

FR - Notice de fonctionnement
EN - User's manual
DE - Bedienungsanleitung
IT - Manuale d'uso
ES - Manual de instrucciones

 **CHAUVIN
ARNOUX**

MH 60



**Pince pour oscilloscope
Clamp for oscilloscope
Zangenstromwandler für Oszilloskop
Pinza per oscilloscopio
Pinza para osciloscopio**

Measure up



English	18
Deutsch	34
Italiano	50
Español	66

Vous venez d'acquérir une **pince pour oscilloscope MH 60** et nous vous remercions de votre confiance.

Pour obtenir le meilleur service de votre pince :

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



ATTENTION, risque de DANGER ! L'opérateur doit consulter la présente notice à chaque fois que ce symbole de danger est rencontré.



Appareil protégé par une isolation double.



Chauvin Arnoux a étudié cet appareil dans le cadre d'une démarche globale d'Eco-Conception. L'analyse du cycle de vie a permis de maîtriser et d'optimiser les effets de ce produit sur l'environnement. Le produit répond plus précisément à des objectifs de recyclage et de valorisation supérieurs à ceux de la réglementation.



Le marquage CE indique la conformité à la Directive européenne Basse Tension 2014/35/UE, à la Directive Compatibilité Électromagnétique 2014/30/UE et à la Directive sur la Limitation des Substances Dangereuses RoHS 2011/65/UE et 2015/863/UE.



La poubelle barrée signifie que, dans l'Union Européenne, le produit fait l'objet d'une collecte sélective conformément à la directive DEEE 2012/19/UE : ce matériel ne doit pas être traité comme un déchet ménager.



Borne de terre.



Application ou retrait autorisé sur les conducteurs nus sous tension dangereuse. Capteur de courant type A selon IEC 61010-2-032.



Dispositif pour courant continu et alternatif.

PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- N'exposez pas la pince à des chutes d'eau.
- N'utilisez pas la pince sur des conducteurs non isolés portés à un potentiel supérieur à 600 V par rapport à la terre.
- N'utilisez pas la pince sur des conducteurs portés à une température > 90°C.
- Pour les mesures en courant continu, assurez-vous du zéro de la sortie. Réglez-le, si nécessaire.
- Lors de la mesure, assurez-vous que le conducteur est bien dans l'alignement des repères de mâchoires et que la fermeture de la pince est correcte.



Si les conducteurs sont non isolés, il peut être nécessaire d'utiliser les EPI (Équipements de Protection Individuels).

- La pince MH 60 pour oscilloscope incorpore un accumulateur NiMH, qui doit être rechargé avant tout stockage prolongé.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	4	6. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES..	10
1.1. Présentation	4	6.1. Conditions de référence	10
1.2. Sécurité	4	6.2. Valeurs des caractéristiques.....	10
2. DESCRIPTION.....	5	6.3. Domaine nominal d'utilisation.....	11
3. FONCTIONS DES TOUCHES ET DES LEDS.....	5	6.4. Conditions limites	13
3.1. Fonctions de la touche 	6	6.5. Limites en fréquence suivant le courant de mesure	13
3.2. Fonction de la touche filtre 	6	7. CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES..	14
3.3. Indication de la LED 	7	7.1. Remplacement de l'accumulateur .	15
3.4. Indications de LED BAT 	7	7.2. Procédure d'ajustage du gain de la MH 60.....	16
4. ALIMENTATION.....	8	8. GARANTIE	17
4.1. Recharge de l'accu interne	8		
4.2. Câbles	8		
5. MODE OPÉRATOIRE.....	9		
5.1. Mise en œuvre.....	9		
5.2. Utilisation.....	9		
5.3. Entretien	9		

1. INTRODUCTION

1.1. PRÉSENTATION

La pince MH 60 est une sonde de courant pour oscilloscope utilisant une cellule à effet Hall, permettant la mesure de courant continu ou alternatif jusqu'à 100 A eff sans intervention sur l'installation électrique (coupure du courant à mesurer). C'est un traducteur à sortie tension.

Cette pince ampèremétrique, à tore rond avec entrefer, permet une mesure rapide du courant dans les conducteurs ; la sortie mesure est entièrement isolée vis à vis de ce conducteur. Sa forme ergonomique et son encombrement en font une pince particulièrement adaptée à ce type de mesure.

Sa sensibilité de mesure, ses performances métrologiques et sa très bonne réponse en fréquence la destine à une utilisation comme accessoire d'oscilloscope.

La liaison s'effectue par un câble coaxial BNC.

L'alimentation de la pince est assurée par un accumulateur interne et par un connecteur µUSB, Type B, 5 V standard.

1.2. SÉCURITÉ



Ne jamais effectuer de mesure sur des conducteurs non isolés portés à un potentiel supérieur à 600 V par rapport à la terre.

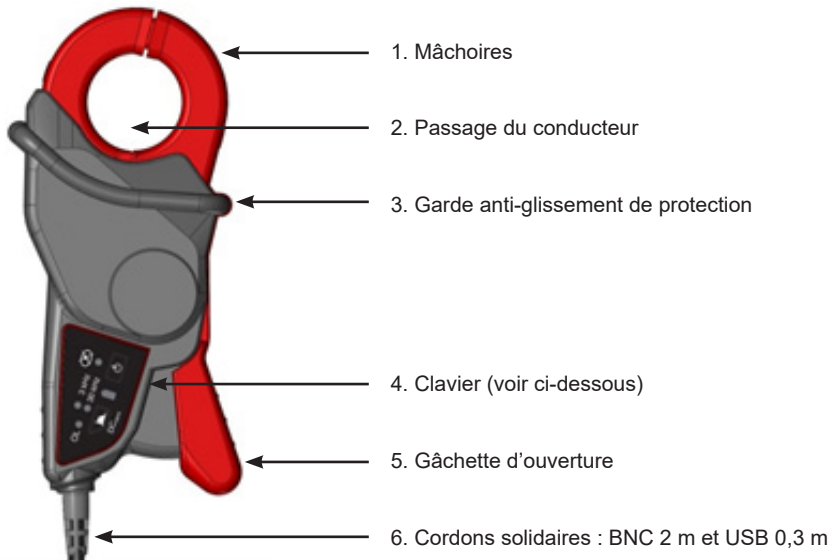
Cette pince est protégée par une isolation double ou une isolation renforcée. Elle ne nécessite pas de raccordement à la terre de protection pour assurer la sécurité électrique. La prise d'alimentation par USB est isolée par rapport à la sortie mesure, ce qui empêche toute remontée de potentiel depuis la prise BNC. Elle est conçue pour une utilisation, à l'intérieur, altitude ≤ 2000 m, dans un environnement de degré de pollution 2.

Elle est utilisable pour des mesures sur des installations de CAT II jusqu'à 600 V et CAT III jusqu'à 300 V et répond aux normes internationales IEC 61010-1, IEC 61010-2-032.

Ne pas utiliser sur des conducteurs parcourus de courants haute fréquence supérieurs à 4 A eff @ 1 MHz → risque de brûlures et de déformation des mâchoires de la pince.

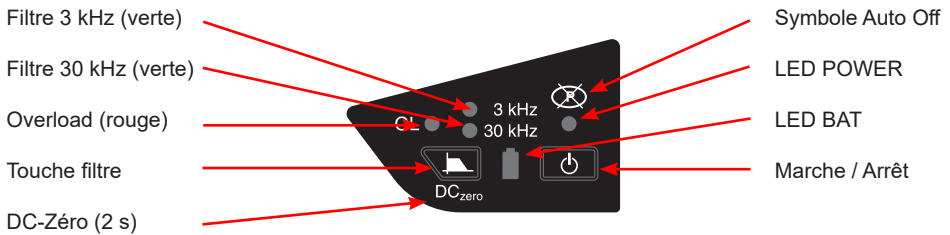
La protection assurée par cette pince peut être compromise, si elle est utilisée d'une façon qui n'est pas spécifiée.

2. DESCRIPTION



3. FONCTIONS DES TOUCHES ET DES LEDS

Ce clavier est le repère 4 de la figure ci-dessus :



3.1. FONCTIONS DE LA TOUCHE

3.1.1. DÉMARRER

Faire un appui long sur la touche . La pince **MH 60** acquitte avec la LED . Relâcher alors . L'état «ON» de la pince MH 60 est indiqué par l'allumage séquentiel de la LED «BAT».

3.1.2. ARRÊTER

Faire un appui long sur la touche  (2 s). La pince **MH 60** acquitte l'appui long par la scintillation de la LED , puis toutes les LED. Au relâchement de la touche, la pince **MH 60** s'arrête.

3.1.3. DÉSACTIVER / ACTIVER L'AUTO OFF

Rappel : A chaque mise sous tension volontaire (action sur ) , l'AUTO OFF est actif.

Dans le cas où le fonctionnement s'interrompt suite à un accumulateur trop déchargé, l'état courant de l'AUTO OFF est mémorisé, puis restitué, lorsque l'alimentation est rétablie.

Partir de l'état suivant : la pince **MH 60** est sur «ON».

Maintenir la touche  enfoncée et appuyer sur .

La maintenir enfoncée (env. 2 s) jusqu'à l'acquiescement, puis scintillation de la LED .

Relâcher les touches  et .

La LED  ne clignote plus → La fonction AUTO OFF est désactivée.

Pour réactiver , procéder de même ou faire un arrêt / marche avec .

Remarques : La temporisation «AUTO OFF» est ré-initialisée à chaque appui sur l'une des touches.

La durée de l'Auto Power Off est de 10 min environ.

3.2. FONCTION DE LA TOUCHE FILTRE

3.2.1. CHANGER LE FILTRE

Un appui court sur la touche  change le filtre. Selon le filtre choisi, c'est la LED 3 kHz ou la LED 30 kHz qui s'allume (LED verte). Si les 2 LEDs sont éteintes, cela signifie qu'il n'y a pas de filtre.



L'état du filtre est mémorisé. Il est restitué à chaque mise sous tension.

3.2.2. EFFECTUER LE DC-ZÉRO

La pince ne doit pas être clampée, les mâchoires doivent être fermées.

Effectuer un appui long sur la touche  (env. 2 s). La fonction DC-Zéro est alors activée.

Pendant le processus, la LED  est allumée. En fin de processus, s'il n'y a pas d'ERR, la LED  s'éteint. Sinon, elle reste allumée.

 **Le statut ERR est généralement provoqué par la circulation d'un courant dans un conducteur clampé.**

La pince **MH 60** incorpore un magnétomètre qui réduit l'influence des champs extérieurs, notamment le champ terrestre.

Exemple : Je fais le Zéro, plan des mâchoires orienté à l'horizontale : pour « clamper », j'oriente ma pince à la verticale. Grâce au magnétomètre, mon zéro est conservé.

3.3. INDICATION DE LA LED

3.3.1. OVER LIMITE

La LED  est allumée lorsque le courant de mesure dépasse 110 A $\text{eff} \pm 3 \%$.

 **Cette fonction ne tient pas compte du derating en fréquence.**

3.3.2. ECHEC DU DC ZÉRO

La LED  reste allumée à l'issue de l'échec du DC zéro.

3.4. INDICATIONS DE LED BAT

3.4.1. ÉTAT DE CHARGE, SÉQUENCE DE LA LED

Lorsque la pince est en fonctionnement, la LED de l'alimentation clignote séquentiellement selon le niveau de charge de l'accu :

Si l'autonomie est de 2 h, la LED clignote une fois toutes les 3 s.

Pour 2 heures supplémentaires, elle clignote une fois de plus.

Exemple : Si la LED clignote 5 fois toutes les 3 s, l'autonomie de l'accu est de 7 à 8 h.

En fin de décharge, lorsque les 2 dernières heures ont été consommées, la LED  scintille en permanence, jusqu'à ce que l'arrêt complet intervienne automatiquement.

3.4.2. FONCTIONNEMENT AVEC L'ALIMENTATION USB

- La pince est «OFF». Brancher l'USB.

L'accu se charge → clignotement  toutes les secondes ; en fin de charge, cette LED reste allumée.

- La pince est «ON». Brancher l'USB, l'accu est en charge de maintien permanente → la LED  est allumée en permanence.

4. ALIMENTATION

L'alimentation de la pince s'effectue soit à partir de l'accumulateur interne, soit à partir d'une alimentation externe 5 V DC, raccordée à la prise μ USB, Type B.

- Alimentation : à partir de l'accu interne
- Autonomie : de 7 à 8 heures de fonctionnement non-stop
- Type : 1 bâton NiMH AAA, 1,2 V à cosse soudée, raccordé par connecteur
- Durée de vie : 2 ans minimum
- NB. de cycle de recharge : ≥ 300

Ce type d'accumulateur peut être approvisionné auprès de CHAUVIN ARNOUX

- Alimentation : à partir de la prise μ USB, Type B
- Consommation max. (avec charge accu) : < 170 mA

4.1. RECHARGE DE L'ACCU INTERNE

- L'accumulateur interne peut être rechargé en présence d'une alimentation externe, la pince étant arrêtée. Un cycle de charge complet dure environ 10 heures.
- Si la pince est en fonctionnement, seul un courant de maintien est appliqué, l'accumulateur conserve ainsi sa charge, mais n'est pas rechargé dans ce cas.

4.2. CÂBLES

- Sortie : câble coaxial BNC de 2 m
- Alimentation : le câble d'alimentation de longueur 30 cm est pourvu d'un connecteur μ USB, Type B, femelle.

5. MODE OPÉRATOIRE

5.1. MISE EN ŒUVRE

- Respecter la tension de 300 V (CAT III) ou 600 V (CAT II) par rapport à la terre, d'un conducteur non isolé.
- Utiliser la pince sur des conducteurs dont le courant est inférieur ou égal à la valeur maximale autorisée en régime permanent, soit 100 A eff ou 140 A crête.
- Ne pas soumettre la pince à des chutes ou des projections d'eau.
- Ne pas placer la main ou les doigts au-delà de la garde de protection.
- En cas de fissures ou cassures du boîtier du produit, et/ou décollement de la face avant bouton, il y a un risque d'électrocution, s'assurer de ne plus utiliser le produit en l'état, et de le remplacer ou de la faire réparer.

5.2. UTILISATION

- Faire le DC-Zéro.
- Actionner la gâchette pour ouvrir les mâchoires de la pince, puis enserrer le conducteur en respectant le sens du courant (source P1 côté bas de la flèche, récepteur P2 côté pointe de la flèche).
- Refermer la pince. S'assurer qu'elle est bien fermée et centrée sur le conducteur, afin d'obtenir une précision de mesure optimum.
- La bande passante peut être modifiée sur demande :
1 MHz, 30 kHz, 3 kHz.

5.3. ENTRETIEN

Avant toute intervention de maintenance, la pince ne doit pas enserrer de conducteur : de plus, elle doit être débranchée de l'appareil externe auquel elle est reliée.

- **Entretien du circuit magnétique**
Maintenir en parfait état de propreté les entrefers de la pince.
Les essuyer, si besoin, à l'aide d'un chiffon doux.
- **Entretien du boîtier**
Nettoyer la pince avec un chiffon légèrement humidifié d'eau savonneuse et rincer avec un chiffon humidifié d'eau claire. Ne jamais faire couler d'eau sur la pince. Sécher avec un chiffon sec ou de l'air pulsé (température max. + 70°C).
- **Contrôle de la calibration**
Vérification annuelle des caractéristiques de mesure par un organisme agréé.

6. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

6.1. CONDITIONS DE RÉFÉRENCE

Grandeur d'influence	Conditions de référence
Tension d'alimentation	Accu interne chargé
Mise en marche avant mesure	1 mn
Température ambiante	23°C ± 5 K
Humidité	20 % HR à 75 % HR
Fréquence	du DC à 400 Hz
Position du conducteur	centré dans les mâchoires
Champ magnétique AC extérieur	sans champ
Champ magnétique DC extérieur	< 40 A/m (champ terrestre)
Impédance de l'appareil de mesure	1 MΩ et C < 100 pF

6.2. VALEURS DES CARACTÉRISTIQUES

Paramètre	Valeur			
Calibre nominal	100 A DC (ou 100 A AC)			
Rapport sortie/entrée	10 mV/A			
Résolution	10 mA			
Erreur en % de la mesure	0,5 à 42 Arms ± 1,5 % ± 0,1 mV ⁽¹⁾	42 à 64 Arms ± 2,5 %	64 à 80 Arms ± 4 %	80 à 100 Arms ± 6 %
Erreur de phase à 50 Hz et sans filtrage	± 1°			

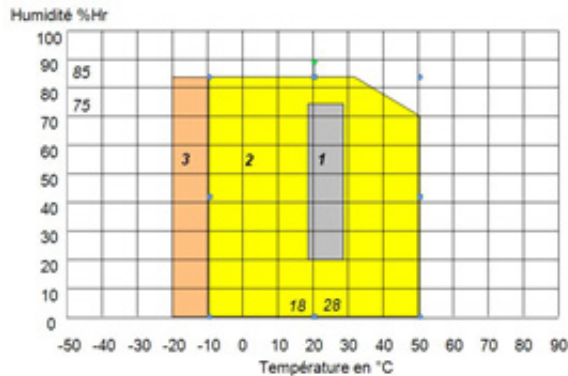
(1) relativement à l'offset résiduel

Paramètre	Valeur		
Bande passante filtre position	1 MHz @ -3 dB	30 kHz @ -3 dB	3 kHz @ -3 dB
Bruit en sortie mA eff	15	5	4
Temps de montée de 10 à 90 %	350 ns	11,7 µs	117 µs
di/dt	5 A/µs à 2 A crête/crête	150 A/ms	15 A/ms

Paramètre	Valeur
Tension de sortie pour $I_p = 0$ après compensation du zéro	$\leq \pm 0,5$ mV DC ou $\leq \pm 50$ mA DC
Dynamique de compensation du zéro ou de contre courant	± 6 A DC environ
Impédance d'insertion	0,25 mΩ (à 400 Hz) ou en HF : 0,1 µH pour un passage primaire

6.3. DOMAINE NOMINAL D'UTILISATION

6.3.1. CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

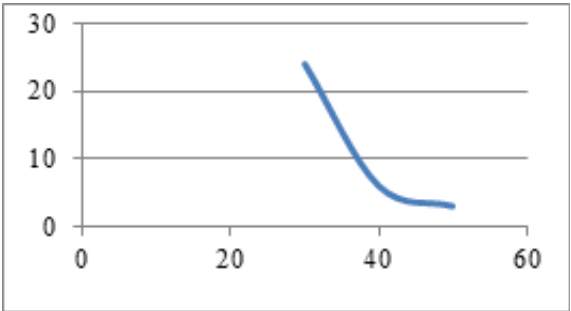


- 1 = Domaine de référence
2 = Domaine de fonctionnement
3 = Domaine de stockage

⚠ Le domaine de stockage est réduit à cause de la présence d'un accumulateur. A température élevée, le courant d'autodécharge est plus fort. C'est la décharge profonde qui détériore l'accumulateur. Il faut donc pré-charger complètement l'accumulateur préalablement à une exposition durable à des températures élevées. Recharger si l'exposition à 50°C dure plus de 3 mois, ou 6 mois à 40°C ou 24 mois à 30°C.

