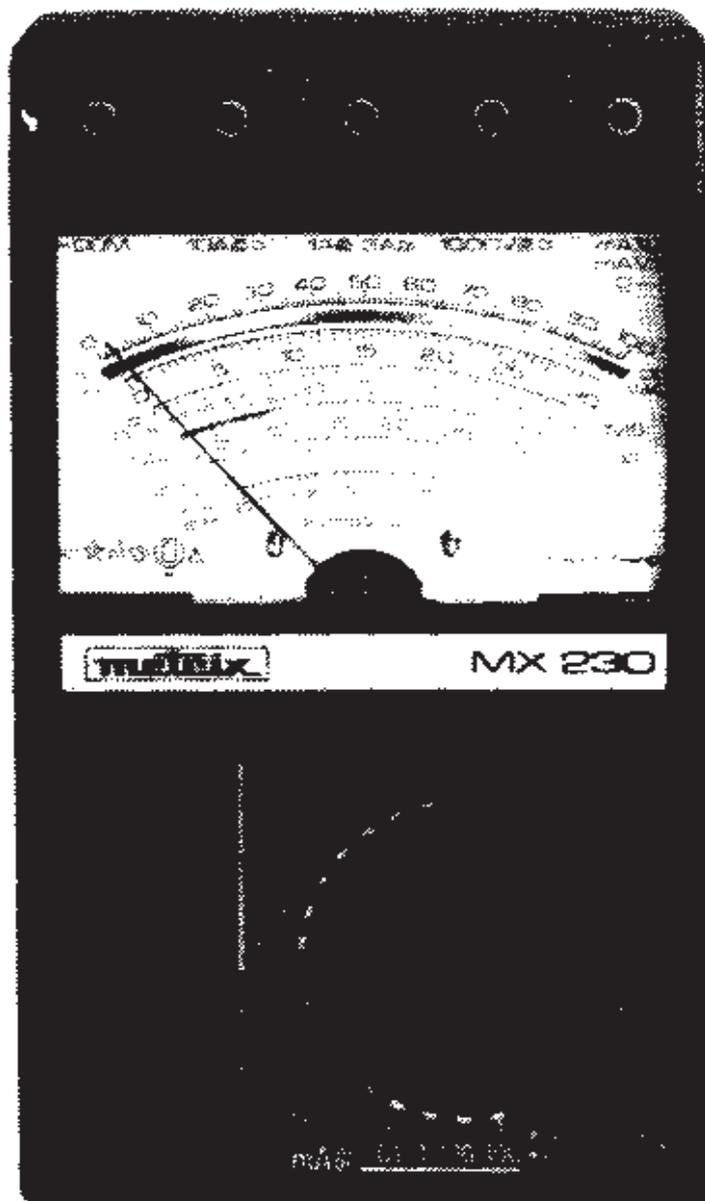


AA 00 7520854

MX 230

**MULTIMETRE ANALOGIQUE
ANALOG - MULTIMETER**

20 000 Ω /V



IM 600

SOMMAIRE

1 — Introduction	3
2 — Caractéristiques techniques	5
3 — Utilisation et réétalonnage	9
INSTRUCTION BOOK (Notice en langue anglaise)	17
GEBRAUCHSANWEISUNG (Notice en langue allemande)	33
EMPLACEMENT ET LISTE DE PIÈCES	51 - 52
SCHÉMA DE PRINCIPE	53 - 54

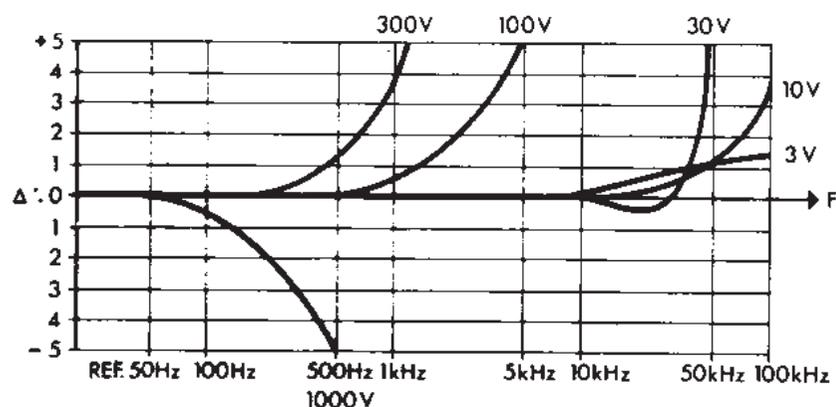
Ce multimètre est conforme dans son ensemble aux prescriptions de sécurité NFC 42010 CEI 414 VDE 410.

