



**MX 512**

## SOMMAIRE

1	— Introduction	3
2	— Caractéristiques techniques	5
3	— Utilisation	11
4	— Entretien - Étalonnage	25
	INSTRUCTION BOOK (Notice en langue anglaise)	31
	GEBRAUCHSANWEISUNG (Notice en langue allemande)	61
	ILLUSTRATION DES ACCESSOIRES	90
	LISTE DES PIÈCES ÉLECTRIQUES	92
	EMPLACEMENT DES PIÈCES	96
	REPÉRAGE DES COMMANDES	98
	SCHÉMA DE PRINCIPE	100

## INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Ce multimètre est conforme dans son ensemble aux prescriptions de sécurité CEI 414 et CEI 348.

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

INSTRUCTION BOOK  
(Notice en langue anglaise)

GEBRAUCHSANWEISUNG  
(Notice en langue allemande)

ILLUSTRATION DES ACCESSOIRES

LISTE DES PIÈCES ÉLECTRIQUES

EMPLACEMENT DES PIÈCES

REPERAGE DES COMMANDES

SCHEMA DE PRINCIPE

## 1 – INTRODUCTION

### 1.1. GÉNÉRALITÉS

C'est un multimètre autonome à affichage numérique conçu pour les mesures courantes en électronique tensions, intensités résistances.

L'alimentation est assurée par une pile 9 V dont l'autonomie (en fonction VDC et pour une pile alcaline) atteint environ 2000 heures.

L'affichage de la valeur mesurée est réalisé par des chiffres 7 segments à cristaux liquides (hauteur des chiffres 12, 7 mm) permettant de lire de 000 à 1999.

La position du point décimal est fonction du calibre affiché.

Le signe "—" devant les chiffres indique que le potentiel sur la douille  $V\Omega$ , mA  $\mu$ A ou 10 A est négatif par rapport à la douille COM, dans le cas contraire le signe — s'éteint.

Le sigle "BAT." allumé signale à l'utilisateur que la pile est à changer (dès l'apparition de ce sigle, l'autonomie restante de la pile est de 50 heures environ).

La mesure de la tension directe des jonctions des semiconducteurs est exprimée en volts.

Le dépassement (calibre sélectionné inférieur à la valeur mesurée) est signalé par l'extinction de tous les chiffres à l'exclusion du "1" à gauche de la fenêtre de lecture.



La forme allongée du multimètre lui assure une bonne prise en main.

La facilité d'emploi est optimisée par :

- Un commutateur, central unique, pour le choix des calibres et fonctions
- La disposition à la base du multimètre des douilles d'entrée 4 mm "double puits" recevant les cordons de mesure.

De nombreux accessoires étendent les possibilités du multimètre : sondes haute tension, sondes de température, shunts, pinces ampèremétriques.

## **1.2. PROTECTION**

Des éléments surdimensionnés permettent d'appliquer sans dommages 1100 V continus sur les calibres V et 380 V alternatifs sur les calibres Ohms.

Les calibres intensités sont protégés par fusibles

10 A pour les calibres correspondants alternatif et continu

2 A pour les calibres dont la valeur nominale est égale ou inférieure à 2 A en alternatif ou en continu.

## 2 - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

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

**ENVIRONNEMENT**

- Température de référence :  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- Température d'utilisation :  $+ 5^{\circ}\text{C}$  à  $+ 40^{\circ}\text{C}$
- Température de fonctionnement :  $0^{\circ}\text{C}$  à  $+ 50^{\circ}\text{C}$
- Humidité relative : 80 % à  $40^{\circ}\text{C}$  ( $35^{\circ}\text{C}$  pour calibres 2 - 20 M $\Omega$ )

**ALIMENTATION**

1 pile 9 V — type 6F 22 (PP3)

Autonomie : 2000 heures environ (avec pile alcaline et sur fonction VDC)

**DIMENSIONS** : 188 x 85 x 50 mm

**MASSE** : 0.300 kg environ

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

- 7 segments à cristaux liquides
- Hauteur des chiffres 12,7 mm
- Polarité automatique "—" affichée pour les valeurs négatives par rapport au COM.
- Point décimal positionné en fonction du calibre affiché
- Dépassement signalé par le 1 allumé (à gauche de la fenêtre de lecture) les autres digits étant éteints.
- Éclairage du sigle "BAT." signalant que l'on dispose encore de 50 h de fonctionnement avant de changer la pile.

**CADENCE** : 2,5 mesures / seconde

**TENSION DE MODE COMMUN** : 500 V maximum.

MX 512

**TENSIONS CONTINUES**

Calibres	Précision		Surcharge admissible
	L = Lecture	UR*	
200 mV	$\pm 0.3\%$ L	$\pm 1$ UR	1 100 V permanent " " "
2 V	"	"	
20 V	"	"	
200 V	"	"	
1 000 V	$\pm 0.5\%$ L	$\pm 1$ UR	

Résolution maximale : 100  $\mu$ V

Résistance d'entrée : 10 M $\Omega$

Coefficient de température : 500 . 10<sup>-6</sup> /°C (typique)

Réjection de mode série : 60 dB à 50 Hz (typique)

Réjection de mode commun : 100 dB (typique)

**TENSIONS ALTERNATIVES (45 - 450 Hz)**

Calibres	Précision		Surcharge admissible
	L = Lecture	UR*	
200 mV	$\pm 1\%$ L	$\pm 4$ UR	1 100 V $\approx$ ou 750 V $\sim$ eff.
2 V	"	"	
20 V	"	"	
200 V	"	"	
750 V	"	"	

Résolution maximale : 100  $\mu$ V

Résistance d'entrée : 10 M $\Omega$

Coefficient de température : 500 . 10<sup>-6</sup> /°C (typique)

Réjection de mode commun : 60 dB à 50 Hz (typique)

\* UR : Unité de représentation selon recommandations  
CEI 485-1974 (unité de la décade de poids le plus faible).

