



Code N°410.3079

MX 650

**Pince multimètre AC
AC Clamp-on meter
AC-Vielfachmesszange**

MX 655

**Pince multimètre ACrms/DC
ACrms/DC Clamp-on meter
ACrms/DC- Vielfachmesszange**

Notice de fonctionnement
User's manual
Bedienungsanleitung

Notice de fonctionnement
Chapitre I - page 3

User's manual
Chapter II - page 16

Bedienungsanleitung
Kapitel III - Seite 30

TABLE DES MATIERES

1.	INSTRUCTIONS GENERALES.....	3
1.1.	Précautions et mesures de sécurité	3
1.1.1.	Avant l'utilisation.....	3
1.1.2.	Pendant l'utilisation	3
1.1.3.	Symboles	3
1.1.4.	Consignes	4
1.1.5.	Entretien.....	4
1.2.	Garantie	4
1.3.	Maintenance.....	4
1.4.	Déballage - Réemballage	4
2.	DESCRIPTION DE L'APPAREIL	5
2.1.	Description des face avant et face arrière	5
2.2.	Description de l'afficheur	6
3.	DESCRIPTION GENERALE.....	7
3.1.	Mise en place, remplacement de la pile	7
3.2.	Fonction zéro & mesure relative.....	7
3.3.	Mémorisation.....	7
3.4.	Gamme automatique.....	7
3.5.	Arrêt automatique.....	7
3.6.	Fonction PEAK (1 ms).....	8
3.7.	Fonction MAX MIN (500 ms)	8
4.	DESCRIPTION FONCTIONNELLE	8
4.1.	Mesure de tension alternative	8
4.2.	Mesure de tension continue	9
4.3.	Mesure de courant alternatif.....	9
4.4.	Mesure de courant continu (MX 655)	10
4.5.	Mesure de résistance	10
4.6.	Test de continuité sonore	11
4.7.	Test diode	11
4.8.	Mesure de fréquence en tension	12
4.9.	Mesure de fréquence en courant.....	12
5.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES	13
5.1.	Généralités.....	13
5.2.	Caractéristiques	13
5.2.1.	Tension continue (gammes automatiques).....	13
5.2.2.	Tension alternative (gammes automatiques).....	13
5.2.3.	Courant continu (MX 655)	13
5.2.4.	Courant alternatif.....	14
5.2.5.	Résistance (Ω) (gammes automatiques)	14
5.2.6.	Diode 	14
5.2.7.	Fréquence Hz (gammes automatiques)	14
5.3.	Sécurité.....	14
5.4.	Informations générales.....	15
5.5.	Environnement	15
5.5.1.	Température.....	15
5.5.2.	C.E.M.	15
5.6.	Etat de livraison.....	15

1. INSTRUCTIONS GENERALES

1.1. Précautions et mesures de sécurité

1.1.1. Avant l'utilisation

Vous venez d'acquérir une pince multimètre 4000 pts. Nous vous remercions de votre confiance.

Cette pince multimètre est conforme à la norme de sécurité CEI 61010, relative aux instruments de mesures électroniques. Pour votre propre sécurité et celle de l'appareil, vous devez respecter les consignes décrites dans cette notice.

* Cet instrument est utilisable pour des mesures sur des circuits de catégorie d'installation III, dans un environnement de degré de pollution 2, pour des tensions n'excédant jamais 600 V par rapport à la terre.

* Définition des catégories d'installation
(cf. publication CEI 61010-1) :

CAT I : Les circuits de CAT I sont des circuits protégés par des dispositifs limitant les surtensions transitoires à un faible niveau. Exemple : circuits électroniques protégés.

CAT II : Les circuits de CAT II sont des circuits d'alimentation d'appareils domestiques ou analogues, pouvant comporter des surtensions transitoires de valeur moyenne.

Exemple : alimentation d'appareils ménagers et d'outillage portable

CAT III : Les circuits de CAT III sont des circuits d'alimentation d'appareils de puissance pouvant comporter des surtensions transitoires importantes.

Exemple : alimentation de machines ou appareils industriels

CAT IV : Les circuits de CAT IV sont des circuits pouvant comporter des surtensions transitoires très importantes.

Exemple : arrivées d'énergie

Les sondes équipées utilisées pour des mesures de tension réseau doivent avoir au moins une catégorie de mesure III ou IV assignée suivant la CEI 61010-031 et une tension assignée au moins égale à 1000 V.

Avant chaque utilisation, vérifiez qu'ils sont en parfait état de fonctionnement.

1.1.2. Pendant l'utilisation

- Ne jamais dépasser les valeurs limites de protection indiquées dans les spécifications propres à chaque type de mesure.
- Lorsque la pince multimètre est reliée aux circuits de mesure, ne pas toucher une borne non utilisée.
- Avant de changer de fonction, débrancher les cordons de mesure du circuit mesuré.
- Ne jamais effectuer de mesures de résistances sur un circuit sous tension.

1.1.3. Symboles



Se reporter à la notice de fonctionnement



Risque de choc électrique



Isolation double

1.1.4. Consignes

- **Avant toute ouverture de l'appareil**, déconnectez-le impérativement des circuits de mesure et assurez-vous de ne pas être chargé d'électricité statique, ce qui pourrait entraîner la destruction d'éléments internes.
- Une **"personne qualifiée"** est une personne familière avec l'installation, la construction, l'utilisation et les dangers présentés. Elle est autorisée à mettre en service et hors service l'installation et les équipements, conformément aux règles de sécurité.

1.1.5. Entretien

Mettre l'appareil hors tension. Le nettoyer avec un chiffon humide et du savon. Ne jamais utiliser de produits abrasifs, ni de solvants.

1.2. Garantie

Ce matériel est garanti contre tout défaut de matière ou vice de fabrication, selon les conditions générales de vente.

Durant la période de garantie (1 an), l'appareil ne peut être réparé que par le constructeur, celui-ci se réservant la décision de procéder soit à la réparation, soit à l'échange de tout ou partie de l'appareil. En cas de retour du matériel au constructeur, le transport aller est à la charge du client.

La garantie ne s'applique pas suite à :

1. une utilisation impropre du matériel ou par association de celui-ci avec un équipement incompatible ;
2. une modification du matériel sans autorisation explicite des services techniques du constructeur ;
3. l'intervention effectuée par une personne non agréée par le constructeur ;
4. l'adaptation à une application particulière, non prévue par la définition du matériel ou par la notice
5. un choc, une chute ou une inondation.

Le contenu de cette notice ne peut être reproduit, sous quelque forme que ce soit, sans notre accord.

1.3. Maintenance

Réparation sous garantie et hors garantie

Contactez votre agence commerciale Chauvin-Arnoux la plus proche ou votre centre technique régional Manumasure qui établira un dossier de retour et vous communiquera la procédure à suivre.

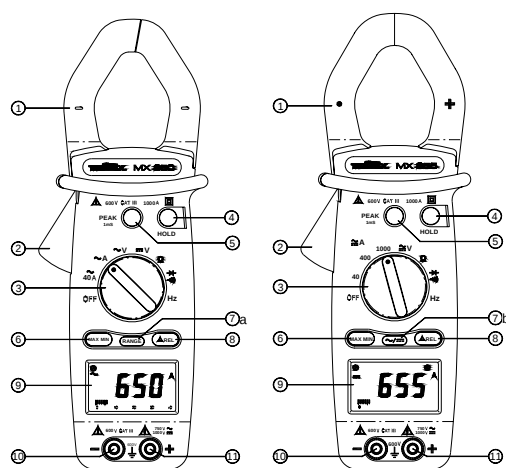
Pour les réparations hors de France métropolitaine, sous garantie et hors garantie, retournez l'appareil à votre agence distributeur.

1.4. Déballage - Réemballage

L'ensemble du matériel a été vérifié mécaniquement et électriquement avant l'expédition. Toutes les précautions ont été prises pour que l'instrument vous parvienne sans dommage. Il est prudent de procéder à une vérification rapide pour détecter toute détérioration éventuelle occasionnée lors du transport. S'il en est ainsi, faire immédiatement les réserves d'usage auprès du transporteur.

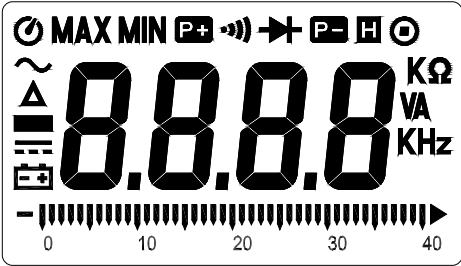
2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL

2.1. Description des face avant et face arrière



1	Mâchoires
2	Gâchette
3	Commutateur
4	Touche HOLD
5	Touche PEAK
6	Touche MIN / MAX
7a	Touche RANGE
7b	Touche AC/DC
8	Touche Δ REL
9	Afficheur
10	Borne d'entrée COM
11	Borne d'entrée +
12	Logement pile

2.2. Description de l'afficheur



MX 650	MX 655		
•	•		Arrêt automatique
•	•	MAX	Valeur max
•	•	MIN	Valeur min
•	•	P+	Peak positif
•	•		Mesure de continuité
•	•		Test diode
•	•	P-	Peak négatif
•	•	H	Hold
•	•		Gamme manuelle
•	•	Ω	Mesure de résistance
•	•	V	Mesure de tension
•	•	A	Mesure de courant
•	•	Hz	Mesure de fréquence
•	•	K	Kilo
•	•		Bargraph
•	•		Piles déchargées
	•		Courant continu
•	•		Valeur négative
•	•	Δ	Fonction zéro et mesure relative
•	•	~	Courant alternatif

3. DESCRIPTION GENERALE

3.1. Mise en place, remplacement de la pile

1.  s'affiche quand la tension fournie par les piles est inférieure à la tension de fonctionnement.
2. Avant de changer les piles, positionner le commutateur sur "OFF", débrancher les cordons de mesure et déconnecter la pince du circuit mesuré.
3. A l'aide d'un tournevis cruciforme, desserrer les 2 vis maintenant le boîtier arrière.
4. Remplacez la pile usagée par 1 pile 9 V neuve en respectant la polarité.
5. Remettre le volet pile en place et revisser la vis de fixation.

3.2. Fonction zéro & mesure relative

Cette fonction permet de réaliser des mesures différentielles (en A, V ou Ω) par la mémorisation « d'une tare » soustraite aux mesures suivantes.

Pour activer cette fonction, appuyer sur le bouton **ΔREL** (le symbole "Δ" s'affiche).

La dernière valeur mesurée devient la valeur de référence qui sera soustraite aux mesures ultérieures.

Pour visualiser cette valeur de référence, appuyer à nouveau sur le bouton **ΔREL** (la valeur s'affiche et le symbole "Δ" clignote).

Pour sortir de cette fonction, appuyer sur le bouton **ΔREL** en maintenant la pression pendant 2 secondes.

3.3. Mémorisation

Il est possible de figer la valeur affichée par un simple appui sur le bouton **HOLD**. Pour désactiver cette fonction, presser à nouveau le bouton **HOLD**.

