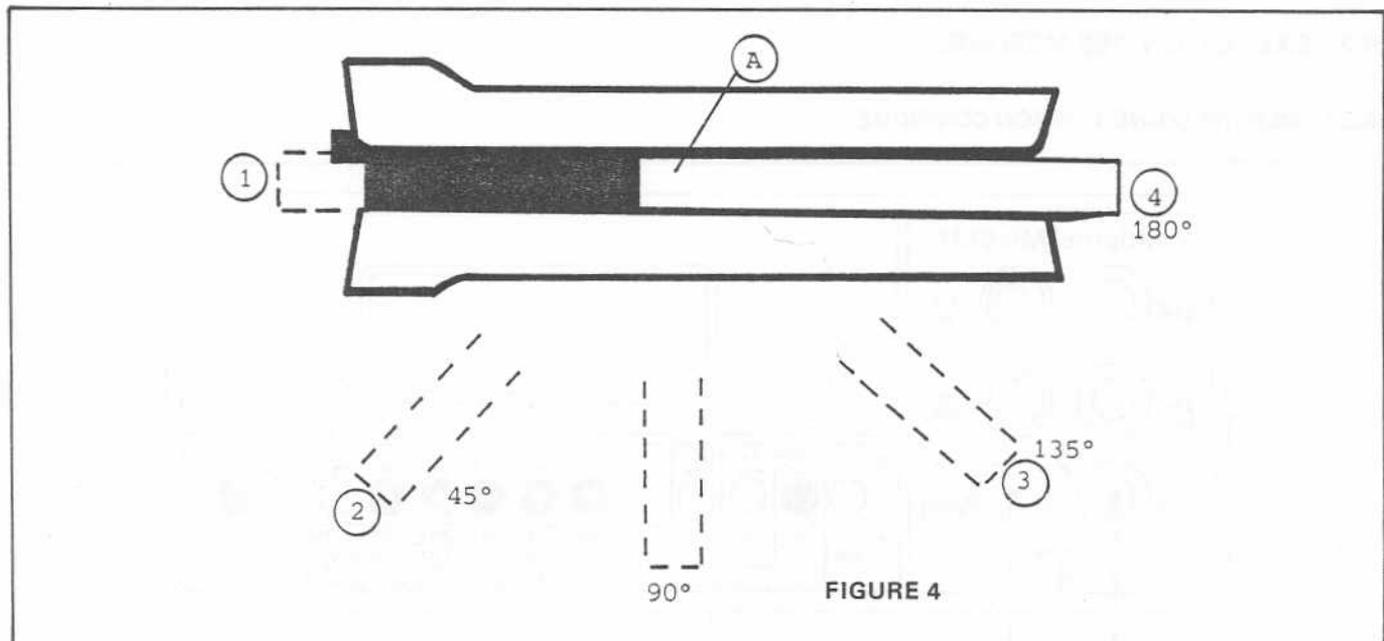


FIGURE 4

- ① Position de transport.
- ② ③ Positions de fonctionnement.
- ④ Position de stockage.

Pour modifier la position de la béquille, l'écartier en **A** de chaque paroi du boîtier.

6 - UTILISATION

6.1 - PREPARATION INITIALE

6.1.1 - MODELE FONCTIONNANT SUR SECTEUR SEUL 110 V~ ou 220 V~.

— sélectionner la tension d'alimentation (110 V~ ou 220 V~) à l'aide du commutateur ③ situé à l'arrière de l'appareil (voir figure 3).

ATTENTION ! : Cette opération doit toujours s'effectuer appareil déconnecté du réseau d'alimentation.

— raccorder le cordon d'alimentation livré avec l'appareil à la prise secteur et à la prise située à l'arrière de l'appareil (voir figure 3).

Le témoin «secteur/mains» doit s'allumer. Si le témoin ne s'allume pas et que l'appareil ne fonctionne pas, vérifier le fusible incorporé à la prise (paragraphe 7.3.3).

— appuyer sur le bouton poussoir «marche/on».

L'appareil est alors prêt à fonctionner.

6.1.2 - MODELE FONCTIONNANT SUR BATTERIE (OPTION ON 5003) ET SUR SECTEUR 220 V~ UNI- QUEMENT

— appuyer sur le bouton poussoir «marche/on».

— vérifier que le symbole «bat» n'apparaît pas sur l'affichage. Dans le cas contraire, il convient de recharger la batterie comme indiqué paragraphe 7.6.

— si le témoin «secteur/mains» ne s'allume pas lors de la recharge de la batterie, vérifier le fusible incorporé à la prise (voir paragraphe 7.3.3).

RAPPEL

Avant toute mesure, il convient de s'assurer que celle-ci ne dépasse pas les valeurs maximales admissibles indiquées dans tous les tableaux du paragraphe 2.2.

Pour obtenir la précision annoncée, respecter un temps de préchauffage de 15 minutes.

6.2 - EXECUTION DES MESURES

6.2.1 - MESURE D'UNE TENSION CONTINUE

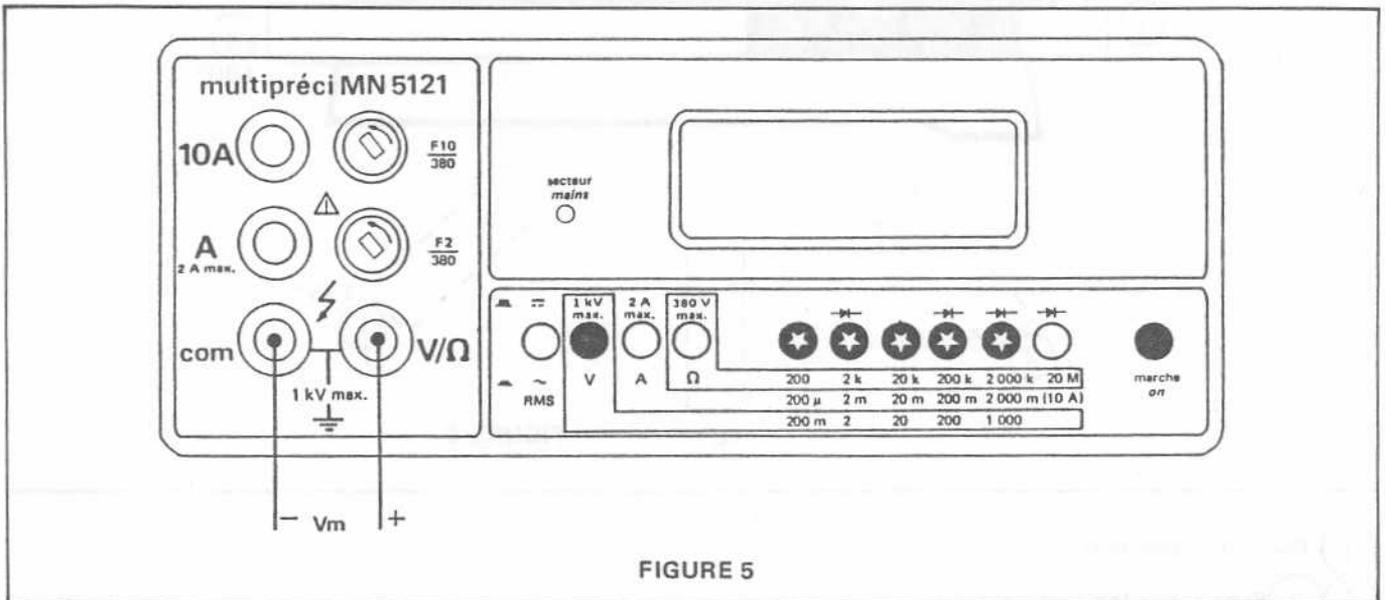


FIGURE 5

- enclencher le bouton poussoir «V»,
- enclencher l'un des cinq boutons poussoirs «calibre» repérés ★ et permettant d'effectuer la mesure avec la plus grande précision,
- brancher la tension à mesurer V_m entre les douilles «com» et «V/Ω»,
- lire la mesure affichée sur l'appareil.

6.2.2 - MESURE D'UNE TENSION ALTERNATIVE SANS COMPOSANTE CONTINUE ASSOCIEE (AC)

- enclencher les boutons poussoirs repérés ●
- enclencher l'un des cinq boutons poussoirs « calibre » repérés ★ et permettant d'effectuer la mesure avec la plus grande précision.
- brancher la tension à mesurer V_m entre les douilles « com » et « V/Ω »,

- lire la mesure affichée sur l'appareil en VALEUR EFFICACE VRAIE, sans composante continue (AC).

Si l'on désire tenir compte de la composante continue, (AC + DC) effectuer la commutation interne décrite au paragraphe 7.4.

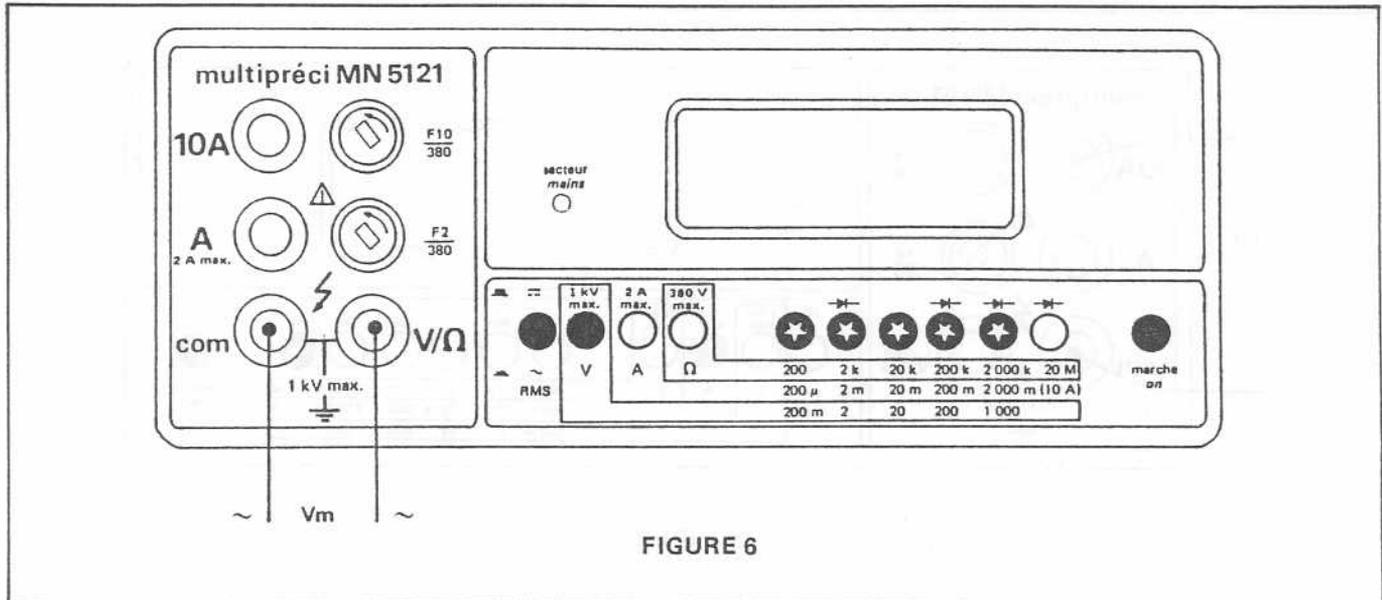


FIGURE 6

6.2.3 - MESURE D'UN COURANT CONTINU INFERIEUR OU EGAL A 2 A

- enclencher le bouton poussoir « A »,
- enclencher l'un des cinq boutons poussoirs « calibre » repérés ★ et permettant d'effectuer la mesure avec la plus grande précision,

- brancher le courant à mesurer I_m entre les douilles « com » et « A »,
- lire la mesure affichée sur l'appareil.