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 inconsidérée.

COURBES TYPIQUES DE RÉPONSE EN FRÉQUENCE

TYPICAL FREQUENCY RESPONSE CURVES

FREQUENZGANG



1.1. GÉNÉRALITÉS

Ce multimètre analogique de résistance interne **20 000 Ω/V** est destiné aux électriciens aussi bien qu'aux électroniciens en assurant une large étendue de mesure.

Un sélecteur unique fonctions/calibres simplifie son utilisation. Il dispose d'un bon isolement (3 kV) et ne présente aucune partie métallique apparente.

De conception mécanique robuste, il est facilement transportable. En plus d'une gaine de protection et d'un étui, on peut obtenir sur demande une gamme variée d'accessoires qui étendent son domaine d'utilisation. Il comporte une béquille rétractable.

1.2. PARTICULARITÉS

Ce multimètre est conçu pour supporter une surcharge accidentelle brève de 220 V alternatifs sur tous les calibres, sans subir d'autres dommages que la coupure des fusibles.

Cette protection est assurée par les diodes, varistors et fusibles, dont un à haut pouvoir de coupure 10 A/100 kA dans le commun.

Les fusibles ainsi que les piles sont facilement accessibles à l'arrière du boîtier. Les bornes d'entrée sont recouvertes d'un isolant qui accroît la sécurité de l'utilisateur tout en permettant l'utilisation de cordons protégés ou classiques.

1.3. CONSEILS GÉNÉRAUX

Pour éviter les fausses manœuvres les plus courantes :

1- Lorsque l'ordre de grandeur d'une mesure n'est pas connu, commencer toujours par utiliser le calibre le plus élevé. Adopter ensuite le calibre qui donne la plus grande déviation.

2- Avant d'effectuer une mesure, vérifier que l'aiguille est au zéro des échelles. Agir au besoin sur la vis de remise à zéro mécanique apparente au dos du boîtier.

3- Ne pas mesurer de tensions sur les calibres «ohmmètre» ou «intensités».

4- Il est préférable de limiter dans le temps les mesures de fort débit.

5- Lors de l'utilisation de la sonde THT, s'assurer que la sonde est parfaitement propre, les poussières pouvant 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 Ohms. Travailler dans un lieu très sec, sur un tapis isolant.

Éviter tout contact entre la main libre (ou une autre partie du corps) et des pièces métalliques réunies à la terre.

Si possible, effectuer la mesure des hautes tensions de préférence après une résistance qui, en cas d'accident, provoquerait une chute de tension importante.

6- Mesures de tensions non sinusoïdales

Le multimètre est étalonné en tensions sinusoïdales. Lorsque la tension n'est plus sinusoïdale, l'indication donnée correspond à la «valeur moyenne» du signal redressé.

Cette valeur peut être différente de celle de la tension efficace vraie. En cas de doute, un contrôle à l'oscilloscope montrera la distorsion de la tension alternative.

7- Lors de l'emploi avec les pinces transformateur d'intensités 1/1000 : ne pas changer de calibre sans avoir préalablement ôté la pince du circuit conducteur mesuré. Cette opération permet d'éviter toute apparition d'une surtension au secondaire de la pince.

8- Mesures de tensions continues avec sonde de filtrage TV (Voir également notice particulière pour HA0902)

Ce filtre intègre les impulsions de tensions de fortes valeurs (par exemple sur les circuits base de temps des récepteurs TV).

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'instrument. Points de mesure conseillés : grille du tube balayage ligne ou base du transformateur ligne aux bornes de la capacité de récupération.

