

ITT Composants et Instruments

Division Instruments Metrix

Chemin de la Croix-Rouge - B.P. 30

F 74010 Annecy Cedex

Tél. (50) 52.81.02 - Télex 385 131

Siret : 642044374 00055

Agence de Paris

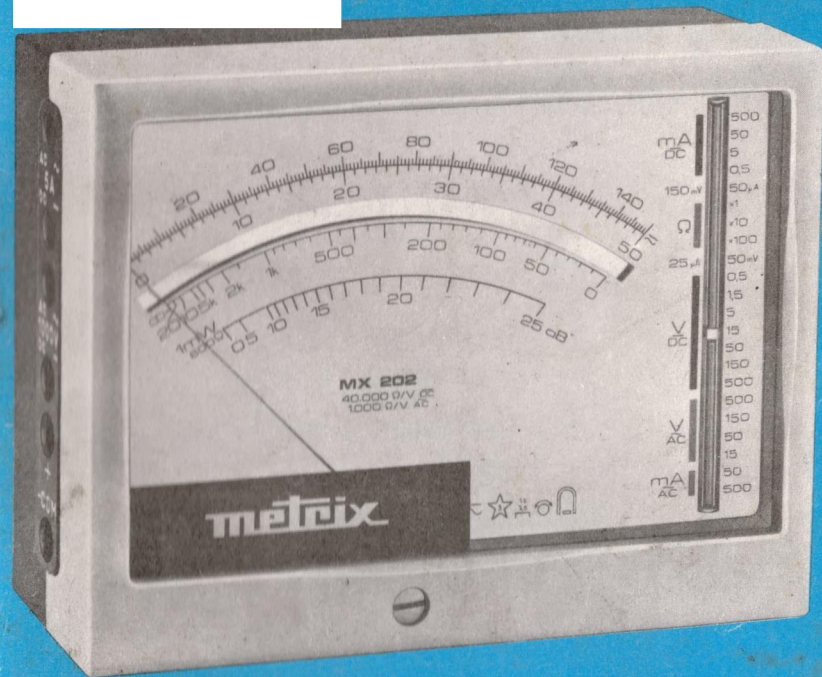
1, avenue Louis-Pasteur - B.P. 124

F 92223 Bagneux Cedex

Tél. 664.16.10 - Télex 260 925

metrix

Imp. Vaccari s.s. - 74 Annecy - 2/80



MX 202 C

REGLAGES

(Voir pages 8 - 9)

Lors d'un échange (voir page 5) ou lorsque le vieillissement de la pile BT1 affecte la mesure, il convient d'ouvrir l'appareil pour reprendre le réglage du zéro à l'aide de R30 sur le calibre $\Omega \times 1$, R31 sur le calibre $\Omega \times 10$, R32 sur le calibre $\Omega \times 100$; (sur le calibre additionnel $\Omega \times 1000$ « extension » agir sur la commande incorporée à l'adaptateur HA 908).

ADJUSTMENTS

(See pages 24-25)

When replacing dry cell (see pages 21), or when battery ageing affects readings open the instrument and adjust the Ω zero.

adjust R 30 (range $\Omega \times 1$)

R 31 (range $\Omega \times 10$)

R 32 (range $\Omega \times 100$)

Range $\Omega \times 1,000$ (see page 25) : adjust zero Ω with HA 908 control.

NACHTRAG ZUR GEBRAUCHSANWEISUNG MX 202

VERWENDUNG ALS WIDERSTANDSMESSER (siehe Seite 40 und 41)

Sollte nach Austausch der Batterie BT1 oder während ihrer Alterung eine korrekte Widerstandsmessung nicht mehr möglich sein, ist das Gerät zu öffnen und auf dem Bereiche $\Omega \times 1$ bei kurgeschlossenen Messbuchsen der Teilstrich 0 Ω mit dem Regler R 30 genau einzustellen.

Gleichzeitig ist auf dem Bereiche $\Omega \times 10$ der Regler R 31 und auf dem Bereiche $\Omega \times 100$ der Regler R 32 auf 0 Ω nachzustellen. (Auf dem erweiterten Bereiche $\Omega \times 1000$ ist zur Nachstellung auf 0 Ω der Reglerwiderstand im Adapter HA 908 zu benützen).

Notice d'utilisation

page 2

Instruction book

page 19

Gebrauchsanweisung

Seite 35

CONSEILS GENERAUX POUR EVITER LES FAUSSES MANŒUVRES LES PLUS COURANTES SUR UN CONTROLEUR

- 1° Avant d'effectuer une mesure vérifier que l'aiguille est au zéro des échelles.
- 2° Ne pas mesurer de tensions sur les calibres « Ohmmètre Ω » ou « Intensité mA ».
- 3° Lorsque l'ordre de grandeur d'une mesure n'est pas connu, commencer toujours par utiliser le calibre le plus élevé.
- 4° Sur un téléviseur ne jamais brancher l'appareil sur l'anode de l'étage de sortie « Balayage ligne » où la tension en dents de scie atteint une valeur très élevée risquant d'endommager le contrôleur. Pour effectuer la mesure de la tension « récupérée », se brancher à la base du Transformateur « lignes ».
- 5° Lors de l'emploi avec la pince transformateur d'intensité 1/1 000 : Ne jamais changer de calibre sans avoir préalablement ôté la pince du circuit conducteur mesuré, afin d'éviter l'apparition d'une surtension au secondaire de la pince.
- 6° Mesure de tensions non sinusoïdales. Le contrôleur étant étalonné en tension sinusoïdale la mesure d'une tension correspondant à une forme d'onde complexe ne peut s'effectuer correctement qu'en utilisant un oscilloscope. Par exemple, on ne peut mesurer correctement la tension de sortie des régulateurs de tension à fer saturé ne comportant pas de filtre.
- 7° Ne pas prolonger la mesure sur les calibres « Intensité » élevés (supérieurs à 1,5 A).

CLASSE DE PRECISION

Conformément à la définition de la norme française C 42.100.

La classe de précision donne pour toute l'étendue de mesure la limite supérieure de l'erreur exprimée en % du maximum. Elle permet de déterminer l'erreur absolue et l'erreur relative pour un calibre donné de l'appareil.

L'erreur absolue, différence entre la valeur mesurée d'une grandeur et sa vraie valeur, est par exemple pour un appareil de classe 1,5 de calibre 50 V toujours inférieure à $1,5 \times 50$

$\frac{75}{100} = 0,75$ V. Cette limite d'erreur est

la même pour tous les points de lecture à l'intérieur du calibre considéré.

L'erreur relative, quotient de l'erreur absolue par la valeur vraie de la grandeur à mesurer, varie avec le point de lecture. Ainsi,






pour le même appareil elle est de $\frac{0,75 \times 100}{25} = 3\%$

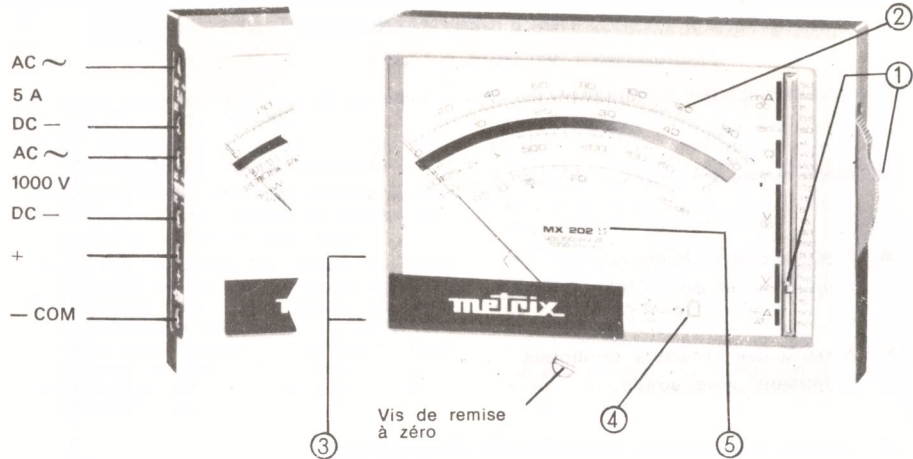
pour la mesure de 25 V, de $\frac{0,75 \times 100}{5} = 15\%$ pour

la mesure de 5 V.

Ces considérations expliquent que pour des mesures précises on a intérêt à choisir le calibre donnant la plus grande déviation.

TABLE DES MATIERES

<ul style="list-style-type: none"> ● Caractéristiques Techniques. — Mise en place de la pile 5 	
<ul style="list-style-type: none"> ● Mesure des intensités continues 6 	<p>Extension avec Shunts 50 mV *</p>  <p>150mV</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Mesure des résistances Emplacement des pièces. Echange du fusible 8 	 <p>* 50mV</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Mesure des tensions continues Extension avec sonde 10 	
<ul style="list-style-type: none"> ● Mesure des tensions alternatives et décibelmètre Extension avec sonde 12 	
<ul style="list-style-type: none"> ● Mesure des intensités alternatives Extensions avec pince ampèremétrique et prise multampère 14 	
<ul style="list-style-type: none"> ● Schéma de principe et liste de pièces 50 	
<ul style="list-style-type: none"> ● Liste des accessoires. 16 	



Technologie adaptée pour obtenir une réponse parfaite aux fréquences élevées jusqu'à 20 kHz.

Ohmmètre alimentation longue durée sans tarage préalable.

Protection interne par diodes et par fusible.

- ① Index de gamme associé au commutateur latéral unique.
- ② Echelle unique (linéaire 110 mm) à lecture directe pour le continu et l'alternatif. Cadran à visibilité totale.
- ③ Branchement unique pour tous les calibres.
- ④ Galvanomètre antichocs à suspension par bandes.
- ⑤ Résistance interne : 40 000 Ω/V en continu.

Lignes et coloris modernes.

Format et poids réduits :

largeur : 145 mm

hauteur : 52 mm ;

profondeur : 105 mm ;

poids : 700 grammes.

MISE EN PLACE DE LA PILE

La pile BT1 équipant l'appareil est livrée séparément dans l'emballage gépamousse (un logement y est réservé à cet effet).

Accès à l'intérieur de l'appareil

Pour ouvrir l'appareil ôter les deux vis apparentes à l'arrière du boîtier. Soulever le fond du couvercle côté vis, puis le retirer.

Echange de la pile ou mise en place préalable

La pile BT1 serrée dans une pince « clips », est facilement interchangeable. Bien nettoyer les contacts avant tout branchement.

Après la mise en place de la pile :

Reprendre le réglage du zéro à l'aide de

R30 sur le calibre $\Omega \times 1$

R31 sur le calibre $\Omega \times 10$

R32 sur le calibre $\Omega \times 100$

Sur le calibre $\Omega \times 1000$ "extension", agir sur la commande incorporée à l'adaptateur HA0908.

Lorsque l'appareil n'est pas utilisé :

Il est recommandé d'enlever la pile pour éviter toute corrosion des circuits électriques. En règle générale nettoyer deux fois par an la pile et ses contacts à l'aide d'un chiffon sec.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Calibres Intensités :

continu : 25 μA à 5 A.

alternatif : 50 mA à 5 A.

Chute de tension comprise entre 50 et 350 mV.

Calibres Tensions :

continu : 50 mV à 1.000 V.

alternatif : 15 à 1.000 V.

Résistance interne : 40 000 Ω/V en continu. 1 000 Ω/V en alternatif.

Tenue en fréquence : 2,5 % relatif de 30 Hz à 20 kHz.

Classe de précision :

1,5 en continu ; 2,5 en alternatif.

Décibelmètre :

Calibres : 0 + 25 ; + 10 + 35.

+ 20 + 45 ; + 30 + 55 dB.

Niveau 0 dB = 1 mW/600 Ω .

Ohmmètre : 10 Ω à 2 M Ω

3 calibres : points millieux 270 Ω 2,7 et 27 k Ω .

