

M X 430

MULTIMETRE ANALOGIQUE
ANALOGUE MULTIMETER
ANALOG MULTIMETER

40 000 Ω/V

FUSIBLE 10A - TYPE CEHESS A310
500V - 100KA

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 385131

Siret : 64204437400055

Agence de Paris

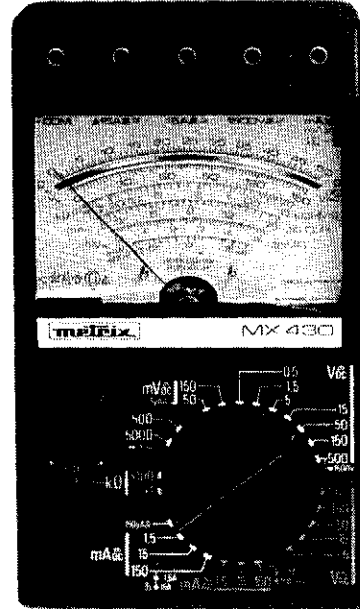
157, rue des Blains

F 92220 Bagneux

Tél. 664. 84. 00. Télex 202702

metrix

ITT Composants et Instruments. Société Anonyme au Capital de 89.699.805 F.
Siège Social : 157, rue des Blains. F 92220 Bagneux. R.C.S. 642044374.

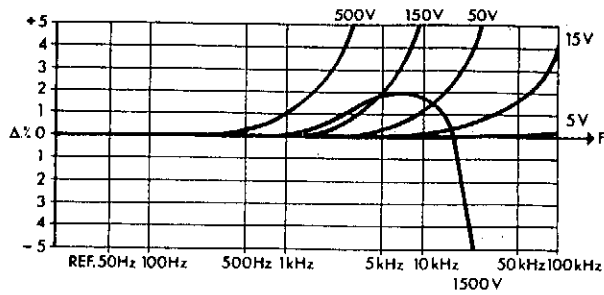


HS 305 10/8/82

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

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

COURBES TYPIQUES DE RÉPONSE EN FRÉQUENCE
TYPICAL FREQUENCY RESPONSE CURVES
FREQUENZGANG (REFERENZ 50 Hz)



1.1. GÉNÉRALITÉS

Ce multimètre analogique de résistance interne 40 000 Ω/V est destiné aux électriciens aussi bien qu'aux électroniciens en assurant une large étendue de mesure.

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

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

1.2. PARTICULARITÉS

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

La protection des calibres ≤ 15 mA des calibres ohmmètre et 50 et 150 mV continus est assurée d'une manière originale par des éléments non linéaires.

Tous les calibres Volts sont protégés contre un branchement intempestif du réseau par composants surdimensionnés.

La protection des calibres ≥ 15 mA s'effectue par fusibles, dont un à haut pouvoir de coupure 10 A / 100 kA dans le commun qui concerne tous les calibres.

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.

Une fonction ohmmètre linéaire permet des mesures plus précises de faibles résistances de 0 à 50 Ω et de 0 à 500 Ω.

1.3. CONSEILS GÉNÉRAUX

Pour éviter les fausses manœuvres les plus courantes :

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

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

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

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

5- Lors de l'utilisation de la sonde THT, s'assurer que la sonde est parfaitement propre, les poussières pouvant rendre sa surface conductrice.

Vérifier la continuité du circuit entre l'anneau de garde et les fiches bananes noires à l'aide de l'ohmmètre du multimètre. La résistance ne doit pas dépasser 10 Ohms. Travailler dans un lieu très sec, sur un tapis isolant.

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

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

6- Mesures de tensions non sinusoïdales

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

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

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

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

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

Attention :

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

2 - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

2.1. TENSIONS CONTINUES

Calibres :
50 - 150 mV
0,5 - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 V
Consommation : 25 μ A
1500 V (sur borne séparée)
Classe de précision : 1,5 (3 sur calibre 1500 V)
Résistance interne : 40 k Ω /V (10 k Ω /V sur calibre 1500 V)
Extensions : 15 et 30 kV (voir sondes THT)

2.2. TENSIONS ALTERNATIVES

Calibres :
5 - 15 - 50 - 150 - 500 V
Consommation 250 μ A
1500 V (sur borne séparée)
Classe de précision : 2,5 (4 sur calibre 1500 V) à 50 Hz
Résistance interne : 4 k Ω /V
Réponse en fréquence (référence 50 Hz) :
voir courbes page 2
Mesure des niveaux en dB :
- 10 à + 56 dB 0 dB = 1 mW/600 Ω
Échelle directe - 10 à + 16 dB

