

HX0102

HX0102-K

PINCE OSCILLOSCOPE
OSCILLOSCOPE CURRENT PROBE
ZANGENSTROMWANDLER
PINZA OSCILLOSCOPIO
PINZA PARA OSCILOSCOPIO

HX0102

HX0102-K

PINCE OSCILLOSCOPE OSCILLOSCOPE CURRENT PROBE ZANGENSTROMWANDLER PINZA OSCILLOSCOPIO PINZA PARA OSCILOSCOPIO

Notice de fonctionnement	page 4	Chapitre	I
User's manual	page 24	Chapter	II
Bedienungsanleitung	Seite 44	Kapitel	III
Libretto d'istruzioni	pagina 64	Capitolo	IV
Manual de instrucciones	página 84	Capítulo	V

Vous venez d'acquérir **une pince oscilloscope HX0102 ou HX0102-K** et nous vous remercions de votre confiance.

Pour obtenir le meilleur service de votre appareil :

- **lisez** attentivement cette notice de fonctionnement,
- **respectez** les précautions d'emploi.

	ATTENTION, risque de DANGER ! L'opérateur s'engage à consulter la présente notice à chaque fois que ce symbole de danger est rencontré.
	Isolation double.
	Application ou retrait autorisé sur les conducteurs sous tension dangereuse. Capteur de courant type A selon IEC 61010-2-032.
	Le sens de la flèche permet de repérer le sens du courant.
	Pile.
	Le marquage CE garantit la conformité aux directives européennes ainsi qu'aux réglementations en matière de CEM.
	La poubelle barrée signifie que, dans l'Union Européenne, le produit doit faire l'objet d'un tri sélectif des déchets pour le recyclage des matériels électriques et électroniques conformément à la directive WEEE 2002/96/EC.

Définition des catégories de mesure :

- La catégorie de mesure IV correspond aux mesurages réalisés à la source de l'installation basse tension.
- La catégorie de mesure III correspond aux mesurages réalisés dans l'installation du bâtiment.
- La catégorie de mesure II correspond aux mesurages réalisés sur les circuits directement branchés à l'installation basse tension.
- La catégorie de mesure I correspond aux mesurages réalisés sur des circuits non reliés directement au réseau.

PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

La protection assurée par l'appareil peut-être compromise si celui-ci est utilisé de façon non spécifiée par le constructeur.

- Respectez la tension et l'intensité maximales assignées et la catégorie de mesure. N'utilisez pas votre appareil sur des réseaux dont la tension ou la catégorie sont supérieures à celles mentionnées.

- Respectez les conditions d'utilisation, à savoir la température, l'humidité, l'altitude, le degré de pollution et le lieu d'utilisation.
- N'utilisez pas la pince si elle est ouverte, détériorée ou mal remontée.
- Ne soumettez pas la pince à des projections d'eau.
- Ne branchez la pince que sur des oscilloscopes dont la catégorie de surtension et la tension de service sont supérieures ou égales à celles de l'appareil.
- Évitez la proximité d'autres conducteurs qui pourraient créer des champs parasites.
- Lors du remplacement de la pile, la pince doit être totalement déconnectée et le commutateur doit être sur la position OFF.
- Toute procédure de dépannage ou de vérification métrologique doit être effectuée par du personnel compétent et agréé.

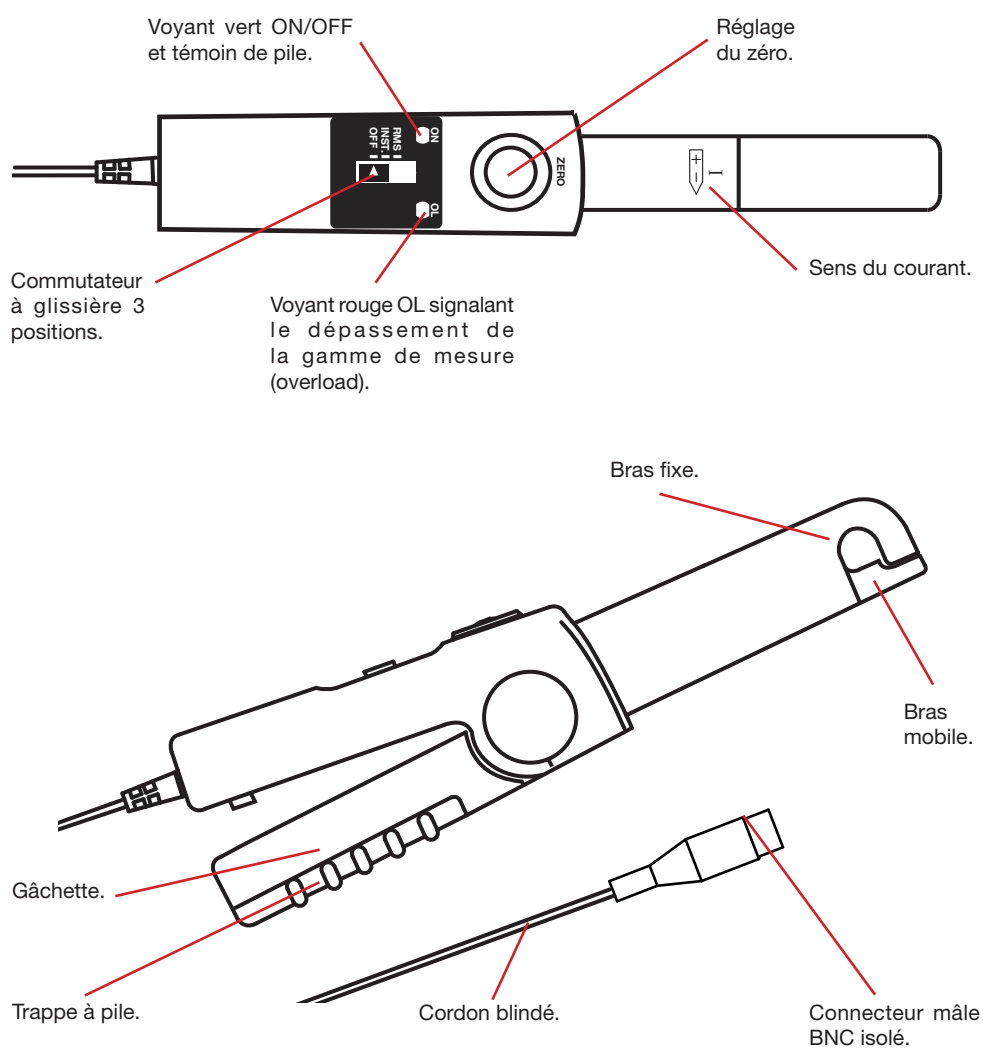
SOMMAIRE

1. PRÉSENTATION	6
1.1. Pince.....	6
1.2. Adaptateur secteur.....	7
2. MESURE DE COURANT	8
2.1. Principe de mesure.....	8
2.2. Utilisation.....	8
2.3. Adaptateur secteur.....	11
3. CARACTÉRISTIQUES.....	12
3.1. Conditions de référence	12
3.2. Caractéristiques électriques.....	12
3.3. Variations dans le domaine d'utilisation	14
3.4. Réponse en fréquence	16
3.6. Alimentation.....	18
3.7. Conditions d'environnement	18
3.8. Caractéristiques constructives.....	18
3.9. Conformité aux normes internationales	19
4. MAINTENANCE.....	20
4.1. Nettoyage	20
4.2. Remplacement de la pile.....	20
4.3. Vérification métrologique.....	21
4.4. Réparation	21
5. GARANTIE, SERVICE	22
6. POUR COMMANDER	22
6.1. Rechanges.....	22

1. PRÉSENTATION

1.1. PINCE

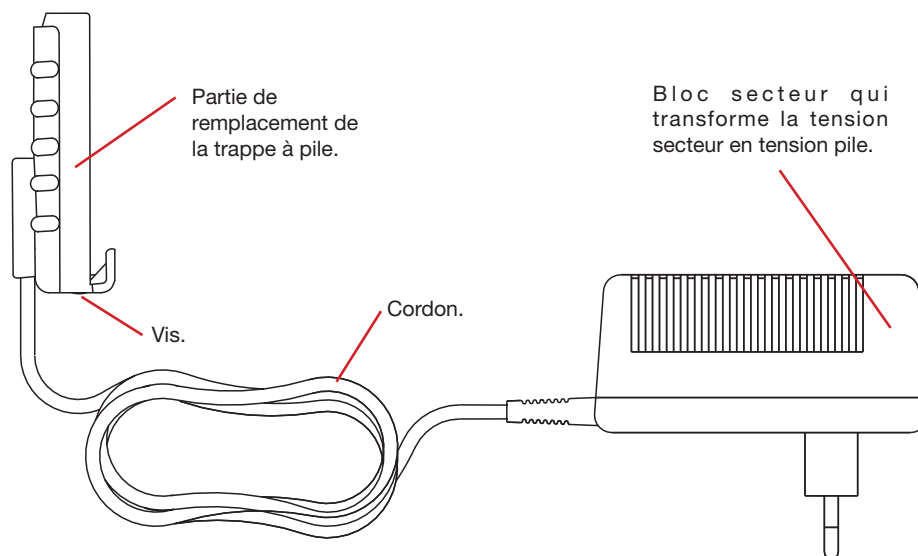
Cette pince est une sonde de courant pour oscilloscope. Elle permet la mesure de courants continus ou alternatifs jusqu'à 20 A crête sans ouvrir le circuit électrique.



1.2. ADAPTATEUR SECTEUR

L'adaptateur secteur n'est livré qu'avec les pinces HX0102-K.

Si les mesures durent longtemps, il permet de faire fonctionner la pince sur secteur et d'économiser ainsi la pile.



2. MESURE DE COURANT

2.1. PRINCIPE DE MESURE

C'est une pince basée sur le principe de la mesure de flux dans un circuit magnétique par un capteur à effet Hall, ce qui permet la mesure de courant continu et alternatif.

Sa sensibilité de mesure, ses performances métrologiques et sa très bonne réponse en fréquence la destinent à une utilisation comme accessoire de mesure pour des oscilloscopes.

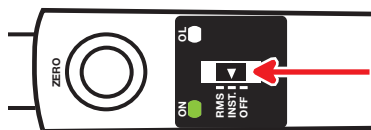
La sortie est en tension. Elle peut être :

- l'image du courant : position INST (pour instantanée) du commutateur,
- la valeur efficace du courant : position RMS du commutateur.

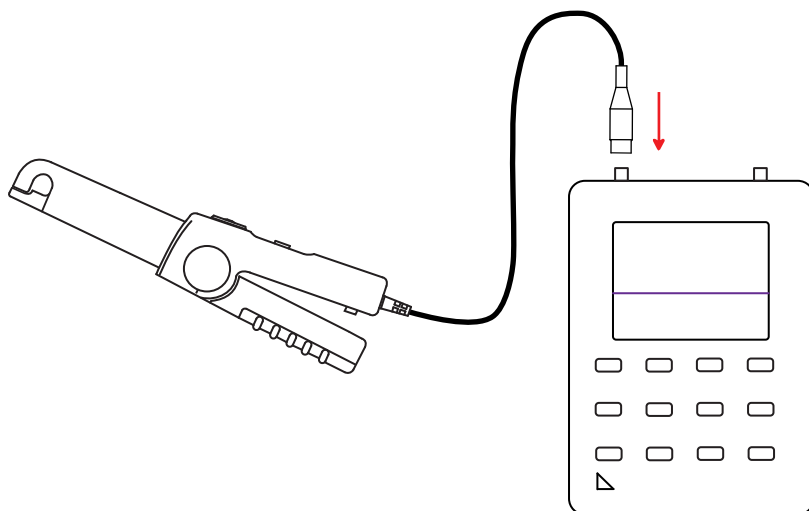
2.2. UTILISATION

2.2.1. CONNEXION

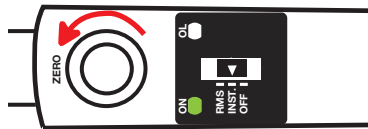
- Mettez la pince sous tension en faisant glisser le commutateur sur la position INST ou RMS. Vérifiez que le voyant ON est bien allumé. Sinon, il faut procéder au remplacement de la pile. Le voyant OL s'allume brièvement puis s'éteint.



- Raccordez la pince à l'oscilloscope.

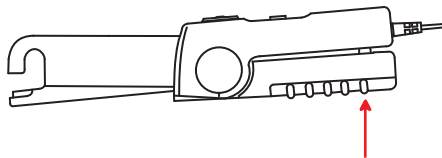


- La pince étant fermée et n'enserrant pas de conducteur, le commutateur étant sur la position INST, réglez le zéro de la pince à l'aide de la molette.



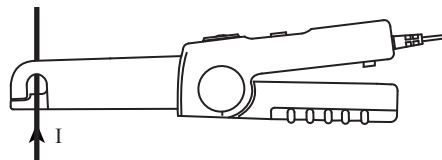
En position RMS, le signal de sortie est uniquement positif et son évolution est plutôt lente, ce qui rend le réglage du zéro difficile. Il est donc préférable de régler le zéro sur la position INST.

- Sélectionnez la sensibilité de mesure de l'oscilloscope sachant que la pince fournit un signal de 100 mV/A.
- Appuyez sur la gâchette pour ouvrir la pince et insérez le conducteur parcouru par l'intensité à mesurer dans les mâchoires de la pince.



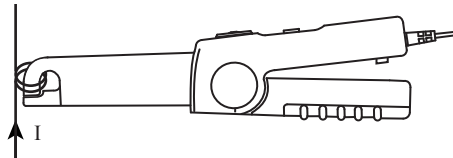
Repérez le sens du courant grâce à la flèche dessinée sur et sous le boîtier. Maintenez le conducteur centré dans la pince et celle-ci bien perpendiculaire au conducteur.

- Relâchez la gâchette. Vérifiez que rien ne gêne la fermeture de la pince et que les mâchoires sont bien fermées.

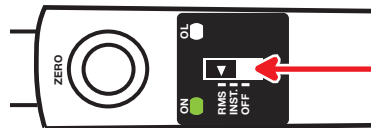


La pince mesure le courant et l'oscilloscope permet de visualiser le signal.

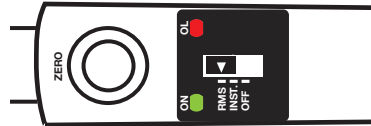
Si le signal est trop faible, passez deux fois le conducteur dans la pince. N'oubliez pas alors de diviser par deux la valeur mesurée.



Pour voir le signal instantané, placez le commutateur sur la position INST. Pour voir le signal RMS, placez le commutateur sur la position RMS.



Vérifiez bien que le voyant rouge OL est éteint. S'il est allumé, c'est que le courant à mesurer est trop élevé. Retirez alors le conducteur de la pince.



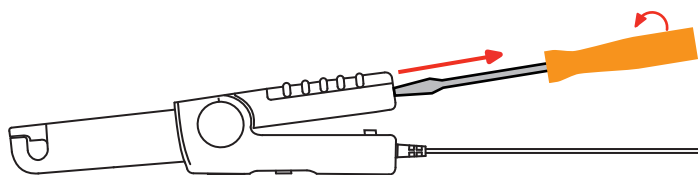
2.2.2. DÉCONNEXION

- Une fois la mesure terminée, appuyez sur la gâchette pour ouvrir la pince et retirez le conducteur.
- Déconnectez la pince de l'oscilloscope.
- Éteignez la pince en plaçant le commutateur sur la position OFF.

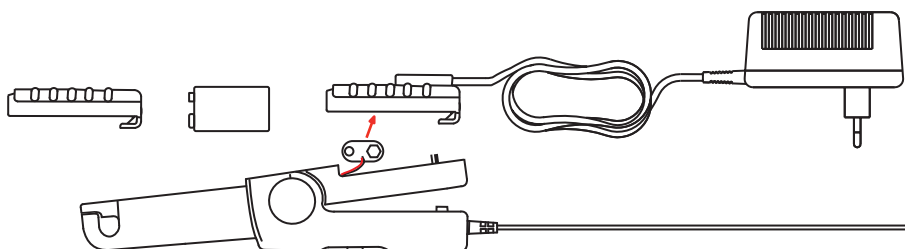
2.3. ADAPTATEUR SECTEUR

L'adaptateur secteur n'est livré qu'avec les pinces HX0102-K.

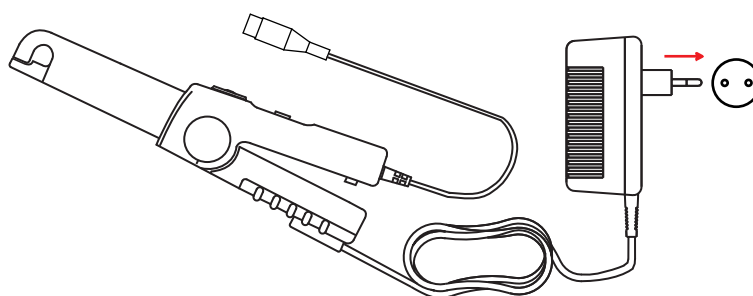
- Déconnectez tout branchement de la pince et mettez le commutateur sur OFF.
- Retournez la pince puis, à l'aide d'un tournevis plat, dévissez la vis de la trappe à pile.



- Faites glisser la trappe à pile et retirez-la.



- Sortez la pile de son logement et déconnectez-la sans tirer sur les fils.
- Connectez la partie de l'adaptateur secteur qui remplace la trappe à pile au connecteur à pressions.
- Placez cette partie en lieu et place de la trappe à pile et revissez la vis. Conservez la trappe à pile ainsi que la pile.



- Branchez l'adaptateur sur le secteur.
La pince est prête à l'emploi. Pour l'utiliser, reportez-vous au § 2.2.

3. CARACTÉRISTIQUES

3.1. CONDITIONS DE RÉFÉRENCE

Grandeurs d'influence	Valeurs de référence
Température	$23 \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Humidité relative	20 à 75 %HR
Fréquence du signal mesuré	DC à 100 Hz
Type de signal AC	sinusoïdal
Type de signal DC	taux d'ondulation < 0,1%
Tension pile	$9 \text{ V} \pm 5 \%$
Mise sous tension de la pince	≥ 1 minute
Position du conducteur	centré dans le tore de mesure
Tension de sortie pour $I = 0$ ¹	zéro DC réglé
Champ électrique extérieur	nul
Champ magnétique AC extérieur	nul
Champ magnétique DC extérieur	Sans champ autre que le champ terrestre < 40 A/m
Impédance d'entrée de l'oscilloscope	$\geq 100 \text{ k}\Omega$, $C < 100 \text{ pF}$

¹ : La valeur de la tension de sortie pour $I = 0$ dépend de la rémanence résiduelle (la pince étant démagnétisée), de la tension pile, du champ magnétique DC externe (champ terrestre) et de la température ambiante.

3.2. CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Paramètres	Valeurs
Domaine de mesure INST	3 mA à 20 A _{DC} ou crête ou 14 A _{AC}
Domaine de mesure RMS	30 mA à 20 A _{RMS}
Rapport sortie/entrée	100 mV/A
Surcharge maximale admissible	40 A crête

3.2.1. MODE INST (SORTIE AC ET DC)

Avec le zéro DC réalisé à ± 3 mA, pince immobile.

Erreur de mesure au zéro due au bruit RMS :

Paramètres	Valeurs
Résolution	3 mA
Erreur intrinsèque sur l'amplitude (DC ou sinus)	$\pm 1,5 \% \pm 3$ mA
Erreur intrinsèque sur la phase à 3 A et 50 Hz	$< 0,5^\circ$

3.2.2. MODE RMS (SORTIE DC)

Avec le zéro DC réalisé à ± 3 mA (soit $\pm 0,3$ mV) en mode «INST», pince immobile.

Paramètres	Valeurs
Résolution	5 mA
Erreur intrinsèque sur l'amplitude (DC ou sinus)	$\pm 2 \% \pm 30$ mA

3.2.3. DÉPASSEMENT DE CALIBRE

La LED rouge s'allume pour signaler un dépassement de calibre lorsque la tension de sortie est supérieure à $+ 2,2$ V_{DC} ou inférieure à $- 2,2$ V_{DC} ou crête environ.

3.2.4. ADAPTATEUR SECTEUR

Paramètres	Valeurs
Tension d'entrée	Tension secteur : 230 V _{AC} , 50 Hz
Courant d'entrée	30 mA _{AC}
Tension de sortie	9 V _{DC}
Courant de sortie	150 mA _{DC}

3.3. VARIATIONS DANS LE DOMAINE D'UTILISATION

Pour les modes INST et RMS.

Grandeur d'influence	Plage d'influence ou condition	Valeur typique	Valeur maximale
Température sur la mesure	0°C à + 50°C	± 800 ppm/°C	± 2000 ppm/°C
Température sur le zéro DC	0°C à + 50°C	± 20 mAdc/°C	± 90 mAdc/°C
Humidité relative	10 à 90 %HR	0,1 % de Vs ¹	0,2 % de Vs
Rapport de réjection en mode commun à 300 V _{AC}	50 Hz	6 mA	20 mA
	400 Hz	93 mA	200 mA
Câble porté à 300 V _{AC} par rapport à la terre	50 Hz	< 1 mA	
	400 Hz	< 1 mA	
Rémanence conducteur centré	0 à 20 Adc	120 mA	
Fréquence	5 kHz	-2%	
	10 kHz	-4%	
	20 kHz	-8%	
	60 kHz	-30% (-3 dB)	
Impédance d'insertion	à 10 kHz	1,3 mΩ	
	à 50 kHz	> 10 mΩ	
Réjection d'un courant provenant d'un conducteur adjacent à 50 et 400 Hz ²	Parallèle, au contact de la pince	50 dB	
	Parallèle, à 2 cm de la pince	60 dB	
Champ magnétique terrestre (influence positionnement spatial)	DC (40 A/m) position 0 à 360°	24 mA	

1 : Vs = tension de sortie.

2 : Conducteur externe aux mâchoires et parallèle ou perpendiculaire à la pince.