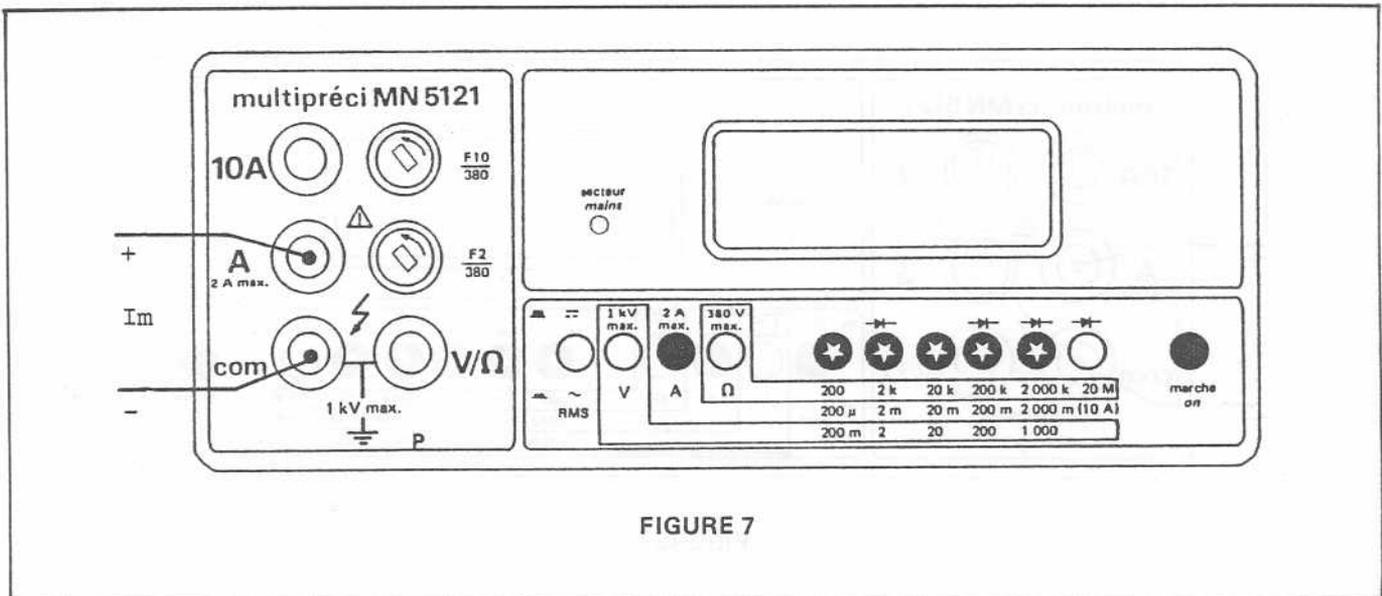


FIGURE 7

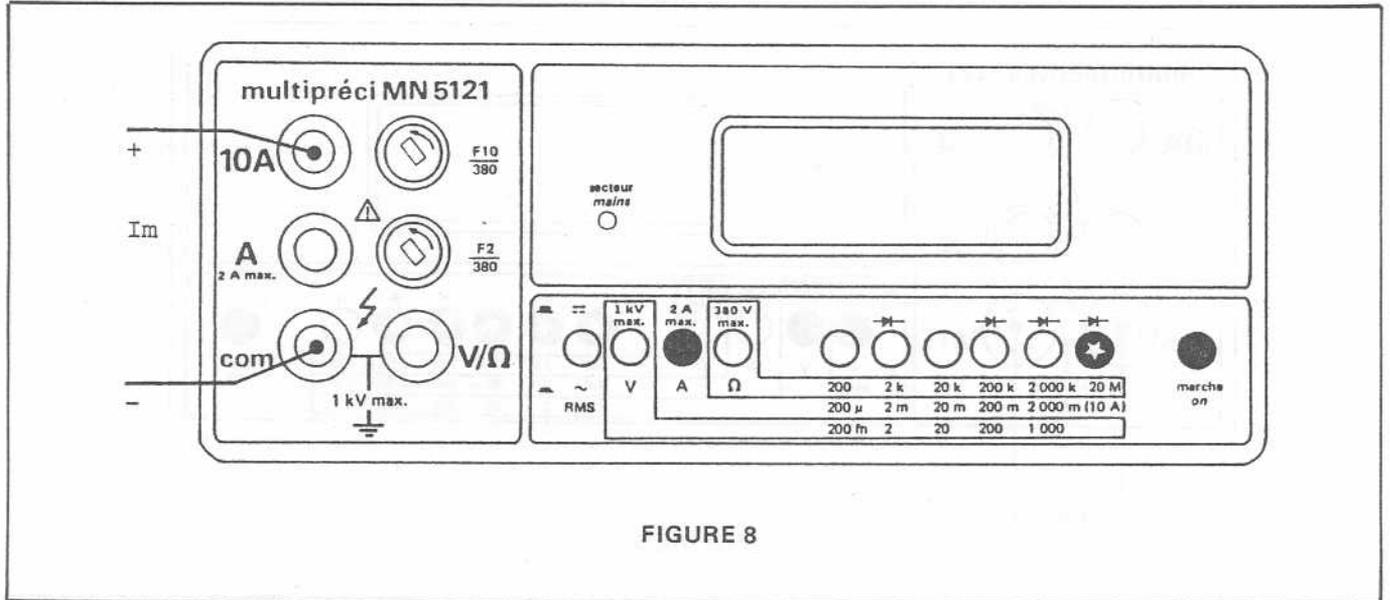
6.2.4 - MESURE D'UN COURANT CONTINU JUSQU'A 10 A

- enclencher le bouton poussoir «A»,
- enclencher le bouton poussoir «calibre» repéré ,
- brancher le courant à mesurer I_m entre les douilles «com» et «10 A»,
- lire la mesure affichée sur l'appareil.

Nota : La mesure des courants continus supérieurs à 10 A peut être réalisée avec différents shunts extérieurs, modèles SH 10 à SH 2 000 ou autres types.

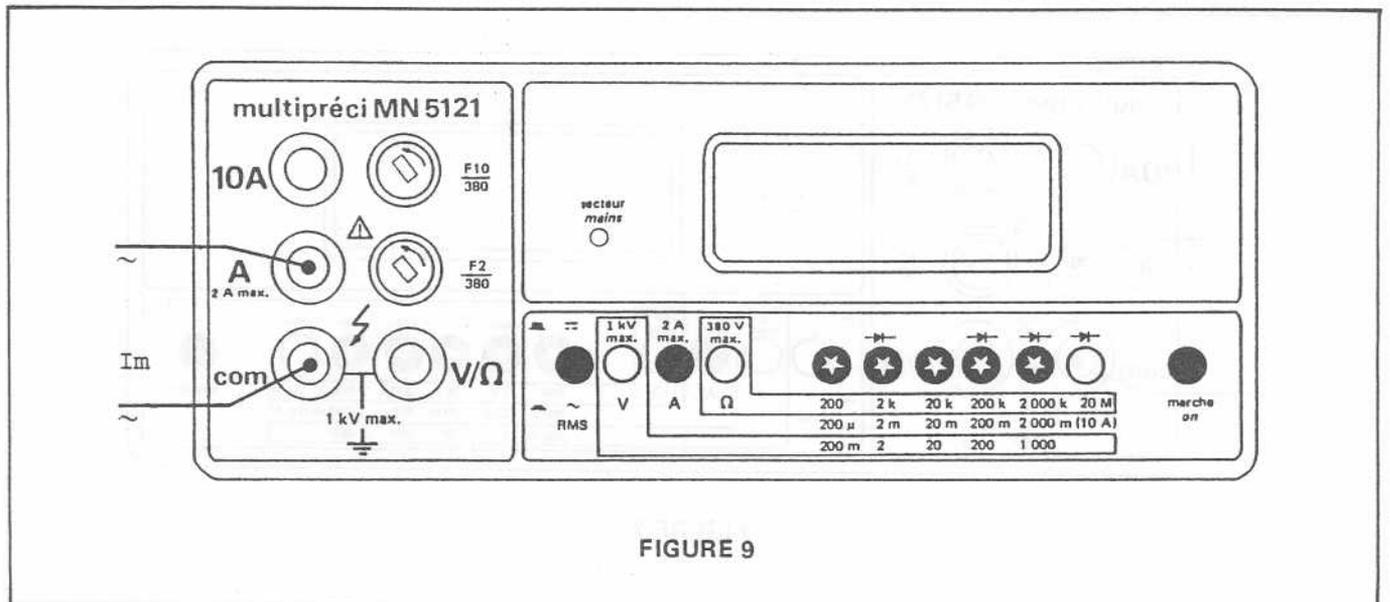
Dans ce cas :

- raccorder le shunt aux douilles «com» et «V/ Ω » du multimètre,
- enclencher les boutons poussoirs suivants : «V» et «2» ou «200 m», selon la chute nominale du shunt et le courant qui le traverse,
- effectuer la lecture et tenir compte du calibre du shunt pour déterminer la valeur réelle du courant.



6.2.5 - MESURE D'UN COURANT ALTERNATIF INFERIEUR OU EGAL A 2 A

- enclencher les boutons poussoirs repérés ,
- enclencher l'un des cinq boutons poussoirs «calibre» repérés  et permettant d'effectuer la mesure avec la plus grande précision,
- brancher le courant à mesurer I_m entre les douilles «com» et «A»,
- lire la mesure affichée sur l'appareil en VALEUR EFFICACE VRAIE, avec composante continue associée.



6.2.6 - MESURE D'UN COURANT ALTERNATIF JUSQU'A 10 A

- enclencher les boutons poussoirs repérés ● ,
- enclencher le bouton poussoir «calibre» repéré ★ ,
- brancher le courant à mesurer I_m entre les douilles «com» et «10 A»,
- lire la mesure affichée sur l'appareil en VALEUR EFFICACE VRAIE, avec composante continue associée.

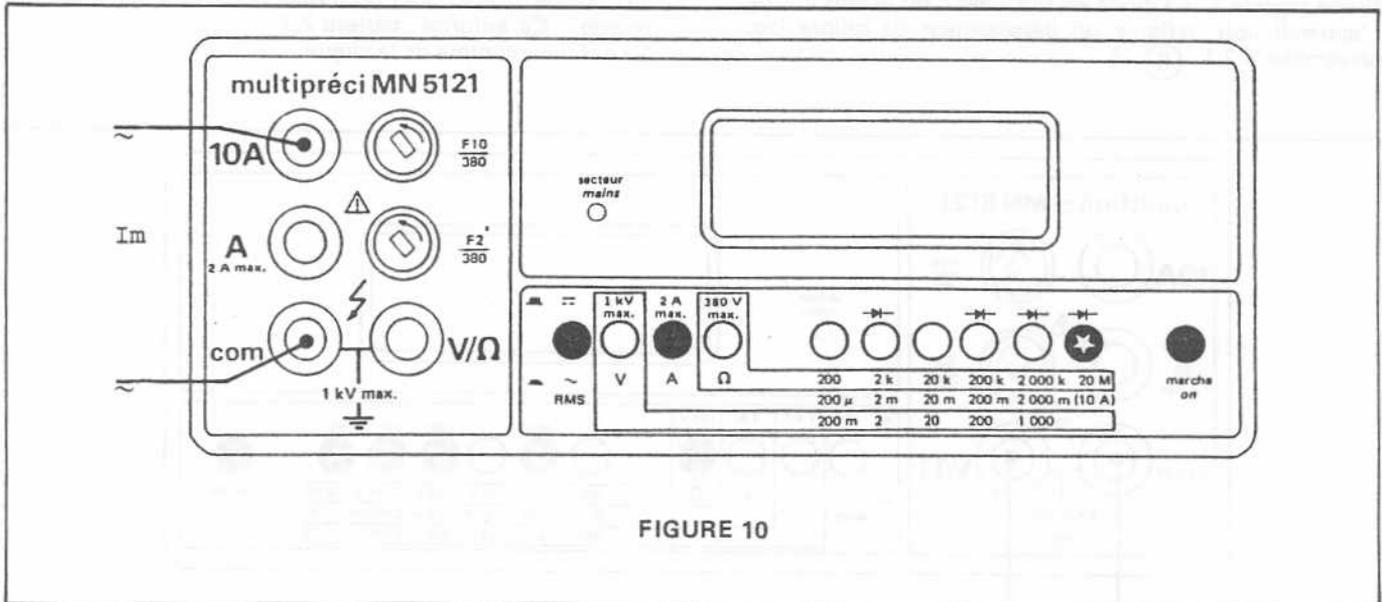


FIGURE 10

6.2.7 - MESURE D'UNE RESISTANCE

- enclencher le bouton poussoir « Ω »,
- enclencher l'un des six boutons poussoirs «calibre» repérés ★ et permettant d'effectuer la mesure avec la plus grande précision,
- brancher la résistance à mesurer R_x entre les douilles «com» et «V/ Ω »,
- lire la mesure affichée sur l'appareil.

