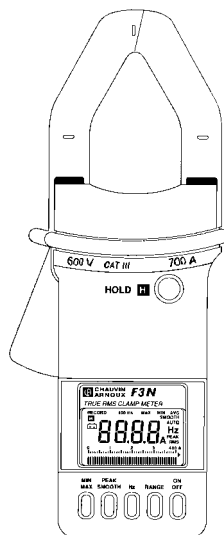
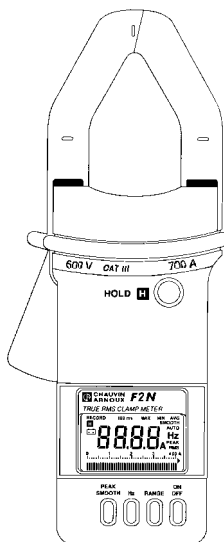
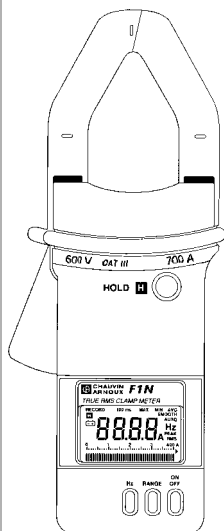


- PINCE DE COURANT
- CURRENT CLAMP
- STROMMESSZANGEN
- PINZE AMPEROMETRICHE
- PINZA DE CORRIENTE

F 1N

F 2N

F 3N



FRANCAIS
 ENGLISH
 DEUTSCH
 ITALIANO
 ESPANOL

Mode d'Emploi

User's Manual

Bedienungsanleitung

Libretto d'Istruzioni

Manual de Instrucciones



**CHAUVIN
 ARNOUX**



Lire les instructions avant d'utiliser l'appareil.

Vous venez d'acquérir une pince de courant et nous vous remercions de votre confiance.
Pour obtenir le meilleur service de votre appareil et pour votre sécurité :

- **lisez** attentivement ce mode d'emploi
- **respectez** les précautions d'emploi.



PRECAUTIONS D'EMPLOI



- Utiliser la pince en intérieur.
- Ne pas utiliser la pince à une altitude supérieure à 2000 m.
- Ne pas soumettre la pince à des projections ou chute d'eau ou autre liquide.
- Ne pas utiliser la pince sur un conducteur dont le potentiel est supérieur à 600 V ou dont le courant est supérieur à 700 A permanents.
- Ne pas utiliser la pince sur une installation électrique de catégorie de surtension supérieure à III.
- Ne jamais mesurer un courant traversant un câble dont la fréquence est supérieure à 10 kHz.
- Faire très attention quand vous mettez la pince autour de câbles dénudés ou de barres en parallèle ("Jeu de barres").
- Ne pas utiliser la pince dans une zone explosive.
- Observer les Symboles Electriques Internationaux :

La pince est protégée par double isolation



Risque de choc électrique



Attention : se référer au mode d'emploi avant d'utiliser la pince.

| | |
|-----------------------|-----|
| <i>English</i> | 31 |
| <i>Deutsch</i> | 57 |
| <i>Italiano</i> | 83 |
| <i>Español</i> | 110 |

SOMMAIRE

| | Page |
|---|-----------|
| GARANTIE | 4 |
| PRESENTATION GENERALE | 5 |
| POUR COMMANDER | 5 |
| DESCRIPTION DE L'APPAREIL | 6 |
| Pince | 6 |
| Afficheur | 6 |
| Repères de centrage | 7 |
| Signaux sonores | 7 |
| PROCEDURES D'UTILISATION | 8 |
| Mise en marche/Autotest | 8 |
| Mesure de courant en valeur efficace vraie | 9 |
| Mesure de la fréquence | 9 |
| Blocage de l'affichage (HOLD) | 11 |
| Mesure en mode lissé (SMOOTH) | 12 |
| Mesure du courant crête (PEAK) | 12 |
| Enregistrement des données (RECORD) | 13 |
| Mesure des valeurs MIN, MAX et AVG | 15 |
| Choix du mode de fonctionnement | 16 |
| EXEMPLES D'APPLICATIONS | 17 |
| Utilisation générale | 17 |
| Moteurs | 17 |
| Moteur à vitesse variable | 18 |
| Transformateurs de distribution basse tension | 19 |
| Générateur | 20 |
| Appareil électrique | 20 |

| | |
|--|------------|
| CARACTERISTIQUES | 22 |
| Caractéristiques générales | 22 |
| Caractéristiques des mesures de courant | 22 |
| Caractéristiques des mesures de fréquence | 24 |
| Influence de la fréquence sur la précision | 25 |
| Erreurs d'influence | 27 |
| | |
| MAINTENANCE | 28 |
| Remplacement de la pile | 28 |
| Nettoyage et stockage | 28 |
| Vérification métrologique | 29 |
| Réparation | 29 |
| | |
| ANNEXES | 138 |

GARANTIE

Sauf dérogation contraire, nos instruments sont garantis contre tout défaut de fabrication ou de matière. Ils ne comportent pas la spécification dite de sécurité. Notre garantie, qui ne saurait en aucun cas excéder le montant du prix facturé, ne va pas au-delà de la remise en état de notre matériel défectueux, rendu franco à nos ateliers. Elle s'entend pour une utilisation normale de nos appareils, et ne s'applique pas aux détériorations ou destructions provoquées, notamment par erreur de montage, accident mécanique, défaut d'entretien, utilisation défectueuse, surcharge ou surtension, intervention de calibration faite par des tiers.

Notre responsabilité étant strictement limitée au remplacement pur et simple des pièces défectueuses de nos appareils, l'acquéreur renonce expressément à rechercher notre responsabilité pour dommages ou pertes causés directement ou indirectement.

Notre garantie s'exerce, sauf stipulation expresse, pendant deux ans après la date de mise à disposition du matériel. La réparation, la modification ou le remplacement d'une pièce pendant la période de garantie ne saurait avoir pour effet de prolonger cette garantie.

PRESENTATION GENERALE



Attention : Lire les précautions d'emploi qui se trouvent au début de ce mode d'emploi.

Les pinces F1N, F2N, F3N sont des analyseurs de courant alternatif destinés aux mesures sur les installations électriques de petites et de moyennes puissances dont le courant crête circulant dans les conducteurs doit être inférieur à 1000 A.

La gamme de mesure du courant en valeur efficace s'étend de 300 mA à 400 A.

La pince peut mesurer une fréquence de 0,5 Hz à 10 kHz.

Les pinces F1N, F2N, F3N permettent la mesure de la valeur TRMS du courant, la mesure de la fréquence ("Hz") et le blocage de la dernière valeur mesurée sur l'afficheur numérique ("HOLD"), le bargraph continuant à afficher la valeur instantanée.

Ainsi, les mesures de fréquence et de courant peuvent être réalisées simultanément.

Ces pinces sont équipées d'une sélection automatique ou manuelle de la gamme d'affichage (RANGE), d'un bargraph analogique constitué de 40 segments, d'un test d'autonomie de la pile réalisé sur le bargraph lors de la mise en marche de l'appareil, d'un indicateur d'état de la pile, d'un arrêt automatique de l'appareil en l'absence d'action sur les touches au bout de 10 minutes.

Les modèles F2N et F3N se différencient du modèle F1N par deux fonctions supplémentaires :

- Un mode "SMOOTH" pour afficher une valeur lissée sur 3 secondes du courant TRMS ou de la fréquence.
- Un mode "PEAK" qui mesure les valeurs crêtes du courant sur chaque demi-période.

Le modèle F3N dispose, en plus, de la fonction "RECORD" pour enregistrer sur les courants la valeur efficace, la fréquence, la valeur lissée ("SMOOTH"), ainsi que leurs MAX, MIN et valeur moyenne (AVG).

L'enregistrement de la valeur crête (PEAK) et de son MAX est également possible.

POUR COMMANDER

Références


| | |
|---------------------------|--------------|
| Pince F1N | P01.1207.01A |
| Pince F2N | P01.1207.02A |
| Pince F3N | P01.1207.03A |
| Housse de transport | P01.2980.07 |

DESCRIPTION DE L'APPAREIL

LA PINCE (voir figure 1 en page 140)

- 1 **MACHOIRES** : Ouverture maximum de 42 mm pour l'enserrage de câbles ou de barres.
- 2 **HOLD** : Blocage des valeurs sur l'afficheur numérique.
- 3 **AFFICHEUR** : Afficheur à cristaux liquides LCD mixte (analogique/numérique).
- 4 **ON/OFF** : Mise en route ou arrêt de l'appareil.
- 5 **RANGE** : Touche de commutation manuelle des gammes d'affichage du courant : calibre 0 - 40,00 A ou 0 - 400,0 A et retour en gamme automatique.
- 6 **Hz** : Mesure fréquence.
- 7 **PEAK/SMOOTH** : (modèles F2N et F3N). Sélection par permutation circulaire :
 - Du mode SMOOTH pour l'affichage de la valeur lissée sur 3 secondes ;
 - Du mode PEAK pour la visualisation de la valeur crête instantanée du courant (avec un temps de réponse de 2 ms) ;
 - Du mode normal (Hz ou TRMS).
- 8 **MIN-MAX** : (modèle F3N). Permet la sélection du mode RECORD et, par appuis successifs sur la touche, l'affichage des valeurs enregistrées MIN, MAX, et AVG.
- 9 **GACHETTE** : Ouverture et fermeture des mâchoires de la pince.

AFFICHEUR (voir figure 2 en page 140)

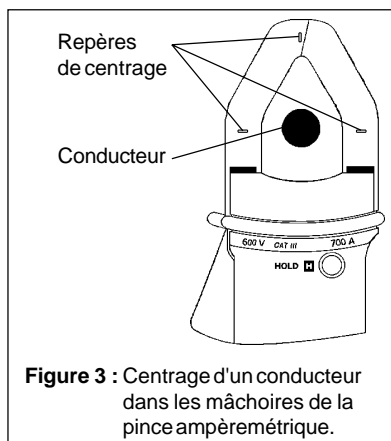
- 10 **100 ms** : S'affiche en mode normal de mesure (en Ampère) avec un temps de réponse de 100 millisecondes.
- 11 **MAX MIN AVG** : (modèle F3N). S'affiche en mode RECORD par appuis successifs sur la touche MIN/MAX.
- 12 **SMOOTH** : (modèles F2N et F3N). Lissage du courant TRMS ou de la fréquence sur 3 secondes.
- 13 **AUTO** : Commutation automatique des gammes : 0 - 40,00 A ou 0 - 400,0 A.
- 14 **Hz** : Mesure de fréquence (Hz).
- 15 **PEAK** : (modèles F2N et F3N). Mesure des valeurs crêtes du courant sur chaque demi-période.
- 16 **RMS** : Mesure de la valeur efficace vraie du courant.
- 17 **FLECHE DE DEPASSEMENT** : Dépassement de la capacité d'affichage analogique. Elle peut aussi indiquer que le MAX ou le PEAK est hors gamme en enregistrement.
- 18 **A** : Mesure du courant (Ampère).
- 19 **SEGMENTS** : Indiquent l'amplitude de la valeur du courant TRMS ou de son PEAK et par clignotement, celle des extréma.
- 20 **0 - 400 A** : Indication de l'échelle du bargraph.
- 21 **AFFICHEUR NUMERIQUE** : 9999 points avec deux points décimaux relatifs aux deux gammes d'affichage.
- 22 **PILE** : Témoin d'alerte de décharge de la pile.
- 23  : Symbole affiché en mode HOLD.

24 RECORD : (modèle F3N). Symbole affiché en mode RECORD (enregistrement).
Il est clignotant lors de l'enregistrement et fixe en mode RECORD HOLD.

25 BUZZER : Emission de bips sonores lors de l'appui sur les touches pour la reconnaissance des modes de fonctionnement ou en surcharge de courant.

REPERES DE CENTRAGE


Indiquent le bon positionnement du câble dans les mâchoires pour que les caractéristiques de l'appareil restent précises (voir figure 3).



SIGNAUX SONORES

| | FREQUENCE BASSE | FREQUENCE MOYENNE | FREQUENCE HAUTE |
|------------------|---|-----------------------------|--|
| Bip court | - | Touche autorisée | Touche non autorisée ou surcharge de courant |
| Bip moyen | MIN détecté | MAX détecté ou PEAK détecté | - |
| Bip long | Sortie des modes manuels : RANGE et RECORD (appui maintenu sur la touche) | - | - |

PROCEDURES D'UTILISATION

 **Attention** : Avant d'utiliser la pince, lire attentivement les précautions d'emploi situées au début de ce manuel.

MISE EN MARCHÉ / AUTOTEST ("ON/OFF")

Remarque : L'initialisation ou l'arrêt de l'appareil provoque la perte des valeurs enregistrées.

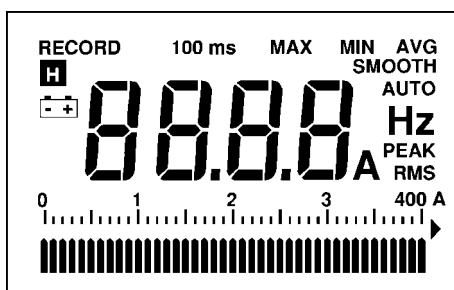
- Appuyer sur la touche "ON/OFF", sans la relâcher : l'appareil émettra un bip sonore et activera tous les segments de l'afficheur (affichage commun aux 3 modèles).

Test de pile : un élément du bargraph clignote pour indiquer l'état de la pile. Si la flèche de droite clignote, l'autonomie est supérieure à 40 heures. Pour une autonomie inférieure à 40 heures, c'est un des segments du bargraph qui clignote (voir l'échelle graduée de 0 à 40 heures pour ce test).

Par exemple, une barre clignotante sous le 3 de l'échelle signifie approximativement 30 heures d'autonomie restante.

Si le test d'autonomie de la pile indique une durée de quelques heures, il est conseillé de remplacer celle-ci avant l'utilisation de la pince. Se référer à la procédure de "Remplacement de la pile" du chapitre "MAINTENANCE".

- Relâcher la touche "ON/OFF" pour initialiser l'appareil : la pince se positionne en mesure de courant (gamme automatique).
- L'appareil s'arrêtera automatiquement au bout de 10 minutes :
 - si l'arrêt automatique est activé.
 - s'il n'y a pas d'action sur les touches.
 - si l'appareil (modèle F3N) n'est pas en mode enregistrement (par la touche "MIN/MAX").
- Pour supprimer l'arrêt automatique :
 - mettre l'appareil en marche en appuyant sur la touche "RANGE" et simultanément sur la touche "ON/OFF".
 - relâcher la touche "ON/OFF".
 - l'appareil émettra un bip sonore, puis relâcher la touche "RANGE".
- Pour initialiser l'appareil dans sa configuration d'origine, appuyer 2 fois sur la touche "ON/OFF".



MESURE DE COURANT EN VALEUR EFFICACE VRAIE (TRMS)

⚠ Attention : Ne pas utiliser la pince sur des câbles dont le potentiel est supérieur à 600 V ou dont le courant dépasse 1000 A. Limiter le temps de mesure pour des courants compris entre 550 A et 1000 A crête. Voir ANNEXE1 page 138.

Après la mise en marche de la pince, celle-ci se met directement en gamme Automatique (symbole AUTO affiché) et en mode "Ampère".

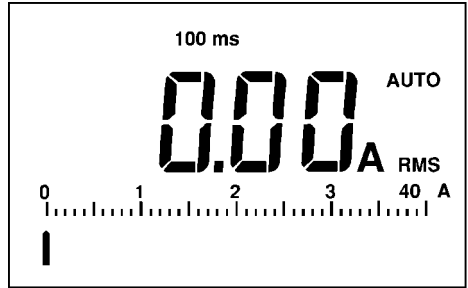
La gamme d'affichage 40 A ou 400 A se commute donc automatiquement suivant la valeur du courant mesuré et le bargraph affiche la valeur instantanée du courant avec un temps de réponse de 100 ms.

Pour sélectionner la gamme manuelle, appuyer sur la touche "RANGE".

Les échelles (40 A et 400 A) sont sélectionnées en alternance, à chaque appui sur la touche. Si la capacité d'affichage est dépassée :

- Sur la gamme manuelle 40,00 A, une flèche apparaît au-dessus de 40 A sur le bargraph, l'afficheur numérique indiquant pour toute valeur supérieure à 99,99 A, le symbole "OL".
- Sur la gamme manuelle 400,0 A, la flèche apparaît au-dessus de 400 A sur le bargraph et l'affichage numérique est limité à 999,9 A.

Pour revenir en mode automatique, appuyer sur la touche "RANGE" pendant 2 secondes environ, puis relâcher après l'émission du 2ème bip sonore.

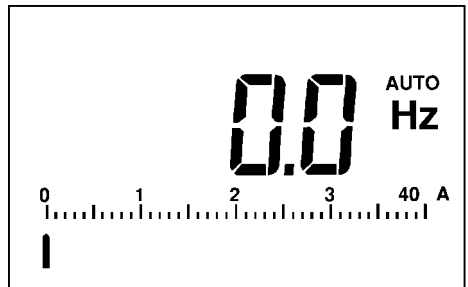


MESURE DE LA FREQUENCE

⚠ Attention : Ne pas utiliser la pince sur des câbles dont le potentiel est supérieur à 600 V ou pour des courants dont la fréquence dépasse 10 kHz.

Pour sélectionner la fonction "Fréquence", appuyer sur la touche Hz (l'appareil étant en Ampère à sa mise en marche). A l'émission du bip sonore, les symboles Hz et AUTO apparaissent sur l'afficheur.

En fonction "Fréquence", les gammes de mesure se commutent toujours automatiquement.



La valeur de la fréquence est indiquée sur l'afficheur numérique alors que le bargraph indique toujours la valeur TRMS du courant.

Suivant le mode sélectionné : Automatique ou manuel, la méthode d'acquisition de la fréquence va changer, le seuil de déclenchement du comptage de la fréquence ne sera plus le même :

- En mode automatique, le seuil de déclenchement est inférieur à 300 mA.
- En mode manuel, la touche "RANGE" sert à déplacer le seuil de déclenchement fixé à environ 10% de la gamme sélectionnée (4 A sur la gamme 40 A et 40 A sur la gamme 400 A).

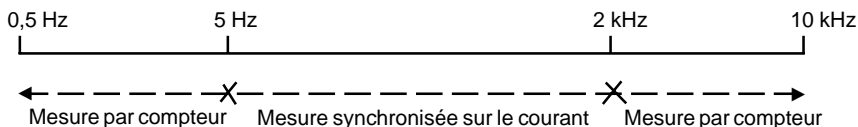
Pour sortir du mode manuel, maintenir l'appui sur la touche "RANGE" jusqu'à l'émission du 2ème bip sonore (l'appareil revient en mode automatique).

En mode "Fréquence", la touche "PEAK/SMOOTH" permet la permutation entre le mode SMOOTH (lissage des valeurs sur 3 secondes) et le mode normal de mesure de fréquence. En mode RECORD et en mode HOLD, la touche "Hz" est inhibée.

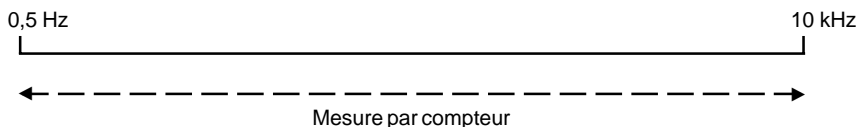
Pour quitter la fonction "Fréquence", appuyer sur la touche "Hz" jusqu'à l'émission du bip sonore (retour en mode Ampère).

Méthode d'acquisition des valeurs de fréquence mesurées :

- En gamme automatique (AUTO) :



- En gamme manuelle :



- En manuel (mesure par compteur) :

Le principe de mesure de la fréquence sur la plage 0,5 Hz - 10 kHz est défini par le procédé suivant :

Le comptage des périodes (appelé N) se réalise sur une durée de 150 à 250 ms environ. Un compteur (appelé T) fixant une référence de temps est alors déclenché et effectue le comptage du temps de 150 à 250 ms défini auparavant. Ensuite, s'effectue le calcul : $N/T = F$ (F étant la fréquence du signal).

En manuel, c'est la transition du début de la période qui arme la référence de temps et qui verrouille celle-ci au bout du 150 à 250 ms suivant la résolution.

- En mode AUTO :

- Pour les fréquences inférieures à 5 Hz ou supérieures à 2 kHz, la mesure de fréquence est identique à celle de la gamme manuelle.

- Entre 5 Hz et 2 kHz, pour l'armement et le verrouillage à partir du comptage N, il faut la condition suivante : lors d'une transition N, la valeur du courant est analysée. Donc, une valeur de courant au moins égale à un seuil précalculé déclenchera l'armement du compteur (T) et verrouillera celui-ci au bout de 250 ms environ.

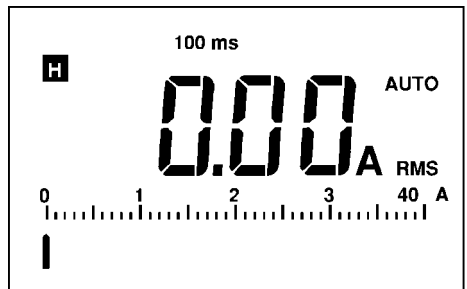
En conclusion, en mode AUTO ou manuel, toutes les mesures courantes peuvent être effectuées entre 0,5 Hz et 10 kHz. Cependant, seul le mode automatique permet la mesure de fréquence sur des signaux déformés dans la plage de mesure 5 Hz - 2 kHz (par exemple, cas des machines tournantes : moteurs à fréquence variable,...)

BLOCAGE DE L’AFFICHAGE (HOLD)

⚠ Attention : Ne pas utiliser la pince sur des câbles dont le potentiel est supérieur à 600 V ou dont le courant dépasse 700 A.

Cette touche permet soit de figer les données sur l'afficheur numérique soit d'arrêter momentanément un enregistrement (en mode RECORD sur la pince F3N).

- Appuyer sur la touche "HOLD" pour figer les données sur l'afficheur numérique (l'indicateur " **H** " apparaît sur l'afficheur).



Le bargraph analogique indique toujours la valeur instantanée du courant.

En mode "HOLD", la touche "RANGE" reste active et change les gammes d'affichage du bargraph et de l'afficheur numérique pour les mesures de courant.

Si la capacité d'affichage est dépassée, la flèche sur le bargraph ou le système "OL" sur l'afficheur numérique sera affiché.

En mesure de fréquence, si la touche "HOLD" est appuyée, la fonction "RANGE" reste active et change uniquement les seuils de déclenchement du comptage de la fréquence.

Par contre, en mode HOLD, les touches "Hz" et "PEAK/SMOOTH" ne peuvent pas être activées.

En mode HOLD, il est possible d'armer le mode RECORD sans le lancer. L'enregistrement commencera quand la touche "HOLD" sera appuyée à nouveau. Cette procédure peut être appliquée lorsque dans un montage, la pince est peu accessible ou pour démarrer un enregistrement à un moment bien particulier.

- Appuyer à nouveau sur la touche "HOLD" pour quitter cette fonction de maintien et revenir à l'affichage numérique de la valeur instantanée.

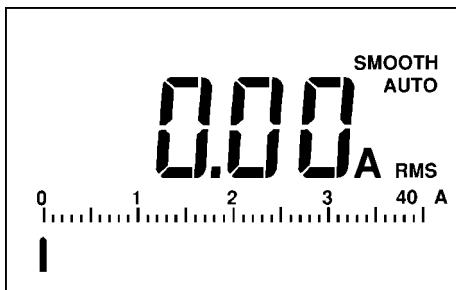
MESURE DE COURANT ET DE FREQUENCE EN MODE SMOOTH (MODELES F2N ET F3N)

⚠ Attention : Ne pas utiliser la pince sur des câbles dont le potentiel est supérieur à 600 V ou dont le courant dépasse 700 A. Voir ANNEXE 2 page 139.

- Appuyer 2 fois sur la touche "PEAK/SMOOTH" pour obtenir l'affichage de la valeur numérique lissée sur les 3 dernières secondes (l'indicateur "SMOOTH" apparaît sur l'afficheur numérique). Le bargraph analogique continue à afficher la valeur instantanée avec un temps de réponse de 100 ms.

Le mode SMOOTH peut être utilisé en mesure de fréquence (Hz) ou en mesure d'intensité (Ampère TRMS).

- Appuyer sur la touche "PEAK/SMOOTH" pour quitter le mode SMOOTH (2 appuis en mode Ampère, 1 appui en mode Fréquence).



MESURE DE COURANT CRETE (PEAK) (MODELES F2N ET F3N)

⚠ Attention : Ne pas utiliser la pince sur des câbles dont le potentiel est supérieur à 600 V ou dont le courant dépasse 700 A.

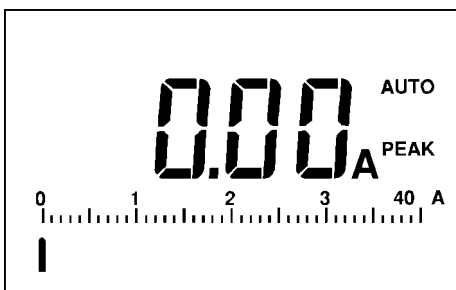
Ce mode peut être utilisé uniquement en mode Ampère TRMS, 100 ms.

- Appuyer 2 fois sur la touche "PEAK/SMOOTH" : l'indicateur PEAK apparaît sur l'afficheur numérique.

Le mode PEAK permet la visualisation sur le bargraph des valeurs crêtes instantanées de chaque demi-période.


L'afficheur numérique donne la valeur moyenne des 4 valeurs instantanées mesurées (sur 400 ms).

- Appuyer sur la touche "PEAK/SMOOTH" (1 appui) pour quitter le mode PEAK.



valeurs crêtes instantanées

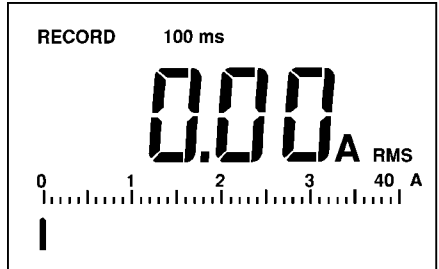
ENREGISTREMENT DE DONNEES (MODELE F3N)

 **Attention** : Ne pas utiliser la pince sur des câbles dont le potentiel est supérieur à 600 V ou dont le courant dépasse 700 A.

On entre dans le mode RECORD en appuyant sur la touche "MIN/MAX" jusqu'à l'émission d'un bip sonore.

Enregistrement de la valeur efficace du courant : "RECORD 100 ms".

Ce mode permet la capture des extréma (MIN-MAX) du courant avec un temps de réponse de 100 ms environ pour des valeurs de courant supérieures à 300 mA et, de 500 ms pour des valeurs de courant inférieures à 300mA, ainsi que le calcul de la moyenne (AVG) du courant depuis le lancement du mode Enregistrement (RECORD). La durée de l'enregistrement est fixée par l'autonomie de la pile.



Enregistrement de la valeur efficace du courant lissé sur 3 secondes : "RECORD SMOOTH".

Ce mode est identique au mode enregistrement "RECORD 100 ms" sauf que la capture des extréma (MIN-MAX) du courant se fait avec un temps de réponse de 3 secondes environ.

Enregistrement des valeurs crêtes du courant : "RECORD PEAK".

Ce mode permet la capture de la valeur absolue du courant crête avec un temps de réponse inférieure à 2 ms.

Enregistrement de la fréquence : "RECORD Hz".

En mode "RECORD Hz", il n'y a pas de mode "RECORD PEAK". Chaque appui sur la touche "PEAK/SMOOTH" permute le mode : soit "RECORD SMOOTH" donnant une valeur lissée sur 3 secondes, soit l'enregistrement normal des valeurs de la fréquence du signal à mesurer.

Visualisation des valeurs

- En mode RECORD "100 ms" ou "SMOOTH" (en Ampère ou en Hz) :

Sur le bargraph :

En mesure de courant, le MAX et le MIN enregistrés sont visualisés sur le bargraph par une barre clignotante indiquant leurs valeurs. En mesure de fréquence, le bargraph indique toujours la valeur du courant instantané.

