

MX 230B

**MX 230B**

**Multimètre  
Multimeter  
Vielfachmeßgerät**

**20 000 W /V**

Notice de fonctionnement  
User's manual  
Bedienungssanleitung

## **SOMMAIRE**

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| <b>1 - Introduction</b>                | <b>2</b> |
| <b>2 - Caractéristiques techniques</b> | <b>4</b> |
| <b>3 - Utilisation et réétalonnage</b> | <b>7</b> |

## **SUMMARY**

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 - Introduction</b>                         | <b>18</b> |
| <b>2 - Technical specifications</b>             | <b>20</b> |
| <b>3 - Working instructions and calibration</b> | <b>23</b> |

## **INHALTSÜBERSICHT**

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>1 - Einführung</b>                | <b>32</b> |
| <b>2 - Technische Daten</b>          | <b>35</b> |
| <b>3 - Benutzung und Nacheichung</b> | <b>38</b> |

## INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

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 manuel d'utilisation, par contre celle-ci est compromise pour une utilisation inconsiderée.

## REPONSE EN FREQUENCE

| FONCTIONS | CALIBRES                                             | PLAGES DE FREQUENCES                                                                                                               | PRECISION fin d'échelle                      |
|-----------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| V AC      | 3 V<br>10 V<br>30 V<br>100 V<br>300 V<br>1000 V      | 40-45 Hz / 65 Hz-20 kHz<br>40-45 Hz / 65 Hz-20 kHz<br>40-45 Hz / 65 Hz-10 kHz<br>65 Hz à 1 kHz<br>65 Hz à 500 Hz<br>65 Hz à 200 Hz | ± 4%<br>± 4%<br>± 4%<br>± 4%<br>± 4%<br>± 4% |
| dB        | 3 V AC<br>10 V AC<br>30 V AC<br>100 V AC<br>300 V AC | 40-45 Hz / 65 Hz-20 kHz<br>40-45 Hz / 65 Hz-20 kHz<br>40-45 Hz / 65 Hz-10 kHz<br>65 Hz à 1 kHz<br>65 Hz à 500 Hz                   | ± 1,5 dB<br>(de + 0 dB à + 11 dB)            |
| I AC      | tous les calibres                                    | 65 Hz à 500 Hz                                                                                                                     | ± 5%                                         |

## 1 - INTRODUCTION

### 1.1 GENERALITES

Ce multimètre analogique de résistance interne 20 000  $\Omega/V$  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 PARTICULARITES

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 / 80 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 GENERAUX

Pour éviter les fausses manoeuvres 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.
- 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 "ohmmètres" 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 - Mesure 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 de 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 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

### 2.1 TENSIONS CONTINUES

#### Calibres :

100 mV

0,3 - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 V

**1000 V (sur borne séparée)**

Classe de précision : 1,5 (3 sur calibre 1000 V)

Résistance interne : 20 kW /V

**Extensions** : 15 et 30 kV (voir sonde THT)

### 2.2 TENSIONS ALTERNATIVES

#### Calibres :

3 - 10 - 30 - 100 - 300 V

**1000 V (sur borne séparée)**

Classe de précision : 2,5 (3 sur calibre 1000 V) de 45 à 65 Hz

Résistance interne : 20 kW /V

Réponse en fréquence : voir tableau page 1

#### Mesure des niveaux en dB :

0 à + 51dB                      0 dB = 1 mW / 600 W

Echelle directe 0 à + 11 dB

### 2.3 INTENSITES CONTINUES

#### Calibres :

50 µA (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 mV et 300 mV : 15 A à 150 A**

MX 230B

## 2.4 INTENSITES ALTERNATIVES

**Calibres :**

3 - 30 - 300 mA

**3 - 10 A (sur bornes séparées)**

Classe de précision : 2,5 de 45 à 65 Hz

Chute de tension :  $\leq 1$  V

Extensions pinces 1/1000 : 250 A - 1000 A

**Attention :** calibre 10 A (alternatif et continu), mesures limitées à 5 minutes

## 2.5 OHMMETRE

| Calibre | Plage de mesure | Courant max. | Point milieu |
|---------|-----------------|--------------|--------------|
| W x1    | 0,2 W à 1 kW    | 150 mA       | 10 W         |
| W x 100 | 20 W à 100 kW   | 1,5 mA       | 1 kW         |
| W x 10k | 2 kW à 10 MW    | 100 $\mu$ A  | 100 kW       |

**Précision :** en milieu d'échelle  $\pm 10\%$

**Alimentation :** par piles

W x1; W x 100 : 1,5 V CEI R6

(sur W x 1, il est conseillé d'utiliser des piles alcalines à fort débit)

W x 10 k : 9 V CEI 6F22

## 2.6 MESURES DE TEMPERATURES (extension avec sonde)

**Plage :** - 50°C à + 150°C

Voir caractéristiques détaillées sur notice particulière à la sonde de température.

## 2.7 PROTECTION

Équipage à suspension par bandes, protégé par diodes

Surcharge admissible : 220 V AC (5 secondes maximum sur les calibres 0,3 - 1 - 3 V DC et 3 V AC)

Tous calibres : fusible 10 A dans le commun

Haut pouvoir de coupure : 500 V - 80 kA

Calibres intensités, ohmmètres et 100 mV DC : fusible 0,4 A semi-temporisé

## 2.8 CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Dimensions : largeur : 110 mm - hauteur : 45 mm  
 profondeur : 185 mm  
 Masse : 0,5 kg environ

## 2.9 ACCESSOIRES

### 2.9.1 Livrés avec l'instrument

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| 1 fusible 0.4 A semi-temporisé  | AA0417 |
| 1 fusible 10 A rapide 500 V HPC | AA2346 |
| 1 jeu de cordons                | AG0328 |
| 1 pile 9 V 6F 22 CEI            | AL0020 |
| 1 pile 1,5 V R6 CEI             | AL0008 |

### 2.9.2 Livrés en option sur demande

|                                                                                                      |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Sonde THT 15 kV     | HA0279 |
| Sonde THT 30 kV     | HA0799 |
| Sonde de température -50°C à +150°C                                                                  | HA1159 |
| Pince transformateur 1/1000 S 11x15 mm                                                               | AM0010 |
| Pince transformateur 1/1000 Ø 50 mm                                                                  | AM0015 |
| Pince transformateur 1/1000 Ø 100 mm                                                                 | HA0768 |
| Prise multampère                                                                                     | HA0709 |
| Shunt 300 mV 15A    | HA0170 |
| Shunt 300 mV 30A    | HA0171 |
| Shunt 100 mV 50A    | HA0812 |
| Shunt 100 mV 150A  | HA0736 |
| Sonde de filtrage                                                                                    | HA0902 |
| Jeu de grip fils avec cordons                                                                        | HA0932 |
| Etui                                                                                                 | AE0181 |
| Gaine de protection                                                                                  | MC0136 |

**Nota :** 1) La prise multampère favorise les mesures d'intensités sans nécessiter l'ouverture du circuit de mesure.

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



### 3 - UTILISATION ET REETALONNAGE

#### 3.1 MISE EN PLACE DE LA PILE

- Débrancher les cordons de mesure et veiller à ce que le multimètre soit en position hors-service.

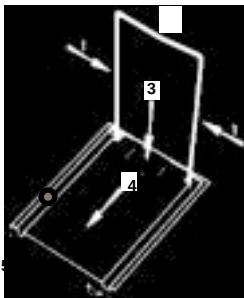
La pile est placée dans un compartiment au dos du multimètre.

Après avoir soulevé la béquille à l'arrière du multimètre (voir figure 1), suivre les instructions suivantes pour ouvrir le compartiment :

- 1 - Resserer les bras latéraux de la béquille
- 2 - Oter la vis de sécurité.
- 3 - Appuyer dans le sens de la flèche.
- 4 - Pousser le couvercle pour le faire coulisser dans le sens de la flèche.
- 5 - Remise à niveau du galvanomètre

La pile à utiliser est une pile 9 V 6LF22.