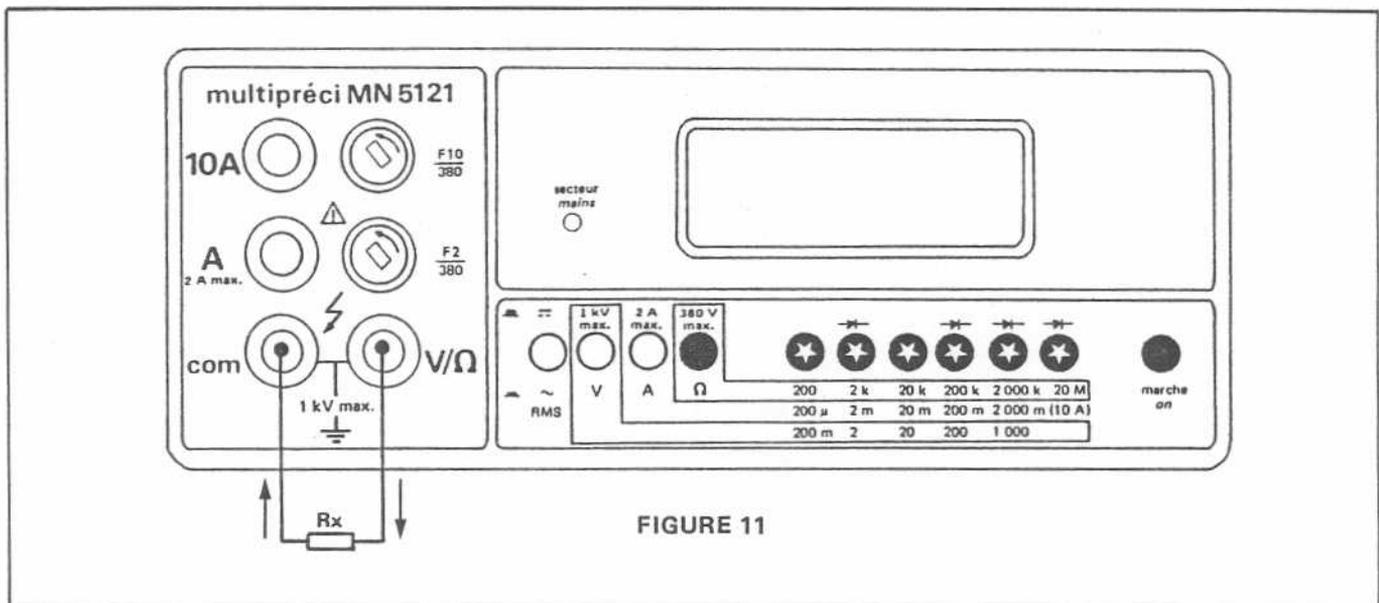


FIGURE 11

6.2.8 - TEST D'UNE DIODE

- enclencher le bouton poussoir « Ω »,
- enclencher l'un des quatre boutons poussoirs «calibre» repérés \star suivant la valeur du courant de mesure choisie (voir tableau 2.2.6).
- brancher la diode à tester entre les douilles «com» et «V/ Ω »,

Diode repérée a : La diode est branchée dans le sens inverse. L'appareil doit indiquer un dépassement de calibre (voir paragraphe 5.2.1 $\textcircled{8}$).

Diode repérée b : La diode est branchée dans le sens direct. L'appareil doit indiquer 6 000 points environ pour une diode au silicium ou 3 000 points environ pour une diode au germanium.

L'indication correspond à la chute de tension (exprimée en dixième de mV) pour le courant déterminé par le bouton poussoir \star enfoncé - tableau 2.2.6.
Ne pas tenir compte de la virgule.

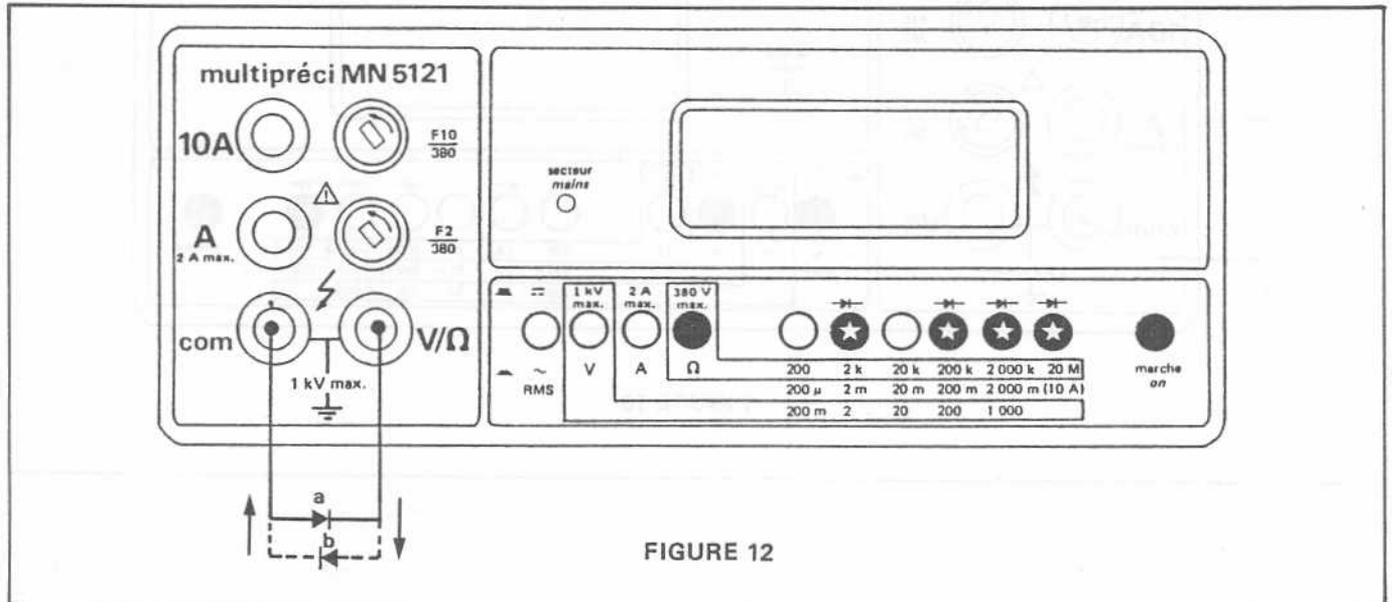


FIGURE 12

7 - MAINTENANCE

7.1 - DEMONTAGE DE L'APPAREIL

- débrancher les cordons de mesure,
- s'assurer que le bouton poussoir « marche/on » est relevé,
- débrancher le cordon secteur le cas échéant,
- retourner l'appareil, face avant vers l'opérateur, et ôter les quatre vis fixant le capot inférieur,
- dégager le capot inférieur vers le haut puis le rabattre vers la gauche,
- dégager la béquille.

7.2 - REMONTAGE DE L'APPAREIL

- remettre la béquille en place dans le capot inférieur situé à gauche,
- prendre le capot supérieur situé à droite et, en tenant la face arrière, l'insérer dans les glissières du capot inférieur situé à gauche, retourner l'appareil,
- replacer les quatre vis de fixation des capots inférieur et supérieur, puis
- retourner l'appareil dans sa position d'utilisation.

7.3 - REMPLACEMENT DES FUSIBLES

7.3.1 - FUSIBLE DE PROTECTION DE LA FONCTION «A».

Lorsque l'appareil fonctionne normalement sur toutes les fonctions sauf sur la fonction «A», il convient de s'assurer que le fusible de protection de cette fonction n'est pas coupé.

Ce fusible est directement accessible en face avant de l'appareil, en ② de la figure 2.

Engager la lame d'un tournevis dans la fente prévue à cet effet, puis tourner d'un quart de tour vers la gauche et relâcher.

Retirer à la main le bouchon du porte-fusible dans lequel le fusible est monté.

Si le fusible est coupé, le remplacer, en utilisant un fusible rapide 6 x 32 mm à très haut pouvoir de coupure : 2 A/380 V~ (30 kA~), référence ER 48164 B 202.

Replacer l'ensemble fusible et bouchon porte-fusible, puis engager la lame du tournevis dans la fente ; appuyer et tourner d'un quart de tour vers la droite jusqu'à enclenchement.

7.3.2 - FUSIBLE DE PROTECTION DE LA FONCTION «10 A».

Lorsque l'appareil fonctionne normalement sur toutes les fonctions sauf sur la fonction «10 A», il convient de s'assurer que le fusible de protection de cette fonction n'est pas coupé.

Ce fusible est directement accessible en face avant de l'appareil, en ③ de la figure 2.

Engager la lame d'un tournevis dans la fente prévue à cet effet, puis tourner d'un quart de tour vers la gauche et relâcher.

Retirer à la main le bouchon porte-fusible dans lequel le fusible est monté.

Si le fusible est coupé, le remplacer en utilisant un fusible rapide 6 x 32 mm à très haut pouvoir de coupure : 10 A/380 V~ (30 kA~), référence ER 48164 B 103.

Replacer l'ensemble fusible et bouchon porte-fusible, puis engager la lame du tournevis dans la fente ; appuyer et tourner d'un quart de tour vers la droite jusqu'à enclenchement.

7.3.3 - FUSIBLE DE PROTECTION SECTEUR

Si le voyant «secteur/mains» ne s'allume pas et que l'appareil ne fonctionne pas lors de son raccordement au secteur, vérifier, pour l'appareil bi-tension 110 V~/220 V~, que le commutateur de tension d'alimentation est positionné sur la valeur correspondant au réseau utilisé (voir paragraphe 6.1.1) et s'assurer ensuite que le fusible de protection secteur n'est pas coupé.

Vérifier de même le fusible de protection secteur pour l'appareil équipé de l'option ON 5003.

Ce fusible est situé à l'arrière de l'appareil dans la partie supérieure de la prise secteur.

Retirer le cordon secteur, puis dégager le porte fusible à l'aide d'un petit tournevis (figure 13).

Extraire le fusible de son support.

Si le fusible est coupé, le remplacer par un fusible temporisé 5 x 20 mm : T 160 mA/250 V conforme à la norme NFC 60-430, feuille III, référence ER 48124 B 161. La valeur de ce fusible est indépendante de la tension d'alimentation de l'appareil.

Replacer l'ensemble fusible et porte-fusible dans le logement de la prise en appuyant simplement dessus.

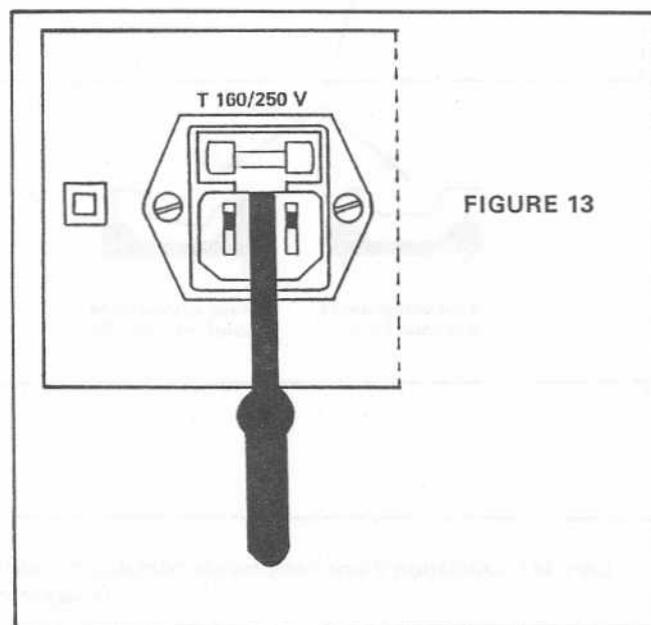


FIGURE 13

Rappel : Pour des raisons de sécurité, il est impératif de remplacer les fusibles par des fusibles de même type.