Sur l'afficheur numérique :

Chaque appui sur la touche "MIN/MAX" (Pince F3N) permute l'affichage du MAX, du MIN, de la valeur moyenne (AVG) et de la valeur présente, le bargraph indiquant toujours et simultanément la valeur présente du courant avec un temps de réponse de 100 ms (en intensité ou en fréquence).

- En mode "RECORD PEAK" (exclusivement en Ampère) :
En mode enregistrement, la valeur crête observée sur une période de 100 ms est toujours affichée sur le bargraph. Il peut être visualisé sur l'afficheur numérique :
 - La moyenne de 4 valeurs crêtes (observées sur 400 ms) ;
 - La valeur MAX du PEAK (la plus grande des valeurs crêtes instantanées).Chaque appui sur la touche "MIN/MAX" permute l'affichage de ces valeurs.
Le MAX est visualisé sur le bargraph par un segment clignotant.

Fonction HOLD RECORD


- En mode RECORD, un appui sur la touche "HOLD" provoque l'arrêt provisoire du mode RECORD (l'indicateur " **H** " apparait sur l'afficheur).
Les informations enregistrées sont conservées et figées, elles peuvent être appelées sur l'affichage.
- En mode Normal ou SMOOTH (en intensité ou en fréquence), les valeurs MAX, MIN ou AVG et la valeur présente s'affichent par appuis successifs sur la touche "MIN/MAX".
- En mode PEAK (en Intensité), après un appui sur la touche "HOLD", les appuis sur la touche "MIN/MAX" permutent l'affichage des valeurs : PEAK MAX, valeur PEAK présente et valeur bloquée (HOLD). Cette valeur HOLD est la valeur du courant ou de la fréquence qui était présente au moment de l'appui sur la touche "HOLD".

Remarque : un nouvel appui sur la touche "HOLD" permet de continuer l'enregistrement sans effectuer la réinitialisation des valeurs précédemment enregistrées (MAX, MIN, AVG ou MAX du PEAK).

Pour quitter le mode HOLD, appuyer à nouveau sur la touche "HOLD" ou quitter le mode RECORD (en HOLD RECORD).

- En mode RECORD ou HOLD RECORD :
 - la touche "PEAK/SMOOTH" est active en RECORD, elle ne l'est pas en HOLD RECORD.
 - la touche "Hz" n'est pas active.
 - la touche "RANGE" est active.

MESURE DES VALEURS MIN, MAX ET AVG (MODELE F3N)

 **Attention** : ne pas utiliser la pince sur des câbles dont le potentiel est supérieur à 600 V et dont le courant dépasse 700 A.

Appuyer sur la touche "MIN/MAX" pour activer le mode RECORD choisi.

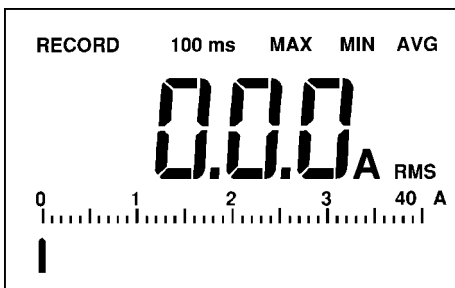
Appuyer plusieurs fois sur la touche "MIN/MAX" pour lire les valeurs MIN, MAX ou AVG enregistrées.

En mode RECORD, le fonctionnement de l'appareil dépend principalement de l'autonomie de la pile.

La lecture du MAX correspond à la valeur minimale détectée.

AVG est une moyenne continue calculée depuis le début de l'enregistrement.

En mode RECORD, l'appareil calcule une valeur moyenne de toutes les valeurs relevées sur une durée fixée par l'autonomie de la pile.



Remarque : la valeur moyenne (AVG) peut être erronée de 30 % dans le cas d'enregistrement de valeurs nulles ou inférieures à quelques centaines de milliampères. Par exemple, dans le cas le plus défavorable, si la pince mesure sur un câble (en enregistrement) une valeur de 100 A pendant une minute puis 0 A durant la minute suivante, la valeur moyenne (AVG) du courant sur ces deux minutes sera de 70 A au lieu de 50 A.

Appuyer sur la touche "HOLD" pour arrêter l'enregistrement et pour bloquer les valeurs MIN, MAX et AVG affichées. Par appuis successifs sur la touche "MIN/MAX", il est possible de lire ces valeurs enregistrées y compris la valeur présente du courant.

Les valeurs peuvent être relevées sans risque de perdre celles contenues en mémoire.

Appuyer à nouveau sur la touche "HOLD" pour redémarrer l'enregistrement.

Pour sortir du mode RECORD, maintenir l'appui sur la touche "MIN/MAX" pendant 2 secondes puis relâcher. L'appareil émettra un bip sonore pour indiquer la fin de l'opération et supprimera le symbole RECORD de l'afficheur.

CHOIX DU MODE DE FONCTIONNEMENT



Attention : s'assurer que le conducteur est bien centré suivant les repères de centrage (voir Description de la pince) et que la fermeture de la pince est correcte.

Le choix du mode se fait dans l'ordre suivant :

- Fonction mesure de courant ou mesure de fréquence par la touche "Hz" qui n'est plus active si l'appareil a été initialement mis en mode enregistrement (RECORD).
- Valeur efficace de l'intensité (100ms), mode lissé (SMOOTH) ou valeur crête (PEAK) par la touche "PEAK/SMOOTH". Celle-ci reste active en mode enregistrement (par la touche "MIN/MAX") : chaque appui permute le mode et réinitialise le mode enregistrement (la réinitialisation provoque la perte de toutes les valeurs enregistrées).

Pour arrêter l'enregistrement, appuyer sur la touche "HOLD".

Ensermer le conducteur avec la pince et lancer l'enregistrement en appuyant sur la touche "MIN/MAX" jusqu'à l'émission d'un bip sonore (ne pas maintenir la touche appuyée après l'émission du bip car ceci désactive le mode enregistrement).

Pour les endroits d'accès difficile ou pour éviter une mauvaise manipulation, on peut également programmer la pince avant d'enserrer le conducteur :

- Choisir la fonction (mesure de courant ou mesure de fréquence par touché "Hz").
- Mode normal 100 ms, mode lissé (SMOOTH), mode courant crête (PEAK) par la touche "PEAK/SMOOTH".
- Se mettre en mode bloqué (HOLD) par un appui sur la touche "HOLD", le symbole H apparaît.
- Se mettre en mode RECORD par un appui sur la touche "MIN/MAX", le symbole fixe "RECORD" apparaît.

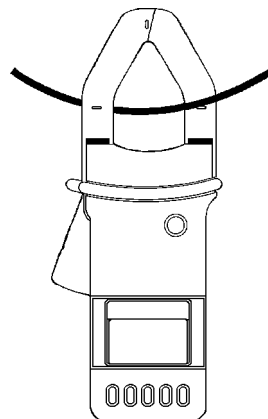
Avec la pince enserrer le conducteur sur lequel on doit faire la mesure et lancer l'enregistrement en appuyant sur la touche "HOLD", un bip sonore est alors émis et le symbole "RECORD" clignote.

EXEMPLES D'APPLICATIONS

UTILISATION GENERALE ⚡ ☐

Mesure de l'intensité et de la fréquence d'un signal alternatif.

- 1 Appuyer sur la touche "ON/OFF" pour mettre en marche l'appareil.
- 2 Positionner la pince autour du câble. Vérifier que les mâchoires sont bien fermées, autrement les mesures seront erronées.
- 3 Observer l'affichage de la valeur efficace (TRMS) du courant.
- 4 Appuyer sur la touche "Hz" pour mesurer la fréquence.
- 5 Appuyer sur la touche "HOLD" pour figer éventuellement les données sur l'afficheur.



Détermination du facteur de crête du signal (Modèles F2N et F3N).

- 6 Appuyer 2 fois sur la touche "PEAK/SMOOTH" pour mesurer la valeur crête du courant sur chaque demi-période (le symbole PEAK s'affiche). Le Rapport de la Valeur Crête du Courant sur la Valeur Efficace du Courant donne le Facteur de Crête. Un facteur de crête dépassant 1,4 ($\hat{\sigma}_2$) révèle des harmoniques de courant.

Enregistrement des variations du signal (Modèle F3N).

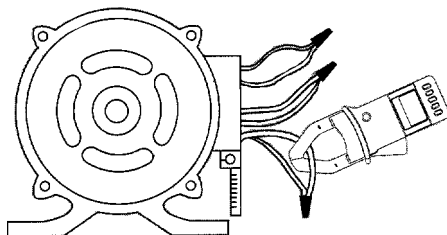
- 7 Appuyer sur la touche "MIN/MAX" pour enregistrer et pour lire la valeur du MAX, du MIN ou de la moyenne AVG (le symbole RECORD s'affiche).
- 8 Après avoir effectué les différents relevés souhaités, désactiver le mode RECORD en appuyant sur la touche "MIN/MAX" pendant 2 secondes.

MOTEURS ⚡ ☐

Mesure du courant de démarrage d'un moteur, du courant actif et du déséquilibre des phases.

- 1 Appuyer sur la touche "ON/OFF" pour mettre en marche l'appareil.
- 2 Positionner la pince autour d'un des conducteurs de phase.
- 3 Appuyer sur la touche "RANGE" pour sélectionner l'échelle 400 A.

Remarque : le mode manuel sera ici choisi pour des raisons de temps de réponse plus rapide.



- 4 Tout en observant le bargraph, mettre en marche le moteur et noter le niveau de courant de démarrage (la réponse du bargraph est 4 fois plus rapide que celle de l'afficheur numérique).
- 5 Quand le moteur atteint sa vitesse nominale, observer le courant actif.
- 6 Répéter l'opération pour chaque phase du moteur. Le déséquilibre du courant est peut-être dû à celui de la tension ou à un court-circuit sur l'enroulement du moteur.

(Modèle F3N) :

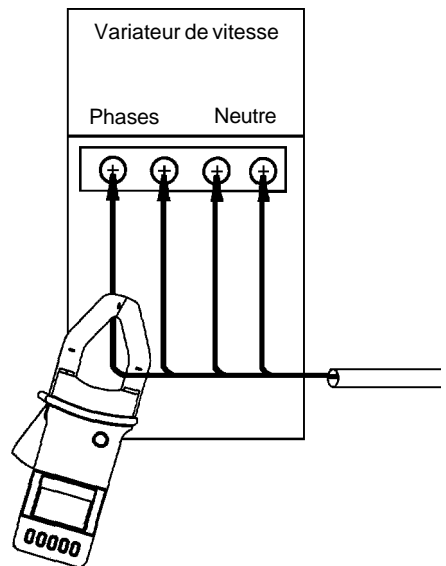
- 7 Le mode RECORD, s'il a été activé, permettra d'enregistrer le courant de démarrage du moteur. Quand le moteur a atteint sa vitesse nominale, appuyer sur la touche "HOLD" pour arrêter l'enregistrement puis sur la touche "MIN/MAX" pour visualiser les valeurs MAX, MIN et la valeur moyenne (AVG) atteintes depuis la mise en route du mode RECORD.

MOTEUR A VITESSE VARIABLE ⚡ ☐

En plus des mesures courantes effectuées sur un moteur, l'utilisation de plus en plus généralisée de systèmes de commande à base d'électronique de puissance pour faire varier la vitesse du moteur implique des mesures particulières à effectuer pour vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble Moteur-Variateur.

Citons ici les mesures les plus significatives :

- Vérification de la vitesse du moteur (celle-ci dépend de la fréquence) simultanément avec la consigne envoyée par le variateur.
- Mesure de l'intensité nominale du moteur (comparée à la consigne du variateur).
- Contrôle de la stabilité du rapport Fréquence/ Courant lors de la variation de la vitesse.
- Vérification de la limitation effective (par le variateur) du courant de démarrage du moteur conformément aux spécifications du constructeur annoncées.



- 1 Appuyer sur la touche "ON/OFF" pour mettre en marche la pince.
- 2 Positionner la pince autour d'un des conducteurs de phase.
- 3 Observer sur l'affichage la valeur efficace (TRMS) du courant et la comparer à la consigne délivrée par le variateur.

- 4 Appuyer sur la touche "Hz", faire varier la vitesse du moteur et comparer l'information lue sur l'afficheur numérique de la pince par rapport à la consigne du variateur.
- 5 Lire simultanément sur le bargraph la valeur de l'intensité TRMS.

Vérifier pendant la variation de vitesse que le rapport Fréquence/Courant reste constant (il dépend du type de variateur utilisé, se référer aux caractéristiques données par le constructeur).

(Modèle F3N) :

- 6 Le mode RECORD, s'il a été activé, permettra d'enregistrer le courant de démarrage du moteur.
Quand le moteur a atteint sa vitesse nominale, appuyer sur la touche "HOLD" pour arrêter l'enregistrement puis sur la touche "MIN/MAX" pour visualiser les valeurs MAX, MIN et la valeur moyenne (AVG) atteintes depuis la mise en route du mode RECORD.

Remarque : la vitesse nominale du moteur N (en tr/s) est donnée par :

$N = F / P$, où F désigne la fréquence mesurée (en Hz)
P, le nombre de paires de pôles du moteur.

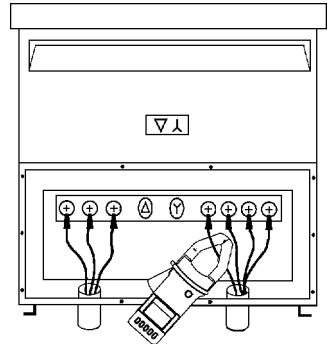
TRANSFORMATEURS DE DISTRIBUTION BASSE TENSION

Mesure de la surintensité, de l'équilibre de charge entre phases et de la présence d'harmoniques dans le neutre.

- 1 Appuyer sur la touche "ON/OFF" pour mettre en marche l'appareil.
- 2 Positionner la pince autour d'un des conducteurs de phase.
- 3 Observer l'affichage de la valeur efficace (TRMS) du courant.

Renouveler cette opération pour chaque phase afin d'observer un éventuel déséquilibre.

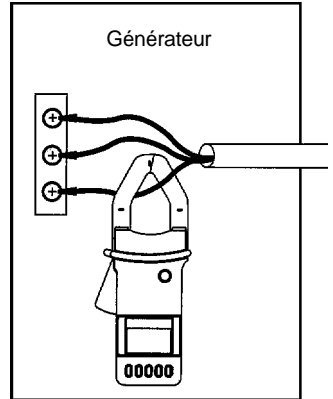
- 4 Positionner la pince sur le conducteur neutre.
- 5 Observer sur l'affichage la valeur efficace (TRMS) du courant.
- 6 Appuyer sur la touche "Hz" pour mesurer la fréquence sur le conducteur du neutre, une valeur de 150 Hz sur le réseau 50 Hz ou plus indique la présence de charges non linéaires.
- 7 Appuyer sur la touche "HOLD" pour figer les valeurs sur l'afficheur.



GENERATEUR ⚡ ☐

Mesure de la surintensité et de la fréquence (réglage de la vitesse du générateur).

- 1 Appuyer sur la touche "ON/OFF" pour mettre en marche l'appareil.
- 2 Connecter la sortie du générateur à une charge de 200 watts minimum (afin de débiter un courant minimal de 1 A) à l'aide d'un cordon adaptateur.
- 3 Positionner les mâchoires de la pince autour du cordon conducteur et mettre en marche le générateur. S'assurer que les mâchoires de la pince sont bien fermées, autrement les mesures sont erronées.
- 4 Observer l'affichage la valeur efficace (TRMS) du courant.
- 5 Appuyer sur la touche "Hz" pour mesurer la fréquence. Régler la commande de vitesse du générateur pour obtenir l'affichage d'une fréquence correcte.
- 6 Appuyer sur la touche "HOLD" pour figer les valeurs sur l'afficheur numérique.



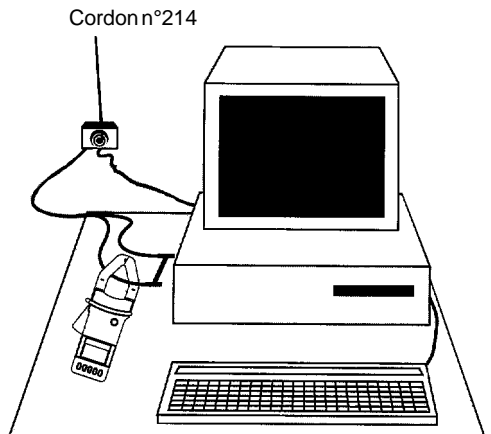
(Modèle F3N) :

- 7 Appuyer sur la touche "MIN/MAX" pour enregistrer et pour lire la valeur du MAX, du MIN ou de la moyenne AVG (le symbole RECORD s'affiche).
- 8 Après avoir effectué les différents relevés souhaités, désactiver le mode RECORD en appuyant sur la touche "MIN/MAX" pendant 2 secondes.

APPAREIL ELECTRIQUE ☐

Mesure du courant d'entrée (nécessite un cordon n°214).

- 1 Appuyer sur la "ON/OFF" pour mettre la pince en marche.
- 2 Raccorder l'appareil électrique à un adaptateur type 214 permettant la prise d'information sur un seul câble.
- 3 Positionner la pince autour d'un conducteur.
- 4 Observer l'affichage de la valeur efficace (TRMS) du courant, ainsi que ses variations.
- 5 Appuyer sur la touche "Hz" pour mesurer la fréquence.
- 6 Appuyer sur la touche "HOLD" pour figer les valeurs sur l'afficheur.

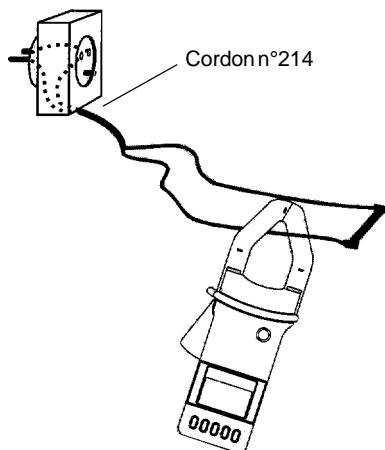


Détermination du facteur de crête du signal (Modèles F2N et F3N).

- Appuyer 2 fois sur la touche "PEAK/SMOOTH" pour mesurer la valeur crête du courant sur chaque demi-période (le symbole PEAK s'affiche). Le rapport de la valeur crête du courant sur la valeur efficace du courant donne le facteur de crête. Un facteur de crête dépassant 1,4 ($\hat{o}2$) révèle des harmoniques de courant.

Enregistrement des variations du signal (Modèle F3N).

- Appuyer sur la touche "MIN/MAX" pour enregistrer et pour lire la valeur du MAX, du MIN ou de la moyenne AVG (le symbole RECORD s'affiche).
- Après avoir effectué les différents relevés souhaités, désactiver le mode RECORD en appuyant sur la touche "MIN/MAX" pendant 2 secondes.



CARACTERISTIQUES

CARACTERISTIQUES GENERALES

Gamme de mesure : TRMS : 0,3 A à 400 A eff. (jusqu'à 700 A pour un sinus)

Limites de dépassement de gammes :

400 A eff. à 700 A eff. ou 1000 A crête

Gammes : 0 à 40,00 A et 0 à 400,0 A

Fréquence :

- 10 Hz à 1 kHz (mesure de courant)
- 0,5 Hz à 10 kHz (mesure de fréquence)

Température : +23°C±5°K

Humidité : 40 % à 75 % d'humidité relative

Facteur crête :

- 2,5 max à 400 A, 45 à 65 Hz
- 5,0 max à 40 A, 45 à 65 Hz

Pile : 9 V ± 0,1 V

Température de stockage : -40°C à +70°C

Normes :

- IEC 1010-2-032 sécurité, protection contre les chocs électriques, double isolation, tension maximale des conducteurs par rapport à la terre 600 V, catégorie d'installation III, degré de pollution 2.

- Compatibilité électromagnétique :

EN50081-1 : 92 Emission

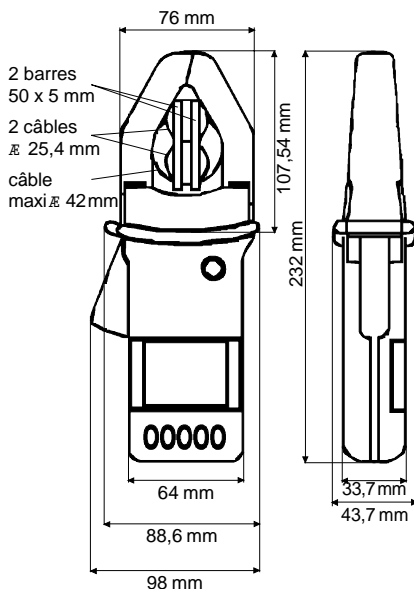
EN50082-1 : 92 Immunité

Marques de sécurité : UL, CSA et GS

Autonomie (pour une pile alcaline) : 80 heures typique / 60 heures minimum

Hauteur maximale de chute : 1 m

Masse : 500 g.



CARACTERISTIQUES DES MESURES DE COURANTS

Erreur de mesure dans le domaine de référence suivant :

- Fréquence : 45 Hz à 65 Hz.
- Position du conducteur dans la pince : centré.
- Champ magnétique continu : le champ terrestre.

Voir les Caractéristiques générales pour la température, le taux d'humidité et la tension de pile de référence.

Caractéristiques en utilisation normale (en dehors du mode enregistrement RECORD).

| | | | |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------|----------------|
| GAMME | 40,00 A | 400,0 A | |
| DOMAINE DE FONCTIONNEMENT | 50 mA 100 A | 100 mA 700 A | |
| DOMAINE DE MESURE SPECIFIE | 300 mA 99,99 A | 100 A 400 A | 400 A 700 A |
| ERREUR DE MESURE | 2 % de L + 20 pts | 2 % de L | 5 % de L |

L : Lecture

Remarque : cette erreur est donnée en (\pm).

Le seuil de détection du courant est de 50 mA.

- Stabilité de l'affichage numérique (jusqu'à 4000 points) : 2 points.
Résolution de la mesure sur l'affichage numérique : 1 point.
- Temps de réponse de l'affichage :
analogique : de 100 à 150 ms à 95 %.
numérique : 500 ms à 90 % / 2 s à 99 %.

Caractéristiques en mode "RECORD 100 ms" (MAX, MIN, AVG et valeur présente)

Les caractéristiques de la valeur présente et de la valeur moyenne (AVG) sont identiques à celles du mode d'utilisation normale.

Caractéristiques des valeurs MAX et MIN :

- Précision : idem au mode normal.
- Stabilité, répétabilité : 10 points.
- Temps de capture des extrêmes (pour un signal inclus dans le domaine de mesure) :
200 ms à 300 ms pour des courants supérieurs à 8 A crête environ.
1 à 2 sec. pour des courants inférieurs à 8 A crête (MAX et MIN pris sur la valeur courante).

Caractéristiques en modes PEAK ET RECORD PEAK

Résolution de l'affichage numérique :

20 points jusqu'à 4000 points.

40 points de 4000 à 10 000 points.

| | | | |
|-----------------------------------|-------------------|------------------|-----------------|
| GAMME | 40,00 A | 400,0 A | |
| DOMAINE DE FONCTIONNEMENT | 300 mA 100 A | 300 mA 1000 A | |
| DOMAINE DE MESURE SPECIFIE | 400 mA 99,99 A | 100 A 600 A | 600 A 1000 A |
| ERREUR DE MESURE | 3 % de L + 30 pts | 3 % de L | 8 % de L |

L : Lecture

Caractéristiques en modes SMOOTH et RECORD SMOOTH

Le lissage du mode SMOOTH permet d'améliorer la stabilité du signal.

- Résolution et stabilité : 1 point.
- Temps de filtrage : 3 secondes.

CARACTERISTIQUES DES MESURES DE FREQUENCE

En gammes manuelles :

Sur la gamme 40,00 A, le courant doit être supérieur à 4,5 A et sur la gamme 400,0 A, il doit être supérieur à 45 A \pm 25 % dans la bande 45 Hz - 1 kHz.

En dessous de 0,5 Hz ou si le niveau de détection est insuffisant, l'appareil affiche 0,0 Hz.

- Résolution : 1 point.
- Stabilité : 2 points.
- Temps de réponse : 500 ms pour des fréquences supérieures à 20 Hz. Jusqu'à 4 s pour des fréquences inférieures à 20 Hz.

| GAMME | 1kHz | 10 kHz |
|------------------|-------------------|-------------------|
| GAMME DE MESURE | 0,5 Hz à 1 kHz | 1 kHz à 10 kHz |
| ERREUR DE MESURE | 0,1 % de L + 1 pt | 0,2 % de L + 1 pt |

En gamme automatique :

Le seuil de déclenchement est au minimum supérieur à 300 mA.