MX 512

## INTENSITÉS CONTINUES

Calibres	Précision L = Lecture UR*	Protection	Surcharge admissible
200 $\mu$ A	$\pm 1\%$ L $\pm 1$ UR	Fus. 2 A	250 V $\sim$ (continu + crête)
2 mA	" "	"	
20 mA	" "	"	
200 mA	" "	"	
2 A	" "	"	
10 A	" "	Fus. 10 A	

Résolution maximale : 0.1  $\mu$ AChute de tension maximale :  $< 0.5$  V (fusible compris)Coefficient de température :  $1000 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  (typique)

## INTENSITÉS ALTERNATIVES (45 - 450 Hz)

Calibres	Précision L = Lecture UR*	Protection	Surcharge admissible
200 $\mu$ A	$\pm 2\%$ L $\pm 4$ UR	Fus. 2 A	250 V $\sim$ (continu + crête)
2 mA	" "	"	
20 mA	" "	"	
200 mA	" "	"	
2 A	" "	"	
10 A	" "	Fus. 10 A	

Résolution maximale : 0.1  $\mu$ AChute de tension maximale :  $< 0.5$  V (fusible compris)Coefficient de température :  $1000 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  (typique)

\* UR : Unité de représentation selon recommandations

CEI 485-1974 (unité de la décade de poids le plus faible)

MX 512


## RÉSISTANCES

Calibres	Précision L = Lecture UR*	Surcharge admissible
200 $\Omega$	$\pm 0.5 \% L \pm 2 UR$	380 V $\sim$
2 000 $\Omega$	$\pm 0.5 \% L \pm 1 UR$	"
20 k $\Omega$	" "	"
200 k $\Omega$	" "	"
2 M $\Omega$	" "	"
20 M $\Omega$	$\pm 1 \% L \pm 1 UR$	"

Résolution maximale : 0.1  $\Omega$

Coefficient de température :  $500 \cdot 10^{-6} / ^\circ C$  (typique)

## CONTROLE DIODES

- Position gravée 
- Courant de mesure : 1 mA environ
- Indication approximative de la tension directe des jonctions de semiconducteurs (en volts)
- Étendue de mesure : 1 mV à 1.999 V

UR\* : Unité de représentation selon recommandations  
CEI 485-1974 (unité de la décade de poids le plus faible).



## MX 512

### ACCESSOIRES (voir illustration page 90)

#### Livrés avec le multimètre

1 Jeu de cordons pointes de touche	AG 0328
1 Fusible 2 A rapide	AT 0050
1 Fusible 8 A rapide	AT 0045
1 Pile 9 V type 6 F 22 (PP3)	AL 0020

#### Livrés en option sur demande :

Sonde HF (100 kHz - 750 MHz)	HT 0208
Sonde 3 kV AC DC	HT 0203
Sonde 30 kV DC (ex. HA 0794)	HT 0212
Sonde de température - 50 °C à + 150 °C - contact	HA 1159
Sondes de température - 25 °C à + 350 °C - ambiance	HK 0200
- contact	HK 0201
Shunt 30 mV 30 A continu	HA 0303
Shunt 30 mV 300 A continu	HA 0300
Shunt 50 mV 50 A continu	HA 0512
Shunt 50 mV 500 A continu	HA 1029
Pince ampèremétrique 1 000 A $\phi$ 100 mm	HA 0768
Pince ampèremétrique 1 000 A $\phi$ 50 mm	AM 0015
Pince ampèremétrique 200 A 15 mm	AM 0012
Sonde de filtrage lignes TV	HA 0902
Jeu de grip test avec cordons	HA 0932
Pile alcaline 9 V 6LF 22 (PP3)	AL 0042
Chargeur et batterie NiCd 9 V	HN 0107



ACCESSOIRES (voir illustration page 20)

Livrés avec le multimètre



Symbole situé entre les douilles d'entrée "rouge" et "noire" qui rappelle à l'utilisateur qu'il doit lire la notice avant d'appliquer un paramètre inconnu à l'entrée.



Symbole qui rappelle à l'utilisateur que la tension entre ces douilles peut être dangereuse pour lui-même, tout en demeurant dans les limites imposées à l'entrée.

### 3 – UTILISATION

#### 3.1. PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ



Ce multimètre 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 du multimètre.

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

Avant de changer de fusibles ou de piles, débrancher les cordons (points de mesure et multimètre). Pour changer de fusible, il est recommandé de prendre un modèle rigoureusement équivalent.

Ne jamais dépasser les limites permises par cet instrument.

Lorsque l'ordre de grandeur d'une mesure 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 fonction, débrancher les cordons de mesure du circuit en essais.

Lors de mesures d'intensités, couper le courant avant de changer de calibre. S'abstenir de brancher ou débrancher les cordons de mesure (circuit sous tension et multimètre). Ceci évitera les extra-courants de fermeture ou de rupture qui pour de fortes valeurs d'intensités risquent de faire sauter inutilement les fusibles de protection du multimètre.

En dépannage TV, les impulsions de forte valeur peuvent endommager le multimètre (voir surcharge admissible). Pour éviter de tels inconvénients, utiliser une sonde de filtrage TV (HA 0902).

Ne pas effectuer de mesures de résistances sur des circuits sous tension.

### 3.2. MISE EN PLACE DE LA PILE

- Débrancher les cordons de mesure.
- La pile est placée dans un compartiment au dos du multimètre.
- Pour ouvrir le compartiment, faire coulisser le couvercle dans le sens de la flèche (voir A page 99).
- Relier la pile à son connecteur.

**Nota :** L'inversion de polarité ne permet pas d'enficher le connecteur.

### 3.3. MISE EN SERVICE

- Placer l'interrupteur à gauche de la fenêtre d'affichage en position haute pour alimenter le multimètre.
- Lorsque la mise en service est réalisée, l'affichage doit indiquer en l'absence de court-circuit entre les entrées  $V\Omega$  et COM le dépassement 1 (fonction ohmmètre) ; sinon l'affichage sera voisin de 000.

### 3.4. REMPLACEMENT DES FUSIBLES

Le contrôle et la vérification indiqués page 25 permettent de localiser un fusible défectueux devant être échangé sur le circuit imprimé.