Accessoires

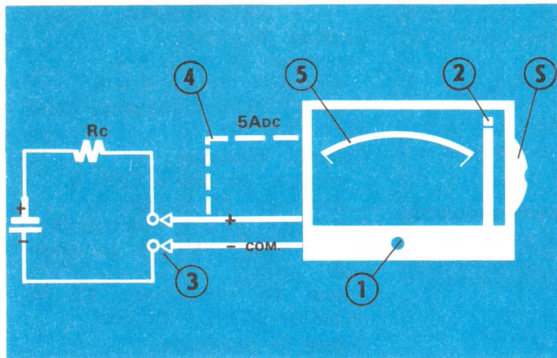
livrés avec l'appareil :

Jeu de cordon AG 44.

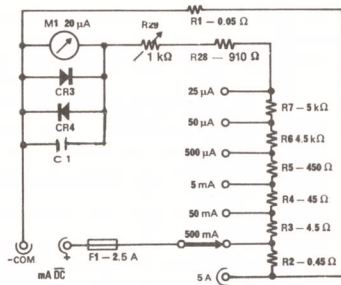
Pile au mercure AL 31.

Accessoires sur demande (voir page 16).

MESURES DES INTENSITES CONTINUES

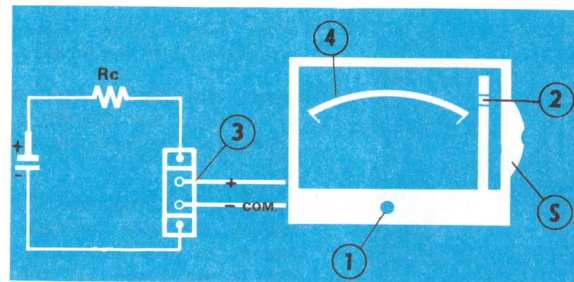


- ① Avant toute mesure amener l'aiguille au zéro des échelles.
- ② Placer l'index sur le secteur mA \overline{DC} à l'aide de la commande latérale (S)
- ③ Respecter la polarité de la source pour le branchement sur les douilles de mesure.
- ④ Pour l'utilisation sur 5 A, raccorder le cordon de mesure sur la douille 5 A \overline{DC} au lieu de la douille +. L'index étant placé sur mA \overline{DC} .
- ⑤ La lecture s'effectue sur l'échelle 0 - 50, selon les indications du tableau ci-contre



CALIBRE	→	La lecture sur l'échelle	en	Chute de tension mV
5 A	: 10		A	250
500 mA	× 10		mA	350
50 mA	× 1		mA	250
5 mA	: 10	50	mA	250
0,5 mA	: 100		mA	250
50 μA	× 1		μA	150
25 μA	: 2		μA	50

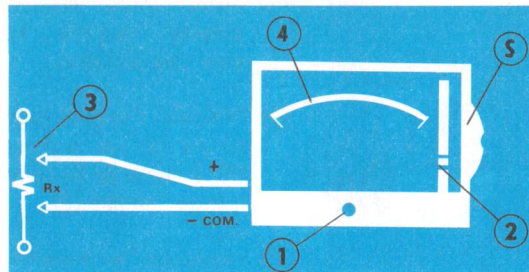
EXTENSION AVEC SHUNTS



Shunts	Réf.	Lecture
10 A — 50 mV	XHA 514	× 2/10
50 A — 50 mV	XHA 512	× 1
100 A — 50 mV	XHA 511	× 2
500 A — 50 mV	XHA1029	× 10

- ① Avant toute mesure amener l'aiguille au zéro des échelles.
- ② Placer l'index sur 50 mV 25 μA secteur \overline{DC} à l'aide de la commande latérale (S)
- ③ Respecter le branchement des cordons de mesure en fonction de la polarité de la source.
- ④ La lecture s'effectue sur l'échelle 0 - 50, selon les indications du tableau ci-contre.

MESURES DES RESISTANCES



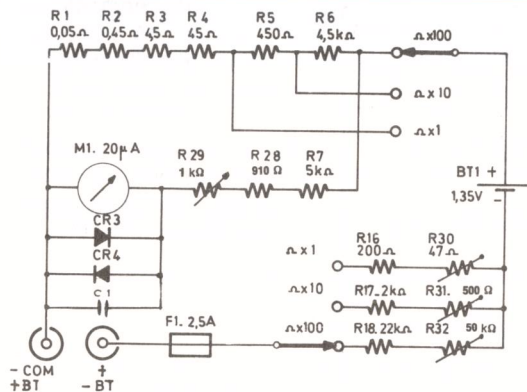
- 1 Avant toute mesure amener l'aiguille au zéro des échelles.
- 2 Placer l'index sur le calibre Ω convenable ($\times 1$, $\times 10$ ou $\times 100$), à l'aide de la commande latérale (S).
- 3 Vérifier que la résistance à mesurer R_x n'est pas sous tension. Le sens de branchement à ses bornes est sans importance.

Nota : Vérifier que l'on a 0 Ω lorsque l'on court-circuite les pointes de touche. Si ce n'est pas le cas voir en fin de notice « REGLAGES » et éventuellement comment changer la pile page 5.

- 4 Effectuer la lecture sur l'échelle verte en Ω ou $k\Omega$ multipliés par 1 - 10 ou 100.

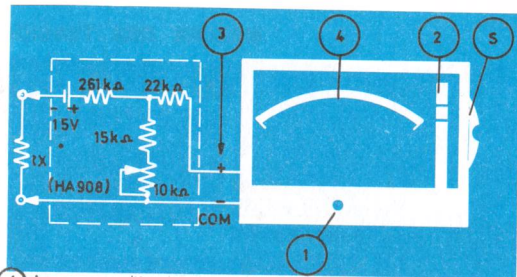
Echange du fusible :

Il est immédiatement réalisé après l'ouverture du boîtier. Desserrer les deux vis de maintien, et remplacer le fil coupé par un élément de fil neuf disponible à demeure. Pour cela, dérouler le fil sur la bobine disposée sous le circuit imprimé voir F1. Remplacer le fil coupé par un élément de fil neuf.

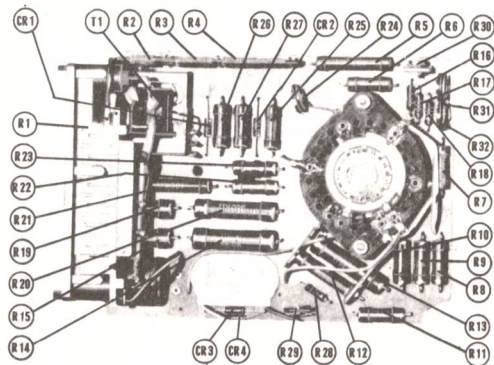


Extension $\Omega \times 1.000$

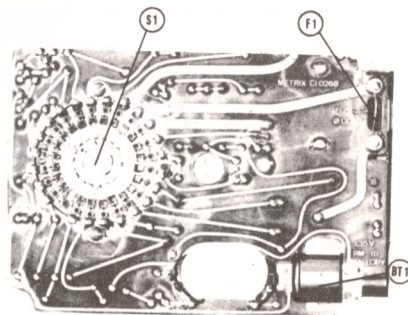
- 1 Avant toute mesure amener l'aiguille au zéro des échelles.
- 2 Placer l'index sur 25 μ A 50 mV. Secteur mA DC à l'aide de la commande latérale (S).
- 3 Relier l'adaptateur HA 908 comme indiqué ci-contre.
- 4 Lire sur l'échelle Ω verte $\times 1.000$ la lecture (gamme 10 $k\Omega$ 20 M Ω point milieu 270 $k\Omega$).



4 Lire sur l'échelle Ω verte $\times 1.000$ la lecture (gamme 10 $k\Omega$ 20 M Ω point milieu 270 $k\Omega$).

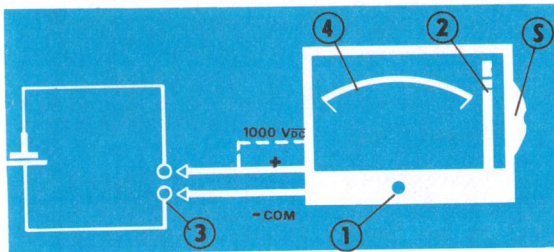


Circuit imprimé vu de l'avant de l'appareil

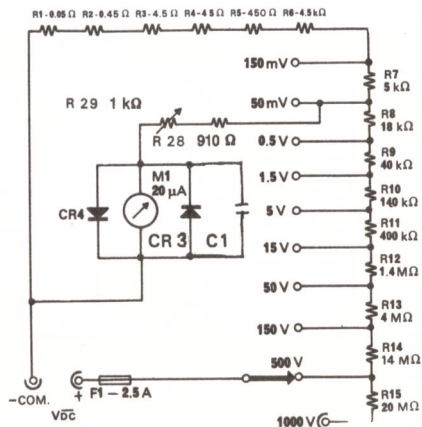


Circuit imprimé vu de l'arrière de l'appareil

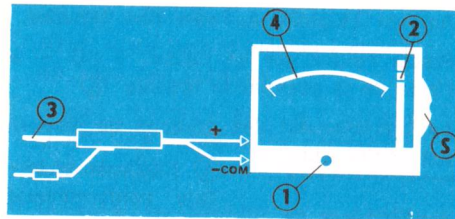
MESURE DES TENSIONS CONTINUES



- ① Avant toute mesure amener l'aiguille au zéro des échelles.
- ② Placer l'index sur le secteur V_{DC} à l'aide de la commande \textcircled{S} .
- ③ Respecter le branchement des cordons de mesure selon la polarité de la source. (Dans le cas de l'utilisation de la douille 1.000 VDC relier le cordon + à cette douille. Lire sur l'échelle 0 - 50 ; multiplier par 20 la lecture).
- ④ La lecture s'effectue sur l'échelle indiquée dans le tableau ci-dessous.



EXTENSIONS AVEC SONDE



Sondes THT

XHA 763

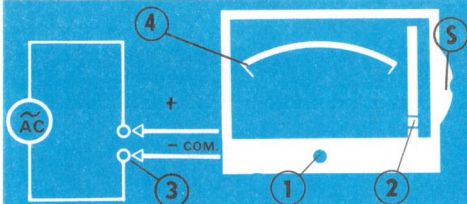
XHA 799



Calibre	→	la lecture sur l'échelle	en
150 mV	× 1	150	mV
50 mV	× 1	50	mV
0,5 V	: 100	50	V
1,5 V	: 100	150	V
5 V	: 10	50	V
15 V	: 10	150	V
50 V	× 1	50	V
150 V	× 1	150	V
500 V	× 10	50	V

- ① Amener l'aiguille au zéro des échelles.
- ② Placer l'index sur 150 mV \overline{DC} , à l'aide de la commande latérale \textcircled{S} .
- ③ Respecter le branchement des cordons de la sonde.
- ④ La lecture s'effectue comme suit :
5 kV. Lire sur échelle 0 - 50 en V, et × par 100.
30 kV. Lire sur échelle 0 - 150 en V, et × par 200.

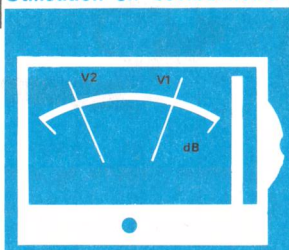
MESURE DES TENSIONS ALTERNATIVES



- ① Amener l'aiguille au zéro des échelles.
- ② Placer l'index sur un calibre V AC ~ à l'aide de la commande latérale (S)
- ③ Le branchement des cordons de mesure est indifférent.