Entre 1800 Hz et 2000Hz, la mesure est affectée progressivement d'une instabilité de 2 points à 13 points.

| GAMME | 0,5 à 999,9 Hz | | 1000 à 9999Hz | | |
|------------------|---------------------|----------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| GAMME DE MESURE | 0,5 Hz 5,0 Hz | 5,0 Hz 999,9 Hz | 1000 Hz 1500 Hz | 1500 Hz 2100 Hz | 2100 Hz 9999 Hz |
| ERREUR DE MESURE | 0,1 % de L +1 pt | 0,2 % de L +2 pts | | 0,5 % de L +5 pts | 0,2 % de L +1 pt |

L = Lecture

INFLUENCE DE LA FREQUENCE SUR LA PRECISION (en dehors du domaine de référence 45 Hz à 65 Hz)

En ampère TRMS

N.B. : mesuré avec un câble centré suivant les repères de centrage, et les conditions de référence : température ambiante comprise entre 18°C et 28°C, humidité relative inférieure à 75 %, une tension de pile de $9\text{ V} \pm 0,1\text{ V}$, et un facteur de crête inférieur à 2,5 à une fréquence de 50 Hz.

| FREQUENCE | COURANT AMP. TRMS | ERREUR DE MESURE |
|-----------------|----------------------|---------------------|
| 10 à 19,9 Hz | 5,00 à 99,99 | 30 % de L |
| | 100,0 à 400,0 | |
| 20 à 29,9 Hz | 2,50 à 99,99 | 30 % de L |
| | 100,0 à 399,9 | 4 % de L |
| | 400,0 à 700,0 | 30 % de L |
| 30 à 45 Hz | 1,00 à 39,99 | 30 % de L |
| | 40,00 à 99,99 | 4 % de L + 30 pts |
| | 100,0 à 399,9 | 4 % de L |
| | 400,0 à 700,0 | 8 % de L |
| 65 à 1000 Hz | 0,30 à 99,99 | 4 % de L + 30 pts |
| | 100,0 à 399,9 | 4 % de L |
| | 400,0 à 700,0 | 6 % de L |
| 1000 à 10000 Hz | 0,30 à 99,99 | 30 % de L |
| | 100,0 à 700,0 | |

L = Lecture

En ampère CRETE (PEAK)

Remarque : Mesuré avec un câble centré suivant les repères de centrage, et les conditions de référence : température ambiante comprise entre 18°C et 28°C, humidité relative inférieure à 75 %, une tension de pile de $9\text{ V} \pm 0,1\text{ V}$, et un facteur de crête inférieure à 2,5 à une fréquence de 50 Hz.

| FREQUENCE | COURANT AMP. TRMS | ERREUR DE MESURE |
|--------------|----------------------|---------------------|
| 10 à 19,9 Hz | 3,00 à 40,00 | 30 % de L |
| | 40,0 à 99,9 | 4 % de L + 30 pts |
| | 100,0 à 600,0 | 4 % de L + 30 pts |
| 30 à 45 Hz | 1,00 à 7,00 | 10 % de L + 30 pts |
| | 7,00 à 99,99 | 4 % de L + 30 pts |
| | 100,0 à 600,0 | 4 % de L + 30 pts |
| | 600,0 à 999,9 | 8 % de L + 30 pts |
| 30 à 45 Hz | 1,00 à 99,99 | 4 % de L + 30 pts |
| | 100,0 à 600,0 | 4 % de L + 30 pts |
| | 600,00 à 999,9 | 8 % de L + 30 pts |
| 65 à 1000 Hz | 0,4 à 99,99 | 4 % de L + 30 pts |
| | 100,0 à 600,0 | 4 % de L + 2 pts |
| | 600,0 à 999,9 | 8 % de L + 2 pts |

L = Lecture

ERREURS D'INFLUENCE

Remarque : toutes les erreurs sont en (\pm).

| GRANDEUR D'INFLUENCE | PLAGE D'INFLUENCE | GRANDEUR INFLUENCEE | ERREUR | |
|--|--|--|---------------------|--|
| | | | TYPIQUE | MAX |
| Tension de pile | 6,5 V à 10 V | Ampère | 0,03 % L/V | 0,1 % L/V |
| Température | -10°C à +55°C | Ampère 0,30 - 99,99 100,0 à 400,0 400,0 à 700,0 | 0,15 % L/10 K | 0,25 % L/10 K + 20 pts 0,25 % L/10 K 0,5 % L/10 K + 10 pts |
| | | Hertz Seuil 40,00 A Seuil 400,0 A | 0,25 A/K 0,6 A/K | 0,1 % L/10 K |
| Humidité Relative | 60% à 45 % HR 75% à 90 % HR | Ampère | | 4 pts/10% HR 0,2 % + 20 pts à 90 % HR |
| Position du conducteur dans la pince | du bord par rapport au centre | Ampère | | 1,5 % de L |
| Conducteur adj. parcouru par un courant AC | | Ampère | | 30 % de L |
| Influence d'un champ externe 50-60 Hz | | | | 10 mA/Am |
| Facteur de crête $i_{crête} < 1000$ A | 1,4 à 2,5 2,5 à 5 | Ampère | | 3 % de L 6 % de L |
| Mode commun. Essai à 1000 V | 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz | Ampère $I_p > 2$ A $I_p < 2$ A | | 2 pts, 4 pts 6 pts, 16 pts |

K = Kelvin

L = Lecture

MAINTENANCE

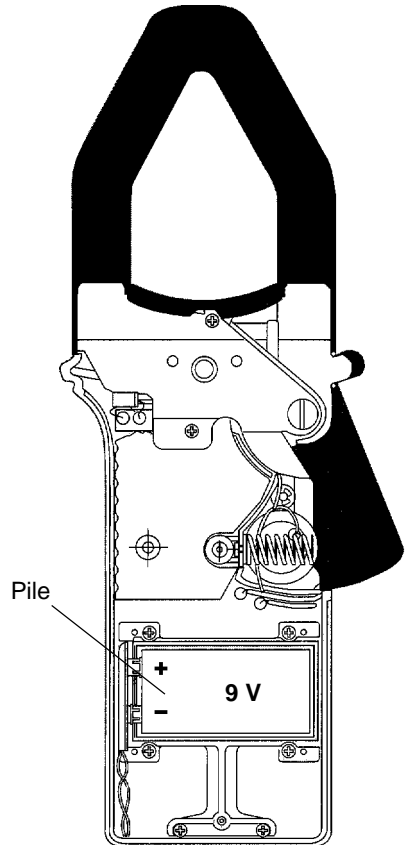
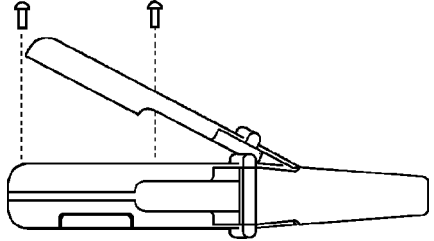


- Pour la maintenance, utiliser seulement les pièces de recharges qui ont été spécifiées.
- Le fabricant ne pourra être tenu pour responsable de tout accident survenu suite à une réparation effectuée en dehors de son service après-vente ou des réparateurs agréés.

REPLACEMENT DE LA PILE

L'alimentation d'une pince se fait par une pile alcaline de 9 V (type CEI 6LF22 - 6 LR61 et NED 1604). Voir les schémas ci-contre et suivre la procédure suivante pour le remplacement de la pile :

- 1 Déconnecter la pince de tous les câbles et mettre l'appareil en arrêt en appuyant sur la touche "ON/OFF".
- 2 Poser l'appareil sur une surface non abrasive, la face avant en dessous, dévisser les deux vis de fixation du fond de l'appareil à l'aide d'un tournevis.
- 3 Dégager le demi-boîtier formant le fond de la pince en le faisant basculer de 45° puis le tirer vers l'arrière.
- 4 Enlever la pile usagée du connecteur de pile.
- 5 Monter la pile neuve sur le connecteur de pile en respectant la polarité. Placer soigneusement la pile dans son compartiment.
- 6 Remonter le demi-boîtier en faisant l'opération inverse à celle du démontage. Bien vérifier que les encoches soient emboîtées les unes dans les autres.
- 7 Visser à fond les deux vis de fixation.




NETTOYAGE ET STOCKAGE

Périodiquement, nettoyer le boîtier avec un chiffon humide et du détergent.

Ne pas utiliser de produits abrasifs ou des solvants. Ouvrir les mâchoires de la pince et nettoyer les entrefers avec un chiffon doux et légèrement huilé. Éviter que la rouille ou la corrosion se forme sur les entrefers.

Si la pince ampèremétrique n'est pas mise en service pendant une durée dépassant 60 jours, enlevez la pile et stockez-la séparément.

VERIFICATION METROLOGIQUE

 Comme tous les appareils de mesure ou d'essais, une vérification périodique est nécessaire. Pour une utilisation occasionnelle, nous recommandons une vérification annuelle.

Dans le cas des utilisations continues journalières pendant plus de 8 heures par jour, nous vous conseillons une vérification tous les 6 mois.

Pour les vérifications et étalonnages de vos appareils, adressez-vous aux laboratoires de métrologie accrédités par le COFRAC :

| | | |
|--------------------------------|-----------------------|----------------------|
| - CHAUVIN ARNOUX Pont l'Evêque | Tél. : 02 31 64 51 55 | Fax : 02 31 64 51 09 |
| - MANUMESURE Lyon | Tél. : 04 78 26 68 04 | Fax : 04 78 26 79 73 |
| - MANUMESURE Caen | Tél. : 02 31 83 60 38 | Fax : 02 31 84 55 19 |

ou aux agences Manumasure (voir liste ci-après).

Les laboratoires de métrologie vous délivreront des Certificats d'Etalonnage ou des Constats de Vérification COFRAC.

Les agences Manumasure vous délivreront, sur site ou en agence, des Certificats d'Etalonnage ou des Constats de Vérification avec rattachement à la chaîne nationale des étalons.

REPARATION

SOUS GARANTIE :

Adressez vos appareils à :

CHAUVIN ARNOUX
Service Après-Vente CHAUVIN ARNOUX
REUX - 14130 PONT L'EVÊQUE
FRANCE
Tél. : 02 31 64 51 55
Fax : 02 31 64 51 09
Télex : 269816

HORS GARANTIE :

Adressez vos appareils aux ateliers de réparation MANUMESURE agréés CHAUVIN ARNOUX :

| Ville | Téléphone | Télécopie |
|------------------|----------------|----------------|
| BORDEAUX | 05 56 75 81 05 | 05 56 87 50 38 |
| CAEN | 02 31 83 60 38 | 02 31 84 55 19 |
| CLERMONT-FERRAND | 04 73 36 24 95 | 04 73 37 26 44 |
| DIJON | 03 80 30 60 44 | 03 80 49 95 47 |
| GRENOBLE | 04 76 22 50 17 | 04 76 33 09 11 |
| LE HAVRE | 02 35 42 52 73 | 02 35 42 78 30 |
| LILLE | 03 20 06 87 39 | 03 20 06 33 61 |
| LYON | 04 78 26 68 04 | 04 78 26 79 73 |
| MARSEILLE | 04 42 75 36 66 | 04 42 75 36 67 |
| NANCY | 03 83 28 00 61 | 03 83 90 18 38 |
| NANTES | 02 40 75 45 22 | 02 40 75 46 57 |
| PARIS-NORD | 01 42 63 00 44 | 01 42 63 13 89 |
| PARIS-SUD | 01 69 29 07 08 | 01 69 29 02 51 |
| ROUEN | 02 31 64 51 55 | 02 31 64 51 09 |
| STRASBOURG | 03 88 30 38 86 | 03 88 30 15 01 |
| TOULOUSE | 05 61 09 77 47 | 05 61 74 85 73 |
| TOURS | 02 47 27 20 15 | 02 47 27 83 99 |

Réparations hors de France métropolitaine.

Pour toute intervention sous garantie ou hors garantie, retournez l'appareil à votre distributeur.

 **Please read the instruction manual before using the product.**

You have just acquired a current clamp and we thank you for your confidence.

To get the best service from your instrument and for your security:

- **read** carefully this User manual
- **respect** the operating precautions.



SAFETY PRECAUTIONS



- Read the operating instructions before use and observe the safety messages contained in the instructions.
- Avoid working alone.
- Use the clamp indoors.
- Do not use the clamp at an altitude of more than 2000 m.
- Do not subject the clamp to running water or other liquids.
- Do not use the clamp on a conductor in which the voltage is above 600 V or in which the current is more than 700 A permanent.
- Do not use the clamp on an electric installation with an overvoltage category greater than III.
- Never measure a current carrying conductor that has a frequency greater than 10 kHz.
- Use extreme caution when clamping around exposed conductors or busbars.
- Do not operate the meter in an explosive environment.
- Note the International Electrical Symbols:

The clamp is protected by double insulation



Risk of electrical shock



Attention : refer to the User's Manual before using the clamp

SUMMARY

| | Page |
|--|------------|
| WARRANTY | 33 |
| TO ORDER | 33 |
| GENERAL PRESENTATION | 34 |
| DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT | 35 |
| Clamp | 35 |
| Display | 35 |
| Alignment marks | 36 |
| Sound signals | 36 |
| OPERATING PROCEDURES | 37 |
| Switching on/Autotest | 37 |
| Measuring true rms current | 38 |
| Measuring frequency | 38 |
| HOLD display | 40 |
| Measuring SMOOTH values | 40 |
| Measuring PEAK current values | 41 |
| Recording data | 41 |
| Measuring MIN, MAX and AVG values | 43 |
| Selecting working mode | 44 |
| EXAMPLES OF APPLICATIONS | 45 |
| General use | 45 |
| Motors | 45 |
| Variable speed motors | 46 |
| Low Voltage Distribution Transformers | 47 |
| Generator sets | 47 |
| Electrical equipment | 48 |
| SPECIFICATIONS | 49 |
| General specifications | 49 |
| Specifications of current measurements | 49 |
| Specifications of frequency measurements | 51 |
| Effect of frequency on accuracy | 52 |
| Distortion errors | 54 |
| MAINTENANCE | 55 |
| Replacing the battery | 55 |
| Cleaning and storage | 55 |
| Calibration | 56 |
| Repair | 56 |
| APPENDICES | 138 |

WARRANTY

Unless notified to the contrary, our instruments are guaranteed from any manufacturing defect or material defect. They do not bear the specification known as the safety specification. Our guarantee, which may not under any circumstances exceed the amount of the invoiced price, goes no further than the repair of our faulty equipment, carriage paid to our workshops. It is applicable for normal use of our instruments, and does not apply to damage or destruction caused, notably by error in mounting, mechanical accident, faulty maintenance, defective use, overload or excess voltage.

Our responsibility being strictly limited to the pure and simple replacement of the faulty parts of our equipment, the buyer expressly renounces any attempt to find us responsible for damages or losses caused directly or indirectly.

Our guarantee is applicable for two years after the date on which the equipment is made available. The repair, modification or replacement of a part during the guarantee period will not result in this guarantee being extended.

TO ORDER

| | Ref. |
|-------------------------------|--------------|
| Clamp F1N | P01.1207.01A |
| Clamp F2N | P01.1207.02A |
| Clamp F3N | P01.1207.03A |
| Carrying holster | P01.2980.07 |

GENERAL PRESENTATION



Warning: Read the safety instructions which are at the beginning of this user manual (p. 31).

F1N, F2N and F3N clamps are AC current analysers designed to take measurements on low and medium power electrical installations in conductors carrying a peak current of no more than 1000 A.

The rms current measurement range extends from 300 mA to 400 A.

The clamp measures frequency from 0.5 Hz to 10 kHz.

Clamps F1N, F2N, F3N measure true rms current, frequency ("Hz") and HOLD the last measurement on the digital display, the bargraph continues to display the instantaneous value.

Therefore frequency and current measurements can be made simultaneously.

These clamps have automatic or manual selection of the display range (RANGE), an analog bargraph comprising 40 segments, battery test on the bargraph during operation of the instrument, battery level indicator, and auto power off on the instrument after 10 minutes of non-use.

Models F2N and F3N are different from Model F1N in that they have two additional functions:

- SMOOTH mode to display a smoothed true rms current or frequency reading taken over 3 seconds.
- PEAK mode which measures half-cycle current peaks.


Model F3N has also a RECORD function in addition to record the rms value of a current, its frequency and SMOOTH value, as well as its MAX, MIN and AVG. The PEAK value and its MAX may also be recorded.

DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT

CLAMP (see figure 1 page 140)

- 1 **JAWS:** Max. opening 42 mm to enclose cables or busbars.
- 2 **HOLD:** Freezes value in digital display.
- 3 **DISPLAY:** LCD dual display (analog/digital).
- 4 **ON/OFF:** Switches the meter ON/OFF.
- 5 **RANGE:** Manual range selection button for current display:
Range 0 - 40.00 A or 0 - 400.0 A and return to automatic mode.
- 6 **Hz:** Frequency measurement.
- 7 **PEAK/SMOOTH:** (models F2N and F3N). Circular selection:
 - Select SMOOTH for a running 3-second average;
 - Select PEAK for display of the instantaneous current peak value (with a 2 ms response time);
 - Normal mode (Hz or true rms).
- 8 **MIN-MAX:** (model F3N). Selects RECORD mode and display of recorded MIN, MAX, and AVG, by repeated presses.
- 9 **TRIGGER:** Opens and closes the clamp jaws.

DISPLAY (see figure 2 page 140)

- 10 **100 ms:** Displayed in normal use (in amps) when meter response time is 100 milliseconds.
- 11 **MAX MIN AVG:** (model F3N). Displayed in RECORD mode by successive presses of the MIN/MAX button.
- 12 **SMOOTH:** (models F2N and F3N). True rms current or frequency smoothed over 3 second intervals.
- 13 **AUTO:** Automatic range switching: 0 - 40.00 A or 0 - 400.0 A.
- 14 **Hz:** Frequency measurement (Hz).
- 15 **PEAK:** (models F2N and F3N). Measures peak current values over each half-cycle.
- 16 **RMS:** Measures rms current values.
- 17 **OVER RANGE ARROW:** Overload of the analog display capacity.
It can also indicate that MAX or PEAK is off-scale during recording.
- 18 **A:** Measuring current (Amps).
- 19 **SEGMENTS:** Indicate the True RMS current value or its PEAK and by flashing, its max and min.
- 20 **0 - 400 A:** Indicates bargraph scale.
- 21 **DIGITAL DISPLAY:** 9999 counts with two decimal points relative to the two display ranges.
- 22 **BATTERY:** Displayed when internal battery needs replacing.
- 23 **** : Displayed when HOLD button has been pressed.

24 RECORD: (model F3N). Symbol displayed flashing on RECORD mode, stable on RECORD HOLD mode.

25 BUZZER: Sounds for pushbutton operation, operating mode acknowledgements, or current overload.

ALIGNMENT MARKS

Indicate the correct position of the cable in the jaws so that the specifications of the meter remain accurate (see figure 3).

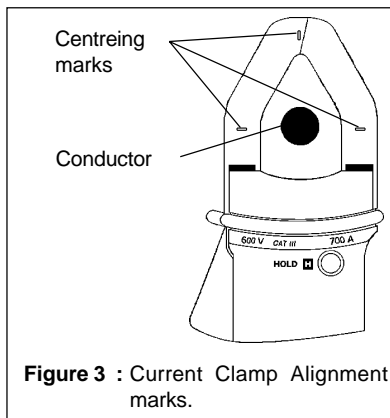


Figure 3 : Current Clamp Alignment marks.

SOUND SIGNALS

| | LOW FREQUENCY | MEDIUM FREQUENCY | HIGH FREQUENCY |
|--------------------|---|-------------------------------|---|
| Short beep | - | Pushbutton function available | Pushbutton function not available or current overload |
| Medium beep | MIN detected | MAX detected or PEAK detected | - |
| Long beep | Manual mode outputs: RANGE and RECORD (press and hold pushbutton) | - | - |

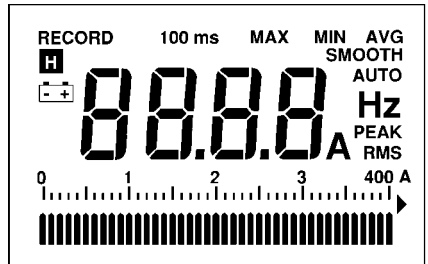
OPERATING PROCEDURES

- ⚠ Warning:** Before using the clamp, read carefully the safety precautions at the beginning of this user manual (p. 31). Some operations may be dangerous and expose the operator to lethal voltages.
It is therefore imperative to refer to these safety precautions.

SWITCHING ON / AUTOTEST ("ON/OFF")

Remark: Switching ON or OFF the instrument causes the loss of stored data.

- Press and hold down the ON/OFF button: the meter will beep and provide a full function display (display common to the 3 models).
Battery test: a bargraph element flashes to indicate battery condition. If the arrow on the right flashes, battery service life is in excess of 40 hours. If the service life is less than 40 hours, one of the bargraph segments flashes (read the scale as 0 to 40 hours for this test).



- For example, a flashing bar under the 3 on the scale means approx. 30 hours of remaining battery life. If the battery test gives a reading of only a few hours, the battery should be replaced before using the clamp.
See Battery Replacement procedure under MAINTENANCE.
- Release the ON/OFF button to initialize the meter: the clamp resets to current measurement (auto range).
 - The meter will shut off after ten minutes if:
 - the auto-off feature is activated
 - no buttons are pressed
 - the meter (model F3N) is not on record mode (with MIN MAX button).
 - To disable the auto-off feature:
 - turn the meter ON while holding down the RANGE button
 - release the ON/OFF button
 - the meter will emit a beep, now release the RANGE button
 - To initialise the meter in its original configuration, press the ON/OFF button twice.

MEASURING TRUE RMS CURRENT

Warning: Do not use the clamp on cables in which the voltage exceeds 600 V or in which the current exceeds 1000 A. Limit measurement time for currents between 550 A and 1000 A peak. See appendix page 138.

When the meter has been switched on, it is immediately on autorange mode (AUTO displayed) measuring amps.

The 40 A, or the 400 A displays are selected automatically according to the value of the measured current, and the bargraph displays the instantaneous value of the current with a response time of 100 ms.

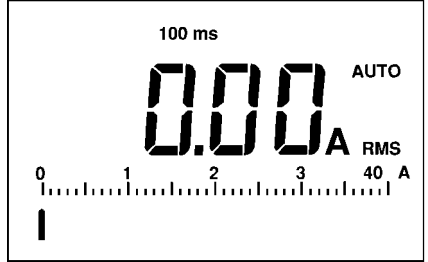
To select the range manually, press the RANGE button.

The scales (40 A and 400 A) are selected alternately, at each press of the button.

If the display capacity is exceeded:

- On the 40.00 A manual scale, an arrow appears above 40 A on the bargraph, the digital display indicating OL (over load) for any value above 99.99 A.
- On the 400.0 A manual scale, the arrow appears above 400 A on the bargraph and the digital display is limited to 999.9 A.

Return to autoranging by pressing the RANGE button for three seconds and then releasing. The meter will acknowledge with a second beep.



MEASURING FREQUENCY

Warning: Do not use the clamp on cables in which the voltage exceeds 600 V or whose frequency exceeds 10 kHz.

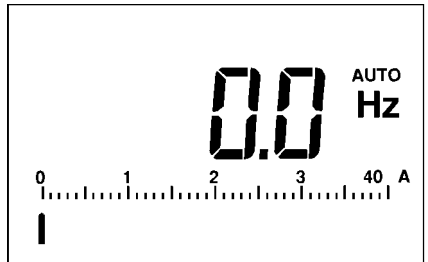
Press the Hz button to measure frequency (the meter being on Amps when switched on). When the beep is heard, Hz and AUTO appear on the display.

On the frequency function, the measuring ranges always switch automatically.

The frequency reading is indicated on the digital display whilst the bargraph still indicates the TRMS value of the current.

According to the mode selected: Auto or manual, the frequency measurement method changes, the switching threshold for the counter is changed:

- On auto mode, the switching threshold is below 300 mA.
- On manual mode, the "RANGE" button is used to displace the switching threshold set at approximately 10 % of the selected range (4 A on the 40 A range and 40 A on the 400 A range).



To exit manual mode, press the RANGE button until a second beep is heard (the meter returns to auto mode).

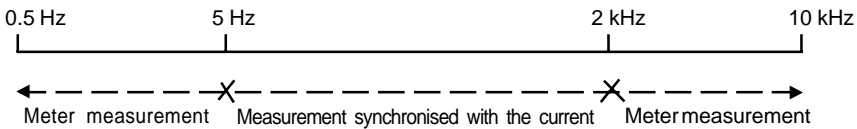
On Frequency mode, the PEAK/SMOOTH button switches between SMOOTH mode (a running average of readings over a 3 second interval), and the normal mode of frequency measurement.

In RECORD mode and on HOLD, the Hz button is disabled.

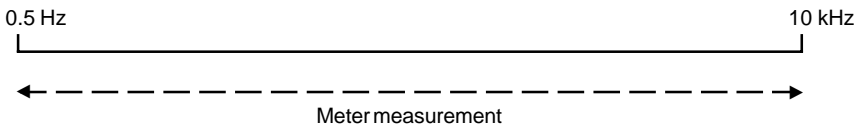
To exit the Frequency function, press the Hz button until a beep is heard (return to Amps mode).

Method of data acquisition of frequency values:

■ On auto:



■ On manual:



■ On manual (measurement by counter):

The frequency measurement rule applied to the 0.5 Hz - 10 kHz range is established as follows:

The Hz count (N) is carried out over 150 to 250 ms approx.

A counter (T) fixing a time reference is now engaged, and carries out the time count previously defined.

Next is the calculation: $N/T = F$ (F being the frequency of the signal).

On manual the transition from the beginning of the cycle activates the time reference and holds this duration as a fixed unit after 150 to 250 ms according to the resolution.

■ On AUTO mode:

- For frequencies of less than 5 Hz or more than 2 kHz, the frequency measurement is identical to that of the manual range.

- Between 5 Hz and 2 kHz, to set and hold the measurement count N, the following condition is required: during a transition N, the value of the current is analysed. So a current value which must be at least equal to a precalculated threshold sets off the process of setting the counter (T) and locks it after approx. 250 ms.

In conclusion, on AUTO or manual mode, all current measurements can be made between 0.5 Hz and 10 kHz. Nevertheless, it is only possible to measure the frequency of distorted signals in the measurement range 5 Hz-2 kHz (for example, machines with a rotary action: variable frequency motors, ...) in auto mode.

HOLD DISPLAY

Warning: Do not use the clamp on cables in which the voltage exceeds 600 V or in which the current exceeds 700 A.

This button is used to either freeze the data on the digital display or to momentarily stop a recording (on RECORD mode on Clamp F3N).

- Press the HOLD button to freeze the digital display reading (the symbol **H** appears on the display).

The analog bargraph continues to indicate the instantaneous value of the current.

On HOLD mode, the RANGE button remains activated and changes the display ranges of the bargraph and of the digital display during current measurements.

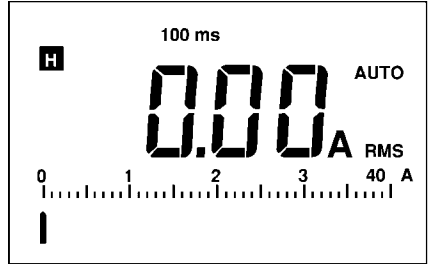
If the display capacity is exceeded, the arrow on the bargraph or the "OL" symbol on the digital display will appear.

During frequency measurement, if the HOLD button is pressed, the RANGE function remains activated and only changes the switching thresholds of the frequency count.

On the other hand, on HOLD mode, the Hz and PEAK/SMOOTH buttons cannot be activated.

On HOLD mode, it is possible to set to RECORD mode without running it. RECORD starts when HOLD is pressed again. This procedure can be applied during the preparation for measurement, when the clamp is difficult to reach or to begin a measurement at a particular point.

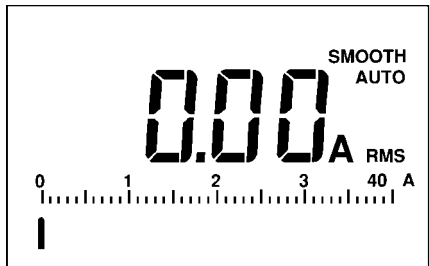
- Press the HOLD button again to exit this HOLD function and to return to the digital display of the instantaneous value.



MEASURING SMOOTH VALUES (MODELS F2N AND F3N)

Warning: Do not use the clamp on cables in which the voltage exceeds 600 V or in which the current exceeds 700 A. See appendix 2 page 139.


- Press the PEAK/SMOOTH button twice to obtain the display of a moving average of readings over the last 3 seconds (the SMOOTH symbol appears on the digital display). The analog bargraph continues to display the instantaneous value with a response time of 100 ms.



The SMOOTH mode can be used for frequency measurement (Hz) or for current measurement (amps trms).

- Press the PEAK/SMOOTH button to exit SMOOTH mode (2 presses in amp mode, one press in frequency mode).

MEASURING PEAK CURRENT VALUES (MODELS F2N AND F3N)


 **Warning:** Do not use the clamp on cables in which the voltage exceeds 600 V or in which the current exceeds 700 A.

This mode can only be used for measuring Amps trms, 100 ms.

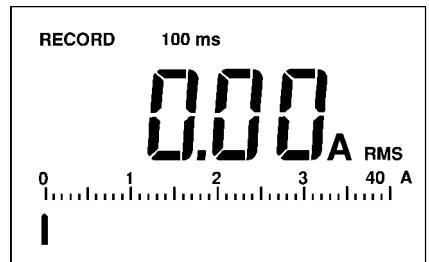
- Press the PEAK/SMOOTH button twice: The PEAK symbol appears on the digital display. PEAK mode enables display on the bargraph of peak instantaneous values over each half-cycle. The digital display gives the average of the 4 instantaneous readings (over 400 ms).
- Press the PEAK/SMOOTH button (1 press) to exit PEAK mode.



RECORDING DATA (MODEL F3N)

 **Warning:** Do not use the clamp on cables in which the voltage exceeds 600 V or in which the current exceeds 700 A.

To enable RECORD mode press the MIN/MAX button until a beep is emitted.



RECORD RMS current readings: RECORD 100 ms.

MIN MAX readings are taken in this mode with a response time of 100 ms approx. for current values above 300 mA, and a response time of 500 ms for current values below 300 mA, as also the calculation of the current average (AVG) since enabling RECORD mode. The duration of the recording depends on the service life of the battery.

Recording the RMS current readings smoothed over 3 seconds: RECORD SMOOTH
This mode is identical to the recording mode "RECORD 100 ms" except that the MIN-MAX reading is carried out over a response time of approx. 3 seconds.

Recording the crest current readings: RECORD PEAK

This mode enables detection of the absolute value of the crest current with a response time of less than 2 ms.

Recording frequency: RECORD Hz

In RECORD Hz mode, there is no RECORD PEAK mode. Each press of the PEAK/SMOOTH button changes the mode: either RECORD SMOOTH giving an average value over 3 seconds, or normal recording of frequency readings with a response time depending on the frequency of the signal to be measured.