3.3.1. MODE INST (SORTIE AC ET DC)

Grandeur d'influence	Plage d'influence ou condition	Valeur typique	Valeur maximale
Tension d'alimentation	9 V _{DC} ± 5%	± 1 mADC	± 5 mADC
Bruit RMS au zéro	DC à 2 kHz	1,5 mARMS	
	DC à 60 kHz	5 mARMS	
Bande passante à 14 A	DC à 60 kHz	- 3 dB (voir § 6)	
Temps de montée et de descente	10 à 90%	6 µs (voir § 6)	
Temps de retard	10 %	2,3 µs (voir § 6)	
Courbes de réponse en fréquence	-3 dB	Voir § 6	
Limitation en amplitude	60 kHz	14 A _{AC}	

3.3.2. MODE RMS (SORTIE DC)

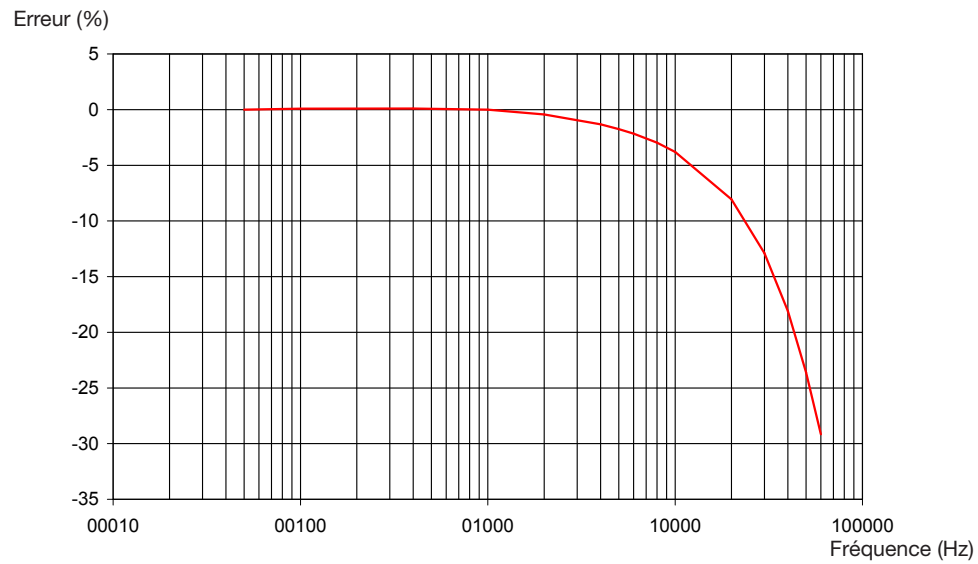
Grandeur d'influence	Plage d'influence ou condition	Valeur typique	Valeur maximale
Tension d'alimentation	9 V _{DC} ± 5%	± 20 mADC	
Tension résiduelle ¹	DC	± 30 mADC	
Bande passante à 20 A	DC à 60 kHz	- 3 dB	
Temps de montée	10 à 90% à 20 A	200 ms	
Temps de descente	10 à 90% à 20 A	600 ms	
Temps de montée	10 à 90% à 5 A	350 ms	
Temps de descente	10 à 90% à 5 A	1800 ms	
Limitation en amplitude	60 kHz	20 A _{AC}	

1 : La constante de temps du filtre du convertisseur RMS impose un temps d'attente d'une minute pour un retour au zéro du signal après une mesure de 20 A.

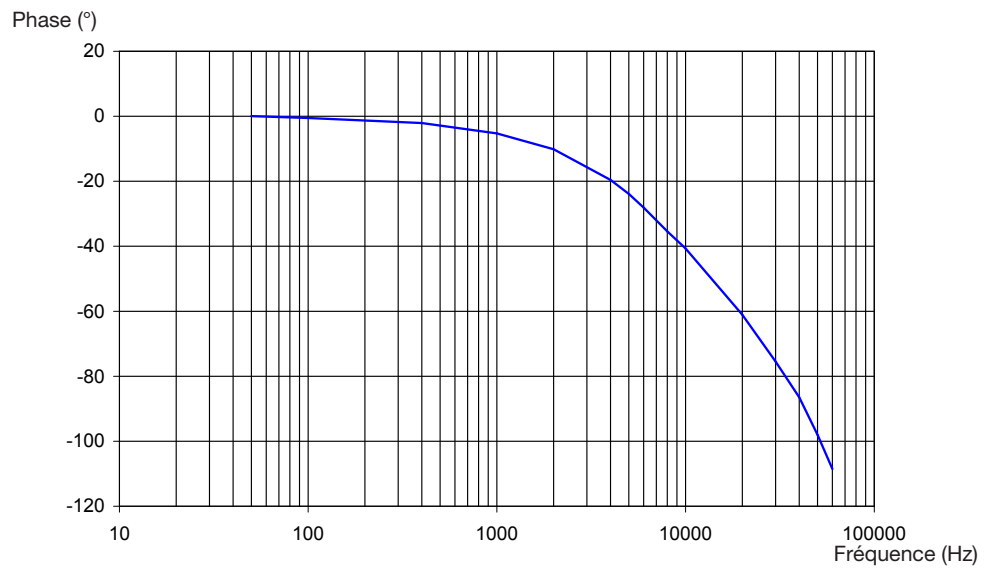
Avec le zéro DC réalisé à ± 2 mA ou ± 0,2 mV, en mode INST.

3.4. RÉPONSE EN FRÉQUENCE

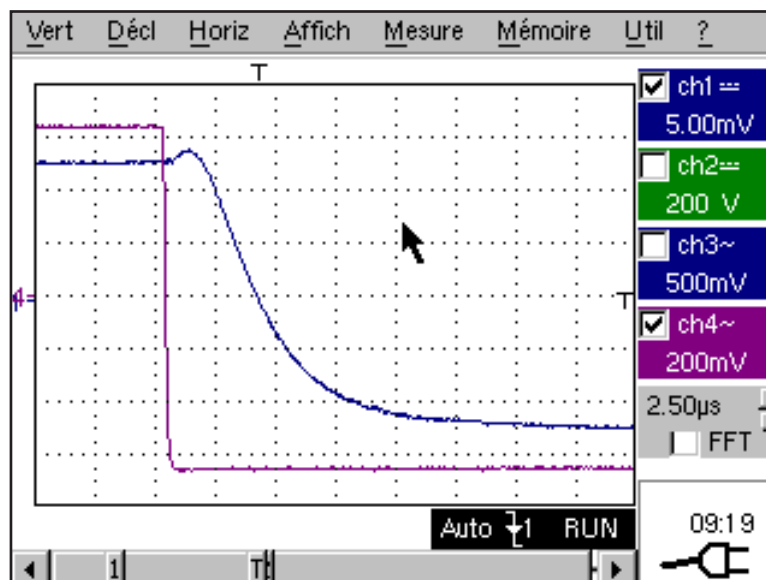
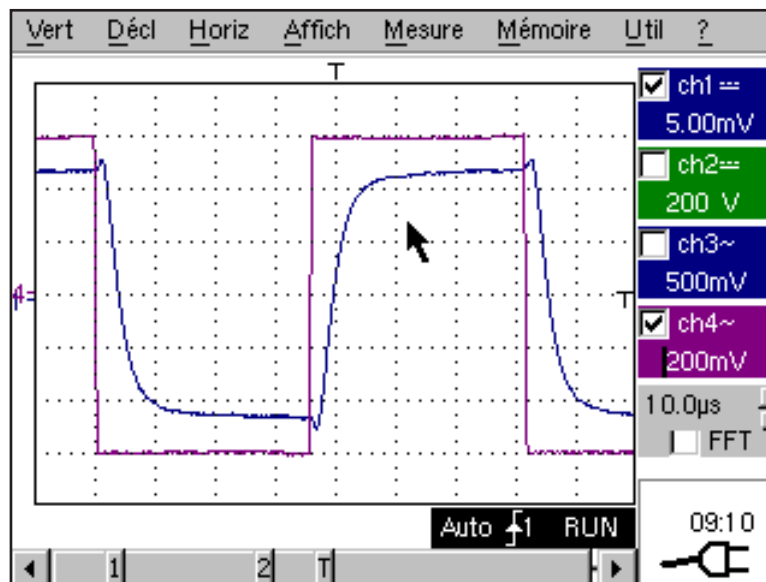
3.4.1. ERREUR D'AMPLITUDE



3.4.2. ERREUR DE PHASE



3.4.3. RÉPONSE À 14 KHZ ET 250 MA CRÊTE À CRÊTE



3.6. ALIMENTATION

L'alimentation de l'appareil est réalisée par une pile 9 V alcaline (type 6LF22, CEI 6LR61, NEDA 1604).
La tension nominale de fonctionnement se situe entre 6,5 et 10 V_{DC}.

La consommation est de 20 mA typique et 30 mA au maximum.

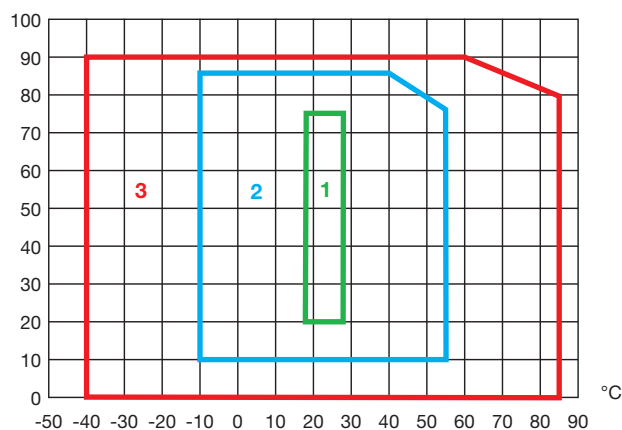
L'autonomie est de 20 heures typique soit 1200 mesures d'une minute.

Lorsque le voyant vert (ON) ne s'allume plus, il est nécessaire de remplacer la pile (voir § 4.2).

3.7. CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

L'appareil doit être utilisé dans les conditions suivantes :

%HR



1 : Domaine de référence
2 : Domaine de fonctionnement
3 : Domaine de stockage (sans pile)

En cas de non utilisation prolongée ou de stockage, retirer la pile du boîtier.

Utilisation en intérieur.

Degré de pollution : 2.

Altitude : < 2000 m.

3.8. CARACTÉRISTIQUES CONSTRUCTIVES

3.8.1. PINCE

- Dimensions hors tout (L x l x h) sans le câble : 231 mm x 36 mm x 67 mm.
- Masse : 330 g.
- Diamètre d'enserrage : 11,8 mm.
- Longueur du câble : 2 m.

Indices de protection : IP 20 selon IEC 60529 (Ed. 92) mâchoires fermées
IK 04 selon IEC 50102 (Ed. 95)

3.8.2. ADAPTATEUR SECTEUR

- Dimensions hors tout (L x l x h) du boîtier : 96 mm x 58 mm x 86 mm.
- Dimensions hors tout (L x l x h) de la partie remplaçant la trappe à pile : 80 mm x 37 mm x 30 mm.
- Masse : 450 g environ.
- Longueur du câble : 2 m environ.

Indices de protection : IP 20 selon IEC 60529 (Ed. 92)
IK 04 selon IEC 50102 (Ed. 95)

3.9. CONFORMITÉ AUX NORMES INTERNATIONALES

L'appareil répond aux directives CEM et DBT (Directive Basse Tension) nécessaires au marquage CE et à la norme produit IEC 61326-1 (Ed. 2006).

3.9.1. PINCE

Sécurité électrique selon IEC 61010-2-032 (Ed. 2 de 2003) pour les capteurs de type A.
Caractéristiques assignées : catégorie de mesure III, 600 V par rapport à la terre.
catégorie de mesure IV, 300 V par rapport à la terre.

3.9.2. ADAPTATEUR SECTEUR

Sécurité électrique selon IEC 61010-1 (Ed. 2 de 2001).
Caractéristiques assignées : catégorie de mesure III, 600 V par rapport à la terre.

4. MAINTENANCE

 **Le fabricant ne pourra être tenu pour responsable de tout accident survenu suite à une réparation effectuée en dehors de son service après-vente ou des réparateurs agréés.**

4.1. NETTOYAGE

Déconnectez tout branchement de la pince et mettez le commutateur sur OFF.

Utilisez un chiffon doux, légèrement imbibé d'eau savonneuse. Rincez avec un chiffon humide et séchez rapidement avec un chiffon sec ou de l'air pulsé. N'utilisez pas d'alcool, de solvant ou d'hydrocarbure.

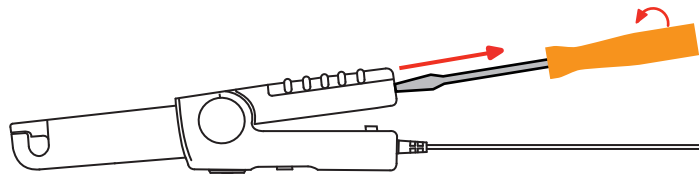
Veillez à ce qu'aucun corps étranger ne vienne entraver le fonctionnement du dispositif d'encliquetage du capteur.

Pour éviter l'oxydation des entrefers, passer périodiquement un chiffon doux légèrement huilé dessus.

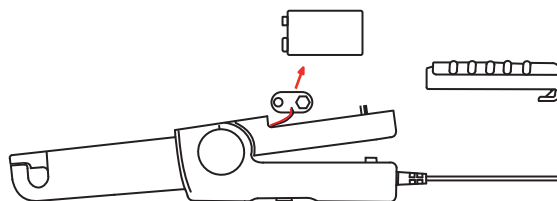
4.2. REMPLACEMENT DE LA PILE

Le remplacement de la pile doit être effectué lorsque le voyant vert (ON) reste éteint à la mise en marche.

- Déconnectez tout branchement de la pince et mettez le commutateur sur OFF.
- Retournez la pince puis, à l'aide d'un tournevis plat, dévissez la vis de la trappe à pile.



- Faites glisser la trappe à pile et retirez-la.
- Sortez la pile usagée de son logement et déconnectez-la sans tirer sur les fils.



- Connectez la pile neuve (pile 9V alcaline de type 6LF22) au connecteur à pressions.
- Remplacez la trappe à pile et revissez la vis.

4.3. VÉRIFICATION MÉTROLOGIQUE

 **Comme tous les appareils de mesure ou d'essais, une vérification périodique est nécessaire.**

Nous vous conseillons une vérification annuelle de cet appareil. Pour les vérifications et étalonnages, adressez-vous à nos laboratoires de métrologie accrédités COFRAC ou aux centres techniques MANUMESURE.

Renseignements et coordonnées sur demande :
Tél. : 02 31 64 51 43 - Fax : 02 31 64 51 09

4.4. RÉPARATION

Pour les réparations 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.

Coordonnées disponibles sur notre site : <http://www.chauvin-arnoux.com> ou par téléphone aux numéros suivants :
02 31 64 51 55 (centre technique Manumasure),
01 44 85 44 85 (Chauvin Arnoux).

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

5. GARANTIE

Notre garantie s'exerce, sauf stipulation expresse, pendant **douze mois** après la date de mise à disposition du matériel. Extrait de nos Conditions Générales de Vente, communiquées sur demande.

La garantie ne s'applique pas suite à :

- une utilisation inappropriée de l'équipement ou à une utilisation avec un matériel incompatible ;
- des modifications apportées à l'équipement sans l'autorisation explicite du service technique du fabricant ;
- des travaux effectués sur l'appareil par une personne non agréée par le fabricant ;
- une adaptation à une application particulière, non prévue par la définition du matériel ou non indiquée dans la notice de fonctionnement ;
- des dommages dus à des chocs, chutes ou inondations.

6. POUR COMMANDER

Pince oscilloscope HX0102 HX0102

Livré dans une boîte en carton avec :

- une pile alcaline 9 V,
- une notice de fonctionnement 5 langues,
- une attestation de vérification.

Pince oscilloscope HX0102-K HX0102-K

Livré dans une boîte en carton avec :

- un adaptateur secteur,
- une pile alcaline 9 V,
- une notice de fonctionnement 5 langues,
- une attestation de vérification.

6.1. RECHANGES

Pile alcaline 9 V (type 6LF22) P01100620

Un adaptateur secteur P01101965A

Thank you for purchasing a **HX0102 or HX0102-K oscilloscope current probe**.

To obtain the best service from your unit:

- **read** these operating instructions carefully,
- **comply** with the precautions for use.

	WARNING, risk of DANGER! The operator agrees to refer to these instructions whenever this danger symbol appears.
	Double insulation.
	Application or withdrawal authorized on conductors containing dangerous voltages. Type A current sensor as per IEC 61010-2-032.
	The arrow indicates the direction of the current.
	Battery.
	The CE marking guarantees conformity with European directives and with EMC regulations.
	The rubbish bin with a line through it means that in the European Union, the product must undergo selective disposal for the recycling of electric and electronic material, in compliance with Directive WEEE 2002/96/EC.

Definition of measurement categories:

- Measurement category IV corresponds to measurements taken at the source of low-voltage installations.
- Measurement category III corresponds to measurements on building installations.
- Measurement category II corresponds to measurements taken on circuits directly connected to low-voltage installations.
- Measurement category I corresponds to measurements taken on circuits not directly connected to the network.

PRECAUTIONS FOR USE

The protection provided by the instrument may be impaired if the instrument is used other than as specified by the manufacturer.

- Do not exceed the rated maximum voltage and current or the measurement category. Do not use your instrument on networks of which the voltage or category exceeds those stated.
- Observe the conditions of use, namely the temperature, the relative humidity, the altitude, the level of pollution, and the place.

- Do not use the probe if it is open, damaged, or incorrectly reassembled.
- Do not expose the probe to sprays of water.
- Connect the probe only to oscilloscopes of which the overvoltage category and service voltage are greater than or equal to those of the device.
- Keep away from other conductors that might induce extraneous fields.
- For the replacement of the battery, the probe must be completely disconnected and the switch must set to OFF.
- All troubleshooting and metrological checks must be done by competent, accredited personnel.

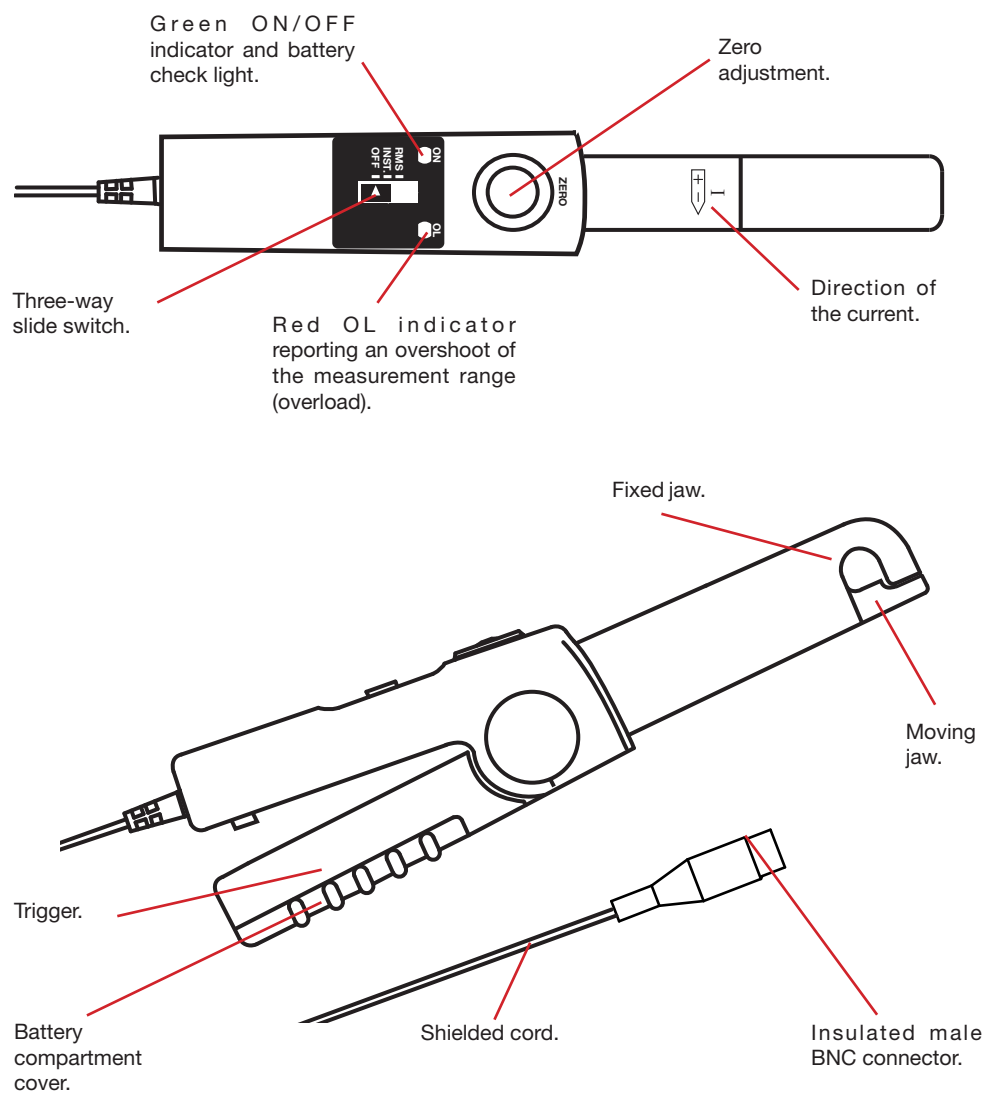
CONTENTS

1. PRESENTATION	26
1.1. Probe	26
1.2. Mains adapter.....	27
2. CURRENT MEASUREMENT	28
2.1. Measurement principle	28
2.2. Use	28
2.3. Mains adapter.....	31
3. CHARACTERISTICS	32
3.1. Reference conditions.....	32
3.2. Electrical characteristics.....	32
3.3. Variations within the range of use	34
3.4. Frequency response.....	36
3.6. Power supply.....	38
3.7. Environmental conditions.....	38
3.8. Characteristics of construction	38
3.9. Compliance with international standards.....	39
4. MAINTENANCE	40
4.1. Cleaning.....	40
4.2. Replacement of the battery	40
4.3. Metrological check	41
4.4. Repair	41
5. WARRANTY, SERVICE.....	42
6. TO ORDER.....	42
6.1. Spare parts	42

1. PRESENTATION

1.1. PROBE

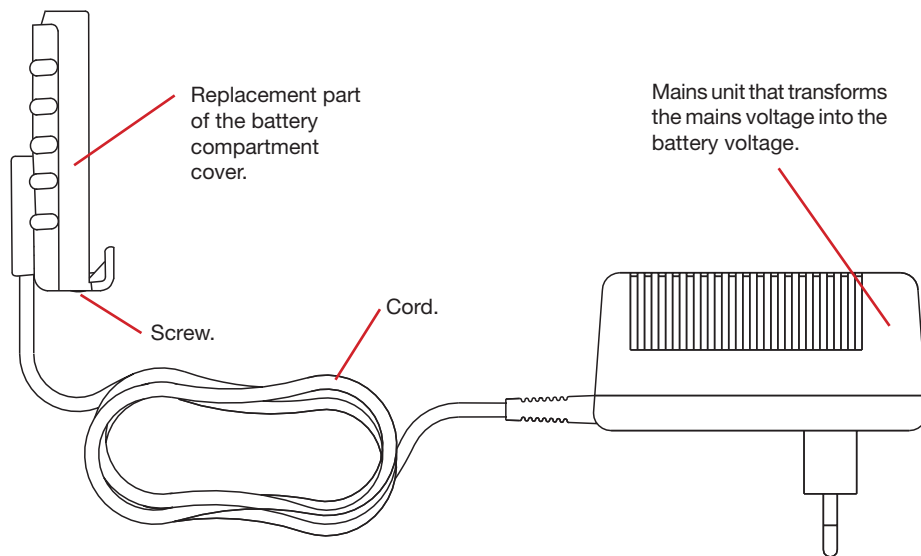
This clamp is a current probe for use with an oscilloscope. It can be used to measure direct and alternating currents up to 20 A peak without opening the circuit on which the measurement is made.



1.2. MAINS ADAPTER

The mains adapter is supplied only with HX0102-K clamps.

If the measurements last a long time, it can be used to operate the probe on line power and so save the battery.



2. CURRENT MEASUREMENT

2.1. MEASUREMENT PRINCIPLE

This probe employs the principle of measuring the flux in a magnetic circuit by a Hall-effect sensor, allowing measurement of both direct and alternating currents.