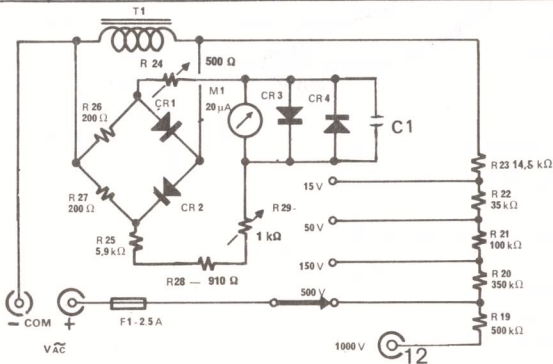
- ④ Effectuer la lecture conformément au tableau ci-contre pour la mesure normale ou en dB.

Utilisation en décibelmètre :



Exemple : Mesure d'un gain en dB correspondant à deux niveaux de tension alternative V1 et V2. (V1 étant supérieur à V2 - voir croquis).
Lecture gain en dB = lecture V1 en dB - lecture V2 en dB.
(Ces lectures sont faites conformément aux règles ci-dessus le niveau 0 dB = 1mW/600 Ω)

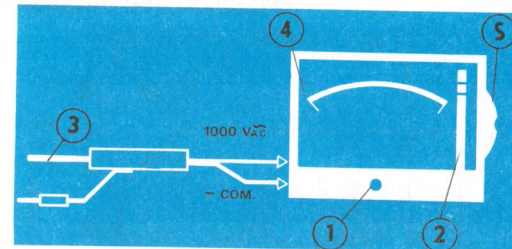
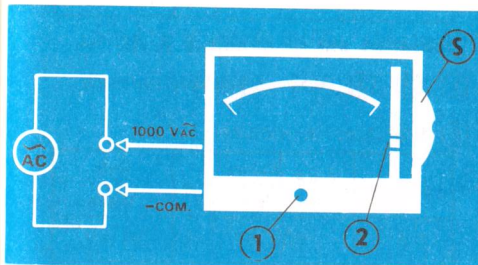
Calibre	→	La lecture sur l'échelle	en	Lecture en décibelmètre
15 V	: 10	150	V	échelle 0-25 dB : directe
50 V	× 1	50		échelle 0-25 dB : + 10 dB
150 V	× 1	150		échelle 0-25 dB : + 20 dB
500 V	× 10	50		échelle 0-25 dB : + 30 dB



EXTENSION AVEC SONDE ET DOUILLE 1 000 V AC ~

- ① Avant toute mesure amener l'aiguille au zéro des échelles.
- ② Placer l'index sur le secteur V AC ~ à l'aide de la commande latérale (S)
- ③ Brancher les cordons de la sonde conformément à la figure ci-contre, le sens de branchement sur le circuit est indifférent.
- ④ Lire sur l'échelle 0-150 en volts et multiplier par 20

Utilisation de la douille 1 000 V AC

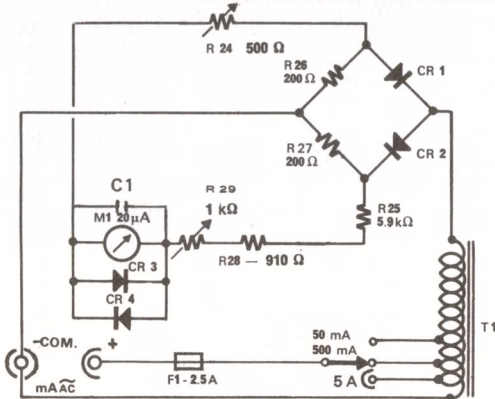


Sonde XHA 762

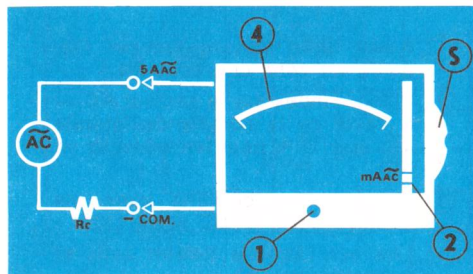


- ① Avant toute mesure amener l'aiguille au zéro des échelles.
- ② Placer l'index sur le secteur AC ~ à l'aide de la commande latérale (S) (sur 15 V pour les mesures en HF).
- ③ Brancher les cordons entre les douilles 1 000 V AC et - COM.
- ④ Lire sur l'échelle 0-50 en volts et multiplier par 20.

MESURES DES INTENSITES ALTERNATIVES



Mesure sur douille



Utilisation normale :

- Avant toute mesure amener l'aiguille au zéro des échelles.
- Placer l'index sur le secteur mA AC ~ à l'aide de la commande latérale (S).
- Le branchement des cordons de mesure sur le circuit est indifférent
- Effectuer la lecture comme suit :

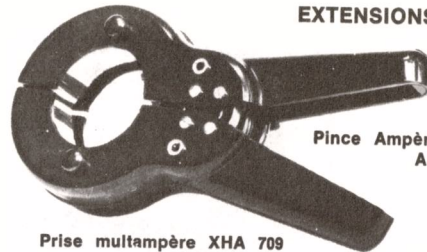
Calibre	→	La lecture sur l'échelle	en	Chute de tension
50 mA	× 1	50	mA	130 mV
500 mA	× 10	50	mA	130 mV

Utilisation sur la douille 5 A AC ~.

- ② ③ Voir utilisation normale.
- Effectuer la lecture.

Calibre	→	La lecture sur l'échelle	en	Chute de tension
5 A	: 10	50	A	34 mV

EXTENSIONS AVEC PINCE ET PRISE



Pince Ampèremètre AM 15

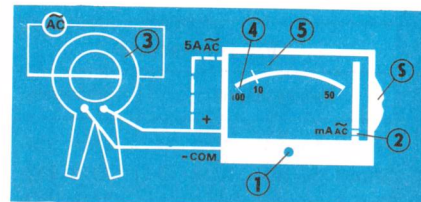
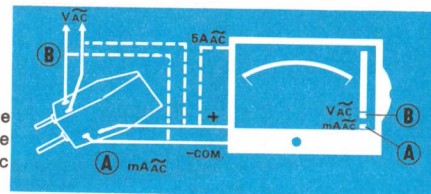
Prise multampère XHA 709



Mesure de la tension secteur et de l'intensité sans ouvrir le circuit d'alimentation d'un appareil.

- Intensité maximum 5 A AC ~. Appuyer sur le poussoir rouge. Lecture faite comme indiqué p. 14
- Tension maximum 380 V AC ~. Lecture faite comme indiqué p. 12

Voir notice particulière livrée avec la prise.



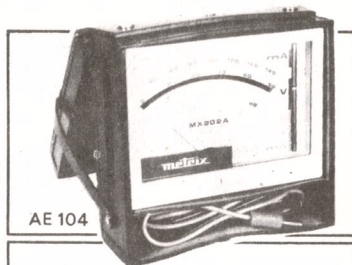
- Amener l'aiguille au zéro des échelles.
- Branchement identique au schéma ci-dessus.
- Ouvrir la pince pour insérer le câble du circuit à mesurer.
- Effectuer la lecture conformément au tableau ci-dessous.
- Limite d'utilisation de la pince 1 000 A.

Calibre	→	La lecture sur l'échelle	en	Index sur
50 A	× 1	50	A	50 mA
500 A	× 10	50	A	500 mA
1 000 A*	× 100	50	A	Secteur mA AC ~

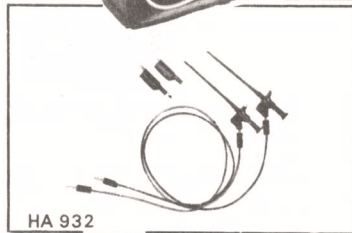
* Pince branchée entre - COM et 5 A AC ~

LISTE DES ACCESSOIRES

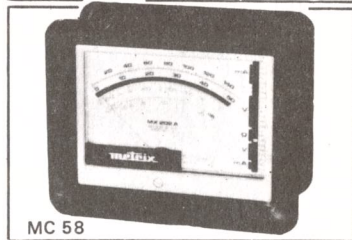
En supplément	
Désignation	Références
Shunt 50 mV 10 A =	XHA 514
Shunt 50 mV 10 A =	XHA 512
Shunt 50 mV 100 A =	XHA 511
Shunt 50 mV 500 A =	XHA 1029
Sonde 3 kV ~	XHA 762
Sonde 5 kV =	XHA 763
Sonde 30 kV =	XHA 799
Pincès ampèremétriques	AM 10 15 x 11 mm AM 15 Ø 50 mm XHA 768 Ø 100 mm 13 XHA 709
Prise multampère	
Adaptateur 50/60 mV	HA 824
Sonde adaptateur $\Omega \times 1000$	HA 908
Etui cuir	AE 104
Gaine de protection	MC 58
Jeu de Griptest	HA 932



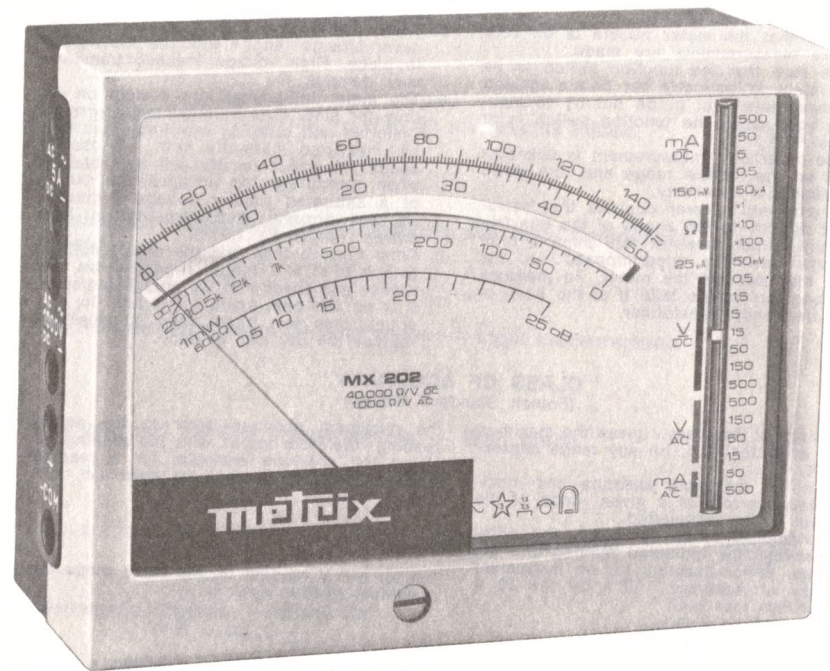
AE 104



HA 932



MC 58



TO AVOID THE MORE USUAL FAULTS WHEN USING MULTI-RANGE METERS

1. Ensure that the meter needle is on zero before measurements are made.
2. Make sure that the function switch or its equivalent is correctly set before making a measurement, e. g. do not try to measure volts when the function switch is at ohms.
3. If the order of a measurement is unknown start on the highest range and turn down afterwards if necessary.
4. T-V receivers : Never connect the instrument directly to the anode of the line frequency output tube. At this point a high voltage sawtooth superimposed on the D.C. may damage the meter. To measure the booster voltage take it at the base of line frequency transformer.
5. When using the split core transformer, never change ranges with the transformer in place. High voltage induced transients may damage the transformer.
6. The meter indications are correct on AC only for sine wave voltages and currents. Distorted and complex waveforms can only be measured correctly with an oscilloscope. Incorrect results will be obtained when measuring for instance the output of a saturated reactor voltage regulator.
7. Do not prolong measurements on high current ranges ($\geq 1,5$ A).
8. From time to time test the ohm function : Switch to $\Omega \times 1$ range, short the two test probes and check that the pointer indicates 0Ω on the ohm scale ; if it fails to, see adjustments last page, then if necessary replace the dry cell at once.

" CLASS OF ACCURACY "

(French Standard C42,100)

The « Class of Accuracy » gives the maximum limit of error for f.s.d. on any range expressed in %.

It allows the maximum absolute and maximum relative errors of a given range of the instrument to be calculated.

The maximum absolute error, i.e. the difference between the indicated reading and the true value, is for example for an instrument of « Class of Accuracy 1.5 » on the 50 V range, always less than :

$$\frac{1.5 \times 50}{100} = 0.75 \text{ V}$$

The limit of error is the same for all readings within the range.