Displaying readings

- In RECORD mode "100 ms" or "SMOOTH" (in Amps or Hz) :

On the bargraph:

When measuring current, the MAX and MIN recorded are displayed on the bargraph by a flashing segment indicating their values. When measuring frequency, the bargraph still indicates the instantaneous current value.

On the digital display:

Each press on the MIN/MAX button (Clamp F3N) switches the display between MAX, MIN, AVG and the present value, the bargraph continuously and instantaneously displaying the present current value with a response time of 100 ms (on amps or frequency).

- On RECORD PEAK mode (only on Amps):

During recording, the crest reading over a 100 ms cycle is still displayed on the bargraph.

On the digital display it is possible to display:

- The average of 4 peak readings (read over 400 ms);
- The MAX reading of PEAK (the highest of the instantaneous peak values).

Each press on the MIN/MAX button switches round the display of these readings.

The MAX reading is displayed on the bargraph by a flashing segment.

HOLD RECORD function

- On RECORD mode, a press on the HOLD button temporarily stops RECORD mode (the symbol **H** appears on the display).

The data recorded is maintained and held, it can be read on the display.

- In normal or SMOOTH mode (amps or frequency), the present, MAX, MIN or AVG readings are displayed by successive presses on the MIN/MAX button.


- On PEAK mode (amps), after a press on the HOLD button, presses on the MIN/MAX button switch between the display of the readings: PEAK MAX, present PEAK reading and HOLD reading. This HOLD reading is the current or frequency reading which was present when the HOLD button was pressed.

Remark : Pressing HOLD again enables recording to continue without the need to reinitialise previously recorded readings (MAX, MIN, AVG or MAX of PEAK).

To exit HOLD mode, press HOLD again or exit RECORD mode (on HOLD RECORD).

- On RECORD mode or HOLD RECORD mode:
 - The PEAK/SMOOTH button is activated on RECORD, it is not activated on HOLD RECORD.
 - The Hz button is not activated.
 - The RANGE button is activated.

MEASURING MIN, MAX AND AVG VALUES (MODEL F3N)

 **Warning:** Do not use the clamp on cables in which the voltage exceeds 600 V or the current exceeds 700 A.

Press the MIN/MAX button to activate the selected RECORD mode.

Press the MIN/MAX button several times to read the recorded MIN, MAX or AVG values.

On RECORD mode, the meter function depends principally on the service life of the battery. The MAX reading corresponds to the maximum value detected from the beginning of the recording.

The MIN reading corresponds the minimum value detected.

AVG is a continuous average calculated from the beginning of the recording.

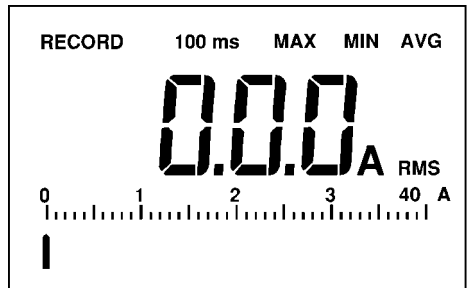
On RECORD mode, the instrument calculates an average value of all the readings taken over a time determined by the service life of the battery.

Remark: The average (AVG) value may be up to 30 % inaccurate for recording of nil values or values below a few hundred milliamps. For example, in the worst case, if the clamp measures a reading of 100 A on a cable (on RECORD) for a minute then 0 A for the following minute, the average (AVG) current over these two minutes will be 70 A instead of 50 A.

Press the HOLD button to stop the recording and to hold the displayed MIN, MAX and AVG readings. By successive presses on the MIN/MAX button it is possible to read these recorded values including the present value of the current.

Readings can be taken without danger of losing data stored in the memory. Press the HOLD button again to restart the recording.

To exit RECORD mode, press and hold the MIN/MAX button for two seconds and then release. The meter will acknowledge with a beep and will remove the RECORD symbol from the display.



SELECTING WORKING MODE




Warning: Check that the conductor is correctly positioned within the jaws at the indicated marks (see Description of the clamp) and that the clamp is correctly closed.

The choice of mode is done in the following order:

- Current measurement or frequency measurement function by means of the Hz button which is not activated if the meter had initially been in RECORD mode.
- RMS current value (100ms), SMOOTH or PEAK mode using the PEAK/SMOOTH button. It remains activated in recording mode (with the MIN/MAX button): each press reselects the mode and reinitialises the recording mode (reinitialising causes the loss of all the recorded values).
To stop the recording, press the HOLD button.

Place the conductor in the clamp and begin the recording by pressing the MIN/MAX button until a beep is heard (do not continue to press and hold after the beep as this will switch off the record mode).

For places difficult of access or to avoid misuse, it is also possible to program the clamp before clamping round the conductor:

- Choose the function (current measurement or frequency measurement using the Hz button).
- Normal mode 100 ms, SMOOTH mode, PEAK current mode with the PEAK/SMOOTH button.
- Select HOLD mode by pressing the HOLD button once, the symbol  appears.
- Select recording mode by pressing the MIN/MAX button once, the RECORD symbol is continuously displayed.

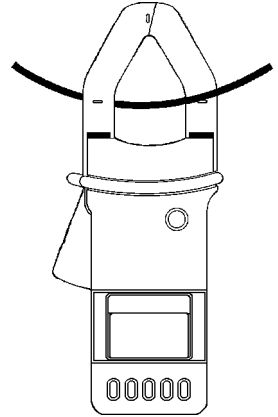
Position the conductor for measurement within the jaws of the clamp and press the HOLD button, a beep is then emitted and the RECORD symbol flashes.

EXAMPLES OF APPLICATIONS

GENERAL USE

Measure the current and frequency of an AC signal.

- 1 Press the ON/OFF button to switch on the meter.
- 2 Position the clamp around the cable. Check that the jaws are correctly closed, otherwise the measurements will be wrong.
- 3 Read the display of the trms value of the current.
- 4 Press the Hz button to measure frequency.
- 5 Press the HOLD button to freeze data on the display as required.



Determination of the crest value of the signal (Models F2N and F3N).

- 6 Press the PEAK/SMOOTH button twice to measure the crest value of the current over each half-cycle (the PEAK symbol is displayed). The Ratio of the Crest Value of the Current over the RMS Value of the Current gives the Crest Factor. A crest value above 1.4 ($\sqrt{2}$) reveals current harmonics.

Recording signal variations (Model F3N).

- 7 Press the MIN/MAX button to record and to read the MAX, MIN and AVG value (the RECORD symbol is displayed).
- 8 Having made the different required readings, exit RECORD mode by pressing the MIN/MAX button for 2 seconds.

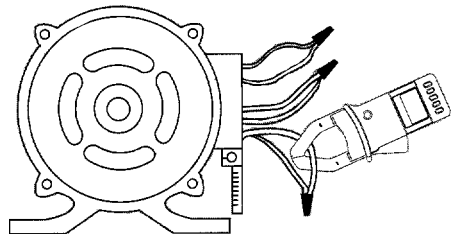
MOTORS

Measure the starting (inrush) current of a motor, running current, and current imbalance.

- 1 Press the ON/OFF button to switch on the meter.
- 2 Position the clamp around one of the phase conductors.
- 3 Press the RANGE button to select the 400 A scale.

Remark: the manual mode is selected here because of its more rapid response time.

- 4 Whilst observing the bargraph, turn on the motor and note the level of inrush current. (Bargraph response is 4 times faster than digital display).
- 5 When the motor reaches its rated speed, note running current.



- 6 Repeat the operation for each phase of the motor. The current imbalance may be due to imbalance of the voltage or to a short-circuit on the winding of the motor.

(Model F3N) :

- 7 The RECORD mode, if activated, will record the inrush current of the motor. When the motor has reached its rated speed, press the HOLD button to stop the recording, then press the MIN/MAX button to read the MAX, MIN and AVG reached since engaging RECORD mode.

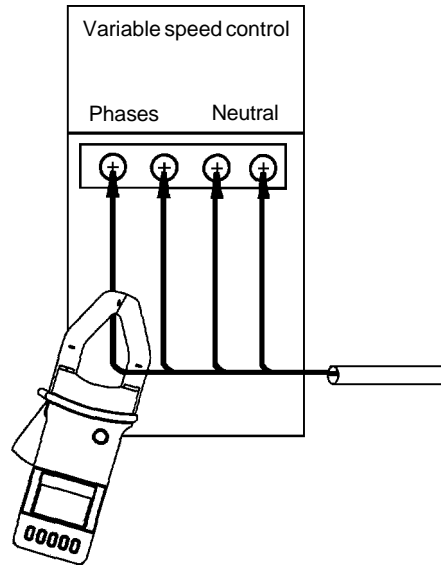
VARIABLE SPEED MOTORS ⚡ ☐

In addition to current measurements on motors, the increasingly more common use of electronic power control systems which change motor speeds involve special measurements for checking the correct operation of the Motor/Control assembly.

We list the most important measurements:

- Checking motor speed (this depends on frequency) simultaneously against the instruction point output by the variable speed control.
- Measure the rated current of the motor (compared to the control assembly instruction point).
- Check the stability of the Frequency/Current ratio during changes in speed.
- Check the effective limitation of the motor inrush current (by the variable speed control) by comparison with the specifications given by the manufacturer.

- 1 Press the ON/OFF button to switch on the clamp.
- 2 Position the clamp around one of the phase conductors.
- 3 Read the trms current value and compare it with the instruction point output by the control assembly.
- 4 Press the Hz button, vary the speed of the motor, and compare the reading on the digital display of the clamp with the instruction point of the control assembly.
- 5 At the same time read the trms current on the bargraph.



During the variation in speed check that the Frequency/Current ratio remains constant (it depends on the type of variable speed control used, refer to the specifications given by the manufacturer).

(Model F3N):

- 6 RECORD mode, if used, will record the inrush current of the motor. When the motor has reached its rated speed, press the HOLD button to stop the recording, then press the MIN/MAX button to read the MAX, MIN and AVG reached since engaging RECORD mode.

Remark: the rated speed of the motor N (in r.p.m.) is given by:
 $N = F / P$, where F is the measured frequency (in Hz).
P, the number of pairs of poles of the motor.

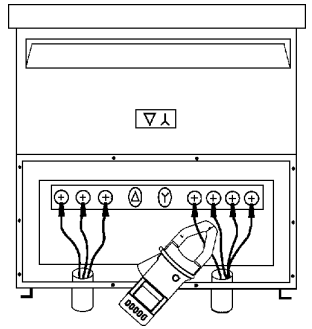
LOW VOLTAGE DISTRIBUTION TRANSFORMERS

Measurements of excessive current, load balance between phases, and the harmonic content of neutral.

- 1 Press the ON/OFF button to switch on the clamp.
- 2 Position the clamp around one of the phase conductors.
- 3 Read the TRMS current value.

Repeat this operation for each phase to discover any imbalance.

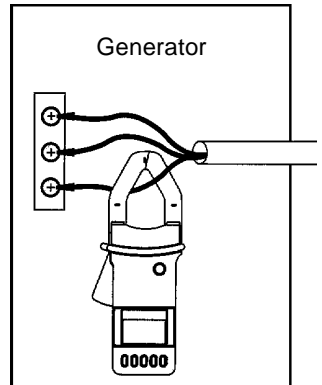
- 4 Position the clamp around the neutral conductor.
- 5 Read the TRMS current value on the display.
- 6 Press the Hz button to measure the current frequency in the neutral conductor, a reading of 150 Hz or more on a mains supply network of 50 Hz indicates the presence of non-linear loads.
- 7 Press the HOLD button to freeze the readings on the display.



GENERATOR SETS

Measurements of excessive current and frequency (adjustment of generator speed).

- 1 Press the ON/OFF button to switch on the clamp.
- 2 Connect the generator output to a load of 200 watts minimum (to obtain a minimum current of 1 A) using an adaptor lead.
- 3 Clamp around the adaptor lead and switch on the generator. Check that the jaws of the clamp are correctly closed, otherwise the measurements will be inaccurate.
- 4 Read the TRMS current value on the display.
- 5 Press the Hz button to measure frequency. Adjust the generator speed control to obtain display of the correct frequency.

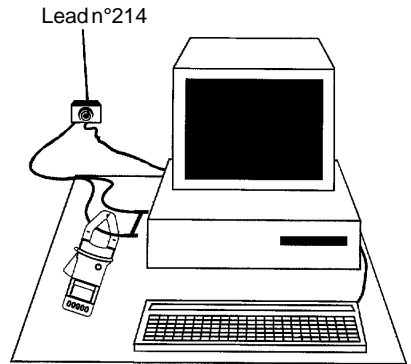


- 6 Press the HOLD button to freeze the readings on the display.
(Model F3N):
- 7 Press the MIN/MAX button to record and read the MAX, MIN or AVG values (the RECORD symbol is displayed).
- 8 After taking the required measurements, exit RECORD mode by pressing the MIN/MAX button for 2 seconds.

ELECTRICAL EQUIPMENT

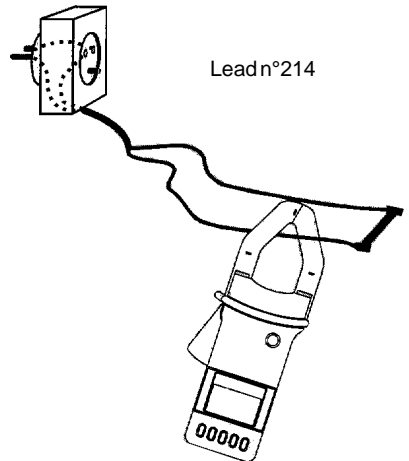
Measurement of input current (requires lead n° 214).

- 1 Press the ON/OFF button to switch on the clamp.
- 2 Connect the electrical equipment to a type 214 adaptor providing all data on a single cable.
- 3 Clamp around a conductor.
- 4 Read the TRMS current value on the display as also its variations.
- 5 Press the Hz button to measure frequency.
- 6 Press the HOLD button to freeze the values on the display.



Determination of the crest factor of the signal (Models F2N and F3N).

- 7 Press the PEAK/SMOOTH button twice to measure the crest value of the current over each half cycle (the PEAK symbol is displayed). The Ratio of the Crest Value of the Current over the RMS Value of the Current gives the Crest Factor. A crest factor above 1.4 (Ö2) reveals current harmonics.



Recording signal variation (Model F3N).

- 8 Press the MIN/MAX button to record and to read the MAX, MIN and AVG value (the RECORD symbol is displayed).
- 9 Having made the different required readings, exit RECORD mode by pressing the MIN/MAX button for 2 seconds.

SPECIFICATIONS

GENERAL SPECIFICATIONS

Measurement range:

TRMS: 0.3 A to 400 A rms (up to 700 A for Sine)

Range overload limits:

400 A rms to 700 A rms or 1000 A peak

Ranges: 0 to 40.00 A and 0 to 400.0 A

Frequency:

- 10 Hz to 1 kHz (current measurement)

- 0.5 Hz to 10 kHz (frequency measurement)

Temperature: +23°C ±5°K

Humidity: 40 % to 75 % relative humidity

Crest factor:

- 2.5 max at 400 A, 45 to 65 Hz

- 5.0 max at 40 A, 45 to 65 Hz

Battery: 9 V ± 0.1 V

Storage temperature: -40°C to +70°C

Standards:

- IEC 1010-2-032 safety, protection from electric shocks, dual isolation, maximum voltage of conductors in relation to the earth 600 V, installation category III, degree of pollution 2.

- Electromagnetic compatibility:

EN50081-1: 92 Emission

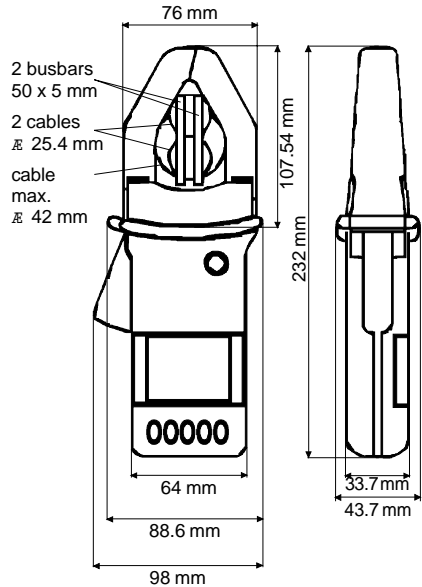
EN50082-1: 92 Immunity

Safety markings: UL, CSA and GS

Service life (for an alkaline battery): 80 hours typical / 60 hours minimum

Maximum drop height: 1 m

Weight: 500 gr.



SPECIFICATIONS OF CURRENT MEASUREMENTS

Measurement error in the following reference range:

- Frequency: 45 Hz to 65 Hz.
- Position of conductor in the clamp: centred.
- DC magnetic field: the earth's field.

See General Specifications for temperature, humidity rate and the reference battery voltage.

Specifications in normal use (except during RECORD).

| | | | |
|------------------------------------|-------------------|-----------------|----------------|
| RANGE | 40.00 A | 400.0 A | |
| WORKING RANGE | 50 mA 100 A | 100 mA 700 A | |
| SPECIFIED MEASUREMENT RANGE | 300 mA 99.99 A | 100 A 400 A | 400 A 700 A |
| MEASUREMENT ERROR | 2 % rdg + 20 pts | 2 % rdg | 5 % rdg |

rdg : reading

Remark: this error is given (\pm).

The current detection threshold is 50 mA.

- Stability of digital display (up to 4000 counts): 2 counts
Measurement resolution on digital display: 1 count
- Display response time:
analog: from 100 to 150 ms to 95 %.
digital: 500 ms to 90 % / 2 s to 99 %.

Specifications on "RECORD 100 ms" mode (MAX, MIN, AVG and present value)

The specifications of the present value and the average value (AVG) are identical to those in normal use.

Specifications of MAX and MIN values:

- Accuracy: identical to normal mode.
- Stability, repeatability: 10 counts.
- MAX/MIN measurement (for a signal in the measurement range):
200 ms to 300 ms for currents above 8 A peak approx.
1 to 2 s for currents under 8 A peak (MAX and MIN taken on the current value).

Specifications in PEAK and RECORD PEAK

Resolution of digital display:

20 counts up to 4000 counts.

40 counts from 4000 to 10 000 counts.

| | | | |
|------------------------------------|-------------------|------------------|-----------------|
| RANGE | 40.00 A | 400.0 A | |
| WORKING RANGE | 300 mA 100 A | 300 mA 1000 A | |
| SPECIFIED MEASUREMENT RANGE | 400 mA 99.99 A | 100 A 600 A | 600 A 1000 A |
| MEASUREMENT ERROR | 3 % rdg + 30 pts | 3 % rdg | 8 % rdg |

rdg : reading

Specifications in SMOOTH and RECORD SMOOTH modes

SMOOTH mode improves signal stability.

- Resolution and stability: 1 count.
- Filtering time: 3 seconds.

SPECIFICATIONS OF FREQUENCY MEASUREMENTS

On manual ranges:

On the 40.00 A range, the current must be above 4.5 A and on the 400.0 A range, it must be above 45 A \pm 25 % in the 45 Hz - 1 kHz band.

Below 0.5 Hz or if the detection level is too low, the meter reads 0.0 Hz.

- Resolution: 1 count.
- Stability: 2 counts.
- Response time: 500 ms for frequencies above 20 Hz. Up to 4 s for frequencies below 20 Hz.

| RANGE | 1 kHz | 10 kHz |
|-------------------|--------------------|--------------------|
| MEASUREMENT RANGE | 0.5 Hz to 1 kHz | 1 kHz to 10 kHz |
| MEASUREMENT ERROR | 0.1% rdg + 1 count | 0.2% rdg + 1 count |

On auto range:

The minimum switching threshold is above 300 mA. Between 1800 Hz and 2000 Hz, the measurement is progressively subject to an instability of from 2 counts to 13 counts.

| RANGE | 0.5 to 999.9 Hz | | 1000 to 9999 Hz | | |
|-------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|
| MEASUREMENT RANGE | 0.5 Hz 5.0 Hz | 5.0 Hz 999.9 Hz | 1000 Hz 1500 Hz | 1500 Hz 2100 Hz | 2100 Hz 9999 Hz |
| MEASUREMENT ERROR | 0.1 % rdg +1 count | 0.2 % rdg +2 counts | | 0.5 % rdg +5 counts | 0.2 % rdg +1 count |

rdg = reading

EFFECT OF FREQUENCY ON ACCURACY

(except reference range 45 Hz to 65 Hz)

In amps TRMS

N.B.: measured with conductor centred at alignment marks, and reference conditions: Ambient temperature between 18 and 28°C, relative humidity below 75 %, battery voltage of $9\text{ V} \pm 0.1\text{ V}$, and a crest factor below 2.5 at frequency of 50 Hz.

| FREQUENCY | CURRENT AMP. TRMS | MEASUREMENT ERROR |
|------------------|----------------------|----------------------|
| 10 to 19.9 Hz | 5.00 to 99.99 | 30 % rdg |
| | 100.0 to 400.0 | |
| 20 to 29.9 Hz | 2.50 to 99.99 | 30 % rdg |
| | 100.0 to 399.9 | 4 % rdg |
| | 400.0 to 700.0 | 30 % rdg |
| 30 to 45 Hz | 1.00 to 39.99 | 30 % rdg |
| | 40.00 to 99.99 | 4 % rdg + 30 counts |
| | 100.0 to 399.9 | 4 % rdg |
| | 400.0 to 700.0 | 8 % rdg |
| 65 to 1000 Hz | 0.30 to 99.99 | 4 % rdg + 30 counts |
| | 100.0 to 399.9 | 4 % rdg |
| | 400.0 to 700.0 | 6 % rdg |
| 1000 to 10000 Hz | 0.30 to 99.99 | 30 % rdg |
| | 100.0 to 700.0 | |

rdg = reading

In amps PEAK

Remark: Measured with conductor centred at alignment marks, and reference conditions: Ambient temperature between 18°C and 28°C, relative humidity below 75 %, battery voltage of $9\text{ V} \pm 0.1\text{ V}$, and a crest factor below 2.5 at frequency of 50 Hz.

| FREQUENCY | CURRENT AMP. TRMS | MEASUREMENT ERROR |
|---------------|----------------------|----------------------|
| 10 to 19.9 Hz | 3.00 to 40.00 | 30 % rdg |
| | 40.0 to 99.9 | 4 % rdg + 30 counts |
| | 100.0 to 600.0 | 4 % rdg + 30 counts |
| 30 to 45 Hz | 1.00 to 7.00 | 10 % rdg + 30 counts |
| | 7.00 to 99.99 | 4 % rdg + 30 counts |
| | 100.0 to 600.0 | 4 % rdg + 30 counts |
| | 600.0 to 999.9 | 8 % rdg + 30 counts |
| 30 to 45 Hz | 1.00 to 99.99 | 4 % rdg + 30 counts |
| | 100.0 to 600.0 | 4 % rdg + 30 counts |
| | 600.00 to 999.9 | 8 % rdg + 30 counts |
| 65 to 1000 Hz | 0.4 to 99.99 | 4 % rdg + 30 counts |
| | 100.0 to 600.0 | 4 % rdg + 2 counts |
| | 600.0 to 999.9 | 8 % rdg + 2 counts |

rdg = Reading

DISTORTION ERRORS

Remark: All errors are (\pm).

| TYPE OF DISTORTION | RANGE DISTORTION | UNIT DISTORTED | ERROR | |
|--|--|--|---------------------|--|
| | | | TYPICAL | MAX |
| Battery voltage | 6.5 V to 10 V | Amps | 0.03 % rdg/V | 0.1 % rdg/V |
| Temperature | -10°C to +55°C | Amps 0.30 - 99.99 100.0 to 400.0 400.0 to 700.0 | 0.15 % rdg/10 K | 0.25 % rdg/10 K + 20 counts 0.25 % rdg/10 K 0.5 % rdg/10 K + 10 counts |
| | | Hertz Threshold 40.00 A Threshold 400.0 A | 0.25 A/K 0.6 A/K | 0.1 % rdg/10 K |
| Relative Humidity | 60% to 45 % RH 75% to 90 % RH | Amps | | 4 counts/10% RH 0.2 % + 20 counts to 90 % RH |
| Position of conductor in the clamp | non centred / centred | Amps | | 1.5 % rdg |
| Adjacent conductor carrying AC current | | Amps | | 30 % rdg |
| Distortion of external 50-60 Hz field | | | | 10 mA/Am |
| Crest factor crest $I < 1000$ A | 1.4 to 2.5 2.5 to 5 | Amps | | 3 % rdg 6 % rdg |
| Common mode Test at 1000 V | 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz | Amps $I_p > 2$ A $I_p < 2$ A | | 2 counts, 4 counts 6 counts, 16 counts |

K = Kelvin
rdg = reading

MAINTENANCE

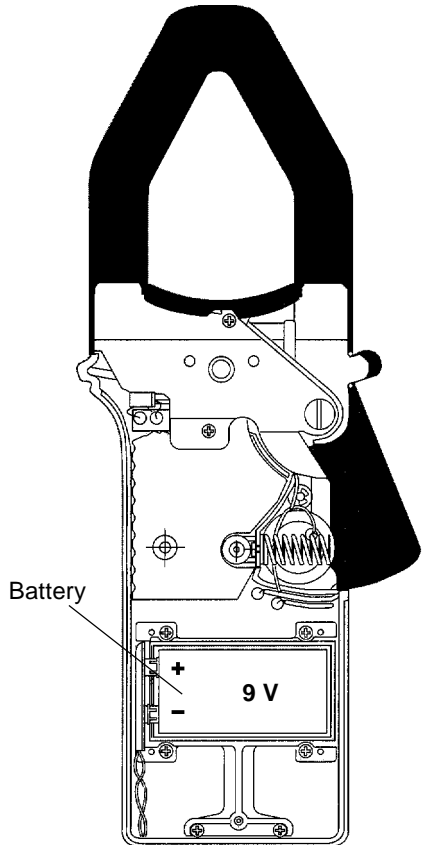
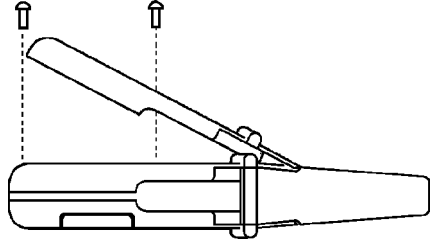


- For maintenance, only use specified spare parts.
- The manufacturer will not be held responsible for any accident which occurs after a repair done apart from by its after sales service or authorised repairer.

REPLACING THE BATTERY

The clamp is powered by a 9 V alkaline battery (type CEI 6LF22 - 6 LR61 and NED 1604). Referring to the figure left, use the following procedure to replace the battery:

- 1 Unclamp the ammeter from any conductor, and turn off by pressing the ON/OFF button.
- 2 Place the ammeter face down on a non-abrasive surface and completely loosen the two rear panel screws with a screwdriver.
- 3 Grasp the bottom of the rear cover and lift free of the case.
- 4 Disconnect the used battery.
- 5 Snap the battery connector leads to the terminals of a new battery respecting polarity. Carefully replace the battery in its compartment.
- 6 Replace the case-half by following the reverse sequence to that used for dismantling. Check that the lugs fit inside one another.
- 7 Screw home the two screws.



CLEANING AND STORAGE

Periodically wipe the case with a damp cloth and detergent.

Do not use abrasives or solvents.

Open the clamp jaws and wipe the jaw faces with a lightly oiled cloth.

Do not allow rust or corrosion to form on the jaw faces.

If the ammeter is not to be used for periods of longer than 60 days, remove the battery and store it separately.

CALIBRATION

It is essential that all measuring instruments are regularly calibrated.

For occasional daily use, we recommend that an annual check be carried out.

When the instrument is used continuously every day, we recommend that a check is made every 6 months.

For calibration and repair of your instrument, please contact our COFRAC accredited laboratories:

- | | | |
|--------------------------------|-----------------------|----------------------|
| - CHAUVIN ARNOUX Pont l'Evêque | Tél. : 02 31 64 51 55 | Fax : 02 31 64 51 09 |
| - MANUMESURE Lyon | Tél. : 04 78 26 68 04 | Fax : 04 78 26 79 73 |
| - MANUMESURE Caen | Tél. : 02 31 83 60 38 | Fax : 02 31 84 55 19 |

Or the CHAUVIN ARNOUX subsidiary or Agent in your country

REPAIR

Repairs under or out of guarantee: Please return the product to your distributor.