Ci-après, durées de stockage prévisibles, accu chargé :

Évolution de la durée de vie en fonction de la température de stockage accu chargé.



40°C à 50°C	3 mois
30°C à 40°C	6 mois
-20°C à 30°C	24 mois

- Étanchéité pince fermée : IP 40, mâchoires pince fermée, selon EN 60529
- Altitude de transport : ≤ 1200 m
- Utilisation : en intérieur
- Temp. sur câble de sortie BNC : 90°C max.
- Temp. sur boîtier et mâchoires : 90°C max.

6.3.2. COMPATIBILITÉ ET SUSCEPTIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Conforme à l'IEC 61326-1 pour l'émission et l'immunité en usage industriel.

6.3.3. PROTECTION CONTRE LES CHOCS ÉLECTRIQUES

Pince de type A à isolation double ou isolation renforcée dans la partie préhensible en utilisation normale, et isolation double ou isolation renforcée entre le primaire et la sortie secondaire et la partie connectique d'alimentation USB et la sortie BNC.

Tension de service maximale suivant EN 61010-2-032

- 300 V dans les installations de catégorie III et degré de pollution 2.
- 600 V dans les installations de catégorie II et degré de pollution 2.

6.3.4. VARIATIONS DANS LE DOMAINE NOMINAL D'UTILISATION

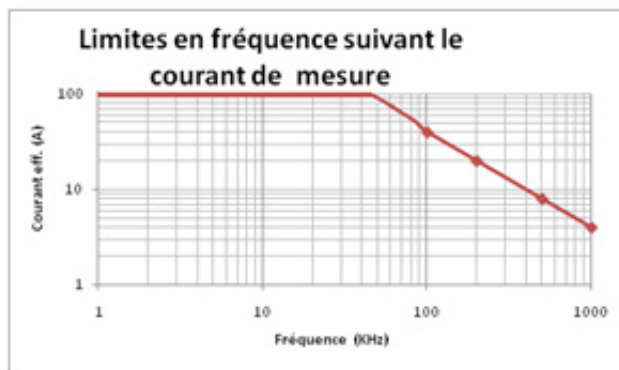
Grandeur d'influence	Influence	Typique	Maximale
Tension d'alimentation Accu	1 V à 1,5 V	0,02 %	0,1 %
Tension d'alimentation USB	5 V DC $\pm$ 5 %	1 %	1,5 %
Humidité relative	10 % à 90 % de HR		0,1 % de Is
Température sur la mesure	-10°C à +45°C	$\pm$ 0,12 %/°C	
	45°C à +50°C	$\pm$ 0,22 %/°C	
Temps d'établissement	à la mise en marche	10 s	
Bande passante (sans filtre)	DC à 1 kHz		1 %
	à 100 kHz	-0,2 dB	-0,5 dB
	à 500 kHz	-0,5 dB	-1 dB
	à 1 MHz	-1,5 dB	-3 dB
Position du câble	DC à 100 Hz		$\pm$ 1,5 %
Répétabilité de la mesure	10 ouvertures/fermetures	Δ moyen : 0,3 %	
Réjection du mode commun	50 Hz		> 90 dB ou 0,003 %
	400 Hz		> 80 dB ou 0,01 %
Réjection d'un courant extérieur à 50 Hz ¹	vers l'entrefer	30 dB	
	mâchoires	34 dB	
	partie préhensible	40 dB	
Champ magnétique externe (position spatiale) ²	DC (terrestre)	$\pm$ 0,3 mV soit $\pm$ 30 mA	$\pm$ 1 mV soit $\pm$ 100 mA
Champ électromagnétique haute fréquence 10 V/m entre 650 MHz et 750 MHz	valeur du courant	1,2 A	1,5 A max.

(1) Conducteur externe aux mâchoires et parallèle à la position d'un conducteur dans les mâchoires
(2) Mesure faite après démagnétisation de la pince. Pour cela, se mettre en AC I = 0, augmenter progressivement la valeur jusqu'à I = 40 A. Diminuer progressivement la valeur jusqu'à I = 0.

6.4. CONDITIONS LIMITES

- Surcharge : 1500 A DC pendant 1 min.

6.5. LIMITES EN FRÉQUENCE SUIVANT LE COURANT DE MESURE



En utilisation normale 100 A eff permanent jusqu'à la fréquence de 45 kHz.

Derating en fréquence au-delà de 100 A 45 kHz.

Suivant la formule : $100 \text{ A} \times \frac{1}{F / 45}$ (F en kHz)

7. CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Type	Partie concernée	Caractéristiques	Nota
Pince	dimensions	138 x 49 x 28 mm	hors tout
	masse	200 g env.	avec câble et accu
Autoextinguibilité	boîtier	V1 (UL94)	BNC et USB
	mâchoires	V0 (UL94)	
	câbles	V0 (UL94)	
Mâchoires et gâchette	ouverture maximale	27 mm	couleur rouge
	enserrage câble	1 câble de Ø 26 mm température max. : < 90°C	
Câbles	nature	1 coaxial BNC surmoulé	
Câble BNC	longueur	2 m	
	diamètre	Ø 4 mm env.	au niveau du boîtier
	tenue à la traction	100 N	
	Flexion	30000	branchements/ débranchements
Câble USB	branchement de la prise	5000	
	nature	câble µUSB femelle	
Connecteur alimentation	longueur	30 cm	
	diamètre	Ø 4 mm env.	
Connecteur mesure	type	µUSB femelle 5 V DC	NF EN 60068-2-32
Hauteur de chute	type	BNC mâle isolé	
Protection contre impacts	pince	1 m	EN 50102
	boîtier et mâchoires	IK 04 0,5 J	

7.1. REMPLACEMENT DE L'ACCUMULATEUR

- Se procurer l'accumulateur de rechange (réf. P01296049).
- Déconnecter le chargeur USB et dé-clamper la pince de tout circuit.
- Retirer les deux vis de fermeture du boîtier.
- Identifier le connecteur Accu deux points et le débrancher.



- Retirer l'accumulateur par un mouvement vertical et dé-clipser.



- Remontage : procéder dans l'ordre inverse.

7.2. PROCÉDURE D'AJUSTAGE DU GAIN DE LA MH 60

 **S'assurer d'avoir un niveau technique suffisant pour réaliser cette opération.**

Mise en garde : N'entreprendre cet ajustage que si le coefficient de gain est manifestement hors tolérance. Vérifier au préalable que les mâchoires ne sont pas entravées dans leurs mouvements et que l'entrefer est propre. S'assurer que la pince est suffisamment chargée. Déconnecter le chargeur USB.

■ Contrôle du gain :

Matériel nécessaire : Calibrateur de courant AC à 0,1 % de précision pouvant fournir au moins 3 A à 50/60 Hz, Bobine 10 spires, Multimètre AC RMS précision meilleure que 0,1 %, adaptateur BNC femelle / banane mâle, cordons.

Étapes	Actions
1	Mettre la pince en route et le clamper centrée sur la bobine. Raccorder la pince au multimètre à l'aide de l'adaptateur.
2	Facultatif : Démagnétiser la pince (0 ... 3 A ... 0 / 50 ou 60 Hz) ² .
3	Faire le DC-Zéro en l'absence de courant et ne plus déplacer la pince. La mesure doit être < 0,1 mV DC.
4	Faire circuler 3 A ¹ 60 Hz dans la bobine.
5	Mesurer la tension de sortie avec le multimètre en AC RMS et noter cette valeur.

- Si : $295,1 \text{ mV} \leq \text{Lecture} \leq 304,9 \text{ mV} \rightarrow$ Ne pas ajuster.

- Sinon : procéder à l'ajustage du gain.

■ Ajustage du gain :

Étapes	Actions
1	Mettre la pince en route et le clamper centrée sur la bobine.
2	Facultatif : Démagnétiser la pince (0 ... 3 A ... 0 / 50 ou 60 Hz) ² .
3	Faire le DC-Zéro en l'absence de courant et ne plus déplacer la pince.
4	Appuyer sur la touche DC-Zéro et la touche ON/OFF pendant env. 30 s. jusqu'à ce que tous les voyants clignotent. A partir de cette étape, il n'est plus possible de revenir en arrière : il faut finaliser la procédure.
5	Lâcher les touches. Les LEDs BAT et ON/OFF clignotent.
6	Faire passer ¹ 3 A 60 Hz dans la bobine.
7	Ajuster la sortie par appuis successifs ³ sur la touche DC-Zéro jusqu'à atteindre $300 \text{ mV} \pm 1,5 \text{ mV}$. Attendre la stabilisation de l'affichage entre chaque appui.
8	Appuyer 2 s sur la touche ON/OFF (la LED ON/OFF clignote) pour mémoriser le gain.
9	Réduire progressivement le courant de 3 A jusqu'à zéro.
10	Procéder au contrôle du gain comme avant.

(1) Augmenter progressivement le courant en partant de zéro.

(2) Augmenter progressivement le courant en partant de zéro jusqu'à 3 A puis descendre progressivement jusqu'à zéro.

(3) L'incrément est de 0,5 mV environ.

8. GARANTIE

Notre garantie s'exerce, sauf stipulation expresse, pendant **12 mois** après la date de mise à disposition du matériel. L'extrait de nos Conditions Générales de Vente sera communiqué 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.

ENGLISH

Thank you for purchasing this **oscilloscope clamp MH 60**.

For best results from your instrument:

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



WARNING, DANGER! The operator should refer to this user's manual whenever this danger symbol appears.



Equipment protected by double insulation.



Chauvin Arnoux has adopted an Eco-Design approach in designing this appliance. Analysis of the complete lifecycle has enabled us to control and optimize the effects of the product on the environment. In particular, this appliance exceeds regulation requirements with respect to recycling and reuse.



The CE marking indicates compliance with the European Low Voltage Directive (2014/35/EU), Electromagnetic Compatibility Directive (2014/30/EU), and Restriction of Hazardous Substances Directive (RoHS, 2011/65/EU and 2015/863/EU).



The rubbish bin with a line through it indicates that, in the European Union, the product must undergo selective disposal in compliance with Directive WEEE 2012/19/EU. This equipment must not be treated as household waste.



Earth terminal.



Application or withdrawal authorized on bare conductors carrying dangerous voltages. Type A current sensor as per IEC 61010-2-032.



Device for DC and AC.

PRECAUTIONS FOR USE

- Do not expose the clamp to running water or spattering.
 - Do not use the clamp on uninsulated conductors at a potential exceeding 600 V with respect to earth.
 - Do not use the clamp on conductors of which the temperature > 90°C.
 - For DC measurements, make sure of the zero of the output. Adjust it if necessary.
 - During the measurement, make sure that the conductor is correctly aligned with the marks on the jaws and the clamp is correctly closed.
-  If the conductors are not insulated, it may be necessary to wear PPE (Personal Protective Equipment).
- The MH 60 oscilloscope clamp includes a NiMH storage battery that must be recharged before any prolonged storage.

CONTENTS

1. INTRODUCTION	20
1.1. Presentation	20
1.2. Safety	20
2. DESCRIPTION.....	21
3. FUNCTIONS OF THE KEYS AND OF THE LEDS.....	21
3.1. Functions of the  key.....	22
3.2. Functions of the filter key 	22
3.3. Indication of the  LED.....	23
3.4. Indications of the BAT LED 	23
4. POWER SUPPLY.....	24
4.1. Recharging of the internal storage battery	24
4.2. Cables	24
5. OPERATING	25
5.1. Precautions.....	25
5.2. Use	25
5.3. Maintenance	25
6. TECHNICAL CHARACTERISTICS	26
6.1. Reference conditions	26
6.2. Characteristics	26
6.3. Nominal range of use	27
6.4. Extreme conditions	29
6.5. Frequency limits depending on the measurement current	29
7. MECHANICAL CHARACTERISTICS.....	30
7.1. Replacing the storage battery.....	31
7.2. Gain adjustment procedure for the MH 60.....	32
8. WARRANTY	33

1. INTRODUCTION

1.1. PRESENTATION

The clamp is an oscilloscope current probe using a Hall effect cell, allowing the measurement of direct or alternating currents up to 100 Arms without intervention on the electrical installation (cutting off of the current to be measured). It is a transducer delivering a voltage output.

This ammeter clamp, with a round core and air gap, allows rapid measurements of current in conductors; the measurement output is completely insulated from the conductor. Its user-friendly shape and small size are especially well suited to this type of measurement. Its measurement sensitivity, its metrological performance, and its very good frequency response qualify it as an oscilloscope accessory. The connection is made by a BNC coaxial cable. The clamp is powered by an internal storage battery and by a standard type B 5 V μ USB connector.

1.2. SAFETY



Never make measurements on uninsulated conductors at potentials exceeding 600 V with respect to earth.

This clamp is protected by double insulation or reinforced insulation. It does not need to be connected to a protective earth to ensure electrical safety. The USB power connector is isolated from the measurement output, preventing any hazardous potential from the BNC connector.

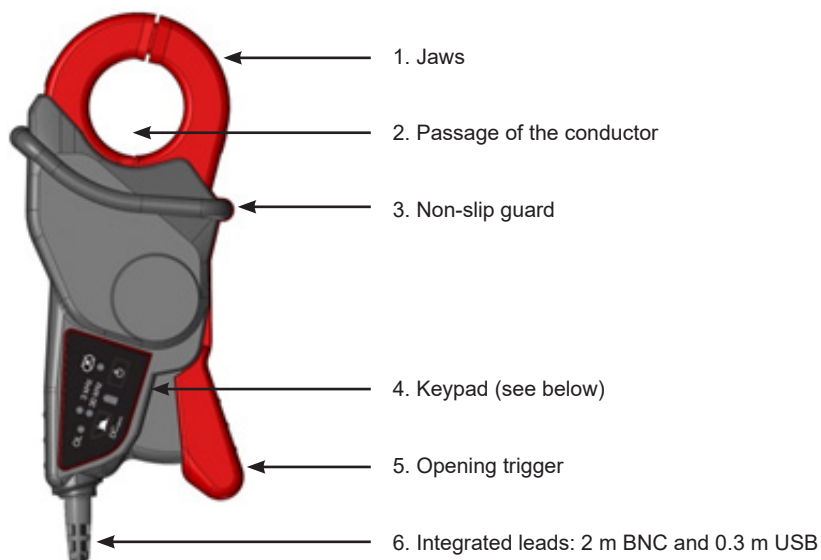
It is designed for indoor use, altitude ≤ 2000 m, in an environment of degree of pollution 2.

It can be used for measurements on CAT II installations up to 600 V and CAT III installations up to 300 V and complies with international standards IEC 61010-1 and IEC 61010-2-032.

Do not use it on conductors carrying currents at high frequency, greater than 4 Arms @ 1 MHz $\rightarrow$ risk of burns and of deformation of the jaws of the clamp.

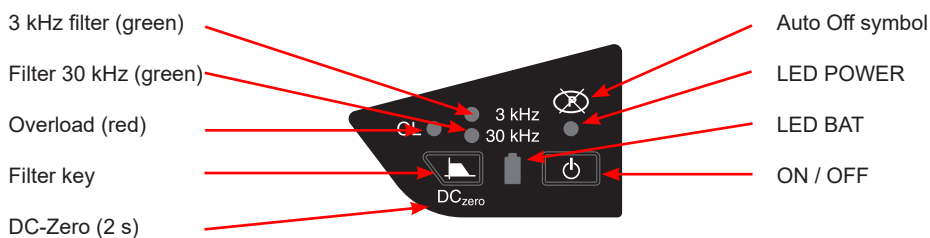
The protection provided by this clamp may be impaired if it is used other than as specified.

2. DESCRIPTION



3. FUNCTIONS OF THE KEYS AND OF THE LEDS

This keypad is item 4 in the figure above:



3.1. FUNCTIONS OF THE KEY

3.1.1. SWITCHING ON

Long-press the  key. The clamp **MH 60** acknowledges with the LED . Then release . The «ON» state of the MH 60 clamp is indicated by the sequential lighting of the «BAT» LED.

3.1.2. SWITCHING OFF

Long-press the  key (2 s). The **MH 60** clamp acknowledges the long press by the rapid blinking of the  LED, then all of the LEDs. When the key is released, the **MH 60** clamp switches off.