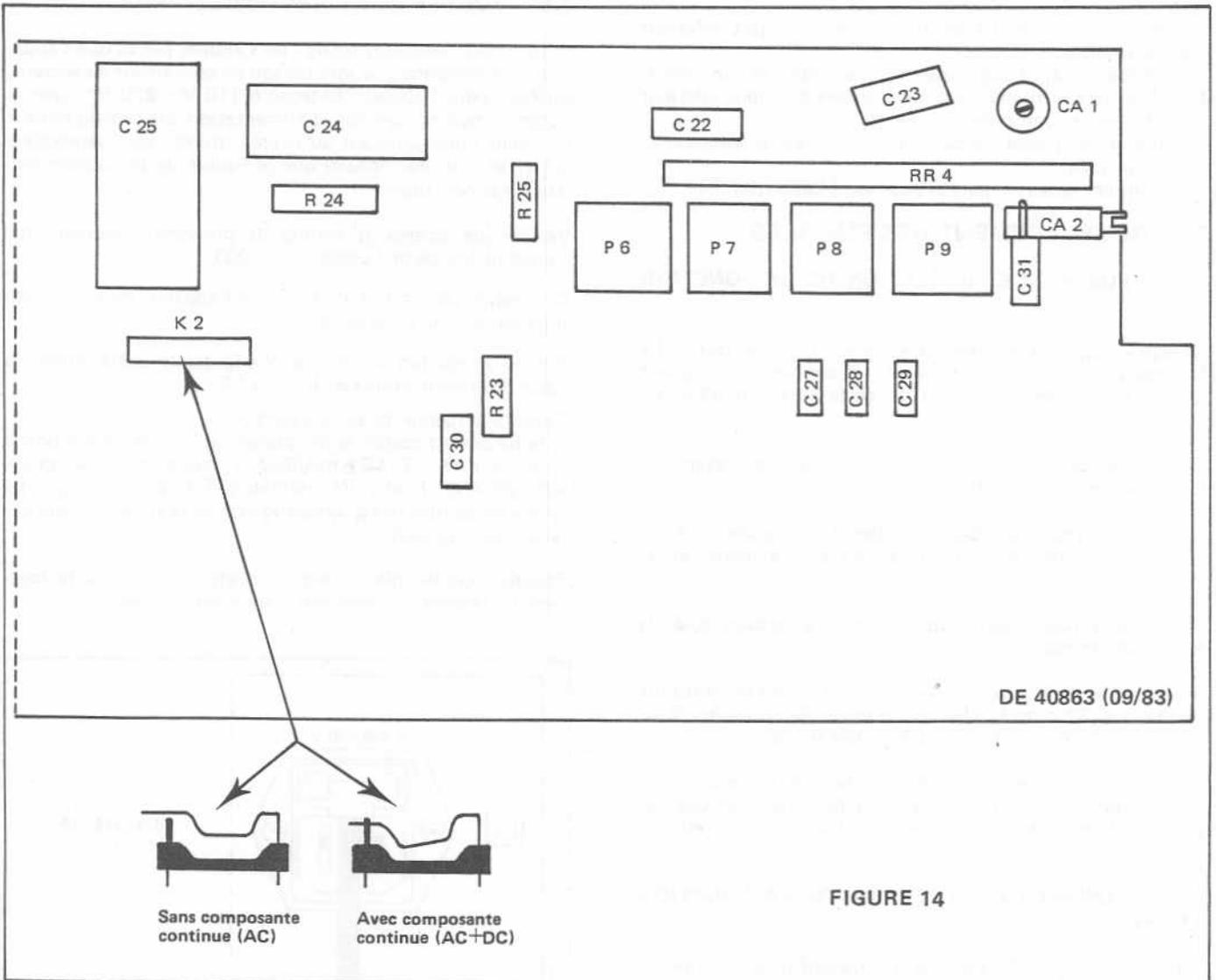
7.4 - MESURE DE TENSIONS ALTERNATIVES EN VALEUR EFFICACE VRAIE AVEC COMPOSANTE CONTINUE ASSOCIEE (AC + DC)

Pour modifier un appareil standard livré pour fonctionner en «valeur efficace vraie» sans composante continue associée (AC), il convient d'effectuer les opérations suivantes :

- démonter l'appareil comme indiqué paragraphe 7.1,
- retirer les quatre vis du capot de blindage, (figure 15)
- soulever et retirer le capot de blindage,

- mettre l'«épingle» K2 en position de court-circuit (voir figure 14 ci-dessous),
- remettre le capot de blindage et les quatre vis,
- remonter l'appareil comme indiqué paragraphe 7.2.

Lors d'une mesure de tension alternative, l'appareil affichera donc la valeur de la mesure en tenant compte de la composante continue. Facteur de crête admissible ≤ 4 .



Nota

Lors de l'association d'une composante continue de valeur U_- à une tension alternative de valeur U_{\sim} , l'appareil indique la valeur efficace globale :

$$U = \sqrt{U_-^2 + U_{\sim}^2}$$

7.5 - MONTAGE DE LA CARTE ALIMENTATION BATTERIE (OPTION ON 5003) FONCTIONNANT SUR SECTEUR 220 V~ UNIQUEMENT

La carte alimentation batterie, modèle ON 5003, est livrée munie de cinq accumulateurs Cadmium-Nickel 1,2 V/ 1 650 mA/h avec tous les composants et éléments nécessaires à la recharge des accumulateurs par l'intermédiaire du secteur.

Pour mettre en place cette carte, il convient de se reporter à la figure 15 ci-dessous et de suivre la procédure décrite ci-après ; l'appareil étant débranché de toute source d'alimentation ou de mesure.

- démonter l'appareil comme indiqué paragraphe 7.1,
- dessouder les 6 fils de la barrette de raccordement J4 venant de la prise secteur et du commutateur de tension,
- débrancher la carte alimentation secteur,
- retirer les deux vis de fixation de cette carte et la retirer,

- mettre en place la carte alimentation batterie,
- visser les quatre vis (3) de la carte alimentation batterie dans les quatre trous prévus à cet effet,
- rebrancher le connecteur femelle (2) venant de l'affichage sur le connecteur mâle (4) en appuyant sur le haut du détrompeur,
- brancher le connecteur femelle (5) venant de la carte alimentation batterie sur le connecteur mâle (6) en appuyant sur le haut du détrompeur,
- retirer la face arrière des glissières du boîtier,
- souder les deux fils de la prise secteur sur les deux cosses (1) de la carte alimentation batterie.
- remettre la face arrière dans les glissières du boîtier,
- remonter l'appareil comme indiqué paragraphe 7.2.

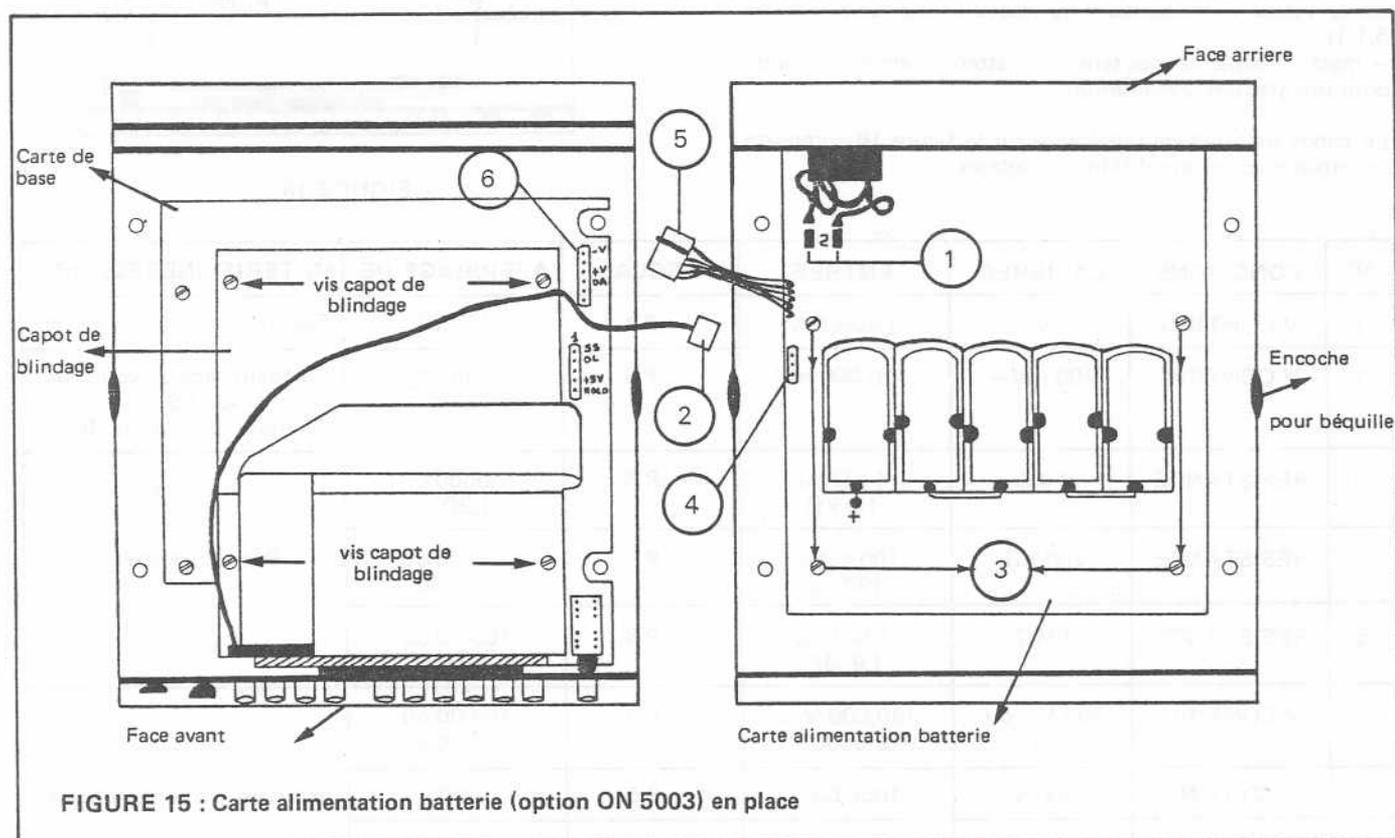


FIGURE 15 : Carte alimentation batterie (option ON 5003) en place

7.6 - RECHARGE DE LA BATTERIE (OPTION ON 5003) FONCTIONNANT SUR SECTEUR 220 V~ UNIQUEMENT

7.6.1 - PROCEDURE

- après montage de l'option ON 5003 sur le MN 5121, le commutateur de tension est inopérant.
- brancher le cordon d'alimentation secteur à la prise secteur située à l'arrière de l'appareil,
- raccorder le cordon d'alimentation au secteur 220 V~, - le voyant «secteur/mains» s'allume.

7.6.2 - SPECIFICATIONS

Temps de charge : 16 heures pour une recharge à 100 % d'une batterie totalement déchargée, appareil à l'arrêt.

L'appareil peut être utilisé pendant la recharge de la batterie, mais, dans ce cas, le temps de charge est multiplié par dix.

En-dessous d'une tension de 5,8 V aux bornes de la batterie, le symbole «bat» apparaît ; les performances de l'appareil ne sont alors plus garanties.

En cas de décharge prolongée et pour éviter toute détérioration, un dispositif électronique déconnecte automatiquement la batterie au voisinage de 5,6 V.

Dans ce cas l'appareil ne fonctionne plus et une recharge immédiate s'impose.

REMARQUE

Entre l'apparition du signe «bat» sur l'affichage et l'intervention du disjoncteur, il s'écoule environ 8 minutes, d'où la nécessité de recharger la batterie au plus vite.

7.7 - PROCEDURE DE CALIBRATION

7.7.1 - MATERIEL NECESSAIRE

- un standard de tension continue, précision $\pm 3 \cdot 10^{-5}$.
- un diviseur de tension 10/1, précision $\pm 3 \cdot 10^{-5}$, impédance de sortie $\leq 100 \Omega$.
- trois résistances étalons :
 $1 \text{ k}\Omega$ (ou $1,9 \text{ k}\Omega$) $\pm 0,01 \%$,
 $100 \text{ k}\Omega$ (ou $190 \text{ k}\Omega$) $\pm 0,01 \%$,
 $1 \text{ M}\Omega$ (ou $1,9 \text{ M}\Omega$) $\pm 0,01 \%$.
- un standard de tension alternative, précision $\pm 3 \cdot 10^{-4}$.

7.7.2 - PROCEDURE (voir figure 16)

- démonter l'appareil comme indiqué paragraphe 7.1,
- s'assurer que le commutateur de tension est positionné sur la valeur correspondant au réseau utilisé (voir chapitre 6.1.1),
- mettre l'appareil sous tension et attendre environ 1 heure pour une parfaite stabilisation.

Le capot de blindage représenté sur la figure 16 comporte des trous d'accès aux différents réglages.