Fig.1



**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

### 3.3.1 Fonction W

- 1) Cordons de mesure entre bornes - COM et mA V W
- 2) Amener l'aiguille à zéro (échelle verte) à l'aide du tarage W 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                                            |
|-----------------------------|---------------------|-----------------------------------------------|
| W x1<br>W x 100<br>W x 10 k | Ohms<br>verte       | 0.2 W à 1 kW<br>20 W à 100 kW<br>2 kW à 10 MW |

**Nota :** En l'absence de déviation, vérifier l'état des fusibles 0,4 et 10 A

MX 230B

### 3.3.2 Fonction V DC

Cordons de mesure entre bornes :

- COM et mA V **W** pour les calibres 100 mV à 300 V
- COM et 1000 V pour le calibre 1000 V

| Calibres | Position<br>du sélecteur | Echelle   | 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        |
| 1000 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)  
calibre 50  $\mu$ A et 0,3 V DC : même calibre

### 3.3.3 Fonction mA DC

Cordons de mesure entre bornes :

- COM et mA V **W** 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 | Echelle   | Unité/facteur      |
|--------------|-----------------------|-----------|--------------------|
| * 50 $\mu$ A | 0.3 V DC              | 100 noire | $\mu$ A : 2        |
| 0.1 mA       | 0.1 mA DC             | 100 noire | $\mu$ 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 $\times$ 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  $\mu$ A, 0.3 V DC calibre commun

### 3.3.4 Fonction V AC

Cordons de mesure entre bornes :

- COM et mA V **w** pour les calibres 3 à 300 V
- COM et 1000 V pour le calibre 1000 V

| Calibres | Position du sélecteur | Echelle   | Unité/facteur |
|----------|-----------------------|-----------|---------------|
| 3 V      | 3 V AC                | 3 rouge   | V $\times$ 1  |
| 10 V     | 10 V AC               | 100 noire | V : 10        |
| 30 V     | 30 V AC               | 30 noire  | V $\times$ 1  |
| 100 V    | 100 V AC              | 100 noire | V $\times$ 1  |
| 300 V    | 300 V AC              | 30 noire  | V $\times$ 10 |
| 1000 V   | 300 V AC              | 100 noire | V $\times$ 10 |

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

MX 230B

### Décibelmètre :

Comparaison entre 2 tensions  $V_2 > V_1$

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

Mesure non exploitable dans le premier tiers de l'échelle et sur le calibre 1000 V AC

Lecture directe 0 à + 11 dB sur le calibre 3 V AC

(0 dB = 0,775 V soit 1 mW/600 W)

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 W 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 | Echelle   | 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 Etalonnage

**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** = injecter 50  $\mu$ A = (source étalon de précision  $\geq 0.15$  %). Régler R5 pour que l'aiguille dévie en fin d'échelle.

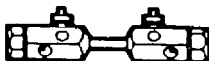
**Calibre 3V  $\sim$ :** injecter 50  $\mu$ A  $\sim$  50 Hz (source étalon de précision  $\geq 0.25$  %). Régler R6 pour que l'aiguille dévie en fin d'échelle.

**Calibre 3 mA  $\sim$ :** injecter 3 mA  $\sim$  50 Hz (source étalon de précision  $\geq 0.25$  %). 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<br>30 A  | 30 noire<br>30 noire | A : 2<br>A x 1 |

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

### 3.4.2 Prise multampère (voir notice particulière)

directement  
à l'arrière  
alimentation  
réseau



Fonction mA AC  
du multimètre

Relier au réseau

Contrôle de la  
tension réseau

Appuyer sur le poussoir, mettre 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)



er côté multimètre  
onction mA AC

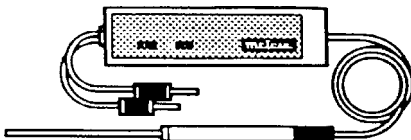
**A** - Pince 250 A calibre 300 mA  
jusqu'au point 25 (x 10) de l'échelle 30 rouge

**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).



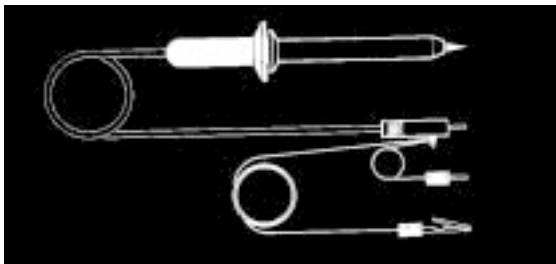
| Calibre adopté | Sensibilité         | Plage de mesure                     |
|----------------|---------------------|-------------------------------------|
| 100 mV DC      | 1 mV/°C<br>10 mV/°C | - 50°C à + 100°C<br>- 10°C à + 10°C |
| 300 mV DC      | 1 mV/°C<br>10 mV/°C | - 50°C à + 150°C<br>- 30°C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



MX 230B

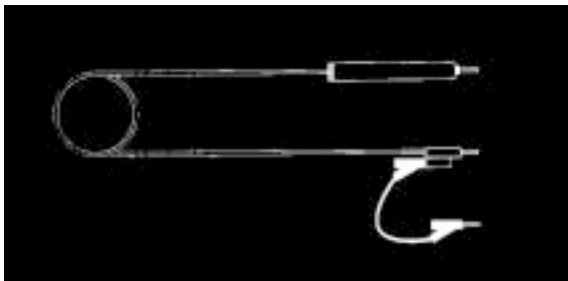
### 3.4.5 Sondes THT

- 30 kV et 15 kV DC
- Branchement entre douilles - COM et mA V W
- Calibre 300 V DC
- Lecture sur l'échelle noire 30 (kV direct ou : 2)



### 3.4.6 Sonde de filtrage TV (voir notice particulière)

- Élimine pointes V AC HF
- Utilisé sur calibres V DC 300 V et 1000 V





## ANALOG MULTIMETER MX230B INSTRUCTION BOOK

**Please note :**

This multimeter was built according to the following regulations : security :  
NFC 42010, CEI 414, VDE 410

The user is perfectly protected providing he respects the instructions contained in this booklet. However protection will be impaired if the instructions are ignored.

### FREQUENCY RESPONSE

| FUNCTIONS | RANGES                                               | FREQUENCY RANGES                                                                                                                         | ACCURACY end of scale                              |
|-----------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| V AC      | 3 V<br>10 V<br>30 V<br>100 V<br>300 V<br>1000 V      | 40-45 Hz / 65 Hz -20 kHz<br>40-45 Hz / 65 Hz -20 kHz<br>40-45 Hz / 65 Hz -10 kHz<br>65 Hz to 1 kHz<br>65 Hz to 500 Hz<br>65 Hz to 200 Hz | ± 4 %<br>± 4 %<br>± 4 %<br>± 4 %<br>± 4 %<br>± 4 % |
| dB        | 3 V AC<br>10 V AC<br>30 V AC<br>100 V AC<br>300 V AC | 40-45 Hz / 65 Hz-20 kHz<br>40-45 Hz / 65 Hz-20 kHz<br>40-45 Hz / 65 Hz-10 kHz<br>65 Hz to 1 kHz<br>65 Hz to 500 Hz                       | ±1,5 dB<br>(from + 0 dB<br>to + 11 dB)             |
| I AC      | all ranges                                           | 65 Hz to 500 Hz                                                                                                                          | ± 5 %                                              |

## **1 - INTRODUCTION**

### **1.1 GENERAL**

This 20 000 W/V analog multimeter with its wide range of measurement capabilities is perfectly adapted to the needs of electrical and electronic engineer. A single combined range and function rotary switch will make this instrument easy to use.