3.1.3. DEACTIVATE / ACTIVATE AUTO OFF

Reminder: Each time the device is switched on (by pressing ), AUTO OFF is active.

If operation is interrupted because the storage battery charge is too low, the current state of the AUTO OFF function is stored, then restored when the power supply is restored.
Start from the following state: the **MH 60** clamp is «ON».

Hold the  key down and press .

Keep it pressed (approx. 2 s) until acknowledged, then rapid blinking of the  LED.

Release the  and  keys.

The  LED stop blinking → The AUTO OFF function is deactivated.

To reactivate , proceed in the same way or switch On/Off using .

Remarks: The «AUTO OFF» timer is reset whenever one of the keys is pressed.

The Auto Power Off hold-off time is approximately 10 mn.

3.2. FUNCTIONS OF THE FILTER KEY

3.2.1. CHANGE THE FILTER

A short press on the  key changes the filter. Depending on the filter chosen, it is the 3 kHz LED or the 30 kHz LED that lights (green LED). If both LEDs are off, it means that there is no filter.

 **The state of the filter is stored. It is restored at each power up.**

3.2.2. ADJUST DC-ZERO

The clamp must not be on a conductor, the jaws must be closed.

Long-press the  key (approx. 2 s). The DC-Zero function is then activated.

During the process, the  LED is lit. At the end of the process, if there is no ERR, the  LED goes off. Otherwise, it remains lit.

 **The ERR status is generally caused by the flow of a current in a conductor in a clamp.**

The **MH 60** clamp includes a magnetometer that reduces the influence of external fields, notably the Earth's field.

Example: I adjust the zero with the plane of the jaws horizontal: to "clamp", I turn my clamp to the vertical. Thanks to the magnetometer, my zero is preserved.

3.3. INDICATION OF THE LED

3.3.1. OVER LIMIT

The  LED is lit when the measurement current exceeds $110 \text{ Arms} \pm 3 \%$.

 **This function does not take the frequency derating into account.**

3.3.2. FAILURE OF THE DC ZERO

The  LED remains lit following failure of the DC zero adjustment.

3.4. INDICATIONS OF THE BAT LED

3.4.1. CHARGE STATE, NUMBER OF BLINKS OF THE LED

When the clamp is in operation, the LED of the power supply flashes sequentially according to the charge level of the storage battery:

If the remaining life is 2 h, the LED blinks once every 3 s.

For 2 additional hours, it flashes one more time.

E.g.: If the LED flashes 5 times every 3 s, the remaining life of the storage battery is 7 to 8 h.

At the end of discharging, when the last 2 hours have been consumed, the  LED scintillates permanently, until a complete shutdown occurs automatically.

3.4.2. OPERATION WITH THE USB SUPPLY

- The clamp is «OFF». Connect the USB.

The storage battery charges → blinking every second; at the end of charging, this  LED remains lit.

- The clamp is «ON». Connect the USB, the storage battery is in permanent trickle charging → the  LED is lit permanently.

4. POWER SUPPLY

The clamp is powered either from the internal storage battery or from an external 5 V DC supply connected to the Type B μ USB connector.

- Power supply: from the internal storage battery
- Life between charges: from 7 to 8 hours of non-stop operation
- Type: 1 1.2 V NiMH AAA cell with soldered lug, connected by connector
- Life: 2 years minimum
- Nr. or recharging cycles: ≥ 300

This type of storage battery can be procured from CHAUVIN ARNOUX

- Power supply: from the type B μ USB connector
- Max. consumption (with storage battery charging): < 170 mA

4.1. RECHARGING OF THE INTERNAL STORAGE BATTERY

- The internal storage battery can be recharged in the presence of an external power source, with the clamp off. A complete charging cycle lasts approximately 10 hours
- If the clamp is in operation, only a trickle charge is applied, so the storage battery keeps its charge, but it is not recharged in this case.

4.2. CABLES

- Output: BNC coaxial cable 2 m long
- Power supply: the power supply cable, 30 cm long, has a female Type B μ USB connector.

5. OPERATING

5.1. PRECAUTIONS

- Do not exceed the voltage of 300 V (CAT III) or 600 V (CAT II) with respect to earth with an uninsulated conductor.
- Use the clamp on conductors in which the current is less than or equal to the maximum continuous value allowed, namely 100 Arms or 140 A peak.
- Do not expose the clamp to running water or spattering.
- Keep your hand and fingers behind the guard.
- If the housing of the product is cracked or broken, and/or the front panel with the buttons separates, there is a risk of electrocution; make sure that the product is not used in that condition, and replace it or have it repaired.

5.2. USE

- Adjust the DC-Zero.
- Press the trigger to open the jaws of the clamp, then place the clamp on the conductor with the current in the right direction (source P1 towards the back of the arrow, receiver P2 towards the tip of the arrow).
- Close the clamp. Make sure that it is correctly closed and centred on the conductor, in order to obtain optimum measurement accuracy.
- The pass band can be modified on demand:
1 MHz, 30 kHz, 3 kHz.

5.3. MAINTENANCE

Before any maintenance work is done, the clamp must not enclose a conductor; it must also be disconnected from the external instrument to which it is connected.

- **Maintenance of the magnetic circuit**
Keep the air gaps of the clamp perfectly clean.
Wipe them, if necessary, with a soft cloth.
- **Maintenance of the housing**
Clean the clamp with a cloth moistened with soapy water and rinse with a cloth moistened with clear water. Never run water on the clamp.
Dry using a dry cloth or forced air (max. temperature + 70°C).
- **Check of the calibration**
Annual verification of the measurement characteristics by an approved organization.

6. TECHNICAL CHARACTERISTICS

6.1. REFERENCE CONDITIONS

Quantity of influence	Reference conditions
Supply voltage	Internal battery charged
Warm-up time before measurement	1 min
Ambient temperature	23°C ± 5 K
Humidity	20 % to 75 % RH
Frequency	from DC to 400 Hz
Position of the conductor	centred in the jaws
External AC magnetic field	no field
External DC magnetic field	< 40 A/m (Earth's field)
Impedance of the measuring instrument	1 MΩ and C < 100 pF

6.2. CHARACTERISTICS

Parameter	Value			
Nominal range	100 A DC (or 100 A AC)			
Output/input ratio	10 mV/A			
Resolution	10 mA			
Measurement error (%)	0.5 to 42 Arms ± 1.5 % ± 0.1 mV ¹	42 to 64 Arms ± 2.5 %	64 to 80 Arms ± 4 %	80 to 100 Arms ± 6 %
Phase error at 50 Hz and without filtering	± 1°			

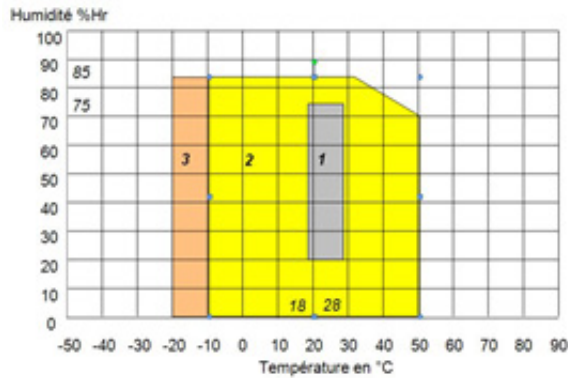
(1) relativement à l'offset résiduel

Parameter	Value		
Pass band according to filter chosen	1 MHz @ -3 dB	30 kHz @ -3 dB	3 kHz @ -3 dB
Noise at output, mArms	15	5	4
Rise time from 10 to 90 %	350 ns	11.7 μs	117 μs
di/dt	5 A/μs at 2 A peak/peak	150 A/ms	15 A/ms

Parameter	Value
Output voltage for $I_p = 0$ after compensation of the zero	$\leq \pm 0.5$ mV DC or $\leq \pm 50$ mA DC
Range of zero or counter-current compensation	± 6 A DC approximately
Insertion impedance	0.25 mΩ (at 400 Hz) or in RF: 0.1 μH for a primary transition

6.3. NOMINAL RANGE OF USE

6.3.1. ENVIRONMENTAL CONDITIONS

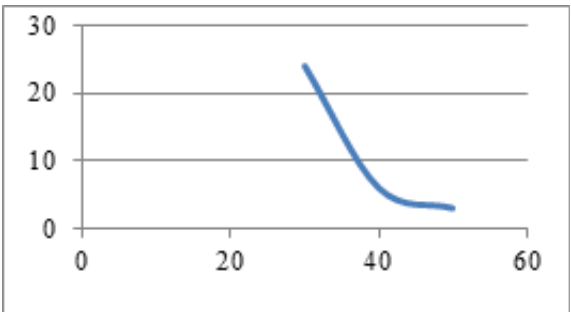


- 1 = Reference range
2 = Operating range
3 = Storage range

⚠ The storage range is reduced by the presence of a storage battery. At high temperatures, the self-discharge current is higher. It is a deep discharge that causes deterioration of the storage battery. It is therefore necessary to completely pre-charge the storage battery prior to prolonged exposure to high temperatures. Recharge if the exposure to 50°C lasts more than 3 months (6 months at 40°C, 24 months at 30°C.

Below, foreseeable storage durations, storage battery fully charged:

Life versus storage temperature, storage battery fully charged.



40°C to 50°C	3 months
30°C to 40°C	6 months
-20°C to 30°C	24 months

- Tightness with clamp closed: IP 40 with clamp jaws closed, per EN 60529
- Transport altitude: ≤ 1200 m
- Use: indoor
- Temp. on BNC output cable: 90°C max.
- Temp. on housing and jaws: 90°C max.

6.3.2. ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY AND SUSCEPTIBILITY

Compliant with IEC 61326-1 for emissions and immunity in industrial use.

6.3.3. PROTECTION FROM ELECTRIC SHOCKS

Type A clamp with double insulation or reinforced insulation in the grip part in normal use, and double insulation or reinforced insulation between the primary and the secondary output and the terminations part of the USB power supply and the BNC output.

Maximum service voltage per EN 61010-2-032

- 300 V in installations of category III and degree of pollution 2.

- 600 V in installations of category II and degree of pollution 2.

6.3.4. VARIATIONS IN THE NOMINAL OF THE USE

Quantity of influence	Influence	Typical	Maximum
Battery supply voltage	1 V to 1.5 V	0.02 %	0.1 %
USB supply voltage	5 V DC $\pm$ 5 %	1 %	1.5 %
Relative humidity	10 % at 90 % RH		0.1 % of Is
Temperature on measurement	-10°C at +45°C	$\pm$ 0.12 %/°C	
	45°C at +50°C	$\pm$ 0.22 %/°C	
Settling time	upon start of operation	10 s	
Pass band (without filter)	DC to 1 kHz		1 %
	to 100 kHz	-0.2 dB	-0.5 dB
	to 500 kHz	-0.5 dB	-1 dB
	to 1 MHz	-1.5 dB	-3 dB
Position of the cable	DC to 100 Hz		$\pm$ 1.5 %
Repeatability of the measurement	10 open./clos.	mean Δ : 0.3 %	
Common mode rejection	50 Hz		> 90 dB or 0.003 %
	400 Hz		> 80 dB or 0.01 %
Rejection of an external current at 50 Hz ¹	near air gap	30 dB	
	jaws	34 dB	
	grip	40 dB	
External magnetic field (spatial position) ²	DC (Earth's)	$\pm$ 0.3 mV or $\pm$ 30 mA	$\pm$ 1 mV or $\pm$ 100 mA
High-frequency electromagnetic field, 10 V/m between 650 MHz and 750 MHz	value of the current	1.2 A	1.5 A max.

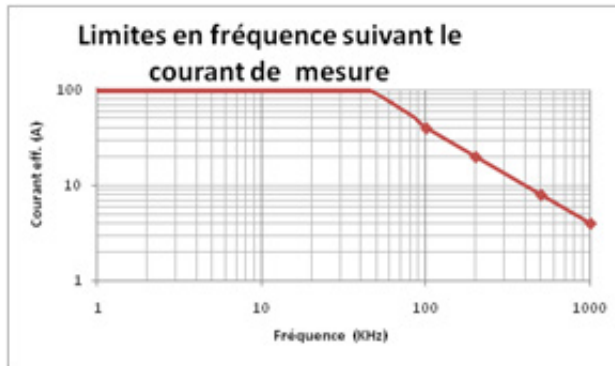
(1) Conductor outside the jaws and parallel to the position of a conductor in the jaws.

(2) Measurement made after demagnetization of the clamp. For this purpose, set to AC, I = 0, gradually increase the value to I = 40 A. Gradually reduce the value to I = 0.

6.4. EXTREME CONDITIONS

- Overload: 1500 A DC for 1 mn.

6.5. FREQUENCY LIMITS DEPENDING ON THE MEASUREMENT CURRENT



In normal use, 100 Arms permanent up to the frequency of 45 kHz.

Derating at frequency above 100 A, 45 kHz.

Per the formula: $100A \times \frac{1}{F/45}$ (F in kHz)

7. MECHANICAL CHARACTERISTICS

Type	Part concerned	Characteristics	Note
Clamp	dimensions	138 x 49 x 28 mm	overall
	mass	200 g approx.	with cable and storage battery
Self-extinguishing	housing	V1 (UL94)	BNC and USB
	jaws	V0 (UL94)	
	cables	V0 (UL94)	
Jaws and trigger	maximum opening	27 mm	colour red
	clamping of cable	1 cable Ø 26 mm max. temperature: 90°C	connections/ disconnections
Cables	type	1 ready-made BNC coaxial	
BNC cable	length diameter	2 m Ø 4 mm approx.	
	tensile strength	100 N	
	Flexions	30000	at the housing
	connection of the connector	5000	connections/ disconnections
USB cable	type	female µUSB cable	connections/ disconnections
	length diameter	30 cm Ø 4 mm approx.	
Power supply connector	type	female µUSB 5 V DC	
Measurement connector	type	Insulated male BNC	
Height of fall	clamp	1 m	NF EN 60068-2-32
Protection against impacts	Housing and jaws	IK 04 0.5 J	EN 50102

7.1. REPLACING THE STORAGE BATTERY

- Procure the replacement storage battery (ref. P01296049).
- Disconnect the USB charger and remove the clamp from any circuit.
- Withdraw the two screws closing the housing.
- Identify the two-point storage battery connector and disconnect it.



- Lift the storage battery clear and unclip it.



- Refitting: proceed in the reverse order.

7.2. GAIN ADJUSTMENT PROCEDURE FOR THE MH 60



Make sure you are technically qualified to perform this operation.

Warning: Make this adjustment only if the gain coefficient is manifestly outside tolerances. Check first that nothing interferes with the movements of the jaws and that the air gap is clean. Make sure that the clamp is adequately charged. Disconnect the USB charger.

■ Check of the gain:

Equipment necessary: AC current calibrator accurate to 0.1 % capable of delivering least 3 A at 50/60 Hz, 10-turn coil, RMS AC multimeter accurate to better than 0.1 %, female BNC/male banana adapter, leads.

Step	Action
1	Switch the clamp on and clamp it centred on the coil. Connect the clamp to the multimeter using the adapter.
2	Optional: Demagnetize the clamp (0 ... 3 A ... 0 / 50 or 60 Hz) ² .
3	Adjust the DC-Zero with no current and do not subsequently move the clamp. The measurement must be < 0.1 mV DC.
4	Establish a current of 3 A ¹ 60 Hz in the coil.
5	Measure the output voltage with the multimeter set to AC rms and note this value.

- If $295.1 \text{ mV} \leq \text{Reading} \leq 304.9 \text{ mV} \rightarrow$ Do not adjust.
- Otherwise: adjust the gain.

■ Adjusting the gain:

Step	Action
1	Switch the clamp on and clamp it centred on the coil.
2	Optional: Demagnetize the clamp (0 ... 3 A ... 0 / 50 or 60 Hz) ² .
3	Adjust the DC-Zero with no current and do not subsequently move the clamp.
4	Press the DC-Zero key and the ON/OFF key for approx. 30 s, until all of indicators blink. At this point, there is no turning back: the procedure must be completed.
5	Release the keys. The BAT and ON/OFF LEDs blink.
6	Establish a current of 3 A 60 Hz in the coil. ¹
7	Adjust the output by successive presses ³ on the DC-Zero key until you reach $300 \text{ mV} \pm 1.5 \text{ mV}$. Wait for the display to stabilize between presses.
8	Press the ON/OFF key 2 s (the ON/OFF LED blinks) to store the gain.
9	Gradually reduce the current from 3 A to zero.
10	Check the gain as before.

- (1) Gradually increase the current starting from zero.
(2) Gradually increase the current, starting from zero, up to 3 A, then gradually reduce it to zero.
(3) The increment is approximately 0.5 mV.

8. 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 provided 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's manual;
- Damage caused by shocks, falls, or floods.

Sie haben einen **Zangenstromwandler für Oszilloskope erworben MH 60** wir danken Ihnen für das damit entgegengebrachte Vertrauen.

Um die optimale Benutzung Ihres Gerätes zu gewährleisten, bitten wir Sie:

- diese Bedienungsanleitung **sorgfältig zu lesen**,
- die Benutzungshinweise **genau zu beachten**.



ACHTUNG, GEFAHR! Sobald dieses Gefahrenzeichen irgendwo erscheint, ist der Benutzer verpflichtet, die Anleitung zu Rate zu ziehen.



Das Gerät ist durch eine doppelte Isolierung geschützt.



