

## SOMMAIRE

1 — Introduction	3
2 — Caractéristiques techniques	9
3 — Utilisation	13
4 — Entretien - Étalonnage	27

REPÉRAGE DES COMMANDES

EMPLACEMENT DES PIÈCES

SCHEMA DE PRINCIPE

LISTE DE PIÈCES ÉLECTRIQUES

## INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Ce contrôleur est conforme dans son ensemble aux prescriptions de sécurité CEI 414.

L'opérateur a une parfaite protection s'il respecte les instructions de cette notice, par contre celle-ci est compromise pour une utilisation inconsiderée.

## 1 - INTRODUCTION

### 1.1. GÉNÉRALITÉS

Avec un affichage numérique 2 000 points (afficheurs à cristaux liquides 12,7 mm), l'instrument regroupe les fonctions suivantes :

- la mesure de terre avec terre auxiliaire (montage 3 fils)
- la mesure d'isolement
- la mesure de continuité
- la mesure de tensions alternatives 50/60 Hz
- la mesure de courants alternatifs 50/60 Hz

### 1.2. PARTICULARITÉS

- Les douilles d'entrée de la face avant sont de type sécurité à double isolement pour fiches bananes 4 mm
- Les prises latérales pour mesure de terre sont de type bornes vissables protégées permettant le raccordement :
  - de cosses fendues
  - de fils dénudés
  - de fiches bananes 4 mm
- Un indicateur visuel d'affichage flèche ← signale que la terre auxiliaire Z présente une résistance trop élevée ( $> 5 \text{ k}\Omega$ ) et qu'il convient d'en changer (déplacement du piquet) pour ne pas avoir de mesure erronée.
- Un voyant témoin indique lors des mesures d'isolement s'il y a présence ou non d'une tension alternative sur les câbles de mesure. Supprimer cette tension avant d'entreprendre la mesure (voyant éteint).
- Un poussoir de mesure, valide l'alimentation des circuits lors des mesures de terre et d'isolement. On peut ainsi effectuer tous les branchements avant d'armer la mesure pour le temps nécessaire à la lecture, ce qui améliore l'autonomie de l'instrument et sa facilité d'emploi.

r toute mesure de résistance  
continuité 20  $\Omega$  uniquement  
réseau, la tonalité du buzzer  
(Hz).

inférieur à la valeur mesurée)  
tous les chiffres à l'exclusion  
de lecture.

ment certaines commodités :  
inclinée pour améliorer la

pour réaliser des mesures  
circuit de mesure (accessoire -

que les piles sont épuisées et  
régulateur

visible HPC (haut pouvoir de  
accès dans la branche "mesure"  
uits du contrôleur du potentiel

ôleur permet d'accéder facile-  
n ou au fusible de protection  
implanté à demeure à l'intérieur  
accès par simple dégagement  
oir page 13 Prescriptions de

met, en cas de panne ou de  
boîtier et l'accès aux circuits  
ons par fils sont réalisées entre  
éolidarisés).

#### 1.4. DISPOSITIFS DIFFERENTIELS ET NORMES

Les dispositifs différentiels à courant résiduel ont été conçus pour assurer la protection des usagers contre les contacts indirects suivant les règles édictées par le Chapitre 6 de la norme NFC 15-100 et les prescriptions de la section IV du décret du 14 novembre 1962 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques. Ils sont destinés à détecter les courants à la terre résultant de défauts pouvant survenir en aval de leur installation.

Cette protection permet d'éviter le maintien d'une tension de contact dangereuse entre deux éléments (masse d'un appareil électrique et élément conducteur non isolé de la terre) accessibles par l'utilisateur.

Le montage illustré Fig. 1 est de type TT (220 V/50 Hz entre phase et neutre).

1er T Liaison directe du neutre à la terre au niveau du transformateur de distribution.

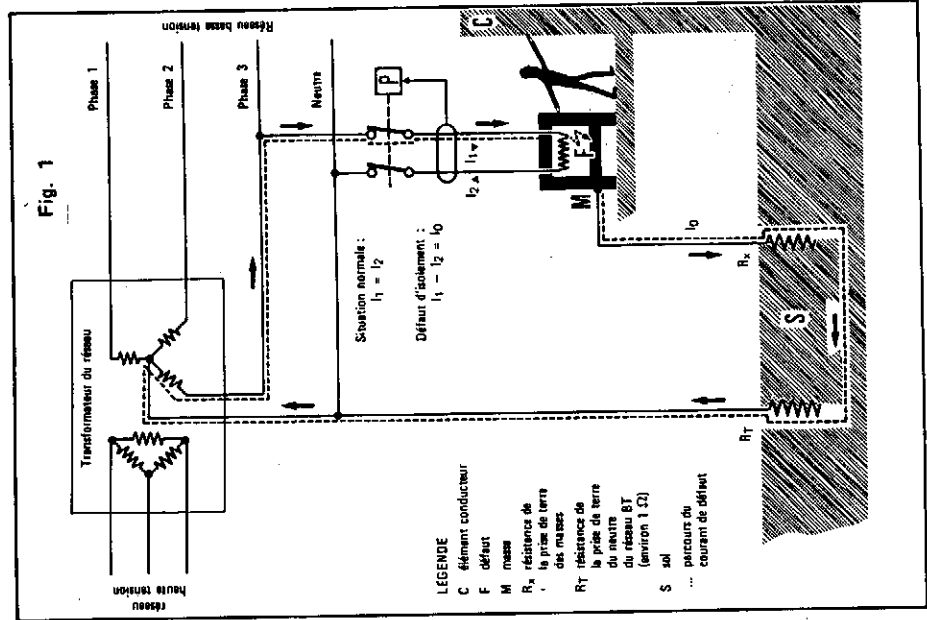
2è T Liaison des masses à une prise distincte de terre au niveau de l'installation de l'utilisateur

Rappel : Entre phases, on dispose de 380 V/50 Hz.

La figure 1 illustre pour les installations raccordées directement au réseau de distribution EDF à basse tension le trajet du courant de défaut  $I_0$ .

Ce courant est coupé avant que la tension de contact entre la masse M d'une part et l'élément conducteur C (ou le sol S) d'autre part n'atteigne une valeur dangereuse  $U_L$ .

La valeur dangereuse limite de la tension de contact  $U_L$  vers laquelle tend  $U_x = R_x \cdot I_0$  a été fixée par un groupe de travail comprenant des médecins (on sait que la peau constitue le premier rempart résistif et qu'elle est d'autant plus vulnérable qu'elle est mouillée). Selon le type de local, on a  $U_L = 50$  V eff. pour des locaux secs et  $U_L = 25$  V eff. pour des locaux humides (12 V eff. dans le cas de locaux immergés).