It has a good insulation (3 kV) and has no metallic protruding parts. Of rugged construction it is handy to carry. As well as rubber shock absorber surround or a carrying case many accessories are available on request. The instrument is fitted with a folding stand.

### **1.2 PARTICULARITIES**

This multimeter will support an accidental short overload of 240 V AC on all ranges without other damage than blown fuses. This protection is given through diodes varistors and fuses. One of them has a high current cutting-off power 10 A / 80 kA in the common.

Fuses and batteries are easily accessible at the back of the case.

### **1.3 GENERAL INSTRUCTIONS**

- 1 If the order of a measurement is not known, start measuring with the meter set to its highest range ; turn down later if necessary. Highest accuracy is obtained when the deviation is greatest.
- 2 Before making a measurement, check that the pointer is at zero. If not, adjust with the screw situated at the rear.
- 3 Make sure that the function switch is correctly set before making a measurement, e.g. do not try to measure volts when the function switch is at ohms or at mA.

4 Do not prolong measurement on high current ranges.

5 When using EHT probe

Make sure that the probe is perfectly clean, dust may reduce the insulating properties of the surface. Check the continuity between the guard ring and the black banana plugs. Resistance should not be above 10  $\Omega$ .

Work in a dry place on an insulating mat. Avoid all contacts between the free hand or any other part of the body - and any metallic objects which may be grounded.

If possible, do not make measurements directly at the source of voltage, try to do it after some circuit resistance which will provide a voltage drop in case of accident.

6 No sinusoidal wave form measurement

The multimeter is calibrated for sinusoidal waveform. When different, the indication given will correspond to the average or mean value. This value can be different from RMS and in doubt, check on an oscilloscope.

7. When using a clip-on ammeter with 1/1000 ratio do not change the range before removing the clip-on from the circuit under test. This will avoid having transients at the secondary output of the clip-on.

8 DC measurements with TV filter probe. See also instructions book of HA0902. This filter integrates high voltage pulses (i. e. on TB of TV receivers).

**WARNING :** It is dangerous to measure directly the anode of the line sweep tube where pulses attain high values which can damage the instruments, it is advisable to measure on the grid of the tube or at the base of the transformer by the boost condenser.

## 2 - SPECIFICATIONS

### 2.1. DC VOLTAGE

**Ranges :**

100 mV

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

1000 V (on separate inputs)

Accuracy at FSD :  $\pm 1.5\%$  ( $\pm 3\%$  on 1000 V range)

Sensitivity : 20 kW /V

Extensions : 15 and 30 kV (see EHT probes)

### 2.2. AC VOLTAGE

**Ranges :**

3 - 10 - 30 - 100 - 300 V

1000 V (on separate input)

Accuracy at FSD :  $\pm 2.5\%$  ( $\pm 3\%$  on 1000 V range)

ref. 45-65 Hz

Sensitivity : 20 kW /V

Frequency response : see table page 17

**Decibelmeter :**

0 to + 51 dB    0 dB = 1 mW / 600 W

Direct scale 0 to + 11 dB

### 2.3. DC CURRENT

**Ranges :**

50  $\mu$ A (on 0.3 V)

0.1 - 1 - 10 - 100 mA

1 - 10 A (on separate inputs)

Accuracy at FSD :  $\pm 1.5\%$

Voltage drop :  $\leq 0.4$  V ( $\leq 0.7$  V on 10 A range)

Extension shunts : 100 and 300 mV (15 A up to 150 A)

MX 230B

## 2.4. AC CURRENT

Ranges :

3 - 30 - 300 mA

3 - 10 A (on separate inputs)

Accuracy at FSD (reference 45-65 Hz) :  $\pm 2.5\%$

Voltage drop :  $\leq 1\text{ V}$

Extensions : 250 - 1000 A (with clip-on transformers)

Warning : AC and DC 10 A ranges :

Measurement limited to 5 minutes

## 2.5. OHMMETER

| Ranges   | Measurement    | Max. current deviation | Mid-scale |
|----------|----------------|------------------------|-----------|
| W x 1    | 0.2 W to 1 kW  | 150 mA                 | 10 W      |
| W x 100  | 20 W to 100 kW | 1.5 mA                 | 1 kW      |
| W x 10 k | 2 kW to 10 MW  | 100 $\mu\text{A}$      | 100 kW    |

Accuracy at MSD :  $\pm 10\%$

Power supply : dry cells

W x 1; W x 100 : 1.5 V IEC R6

(on W x 1, it is advisable to use alkaline elements)

W x 10 k : 9 V IEC 6F22

## 2.6. TEMPERATURE MEASUREMENT (Probe extension)

Range : - 50 to + 150°C

See also instructions book of HA1159 probe

## 2.7. PROTECTION

Maximum overload : 220 V AC

All ranges : high current cutting-off power (500 V - 80 kA) fuse in the common

Current ohmmeter, 100 mV DC ranges : 0.4 A semi-delayed fuse

Taut band movement protected by diodes

Short-time overloads :

Up to 5 seconds on DC ranges 0.3 - 1 - 3 V DC - 3 V AC

**2.8 GENERAL**

|             |                      |               |
|-------------|----------------------|---------------|
| Dimensions: | width: 110 mm        | height: 45 mm |
|             | depth: 185 mm        |               |
| Weight:     | 0.5 kg approximately |               |

**2.9 ACCESSORIES****2.9.1 Delivered with the instrument**

|   |                            |         |
|---|----------------------------|---------|
| 1 | 0.4 A semi delayed fuse    | AA 0417 |
| 1 | 10 A high current fuse     | AA 2346 |
| 1 | Leads set                  | AG 0328 |
| 1 | 9 V 6F22CEI dry cell (PP3) | AL 0020 |
| 1 | 1.5 V R6 CEI dry cell      | AL 0008 |

**2.9.2 Delivered on request**

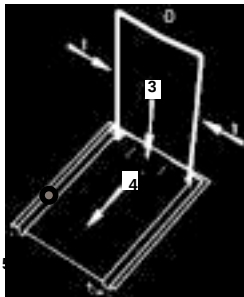
|                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| 15 kV AC/DC EHT probe                 | HA 1159 |
| 30 kV AC/DC EHT probe                 | HA 0799 |
| Temperature probe -50°C to +150°C     | HA1159  |
| Clip-on transformer 1/1000 S 11x15 mm | AM 0010 |
| Clip-on transformer 1/1000 Ø 50 mm    | AM 0015 |
| Clip-on transformer 1/1000 Ø 100 mm   | HA 0768 |
| Multicurrent connector                | HA 0709 |
| Shunts 300 mV 15 A AC/DC              | HA 0170 |
| Shunts 300 mV 30 A AC/DC              | HA 0171 |
| Shunts 100 mV 50 A AC/DC              | HA 0812 |
| Shunts 100 mV 150 A AC/DC             | HA 0736 |
| TV filter probe                       | HA 0902 |
| Leads set with grip test              | HA 0932 |
| Carrying case                         | AE 0181 |
| Rubber shock absorber                 | MC 0136 |

- Nota:**
- 1) The multicurrent connector allows to measure currents without opening the measuring circuit
  - 2) The TV filter probe avoids any high peak with HF pulses on DC voltage ranges



### 3 - WORKING INSTRUCTIONS - CALIBRATION

#### 3.1 BATTERIES



Slide the lid at the back of the meter to open batteries and fuses compartment:

0 - Pull the stand up.

1 - Press the legs of the stand towards the center.

2- Undo the safety screw.

3 - 4 -Slide towards the arrow as shown, the stand and the back together, so as to uncover the batteries compartment.

5 - Galvanometer zero adjustment of pointer.

Place the 9 V PP3 and 1.5 V R6 batteries as indicated.

Remove test leads before opening the batteries compartment.

**WARNING :** Disconnect the leads before opening the fuses and battery case.

#### 3.2 FUSES

When replacing fuse the right type.