Pour cela, il est nécessaire d'ouvrir le boîtier maintenu par 3 vis.

### 3.5. MESURES

Elles sont décrites pages suivantes en considérant la mise en service réalisée conformément aux instructions du paragraphe 3.3.

## 3.5.1. MESURES DE TENSIONS CONTINUES

- Brancher les cordons noir et rouge entre COM et VΩ.
- Placer le commutateur sur l'une des positions 200 mV à 1 000 V DC =

**Nota :** Pour les valeurs de tensions inconnues, il est préférable de commencer par le calibre le plus élevé et de décroître progressivement pour avoir une meilleure résolution (maximum de chiffres après le point décimal).

- Prendre la mesure et lire le résultat affiché.

Calibres	Lecture	Surcharge max. admis.	Durée
200 mV	00.0 à ± 199.9 mV	1 100 V	1 mn
2 V	.000 à ± 1.999 V	"	"
20 V	0.00 à ± 19.99 V	"	"
200 V	00.0 à ± 199.9 V	"	"
1 000 V	000 à ± 1000 V	"	"

**Nota :**

- 1) Pour les tensions supérieures au calibre affiché, le dépassement est signalé par l'affichage du 1 à gauche de la fenêtre de lecture et l'extinction de tous les autres chiffres (sauf sur le calibre 1 000 V).
- 2) L'affichage du signe "--" indique que la tension sur la borne VΩ est négative par rapport à la borne COM ; dans le cas contraire, le signe "--" est éteint.

## 3.5.2. MESURES DE TENSIONS ALTERNATIVES

- Brancher les cordons noir et rouge entre COM et  $V\Omega$ .
- Placer le commutateur sur l'une des positions 200 mV à 750 V AC  $\sim$ .

**Nota :** Pour les valeurs de tensions inconnues, il est préférable de commencer par le calibre le plus élevé et de décroître progressivement pour avoir une meilleure résolution (maximum de chiffres après le point décimal)

- Prendre la mesure et lire le résultat affiché.

Calibres	Lecture	Surcharge max. admis.	Durée
200 mV	00.0 à 199.9 mV	750 VAC	1 mn
2 V	.000 à 1.999 V		"
20 V	0.00 à 19.99 V	ou	"
200 V	00.0 à 199.9 V		"
750 V	000 à 750 V	1 100 V crête	"

**Nota :**

- 1) Pour les tensions supérieures au calibre affiché, le dépassement est signalé par l'affichage du 1 à gauche de la fenêtre de lecture et l'extinction de tous les autres chiffres (sauf sur le calibre 750 V).
- 2) Ce multimètre est étalonné pour des mesures de tensions de forme sinusoïdale. Lorsque la tension n'est plus sinusoïdale, l'indication donnée est proportionnelle à la «valeur moyenne» de la tension. Cette valeur peut être différente de celle de la tension efficace vraie. En cas de doute, un contrôle à l'oscilloscope montrera la forme de la tension alternative.



### 3.5.3. MESURES DE TENSIONS JUSQU'À 3 000 V CONTINU OU ALTERNATIF

- Utiliser la sonde 1/1000. Elle comporte un diviseur par 1000 (20 M $\Omega$ /20 k $\Omega$   $\pm$  5 %).

Suivant la nature de la tension :

- Placer le commutateur sur 20 V DC = ou AC  $\sim$ .
- Brancher les cordons de la sonde entre COM et V $\Omega$ .
- Prendre la mesure et lire le résultat affiché.

Calibre	Lecture en kV
20 V	0.00 à 3.00 *

\* Valeur à ne pas dépasser

**Nota** : Pour des tensions continues négatives sur V $\Omega$  par rapport à COM, le signe "—" s'allume.

**Attention** : La mesure de tensions élevées requiert certaines précautions :

- s'assurer que la sonde est parfaitement propre, les poussières peuvent rendre sa surface conductrice
- éviter lors de la mesure, tout contact entre la main libre (ou toute autre partie du corps) et les pièces conductrices réunies à la terre.
- effectuer la mesure après un circuit résistif (chute de tension assurée en cas d'accident).



## MX 512

### 3.5.4. MESURES DE TENSIONS JUSQU'À 30 000 V =

- Utiliser la sonde 1/100. Elle comporte une résistance de  $990 \text{ M}\Omega \pm 5 \%$  qui avec la résistance  $10 \text{ M}\Omega$  d'entrée constituent un diviseur par 100.
- Brancher la sonde entre COM et V $\Omega$ .
- Placer le commutateur sur 200 V ou 1 000 V DC =.
- Prendre la mesure et lire le résultat affiché.

Calibre	Lecture en kV
200 V	00.0 à 199.0 : 10
1 000 V	000 à 300 : 10*

\*Valeur kV à ne pas dépasser

**Attention :** La mesure de tensions élevées requiert certaines précautions :

- s'assurer que la sonde est parfaitement propre, les poussières peuvent rendre sa surface conductrice
- vérifier la continuité du circuit entre l'anneau de garde et les fiches bananes noires à l'aide de l'ohmmètre du multimètre. La résistance ne doit pas dépasser  $10 \Omega$ .
- travailler dans un lieu très sec sur un tapis isolant.
- éviter lors de la mesure, tout contact entre la main libre (ou toute autre partie du corps) et les pièces conductrices réunies à la terre.

### 3.5.5. MESURES DE TENSIONS AVEC SONDE DE FILTRAGE

- La sonde est destinée à protéger le multimètre contre les impulsions de fortes valeurs superposées à une tension continue ; c'est le cas, par exemple des tensions rencontrées dans les circuits de base de temps des téléviseurs. Cette protection est assurée par un filtre passe-bas ( $R = 100 \text{ k}\Omega$   $C = 10 \text{ nF}$ ) qui bloque les impulsions et ne laisse passer que la composante continue à mesurer.
- L'erreur maximale fin de calibre est de  $\pm 5 \%$ .
- La tension maximale admissible par la sonde est de 1 500 V continus.