3.4. Gamme automatique

Les pinces multimètres MX 650 et MX 655 disposent d'une sélection de gamme automatique (Autorange).

Sur le modèle MX 650, il est possible de forcer manuellement le changement de gamme en maintenant une pression sur le bouton **RANGE** (le symbole  de gamme manuelle apparaît). L'utilisateur peut alors choisir la position du point décimal par appuis brefs sur la touche **RANGE**.

Pour sortir de la gamme manuelle, maintenir une pression sur la touche **RANGE** pendant au moins 2 secondes ; la pince revient alors en mode de sélection de gamme automatique.

3.5. Arrêt automatique

La pince s'arrête automatiquement après 30 minutes, si aucune opération n'est réalisée (symbole  affiché).

Pour désactiver cette fonction, presser sur le bouton **ΔREL** et le maintenir enfoncé. Puis, mettre la pince sous tension en manœuvrant le commutateur.

Relâcher l'appui à l'émission du bip sonore de confirmation (le symbole  n'est plus affiché).

3.6. Fonction PEAK (1 ms)

Cette fonction permet de capturer des signaux PEAK de 1 ms en tension ou courant.

Avant chaque capture, il est nécessaire de calibrer la pince en maintenant l'appui sur la touche **PEAK** pendant plus de 2 secondes, jusqu'à l'affichage de "CAL" qui annonce que l'offset est correctement pris en compte.

Par brefs appuis sur la touche **PEAK**, choisir le signe positif ou négatif du peak (P+ ou P-).

Pour sortir de cette fonction, maintenir une pression sur la touche **RANGE** (MX 650) ou sur la touche $\sim/\equiv$ (MX 655) pendant au moins 2 secondes; la pince revient alors en mode normal.

3.7. Fonction MAX MIN (500 ms)

Pour activer la fonction MAX MIN, appuyer sur la touche **MAX MIN**. La valeur MAX est alors affichée.

Au deuxième appui, s'affiche la valeur MIN.

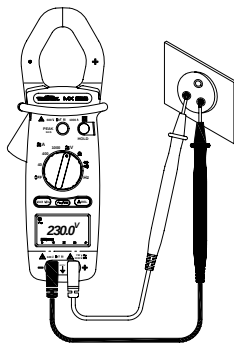
Au troisième appui s'affiche la mesure instantanée (cependant, le symbole "MAX MIN" clignote signifiant que la fonction est toujours active).

Pour sortir de cette fonction, maintenir une pression sur la touche **MAX MIN** pendant au moins 2 secondes ; la pince revient alors en mode normal.

4. DESCRIPTION FONCTIONNELLE

4.1. Mesure de tension alternative

- (MX 650) Positionner le commutateur sur $\sim V$.
- (MX 655) Positionner le commutateur sur $\simeq V$.



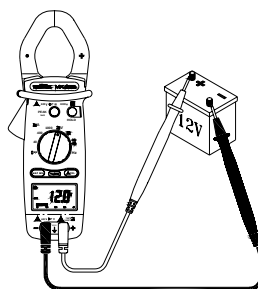
Le symbole $\sim$ (signal alternatif) doit être affiché. Sinon, appuyer sur la touche $\sim/\equiv$ pour le faire apparaître.

Connecter le cordon de test rouge à la borne d'entrée "+" et le cordon de test noir à la borne d'entrée "COM".

Mettre ensuite les pointes de touche en contact avec les points où la tension alternative doit être mesurée.

Lire ensuite le résultat sur l'afficheur.

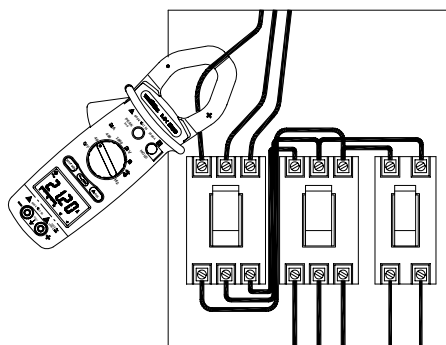
4.2. Mesure de tension continue



- (MX 650) Positionner le commutateur sur $\text{---}V$.
- (MX 655) Positionner le commutateur sur $\text{---}V$.

Appuyer sur la touche $\sim/\text{---}$ pour faire afficher symbole --- (signal continu).
Connectez le cordon de test rouge à la borne d'entrée "+" et le cordon de test noir à la borne d'entrée "COM".
Mettre ensuite les pointes de touche en contact avec les points où la tension continue doit être mesurée.
Lire ensuite le résultat sur l'afficheur.

4.3. Mesure de courant alternatif

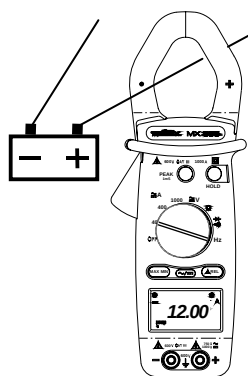


- (MX 650) Positionner le commutateur sur $\sim A$ (correspondant aux calibres automatiques 1000 A $\sim$ et 400 A $\sim$).
- (MX 655) Positionner le commutateur sur 1000 A $\sim$. Le symbole $\sim$ (signal alternatif) doit être affiché. Sinon appuyer sur la touche $\sim/\text{---}$ pour le faire apparaître.

Ouvrir les mâchoires de la pince en pressant sur la gâchette. Positionner la pince autour du conducteur à mesurer. Relâcher la gâchette. Vérifier que la pince est bien refermée. Lire le résultat de la mesure sur l'afficheur.
En cas de lecture difficile, presser sur le bouton **HOLD** et lire le résultat ultérieurement.
Si besoin, pour une meilleure résolution, passer à la gamme inférieure à l'aide du commutateur.

Note : Par mesure de sécurité, déconnecter les cordons de mesure de la pince avant d'effectuer toute mesure de courant. La pince ne doit enserrer qu'un seul conducteur, au risque de fausser la mesure. La mesure est optimale avec le conducteur centré au milieu des mâchoires.

4.4. Mesure de courant continu (MX 655 uniquement)



Positionner le commutateur sur 1000 A $\sim$.

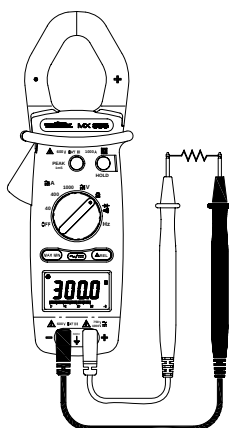
Appuyer sur la touche $\sim/\equiv$ pour faire afficher symbole $\equiv$ (signal continu).

Une fois l'affichage stabilisé, appuyer sur la touche **AREL** pour effectuer un réglage automatique du zéro DC.

Puis, suivre la même procédure qu'en mesure de courant alternatif. Voir § précédent.

Note : Sur la mâchoire de droite est représenté le sens correct de branchement pour obtenir une valeur positive.

4.5. Mesure de résistance



Positionner le commutateur sur Ω .

Connecter le cordon de test rouge à la borne d'entrée "+" et le noir à la borne d'entrée "COM".

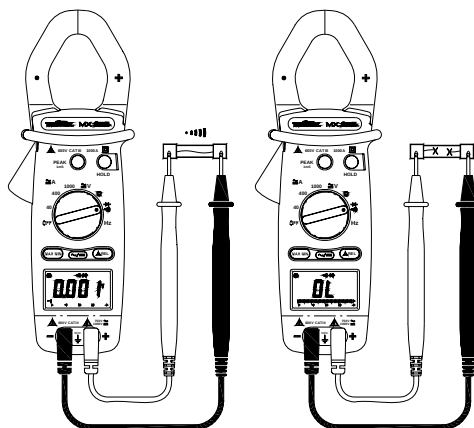
Mettre les pointes de touche en contact avec les points à mesurer et lire le résultat sur l'afficheur.

Note : Toujours s'assurer que le circuit est hors tension avant toute mesure de résistance !

Pour des mesures de faibles résistances, il est préférable de compenser la résistance des cordons de mesure.

Pour cela, court-circuiter les pointes de touche des cordons, puis appuyer sur la touche **AREL** avant d'effectuer les mesures.

4.6. Test de continuité sonore



Positionner le commutateur sur .

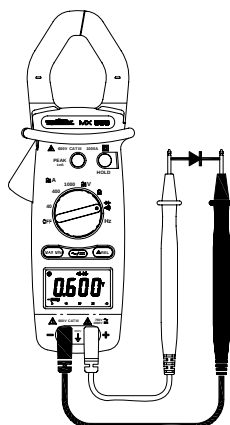
Connecter le cordon de test rouge à la borne "+" et le noir à la borne "COM".

Mettre les pointes de touche en contact avec le circuit à tester.

Si la résistance est inférieure à $R < 75 \Omega \pm 25 \Omega$, le buzzer retentira de manière continue.

Note : Toujours s'assurer que le circuit est hors tension avant tout test de continuité ! Pour compenser la résistance des cordons, court-circuiter les pointes de touche des cordons, puis appuyer sur la touche **ΔREL**.

4.7. Test diode



Positionner le commutateur sur .

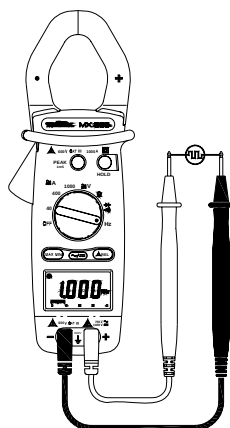
Connecter le cordon de test rouge à la borne "+" et le noir à la borne "COM".

Mettre la pointe de touche rouge en contact avec l'anode de la diode et la pointe noire avec la cathode.

Lire la valeur de sa tension de seuil sur l'afficheur.

Note : Toujours s'assurer que le circuit est hors tension avant tout test de diode ! Si le branchement est effectué à l'envers, l'afficheur indique "OL" (Over Load) ; ceci permet de repérer l'anode de la cathode.

4.8. Mesure de fréquence en tension



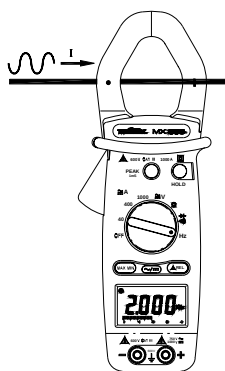
Positionner le commutateur sur "Hz".

Connecter le cordon de mesure rouge à la borne "+" et le noir à la borne "COM".

Mettre les pointes de touche en contact avec les points dont la fréquence est à mesurer.

Lire le résultat sur l'afficheur.

4.9. Mesure de fréquence en courant



Positionner le commutateur sur "Hz".

Ouvrir la pince en pressant sur la gâchette.

Ensermer le conducteur et refermer correctement les mâchoires en relâchant la gâchette.

Lire le résultat sur l'afficheur.

Note : Par mesure de sécurité, déconnecter les cordons de mesure de la pince avant d'effectuer toute mesure de fréquence en courant. La pince ne doit enserrer qu'un seul conducteur, au risque de fausser la mesure.

Note : Pour faire des mesures de fréquence, on peut donc utiliser, soit les bornes d'entrée (tension), soit les mâchoires de la pince (courant), mais il ne faut jamais utiliser les deux sources à la fois.