Le dispositif de protection différentielle P agit donc dès que  $U_x$  atteint  $U_L$ , c'est-à-dire pour un courant de défaut  $I_0$  égal au courant de seuil  $I_s$  correspondant au déclenchement de P (courant différentiel résiduel nominal défini par l'installateur). Ceci suppose la connaissance, donc la mesure de la valeur de  $R_x$ . En effet, alors qu'autrefois il suffisait d'indiquer la mention "conforme aux textes en vigueur", l'installateur doit pour toute installation d'une prise de terre (nouvelle réglementation en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> juillet 1981) mentionner :

- la sensibilité de la protection différentielle (courant de seuil de déclenchement  $I_s$ )
- la valeur de la résistance de terre maximale  $R_{xm}$  correspondant à la prise de terre des masses

En pratique, la valeur de la résistance  $R_x$  est obtenue par la mesure de l'impédance de la boucle de défaut phase/terre ou par mesure directe avec un ohmmètre de terre.

C'est la deuxième solution que propose le contrôleur METRIX MX 435. Cet instrument, permet, en outre de réaliser des mesures d'isolement en fin de travaux par sa fonction ohmmètre à courant continu.

En effet, l'isolement entre conducteurs actifs d'une part et entre chacun de ceux-ci et la terre d'autre part, doit être mesuré sous 500 V continus minimum ; les valeurs de la résistance d'isolement ne devant pas descendre en dessous de 250 k $\Omega$ .

Le tableau ci-après (extrait du Guide pratique 15-126 de l'UTE) indique les valeurs les plus courantes que l'installateur aura à mentionner :

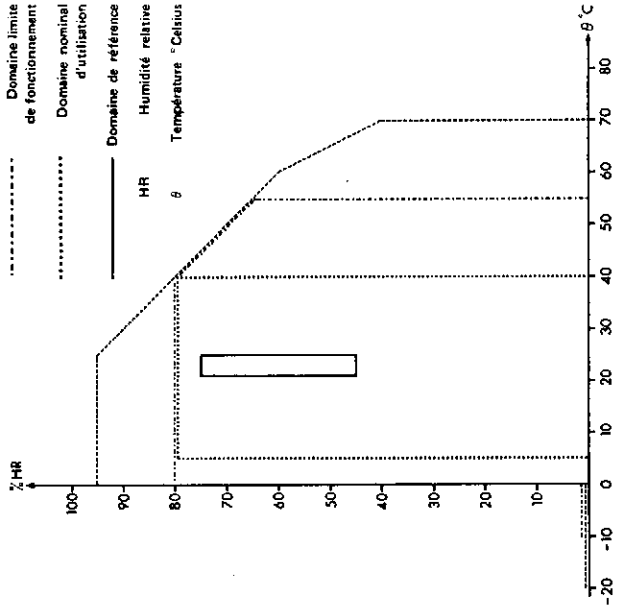
- d'une part, pour le dispositif de protection le courant  $I_s$  qu'il aura déterminé en fonction de la résistance de terre mesurée  $R_x \leq R_{xm}$
- d'autre part, pour la résistance de terre maximale la résistance  $R_{xm}$  adoptée qui correspond à  $I_s$ .

## 2 - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Seules les valeurs affectées de tolérances ou des limites peuvent être considérées comme des valeurs garanties, les valeurs sans tolérances sont données sans garantie à titre indicatif (norme NFC 42670).

### ENVIRONNEMENT COURBE HYGROMÉTRIE/TEMPÉRATURE En conformité avec la norme CEI 359

----- Domaine de stockage  
 ..... Domaine limite de fonctionnement  
 ..... Domaine nominal d'utilisation  
 ———— Domaine de référence  
 HR Humidité relative  
 θ Température ° Celsius



9

$I_s$	$R_{xm}^{**}$
Courant différentiel résiduel nominal du dispositif P	Valeur maximale de la résistance de la prise de terre des masses
Moyenne 650 mA	37 Ohms
Sensibilité 500 mA *	48 Ohms
(MS) 300 mA *	80 Ohms
100 mA	240 Ohms
Haute Sensibilité 30 mA *	800 Ohms
(HS) 12 mA	2 000 Ohms

\* Valeurs usuelles pour  $I_s$

\*\* Les valeurs de  $R_{xm}$  sont données pour le cas le plus défavorable où  $U_L = 25$  V eff. (locaux mouillés) Pour des locaux secs où l'on admet  $U_L = 50$  V eff. ces valeurs maximales de résistance de terre peuvent être doublées pour autant que l'on respecte la formule  $R_{xm} \cdot I_s \leq U_L$

8

MX 435

#### ALIMENTATION

- 2 piles 9 V alcalines type 6LF 22 (de type PP3)
- Autonomie : environ 2 500 mesures (de 10 secondes)

#### DIMENSIONS

- 195 x 97 x 55 mm

#### MASSE

- 0.5 kg environ

#### AFFICHAGE : 2000 points de mesure (3 1/2 digits)

- 7 segments à cristaux liquides
- Hauteur des chiffres 12.7 mm
- Virgule positionnée en fonction du calibre affiché
- Déplacement signalé par le 1 allumé (à gauche de la fenêtre de lecture), les autres digits étant éteints
- Eclairage du sigle "BAT.", signalant que l'on ne dispose plus que d'une petite réserve avant la nécessité de changer les piles
- Contrôle de continuité par signal sonore (buzzer)
- Indication visuelle de résistance de terre auxiliaire trop élevée ( $> 5 \text{ k}\Omega$ ) par affichage du sigle  $\leftarrow$

#### MESURE DE TERRE (validée par poussoir)

Calibres : 20  $\Omega$  | 2 000  $\Omega$   
Résolution : 0.01  $\Omega$  | 1  $\Omega$   
Précision : L = lecture C = calibre  
 $\pm 1.5\% L \pm 0.4\% C$  |  $\pm 1.5\% \pm 0.1\% C$   
Si  $R_z < 500 \Omega$  et  $R_y < 500 \Omega$  | avec  $R_z \leq 5 \text{ k}\Omega$  et  $R_y \leq 5 \text{ k}\Omega$   
Si  $R_z < 1.5\% L \pm 1\% C$  | (Si  $R_z + R_x > 5 \text{ k}\Omega$ )  
Si  $R_z < 5 \text{ k}\Omega$  et  $R_y < 5 \text{ k}\Omega$  | le sigle  $\leftarrow$  s'allume \*)

\* La mesure est alors erronée et un déplacement du piquet Z s'avère nécessaire.