 **VOR INBETRIEBNAHME DES GERÄTES UNBEDINGT DIE BETRIEBSANLEITUNG LESEN.**

Wir bedanken uns, für das mit dem Kauf einer Strommeßzange entgegengebrachte Vertrauen.

Um Ihr Gerät bestmöglich zu nutzen, lesen Sie aufmerksam diese Betriebsanleitung und beachten Sie die Sicherheitshinweise.



SICHERHEITSHINWEISE



- Strommeßzange nur in Innenräumen verwenden !
- Strommeßzange nur in Höhen bis 2000 m verwenden !
- Strommeßzange vor Wasserspritzern oder anderen Flüssigkeiten schützen !
- Strommeßzange niemals an Leitern mit Potentialen über 600 V oder mit dauernde Stromstärken über 700 A verwenden !
- Strommeßzange niemals an Elektroinstallationen mit einer Überspannungskategorie höher als III verwenden !
- Keine Ströme messen, deren Frequenz oberhalb 10 kHz liegt.
- Die Zange besonders aufmerksam handhaben, wenn Sie Messungen an nicht isolierten Leitern, insbesondere an parallel verlegten Stromschienen, durchführen.
- Die Zange nicht in explosionsgefährdeter Umgebung betreiben.
- Auf internationale elektrische kennzeichen achten :

Schutzisolierung



Warnung vor gefährlicher Elektrischer Spannung



Achtung : Vor Einsatz der Zange Bedienungsanleitung beachten

INHALTSVERZEICHNIS

| | Seite |
|---|------------|
| GARANTIE | 59 |
| BESTELLANGABEN | 59 |
| ALLGEMEINE BESCHREIBUNG | 60 |
| GERÄTEBESCHREIBUNG | 61 |
| Zange | 61 |
| Anzeige | 61 |
| Zentriermarken | 62 |
| Akustische Signale | 62 |
| BEDIENUNGSANLEITUNG | 63 |
| Einschalten / Geräte-Selbsttest | 63 |
| Strommessung in Echt-Effektivwert | 64 |
| Frequenzmessung | 64 |
| Anzeigespeicherung (HOLD) | 66 |
| Glättungsfunktion (SMOOTH) | 66 |
| Scheitelwertmessung (PEAK) | 67 |
| Meßwerterfassung (RECORD) | 67 |
| Messung von MIN, MAX und Mittelwert AVG | 69 |
| Wahl der Betriebsart und Messung | 70 |
| ANWENDUNGSBEISPIELE | 71 |
| Allgemeines | 71 |
| Messungen an Motoren | 71 |
| Messung an drehzahlgeregelten Motoren | 72 |
| Messung an Transformatoren | 73 |
| Messung an Generatoren | 73 |
| Messung an Elektro-Geräten | 74 |
| TECHNISCHE DATEN | 75 |
| Allgemeine Daten | 75 |
| Daten bei Strommessung | 75 |
| Daten bei Frequenzmessung | 77 |
| Frequenzabhängige Meßabweichungen | 78 |
| Störgrößen | 80 |
| WARTUNG | 81 |
| Batteriewechsel | 81 |
| Reinigung / Aufbewahrung | 81 |
| Meßgerät-Überprüfung | 82 |
| Instandsetzung | 82 |
| ANHANG | 138 |

GARANTIE

Falls nichts anderweitiges vereinbart wurde, bezieht sich unsere Garantie ausschließlich auf fehlerhafte Fertigungs- bzw. Materialfehler. Die Garantieansprüche können in keinem Fall den in Rechnung gestellten Betrag überschreiten und werden damit auf die Instandsetzung unserer defekten Geräte beschränkt. Letztere sind unseren Werkstätten frei Haus zuzustellen. Die Mängelhaftung gilt nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung unserer Geräte, jedoch nicht im Falle von fehlerhafter Montage, mechanische Einwirkungen, nachlässige und unvorschriftsmäßige Behandlung, Überlastung oder Überspannungen, Fremdeingriffe.

Da unsere Haftung sich nur auf den Austausch von fehlerhaften Teilen unserer Geräte beschränkt, verzichtet der Käufer ausdrücklich darauf, unsere Haftung wegen direkt oder indirekt verursachten Schäden oder Verluste in Anspruch zu nehmen.

Unsere Garantie erstreckt sich auf eine Dauer von 2 Jahre ab dem Zeitpunkt der Bereitstellung des Geräts. Durch Reparaturen, Abänderungen bzw. Austausch eines Teils während des Garantiezeitraums kann die Gewährleistungsfrist auf keinen Fall verlängert werden.

BESTELLANGABEN

| | Best.-Nr. |
|-------------------|--------------|
| Zange F1N | P01.1207.01A |
| Zange F2N | P01.1207.02A |
| Zange F3N | P01.1207.03A |
| Tragetasche | P01.2980.07 |

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

 **Achtung** : Lesen Sie die Sicherheitshinweise am Anfang dieses Handbuchs.

Die Stromanalysezangen F1N, F2N, F3N wurden für Wechselstrommessungen an elektrischen Anlagen kleiner und mittlerer Leistung mit Scheitelwerten von max. 1000 A entwickelt. Der Strommeßbereich reicht von 300 mA eff bis 400 A eff. Der Frequenzmeßbereich reicht von 0,5 Hz bis 10 kHz.

Mit den Zangen F1N, F2N, und F3N wird jeweils der Echt-Effektivwert (TRMS) der Ströme gemessen, sowie deren Frequenz. Mit der HOLD-Taste kann der zuletzt gemessene Wert in der Digital-Anzeige gespeichert werden. Gleichzeitig zeigt die Balkenanzeige den momentanen Meßwert an.

Diese Zangen weisen folgende Ausstattung auf:

- automatische oder manuelle Bereichswahl (RANGE)
- 40-Segment-Analoganzeige (Balkenanzeige)
- automatischer Test der Batterielebensdauer in der Balkenanzeige beim Einschalten
- Anzeige für Batteriewechsel
- Abschaltautomatik (keine Tastenbetätigung innerhalb 10 Minuten)

Die Modelle F2N und F3N haben gegenüber Modell F1N zwei zusätzliche Funktionen:

- Glättungsfunktion von TRMS-Strom- und Frequenz-Meßwerten über 3 Sekunden (SMOOTH)
- Scheitelwertmessung des Stroms über jede Halbwelle (PEAK)

Zusätzlich verfügt das Modell F3N über einen Meßwertspeicher (RECORD), der den Effektivwert des Stroms, seine Frequenz, den geglätteten Meßwert (SMOOTH), den MIN-, MAX- und Mittel-Wert (AVG), sowie den Scheitelwert (PEAK) und dessen MAXimum erfassen und speichern kann.

GERÄTEBESCHREIBUNG

ZANGE (siehe Seite 140)

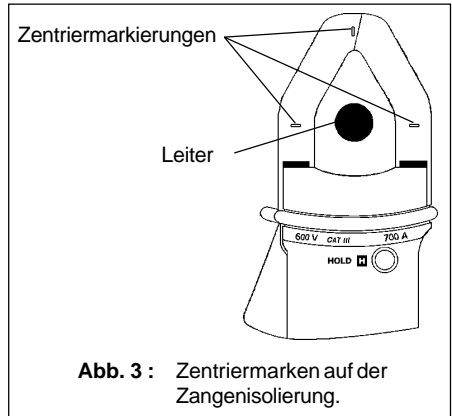
- 1 **BACKEN** : größte Öffnung 42 mm zur Umschließung von Kabeln oder Stromschienen.
- 2 **HOLD** : Speicherung des aktuellen Meßwertes in der Digitalanzeige.
- 3 **ANZEIGE** : Analoge und digitale LCD-Anzeige
- 4 **ON/OFF** : Gerät EIN/AUSSchalten
- 5 **RANGE** : Für manuelle Meßbereichsumschaltung:
0 - 40,00 A oder 0 - 400,0 A oder Meßbereichsautomatik.
- 6 **Hz** : Frequenzmessung.
- 7 **PEAK/SMOOTH** : (nur F2N und F3N). Zyklische Anzeige von :
 - Geglätteter Meßwert über 3s (SMOOTH) ;
 - Scheitelwert-Messung mit Ansprechzeit von 2 ms (PEAK) ;
 - Momentaner Meßwert.
- 8 **MIN-MAX** : (nur F3N). Anwahl der RECORD-Betriebsart und zyklische Anzeige der gespeicherten Werte MIN, MAX, et AVG.
- 9 **DRUCKTASTE** : zum Öffnen der Backen.

ANZEIGE (siehe Seite 140)

- 10 **100 ms** : Symbol für normale Strommeßzeit von 100 ms.
- 11 **MAX MIN AVG** : Anzeigen im RECORD-Funktion (nur F3N).
- 12 **SMOOTH** : Anzeige für SMOOTH-Funktion (nur F2N und F3N).
- 13 **AUTO** : Anzeige für automatische Bereichswahl.
- 14 **Hz** : Frequenzmessung.
- 15 **PEAK** : Anzeige für Scheitelwertmessung (nur F2N und F3N).
- 16 **RMS** : Anzeige für Echt-Effektivwertmessung.
- 17 **PFEIL** : Überlaufsymbol für Balkenanzeige.
Erscheint auch im RECORD-Betrieb, wenn MAX- oder PEAK-Wert zu groß sind.
- 18 **A** : Strommessung.
- 19 **BALKENANZEIGE** : TRMS- oder Scheitelwert-Anzeige des Stroms, oder Extremwert-anzeige durch Blinken.
- 20 **0 - 400 A** : Meß-Skala für Balkenanzeige.
- 21 **DIGITALANZEIGE** : 9999 Digit mit Kommastellung entsprechend Meßbereich.
- 22 **BATTERIE** : Batteriewechsel-Anzeige.
- 23 **□** : Symbol für Anzeigespeicherung (HOLD).
- 24 **RECORD** : Anzeige für Meßwernerfassung (nur F3N).
Blink während der Erfassung und leuchtet konstant zusammen mit HOLD-Funktion.
- 25 **SUMMER** : Signalton.
Ertönt zur Kontrolle bei Tastenbetätigung und bei Strom-Meßbereichsüberschreitung.

ZENTRIERMARKEN


Für genaue Messungen muß sich der Leiter im Kreuzungspunkt der drei Zentriermarken befinden (siehe Abb. 3).



AKUSTISCHE SIGNAL

| | NIEDRIGER TON | MITTLERER TON | HOHER TON |
|---------------------|--|----------------------------|--|
| Kurzer Ton | - | Erlaubte Tastenbetätigung | Unerlaubte Tastenbetätigung oder Strom zu groß |
| Längerer Ton | MIN-Wert erfäbt | MAX- oder PEAK-Wert erfäbt | - |
| Langer Ton | Rückkehr zu AUTO Verlassen von RECORD (Taste gedrückt halte) | - | - |

BEDIENUNGSANLEITUNG

 **Achtung** : Lesen Sie bitte zuerst die Sicherheitshinweise am Anfang dieses Handbuchs bevor Sie die Zange benutzen.

EINSCHALTEN/SELBSTTEST ("ON/OFF")

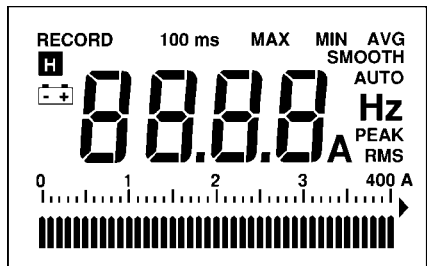
Hinweis : Ein oder Ausschalten des Gerätes löscht den Inhalt aller Speicher.

- Die ON/OFF- Taste (4) gedrückt halten bis das Gerät einen Quittungston erzeugt, daraufhin führt es einen Anzeigetest durch (gilt für alle 3 Zangen).

Anschließend erscheint die Rest-Lebensdauer der Batterien in der Balkenanzeige. Sie ist länger als 40 Stunden, wenn das Überlaufsymbol (17) aufleuchtet, ansonsten wird die verbleibende Stundenzahl zwischen 0 und 40 durch ein blinkendes Segment angezeigt.

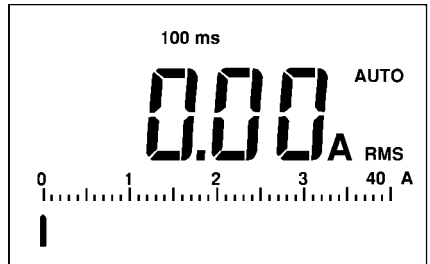
Wenn nur noch einige wenige Betriebsstunden verbleiben, empfehlen wir einen sofortigen Batteriewechsel-lesen Sie bitte dazu den Abschnitt im Kapitel WARTUNG.

- Nach Loslassen der ON/OFF-Taste (4) wird das Gerät zurückgesetzt und befindet sich in der Betriebsart : Strommessung, Meßbereichsautomatik und Abschaltautomatik.
- Das Gerät schaltet sich nach 10 Minuten automatisch ab, wenn:
 - keine Taste bedient wurde,
 - Betriebsart RECORD nicht eingeschaltet ist (nur Zange F3N),
 - die Abschalt-Automatik eingeschaltet ist.
- Aufhebung der Abschaltautomatik:
 - Gerät durch gleichzeitigen Druck auf die ON/OFF- (4) und die RANGE-Taste (5) einschalten,
 - ON/OFF-Taste (4) zuerst loslassen,
 - das Gerät erzeugt einen Quittungston, anschließend die RANGE-Taste (5) ebenfalls loslassen.
- Das Gerät kann jederzeit in seine ursprüngliche Betriebsart durch zweimaliges Betätigen der ON/OFF-Taste (4) zurückversetzt werden.



STROMMESSUNG IN ECHT-EFFEKTIVWERT (TRMS)

⚠ Achtung : Die Zange nicht an Anlagen benutzen, deren Spannung mehr als 600V oder deren Strom mehr als 1000 A beträgt. Messzeiten bei Strömen zwischen 550 A und 1000 A Spitze möglichst kurzhalten. (Siehe Anfang 1 Seite 138)



Nach dem Einschalten befindet sich das Gerät automatisch in Betriebsart: Strommessung ("A") und Meßbereichsautomatik ("AUTO").

Die zwei Meßbereiche 0-40 A und 0-400 A werden entsprechend umgeschaltet, wobei die Balken-anzeige stets den Strom mit einer Ansprechzeit von 100 ms anzeigt.

Das Umschalten in die manuelle Bereichswahl erfolgt mit der RANGE-Taste (5). Jeder Tastendruck schaltet dabei zwischen 40 A und 400 A um.

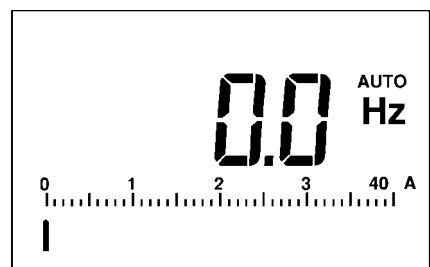
Bei Meßwertüberlauf:

- im manuell gewählten Bereich 40,0 A leuchtet das Überlaufsymbol (17) unter der 40 A-Angabe der Balkenanzeige und im Digitalteil erscheint bei Werten über 99,99 A das Symbol "OL".
- im manuell gewählten Bereich 400,0 A leuchtet das Überlaufsymbol (17) unter der 400 A-Angabe der Balkenanzeige. Die Digitalanzeige ist auf 999,9 A beschränkt.

Zum Wiedereinschalten der Meßbereichsautomatik RANGE-Taste (5) ca. 2 s gedrückt halten und nach dem zweiten Quittungston loslassen.

FREQUENZMESSUNG

⚠ Achtung : Die Zange nicht an Anlagen benutzen, deren Spannung mehr als 600 V beträgt oder deren Frequenzen oberhalb 10 kHz liegen.



Frequenzmeßfunktion durch Druck auf die Hz-Taste (6) einschalten. Es erscheinen die Symbole "Hz" und "AUTO" in der Anzeige und das Gerät erzeugt einen Quittungston.

Die Frequenzbereichswahl erfolgt immer automatisch.

Die Frequenz wird digital angezeigt, während die Balkenanzeige stets die TRMS-Stromstärke anzeigt.

Durch Umschaltung zwischen automatischer oder manueller Bereichswahl mit Taste RANGE (5) wird auch die Meßschwelle für den Frequenz-Zähler umgeschaltet :

- automatisch : Meßschwelle bei ca. 300 mA.
- manuell : Meßschwelle bei ca. 10% des Nenstrombereichs, d.h. 4 A im 40 A-Bereich bzw. 40 A im 400 A-Bereich.

Zur Umschaltung auf Meßbereichsautomatik RANGE - Taste (5) gedrückt halten, bis der zweite Quittungston ertönt.

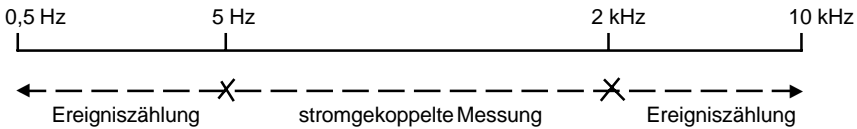
Bei Frequenzmessungen ermöglicht die PEAK/SMOOTH - Taste (7) eine Mittelwertbildung der Frequenz über 3 s.

In den Betriebsarten RECORD bzw. HOLD ist die Hz - Taste (6) unwirksam.

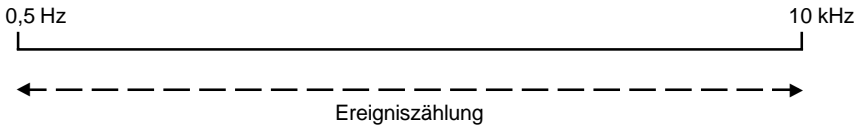
Längerer Druck auf die Hz - Taste (6) bis der Quittungston ertönt schalte die Frequenzmeßfunktion wieder aus.

Erfassung der Frequenzen :

■ Meßbereichsautomatik (AUTO) :



■ Manueller Betrieb :



■ Manuell (Ereigniszählung) :

Ablauf der Messung im Bereich 0,5 Hz bis 10 kHz :

Die Periodenzählung dauert 150 - 250 ms (auflösungsabhängig).

Während dieser Dauer (t) werden die Perioden (n) gezählt. Anschließend wird die Frequenz $f=n/t$ berechnet.

Im manuellen Betrieb wird der Zähler immer durch einen Nulldurchgang des Signals gestartet.

■ Meßbereichsautomatik "AUTO" :

- Unterhalb 5 Hz und oberhalb 2 kHz wird wie im manuellen Betrieb gemessen.


- Zwischen 5 Hz und 2 kHz muß das Signal ab dem Nulldurchgang einen bestimmten vorher ermittelten Schwellenwert übersteigen ; dann startet der Zähler für ca. 250 ms.

Zusammenfassend gilt : im Frequenzbereich 0,5 Hz-10 kHz sind alle üblichen Messungen in den Betriebsarten AUTO oder Manuell möglich. Die Messung nicht sinusförmiger Signale (z.B. bei drehzahlgeregelten Antrieben usw ...) ist jedoch nur in Betriebsart AUTO möglich und auf den Bereich zwischen 5 Hz und 2 kHz beschränkt.

ANZEIGESPEICHERUNG (HOLD)

⚠ Achtung : Die Zange nicht an Anlagen benutzen, deren Spannung mehr als 600 V oder deren Strom mehr als 700 A beträgt.

Das Betätigen der HOLD-Taste (2) speichert den letzten gemessenen Wert in der Anzeige oder es unterbricht eine laufende Meßwerterfassung in Betriebsart RECORD (nur F3N).

■ Taste HOLD drücken, in der Anzeige erscheint das Symbol "  " (23).

Unberührt davon zeigt die Balkenanzeige weiterhin die momentane Stromstärke an.

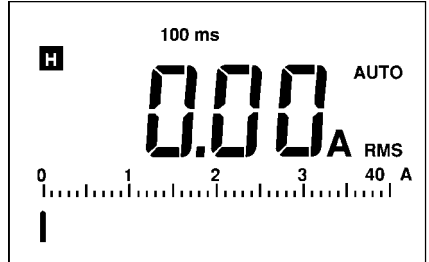
Die RANGE-Taste (5) bleibt aktiv und schaltet den Strommeßbereich bzw. die Schwelle für Frequenzmessung um.

Die MIN/MAX-Taste (8) bleibt ebenfalls aktiv und ermöglicht die Vorbereitung einer Meßwerterfassung.

Die RECORD-Funktion beginnt dann erst nach erneutem Druck auf die HOLD-Taste (2) (an schlecht zugänglichen Stellen ist dieses Verfahren nützlich).

Nach Drücken der HOLD-Taste (2) sind die Hz- (6) und die PEAK/SMOOTH-Taste (7) unwirksam.

■ HOLD-Taste (2) erneut drücken, um den normalen Anzeigebetrieb wieder einzuschalten.

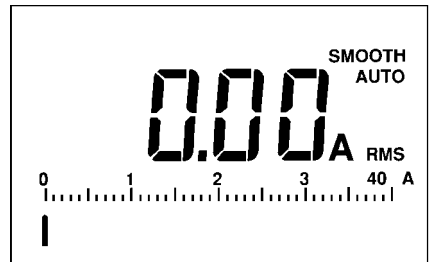


GLÄTTUNG VON STROM - UND FREQUENZ-MESSWERTEN (SMOOTH) (NUR F2N UND F3N)

⚠ Achtung : Die Zange nicht an Anlagen benutzen, deren Spannung mehr als 600 V oder deren Strom mehr als 700 A beträgt (Siehe p. 139).

■ Drücken Sie die "PEAK/SMOOTH-Taste (7) einmal und es wird der über die letzten drei Sekunden gemittelte Wert von Strom oder Frequenz angezeigt. Das Symbol "SMOOTH" (12) erscheint und die Balkenanzeige zeigt weiterhin die momentane (Meßtakt 100ms).

■ Drücken Sie die PEAK/SMOOTH-Taste (7) erneut, um die Glättungsfunktion auszuschalten (1-mal Drücken bei Frequenzmessung, 2-mal bei Strommessung).



Stromstärke an

SCHEITELWERTMESSUNG (PEAK) (NUR F2N UND F3N)

⚠ Achtung : Die Zange nicht an Anlagen benutzen, deren Spannung mehr als 600V oder deren Strom mehr als 700A beträgt.

Diese Meßfunktion gilt nur für die TRMS-Strommessung (Meßzeit 100 ms).

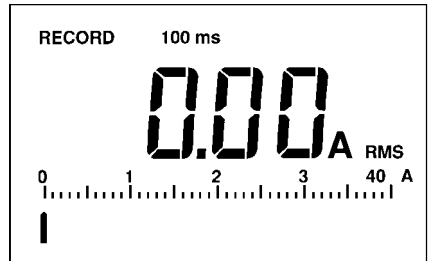
- Die PEAK/SMOOTH-Taste (7) zweimal drücken. Es erscheint das Symbol "PEAK" (15) und die Balkenanzeige zeigt den Scheitelwert jeder Halbwelle an, während in der Digitalanzeige der Mittelwert von 4 aufeinander folgenden Meßwerten erscheint (Meßzeit 400 ms).
- Drücken Sie die PEAK/SMOOTH-Taste (7) einmal, um die Scheitelwertmessung auszuschalten.



EXTREM- UND MITTELWERTERFASSUNG (RECORD) (NUR F3N)

⚠ Achtung : Die Zange nicht an Anlagen benutzen, deren Spannung mehr als 600V oder deren Strom mehr als 700 A beträgt.

Die Erfassung wird gestartet durch Druck auf die MIN/MAX-Taste (8) bis der Quittungston ertönt. Sie beginnt sofort und ist zeitlich unbegrenzt (ggf. bis zum Batteriewechsel).



Extrem- und Mittelwerterfassung der Stromstärke : RECORD 100 ms

In dieser Betriebsart wird der kleinste (MIN) und der größte Meßwert (MAX) automatisch aufgezeichnet. Die Meßzeiten betragen : 100 ms oberhalb 300 mA und 500 ms unterhalb 300mA. Der Mittelwert (AVG) der Stromstärke seit Erfassungsbeginn wird ebenfalls automatisch berechnet.

Extremwerterfassung mit Glättung über 3 Sekunden : RECORD SMOOTH

Identisch zu RECORD 100 ms jedoch mit MIN- bzw. MAX-Erfassung nach Glättung über eine Meßzeit von 3 Sekunden.

Scheitelwerterfassung : RECORD PEAK

Scheitelwerterfassung mit einer Ansprechzeit von weniger als 2 ms.

Extremwerterfassung von Frequenzen : RECORD Hz

Während der Extremwerterfassung von Frequenzen gibt es keine RECORD PEAK-Funktion. Drücken der PEAK/SMOOTH-Taste (7) schaltet lediglich um zwischen Glättung der Extremwerte über eine Meßzeit von 3 Sekunden (SMOOTH-Funktion) und normaler Frequenzmessung.

Extrem- und Mittelwertanzeige (nur F3N)

- Meßfunktion RECORD 100 ms oder SMOOTH (A oder Hz) :

Balkenanzeige :

Bei Strommessung werden gespeichertes Minimum und Maximum mit je einem blinkenden Segment dargestellt. Bei Frequenzmessung erscheint immer die momentane Stromstärke in der Balkenanzeige.

Digitalanzeige :

Wiederholtes Drücken der MIN/MAX-Taste (8) bewirkt die zyklische Anzeige von : Maximum (MAX), Minimum (MIN), Mittelwert (AVG), aktueller Meßwert. In der Balkenanzeige erscheint stets die momentane Stromstärke mit einer Meßzeit von 100 ms.


- Betriebsart RECORD PEAK (nur bei Strommessung) :

In der RECORD-PEAK-Meßfunktion erscheint stets der während 100ms gemessene Scheitelwert des Stroms in der Balkenanzeige. Wird nun die MIN/MAX-Taste (8) gedrückt, erscheinen zyklisch nacheinander im Digitalteil :

- das Mittel aus 4 Scheitelwerten über 400 ms ;
- das Maximum des Scheitelwertes.

Das Maximum der Scheitelwerte wird gleichzeitig als blinkendes Segment in der Balkenanzeige dargestellt.

Funktion RECORD HOLD

- Im RECORD-Modus unterbricht die HOLD-Taste (2) vorübergehend die Meßwerterfassung (das Symbol "  " (23) erscheint).
- Durch wiederholtes Drücken der MIN/MAX-Taste (8) erscheinen zyklisch in der Anzeige : MAX, MIN, AVG, aktueller Meßwert (Ströme oder Frequenzen, bei normaler Messung oder mit Glättungsfunktion SMOOTH).
- Bei Scheitelwertmessung (nur A) und unterbrochener Aufzeichnung (Taste HOLD) schaltet die MIN/MAX-Taste (8) zwischen folgenden Anzeigen um : PEAK MAX, momentaner PEAK-Wert, PEAK-Wert bei Drücken der HOLD-Taste.

Hinweis : Nach erneuter Betätigung der HOLD-Taste (2) fährt das Gerät mit der RECORD-Erfassung fort, ohne die bereits abgespeicherten Werte (MAX, MIN, AVG bzw. MAX PEAK) zu löschen.

Die HOLD-Funktion wird ebenfalls ausgeschaltet, indem Sie die RECORD-Funktion beenden; dazu MIN/MAX-Taste (8) ca. 2 s gedrückt halten.

- Allgemein gilt bei RECORD oder RECORD HOLD :
 - die Taste RANGE (5) ist wirksam,
 - die Taste Hz (6) ist unwirksam,
 - die Taste PEAK/SMOOTH (7) ist in RECORD wirksam, jedoch unwirksam in RECORD HOLD.

MESSUNG VON MINIMUM, MAXIMUM UND MITTELWERT (NUR F3N)

⚠ Achtung : Die Zange nicht an Anlagen benutzen, deren Spannung mehr als 600 V oder deren Strom mehr als 700 A beträgt.