5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

5.1. Généralités

Seules les valeurs affectées de tolérances ou les limites annoncées constituent des valeurs garanties. Les valeurs sans tolérance sont données à titre indicatif.

Le symbole  s'affiche lors d'un dépassement de gamme en mesure de résistance, en test de continuité et sur les calibres 40 A~ (MX 650), 40 et 400 A~/= (MX 655).

Sur les autres calibres, en mesure de tension, courant et fréquence, ce symbole ne s'affichera pas même en cas de dépassement, c'est-à-dire au-delà de 750 VAC, 1000 VDC, 1000 AAC/DC, 10 kHz.

5.2. Caractéristiques

La précision s'exprime $\pm$ [% de la lecture (L) + nombre de points (pt)] dans les conditions de référence précisées en annexe.

(MX 655) En mesure U rms et I rms, ajouter $\pm 1\%$ L d'erreur supplémentaire, de 5% à 50% de la gamme pour un facteur de crête maxi de 6, et de 5% à 100% de la gamme pour un facteur de crête compris entre 1,4 et 3.

Au-delà de ces limites, la précision n'est pas spécifiée.

5.2.1. Tension continue (gammes automatiques)

(MX 650)

Gamme	Plage de mesure	Résolution	Précision
400 V	0,2 à 399,9 V	0,1 V	0,75% L + 2 pt
1000 V	400 à 1000 V	1 V	0,75% L + 2 pt

Protection contre les surcharges : 1000 Vrms

(MX 655)

Gamme	Plage de mesure	Résolution	Précision
400 V	0,2 à 399,9 V	0,1 V	1% L + 2 pt
1000 V	400 à 1000 V	1 V	1% L + 2 pt

Protection contre les surcharges : 1000 Vrms

5.2.2. Tension alternative (gammes automatiques)

(MX 650)

Gamme	Plage	Fréquence	Résol.	Précision
400 V	0,5 à 399,9 V	50...500 Hz	0,1 V	1,2% L + 5 pt
		500...1000 Hz		1,5% L + 5 pt
750 V	400 à 750 V	50...500 Hz	1 V	1,2% L + 5 pt
		500...1000 Hz		1,5% L + 5 pt

Impédance d'entrée : 10 M Ω

Protection contre les surcharges : 1000 Vrms

(MX 655)

Gamme	Plage	Fréquence	Résol.	Précision
400 V	0,5 à 399,9 V	50...500 Hz	0,1 V	1,5% L + 5 pt
		500...1000 Hz		1,8% L + 5 pt
750 V	400 à 750 V	50...500 Hz	1 V	1,5% L + 5 pt
		500...1000 Hz		1,8% L + 5 pt

Impédance d'entrée : 10 M Ω

Protection contre les surcharges : 1000 Vrms

5.2.3. Courant continu (MX 655 uniquement)

Gamme	Plage de mesure	Résolution	Précision
40 A	0,10 à 39,99 A	0,01 A	2,5% L + 10 pt
400 A	40,0 à 400,0 A	0,1 A	2,5% L + 10 pt
1000 A	400 à 1000 A	1 A	2,5% L + 10 pt

Protection contre les surcharges : 1200 Arms

5.2.4. Courant alternatif

(MX 650 gammes automatiques)

Gamme	Plage	Fréquence	Résol.	Précision
40 A	0,05 à 39,99 A	50...500 Hz 500...1000 Hz	0,01 A	1,9% L + 5 pt 3% L + 5 pt
400 A	40,0 à 400,0 A	50...500 Hz 500...1000 Hz	0,1 A	1,9% L + 5 pt 3% L + 5 pt
1000 A	400 à 1000 A	50...500 Hz 500...1000 Hz	1 A	1,9% L + 5 pt 3% L + 5 pt

Protection contre les surcharges : 1000 Arms
(en gamme 40A) et 1500 Arms (en gammes 400 A et 1000 A)

(MX 655)

Gamme	Plage	Fréquence	Résol.	Précision
40 A	0,05 à 39,99 A	50...60 Hz 60...500 Hz 500...1000 Hz	0,01 A	1,9% L + 5 pt 2,5% L + 5 pt 3,5% L + 5 pt
400 A*	40,0 à 400,0 A	50...60 Hz 60...500 Hz 500...1000 Hz	0,1 A	1,9% L + 5 pt 2,5% L + 5 pt 3,5% L + 5 pt
1000 A*	400 à 1000 A	50...60 Hz 60...500 Hz 500...1000 Hz	1 A	1,9% L + 5 pt 2,5% L + 5 pt 3,5% L + 5 pt

Protection contre les surcharges : 1200 Arms
*La position $\sim$ A du commutateur correspond à ces 2 calibres automatiques 400 A- et 1000 A-.

5.2.5. Résistance (Ω) (gammes automatiques)

Gamme	Plage	Résolution	Précision
400 Ω	0,2 à 399,9 Ω	0,1 Ω	1%L + 3 pt
4000 Ω	400 à 4000 Ω	1 Ω	1%L + 2 pt

Protection contre les surcharges : 600 Vrms
Seuil de détection en continuité : $R < 75 \Omega \pm 25 \Omega$

5.2.6. Diode

	Courant de test	Tension en circuit ouvert
MX 650	0,6 mA	3,3 V maxi
MX 655	1,7 mA maxi	6 V maxi

Protection contre les surcharges : 600 Vrms

5.2.7. Fréquence Hz (gammes automatiques)

• En courant

Gamme	Plage	Résol.	Précision	Sensibilité
4000 Hz	20 à 3999 Hz	1 Hz	0,1% L + 1pt	2 Arms
10 kHz	4 à 10 kHz	10 Hz	0,1% L + 1pt	5 Arms

• En tension

Gamme	Plage	Résol.	Précision	Sensibilité
4000 Hz	10 à 3999 Hz	1 Hz	0,1% L + 1pt	5 Vrms
10 kHz	4,00 kHz à 10,00 kHz	10 Hz	0,1% L + 1pt	10 Vrms

5.3. Sécurité

CEI 61010-1 et CEI 61010-2-032 :
- Isolation : classe II
- Degré de pollution : 2
- Altitude : < 2000 m
- Catégorie d'installation : CAT III 600 V

5.4. Informations générales

Afficheur numérique

3 ¾ digits à cristaux liquides avec une lecture max. de 3999 points

Afficheur analogique

Bargraph de 42 segments

Polarité

Lorsqu'un signal négatif est appliqué, le symbole  apparaît.

Indicateur de pile déchargée

 s'affiche quand la tension fournie par la pile est inférieure à la tension de fonctionnement. Les mesures ne sont plus garanties.

Alimentation

Pile : 9 V, NEDA 1604, 6F22, 006P ou alcaline

Autonomie typique : 180 heures (MX 650)

36 heures (MX 655)

avec pile alcaline et sans fonction buzzer.

Degré de protection de l'enveloppe

IP30 selon NF EN 60529

Ouverture maximale des mâchoires

MX 650 : Ø 36 mm

MX 655 : Ø 40 mm

Dimensions

246 x 93 x 43 mm

Poids

400 g (avec pile)

5.5. Environnement

5.5.1. Température

Fonctionnement : 0°C à 40°C, < 70 % RH

Stockage : -10°C à 60°C, < 80 % RH

5.5.2. C.E.M.

Immunité : selon EN 61326

Emission : selon EN 61326

5.6. Etat de livraison

Appareil livré avec :

1 jeu de cordons de mesure (un noir et un rouge)

1 pile 9 V alcaline

1 étui de transport

1 notice de fonctionnement

1 certificat de vérification

ANNEXE : Conditions de référence

Signal sinus :

- Fréquence de 48 à 65 Hz

- Absence de composante continue

Température 23°C ± 5°C

Champ magnétique extérieur < 40 A/m

Absence de champ magnétique alternatif

Conducteur mesuré centré (en A)

TABLE OF CONTENTS

1.	GENERAL INSTRUCTIONS.....	17
1.1.	Precautions and safety measures	17
1.1.1.	Before using	17
1.1.2.	When using the instrument.....	17
1.1.3.	Symbols.....	17
1.1.4.	Instructions.....	18
1.1.5.	Cleaning	18
1.2.	Warranty.....	18
1.3.	Maintenance.....	18
1.4.	Unpacking - Repacking	18
2.	DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT	19
2.1.	Description of front and rear	19
2.2.	Description of the display.....	20
3.	GENERAL DESCRIPTION.....	21
3.1.	Battery installation and replacement.....	21
3.2.	Zero function and relative measurement	21
3.3.	Memory	21
3.4.	Automatic range	21
3.5.	Auto cut-off	21
3.6.	PEAK function (1 ms)	22
3.7.	MAX MIN function (500 ms).....	22
4.	FUNCTIONAL DESCRIPTION	22
4.1.	Measuring AC voltage	22
4.2.	DC voltage measurement	23
4.3.	Measuring AC current.....	23
4.4.	Measurement of direct current (MX 655 only)....	24
4.5.	Measuring resistance	24
4.6.	Continuity test with buzzer.....	25
4.7.	Diode test	25
4.8.	Measurement of the voltage frequency.....	26
4.9.	Measurement of the current frequency	26
5.	TECHNICAL SPECIFICATIONS	27
5.1.	General.....	27
5.2.	Characteristics.....	27
5.2.1.	Direct voltage (automatic ranges).....	27
5.2.2.	Alternating voltage (automatic ranges)	27
5.2.3.	Direct current (MX 655 only).....	27
5.2.4.	Alternating current	28
5.2.5.	Resistance (Ω) (automatic ranges).....	28
5.2.6.	Diode 	28
5.2.7.	Frequency Hz (automatic ranges)	28
5.3.	Safety	28
5.4.	General information	29
5.5.	Environmental conditions.....	29
5.5.1.	Temperature	29
5.5.2.	E.M.C.	29
5.6.	Delivery configuration	29

1. GENERAL INSTRUCTIONS

1.1. Precautions and safety measures

1.1.1. Before using

You have just acquired a 4,000-count multimeter clamp. We thank you for your confidence.

This multimeter clamp complies with the IEC 61010 norms concerning electronic measuring instruments. For your own safety and to prevent damage to the instrument, you must follow the instructions given in this manual.

* This instrument can be used for measuring category III installation circuits, in an environment with a pollution degree of 2 and with a voltage no higher than 600 V in relation to the earth.

* Definition of the installation categories (see IEC 61010-1 publication):

CAT I : CAT I circuits are circuits protected by low level transient -voltage surge limiters. Example: protected electronic circuits

CAT II : CAT II circuits are household or similar appliance power circuits, which may carry medium-level transient voltage surge. Example: household appliance and portable tool power supplies

CAT III : CAT III circuits are high-power appliance power circuits, which may carry high-level transient voltage surges. Example: industrial machinery or instrument power supplies

CAT IV : CAT IV circuits are circuits which can carry very substantial transient -voltage surges. Example: power feeders

The mounted probes must have an assigned measurement category III or IV according to IEC 61010-031 and a rated voltage rated at least equal to 1000 V.