The maximum relative error, i.e. the ratio of

the maximum absolute error to the actual reading, therefore varies with the reading. Using the previous example, for a reading of 25 V on the 50 V range the maximum relative error is :-

$$\frac{0.75}{25} \times 100 = 3 \%$$

but for a 5 V reading on the same range the maximum relative error is :-

$$\frac{0.75}{5} \times 100 = 15 \%$$

This explains the reason choosing a range to give the greatest possible deviation for any measurement.

CONTENTS

● Specifications — Fitting the dry cell	21
● DC current measurements — With 50 mV, shunts added	22
● Resistance measurements — Changing the fuse. Component layout	24
● DC volt measurements — With probe — Light measurements	26
● AC volt and decibel measurements — With probe	28
● AC current measurements — With various accessories	30
● Schematic diagram — Parts list	50
● Accessories on request	32

mA
DC

150mV

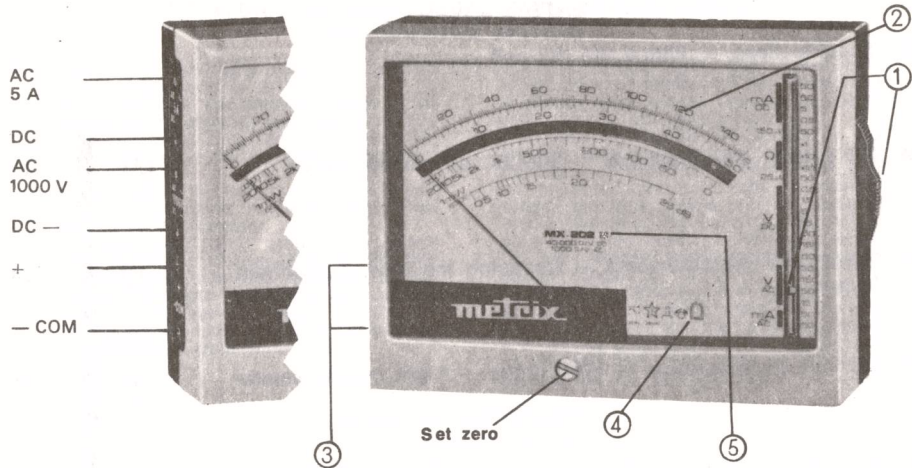
Ω

* 50mV

V
DC

V
AC

mA
AC



FEATURES

- ① Range indicator ganged to the thumb selector.
- ② Single linear 4" scale for AC and DC. V and I measurements. Easy reading.
- ③ Two terminal connection for all ranges.
- ④ Shock protected taut band meter.
- ⑤ 40,000 Ω/V DC. Low voltage drop on current ranges.

- Modern style case. Extra-large dial.
- Very good frequency response up to 20 KHz.
- Ohmmeter without external zero adjustment.
- Instrument protected by diodes and fuse.
- Width : 5 3/4" - Depth : 4 1/8" - Height : 2 1/16"
- Net weight : 1 1/2 lb.

DRY CELL

The BT1 dry cell to power this instrument is lodged inside the plastic foam packing case. Proceed as follows to fit it into MX 202

Opening the instrument :

Unscrew the two screws at the rear and remove the back.

To fit the dry cell :

The cell is held in spring clips which should be thoroughly cleaned before the cell is inserted.

After having fitted the dry cell :

Adjust the Ω zero : adjust R30 range $\Omega \times 1$
 R31 range $\Omega \times 10$
 R32 range $\Omega \times 100$

Range $\Omega \times 1000$ (see page 25) adjust zero Ω with HA0908 control.

When the instrument is not in use for prolonged periods :

To avoid corroded contacts remove the dry cell from MX 202 and replace it in its plastic foam compartment. Twice yearly clean the cell with a clean dry cloth.

SPECIFICATIONS :

Currents :

DC ranges : 25 μA to 5 A
 AC ranges : 50 mA to 5 A
 Voltage drop : from 50 mV to 350 mV

Voltagess :

DC ranges : 50 mV to 1,000 V
 AC ranges : 15 V to 1,000 V
 Sensitivity : 40,000 Ω/V (DC)
 1,000 Ω/V (AC)
 Frequency response : 2.5 %
 30 Hz to 20 kHz

Accuracy :

± 1.5 % at fsd (DC)
 ± 2.5 % at fsd (DC)

Decibels :

Ranges : 0 + 25; + 10 + 35;
 + 20 + 45; + 30 + 55 dB
 0 dB = 1 mW in 600 Ω

Light Intensity :

(using accessory)
 0 — 5000 Lux (500 ft candles)

Resistances :

10 Ω to 2 M Ω in 3 ranges
 Centre scale : 270 Ω ; 2.7 and 27 k Ω

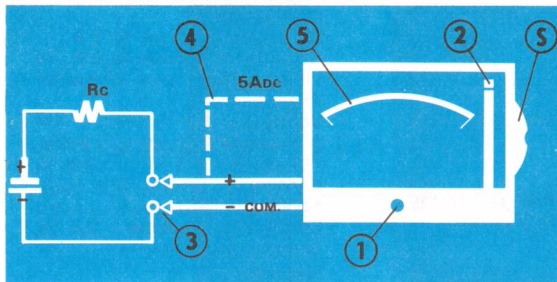
Accessories delivered with instrument :

- Set of test probe leads ref. AG 44
- BT1 dry cell ref. AL 31

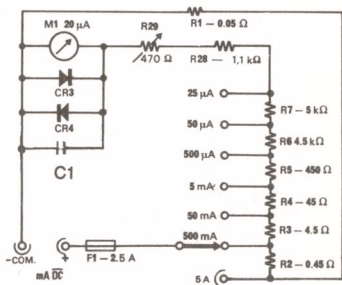
Optional accessories :

(See page 32)

DC CURRENT MEASUREMENTS :

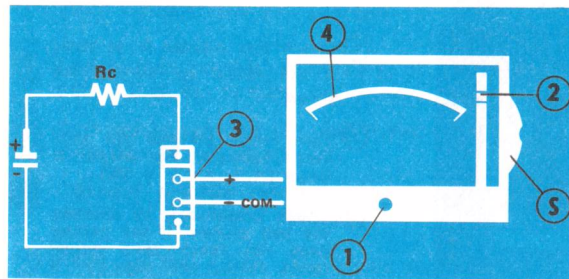






- ① Check that pointer is at zero, if not adjust by turning the screw.
- ② Turn range selector (S) until index indicates the appropriate mA DC range.
- ③ Check that polarity is correct when connecting leads as shown on diagram.
- ④ Do not plug test lead into « + » socket when using the meter on range 5 A. Plug into 5 A socket (dotted line).
- ⑤ Read scale « 0 - 50 » as indicated in table.



Range in use	Reading	Corresponding volt drop
5 A	in Amps and divide by 10	250 mV
500 mA	in mA and multiply by 10	350 mV
50 mA	in mA directly	250 mV
5 mA	in mA and divide by 10	250 mV
0.5 mA	in mA and divide by 100	250 mV
50 μ A	in μ A directly	150 mV
25 μ A	in μ A and divide by 2	50 mV

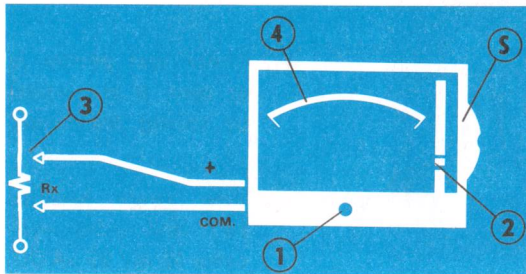
WITH SHUNTS



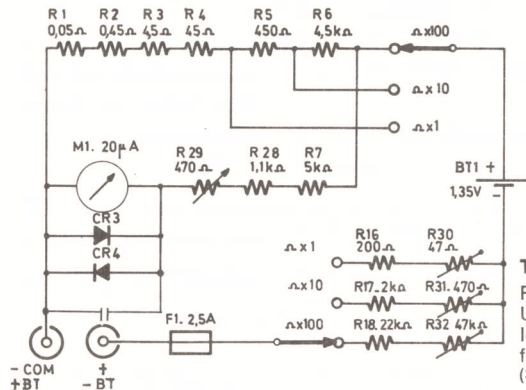
Shunt in use	Ref.	Reading
10 A  50 mV	XHA 514	Divide by 5
50 A  50 mV	XHA 512	Direct
100 A  50 mV	XHA 511	Multiply by 2
 500 A 50 mV	XHA 1029	Multiply by 10

- ① Check that pointer is at zero, if not adjust by turning the screw.
 - ② Turn range selector (S) until index indicates 50 mV 25 μ A DC.
 - ③ Check that polarity is correct when connecting leads as shown on diagram.
 - ④ Read scale "0 — 50" as indicated in table. adapter ref. HA 824
- Optional : 50/60 mV shunt**

RESISTANCE MEASUREMENTS



- ① Check that pointer is at zero, if not adjust by turning the screw.
- ② Turn range selector (S) until index indicates the proper Ω range ($\times 1$, $\times 10$, $\times 100$).
- ③ Check power cell by shorting the test probes. If the pointer does not reach zero, adjust range zeros, see page 25. If zero is unobtainable change the cell (see page 21).
- ④ Make sure that there is no voltage across the resistance to be tested. Polarity is of no importance.
- ⑤ Read the green ohm scale either directly if index is set on $\times 1$, or multiply by 10 or by 100 if index is set on $\times 10$ or $\times 100$.



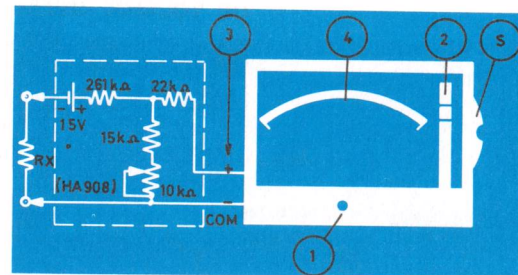
To replace the fuse :

Remove the back as explained on page 21. Unscrew the two fuse screws ; fit a new length of the same fuse wire. A coil of spare fuse wire is kept under printed circuit board (See F1 page 25)

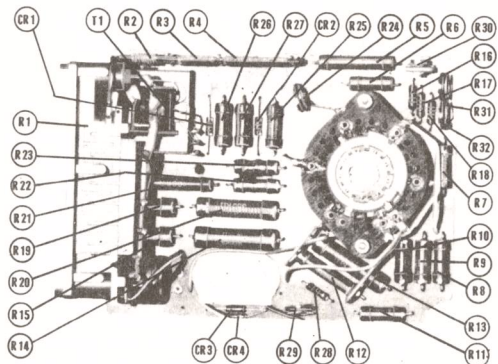
To increase the range of resistance measurements :

(with optional HA 908 adapter)

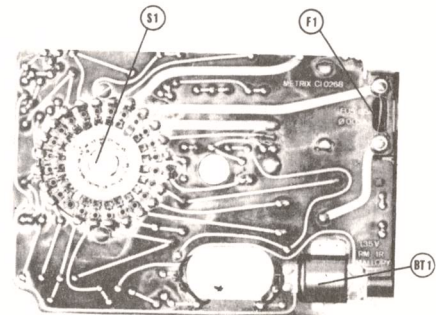
- ① Check that pointer is at zero, if not adjust by turning the screw.
- ② Turn range selector (S) until index indicates 25 μ A 50 mV DC.
- ③ Connect adapter ref. HA 908 as shown in schematic diagram.
- ④ Read on the green ohm scale and multiply readings by 1,000.



— Range : 10 k Ω - 20 M Ω
centre scale : 270 k Ω .