**Attention :** Il est dangereux de prendre des mesures directement sur l'anode du tube balayage ligne, où la tension en impulsions atteint des valeurs élevées risquant d'endommager l'appareil. Points de mesure conseillés : grille du tube balayage ligne ou base du transformateur ligne aux bornes de la capacité de récupération.

- Brancher les cordons de la sonde entre COM et  $V\Omega$
- Placer le commutateur sur 1 000 V DC
- Prendre la mesure, lire le résultat affiché.

Calibre	Lecture
1 000 V	00.0 à $\pm 1\ 000 \text{ V}^*$

\* Valeur à ne pas dépasser  
1 000 V pendant 1 minute

## 3.5.6. MESURES D'INTENSITÉS CONTINUES

- Brancher les cordons de mesure noir et rouge entre COM et mA  $\mu$ A pour les courants  $\leq 2$  A ou entre COM et 10 A pour les courants  $> 2$  A.
- Placer le commutateur sur l'une des positions 200  $\mu$ A à
  - 10 A DC =
- Brancher le multimètre en série dans le circuit dont on veut mesurer le débit après avoir coupé son alimentation.
- Remettre le circuit sous tension et lire le résultat affiché.

Calibre	Lecture
200 $\mu$ A	00.0 à $\pm$ 199.9 $\mu$ A
2 mA	.000 à $\pm$ 1.999 mA
20 mA	0.00 à $\pm$ 19.99 mA
200 mA	00.0 à $\pm$ 199.9 mA
2 A	.000 à $\pm$ 1.999 A
• 10 A	0.00 à $\pm$ 10.00 A*

\* Valeur à ne pas dépasser

Lecture	Calibre
00.0 à $\pm$ 199.9 $\mu$ A	200 $\mu$ A

### 3.5.7. MESURES D'INTENSITÉS SUPÉRIEURES A 10 A EN CONTINU AVEC SHUNT EXTÉRIEUR

On utilise un shunt pour mesurer des intensités de fortes valeurs. C'est une résistance de faible valeur à brancher en série dans le circuit électrique dont on veut mesurer l'intensité. Cette dernière crée une tension mesurée en fonction  $V$  continu.

Étant donné que la résolution du multimètre est de  $100 \mu V$ , il est intéressant d'utiliser des shunts dont la chute de tension est un multiple entier du mV.

Par exemple, pour un shunt qui chute 30 mV pour un courant de 30 A, soit 1 mV de chute de tension par ampère, l'affichage sera de 00.0 à 30.0.

- Placer le commutateur sur 200 mV DC ==
- Prendre la mesure et lire le résultat affiché.

Shunts	Calibre	Lecture	Valeur
30 mV 30 A	200 mV	00.0 à $\pm$ 30.0	directe
30 mV 300 A	200 mV	00.0 à $\pm$ 30.0	x 10
50 mV 50 A	200 mV	00.0 à $\pm$ 50.0	directe
50 mV 500 A	200 mV	00.0 à $\pm$ 50.0	x 10

### 3.5.8. MESURES D'INTENSITÉS ALTERNATIVES

- Brancher les cordons de mesure noir et rouge entre COM et mA  $\mu$ A pour les courants  $\leq 2$  A ou entre COM et 10 A pour les courants  $> 2$  A.
- Placer le commutateur sur l'une des positions 200  $\mu$ A à  $\bullet$  10 A AC  $\sim$ .
- Brancher le multimètre en série dans le circuit dont on veut mesurer le débit après avoir coupé son alimentation.
- Remettre le circuit sous tension et lire le résultat affiché.

Calibre	Lecture	
200 $\mu$ A	00.0	à 199.9 $\mu$ A
2 mA	.000	à 1.999 mA
20 mA	0.00	à 19.99 mA
200 mA	00.0	à 199.9 mA
2 A	.000	à 1.999 A
$\bullet$ 10 A	0.00	à 10.00 A *

\* Valeur à ne pas dépasser

### 3.5.9. MESURES D'INTENSITÉS ALTERNATIVES AVEC PINCES AMPÈREMÉTRIQUES

Les pinces ampèremétriques sont des transformateurs d'intensités de rapport 1000/1, c'est-à-dire que pour 1000 A  $\sim$  dans le primaire, il y aura 1 A  $\sim$  dans le secondaire. Cet accessoire permet de mesurer du courant alternatif sans ouverture du circuit électrique.



## MX 512

### Attention :

- 1) Pour la mesure d'intensité alternative un seul conducteur doit être enserré dans la pince. Si l'utilisateur place au centre de la pince plusieurs conducteurs la somme vectorielle des courants peut être très faible, voire nulle dans le cas de triphasé.
- 2) Ne jamais enserrer un conducteur traversé par un courant avec une pince ampèremétrique non branchée au multimètre en fonction A AC. En effet, si le secondaire de la pince est en circuit ouvert (impédance élevée), il y a surtension et claquage.

Trois types de pinces sont proposés :

Références	Étendue de mesure	Ouverture
AM 10	300 A $\sim$	Section 11 x 15 mm
AM 15	1 000 A $\sim$	$\phi$ 50 mm
HA 768	1 000 A $\sim$	$\phi$ 100 mm

- Brancher les cordons de la pince entre COM et  $\mu$ A mA.
- Placer le commutateur sur l'une des positions 2 A ou 200 mA AC  $\sim$ .
- Ensermer le conducteur traversé par le courant à l'intérieur de la mâchoire de la pince.
- Lire le résultat

Calibres	Lecture	Valeur
2 A 200 mA	.000 à 1.000 x 1 000 00.0 à 199.9	0 à 1 000 A * 0 à 200 A

\* Valeur à ne pas dépasser



## 3.510. MESURES DE RÉSISTANCES

- Brancher les cordons de mesure noir et rouge entre COM et  $V\Omega$ .
- Placer le commutateur sur l'une des positions 200  $\Omega$  à 20 M $\Omega$ .
- Mesurer la résistance et lire le résultat.