Before using, always check that they are in perfect working order.

1.1.2. When using the instrument

- Never exceed the protection limit values indicated in the specifications for each type of measurement.
- When the multimeter clamp is linked to the measurement circuits, do not touch any unused terminals.
- Before changing the function, disconnect the measurement leads from the circuit measured.
- Never measure resistances on a live circuit.

1.1.3. Symbols



Refer to the user's manual



Risk of electric shock



Double insulation

1.1.4. Instructions

- **Before opening the instrument**, disconnect it from the measuring circuits and make sure that you are not charged with static electricity, which could irreparably damage the instrument's internal elements.
- A **"qualified person"** is someone who is familiar with the installation, the construction, the application and the dangers at hand. This person is authorised to power up and power down the installation and equipment, in compliance with safety regulations.

1.1.5. Cleaning

Turn off the power supply. Clean with a damp cloth and soap. Never use abrasive products or solvents.

1.2. Warranty

This equipment is guaranteed against any material or manufacturing defects, in accordance with the general conditions of sale.

During the warranty period (1 year), the instrument can only be repaired by the manufacturer, who reserves the right to repair the instrument or to exchange all or part of it. If the equipment is returned to the manufacturer, the outgoing transport costs are borne by the customer.

The warranty is not applicable in the following cases:

1. improper use of the equipment or use of it in conjunction with incompatible equipment;
2. modifications to the equipment without the explicit authorisation of the manufacturer's technical department;
3. work carried out on the instrument by a person not approved by the manufacturer;
4. adaptation for a specific application, not included in the definition of the equipment or the user's manual
5. knocks, falls or flooding.

The contents of this manual must not be reproduced in any form without our consent.

1.3. Maintenance

Return your instrument to your distributor for any work to be done within or outside the guarantee.

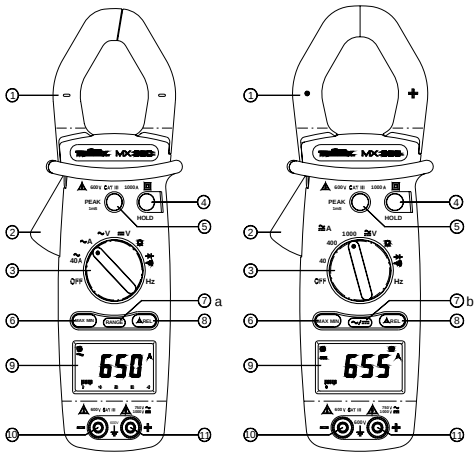
1.4. Unpacking - Repacking

All the equipment was checked mechanically and electronically before shipment. Every precaution was taken to ensure that you receive the instrument undamaged. It is a good idea to check quickly to detect any damage that may have occurred during transport. If there is any damage, immediately notify the transporter of the customary reservations.

Caution! If you ship this instrument on elsewhere, use preferably the original packaging and indicate the reasons for reshipment as clearly as possible in a note enclosed with the equipment.

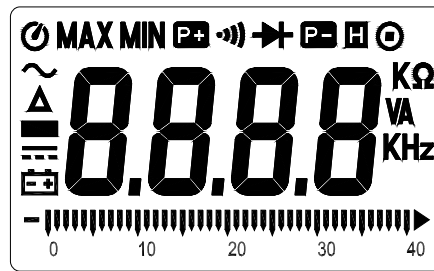
2. DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT

2.1. Description of front and rear



1	Jaws
2	Trigger
3	Selector switch
4	HOLD button
5	PEAK button
6	MIN / MAX button
7a	RANGE button
7b	AC/DC button
8	Δ REL button
9	Display
10	COM input terminal
11	+ input terminal
12	Battery housing

2.2. Description of the display



MX 650	MX 655		
•	•		Auto cut-off
•	•	MAX	Max. value
•	•	MIN	Min. value
•	•	P+	Positive peak
•	•		Continuity test
•	•		Diode test
•	•	P-	Negative peak
•	•	H	Hold
•	•		Manual range
•	•	Ω	Resistance measurement
•	•	V	Voltage measurement
•	•	A	Current measurement
•	•	Hz	Frequency measurement
•	•	K	Kilo
•	•		Bargraph
•	•		Batteries down
	•	—	Direct current
•	•		Negative value
•	•	Δ	Zero function and relative measurement
•	•	~	Alternating current

3. GENERAL DESCRIPTION

3.1. Battery installation and replacement

1.  displayed when the voltage supplied by the batteries is lower than the operating voltage.
2. Before changing the batteries, position the switch to "OFF", unplug the measurement leads and disconnect the clamp from the circuit being measured .
3. Using a Phillips screwdriver, loosen the 2 screws holding the back of the case in place.
4. Replace the old battery with a new 9V battery, ensuring that the polarity is respected.
5. Put the battery flap back in place and tighten the fixing screws.

3.2. Zero function and relative measurement

This function is used to perform RCD measurements (in A, V or Ω) by recording a "calibration value" which is subtracted from the measurements.

To activate this function, press on the **ΔREL** button (the "Δ" symbol is displayed).

The last value measured becomes the reference value which will be subtracted from any subsequent measurements.

To display the reference value, press again on the **ΔREL** button (the value is displayed and the "Δ" symbol flashes).

To quit this function, press the zero button for 2 seconds.

3.3. Memory

It is possible to freeze the value displayed by pressing on the "**HOLD**" button. To deactivate this function, press the "**HOLD**" button a second time.

3.4. Automatic range

MX 650 and MX 655 multimeter clamps have automatic range selection (Autorange).

On the MX 650 model, the range change can be "forced" manually by holding the **RANGE** button down (the  manual range symbol appears).

The user can then choose the position of the decimal point with short presses on the **RANGE** button.

To quit manual range, you must hold the **RANGE** button down for at least 2 seconds; the clamp then returns to automatic range selection mode.

3.5. Auto cut-off

The clamp shuts down automatically after 30 minutes if no operations are performed ( symbol is displayed).

To deactivate this function, press and hold down the **ΔREL** button. Then, switch the clamp on using the selector switch.

Release the button when a buzzing signal confirms the manoeuvre (the  symbol is no longer displayed).

3.6. PEAK function (1 ms)

This function enables 1 ms voltage or current PEAK signals to be captured.

Before a signal is captured, the clamp must first be calibrated by holding the **PEAK** button down for more than 2 seconds, until "CAL" is displayed, indicating that the offset has been correctly taken into account.

Choose the positive or negative sign of the peak (P+ or P-) with short presses on the **PEAK** button.

To quit the manual range, you must hold the **RANGE** (MX 650) or the $\sim/\equiv$ (MX 655) button down for at least 2 seconds; the clamp then returns to normal mode.

3.7. MAX MIN function (500 ms)

To activate the MAX MIN function, press on the **MAX MIN** button. The MAX value is then displayed.

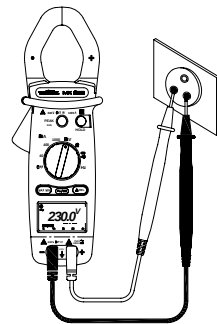
If you press on the button again, the MIN value will be displayed.

If you press on the button a third time, the instantaneous measurement is displayed (however, the "MAX MIN" symbol flashes, indicating that the function is still active).

To quit the manual range, you must hold the **MAX MIN** button down for at least 2 seconds; the clamp then returns to normal mode.

4. FUNCTIONAL DESCRIPTION

4.1. Measuring AC voltage



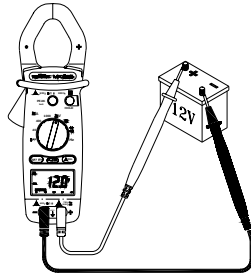
- (MX 650) Position the switch to $\sim V$.
- (MX 655) Position the switch to $\sim V$. The symbol $\sim$ (alternating signal) should be displayed. If not, press on the $\sim/\equiv$ button, to make it appear.

Connect the red test lead to the "+" input terminal and the black test lead to the "COM" input terminal.

Then place the touch prods in contact with the points where the AC voltage is to be measured.

Then read the result on the display.

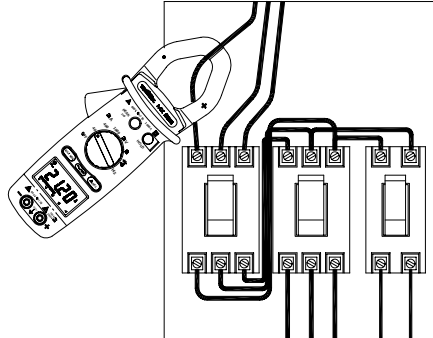
4.2. DC voltage measurement



- (MX 650) Set the switch to $\text{---}V$.
- (MX 655) Set the switch to $\text{---}V$.

Press on the $\sim/\text{---}$ button to display the --- symbol (direct signal). Connect the red test lead to the "+" input terminal and the black test lead to the "COM" input terminal. Then place the touch prods in contact with the points where the DC voltage is to be measured. Then read the result on the display.

4.3. Measuring AC current



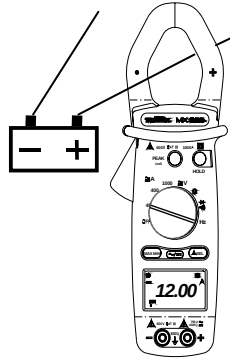
- (MX 650) Set the switch to $\sim A$ (corresponding to the 1000 A~ and 400 A~ automatic calibres).
- (MX 655) Set the switch to 1000 A $\sim$. The $\sim$ symbol (alternating signal) should be displayed. If not, press on the $\sim/\text{---}$ button, to make it appear.

Open the clamp jaws by pressing the trigger. Position the clamp around the conductor to be measured. Release the trigger. Check the clamp is properly closed. Read the result of the measurement on the display. If reading is difficult, press the **HOLD** button and read the result afterwards.

If necessary, for better resolution you can move to a lower range by means of the selector switch.

Note: For safety reasons, disconnect the measuring leads before measuring current. The clamp should encircle only one conductor, otherwise the measurement result may be incorrect. The best measurement is obtained with the conductor centred in the middle of the jaws.

4.4. Measurement of direct current (MX 655 only)



Set the switch to 1000 A $\overline{\square}$.

Press on the $\sim/\overline{\square}$ button to display the $\overline{\square}$ symbol (direct signal).

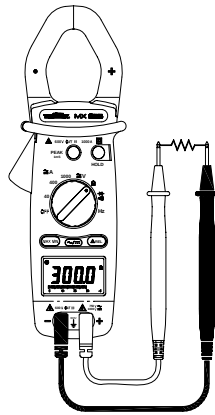
Once the display is stabilised, press on the Δ REL button to automatically reset the DC zero.

Then follow the same procedure as for measuring alternating current.

See previous §.

Note: The correct connection direction to obtain a positive value is indicated on the right-hand jaw.

4.5. Measuring resistance



Set the switch to Ω .

Connect the red test lead to the "+" input terminal and the black test lead to the "COM" input terminal.