Coefficient de température :  $150 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}$  (typique)  
Protection : 380 V alternatifs efficaces (tension réseau)

#### MESURE D'ISOLEMENT (validée par poussoir)

Calibre : 20 M $\Omega$   
Résolution : 10 k $\Omega$   
Précision :  $\pm 1\%$  de la lecture  $\pm 0.2\%$  du calibre  
Coefficient de température :  $100 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}$  (typique)  
Indicateur de présence de tension réseau sur les fils de mesure par éclairage d'un voyant témoin  
Protection : 380 V alternatifs efficaces (tension réseau)  
Tension de mesure : 500 V continus  $\pm 10\%$   
(pour une résistance mesurée comprise entre 2 M $\Omega$  et 20 M $\Omega$ )

#### MESURE DE CONTINUITÉ

Calibre : 20  $\Omega$   
Résolution : 0.01  $\Omega$   
Précision :  $\pm 1\%$  de la lecture  $\pm 0.3\%$  du calibre  
Coefficient de température :  $100 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}$  (typique)  
Protection : 380 V alternatifs efficaces (tension réseau)  
Signal sonore de continuité pour  $R \leq 150 \Omega$  et tonalité particulière 50/60 Hz en présence d'une tension réseau non souhaitée (buzzer 2 tons)

#### MESURE DE TENSION ALTERNATIVE 50 - 60 Hz

Calibre : 750 V efficaces  
Résolution : 1 V  
Précision :  
0 - 240 V  $\pm 0.5\%$  de la lecture  $\pm 0.15\%$  du calibre  
240 - 440 V  $\pm 2\%$  de la lecture  $\pm 0.15\%$  du calibre  
\*440 - 750 V  $\pm 4\%$  de la lecture  $\pm 0.15\%$  du calibre  
Coefficient de température :  
0 - 240 V  $100 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}$  (typique)  
240 - 440 V  $400 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}$  (typique)  
440 - 750 V  $400 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}$  (typique)  
Impédance d'entrée : 1 M $\Omega$

\* Attention : ne pas prolonger la mesure au-delà de 10 secondes pour éviter d'altérer la précision de mesure annoncée.

### MESURE D'INTENSITÉ ALTERNATIVE 50 - 60 Hz

Calibre : 16 A maximum

Résolution : 10 mA

Précision :  $\pm 2\% \pm 0,2\%$  du calibre

Coefficient de température :  $200 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$

- Temps de mesure : limité à 1 minute pour des intensités  $\geq 10$  A permanent pour des intensités  $\leq 10$  A

Chute de tension pour 16 A :  $\leq 1$  V

Protection : fusible 380 V 20 000 A (HPC 16 A)

dimensions 8 x 32 mm

\* Toute mesure prolongée d'intensité élevée doit être réalisée instrument nu (hors étui et hors gaine de protection)

### ACCESSOIRES

Livrés avec l'instrument

- 1 Fusible rapide 16 A HPC 8 x 32 mm
- 1 Jeu de cordons de sécurité
- 1 Pince crocodile protégée caoutchouc rouge
- 1 Pince crocodile protégée caoutchouc noir
- 2 Piles alcalines 9 V 6LF 22 (type PP3)
- 1 Étui de transport

AA 2261  
AG 0328  
AA 0893  
AA 0894  
AL 0042  
AE 0183

Livrés en option sur demande

Gaine de protection

Ensemble mallette comprenant :

- 1 mallette plastique
- 2 piquets "tanière"
- 1 câble 5 m
- et son collier Polystrap
- 1 câble 20 m
- et son cadre d'enroulement
- 1 câble 25 m
- et son cadre d'enroulement
- 1 cale moulée
- 1 cale moulée

MC 122-01  
HA 1230

IE 6562  
HB 0707  
AG 0331  
AA 2446  
AG 0332  
AA 1943  
AG 0333  
AA 1943  
GJ 0301  
GJ 0246

Prise multampère  
Jeu de grip test avec cordons

HA 0709  
HG 0932

MX 435

12

### 3 - UTILISATION

#### PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ

⚠ Ce sigle indique que l'opérateur doit se référer à la notice technique avant d'agir sur le poussoir  pour les fonctions Terre et Isolement (MΩ).



Ce sigle indique que l'opérateur peut rencontrer une tension qui peut être dangereuse pour lui-même, tout en demeurant dans des limites imposées à l'entrée.

Ce contrôleur implique de la part des utilisateurs de respecter les règles de sécurité pour se protéger contre les dangers du courant électrique et pour préserver la vie de l'instrument.

Les cordons de mesure doivent être en excellent état, les changer si l'isolement est défectueux (coupé, brûlé, etc....).

Avant de changer de fusible ou de piles, débrancher tous les cordons (points de mesure et instrument). Pour changer de fusible, il est recommandé de prendre un modèle rigoureusement équivalent. Ne jamais dépasser les limites permises par cet instrument.

Attention : Lors d'une mesure de courant et surtout lorsque l'on est en présence d'un affichage nul, vérifier immédiatement l'état du fusible 16 A.

Lorsque l'ordre de grandeur d'une mesure de résistance de terre n'est pas connu, commencer par utiliser le calibre le plus élevé. Adopter ensuite le calibre qui donne la meilleure résolution.

Avant de changer de fonctions, débrancher les cordons de mesure du circuit en essais.

Ne pas effectuer de mesures de résistances sur des circuits sous tension (la présence de celle-ci est signalée, soit par une tonalité particulière en mesure de continuité, soit par un voyant lumineux en mesure d'isolement).

13

## PILES

Insérer un compartiment au dos de l'appareil, débrancher tous les cordons de la batterie et utiliser une pièce de bois pour faire une fente latérale en guise de levier.

Après l'absence de l'affichage en continu, la mesure n'est réalisée que si la fenêtre d'affichage est fermée.

Si l'absence de court-circuit entre les bornes de la batterie est indiquée par l'affichage, le dépassement de la mesure sera indiqué.

## 1 FUSIBLE (protection ampère-)

Après l'absence de l'affichage (voir 3.1), vérifier la fonction  $\Omega$  continué. Si l'absence de continuité est indiquée, le fusible de remplacement doit être remplacé (voir Fig. 2).

Après l'absence de l'affichage, toutes les opérations de "Mise en Service" précédente doivent être effectuées.