2 – CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

2.1. TENSIONS CONTINUES

Calibres :

100 mV

0.3 - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 V

1 000 V (sur borne séparée)

Classe de précision : 1.5 (3 sur calibre 1000 V)

Résistance interne : 20 k Ω /V

Extensions : 15 et 30 kV (voir sondes THT)

2.2. TENSIONS ALTERNATIVES

Calibres :

3 - 10 - 30 - 100 - 300 V

1 000 V (sur borne séparée)

Classe de précision : 2.5 (4 sur calibre 1000 V) à 50 Hz

Résistance interne : 20 k Ω /V

Réponse en fréquence : voir courbes page 2

Mesure des niveaux en dB :

- 20 à + 51 dB 0 dB = 1 mW/600 Ω

Échelle directe - 20 à + 11 dB

2.3. INTENSITÉS CONTINUES

Calibres :

50 μ A (sur 0.3 V)

0.1 - 1 - 10 - 100 mA -

1 - 10 A (sur bornes séparées)

Classe de précision : 1.5

Chute de tension : \leq 0.4 V (\leq 0.7 V sur calibre 10 A)

Extensions shunts 100 et 300 mV : 15 A à 150 A

2.4. INTENSITÉS ALTERNATIVES

Calibres :

3 - 30 - 300 mA

3 - 10 A (sur bornes séparées)

Classe de précision : 2.5 à 50 Hz

Chute de tension : ≤ 1 V

Extensions pinces 1/1000 : 250 - 1000 A

Attention : calibres 10 A= et ~

Mesure limitée dans le temps 5 minutes

2.5. OHMMETRE

Calibres :		courant max.	point milieu
$\Omega \times 1$	de 0.2Ω à $1 \text{ k}\Omega$	150 mA	10Ω
$\Omega \times 100$	de 20Ω à $100 \text{ k}\Omega$	1.5 mA	$1 \text{ k}\Omega$
$\Omega \times 10 \text{ k}$	de $2 \text{ k}\Omega$ à $10 \text{ M}\Omega$	100 μA	$100 \text{ k}\Omega$

Alimentation : par piles

$\Omega \times 1$ $\Omega \times 100$: 1.5 V CEIR6

(sur $\Omega \times 1$, il est conseillé d'utiliser des piles alcalines à fort débit)

$\Omega \times 10 \text{ k}$: 9 V CEI6F22

2.6. MESURES DE TEMPÉRATURES (extension avec sonde)

Plage : - 50 à + 150°C

Voir caractéristiques détaillées sur notice particulière à la sonde de température

2.7. PROTECTION

Surcharge admissible : 220 V alternatifs

Tous calibres : fusible 10 A dans le commun

Haut pouvoir de coupure :

(500 V 100 kA)

Calibres intensités ohmmètre et 100 mV continus :

fusible 0.4 A semi-temporisé

Équipage à suspension par bandes protégé par diodes

Protection aux surcharges de courte durée :

Temps maximum 5 secondes sur les calibres

0.3 - 1 - 3 V continus et 3 V alternatifs

2.8. CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Dimensions : largeur : 110 mm - hauteur : 45 mm -
profondeur : 185 mm

Massa : 0.5 kg environ

2.9. ACCESSOIRES

2.9.1. Livrés avec l'instrument

1 Fusible 0.4 A semi-temporisé	AA 0417
1 Fusible 10 A rapide 500 V HPC	AA 2346
1 Jeu de cordons	AG 0328
1 Pile 9 V 6F22 CEI	AL 0020
1 Pile 1.5 V R6 CEI	AL 0008

2.9.2. Livrés en option sur demande

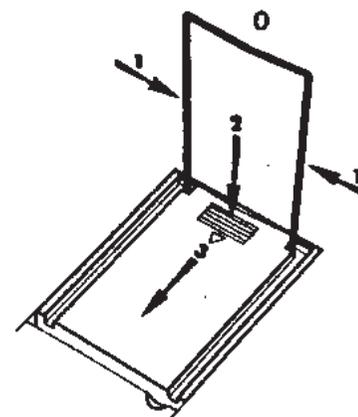
Sonde THT 15 kV=	HA 0279
Sonde THT 30 kV=	HA 0799
Sonde de température - 50°C à + 150°C	HA 1159
Pince transformateur 1/1000 S 11 x 15 mm	AM 0010
Pince transformateur 1/1000 ϕ 50 mm	AM 0015
Pince transformateur 1/1000 ϕ 100 mm	HA 0768
Prise multampère	HA 0709
Shunt 300 mV 15 A=	HA 0170
Shunt 300 mV 30 A=	HA 0171
Shunt 100 mV 50 A=	HA 0812
Shunt 100 mV 150 A=	HA 0736
Sonde de filtrage	HA 0902
Jeu de grip fils avec cordons	HA 0932
Étui	AE 0181
Gaine de protection	MC 0136