Calibres	Lecture
200 $\Omega$	00.0 à 199.9 $\Omega$
2 k $\Omega$	.000 à 1.999 k $\Omega$
20 k $\Omega$	0.00 à 19.99 k $\Omega$
200 k $\Omega$	00.0 à 199.9 k $\Omega$
2 M $\Omega$	.000 à 1.999 M $\Omega$
20 M $\Omega$	0.00 à 19.99 M $\Omega$



**Dépassement :**

L'afficheur indique "dépassement" lorsque la résistance n'est pas branchée, est coupée ou bien est supérieure en valeur au calibre affiché.

Éviter de mesurer des résistances sur des circuits sous tension.

Calibres	Lecture	Valeur
200 $\Omega$	00.0 à 199.9	0 à 200 $\Omega$
2 k $\Omega$	.000 à 1.999	0 à 2000 $\Omega$
20 k $\Omega$	0.00 à 19.99	0 à 20000 $\Omega$
200 k $\Omega$	00.0 à 199.9	0 à 200000 $\Omega$
2 M $\Omega$	.000 à 1.999	0 à 2000000 $\Omega$
20 M $\Omega$	0.00 à 19.99	0 à 20000000 $\Omega$

**Pour le contrôle des diodes :**

- Placer le commutateur sur 2 k 
- Brancher la diode cathode sur COM, anode sur VΩ (COM  VΩ).

L'afficheur donne la chute de tension directe de la jonction exprimée en volts (VDC).

Lecture de .000 à 1.999 V.

L'afficheur indique "dépassement" si la diode est inversée ou présente une coupure.

### 3.5.11. MESURES DE TEMPÉRATURES (Sondes usage général HK 0200 - contact HA 1159, HK 0201)

Pour les trois types de sondes proposés :

- Placer le commutateur sur 200 mV  $\overline{DC}$  (ou 2 V DC au-dessus de + 200°C et jusqu'à + 350°C pour les sondes HK 0200 et HK 0201).
- Brancher les cordons noir et rouge de la sonde entre COM et VΩ.

Mettre la sonde en fonctionnement :

- HK 0200 et HK 0201 en appuyant sur le bouton rouge.
- HA 1159 en mettant l'interrupteur sur marche et le sélecteur de calibres sur 1 mV/°C.

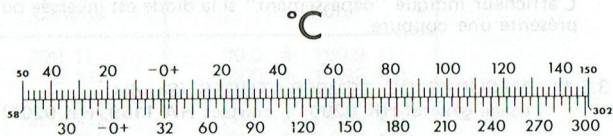
Lire la valeur de la température :

- HK 0200 air ambiant, gaz, air liquide (non corrosifs) et HK 0201 (contact, surface)
  - Calibre 200 mV Lecture de - 25.0 à 199.9°C
  - Calibre 2 V Lecture de .200 à .350 °C
  - (sans tenir compte du point décimal pour une lecture directe en °C sur le calibre 2 V).

HA 1159 (contact surface)

Calibre 200 mV Lecture de - 50.0 à 150.0°C.

## Conversion °C / °F



## 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. PILE

Il est recommandé de ne pas stocker l'appareil trop longtemps avec sa pile pour éviter que celle-ci ne présente le risque de "couler" et oxyde ainsi les points de contact (enlever la pile lors d'un stockage prolongé). Lorsque la pile est épuisée, le sigle BAT. apparaît à l'affichage 50 h environ avant que l'échange ne s'avère indispensable.

## 4.2. AUTOVÉRIFICATION DES FUSIBLES

Elle peut être réalisée directement de l'extérieur, le multimètre étant en service sans qu'il soit nécessaire d'ouvrir le boîtier (si ce n'est pour échanger le fusible défectueux le cas échéant).

Pour les contrôles de F1 et F2 :

- Se placer sur contrôle diode position  $2\text{ k}\Omega$   du commutateur.
- Pour F1 2 A, court-circuiter les douilles  $V\Omega$  et mA  $\mu\text{A}$  et lire  $1 \times V_{BE}$  des diodes du pont de protection, soit environ .700. Si on lit "dépassement" : le fusible F1 est coupé.
- Pour F2 10 A, court-circuiter les douilles  $V\Omega$  et 10 A. Lire .000 ( $\pm 1\text{ UR}^*$ ). Si on lit "dépassement": le fusible F2 est coupé.

\*UR : Unité de représentation selon recommandations  
CEI 485-1974 (unité de la décade de poids le plus faible)

### 4.3. ÉTALONNAGE

1/ Réglage du seuil de test batterie R146 (à reprendre en cas d'échange de Z102).

- Alimenter le multimètre par une source continue extérieure variable que l'on fixera sur le niveau du seuil + 7.3 V.
- Agir sur R146 pour obtenir l'affichage du sigle BAT à ce niveau - (lorsque le niveau 7.3 V est atteint, la batterie n'a plus que 50 h de fonctionnement maximum à réaliser).


2/ Réglage de la pente du convertisseur analogique/numérique R132 (à partir de ce réglage, les opérations doivent être réalisées dans l'ordre décrit. Si un réglage est repris, s'assurer que les réglages précédents ont bien été réalisés).


- Se placer sur le calibre 200 mV DC ==.
- Injecter 195 mV DC == sur l'entrée du multimètre (à partir d'une source dont la classe de précision est meilleure que celle du calibre du multimètre) et régler R132 pour afficher 195.0.



3/ Réglage du calibre  $2\text{ k}\Omega$  R129

- Se placer sur le calibre  $2\text{ k}\Omega$
- Relier  $1500\ \Omega$  à l'entrée du multimètre et régler R129 pour afficher 1.500.

4/ Réglage du courant de test diode  R151

- Se placer sur le calibre  $2\text{ k}\Omega$  
- Relier un milliampèremètre aux entrées  $V\Omega$  et COM.
- Agir sur R151 pour obtenir un courant de 1 mA le plus précis possible.

## 5/ Réglage R144

- Se placer sur le calibre  $200\ \Omega$
- Avec  $50\ \Omega$  à l'entrée ohmmètre du multimètre, agir sur R144 pour mesurer aux bornes de cette résistance une tension de 26.3 mV la plus précise possible.