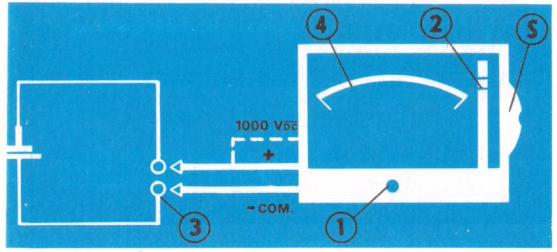


Printed circuit board (top side)



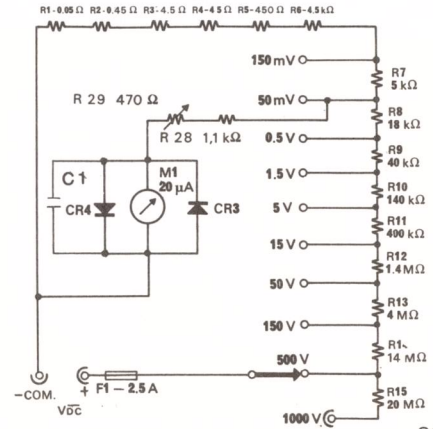
Printed circuit board (underside)

DC VOLTAGE MEASUREMENTS



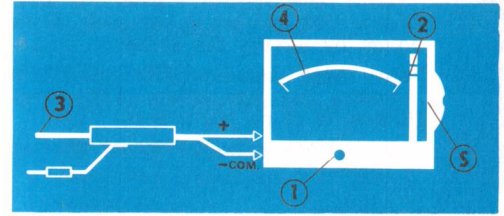
- ① Check that pointer is at zero, if not adjust by turning the screw.
- ② Turn range selector (S) until index indicates V DC.
- ③ Check that polarity is correct (When connecting « + » lead to « 1,000 V socket » ; set index on V DC range, read on scale « 0—50 » and multiply readings by 20).

④ Read as indicated in table below



Range in use	Read on scale	Reading
150 mV	0 — 150	in mV directly
50 mV	0 — 50	in mV directly
0.5 V	0 — 50	in Volt and divide by 100
1.5 V	0 — 150	in Volt and divide by 100
5 V	0 — 50	in Volt and divide by 10
15 V	0 — 150	in Volt and divide by 10
50 V	0 — 50	in Volt directly
150 V	0 — 150	in Volt directly
500 V	0 — 50	in Volt and divide by 10

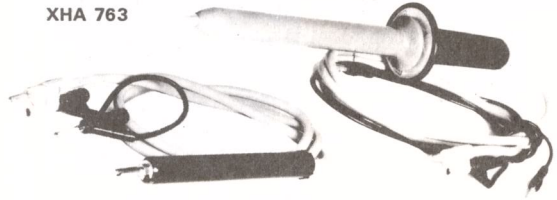
HIGH VOLTAGE MEASUREMENTS



High voltage probes

XHA 799

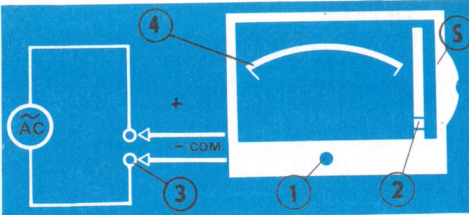
XHA 763



- ① Check that pointer is at zero, if not adjust by turning the screw.
- ② Turn range selector (S) until index indicates 150 mV DC.
- ③ Check that polarity is correct. (Probe connected to + ve voltage side).
- ④ Read as indicated in table below :

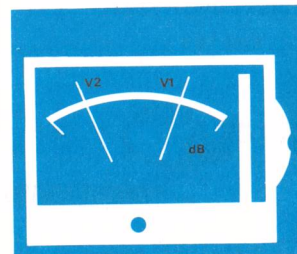
Probe in use	Read on scale	Reading
5 kV	0 — 50	in Volt and multiply by 100
30 kV	0 — 150	in Volt and multiply by 200

AC VOLTAGE and DECIBEL MEASUREMENTS



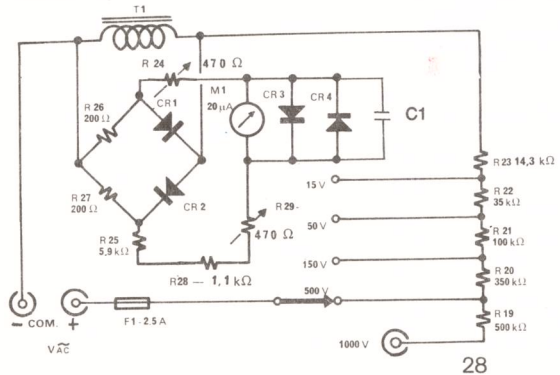
- 1 Check that pointer is at zero, if not adjust by turning the screw.
- 2 Turn range selector (S) until index indicates the appropriate V AC range. Polarity is of no importance.
- 3 Read in Volts or in Decibels as indicated in table.

Index at	Read on scale	Volt readings	Decibel readings
15 V	0 — 150	divide by 10	direct on dB scale
50 V	0 — 50	direct	Add 10 dB to reading
150 V	0 — 150	direct	Add 20 dB to reading
500 V	0 — 50	multiply by 10	Add 30 dB to reading



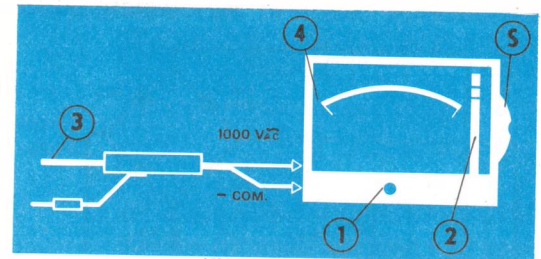
The dB gain corresponding to two AC voltage levels V1 and V2 (V1 is higher than V2, see above diagram) is equal to V1 dB reading minus V2 dB reading.

Note: Readings are carried out according to instructions 1 2
 3 Odb = 1 mW in 600 Ω.



USE OF 1,000 V RANGE AND HIGH VOLTAGE PROBE

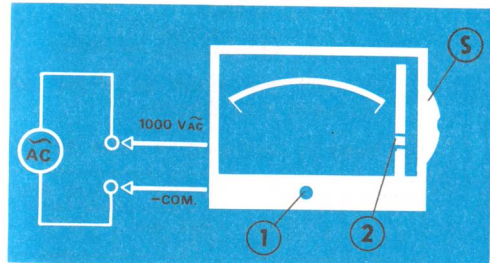
- 1 Check that pointer is at zero, if not adjust by turning the screw.
- 2 Turn range selector (S) to set index to the appropriate V AC range.
- 3 Connect test probe leads to sockets "1,000 V AC" and "— COM" as shown. Polarity is of no importance.
- 4 Read directly in Volts on scale 0—150 and multiply by 20.



XHA 762 probe

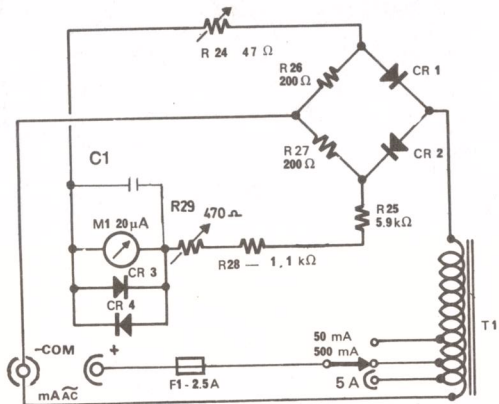


1,000 V AC socket

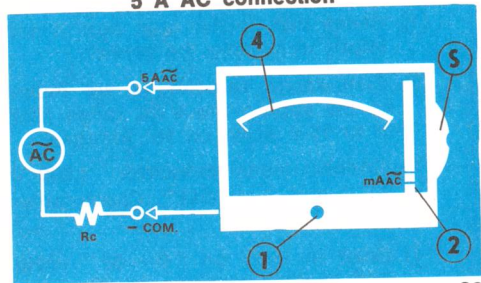


- 1 Check that pointer is at zero, if not adjust by turning the screw.
- 2 Turn range selector to set index to the appropriate V AC range (Set it to 15 V when on RF voltages).
- 3 Connect leads to sockets "1,000 V AC" and "— COM". Check polarity.
- 4 Read in volts on "0—50" scale and multiply readings by 20.

AC CURRENT MEASUREMENTS



5 A AC connection



30

Low currents

- Check that pointer is at zero, if not adjust by turning the screw.
- Turn range selector (S) to set index to the appropriate mA AC range.
- Polarity is of no importance
- Read as indicated in table below:

Range	Scale	Readings	Volt drop
50 mA	0—50	Read directly	130 mV
500 mA	0—50	Multiply by 10	130 mV

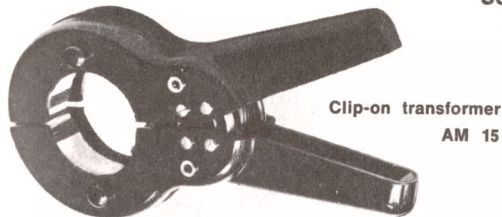
Currents up to 5 A

(with 5 A AC socket)

Operations ① ② ③ as above.

- Connect test leads as shown on left hand side diagram.
- Read as indicated in table below:

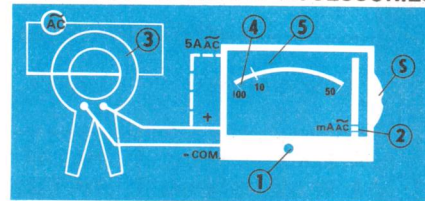
Range	Scale	Readings	Volt drop
5 A	0—50	in Amps and divide by 10	34 mV



Multicurrent connector XHA 709



USE WITH TWO OPTIONAL ACCESSORIES



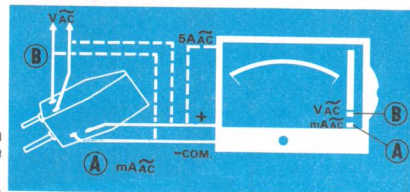
- Check that pointer is at zero, if not adjust by turning the screw.
- Connect as shown above.
- Clip AM 15 round the conductor on test.
- Read as indicated in table below:
- Highest permissible measurement with AM 15: 1,000 A AC.

Range	Set index to	Amps reading
50 A	50 mA	Direct
500 A	500 mA	Multiply by 10
1,000 A *	500 mA AC	Multiply by 100

* Connect to "—COM" and "5 A AC" socket as shown in dotted line on the diagram.

To measure voltage and current on machines fed by the mains and without breaking circuit.

- Measurements up to 5 A AC are carried out as explained page 30. Connect as shown below and press the red button.
- Voltage measurements — up to 380 V AC — are carried out as explained page 28.

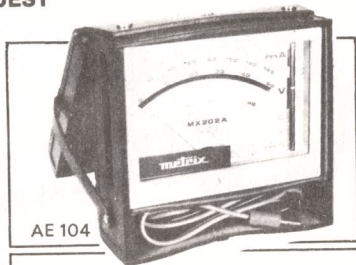


Note: Written instructions are provided with the instrument.