Nota : 1) La prise multampère favorise les mesures d'intensités sans nécessiter l'ouverture du circuit de mesure (voir notice particulière)

2) La sonde de filtrage évite les pointes HF lors de mesures de V continu.

3 - UTILISATION ET RÉÉTALONNAGE

3.1. ACCES AUX PILES ET AUX FUSIBLES



0- Soulever la béquille à l'arrière du multimètre

1- Resserer les bras latéraux

2- Appuyer sans retirer la béquille

3- Pousser le couvercle pour le faire coulisser dans le sens de la flèche

Les indications de polarité permettent de placer une pile 9 V 6F22CEI et une pile 1.5 V R6 CEI de façon convenable.

Attention : bien débrancher les cordons de mesure avant d'ouvrir le compartiment piles et fusibles.

3.2. REMPLACEMENT DES FUSIBLES

Lors d'un échange bien remplacer chaque fusible par son équivalent.

Attention :

Une erreur sur le type ou l'intensité nominale peut compromettre la protection des circuits du multimètre.

3.3. MODE D'EMPLOI

Voir pages 3 et 4 et accessoires pages 14 à 16.

3.3.1. Fonction Ω

- 1) Cordons de mesure entre bornes – COM et mA V Ω
- 2) Amener l'aiguille à zéro (échelle verte) à l'aide du tarage Ω en court-circuitant les pointes de touche à l'extrémité des cordons.
- 3) S'assurer que la résistance à mesurer n'est pas sous tension.

Sélecteur sur	Lecture sur échelle	de
$\Omega \times 1$	Ohms verte	0.2 Ω à 1 k Ω
$\Omega \times 100$		20 Ω à 100 k Ω
$\Omega \times 10 \text{ k}$		2 k Ω à 10 M Ω

Nota : En l'absence de déviation, vérifier l'état des fusibles 0.4 et 10 A.

3.3.2. Fonction. VDC

Cordons de mesure entre bornes

- COM et mA V Ω pour les calibres 100 mV à 300 V
- COM et 1 000 V pour le calibre 1 000 V

Calibres	Position du sélecteur	Échelle	Unité/Facteur
100 mV	100 mV DC	100 noire	mV x 1
* 0.3 V	0,3 V DC	30 noire	mV x 10
1 V	1 V DC	100 noire	V : 100
3 V	3 V DC	30 noire	V : 10
10 V	10 V DC	100 noire	V : 10
30 V	30 V DC	30 noire	V x 1
100 V	100 V DC	100 noire	V x 1
300 V	300 V DC	30 noire	V x 10
1 000 V	300 V DC	100 noire	V x 10

Nota : En l'absence de déviation, vérifier l'état des fusibles 0.4 A (calibre 100 mV) et 10 A (autres calibres).

3.3.3. Fonction mA DC

Cordons de mesure entre bornes

- COM et mA V Ω pour les calibres 0.1 mA à 100 mA
- COM et 1 A pour le calibre 1 A (10 A pour le calibre 10 A)

Calibres	Position du sélecteur	Échelle	Unité/Facteur
* 50 μA	0,3 V DC	100 Noire	$\mu\text{A} : 2$
0.1 mA	0.1 mA DC	100 noire	$\mu\text{A} \times 1$
1 mA	1 mA DC	100 noire	mA : 100
10 mA	10 mA DC	100 noire	mA : 10
100 mA	100 mA DC	100 noire	mA x 1
1 A	100 mA DC	100 noire	A : 100
10 A	100 mA DC	100 noire	A : 10

Nota : En l'absence de déviation sur les calibres 1 et 10 A, vérifier le fusible 10 A (sur les autres calibres, vérifier le fusible 0.4 A).