Chauvin Arnoux hat dieses Gerät im Rahmen eines umfassenden Projektes einer umweltgerechten Gestaltung untersucht. Die Lebenszyklusanalyse hat die Kontrolle und Optimierung der Auswirkungen dieses Produkts auf die Umwelt ermöglicht. Genauer gesagt, entspricht dieses Produkt den gesetzten Zielen hinsichtlich Wiederverwertung und Wiederverwendung besser als dies durch die gesetzlichen Bestimmungen festgelegt ist.



Die CE-Kennzeichnung bestätigt die Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, der Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2014/30/EU, sowie der RoHS-Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU und 2015/863/EU.



Der durchgestrichene Mülleimer bedeutet, dass das Produkt in der europäischen Union gemäß der WEEE-Richtlinie 2012/19/EU einer getrennten Elektroschrott-Verwertung zugeführt werden muss. Das Produkt darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden.



Erde.



Anbringung oder Abnahme zulässig an blanken Leitungen unter Gefährdungsspannung. Stromsonde Typ A gemäß IEC 61010-2-032.



Gerät für Gleichstrom und Wechselstrom.

BENUTZUNGSHINWEISE

- Achten Sie darauf, dass der Zangenstromwandler niemals Wasser ausgesetzt ist.
 - Den Zangenstromwandler niemals an nicht isolierten Leitern mit einem Potential von mehr als 600 V gegenüber Erde benutzen.
 - Den Zangenstromwandler niemals an Leitern mit $> 90^{\circ}\text{C}$ benutzen.
 - Beim Gleichstrommessen auf den Nullpunkt der Ausgangsspannung achten und diesen gegebenenfalls justieren.
 - Der Leiter sollte beim Messen zwischen den Zangenbacken liegen, achten Sie beim Zentrieren auf die Markierungen. Gehen Sie sicher, dass die Zange ordentlich schließt.
-  Auf nicht isolierten Leitern muss eine geeignete Schutzausrüstung verwendet werden!
- Der Zangenstromwandler MH 60 hat einen eingebauten NiMH-Akku, der vor längere Lagerung aufgeladen werden muss.

INHALT

1. EINLEITUNG	36	6. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN	42
1.1. Vorstellung	36	6.1. Referenzbedingungen	42
1.2. Sicherheit	36	6.2. Technische Daten	42
2. BESCHREIBUNG	37	6.3. Einsatzbereich	43
3. TASTEN- UND LED-FUNKTIONEN	37	6.4. Grenzwertbedingungen	45
3.1. Tastenfunktionen 	38	6.5. Frequenzgrenzen in Abhängigkeit vom Messstrom	45
3.2. Funktionen der Filter-Taste 	38	7. BAUDATEN	46
3.3. Anzeige der LED 	39	7.1. Akku austauschen	47
3.4. Anzeige LED BAT 	39	7.2. Justieren der Verstärkung am MH 60	48
4. VERSORGUNG	40	8. GARANTIE	49
4.1. Geräteakku aufladen	40		
4.2. Kabel	40		
5. BENUTZUNGSHINWEISE	41		
5.1. Benutzung	41		
5.2. Verwendung	41		
5.3. Pflege	41		

1. EINLEITUNG

1.1. VORSTELLUNG

Der Zangenstromwandler ist eine Oszilloskop-Stromsonde mit Hall-Effekt, sie dient dem Messen von Gleich- und Wechselströmen bis 100 Arms, ohne dass in den zu messenden Stromkreis eingegriffen werden muss (Unterbrechung des gemessenen Stroms). Es ist ein Energiewandler mit Spannungsausgang. Dieser Zangenstromwandler ist eine Messschleife mit Luftspalte für schnelles Strommessen an Leitern. Der Messausgang ist dem Leiter gegenüber vollkommen isoliert. Die ergonomische Form und geringen Ausmaße sind für derartige Messungen besonders geeignet.

Die Messempfindlichkeit, messtechnischen Leistungen und der besonders gute Frequenzgang eignen sich optimal für die Benutzung als Oszilloskop-Zubehör.

Angeschlossen wird er mit einem BNC-Koaxialkabel.

Die Versorgung des Zangenstromwandlers erfolgt mit einem eingebauten Akku und über einen μ USB, Typ B, 5 V Standard-Anschluss.

1.2. SICHERHEIT



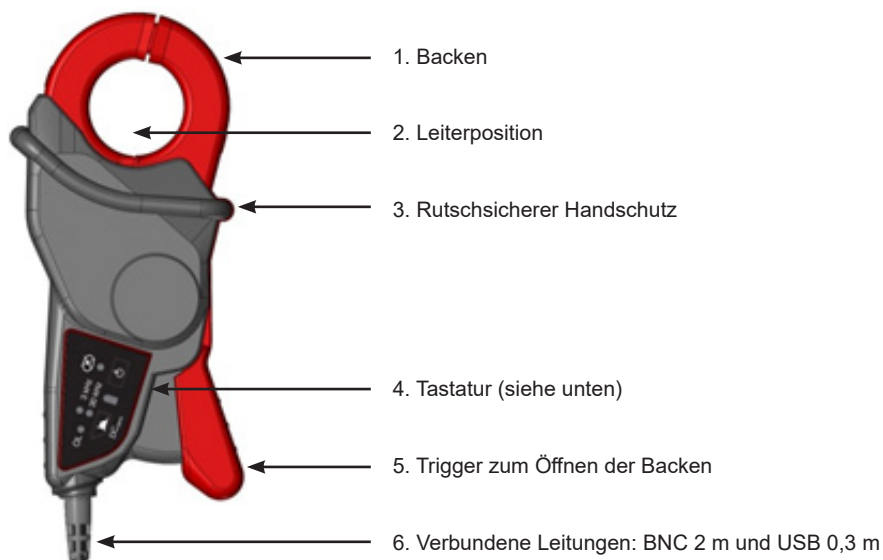
Den Zangenstromwandler niemals an nicht isolierten Leitern mit einem Potential von mehr als 600 V gegenüber Erde benutzen.

Der Zangenstromwandler ist schutzisoliert bzw. durch eine verstärkte Isolierung geschützt. Zur Gewährleistung der elektrischen Sicherheit ist keine Schutz Erde erforderlich. Der USB-Netzstecker ist der Ausgangsmessung gegenüber isoliert, sodass aus der BNC-Buchse keine gefährliche Spannung kommen kann. Er ist auf Benutzung in Innenräumen, bis zu einem Verschmutzungsgrad 2 und auf bis zu 2000 m Höhe ausgelegt. Der Zangenstromwandler entspricht den Sicherheitsnormen CEI61010-1, CEI61010-2-032 für Spannungen bis 600 V in Messkategorie II und bis 300 V in Messkategorie III.

Nicht an Leitern mit Hochfrequenzstrom über 4 A eff @ 1 MHz $\rightarrow$ verwenden, es besteht Verbrennungsgefahr und die Backen könnten verformt werden.

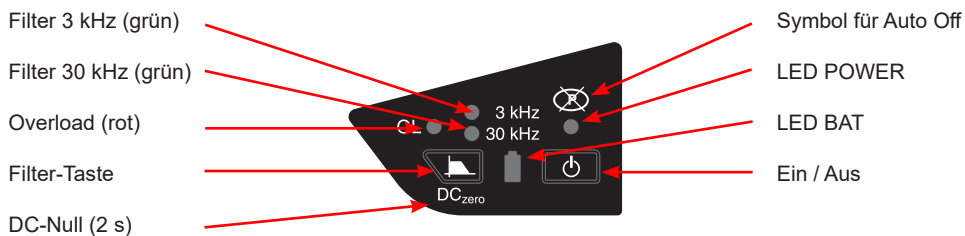
Wenn der Zangenstromwandler in nicht spezifizierter Weise benutzt wird, kann der eingebaute Schutz nicht mehr gewährleistet sein.

2. BESCHREIBUNG



3. TASTEN- UND LED-FUNKTIONEN

Diese Tastatur ist in der Abbildung oben mit 4 markiert:



3.1. TASTENFUNKTIONEN

3.1.1. START

Zum Einschalten drücken Sie lange auf die Taste . Der Zangenstromwandler **MH 60** bestätigt mit LED  Daraufhin loslassen . Der eingeschaltete Zangenstromwandler **MH 60** „ON“ wird mit Leuchtdioden-Lauflicht angezeigt.

3.1.2. STOPP

Zum Ausschalten drücken Sie lange (2 s) auf die Taste . Der Zangenstromwandler **MH 60** bestätigt langes Drücken zuerst mit einer flackernden LED , dann mit allen LEDs. Sobald man die Taste loslässt, schaltet sich der Zangenstromwandler **MH 60** ab.

3.1.3. ABSCHALTAUTOMATIK AKTIVIEREN UND DEAKTIVIEREN

Denken Sie daran: Beim Einschalten mit  ist AUTO OFF aktiv.

Bei Betriebsunterbrechungen aufgrund einer zu schwachen Akkuladung wird die aktuelle AUTO OFF-Einstellung gespeichert und wieder aufgerufen, sobald die Versorgung wiederhergestellt ist. Ausgangseinstellung: Zangenstromwandler MH 60 ist auf „ON“.

Halten Sie die Taste  gedrückt und drücken Sie auf .

Die Taste ca. 2 sec gedrückt halten, bis das Gerät bestätigt und die LED .

Die Tasten  und  loslassen.

Die LED  blinkt nicht mehr → Die Funktion AUTO OFF ist nun deaktiviert.

Zum Aktivieren , von den Vorgang wiederholen bzw. mit ein- und  ausschalten.

Hinweise: Das Timeout von „AUTO OFF“ wird mit jedem Tastendruck neu gestartet.

Auto Power Off dauert etwa 10 Minuten.

3.2. FUNKTIONEN DER FILTER-TASTE

3.2.1. FILTER WECHSELN

Drückt man lang auf die Taste  wird der Filter gewechselt. Je nachdem, welcher Filter gewählt wird, leuchten LED 3 kHz oder LED 30 kHz auf (grüne LED). Wenn die beiden LEDs nicht leuchten, bedeutet das, dass kein Filter angelegt wird.

 **Der Filterstatus wird gespeichert. Er wird bei jedem Mal einschalten wiederhergestellt.**

3.2.2. DC NULL VORNEHMEN

Der Zangenstromwandler darf nicht geklemmt sein, die Backen müssen geschlossen sein.

Drücken Sie lange (2 s) auf die Taste  Damit aktivieren Sie die Funktion DC-Null.

Während diesem Vorgang leuchtet die LED  Danach erlischt die LED  wieder, solange kein ERR auftritt, in diesem Fall leuchtet sie weiter.

 **Der Status ERR wird meistens dadurch ausgelöst, dass durch einem geklemmten Leiter Strom fließt.**

Der Zangenstromwandler **MH 60** hat einen eingebauten Magnetometer, der Störungen durch externe elektromagnetische Felder und insbesondere das Erdmagnetfeld reduziert.

Beispiel: Ich möchte das Null justieren, Klemmebene waagrecht ausgerichtet: zum „Clampen“ richte ich meinen Zangenstromwandler senkrecht aus. Durch den Magnetometer wird das Null beibehalten.

3.3. ANZEIGE DER LED

3.3.1. OVER LIMITE

Die LED  leuchtet auf, wenn der Messstrom größer als $110 \text{ Arms} \pm 3 \%$ ist.

 **Bei dieser Funktion wird das Derating in Frequenz nicht berücksichtigt.**

3.3.2. DC-NULL FEHLGESCHLAGEN

Wenn das DC-Null fehlgeschlagen ist, leuchtet die  weiter.

3.4. ANZEIGE LED BAT

3.4.1. LADEZUSTAND, LED-SEQUENZ

Bei eingeschaltetem Zangenstromwandler blinkt die Versorgungs-LED je nach Ladezustand des Akkus:
Bei 2 Stunden Betriebsautonomie blinkt die LED alle 3 Sekunden.
Je 2 Stunden zusätzlicher Autonomie blinkt sie jeweils einmal mehr.

Beispiel: LED blinkt 5 Mal alle 3 Sekunden, die Betriebsautonomie des Akkus ist 7 bis 8 Stunden.

Wenn die beiden letzten Stunden beim Entladen aufgebraucht sind, flackert die LED  durchgehend, bis der Zangenstromwandler automatisch abschaltet.

3.4.2. BETRIEB MIT USB-VERSORGUNG

- Der Zangenstromwandler ist „OFF“. USB anschließen.

Der Akku wird aufgeladen →  blinkt im Sekundentakt. Bei abgeschlossenem Ladevorgang leuchtet die LED durchgehend.

- Der Zangenstromwandler ist „ON“. USB anschließen, Akku geht auf Erhaltungsladung → die LED  leuchtet durchgehend.

4. VERSORGUNG

Die Versorgung des Zangenstromwandlers erfolgt entweder mit dem eingebauten Akku oder über einen μ USB, Typ B, 5 V DC-Anschluss.

- Versorgung: mit eingebautem Akku
- Autonomie: 7 bis 8 Stunden Dauerbetrieb
- Typ: 1 NiMHAAA-Stab, 1,2 V mit verschweißter Klemme, Anschluss mit Stecker
- Lebensdauer: mind. 2 Jahre
- Anzahl Lade-/Entladezyklen: ≥ 300

Dieser Batterietyp kann von CHAUVIN ARNOUX geliefert werden

- Versorgung: mit μ USB-Anschluss, Typ B
- Höchstverbrauch mit Akku-Ladung): < 170 mA

4.1. GERÄTEAKKU AUFLADEN

- Der Geräteakku kann über eine externe Stromversorgung bei abgeschaltetem Zangenstromwandler aufgeladen werden. Ein vollständiger Ladezyklus dauert etwa 10 Stunden.
- Bei eingeschaltetem Zangenstromwandler wird nur eine Erhaltungsladung angelegt, sodass dem Akku zwar sein Ladezustand erhalten bleibt, er aber nicht aufgeladen wird.

4.2. KABEL

- Ausgang: 2 m langes Koaxialkabel
- Versorgung: 30 cm langes Stromkabel mit μ USB-Buchse, Typ B.

5. BENUTZUNGSHINWEISE

5.1. BENUTZUNG

- Bei nicht isoliertem Leiter die Spannung 300 V CAT III bzw. 600 V CAT II gegen Erde berücksichtigen.
- Den Zangenstromwandler nur an Leitern mit dem im Dauerbetrieb maximal zulässigen Wert verwenden, also 100 Arms bzw. 140 A Peak.
- Der Zangenstromwandler darf weder hinunterfallen noch angespritzt werden.
- Hand bzw. Finger immer hinter dem Griffschutzkragen lassen.
- Bei Rissen oder Brüchen am Gehäuse bzw. wenn sich die Tastenfläche ablöst besteht Stromschlaggefahr. Ein derart beschädigtes Gerät darf nicht verwendet werden und muss ausgetauscht bzw. repariert werden.

5.2. VERWENDUNG

- DC-Null vornehmen.
- Öffnen Sie die Zangenbacken mit dem Trigger und klemmen Sie sie auf den gewünschten Leiter, dabei auf die Flussrichtung des Stroms achten (Quelle P1 am Pfeil unten, Empfänger P2 an der Pfeilspitze).
- Dann die Zange wieder schließen. Den Leiter in den ordentlich geschlossenen Backen möglichst zentrieren, um eine höhere Messgenauigkeit zu erzielen.
- Die Bandbreite kann nach Bedarf geändert werden:
1 MHz, 30 kHz, 3 kHz.

5.3. PFLEGE

Bei der Wartung darf der Zangenstromwandler keinen Leiter umschließen und muss vom Messgerät abgetrennt sein.

- **Wartung des Magnetkreises**
Halten Sie die Luftspalten des Zangenstromwandlers tadellos sauber.
Nötigenfalls sind sie mit einem weichen Lappen abzuwischen.
- **Wartung des Gehäuses**
Den Zangenstromwandler mit einem Lappen und etwas Seifenwasser reinigen, mit einem angefeuchteten Tuch nachwischen. Den Zangenstromwandler nie unter Wasser halten.
Mit einem Tuch oder mit max. 70°C warmer Luft trocknen.
- **Eichkontrolle**
Alljährliche Prüfung der Messeigenschaften durch eine zugelassene Prüfstelle.

6. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

6.1. REFERENZBEDINGUNGEN

Einflussgröße	Referenzbedingungen
Versorgungsspannung	Interner Akku geladen
Aufwärmzeit vor dem Messen	1 min
Umgebungstemperatur	23°C ± 5 K
Luftfeuchte	20 % HR bis 75 % HR
Frequenz	DC bei 400 Hz
Leiterposition	mittig zwischen den Backen
Magnetfeldstärke AC	Keines
Magnetfeldstärke DC	Erdmagnetfeld (< 40 A/m)
Eingangsimpedanz des Messgeräts	1 MΩ und C < 100 pF

6.2. TECHNISCHE DATEN

Parameter	Wert			
Nennmessbereich	100 A DC (bzw. 100 A AC)			
Verhältnis Eingang/ Ausgang	10 mV/A			
Auflösung	10 mA			
Abweichung in % des Messwerts	0,5 bis 42 Arms ± 1,5 % ± 0,1 mV ¹	42 bis 64 Arms ± 2,5 %	64 bis 80 Arms ± 4 %	80 bis 100 Arms ± 6 %
Phasenfehler bei 50 Hz und ohne Filter	± 1°			

(1) bezgl. Rest-Offset

Parameter	Wert		
Bandbreite nach Filtereinstellung	1 MHz @ -3 dB	30 kHz @ -3 dB	3 kHz @ -3 dB
Ausgangsrauschpegel mArms	15	5	4
Anstiegsdauer 10 bis 90 %	350 ns	11,7 μs	117 μs
di/dt	5 A/μs bei 2 A Sp./Sp.	150 A/ms	15 A/ms

Parameter	Wert
Ausgangsspannung I _p =0 nach Nullkompensation	≤ ± 0,5 mV DC d.h. ≤ ± 50 mA DC
Dynamische Null- und Gegenstromkompensation	ca. ± 6 A DC
Einfügeimpedanz	0,25 mΩ (bei 400 Hz) oder bei HF: 0,1 μH bei Primär

6.3. EINSATZBEREICH

6.3.1. UMGEBUNGSBEDINGUNGEN



1 = Referenzbereich

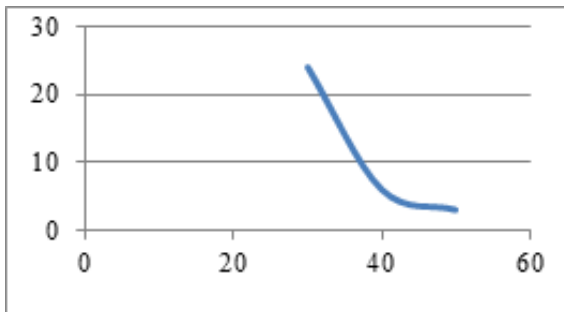
2 = Einsatzbereich

3 = Lagerbereich

⚠️ Aufgrund des Akkus ist der Lagerungsbereich kleiner. Bei hohen Temperaturen ist die Selbstentladung stärker. Eine vollständige Entleerung beschädigt den Akku. Bevor der Akku längere Zeit hohen Temperaturen ausgesetzt ist, muss er vollständig aufgeladen werden. Das ist in folgenden Fällen nötig: mehr als 3 Monate bei über 50°C, 6 Monate bei über 40°C, 24 Monate bei über 30°C.