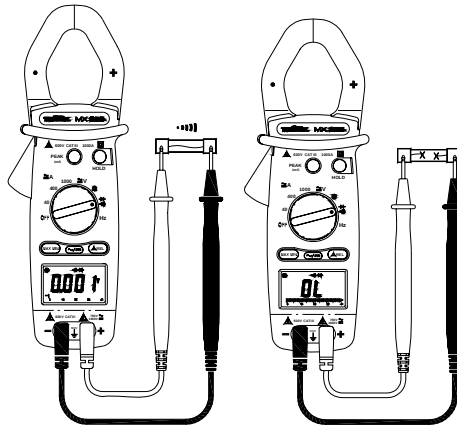
Place the touch prods in contact with the points to be measured and read the result on the display.

Note: Always ensure that the circuit is disconnected from the power supply before measuring resistance!

To measure low resistances, it is preferable to offset the resistance of the measurement leads.

To do this, short-circuit the lead touch prods then press the Δ REL button before taking the measurements.

4.6. Continuity test with buzzer



Set the switch to $\rightarrow \text{diode symbol}$.

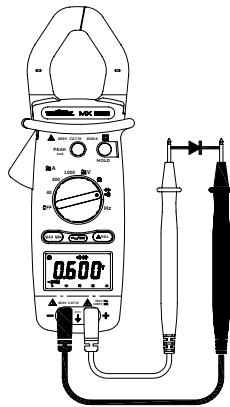
Connect the red test lead to the "+" terminal and the black to the "COM" terminal.

Put the touch prods into contact with the circuit to be tested.

If the resistance is less than $R < 75 \Omega \pm 25 \Omega$, the buzzer will make a continuous sound.

Note : Always ensure that the circuit is disconnected from the power supply before measuring continuity! To offset lead resistance, short circuit the lead touch prods, then press on the ΔREL button.

4.7. Diode test



Set the switch to $\rightarrow \text{diode symbol}$.

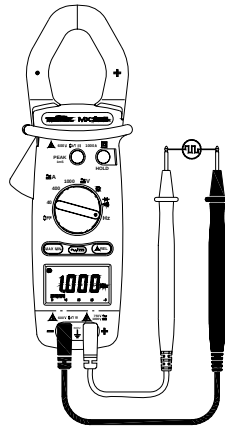
Connect the red test lead to the "+" terminal and the black test lead to the "COM" terminal.

Put the red touch prod into contact with the diode anode and the black prod into contact with the cathode.

Read the value of its threshold voltage off the display.

Note: Always ensure that the circuit is disconnected from the power supply before testing diodes! If the connection is made back to front, the display indicates "OL" (Overload); this enables the user to distinguish the anode from the cathode.

4.8. Measurement of the voltage frequency



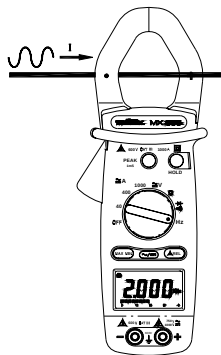
Set the switch to "Hz".

Connect the red test lead to the "+" terminal and the black test lead to the "COM" terminal.

Place the touch prods in contact with the points whose frequency is to be measured.

Read the result on the display.

4.9. Measurement of the current frequency



Set the switch to "Hz".

Open the clamp by pressing the trigger.

Encircle the conductor and close the jaws correctly by releasing the trigger.

Read the result on the display.

Note: For safety reasons, disconnect the clamp measuring leads before measuring current frequency. The clamp should encircle only one conductor, otherwise the measurement result may be incorrect.

Note: To measure frequency, either the input terminals (voltage) or the clamp jaws (current) can be used, but the two sources should never be used at the same time.

5. TECHNICAL SPECIFICATIONS

5.1. General

Only the values assigned tolerances or the limits declared constitute guaranteed values. The values without any tolerance are given as indications.

The symbol  is displayed when input signal exceeds measuring limit in 40 A~ (MX 650), 40 and 400 A~ (MX 655), resistance and continuity range.

In voltage, current and frequency range, this symbol will not be shown even the read reach the measuring limit of : 750 VAC, 1000 VDC, 1000 AAC/DC, 10 Hz.

5.2. Characteristics

Accuracy is to within $\pm$ [% of the reading (L) + number of counts (ct)] in the reference conditions indicated in the appendix.

(MX 655) When measuring U rms and I rms, add $\pm$ 1% L additional error margin, from 5% to 50% of the range for a maximum peak factor of 6, and from 5% to 100% of the range for a peak factor of between 1.4 and 3.

Over and above these limits, accuracy is not specified.

5.2.1. Direct voltage (automatic ranges)

(MX 650)

Range	Meas. range	Resolution	Accuracy
400 V	0.2 to 399.9 V	0.1 V	0.75% L + 2 ct
1000 V	400 to 1000 V	1 V	0.75% L + 2 ct

Protection against overloads: 1000 Vrms

(MX 655)

Range	Meas. range	Resolution	Accuracy
400 V	0.2 to 399.9 V	0.1 V	1% L + 2 ct
1000 V	400 to 1000 V	1 V	1% L + 2 ct

Protection against overloads: 1000 Vrms

5.2.2. Alternating voltage (automatic ranges)

(MX 650)

Range	Meas. range	Frequency	Resol.	Accuracy
400 V	0.5 to 399.9 V	50...500 Hz	0.1 V	1.2% L + 5 ct
		500...1000 Hz		1.5% L + 5 ct
750 V	400 to 750 V	50...500 Hz	1 V	1.2% L + 5 ct
		500...1000 Hz		1.5% L + 5 ct

Input impedance: 10 M Ω

Protection against overloads: 1000 Vrms

(MX 655)

Range	Meas. range	Frequency	Resol.	Accuracy
400 V	0.5 to 399.9 V	50...500 Hz	0.1 V	1.5% L + 5 ct
		500...1000 Hz		1.8% L + 5 ct
750 V	400 to 750 V	50...500 Hz	1 V	1.5% L + 5 ct
		500...1000 Hz		1.8% L + 5 ct

Input impedance: 10 M Ω

Protection against overloads: 1000 Vrms

5.2.3. Direct current (MX 655 only)

Range	Meas. range	Resolution	Accuracy
40 A	0.10 to 39.99 A	0.01 A	2.5% L + 10 ct
400 A	40.0 to 400.0 A	0.1 A	2.5% L + 10 ct
1000 A	400 to 1000 A	1 A	2.5% L + 10 ct

Protection against overloads: 1200 ARms

5.2.4. Alternating current

(MX 650 automatic ranges)

Range	Meas. range	Frequency	Resol.	Accuracy
40 A	0.05 to 39.99 A	50...500 Hz 500...1000 Hz	0.01 A	1.9% L + 5 ct 3% L + 5 ct
400 A	40.0 to 400.0 A	50...500 Hz 500...1000 Hz	0.1 A	1.9% L + 5 ct 3% L + 5 ct
1000 A	400 to 1000 A	50...500 Hz 500...1000 Hz	1 A	1.9% L + 5 ct 3% L + 5 ct

Protection against overloads: 1000 ARMS
(in 40 A range) and 1500 Arms (in 400 A and 1000 A ranges)

(MX 655)

Range	Meas. range	Frequency	Resol.	Accuracy
40 A	0.05 to 39.99 A	50...60 Hz 60...500 Hz 500...1000 Hz	0.01 A	1.9% L + 5 ct 2.5% L + 5 ct 3.5% L + 5 ct
400 A*	40.0 to 400.0 A	50...60 Hz 60...500 Hz 500...1000 Hz	0.1 A	1.9% L + 5 ct 2.5% L + 5 ct 3.5% L + 5 ct
1000 A*	400 to 1000 A	50...60 Hz 60...500 Hz 500...1000 Hz	1 A	1.9% L + 5 ct 2.5% L + 5 ct 3.5% L + 5 ct

Protection against overloads: 1200 ARMS

*Position $\sim A$ on the switch corresponds to the two automatic calibres, 400 A~ and 1000 A~.

5.2.5. Resistance (Ω) (automatic ranges)

Range	Meas. range	Resolution	Accuracy
400 Ω	0.2 to 399.9 Ω	0.1 Ω	1%L + 3 ct
4000 Ω	400 to 4000 Ω	1 Ω	1%L + 2 ct

Protection against overloads: 600 Vrms
Continuity detection threshold: $R < 75 \Omega \pm 25 \Omega$.

5.2.6. Diode $\rightarrow$

	Test current	Open circuit voltage
MX 650	0.6 mA	max .3 V
MX 655	max 1.7 mA	max 6 V

Protection against overloads: 600 Vrms

5.2.7. Frequency Hz (automatic ranges)

• For current

Range	Meas. range	Resol.	Accuracy	Sensitivity
4000 Hz	20 to 3999 Hz	1 Hz	0.1% L + 1 ct	2 ARMS
10 kHz	4 to 10 kHz	10 Hz	0.1% L + 1 ct	5 ARMS

• For voltage

Range	Meas. range	Resol.	Accuracy	Sensitivity
4000 Hz	10 to 3999 Hz	1 Hz	0.1% L + 1 ct	5 Vrms
10 kHz	4.00 to 10.00 kHz	10 Hz	0.1% L + 1 ct	10 Vrms

5.3. Safety

IEC 61010-1 and IEC 61010-2-032 :

- Insulation: class II
- Pollution level: 2
- Altitude: < 2000 m
- Installation category: CAT III 600 V

5.4. General information**Digital display**

3 ¾ digit LCD with max. reading of 3,999 counts

Analogue display

42-segment bargraph

Polarity

When a negative signal is applied, the  signal appears.

Low battery indicator

 is displayed when the voltage supplied by the batteries is lower than the operating voltage. Measurements are no longer guaranteed.

Power supply

Battery: 9 V, NEDA 1604, 6F22, 006P or alkaline

Typical autonomy: 180 hours (MX 650)

36 hours (MX 655)

with alkaline battery and without buzzer function.