Its measurement sensitivity, its metrological capabilities, and its very good frequency response make it an ideal measurement accessory for oscilloscopes.

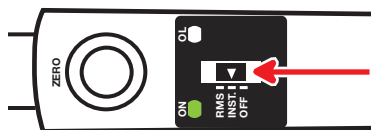
The output is a voltage. It can be:

- the image of the current: switch set to INST (for instantaneous),
- the RMS value of the current: switch set to RMS.

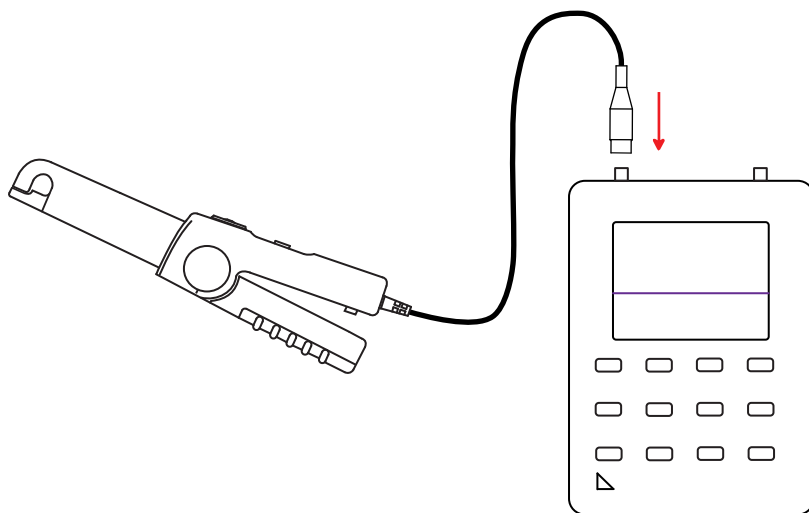
2.2. USE

2.2.1. CONNECTION

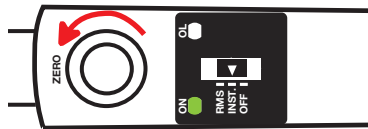
- Power up the probe by sliding the switch to INST or RMS.
Check that the ON indicator lights. If not, it is time to replace the battery.
The OL indicator lights briefly, then goes off.



- Connect the probe to the oscilloscope.

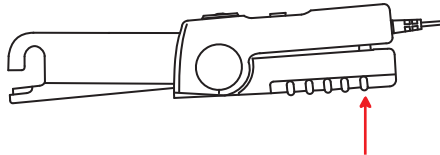


- With the probe closed and not surrounding any conductor, and the switch set to INST, use the thumbwheel to adjust the zero of the probe.



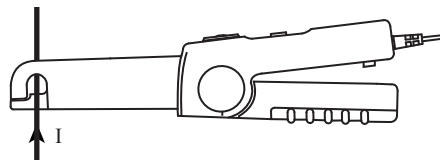
In the RMS setting, the output signal is always positive and its variations are rather slow, making it difficult to adjust the zero. It is therefore preferable to adjust the zero in the INST position.

- Select the measurement sensitivity of the oscilloscope, bearing in mind that the probe delivers a signal of 100mV/A.
- Press the trigger to open the probe and place the conductor carrying the current to be measured in the jaws of the probe.



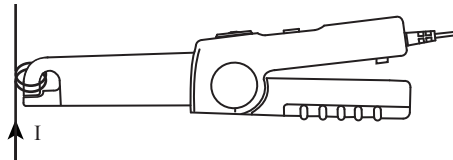
Note the direction of the current thanks to the arrows on the top and bottom of the housing. Keep the conductor centred in the probe and the probe perfectly perpendicular to the conductor.

- Release the trigger. Check that nothing interferes with the closing of the probe and that the jaws are well closed.

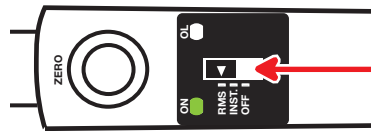


The probe measures the current and the oscilloscope displays the signal.

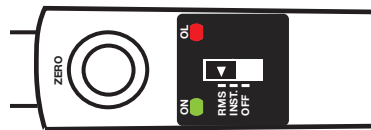
If the signal is too weak, have the conductor pass through the probe twice. Do not forget to divide the measured value by two in this case.



To view the instantaneous signal, set the switch to INST. To view the RMS signal, set the switch to RMS.



Carefully check that the red OL indicator is off. If it is lit, it means that the current to be measured is too great. Remove the conductor from the probe in this case.



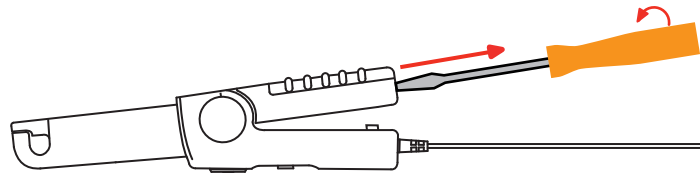
2.2.2. DISCONNECTION

- When the measurement is over, press the trigger to open the probe and withdraw the conductor.
- Disconnect the probe from the oscilloscope.
- Power down the probe by setting the switch to OFF.

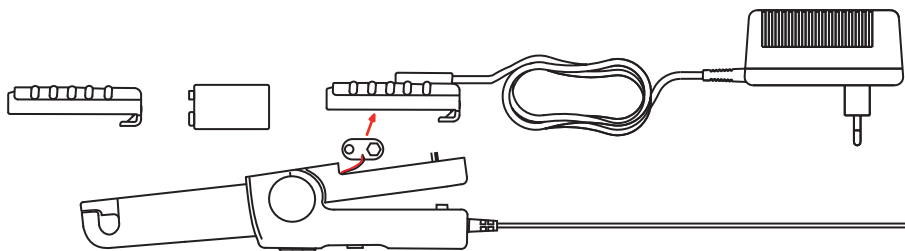
2.3. MAINS ADAPTER

The mains adapter is supplied only with HX0102-K clamps.

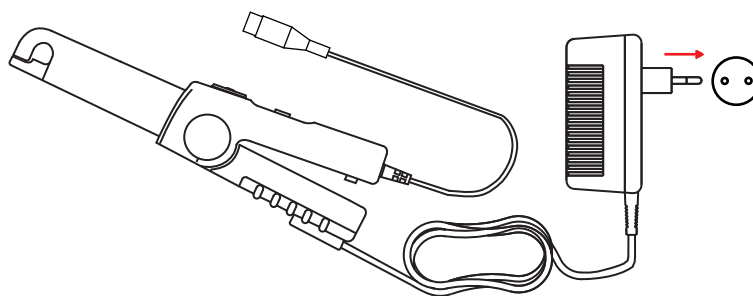
- Disconnect everything connected to the probe and set the switch to OFF.
- Turn the probe over, then, using a flat screwdriver, unscrew the screw of the battery compartment cover.



- Slide the battery compartment cover off.



- Withdraw the battery from the compartment and disconnect it without pulling on the wires.
- Connect the part of the mains adapter that replaces the battery compartment cover to the clip connector.
- Set this part in place instead of the battery compartment cover and screw the screw back in. Save the battery compartment cover and the battery.



- Connect the adapter to line power.
The probe is ready for use. To use it, refer to §2.2.

3. CHARACTERISTICS

3.1. REFERENCE CONDITIONS

Quantity of influence	Reference values
Temperature	$23 \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Relative humidity	20 to 75 %RH
Frequency of the signal measured	DC to 100 Hz
Type of AC signal	sinusoidal
Type of DC signal	ripple $< 0,1\%$
Battery voltage	$9\text{V} \pm 5 \%$
Powering up of the probe	≥ 1 minute
Position of the conductor	centred in the measurement core
Output voltage for $I = 0$ ¹	DC zero adjusted
External electric field	none
External AC magnetic field	none
External DC magnetic field	With no field other than the earth's field $< 40\text{A/m}$
Input impedance of the oscilloscope	$\geq 100\text{k}\Omega$, $C < 100\text{pF}$

1: The output voltage for $I = 0$ depends on the residual remanence (with the probe demagnetized), the battery voltage, the external DC magnetic field (earth's field), and the ambient temperature.

3.2. ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Parameter	Value
INST measurement range	3 mA to 20 A _{DC} or peak or 14 A _{AC}
RMS measurement range	30 mA to 20 A _{RMS}
Output/input ratio	100 mV/A
Maximum acceptable overload	40 A peak

3.2.1. INST MODE (AC AND DC OUTPUT)

With the DC zero adjusted to within $\pm 3\text{mA}$, probe motionless.

Zero measurement error due to RMS noise:

Parameter	Value
Resolution	3mA
Intrinsic error on amplitude (DC or sine wave)	$\pm 1.5\% \pm 3\text{mA}$
Intrinsic error on phase at 3A and 50Hz	$< 0,5^\circ$

3.2.2. RMS MODE (DC OUTPUT)

With the DC zero adjusted to within $\pm 3\text{mA}$ (or $\pm 0.3\text{mV}$) in "INST" mode, probe motionless.

Parameter	Value
Resolution	5mA
Intrinsic error on amplitude (DC or sine wave)	$\pm 2\% \pm 30\text{mA}$

3.2.3. OVERSHOOT OF RANGE

The red LED lights to indicate an overshoot of the range when the output voltage is above approximately +2.2V DC or below -2.2V DC or peak.

3.2.4. MAINS ADAPTER

Parameter	Value
Input voltage	Mains voltage: 230 V _{AC} , 50 Hz
Input current	30mA _{AC}
Output voltage	9V _{DC}
Output current	150mA _{DC}

3.3. VARIATIONS WITHIN THE RANGE OF USE

For the INST and RMS modes.

Quantity of influence	Range of influence or condition	Typical value	Maximum value
Temperature on the measurement	0°C to + 50°C	± 800ppm/°C	± 2000ppm/°C
Temperature on the DC zero	0°C to + 50°C	± 20mAbc/°C	± 90mAbc/°C
Relative humidity	10 to 90%RH	0,1% de Vs ¹	0,2% de Vs
Common mode rejection at 300VAC	50Hz	6mA	20mA
	400Hz	93mA	200mA
Cable at 300VAC referred to earth	50Hz	< 1mA	
	400Hz	< 1mA	
Remanence with conductor centred	0 to 20A _{dc}	120mA	
Frequency	5kHz	-2%	
	10kHz	-4%	
	20kHz	-8%	
	60kHz	-30% (-3 dB)	
Insertion impedance	at 10kHz	1.3mΩ	
	at 50kHz	> 10mΩ	
Rejection of a current from an adjacent conductor at 50 and 400Hz ²	Parallel, touching the probe	50dB	
	Parallel, 2cm from the probe	60dB	
Earth's magnetic field (influence of spatial positioning)	DC (40A/m) position 0 to 360°	24mA	

1: Vs = output voltage.

2: Conductor outside the jaws and parallel or perpendicular to the probe.

3.3.1. INST MODE (AC AND DC OUTPUT)

Quantity of influence	Range of influence or condition	Typical value	Maximum value
Power supply voltage	9V _{DC} ±5%	±1mA _{DC}	±5mA _{DC}
RMS noise at zero	DC at 2kHz	1.5mA _{RMS}	
	DC at 60kHz	5mA _{RMS}	
Pass band at 14A	DC at 60kHz	-3dB (see §6)	
Rise and fall time	10 to 90%	6µs (see §6)	
Delay time	10%	2,3µs (see §6)	
Frequency response curves	-3dB	See §6	
Amplitude limitation	60kHz	14A _{AC}	

3.3.2. RMS MODE (DC OUTPUT)

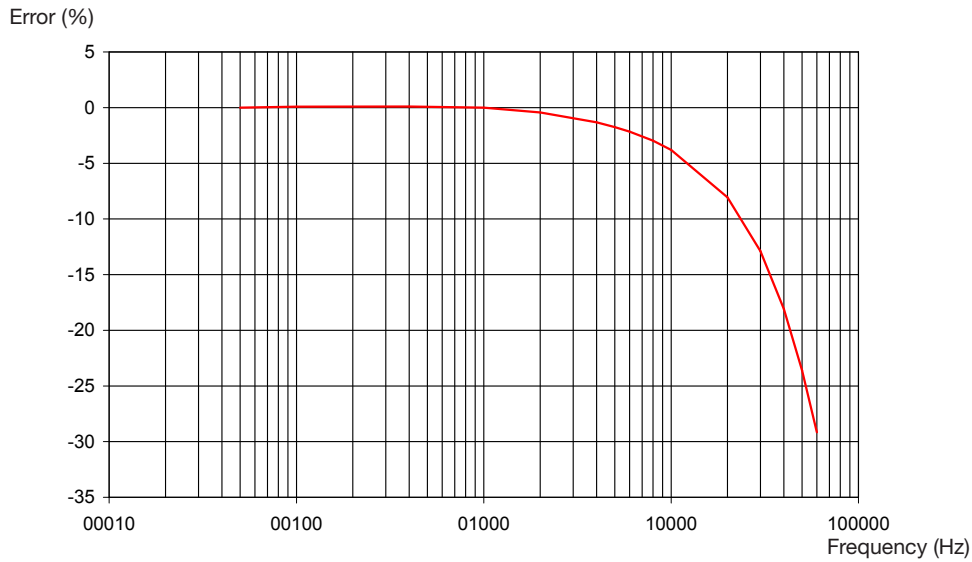
Quantity of influence	Range of influence or condition	Typical value	Maximum value
Power supply voltage	9V _{DC} ±5%	±20mA _{DC}	
Residual voltage ¹	DC	±30mA _{DC}	
Pass band at 20A	DC at 60kHz	-3dB	
Rise time	10 to 90% at 20A	200ms	
Fall time	10 to 90% at 20A	600ms	
Rise time	10 to 90% at 5A	350ms	
Fall time	10 to 90% at 5A	1.800ms	
Amplitude limitation	60kHz	20A _{AC}	

1: The time constant of the filter of the RMS converter imposes a delay of one minute for the return of the signal to zero after a 20A measurement.

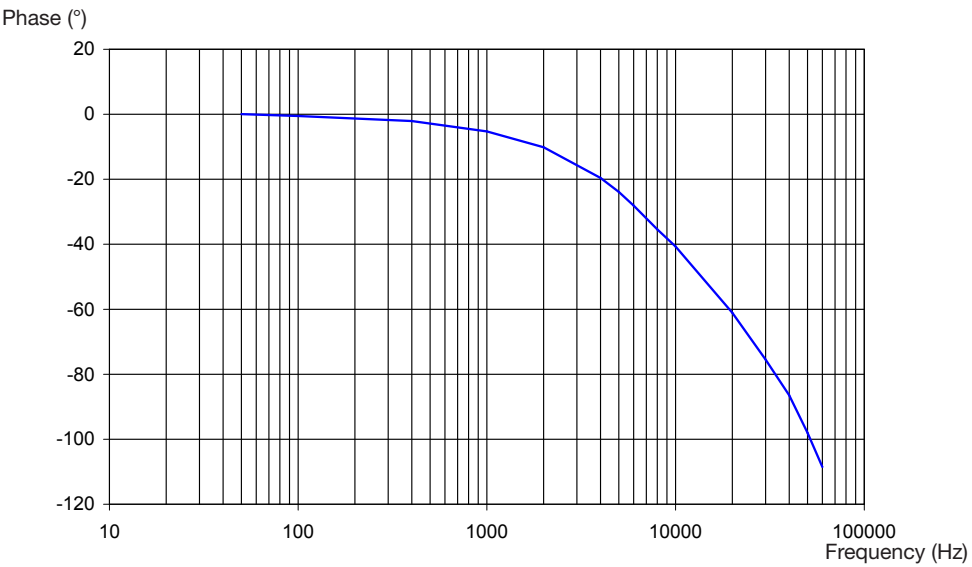
With the DC zero performed at ±2mA or ±0.2mV, in INST mode.

3.4. FREQUENCY RESPONSE

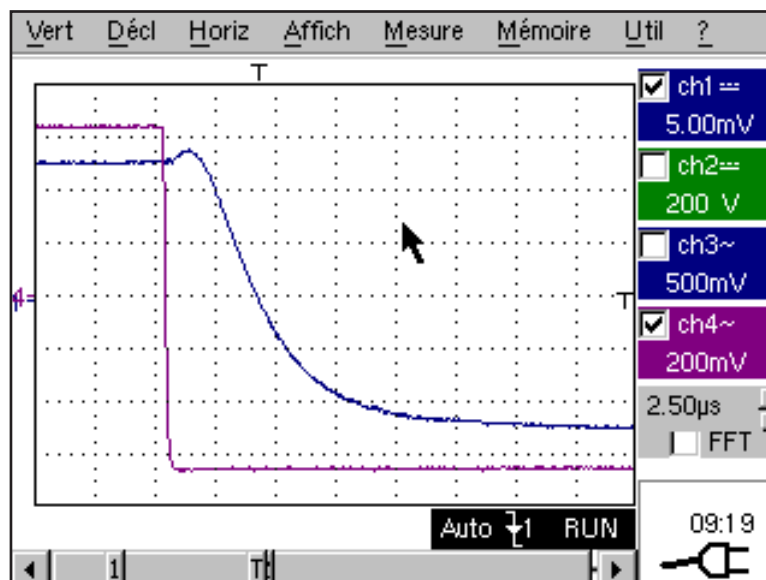
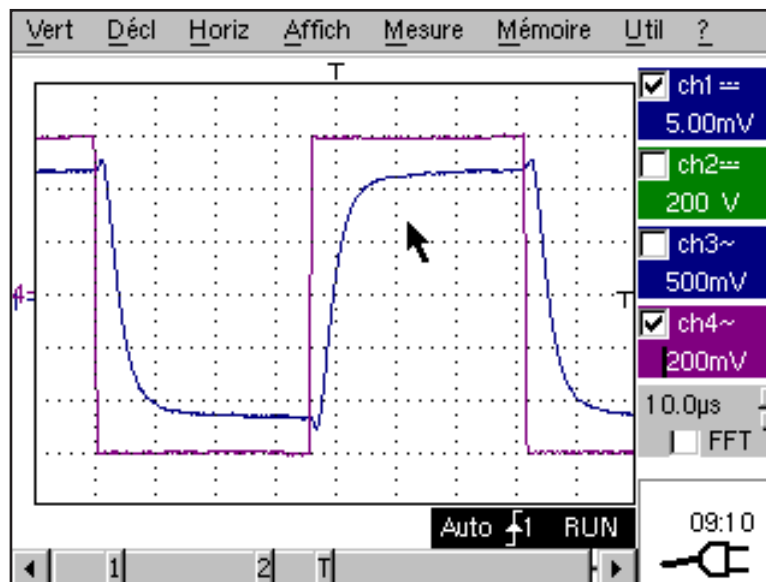
3.4.1. AMPLITUDE ERROR



3.4.2. PHASE ERROR



3.4.3. RESPONSE AT 14KHZ AND 250MA PEAK-TO-PEAK



3.6. POWER SUPPLY

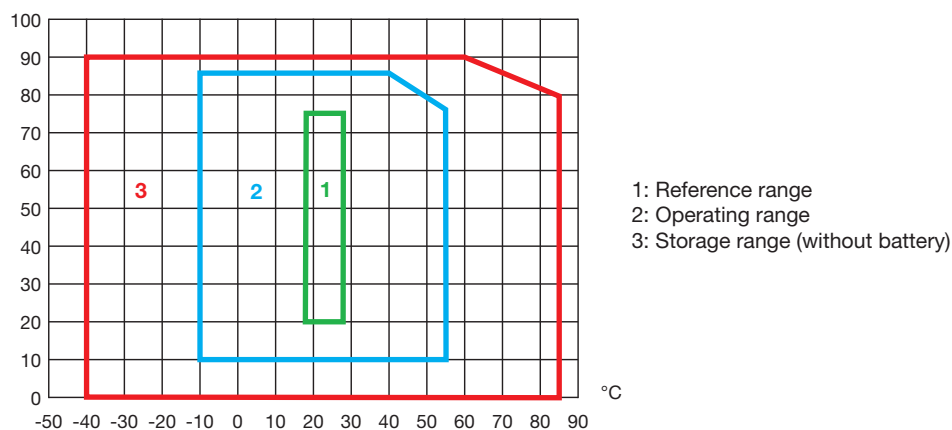
The instrument is powered by a 9V alkaline battery (type 6LF22, CEI 6LR61, NEDA 1604).
The nominal operating voltage is between 6.5 and 10V_{DC}.

The consumption is 20mA typical and 30mA maximum.
The battery life is 20 hours typical or 1,200 one-minute measurements.
When the green (ON) indicator no longer lights, it is time to replace the battery (see §4.2).

3.7. ENVIRONMENTAL CONDITIONS

The instrument must be used in the following conditions:

% RH



If the instrument is to be stored or left unused for an extended period, remove the battery from the housing.

For indoor use.

Level of pollution: 2.

Altitude: <2000m.

3.8. CHARACTERISTICS OF CONSTRUCTION

3.8.1. CLAMP

- Overall dimensions (L x W x H) without the cable: 231mm x 36mm x 67mm.
- Weight: 330g.
- Wrapping diameter: 11.8mm.
- Length of the cable: 2m.

Index of protection: IP20 as per IEC 60529 (Ed. 92) with jaws closed
IK04 as per IEC 50102 (Ed. 95)

3.8.2. MAINS ADAPTER

- Overall dimensions (L x W x H) of the housing: 96mm x 58mm x 86mm.
- Overall dimensions (L x W x H) of the part replacing the battery compartment cover:
80mm x 37mm x 30mm.
- Weight: approximately 450g.
- Length of the cable: approximately 2m.

Index of protection: IP20 as per IEC 60529 (Ed. 92)
 IK04 as per IEC 50102 (Ed. 95)

3.9. COMPLIANCE WITH INTERNATIONAL STANDARDS

The device complies with the EMC and low-voltage directives required for the CE marking and with product standard IEC 61326-1 (Ed. 2006).

3.9.1. CLAMP

Electrical safety as per IEC 61010-2-032 (Ed. 2 of 2003) for type A sensors.
Assigned characteristics: measurement category III, 600V referred to earth.
 measurement category IV, 300V referred to earth.

3.9.2. MAINS ADAPTER

Electrical safety as per IEC 61010-1 (Ed. 2 of 2001).
Assigned characteristics: measurement category III, 600V referred to earth.

4. MAINTENANCE

 **The manufacturer cannot be held liable for any accident that occurs following a repair not performed by its customer service department or by an approved repairer.**

4.1. CLEANING

Disconnect everything connected to the instrument and set the switch to OFF.

Use a soft cloth, dampened with soapy water. Rinse with a damp cloth and dry rapidly with a dry cloth or forced air. Do not use alcohol, solvents, or hydrocarbons.

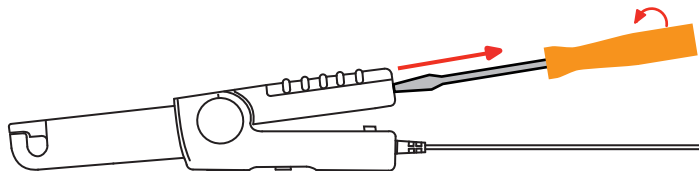
Make sure that no foreign body interferes with the operation of the snap device of the sensor.