**Warning :** Wrong fuse replacement will endanger meter safety.

### 3.3. OPERATION

#### 3.3.1 W Function

- 1) Leads plugged into : - COM and mA V W sockets
- 2) Short the leads prods. Turn the W control to set the pointer to 0 W (green scale) with the function selector at W
- 3) Make sure that there is no voltage across the resistance to be tested

| Selector to                 | Read on scale | from                                             |
|-----------------------------|---------------|--------------------------------------------------|
| W x1<br>W x 100<br>W x 10 k | Ohms<br>green | 0.2 W to 1 kW<br>20 W to 100 kW<br>2 kW to 10 MW |

Nota : if the pointer does not deflect check 0.4 A and 10 A fuses

#### 3.3.2 V DC Function

Leads plugged into :

- COM and mA V W sockets (100 mV to 300 V ranges)
- COM and 1000 V sockets (1000 V range)

| Ranges | Selector position | Black scale | Unit/factor |
|--------|-------------------|-------------|-------------|
| 100 mV | 100 mV DC         | 100         | mV x 1      |
| *0.3 V | 0,3 V DC          | 30          | mV x 10     |
| 1 V    | 1 V DC            | 100         | V : 100     |
| 3 V    | 3 V DC            | 30          | V : 10      |
| 10 V   | 10 V DC           | 100         | V : 10      |
| 30 V   | 30 V DC           | 30          | V x 1       |
| 100 V  | 100 V DC          | 100         | V x 1       |
| 300 V  | 300 V DC          | 30          | V x 10      |
| 1000 V | 300 V DC          | 100         | V x 10      |

**Nota** : If the pointer does not deflect : 100 mV range : check 0.4 A fuse  
 other ranges : check 10 A fuse  
 \* 50  $\mu$ A 0.3 V DC same range

**3.3.3 mA DC Function :**

Leads plugged into :

- COM and mA V W sockets (0.1 mA to 100 mA)
- COM and 1 A (or 10 A) sockets (1 A or 10 A ranges)

| Ranges       | Selector position | Black scale | Unit/factor        |
|--------------|-------------------|-------------|--------------------|
| * 50 $\mu$ A | 0.3 V DC          | 100         | $\mu$ A : 2        |
| 0.1 mA       | 0.1 mA DC         | 100         | $\mu$ A $\times$ 1 |
| 1 mA         | 1 mA DC           | 100         | mA : 100           |
| 10 mA        | 10 mA DC          | 100         | mA : 10            |
| 100 mA       | 100 mA DC         | 100         | mA $\times$ 1      |
| 1 A          | 100 mA DC         | 100         | A : 100            |
| 10 A         | 100 mA DC         | 100         | A : 10             |

**Nota** : If the pointer does not deflect : 1 A and 10 A ranges : check 10 A fuse  
 other ranges : check 0.4 A fuse

**Warning** : > 3 A use leads with convenient wires

**3.3.4 V AC Function**

Leads plugged into :

- COM and mA V W (3 to 300 V ranges)
- COM and 1000 V sockets (1000 V range)

| Ranges | Selector position | Scale     | Unit/factor   |
|--------|-------------------|-----------|---------------|
| 3 V    | 3 V AC            | 3 red     | V $\times$ 1  |
| 10 V   | 10 V AC           | 100 black | V : 10        |
| 30 V   | 30 V AC           | 30 black  | V $\times$ 1  |
| 100 V  | 100 V AC          | 100 black | V $\times$ 1  |
| 300 V  | 300 V AC          | 30 black  | V $\times$ 10 |
| 1000 V | 300 V AC          | 100 black | V $\times$ 10 |

**Nota** : If the pointer does not deflect check 10 A fuse

\* 50  $\mu$ A 0.3 V DC same range

**Decibelmeter :**Compare  $V_2 > V_1$ 

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

Not workable in the first third of the scale and in 1000 V AC range

Direct dB reading 0 to + 11 dB (3 V AC range)

$$(0 \text{ dB} = 0.775 \text{ V} \quad 1 \text{ mW} / 600 \text{ W})$$

|     |         |    |                |
|-----|---------|----|----------------|
| Add | + 10 dB | fi | 10 V AC range  |
|     | + 20 dB | fi | 30 V AC range  |
|     | + 30 dB | fi | 100 V AC range |
|     | + 40 dB | fi | 300 V AC range |

**3.3.5. mA AC Function**

Leads plugged into :

- COM and mA VW (3 mA to 300 mA ranges)
- COM and 3 A (or 10 A) sockets (3 A or 10 A ranges)

| Ranges | Selector position | Red scale | Unit/Factor |
|--------|-------------------|-----------|-------------|
| 3 mA   | 3 mA AC           | 30        | mA : 10     |
| 30 mA  | 30 mA AC          | 30        | mA x 1      |
| 300 mA | 300 mA AC         | 30        | mA x 10     |
| 3 A    | 300 mA AC         | 30        | A : 10      |
| 10 A   | 300 mA AC         | 30        | A x 1       |

**Nota:** if the pointer does not effect :  
 3 and 10 A ranges : check 10 A fuse  
 other ranges : check 0.4 A fuse

**Warning :** Do not overshoot the intensified red limit scale 0 - 10 A  
 > 3 A use leads with convenient wires

### 3.3.6 Calibration

**Nota:** undo 4 screws (2 inside the fuses + cells compartment at the back of the instrument to get access to internal circuits. Check if the pointer is at zero.

**0.3 V DC range :** 50  $\mu$ A DC at input (accuracy  $\geq 0.15$  % at FSD). Adjust R5 to make the pointer deflect to FSD.

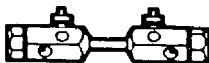
**3 V AC range :** 50  $\mu$ A AC at input (accuracy  $\geq 0.25$  % at FSD). Adjust R6 to make the pointer deflect to FSD.

**3 mA AC range :** 3 mA AC 50 Hz at input (accuracy  $\geq 0.25$  % at FSD). Adjust R7 to make the pointer deflect to FSD.

## 3.4 ACCESSORIES OPERATION

### 3.4.1 100 - 300 mV Shunts

Multimeter on  
0.3 V DC or  
100 mV DC range



| 300 mV Shunts | Read on scale        | Unit/factor    |
|---------------|----------------------|----------------|
| 15 A<br>30 A  | 30 black<br>30 black | A : 2<br>A x 1 |

| 100 mV Shunts | Read on scale          | Unit/factor    |
|---------------|------------------------|----------------|
| 50 A<br>150 A | 1000 black<br>30 black | A : 2<br>A x 5 |

### 3.4.2 Multicurrent connector (see HA0709 instr. book)



mA AC function (multimeter)

connect to mains

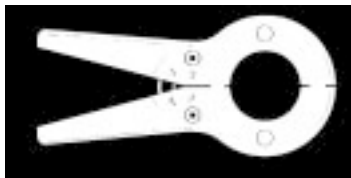
Mains voltage check

Direct Mains supply (back side)

Pressing the red button will operate the mA function of the multimeter (connect the mA inputs to the push-button switch inputs) up to 10 A.