Attention : > 3 A utiliser des cordons de section convenable

* 50 μA , 0,3V DC calibre commun

3.3.4. Fonction VAC

Cordons de mesure entre bornes

- COM et mA V Ω pour les calibres 3 à 300 V
- COM et 1 000 V pour le calibre 1 000 V

Calibres	Position du sélecteur	Échelle	Unité/Facteur
3 V	3 V AC	3 rouge	V x 1
10 V	10 V AC	100 noire	V : 10
30 V	30 V AC	30 noire	V x 1
100 V	100 V AC	100 noire	V x 1
300 V	300 V AC	30 noire	V x 10
1 000 V	300 V AC	100 noire	V x 10

Nota : En l'absence de déviation, vérifier l'état du fusible 10 A

Décibelmètre :

Comparaison entre deux tensions $V_2 > V_1$

$$\text{Gain } \frac{V_2}{V_1} = \text{lecture } V_2 \text{ dB} - \text{lecture } V_1 \text{ dB}$$

Lecture directe - 20 à + 11 dB sur le calibre 3 V AC
(0 dB = 0.775 V soit 1 mW/600 Ω)

Ajouter + 10 dB sur le calibre 10 V AC
+ 20 dB sur le calibre 30 V AC
+ 30 dB sur le calibre 100 V AC
+ 40 dB sur le calibre 300 V AC

3.3.5. Fonction mA AC

Cordons de mesure entre bornes

- COM et mA V Ω pour les calibres 3 mA à 300 mA
- COM et 3 A pour le calibre 3 A (10 A pour le calibre 10 A)

Calibres	Position du sélecteur	Échelle	Unité/Facteur
3 mA	3 mA AC	30 rouge	mA : 10
30 mA	30 mA AC	30 rouge	mA x 1
300 mA	300 mA AC	30 rouge	mA x 10
3 A	300 mA AC	30 rouge	A : 10
10 A	300 mA AC	30 rouge *	A x 1

Nota : En l'absence de déviation sur les calibres 3 et 10 A, vérifier l'état du fusible 10 A (sur les autres calibres, vérifier celui du fusible 0.4 A).

* Attention : Ne pas dépasser la zone rouge renforcée 0 - 10 A
> 3 A utiliser des cordons de section convenable

3.3.6. Étalonnage

Nota : Pour accéder aux circuits, enlever 4 vis (dont 2 sous le couvercle du logement piles + fusibles) à l'arrière du multimètre. Vérifier le zéro mécanique.

Calibre 0.3 V \approx : injecter 50 μ A \approx (source étalon de précision ≥ 0.15 %). Régler R5 pour que l'aiguille dévie en fin d'échelle.

Calibre 3 V \sim : injecter 50 μ A \sim 50 Hz (source étalon de précision ≥ 0.25 %). Régler R6 pour que l'aiguille dévie en fin d'échelle.

Calibre 3 mA \sim : injecter 3 mA \sim 50 Hz (source étalon de précision ≥ 0.25 %). Régler R7 pour que l'aiguille dévie en fin d'échelle.

3.4. UTILISATION DES ACCESSOIRES

3.4.1. Shunts 100 et 300 mV

Multimètre sur
Calibre 0.3 V DC
ou 100 mV DC

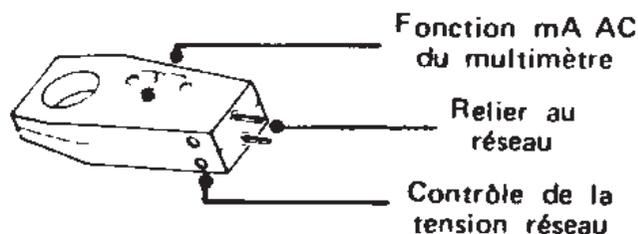


Shunts 300 mV	Lire sur l'échelle	Unité/facteur
15 A	30 noire	A : 2
30 A	30 noire	A x 1

Shunts 100 mV	Lire sur l'échelle	Unité/facteur
50 A	100 noire	A : 2
150 A	30 noire	A x 5