Die Extrem- und Mittelwerte können nur in der RECORD-Funktion gemessen und angezeigt werden.

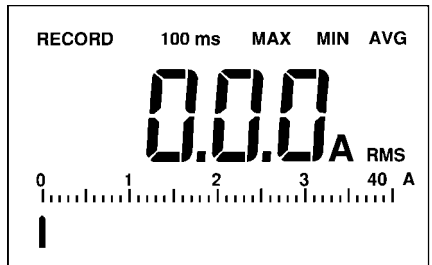
Dazu die Taste MIN-MAX (8) kurz drücken bis der Quittungston ertönt (RECORD) und durch wiederholtes Drücken der Taste den gewünschten Wert zur Anzeige bringen.

Die Erfassungsdauer ist lediglich durch die Batterielebensdauer begrenzt.

Der MAXimalwert ist der größte seit Erfassungsbeginn aufgetretene Meßwert.

Der MINimalwert ist entsprechend der kleinste Meßwert.

Der Mittelwert AVG wird automatisch seit Beginn der Erfassung aus allen Meßwerten errechnet.



Hinweis : Der Mittelwert AVG kann einen Fehler bis zu 30 % aufweisen, wenn Nullwerte oder sehr kleine Meßwerte gespeichert wurden.


Mißt man z.B. 1 Minute lang 100A und eine weitere Minute 0 A errechnet die Zange für die zwei Minuten einen Mittelwert AVG von 70 A statt von 50 A.

Mit der HOLD-Taste (2) wird die laufende Meßwerterfassung unterbrochen. Die bereits ermittelten MIN-, MAX- und AVG-Werte bleiben gespeichert und können durch wiederholtes Drücken der MIN/MAX-Taste (8) zyklisch in die Anzeige gerufen werden.

Durch erneutes Drücken der HOLD-Taste (2) wird die Meßwerterfassung fortgesetzt.

Dies ist z.B. für Zwischenablesungen sinnvoll, ohne eine laufende Meßreihe abzubrechen. Die RECORD-Funktion wird durch Drücken der MIN/MAX-Taste (8) während ca. 2 s bis zum Quittungston ausgeschaltet (RECORD-Symbol in der Anzeige erlöscht).

WAHL DER BETRIEBSART UND MESSUNG

 **Achtung** : Achten Sie immer darauf, daß sich der Leiter im Kreuzungspunkt der Zentriermarken befindet und daß die Backen vollständig geschlossen sind.

Die gewünschte Betriebsart für eine Messung oder Meßreihe wie folgt auswählen :

- Strom- oder Frequenzmessung mit Taste Hz (6) wählen. Nach Einschalten der RECORD-Funktion ist diese Taste nicht mehr wirksam.
- Meßfunktion wählen : Echt-Effektivwertmessung mit Meßtakt 100 ms, Glättungsfunktion SMOOTH oder Scheitelwertmessung PEAK. Die PEAK/SMOOTH-Taste (7) bleibt auch in der RECORD-Funktion wirksam, setzt jedoch bei Betätigung die bisher aufgezeichneten MIN-, MAX- und AVG-Werte zurück.

Die Meßwernerfassung mit RECORD kann durch die HOLD-Taste (2) unterbrochen werden. Leiter mit der Zange umschließen und durch Drücken der Taste MIN/MAX (8) bis zum Quittungston die RECORD-Funktion starten (Taste nach dem Ton nicht gedrückt halten, da sonst die RECORD-Funktion wieder ausgeschaltet wird.

An unzugänglichen Stellen oder um Fehlbedienungen auszuschließen, kann die Zange vor Umschließen des Leiters auf die RECORD-Funktion vorprogrammiert werden :

- Strom- oder Frequenzmessung mit Taste Hz (6) wählen.
- Meßfunktion wählen : Normalmessung mit Meßzeit 100 ms, Glättungsfunktion SMOOTH oder Scheitelwertmessung PEAK.
- Taste HOLD (2) betätigen, anschließen mit Taste MIN/MAX (8) RECORD-Funktion einschalten : das Symbol "RECORD" in der Anzeige erscheint dann ständig.

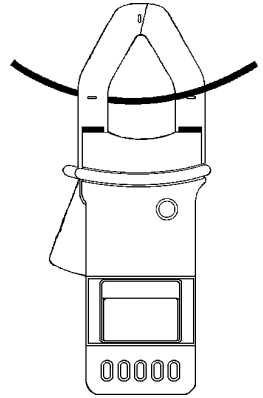
Nun den Leiter mit der Zange umschließen und Erfassung durch Druck auf die Taste HOLD (2) starten. Ein Quittierungston meldet den Beginn der Erfassung und das RECORD-Symbol beginnt zu blinken.

ANWENDUNGSBEISPIELE

ALLGEMEINES

Messung der Stromstärke oder der Frequenz eines AC-Signals

- 1 Gerät einschalten (ON/OFF-Taste (4)).
- 2 Leiter mit der Zange umfassen, Backen der Zange vollständig schließen und auf zentrale Lage des Leiters in der Zange achten (andernfalls sind Meßfehler möglich).
- 3 Echt-Effektivwert des Stromes ablesen.
- 4 Die Taste Hz (6) betätigen, um die Frequenz zu messen.
- 5 Die HOLD-TASTE (2) betätigen, um einen Meßwert in der Anzeige zu speichern.



Bestimmung des Scheitelfaktors (F2N und F3N).

- 6 Die PEAK/SMOOTH-Taste (7) zweimal drücken (PEAK-Symbol (15) erscheint), um den Scheitelwert jeder Halbwellen zu messen. Das Verhältnis zwischen Scheitelwert und Effektivwert des Stromes ist der Scheitelfaktor. Beträgt der Scheitelfaktor mehr als ca. 1,4 (genau : $\sqrt{2}$) enthält der Strom Oberwellen.

Erfassen von Meßwertänderungen (F3N).

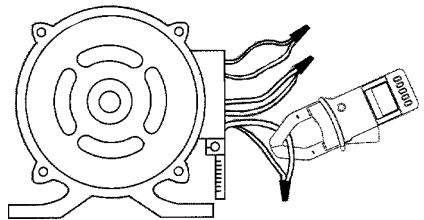
- 7 Für die Meßwertaufzeichnung die MIN/MAX-Taste (8) bis zum Quittungston gedrückt halten (das RECORD-Symbol (24) erscheint), weitere Tastenbetätigungen dienen dem Ablesen von MIN-, MAX- und Mittelwert AVG.
- 8 Nach dem Ablesen der Werte die RECORD-Betriebsart wieder verlassen durch Drücken der MIN/MAX-Taste (8) während ca. 2 s.

MESSUNGEN AN MOTOREN

Anlaufstrom, Nennstrom, ungleiche Phasenströme

- 1 Gerät einschalten (ON/OFF-Taste (4)).
- 2 Die Zange um einen Phasenleiter schließen.
- 3 400-A-Meßbereich durch RANGE-Taste (5) manuell einstellen.

Hinweis : Manuellen Meßbereich wegen der kürzeren Ansprechzeit wählen.



- 4 Die Balkenanzeige im Blick behalten und den Motor einschalten. (Die Balkenanzeige arbeitet ca. 4 mal schneller als die Digitalanzeige).
- 5 Nennstrom ablesen sobald der Motor seine Drehzahl hält.
- 6 Diese Messung auch an den anderen Phasen durchführen. Abweichungen zwischen den Phasen deuten auf unsymmetrische Stromversorgung oder auf Kurzschlüsse in einer Motorwicklung hin.

(Nur Modell F3N) :

- Die Messung des Anlaufstroms kann mit der RECORD-Funktion erfolgen. Bei Erreichen der Nenn Drehzahl Taste HOLD (2) drücken, um die Erfassung zu unterbrechen. Durch wiederholtes Drücken von Taste MIN/MAX (8) zyklisch nacheinander den MIN-Wert (Nennstrom), den MAX-Wert (Anlaufstrom) und den Mittelwert AVG ab der Meßwert erfassung in die Anzeige holen.

MESSUNGEN AN DREHZAHLGEREGLTEN MOTOREN

Leitungs-Halbleiter halten zunehmend Einzug bei der Drehzahlregelung von Motoren, so daß zu den herkömmlichen Messungen an solchen Anlagen weitere hinzukommen :

- Drehzahlmessung (abhängig von der Frequenz) und Vergleich mit der Soll-Frequenz, die der Regler abgibt.
- Messung des Motor-Nennstromes und Vergleich mit der Sollwertvorgabe des Reglers.
- Gleichlaufkontrolle des Strom/Frequenz-Verhältnisses bei Drehzahländerung.
- Überprüfung der Anlaufstrombegrenzung durch den Regler entsprechend den Herstellerangaben.

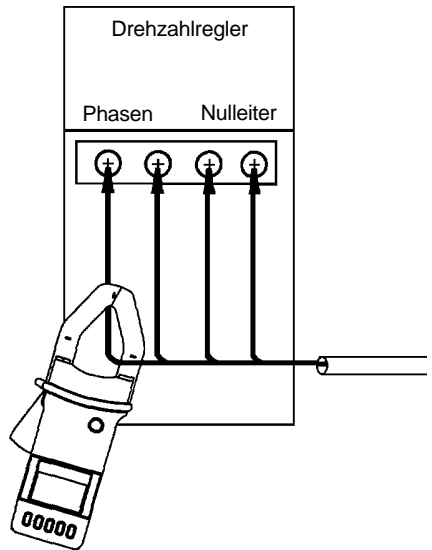
- Gerät einschalten (ON/OFF-Tast (4)).
 - Die Zange um einen Phasenleiter schließen.
 - Soll-Istwert-Vergleich der TRMS-Stromstärke zwischen Meßwert und Regler-Vorgabe durchführen.
 - Die Hz-Taste (6) betätigen und die Drehzahl des Motors verändern. Auch hier das Meßergebnis in der Digitalanzeige mit der Regler-Vorgabe vergleichen.
 - Gleichzeitig in der Balkenanzeige die entsprechende Stromstärke ablesen.
- Beobachten Sie in dieser Einstellung, ob das Strom-Frequenz-Verhältnis konstant bleibt (hängt vom Reglertyp ab, siehe hierzu die Herstellerangaben).

(Nur Modell F3N) :

- Mit der RECORD-Funktion kann man die Anlaufstromstärke prüfen. Bei Erreichen der Nenn Drehzahl die Erfassung mit der HOLD-Taste (2) unterbrechen und anschließend MIN, MAX und Mittelwert durch wiederholtes Drücken der MIN/MAX-Taste (8) in die Anzeige rufen.

Hinweis : Die Nenn Drehzahl des Motors N (in 1/s) ist :

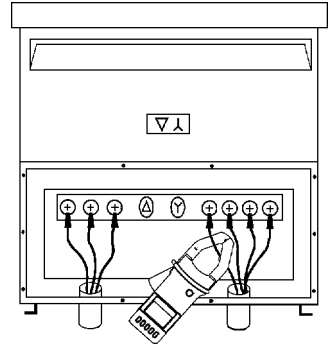
$N = F/P$, mit F : Frequenz in Hz und
P : Zahl der Polpaare des Motors



MESSUNGEN AN VERTEILER-TRANSFORMATOREN

Messung von Überlasten, unterschiedliche Phasenbelastung, Oberwellen im Nulleiter.

- 1 Gerät einschalten (ON/OFF-Taste (4)).
- 2 Die Zange um einen Phasenleiter schließen.
- 3 TRMS-Effektivwert des Stromes ablesen.
Strom in jeder Phase messen, um unsymmetrische Lastverteilungen zu ermitteln.
- 4 Die Zange um den Nulleiter schließen.
- 5 TRMS-Effektivwert des Stromes ablesen.
- 6 Eine Frequenzmessung am Nulleiter durchführen (Hz-Taste (6) drücken) ; Frequenzwerte von 150 Hz oder höheren Vielfachen der Netzfrequenz von 50 Hz deuten auf induktive, kapazitive oder nicht lineare Lasten hin.
- 7 Evtl. die Meßwerte mit der HOLD-Taste (2) in der Anzeige speichern.



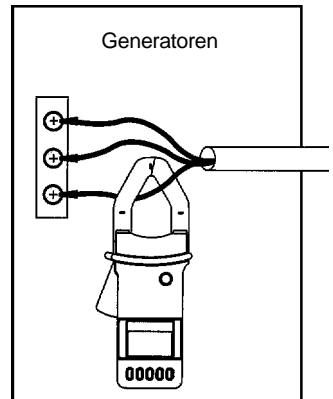
MESSUNGEN AN GENERATOREN

Messung von Überlasten bzw. der Frequenz (Drehzahlregelung des Generators).

- 1 Gerät einschalten (ON/OFF-Taste (4)).
- 2 Am Ausgang des Generators eine Mindestlast von 200 W anschließen (Mindestmeßstrom 1 A).
- 3 Die Backen vollständig geschlossen und zentriert um einen Leiter halten (sonst Meßfehler) und den Generator starten.
- 4 TRMS-Effektivwert des Stromes ablesen.
- 5 Die Frequenz des Stromes messen (Hz-Taste (6) drücken) und die gewünschte Frequenz durch Änderung der Generator-Drehzahl einstellen.
- 6 Evtl. die Meßwerte mit der HOLD-Taste (2) in der Anzeige speichern.

(Nur Modell F3N) :

- 7 Für eine Meßwerterfassung die MIN/MAX-Taste (8) drücken (das RECORD-Symbol (24) erscheint), durch weitere Tastenbetätigungen MIN-, MAX- und Mittelwert AVG in die Anzeige holen.
- 8 Nach Ablesen der Meßwerte die RECORD-Funktion durch drücken der MIN/MAX-Taste (8) während ca. 2s beenden.



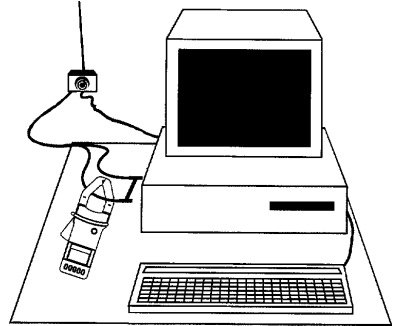
MESSUNGEN AN ELEKTRO-GERÄTEN



Messung des Stromverbrauchs (mit Adapterkabel Nr 214)

- 1 Gerät einschalten (ON/OFF-Taste (4)).
- 2 Das Gerät mit dem Adapterkabel Nr 214 an das Netz anschließen.
- 3 Die Zange um die Leiterschleife schließen.
- 4 TRMS-Effektivwert des Stromes ablesen.
- 5 Die Frequenz des Stromes messen (Hz-Taste (6) drücken).
- 6 Evtl. die Meßwerte mit der HOLD-Taste (2) in der Anzeige speichern.

Adapterkabel n°214



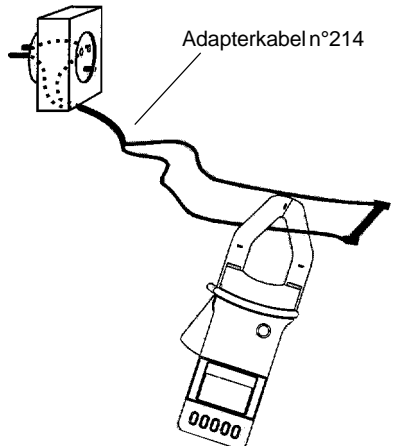
Scheitelfaktor ermitteln (nur F2N und F3N)

- 7 Die PEAK/SMOOTH-Taste (7) zweimal drücken (PEAK-Symbol (15) erscheint), um den Scheitelwert in jeder Halbwelle zu messen. Das Verhältnis zwischen Scheitelwert und Effektivwert des Stromes ist der Scheitelfaktor.
Beträgt der Scheitelfaktor mehr als 1,4 (ö2), enthält der Strom Oberwellen.

Aufzeichnung von Stromänderungen (nur F3N)

- 8 Für die Meßwerterfassung die MIN/MAX-Taste (8) drücken (das RECORD-Symbol (24) erscheint), durch weitere Tastenbetätigungen MIN-, MAX- und Mittelwert AVG in die Anzeige holen.
- 9 Nach dem Ablesen der Werte die RECORD-Betriebsart wieder verlassen durch Drücken der MIN/MAX-Taste (8) während ca. 2 s.

Adapterkabel n°214



TECHNISCHE DATEN

ALLGEMEINE DATEN

Mebbereich : TRMS 0,3 A - 400 A eff
(bis 700 A bei Sinusform)

Mebbereichsgrenzen :

400 A eff, 700 A eff oder 1000 A Spitze

Mebbereiche : 0 - 40,00 A und 0 - 400,0 A

Frequenzbereich :

- Strommessung 10 Hz - 1 kHz,
- Frequenzmessung 0,5 Hz - 10 kHz

Betriebstemperatur : +23°C±5°K

rel. Luftfeuchte : 45 % - 75 %

Scheitelfactor :

- max. 2,5 bei 400 A (45 - 65 Hz)
- max. 5,0 bei 40 A (45 - 65 Hz)

Batterie : 9 V ± 0,1 V

Lagertemperatur : -40°C bis +70°C

Normen :

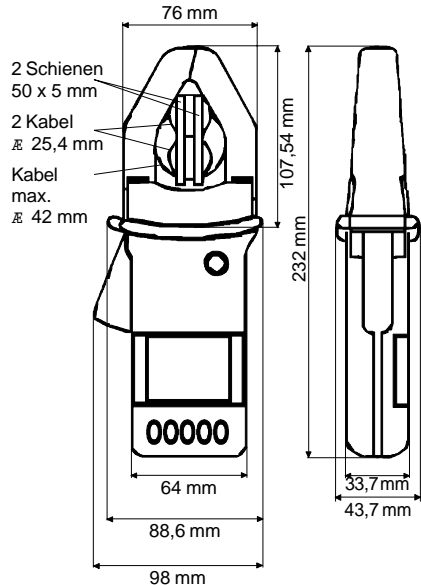
- IEC 1010-2-032 Gerätesicherheit, Schutz gegen Stromschläge, Schutzisolierung, max. Spannung der Leiter gegen Erde: 600 V, Überspannungs-Kategorie III, Verschmutzungsgrad 2
- Elektromagnetische Verträglichkeit:
EN 50081-1:92 Störaussendung
EN 50082-1:92 Störimmunität

Sicherheits-Zeichen : UL, CSA et GS

Betriebsdauer (Alkali-Batterie) : 80 h typisch / 60 h minimum

Maximale Fallhöhe : 1 m

Masse : 500 g.



DATEN BEI STROMMESSUNG

Mebfehler in folgendem Bezugsbereich :

- Frequenz : 45 Hz - 65 Hz.
- Lage des Leiters in der Zange : zentriert.
- Externes Gleichmagnetfeld : Erdmagnetfeld siehe allgemeine Daten für : Temperatur, rel. Luftfeuchte und Batteriespannung.

Daten bei normaler Benutzung (ohne RECORD-Meßwerterfassung).

| | | | |
|------------------------------|--------------------|-----------------|----------------|
| MESSBEREICH | 40,00 A | 400,0 A | |
| BETRIEBS- BEREICH | 50 mA 100 A | 100 mA 700 A | |
| BEZUG- BEREICH | 300 mA 99,99 A | 100 A 400 A | 400 A 700 A |
| MESSABWEICHUNG | 2 % Anz. + 20 Dig. | 2 % Anz. | 5 % Anz. |

Anz. : Anzeige

Hinweis : Meßabweichungen in \pm .

Die Mindeststromstärke für Erkennung beträgt 50 mA.

- Stabilität der Digitalanzeige (bis 4000 Digit) : 2 Digit.
Meß-Auflösung der Digitalanzeige : 1 Digit.
- Ansprechzeiten der Anzeige :
Balkenanzeige : von 100 bis 150 ms bei 95 %.
Digital : 500 ms bei 90 % / 2 s bei 99 %.

Daten bei Meßwerterfassung "RECORD 100 ms" (MAX, MIN, AVG und momentaner Meßwert)

Die Daten für den momentanen Meßwert und beim Mittelwert AVG sind identisch mit denen im Normalbetrieb.

Daten für MAX- und MIN-Werte :

- Meßabweichung : wie im Normalbetrieb.
- Stabilität, Wiederholgenauigkeit : 10 Digit.
- Erfassungsdauer für Extremwerte (Signal liegt im Betriebsbereich) :
200 ms bis 300 ms bei Strömen > ca. 8 A Spitze
1 bis 2 s bei Strömen < ca. 8 A Spitze (MAX- und MIN-Werte des momentanen Meßwerts).

Daten für Scheitelwertmessung PEAK und RECORD PEAK

Auflösung der Digitalanzeige :

20 Digit bis 4000 Digit

40 Digit von 4000 bis 10 000 Digit

| | | | |
|------------------------------|--------------------|------------------|-----------------|
| MESSBEREICH | 40,00 A | 400,0 A | |
| BETRIEBS- BEREICH | 300 mA 100 A | 300 mA 1000 A | |
| FREQUENZ- BEREICH | 400 mA 99,99 A | 100 A 600 A | 600 A 1000 A |
| MESSAWEICHUNG | 3 % Anz. + 30 Dig. | 3 % Anz. | 8 % Anz. |

Anz. : Anzeige

Daten für Glättungsfunktion SMOOTH und RECORD SMOOTH

Durch SMOOTH wird eine stabile Meßwertanzeige erzielt.

- Auflösung und Stabilität : 1 Digit.
- Glättungszeit : 3 s.

DATEN BEI FREQUENZMESSUNG

Manuelle Meßbereichswahl :

Strom > 4,5A ± 25 % im Bereich 40,00 A

Strom > 45 A ± 25 % im Bereich 400,0 A

jeweils im Frequenzband 45 Hz bis 1 kHz

Unter 0,5 Hz oder bei ungenügender Stromstärke zeigt das Gerät "0,0 Hz" an.

- Auflösung :1 Digit.
- Stabilität : 2 Digit.
- Meßzeit : 500 ms bei Frequenzen > 20 Hz
Bis 4s bei Frequenzen < 20 Hz

| | | |
|-----------------------|--------------------|--------------------|
| MESSBEREICH | 1kHz | 10 kHz |
| MESSUMFANG | 0,5 Hz à 1 kHz | 1 kHz à 10 kHz |
| MESSABWEICHUNG | 0,1% Anz. + 1 Dig. | 0,2% Anz. + 1 Dig. |

Automatische Meßbereichswahl :

Die Triggerschwelle beginnt bei 300 mA und erhöht sich bei niederen Frequenzen.

Zwischen 1800 Hz und 2000Hz steigert sich die Instabilität von anfangs 2 Digit bis auf 13 Digit.

| MESSBEREICH | 0,5 à 999,9 Hz | | 1000 à 9999Hz | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| MESSUMFANG | 0,5 Hz 5,0 Hz | 5,0 Hz 999,9 Hz | 1000 Hz 1500 Hz | 1500 Hz 2100 Hz | 2100 Hz 9999 Hz |
| MESSABWEICHUNG | 0,1 % Anz. +1 Dig. | 0,2 % Anz. +2 Dig. | | 0,5 % Anz. +5 Dig. | 0,2 % Anz. +1 Dig. |

Anz. = Anzeige

FREQUENZABHÄNGIGE MESSABWEICHUNGEN (außerhalb des Referenzbereiches 45Hz bis 65Hz)

Bei Ampère TRMS

HINWEIS : Messungen bei richtig zentriertem Leiter und unter Bezugsbedingungen :
Raumtemp. 18°C - 28°C, rel Feuchte < 75 %, Batteriespannung 9 V ± 0,1 V, Scheitelfaktor
< 2,5 bei 50 Hz.

| FREQUENZ | leff in A | MESSABWEICHUNG |
|-------------------|-----------------|--------------------|
| 10 bis 19,9 Hz | 5,00 bis 99,99 | 30 % Anz. |
| | 100,0 bis 400,0 | |
| 20 bis 29,9 Hz | 2,50 bis 99,99 | 30 % Anz. |
| | 100,0 bis 399,9 | 4 % Anz. |
| | 400,0 bis 700,0 | 30 % Anz. |
| 30 bis 45 Hz | 1,00 bis 39,99 | 30 % Anz. |
| | 40,00 bis 99,99 | 4 % Anz. + 30 Dig. |
| | 100,0 bis 399,9 | 4 % Anz. |
| | 400,0 bis 700,0 | 8 % Anz. |
| 65 bis 1000 Hz | 0,30 bis 99,99 | 4 % Anz. + 30 Dig. |
| | 100,0 bis 399,9 | 4 % Anz. |
| | 400,0 bis 700,0 | 6 % Anz. |
| 1000 bis 10000 Hz | 0,30 bis 99,99 | 30 % Anz. |
| | 100,0 bis 700,0 | |

Anz. = Anzeige

Bei Ampère, PEAK

Hinweis : Messungen bei richtig zentriertem Leiter und unter Bezugsbedingungen :
Raumtemp. 18°C - 28°C, rel. Feuchte < 75 %, Batteriespannung 9 V ± 0,1 V, Scheitelfaktor
< 2,5 bei 50 Hz.

| FREQUENZ | Iss in A | MESSABWEICHUNG |
|----------------|------------------|---------------------|
| 10 bis 19,9 Hz | 3,00 bis 40,00 | 30 % Anz. |
| | 40,0 bis 99,9 | 4 % Anz. + 30 Dig. |
| | 100,0 bis 600,0 | 4 % Anz. + 30 Dig. |
| 30 bis 45 Hz | 1,00 bis 7,00 | 10 % Anz. + 30 Dig. |
| | 7,00 bis 99,99 | 4 % Anz. + 30 Dig. |
| | 100,0 bis 600,0 | 4 % Anz. + 30 Dig. |
| | 600,0 bis 999,9 | 8 % Anz. + 30 Dig. |
| 30 bis 45 Hz | 1,00 bis 99,99 | 4 % Anz. + 30 Dig. |
| | 100,0 bis 600,0 | 4 % Anz. + 30 Dig. |
| | 600,00 bis 999,9 | 8 % Anz. + 30 Dig. |
| 65 bis 1000 Hz | 0,4 bis 99,99 | 4 % Anz. + 30 Dig. |
| | 100,0 bis 600,0 | 4 % Anz. + 2 Dig. |
| | 600,0 bis 999,9 | 8 % Anz. + 2 Dig. |

Anz. = Anzeige

STÖRGRÖSSEN

Hinweis : Meßabweichungen in \pm .

| STÖRGRÖSSE | EINFLUSS- BEREICH | GESTÖRTE MESSGRÖSSE | MESSABWEICHUNG | |
|--|--|--|------------------|---|
| | | | TYPISH | MAXIMAL |
| Batterie-spannung | 6,5 V bis 10 V | Ampère | 0,03 % Anz./V | 0,1 % Anz./V |
| Temperatur | -10°C bis +55°C | Ampère 0,30 - 99,99 100,0 bis 400,0 400,0 bis 700,0 | 0,15 % Anz./10 K | 0,25 % Anz./10 K + 20 Digit 0,25 % Anz./10 K 0,5 % Anz./10 K + 10 Digit |
| | | Hertz Schwelle 40,00 A Schwelle 400,0 A | | |
| Rel. Feuchte | 60% bis 45 % r.F. 75% bis 90 % r.F. | Ampère | | 4 Digit/10% r.F. 0,2 % + 20 Digit bei 90 % r.F. |
| Lage des Leiters in der Zange | Leiter am Zangenrand | Ampère | | 1,5 % Anz. |
| Benachbarter AC- durchflossener Leiter | | Ampère | | 30 % Anz. |
| Externes Wechsel- Magnetfeld 50-60 Hz | | | | 10 mA/Am |
| Scheitelfaktor (\bar{I} Spitze < 1000 A) | 1,4 bis 2,5 2,5 bis 5 | Ampère | | 3 % Anz. 6 % Anz. |
| Gleichtaktspannung von 1000 V | 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz | Ampère $I_p > 2$ A $I_p < 2$ A | | 2 Digit, 4 Digit 6 Digit, 16 Digit |

K = Kelvin

Anz. = Anzeige

⚠ WARTUNG

- Bei Wartung nur vorgegebene Ersatzteile verwenden.
- Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für jeglichen Unfall, verursacht durch außerhalb seines Kundendienstes bzw. zugelassenen Werkstätten vorgenommene Reparatur.