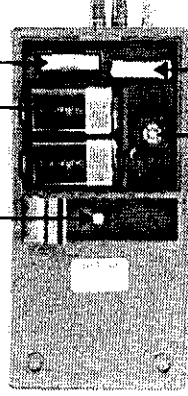
Après l'absence de l'affichage.

## LOGEMENT PILES ET FUSIBLES Fig. 2

2 PILES 9 V

VIS  
D'ASSEMBLAGE

RECHARGE  
FUSIBLE



TONALITÉ  
CONTINUÏTÉ


FUSIBLE 16 A



### 3.4.1. MESURES DE RÉSISTANCES DE TERRE

- Enfoncer les piquets Y et Z en respectant les distances indiquées Fig. 3.
- Pour les sols secs, il est recommandé de verser de l'eau dans les trous où les piquets doivent être enfoncés (1/2 litre par trou environ).
- Raccorder la prise de terre X et les piquets Y et Z à l'aide des câbles correspondant (voir figure 3) aux douilles de mesure respectives X Y Z.
- Placer le sélecteur Fonctions/calibres sur l'un des deux calibres  $\Omega$  terre en commençant par le plus élevé.
- Placer l'interrupteur 0/1 vers le bas - (position 1 Marche).

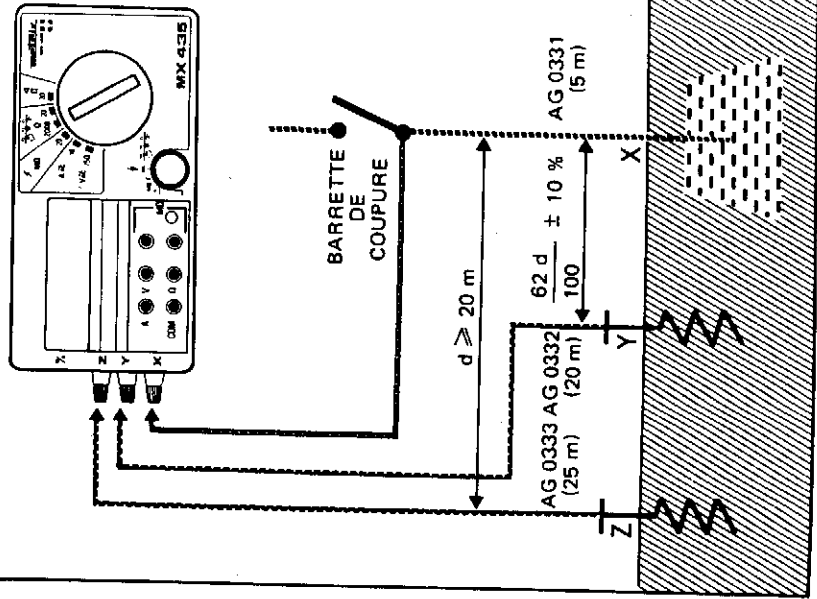
**Nota :** Pour la mesure, lorsque l'on vérifie une installation ouvrir la barrette coupe-terre, la prise de terre étant alors seule en cause.

- Appuyer sur le poussoir  Lire la valeur de la résistance de terre, puis remplacer l'interrupteur 0/1 vers le haut (position 0 Arrêt).

Calibre	Affichage $\Omega$	Surcharge maximum admissible
20 $\Omega$	0.00 à 19.99	380 V $\sim$
2 000 $\Omega$	000 à 1999	380 V $\sim$

Sur le calibre 2 000  $\Omega$ , le mesureur permet de vérifier la valeur de la résistance de la terre auxiliaire  $R_z$ . Le sigle  $\leftarrow$  s'affiche lorsque  $R_z > 5 \text{ k}\Omega$  (dans ce cas, la mesure sera erronée). En inversant le rôle des terres auxiliaires Y et Z, on peut vérifier de la même façon la valeur de la résistance de la terre auxiliaire  $R_y$ . Dans le cas d'une terre auxiliaire défectueuse, changer la position du piquet concerné. Pour la mesure, revenir au branchement initial.

MESURES DE  
RÉSISTANCES DE TERRE Fig. 3



### 3.4.2. MESURES DE RÉSISTANCES D'ISOLEMENT

- Pour vérifier une installation :
- Ouvrir la barrette coupe-terre
  - S'assurer préalablement que la résistance d'isolement est  $> 150 \Omega$  en utilisant la méthode décrite page 20.
  - Relier les cordons de mesure d'une part aux douilles  $M\Omega$ , d'autre part à la prise de terre et à l'un des conducteurs de la prise réseau dont on veut vérifier l'isolement (neutre de préférence - voir remarque fin de paragraphe).
  - La présence de tout ou partie de la tension-réseau est décelée par l'éclairage d'un voyant témoin. Lorsque le voyant témoin est éclairé, ne pas entreprendre la mesure avant d'avoir supprimé cette tension (voyant éteint).
  - Placer le sélecteur Fonctions/calibres sur le calibre  $M\Omega$
  - Placer l'interrupteur 0/1 vers le bas (position 1 Marche)
  - Appuyer sur le poussoir  $\downarrow$ . Lire la valeur de la résistance d'isolement, puis relâcher aussitôt le poussoir et replacer l'interrupteur 0/1 vers le haut (position 0 Arrêt).

Calibre	Affichage $M\Omega$	Surcharge maximum admissible
20 $M\Omega$	0.00 à 19.99	380 V $\sim$

#### Remarques :

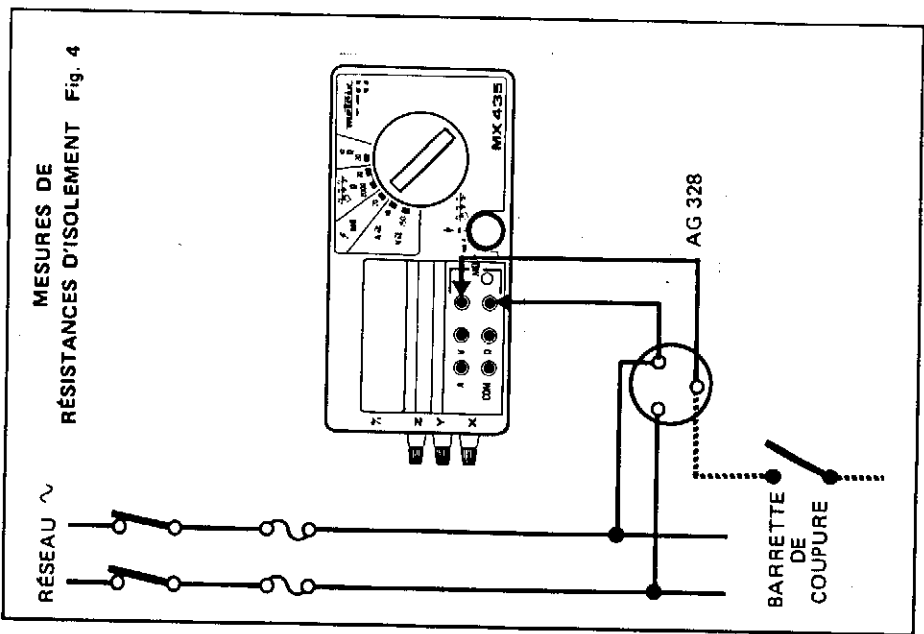
Si l'on se reporte paragraphe 1.4., les réseaux EDF basse tension (220 V 50 Hz) comportent un neutre relié à la prise de terre côté distribution (montage TT).