Hier sehen Sie die mögliche Aufbewahrungsdauer bei geladenem Akku:

Entwicklung der Lebensdauer nach Lagertemperatur bei geladenem Akku.



40°C bis 50°C	3 Monate
30°C bis 40°C	6 Monate
-20°C bis 30°C	24 Monate

- Dichte bei geschlossenem Zangenstromwandler: IP 40 bei geschlossenen Zangenbacken nach EN 60529
- Transporthöhe: ≤ 1200 m
- Benutzung: in Innenräumen
- Temp. am BNC-Ausgangskabel: max. 90°C
- Temp. an Gehäuse und Backen: max. 90°C

6.3.2. ELEKTROMAGNETISCHE EMPFINDLICHKEIT UND VERTRÄGLICHKEIT

Störaussendung und Störimmunität im industriellen Umfeld gemäß IEC61326-1.

6.3.3. SCHUTZ GEGEN STROMSCHLAG

Der Zangenstromwandler Typ A ist im Griffbereich bei Normalbetrieb durch eine doppelte oder verstärkte Isolierung geschützt, ebenso zwischen Primär und Sekundärausgang, sowie zwischen USB-Versorgungsanschluss und BNC-Ausgang.

Maxi. Betriebsspannung lt. EN 61010-2-032

- 300 V in Anlagen der Kategorie III mit Verschmutzungsgrad 2.

- 600 V in Anlagen der Kategorie II mit Verschmutzungsgrad 2.

6.3.4. SCHWANKUNGEN INNERHALB DES EINSATZBEREICHS

Einflussgröße	Einfluss	Typisch	Maximal
Batterieversorgungsspannung	1 V bis 1,5 V	0,02 %	0,1 %
USB-Versorgungsspannung	5 V DC $\pm$ 5 %	1 %	1,5 %
Relative Luftfeuchte	10 % bis 90 % r.F.		0,1 % Is
Temperatur beim Messen	-10°C bis +45°C	$\pm$ 0,12 %/°C	
	45°C bis +50°C	$\pm$ 0,22 %/°C	
Einstellzeit	beim Einschalten	10 s	
Bandbreite (ohne Filter)	DC bei 1 kHz		1 %
	bei 100 kHz	-0,2 dB	-0,5 dB
	bei 500 kHz	-0,5 dB	-1 dB
	bei 1 MHz	-1,5 dB	-3 dB
Kabelposition	DC bei 100 Hz		$\pm$ 1,5 %
Messergebnis-Wiederholbarkeit	10 geschl./geöff.	Δ durchschn.: 0,3 %	
Gleichtaktunterdrückung	50 Hz		> 90 dB oder 0,003 %
	400 Hz		> 80 dB oder 0,01 %
Außenstromunterdrückung bei 50 Hz (1)	zur Spalte	30 dB	
	Backen	34 dB	
	Griffbereich	40 dB	
Externes Magnetfeld (räumliche Lage) (2)	DC (Erde)	$\pm$ 0,3 mV d.h. $\pm$ 30 mA	$\pm$ 1 mV d.h. $\pm$ 100 mA
Hochfrequentes elektromagnetisches Feld 10 V/m zwischen 650 MHz und 750 MHz	Stromwert	1,2 A	max. 1,5 A

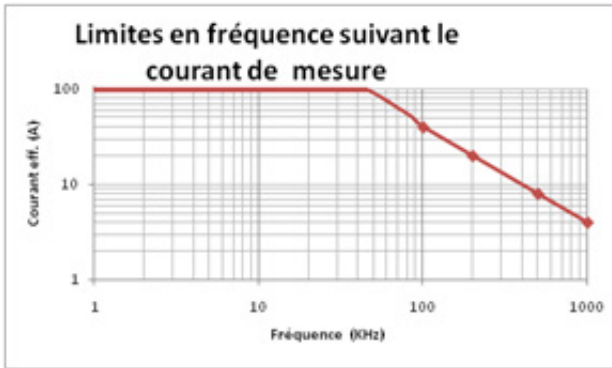
(1) Leiter liegt außerhalb der Backen aber parallel zur Leiterposition in den Backen.

(2) Messung nach Entmagnetisierung des Zangenstromwandlers. Dafür AC I = 0 einstellen und schrittweise den Wert auf I = 40 A steigern. Den Wert schrittweise auf I = 0 reduzieren.

6.4. GRENZWERTBEDINGUNGEN

- Überlast: 1500 A DC für 1 Min.

6.5. FREQUENZGRENZEN IN ABHÄNGIGKEIT VOM MESSSTROM



Bei Normaldauerbetrieb 100 Arms bis Frequenz 45 kHz.

Frequenz-Derating ab 100 A 45 kHz.

Nach Formel: $100A \times \frac{1}{F / 45}$ (F in kHz)

7. BAUDATEN

Typ	Betroffener Bauteil	Technische Daten	Hinweis
Zange	Abmessungen	138 x 49 x 28 mm	Gesamtmaße
	Gewicht	ca. 200 g	mit Kabel und Akku
Selbstverlöschender Werkstoff	Gehäuse	V1 (UL94)	BNC und USB
	Backen	V0 (UL94)	
	Kabel	V0 (UL94)	
Backen und Trigger	max. Öffnung	27 mm	Farbe rot
	Umschließung Kabel	1 Kabel mit Ø 26 mm öchsttemperatur: < 90°C	am Gehäuse An- und Abstecken
Kabel	Natur	1 BNC-Koaxialkabel mit Überzug	
BNC-Kabel	Länge Durchmesser	2 m Ø ca. 4 mm	
	Zugfestigkeit	100 N	
	Biegung	30000	
	Steckdosen-Anschluss	5000	
USB-Kabel	Natur	µUSB-Kabel Buchse	NF EN 60068-2-32 EN 50102
	Länge Durchmesser	30 cm Ø ca. 4 mm	
Versorgungsanschluss	Typ	µUSB Buchse 5 V DC	
Messanschluss	Typ	isolierter BNC-Stecker	
Fallhöhe	Zange	1 m	
Aufprallschutz	Gehäuse und Backen	IK 04 0,5 J	

7.1. AKKU AUSTAUSCHEN

- Bestellen Sie einen neuen Akku (Art. Nr. P01296049).
- USB-Ladegerät abnehmen und den Zangenstromwandler von allen Stromkreisen abtrennen.
- Die beiden Schrauben vom Gehäusedeckel abschrauben.
- Den 2-poligen Akkuanschluss suchen und abstecken.



- Den Akku horizontal herausnehmen und aus der Klammer nehmen.



- In umgekehrter Reihenfolge neuen Akku einbauen.

7.2. JUSTIEREN DER VERSTÄRKUNG AM MH 60



Stellen Sie sicher, dass Sie für diesen Vorgang technisch versiert genug sind.

Warnhinweis: Diese Einstellung ist nur vorzunehmen, wenn der Verstärkungskoeffizient eindeutig außerhalb der Toleranz liegt. Vorher überprüfen, dass die Backen sich frei bewegen können und dass die Spalte sauber ist. Sicherstellen, dass der Zangen-stromwandler genug aufgeladen ist. Trennen Sie das USB-Ladegerät.

■ Verstärkungskontrolle:

Ausstattung: AC Stromkalibrator mit 0,1 % Genauigkeit mit mind. 3 A bei 50/60 Hz
Ausgangsleistung, Spule mit 10 Windungen, Multimeter AC RMS mit mind. 0,1 %, Adapter BNC-Buchse/Bananenstecker, Messleitungen.

Etappen	Vorgänge
1	Den Zangenstromwandler in Betrieb nehmen und mittig um die Spule klemmen. Zangenstromwandler mit einem Adapter an das Multimeter anschließen.
2	Option: Zange entmagnetisieren (0 ... 3 A ... 0 / 50 oder 60 Hz) ² .
3	DC-Null ohne Strom vornehmen und den Zangenstromwandler nicht mehr bewegen. Die Messung muss < 0,1 mV DC.
4	3 A ¹ 60 Hz durch die Spule fließen lassen.
5	Die Ausgangsspannung mit dem Multimeter in AC rms messen und den Wert notieren.

- Wenn... $295,1 \text{ mV} \leq \text{Leswert} \leq 304,9 \text{ mV} \rightarrow$ Nicht justieren.

- Andernfalls: Verstärkung kann justiert werden.

■ Verstärkungseinstellung:

Etappen	Vorgänge
1	Den Zangenstromwandler in Betrieb nehmen und mittig um die Spule klemmen.
2	Option: Zange entmagnetisieren (0 ... 3 A ... 0 / 50 oder 60 Hz) ² .
3	DC-Null ohne Strom vornehmen und den Zangenstromwandler nicht mehr bewegen.
4	Die Taste DC-Null und die Taste ON/OFF ca. 30 sec. drücken, bis alle Lampen blinken. Von diesem Moment an kann der Vorgang nicht rückgängig gemacht werden! Er muss zu Ende gebracht werden.
5	Tasten loslassen. Die LEDs BAT und ON/OFF blinken.
6	¹ 3 A 60 Hz durch die Spule fließen lassen.
7	Den Ausgang mit mehrmaligem Drücken ³ der Taste DC-Null justieren, bis $300 \text{ mV} \pm 1,5 \text{ mV}$ eingestellt sind. Zwischen jedem Tastendruck abwarten, dass sich die Anzeige stabilisiert.
8	Zum Abspeichern der Verstärkung drücken Sie 2 sec. auf die Taste ON/OFF (LED ON/OFF blinkt).
9	Schrittweise den Strom von 3A auf Null reduzieren.
10	Dann wie vorhin die Verstärkung kontrollieren.

(1) Den Strom schrittweise von Null steigern.

(2) Den Strom schrittweise von Null auf 3 A steigern und dann wieder auf Null senken.

(3) Die Zunahme beträgt etwa 0,5 mV..

8. GARANTIE

Unsere Garantie erstreckt sich, soweit nichts anderes ausdrücklich gesagt ist, auf eine Dauer von **zwölf Monaten** ab dem Zeitpunkt der Bereitstellung des Geräts (Auszug aus unseren allg. Verkaufsbedingungen. Erhältlich auf Anfrage).

Eine Garantieleistung ist in folgenden Fällen ausgeschlossen:

- Bei unsachgemäßer Benutzung des Geräts oder Benutzung in Verbindung mit einem inkompatiblen anderen Gerät;
- Nach Änderungen am Gerät, die ohne ausdrückliche Genehmigung der technischen Abteilung des Herstellers vorgenommen wurden;
- Nach Eingriffen am Gerät, die nicht von vom Hersteller dafür zugelassenen Personen vorgenommen wurden;
- Nach Anpassungen des Geräts an besondere Anwendungen, für die das Gerät nicht bestimmt ist oder die nicht in der Bedienungsanleitung genannt sind;
- In Fällen von Stößen, Stürzen oder Wasserschäden.

Avete appena acquistato **una pinza per oscilloscopio MH 60** e vi ringraziamo della vostra fiducia.

Per ottenere le migliori prestazioni dal vostro strumento:

- **Leggete** attentamente il presente manuale d'uso,
- **Rispettate** le precauzioni d'uso.



ATTENZIONE, rischio di PERICOLO! L'operatore deve consultare il presente manuale d'uso ogni volta che vedrà questo simbolo di pericolo.



Strumento protetto da doppio isolamento.



Chauvin Arnoux ha ideato questo strumento nell'ambito di una prassi globale di Eco-Concezione. L'analisi del ciclo di vita ha permesso di controllare e ottimizzare gli effetti di questo prodotto sull'ambiente. Il prodotto soddisfa più specificatamente gli obiettivi di riciclaggio e di valorizzazione superiori a quelli della normativa.



La marcatura CE indica la conformità alla Direttiva europea Bassa Tensione 2014/35/UE, alla Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2014/30/UE e alla Direttiva sulla Limitazione delle Sostanze Pericolose RoHS 2011/65/UE e 2015/863/UE.



La pattumiera sbarrata significa che nell'Unione Europea, il prodotto è oggetto di smaltimento differenziato conformemente alla direttiva RAEE (Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche) 2012/19/EU. Questo materiale non va trattato come rifiuto domestico.



Morsetto di terra.



Applicazione o rimozione su conduttori nudi con tensione pericolosa. Sensore di corrente di tipo A secondo la norma IEC 61010-2-032.



Dispositivo per corrente continua e alternata.

PRECAUZIONI D'USO

- Non esponete la pinza a spruzzi d'acqua.
- Non utilizzate la pinza su conduttori non isolati portati a un potenziale superiore a 600 V rispetto alla terra.
- Non utilizzate la pinza su conduttori portati a una temperatura > 90°C.
- Per le misure in corrente continua, verificate lo zero dell'uscita. Regolatelo se necessario.
- Durante la misura, accertatevi che il conduttore si trovi nell'allineamento dei riferimenti delle ganasce e che la chiusura della pinza sia corretta.
 Se i conduttori non sono isolati, può rivelarsi necessario utilizzare i dispositivi di protezione individuale (DPI).
- La pinza MH 60 per oscilloscopio include un accumulatore NiMH, da ricaricare prima di ogni stoccaggio prolungato.

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE.....	52	6. CARATTERISTICHE TECNICHE.....	58
1.1. Presentazione.....	52	6.1. Condizioni di riferimento	58
1.2. Sicurezza.....	52	6.2. Valori delle caratteristiche.....	58
2. DESCRIZIONE.....	53	6.3. Campo nominale d'utilizzo.....	59
3. FUNZIONI DEI TASTI E DEI LED	53	6.4. Condizioni - limiti	61
3.1. Funzioni del tasto 	54	6.5. Limiti in frequenza secondo la corrente di misura.....	61
3.2. Funzioni del tasto Filtro 	54	7. CARATTERISTICHE MECCANICHE	62
3.3. Indicazione del LED 	55	7.1. Sostituzione dell'accumulatore	63
3.4. Indicazioni di LED BAT 	55	7.2. Procedura di regolazione del guadagno della pinza MH 60	64
4. ALIMENTAZIONE.....	56	8. GARANZIA	65
4.1. Ricarica dell'accumulatore interno	56		
4.2. Cavi	56		
5. MODALITÀ OPERATIVA	57		
5.1. Messa in opera	57		
5.2. Utilizzo	57		
5.3. Manutenzione	57		

1. INTRODUZIONE

1.1. PRESENTAZIONE

La pinza è una sonda di corrente per oscilloscopio che utilizza una cella ad effetto Hall e che permette la misura di corrente continua o alternata fino a 100 Aeff senza intervento sull'impianto elettrico (interruzione della corrente da misurare). È un trasduttore a uscita tensione.

Questa pinza amperometrica, a toro rotondo con traferro, permette una misura rapida della corrente nei conduttori ; l'uscita misura è interamente isolata rispetto a questo conduttore. La sua forma ergonomica e il suo ingombro ne fanno una pinza particolarmente adatta a questo tipo di misura.

La sua sensibilità di misura, le sue prestazioni metrologiche e la sua ottima risposta in frequenza la destinano a un utilizzo come accessorio d'oscilloscopio.

Il collegamento si effettua grazie a un cavo coassiale BNC.

L'alimentazione della pinza è garantita da un accumulatore interno e da un connettore µUSB, di tipo B, 5 V standard.

1.2. SICUREZZA



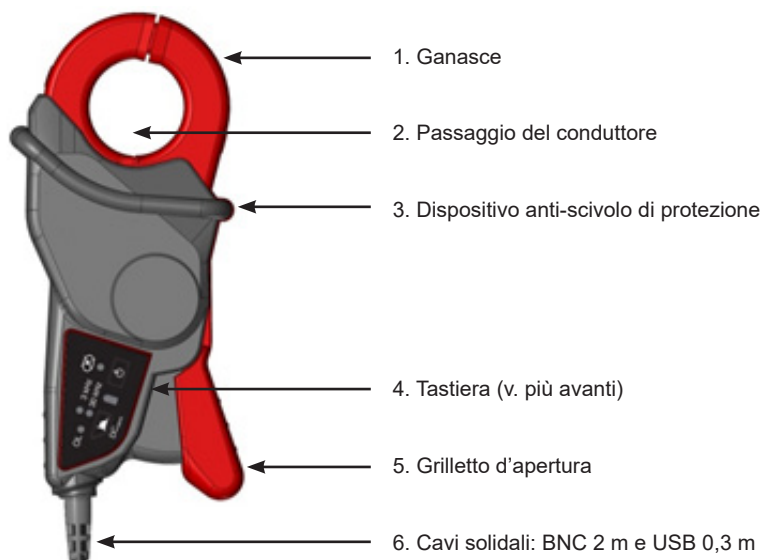
Non effettuare mai misure su conduttori non isolati portati a un potenziale superiore a 600 V rispetto alla terra.