Protection level of the housing

IP30 according to NF EN 60529

Maximum jaw opening

MX 650: Ø 36 mm

MX 655: Ø 40 mm

Dimensions

246 x 93 x 43 mm

Weight

400 g (with battery)

5.5. Environmental conditions**5.5.1. Temperature**

Operation: 0°C to 40°C, < 70 % RH

Storage: -10°C to 60°C, < 80 % RH

5.5.2. E.M.C.

Immunity: acc. to EN 61326

Emission: acc. to EN 61326

5.6. Delivery configuration

Instrument delivered with:

1 set of measuring leads (one black, one red)

1 x 9 V alkaline battery

1 carrying case

1 user's manual

1 verification certificate

APPENDIX: Reference conditions

Sine signal:

- Frequency from 48 to 65 Hz

- No continuous components

Temperature 23°C ± 5°C

External magnetic field < 40 A/m

No alternating magnetic field

Measured conductor centred (in A)

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ALLGEMEINE ANWEISUNGEN	31
1.1.	Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen	31
1.1.1.	Vor der Benutzung	31
1.1.2.	Während des Betriebs	31
1.1.3.	Symbole	31
1.1.4.	Anweisungen	32
1.1.5.	Pflege	32
1.2.	Garantie	32
1.3.	Wartung	32
1.4.	Auspacken - Verpacken	32
2.	BESCHREIBUNG DES GERÄTS	33
2.1.	Beschreibung von Vorderseite und Rückseite ...	33
2.2.	Beschreibung der Anzeige	34
3.	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	35
3.1.	Einsetzen, Wechseln der Batterie	35
3.2.	Funktion Null und Relativmessung	35
3.3.	Speicherung	35
3.4.	Automatischer Messbereich	35
3.5.	Automatische Abschaltung	35
3.6.	Funktion PEAK (1 ms)	36
3.7.	Funktion MAX MIN (500 ms)	36
4.	FUNKTIONSBESCHREIBUNG	36
4.1.	Messung von Wechselspannungen	36
4.2.	Messung von Gleichspannungen	37
4.3.	Messung von Wechselströmen	37
4.4.	Messung von Gleichströmen (nur MX 655)	38
4.5.	Widerstandsmessung	38
4.6.	Akustische Durchgangsprüfung	39
4.7.	Diodentest	39
4.8.	Frequenzmessung bei Spannungen	40
4.9.	Frequenzmessung bei Strömen	40
5.	TECHNISCHE ANGABEN	41
5.1.	Allgemeines	41
5.2.	Technische Daten	41
5.2.1.	Gleichspannung (automatische Bereiche) ..	41
5.2.2.	Wechselspannung (auto. Bereiche)	41
5.2.3.	Gleichstrom (nur MX 655)	41
5.2.4.	Wechselstrom	42
5.2.5.	Widerstand (Ω) (automatische Bereiche) ...	42
5.2.6.	Diode 	42
5.2.7.	Frequenz Hz (automatische Bereiche)	42
5.3.	Sicherheit	42
5.4.	Allgemeine Informationen	43
5.5.	Umgebung	43
5.5.1.	Temperatur	43
5.5.2.	EMV	43
5.6.	Lieferzustand	43

1. ALLGEMEINE ANWEISUNGEN

1.1. Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen

1.1.1. Vor der Benutzung

Wir danken Ihnen für das Vertrauen, dass Sie uns mit dem Kauf dieser Multimeterzange 4000 D entgegengebracht haben.

Diese Multimeterzange entspricht der Sicherheitsnorm IEC 61010 für elektronische Messgeräte. Zu Ihrer eigenen Sicherheit und der des Geräts sollten Sie die in der vorliegenden Bedienungsanleitung beschriebenen Anweisungen befolgen.

* Dieses Gerät kann für Messungen an Kreisen der Überspannungskategorie III in einer Umgebung mit einem Verschmutzungsgrad von 2 mit Spannungen, die einen Wert von 600 V gegenüber Erde nicht übersteigen, eingesetzt werden.

* Definition der Überspannungskategorien
(siehe Veröffentlichung IEC 61010-1) :

CAT I: Bei den Kreisen nach CAT I handelt es sich um Kreise, die durch Vorrichtungen zur Begrenzung von vorübergehenden Überspannungen geringer Größe geschützt werden. Beispiel: geschützte elektronische Kreise

CAT II: Bei den Kreisen nach CAT II handelt es sich um Versorgungskreise für Haushaltsgeräte oder ähnliche, bei denen vorübergehende Überspannungen mittlerer Größe auftreten können. Beispiel: Stromversorgung von Haushaltsgeräten oder tragbaren Elektrowerkzeugen

CAT III: Bei den Kreisen nach CAT III handelt es sich um Versorgungskreise für Leistungsgeräte, bei denen vorübergehende große Überspannungen auftreten können. Beispiel: Stromversorgung von Industriemaschinen oder -geräten

CAT IV: Bei den Kreisen nach CAT IV handelt es sich um Stromkreise, bei denen sehr große vorübergehende Überspannungen auftreten können. Beispiel: Energiezuleitungen

Die ausgerüsteten Sonden, benutzt für Messungen von Netzwerkspannung, sollen eine zugewiesene Messkategorie III oder IV entsprechend GUS 61010-031 und eine zugewiesene Spannung mindestens gleich 1000 V haben. Vergewissern Sie sich vor jeder Benutzung, dass sie sich in einwandfreiem Zustand befinden.

1.1.2. Während des Betriebs

- Überschreiten Sie niemals die in den Spezifikationen für jede Art von Messung angegebenen Schutzgrenzwerte.
- Berühren Sie niemals eine nicht benutzte Klemme, wenn die Multimeterzange an einen Messkreis angeschlossen ist.
- Klemmen Sie vor dem Umschalten einer Funktion die Messleitungen ab.
- Führen Sie niemals Widerstandsmessungen an einem unter Spannung stehenden Kreis durch.

1.1.3. Symbole



Siehe Bedienungsanleitung



Gefahr eines elektrischen Stromschlags



Schutzisolierung

1.1.4. Anweisungen

- Vor einem Öffnen des Geräts müssen Sie unbedingt sämtliche elektrischen Stromquellen und Messkreise abklemmen. Stellen Sie sicher, dass keine elektrostatischen Ladungen vorliegen, durch die interne Bauteile zerstört werden könnten.
- Eine **"qualifizierte Person"** ist eine Person, die mit der Installation, deren Aufbau und Betrieb und den vorhandenen Gefahren vertraut ist. Sie ist dazu autorisiert, die Installation und die Anlagen entsprechend den Sicherheitsbestimmungen in und außer Betrieb zu nehmen.

1.1.5. Pflege

Schalten Sie das Gerät aus. Reinigen Sie es mit einem feuchten Lappen und Seife. Verwenden Sie niemals Scheuermittel oder Lösungsmittel.

1.2. Garantie

Für dieses Gerät wird entsprechend den allgemeinen Verkaufsbedingungen eine Garantie bei Material- und Herstellungsschäden gewährt.

Während der Garantiezeit (1 Jahr) darf das Gerät nur vom Hersteller repariert werden, der sich die Entscheidung vorbehält, das Gerät entweder zu reparieren oder ganz oder teilweise auszutauschen. Bei einem Einsenden des Geräts an den Hersteller hat der Kunde die Versandkosten zu tragen.

Die Garantie erlischt, wenn:

1. das Gerät unsachgemäß oder zusammen mit nicht kompatiblen Ausrüstungen verwendet wurde;
2. ohne ausdrückliche Zustimmung der technischen Abteilung des Herstellers Änderungen am Gerät durchgeführt wurden;
3. von einer nicht vom Hersteller zugelassenen Person Eingriffe in das Gerät durchgeführt wurden;
4. das Gerät an eine spezielle Anwendung angepasst wurde, die nicht der Bestimmung des Geräts entspricht und in der Bedienungsanleitung nicht vorgesehen ist;
5. einem Stoß, einem Fall oder der Einwirkung von Wasser ausgesetzt wurde.

Der Inhalt dieser Anleitung darf ohne unsere Zustimmung in keiner Weise vervielfältigt werden.

1.3. Wartung/Reparatur

Wenden Sie sich bitte an die Niederlassung Ihres Landes.

1.4. Auspacken - Verpacken

Das gesamte Material wurde vor dem Versand mechanisch und elektrisch überprüft.

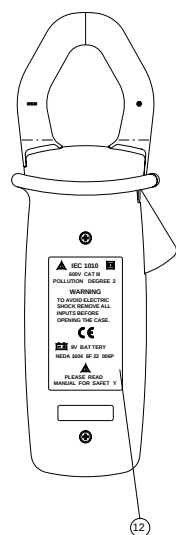
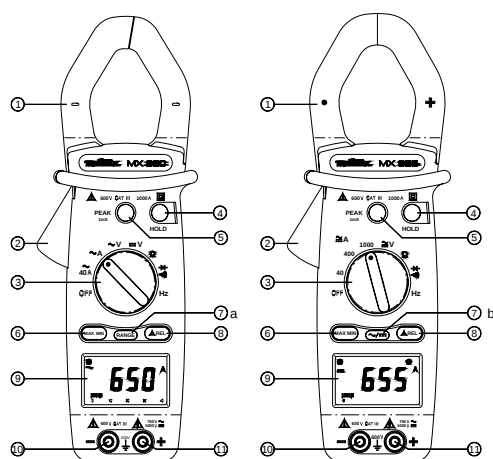
Es wurde alle Vorkehrungen dafür getroffen, dass dieses Gerät ohne Beschädigungen bei Ihnen eintrifft.

Es ist ratsam, eine kurze Überprüfung vorzunehmen, um eventuelle Transportschäden herauszufinden.

Werden Transportschäden entdeckt, melden Sie diese sofort dem Spediteur.

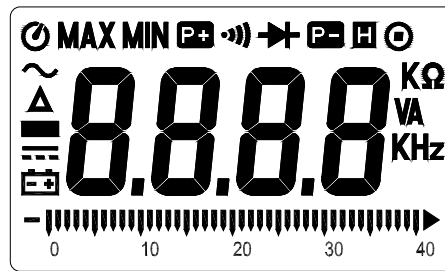
2. BESCHREIBUNG DES GERÄTS

2.1. Beschreibung von Vorderseite und Rückseite



1	Backen
2	Zuhaltung
3	Wahlschalter
4	Taste HOLD
5	Taste PEAK
6	Taste MIN / MAX
7a	Taste RANGE
7b	Taste AC/DC
8	Taste ΔREL
9	Anzeige
10	Eingangsbuchse COM
11	Eingangsbuchse +
12	Batteriefach

2.2. Beschreibung der Anzeige



MX 650	MX 655		
•	•		Automatische Abschaltung
•	•	MAX	Maximalwert
•	•	MIN	Minimalwert
•	•	P+	Peak positiv
•	•		Durchgangsprüfung
•	•		Diodentest
•	•	P-	Peak negativ
•	•	H	Hold
•	•		Manueller Messbereich
•	•	Ω	Widerstandsmessung
•	•	V	Spannungsmessung
•	•	A	Strommessung
•	•	Hz	Frequenzmessung
•	•	K	Kilo
•	•		Bargraph
•	•		Batterien leer
	•	≡	Gleichstrom
•	•		Negativer Wert
•	•	Δ	Funktion Null und Relativmessung
•	•	~	Wechselstrom

3. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

3.1. Einsetzen, Wechseln der Batterie

1.  wird angezeigt, wenn die von den Batterien gelieferte Spannung unterhalb der Betriebsspannung liegt.
2. Stellen Sie vor dem Austausch der Batterien den Wahlschalter auf "OFF", ziehen Sie die Messleitungen ab und klemmen Sie die Zange vom Messkreis ab.
3. Lösen Sie mit Hilfe eines Kreuzschlitzschraubendrehers die 2 Schrauben, die die Gehäuserückseite halten.
4. Tauschen Sie die verbrauchte Batterie unter Beachtung der Polarität durch eine neue 9V-Batterie aus.
5. Setzen Sie den Batteriedeckel wieder an seinen Platz und schrauben Sie die Befestigungsschrauben fest.

3.2. Funktion Null und Relativmessung

Diese Funktion ermöglicht die Durchführung von Differenzmessungen (in A, V oder Ω) durch Speicherung eines « Tara-Wertes », der von den Messwerten abgezogen wird.