Un mauvais isolement par rapport aux masses sous 500 V continus (résistance mesurée  $< 250 \text{ k}\Omega$  au local de l'utilisateur) peut provoquer un courant de défaut par rebouclage des terres (prise distincte réalisée chez l'utilisateur - voir Fig. 1).

On peut également vérifier l'isolement entre conducteurs actifs (neutre et phase par exemple où le cas échéant entre deux phases quelconques d'une alimentation 380 V 50 Hz).

Ne relâcher le poussoir  $\downarrow$  que lorsque l'affichage est stabilisé. Toutefois, l'affichage peut demeurer fluctuant principalement lors de mesures d'impédances élevées, il suffit alors de vérifier que l'excursion est suffisante (entre 4 et 6  $M\Omega$  par exemple). Ceci est dû à l'influence de parasites électroniques (présence du réseau, ou décharges électrostatiques de sources diverses).

MESURES DE RÉSISTANCES D'ISOLEMENT Fig. 4



### 3.4.3. MESURES DE CONTINUITÉ

- Relier les cordons de mesure d'une part aux douilles COM et  $\Omega$ , d'autre part, aux points dont on veut s'assurer la continuité (exemple : conducteur Neutre bien relié au coupe-circuit général).
- Placer le sélecteur Fonctions/calibres sur le calibre continuité  $\Omega$
- Placer l'interrupteur 0/1 vers le bas (position 1 Marche).

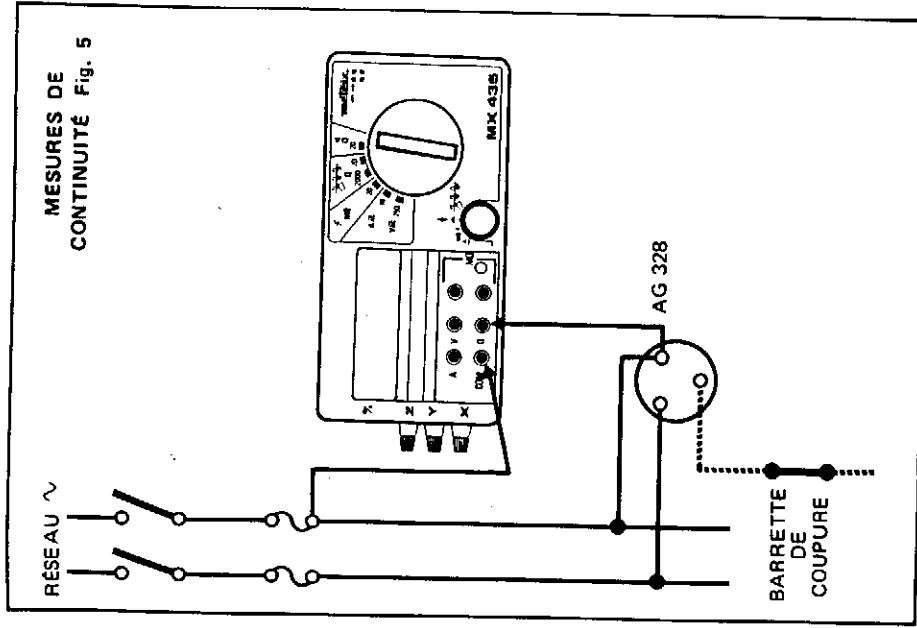
#### Attention :

- La continuité ( $R < 150 \Omega$ ) est indiquée par signal sonore
- Lorsque le signal sonore a une tonalité particulière 50/60 Hz, l'on est en présence d'une tension réseau (supprimer cette tension, par exemple ouvrir le coupe-circuit général lorsque l'on risque de faire l'erreur de branchement entre conducteurs phase et neutre de la prise d'alimentation - voir cas de figure ci-après).
- Lire la valeur de la résistance de continuité rencontrée en présence du signal sonore (buzzer), puis remplacer l'interrupteur 0/1 vers le haut (position 0 Arrêt).

Calibre	Affichage $\Omega$	Surcharge maximum admissible
20 $\Omega$	0.00 à 19.99	380 V $\sim$

**Nota :** Lorsque la continuité dépasse 20  $\Omega$ , le signal sonore reste présent jusqu'à 150  $\Omega$ , l'affichage indiquant dans ce cas le dépassement 1.

En présence d'une tension alternative à l'entrée, le "buzzer" émet une tonalité particulière et il convient de supprimer cette tension avant de prendre en compte la mesure.