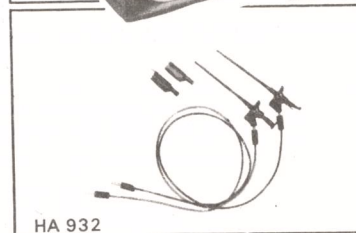
31

ACCESSORIES ON REQUEST

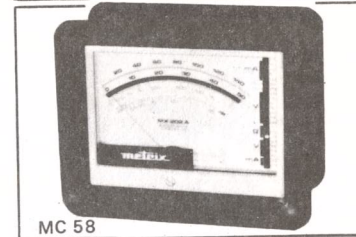
DESCRIPTION	REF.
10 A 50 mV DC shunt	HA 514
50 A 50 mV DS shunt	HA 512
100 A 50 mV DC shunt	HA 511
500 A 50 mV DC shunt	HA 1029
3 KV AC probe	HA 762
5 KV DC probe	HA 763
30 KV DC probe	HA 799
Clip-on transformer	AM 10 11 x 15 $\frac{m}{m}$ AM 15 \varnothing 50 $\frac{m}{m}$ XHA 768 \varnothing 100 $\frac{m}{m}$
Multicurrent connector	XHA 709
50 — 60 mV adapter	HA 824
Adapter probe $\Omega \times 1,000$	HA 908
Leather carrying case	AE 104
Rubber shock absorber	MC 58
Set of Grip probes and test leads	HA 932



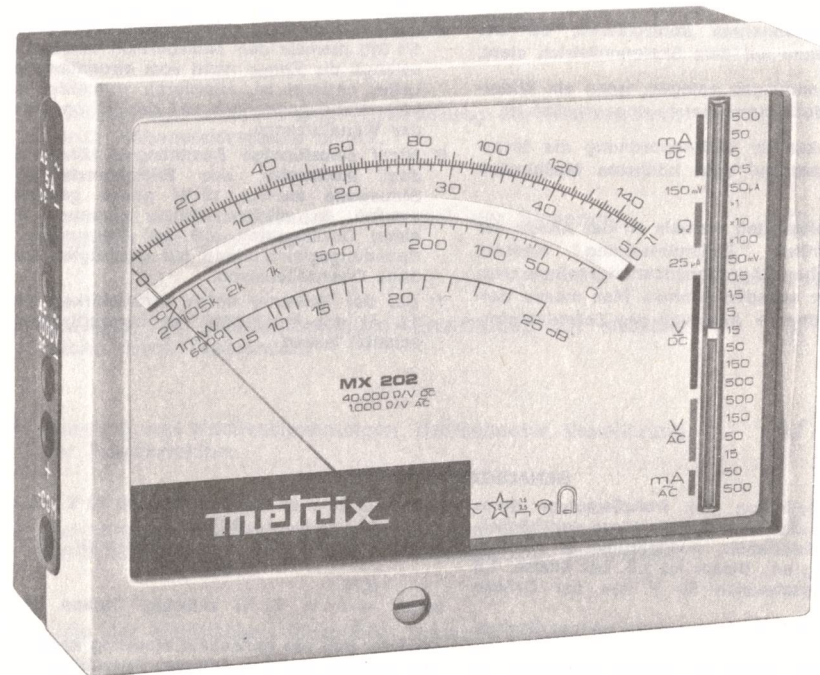
AE 104



HA 932



MC 58



33

**ALLGEMEINE RICHTLINIEN ZUR VERMEIDUNG VON FEHLBEDIENUNG
BEI MULTIMETERN**

- 1° Vor Inbetriebnahme kontrollieren, ob der Zeiger genau auf dem Skalennullstrich steht.
- 2° Keine Spannungen anlegen, wenn ein Widerstands oder Strombereich eingeschaltet ist.
- 3° Bei unbekannter Grössenordnung die Messung immer auf dem höchsten Meßbereich beginnen.
- 4° In Fernsehgeräten niemals an der Anode der Ausgangsröhre "Zeilenablenkung" messen, da die hohen Sägezahnspannungsspitzen dem Multimeter schaden können. Man messe vielmehr an dem + Anschluß des Zellentransformators.
- 5° Bei Verwendung der Stromwandlerzange 1/1 000 niemals den Messbereich umschalten, solange die Zange nicht vom stromführenden Leiter entfernt ist. Hierdurch vermeidet man hohe Extraspannungen auf der Sekundärseite der Wandlerzange.
- 6° Nicht sinusförmige Spannungen können mit dem Multimeter, das Effektivwerte einer Sinuswelle anzeigt, nicht genau gemessen werden. In solchen Fällen verwende man einen Oszillografen, z.B. bei Messungen an Spannungsgleichhaltern mit gesättigten Eisen ohne Oberwellensiebe.
- 7° Bei der Messung hoher Stromstärken (über 1,5 A) das Multimeter nur kurzzeitig eingeschaltet lassen.

GENAUIGKEITSKLASSE








Gemäß Definition der französischen Norm C 42 100 gibt die Genauigkeitsklasse den höchstzulässigen Messfehler, ausgedrückt in % vom Endausschlag an. Dieser ist z.B. bei Klasse, 1,5 auf dem Messbereich 50 V von der Grösse 1,5 x 50

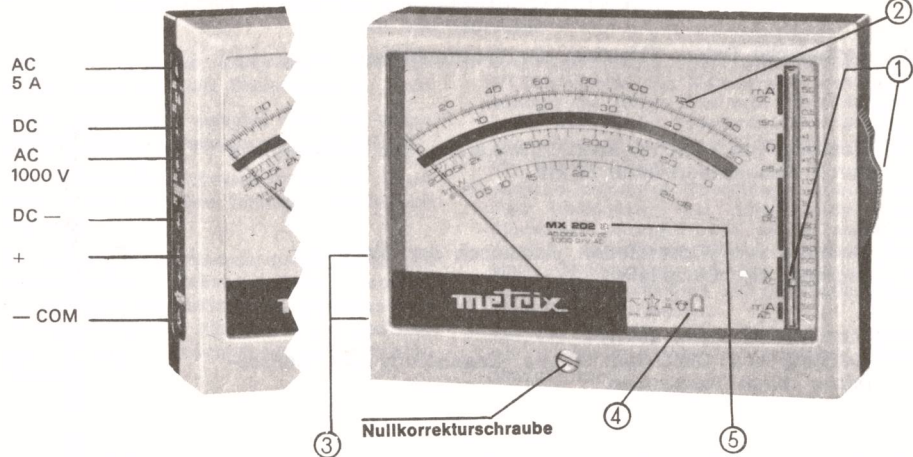
$\frac{1,5 \times 50}{100} = 0,75$ V. Er ist auf der ganzen Skalenlänge zulässig, sodaß der relative Messfehler an anderen Skalenstellen wesentlich grösser sein

kann. Bei 25 V ist auf dem Bereich 50 V z.B. ein relativer Fehler von $\frac{0,75}{25} = 3\%$ oder bei 5 V

sogar $\frac{0,75}{5} = 15\%$ zulässig. Daraus ist zu ersehen, daß die genaueste Messung immer auf dem Bereich, der den grössten Ausschlag ergibt, erzielt wird.

INHALTSVERZEICHNIS

● Technische Daten. Einsetzen der Trockenbatterie.		37
● Messung von Gleichströmen. Erweiterung der Messbereiche durch Nebenwiderstände 50 mV.	 	38
● Messung von Widerständen. Austausch der Sicherung. Lageplan der Einzelteile.	 	40
● Messung von Gleichspannungen. Erweiterung der Messbereiche durch Tastsonden.		42
● Messung von Wechselfspannungen. Dezibelmeter. Erweiterung der Messbereiche.		44
● Messung von Wechselströmen. Erweiterung der Messbereiche durch Stromwandlerzange und Zwischenstecker Multampère.		46
● Liste der elektrischen Einzelteile. Prinzipschaltbild.		50
● Zubehör auf Sonderbestellung. Nachtrag		48



Gerader Frequenzgang bis 20 kHz durch geeignete Schalttechnik

Spannungsquelle langer Lebensdauer ohne Nachregelung für das Ohmmeter.

Schutz gegen Überlastungen durch Sicherung und Dioden.

- ① Wahlschalter aller Messbereiche mit Anzeigemarke.
- ② Lineare Skala (Länge 110 mm) gemeinsam für = und ~. Spiegelablesung.
- ③ Anschlussbuchsen für alle Bereiche des Wahlschalters.
- ④ Stossfestes Drehspulinstrument mit Spannbandaufhängung.
- ⑤ Innerer Widerstand 40 000 Ω/V =

36

Modernes, farbschönes Gehäuse.

Leichtes Gewicht und geringe Abmessungen :

Breite 145 mm,
Höhe 52 mm,
Tiefe 105 mm,

Gewicht 700 g.

EINSETZEN DER TROCKENBATTERIE

Die Batterie wird getrennt in einem Fach der Schaumstoffverpackung geliefert. Um sie einzusetzen oder auszutauschen ist das Gerät zu öffnen.

Öffnen des Gerätes :

Die beiden Schrauben auf der Unterseite des Multimeters lösen. Den Deckel an der Seite der Schrauben anheben und herausziehen.

Batteriehalterung :

Die Haltefedern ermöglichen ein leichtes Einklinken oder Herausnehmen der Batterie. Man ver säume nicht, vor jedem Einlegen der Batterie die Kontaktfedern gut zu reinigen.

Nach dem Einsetzen der Trockenbatterie ist das Gerät auf dem Bereiche $\Omega \times 1$ bei kurzgeschlossenen Messbuchsen der Teilstrich 0 Ω mit dem Regler R30 genau einzustellen.

Gleichzeitig ist auf dem Bereiche $\Omega \times 10$ der Regler R31 und auf dem Bereiche $\Omega \times 100$ der Regler R32 auf 0 Ω nachzustellen. (Auf dem erweiterten Bereiche $\Omega \times 1000$ ist zur Nachstellung auf 0 Ω der Regelwiderstand im Adapter HA 908 zu benutzen).

Längere Nichtbenützung :

In diesem Falle empfiehlt es sich, die Batterie aus dem Multimeter zu entfernen, um jedwede Korrosion zu vermeiden, allenfalls sind zweimal im Jahr die Batterie und ihre Kontakte mit einem trockenem Lappen zu reinigen.

37

TECHNISCHE DATEN

Strombereiche :

Gleichstrom : 25 μA bis 5 A
Wechselstrom : 50 mA bis 5 A
Spannungsabfall zwischen 50 bis 350 mV

Spannungsbereiche :

Gleichspannung : 50 mV bis 1000 V
Wechselspannung : 15 bis 1000 V
Innerer Widerstand :

40 000 Ω/V = und 1 000 Ω/V ~

Frequenzgang : (fref. = 50 Hz)
 $\pm 2,5\%$ von 30 Hz bis 20 kHz

Genauigkeitsklasse :

1,5 in = und 2,5 in ~

Dezibelmeter :

Bereiche : 0 bis + 25, + 10 bis + 35, + 20 bis + 45, + 30 bis + 55 dB

0 dB = 1 mW an 600 Ω

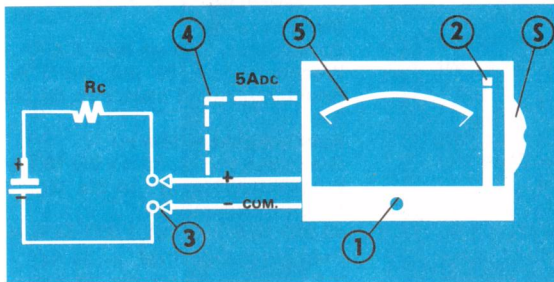
Ohmmeter :

10 Ω bis 2 M Ω in 3 Bereichen
Skalenmitten :
270 Ω , 2,7 k Ω und 27 k Ω

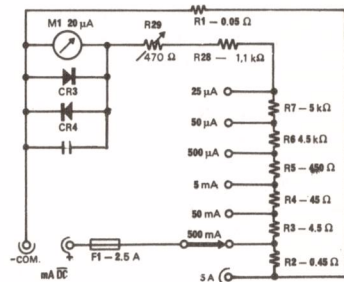
Migieliefertes Zubehör :

Messschnurpaar AG 44
Quecksilberbatterie AL 31
Zubehör auf Sonderbestellung
siehe Seite 48)

MESSUNG VON GLEICHSTRÖMEN

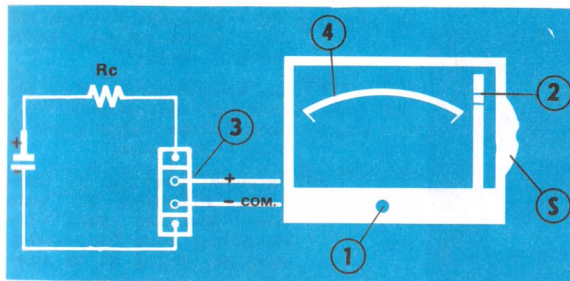


- ① Vor Beginn der Messung den Zeiger genau auf den Skalennullstrich stellen.
- ② Die Bereichsmarke mittels des seitlichen Wahlschalters (S) auf die gewünschte Stellung im Felde mA \overline{DC} bringen.
- ③ Den zu messenden Stromkreis unter Berücksichtigung der richtigen Polung an die Buchsen + — anschliessen.
- ④ Für den Bereich 5 A an Stelle der Buchse + die Buchse 5 A \overline{DC} benützen. Einen beliebigen Bereich im Feld mA \overline{DC} einstellen.
- ⑤ Die Ablesung gemäss nebenstehender Tabelle auswerten.