To avoid oxidation of the air gaps, wipe with a lightly oiled cloth from time to time.

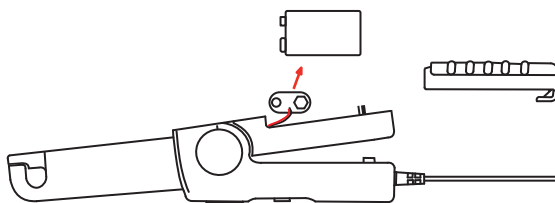
4.2. REPLACEMENT OF THE BATTERY

The battery must be replaced when the green (ON) indicator remains off after power-up.

- Disconnect everything connected to the clamp and set the switch to OFF.
- Turn the clamp over, then, using a flat screwdriver, unscrew the screw of the battery compartment cover.



- Slide the battery compartment cover off.
- Withdraw the spent battery from the compartment and disconnect it without pulling on the wires.



- Connect the new battery (6LF22 type 9V alkaline battery) to the clip connector.
- Replace the battery compartment cover and screw the screw back in.

4.3. METROLOGICAL CHECK



Like all measuring or testing devices, regular instrument verification is necessary.

This instrument should be checked at least once a year. For checks and calibrations, contact one of our accredited metrology laboratories (information and contact details available on request), at our Chauvin Arnoux subsidiary or the branch in your country.

4.4. REPAIR

For all repairs before or after expiry of warranty, please return the device to your distributor.

5. WARRANTY

Except as otherwise stated, our warranty is valid for **twelve months** starting from the date on which the equipment was sold. Extract from our General Conditions of Sale, communicated on request.

The warranty does not apply in the following cases:

- inappropriate use of the equipment or use with incompatible equipment;
- modifications made to the equipment without the explicit permission of the manufacturer's technical staff;
- work done on the device by a person not approved by the manufacturer;
- adaptation to a particular application not anticipated in the definition of the equipment or not indicated in the user manual;
- damage caused by shocks, falls, or floods.

6. TO ORDER

HX0102 current oscilloscope probe HX0102

Delivered in a cardboard box with:

- one 9V alkaline battery,
- one user's manual in 5 languages,
- one certificate of verification.

HX0102-K current oscilloscope probe HX0102-K

Delivered in a cardboard box with:

- one mains adapter,
- one user's manual in 5 languages,
- one certificate of verification.

6.1. SPARE PARTS

9V alkaline battery (type 6LF22) P01100620

one mains adapter..... P01101965A

Sie haben einen **HX0102 bzw. HX0102-K Zangenstromwandler** erstanden, wir danken Ihnen für Ihr Vertrauen.

Damit die optimale Nutzung des Geräts gewährleistet ist:

- **Lesen Sie** aufmerksam diese Bedienungsanleitung,
- **Beachten Sie** genau die Benutzungshinweise.

	ACHTUNG, GEFAHRENRIKO! Sobald dieses Gefahrenzeichen auftritt, ist der Bediener verpflichtet, die Anleitung zu Rate zu ziehen.
	Schutzisolierung.
	Anbringung oder Abnahme zulässig an Leitungen unter (Gefährdungsspannung). Stromsonde Typ A gemäß IEC 61010-2-032.
	Die Pfeilrichtung zeigt die Stromrichtung an.
	Batterie.
	Das Gerät erfüllt die EMV- und sonstigen Europarichtlinien für die CE-Kennzeichnung.
	Der durchgestrichene Mülleimer bedeutet, dass das Produkt in der europäischen Union gemäß der Richtlinie WEEE 2002/96/EC einer Abfalltrennung zur Wiederaufbereitung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten unterzogen werden muss.

Definition der Messkategorien:

- Die Messkategorie IV bezieht sich auf Messungen, die an der Quelle von Niederspannungsinstallationen durchgeführt werden.
- Die Messkategorie III bezieht sich auf Messungen, die an Gebäudeinstallationen durchgeführt werden.
- Die Messkategorie II bezieht sich auf Messungen, die an Kreisen durchgeführt werden, die direkt an Niederspannungsinstallationen angeschlossen sind.
- Die Messkategorie I bezieht sich auf Messungen an Kreisen, die nicht direkt mit dem Stromnetz verbunden sind.

⚠ SICHERHEITSHINWEISE ⚠

Der Geräteschutz ist nur dann gegeben, wenn das Gerät nach Herstellerangaben verwendet wird.

- Halten Sie sich an die Messkategorie und die max. zul. Nennspannungen und -ströme. Verwenden Sie das Gerät niemals in höherwertigen Spannungsnetzen und Überspannungskategorien als angegeben!
- Verwenden Sie das Gerät ausschließlich unter den vorgegebenen Einsatzbedingungen bzgl. Temperatur, Feuchtigkeit, Höhe, Verschmutzungsgrad und Einsatzort.

- Die Zange nur geöffnet, unbeschädigt und richtig montiert verwenden.
- Zange vor Spritzwasser schützen.
- Schließen Sie die Zange nur an ein Oszilloskop an, dessen Überspannungskategorie und Betriebsspannung dem Messgerät entspricht.
- Vermeiden Sie die Nähe zu anderen Leitern, die Störfelder schaffen könnten.
- Beim Batteriewechsel darf der Zangenstromwandler nicht angeschlossen sein und der Schalter muss auf OFF stehen.

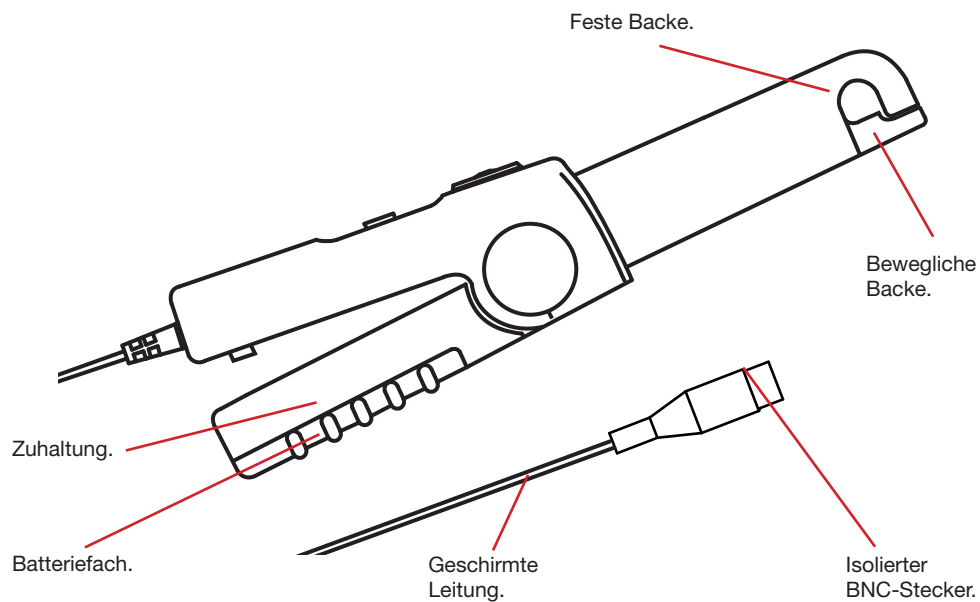
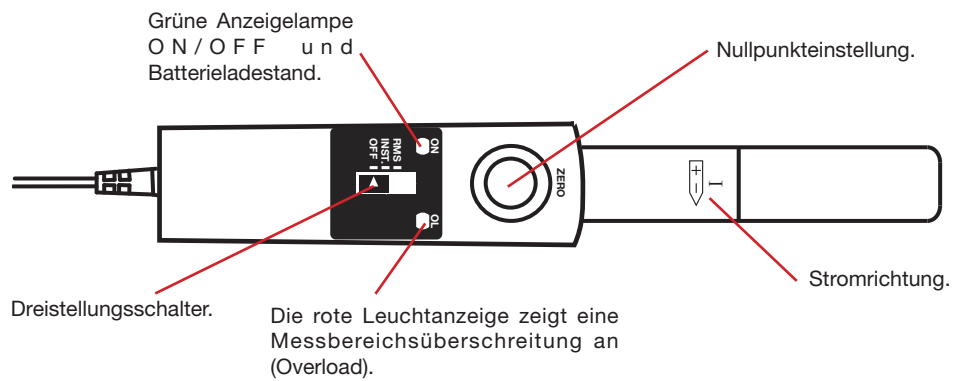
INHALTSVERZEICHNIS

1. PRÄSENTATION	46
1.1. Zangenstromwandler.....	46
1.2. Netzadapter	47
2. STROMMESSUNGEN	48
2.1. Messgrundlage.....	48
2.2. Verwendung.....	48
2.3. Netzadapter	51
3. TECHNISCHE DATEN	52
3.1. Referenzbedingungen	52
3.2. Elektrische Spezifikationen.....	52
3.3. Schwankungen im Einsatzbereich.....	54
3.4. Frequenzgang	56
3.6. Stromversorgung	58
3.7. Umweltbedingungen	58
3.8. Allgemeine Baudaten	58
3.9. Konformität mit internationalen Normen	59
4. WARTUNG	60
4.1. Reinigung.....	60
4.2. Batteriewechsel	60
4.3. Messtechnische Überprüfung	61
4.4. Reparatur	61
GARANTIE	62
6. BESTELLANGABEN.....	62
6.1. Ersatzteile	62

1. PRÄSENTATION

1.1. ZANGENSTROMWANDLER

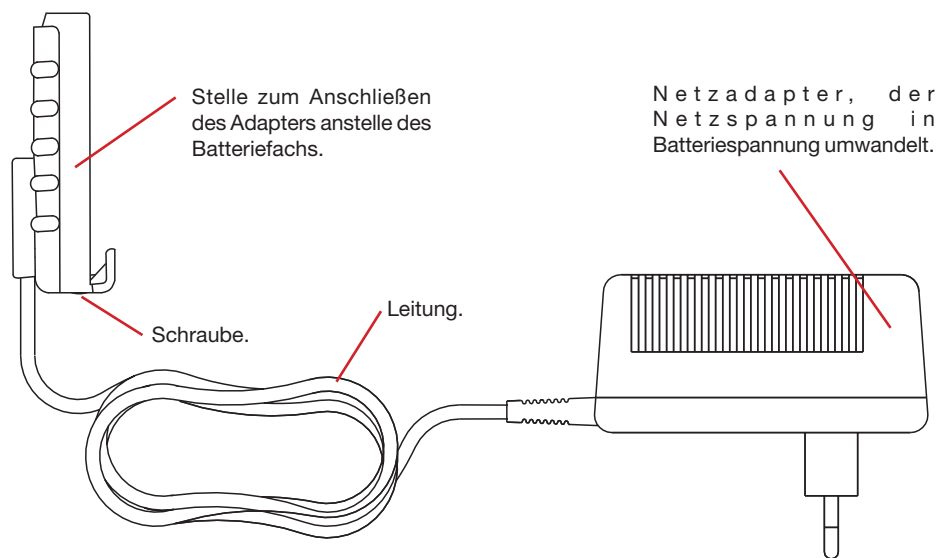
Dieser Zangenstromwandler ist eine Oszilloskop-Stromsonde. Er misst Gleich- und Wechselströme bis 20 A Scheitel, ohne dass der Stromkreis geöffnet werden muss.



1.2. NETZADAPTER

Netzadapter werden nur mit dem Modell HX0102-K mitgeliefert.

Bei längeren Messungen hat man damit die Möglichkeit, den Zangenstromwandler ans Netz anzuschließen und die Batterie zu schonen.



2. STROMMESSUNGEN

2.1. MESSGRUNDLAGE

Der Zangenstromwandler beruht auf der Messung der Flüsse in einem Magnetkreis mittels Halleffekt-Stromwandler, womit Gleich- und Wechselstrom gemessen werden kann.

Dieser Zangenstromwandler lässt sich dank seiner Messempfindlichkeit, Messgenauigkeit und ausgezeichnetem Frequenzgang als Messzubehör für Oszilloskope verwenden.

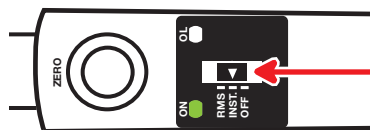
Die Resultante am Ausgang ist Spannung. Diese ist entweder:

- Eine Darstellung des Stroms [bei Schalterstellung auf INST (momentan)] oder
- Der Effektivwert des Stroms [bei Schalterstellung RMS].

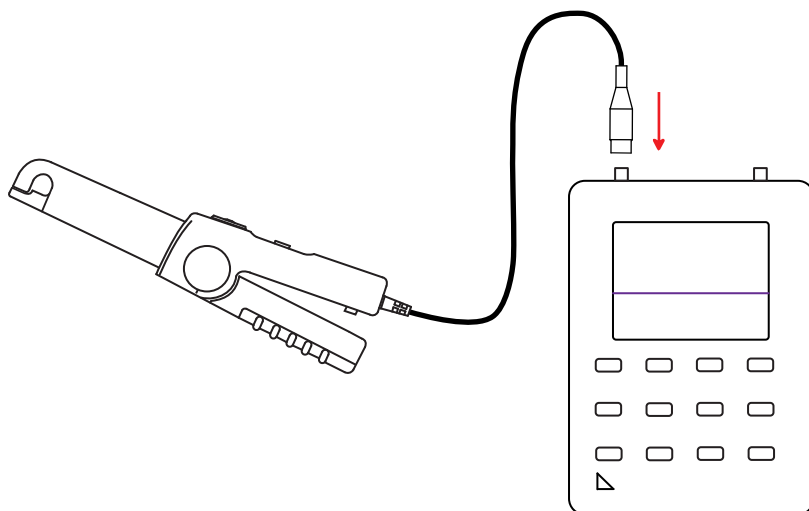
2.2. VERWENDUNG

2.2.1. ANSCHLUSS

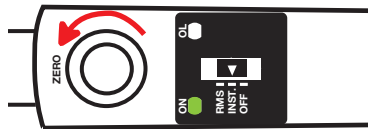
- Setzen Sie den Zangenstromwandler unter Spannung, indem Sie auf dem Schalter die Stellung INST oder RMS wählen. Die Anzeigelampe ON muss leuchten. Andernfalls muss die Batterie ausgewechselt werden. Die Anzeigelampe OL leuchtet kurz auf und erlischt dann.



- Schließen Sie den Zangenstromwandler an das Oszilloskop an.

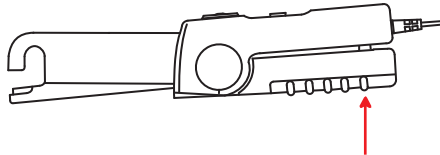


- Für die Nullpunkteinstellung mit Hilfe des Einstellrädchens muss die Zange geschlossen sein, darf keinen Leiter umspannen und der Schalter muss auf INST stehen.



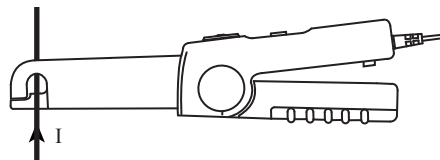
In RMS-Stellung wird nur ein positives Signal ausgegeben, welches sich langsam ändert. Dadurch ist eine Nullpunkteinstellung hier schwierig. Aus diesem Grund sollte die Nullpunkteinstellung in Schalterstellung INST erfolgen.

- Wählen Sie die Messempfindlichkeit des Oszilloskops. Dabei ist zu beachten, dass der Zangenstromwandler ein 100mV/A Signal liefert.
- Öffnen Sie die Zange mit der Zuhaltung und klemmen Sie sie auf den gewünschten Leiter.



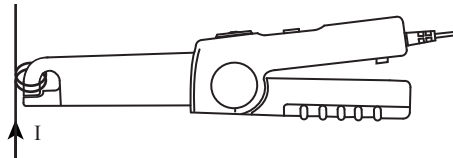
Anhand der Pfeilrichtung oben und unten auf dem Gerät stellen Sie die Stromrichtung fest. Halten Sie den Leiter in der Mitte des Zangenstromwandlers und halten Sie diesen genau lotrecht zum Leiter.

- Zuhaltung wieder loslassen. Dabei sichergehen, dass die Zange ordentlich schließt und die Backen aufeinander liegen.

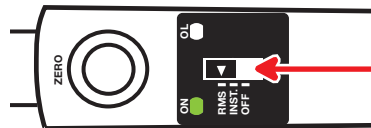


Der Zangenstromwandler misst den Strom und das Oszilloskop zeigt das Signal an.

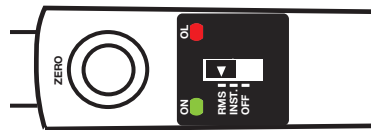
Bei zu schwachem Signal sollte man den Leiter zwei Mal mit der Zange messen. In diesem Fall nicht vergessen, den Messwert durch zwei zu teilen!



Zur Anzeige des Ist-Signals stellt man den Schalter auf INST. Zur Anzeige des RMS-Signals stellt man den Schalter auf RMS.



Stellen Sie sicher, dass die rote Anzeigelampe OL nicht leuchtet. Diese Anzeigelampe leuchtet, wenn der Messstrom zu hoch ist. In diesem Fall den Leiter aus der Zange nehmen.



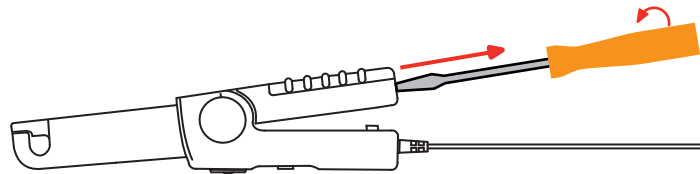
2.2.2. ABSCHALTEN

- Nach abgeschlossener Messung drücken Sie auf die Zuhaltung, öffnen damit die Zange und entfernen den Leiter.
- Dann nehmen Sie den Zangenstromwandler vom Oszilloskop ab.
- Zum Abschalten des Zangenstromwandlers stellen Sie den Schalter auf OFF.

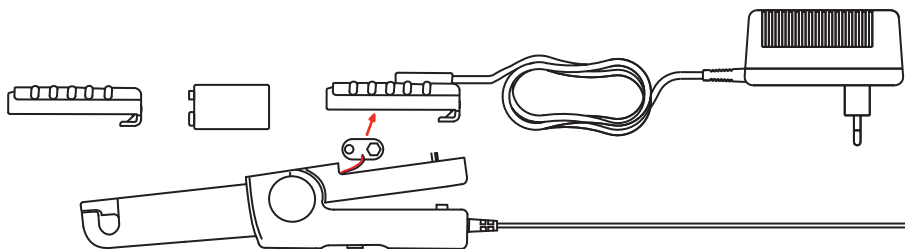
2.3. NETZADAPTER

Netzadapter werden nur mit dem Modell HX0102-K mitgeliefert.

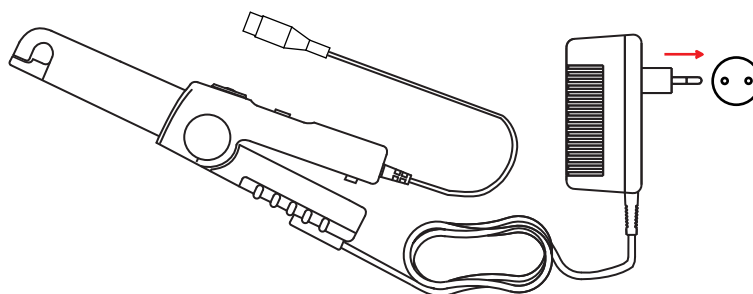
- Den Zangenstromwandler von jeder Verbindung trennen und Schalter auf OFF stellen.
- Drehen Sie die Zange um und lösen Sie die Schrauben des Batteriefachdeckels mit einem flachen Schraubendreher.



- Schieben Sie nun das Batteriefach heraus.



- Holen Sie die Batterie aus dem Gehäuse- nicht an den Drähten ziehen!
- Schließen Sie den Teil des Netzadapters, der anstelle des Batteriefachs eingelegt wird, an.
- Bringen Sie diesen Adapterteil nun anstelle des Batteriefachs an und schrauben Sie wieder zu. Bewahren Sie Batteriefach und Batterie auf!



- Schließen Sie den Adapter an das Netz an.
Die Zange ist nun einsatzbereit. Näheres zur Verwendung finden Sie in Kapitel 2.2.

3. TECHNISCHE DATEN

3.1. REFERENZBEDINGUNGEN

Einflussgrößen	Referenzwerte
Temperatur	$23 \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Relative Luftfeuchte	20 bis 75 % r.F.
Signalfrequenz des Messsignals	DC bei 100 Hz
AC-Signalform	Sinus
DC-Signalform	Welligkeitsfaktor $<0,1\%$
Batteriespannung	$9 \text{ V} \pm 5 \%$
Einschalten des Zangenstromwandlers	$\geq 1 \text{ Minute}$
Leiterposition	Mittig in der Messspule
Mind. Ausgangsspannung $I=0$ ¹	DC-Nullpunkt eingestellt
Elektrische Feldstärke	keine
Magnetfeldstärke AC	keine
Magnetfeldstärke DC	Keines außer Erdfeld $<40 \text{ A/m}$
Eingangsimpedanz des Oszilloskops	$\geq 100 \text{ k}\Omega$, $C < 100 \text{ pF}$

1: Die Ausgangsspannung $I=0$ ist abhängig von der Restremanenz (weil die Zange entmagnetisiert wurde), der Batteriespannung, der DC-Magnetfeldstärke (Erdfeld) und der Umgebungstemperatur.

3.2. ELEKTRISCHE SPEZIFIKATIONEN

Parameter	Werte
Messbereich INST	3 mA bis 20 A _{DC} oder Scheitel oder 14 A _{AC}
Messbereich RMS	30 mA bis 20 A _{RMS}
Verhältnis Eingang/Ausgang	100 mV/A
Max. zul. Überlast	40 A Scheitel

3.2.1. INST-MODUS (AUSGANG AC UND DC)

DC-Nullpunkt auf $\pm 3\text{mA}$, Zange unbeweglich.

Nullpunkt-Messungenauigkeit wegen RMS-Rauschen:

Parameter	Werte
Auflösung	3 mA
Eigenunsicherheit Amplitude (DC oder Sinus)	$\pm 1,5 \% \pm 3 \text{ mA}$
Eigenunsicherheit Phase bei 3 A und 50 Hz	$< 0,5^\circ$

3.2.2. RMS-MODUS (AUSGANG DC)

DC-Nullpunkt auf im INST-Modus auf $\pm 3\text{mA}$ (d.h. $\pm 0,3 \text{ mV}$) eingestellt, Zange unbeweglich.

Parameter	Werte
Auflösung	5 mA
Eigenunsicherheit Amplitude (DC oder Sinus)	$\pm 2 \% \pm 30 \text{ mA}$

3.2.3. MESSBEREICHSÜBERSCHREITUNG

Die rote Anzeigelampe für Messbereichsüberschreitung leuchtet bei Ausgangsspannungen über ungefähr $+ 2,2V_{\text{DC}}$ bzw. unter $- 2,2 V_{\text{DC}}$ Scheitel auf.