2.3. INTENSITÉS CONTINUES

Calibres :
25 μ A (sur 50 mV et autres calibres tensions continues)
150 μ A - 1,5 - 15 - 150 mA -
1,5 - 15 A (sur bornes séparées)
Classe de précision : 1,5
Chute de tension : \leq 1,2 V
Extensions shunts 100 et 300 mV : 15 A à 500 A

2.4. INTENSITÉS ALTERNATIVES

Calibres :

1.5 - 15 - 150 mA

1.5 - 15 A (sur bornes séparées)

Classe de précision : 2.5 à 50 Hz

Chute de tension : ≤ 1.2 V

Extensions pinces 1/1000 : 250 - 1000 A

Attention : Pour les mesures d'intensités alternatives et continues de 15 A, celles-ci sont limitées à 5 minutes.
(Pour 10 A : durée de mesure permanente)

2.5. OHMMETRE

Calibres linéaires : 0 - 50 Ω , 0 - 500 Ω

Classe de précision : 2

Source de courant 3 mA interne délivrée par pile 9 V CEI 6F22

L'entrée étant en circuit ouvert, l'aiguille dévie en butée à droite, ce qui indique que la source de courant débite en permanence.

Éviter de placer le sélecteur unique sur 50 et 500 Ω lorsque l'on n'utilise plus ces calibres.

Calibres $k\Omega$ à échelles inversées : $k\Omega \times 1$ $k\Omega \times 100$

Calibres	Plage	Point milieu	Courant max.	Alimentation
$k\Omega \times 1$	0.1 $k\Omega$ 200 $k\Omega$	2.5 $k\Omega$	0.66 mA	1.5 V CEIR6
$k\Omega \times 100$	10 $k\Omega$ 20 M Ω	250 $k\Omega$	40 μ A	9 V CEI6F22

2.6. MESURE DE LA TENSION DIRECTE DES SEMI-CONDUCTEURS

Calibre : 500 Ω linéaire

Courant : 3 mA

Lecture jusqu'à 1.5 V sur l'échelle noire 150 (V : 100)

2.7. MESURES DE TEMPÉRATURES (extension avec sonde)

Plage : - 50 à + 150°C

Voir caractéristiques détaillées sur notice particulière à la sonde de température

2.8. PROTECTION

Surcharge admissible : 220 V alternatifs

Tous calibres : fusible 10 A (500 V 100 kA) dans le commun
Haut pouvoir de coupure

Calibres intensités (≥ 15 mA) : fusible 0.16 A semi-temp.

Autres calibres : voir page 3

Les calibres protégés par des éléments non linéaires ne sont opérationnels que quelques minutes après avoir subi une quelconque surcharge.

Équipage à suspensions par bandes protégé par diodes.

2.9. CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

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

Masse : 0.5 kg environ

2.10. ACCESSOIRES

2.10.1. Livrés avec l'instrument

1 Fusible 0.16 A semi-temporisé	AA 0411
1 Fusible 10 A rapide 500 V HPC	AA 2346
1 Jeu de cordons	AG 0328
1 Pile 9 V 6F22 CEI	AL 0020
1 Pile 1.5 V R6 CEI	AL 0008

2.10.2. Livrés en option sur demande

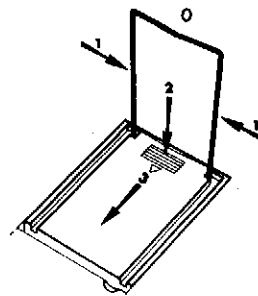
Sonde THT 15 kV=	HA 0873
Sonde THT 30 kV=	HA 1059
Sonde de température - 50°C à ± 150°C	HA 1159
Pince transformateur 1/1000 S 11 x 15 mm	AM 0010
Pince transformateur 1/1000 φ 50 mm	AM 0015
Pince transformateur 1/1000 φ 100 mm	HA 0768
Prise multampère	HA 0709
Shunt 50 mV 50 A=	HA 0512
Shunt 50 mV 100 A=	HA 0511
Shunt 50 mV 500 A=	HA 1029
Sonde de filtrage	HA 0902
Jeu de grip fils avec cordons	HA 0932
Étui	AE 0181
Gaine de protection	MC 0136

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

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

3 - UTILISATION ET RÉÉTALONNAGE

3.1. ACCÈS AUX PILES ET AUX FUSIBLES



0 - Soulever la béquille à l'arrière du multimètre

1 - Resserrer les bras latéraux

2 - Appuyer sans retirer la béquille

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

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

Attention : Bien débrancher les cordons de mesure avant d'ouvrir le compartiment

3.2. REMPLACEMENT DES FUSIBLES

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

Attention :

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

3.3. MODE D'EMPLOI

Voir pages 3 - 4 - 5 et accessoires pages 17 à 20.