### 3.4.3. Clip-on transformer 1/1000

Connect to multimeter  
on mA



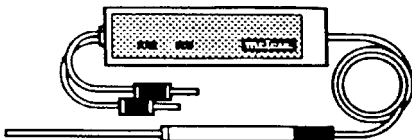
- A** - 250 A clip-on transformer 300 mA AC range  
up to point 25 (x 10) of red scale 30
- B** - 1000 A clip-on transformer 3 A AC range  
up to point 10 (x 100) of red scale 30

**Warning** : Do not overshoot the intensified red limit scale 0 - 10 A

MX 230B

#### 3.4.4 Temperature probe -50°C to +150°C

Use V DC ranges according to the probe sensitivity (1 or 10 mV/°C). Reverse leads connection if negative temperatures are expected.



| Multimeter range | Probe sensitivity   | Temperature range                     |
|------------------|---------------------|---------------------------------------|
| 100 mV DC        | 1 mV/°C<br>10 mV/°C | - 50°C to + 100°C<br>- 10°C to + 10°C |
| 300 mV DC        | 1 mV/°C<br>10 mV/°C | - 50°C to + 150°C<br>- 30°C to + 30°C |

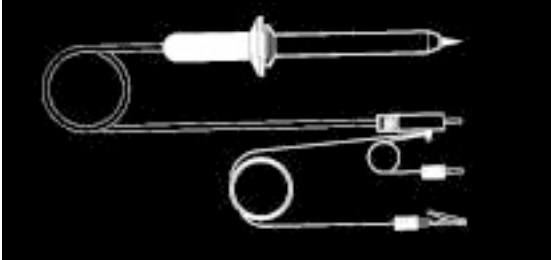
**°C to °F conversion scale**

### 3.4.5 EHT probes

30 kV and 15 kV DC

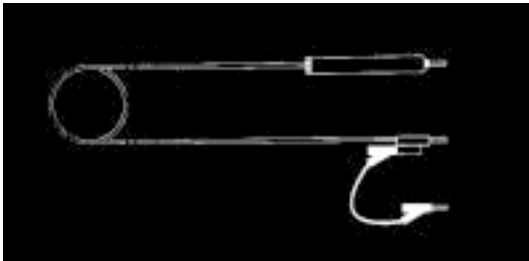
Connect to - COM and mA V W sockets  
multimeter at 300 V DC range

Read (kV x 1 or : 2) on black scale 30.



### 3.4.6 TV filter probe

Avoids VAC HF high peaks when the multimeter has been set to V DC 300 V or 1000 V ranges.





# ANALOG MULTIMETER MX230B BEDIENUNGSANLEITUNG

## Nützliche Hinweise :

Dieses Multimeter entspricht voll und ganz den Sicherheitsvorschriften gemäß NFC 42010, CEI 414, VDE 410.

Bei Beachtung der Vorschriften in der vorliegenden Gebrauchsanweisung hat der Anwender des Gerätes vollen Schutz bei Gefahren. Bei unsachgemäßer Bedienung ist dieser Schutz jedoch nicht mehr gewährleistet.

## FREQUENZGANG

| FUNKTIONEN | MEßBEREICH                                           | FREQUENZEN                                                                                                                               | GENAUIGKEIT                                        |
|------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| V AC       | 3 V<br>10 V<br>30 V<br>100 V<br>300 V<br>1000 V      | 40-45 Hz / 65 Hz-20 kHz<br>40-45 Hz / 65 Hz-20 kHz<br>40-45 Hz / 65 Hz-10 kHz<br>65 Hz bis 1 kHz<br>65 Hz bis 500 Hz<br>65 Hz bis 200 Hz | ± 4 %<br>± 4 %<br>± 4 %<br>± 4 %<br>± 4 %<br>± 4 % |
| dB         | 3 V AC<br>10 V AC<br>30 V AC<br>100 V AC<br>300 V AC | 40-45 Hz / 65 Hz-20 kHz<br>40-45 Hz / 65 Hz-20 kHz<br>40-45 Hz / 65 Hz-10 kHz<br>65 Hz bis 1 kHz<br>65 Hz bis 500 Hz                     | ± 1,5 dB<br>(von + 0 dB<br>bis + 11 dB)            |
| I AC       | alle<br>Meßbereiche                                  | 65 Hz bis 500 Hz                                                                                                                         | ± 5 %                                              |

## 1 - EINFÜHRUNG

### 1.1 ALLGEMEINES

Dieses Analog-Multimeter mit einem Eingangswiderstand von 20 000  $\Omega/V$  und einem sehr breiten Spektrum an Meßmöglichkeiten eignet sich für den Einsatz in Elektrotechnik und Elektronik.

Funktionen und -Bereiche werden durch einen einzigen Drehschalter angewählt. Die Isolationsspannung beträgt 3 kV. Metallteile können nicht berührt werden.

Der mechanische Aufbau ist robust und das Gerät läßt sich einfach transportieren. Eine aufklappbare Stütze kann das Gerät in eine bequeme ablesbare Schräglage bringen. Neben einer Gummimanschette und einer Tragtasche ist eine Vielzahl von Zubehörgeräten erhältlich, die den Einsatzbereich des Gerätes erweitern.

### 1.2 BESONDERHEITEN

Dieses Multimeter wurde so konzipiert, daß auf sämtlichen Meßbereichen eine kurzzeitige Überlastung mit 220 V Wechselspannung ohne Beschädigung des Gerätes zulässig ist ; lediglich die Schmelzsicherung sind gegebenenfalls zu ersetzen.

Für die Strommeßbereiche bis  $\leq 15$  mA, alle Ohmmeter-Bereiche und die Gleichspannungsbereiche 50 und 150 mV wurde der Überlastschutz durch eine neuartige Schaltung mit nicht linearen Bauelementen realisiert (deswegen muß nach einer Überlastung einige Minuten gewartet werden, bis das Gerät wieder betriebsbereit ist).

Sämtliche Spannungsbereiche sind gegen Überlastung mit Netzspannung durch großzügig dimensionierte Bauelemente geschützt. In den Strommeßbereichen  $\geq 15$  mA und darüber in das Gerät durch Schmelzsicherungen gesichert. Die Hauptsicherung mit hohem Trennvermögen von 10 A / 80 kA befindet sich im "Common"-Eingang und ist also in allen Meßbereichen wirksam.

Sämtliche Sicherungen sowie die Batterien sind auf der Geräterückseite gut zugänglich untergebracht. Die Meßbuchsen sind zusätzlich isoliert und vorgesehen für die Verwendung mit Sicherheitsmeßschnüren. Bei Widerstandswerten bis 500 W ermöglicht eine lineare Skaleneinteilung die präzise Messung niederohmiger Bauteile und Schaltungen.

### **1.3 ALLGEMEINE HINWEISE**

Bei Beachtung der folgenden Hinweise lassen sich die häufigsten Bedienungsfehler vermeiden :

- 1** - Wenn die Größenordnung einer Meßgröße unbekannt ist, muß stets der größte Meßbereich gewählt werden. Meßbereich anschließend soweit herunterschalten bis der größte ablesbare Zeigerausschlag erzielt wird.
- 2** - Vor jeder Messung prüfen, ob der Zeiger im Ruhestand auf der Null der Skala steht. Nullpunkt gegebenenfalls mit der mechanisch wirkende Justierschraube auf der Geräterückseite nachstellen.
- 3** - In der Meßart "Ohmmeter" oder "Amperemeter" keine Spannungen in das Gerät einspeisen.
- 4** - Bei den höchsten meßbaren Stromwerten sollte die Messung nicht unnötig verlängert werden. Für Strommessungen über einen längeren Zeitraum ist das Meßgerät aus der Gummimanschette bzw. aus der Transporttasche herauszunehmen.
- 5** - Bei Messungen mit den Hochspannungstastköpfen ist darauf zu achten, daß der Griff des Tastkopfes einwandfrei sauber ist ; Schmutz und Staub können eine Oberflächenleitung bewirken. Vor einer Messung in Meßart "Ohmmeter" mit dem Multimeter ist die Leitfähigkeit zwischen dem Schutzring und den schwarzen Bananensteckern zu überprüfen. Der gemessene Widerstand darf 10 W nicht übersteigen.

Die Messungen sind in sehr trockener Umgebung auf einer isolierenden Unterlage durchzuführen.

Während der Messung ist mit der freien Hand oder jedem anderen Körperteil ein Kontakt mit geerdeten Metallgegenständen zu vermeiden. Soweit möglich ist die Messung hinter einem hochohmigen Widerstand durchzuführen, der bei Unfällen einen hohen Spannungsabfall verursacht.