3.2.4. NETZADAPTER

Parameter	Werte
Eingangsspannung	Netzspannung: $230 V_{\text{AC}}$, 50 Hz
Eingangsstrom	$30 \text{ mA}_{\text{AC}}$
Ausgangsspannung	$9 V_{\text{DC}}$
Ausgangsstrom	$150 \text{ mA}_{\text{DC}}$

3.3. SCHWANKUNGEN IM EINSATZBEREICH

In beiden Modi INST und RMS.

Einflussgröße	Einflussbereich oder Umstand	Typischer Wert	Höchstwert
Temperatur beim Messen	0 °C bis + 50 °C	± 800 ppm/°C	± 2000 ppm/°C
Temperatur bei DC-Nullpunkt	0 °C bis + 50 °C	± 20 mAdc/°C	± 90 mAdc/°C
Relative Luftfeuchte	10 bis 90% r.F.	0,1 % Vs ¹	0,2 % Vs
Gleichtaktunterdrückung 300Vac	50 Hz	6 mA	20 mA
	400 Hz	93 mA	200 mA
Kabel 300V _{AC} gegen Erde	50 Hz	< 1 mA	
	400 Hz	< 1 mA	
Leiterremanenz (mittig)	0 bis 20 Adc	120 mA	
Frequenz	5 kHz	-2%	
	10 kHz	-4%	
	20 kHz	-8%	
	60 kHz	-30% (-3 dB)	
Eingangsimpedanz	Bei 10 kHz	1,3 mΩ	
	Bei 50 kHz	> 10 mΩ	
Unterdrückung des Stroms angrenzender Leiter bei 50 und 400Hz ²	Parallel, mit Berührung	50 dB	
	Parallel in 2 cm Abstand	60 dB	
Erdmagnetfeld (Einfluss der Position im Raum)	DC (40A/m) Position 0 bis 360°	24 mA	

1: Vs = Ausgangsspannung.

2: Außerhalb der Zangenbacken parallel oder lotrecht zum Zangenstromwandler verlaufender Leiter.

3.3.1. INST-MODUS (AUSGANG AC UND DC)

Einflussgröße	Einflussbereich oder Umstand	Typischer Wert	Höchstwert
Stromversorgung	9 V _{DC} ± 5%	± 1 mADC	± 5 mADC
RMS-Rauschen Nullpunkt	DC bei 2 kHz	1,5 mARMS	
	DC bei 60 kHz	5 mARMS	
Bandbreite bei ± 14A	DC bei 60 kHz	- 3 dB (siehe § 6)	
An- und Abstiegssdauer	10 bis 90%	6 µs (siehe § 6)	
Verzögerung	10 %	2,3 µs (siehe § 6)	
Frequenzgangkurven	-3 dB	Siehe § 6	
Amplitudenbeschränkung	60 kHz	14 AAC	

3.3.2. RMS-MODUS (AUSGANG DC)

Einflussgröße	Einflussbereich oder Umstand	Typischer Wert	Höchstwert
Stromversorgung	9 V _{DC} ± 5%	± 20 mADC	
Restspannung 1	DC	± 30 mADC	
Bandbreite bei ± 20A	DC bei 60 kHz	- 3 dB	
Anstiegssdauer	10 bis 90% bei 20 A	200 ms	
Abstiegssdauer	10 bis 90% bei 20 A	600 ms	
Anstiegssdauer	10 bis 90% bei 5 A	350 ms	
Abstiegssdauer	10 bis 90% bei 5 A	1800 ms	
Amplitudenbeschränkung	60 kHz	20 AAC	

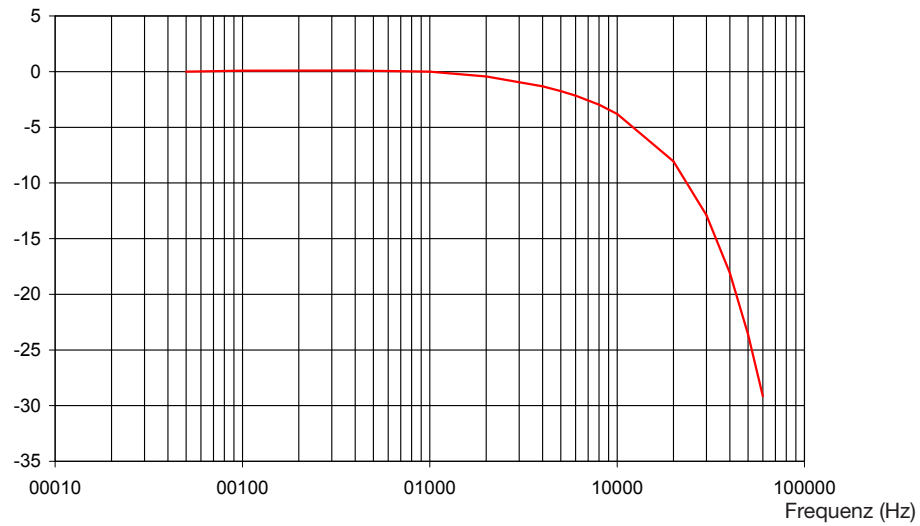
1: Die Zeitkonstante des RMS-Wandler-Filters erfordert nach dem Messen mit 20A mindestens eine Minute Wartezeit vor der Rückkehr auf den Signalnullpunkt.

Wenn DC-Nullpunkt auf ±2mA oder ±0,2mV im INST-Modus eingestellt.

3.4. FREQUENZGANG

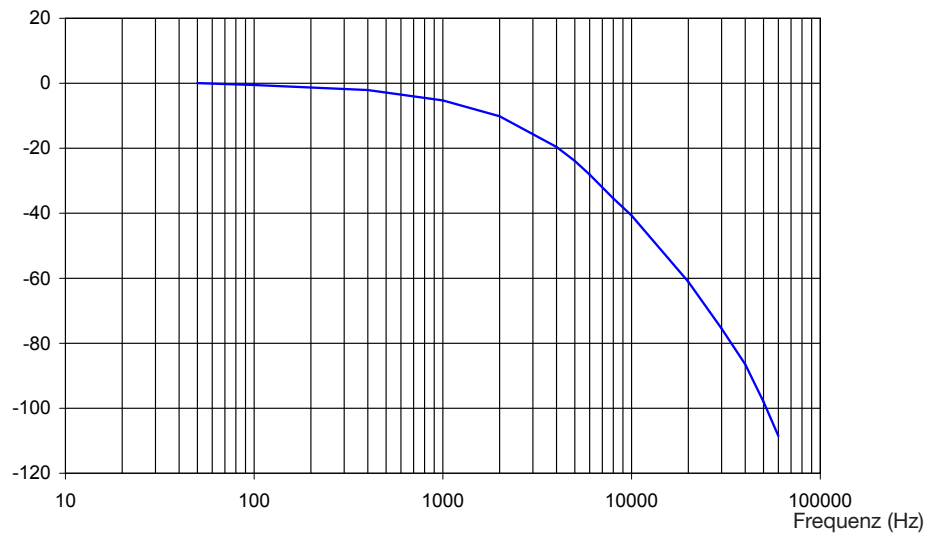
3.4.1. AMPLITUDENFEHLER

Fehler (%)

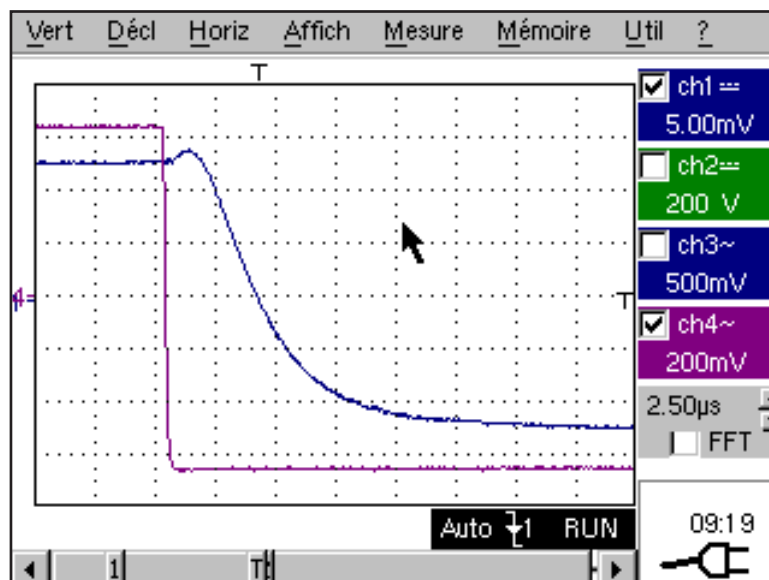
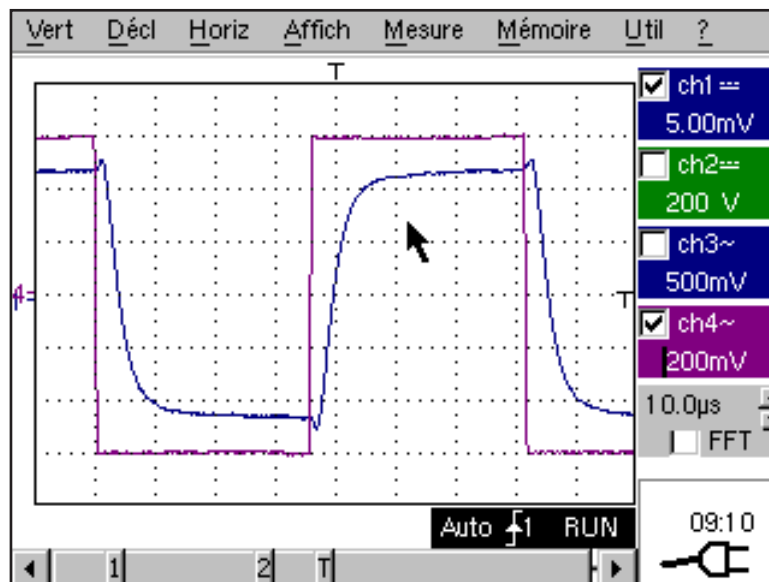


3.4.2. PHASENFEHLER

Phasen (°)



3.4.3. GANG BEI 14KHZ UND 250MA PEAK-TO-PEAK



3.6. STROMVERSORGUNG

Das Gerät wird mit einer 9V Alkalibatterie (6LF22, CEI 6LR61, NEDA 1604) versorgt.
Nennbetriebsspannung zwischen 6,5 und 10V_{DC}.

Typischer Stromverbrauch 20mA, Höchstwert 30mA.

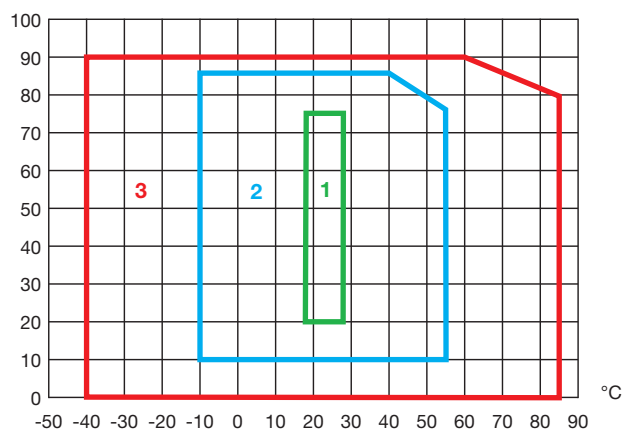
Autonomie: durchschnittlich 20 Stunden bzw. 1 200 einminütige Messungen.

Leuchtet die grüne Anzeigelampe (ON) nicht mehr, muss die Batterie gewechselt werden (siehe Kap. 4.2).

3.7. UMWELTBEDINGUNGEN

Betriebsbedingungen für das Gerät:

% r.F.



1: Referenzbereich
2: Funktionsbereich
3: Lagerbereich (ohne Batterie)

Wird das Gerät längere Zeit nicht verwendet oder gelagert, muss die Batterie herausgenommen werden.

Verwendung in Innenräumen.

Verschmutzungsgrad: 2.

Höhenlage: <2000m.

3.8. ALLGEMEINE BAUDATEN

3.8.1. ZANGENSTROMWANDLER

- Gesamtmaße (L x B x H) ohne Kabel: 231mm x 36mm x 67mm.
- Gewicht: 330g.
- Umschließungsdurchmesser (mm): 11,8mm.
- Länge des Kabels: 2m.

Schutzarten: IP20 gemäß IEC 60529 (Ausg. 92) bei geschlossenen Zangenbacken.
IK04 gemäß IEC 50102 (Ausg. 95)

3.8.2. NETZADAPTER

- Gesamtmaße (L x B x H) des Gehäuses: 96mm x 58mm x 86mm.
- Gesamtmaße (L x B x H) des Adapterteils, das anstelle des Batteriefachs eingelegt wird: 80mm x 37mm x 30mm.
- Gewicht: ca. 450g.
- Länge des Kabels: ca. 2 m.

Schutzarten: IP20 gemäß IEC 60529 (Ausg. 92)
IK04 gemäß IEC 50102 (Ausg. 95)

3.9. KONFORMITÄT MIT INTERNATIONALEN NORMEN

Das Gerät entspricht den Richtlinien emv und Niederspannung für die CE-Marke und der Produktnormen IEC-61326-1 (Ausg. 2006).

3.9.1. ZANGENSTROMWANDLER

Elektrische Sicherheit gem. IEC 61010-2-032 (Ausg. 2 2003) für Stromwandler Type A.
Spezifikationen: Messkategorie III, 600V gegen Erde.
Messkategorie IV, 300V gegen Erde.

3.9.2. NETZADAPTER

Elektrische Sicherheit gem. IEC 61010-1 (Ausg. 2 Jahr 2001).
Spezifikationen: Messkategorie III, 600V gegen Erde.

4. WARTUNG

⚠ Der Hersteller kann nicht für Unfälle oder Schäden haftbar gemacht werden, die auf eine außerhalb des Kundendienstes des Herstellers oder von nicht zugelassenen Reparaturwerkstätten durchgeführte Reparatur des Gerätes zurückzuführen sind.

4.1. REINIGUNG

Den Zangenstromwandler von jeder Verbindung trennen und Schalter auf OFF stellen.

Mit einem leicht mit Seifenwasser angefeuchteten Tuch reinigen. Mit einem feuchten Lappen abwischen und schnell mit einem trockenen Tuch oder in einem Luftstrom trocknen. Weder Alkohol, noch Lösungsmittel oder Kohlenwasserstoffe verwenden.

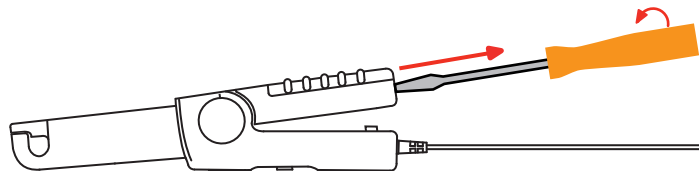
Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper den Klickverschluss des Stromwandlers behindern.

Zur Verhinderung von Rostansätzen an der Eisenspalte verwendet man regelmäßig einen leicht geölte Lappen.

4.2. BATTERIEWECHSEL

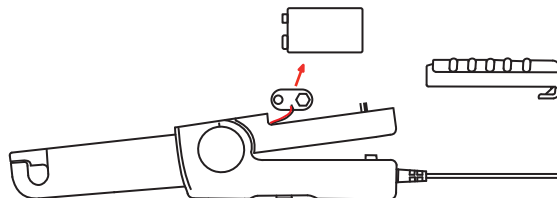
Wenn die grüne Anzeigelampe (ON) blinkt oder beim Einschalten nicht mehr aufleuchtet, muss die Batterie ausgetauscht werden.

- Den Zangenstromwandler von jeder Verbindung trennen und Schalter auf OFF stellen.
- Drehen Sie die Zange um und lösen Sie die Schrauben des Batteriefachdeckels mit einem flachen



Schraubendreher.

- Schieben Sie nun das Batteriefach heraus.
- Holen Sie die alte Batterie aus dem Gehäuse- nicht an den Drähten ziehen!



- Schließen Sie die neue Batterie (9V Alkalibatterie 6LF22) an.
- Legen Sie das Batteriefach wieder ein und schrauben Sie es wieder zu.

4.3. MESSTECHNISCHE ÜBERPRÜFUNG

 **Wie auch bei anderen Mess- oder Prüfgeräten ist eine regelmäßige Geräteüberprüfung erforderlich.**

Es wird mindestens eine einmal jährlich durchgeführte Überprüfung dieses Gerätes empfohlen. Für Überprüfung und Kalibrierung wenden Sie sich bitte an unsere zugelassenen Messlabors (Auskunft und Adressen auf Anfrage), bzw. an die Chauvin Arnoux Niederlassung oder den Händler in Ihrem Land.

4.4. REPARATUR

Senden Sie das Gerät bei Reparaturen innerhalb und außerhalb der Garantie an Ihren Händler zurück.

GARANTIE

Mit Ausnahme von ausdrücklichen anders lautenden Vereinbarungen ist Garantiezeit **zwölf Monate** ab Bereitstellungsdatum des Geräts. Auszug aus den Allgemeinen Geschäftsbedingungen (Gesamttext auf Anfrage).

Die Garantie verfällt bei:

- unsachgemäße Benutzung des Gerätes oder Verwendung mit inkompatiblen anderen Geräten;
- Veränderung des Geräts ohne die ausdrückliche Genehmigung der technischen Abteilung des Herstellers;
- Eingriffe in das Gerät durch eine nicht vom Hersteller dazu befugte Person;
- Anpassung des Geräts an nicht vorgesehene und nicht in der Anleitung aufgeführte Verwendungszwecke;
- Schäden durch Stöße, Herunterfallen, Überschwemmung.

6. BESTELLANGABEN

Zangenstromwandler HX0102 HX0102

Lieferung in Karton mit:

- 9V Alkalibatterie
- Betriebsanleitung in 5 Sprachen
- Prüfzertifikat.

Zangenstromwandler HX0102-K HX0102

Lieferung in Karton mit:

- Netzadapter
- 9V Alkalibatterie
- Betriebsanleitung in 5 Sprachen
- Prüfzertifikat.

6.1. ERSATZTEILE

9V Alkalibatterie (6LF22) P01100620

Netzadapter P01101965A

Avete appena acquistato una **pinza oscilloscopio HX0102 o HX0102-K** e vi ringraziamo per la fiducia che ci avete accordato.

Per ottenere le migliori prestazioni dal vostro strumento:

- **seguite** attentamente le presenti istruzioni per l'uso.
- **rispettate** le precauzioni d'uso.

 **ATTENZIONE, PERICOLO!** L'operatore s'impegna a consultare il presente manuale ogni volta che vedrà questo simbolo di pericolo.

 Isolamento doppio.

 Applicazione o ritiro autorizzato sui conduttori in tensione pericolosa. Presa di corrente di tipo A secondo EN 61010-2-032.

 Il senso della freccia permette di reperire il senso della corrente.

 Pila.

 La marcatura CE garantisce la conformità alle direttive europee nonché alle regolamentazioni in materia di CEM.

 Questo simbolo significa che nell'Unione Europea, il prodotto costituisce un rifiuto da smistare per l'opportuno riciclo dei materiali elettrici ed elettronici conformemente alla direttiva WEEE 2002/96/CE.

Definizione delle categorie di misura:

- La categoria di misura IV corrisponde alle misure effettuate alla fonte dell'impianto a bassa tensione.
- La categoria di misura III corrisponde alle misure effettuate sull'impianto dell'edificio.
- La categoria di misura II corrisponde alle misure effettuate sui circuiti che sono direttamente collegati all'impianto a bassa tensione.
- La categoria di misura I corrisponde alle misure effettuate su circuiti che non sono collegati direttamente alla rete.

PRECAUZIONI D'USO

Se l'apparecchio viene usato non conformemente alle specifiche del costruttore la sua protezione può risultare compromessa.

- Rispettare la tensione, l'intensità massima assegnata e la categoria di misura. Non utilizzare lo strumento su reti con tensione (o categoria) superiore a quelle indicate.

- Rispettare le condizioni d'uso, ossia temperatura, umidità, altitudine, livello di inquinamento e luogo d'uso.
- Non utilizzate la pinza se è aperta, deteriorata o rimontata male.
- Non sottoponete la pinza a spruzzi d'acqua.
- Allacciate la pinza solo su oscilloscopi la cui categoria di sovratensione e la tensione di servizio è superiore o uguale a quella dell'apparecchio.
- Evitate la prossimità d'altri conduttori che potrebbero generare campi parassiti.
- In fase di sostituzione della pila, la pinza dovrà essere totalmente scollegata e il commutatore posizionato su OFF.
- Le riparazioni o verifica metrologica vanno effettuate da personale competente e autorizzato.