3.3.1. Réétalonnage

Il ne doit être entrepris qu'en cas de stockage prolongé (> 1 an) ou après réparations effectuées par l'utilisateur (hors période de garantie).

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.

- Injecter 47.7 mV DC (toutes les sources étalons seront de classe 0.5) entre le point A (+ du galvanomètre) et la borne - COM. Régler la fin d'échelle avec R33.
- Injecter 25 μ A DC sur le calibre 50 mV DC. Régler la fin d'échelle avec R34. Vérifier la précision du calibre 150 μ A DC.
- Injecter 250 μ A AC sur le calibre 5 V AC. Régler la fin d'échelle avec R35.
- Injecter 1.5 mA AC sur le calibre 1.5 mA AC. Régler la fin d'échelle avec R36.
- Résistance étalon 50 Ω à l'entrée - COM V mA k Ω Ω Calibre linéaire 50 Ω : régler la fin d'échelle avec R37.

Vérifier la tenue en précision de tous les autres calibres du multimètre.

3.3.2. Fonction Ω

- 1) Cordons de mesure entre bornes - COM et mA V k Ω / Ω
- 2) S'assurer que la résistance à mesurer n'est pas sous tension.
- 3) Ohmmètre à échelle linéaire directe (protection par thermistance et varistance contre un branchement accidentel sur réseau 220 V AC)

Sélecteur sur	Lecture sur échelle	en
50 Ω	50 noire	$\Omega \times 1$
500 Ω \rightarrow	50 noire	$\Omega \times 10$

\rightarrow Le calibre linéaire 500 Ω sert à mesurer la tension directe - COM \rightarrow k Ω / Ω des semiconducteurs sous un courant de 3 mA (lecture sur l'échelle noire 150 en V : 100, soit jusqu'à 1.5 V).

Remarque : Echelle Ω linéaire avec 0 à gauche, l'aiguille dévie vers la droite pour des valeurs croissantes (fin d'échelle 50 ou 500 Ω).
En circuit ouvert ou $R \infty$ l'aiguille est en butée.

Attention : Ne pas laisser le sélecteur sur un calibre linéaire après utilisation.

4) Ohmmètre à échelle logarithmique inverse

- Amener l'aiguille au zéro de l'échelle verte à l'aide du tarage 0 Ω en court-circuitant les pointes de touche des cordons de mesure.

Sélecteur sur	Lecture sur échelle	de
kΩ x 1	kΩ	0.1 kΩ à 200 kΩ
kΩ x 100	verte	10 kΩ à 20 MΩ

5) En l'absence de déviation, vérifier l'état du fusible 10 A.

3.3.3. Fonction VDC

Cordons de mesure entre bornes

- COM et mA V kΩ Ω pour les calibres 50 mV à 500 V
- COM et 1500 V pour le calibre 1500 V

Calibres	Position du sélecteur	Échelle	Unité/Facteur
50 mV	50 mV DC	50 noire	mV x 1
150 mV	150 mV DC	150 noire	mV x 1
0.5 V	0.5 V DC	50 noire	mV x 10
1.5 V	1.5 V DC	150 noire	V : 100
5 V	5 V DC	50 noire	V : 10
15 V	15 V DC	150 noire	V : 10
50 V	50 V DC	50 noire	V x 1
150 V	150 V DC	150 noire	V x 1
500 V	500 V DC	50 noire	V x 10
1500 V	500 V DC	150 noire	V x 10

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

3.3.4. Fonction VAC

Cordons de mesure entre bornes

- COM et mA V kΩ Ω pour les calibres 5 à 500 V
- COM et 1500 V pour le calibre 1500 V