Bereich	→	Ablesung auf Skala	in	Spannungsabfall in mV
5 A	: 10	50	A	250
500 mA	× 10		mA	350
50 mA	× 1		mA	250
5 mA	: 10		mA	250
0,5 mA	: 100		mA	250
50 µA	× 1		µA	150
25 µA	: 2		µA	50

ERWEITERUNG DER MESSBEREICHE DURCH NEBENWIDERSTÄNDE

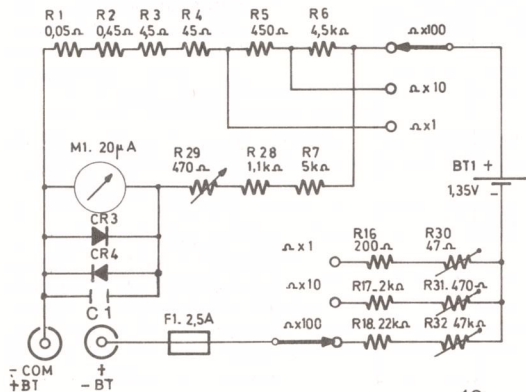
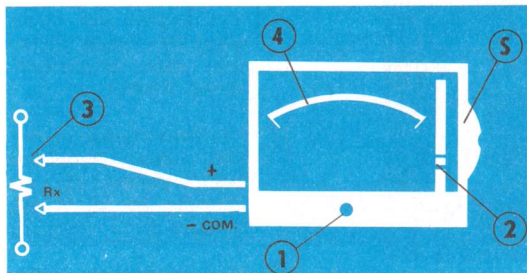


Nebenwiderstände	Typ	Ablesung
10 A	XHA 514	× 2/10
50 A	XHA 512	× 1
100 A	XHA 511	× 2
500 A	XHA1029	× 10

- ① Vor Beginn der Messung den Zeiger genau auf den Skalennullstrich stellen.
- ② Die Bereichsmarke mittels des seitlichen Wahlschalters (S) auf Stellung 25 µA 50 mV bringen.
- ③ Den Messkreis unter Berücksichtigung der richtigen Polung nach nebenstehender Skizze an das Multimeter anschliessen.
- ④ Auf der Teilung 0 — 50 gemäss nebenstehender Tabelle ablesen.

Auf Bestellung kann der Adapter HA 824 (siehe Seite 48.) geliefert werden, mit dem 60 mV - Nebenwiderstände auf dem Bereiche 50 mV verwendet werden können.

MESSUNG VON WIDERSTÄNDEN



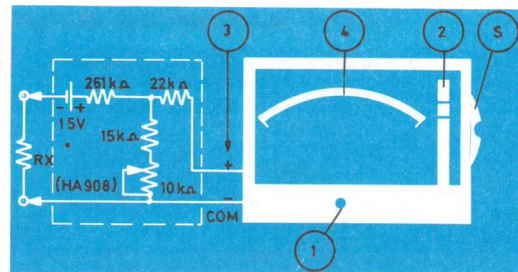
- 1 Vor Beginn der Messung den Zeiger genau auf den Skalennullstrich stellen.
- 2 Die Bereichsmarke mittels des seitlichen Wahlschalters S je nach Bedarf auf $\Omega \times 1$, $\times 10$ oder $\times 100$ stellen.
- 3 Beachten, dass der zu messende Widerstand R_x nicht unter Spannung steht. Die Messspitzen ohne Berücksichtigung der Polung an R_x anlegen.
- 4 Auf der grünen Ω -Skala ablesen und je nach dem gewählten Messbereich mit 1, 10 oder 100 multiplizieren.

Anmerkung: Bei Kurzschluß der Meßspitzen muß das Gerät 0 Ω anzeigen. Ansonsten siehe Nachtrag am Ende der Notiz und eventuell Seite 37 (Austausch der Batterie).

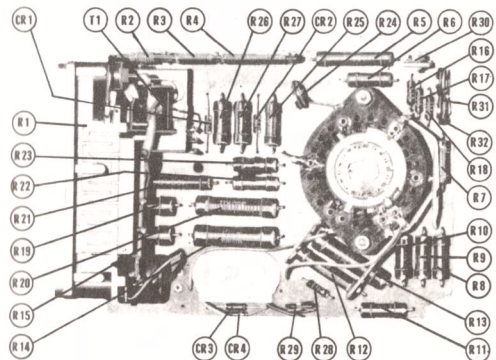
Austausch der Sicherung:
 Nach Öffnen des Gerätes, die beiden Klemmschrauben der Sicherung lösen. Den durchgebrannten Sicherungsdraht entfernen und ein neues Drahtstück anklemmen, das man von der Reservespule, die bei F1 an der gedruckten Schaltplatte angebracht ist, abgerollt hat.

ERWEITERUNG AUF $\Omega \times 1000$

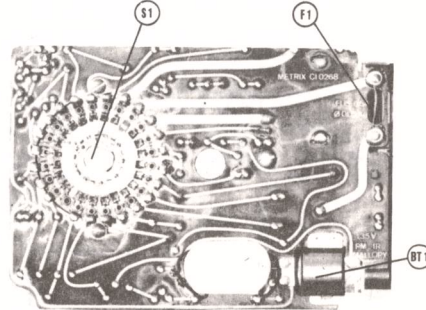
- 1 Vor Beginn der Messung den Zeiger genau auf den Skalennullstrich stellen.
- 2 Die Bereichsmarke mittels des seitlichen Wahlschalters (S) auf Stellung 25 μA 50 mV bringen.
- 3 Die Adaptersonde HA 908, wie nebenstehend angegeben, anschließen.



- 4 Auf der Ω -Skala ablesen und mit 1000 multiplizieren (Bereich 10 k Ω bis 20 M Ω , Skalenmitte 270 k Ω).

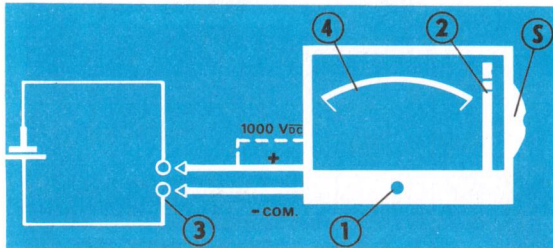


Vorderseite der gedruckten Schaltung

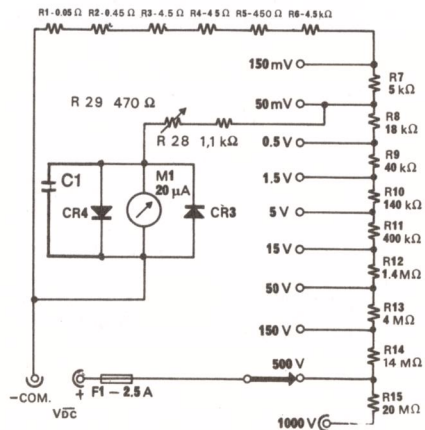


Rückseite der gedruckten Schaltung

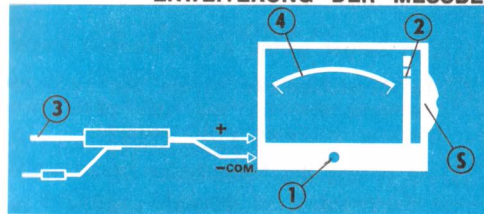
MESSUNG VON GLEICHSPANNUNGEN



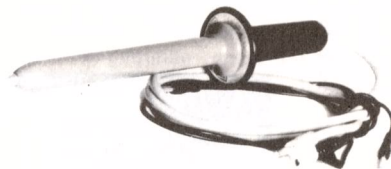
- 1 Vor Beginn der Messung den Zeiger genau auf den Skalennullstrich stellen.
- 2 Die Bereichsmarke mittels des seitlichen Wahlschalters S auf die gewünschte Stellung im Felde V DC bringen.
- 3 Die zu messende Spannungsquelle unter Berücksichtigung der richtigen Polung mittels der Messnüre mit dem Multimeter verbinden. (Für den Bereich 1000 V die Buchse 1000 V DC statt der + Buchse benutzen. Einen beliebigen Bereich im Felde V DC einstellen, auf der Skala 0 — 50 ablesen und mit 20 multiplizieren).
- 4 Die Ablesung gemäss nachstehender Tabelle auswerten.



ERWEITERUNG DER MESSBEREICHE DURCH TASTSONDEN



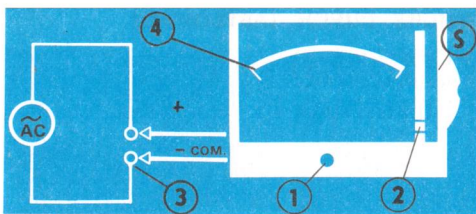
Tastsonde



- 1 Den Zeiger genau auf Skalennull stellen.
- 2 Die Bereichsmarke mittels des seitlichen Schalters (S) auf Stellung 150 mV DC bringen.
- 3 Die Sonde, wie oben abgebildet, anschliessen und die Spannungsquelle abtasten. (Tastspitze = + Pol).
- 4 Die Ablesung, wie folgt, auswerten: Sonde 5 kV, Skala 0 — 50, x 100 in V, Sonde 30 kV, Skala 0 — 150, x 200 in V.

Bereich	→	Ablesung auf Skala	in
150 mV	× 1	150	mV
50 mV	× 1	50	mV
0,5 V	: 100	50	V
1,5 V	: 100	150	V
5 V	: 10	50	V
15 V	: 10	150	V
50 V	× 1	50	V
150 V	× 1	150	V
500 V	× 10	50	V

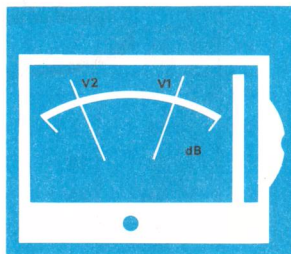
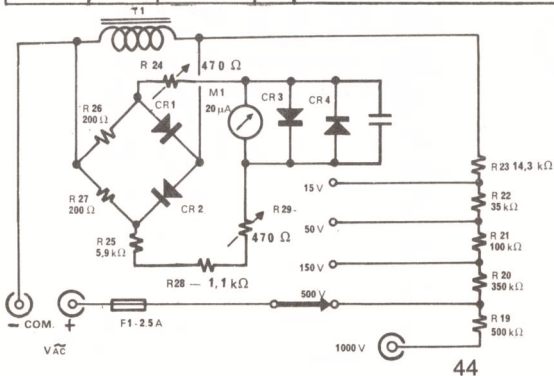
MESSUNG VON WECHSELSPANNUNGEN



- ① Den Zeiger genau auf Skalennull stellen.
- ② Die Bereichsmarke mittels des seitlichen Wahlschalters (S) auf die gewünschte Stellung im Felde V $\tilde{A}C$ bringen.
- ③ Die Polung der Messschnüre ist belanglos.

Bereich	→	Ablesung auf Skala	in	in dB
15 V	: 10	150	V	Skala 0 — 25 dB : direkt
50 V	× 1	50		Skala 0 — 25 dB : + 10 dB
150 V	× 1	150		Skala 0 — 25 dB : + 20 dB
500 V	× 10	50		Skala 0 — 25 dB : + 30 dB

- ④ Die Ablesung gemäss nebenstehender Tabelle in V oder dB auswerten.