Questa pinza è protetta da un doppio isolamento o un isolamento rinforzato; quindi non richiede una messa a terra di protezione per garantire la sicurezza elettrica. La presa d'alimentazione mediante USB è isolata rispetto all'uscita misura, il che impedisce qualsiasi risalita di potenziale proveniente dalla presa BNC. Essa è progettata per un utilizzo all'interno, altitudine ≤ 2000 m, in un ambiente di grado di inquinamento 2. Essa è utilizzabile per misure su impianti di CAT II fino a 600 V e CAT III fino a 300 V e soddisfa le norme internazionali IEC 61010-1, IEC 61010-2-032.

Non utilizzarla su conduttori percorsi da correnti ad alta frequenza superiori a 4 A eff @ 1 MHz → rischio di bruciature e di deformazione delle ganasce della pinza.

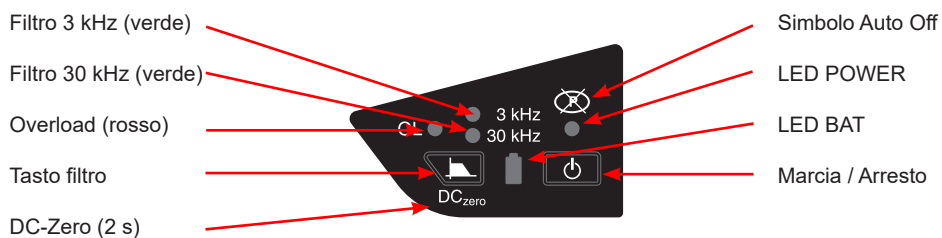
La protezione garantita da questa pinza può essere compromessa in caso di utilizzo non conforme alle specifiche.

2. DESCRIZIONE



3. FUNZIONI DEI TASTI E DEI LED

Questa tastiera è il riferimento 4 della seguente figura:



3.1. FUNZIONI DEL TASTO

3.1.1. AVVIARE

Esercitare una pressione lunga sul tasto . La pinza **MH 60** riscontra con il LED . Rilasciare allora . Lo statuto «ON» della pinza **MH 60** è indicato dall'accensione sequenziale del LED «BAT».

3.1.2. ARRESTARE

Esercitare una pressione lunga sul tasto  (2 s). La pinza **MH 60** riscontra la pressione lunga con lo scintillio del LED , e poi di tutti i LED. Dopo avere rilasciato il tasto, la pinza **MH 60** si ferma.

3.1.3. DISATTIVARE / ATTIVARE AUTO OFF

NOTA: Ad ogni messa sotto tensione volontaria (azione su ), l'AUTO OFF è attivo.

Se il funzionamento si interrompe a causa di un accumulatore troppo scarico, lo statuto corrente dell'AUTO OFF è memorizzato e poi restituito quando l'alimentazione è ripristinata. Partire dallo statuto seguente: la pinza **MH 60** è su «ON».

Mantenere premuto il tasto  e premere .

Mantenere premuto (circa 2 s) fino al riscontro, poi scintillio del LED .

Rilasciare i tasti  e .

Il LED  non lampeggia più → La funzione AUTO OFF è disattivata.

Per riattivare , procedere in maniera identica o effettuare un arresto/marcia con .

Osservazioni: La temporizzazione "AUTO OFF" è reinizializzata ad ogni pressione su uno dei tasti.

La durata dell'Auto Power Off è di 10 min. circa.

3.2. FUNZIONI DEL TASTO FILTRO

3.2.1. SOSTITUIRE IL FILTRO

Una pressione breve sul tasto  cambia il filtro. Secondo il filtro scelto, si accende il LED 3 kHz o il LED 30 kHz (LED verde). Se i 2 LED sono spenti, ciò significa che il filtro è assente.

 **Lo statuto del filtro è memorizzato: esso viene restituito ad ogni messa sotto tensione.**

3.2.2. EFFETTUARE IL DC-ZERO

La pinza non deve essere clampata, le ganasce devono essere chiuse.

Effettuare una pressione lunga sul tasto  (2 s circa). La funzione DC-Zero è allora attivata.

Durante il processo, il LED  è acceso. Alla fine del processo, se non appare ERR, il LED  si spegne. Altrimenti resta acceso.

 **Le statuto ERR è generalmente provocato dalla circolazione di una corrente in un conduttore clampato.**

La pinza **MH 60** incorpora un magnetometro che riduce l'influenza dei campi esterni, soprattutto il campo terrestre.

Esempio: Seleziono lo zero, piano delle ganasce orientato orizzontalmente; per “clampare”, oriento la pinza verticalmente. Grazie al magnetometro, il mio zero è conservato.

3.3. INDICAZIONE DEL LED

3.3.1. OVER LIMITE

Il LED  est acceso quando la corrente di misura supera $110 \text{ A eff} \pm 3 \%$.

 **Questa funzione non tiene conto del derating in frequenza.**

3.3.2. FALLIMENTO DEL DC ZERO

Il LED  rimane acceso al termine del fallimento del DC zero.

3.4. INDICAZIONI DI LED BAT

3.4.1. STATUTO DI “CARICA”, SEQUENZA DEL LED

Quando la pinza è in funzionamento, il LED dell'alimentazione lampeggia sequenzialmente secondo il livello di carica dell'accumulatore: Se l'autonomia è di 2 ore, il LED lampeggia una volta ogni 3 s. Per 2 ore supplementari, il LED lampeggia ancora una volta.

Esempio: se il LED lampeggia 5 volte ogni 3 s, l'autonomia dell'accumulatore è di 7-8 ore.

Alla fine della scarica, quando le 2 ultime ore sono state consumate, il LED  scintilla in permanenza, fino all'arresto completo che avviene automaticamente.

3.4.2. FUNZIONAMENTO CON L'ALIMENTAZIONE USB

- La pinza è «OFF». Collegare l'USB.
L'accumulatore si carica → lampeggio  ogni secondo; alla fine della carica, questo LED rimane acceso.
- La pinza è «ON». Collegare l'USB, l'accumulatore è in carica di mantenimento permanente → il LED  è acceso in permanenza.

4. ALIMENTAZIONE

L'alimentazione della pinza si effettua impiegando l'accumulatore interno oppure mediante un'alimentazione esterna 5 V DC, collegata alla presa μ USB, Tipo B.

- Alimentazione: mediante l'accumulatore interno
Autonomia: da 7 a 8 ore di funzionamento non-stop
Tipo: 1 stilo NiMH AAA, 1,2 V con terminale saldato
Durata di vita: 2 anni minimo
Numero di cicli di ricarica: ≥ 300

Questo tipo d'accumulatore può essere approvvigionato presso CHAUVIN ARNOUX.

- Alimentazione: mediante la presa μ USB, Tipo B
Consumo maxi (con carica accumulatore): < 170 mA

4.1. RICARICA DELL'ACCUMULATORE INTERNO

- È possibile ricaricare l'accumulatore interno in presenza di un'alimentazione esterna, (la pinza dovrà essere all'arresto). Un ciclo completo di carica dura circa 10 ore.
- Se la pinza è in funzionamento, si applica solo una corrente di mantenimento; l'accumulatore conserva allora la sua carica ma non è ricaricato in questo caso.

4.2. CAVI

- Uscita: cavo coassiale BNC (lunghezza: 2 m)
- Alimentazione: il cavo d'alimentazione lungo 30 cm è munito di un connettore μ USB, di Tipo B, "femmina".

5. MODALITÀ OPERATIVA

5.1. MESSA IN OPERA

- Rispettare la tensione di 300 V (CAT III) o 600 V CAT II) rispetto alla terra, di un conduttore non isolato.
- Utilizzare la pinza su conduttori la cui corrente è inferiore o uguale al valore massimo autorizzato in regime permanente, ossia 100 Aeff o 140 A cresta.
- Non esporre la pinza a cadute o spruzzi d'acqua.
- Non posizionare la mano o le dita oltre la guardia di protezione.
- In caso di fessure o rotture della scatola del prodotto, e/o scollamento del lato in cui si trovano i bottoni, esiste un rischio di elettrocuzione: quindi non utilizzare più il prodotto in questo stato, ma farlo riparare o sostituirlo.

5.2. UTILIZZO

- Effettuare il DC-Zero.
- Azionare il grilletto per aprire le ganasce della pinza, dopodiché serrare il conduttore rispettando il senso della corrente (sorgente P1 lato basso della freccia, ricevitore P2 lato punta della freccia).
- Richiudere la pinza. Accertarsi che sia correttamente chiusa e centrata sul conduttore, per ottenere una precisione di misura ottimale.
- È possibile modificare la banda passante su richiesta:
1 MHz, 30 kHz, 3 kHz.

5.3. MANUTENZIONE

Prima di qualsiasi intervento di manutenzione, la pinza non deve serrare il conduttore; inoltre va separata dallo strumento esterno a cui è collegata.

- **Manutenzione del circuito magnetico**
Mantenere perfettamente puliti i traferri della pinza.
Pulirli, se necessario, con un panno soffice.
- **Manutenzione della scatola**
Pulire la pinza con un panno leggermente inumidito con acqua saponata e sciacquare con un panno inumidito con acqua corrente. Non fare mai scorrere acqua sulla pinza.
Asciugare con un panno asciutto o con aria compressa (temperatura maxi: + 70°C).
- **Controllo della calibrazione**
Verifica annuale – effettuata da un organismo autorizzato - delle caratteristiche di misura.

6. CARATTERISTICHE TECNICHE

6.1. CONDIZIONI DI RIFERIMENTO

Grandezza d'influenza	Condizioni di riferimento
Tensione di alimentazione	Batteria interna carica
Messa in marcia prima della misura	1 mn
Temperatura ambiente	23°C ± 5 K
Umidità	20 % Ur al 75 % Ur
Frequenza	di DC a 400 Hz
Posizione del conduttore	centrato nelle ganasce
Campo magnetico AC esterno	senza campo
Campo magnetico DC esterno	< 40 A/m (campo terrestre)
Impedenza dello strumento di misura	1 MΩ e C < 100 pF

6.2. VALORI DELLE CARATTERISTICHE

Parametro	Valore			
Portata nominale	100 A DC (o 100 A AC)			
Rapporto uscita/ingresso	10 mV/A			
Risoluzione	10 mA			
Errore in % della misura	0,5 a 42 Arms ± 1,5 % ± 0,1 mV ¹	42 a 64 Arms ± 2,5 %	64 a 80 Arms ± 4 %	80 a 100 Arms ± 6 %
Errore di fase a 50 Hz e senza filtraggio	± 1°			

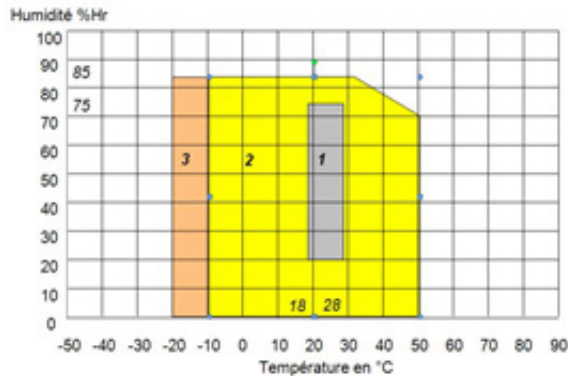
(1) relativamente all'offset residuo

Parametro	Valore		
Banda passante in funzione del filtro posizione	1 MHz @ -3 dB	30 kHz @ -3 dB	3 kHz @ -3 dB
Rumorosità in uscita mAeff	15	5	4
Tempo di salita dal 10 al 90 %	350 ns	11,7 μs	117 μs
di/dt	5 A/μs a 2 A cresta/cresta	150 A/ms	15 A/ms

Parametro	Valore
Tensione di uscita per Ip=0 dopo compensazione dello zero	≤ ± 0,5 mV DC o ≤ ± 50 mA DC
Dinamica di compensazione dello zero o di controcorrente	± 6 A DC circa
Impedenza d'inserimento	0,25 mΩ (a 400 Hz) o in HF: 0,1 μH per un passaggio primario

6.3. CAMPO NOMINALE D'UTILIZZO

6.3.1. CONDIZIONI AMBIENTALI

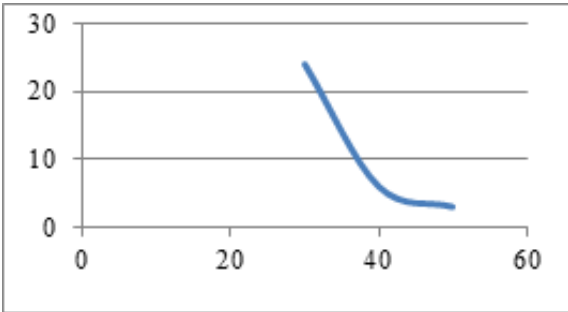


- 1 = Campo di riferimento
- 2 = Campo di funzionamento
- 3 = Campo di stoccaggio

⚠ Il campo di stoccaggio è ridotto a causa della presenza di un accumulatore. A temperatura elevata, la corrente di autoscarica è più forte. È la scarica profonda che deteriora l'accumulatore. Occorre quindi pre-caricare completamente l'accumulatore prima di un'esposizione durevole a temperature elevate. Ricaricare se l'esposizione a 50°C dura più di 3 mesi, o 6 mesi a 40°C, o 24 mesi a 30°C.

Si forniscono le durate di stoccaggio prevedibili (accumulatore completamente carico):

Evoluzione della durata di vita in funzione della temperatura di stoccaggio accumulatore carico.



40°C a 50°C	3 mesi
30°C a 40°C	6 mesi
-20°C a 30°C	24 mesi

- Ermeticità pinza chiusa: IP 40 ganasce pinza chiusa, secondo EN 60529
- Altitudine di trasporto: ≤ 1200 m
- Utilizzo: all'interno
- Temp. su cavo di uscita BNC: 90°C max.
- Temp. su scatola e ganasce: 90°C max.

6.3.2. COMPATIBILITÀ E SUSCETTIBILITÀ ELETTROMAGNETICHE

Conforme all'IEC 61326-1 per l'emissione e l'immunità in uso industriale.

6.3.3. PROTEZIONE CONTRO LE SCOSSE ELETTRICHE

Pinza di tipo A a doppio isolamento o isolamento rinforzato nella parte prensile in utilizzo normale, e doppio isolamento o isolamento rinforzato fra il primario e l'uscita secondaria e la parte collegata d'alimentazione USB e l'uscita BNC.

Massima tensione di servizio secondo EN 61010-2-032

- 300 V negli impianti di categoria III e grado d'inquinamento 2.

- 600 V negli impianti di categoria II e grado d'inquinamento 2.

6.3.4. VARIAZIONI NEL CAMPO NOMINALE D'UTILIZZO

Grandezza d'influenza	Influenza	Tipica	Massima
Tensione d'alimentazione batteria	1 V a 1,5 V	0,02 %	0,1 %
Tensione d'alimentazione USB	5 V DC $\pm$ 5 %	1 %	1,5 %
Umidità relativa	Dal 10 % al 90 % di UR		0,1 % de ls
Temperatura sulla misura	Dal -10°C al +45°C	$\pm$ 0,12 %/°C	
	Dal 45°C al +50°C	$\pm$ 0,22 %/°C	
Tempo d'instaurò	alla messa in marcia	10 s	
Banda passante (senza filtro)	DC a 1 kHz		1 %
	a 100 kHz	-0,2 dB	-0,5 dB
	a 500 kHz	-0,5 dB	- 1 dB
	a 1 MHz	-1,5 dB	-3 dB
Posizione del cavo	DC a 100 Hz		$\pm$ 1,5 %
Ripetibilità della misura	10 aperto/chiuso.	Δ medio: 0,3 %	
Reiezione della modalità comune	50 Hz		> 90 dB o 0,003 %
	400 Hz		> 80 dB o 0,01 %
Reiezione di una corrente esterna a 50 Hz ¹	Vicino al traferro	30 dB	
	ganasce	34 dB	
	parta afferrabile	40 dB	
Campo magnetico esterno (posizione spaziale) ²	DC (terrestre)	$\pm$ 0,3 mV ossia $\pm$ 30 mA	$\pm$ 1 mV ossia $\pm$ 100 mA
Campo elettromagnetico alta frequenza 10 V/m tra 650 MHz e 750 MHz	valore della corrente	1,2 A	1,5 A max.

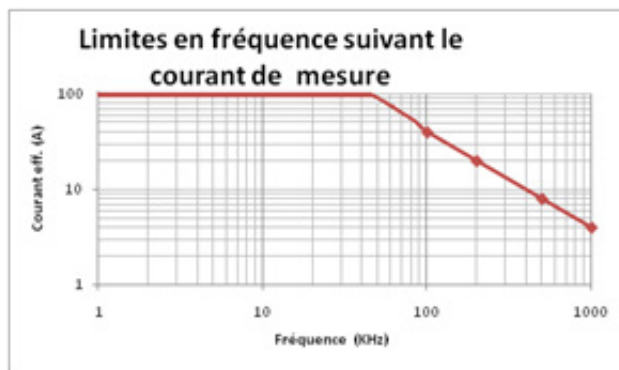
(1) Conduttore esterno alle ganasce e parallelo alla posizione di un conduttore nelle ganasce

(2) Misura effettuata dopo smagnetizzazione della pinza. A questo scopo considerare AC I = 0, aumentare progressivamente il valore fino a I = 40 A. Diminuire progressivamente il valore fino a I = 0.