Calibres	Position du sélecteur	Échelle	Unité/Facteur
5 V	5 V AC	5 rouge	V x 1
15 V	15 V AC	150 noire	V : 10
50 V	50 V AC	50 noire	V x 1
150 V	150 V AC	150 noire	V x 1
500 V	500 V AC	50 noire	V x 10
1500 V	500 V AC	150 noire	V x 10

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

Décibelmètre :

Comparaison entre deux tensions $V_2 > V_1$

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

Lecture directe - 10 à +16 dB sur le calibre 5 V AC
(0 dB = 0.775 V soit 1 mW/600 Ω)

Ajouter + 10 dB sur le calibre 15 V AC
+ 20 dB sur le calibre 50 V AC
+ 30 dB sur le calibre 150 V AC
+ 40 dB sur le calibre 500 V AC

3.3.5. Fonction mA DC

Cordons de mesure entre bornes

- COM et mA V $k\Omega/\Omega$ pour les calibres 25 μA à 150 mA
- COM et 1.5 A pour le calibre 1.5 A (15 A pour le calibre 15 A)

Calibres	Position du sélecteur	Échelle	Unité/Facteur
25 μA	50 mV DC	50 noire	μA : 2
150 μA	150 μA DC	150 noire	μA x 1
1.5 mA	1.5 mA DC	150 noire	mA : 100
15 mA	15 mA DC	150 noire	mA : 10
150 mA	150 mA DC	150 noire	mA x 1
1.5 A	150 mA DC	150 noire	A : 100
15 A *	150 mA DC	150 noire	A : 10

Nota : En l'absence de déviation sur les calibres 1.5 et 15 A, vérifier le fusible 10 A (sur les autres calibres ≥ 15 mA, vérifier le fusible 0.16 A).

*** Attention :** Le temps de mesure d'un courant de 15 A est limité à 5 minutes. Un courant de 10 A peut être mesuré en permanence.
> 3 A : utiliser des cordons de section convenable

3.3.6. Fonction mA AC

Cordons de mesure entre bornes

- COM et mA V $k\Omega/\Omega$ pour les calibres 1.5 mA à 150 mA
- COM et 1.5 A pour le calibre 1.5 A (15 A pour le calibre 15 A)

Calibres	Position du sélecteur	Échelle	Unité/Facteur
1.5 mA	1.5 mA AC	15 rouge	mA : 10
15 mA	15 mA AC	15 rouge	mA x 1
150 mA	150 mA AC	15 rouge	mA x 10
1.5 A	150 mA AC	15 rouge	A : 10
15 A *	150 mA AC	15 rouge*	A x 1

Nota : En l'absence de déviation sur les calibres 1.5 et 15 A, vérifier l'état du fusible 10 A (sur les autres calibres ≥ 15 mA, vérifier celui du fusible 0.16 A).

*** Attention :** Le temps de mesure d'un courant de 15 A est limité à 5 minutes. Un courant de 10 A peut être mesuré en permanence.
> 3 A : utiliser des cordons de section convenable

3.4. UTILISATION DES ACCESSOIRES

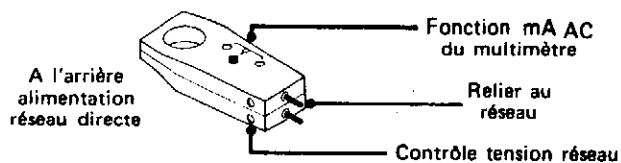
3.4.1. Shunts 50 mV

Multimètre sur
Calibre 50 mV DC



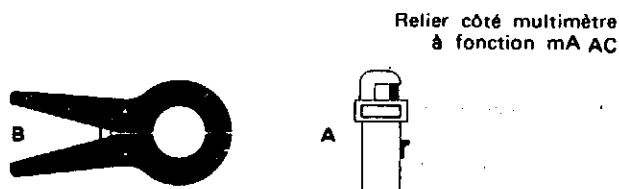
Shunts 50 mV	Lire sur l'échelle	Unité/facteur
50 A	50 noire	A x 1
100 A	50 noire	A x 2
500 A	50 noire	A x 10

3.4.2. Prise multampère (Voir notice particulière)



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

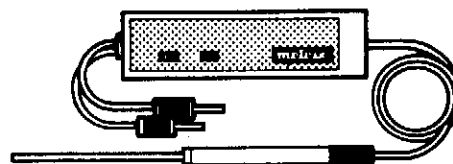
3.4.3. Pincas ampèremétriques (Voir notice particulière)



- A - Pince 250 A calibre 150 mA AC jusqu'au point 15 (x 10) de l'échelle 15 rouge
- B - Pince 1000 A calibre 1.5 A.AC jusqu'au point 10 (x 100) de l'échelle 15 rouge

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).