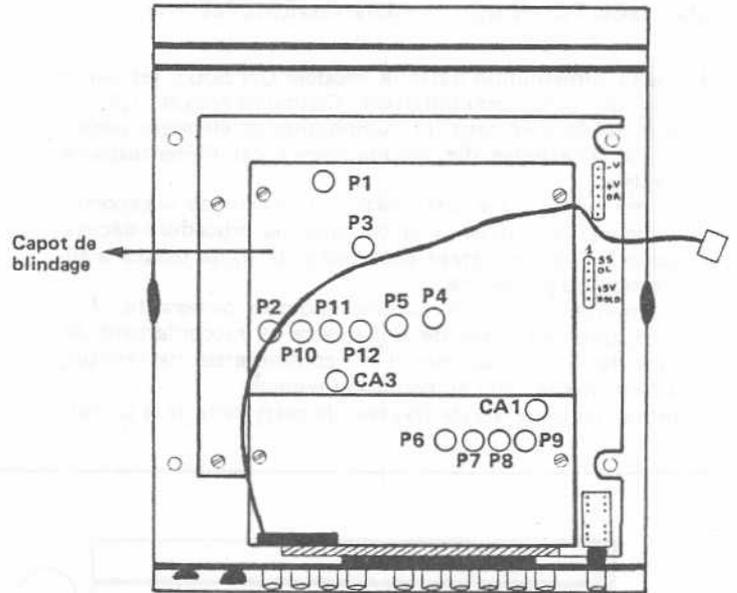


FIGURE 16

N°	FONCTIONS	CALIBRES	ENTREE	REGLAGE	AFFICHAGE DE	MATERIEL NECESSAIRE	
1	V CONTINU	2 V-	1,90000 V	P 4	1,9000	Standard tension continue	
2	V CONTINU	200 mV-	190,000 mV	P 3	190,00	Standard tension continue sur 1,9 V. Diviseur de tension 10/1.	
3	RESISTANCE	2 k Ω	1 k Ω ou 1,9 k Ω	P 5	1,0000 ou 1,9000	Résistance étalon	
4	RESISTANCE	200 k Ω	100 k Ω ou 190 k Ω	P 7	100,00 ou 190,00		
5	RESISTANCE	2 M Ω	1 M Ω ou 1,9 M Ω	P 8	1000,0 ou 1900,0		
6	V CONTINU	200 V- ou 20 V-	190,000 V ou 19,0000 V	P 9	190,00 ou 19,0000	Standard tension continue	
7	V CONTINU	1 000 V-	1000,00 V	P 6	1000,0		
8	V CONTINU	200 V- ou 20 V-	190,000 V ou 19,0000 V	P 7	190,00 ou 19,0000		
9	V ALTERNA.	2 V~	10,0 mV eff 500 Hz	P 10	Réglage au MINI de la valeur affichée	Standard tension alternative	
10	V ALTERNA.	2 V~	10,0 mV eff. 500 Hz	P 1	0,0100		
11	V ALTERNA.	2 V~	1,9000 V eff. 500 Hz	P 2	1,9000		
REPETER UNE SECONDE FOIS 10 et 11							
12	V ALTERNA.	200 mV~	1,00 mV eff. 500 Hz	P 12	Valeur MINI (0,0100)		
13	V ALTERNA.	200 mV~	190,00 mV eff. 500 Hz	P 11	190,00		
14	V ALTERNA.	200 V~	190,00 V eff. 20 kHz	CA 1	190,00		
15	V ALTERNA.	20 V~	19,000 V eff. 20 kHz	CA 3	19,0000		

8 - GARANTIE

Le multimètre numérique MULTIPRECI MN 5121 bénéficie d'une garantie de un an contre tout vice de fabrication, pièces et main-d'œuvre en nos usines dans les conditions normales d'utilisation et sous réserve qu'aucune intervention non autorisée n'ait eu lieu sur l'appareil.

En cas d'incident sur votre appareil, veuillez le renvoyer à l'adresse indiquée ci-dessous :

AOIP MESURES

Service Après-Vente
Zone Industrielle de Saint-Guénault
Rue Maryse Bastié
BP 182
91006 - EVRY CEDEX

Téléphone : (1) 60 77 96 15

ou à une station de dépannage agréée de votre région, en respectant les clauses du paragraphe 5.1.

9 - NOMENCLATURES ET SCHEMAS

Désignations	Nomenclatures	Schémas de principe	Schémas de câblage
9.1 - CARTE DE BASE	page 20	SPM 3121 C 1 SPM 3121 C 2	CA 40822 G
9.2 - CARTE AFFICHAGE	page 22	SPM 3090 C	PEM 5696 D 2
9.3 - CARTE ALIMENTATION SECTEUR	page 22	SPM 3121 C 2	CA 40792 C 1
9.4 - CARTE ALIMENTATION BATTERIE (OPTION ON 5003)	page 23	SPM 3097 C	CA 40789 G Secteur 220 V~ uniquement
9.5 - PIECES MECANQUES	page 23		

9.1 - CARTE DE BASE

Désignation	Repères	Qté	Références
CIRCUIT IMPRIME EQUIPE			CA 40 822 G
composé de :			
RESISTANCES :			
Couche carbone 1/4 W ; 5 %	22 Ω	R 15	1 ER 16567 B 10
	10 kΩ	R 12 - R 26 - R 27 - R 30	4 ER 16567 B 74
	15 kΩ	R 31	1 ER 16567 B 78
	100 kΩ	R 3 - R 22	2 ER 16568 B 01
	220 kΩ	R 9 - R 6	2 ER 16568 B 09
	1 MΩ	R 5 - R 10 - R 11	3 ER 16568 B 25
	4,7 MΩ	R 4	1 ER 16568 B 41
Couche carbone 1/4 W ; 20 %	10 MΩ	R 16 - R 29	2 ER 54023 B 106
	47 MΩ	R 1 - R 2	2 ER 54023 B 476
Agglomérée 1 W ; 10 %	100 kΩ	R 23 - R 24	2 ER 44051 C 104
Couche métallique 1/8 W ; 1 %	301 Ω	R 7	1 ER 54014 C 47
	2,37 kΩ	R 17	1 ER 54015 C 37
	21 kΩ	R 18	1 ER 54016 C 32
A couche haute stabilité 0,1 %	900 Ω	R 14	1 ER 44007 B 20
	1,0 kΩ	R 20 - R 25	2 ER 44007 B 03
	9,0 kΩ	R 19	1 ER 44007 B 06
RESEAUX DE RESISTANCES :			
Diviseur d'entrée Caddock		RR 4	1 ER 44081 B
Shunt		RR 1	1 ER 44087 B
8 x 10 kΩ dual in line		RR 3	1 ER 44056 B 103
20 kΩ-180 kΩ		RR 2	1 ER 44054 B
CTP	1,6 kΩ	CTP 1	1 ER 41106 B
POTENTIOMETRES :			
Ajustable 1 tour	100 kΩ	P 1	1 ER 41509 B 104
	50 Ω	P 6	1 ER 41509 B 500
	20 Ω	P 5	1 ER 41509 B 200
	500 Ω	P 3 - P 7	2 ER 41509 B 501
	5 kΩ	P 8	1 ER 41509 B 502
	50 kΩ	P 9	1 ER 41509 B 503
Multitours	1 kΩ	P 4	1 ER 41517 B 102
	100 kΩ	P 12	1 ER 41517 B 104
	200 Ω	P 2 - P 11	2 ER 41517 B 201
	10 kΩ	P 10	1 ER 41517 B 103
CONDENSATEURS :			
Céramique type I	180 pF	C 20	1 ER 52089 B 181
Diélectrique verre CY10	3,3 pF	C 23	1 ER 42043 B3P3
Diélectrique verre CY15	430 pF	C 22	1 ER 42044 B 431
Polyester métallisé	0,033 μF	C 15	1 ER 42036 B 333
	0,1 μF	C 17 - C 18 - C 30 - C 33	4 ER 42036 B 104
Céramique type I 500 V	1,5 pF	C 31	1 ER 42045 B 159
Polyester métallisé	0,22 μF	C 10 - C 12 - C 14 - C 16	4 ER 42036 B 224
	0,33 μF	C 19 - C 26	2 ER 42036 B 334
	1 μF	C 13 - C 9	2 ER 42036 B 105
	1 nF	C 32	1 ER 52090 B 102
Papier métallisé 1000 V	22 nF	C 24	1 ER 52068 B 223
	68 nF	C 25	1 ER 52068 B 683

Désignation	Repères	Qté	Références
CONDENSATEURS (suite) :			
Polypropylène métallisé 330 nF	C 11	1	ER 42026 B 334
Céramique 22 nF	C 21	1	ER 52021 B 223
Tantale 1 µF	C 1 - C 2 - C 4 - C 5	4	ER 42031 B 105
Electrochimique 25 V 220 µF	C 3 - C 6	2	ER 52036 B 221
Condensateur ajustable	2 pF	1	ER 41301 B
	1,2 pF	1	ER 41304 B 1
	7 pF	1	ER 41302 B 7
Céramique type I NPO 2 %	82 pF	2	ER 52089 B 820
	4,7 pF	1	ER 52089 B 47
DIODES :			
Silicium	1N4005	1	ER 53019 B 5
	1N5400	4	ER 43006 B 400
	JPAD20	2	ER 43014 B 20
TRANSISTORS :			
PNP BC 328	T 2	1	ER 43501 B 328
FET canal P 2N5116	T 1	1	ER 43516 B
CIRCUITS INTEGRÉS :			
Ampli opérationnel LF 411 CN	CI 13 - CI 14	2	ER 47101 B
	LM 11 CN	CI 12	1
Ampli à découpage ICL 7650 CPD	CI 10	1	ER 47079 B
Porte analogique DG 211	CI 9	1	ER 47544 B
Convertisseur RMS AD 536 AKH	CI 1	1	ER 47093 B
Régulateurs de tension :			
+ 5 V 78L05	RG 3	1	ER 47068 B 5
+ 15 V 78L15	RG 4	1	ER 47068 B 15
- 5 V 79L05	RG 1	1	ER 47069 B 5
- 15 V 79L15	RG 2	1	ER 47069 B 15
Référence de tension 10 V	CI 11	1	ER 47090 B
Convertisseur A/D ICL 7135 CPI	CI 2	1	ER 47543 B
C.MOS 4 portes ET 4081 B	CI 4	1	ER 47004 B 081
C.MOS 4 portes OU 4071 B	CI 6	1	ER 47004 B 071
C.MOS 6 inverseurs 4049 B	CI 7	1	ER 47019 B 049
C.MOS 4021 B	CI 5	1	ER 47019 B 021
Oscillateur/diviseur 4060 B	CI 3	1	ER 47019 B 060
C.MOS 4 nand 4011 B	CI 8	1	ER 47004 B 011
DIVERS :			
Quartz 100 kHz	QX 1	1	ER 41914 B
Commutateur à touches	K1	1	ER 48168 C
	K2	1	ER 48197 B
Languette plate	J 10	1	DE 40688-480
Faston	J 6 à J 9	4	DE 40275 B 01
Picot	J 3 - J 4	1/36	ER 48001 B 2
Embase	J 5	1	ER 48169 B 26

9.2 - CARTE AFFICHAGE

Désignation	Repères	Qté	Références
CIRCUIT IMPRIME EQUIPE			PEM 5696 D2
composé de :			
DIODE ELECTROLUMINESCENTE	D 1	1	ER 43009 B
CIRCUITS INTEGRES :			
C.MOS 4070 B	CI 1 - CI 2 - CI 8	3	ER 47004 B 070
C.MOS 4054 B	CI 7	1	ER 47019 B 054
C.MOS 4056 B	CI 3 à CI 6	4	ER 47019 B 056
Connecteur DIP	J 1	1	ER 48025 B 26
Connecteur	J 2	1	ER 48170 B 26
DIVERS :			
Façade	1	1	DM 4684 C
Etiquette	2	1	DZ 5352 C 2
Douille rouge	8	3	ER 48167 B 2
Douille noire	9	1	ER 48167 B 1
Porte-fusible	11	2	ER 48165 B
Fusible F 2/380 V	12	1	ER 48164 B 202
Fusible F 10/380 V	13	1	ER 48164 B 103
Affichette cristal liquide	DS 1	1	ER 41402 B