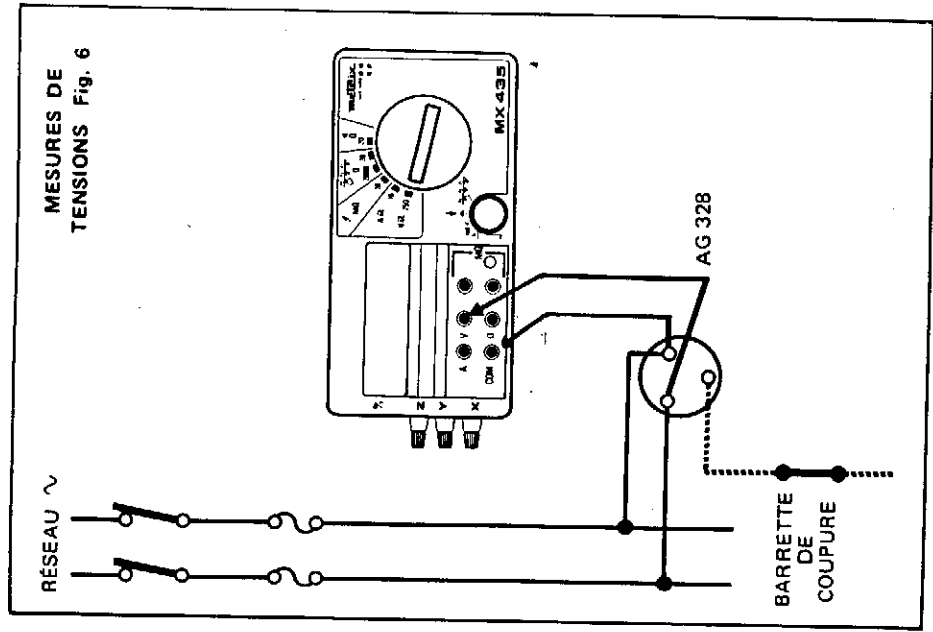


### 3.4.4. MESURES DE TENSIONS JUSQU'À 750 V ALTERNATIFS 50/60 Hz

- Relier les cordons de mesure d'une part aux douilles V et COM et d'autre part aux points de mesure (conducteurs phase et neutre d'une prise réseau par exemple)
- Placer le sélecteur Fonctions/calibres sur le calibre V $\sim$
- Placer l'interrupteur 0/1 vers le bas (position 1 Marche).
- Lire la valeur de la tension mesurée, puis remplacer l'interrupteur 0/1 vers le haut (position 0 Arrêt).

Calibre	Affichage V	Surcharge maximum admissible
750 V	000 à 750	750 V eff. 50/60 Hz

Attention : De 440 V à 750 V, ne pas prolonger la mesure au-delà de 10 secondes pour maintenir la précision annoncée.



### 3.4.5. MESURES D'INTENSITÉS JUSQU'A 16 A ALTERNATIFS 50/60 Hz

- Ouvrir le circuit dont on veut mesurer l'intensité après avoir coupé l'alimentation réseau.
- On peut éventuellement éviter cette opération en insérant une prise multampère jusqu'à 10 A (accessoire HA 709 livré avec sa notice particulière - nous consulter).
- Relier les douilles A et COM aux deux extrémités du conducteur ainsi ouvert.

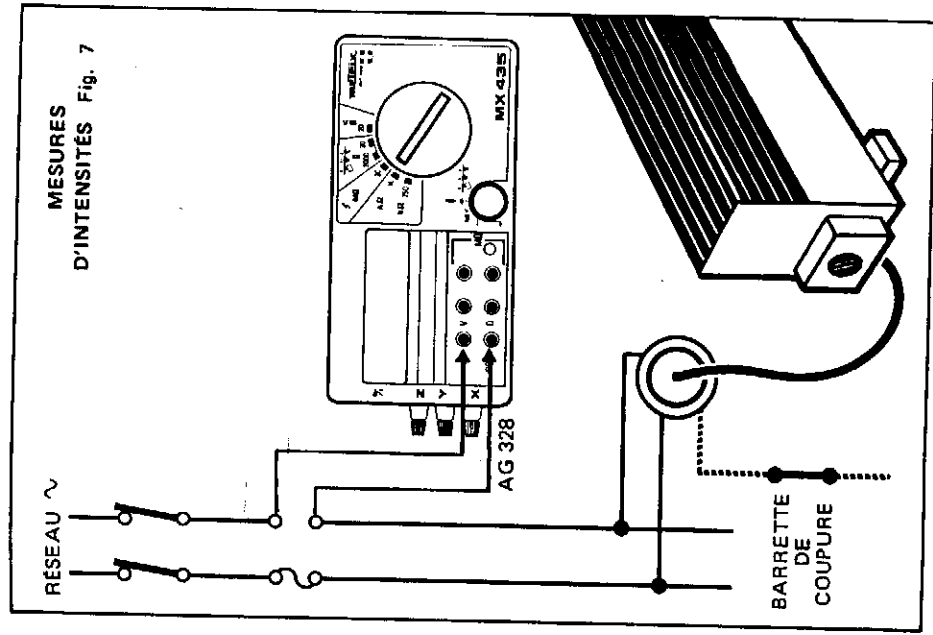
**Nota :** Les cordons de mesure peuvent être équipés des pinces crocodiles protégées.

- Placer le sélecteur Fonctions/calibres sur le calibre A  $\sim$ .
- Fermer le coupe-circuit général (brancher l'appareil électroménager dont on veut mesurer la consommation par exemple).
- Placer l'interrupteur 0/1 vers le bas (position 1 Marche).
- Lire la valeur de l'intensité mesurée, puis remplacer l'interrupteur 0/1 vers le haut (position 0 Arrêt)

Calibre	Affichage en Amps	Surcharge admissible
16 A	0.00 à 16.00	16 A au-delà fusion du fusible de protection)

**Attention :** S'il n'y a pas d'affichage, vérifier le fusible 16 A  
**Nota :** De 10 à 16 A, ne pas prolonger la mesure au-delà d'une minute.

Pour une mesure d'intensité élevée, utiliser l'instrument nu (sans étui de transport, ni gaine de protection)



#### 4 - ENTRETIEN - ÉTALONNAGE

En principe, les réglages ne sont pas à reprendre, sauf en cas de dépannage (hors période de garantie) entrepris éventuellement par l'utilisateur.

##### 4.1. PILES

Il est recommandé de ne pas stocker l'instrument trop longtemps avec ses piles pour éviter que celles-ci ne présentent le risque de "couler" oxydant ainsi les points de contact (enlever les piles lors d'un stockage prolongé).

Lorsque les piles sont presque épuisées, le sigle "BAT." apparaît à l'affichage, il signale un certain temps de "réserve" avant que l'échange ne s'avère indispensable.

##### 4.2. FUSIBLE

En l'absence de mesure en intensités, vérifier le fusible 16 A. Pour ouvrir le logement piles + fusible, voir les instructions données paragraphes 3.1. & 3.3., ainsi que le dépliant Repérage des commandes.