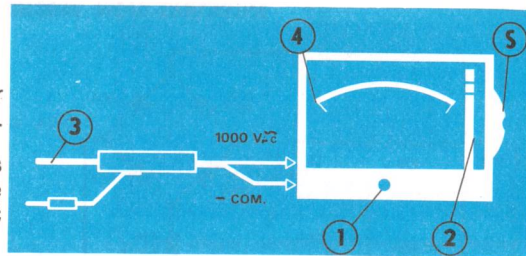
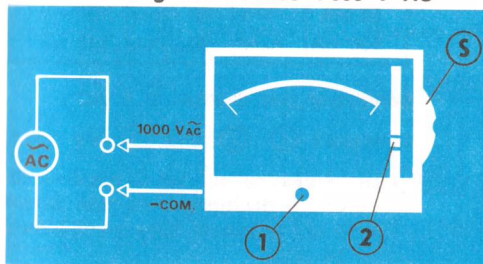


Beispiel: V1 = Spannung am Ausgang und V2 = Spannung am Eingang eines Verstärkers. Die Verstärkung ist V1-V2, wobei V1 und V2 in dB, wie oben angegeben, zu messen sind. (0 dB = 1 mW an 600 Ω).

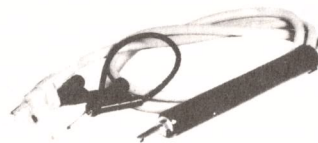
ERWEITERUNG DER MESSBEREICHE DURCH DIE TASTSONDE 3 kV ~

- ① Vor Beginn der Messung den Zeiger genau auf Skalennullstrich stellen.
- ② Die Bereichsmarke mittels des seitlichen Schalters (S) auf eine beliebige Stellung im Felde V $\tilde{A}C$ bringen.
- ③ Die Sonde, wie nebenstehend abgebildet, anschliessen und die Spannungsquelle abtasten (Polung beliebig).
- ④ Auf der Skala 0 — 150 in V ablesen und mit 20 multiplizieren.

Benützung der Buchse 1000 V $\tilde{A}C$

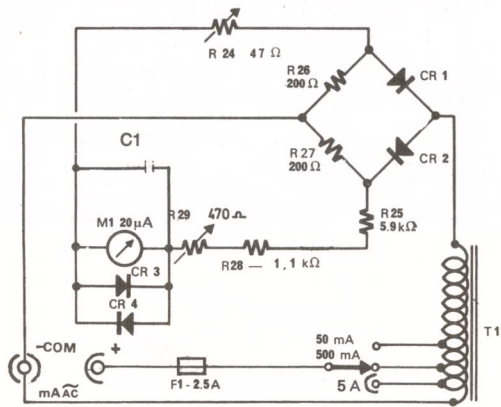


Sonde XHA 762

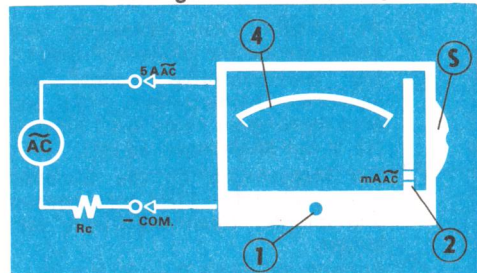


- ① Vor Beginn der Messung den Zeiger genau auf Skalennull stellen.
- ② Die Bereichsmarke mittels des seitlichen Wahlschalters (S) auf eine Stellung im Felde V $\tilde{A}C$ bringen (15 V bei Messungen in HF).
- ③ Die Messschnüre an die Buchsen 1000 V $\tilde{A}C$ und — COM anschliessen und mit der Spannungsquelle verbinden.
- ④ Anzeige auf Skala 0 — 50 V x 20.

MESSUNG VON WECHSELSTRÖMEN



Messung an Buchse 5 A AC



Benützung der Buchsen + und - COM:

- ① Vor Beginn der Messung den Zeiger genau auf Skalennull stellen.
- ② Die Bereichsmarke mittels des seitlichen Schalters (S) auf die gewünschte Stellung des Feldes mA AC bringen.
- ③ Die Polung der Messschnüre ist belanglos.
- ④ Die Ablesung gemäss nachstehender Tabelle auswerten.

Bereich	→	Ablesung auf Skala	in	Spannungsabfall
50 mA	× 1	50	mA	130 mV
500 mA	× 10	50	mA	130 mV

Benützung der Buchse 5 A AC:

- Operation ① ② und ③ wie oben.
- ④ Die Ablesung auf der Skala 0 — 50 durch 10 dividieren, um den Strom in A zu erhalten. (Spannungsabfall = 34 mV).

ERWEITERUNG DER MESSBEREICHE



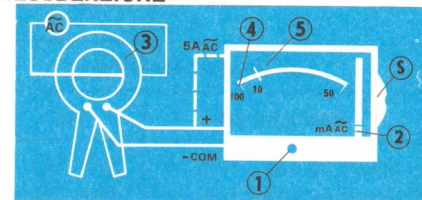
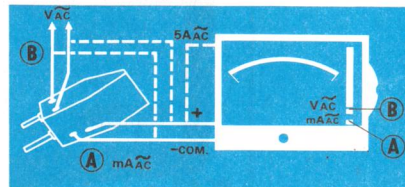
Zwischenstecker Multampere XHA709



Messung von Stromaufnahme und Netzspannung an einem Gerät, ohne dessen Betrieb zu unterbrechen.

- Für Strommessung roten Knopf am Stecker drücken. Höchstzulässiger Meßstrom 5 A. Multimeter-Bedienung und Ablesung wie auf Seite 46.
- Höchstzulässige Netzspannung 380 V. Bedienung des Multimeters und Ablesung wie auf Seite 44 beschrieben.

Siehe Gebrauchsanweisung des Zwischensteckers.



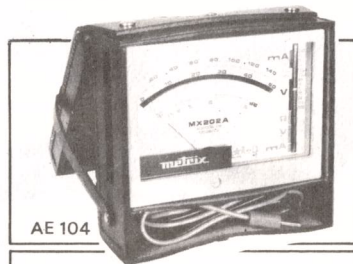
- ① Den Zeiger genau auf Skalennull stellen.
- ② Die Wandlerzange nach obenstehender Skizze anschliessen.
- ③ Die Zange öffnen und den stromführenden Leiter umschliessen.
- ④ Die Ablesung gemäss nachstehender Tabelle auswerten.
- ⑤ Der höchstzulässige Messstrom beträgt 1000 A

Bereich	→	Ablesung auf Skala	in	Bereichsmarke auf
50 A	× 1	50	A	50 mA AC
500 A	× 10	50	A	500 mA AC
1 000 A*	× 100	50	A	50 oder 500 mA AC

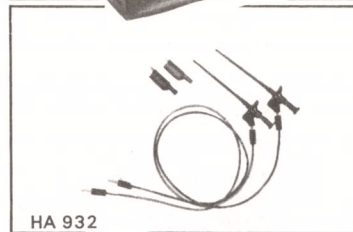
* Anschluss der Wandlerzange an Buchsen 5 A AC und -COM.

LISTE DES ZUBEHÖRS

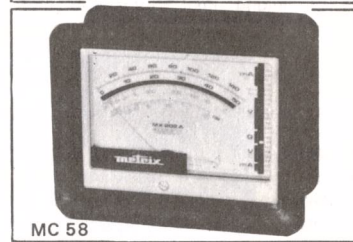
Auf Sonderbestellung	
Bezeichnung	Typ
Shunt 50 mV 10 A =	XHA 514
Shunt 50 mV 10 A =	XHA 512
Shunt 50 mV 100 A =	XHA 511
Shunt 50 mV 500 A =	XHA1029
Sonde 3 kV ~	XHA 762
Sonde 5 kV =	XHA 763
Sonde 30 kV =	XHA 799
Stromwandlerzange	{ AM 10 11 x 15 $\frac{m}{m}$ AM 15 \varnothing 50 $\frac{m}{m}$ XHA 768 \varnothing 100 $\frac{m}{m}$
Stecker Multampère	XHA 709
Adapter 50/60 mV	HA 824
Adaptersonde Ω 1000	HA 908
Ledertasche	AE 104
Gummimanchette	MC 58
Griptest-Schnurpaar	HA 932



AE 104



HA 932



MC 58

Symb.		Réf.	Symb.		Réf.
R 1	0,05 $\Omega \pm 0,5 \%$	LE 274	R 24	variable 500 Ω linéaire	01 242 047 000 301
R 2	0,45 $\Omega \pm 0,5 \%$	LD 0428	R 25	5,9 k $\Omega \pm 0,5 \%$ 1/2 W	01 207 400 590 121
R 3	4,50 $\Omega \pm 0,5 \%$		R 26	200 $\Omega \pm 0,5 \%$ 1/2 W	01 207 420 000 021
R 4	45 $\Omega \pm 0,5 \%$		R 27	200 $\Omega \pm 0,5 \%$ 1/2 W	01 207 420 000 021
R 5	450 $\Omega \pm 0,5 \%$ 1/2 W		01 207 445 000 021	R 28	910 $\Omega \pm 2 \%$ 1/4 W
R 6	4,5 k $\Omega \pm 0,5 \%$ 1/2 W	01 207 400 450 121	R 29	1 k Ω 20 % linéaire	01 242 000 100 401
R 7	5 k $\Omega \pm 0,5 \%$ 1/2 W	01 207 400 500 121	R 30	50 Ω 20 % linéaire	01 242 004 700 301
R 8	18 k $\Omega \pm 0,5 \%$ 1/2 W	01 207 401 800 121	R 31	500 Ω 20 % linéaire	01 242 047 000 301
R 9	40 k $\Omega \pm 0,5 \%$ 1/2 W	01 207 404 000 121	R 32	5 k Ω 20 % linéaire	01 242 000 470 401
R 10	140 k $\Omega \pm 0,5 \%$ 1/2 W	01 207 414 000 121	CR 1	AA 143 (SPT 59)	01 820 111 500 001
R 11	400 k $\Omega \pm 0,5 \%$ 1/2 W	01 207 440 000 121	CR 2	AA 143 (SPT 59)	01 820 111 500 001
R 12	1,4 M $\Omega \pm 0,5 \%$ 1/4 W	01 204 300 140 221	CR 3	1N 4148	01 820 211 500 018
R 13	4 M $\Omega \pm 0,5 \%$ 1/4 W	01 204 300 400 221	CR 4	1N 914	
R 14	14 M $\Omega \pm 1 \%$ 0,6 W	01 205 501 400 231	S 1	KE 760 (STTA)	
R 15	20 M $\Omega \pm 1 \%$ 0,6 W	01 205 502 000 231	T 1	KE 1042	
R 16	200 $\Omega \pm 2 \%$ 1/4 W	01 208 320 000 041	BT 1	LA 301	
R 17	2 k $\Omega \pm 2 \%$ 1/4 W	01 208 300 200 141	F 1	AL 31	
R 18	22 k $\Omega \pm 2 \%$ 1/4 W	01 208 302 200 141	M 1	LC 502	
R 19	2x249 k $\Omega \pm 0,5 \%$ 1/2 W	01 207 424 000 121		NA 2253	
R 20 a	200 k $\Omega \pm 0,5 \%$ 1/2 W	01 207 420 000 121		NA 2257	
R 20 b	150 k $\Omega \pm 0,5 \%$ 1/2 W	01 207 415 000 121	C 1	220 pF 63 V	01 422 322 030 301
R 21	100 k $\Omega \pm 0,5 \%$ 1/2 W	01 207 410 000 121			
R 22	35 k $\Omega \pm 0,5 \%$ 1/2 W	01 207 403 500 121			
R 23	14,5 k $\Omega \pm 0,5 \%$ 1/2 W	01 207 401 450 121			