9.3 - CARTE ALIMENTATION SECTEUR

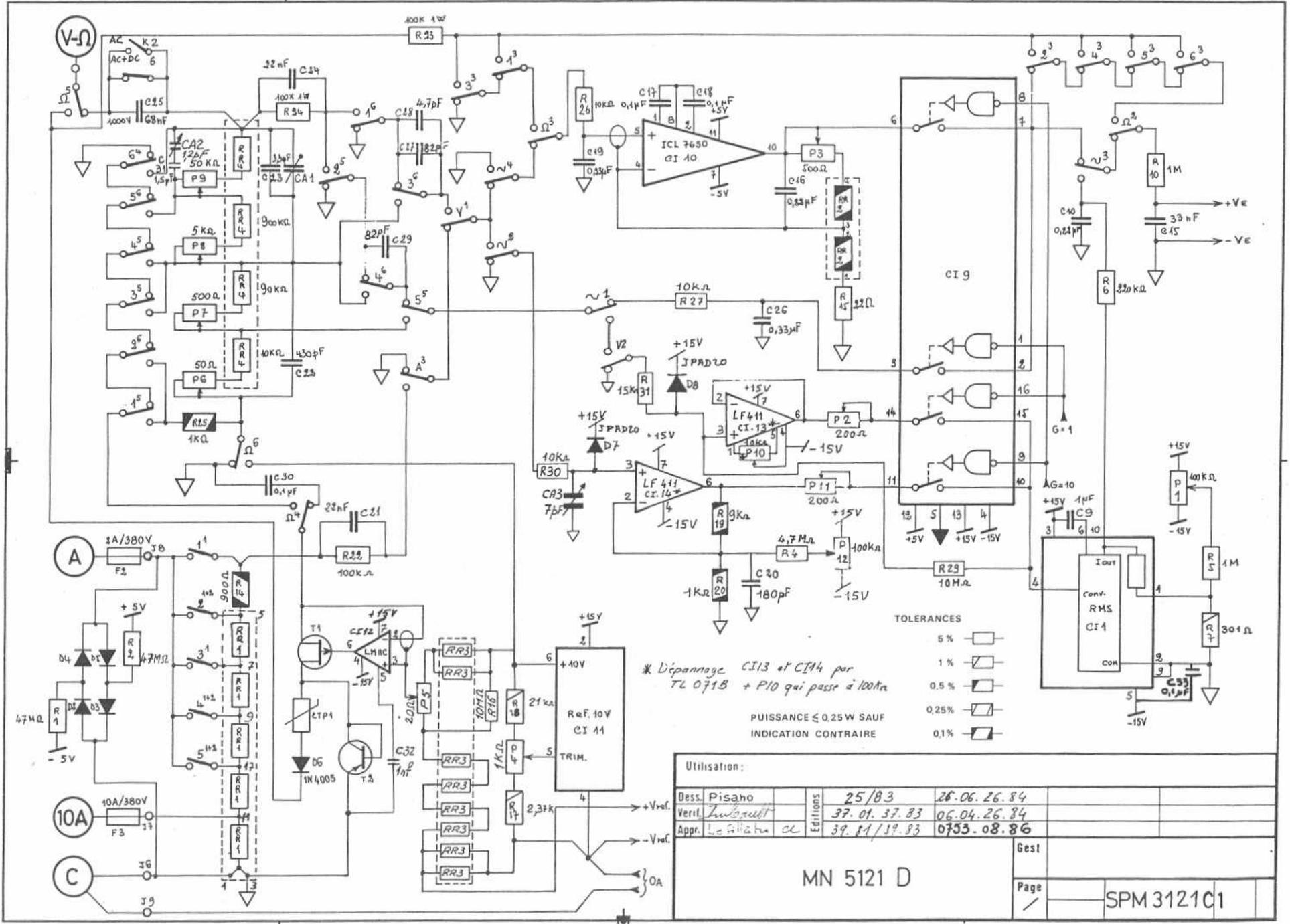
Désignation	Repères	Qté	Références
CIRCUIT IMPRIME EQUIPE			CA 40792 C 1
composé de :			
RESISTANCE couche carbone 1/4 W 5 % 3,3 k Ω	R 1	1	ER 16567 B 62
PONT REDRESSEUR	RD 1	1	ER 53030 B 100
Barrette Berg	J 3	4/36	ER 48001 B 1
Prise secteur		1	ER 48138 B 1
Fusible secteur 160 mA		1	ER 48124 B 161
Commutateur 110 V~/220 V~		1	ER 48214 B
ALIMENTATION 110 V - 220 V			
- Transformateur	TR 1	1	ER 46268 B 95
- Barrette	J 4	9/36	ER 48001 B 1

9.4 - CARTE ALIMENTATION BATTERIE (OPTION ON 5003) - SECTEUR 220 V~ UNIQUEMENT

Désignation	Répères	Qté	Références
CIRCUIT IMPRIME EQUIPE			CA 40789 G
composé de :			
RESISTANCES :			
A couche carbone 1/4 W 5 %	220 Ω	R 8	1 ER 16567 B 34
	10 Ω	R 3 - R 4	2 ER 16567 B 02
	100 k Ω	R 6 - R 7	2 ER 16568 B 01
	1 M Ω	R 5	1 ER 16568 B 25
	1,5 k Ω	R 2	1 ER 16567 B 54
Haute stabilité 1/4 W ; 1 %	8,45 Ω	R 1	1 ER 40036 B 90
RESEAU DE RESISTANCES	RR 1	1	ER 44059 B
CONDENSATEURS :			
Céramique	100 pF	C 4	1 ER 52089 B 101
Tantale	16 V 10 μ F	C 7	1 ER 42031 B 106
	35 V 4,7 μ F	C 6	1 ER 42031 B 475
Chimique	40 V 22 μ F	C 2 - C 3	2 ER 52037 B 220
	16 V 470 μ F	C 1	1 ER 52035 B 471
	25 V 1000 μ F	C 5	1 ER 52039 B 102
DIODES :			
Zener		D 6	1 ER 53029/8V2
Silicium	1N4005	D 1	1 ER 53019 B 5
	1N4448	D 2 - D 3 - D 4 - D 5	4 ER 53002 B 5
Pont redresseur		RD 1	1 ER 53030 B 100
TRANSISTORS :			
V.MOS	TO202	T 1 - T 2	2 ER 43513 B
CIRCUITS INTEGRES :			
Inverseur C.MOS	4049 B	CI 3	1 ER 47019 B 49
Double ampli C.MOS	7621 D	CI 1	1 ER 47527 B 3
C.MOS	4013	CI 2	1 ER 47004 B 13
Régulateur	LM 317	RG 1	1 ER 47085 B
Référence de tension	1,22 V	RF 1	1 ER 47052 B 100
TRANSFORMATEURS :			
Convertisseur		TR 1	1 PER 46014 C
Secteur		TR 2	1 ER 46254 B 22
DIVERS :			
Boite à piles avec agrafes		SP 1 - 2 - 3 - 4 - 5	5 ER 40392 C 1
Accumulateur	1,2 V		5 ER 41203 B 14

9.5 - PIECES MECANIQUES

Désignation	Repères	Qté	Références
Blindage		1	DF 41378 C 1
Poignée		1	DM 4653 D 1
Vis fixation boitier		4	VF 3030 B 45



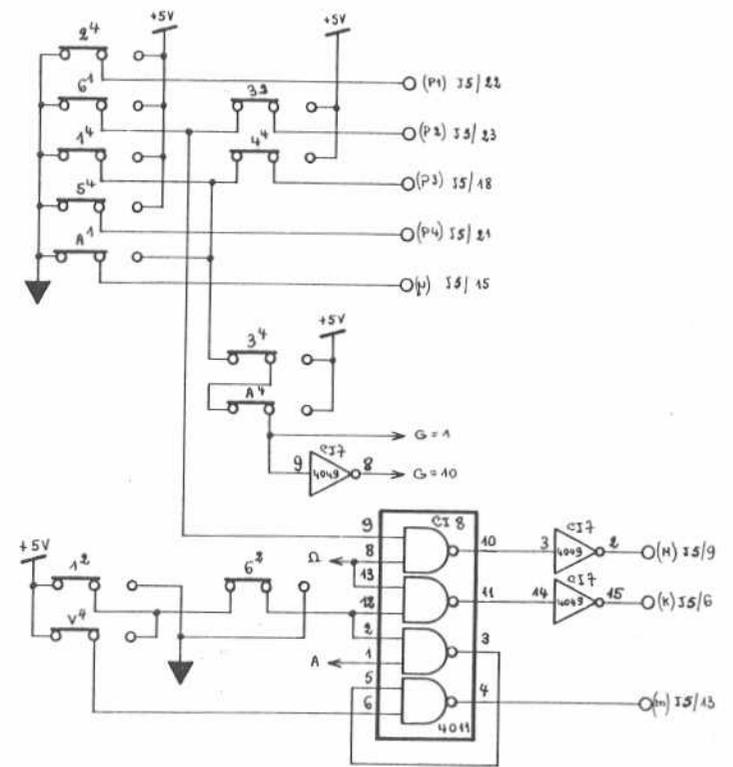
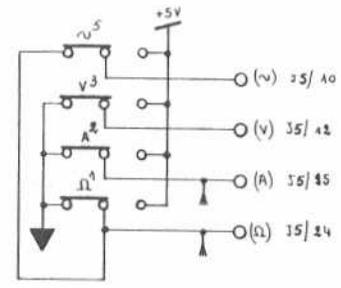
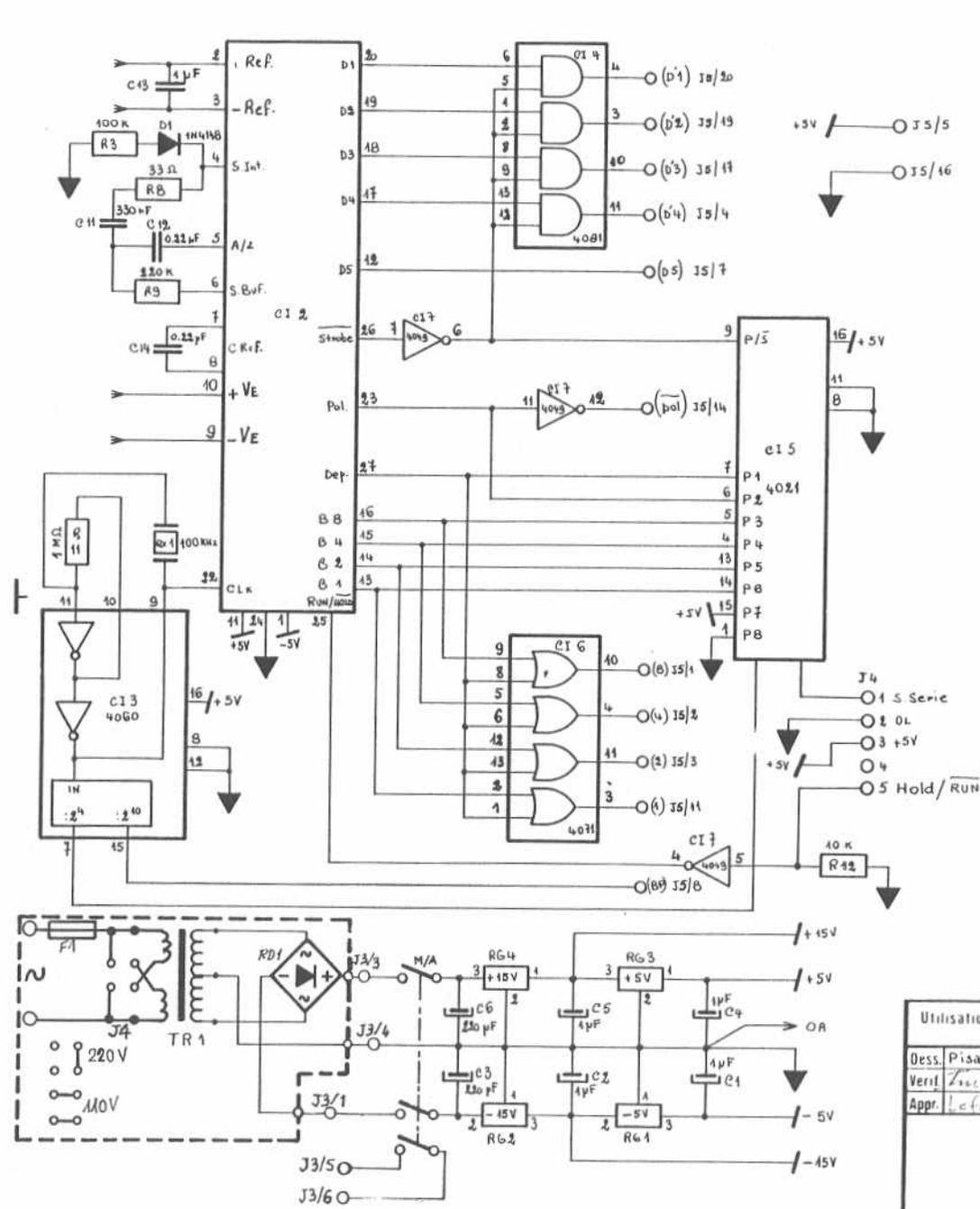
TOLERANCES