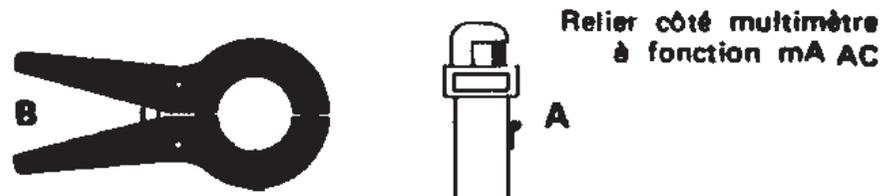
3.4.2. Prise multampère (Voir notice particulière)

Directement
à l'arrière
alimentation
réseau



- Appuyer sur le poussoir met la fonction mA du multimètre en service (ouverture interposée sur un conducteur réseau pour mesure série d'intensité jusqu'à 10 A). Cette faculté évite d'ouvrir un circuit, un câble pour effectuer des mesures rapides d'intensité (réseau ou autre).

3.4.3. Pinces ampèremétriques (Voir notice particulière)



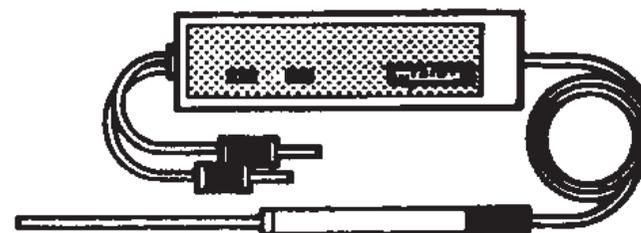
A - Pince 250 A calibre 300 mA AC
jusqu'au point 25 (x 10) de l'échelle 30 rouge

B - Pince 1000 A calibre 3 A AC
jusqu'au point 10 (x 100) de l'échelle 30 rouge

Attention : Ne pas dépasser la zone rouge renforcée 0 - 10

3.4.4. Sonde de température - 50 °C à + 150 °C (Voir notice particulière)

- Utiliser des calibres V DC de sensibilité convenable avec celle de la sonde 1 mV/°C ou 10 mV/°C (inverser la polarité du branchement des cordons de mesures pour des températures négatives).



Calibre adopté	Sensibilité	Plage de mesure
100 mV DC	1 mV/°C	- 50 °C + 100 °C
	10 mV/°C	- 10 °C + 10 °C
300 mV DC	1 mV/°C	- 50 °C + 150 °C
	10 mV/°C	- 30 °C + 30 °C

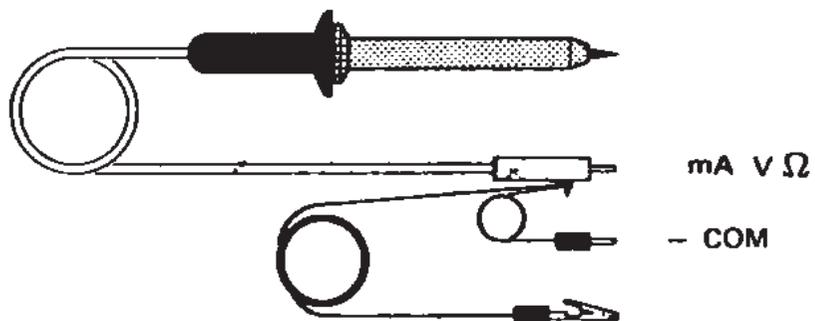
3.4.5. Sondes THT

30 kV et 15 kV DC

Branchement entre douilles — COM et mA V Ω

calibre 300 V DC

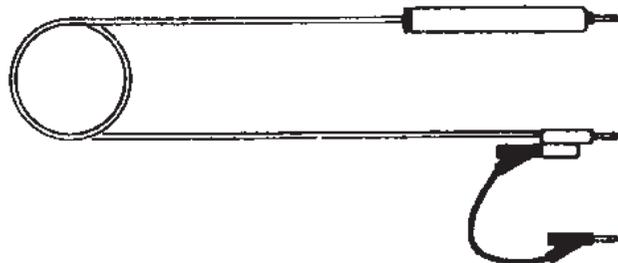
Lecture sur l'échelle noire 30 (kV directs ou : 2).