BATTERIEWECHSEL

Die Zangen werden durch eine 9 V Alkali-Blockbatterie der Typen IEC 6LF22 oder 6LR61 bzw. NED 1604 mit Strom versorgt.

Gehen Sie zum Auswechseln der Batterie wie folgt vor (siehe Abb. 6) :

- 1 Das Gerät mit der ON/OFF-Taste (4) ausschalten und es von sämtlichen Stromkreisen trennen.
- 2 Das Gerät mit der Vorderseite nach unten auf eine glatte Fläche legen und die zwei Befestigungsschrauben der Bodenplatte herausdrehen.
- 3 Den Gehäuseboden ca. 45° nach oben klappen und zum unteren Gehäuseband hin herausziehen.
- 4 Verbrauchte Batterie abklemmen und ausbauen.
- 5 Neue Batterie richtig gepolt anschließen und in das Batteriefach einlegen.
- 6 Den Gehäuseboden wieder aufsetzen und verschließen, dabei auf richtiges Einrasten der Aussparungen achten.
- 7 Die zwei Bodenschrauben wieder einschrauben und festziehen.

REINIGUNG / AUFBEWAHRUNG

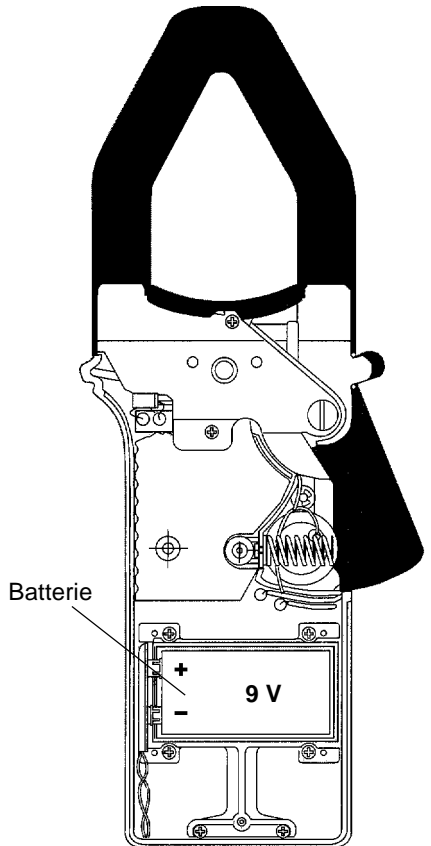
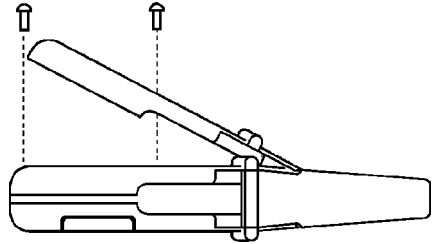
Gehäuse der Zange gelegentlich mit einem feuchten Lappen und etwas mildem Reiniger abwischen.

Keine Scheuer- oder Lösungsmittel benutzen.

Den Öffnungsspalt der Backen mit einem leicht geölten Lappen sauber halten.

Besonders darauf achten, daß die Backen gut schließen: die Kontaktfläche muß frei von Rost oder Ablagerungen sein.

Wenn die Zange längere Zeit (etwa 2 Monate oder mehr) nicht benutzt wird, die Batterie herausnehmen und gesondert aufbewahren.



MEßGERÄT-ÜBERPRÜFUNG

Wie bei allen Meß- und Prüfgeräten, ist eine Überprüfung in regelmäßigen Abständen erforderlich.

Bei einer täglichen gelegentlichen Benutzung, empfehlen wir eine jährliche Überprüfung.

Bei dauernden täglichen Anwendung über 8 Stunden, empfehlen wir Ihnen eine Überprüfung alle 6 Monate.

Für eine Überprüfung und Kalibrierung Ihrer Geräte, wenden Sie sich an die Niederlassung Ihres Landes :

- CHAUVIN ARNOUX GmbH : 07851/5052

WARTUNG

Reparaturen während oder außerhalb des Garantiezeitraums: senden Sie die Geräte zu Ihrem Wiederverkäufer.

 **Leggere le istruzioni prima di utilizzare lo strumento.**

Voi state acquistando una pinze amperometriche e noi Vi ringraziamo per la fiducia accordataci. Per ottenere le migliori prestazioni dal Vostro strumento,

- **leggete** attentamente questo libretto d'istruzione e
- **rispettate** le precauzioni.



PRECAUZIONI D'USO



- Utilizzare la pinza all'interno.
- Non utilizzare la pinza ad un'altitudine oltre i 2000 m.
- Non esporre la pinza a getti d'acqua nonché di altri liquidi.
- Non utilizzare la pinza per un conduttore il cui potenziale rispetto alla terra é superiore a 600 V oppure la cui corrente é superiore a 700 A permanenti.
- Non utilizzare la pinza per un impianto elettrico di categoria di sovratensione superiore a III.
- Non misurare mai la corrente che percorre un cavo la cui frequenza supera i 10 kHz.
- Essere molto cauti quando si mette la pinza attorno a cavi nudi o barre in parallelo (barre che si muovono).
- Non utilizzare mai la pinza in una zona esplosiva.
- Osservare Simboli Elettrici Internazionali :

La pinza é protetta con doppio isolamento



Rischio di choc elettrico



Attenzione : consultare il libretto di istruzioni prima di utilizzare la pinza

INDICE

| | Pagina |
|--|------------|
| GARANZIA | 85 |
| PER ORDINARE | 85 |
| PRESENTAZIONE GENERALE | 86 |
| DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO | 87 |
| Pinza | 87 |
| Display | 87 |
| Riferimenti di centratura | 88 |
| Segnali acustici | 88 |
| PROCEDURE DI UTILIZZO | 89 |
| Accensione/autotest ("ON/OFF") | 89 |
| Misura di corrente in vero valore efficace (TRMS) | 90 |
| Misura della frequenza | 90 |
| Memorizzazione della misura (HOLD) | 92 |
| Misura in funzione SMOOTH (modelli F2N e F3N) | 93 |
| Misura di corrente DI PICCO (PEAK) (modelli F2N e F3N) | 93 |
| Registrazione di dati (modelli F3N) | 94 |
| Misura dei valori MIN, MAX e AVG (modello F3N) | 96 |
| Scelta del sistema di funzionamento | 97 |
| ESEMPLI DI APPLICAZIONI | 98 |
| Utilizzazione generale | 98 |
| Motori | 98 |
| Motore a VELOCITA' VARIABILE | 99 |
| Trasformatori di distribuzione a bassa tensione | 100 |
| Generatore | 100 |
| Apparecchio elettrico | 101 |
| CARATTERISTICHE | 102 |
| Caratteristiche generali | 102 |
| Caratteristiche delle misure di corrente | 102 |
| Caratteristiche delle misure di frequenza | 104 |
| Influenza della frequenza sulla precisione | 105 |
| Errori di influenza | 107 |
| MANUTENZIONE | 108 |
| Sostituzione della pila | 108 |
| Pulizia e conservazione | 108 |
| Verifica metrologica | 109 |
| Assistenza | 109 |
| ALLEGATO | 138 |

GARANZIA

Salvo deroga contraria, i nostri strumenti sono garantiti contro ogni difetto di fabbricazione o di materiale. Non comportano la cosiddetta specifica di sicurezza. La nostra garanzia che comunque non supera l'importo del prezzo fatturato è limitata al restauro del nostro materiale difettoso, reso franco le nostre officine. La garanzia s'intende per un uso normale delle nostre apparecchiature e non si applica al danneggiamento o alle distruzioni provocate, in particolare in caso di montaggio errato, incidente meccanico, difetto di manutenzione, utilizzazione difettosa, sovraccarico o sovratensione, intervento di calibratura eseguito da terzi.


La nostra responsabilità essendo comunque strettamente limitata allo sostituzione propriamente detta delle parti difettose delle nostre apparecchiature, l'acquirente rinuncia specificamente a qualsiasi pretesa per perdite o maggiori danni diretti o indiretti.

La nostra garanzia si esercita, salvo disposizione specifica, durante due anni dopo la data di messa a disposizione del materiale. La riparazione, la modifica o la sostituzione di una parte durante il periodo di garanzia non ha comunque per effetto di prolungare la garanzia stessa.

PER ORDINARE

| | Cod. |
|------------------------------|--------------|
| Pinza F1N | P01.1207.01A |
| Pinza F2N | P01.1207.02A |
| Pinza F3N | P01.1207.03A |
| Borsa per il trasporto | P01.2980.07 |

PRESENTAZIONE GENERALE

 **Attenzione** : Leggere le precauzioni d'uso che si trovano all'inizio di questo libretto di istruzioni.

Le pinze F1N, F2N e F3N sono degli analizzatori di corrente alternata destinate alle misure sugli impianti elettrici di potenza piccola o media la cui corrente di picco, circolante nei conduttori, non deve superare i 1000 A.

La portata di misura della corrente in valore efficace va da 300 mA a 400 A.

La pinza può misurare una frequenza compresa tra 0,5 Hz e 10 kHz.

Le pinze F1N, F2N, F3N permettono di misurare il valore TRMS della corrente, la misura della frequenza ("Hz") e il blocco dell'ultimo valore misurato sul display digitale ("HOLD"), mentre l'indicazione analogica continua a visualizzare il valore istantaneo.

In tal modo è possibile realizzare contemporaneamente le misure di frequenza e di corrente.

Queste pinze sono munite di una selezione automatica o manuale della portata di visualizzazione (range), di un'indicazione analogica costituita da 40 segmenti, di un test di autonomia della pila realizzato tramite bargraph al momento dell'avviamento dell'apparecchio, di un indicatore di stato della pila, di un arresto automatico dell'apparecchio dopo 10 minuti di inattività sui tasti.

I modelli F2N e F3N si differenziano dal modello F1N perché hanno due funzioni supplementari :

- Il modo "SMOOTH" che permette di visualizzare un valore livellato su 3 secondi della corrente TRMS o della frequenza.
- Un modo "PEAK" che misura i valori di picco della corrente su ciascun semi-periodo.

Il modello F3N dispone, in più, della funzione "RECORD" per registrare sulle correnti il livello efficace, la frequenza, il valore livellato ("SMOOTH"), così come i relativi MAX, MIN e valore medio (AVG).


E' anche possibile la registrazione del valore di picco (PEAK) e del relativo MAX.

DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO

LA PINZA (vedi fig. 1 pagina 140)

- 1 **GANASCE** : apertura massima di 42 mm per serraggio di cavi o di barre.
- 2 **HOLD** : blocco dei valori sul display digitale.
- 3 **DISPLAY** : di tipo LCD (a cristalli liquidi) misto(analogico/digitale).
- 4 **ON/OFF** : Accensione/spegnimento dell'apparecchio.
- 5 **RANGE** : tasto per commutare manualmente le portate di visualizzazione della corrente : portate 40,00 A o 0 - 400,0 A, e ricerca automatica di portata.
- 6 **Hz** : misura frequenza.
- 7 **PEAK/SMOOTH** : (modelli F2N e F3N). Selezione tramite pressione continua :
 - in modo SMOOTH per la visualizzazione del valore livellato su 3 secondi ;
 - in modo PEAK per visualizzare il valore di picco istantaneo della corrente (con un tempo di risposta di 2 millisecondi) ;
 - in modo normale (Hz o TRMS).
- 8 **MIN-MAX** : (modello F3N). Permette di selezionare la funzione RECORD e, premendo ripetutamente il tasto, la visualizzazione dei valori registrati MIN, MAX, e AVG.
- 9 **LEVA** : "apertura e chiusura delle ganasce della pinza".

DISPLAY (vedi fig. 2 pagina 140)

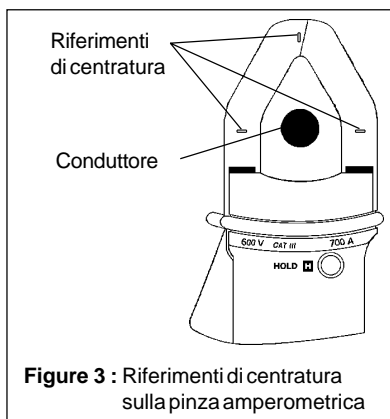
- 10 **100 ms** : Viene visualizzata la funzione normale di misure (in Ampere) con un tempo di risposta di 100 millisecondi.
- 11 **MAX MIN AVG** : (modello F3N). Viene visualizzata la funzione RECORD premendo ripetutamente sul tasto MIN/MAX.
- 12 **SMOOTH** : (modello F2N e F3N). Livellamento della corrente TRMS o della frequenza su 3 secondi.
- 13 **AUTO** : commutazione automatica delle portate : 0 - 40,00 A o 0 - 400,0 A.
- 14 **Hz** : misura di frequenza (Hz).
- 15 **PEAK** : (modello F2N e F3N). Misura dei valori di picco della corrente su ogni semi-periodo.
- 16 **RMS** : misura del "vero" valore efficace della corrente.
- 17 **FRECCIADI SUPERAMENTO** : superamento della capacità di visualizzazione analogica. Può anche indicare che il MAX o il PEAK si trovi fuori dalla portata in registrazione.
- 18 **A** : misura della corrente (ampere).
- 19 **SEGMENTI** : indicano l'ampiezza del valore della corrente TRMS o del relativo PEAK e lampeggiando, quelle degli estremi.
- 20 **0 - 400 A** : indicazioni della scala analogica.
- 21 **DISPLAY DIGITALE** : 9999 punti con 2 punti decimali relativi alle due portate di visualizzazione.
- 22 **PILA** : Segnale di pila scarica.
- 23  : Simbolo visualizzato in funzione HOLD.

24 RECORD : (modello F3N). Simbolo visualizzato in funzione RECORD (registrazione). Lampeggia al momento della registrazione ed è fisso in funzione RECORD HOLD.

25 BUZZER : emissione di segnali acustici quando si premono i tasti per riconoscere i modi di funzionamento o in caso di sovraccarico di corrente.

RIFERIMENTI DI CENTRATURA


Indicano il posizionamento corretto del cavo nelle ganasce che consente di mantenere caratteristiche di buona precisione (vedi fig. 3).



SEGNALI ACUSTICI

| | BASSA FREQUENZA | MEDIA FREQUENZA | ALTA FREQUENZA |
|----------------------|--|------------------------------|--|
| Segnale breve | - | Tasto autorizzato | Tasto non autorizzato o sovraccarico di corrente |
| Segnale medio | MIN rilevato | MAX rilevato o PEAK rilevato | - |
| Segnale lungo | Uscita dalle funzione manuali : RANGE e RECORD (tenere il tasto premuto) | - | - |

PROCEDURE DI UTILIZZO

 **Attenzione** : Prima di usare la pinza, leggere con attenzione le precauzioni d'uso che si trovano all'inizio di questo manuale.

AVVIAMENTO / AUTOTEST ("ON/OFF")

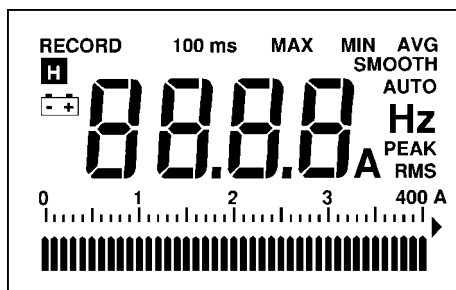
Nota : L'accensione e lo spegnimento dell'apparecchio provoca la perdita dei valori registrati.

- Premere il tasto "ON/OFF", senza rilasciarlo : l'apparecchio emetterà un segnale acustico e attiverà tutte le indicazioni del display (visualizzazione comune ai tre modelli).

Test della pila : un elemento dell'indicazione analogica lampeggia per indicare lo stato della pila : se la freccia di destra sta lampeggiando, la pila ha un'autonomia superiore a 40 ore. Per un'autonomia inferiore a 40 ore, soltanto uno dei segmenti dell'indicazione analogica lampeggia (vedi la scala graduata da 0 a 40 ore per questo test). Per esempio, una barra lampeggiante sotto il 3 della scala sta ad indicare che ci sono ancora circa 30 ore di autonomia.

Se il test dell'autonomia della pila indica una durata di alcune ore, se ne consiglia la sostituzione prima di usare la pinza. Riferirsi alla procedura "sostituzione della pila" nel capitolo "MANUTENZIONE".

- Rilasciare il tasto "ON/OFF" per accendere l'apparecchio : la pinza si posiziona su "misura di corrente" (portata automatica).
- L'apparecchio si spegnerà automaticamente dopo 10 minuti :
 - se lo spegnimento automatico è attivato.
 - se non si toccano i tasti.
 - se l'apparecchio (modello F3N) non si trova in funzione registrazione (tramite il tasto "MIN/MAX").
- Per togliere lo STOP automatico :
 - avviare l'apparecchio premendo il tasto "RANGE" e contemporaneamente il tasto "ON/OFF".
 - rilasciare il tasto "ON/OFF".
 - l'apparecchio emetterà un segnale acustico. Rilasciare poi il tasto "RANGE".
- Per accendere l'apparecchio nella sua configurazione di origine, premere due volte il tasto "ON/OFF".



MISURA DI CORRENTE IN VERO VALORE EFFICACE (TRMS)

⚠ Attenzione : Non usare la pinza su cavi il cui potenziale supera i 600 V o la cui corrente supera i 1000 A. Limitare il tempo di misura per correnti comprese fra 550 A e 700 A. Vedi p. 138.

Dopo l'accensione della pinza, essa si predispose direttamente in portata Automatica (simbolo AUTO visualizzato) e in funzione "Ampere".

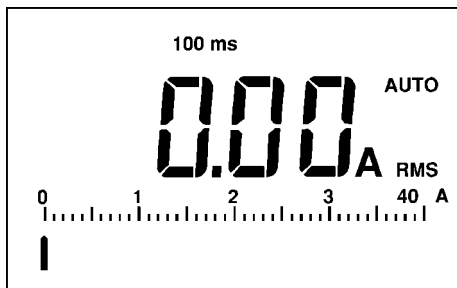
La portata di visualizzazione 40 A o 400 A si commuta così automaticamente a seconda del valore della corrente misurata e l'indicazione analogica visualizza il valore istantaneo della corrente, con un tempo di risposta di 100 ms. Per selezionare la portata manuale, premere il tasto "RANGE".

Le scale (40 A e 400 A) vengono selezionate alternativamente, ogni volta che si preme sul tasto.

Se la capacità di visualizzazione viene superata :

- sulla gamma nominale 40,00 A, viene visualizzata una freccia al di sopra della scritta 40 A sull'indicazione analogica ; il display digitale indica per ogni valore superiore a 99,99 A, il simbolo "OL".
- sulla gamma manuale 400,0 A, la freccia viene visualizzata sull'indicazione analogica al di sopra della scritta 400 A e la visualizzazione digitale è limitata a 999,9 A.

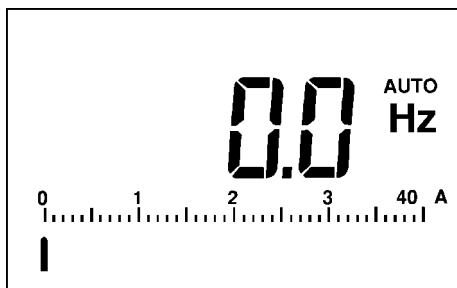
Per tornare in funzione automatica, premere il tasto "RANGE" per due secondi circa, poi rilasciarlo dopo l'emissione del secondo segnale acustico.



MISURA DELLA FREQUENZA

⚠ Attenzione : Non usare la pinza su cavi il cui potenziale supera i 600 V o per correnti di frequenza superiore a 10 kHz.

Per selezionare la funzione "Frequenza", premere il tasto "Hz" (l'apparecchio si trova in funzione Ampere al momento dell'accensione). All'atto dell'emissione del segnale acustico, i simboli Hz e AUTO vengono visualizzati sul display. In funzione "frequenza", le portate di misura vengono sempre commutate automaticamente.



Il valore della frequenza viene indicato sul display digitale, mentre la barra analogica indica sempre il valore TRMS della corrente.

A seconda della funzione selezionata : Automatica o manuale, il metodo di acquisizione della frequenza cambia, la soglia da cui ha inizio il conteggio della frequenza non sarà più la stessa :

- In funzione automatica, il campo di funzionamento è quella inferiore a 300 mA.
- In funzione manuale, il tasto "RANGE" serve a spostare la soglia di funzionamento a circa il 10% della portata selezionata (4 A sulla gamma 40 A e 40 A sulla gamma 400 A).

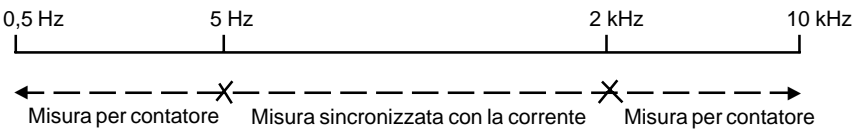
Per uscire dalla funzione manuale, tenere il tasto (RANGE) premuto fino a udire il secondo segnale acustico (l'apparecchio ritorna in funzione automatica).

In funzione "Frequenza", il tasto "PEAK/SMOOTH" permette di commutare la funzione SMOOTH (livellamento dei valori su 3 secondi) e la funzione normale di misura di frequenza. Nella funzione RECORD e nella funzione HOLD, il tasto "Hz" viene inibito.

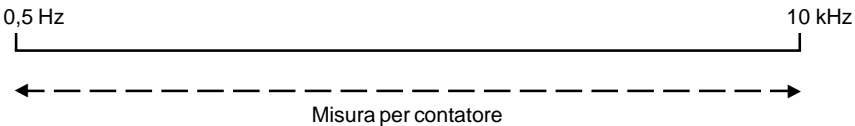
Per uscire dalla funzione "Frequenza", premere il tasto "Hz" fino a udire il segnale acustico (ritorno nella funzione Ampere).

Il metodo di acquisizione dei valori di frequenza misurati :

- In gamma automatica (AUTO) :



- In gamma manuale :



- In manuale (misura effettuata dal contatore) :

Il principio di misura della frequenza sull'intervallo 0,5 Hz - 10 kHz viene definito con la procedura seguente : il conteggio dei periodi (chiamato N) viene realizzato su un tempo di 150 - 250 millisecondi circa.


Un contatore (chiamato T) che definisce il riferimento per il tempo viene allora attivato per effettuare il suddetto conteggio del tempo da 150 a 250 millisecondi. Viene quindi effettuato il calcolo : $N/T = F$ (dove F è la frequenza del segnale). In funzione manuale, è la transizione dell'inizio del periodo che carica il riferimento di tempo e che lo blocca dopo 150-250 ms (a seconda della risoluzione).

- In funzione AUTO :
 - per le frequenze inferiori a 5 Hz o superiori a 2 kHz la misura di frequenza è identica a quella portata manuale.


- Fra 5 Hz e 2 kHz, per il caricamento e il blocco a partire dal conteggio N, bisogna avere le condizioni seguenti : all'atto della transizione N, viene analizzato il valore della corrente. In tal modo, un valore di corrente almeno pari ad una soglia precalcolata farà scattare il caricamento del contatore (T) e lo bloccherà dopo 250 millisecondi circa.

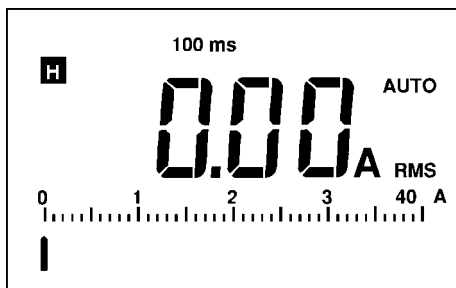
In conclusione, in funzione AUTO e MANUALE, tutte le misure attuali possono essere effettuate fra 0,5 Hz e 10 kHz. Tuttavia, solo la funzione automatica permette di misurare una frequenza su segnali deformati nell'intervallo di misura 5 Hz - 2 kHz (per esempio, caso delle macchine rotative : i motori a frequenza variabile...).

MEMORIZZAZIONE DELLA VISUALIZZAZIONE (HOLD)

 **Attenzione** : Non usare la pinza su cavi il cui potenziale supera i 600 V o la cui corrente supera i 700 A.

Questo tasto permette sia di fissare i dati sul display digitale, sia di fermarne momentaneamente una registrazione (in funzione RECORD sulla pinza F3N).

- Premere il tasto "HOLD" per fissare i dati sul display digitale (il simbolo "  " compare sul display).



L'indicazione analogica indica sempre il livello istantaneo della corrente.

Nella funzione "HOLD" il tasto "RANGE" rimane attivo e cambia le portate di visualizzazione dell'indicazione analogica e del display digitale per le misure di corrente.


Se la capacità di visualizzazione viene superata, la freccia sul display o il simbolo "OL" sul display digitale saranno visualizzati.

In misura di frequenza, se il tasto "HOLD" viene premuto, la funzione "RANGE" rimane attiva e cambia soltanto le soglie di scatto del conteggio della frequenza.

Per contro, la funzione "HOLD", i tasti "Hz" e "PEAK/SMOOTH" non possono essere attivati. Nella funzione HOLD è possibile disporre la funzione RECORD senza attivarla. La registrazione comincerà quando il tasto "HOLD" verrà premuto di nuovo. Questa procedura può essere applicata quando si fa il montaggio, la pinza è poco accessibile, o per avviare una registrazione in un dato momento.

- Schiacciare di nuovo sul tasto "HOLD" per lasciare questa funzione di mantenimento e tornare alla visualizzazione digitale del valore istantaneo.

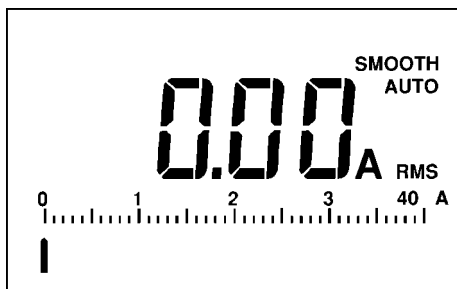
MISURA DI CORRENTE DI FREQUENZA IN FUNZIONE SMOOTH (MODELLI F2N E F3N)

 **Attenzione** : Non usare la pinza su cavi il cui potenziale supera i 600 V o la cui corrente supera i 700 A. Vedi pagina 139.


- Premere due volte il tasto "PEAK/SMOOTH", per ottenere la visualizzazione digitale livellata sugli ultimi 3 secondi (il simbolo "SMOOTH" compare sul display digitale). L'indicazione analogica continua a visualizzare il valore istantaneo con un tempo di risposta di 100 millisecondi.

La funzione SMOOTH può essere utilizzata in misura di frequenza (Hz) o in misura di corrente (Ampere TRMS).

- Premere il tasto "PEAK/SMOOTH" per lasciare la funzione SMOOTH (premere due volte la funzione Ampere, una volta in funzione Frequenza).



MISURA DI CORRENTE DI PICCO (PEAK) (MODELLI F2N eF3N)

 **Attenzione** : Non usare la pinza su cavi il cui potenziale supera i 600 V o la cui corrente supera 700 A.

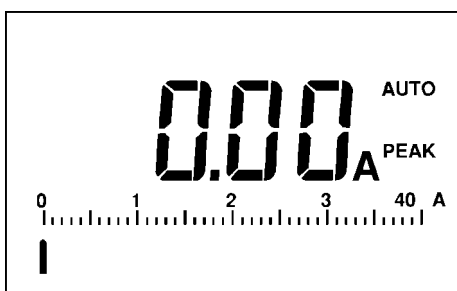
Questa misura può essere utilizzata soltanto in funzione ampere TRMS, 100 ms.

- Premere due volte il tasto "PEAK/SMOOTH": il simbolo PEAK compare sul display digitale.


La funzione PEAK permette di visualizzare sull'indicazione analogica dei valori di picco istantanei di ogni mezzo periodo.