6.4. CONDIZIONI - LIMITI

- Sovraccarico: 1500 A DC per 1 mn.

6.5. LIMITI IN FREQUENZA SECONDO LA CORRENTE DI MISURA



In utilizzo normale 100 Aeff permanente fino alla frequenza di 45 kHz.

Derating in frequenza oltre 100 A 45 kHz.

Secondo la formula: $100 \text{ A} \times \frac{1}{F/45}$ (F in kHz)

7. CARATTERISTICHE MECCANICHE

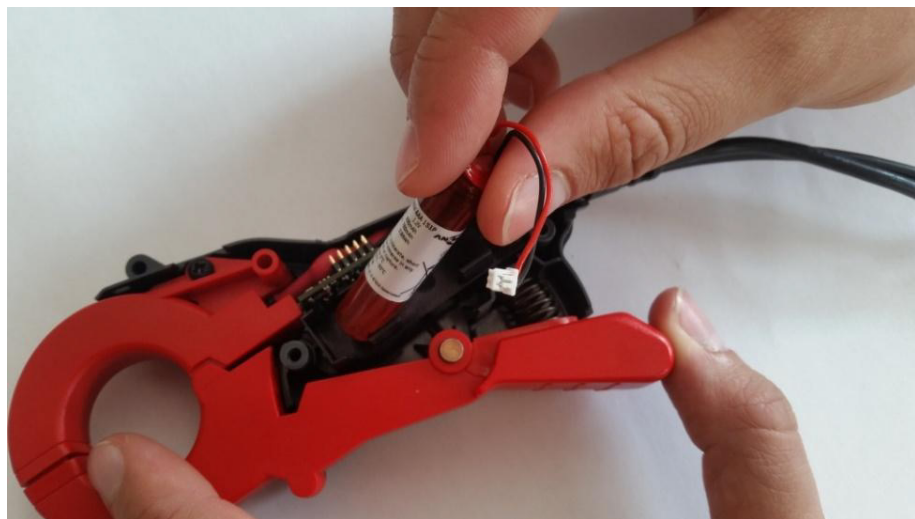
Tipo	Parte interessata	Caratteristiche	Nota
Pinza	dimensioni	138 x 49 x 28 mm	fuori tutto
	peso	circa 200 g	con cavo e accumulatore
Autoestinguenza	scatola	V1 (UL94)	
	ganasce	V0 (UL94)	
	cavi	V0 (UL94)	BNC e USB
Ganasce e grilletto	Apertura massima	27 mm	Colore: rosso
	serraggio cavo	1 cavo di Ø 26 mm temperatura maxi: < 90°C	
Cavi	natura	1 coassiale BNC sovrastampato	
Cavo BNC	lunghezza diametro	2 m circa Ø 4 mm	
	tenuta alla trazione	100 N	
	Piegatura	30000	a livello della scatola
	collegamento della presa	5000	collegamenti/ scollegamenti
Cavo USB	natura	cavo µUSB femmina	
	lunghezza diametro	30 cm circa Ø 4 mm	
Connettore misura	tipo	µUSB femmina 5 V DC	
Connettore misura	tipo	BNC maschio isolato	
Altezza di caduta	pinza	1 m	NF-EN 60068-2-32
Protezione contro gli impatti	scatola e ganasce	IK 04 0,5 J	EN 50102

7.1. SOSTITUZIONE DELL'ACCUMULATORE

- Procurarsi l'accumulatore di ricambio (Rif. P01296049).
- Disinserire il caricatore USB e scollegare la pinza da qualsiasi circuito.
- Rimuovere le due viti di chiusura della scatola.
- Identificare il connettore Accumulatore due punti e scollegarlo.



- Rimuovere l'accumulatore con un movimento verticale e rimuovere la clip.



- Rimontaggio: procedere nell'ordine inverso.

7.2. PROCEDURA DI REGOLAZIONE DEL GUADAGNO DELLA PINZA MH 60



Accertarsi che il proprio livello tecnico sia sufficiente per realizzare questa operazione.

Avvertenza: Intraprendere questa regolazione solo se il coefficiente di guadagno è manifestamente fuori tolleranza. Verificare dapprima che i movimenti delle ganasce non siano ostacolati e che il trasferimento sia pulito. Accertarsi che la pinza sia sufficientemente carica. Disinserire il caricatore USB.

■ Controllo del guadagno:

Materiale necessario: Calibratore di corrente AC a 0,1 % di precisione capace di fornire almeno 3 A a 50/60 Hz, Bobina 10 spire, Multimetro AC RMS precisione migliore di 0,1 %, adattatore BNC femmina /banana maschio, cavi.

Tappe	Azioni
1	Mettere la pinza in marcia e clamparla centrata sulla bobina. Collegare la pinza al multimetro mediante l'adattatore.
2	Facoltativo: smagnetizzare la pinza (0 ... 3 A ... 0 / 50 o 60 Hz) ² .
3	Effettuare il DC-Zero in assenza di corrente e non spostare più la pinza. La misura deve essere < a 0,1 mV DC.
4	Fare circolare 3 A ¹ 60 Hz nella bobina.
5	Misurare la tensione di uscita con il multimetro in AC rms e annotare questo valore.

- Se: 295,1 mV ≤ Lettura ≤ 304,9 mV → Non regolare.

- Altrimenti: procedere alla regolazione del guadagno.

■ Regolazione del guadagno:

Tappe	Azioni
1	Mettere la pinza in marcia e clamparla centrata sulla bobina.
2	Facoltativo: smagnetizzare la pinza (0 ... 3 A ... 0 / 50 o 60 Hz) ² .
3	Effettuare il DC-Zero in assenza di corrente e non spostare più la pinza.
4	Premere il tasto DC-Zero e il tasto ON/OFF per 30 s. circa fino a quando tutte le spie lampeggeranno. A partire da questa tappa, non è più possibile ritornare indietro: occorre allora finalizzare la procedura.
5	Lasciare i tasti. I LED BAT e ON/OFF lampeggiano.
6	Fare passate ¹ 3 A 60 Hz nella bobina.
7	Regolare l'uscita mediante pressioni successive ³ ul tasto DC-Zero fino a raggiungere 300 mV ± 1,5 mV. Attendere la stabilizzazione della visualizzazione fra ogni pressione.
8	Premere 2 s il tasto ON/OFF (Il LED ON/OFF lampeggia) per memorizzare il guadagno.
9	Ridurre progressivamente la corrente da 3 A fino a zero.
10	Procedere al controllo del guadagno come prima.

(1) Aumentare progressivamente la corrente partendo da zero.

(2) Aumentare progressivamente la corrente partendo da zero fino a 3 A poi scendere progressivamente fino a zero.

(3) L'incremento è di 0,5 mV circa.

8. GARANZIA

Salvo stipulazione espressa la nostra garanzia si esercita, **dodici mesi** a decorrere dalla data di messa a disposizione del materiale. L'estratto delle nostre Condizioni Generali di Vendita sarà comunicato su domanda.

La garanzia non si applica in seguito a:

- Utilizzo inappropriato dello strumento o utilizzo con un materiale incompatibile;
- Modifiche apportate allo strumento 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 dello strumento o non indicata nel manuale d'uso;
- Danni dovuti a urti, cadute, inondazioni.

Usted acaba de adquirir una **pinza para osciloscopio MH 60** y le agradecemos la confianza que ha depositado en nosotros.

Para conseguir las mejores prestaciones de su instrumento:

- **lea** atentamente este manual de instrucciones,
- **respete** las precauciones de uso.



¡ATENCIÓN, riesgo de PELIGRO! El operador debe consultar el presente manual de instrucciones cada vez que aparece este símbolo de peligro.



Instrumento protegido mediante doble aislamiento.



Chauvin Arnoux ha estudiado este instrumento en el marco de una iniciativa global de ecodiseño. El análisis del ciclo de vida ha permitido controlar y optimizar los efectos de este producto en el medio ambiente. El producto responde con mayor precisión a objetivos de reciclaje y aprovechamiento superiores a los estipulados por la reglamentación.



El marcado CE indica el cumplimiento de la Directiva Europea sobre Baja Tensión 2014/35/UE, la Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE y la Directiva sobre Restricciones a la utilización de determinadas Sustancias Peligrosas RoHS 2011/65/UE y 2015/863/UE.



El contenedor de basura tachado significa que, en la Unión Europea, el producto deberá ser objeto de una recogida selectiva de conformidad con la directiva RAEE 2012/19/EU. Este equipo no se debe tratar como un residuo doméstico.



Borne de tierra.



Aplicación o retirada autorizadas en los conductores desnudos bajo tensión peligrosa. Sensor de corriente de tipo A según IEC 61010 2 032.



Dispositivo para corriente continua y alterna.

PRECAUCIONES DE USO

- No exponga la pinza a salpicaduras.
- No utilice la pinza en conductores no aislados llevados a un potencial superior a 600 V con respecto a la tierra.
- No utilice la pinza en conductores llevados a una temperatura $> 90^{\circ}\text{C}$.
- Para las medidas en corriente continua, asegúrese del cero de la salida. Ajústelo, en caso necesario.
- Durante la medida, asegúrese de que el conductor está bien alineado con las marcas de las mordazas y que el cierre de la pinza es correcto.



Si los conductores no están aislados, puede resultar necesario utilizar EPI (equipos de protección individual).

- La pinza MH 60 para osciloscopio integra un acumulador NiMH, que se debe cargar antes de cualquier almacenamiento prolongado.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	68	6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	74
1.1. Presentación	68	6.1. Condiciones de referencia	74
1.2. Seguridad	68	6.2. Valores de las características	74
2. DESCRIPCIÓN	69	6.3. Rango nominal de utilización	75
3. FUNCIONES DE LAS TECLAS Y DE LOS LED	69	6.4. Condiciones límites	77
3.1. Funciones de la tecla 	70	6.5. Límites en frecuencia según la corriente de medida	77
3.2. Funciones de la tecla Filtro 	70	7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	78
3.3. Indicación del LED 	71	7.1. Cambio de acumulador	79
3.4. Indicaciones de LED BAT 	71	7.2. Procedimiento de ajuste de la ganancia de la MH 60	80
4. FUENTE DE ALIMENTACIÓN	72	8. GARANTÍA	81
4.1. Carga del acumulador interno	72		
4.2. Cables	72		
5. MODO OPERATIVO	73		
5.1. Primera puesta en marcha	73		
5.2. Uso	73		
5.3. Mantenimiento	73		

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PRESENTACIÓN

La pinza **MH 60** es una sonda de corriente para osciloscopio que utiliza una célula de efecto Hall que permite medir la corriente continua o alterna hasta 100 Arms sin intervenir en la instalación eléctrica (corte de la corriente a medir). Es un transductor con salida de tensión.

Esta pinza amperimétrica, de núcleo redondo con entrehierro, permite una medida rápida de la corriente en los conductores; la salida de medida está totalmente aislada con respecto a este conductor. Su forma ergonómica y sus dimensiones reducidas hacen que sea una pinza especialmente apropiada para este tipo de medida.

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

La conexión se realiza con un cable coaxial BNC

El suministro eléctrico de la pinza se realiza a través de un acumulador interno y de un conector μ USB, Tipo B, 5 V estándar.

1.2. SEGURIDAD



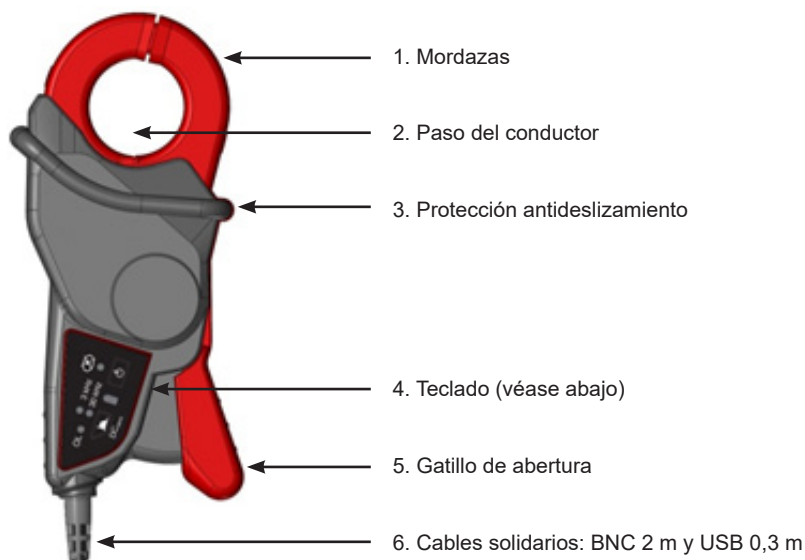
No realice nunca una medida en conductores no aislados llevados a un potencial superior a 600 V con respecto a la tierra.

Esta pinza está protegida por un doble aislamiento o un aislamiento reforzado. No requiere conexión a la tierra de protección para garantizar la seguridad eléctrica. La toma de corriente USB está aislada con respecto a la salida de medida, lo que impide cualquier potencial peligroso procedente desde la toma BNC. Está diseñada para un uso en interiores, a una altitud ≤ 2000 m, en un entorno de grado de contaminación 2.

No se debe utilizar en conductores por los que fluyen corrientes de alta frecuencia superiores a 4 A eff @ 1 MHz $\rightarrow$ riesgo de quemaduras y deformación de las mordazas de la pinza.

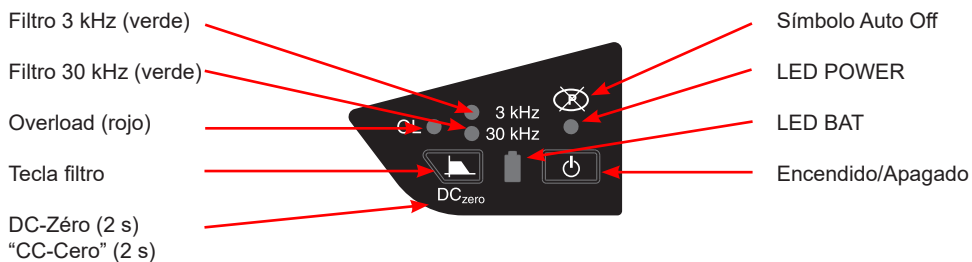
La protección garantizada por esta pinza puede verse alterada si la misma se utiliza de forma no especificada.

2. DESCRIPCIÓN



3. FUNCIONES DE LAS TECLAS Y DE LOS LED

Este teclado es la referencia 4 de la figura más arriba:



3.1. FUNCIONES DE LA TECLA

3.1.1. INICIO

Mantenga pulsada la tecla . La pinza **MH 60** confirma con el LED . Suelte entonces . El estado «ON» de la pinza MH 60 está indicado por el encendido secuencial del LED «BAT».

3.1.2. APAGAR

Mantenga pulsada la tecla  (2 s). La pinza **MH 60** confirma la pulsación larga por el parpadeo rápido del LED , luego de todos los LEDs. Al soltar la tecla, la pinza **MH 60** se apaga.

3.1.3. DESACTIVAR/ACTIVAR AUTO OFF

Recordatorio: A cada encendido voluntario (acción en ) , se activa el AUTO OFF.

En el caso de que se interrumpa el funcionamiento debido a un acumulador demasiado descargado, el estado corriente del AUTO OFF se memoriza, luego se restituye, cuando se restablece la alimentación. Partir del siguiente estado: la pinza **MH 60** está en «ON».

Mantenga pulsada la tecla  y pulse .

Manténgala pulsada (unos 2 s) hasta la confirmación, y luego el parpadeo rápido del LED .

Suelte las teclas  y .

El LED  ya no parpadea → La función "AUTO OFF" está desactivada.

Para reactivar , proceda de la misma manera o pulse encendido/apagado .

Observaciones: La temporización «AUTO OFF» se reinicializa cada vez que se pulsa una de las teclas.

La duración del Auto Power Off es de unos 10 mn.

3.2. FUNCIONES DE LA TECLA FILTRO

3.2.1. CAMBIAR EL FILTRO

Pulsar brevemente la tecla  cambia el filtro. Según el filtro elegido, es el LED 3 kHz o el LED 30 kHz que se enciende (LED verde). Si los 2 LED están apagados, esto significa que no hay filtro.

 **Se memoriza el estado del filtro. Se recupera cada vez que se enciende la pinza.**

3.2.2. REALIZAR EL DC-ZÉRO

La pinza no debe estar abrazando ningún conductor, las mordazas deben estar cerradas.

Mantenga pulsada la tecla  (unos 2 s). La función DC-Zéro está activada.

Durante el proceso, el LED  está encendido. Al final del proceso, si no aparece ERR, el LED  se apaga. De lo contrario, se queda encendido.

 **El estado ERR lo causa normalmente la circulación de una corriente en un conductor abrazado.**

La pinza **MH 60** integra un magnetómetro que reduce la influencia de los campos exteriores, en particular el campo terrestre.

Ejemplo: Hago el cero con las mordazas horizontales: para abrazar, oriento mi pinza a la vertical. Gracias al magnetómetro, mi cero se conserva.

3.3. INDICACIÓN DEL LED

3.3.1. OVER LIMITE

El LED  está encendido cuando la corriente de medida supera $110 \text{ Arms} \pm 3 \%$.

 **Esta función no toma en cuenta el derating en frecuencia.**

3.3.2. FALLO DEL DC-ZÉRO

El LED  se queda encendido después del fallo del DC-Zéro.