3.4.6. Sonde de filtrage TV (Voir notice particulière)

Élimine pointes V AC HF

Utilisée sur calibres V DC 300 V et 1000 V



ANALOG MULTIMETER

MX 230

INSTRUCTION BOOK

PLEASE NOTE

This multimeter was built according to the following regulations :

- security : CEI 414 BS 5458 VDE 0410/1059
- manufactured : CEI 51 BS 89 VDE 0410/1059

The user's is perfectly protected providing he respects the instructions contained in this booklet.

However protection will be impaired if the instructions are ignored.

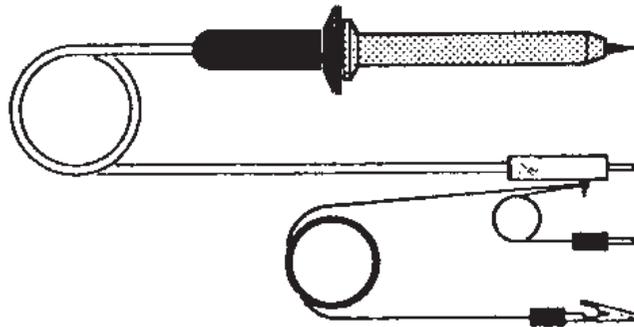
3.4.5. Hochspannungssonden

30 kV = oder 15 kV =

An Messbuchsen – COM und mA V Ω anschliessen

Messbereich 300 V = einstellen

Ablesung auf schwarzer Skala 0 - 30 (kV oder : 2)

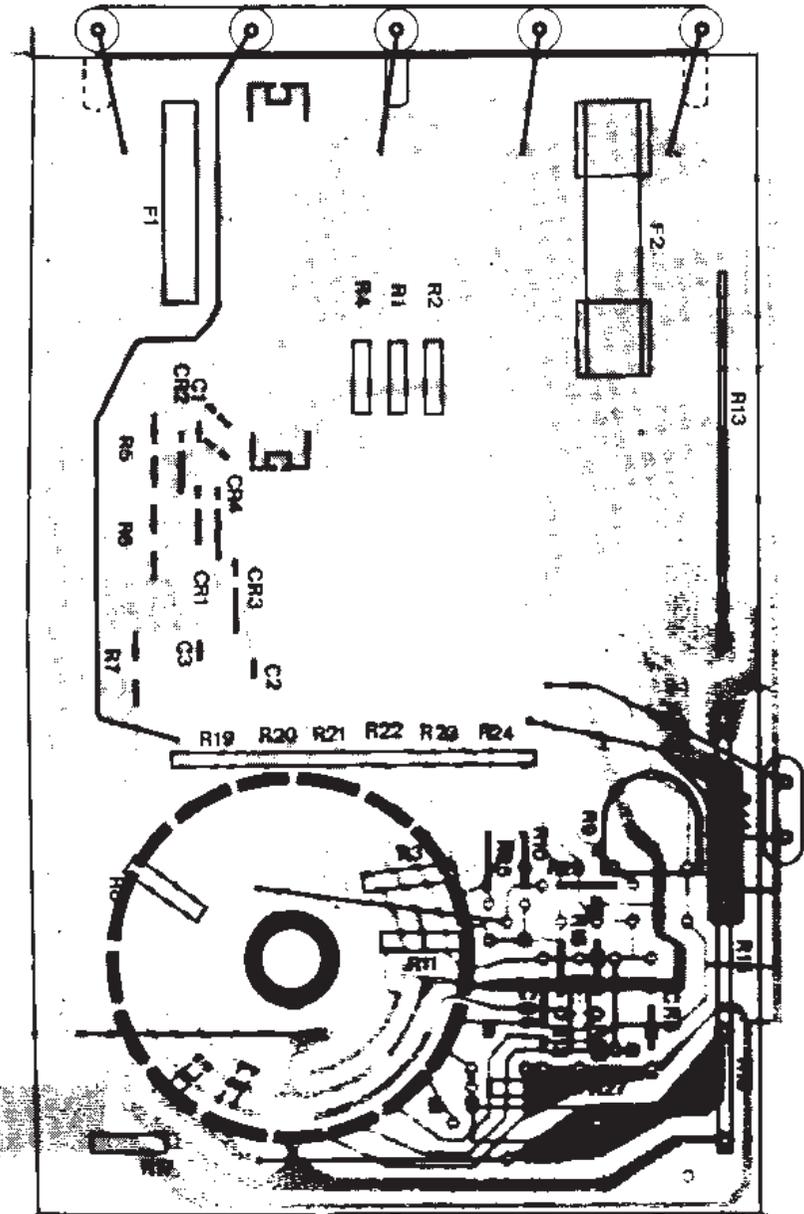
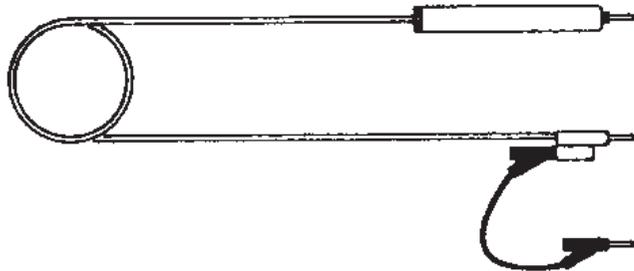