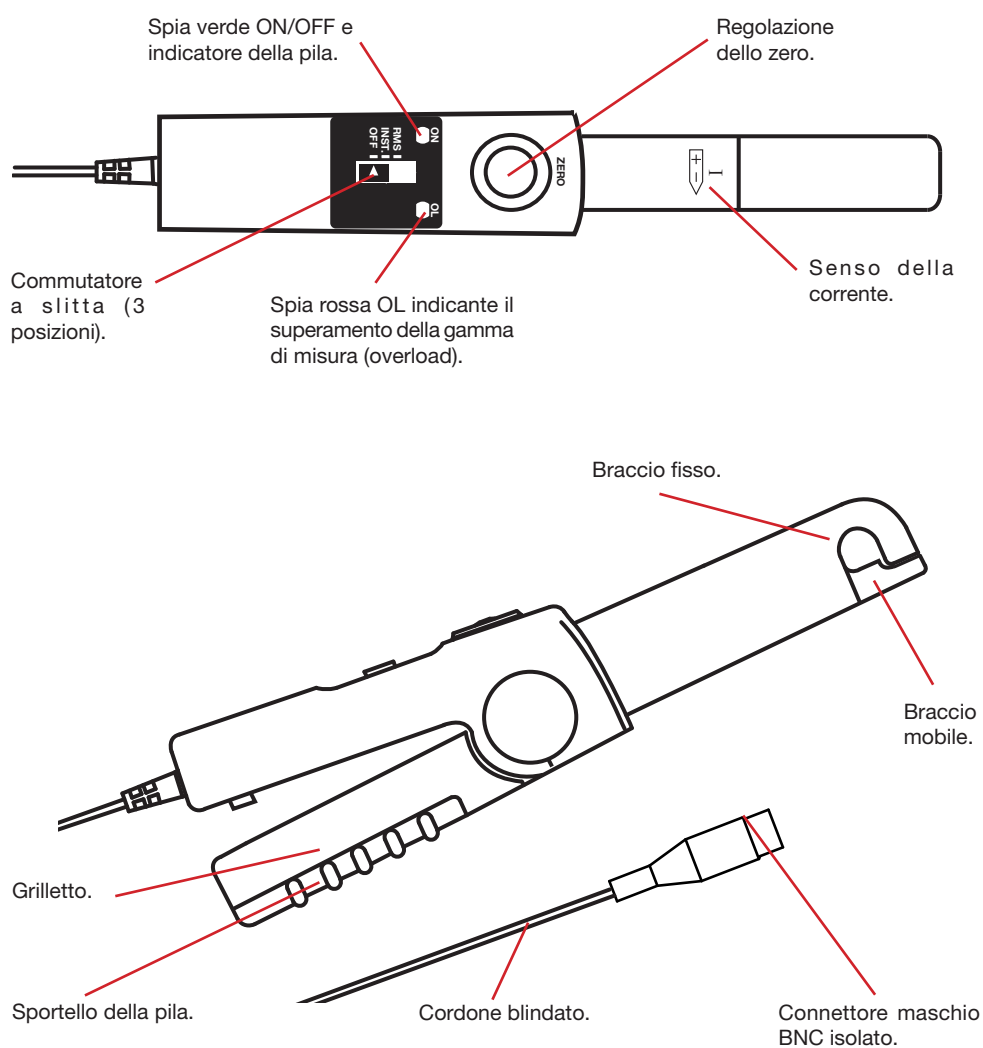
SOMMARIO

1. PRESENTAZIONE	66
1.1. Pinza.....	66
1.2. Adattatore rete.....	67
2. MISURA DELLA CORRENTE	68
2.1. Principio della misura	68
2.2. Uso	68
2.3. Adattatore rete	71
3. CARATTERISTICHE.....	72
3.1. Condizioni di riferimento.....	72
3.2. Caratteristiche elettriche	72
3.3. Variazioni nel campo d'utilizzo	74
3.4. 3.4. Risposta In frequenza.....	76
3.6. Alimentazione (Hz).....	78
3.7. Condizioni ambientali	78
3.8. Caratteristiche costruttive	78
3.9. Conformità alle norme internazionali	79
4. MANUTENZIONE	80
4.1. Pulizia	80
4.2. Sostituzione della pila.....	80
4.3. Verifica metrologica	81
4.4. Riparazione.....	81
5. GARANZIA.....	82
6. PER ORDINARE	82
6.1. Ricambi	82

1. PRESENTAZIONE

1.1. PINZA

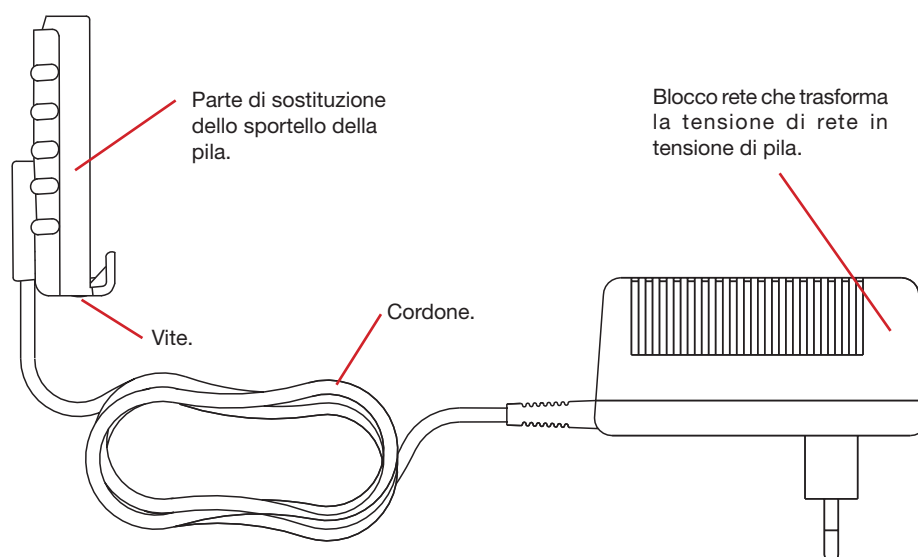
Questa pinza è una sonda di corrente per oscilloscopio. Essa permette la misura di correnti continue o alternate fino a 20 A cresta senza aprire il circuito elettrico.



1.2. ADATTATORE RETE

L'adattatore di rete è fornito solo con le pinze HX0102-K.

Se le misure durano a lungo l'adattatore permette di fare funzionare la pinza su rete il che economizza la pila.



2. MISURA DELLA CORRENTE

2.1. PRINCIPIO DELLA MISURA

E' una pinza basata sul principio della misura di flusso in un circuito magnetico mediante un sensore ad effetto Hall, il che permette la misura della corrente continua e alternata.

La sua sensibilità di misura, le sue prestazioni metrologiche e la sua eccellente risposta in frequenza la rendono molto utile come accessorio di misura per oscilloscopi.

L'uscita è in tensione. Essa può essere:

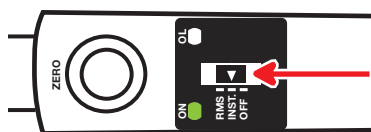
- l'immagine della corrente: posizione INST (per istantanea) del commutatore,
- il valore efficace della corrente: posizione RMS del commutatore.

2.2. USO

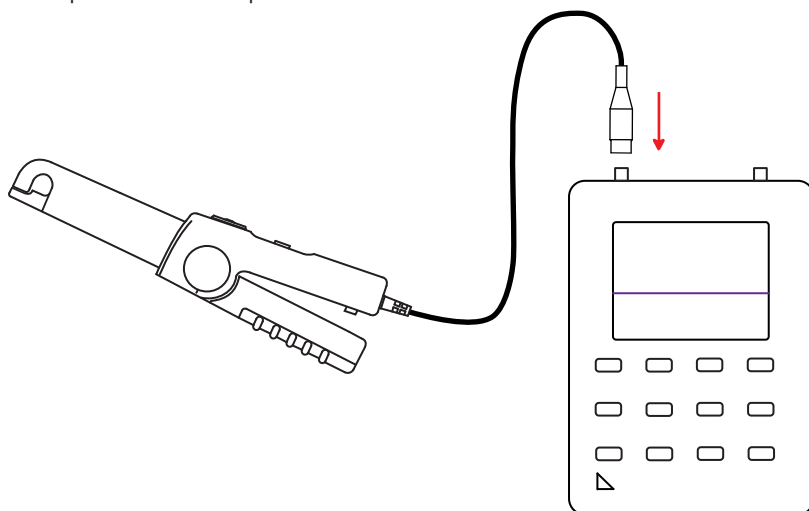
2.2.1. CONNESSIONE

- Mettete la pinza sotto tensione facendo scivolare il commutatore sulla posizione INST oppure RMS. Verificate che la spia ON sia correttamente accesa. Altrimenti occorre procedere alla sostituzione della pila.

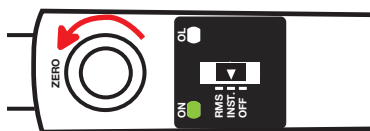
La spia OL si accende brevemente e poi si spegne.



- Allacciate la pinza all'oscilloscopio.

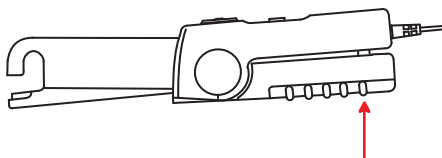


- Quando la pinza è chiusa senza serrare il conduttore, il commutatore posizionato su INST, regolate lo zero della pinza mediante la rotella.



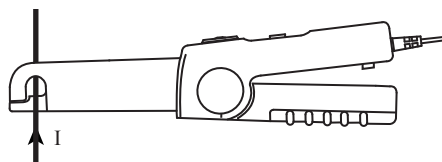
In posizione RMS, il segnale d'uscita è solo positivo e la sua evoluzione è piuttosto lenta, il che rende difficile la regolazione dello zero. E' quindi preferibile regolare lo zero sulla posizione INST.

- Selezionate la sensibilità di misura dell'oscilloscopio fermo restando che la pinza fornisce un segnale di 100 mV/A.
- Premete il grilletto per aprire la pinza e inserite il conduttore percorso dall'intensità da misurare nelle ganasce della pinza.



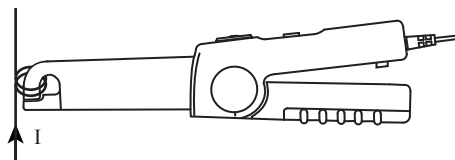
Reperite il senso della corrente grazie alla freccia disegnata sopra e sotto il quadro. Mantenete il conduttore centrato nella pinza e quest'ultima ben perpendicolare al conduttore.

- Abbandonate il grilletto. Verificate che non vi siano ostacoli alla chiusura della pinza e che le ganasce combacino.

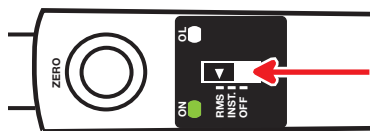


La pinza misura la corrente e l'oscilloscopio permette di visualizzare il segnale.

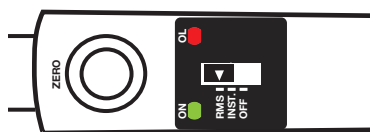
Se il segnale è troppo debole, passate due volte il conduttore nella pinza. Non dimenticate allora di dividere per due il valore misurato.



Per vedere il segnale istantaneo, posizionate il commutatore su INST. Per vedere il segnale RMS, posizionate il commutatore su RMS.



Verificate bene che la spia rossa OL sia spinta. Se è accesa significa che la corrente da misurare è troppo elevata. Rimuovete allora il conduttore della pinza.



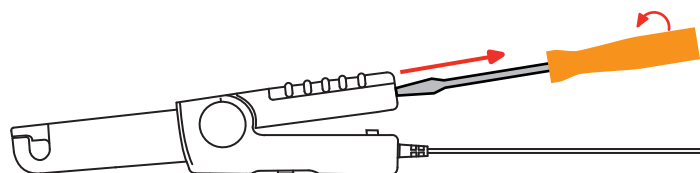
2.2.2. SCOLLEGAMENTO

- Una volta terminata la misura, premete il grilletto per aprire la pinza e rimuovete il conduttore.
- Disinserite la pinza dall'oscilloscopio.
- Spegnete la pinza posizionando il commutatore su OFF.

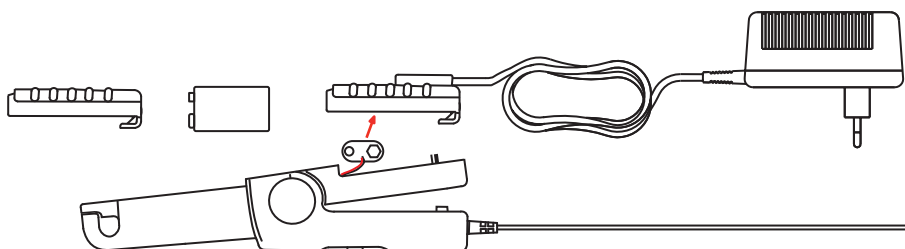
2.3. ADATTATORE RETE

L'adattatore rete viene fornito solo con le pinze HX0102-K.

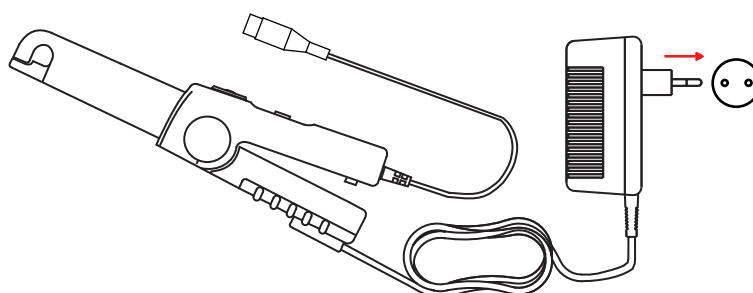
- Disinserite ogni allacciamento della pinza e mettete il commutatore su OFF.
- Girate la pinza dopodiché mediante un cacciavite piatto, svitate la vite dello sportello della pila.



- Fate scivolare lo sportello della pila per rimuoverlo.



- Estraiete la pila dal suo vano e disinseritela senza tirare i fili.
- Collegate la parte dell'adattatore rete (che sostituisce lo sportello della pila) al connettore a pressione.
- Mettete questa parte al posto dello sportello della pila e riposizionate la vite.
Mettere da parte lo sportello della pila nonché la pila stessa.



- Allacciate l'adattatore alla rete.
La pinza è pronta per l'uso: a questo scopo consultate il §2.2.

3. CARATTERISTICHE

3.1. CONDIZIONI DI RIFERIMENTO

Grandezza d'influenza	Valori di riferimento
Temperatura	$23 \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Umidità relativa	20 a 75 %HR
Frequenza del segnale misurato	DC a 100 Hz
Tipo di segnale AC	sinusoidal
Tipo di segnale DC	tasso di ondulazione $< 0,1\%$
Tensione pila	$9 \text{ V} \pm 5 \%$
Messa sotto tensione della pinza	≥ 1 minuto
Posizione del conduttore	centrato nel toro di misura
Tensione d'uscita per $I = 0$ ¹	zero DC regolato
Campo elettrico esterno	nullo
Campo magnetico AC esterno	nullo
Campo magnetico DC esterno	Solo campo terrestre $< 40 \text{ A/m}$
Impedenza d'entrata dell'oscilloscopio	$\geq 100 \text{ k}\Omega$, $C < 100 \text{ pF}$

1: Il valore della tensione d'uscita per $I = 0$ dipende dalla rimanenza residua (poiché la pinza è smagnetizzata), dalla tensione pila, dal campo magnetico DC esterno (campo terrestre) e dalla temperatura ambiente.

3.2. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Parametri	Valori
Campo di misura INST	3 mA a 20 A _{DC} oppure cresta oppure 14 A _{AC}
Campo di misura RMS	30 mA a 20 A _{RMS}
Rapporto uscita/entrata	100 mV/A
Sovraccarico massimo ammissibile	40 A cresta

3.2.1. MODO INST (USCITA AC E DC)

Con lo zero DC realizzato a ± 3 mA, pinza immobile.

Errore di misura allo zero a causa della rumorosità RMS:

Parametri	Valori
Risoluzione	3 mA
Errore intrinseco sull'ampiezza (DC o seno)	$\pm 1,5 \% \pm 3$ mA
Errore intrinseco sulla fase a 3 A e 50 Hz	$< 0,5^\circ$

3.2.2. MODO RMS (USCITA DC)

Con lo zero DC realizzato a ± 3 mA (ossia $\pm 0,3$ mV) in modo "INST", pinza immobile.

Parametri	Valori
Risoluzione	5 mA
Errore intrinseco sull'ampiezza (DC o seno)	$\pm 2 \% \pm 30$ mA

3.2.3. SUPERAMENTO DI CALIBRO

Il LED rosso si accende per segnalare un superamento di calibro quando la tensione d'uscita è superiore a $+ 2,2 V_{DC}$ o inferiore a $- 2,2 V_{DC}$ oppure cresta circa.

3.2.4. ADATTATORE RETE

Parametri	Valori
Tensione d'entrata	Tensione rete: 230 V _{AC} , 50 Hz
Corrente d'entrata	30 mA _{AC}
Tensione d'uscita	9 V _{DC}
Corrente d'uscita	150 mA _{DC}

3.3. VARIAZIONI NEL CAMPO D'UTILIZZO

Per i modi INST e RMS.

Grandezza d'influenza	Campo d'influenza o condizione	Valore tipico	Valore massimo
Temperatura sulla misura	0 °C a + 50 °C	± 800 ppm/°C	± 2000 ppm/°C
Temperatura sullo zero DC	0 °C a + 50 °C	± 20 mAdc/°C	± 90 mAdc/°C
Umidità relativa	10 a 90 %HR	0,1 % di Vs ¹	0,2 % di Vs
Rapporto di reiezione in modo comune a 300 V _{AC}	50 Hz	6 mA	20 mA
	400 Hz	93 mA	200 mA
Cavo a 300 V _{AC} Rispetto alla terra	50 Hz	< 1 mA	
	400 Hz	< 1 mA	
Rimanenza conduttore centrato	0 a 20 A _{dc}	120 mA	
Frequenza	5 kHz	-2%	
	10 kHz	-4%	
	20 kHz	-8%	
	60 kHz	-30% (-3 dB)	
Impedenza d'inserzione	a 10 kHz	1,3 mΩ	
	a 50 kHz	> 10 mΩ	
Reiezione di una corrente proveniente da un conduttore adiacente a 50 e 400 Hz ²	Parallelo, al contatto della pinza	50 dB	
	Parallelo, a 2 cm dalla pinza	60 dB	
Campo magnetico terrestre (influenza posizionamento spaziale)	DC (40 A/m) posizione 0 a 360°	24 mA	

1: Vs = tensione d'uscita.

2: Conduttore esterno alle ganasce e parallelo o perpendicolare alla pinza.

3.3.1. MODO INST (USCITA AC E DC))

Grandezza d'influenza	Campo d'influenza o condizione	Valore tipico	Valore massimo
Tensione d'alimentazione	$9 V_{DC} \pm 5\%$	$\pm 1 \text{ mADC}$	$\pm 5 \text{ mADC}$
Rumorosità RMS a zero	DC a 2 kHz	1,5 mARMS	
	DC a 60 kHz	5 mARMS	
Banda passante a 14 A	DC a 60 kHz	- 3 dB (consultare § 6)	
Tempo di salita e di discesa	10 a 90 %	6 μs (consultare § 6)	
Tempo di ritardo	10 %	2,3 μs (consultare § 6)	
Curve di risposta in frequenza	-3 dB	Consultare § 6	
Limite d'ampiezza	60 kHz	14 A _{AC}	

3.3.2. MODO RMS (USCITA DC)

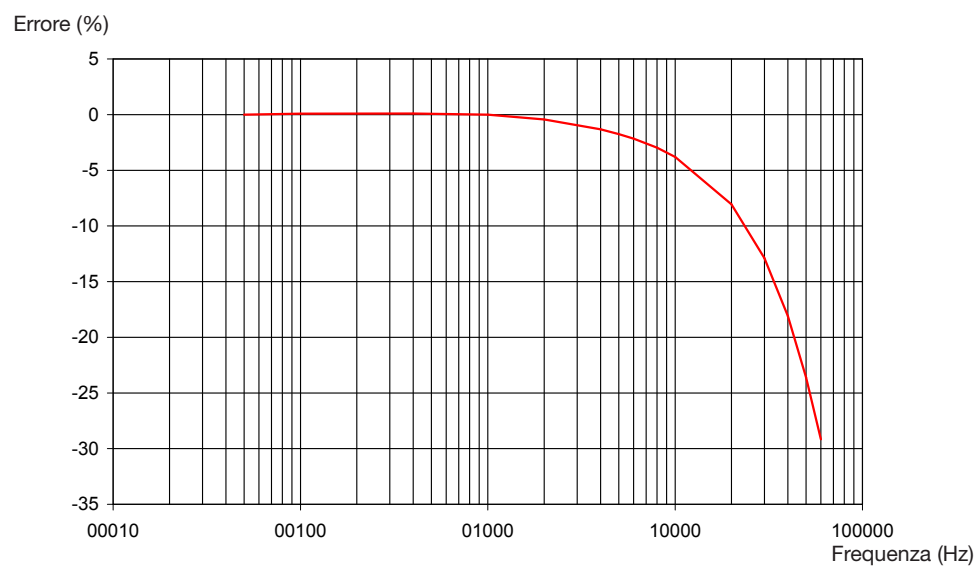
Grandezza d'influenza	Campo d'influenza o condizione	Valore tipico	Valore massimo
Tensione d'alimentazione	$9 V_{DC} \pm 5\%$	$\pm 20 \text{ mADC}$	
Tensione residua ¹	DC	$\pm 30 \text{ mADC}$	
Banda passante a 20A	DC a 60 kHz	- 3 dB	
Tempo di salita	10 a 90% a 20 A	200 ms	
Tempo di discesa	10 a 90% a 20 A	600 ms	
Tempo di salita	10 a 90% a 5 A	350 ms	
Tempo di discesa	10 a 90% a 5 A	1800 ms	
Limite d'ampiezza	60 kHz	20 A _{AC}	

1: La costante di tempo del filtro del convertitore RMS impone un tempo d'attesa di un minuto per un ritorno a zero del segnale dopo una misura di 20 A.

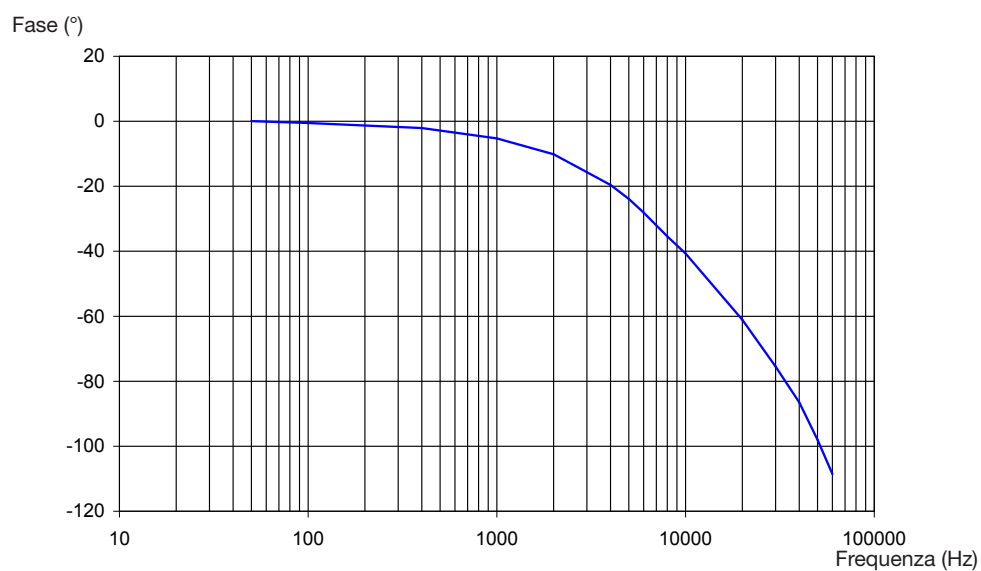
Con lo zero DC realizzato a $\pm 2 \text{ mA}$ oppure $\pm 0,2 \text{ mV}$, in modo INST.