3.4. INDICACIONES DE LED BAT

3.4.1. ESTADO DE CARGA, SECUENCIA DEL LED

Cuando la pinza está funcionando, el LED de la fuente de alimentación parpadea secuencialmente según el nivel de carga del acumulador:

Si la autonomía es de 2 h, el LED parpadea una vez cada 3 s.

Para 2 horas adicionales, parpadea una vez más.

Ejemplo: Si el LED parpadea 5 veces cada 3 s, la autonomía del acumulador es de 7 a 8 h.

Al final de la descarga, cuando se han consumido las 2 últimas horas, el LED  parpadea constantemente, hasta el apagado completo automático.

3.4.2. FUNCIONAMIENTO CON LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN USB

- La pinza está en «OFF». Conecte el USB.

El acumulador se carga →  parpadeo cada segundo; al final de la carga, este LED se queda encendido.

- La pinza está «ON». Conecte el USB, el acumulador está en carga de mantenimiento permanente → el LED  está encendido continuamente.

4. FUENTE DE ALIMENTACIÓN

El suministro eléctrico de la pinza se realiza o bien a partir del acumulador interno, o bien a partir de una fuente de alimentación externa 5 V CC, conectada a la toma μ USB, Tipo B.

- Fuente de alimentación: a partir del acumulador interno
Autonomía: de 7 a 8 horas de funcionamiento non-stop
Tipo: 1 batería NiMH AAA, 1,2 V con terminal soldado, conectado por conector
Vida útil: 2 años mínimo
Número de ciclos de carga: ≥ 300

Este tipo de acumulador se puede adquirir en CHAUVIN ARNOUX

- Fuente de alimentación: a partir de la toma μ USB, Tipo B
Consumo máx. (con carga acumulador): < 170 mA

4.1. CARGA DEL ACUMULADOR INTERNO

- El acumulador interno puede cargarse con una fuente de alimentación externa, la pinza apagada. Un ciclo de carga completo dura unas 10 horas.
- Si la pinza está funcionando, sólo se aplica una corriente de mantenimiento, el acumulador conserva así su carga, pero no se está cargando en este caso.

4.2. CABLES

- Salida: cable coaxial BNC de 2 m
- Fuente de alimentación: el cable de alimentación de 30 cm de longitud está provisto de un conector μ USB, Tipo B, hembra.

5. MODO OPERATIVO

5.1. PRIMERA PUESTA EN MARCHA

- Respete la tensión de 300 V (CAT III) o 600 V (CAT II) con respecto a la tierra, de un conductor no aislado.
- Utilice la pinza en conductores cuya corriente es inferior o igual al valor máximo autorizado en régimen permanente, 100 Arms o 140 Arms pico.
- No exponga la pinza a caídas o salpicaduras.
- Mantenga su mano o sus dedos detrás de la protección.
- En caso de grietas o rupturas de la carcasa del producto, y/o si se despegan los botones, existe un riesgo de descarga eléctrica. Asegúrese de no utilizar el producto tal cual, y sustituirlo o repararlo.

5.2. USO

- Realice el DC-Zéro.
- Accione el gatillo para abrir las mordazas de la pinza, luego abraze el conductor respetando el sentido de la corriente (fuente P1 del lado bajo de la flecha, receptor Pd del lado de la punta de la flecha).
- Cierre la pinza. Asegúrese de que está correctamente cerrada y el conductor en el centro, para obtener una precisión de medida óptima.
- El ancho de banda puede cambiarse a petición:
1 MHz, 30 kHz, 3 kHz.

5.3. MANTENIMIENTO

Antes de cualquier operación de mantenimiento, la pinza no debe abrazar ningún conductor; además, debe estar desconectada del instrumento externo al que está conectada.

- **Mantenimiento del circuito magnético**
Mantenga en perfectas condiciones de limpieza los entrehierros de la pinza. Séquelos en su caso con un paño suave.
- **Mantenimiento de la carcasa**
Limpie la pinza con un paño ligeramente humedecido con agua y jabón y aclárela con un paño humedecido con agua limpia. Nunca vierta agua sobre la pinza. Séquela con un paño seco o agua pulsada (temperatura máx. + 70°C).
- **Control de la calibración**
Comprobación anual de las características de medida por un organismo autorizado.

6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

6.1. CONDICIONES DE REFERENCIA

Magnitud de influencia	Condiciones de referencia
Tensión de alimentación	Batería interna cargada
Tiempo de calentamiento antes de una medida	1 mn
Temperatura ambiente	23°C ± 5 K
Humedad	20 % HR a 75 % HR
Frecuencia	del CC a 400 Hz
Posición del conductor	centrado dentro de las mordazas
Campo magnético CA exterior	sin campo
Campo magnético CC exterior	< 40 A/m (campo terrestre)
Impedancia del instrumento de medida	1 MΩ y C < 100 pF

6.2. VALORES DE LAS CARACTERÍSTICAS

Parámetro	Valor			
Rango nominal	100 A DC (o 100 A AC)			
Relación salida/entrada	10 mV/A			
Resolución	10 mA			
Error en % de la medida	0,5 a 42 Arms ± 1,5 % ± 0,1 mV ¹	42 a 64 Arms ± 2,5 %	64 a 80 Arms ± 4 %	80 a 100 Arms ± 6 %
Error de fase a 50 Hz y sin filtrado	± 1°			

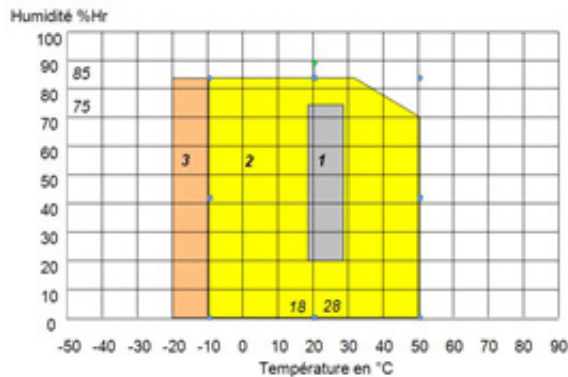
(1) relativamente al offset residual

Parámetro	Valor		
Ancho de banda en función del filtro BWL elegido	1 MHz @ -3 dB	30 kHz @ -3 dB	3 kHz @ -3 dB
Ruido en salida mArms	15	5	4
Tiempo de subida desde 10 hasta 90 %	350 ns	11,7 μs	117 μs
di/dt	5 A/μs a 2 A pico/pico	150 A/ms	15 A/ms

Parámetro	Valor
Tensión de salida para I _p =0 después compensación del cero	≤ ± 0,5 mV CC es decir ≤ ± 50 mA CC
Rango de compensación del cero o de contra corriente	± 6 A CC aproximadamente
Impedancia de inserción	0,25 mΩ (a 400 Hz) o en AF : 0,1 μH para un paso primario

6.3. RANGO NOMINAL DE UTILIZACIÓN

6.3.1. CONDICIONES AMBIENTALES

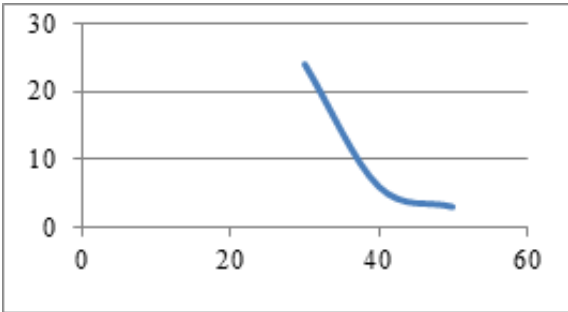


- 1 = Rango de referencia
2 = Rango de funcionamiento
3 = Rango de almacenamiento

⚠ El rango de almacenamiento se muestra reducido por la presencia de un acumulador. A altas temperaturas, la corriente de autodescarga es más fuerte. La descarga profunda deteriora el acumulador. Por lo tanto se debe precargar el acumulador por completo previamente a una exposición duradera a altas temperaturas. Cargar si la exposición a 50°C dura más de 3 meses, o 6 meses a 40°C o 24 meses a 30°C.

A continuación se indican los tiempos de almacenamiento previsible, acumulador cargado:

Evolución de la vida útil en función de la temperatura de almacenamiento con acumulador cargado.



40°C a 50°C	3 meses
30°C a 40°C	6 meses
-20°C a 30°C	24 meses

- Estanqueidad pinza cerrada: IP 40, mordazas pinza cerrada, según EN 60529
- Altitud de transporte: ≤ 1200 m
- Utilización: en interiores
- Temp. en cable de salida BNC: 90°C máx.
- Temp. en carcasa y mordazas: 90°C máx.

6.3.2. COMPATIBILIDAD Y SUSCEPTIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICAS

Conforme al IEC 61326-1 para la emisión e inmunidad en uso industrial.

6.3.3. PROTECCIÓN CONTRA LAS DESCARGAS ELÉCTRICAS

Pinza de tipo A de doble aislamiento o aislamiento reforzado en la parte por la que se maneja en uso normal, y aislamiento doble o aislamiento reforzado entre el primario y la salida secundaria y la parte de conectores de alimentación USB y la salida BNC.

Tensión de servicio máxima según EN 61010-2-032

- 300 V en las instalaciones de categoría III y grado de contaminación 2.
- 600 V en las instalaciones de categoría II y grado de contaminación 2.

6.3.4. VARIACIONES EN EL RANGO NOMINAL DE USO

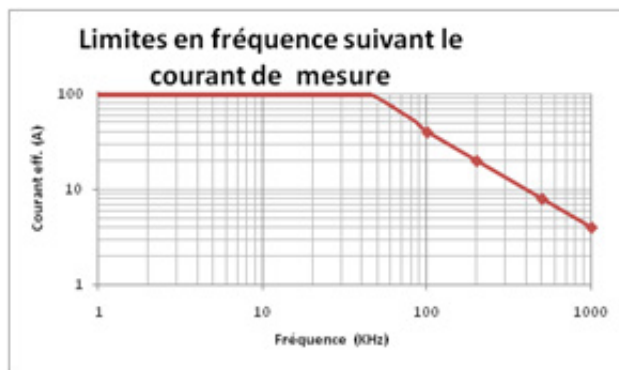
Magnitud de influencia	Influencia	Típica	Máxima
Tensión de alimentación: Batería	1 V a 1,5 V	0,02 %	0,1 %
Tensión de alimentación USB	5 V CC $\pm$ 5 %	0,1 %	1,5 %
Humedad relativa	10 % a 90 % de HR		0,1 % de Is
Temperatura en la medida	-10°C a +45°C	$\pm$ 0,12 %/°C	
	45°C a +50°C	$\pm$ 0,22 %/°C	
Tiempo de estabilización de la medida	en la puesta en marcha	10 s	
Ancho de banda (sin filtro)	CC a 1 kHz		1 %
	a 100 kHz	-0,2 dB	-0,5 dB
	a 500 kHz	-0,5 dB	-1 dB
	a 1 MHz	-1,5 dB	-3 dB
Posición del cable	CC a 100 Hz		$\pm$ 1,5 %
Repetabilidad de la medida	10 abert./cierre	Δ medio: 0,3 %	
Rechazo del modo común	50 Hz		> 90 dB o 0,003 %
	400 Hz		> 80 dB o 0,01 %
Rechazo de una corriente externa a 50 Hz ¹	cerca del entrehierro	30 dB	
	mordazas	34 dB	
	parte que se maneja	40 dB	
Campo magnético externo (posición espacial) ²	CC (terrestre)	$\pm$ 0,3 mV es decir $\pm$ 30 mA	$\pm$ 1 mV es decir $\pm$ 100 mA
Campo electromagnético de alta frecuencia 10 V/m entre 650 MHz y 750 MHz	valor de la corriente	1,2 A	1,5 A máx.

(1) Conductor externo a las mordazas y paralelo a la posición de un conductor en las mordazas.
(2) Medida realizada tras la desmagnetización de la pinza. Para ello, póngase en CA I = 0, incremente progresivamente el valor hasta I = 40 A. Disminuya progresivamente el valor hasta I = 0.

6.4. CONDICIONES LÍMITES

- Sobrecarga: 1.500 A CC durante 1 mn.

6.5. LÍMITES EN FRECUENCIA SEGÚN LA CORRIENTE DE MEDIDA



En uso normal 100 Arms permanente hasta la frecuencia de 45 kHz.

Derating en frecuencia más allá 100 A 45 kHz.

Según la fórmula: $100 \text{ A} \times \frac{1}{F / 45}$ (F en kHz)

7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Tipo	Parte correspondiente	Características	Nota
Pinza	dimensiones	138 x 49 x 28 mm	total
	peso	200 g aprox.	con cable y acumulador
Resistencia al fuego	carcasa	V1 (UL94)	
	mordazas	V0 (UL94)	
	cables	V0 (UL94)	BNC y USB
Mordazas y gatillo	abertura máxima	27 mm	color rojo
	capacidad para abrazar cable	1 cable de Ø 26 mm temperatura máx.: < 90°C	
Cables	naturaleza	1 coaxial BNC sobremoldeado	
Cable BNC	longitud diámetro	2 m Ø 4 mm aprox.	
	resistencia a la tracción	100 N	
	Doblado	30.000	a nivel de la carcasa
	conexión de la toma	5.000	conexiones/ desconexiones
Cable USB	naturaleza	cable µUSB hembra	
	longitud diámetro	30 cm Ø 4 mm aprox.	
Conector de alimentación	tipo	µUSB hembra 5 V CC	
Conector medida	tipo	BNC macho aislado	
Altura de caída	pinza	1 m	NF EN 60068-2-32
Protección contra los impactos	carcasa y mordazas	IK 04 0,5 J	EN 50102

7.1. CAMBIO DE ACUMULADOR

- Adquiera al acumulador de recambio (ref. P01296049).
- Desconecte el cargador USB y quite la pinza de cualquier circuito.
- Quite los dos tornillos de cierre de la carcasa.
- Identifique el conector del acumulador dos puntos y desconéctelo.



- Retire el acumulador con un movimiento vertical y retire el clip.



- Para volver a montarlo, proceda en orden inverso.

7.2. PROCEDIMIENTO DE AJUSTE DE LA GANANCIA DE LA MH 60

 Asegúrese de tener un conocimiento técnico suficiente para realizar esta operación.

Advertencia: Realice este ajuste sólo si el coeficiente de ganancia está evidentemente fuera de tolerancia. Compruebe previamente que nada obstaculiza las mordazas en sus movimientos y que el entrehierro está limpio. Cerciérese de que la pinza está suficientemente cargada. Desconecte el cargador USB.

■ Control de la ganancia:

Material necesario: Calibrador de corriente CA a 0,1 % de precisión que puede suministrar al menos 3 A a 50/60 Hz, Bobina 10 espiras, Multímetro CA RMS mejor precisión que 0,1 %, adaptador BNC hembra/banana macho, cables.

Pasos	Acciones
1	Encienda la pinza y abrace con ella la bobina dejándola en el centro. Conecte la pinza al multímetro con el adaptador.
2	Facultativo: Desmagnetice la pinza (0 ... 3 A ... 0/50 o 60 Hz) ² .
3	Haga el DC-Zéro en ausencia de corriente y no mueva la pinza. La medida debe ser < a 0,1 mV CC.
4	Haga circular 3 A ¹ 60 Hz en la bobina.
5	Mida la tensión de salida con el multímetro en CArms y apunte este valor

- Si : 295,1 mV ≤ Lectura ≤ 304,9 mV → No ajustar.

- En caso contrario: proceda a ajustar la ganancia.

■ Ajuste de la ganancia:

Pasos	Acciones
1	Encienda la pinza y abrace con ella la bobina dejándola en el centro.
2	Facultativo: Desmagnetice la pinza (0 ... 3 A ... 0/50 o 60 Hz) ² .
3	Haga el DC-Zéro en ausencia de corriente y no mueva la pinza.
4	Pulse la tecla DC-Zéro y la tecla ON/OFF durante unos 30 s hasta que todos los pilotos parpadeen. A partir de este paso, ya no se puede volver atrás: hay que terminar el procedimiento.
5	Suelte las teclas, Los LED BAT y ON/OFF parpadean.
6	Haga circular ¹ 3 A 60 Hz en la bobina.
7	Ajuste la salida pulsando sucesivamente ³ la tecla DC-Zéro hasta alcanzar 300 mV ± 1,5 mV. Espere la estabilización de la visualización entre cada pulsación.
8	Pulse 2 s la tecla ON/OFF (el LED ON/OFF parpadea) para memorizar la ganancia.
9	Reduzca progresivamente la corriente de 3 A hasta cero.
10	Proceda al control de la ganancia como indicado más arriba.

(1) Incremente progresivamente la corriente partiendo de cero.

(2) Incremente progresivamente la corriente partiendo de cero hasta 3 A, luego baje progresivamente hasta cero.

(3) El incremento es de 0,5 mV aproximadamente.

8. GARANTÍA

Nuestra garantía tiene validez, salvo estipulación expresa, durante **doce meses** a partir de la fecha de entrega del material. El extracto de nuestras Condiciones Generales de Venta se comunica a quien lo solicite.

La garantía no se aplicará en los siguientes casos:

- Utilización inapropiada del instrumento o su utilización con un material incompatible;
- Modificaciones realizadas en el instrumento sin la expresa autorización del servicio técnico del fabricante;
- Una persona no autorizada por el fabricante ha realizado operaciones sobre el instrumento;
- Adaptación a una aplicación particular, no prevista en la definición del equipo y no indicada en el manual de instrucciones;
- Daños debidos a golpes, caídas o inundaciones.



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

export@chauvin-arnoux.fr

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