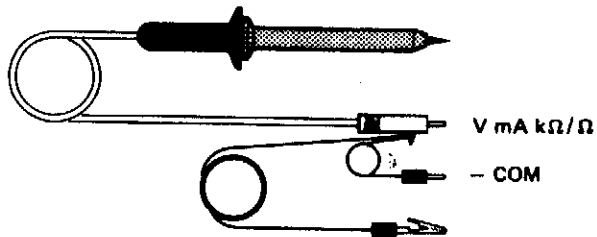
Calibre adopté	Sensibilité	Plage de mesure
150 mV DC	1 mV/°C	- 50°C + 150°C
	10 mV/°C	- 15°C + 15°C
50 mV DC	1 mV/°C	- 50°C + 50°C
	10 mV/°C	- 5°C + 5°C

3.4.5. Sondes THT

30 kV et 15 kV DC

Branchement entre douilles - COM et V mA k Ω / Ω
calibre 25 μ A DC (50 mV DC)

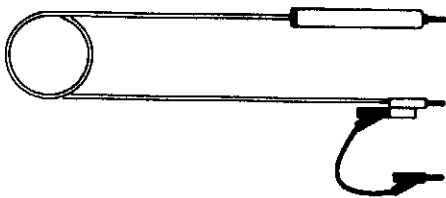
Lecture sur l'échelle noire 150 (V x 200 ou V x 100)



3.4.8. Sonde de filtrage TV (Voir notice particulière)

Elimine pointes V AC HF.

Utilisée sur calibres V DC 500 V et 1500 V.



ANALOGUE MULTIMETER

MX 430

INSTRUCTION BOOK

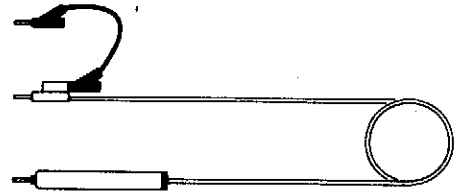
PLEASE NOTE

This multimeter was built according to the following regulations :

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

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

However protection will be impaired if these instructions are ignored.



3.4.5. Hochspannungssonden

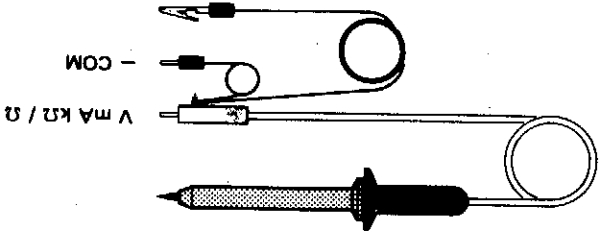
für 15 kV DC und 30 kV DC

Mess-Schnüre an Buchsen - COM und V mA k Ω Ω an-

schliessen, am Multimeter

Messbereich 25 μ A DC oder 50 mV DC einstellen.

Ablesung auf schwarzer Skala 150 (V x 200 bzw. V x 100)



3.4.6. HF - Tastkopf mit Filter

Das eingebaute Filter unterdrückt HF-Spannungsspitzen
Am Multimeter auf Messbereich 500 V DC oder 1500 V DC
einstellen