## **6 - Messung von nicht sinusförmigen Wechselspannungen**

Das Multimeter ist für sinusförmige Wechselspannungen geeicht. Bei Messung von nicht sinusförmigen Wechselspannungen wird der "Mittelwert" angezeigt.

Der angezeigte Mittelwert kann vom Effektivwert der Spannung erheblich abweichen. Im Zweifelsfalle ist diese Wechselspannung mit einem Oszilloskop zu kontrollieren.

**7 -** Bei Verwendung der Stromanlegezangen zur Messung von hohen Wechselströmen (Übersetzungsverhältnis 1 : 1000) darf der Meßbereich nur nach Abnehmen der Anlegezange vom Leiter umgeschaltet werden. Dadurch werden unzulässig hohe Spannungsspitzen auf der Sekundärseite der Anlegezange vermieden.

## **8 - Messung von Gleichsspannungen mit dem HF-Tastkopf mit TV-Filter**

Durch das eingebaute Filter in der Sonde werden impulsförmige hohe Spannungsspitzen integriert (z. B. in der Zeilenablenkstufe in der Fernsehempfängern).

### **ACHTUNG :**

Es ist gefährlich, die Messung direkt an der Anode der Zeilenablenkkröhre vorzunehmen. Dort können Spannungsspitzen auftreten, die das Meßgerät evtl. beschädigen. Als Meßpunkte werden empfohlen : Gitterspannung an der Zeilen ablenkkröhre oder Basis des Zeilen transformators an den Klemmen des Booster-Kondensators.

## 2 - TECHNISCHE DATEN

### 2.1. GLEICHSPANNUNGEN

**Meßbereiche :** 100 mV

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

**1000 V über zusätzliche Eingangsbuchse**

Genauigkeitsklasse : 1.5 (3 auf Bereich 1000 V)

Innenwiderstand : 20 kW /V

Meßbereichserweiterungen bis 15 kV bzw. 30 kV  
(siehe Hochspannungstastköpfe)

### 2.2. WECHSELSPANNUNGEN

**Meßbereiche :** 3 - 10 - 30 - 100 - 300 V

**1000V über zusätzliche Eingangsklemme**

Genauigkeitsklasse: 2.5 (3 auf Bereich 1000 V) von 45 bis 65 Hz

Innenwiderstand : 20 kW /V

**Frequenzgang :** siehe Tabelle Seite 31

**Pegelmessungen in dB :**

0 bis + 51 dB mit 0 dB = 1 mW / 600 W

Direkt ablesbare Skala von 0 bis + 11 dB

### 2.3. GLEICHSTRÖME

**Meßbereiche :** 50 µA

0.1 - 1 - 10 - 100 mA

**1 und 10 A über zusätzliche Eingansbuchsen**

Genauigkeitsklasse : 1.5

Spannungsabfall :  $\leq 0.4 \text{ V}$  ( $\leq 0.7 \text{ V}$  auf Bereich 10 A)

**Meßbereichserweiterungen durch externe Shunts 100 mV und 300 mV : 15 A bis 150 A**

## 2.4. WECHSELSTROM

**Meßbereiche** : 3 - 30 - 300 mA  $\sim$

3 und 10 A über zusätzliche Eingangsklemme

Genauigkeitsklasse : 2.5 von 45 bis 65 Hz

Spannungsabfall : 1 V maximal

Meßbereichserweiterungen durch Stromwandlerzangen

1 : 1000 : 250 A - 1000 A

## 2.5. WIDERSTANDSMESSUNG

| Meßber.  | Messung         | Max.Meßstrom | Skalenmitte |
|----------|-----------------|--------------|-------------|
| W x1     | 0.2 W bis 1 kW  | 150 mA       | 10 W        |
| W x 100  | 20 W bis 100 kW | 1.5 mA       | 1 kW        |
| W x 10 k | 2 kW bis 10 MW  | 100 $\mu$ A  | 100 kW      |

Genauigkeitsklasse :  $\pm 10$  %

Im Bereich 1W und 100 W : Stromversorgung über Batterie 1.5 V IEC R6. Bei häufigen Messungen im Bereich 1W wird die Verwendung einer Hochleistungs-Alkali-Batterie empfohlen. Im Bereich 10 kW : Stromversorgung über Batterie 9V IEC 6F22.

## 2.6. TEMPERATURMESSUNGEN (mit Temperaturmess-Sonde)

Meßbereich : - 50° bis + 150°C

## 2.7. ÜBERLASTUNGSSCHUTZ

Überlastungsschutz : bis 220 V Wechselspannung

Alle Bereiche : 10 A Sicherung im gemeinsamen Anschluß (comm.).

Diese Sicherung hat ein hohes Trennvermögen und ist auch noch wirksam bei hohen Überlastungen (500 V - 80 kA) Strommesser, Ohmmeter und 100 mV = Bereiche geschützt durch Sicherungen 0.4 A halbträge

Kurzzeitiger Überlastungsschutz : max. 5 Sekunden für Bereiche 0.3 -1- 3 V Gleichspannungen - 3 V Wechselspannung.

MX 230B

## 2.8 ABMESSUNGEN UND GEWICHT

Breite x Höhe x Tiefe : 110 mm x 45 mm x 185 mm

Gewicht : ca. 0.5 kg

## 2.9 ZUBEHÖRTEILE

### 2.9.1 Mit dem Multimeter geliefertes Zubehör

|   |                                          |        |
|---|------------------------------------------|--------|
| 1 | Schmelzsicherung 0.4 A halbträge         | AA0417 |
| 1 | Schmelzsicherung 10 A fLink 500 V m.h.T. | AA2346 |
| 1 | Satz Sicherheitsmeßschnüre               | AG0328 |
| 1 | Batterie 9 V 6F22 CEI                    | AL0020 |
| 1 | Batterie 1.5 V R6 CEI                    | AL0008 |

### 2.9.2. Auf Wunsch Lieferbares Zubehör

|                                                                                                               |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Hochspannungstastkopf 15 kV  | HA0279 |
| Hochspannungstastkopf 30 kV  | HA0799 |
| Temperaturmeßsonde -50°C bis +150°C                                                                           | HA1159 |
| Stromwandlerzange 1 : 1000 S 11x15 mm                                                                         | AM0010 |
| Stromwandlerzange 1 : 1000 Ø 50 mm                                                                            | AM0015 |
| Stromwandlerzange 1 : 1000 Ø 100 mm                                                                           | HA0768 |
| Zwischenstecker für Stromwandlerzange<br>(für Schuko-Dosen nicht geeignet)                                    | HA0709 |
| Shunt 300 mV 15 A            | HA0170 |
| Shunt 300 mV 30 A            | HA0171 |
| Shunt 100 mV 50 A           | HA0812 |
| Shunt 100 mV 150 A         | HA0736 |
| HF-Tastkopf mit TV-Filter                                                                                     | HA0902 |
| Satz Meßschnüre mit Klemmspitzen                                                                              | HA0932 |
| Tragtasche                                                                                                    | AE0181 |
| Gummimanschette                                                                                               | MC0136 |

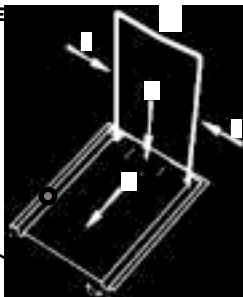
**Anmerkungen :**

1 - Durch Benutzung des Zwischensteckers HA0709 für Stromwandlerzange kann die Netzstromaufnahme eines Gerätes ohne Unterbrechung der Netzversorgung gemessen werden (nicht für Schuko-Dosen geeignet)

2 - Der HF-Tastkopf mit FS-Filter HA0902 unterdrückt Hochspannungsspitzen bei Gleichspannungsmessungen.