## 4.4. FONCTIONNEMENT, PARTICULARITÉS

Le multimètre comprend :

- des circuits d'entrée
- un circuit LSI Z102
- un afficheur 7 segments Z104
- une alimentation par pile standard 9 V
- des informations logiques d'affichage (Z103 a b c d)

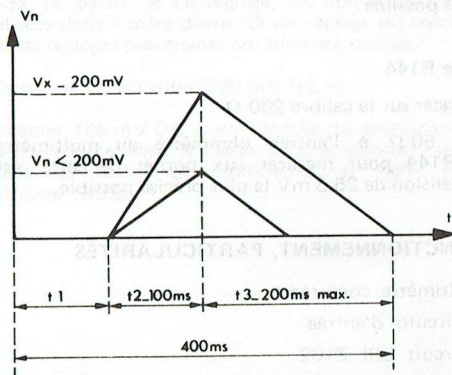


## 4.4.1. CIRCUIT Z102

C'est un circuit LSI (intégration à grande échelle) de faible consommation, conçu pour commander un afficheur 3 1/2 digits du type 7 segments à cristaux liquides.

Ce circuit comprend :

- le convertisseur A / D (analogique numérique)
- les circuits de comptage, la commande d'affichage
- la tension de référence et une horloge.



Durant  $t_1$ , il y a remise à zéro de l'ensemble par mise à la masse de l'entrée de l'amplificateur et compensation des offset des circuits analogiques.

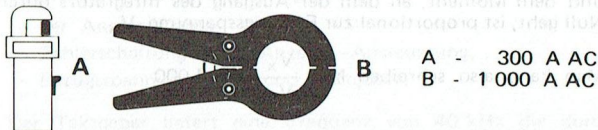
Durant  $t_2$ , il y a intégration de la tension d'entrée  $V_x$  pendant 1 000 périodes d'horloge, soit  $1000 \times 100 \mu\text{s} = 100 \text{ms}$ .

$V_x$  compris entre 0 et 200 mV est directement proportionnel à la valeur mesurée.

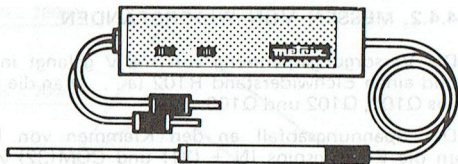
MX 512

ACCESSOIRES : Illustration - ACCESSORIES : Description  
ZUBEHÖRTEILE : Beschreibung

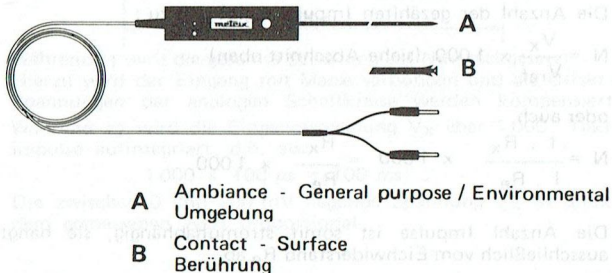
Pinces ampèremétriques - Clip-on transformers  
Stromwandlerzangen



Sonde de température (contact) - Temperature probes (surface)  
Temperaturmess-Sonde (Berührung) - 50°C + 150°C

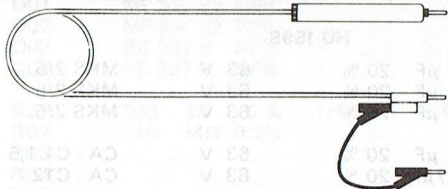


Sondes de température - Temperature probes  
Temperaturmess-Sonde - 25°C + 350°C



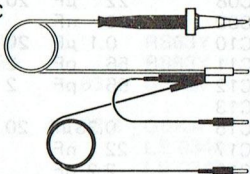
---

**Sonde de filtrage TV 1 kV DC - TV filter probe**  
**TV - Tastkopf mit TV Filter**



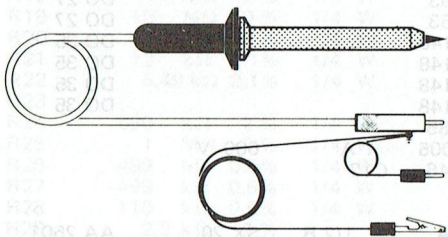
---

**Sonde HT 3 kV - HT probe AC DC**  
**Hochspannungstastkopf**



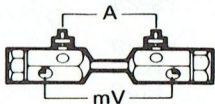
---

**Sonde THT 30 kV - EHT probe DC**  
**Hochspannungstastkopf**



---

**Shunts 30 mV - 50 mV**



## MX 512

## PIÈCES ÉLECTRIQUES

BT1

Pile 9 V Dry cell - Batterie

AL 0020

## HD 1596

C01	0.1 $\mu$ F	20 %	63 V	MKS 2/5
C02	0.1 $\mu$ F	20 %	63 V	MKS 2/5
C03	0.1 $\mu$ F	20 %	63 V	MKS 2/5
C04				
C05	2.2 $\mu$ F	20 %	63 V	CA - C1 1,5
C06	0.47 $\mu$ F	20 %	63 V	CA - C12
C07	22 $\mu$ F	20 %	6,3 V	CA - C1 1,5
C08	22 $\mu$ F	20 %	6,3 V	CA - C1 1,5
C09	10 nF		63 V	Ceram
C10	0.1 $\mu$ F	20 %	63 V	MKS 2/5
C11	56 pF	2 %	63 V	Ceram
C12	56 pF	2 %	63 V	Ceram
C13				
C15	0.33 $\mu$ F	20 %	63 V	MKS 2/5
C17	22 nF		63 V	Ceram
C18	2.2 nF		63 V	Ceram
C19	2.2 nF		63 V	Ceram

CR01	BY 253			DO 27
CR02	BY 253			DO 27
CR03	1N 4148			DO 35
CR04	1N 4148			DO 35
CR05	1N 4148			DO 35
CR06	1N 4148			DO 35
CR07	LM 385			
CR08	1N 4005	1 A	600 V	
CR09	BZX 46	C12		