B1	Pile 1.5 V	Dry cell	Batterie CEI R6	AL 0008
B1Z	Pile 9 V		CEI 9F2Z	AL 0020
C1	220 μ F	10 %	500 V	M820/22
C2	0.1 μ F	20 %	1000 V	
CR1	AA 143			UF 0083
CR2	AA 143			UF 0083
CR3	1N 4148			DO 7
CR4	1N 4148			DO 35
CR5	1N 4148			DO 41
CR6	1N 4148			DO 35
CR7	1N 4148			DO 35
F1	10 A (10 x 38)	Fuse Sicherung		AA 2346
F2	0.16 A	anti-temp. delayed mittelink		AA 0411
Q1	BUX 86	NPN	TO 126	01 821 000 000 083
Q2	BC 237 B	NPN	TO 72	01 821 221 140 015
Q3	BC 307 B	PNP	TO 72	01 821 214 140 001
R1	Shunt 10/15 A			LE 0332
R2	Shunt 150 mA			LD 0472
R3	Shunt 150 mA			LD 0471
R4	Shunt 15 mA			
R5	511 Ω	0.5 %	1/2 W	RS63Y
R6	2.49 k Ω	0.5 %	1/8 W	RS58Y
R7	34 k Ω	0.5 %	1/8 W	RS58Y
R8	240 k Ω	0.5 %	1/8 W	RS58Y
R9	3.9 k Ω	2 %	1/4 W	RC2T
R10	4.02 k Ω	0.5 %	1/8 W	RS58Y
R11	9.53 k Ω	0.5 %	1/2 W	RS63Y
R12	8.56 k Ω	0.5 %	1/2 W	RS63Y
R13	8.56 k Ω	0.5 %	1/2 W	RS63Y
R14	8.56 k Ω	0.5 %	1/2 W	RS63Y
R15	8.56 k Ω	0.5 %	1/2 W	RS63Y
R16	8.56 k Ω	0.5 %	1/2 W	RS63Y
R17	8.56 k Ω	0.5 %	1/2 W	RS63Y
R18	8.56 k Ω	0.5 %	1/2 W	RS63Y
R19	8.56 k Ω	0.5 %	1/2 W	RS63Y
R20	8.56 k Ω	0.5 %	1/2 W	RS63Y
R21	8.56 k Ω	0.5 %	1/2 W	RS63Y
R22	2.43 k Ω	0.5 %	1/8 W	RS58Y
R23	437 Ω	0.5 %	1/8 W	RS58Y
R24	665 Ω	0.5 %	1/8 W	RS58Y
R25	200 Ω	2 %	1/4 W	RC2T
R26	680 Ω	2 %	1/4 W	RC2T
R27	6 M Ω	1 %	0.6 W	RHV1
R28	9 M Ω	1 %	0.6 W	RHV1
R29	54.2 k Ω	0.5 %	1/8 W	RS58Y
R30	22 k Ω	2 %	1/4 W	RC2T
R31	33 k Ω	2 %	1/4 W	RC2T
R32	430 Ω	2 %	1/4 W	RC2T
R33	1 k Ω	20 %	1/4 W	RC2T
R34	4.7 k Ω	20 %	1/4 W	RC2T
R35	100 Ω	20 %	1/4 W	RC2T
R36	2.2 k Ω	20 %	1/4 W	RC2T
R37	100 Ω	20 %	1/4 W	RC2T
R38	82 k Ω	2 %	1/4 W	RC2T
R39	4.7 k Ω	20 %	1/4 W	RC2T
R40	100 Ω	20 %	1/4 W	RC2T
R41	100 Ω	20 %	1/4 W	RC2T
R42	100 Ω	20 %	1/4 W	RC2T
R43	CTN	500 Ω		
R44	CTP	100 Ω		
R45	CTP	100 Ω		
R46	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R47	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R48	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R49	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R50	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R51	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R52	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R53	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R54	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R55	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R56	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R57	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R58	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R59	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R60	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R61	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R62	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R63	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R64	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R65	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R66	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R67	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R68	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R69	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R70	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R71	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R72	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R73	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R74	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R75	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R76	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R77	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R78	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R79	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R80	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R81	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R82	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R83	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R84	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R85	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R86	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R87	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R88	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R89	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R90	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R91	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R92	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R93	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R94	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R95	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R96	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R97	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R98	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R99	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R100	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R101	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R102	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R103	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R104	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R105	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R106	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R107	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R108	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R109	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R110	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R111	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R112	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R113	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R114	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R115	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R116	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R117	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R118	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R119	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R120	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R121	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R122	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R123	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R124	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R125	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R126	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R127	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R128	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R129	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R130	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R131	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R132	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R133	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R134	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R135	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R136	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R137	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R138	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R139	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R140	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R141	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R142	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R143	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R144	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R145	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R146	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R147	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R148	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R149	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R150	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R151	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R152	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R153	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R154	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R155	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R156	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R157	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R158	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R159	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R160	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R161	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R162	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R163	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R164	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R165	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R166	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R167	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R168	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R169	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R170	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R171	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R172	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R173	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R174	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R175	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R176	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R177	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R178	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R179	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R180	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R181	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R182	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R183	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R184	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R185	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R186	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R187	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R188	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R189	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R190	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R191	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R192	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R193	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R194	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R195	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R196	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R197	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R198	V33ZAT	1.5 W	33 V	10 %
R199	V3			