3.4. RISPOSTA IN FREQUENZA

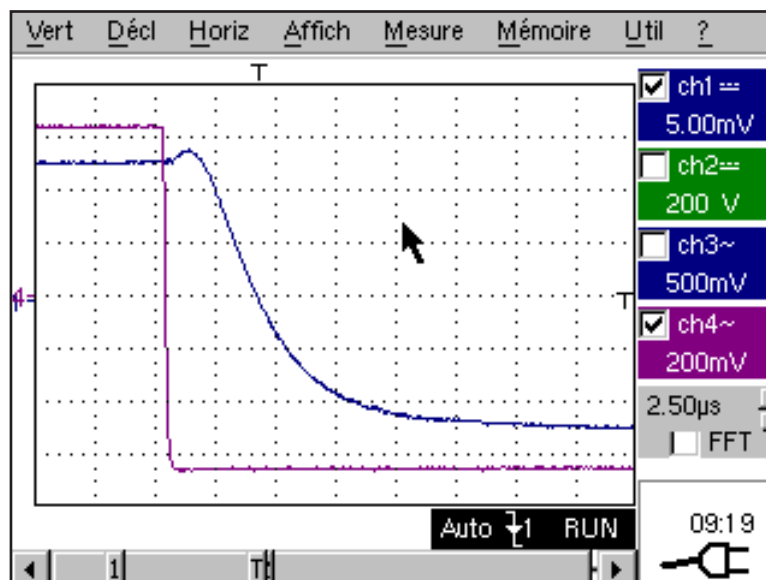
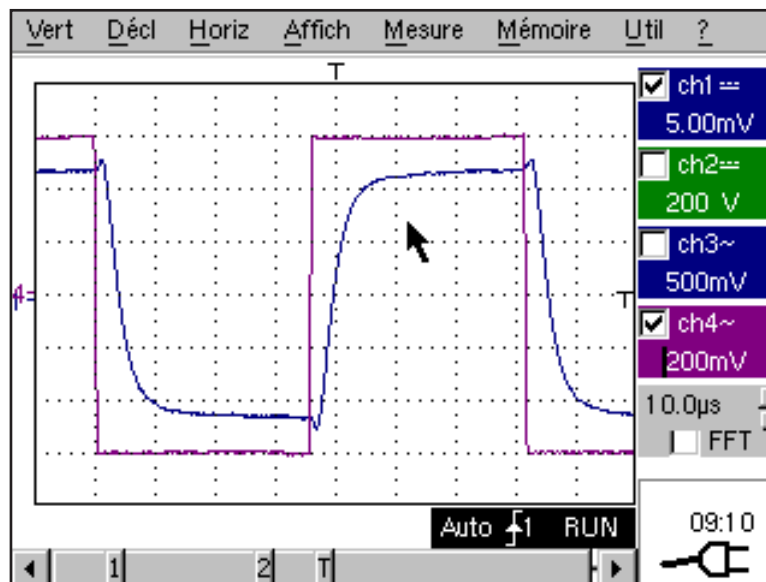
3.4.1. ERRORE D'AMPIEZZA



3.4.2. ERRORE DI FASE



3.4.3. RISPOSTA A 14 KHZ E 250 MA CRESTA A CRESTA



3.6. ALIMENTAZIONE (HZ)

L'alimentazione dello strumento avviene mediante una pila a 9 V alcalina (tipo 6LF22, CEI 6LR61, NEDA 1604). La tensione nominale di funzionamento è compresa fra 6,5 e 10 V_{bcc}.

Consumo: 20 mA (tipico) e 30 mA (massimo).

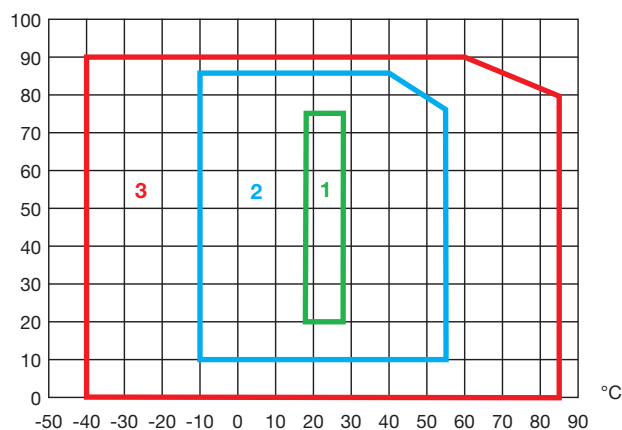
Autonomia: 20 ore (tipico) ossia 1200 misure di un minuto.

Quando la spia verde (ON) non si accende più, è necessario sostituire la pila (consultare § 4.2).

3.7. CONDIZIONI AMBIENTALI

Lo strumento va utilizzato nelle seguenti condizioni:

%HR



1: Campo di riferimento
2: Campo di funzionamento
3: Campo di stoccaggio (senza pila)

In caso di prolungato inutilizzo o di stoccaggio, rimuovere la pila dal contenitore.

Utilizzo all'interno.

Grado d'inquinamento: 2.

Altitudine: < 2000 m.

3.8. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

3.8.1. PINZA

- Dimensioni totali (L x l x h) senza il cavo: 231 mm x 36 mm x 67 mm.
- Peso: 330 g.
- Diametro di serraggio: 11,8 mm.
- Lunghezza del cavo: 2 m.

Indice di protezione: IP 20 secondo IEC 60529 (Ed. 92) ganasce chiuse
IK 04 secondo IEC 50102 (Ed. 95)

3.8.2. ADATTATORE RETE

- Dimensioni totali (L x l x h) del quadro: 96 mm x 58 mm x 86 mm.
- Dimensioni totali (L x l x h) della parte che sostituisce lo sportello della pila: 80 mm x 37 mm x 30 mm.
- Peso: 450 g circa.
- Lunghezza del cavo: 2 m circa.

Indice di protezione: IP 20 secondo IEC 60529 (Ed. 92)
IK 04 secondo IEC 50102 (Ed. 95)

3.9. CONFORMITÀ ALLE NORME INTERNAZIONALI

L'apparecchio soddisfa le direttive CEM e DBT (direttiva bassa tensione) necessarie alla marcatura CE e la norma prodotto IEC 61326-1 (Ed. 2006).

3.9.1. PINZA

Sicurezza elettrica secondo IEC 61010-2-032 (Ed. 2 del 2003) per i sensori di tipo A.

Caratteristiche assegnate: categoria di misura III, 600 V rispetto alla terra.
categoria di misura IV, 300 V rispetto alla terra.

3.9.2. ADATTATORE RETE

Sicurezza elettrica secondo IEC 61010-1 (Ed. 2 del 2001).

Caratteristiche assegnate: categoria di misura III, 600 V rispetto alla terra.

4. MANUTENZIONE

⚠ Il produttore non è responsabile per dei guasti successivi a riparazioni effettuate da un servizio di assistenza o da centri di assistenza non autorizzati.

4.1. PULIZIA

Disinserite ogni allacciamento dello strumento e mettete il commutatore su OFF.

Utilizzare un panno soffice, inumidito con acqua saponata. Sciacquare con un panno umido e asciugare rapidamente utilizzando un panno asciutto o dell'aria compressa. Si consiglia di non utilizzare alcool, solventi o idrocarburi.

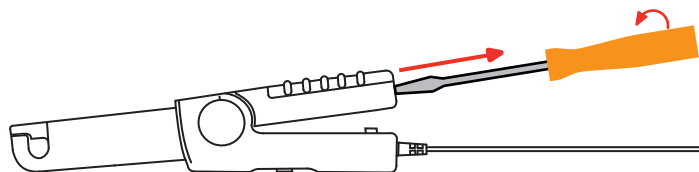
Badate che nessun corpo estraneo ostacoli il funzionamento del dispositivo d'innesto a nottolino del sensore.

Per evitare l'ossidazione dei traferri, trattarli periodicamente con un panno soffice leggermente oliato.

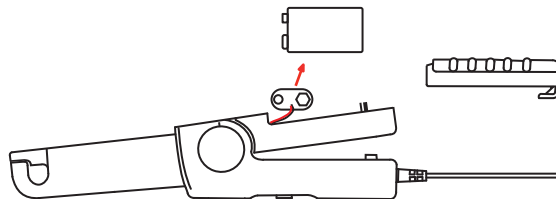
4.2. SOSTITUZIONE DELLA PILA

La sostituzione della pila va effettuata quando la spia verde (ON) rimane spenta alla messa in marcia.

- Disinserite ogni allacciamento della pinza e mettete il commutatore su OFF.
- Girate la pinza e poi, mediante un cacciavite piatto, rimuovete la vite dello sportello della pila.



- Fate scivolare lo sportello della pila e rimuovetelo.
- Estraete la pila scarica dal suo vano e disinseritela senza tirare i fili.



- Collegate la pila nuova (pila 9 V alcalina di tipo 6LF22) al connettore a pressione.
- Mettete lo sportello della pila al suo posto e riposizionate la vite.

4.3. VERIFICA METROLOGICA



Per tutti gli apparecchi di misura e di test, è necessaria una verifica periodica.

Vi consigliamo almeno una verifica annuale dello strumento. Per le verifiche e le calibrazioni, rivolgetevi ai nostri laboratori di metrologia accreditati (informazioni e recapiti su richiesta), alla filiale Chauvin Arnoux del Vostro paese o al vostro agente.

4.4. RIPARAZIONE

Per qualsiasi intervento da effettuare in garanzia o fuori garanzia, si prega di far pervenire lo strumento al vostro distributore.

5. GARANZIA

La nostra garanzia ha validità, salvo eccezioni preventivamente concordate, per **dodici mesi** dalla data di vendita del materiale (estratto dalle nostre Condizioni Generali di Vendita e disponibile su richiesta)

La garanzia non si applica in seguito a:

- utilizzo inappropriato dell'attrezzatura o utilizzo con materiale incompatibile
- modifiche apportate alla fornitura senza l'autorizzazione esplicita del servizio tecnico del fabbricante;
- lavori effettuati sullo strumento da una persona non autorizzata dal fabbricante;
- adattamento ad un'applicazione particolare, non prevista dalla progettazione del materiale o non indicata nel manuale d'uso;
- danni dovuti ad urti, cadute o a fortuito contatto con l'acqua.

6. PER ORDINARE

Pinza oscilloscopio HX0102 HX0102

Fornito in una scatola di cartone con:

- una pila alcalina 9 V,
- un libretto d'istruzioni in 5 lingue,
- un certificato di verifica.

Pinza oscilloscopio HX0102-K HX0102-K

Fornito in una scatola di cartone con:

- un adattatore rete,
- una pila alcalina 9 V,
- un libretto d'istruzioni in 5 lingue,
- un certificato di verifica.

6.1. RICAMBI

Pila alcalina 9 V (tipo 6LF22) P01100620

Un adattatore rete P01101965A

Usted acaba de adquirir una **pinza para osciloscopio HX0102 o HX0102-K** y le agradecemos la confianza que ha depositado en nosotros.

Para obtener el mejor servicio de su equipo:
lea atentamente el manual de funcionamiento,
■ respete las precauciones de empleo.

	¡ATENCIÓN, riesgo de PELIGRO! El operador se compromete en consultar el presente manual cada vez que visualiza este símbolo de peligro.
	Doble aislamiento.
	Aplicación o retirada autorizadas en los conductores bajo tensión peligrosa. Captador de corriente tipo A según IEC 61010-2-032.
	El sentido de la flecha permite identificar el sentido de la corriente.
	Pila.
	La marca CE garantiza la conformidad con las directivas europeas así como con la normativa en materia de CEM.
	El contenedor de basura tachado significa que, en la Unión Europea, el producto deberá ser objeto de una recogida selectiva de los residuos para el reciclado de los aparatos eléctricos y electrónicos de conformidad con la directiva WEEE 2002/96/CE.

Definición de las categorías de medida:

- La categoría de medida IV corresponde a las medidas realizadas en la fuente de instalación de baja tensión.
- La categoría de medida III corresponde a las medidas realizadas en la instalación del edificio.
- La categoría de medida II corresponde a las medidas realizadas en los circuitos directamente conectados a la instalación de baja tensión.
- La categoría de medida I corresponde a las medidas realizadas en los circuitos no conectados directamente a la red.

PRECAUCIONES DE USO

La protección garantizada por el instrumento puede verse alterada si el mismo se utiliza de forma no especificada por el fabricante.

- Respete la tensión y la intensidad máximas asignadas así como la categoría de medida. No utilice el instrumento en redes cuya tensión o categoría sea superior a las mencionadas.

- Respete las condiciones de uso, es decir la temperatura, la humedad, la altitud, el grado de contaminación y el lugar de uso.
- No utilice la pinza si está abierta, dañada o mal montada.
- No deje que se moje la pinza.
- Sólo conecte la pinza a osciloscopios cuyas categorías de sobretensión y tensión de servicio sean superiores o iguales a las del instrumento.
- Evite la proximidad con otros conductores que podrían crear campos parásitos.
- Cuando vaya a cambiar la pila, la pinza debe estar totalmente desconectada y el interruptor en Apagado.
- Toda operación de reparación de avería o verificación metrológica debe efectuarse por una persona competente y autorizada.

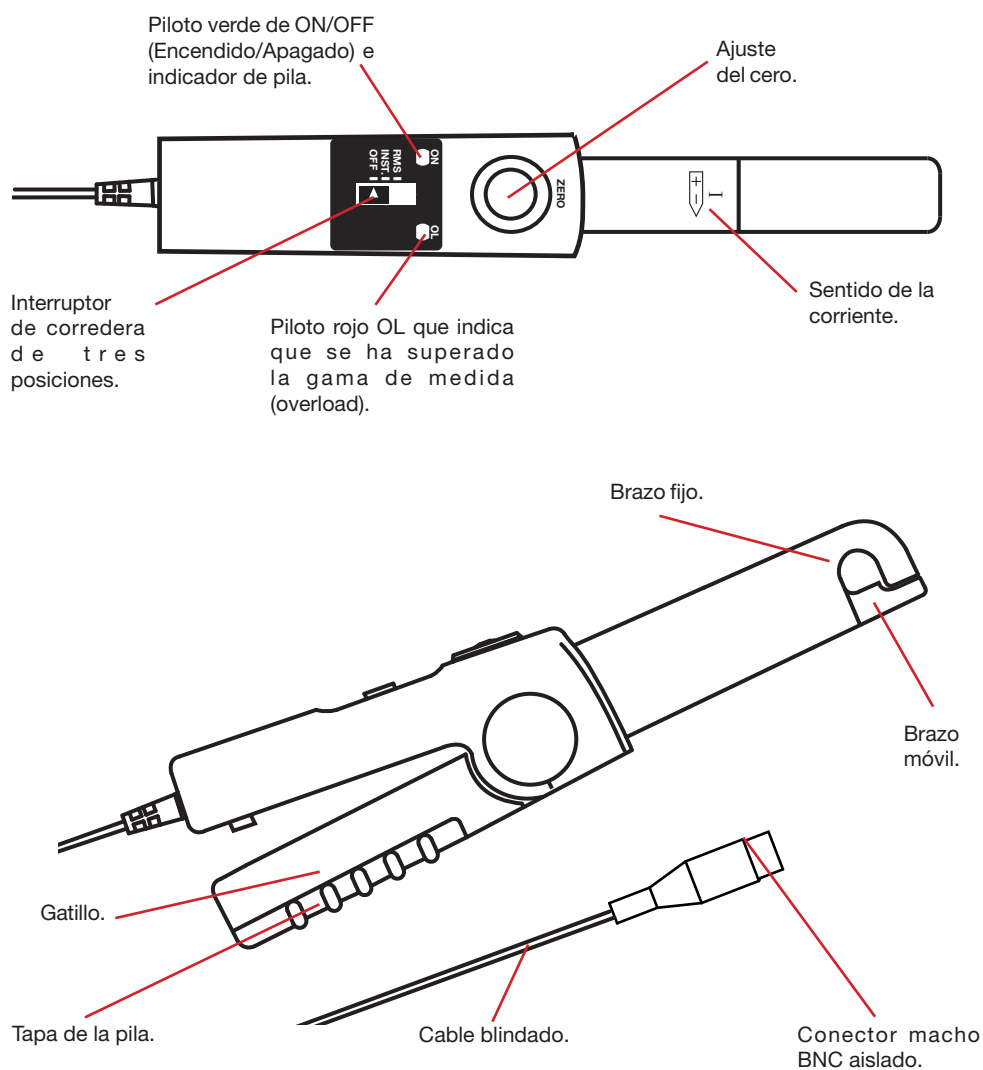
ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN	66
1.1. Pinza.....	66
1.2. Adaptador de red eléctrica.....	67
2. MEDIDA DE CORRIENTE	68
2.1. Principio de medida.....	68
2.2. Uso	68
2.3. Adaptador de red eléctrica.....	71
3. CARACTERÍSTICAS	72
3.1. Condiciones de referencia.....	72
3.2. Características eléctricas	72
3.3. Variaciones en el rango de utilización	74
3.4. Respuesta en frecuencia.....	76
3.6. Alimentación.....	78
3.7. Condiciones ambientales.....	78
3.8. Características constructivas	78
3.9. Conformidad con las normas internacionales.....	79
4. MANTENIMIENTO.....	80
4.1. Limpieza	80
4.2. Cambio de pila	80
4.3. Comprobación metrológica.....	81
4.4. Reparación	81
5. GARANTÍA.....	82
6. PARA PEDIDOS.....	82
6.1. Recambios.....	82

1. PRESENTACIÓN

1.1. PINZA

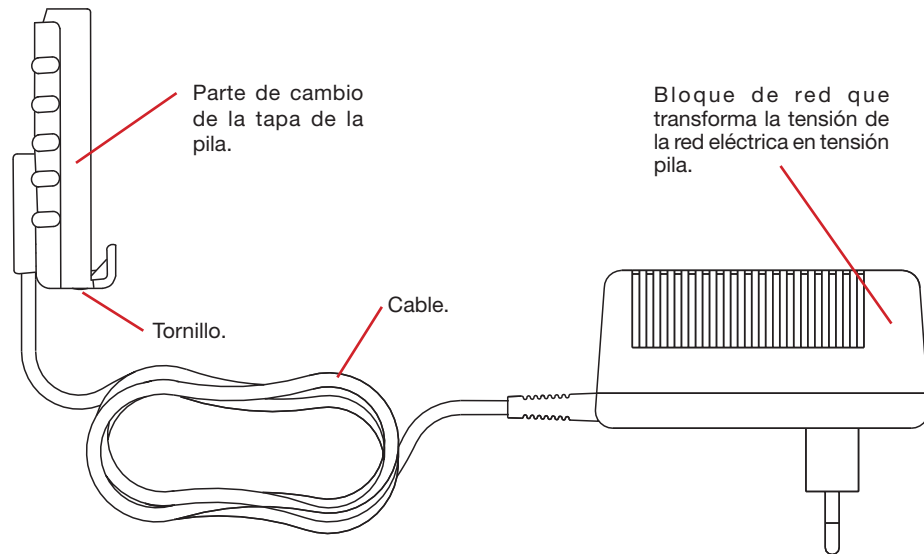
Esta pinza es una sonda de corriente para osciloscopio. Permite la medida de corrientes continuas o alternas hasta 20 A pico sin abrir el circuito eléctrico.



1.2. ADAPTADOR DE RED ELÉCTRICA

El adaptador de red eléctrica se entrega únicamente con las pinzas HX0102-K.

Si las medidas duran mucho tiempo, permite que funcione la pinza con la red eléctrica y así ahorrar la pila.



2. MEDIDA DE CORRIENTE

2.1. PRINCIPIO DE MEDIDA

Se trata de una pinza basada en el principio de la medida de flujo en un circuito magnético por un sensor de efecto Hall, lo que permite la medida de corriente continua y alterna.

Su sensibilidad de medida, sus prestaciones metrológicas y su muy buena respuesta en frecuencia la destinan a un uso como accesorio de medida para osciloscopios.

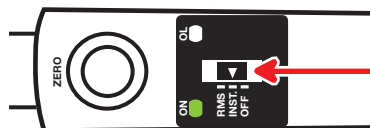
La salida está en tensión. Puede ser:

- la imagen de la corriente: posición INST (por instantánea) del interruptor,
- el valor eficaz de la corriente: posición RMS del interruptor.

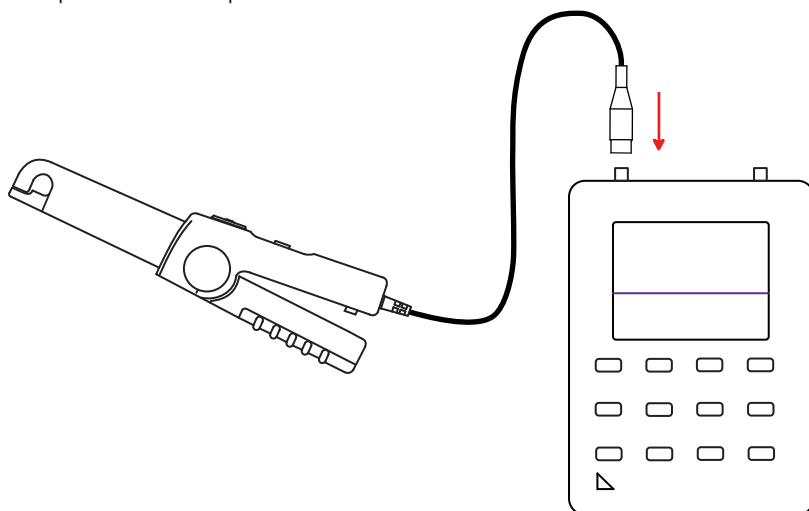
2.2. USO

2.2.1. CONEXIÓN

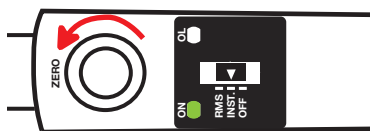
- Ponga la pinza en tensión deslizando el interruptor hasta la posición INST o RMS. Compruebe que el piloto Encendido esté efectivamente encendido. Si no fuera el caso, debe cambiarse la pila.
El piloto OL se enciende brevemente y luego se apaga.



- Conecte la pinza al osciloscopio.

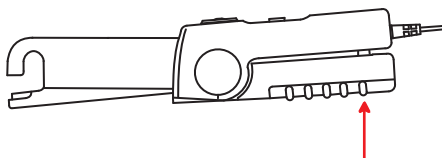


- Con la pinza cerrada no abrazando ningún conductor y con el interruptor en la posición INST, ajuste el cero de la pinza utilizando la rueda.



En posición RMS, la señal de salida es únicamente positiva y su evolución es más bien lenta, dificultando el ajuste del cero. Por lo tanto es preferible ajustar el cero en la posición INST.

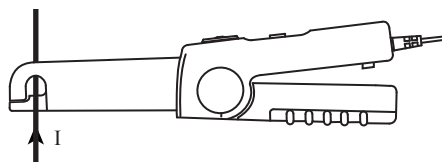
- Seleccione la sensibilidad de medida del osciloscopio teniendo en cuenta que la pinza ofrece una señal de 100 mV/A.
- Accione el gatillo para abrir la pinza e inserte el conductor atravesado por la intensidad a medir en las mordazas de la pinza.



Identifique el sentido de la corriente mediante la flecha dibujada en la parte superior e inferior de la carcasa.

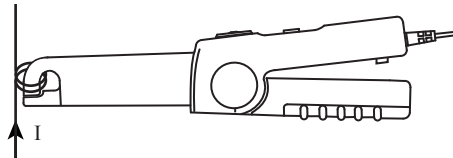
Mantenga el conductor centrado en la pinza y la misma perpendicular al conductor.

- Suelte el gatillo. Compruebe que nada impida el cierre de la pinza y que las mordazas estén correctamente cerradas.

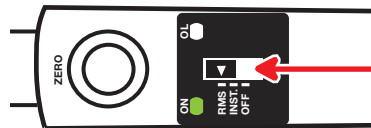


La pinza mide la corriente y el osciloscopio permite visualizar la señal.

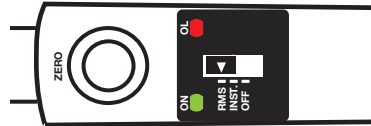
Si la señal es demasiado débil, pase dos veces el conductor dentro de la pinza. No olvide entonces dividir por dos el valor medido.



Para ver la señal instantánea, posicione el conmutador en INST. Para ver la señal RMS, posicione el conmutador en RMS.



Compruebe que el piloto rojo OL esté apagado. Si está encendido, es que la corriente a medir es demasiado elevada. Saque entonces el conductor de la pinza.