F01	2 A	1/2 R	SX 20	AA 2501
F02	10 A		FA - V 84014	AT 0043

MX 512

Q01	MP SA 92	PNP			TO 92
Q02	MP SA 92	PNP			TO 92
Q03	BC 237 B	NPN			TO 92
Q04	BC 237 B	NPN			TO 92
R01	200	$\Omega$	5 %	1/4 W	GB
R02	10	M $\Omega$	0.2%		CE0014-02
R03					
R04					
R05					
R06					
R07					
R08	90	$\Omega$	0.5%	1/2 W	RS63Y
R09	900	$\Omega$	0.5%	1/2 W	RS63Y
R10	9	$\Omega$	0.5%		63 B GEKA
R11					
R12	0.9	$\Omega$	0.5%		68 B GEKA
R13	0.09	$\Omega$	0.5%		LE 0346
R14	0.01	$\Omega$	0.5%		LE 0346
R15	470	k $\Omega$	2 %	1/2 W	RC3T
R16	2	M $\Omega$	5 %	1/4 W	SBB207
R17	10	M $\Omega$	10 %	1/4 W	SBB207
R18	1	M $\Omega$	2 %	1/4 W	RC2T
R19	10	M $\Omega$	10 %	1/4 W	SBB207
R20	15	k $\Omega$	2 %	1/4 W	RC2T
R21	12	k $\Omega$	0.1%	1/4 W	RN55E
R22	5.49	k $\Omega$	0.1%	1/4 W	RN55E
R23					
R24	680	k $\Omega$	2 %	1/4 W	RC2T
R25	1	M $\Omega$	2 %	1/4 W	RC2T
R26	499	k $\Omega$	0.5%	1/4 W	RN55E
R27	499	k $\Omega$	0.5%	1/4 W	RN55E
R28	110	k $\Omega$	0.5%	1/4 W	RNSSE
R29	2.2	k $\Omega$	2 %		V
R30	56	k $\Omega$	2 %	1/8 W	RC2T
R31	113	k $\Omega$	0.5%	1/8 W	RS58Y
R32	470	$\Omega$			V
R33	9.76	k $\Omega$	0.5%	1/8 W	RS58Y
R34	1	M $\Omega$	2 %	1/4 W	RC2T
R35	130	k $\Omega$	2 %	1/4 W	RC2T



# MX 512

R36	47	k $\Omega$	ajustable vertical			
R37	330	k $\Omega$	2 %	1/4 W	RC2T	
R38	150	k $\Omega$	2 %	1/4 W	RC2T	
R39	150	k $\Omega$	2 %	1/4 W	RC2T	
R40	43	k $\Omega$	2 %	1/4 W	RC2T	
R41	470	k $\Omega$	2 %	1/4 W	RC2T	
R42	100	$\Omega$	2 %	1/4 W	RC2T	
R43	71.5	k $\Omega$	1 %	1/8 W	MBB207	
R44	50	k $\Omega$	vertical			
R45	470	k $\Omega$	2 %	1/4 W	RC2T	
R46	470	k $\Omega$	vertical			
R47	1	M $\Omega$	2 %	1/4 W	RC2T	
R48	1	M $\Omega$	2 %		6PINS IND	
R49						
R50						
R51	50	k $\Omega$	ajustable vertical			
R52	12	k $\Omega$	2 %	1/4 W	RC2T	
R53	30	k $\Omega$	2 %	1/4 W	"	
RV1	430	mA	3 A	430 V	15 %	GE - MOV2
RV2	430	mA	3 A	430 V	15 %	GE - MOV2
RV3	430	mA	3 A	430 V	15 %	GE - MOV2
S01	Sur circuit imprimé, on PCB					
S02	" "					
S03	Inverseur / Slide switch				KE 1210	
Z01	UA 776				DIL - 8	
Z02	ICL 7136 CPL				DIL - 40	
Z03	MC 14070 BCP				DIL - 14	
Z04	LCD 3 1/2 digits					

## **MX 512**

### **ATTENTION :**

**1ère série (1600 premiers multimètres) : nous consulter**

Les réglages par résistances variables R44 - R46 - R51 sont des réglages fixes, réalisés en usine à partir d'un jeu de résistances fixes d'appoint.

Les résistances talons R52 et R53 actuelles ne sont pas implantées sur liste de pièces, schémas et repérages.

### **CAUTION :**

**After : 1600 first instruments**

Adjustments R44 - R46 - R51 became adjustable resistances instead of chosen resistances.

R52 and R53 are added resistances due to that change.

Parts list, schematic diagram and adjustments layout diagram are modified consequently.

## **ZUR BEACHTUNG**

**1. Serie : der 1600 erste Geräte (sollten Sie Fragen oder Problem haben, bitte wenden Sie sich an uns)**

Die justierbaren Widerstände R44 - R46 und R51 sind ab Werk abgeglichen.

Die Widerstände R52 und R53 wurden als Zusatz für diesen Abgleich eingesetzt.

Sie können deshalb unterschiedliche Werte haben.