##### 4.3. ÉTALONNAGE

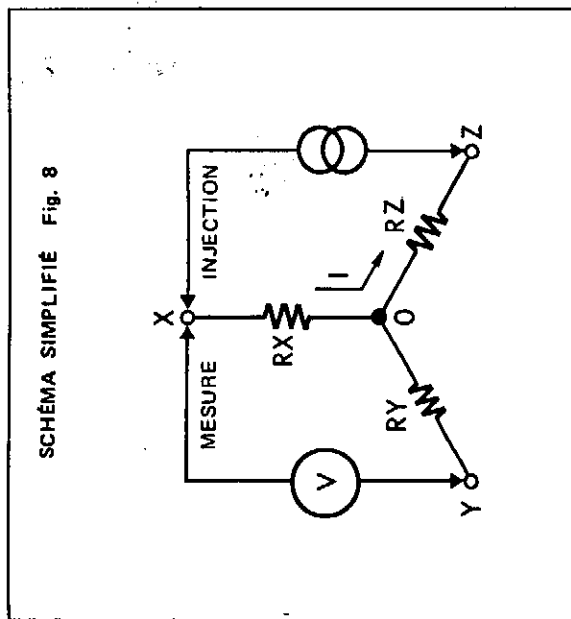
Pour accéder aux circuits et repérer les réglages, utiliser les dépliants en fin de notice).

- Fréquence d'horloge R123 (Réglage des circuits de mesure)
  - Utiliser un périodimètre branché à la borne 21 de Z102. La fréquence en ce point est de  $40\,000\text{ Hz}/800 = 50\text{ Hz}$ . Agir sur R123 pour lire  $20\text{ ms} \pm 0.1\%$  sur le périodimètre.

#### 4.4. PRINCIPE DE LA MESURE

La mesure d'une résistance de terre  $R_x$  au point X pose le problème d'accéder à l'autre borne de la résistance qui se trouve dans le sol en un point fictif O (représentant le sol lointain inaccessible). Pour cela, il est nécessaire de disposer de deux autres prises de terre auxiliaires Y et Z, dont on minimisera la résistance.

Le schéma simplifié Fig. 8 correspond à la méthode dite des "trois terres".



- Tension de référence R127 (Réglage IAC)
  - Se placer sur le calibre 16 A alternatifs
  - Relier ensuite une source étalon  $10 \text{ A} \pm 0.1 \%$  50 - 60 Hz aux douilles A et COM.
  - Appliquer 10 A et agir sur R127 pour lire 10.00.
- Tension de référence R109 (Réglage VAC)
  - Se placer sur le calibre 750 V alternatifs
  - Court-circuiter les douilles V et COM, l'affichage devant être 000
  - Relier ensuite une source étalon variable 110 à 750 V AC 50 - 60 Hz de précision  $\pm 0.1 \%$  aux douilles V et COM.
  - Appliquer 220 V et agir sur R109 pour lire 220.

#### Calibre 20 $\Omega$ Terre

- Se placer sur Terre 20  $\Omega$
- Vérifier l'affichage 008 maximum en court-circuitant les bornes latérales XZ et Y (poussoir Mesure enfoncé).
- Remplacer le court-circuit XZ par une résistance extérieure étalon  $10 \Omega \pm 0.5 \%$ .
- Agir sur R158 pour afficher 10.04 après avoir appuyé sur le poussoir Mesure.

#### Calibre 2000 $\Omega$ Terre

- Se placer sur Terre 2000  $\Omega$
- Vérifier l'affichage 000 ou 001 en court-circuitant les bornes latérales XZ et Y (poussoir Mesure enfoncé).
- Remplacer le court-circuit XZ par une résistance extérieure étalon  $800 \Omega \pm 0.5 \%$ .
- Agir sur R167 pour afficher 804 après avoir appuyé sur le poussoir Mesure.

des "trois terres" adoptée par  
 imatisé par la figure 9, se référer  
 incipe dépliant en fin de notice.

re, par l'intermédiaire du trans-  
 t d'injection I que l'on applique

ins la branche Y X est égale à  
 néglige la chute de tension dans  
 fait que la résistance du mesureur  
 ).

de V conduit à obtenir  $R_x$

de comparer deux grandeurs :