mA V Ω

– COM

3.4.6. HF - Tastkopf mit Filter

Unterdrückt Wechselspannungsspitzen
auf Bereich 300 V oder 1000 V =



BT1	Pile 1,5 V	Dry cell - batterie			AL 0008
BT2	Pile 9 V	" "			AL 0020
C1	220 pF	10 %	500 V	Ceram 5,08	01 422 322 030 901
C2	10 pF	2 %	500 V	Ceram 5,08	01 422 310 020 305
C3	15 pF	2 %	500 V	Ceram 5,08	01 422 315 020 301
CR1	1N 4148			DO 35	01 820 211 500 018
CR2	1N 4148			DO 35	01 820 211 500 018
CR3	AA 143			DO 7	UF 0083
CR4	AA 143			DO 7	UF 0083
CR5	1N 4004			DO 41	01 820 211 500 020
CR6	1N 4004			DO 41	01 820 211 500 028
F1	0,4 A	temporisé - delayed			AA 0417
F2	10 A				AA 2346
R1	3,92 k Ω	0,5 %	1/2 W	RS63Y	01 207 400 392 121
R2	1,13 k Ω	0,5 %	1/2 W	RS63Y	01 207 400 113 121
R3	82 Ω	2 %	1/2 W	RC3T	01 208 408 200 041
R4	3,3 k Ω	2 %	1/2 W	RC3T	01 208 400 330 141
R5	470 Ω	20 %	lin.		01 242 047 000 301
R6	470 Ω	20 %	lin.		01 242 047 000 301
R7	4,7 k Ω	20 %	lin.		01 242 000 470 401
R8	4,3 k Ω	2 %	1/2 W	RC3T	01 208 400 430 141
R10	14 k Ω	0,5 %	1/8 W	RS58Y	01 207 201 400 121
R11	3,48 k Ω	0,5 %	1/2 W	RS63Y	01 207 400 348 121
R12	11,3 k Ω	0,5 %	1/8 W	RS58Y	01 207 201 130 121
R13	Shunt		0,5 %	10 A	LE 0331
R14	} Shunt		0,5 %	1 A	} LD 0465
R15			0,5 %	100 mA	
R16			0,5 %	10 mA	
R17	226 Ω	0,5 %	1/2 W	RS63Y	01 207 422 600 021
R18	2,26 k Ω	0,5 %	1/2 W	RS63Y	01 207 400 226 121
R19	14 M Ω	0,5 %			
R20	4 M Ω	0,5 %			
R21	1,4 M Ω	0,5 %			CE 0002
R22	400 k Ω	0,5 %			
R23	140 k Ω	0,5 %			
R24	36,2 k Ω	0,5 %			
R25	3,9 k Ω	2 %	1/4 W	RC2T	01 208 300 390 141
R26	7,5 Ω	5 %	2 W	Type 68 B	01 216 600 750 051
R27	820 Ω	2 %	1/2 W	RC3T	01 208 482 000 041
R28	105 k Ω	0,5 %	0,5 %	RS58Y	01 207 210 500 121
R29	1,1 k Ω	2 %	1/4 W	RC2T	01 208 300 110 141
RV1					
RV2	V33ZA1	33 V	10 %	GE MOV II	01 223 133 160 001
RV3		1,5 W	250 A max V		