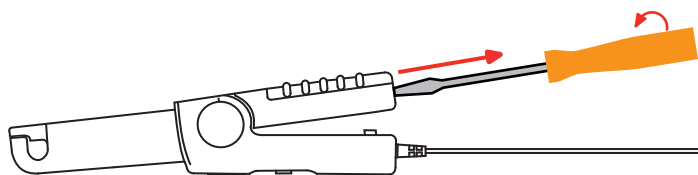
2.2.2. DESCONEXIÓN

- Una vez finalizada la medida, apriete el gatillo para abrir la pinza y saque el conductor.
- Desconecte la pinza del osciloscopio.
- Apague la pinza posicionando el interruptor en OFF.

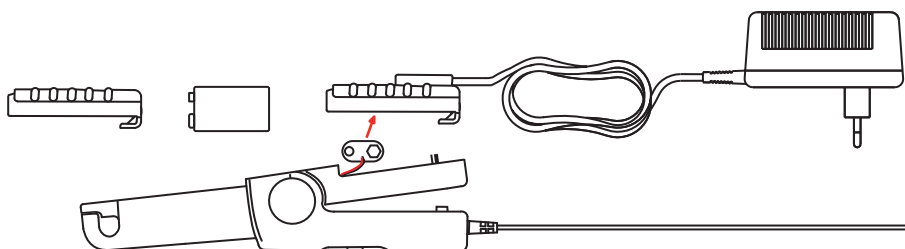
2.3. ADAPTADOR DE RED ELÉCTRICA

El adaptador de red eléctrica se entrega únicamente con las pinzas HX0102-K.

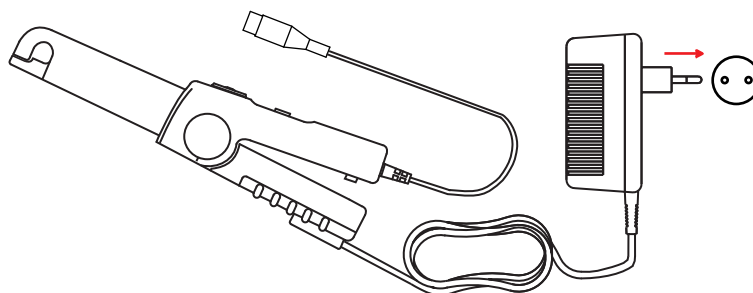
- Desconecte cualquier cable de la pinza y posicione el conmutador en OFF.
- Dé la vuelta a la pinza y, con un tornillo plano, desatornille el tornillo de la tapa de la pila.



- Deslice la tapa de la pila y quítela.



- Saque la pila de su alojamiento y desconéctela sin tirar de los cables.
- Conecte la parte del adaptador de red eléctrica que sustituye a la pila al conector de presión.
- Coloque esta parte en lugar de la tapa de la pila y vuelva a atornillar el tornillo. Conserve la tapa de la pila y la pila.



- Conecte el adaptador a la red eléctrica. La pinza está lista para funcionar. Para utilizarla, remítase al § 2.2.

3. CARACTERÍSTICAS

3.1. CONDICIONES DE REFERENCIA

Magnitudes de influencia	Valores de referencia
Temperatura	$23 \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Humedad relativa	20 a 75 %HR
Frecuencia de la señal medida	DC a 100 Hz
Tipo de señal AC	sinusoidal
Tipo de señal DC	Factor de rizado $< 0,1\%$
Tensión pila	$9 \text{ V} \pm 5 \%$
Puesta en tensión de la pinza	≥ 1 minuto
Posición del conductor	centrado en el toro de medida
Tensión de salida para $I=0$ ¹	cero DC ajustado
Campo eléctrico exterior	nulo
Campo magnético AC exterior	nulo
Campo magnético DC exterior	Sin campo otro que el campo terrestre $< 40 \text{ A/m}$
Impedancia de entrada del osciloscopio	$\geq 100 \text{ k}\Omega$, $C < 100 \text{ pF}$

1: El valor de la tensión de salida para $I=0$ depende de la remanencia residual (estando la pinza desmagnetizada), de la tensión pila, del campo magnético DC externo (campo terrestre) y de la temperatura ambiente.

3.2. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Parámetros	Valores
Rango de medida INST	3 mA a 20 A _{DC} o pico o 14 A _{AC}
Rango de medida RMS	30 mA a 20 A _{RMS}
Relación salida/entrada	100 mV/A
Sobrecarga máxima admisible	40 A pico

3.2.1. MODO INST (SALIDA AC Y DC)

Con el cero DC ajustado a ± 3 mA, pinza inmóvil.
Error de medida al cero debido al ruido RMS:

Parámetros	Valores
Resolución	3 mA
Error intrínseco en la amplitud (DC o seno)	$\pm 1,5 \% \pm 3$ mA
Error intrínseco en la fase a 3 A y 50 Hz	$< 0,5^\circ$

3.2.2. MODO RMS (SALIDA DC)

Con el cero DC ajustado a ± 3 mA (es decir $\pm 0,3$ mV) en modo "INST", pinza inmóvil.

Parámetros	Valores
Resolución	5 mA
Error intrínseco en la amplitud (DC o seno)	$\pm 2 \% \pm 30$ mA

3.2.3. REBASAMIENTO DE RANGO

El LED rojo se enciende para indicar que se ha superado el rango cuando la tensión de salida es superior a $+ 2,2V_{DC}$ o inferior a $- 2,2 V_{DC}$ o pico aproximadamente.

3.2.4. ADAPTADOR DE RED ELÉCTRICA

Parámetros	Valores
Tensión de entrada	Tensión de la red eléctrica: 230 V _{AC} , 50 Hz
Corriente de entrada	30 mA _{AC}
Tensión de salida	9 V _{DC}
Corriente de salida	150 mA _{DC}

3.3. VARIACIONES EN EL RANGO DE UTILIZACIÓN

Para los modos INST y RMS.

Magnitud de influencia	Rango de influencia o condición	Valor típico	Valor máximo
Temperatura en la medida	0°C a + 50°C	± 800 ppm/°C	± 2.000 ppm/°C
Temperatura en el cero DC	0°C a + 50°C	± 20 mAdc/°C	± 90 mAdc/°C
Humedad relativa	10 a 90 %HR	0,1 % de Vs ¹	0,2 % de Vs
Relación de rechazo en modo común a 300 V _{AC}	50 Hz	6 mA	20 mA
	400 Hz	93 mA	200 mA
Cable a 300 V _{AC} con respecto a la tierra	50 Hz	< 1 mA	
	400 Hz	< 1 mA	
Remanencia conductor centrado	0 a 20 Adc	120 mA	
Frecuencia	5 kHz	-2%	
	10 kHz	-4%	
	20 kHz	-8%	
	60 kHz	-30% (-3 dB)	
Impedancia de inserción	a 10 kHz	1,3 mΩ	
	a 50 kHz	> 10 mΩ	
Rechazo de una corriente procedente de un conductor adyacente a 50 y 400 Hz ²	Paralelo, al contacto de la pinza	50 dB	
	Paralelo, a 2 cm de la pinza	60 dB	
Campo magnético terrestre (influencia posicionamiento espacial)	DC (40 A/m) posición 0 a 360°	24 mA	

1: Vs=tensión de salida.

2: Conductor externo a las mordazas y paralelo o perpendicular a la pinza.

3.3.1. MODO INST (SALIDA AC Y DC)

Magnitud de influencia	Rango de influencia o condición	Valor típico	Valor máximo
Tensión de alimentación	9 V _{DC} ± 5%	± 1 mA _{DC}	± 5 mA _{DC}
Ruido RMS al cero	DC a 2 kHz	1,5 mA _{RMS}	
	DC a 60 kHz	5 mA _{RMS}	
Ancho de banda a 14 A	DC a 60 kHz	- 3 dB (véase § 6)	
Tiempo de subida y bajada	10 a 90%	6 µs (véase § 6)	
Tiempo de retardo	10 %	2,3 µs (véase § 6)	
Curvas de respuesta en frecuencia	-3 dB	Véase § 6	
Limitación en amplitud	60 kHz	14 A _{AC}	

3.3.2. MODO RMS (SORTIE DC)

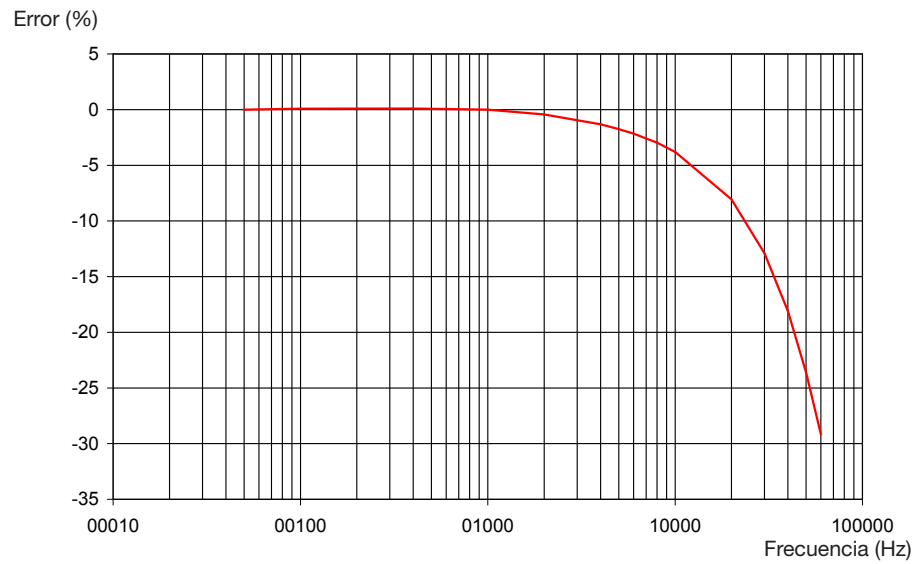
Magnitud de influencia	Rango de influencia o condición	Valor típico	Valor máximo
Tensión de alimentación	9 V _{DC} ± 5%	± 20 mA _{DC}	
Tensión residual ¹	DC	± 30 mA _{DC}	
Ancho de banda a 20 A	DC a 60 kHz	- 3 dB	
Tiempo de subida	10 a 90% a 20 A	200 ms	
Tiempo de bajada	10 a 90% a 20 A	600 ms	
Tiempo de subida	10 a 90% a 5 A	350 ms	
Tiempo de bajada	10 a 90% a 5 A	1800 ms	
Limitación en amplitud	60 kHz	20 A _{AC}	

1: La constante de tiempo del filtro del convertidor RMS impone un tiempo de espera de un minuto para volver al cero de la señal después de una medida de 20 A.

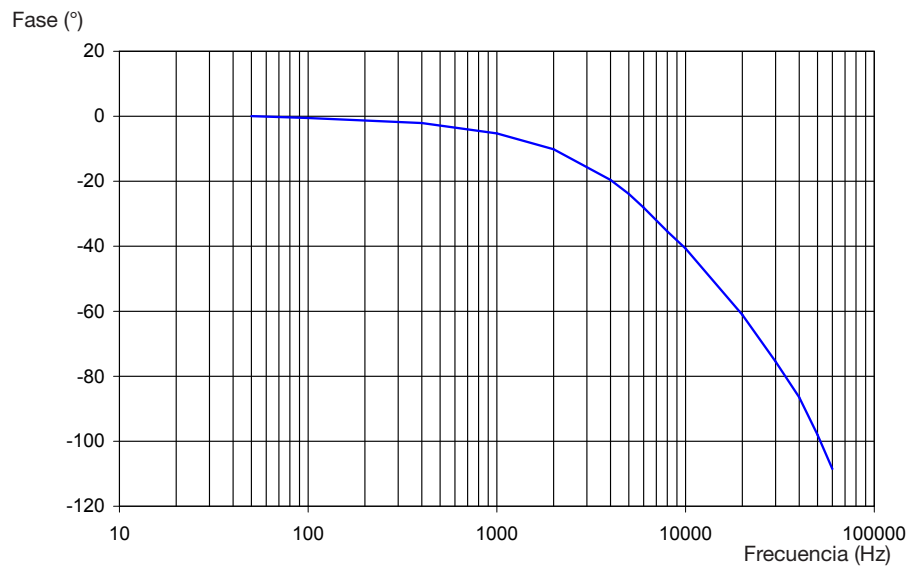
Con el cero DC realizado a ±2 mA o ± 0,2 mV, en modo INST.

3.4. RESPUESTA EN FRECUENCIA

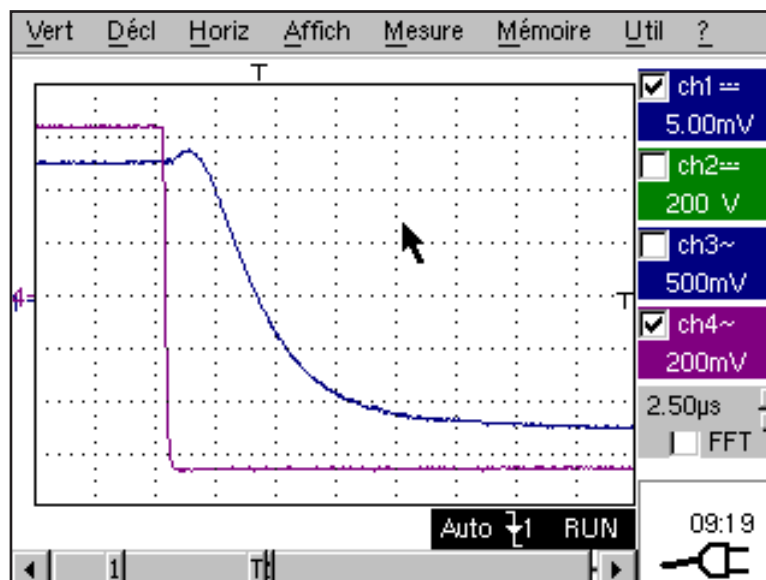
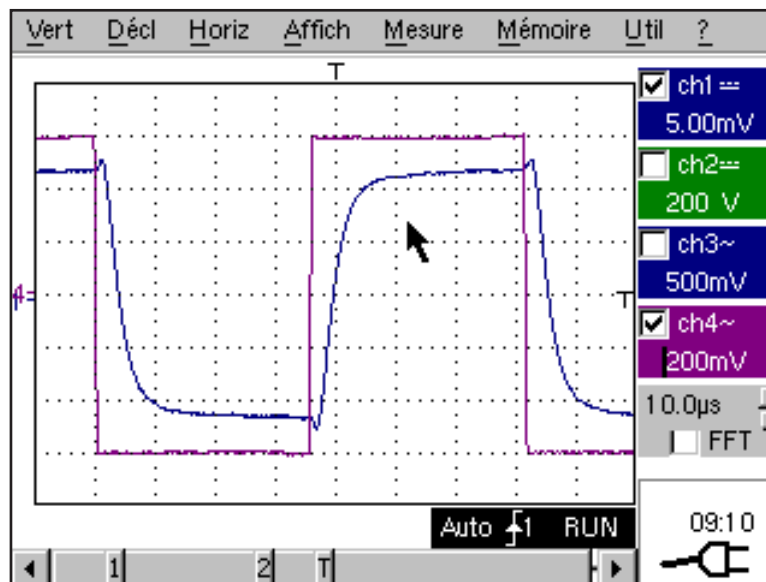
3.4.1. ERROR DE AMPLITUD



3.4.2. ERROR DE FASE



3.4.3. RESPUESTA A 14 KHZ Y 250 MA PICO A PICO



3.6. ALIMENTACIÓN

La alimentación del instrumento está realizada por una pila de 9 V alcalina (tipo 6LF22, CEI 6LR61, NEDA 1604).

La tensión nominal de funcionamiento se sitúa entre 6,5 y 10 Vdc.

El consumo típico es de 20 mA y 30 mA como máximo.

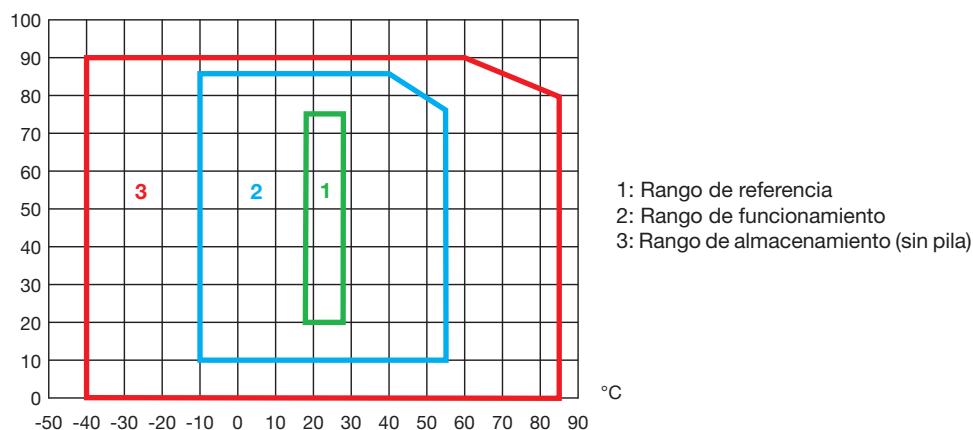
La autonomía típica es de 20 horas, es decir 1.200 medidas de un minuto.

Cuando el piloto verde (ON) ya no se enciende, es necesario cambiar la pila (véase § 4.2).

3.7. CONDICIONES AMBIENTALES

El instrumento debe utilizarse en las siguientes condiciones:

%HR



En caso de no utilizar o almacenar el instrumento durante un largo período de tiempo, quite la pila de la carcasa.

Utilización en interiores.

Grado de contaminación: 2.

Altitud: <2.000 m.

3.8. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

3.8.1. PINZA

Dimensiones totales (LxAnxAI) sin el cable: 231 mm x 36 mm x 67 mm.

■ Peso: 330 g.

■ Diámetro de la capacidad para abrazar: 11,8 mm.

■ Longitud del cable: 2 m.

Índices de protección: IP20 según IEC-60529 (Ed. 92) mordazas cerradas
IK04 según IEC-50102 (Ed. 95)

3.8.2. ADAPTADOR DE RED ELÉCTRICA

- Dimensiones totales (LxAnxAI) de la carcasa: 96 mm x 58 mm x 86 mm.
- Dimensiones totales (LxAnxAI) de la parte que sustituye a la tapa de la pila: 80 mm x 37 mm x 30 mm.
- Peso: aproximadamente 450 g.
- Longitud del cable: aproximadamente 2 m.

Índices de protección: IP20 según IEC-60529 (Ed. 92)
IK04 según IEC-50102 (Ed. 95)

3.9. CONFORMIDAD CON LAS NORMAS INTERNACIONALES

El instrumento cumple con las directivas cem y dbt (directiva de baja tensión) necesarias a la marca ce y a la norma de producto IEC-61326-1 (Ed. 2006).

3.9.1. PINZA

Seguridad eléctrica según IEC-61010-2-032 (Ed. 2 de 2003) para los sensores de tipo A.
Características asignadas: categoría de medida III, 600 V con respecto a la tierra.
categoría de medida IV, 300 V con respecto a la tierra.

3.9.2. ADAPTADOR DE RED ELÉCTRICA

Seguridad eléctrica según IEC-61010-1 (Ed. 2 de 2001).
Características asignadas: categoría de medida III, 600 V con respecto a la tierra.

4. MANTENIMIENTO

⚠ El fabricante no se hará responsable de cualquier accidente que pudiera derivarse de una reparación no realizada por su servicio postventa o por reparadores autorizados.

4.1. LIMPIEZA

Desconecte cualquier conexión del instrumento y ponga el conmutador en posición OFF.

Limpiar el instrumento con un paño suave ligeramente empadado con agua jabonosa. Aclarar con un paño húmedo y secar rápidamente con un paño seco o aire inyectado. No utilizar alcohol, ni solvente ni hidrocarburo.

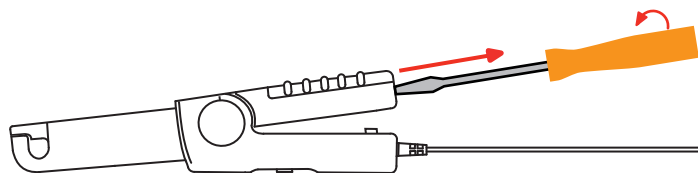
Procure que ningún cuerpo extraño impida el funcionamiento del dispositivo de trinquete del sensor.

Para que no se oxiden los entrehierros, pase cada día sobre su superficie un paño suave con un poco de aceite.

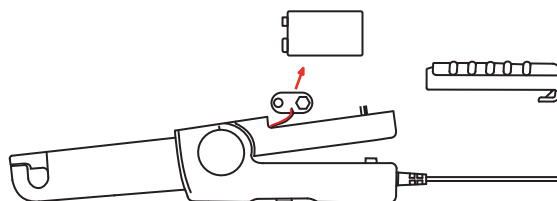
4.2. CAMBIO DE PILA

La pila debe cambiarse cuando el piloto verde (ON) permanece apagado al poner en marcha la pinza.

- Desconecte cualquier cable de la pinza y posicione el conmutador en OFF.
- Dé la vuelta a la pinza y, con un tornillo plano, desatornille el tornillo de la tapa de la pila.



- Deslice la tapa de la pila y quítela.
- Saque la pila gastada de su alojamiento y desconéctela sin tirar de los cables.



- Conecte la pila nueva (pila de 9 V alcalina del tipo 6LF22) al conector de presión.
- Vuelva a colocar la tapa de la pila y atornille el tornillo.

4.3. COMPROBACIÓN METROLÓGICA

 **Al igual que todos los instrumentos de medida o de prueba, es necesario realizar una verificación periódica.**

Les aconsejamos por lo menos una verificación anual de este instrumento. Para las verificaciones y calibraciones, contacte con nuestros laboratorios de metrología acreditados (solicítenos información y datos), con la filial Chauvin Arnoux o con el agente de su país.

4.4. REPARACIÓN

Para las reparaciones ya sean en garantía y fuera de garantía, devuelva el instrumento a su distribuidor.

5. GARANTÍA

Nuestra garantía tiene validez, salvo estipulación expresa, durante **doce meses** a partir de la fecha de entrega del material. Extracto de nuestras Condiciones Generales de Venta, comunicadas a quien las solicite.

La garantía no se aplica si:

- se ha utilizado de forma inapropiada el equipo o si se ha utilizado con un material incompatible;
- se ha modificado el equipo sin autorización explícita del departamento técnico del fabricante;
- una persona no autorizada por el fabricante ha realizado operaciones sobre el instrumento;
- se ha adaptado a una aplicación particular, no prevista por la definición del instrumento o no indicada en el manual de instrucciones;
- se han producido daños causados por golpes, caídas o inundaciones.

6. PARA PEDIDOS

Pinza para osciloscopio HX0102 HX0102

Suministrada en una caja de cartón con:

- una pila alcalina de 9 V,
- un manual de instrucciones en 5 idiomas,
- un certificado de verificación.

Pinza para osciloscopio HX0102-K HX0102-K

Suministrada en una caja de cartón con:

- un adaptador de red eléctrica,
- una pila alcalina de 9 V,
- un manual de instrucciones en 5 idiomas,
- un certificado de verificación.

6.1. RECAMBIOS

Pila alcalina de 9 V (tipo 6LF22) P01100620

Un adaptador de red eléctrica P01101965A

METRIX

Parc des Glaisins
6, avenue du Pré de Challes
74940 ANNECY LE VIEUX
Tél. 33 04 50 64 22 22 - Fax 33 04 50 64 22 00