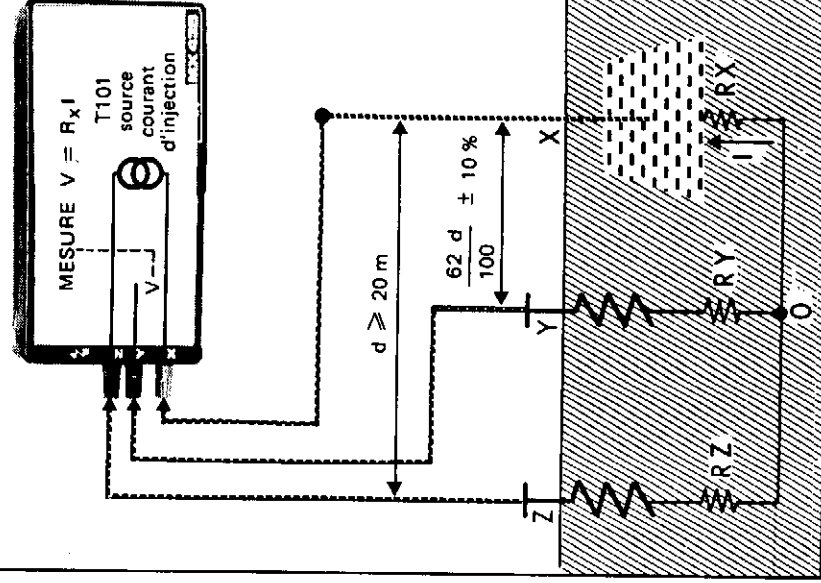
bornes Z et X

es bornes Y et X

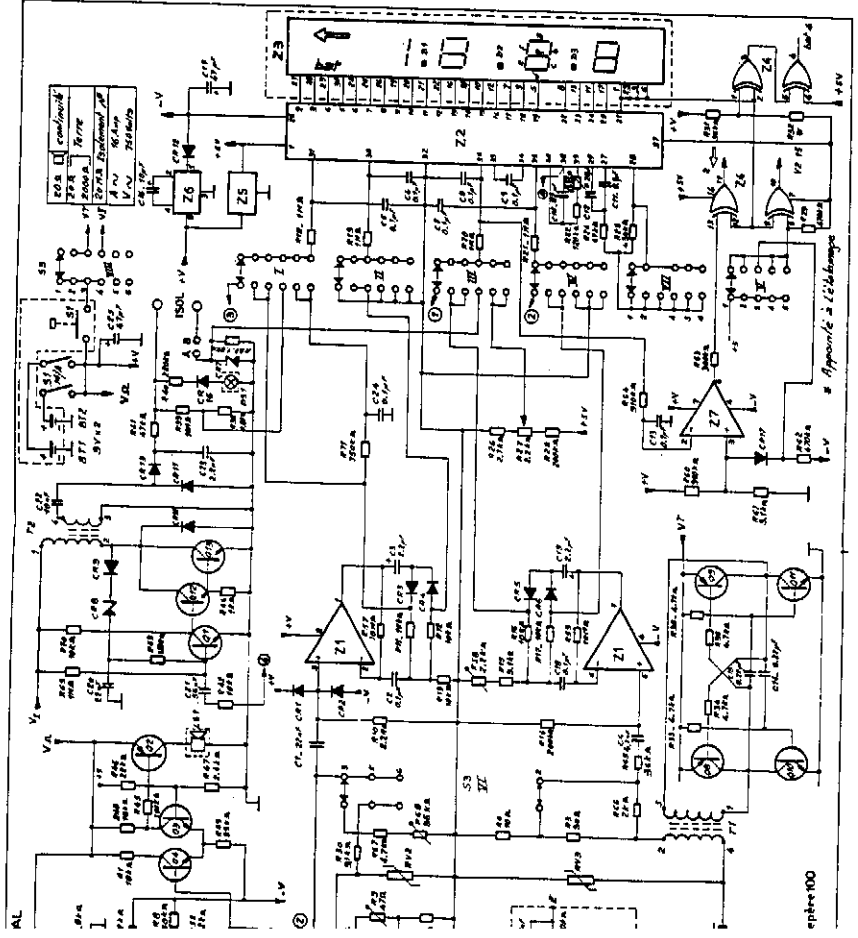
sorties de Z101 (convertisseur  
 ansmises à Z102 (convertisseur  
 délivre directement l'information

tant  $R_x$  présente à la sortie  
 ; forme numérique aux circuits

MESURE DES  
 RÉSISTANCES DE TERRE Fig. 9









**ES COMMANDES**  
**DESCRIPTION**

affiche 0/1

affiche digitale


libres  
 :tor

ton

fonction "MΩ"

4 mm  
 mm

2 COM 4 mm  
 jacks 4 mm

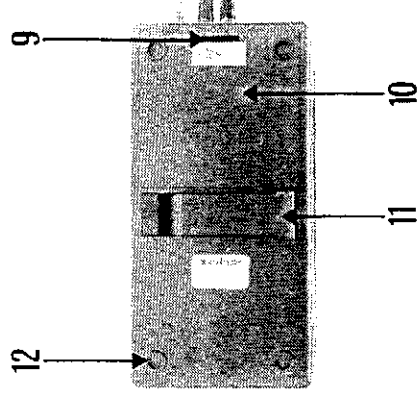
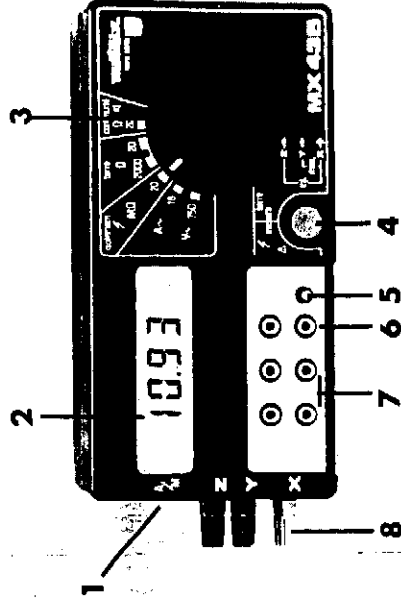
XYZ }   
 XYZ

compartiment fusible et piles à  
 accès

à fusible et piles

table - Soulever pour accéder à  
 deux demi-boîtiers  
 to remove the half-shell assembly

rapant (4 éléments)



2 %	1/4 W	RC 2T	R162	470 kΩ	2 %	1/4 W	RC 2T	
2 %	1/4 W	RC 2T	R163	300 kΩ	2 %	1/4 W	RC 2T	
2 %	1/4 W	RC 2T	R164	910 kΩ	2 %	1/4 W	RC 2T	
2 %	1/4 W	RC 2T	R165	36 kΩ	2 %	1/4 W	RC 2T	
2 %	1/4 W	RC 2T	R166	2 kΩ	2 %	1/4 W	RC 2T	
0 %	lin.	V	R167	4.7 kΩ	20 %	lin.	V	
2 %	1/4 W	RC 2T	R168	36 kΩ	2 %	1/4 W	RC 2T	
5 %	1/4 W	RC 2T	R169	1 MΩ	2 %	1/4 W	RC 2T	
2 %	1/4 W	RC 2T	R170	10 kΩ	2 %	1/4 W	RC 2T	
0 %	lin.	V	R171	750 kΩ	2 %	1/4 W	RC 2T	
2 %	1/4 W	RC 2T	RV101	1.2 kΩ	1000 V	16 mA	CTP	
2 %	1/4 W	RC 2T	RV102	V18 ZA1	18 V	20 %	GE - MOV II	
2 %	1/4 W	RC 2T	S101	Inverseur unipolaire ON/OFF - Slide switch				KE 1067
2 %	1/4 W	RC 2T	S103	Circuit imprimé incorporé Printed circuit board				
.5 %	1/8 W	RS 58Y	T101	Transfo basse tension				LA 0529
.5 %	1/8 W	RS 58Y	T102	Low voltage transformer				LA 0528
2 %	1/4 W	RC 3T	Z101	TL 062 CP				DIL - 8
2 %	1/4 W	RC 2T	Z102	LSI / ICL 7106 CPL				DIL - 40
2 %	1/4 W	RC 2T	Z103	LCD 3 1/2 digits				DIL - 14
2 %	1/4 W	RC 2T	Z104	CMOS / 4070 B				T0 92
2 %	1/4 W	RC 2T	Z105	UA 78 L05 +5 V 0A1 5 %				DIL - 8
2 %	1/4 W	RC 2T	Z106	ICL 7660 CPA				DIL - 8
2 %	1/4 W	RC 2T	Z107	TL 061 CP				DIL - 8

REPERE 200 - C.I FILTER HD 1508  
SYMBOL 200 - FILTER PCB

4 700	pF	10 %	400 V	C201	BR 7/7.5
4 700	pF	10 %	400 V	C202	BR 7/7.5
10 000	pF	10 %	400 V	C203	BR 7/7.5
680	kΩ	2 %	1/4 W	R201	RC 2T
680	kΩ	2 %	1/4 W	R202	RC 2T
270	kΩ	2 %	1/4 W	R203	RC 2T
100	kΩ	20 %	lin.	R204	H
360	kΩ	2 %	1/4 W	R205	RC 25