5%	
1%	
0.5%	
0.25%	
0.1%	

* Dépannage CI13 et CI14 par
TL 071B + P10 qui passe à 100k Ω

PUISSANCE \leq 0,25W SAUF
INDICATION CONTRAIRE

Utilisation :			
Ess. Pisano	25/83	26-06-26-84	
Verif. <i>Inoué</i>	37-01-37-83	06-04-26-84	
Appr. <i>Lo Gilha</i>	37-81/19-83	0753-08-86	
Editions			Gest
MN 5121 D			Page
			SPM 3121C1



TOLERANCES

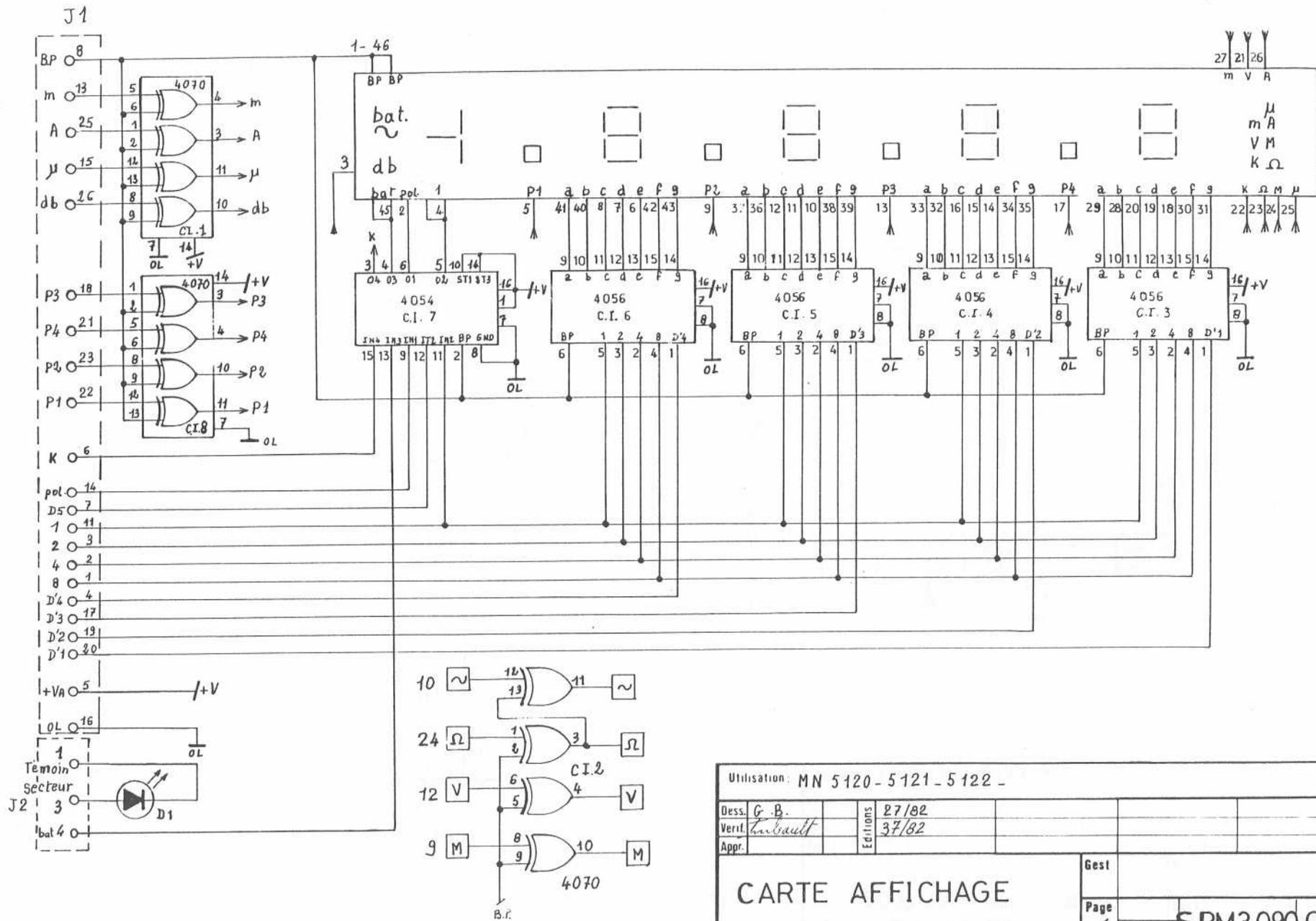
5 %	
1 %	
0.5 %	
0.25 %	
0.1 %	

PUISSANCE ≤ 0.25 W SAUF INDICATION CONTRAIRE

Utilisation			
Dess.	Pisano	Revision	27 85
Verif.	<i>Luci...</i>	Ed.	
Appr.	<i>Le...</i>		

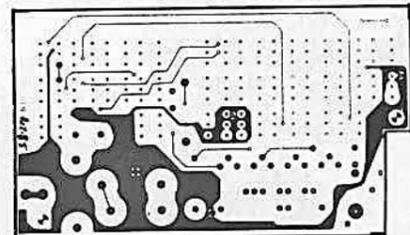
MN 5121D-M

Gest	
Page	SPM3121C2

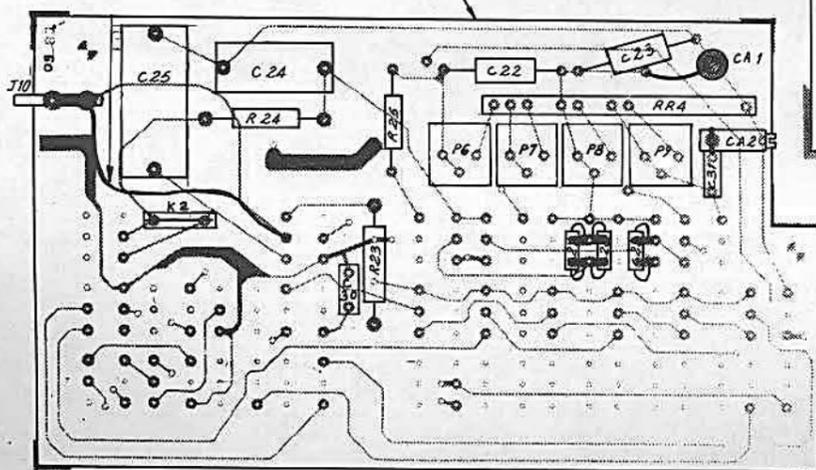


Utilisation: MN 5120-5121-5122 -			
Dess. G. B.		Editions 27/82	
Verrif. <i>Lebault</i>		37/82	
Appr.			
CARTE AFFICHAGE			Gest
			Page
			SPM3090 C

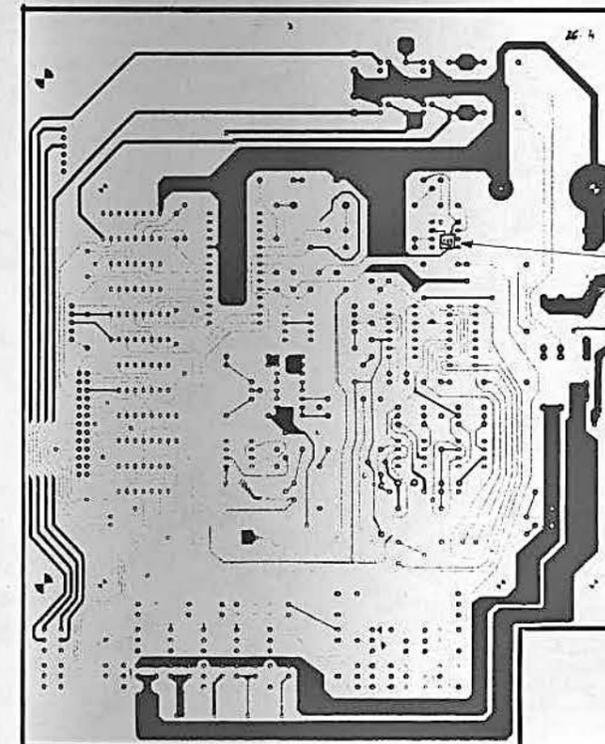
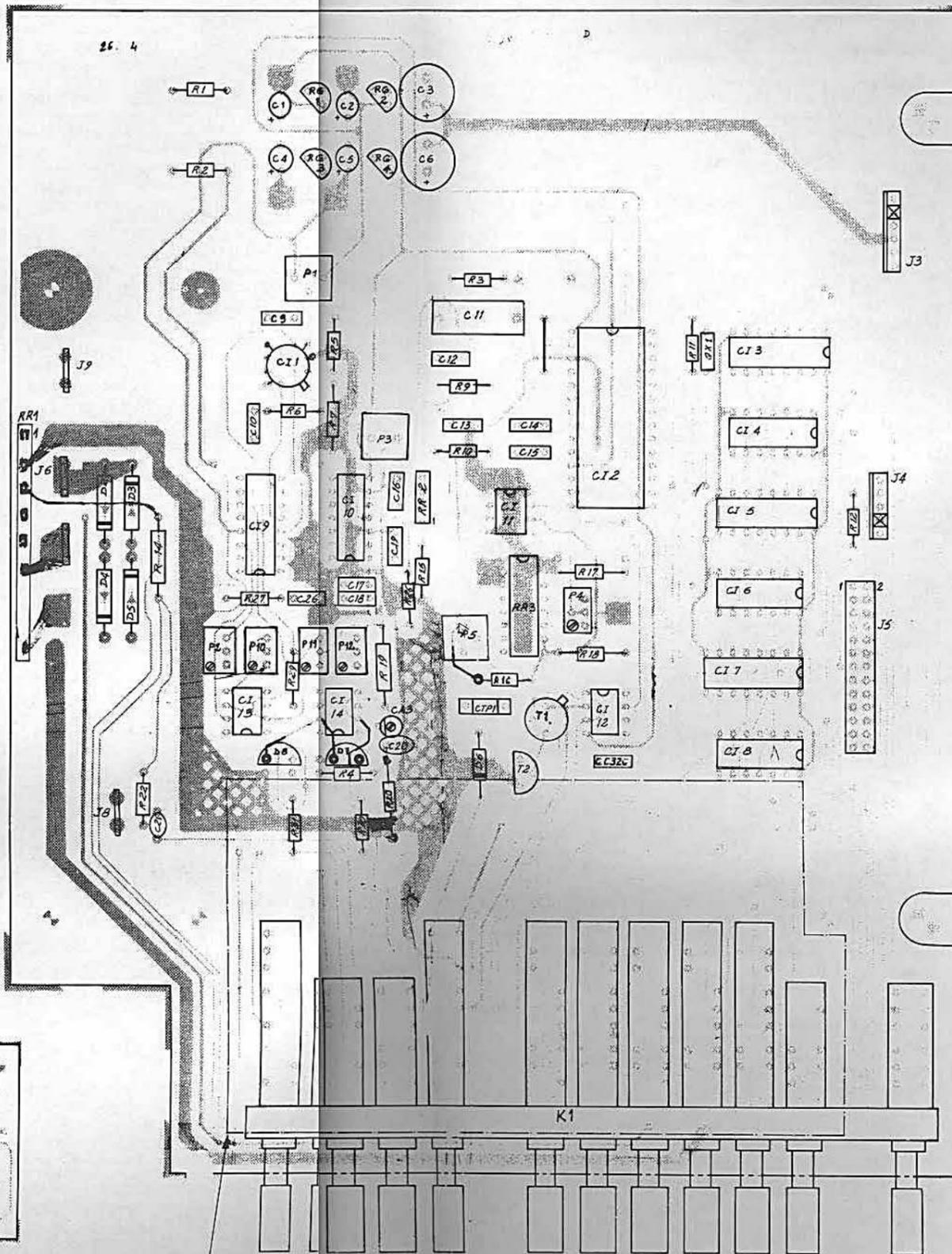
Attention: Surveiller
de 1mm. environ les
composants suivants:
D2, D3, D4, D5, CI1, R23, R24