Drücken Sie zur Aktivierung dieser Funktion die Taste **ΔREL** (das Symbol "Δ" wird angezeigt).

Der letzte gemessene Wert wird zum Referenzwert, der von späteren Messwerten abgezogen wird.

Drücken Sie zur Anzeige dieses Referenzwertes erneut die Taste **ΔREL** (der Wert wird angezeigt und das Symbol "Δ" blinkt).

Drücken Sie zum Verlassen dieser Funktion die Taste Null und halten Sie sie 2 Sekunden lang gedrückt.

3.3. Speicherung

Der angezeigte Wert kann durch einfaches Drücken der Taste **HOLD** gespeichert werden. Um diese Funktion zu deaktivieren, müssen Sie die Taste **HOLD** noch einmal drücken.

3.4. Automatischer Messbereich

Die Multimeterzangen MX 650 und MX 655 verfügen über eine automatische Messbereichswahl (Autorange).

Beim Modell MX 650 kann eine manuelle Auswahl des Messbereichs erfolgen, indem die Taste **RANGE** gedrückt gehalten wird (das Symbol  für manuellen Messbereich erscheint). Die Position des Dezimalpunkts kann durch kurzes Drücken der Taste **RANGE** verändert werden.

Zum Verlassen des manuellen Messbereiches ist die Taste **RANGE** für mindestens 2 Sekunden gedrückt zu halten; die Zange kehrt dann zur automatischen Messbereichswahl zurück.

3.5. Automatische Abschaltung

Die Zange schaltet sich automatisch nach 30 Minuten ab, wenn keine Messungen durchgeführt werden (Symbol  wird angezeigt). Drücken Sie zur Deaktivierung dieser Funktion die Taste **ΔREL** und halten Sie sie gedrückt. Schalten Sie die Zange ein, indem Sie den Wahlschalter betätigen. Lassen Sie die Taste nach dem akustischen Bestätigungssignal wieder los (das Symbol  wird nicht mehr angezeigt).

3.6. Funktion PEAK (1 ms)

Diese Funktion ermöglicht die Erfassung von PEAK-Signalen von 1 ms für Spannung und Strom.

Vor jeder Erfassung muss die Zange kalibriert werden, indem die Taste **PEAK** länger als 2 Sekunden gedrückt gehalten wird, bis die Anzeige "CAL" erscheint, die darauf hinweist, dass der Offset richtig berücksichtigt wurde.

Wählen Sie durch mehrmaliges kurzes Drücken der Taste **PEAK** das positive oder negative Vorzeichen des Peaks (P+ oder P-).

Zum Verlassen dieser Funktion ist die Taste **RANGE** (MX 650) oder die Taste $\sim/\equiv$ (MX 655) für mindestens 2 Sekunden gedrückt zu halten; die Zange kehrt dann in den Normalmodus zurück.

3.7. Funktion MAX MIN (500 ms)

Drücken Sie zur Aktivierung der Funktion MAX MIN die Taste **MAX MIN**. Der Wert MAX wird angezeigt.

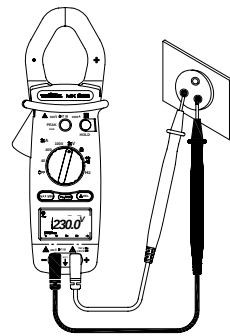
Beim zweiten Drücken wird der Wert MIN angezeigt.

Beim dritten Drücken wird die aktuelle Messung angezeigt (das Symbol "MAX MIN" blinkt und zeigt an, dass die Funktion immer noch aktiv ist).

Zum Verlassen dieser Funktion ist die Taste **MAX MIN** für mindestens 2 Sekunden gedrückt zu halten; die Zange kehrt dann in den Normalmodus zurück.

4. FUNKTIONSBESCHREIBUNG

4.1. Messung von Wechselspannungen



- (MX 650) Stellen Sie den Wahlschalter auf $\sim V$.

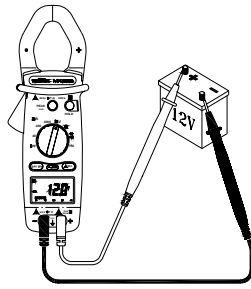
- (MX 655) Stellen Sie den Wahlschalter auf $\sim V$. Das Symbol $\sim$ (Wechselstrom) muss angezeigt werden. Ist dies nicht der Fall, drücken Sie zur Anzeige des Symbols die Taste $\sim/\equiv$.

Schließen Sie die rote Messleitung an die Eingangsbuchse "+" und die schwarze Messleitung an die Eingangsbuchse "COM" an.

Berühren Sie dann mit den Prüfspitzen die Punkte, zwischen denen die Wechselspannung gemessen werden soll.

Lesen Sie das Ergebnis auf der Anzeige ab.

4.2. Messung von Gleichspannungen



• (MX 650) Stellen Sie den Wahlschalter auf $\text{---}V$.

• (MX 655) Stellen Sie den Wahlschalter auf $\text{---}V$.

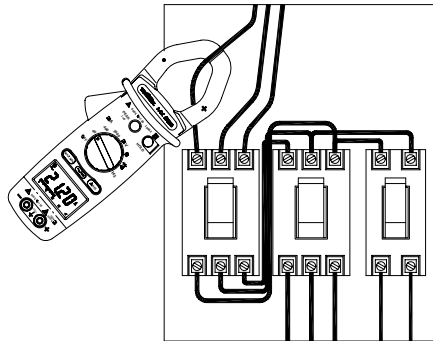
Drücken Sie die Taste ~/= , um das Symbol --- (Gleichstrom) anzuzeigen.

Schließen Sie die rote Messleitung an die Eingangsbuchse "+" und die schwarze Messleitung an die Eingangsbuchse "COM" an.

Berühren Sie dann mit den Prüfspitzen die Punkte, zwischen denen die Gleichspannung gemessen werden soll.

Lesen Sie das Ergebnis auf der Anzeige ab.

4.3. Messung von Wechselströmen



• (MX 650) Stellen Sie den Wahlschalter auf $\text{~}A$ (entspricht den automatischen Messbereichen 1000 A- und 400 A-).

• (MX 655) Stellen Sie den Wahlschalter auf 1000 A ~ . Das Symbol ~ (Wechselstrom) muss angezeigt werden. Ist dies nicht der Fall, drücken Sie zur Anzeige des Symbols die Taste ~/= .

Öffnen Sie die Zangenbacken, indem Sie auf die Zuhaltung drücken. Setzen Sie die Zange um den zu messenden Leiter.

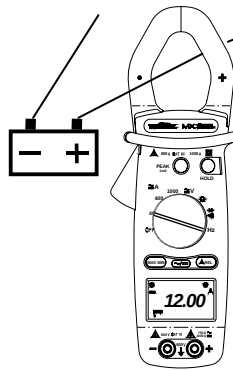
Lassen Sie die Zuhaltung los. Stellen Sie sicher, dass die Zange richtig geschlossen ist. Lesen Sie das Ergebnis der Messung auf der Anzeige ab.

Drücken Sie bei schwieriger Ablesemöglichkeit die Taste **HOLD** und lesen Sie das Ergebnis später ab.

Wählen Sie mit Hilfe des Wahlschalters einen niedrigeren Messbereich, falls Sie eine bessere Auflösung benötigen.

Hinweis: Ziehen Sie aus Sicherheitsgründen die Messleitungen von der Zange ab, bevor Sie eine Strommessung durchführen. Zur Vermeidung von Fehlmessungen darf die Zange nur einen einzigen Leiter umschließen. Eine optimale Messung wird erzielt, wenn der Leiter genau in der Mitte der Zange zentriert ist.

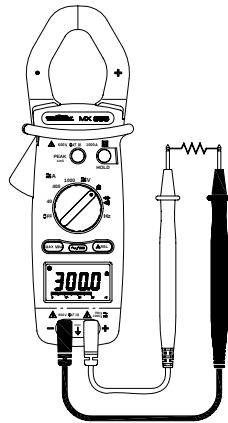
4.4. Messung von Gleichströmen (nur MX 655)



Stellen Sie den Wahlschalter auf 1000 A $\overline{\sim}$. Drücken Sie die Taste $\overline{\sim}/\overline{=}$, um das Symbol $\overline{=}$ (Gleichstrom) anzuzeigen. Drücken Sie, sobald sich die Anzeige stabilisiert hat, die Taste ΔREL , um eine automatische Einstellung des DC-Nullpunkts durchzuführen. Verfahren Sie dann genauso wie bei der Messung von Wechselströmen. Siehe § oben.

Hinweis: Auf der rechten Zangenbacke ist die Anschlussrichtung für den Erhalt eines positiven Wertes dargestellt.

4.5. Widerstandsmessung

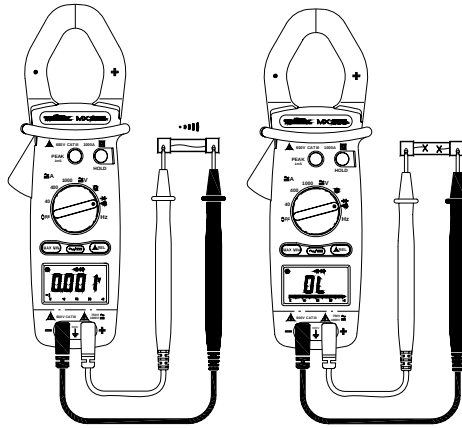


Stellen Sie den Wahlschalter auf Ω .

Schließen Sie die rote Messleitung an die Eingangsbuchse "+" und die schwarze Messleitung an die Eingangsbuchse "COM" an. Berühren Sie mit den Prüfspitzen die zu messenden Punkte und lesen Sie das Ergebnis auf der Anzeige ab.

Hinweis: Achten Sie vor jeder Widerstandsmessung immer darauf, dass der Kreis spannungsfrei ist! Führen Sie vor der Messung von kleinen Widerständen zuerst eine Kompensation des Widerstands der Messleitungen durch. Schließen Sie dazu die Prüfspitzen der Messleitungen kurz und drücken Sie die Taste ΔREL , bevor Sie Messungen durchführen.

4.6. Akustische Durchgangsprüfung



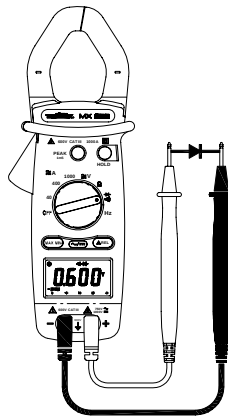
Stellen Sie den Wahlschalter auf $\rightarrow \text{---} \cdot \text{---}$.

Schließen Sie die rote Messleitung an die Eingangsbuchse "+" und die schwarze Messleitung an die Eingangsbuchse "COM" an. Berühren Sie mit den Prüfspitzen den zu messenden Kreis.

Ist der Widerstand geringer als $R < 75 \Omega \pm 25 \Omega$, gibt der Summer ein Dauersignal ab.

Hinweis: Achten Sie vor jeder Durchgangsprüfung immer darauf, dass der Kreis spannungsfrei ist! Um den Widerstand der Messleitungen zu kompensieren, schließen Sie die Prüfspitzen der Leitungen kurz und drücken Sie die Taste **ΔREL**.