**3 - BENUTZUNG UND NACHEICHUNG****3.1 EINSETZEN DER BATTERIE**

Galvanometer  
Nullpunktgleich



Batteriefachdeckel auf der Geräterückseite abnehmen. In diesem Fach befinden sich auch die beiden Sicherungen. Zur Öffnung sind die beiden vertikalen Zweige der Gerätestütze zusammen zu drücken, dadurch läßt sich die Abdeckung frei in ihren Schienen bewegen und abnehmen. Eine Batterie 9 V CEI 6F22 und eine Batterie 1.5 V IEC R6 gemäß Polaritätsangaben einsetzen.

Achtung : Abnehmen der Meßschnüre vor der Öffnung.



### 3.2 EINSETZEN DER SICHERUNG

Die Sicherung F1 bzw. F2 nicht untereinander vertauschen, sondern jeweils durch gleiche Type ersetzen.

**ACHTUNG** : Bei Sicherungen des falschen Typs oder mit falscher Nennstromstärke ist der Überlastschutz des Gerätes nicht mehr gewährleistet.

### 3.3 BENUTZUNGSHINWEISE

#### 3.3.1 Betriebsart W

- 1) Meßschnüre an Buchsen COM und mA - V - W anschließen
- 2) Zeiger auf Null der grünen Skala stellen durch Kurzschließen der Meßspitzen und Drehen des Kopfes für W-Nullabgleich
- 3) Darauf achten, daß der zu messende Widerstand nicht unter Spannung steht

| Meßbereichsschalter         | Anzeigeskala        | Meßumfang                                           |
|-----------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------|
| W x1<br>W x 100<br>W x 10 k | Ohms<br>grüne Skala | 0.2 W bis 1 kW<br>20 W bis 100 kW<br>2 kW bis 10 MW |

Bei nicht Ausschlagen des Zeigers sind die beiden Sicherungen zu prüfen.

#### 3.3.2 Betriebsart V DC

Meßschnüre an folgende Buchsen anschließen :

- mA V W und COM für die Meßbereiche 100 mV bis 300 V
- 1000 V und COM für den Meßbereich 1000 V

| Meßbereich | Meßbereichs-<br>schalter auf | Anzeige-<br>skala | Ablesung in<br>Einheit/Faktor |
|------------|------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| 100 mV     | 100 mV DC                    | 100 schwarz       | mV x 1                        |
| *0,3 V     | 0,3 V DC                     | 30 schwarz        | mV x 10                       |
| 1 V        | 1 V DC                       | 100 schwarz       | V : 100                       |
| 3 V        | 3 V DC                       | 30 schwarz        | V : 10                        |
| 10 V       | 10 V DC                      | 100 schwarz       | V : 10                        |
| 30 V       | 30 V DC                      | 30 schwarz        | V x 1                         |
| 100 V      | 100 V DC                     | 100 schwarz       | V x 1                         |
| 300 V      | 300 V DC                     | 30 schwarz        | V x 10                        |
| 1000 V     | 300 V DC                     | 100 schwarz       | V x 10                        |

Sollte der Zeiger nicht ausschlagen, sind die beiden Sicherungen 0,4 A und 10 A zu prüfen.

### 3.3.3 Betriebsart mA DC

Meßschnüre an folgenden Buchsen anschließen :

- mA V W und COM für die Meßbereiche 0,1 mA bis 100 mA
- 1 A und COM für Meßbereich 1 A
- 10 A und COM für Meßbereich 10 A

| Meßbereich | Meßbereichs-<br>schalter auf | Anzeige-<br>skala | Ablesung in<br>Einheit/Faktor |
|------------|------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| * 50 µA    | 0,3 V DC                     | 100 schwarz       | µA : 2                        |
| 0,1 mA     | 0,1 mA DC                    | 100 schwarz       | µA x 1                        |
| 1 mA       | 1 mA DC                      | 100 schwarz       | mA : 100                      |
| 10 mA      | 10 mA DC                     | 100 schwarz       | mA : 10                       |
| 100 mA     | 100 mA DC                    | 100 schwarz       | mA : 1                        |
| 1 A        | 100 mA DC                    | 100 schwarz       | A : 100                       |
| 10 A       | 100 mA DC                    | 100 schwarz       | A : 10                        |

Bei nicht Ausschlagen des Zeigers sind die beiden Sicherungen 0,4 A (Bereich 100 mV) und 10 A (für die anderen Bereiche) zu prüfen. >3 A : Verwendung von Meßkabeln entsprechenden Querschnittes.

\* 50 A 0,3 V DC gemeinsamer Meßbereich

**3.3.4 Betriebsart V AC**

Meßschnüre an folgenden Buchsen anschließen :

- mA V W und COM für Meßbereiche 3 V bis 300 V
- 1000 V und COM für Meßbereich 1000 V

| Meßbereich | Meßbereichs-<br>schalter | Skala       | Ablesung in<br>Einheit/faktor |
|------------|--------------------------|-------------|-------------------------------|
| 3 V        | 3 V AC                   | 3 rot       | V x 1                         |
| 10 V       | 10 V AC                  | 100 schwarz | V : 10                        |
| 30 V       | 30 V AC                  | 30 schwarz  | V x 1                         |
| 100 V      | 100 V AC                 | 100 schwarz | V x 1                         |
| 300 V      | 300 V AC                 | 30 schwarz  | V x 10                        |
| 1000 V     | 300 V AC                 | 100 schwarz | V x 10                        |

**Pegelvergleichsmessung in Dezibel :**

- Messung von zwei Spannungen V1 und V2 mit  $V2 > V1$
- Gewinn  $V2 / V1 = \text{Anzeige } V2 \text{ in dB} - \text{Anzeige } V1 \text{ in dB}$
- Messung in dem ersten Drittel der Skala und auf Meßbereich 1000 V AC nicht verwetbar

Direkt ablesbarer Skalenumfang (Meßbereich 3 V AC) :

0 bis + 11 dB ( $0 \text{ dB} = 0.775 \text{ V } 1 \text{ mW} / 600 \text{ W}$ )

Direkte Ablesung :

|                |               |          |
|----------------|---------------|----------|
| auf dB Skala   | im Meßbereich | 3 V AC   |
| Anzeige +10 dB | im Meßbereich | 10 V AC  |
| Anzeige +20 dB | im Meßbereich | 30 V AC  |
| Anzeige +30 dB | im Meßbereich | 100 V AC |
| Anzeige +40 dB | im Meßbereich | 300 V AC |

### 3.3.5 Betriebsart mA AC

Meßschnüre an folgenden Buchsen anschließen :

- mA V W und COM für die Meßbereiche 3 mA bis 300 mA
- 3 A und COM für Meßbereich 3 A
- 10 A und COM für Meßbereich 10 A

| Meßbereich | Meßbereichs-<br>schalter auf | Skala  | Ablesung in<br>Einheit/Faktor |
|------------|------------------------------|--------|-------------------------------|
| 3 mA       | 3 mA AC                      | 30 rot | mA : 10                       |
| 30 mA      | 30 mA AC                     | 30 rot | mA x 1                        |
| 300 mA     | 300 mA AC                    | 30 rot | mA x 10                       |
| 3 A        | 300 mA AC                    | 30 rot | A : 10                        |
| 10 A       | 300 mA AC                    | 30 rot | A x 1                         |

**Anmerkung:** Falls in den Meßbereichen 3 A und 10 A der Zeiger nicht ausschlägt, Sicherung F2 prüfen ! In allen anderen mA-Meßbereichen Sicherung F1 prüfen

**Vorsicht :** Der rote Skalenbereich 0 - 10 A soll nicht überschritten werden. >3 A Verwendung von Meßkabeln entsprechenden Querschnittes

### 3.3.6 Nacheichung

**Anmerkung** : Öffnen des Multimeters durch Lösen der vier Schrauben auf der Geräterückseite (2 Schrauben davon befinden sich im Batteriefach). Vor der Eichung Nulljustierung des Zeigers prüfen!