DE 40863 FO. 42/85
42/85
DE 40863 FO. 09/83

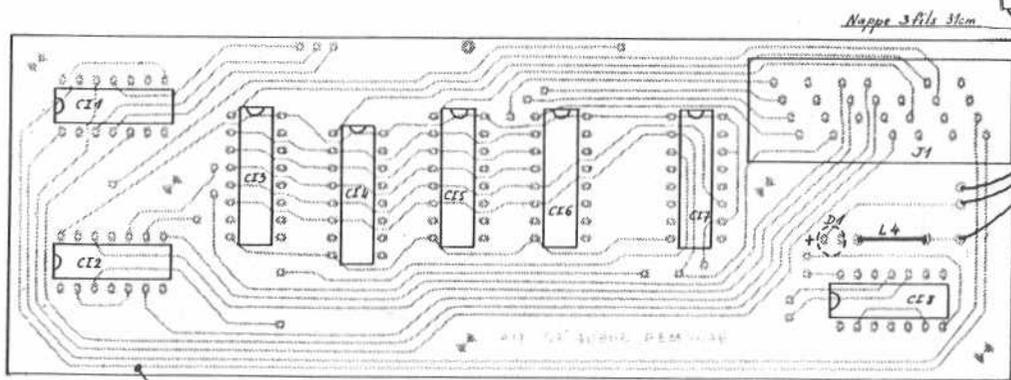
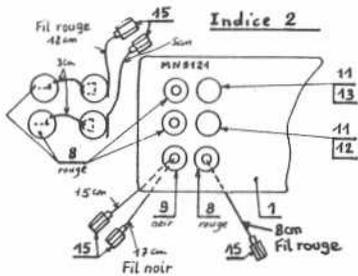


Emplacement du DE 40863

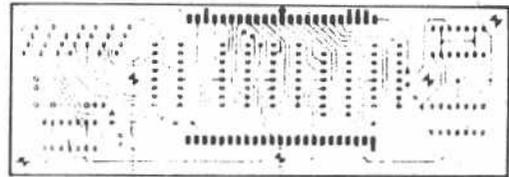
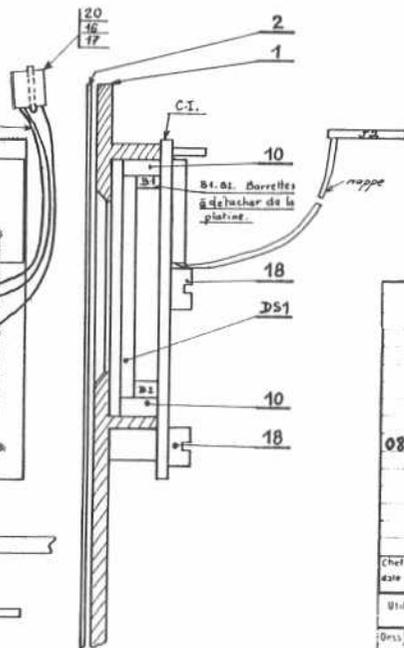
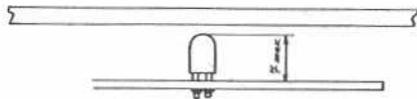


DE 40862 FO. 26-84

CA 40822 G (Ed. 18.88)

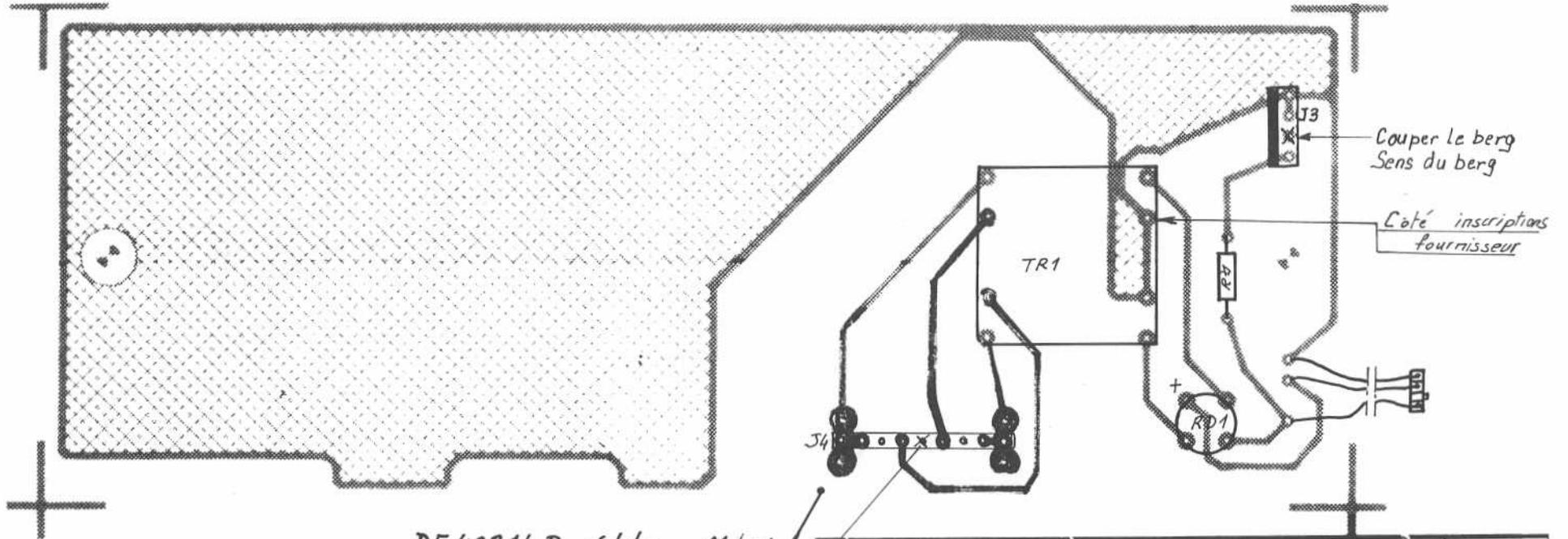


DE 40800 11/82



0804.08.87		
Chef de prod. Date modif.	N	NATURE DE LA MODIFICATION
Désignation: ANS16 - ANS17 - ANS18		METHODES d'élaboration de la modif.
Dns: E. Leger Et: J. B. B. B. App: J. M. a	N°: 11/82	
CARTE AFFICHAGE		Page / PENS696D

Diffusion
2253A
2253B
2252

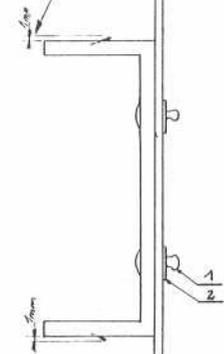


DE40814 B édition 11/84

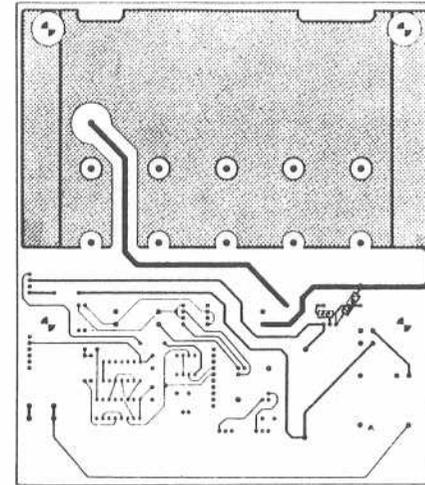
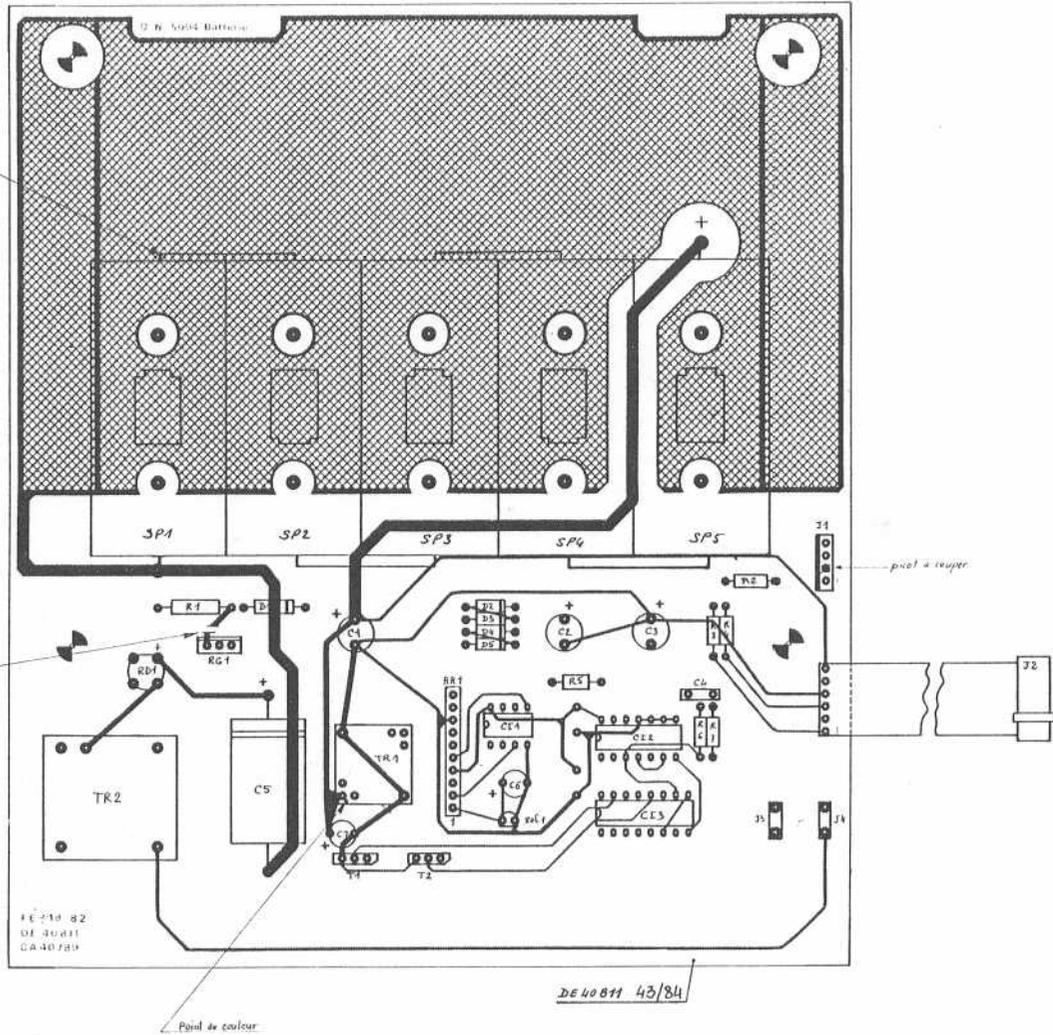
Couper le picot

10/81/11.84		
Chef de prod date modif	N	NATURE DE LA MODIFICATION
COMMUNICATION ET UTILISATION INTERDITES SAUF AUTORISATION ECRITE: <i>Duplicata.</i>		
	DATE	4/1/82
	DESSIN	E. Lesueur
	VERIF	Jambouff
Modifications	INGENIEUR	M. C.
	UTILISATION	MN5121 MN5122
	REFERENCE	
		CA40792C1

plaquez les straps sur le boîtier



Couper le fil sur F.R.



Secteur 220 V ~ uniquement

3867.35.86		
Etat de révis	NATURE DE LA MODIFICATION	METHODES
date modif		date de la modif
		intervalle modif
Description: M/SACB 5123 B		
Drawn: E. Lapeere	6	18/82
Rev: J. Lapeere		
App: J. Lapeere		
CARTE BATTERIE ON 5003		Fig: CA407896

Z.I DE SAINT-GUENALT
RUE MARYSE BASTIÉ
B.P 182 - 91006 ÉVRY CEDEX
TÉL.: (1) 60.77.96.15 - TÉLEX: 603 859

AOP
MESURES