4.7. Diodentest

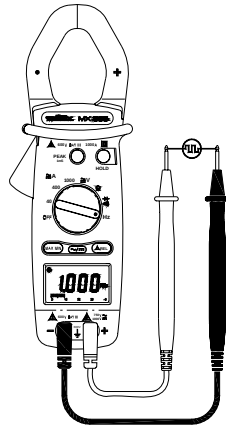


Stellen Sie den Wahlschalter auf $\rightarrow \text{---} \cdot \text{---}$.

Schließen Sie die rote Messleitung an die Eingangsbuchse "+" und die schwarze Messleitung an die Eingangsbuchse "COM" an. Bringen Sie die rote Prüfspitze mit der Anode der Diode in Kontakt und die schwarze Prüfspitze mit der Kathode. Lesen Sie den Wert der Schwellenspannung auf der Anzeige ab.

Hinweis: Achten Sie vor jedem Diodentest immer darauf, dass der Kreis spannungsfrei ist! Erfolgt der Anschluss in entgegengesetzter Richtung, zeigt die Anzeige "OL" (Over Load); dadurch können Kathode und Anode bestimmt werden.

4.8. Frequenzmessung bei Spannungen



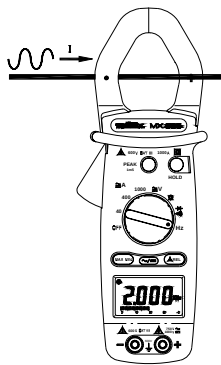
Stellen Sie den Wahlschalter auf "Hz".

Schließen Sie die rote Messleitung an die Eingangsbuchse "+" und die schwarze Messleitung an die Eingangsbuchse "COM" an.

Berühren Sie mit den Prüfspitzen die Punkte, an denen die Frequenz gemessen werden soll.

Lesen Sie das Ergebnis auf der Anzeige ab.

4.9. Frequenzmessung bei Strömen



Stellen Sie den Wahlschalter auf "Hz".

Öffnen Sie die Zange, indem Sie die Zuhaltung drücken. Umschließen Sie den Leiter und schließen Sie die Zangenbacken, indem Sie die Zuhaltung loslassen.

Lesen Sie das Ergebnis auf der Anzeige ab.

Hinweis: Ziehen Sie aus Sicherheitsgründen die Messleitungen von der Zange ab, bevor Sie eine Frequenzmessung bei Strömen durchführen. Zur Vermeidung von Fehlmessungen darf die Zange nur einen einzigen Leiter umschließen.

Hinweis: Zur Durchführung von Frequenzmessungen können also die Eingangsklemmen (Spannung) oder die Zangenbacken (Strom) verwendet werden. Verwenden Sie jedoch niemals beide Quellen gleichzeitig.

5. TECHNISCHE ANGABEN

5.1. Allgemeines

Nur die mit Toleranzen angegebenen Werte oder die angegebenen Grenzwerte sind garantierte Werte. Die ohne Toleranzen angegebenen Werte dienen nur zur Information.

Sie Symbole  werden angezeigt, wenn bei Widerstandsmessung, Diodentest und in den Bereichen 40 A~ (MX 650), 40 und 400 A~ (MX 655) eine Messbereichsüberschreitung auftritt. Bei den anderen Messbereichen sowie bei Spannungs-, Strom- und Frequenzmessung wird dieses Symbol auch bei einer Messbereichsüberschreitung, d.h. auch oberhalb von 750 VAC, 1000 VDC, 1000 AAC/DC, 10 kHz, nicht angezeigt.

5.2. Technische Daten

Die Genauigkeit wird in $\pm$ [% der Anzeige (L, wie Lesen) + Anzahl der Digits (D)] unter den in der Anlage angegebenen Bezugsbedingungen ausgedrückt.

(MX 655) Bei den Messungen U_{rms} und I_{rms} ist ein zusätzlicher Fehler von $\pm 1\%$ Anz. (L) im Bereich von 5 % bis 50 % bei einem maximalen Spitzenfaktor von 6, und im Bereich von 5 % bis 100 % bei einem Spitzenfaktor zwischen 1,4 und 3 zu addieren.

Oberhalb dieser Grenzwerte wird keine Genauigkeit angegeben.

5.2.1. Gleichspannung (automatische Bereiche)

(MX 650)

Bereich	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
400 V	0,2...399,9 V	0,1 V	0,75 % L + 2 D
1000 V	400...1000 V	1 V	0,75 % L + 2 D

Überlastungsschutz: 1000 VRMS

(MX 655)

Bereich	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
400 V	0,2...399,9 V	0,1 V	1 % L + 2 D
1000 V	400...1000 V	1 V	1 % L + 2 D

Überlastungsschutz: 1000 VRMS

5.2.2. Wechselspannung (automatische Bereiche)

(MX 650)

Bereich	Messbereich	Frequenz	Aufl.	Genauigkeit
400 V	0,5...399,9 V	50...500 Hz	0,1 V	1,2 % L + 5 D
		500...1000 Hz		1,5 % L + 5 D
750 V	400...750 V	50...500 Hz	1 V	1,2 % L + 5 D
		500...1000 Hz		1,5 % L + 5 D

Eingangsimpedanz: 10 M Ω

Überlastungsschutz: 1000 VRMS

(MX 655)

Bereich	Messbereich	Frequenz	Aufl.	Genauigkeit
400 V	0,5...399,9 V	50...500 Hz	0,1 V	1,5 % L + 5 D
		500...1000 Hz		1,8 % L + 5 D
750 V	400...750 V	50...500 Hz	1 V	1,5 % L + 5 D
		500...1000 Hz		1,8 % L + 5 D

Eingangsimpedanz: 10 M Ω

Überlastungsschutz: 1000 VRMS

5.2.3. Gleichstrom (nur MX 655)

Bereich	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
40 A	0,10...39,99 A	0,01 A	2,5 % L + 10 D
400 A	40,0...400,0 A	0,1 A	2,5 % L + 10 D
1000 A	400...1000 A	1 A	2,5 % L + 10 D

Überlastungsschutz: 1200 ARMS

5.2.4. Wechselstrom

(MX 650 automatische Bereiche)

Bereich	Messbereich	Frequenz	Aufl.	Genauigkeit
40 A	0,05...39,99 A	50...500 Hz 500...1000 Hz	0,01 A	1,9 % L + 5 D 3 % L + 5 D
400 A	40,0...400,0 A	50...500 Hz 500...1000 Hz	0,1 A	1,9 % L + 5 D 3 % L + 5 D
1000 A	400...1000 A	50...500 Hz 500...1000 Hz	1 A	1,9 % L + 5 D 3 % L + 5 D

Überlastungsschutz: 1000 Arms(im Bereich 40 A) und 1500 Arms (in den Ber. 400 A und 1000 A)

(MX 655)

Bereich	Messbereich	Frequenz	Aufl.	Genauigkeit
40 A	0,05...39,99 A	50...60 Hz 60...500 Hz 500...1000 Hz	0,01 A	1,9 % L + 5 D 2,5 % L + 5 D 3,5 % L + 5 D
400 A*	40,0...400,0 A	50...60 Hz 60...500 Hz 500...1000 Hz	0,1 A	1,9 % L + 5 D 2,5 % L + 5 D 3,5 % L + 5 D
1000 A*	400...1000 A	50...60 Hz 60...500 Hz 500...1000 Hz	1 A	1,9 % L + 5 D 2,5 % L + 5 D 3,5 % L + 5 D

Überlastungsschutz: 1200 Arms

*Die Position $\sim$ A des Wahlschalters entspricht diesen 2 automatischen Messbereichen 400 A~ und 1000 A~.

5.2.5. Widerstand (Ω) (automatische Bereiche)

Bereich	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
400 Ω	0,2...399,9 Ω	0,1 Ω	1 % L + 3 D
4000 Ω	400...4000 Ω	1 Ω	1 % L + 2 D

Überlastungsschutz: 600 Vrms

Schwelle bei Durchgangsprüfung: $R < 75 \Omega \pm 25 \Omega$.

5.2.6. Diode

	Teststrom	Spannung bei offenem Kreis
MX 650	0,6 mA	3,3 V max.
MX 655	1,7 mA max.	6 V max.

Überlastungsschutz: 600 VRMS

5.2.7. Frequenz Hz (automatische Bereiche)

• Bei Strom

Bereich	Messbereich	Aufl.	Genauigkeit	Empfind.
4000 Hz	20...3999 Hz	1 Hz	0,1 % L + 1 D	2 Arms
10 kHz	4...10 kHz	10 Hz	0,1 % L + 1 D	5 Arms

• Bei Spannung

Bereich	Messbereich	Aufl.	Genauigkeit	Empfind.
4000 Hz	10...3999 Hz	1 Hz	0,1 % L + 1 D	5 Vrms
10 kHz	4,00kHz...10,00 kHz	10 Hz	0,1 % L + 1 D	10 Vrms

5.3. Sicherheit

IEC 61010-1 und IEC 61010-2-032 :

- Isolierung: Klasse II
- Verschmutzungsgrad: 2
- Höhe: < 2000 m
- Überspannungskategorie: CAT III 600 V

5.4. Allgemeine Informationen

Digitalanzeige

3 ¼ D Flüssigkristallanzeige mit max. Ablesung von 4000 D

Analoganzeige

Bargraph mit 42 Segmenten

Polarität

Wird ein negatives Signal gemessen, erscheint das Symbol 

Anzeige für entladene Batterie

 wird angezeigt, wenn die von den Batterien gelieferte Spannung unterhalb der Betriebsspannung liegt. Die Messungen werden nicht mehr garantiert.

Stromversorgung

Batterie: 9 V, NEDA 1604 , 6F22, 006P oder Alkali

Typische Betriebsdauer: 180 Stunden (MX 650)

36 Stunden (MX 655)

mit Alkali-Batterie und ohne Funktion Summer.

Schutzklasse des Gehäuses

IP30 gemäß NF EN 60529

Maximale Öffnung der Backen

MX 650: Ø 36 mm

MX 655: Ø 40 mm

Abmessungen

246 x 93 x 43 mm

Gewicht

400 g (mit Batterie)

5.5. Umgebung

5.5.1. Temperatur

Betrieb: 0°C bis 40°C, < 70 % r.F.

Lagerung: -10°C bis 60°C, < 80 % r.F.

5.5.2. EMV

Störimmunität: gemäß EN 61326

Störaussendung: gemäß EN 61326

5.6. Lieferzustand

Gerät wird geliefert mit:

1 Satz Messleitungen (eine schwarze und eine rote)

1 9V-Alkali-Batterie

1 Transporttasche

1 Bedienungsanleitung

1 Prüfzertifikat

ANLAGE: Bezugsbedingungen

Sinussignal:

- Frequenz von 48 bis 65 Hz

- Ohne Gleichstromkomponente

Temperatur 23°C ± 5°C

Externes Magnetfeld < 40 A/m

Ohne Wechselstrom-Magnetfeld

Gemessener Leiter zentriert (bei A)