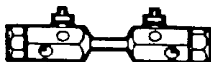
**Meßbereich 0.3 V**  : 50  $\mu$ A = in das Multimeter einspeisen (Eichstromquelle mit einer Genauigkeit  $\geq 0.15$  %). Mit R5 Zeiger auf Endausschlag stellen.

**Meßbereich 3V**  : 50  $\mu$ A  bei 50 Hz in das Multimeter einspeisen (Eichstromquelle mit einer Genauigkeit  $\geq 0.25$  %). Mit R6 Zeiger auf Endausschlag stellen.

**Meßbereich 3 mA**  : 3 mA  bei 50 Hz in das Multimeter einspeisen (Eichstromquelle) mit einer Genauigkeit  $\geq 0.25$  %). Mit R7 Zeiger auf Endausschlag stellen.

## 3.4 BENUTZUNG DER ZUBEHÖRTEILE

### 3.4.1 Shunts 100 mV und 300 mV



Multimeter auf  
Meßbereich 0.3 V DC  
bzw. 100 mV DC  
einstellen

| Shunts 300 mV | Ableitung auf Skala      | Einheit/Faktor |
|---------------|--------------------------|----------------|
| 15 A<br>30 A  | 30 schwarz<br>30 schwarz | A : 2<br>A x 1 |

| Shunts 100 mV | Ableitung auf Skala       | Einheit/Faktor |
|---------------|---------------------------|----------------|
| 50 A<br>150 A | 100 schwarz<br>30 schwarz | A : 2<br>A x 5 |

### 3.4.2 Zwischenstecker für Stromwandlerzange



Multimeter Funktion mA AC

am Netz anschließen

Netzspannung

### Netz-Versorgung (auf der Rückseite)

- Bei Betätigung des roten Tastkopfes wird der Bereich mA des Multimeters in Anspruch genommen (Serienmessung eines Stromes bis zu 10 A). Dadurch wird ein externes Auftrennen des Stromleiters vermieden und die Strommessung wird beschleunigt.

### 3.4.3 Stromwandlerzangen



Auf Multimeter-Seite  
an mA  -Funktion  
anschließen

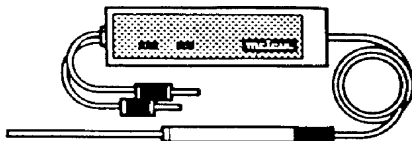
**A** - Wandlerzange AM0010 bis 250 A - Bereich 300 mA AC Zeigerausschlag bis Skalenteilstrich 25 (x 10) der roten Skala 0 - 30

**B** - Wandlerzangen bis 1000 A - Bereich 3 A AC bis zu Skalenstrich 10 (x 100) der roten Skala 0 - 30

**Zur Beachtung** : rote Zone 0 - 10 nicht überschreiten

### 3.4.4 Temperaturfühler -50°C bis +150°C

Bereiche V = mit einer Empfindlichkeit entsprechend der des Fühlers 1 mV/°C oder 10 mV/°C (bei negativen Temperaturen ist der Fühler umzupolen).



| Bereich   | Empfindlichkeit     | Meßbereich                              |
|-----------|---------------------|-----------------------------------------|
| 10 mV DC  | 1 mV/°C<br>10 mV/°C | - 50°C bis + 100°C<br>- 10°C bis + 10°C |
| 300 mV DC | 1 mV/°C<br>10 mV/°C | - 50°C bis + 150°C<br>- 30°C bis + 30°C |

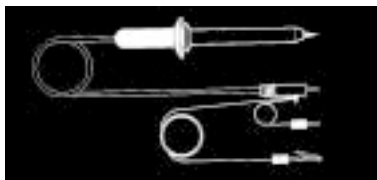
### 3.4.5 Hochspannungssonden

30 kV oder 15 kV DC

An Meßbuchsen - COM und mA V W anschließen

Meßbereich 300V DC einstellen

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



mA V W

- COM

### 3.4.6 HF-Tastkopf mit Filter

Unterdrückt Wechselspannungsspitzen

auf Bereich 300 V oder 1000 V DC





# MX 230B

|     |                                      |       |      |            |           |
|-----|--------------------------------------|-------|------|------------|-----------|
| BT1 | Pile - dry cell - Batterie 1,5V      |       |      |            | AL0008    |
| BT2 | Pile - dry cell - Batterie 9V        |       |      |            | AL0020    |
| C1  | 220 pF                               | 10 %  | 500V | Ceram 5,08 |           |
| C2  | 10 pF                                | 2 %   | 500V | Ceram 5,08 |           |
| C3  | 15 pF                                | 2 %   | 500V | Ceram 5,08 |           |
| CR1 | 1N 4148                              |       | DO   | 35         |           |
| CR2 | 1N 4148                              |       | DO   | 35         |           |
| CR3 | AA 143                               |       | DO   | 7          | UF 0083   |
| CR4 | AA 143                               |       | DO   | 7          | UF 0083   |
| CR5 | 1N 4004                              |       | DO   | 41         |           |
| CR6 | 1N 4004                              |       | DO   | 41         |           |
| F1  | 0,4A temporisé, delayed, mittelflink |       |      |            | AA0417    |
| F2  | 10A                                  |       |      |            | AA2346    |
| R1  | 3,92 kW                              | 0,5 % | 1/2W | RS63Y      |           |
| R2  | 1,13 kW                              | 0,5 % | 1/2W | RS63Y      |           |
| R3  | 82 W                                 | 2 %   | 1/2W | RC3T       |           |
| R4  | 3,3 kW                               | 2 %   | 1/2W | RC3T       |           |
| R5  | 470 W                                | 20 %  | 1n   |            |           |
| R6  | 470 W                                | 20 %  | 1n   |            |           |
| R7  | 4,7 kW                               | 20 %  | 1n   |            |           |
| R8  | 4,3 kW                               | 2 %   | 1/2W | RC3T       |           |
| R10 | 14 kW                                | 0,5 % | 1/8W | RS58Y      |           |
| R11 | 3,48 kW                              | 0,5 % | 1/2W | RS63Y      |           |
| R12 | 11,3 kW                              | 0,5 % | 1/8W | RS58Y      |           |
| R13 | Shunt                                | 0,5 % |      | 10A        | LE0331    |
| R14 | 0,22 W                               | 1 %   | 2 W  |            |           |
| R15 | 2,26 W                               | 0,5 % | 2 W  |            |           |
| R16 | 22,6 W                               | 0,5 % | 2 W  |            |           |
| R17 | 226 W                                | 0,5 % | 1/2W | RS63Y      |           |
| R18 | 2,26 kW                              | 0,5 % | 1/2W | RS63Y      |           |
| R19 | 14 MW                                | 0,5 % |      |            |           |
| R20 | 4 MW                                 | 0,5 % |      |            |           |
| R21 | 1,4 MW                               | 0,5 % |      |            | CE0002    |
| R22 | 400 kW                               | 0,5 % |      |            |           |
| R23 | 140 kW                               | 0,5 % |      |            |           |
| R24 | 36,2 kW                              | 0,5 % |      |            |           |
| R25 | 3,9 kW                               | 2 %   | 1/4W | RC2T       |           |
| R26 | 7,5 W                                | 5 %   | 2 W  | Type 68B   |           |
| R27 | 820 W                                | 2 %   | 1/2W | RC3T       |           |
| R28 | 105 kW                               | 0,5 % |      | RS58Y      |           |
| R29 | 1,1 kW                               | 2 %   | 1/4W | RC2T       |           |
| RV1 |                                      |       |      |            |           |
| RV2 | V33ZA1                               | 33V   | 10 % | 1,5W       | 250A maxV |
| RV3 |                                      |       |      |            |           |