## MX 512

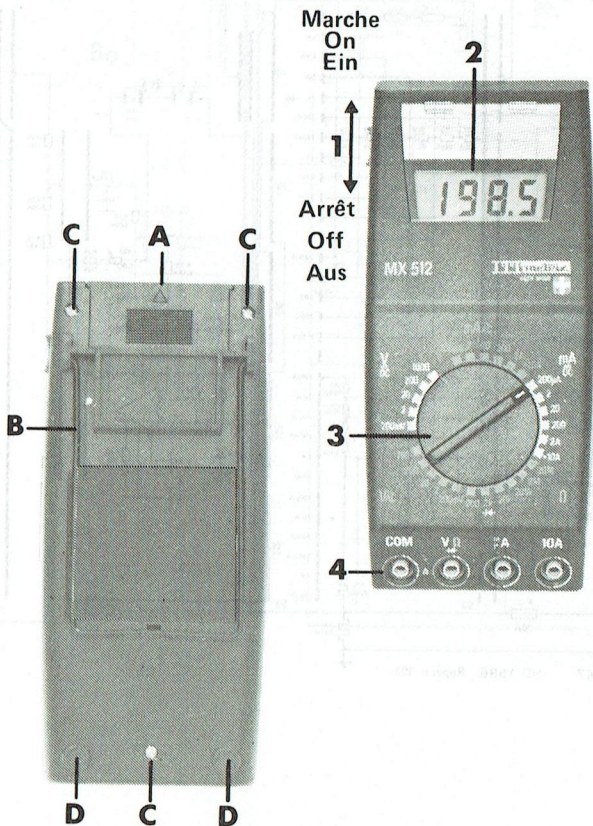
- 1**      Réglage du courant - Test diode  
          Test diode - Current adjustment  
          Dioden-Prüfung - Stromeinstellung
- 2**      Réglage de pente du convertisseur A/N  
          A/D converter slope adjustment  
          Einstellung der Flankensteilheit des A/D- Wandlers
- 3**      Réglage du calibre 200  $\Omega$   
          Range 200  $\Omega$  calibration  
          Einstellung des Meßbereichs 200  $\Omega$
- 4**      Réglage seuil du sigle "BAT"  
          "BAT" Threshold level adjustment  
          Einstellung der Ansprechschwelle für Batterie-Test
- 5**      Réglage du calibre 2 k $\Omega$   
          Range 2 k $\Omega$  calibration  
          Einstellung des Meßbereichs 2 k $\Omega$



**REPÉRAGE DES COMMANDES**  
**CONTROL DESCRIPTION**  
**LAGE DER BEDIENUNGSORGANE**

A	Accès logement appuyer dans le sens de la flèche	For access to battery compartment press according to the direction of the arrow	Batteriefachdeckel, zum Öffnen in Pfeilrichtung aufschieben	Vue arrière ci-contre
B	Béquille de mise sur table	Table - Stand	Klappstütze	See Back view
C	Vis cruciformes (Ouverture du boîtier)	Case cross recess head - screws	Kreuzschlitzschrauben (zum Öffnen des Gehäuses)	An-sicht von unten
D	Pieds caoutchouc antidérapant	Rubber feet	rutschfeste Gummifüße	
1	Interrupteur Arrêt/Marche	On/Off Slide-switch	Ein / Aus-Schalter	Vue avant ci-contre
2	Afficheurs 3 1/2 digits	LCD 3 1/2 digits	3 1/2 Digit LCD-Anzeige	
3	Commutateur de calibres et fonctions	Range / Function Switch	Messbereichsschalter	See front view
4	Douilles d'entrée 4 mm	Input sockets $\phi$ 4 mm	Eingangsbuchsen $\phi$ 4 mm	Siehe Vorderansicht

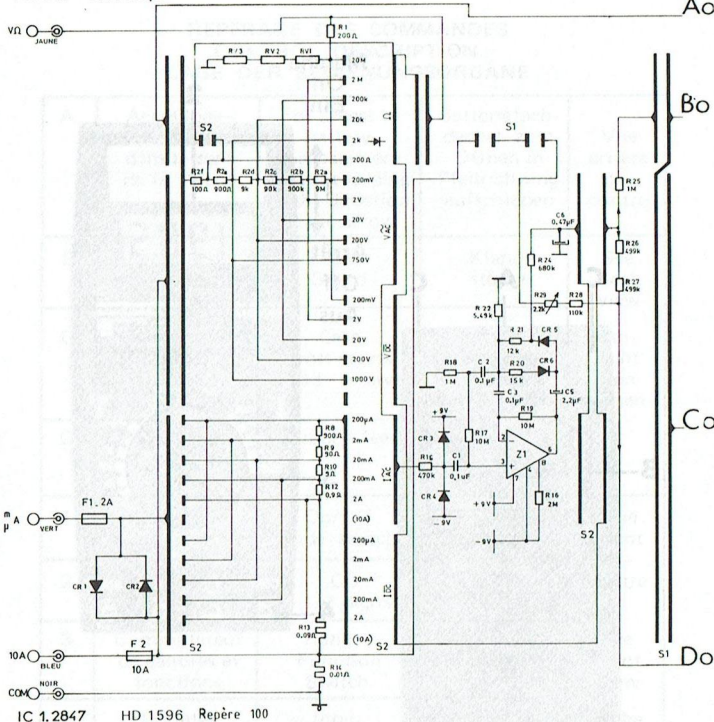




MX 512 CI Principal

JAUNE

Ao



Bo

Co

Do

VERT

F1 - 2A

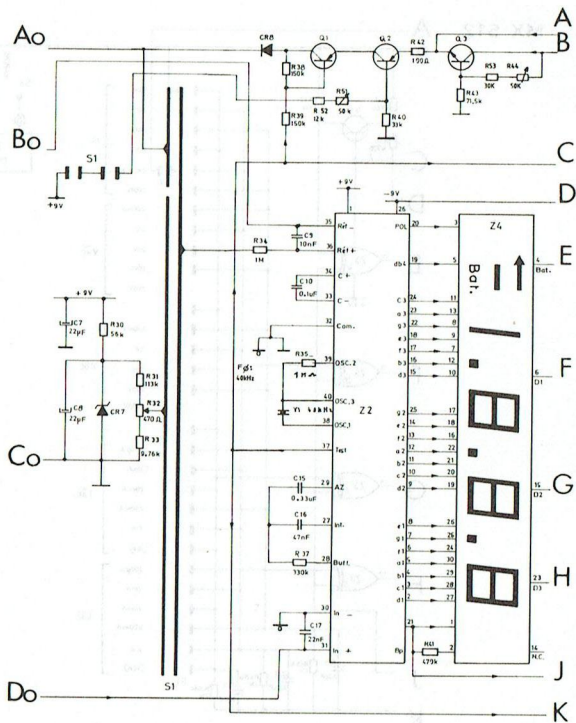
CR1 CR2

10A BLEU

F2 10A

NOIR

IC 1.2847 HD 1596 Repère 100



MX 512