Il display digitale dà il valore medio dei 4 valori istantanei misurati (su 400 ms).

- Premere il tasto "PEAK/SMOOTH" (premere una volta) per lasciare la funzione PEAK.



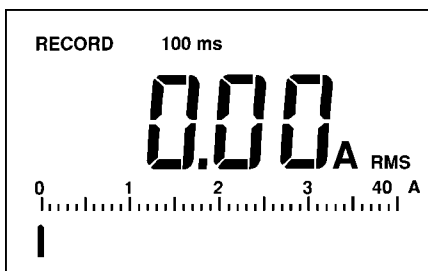
REGISTRAZIONE DI DATI (MODELLI F3N)

 **Attenzione** : Non usare la pinza su cavi il cui potenziale supera i 600 V o la cui corrente supera 700 A.

Si entra nella funzione RECORD premendo il tasto "MIN/MAX" fino all'emissione di un segnale acustico.

Registrazione del valore efficace di corrente : "RECORD 100 ms".

Questa funzione permette di registrare gli estremi (MIN-MAX) della corrente con un tempo di risposta di 100 millisecondi circa, per dei valori di corrente superiori a 300 A e di 500 ms, per dei valori di corrente inferiori a 300 A ; nonché il calcolo della media (AVG) della corrente dall'accensione della funzione registrazione (RECORD). La durata della registrazione viene determinata dall'autonomia della pila.



Registrazione del valore efficace di corrente livellata su 3 secondi : "RECORD SMOOTH".

Questa funzione è identica alla funzione registrazione "RECORD 100 ms" salvo per il fatto che la registrare degli estremi (MIN-MAX) della corrente viene effettuata con un tempo di risposta di 3 secondi circa.

Registrazione dei valori di picco della corrente : "RECORD PEAK".

Questa funzione permette di registrare il valore assoluto della corrente di picco con un tempo di risposta inferiore a 2 millisecondi.

Registrazione della frequenza : "RECORD Hz".

Nella funzione "RECORD Hz", non c'è la funzione "RECORD PEAK". Ogni volta che si preme il tasto "PEAK/SMOOTH" si permuta la funzione : sia "RECORD SMOOTH" che fornisce un valore livellato su 3 secondi, sia la registrazione normale dei valori della frequenza del segnale da misurare.

Visualizzazione dei valori

■ In funzione RECORD "100 ms" o "SMOOTH" (in Ampere o in Hz) :

Sull'indicazione analogica :


In misura di corrente il MAX e il MIN registrati vengono visualizzati sulla scala analogica da una barra lampeggiante che indica i relativi valori in misura di frequenza, l'indicazione analogica indica sempre il valore di corrente istantanea.

Sul display digitale :

Ogni volta che si preme il tasto "MIN/MAX" (pinza F3N) si può disporre della visualizzazione del MAX, del MIN, del valore medio (AVG) e del valore presente, con l'indicazione analogica che indica sempre e contemporaneamente il valore presente della corrente, con un tempo di risposta di 100 ms (in intensità e frequenza).

- La funzione "RECORD PEAK" (esclusivamente in Ampere) :
Nella funzione registrazione, il valore di picco osservato su un periodo di 100 ms viene sempre visualizzato sull'indicazione analogica. Può essere visualizzato sul display digitale.
 - La media di 4 valori di picco (osservati su 400 ms) ;
 - i valori MAX del PEAK (il più grande del valore di picco istantaneo).Ogni volta che si preme un tasto "MIN/MAX" si dispone della visualizzazione di questi valori.
Il MAX viene visualizzato sull'indicazione analogica da un segnale lampeggiante.

Funzioni HOLD RECORD

- Nella funzione RECORD, il fatto di premere il tasto "HOLD" provoca l'arresto provvisorio della funzione RECORD (il simbolo "  " compare sul display).
Le informazioni registrate vengono conservate e fissate, e possono essere richiamate sul display.
- Nella funzione normale SMOOTH (in intensità o in frequenza), i valori MAX e MIN o AVG vengono visualizzati premendo ripetutamente il tasto "MIN/MAX".
- Nella funzione PEAK (intensità), dopo aver premuto il tasto "HOLD", premendo il tasto "MIN/MAX" si visualizzano i valori : PEAK MAX, valore in PEAK presente e il valore bloccato (HOLD). Questo valore HOLD è il valore della corrente o della frequenza che erano presenti nel momento in cui si è premuto il tasto "HOLD".

Nota : Il fatto di premere il tasto "HOLD" permette di continuare la registrazione senza rieffettuare la procedura dei valori precedentemente registrati (MAX, MIN, AVG o MAX del PEAK).

Per lasciare la funzione HOLD, premette di continuare la registrazione senza rieffettuare la procedura dei valori precedentement registrati (en HOLD RECORD).

- Nella funzione RECORD o HOLD RECORD :
 - Il tasto PEAK/SMOOTH è attivo in RECORD, non lo è in HOLD RECORD.
 - Il tasto Hz non è attivo.
 - Il tasto "RANGE" è attivo.

MISURA DEI VALORI MIN, MAX E AVG (MODELLO F3N)

⚠ Attenzione : Non usare la pinza su cavi il cui potenziale supera i 600 V o la cui corrente supera i 700 A.

Premere il tasto "MIN/MAX" per attivare la funzione RECORD selezionata.

Premere più volte il tasto "MIN/MAX" per leggere i valori MIN/MAX o AVG registrati.

Nella funzione RECORD, il funzionamento dell'apparecchio dipende principalmente dall'autonomia della pila.

La lettura del MAX corrisponde al valore massimo rilevato dall'inizio della registrazione.

Il MIN corrisponde al valore minimo rilevato.

AVG è una media continua calcolata dall'inizio della registrazione.

Nella funzione RECORD, l'apparecchio calcola il valore medio di tutti i valori rilevati sulla durata determinata dall'autonomia della pila.

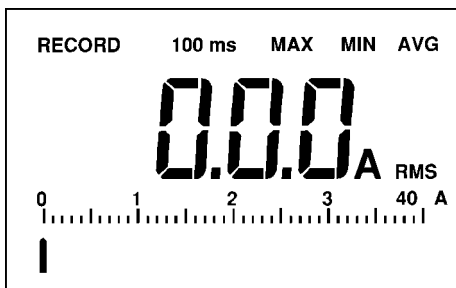
Nota : Il valore medio (AVG) può essere errato del 30 % nel caso di registrazione di valori nulli o inferiori ad alcune centinaia di milliAmpere. Per esempio, nel caso più sfavorevole, se la pinza misura su un cavo (in registrazione) un valore di 100 A in un minuto, e poi un valore di 0 A nel minuto successivo, il valore medio (AVG) della corrente su questi due minuti sarà di 70 A invece che di 50 A.

Premere il tasto "HOLD" per fermare la registrazione e bloccare i valori MIN, MAX e AVG visualizzati. Premendo ripetutamente il tasto "MIN/MAX" è possibile leggere questi valori registrati, compreso il valore presente della corrente.

I valori possono essere rilevati senza rischiare di perdere quelli contenuti nella memoria.

Premere di nuovo il tasto "HOLD" per riavviare la registrazione.

Per uscire dalla funzione RECORD, tenere premuto il tasto "MIN/MAX" per altri due secondi e quindi rilasciarlo. L'apparecchio emetterà un segnale acustico per indicare la fine dell'operazione e sopprimerà il simbolo RECORD dal display.



SCELTA DEL SISTEMA DI FUNZIONAMENTO

Attenzione : Verificare che il conduttore sia centrato correttamente rispetto i riferimenti di centratura (vedi descrizione della pinza) e che la chiusura della pinza sia corretta.

La scelta del sistema viene effettuata secondo la seguente procedura :

- Funzione misura di corrente o misura di frequenza tramite il tasto "Hz" che non è più attivo sel'apparecchio è stato inizialmente messo in funzione registrazione (RECORD).
- Valore efficace della corrente (100ms), funzione livellato (SMOOTH) o valore di picco (PEAK) tramite il tasto "PEAK/SMOOTH". Questa rimane attiva in funzione registrazione (tramite il MIN/MAX) : ogni volta che si preme questo tasto, si riprende la funzione di registrazione (e questo provoca la perdita di tutti valori registrati).

Per fermare la registrazione, premere di nuovo il tasto "HOLD".

Serrare il conduttore con la pinza e lanciare la registrazione premendo il tasto "MIN/MAX" fino ad avere l'emissione di un segnale acustico (non mantenere il tasto premuto dopo l'emissione del segnale acustico, perché esso disattiva la funzione registrazione).

Per i luoghi difficilmente accessibili o per evitare una manipolazione scorretta, si può anche programmare la pinza prima di serrare il conduttore :

- Scegliere la funzione (misura di corrente o misura di frequenza con il tasto "Hz").
- Funzione normale 100 ms, funzione livellato (SMOOTH), funzione corrente di picco (PEAK) tramite il tasto "PEAK/SMOOTH".
- Mettersi in funzione bloccato (HOLD) premendo il tasto "HOLD". Verrà visualizzato il simbolo H.
- Mettersi in funzione RECORD premendo il tasto "MIN/MAX". Verrà visualizzato il simbolo fisso "RECORD".

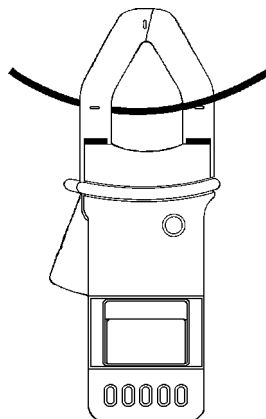
Con la pinza serrare il conduttore sul quale si deve effettuare la misura e avviare la registrazione premendo il tasto "HOLD". Verrà emesso un segnale acustico e lampeggerà il simbolo "RECORD".

ESEMPLI DI APPLICAZIONI

UTILIZZAZIONE GENERALE

Misura della corrente e della frequenza di un segnale alternato.

- 1 Premere il tasto "ON/OFF" per accendere l'apparecchio.
- 2 Posizionare la pinza attorno al cavo. Verificare che le ganasce siano chiuse correttamente, altrimenti le misure saranno errate.
- 3 Osservare la visualizzazione del valore efficace (TRMS) della corrente.
- 4 Premere il tasto "Hz" per misurare la frequenza.
- 5 Premere il tasto "HOLD" per fissare eventualmente i dati sul display.



Determinazione del fattore di picco del segnale (Modelli F2N e F3N).

- 6 Premere due volte il tasto "PEAK/SMOOTH" per misurare il valore di picco della corrente su ogni semiperiodo (viene visualizzato il simbolo PEAK). Il rapporto tra il valore di picco della corrente ed il valore efficace della corrente corrisponde al fattore di cresta. Un fattore di cresta superiore a 1,4 (radice 2) indica delle armoniche di corrente.

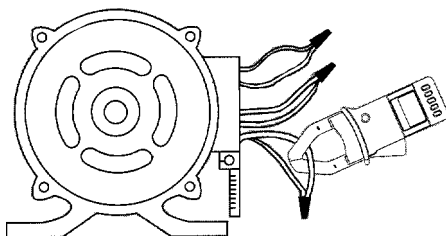
Registrazione delle variazioni del segnale (Modello F3N).

- 7 Premere il tasto "MIN/MAX" per registrare e per leggere il valore del Max, del Min o della media AVG (viene visualizzato il simbolo RECORD).
- 8 Dopo aver effettuato i vari rilevamenti desiderati, disattivare la funzione RECORD premendo il tasto "MIN/MAX" per due secondi.

MOTORI

Misura della corrente di avviamento di un motore, della corrente assorbita e dell'equilibrio delle fasi.

- 1 Premere il tasto "ON/OFF" per avviare l'apparecchio.
- 2 Posizionare la pinza attorno ad uno dei conduttori di fase.
- 3 Premere un tasto (RANGE) per selezionare la scala a 400 A.



Nota : In quest caso si sceglierà la funzione manuale per avere un tempo di risposta più rapido.

- 4 Osservando l'indicazione analogica, mettere il motore in marcia e prendere nota del valore della corrente di avviamento (la risposta dell'indicazione analogica è 4 volte più veloce di quella del display digitale).
- 5 Quando il motore raggiunge la sua velocità nominale, osservare la corrente assorbita.
- 6 Ripetere l'operazione per ciascuna fase del motore. Lo squilibrio della corrente può essere dovuta da quello della tensione o è causato da un cortocircuito sull'avvolgimento del motore.

(Modello F3N) :

- 7 La funzione RECORD, se è stata attivata, permetterà di registrare la corrente di avviamento del motore. Quando il motore raggiunge la sua velocità nominale, premere il tasto "HOLD" per fermare la registrazione; premere poi il tasto "MIN/MAX" per visualizzare i valori MAX, MIN e il valore medio AVG registrati durante l'attivazione della funzione RECORD.

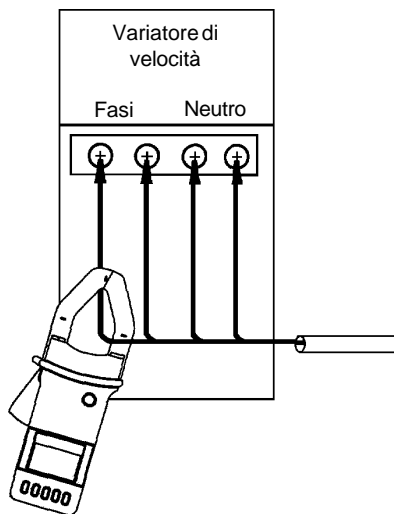


MOTORE A VELOCITA' VARIABILE

Oltre alle misure tradizionali effettuate sul motore, l'uso sempre più generalizzato di sistemi basati su circuiti elettronici di potenza per far variare la velocità del motore, implica l'effettuazione di misure particolari per verificare il funzionamento corretto del gruppo Motore - Variatore.

Elenchiamo qui le misure le più significative :

- Verifica della velocità del motore (che dipende dalla frequenza generata dal variatore).
- Misura della corrente nominale del motore (erogata dal variatore).
- Controllo della stabilità del rapporto Frequenza/Corrente al variare della velocità.
- Verifica del limite effettivo (del variatore) della corrente di avviamento del motore secondo le specifiche del costruttore annunciate.



- 1 Premere il tasto "ON/OFF" per avviare la pinza.
- 2 Posizionare la pinza attorno a uno dei conduttori di fase.
- 3 Osservare sul display il valore efficace (TRMS) della corrente e confrontarla ai dati di targa del variatore.
- 4 Premere il tasto "Hz" fare variare la velocità del motore e paragonare l'informazione letta sul display digitale della pinza relativamente ai dati di targa del variatore.
- 5 Leggere contemporaneamente sull'indicazione analogica il valore della corrente TRMS. Verificare durante la variazione di velocità che il rapporto Frequenza/Corrente rimanga costante (dipende dal tipo di variatore utilizzato ; fare riferimento alle caratteristiche date dal costruttore).

(Modello F3N) :

- 6 La funzione RECORD, se è stata attivata, permetterà di registrare la corrente di avviamento del motore. Quando il motore ha raggiunto la sua velocità nominale, premere il tasto "HOLD" per fermare la registrazione, poi il tasto "MIN/MAX" per visualizzare i valori MAX, MIN e il valore medio (AVG) ottenuti durante l'avviamento della funzione RECORD.

Nota : La velocità nominale del motore N (in giri/s) é data da :

$N = F / P$, dove F sta per la frequenza misurata (in Hz)
P, per il numero di copie di poli del motore.

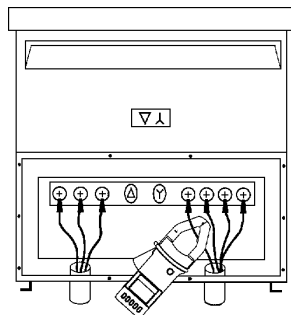
TRASFORMATORI DI DISTRIBUZIONE A BASSA TENSIONE

Misura della corrente, dell'equilibrio di carica fra le fasi e della presenza di armoniche nel neutro.

- 1 Premere il tasto "ON/OFF" per accendere l'apparecchio.
- 2 Posizionare la pinza attorno a uno dei conduttori di fase.
- 3 Osservare la visualizzazione del valore efficace (TRMS) della corrente.

Ripetere questa operazione per ogni fase per osservare eventuali squilibri.

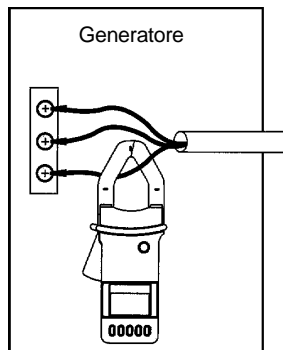
- 4 Posizionare la pinza sul conduttore neutro.
- 5 Osservare sul display il valore efficace (TRMS) della corrente.
- 6 Premere un tasto "Hz" per misurare la frequenza sul conduttore del neutro, un valore di 150 Hz sulla rete 50 Hz (o superiore) indica la presenza di carichi con forme d'onda distorte.
- 7 Premere il tasto "HOLD" per fissare i valori sul display.



GENERATORE

Misura della sovracorrente e della frequenza (impostazione della velocità del generatore).

- 1 Premere il tasto "ON/OFF" per accendere l'apparecchio.
- 2 Collegare l'uscita del generatore a un carico di 200 W minimo (per ottenere una corrente minima di 1 A) tramite un collegamento.
- 3 Posizionare le ganasce della pinza attorno al cavo del conduttore e avviare il generatore.
Assicurarsi che le ganasce della pinza siano chiuse correttamente. In caso contrario le misure saranno errate.
- 4 Osservare la visualizzazione del valore efficace (TRMS) della corrente.



5 Premere il tasto "Hz" per misurare la frequenza. Regolare il comando di velocità del generatore per ottenere la visualizzazione di una frequenza corretta.

6 Premere il tasto "HOLD" per fissare i valori sul display digitale.

(Modello F3N) :

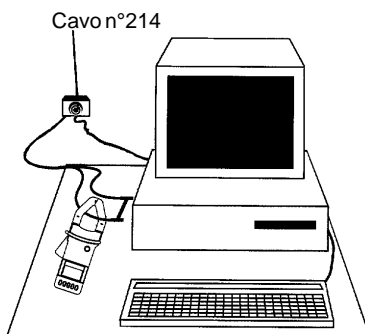
7 Premere il tasto "MIN/MAX" per registrare e per leggere il valore del MAX o del MIN o della media AVG (viene visualizzato il simbolo RECORD).

8 Dopo avere effettuato i vari rilevamenti desiderati, disattivare la funzione RECORD premendo il tasto "MIN/MAX" per due secondi.

APPARECCHIO ELETTRICO

Misura della corrente in ingresso (occorre il cavo avente codice n°214 cod. 2955-09).

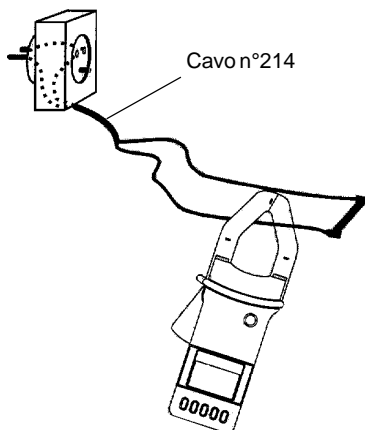
- 1 Premere il tasto "ON/OFF" per accendere la pinza.
- 2 Collegare l'apparecchio elettrico ad un adattatore tipo 214 per raccogliere i dati su un unico cavo.
- 3 Posizionare la pinza attorno ad un conduttore.
- 4 Osservare la visualizzazione del valore efficace (TRMS) della corrente, nonché le sue variazioni.
- 5 Premere il tasto "Hz" per misurare la frequenza.
- 6 Premere il tasto "HOLD" per fissare i valori sul display.



Determinazione del fattore di cresta del segnale (Modelli F2N e F3N).

- 7 Premere due volte il tasto "PEAK/SMOOTH" per misurare il valore di picco della corrente su ogni semiperiodo (viene visualizzato il simbolo PEAK). Il rapporto tra il valore di picco della corrente ed il valore efficace della corrente costituisce il fattore di cresta.

Un fattore di cresta superiore a 1,4 (radice quadrato di 2) indica armoniche di corrente.



Registrazione delle variazioni del segnale (Modello F3N).

- 8 Premere il tasto "MIN/MAX" per registrare e per leggere il valore del MAX, del MIN e della media AVG (viene visualizzato il simbolo RECORD).
- 9 Dopo aver effettuato i vari collegamenti desiderati, disattivare la funzione RECORD premendo il tasto "MIN/MAX" per due secondi.

CARATTERISTICHE

CARATTERISTICHE GENERALI

Portata di misura : TRMS : 0,3 A a 400 A eff.
(fino a 700 A per un segnale sinusoidale)

Limiti di superamento delle portata :

400 A eff. a 700 A eff. o 1000 A di picco

Portata : da 0 a 40,00 A e da 0 a 400,0 A

Frequenza :

- 10 Hz a 1 kHz (misura di corrente)

- 0,5 Hz a 10 kHz (misura di frequenza)

Temperatura : +23°C±5°K

Umidità : da 40 % a 75 % di umidità relativa

Fattore di cresta :

- 2,5 max a 400 A, da 45 a 65 Hz

- 5,0 max a 40 A, da 45 a 65 Hz

Pila : 9 V ± 0,1 V

Temperatura di stoccaggio : da -40°C a +70°C

Norme :

- IEC 1010-2-032 : Sicurezza, protezione contro gli shock elettrici doppio isolamento, tensione massima rispetto alla terra dei conduttori 600 V, categoria di installazione 2 indice di inquinamento 2

- Compatibilità elettromagnetica :

EN50081-1 : 92 Emissione

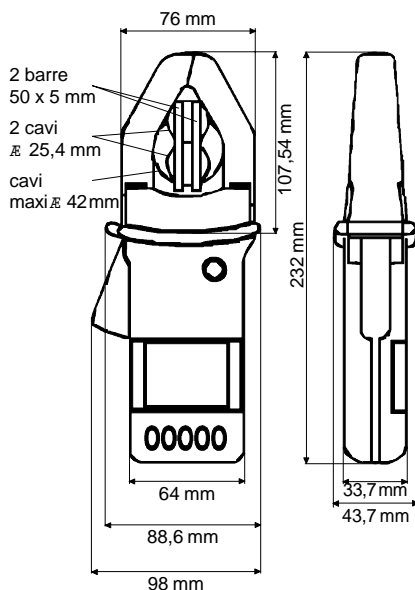
EN50082-1 : 92 Immunità

Marchi di sicurezza : UL, CSA e GS

Autonomia (con una pila alcalina) : 80 ore / minimo 60 ore

Altezza massima di caduta : 1 m

Peso : 500 gr



CARATTERISTICHE DELLE MISURE DI CORRENTE

Errore di misura nel campo di riferimento seguente :

■ Frequenza : da 45 Hz a 65 Hz.

■ Posizione del conduttore nella pinza : centrato.

■ Campo magnetico continuo : campo terrestre.

Vedi le caratteristiche generali per la temperatura generale, il tasso di umidità e la tensione di riferimento della pila.

Caratteristiche in uso normale (per la funzione registrazione RECORD).

| | | | |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------|----------------|
| PORTATA | 40,00 A | 400,0 A | |
| CAMPO DI FUNZIONAMENTO | 50 mA 100 A | 100 mA 700 A | |
| CAMPO DI MISURA SPECIFICHE | 300 mA 99,99 A | 100 A 400 A | 400 A 700 A |
| ERRORE DI MISURA | 2 % di L + 20 pts | 2 % di L | 5 % di L |

L : Lettura

N.B. : L'errore é dato in (\pm)

La soglia di identificazione della corrente è di 50 mA.

- Stabilità della visualizzazione digitale (fino a 4000 punti).
Esecuzione della misura sulla visualizzazione digitale : un punto.
- Tempo di risposta della visualizzazione :
analogica : da 100 a 150 ms a 95 %.
digitale : da 500 ms a 90 % / 2 s a 99 %.

Caratteristiche in funzione "RECORD 100 ms" (MAX, MIN, AVG e valore presente)

Le caratteristiche del valore presente e del valore medio (AVG) sono identiche a quelle della funzione di impiego normale.

Caratteristiche dei valori MAX e MIN :

- Precisione : idem alla funzione normale.
- Stabilità, ripetibilità : 10 punti.
- Tempo di registrazione degli estremi (per i segnali compressi nel campo di misura) :
da 200 ms a 300 ms per le correnti superiori a 8 A di picco circa.
da 1 a 2 ms per correnti inferiori a 8 A di picco (MAX e MIN presi sul valore corrente).

Caratteristiche nelle funzioni PEAK e RECORD PEAK

Risoluzione della visualizzazione digitale :

20 punti fino a 4000 punti.

40 punti da 4000 a 10.000 punti.

| | | | |
|-----------------------------------|-------------------|------------------|-----------------|
| PORTATA | 40,00 A | 400,0 A | |
| CAMPO DI FUNZIONAMENTO | 300 mA 100 A | 300 mA 1000 A | |
| CAMPO DI MISURA SPECIFICHE | 400 mA 99,99 A | 100 A 600 A | 600 A 1000 A |
| ERRORE DI MISURA | 3 % di L + 30 pts | 3 % di L | 8 % di L |

L : Lettura

Caratteristiche nelle funzioni SMOOTH e RECORD SMOOTH

Il livellamento della funzione SMOOTH permette di migliorare la stabilità del segnale.

- Risoluzione e stabilità : un punto.
- Tempo di filtraggio : 3 secondi.

CARATTERISTICHE DELLE MISURE DI FREQUENZA

In portata manuali :

Sulla gamma 40,00 A, la corrente deve essere superiore a 4,5 A e sulla portata 400,0 A, deve essere superiore a 45 A \pm 25 % nella banda 45 Hz - 1 kHz.

Sotto gli 0,5 Hz oppure quando il livello di rilevazione è insufficiente, l'apparecchio visualizza 0,0 Hz.

- Risoluzione : 1 punto.
- Stabilità : 2 punti.
- Tempo di risposta : 500 ms per frequenze superiori a 20 Hz. Fino a 4 s per frequenze inferiori a 20 Hz.

| PORTATA | 1kHz | 10 kHz |
|-----------------|-------------------|-------------------|
| CAMPO DI MISURA | 0,5 Hz a 1 kHz | 1 kHz a 10 kHz |
| ERROR DI MISURA | 0,1 % di L + 1 pt | 0,2 % di L + 1 pt |

In portata automatica :

La soglia di funzionamento deve essere almeno superiore a 300 mA.

Fra 1800 Hz e 2000Hz, la misura è effetta progressivamente da un'instabilità da 2 a 13 punti.

| PORTATA | 0,5 a 999,9 Hz | | 1000 a 9999Hz | | |
|------------------|---------------------|----------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| CAMPO DI MISURA | 0,5 Hz 5,0 Hz | 5,0 Hz 999,9 Hz | 1000 Hz 1500 Hz | 1500 Hz 2100 Hz | 2100 Hz 9999 Hz |
| ERRORE DI MISURA | 0,1 % di L +1 pt | 0,2 % di L +2 pts | | 0,5 % di L +5 pts | 0,2 % di L +1 pt |

L = Lettura

INFLUENZA DELLA FREQUENZA SULLA PRECISIONE (fuori dal campo di riferimento da 45 Hz a 65 Hz)

In Ampere TRMS

N.B. : misurato con un cavo centrato mediante i riferimenti di centratura, e le condizioni di riferimento : temperatura ambiente compresa fra 18°C e 28°C, umidità relativa inferiore al 75 %, una tensione di pila di $9\text{ V} \pm 0,1\text{ V}$, e un fattore di cresta inferiore a 2,5 a una frequenza di 50 Hz.

| FREQUENZA | CORRENTE (A) TRMS | ERRORE DI MISURA |
|-----------------|-------------------|-------------------|
| 10 a 19,9 Hz | 5,00 a 99,99 | 30 % di L |
| | 100,0 a 400,0 | |
| 20 a 29,9 Hz | 2,50 a 99,99 | 30 % di L |
| | 100,0 a 399,9 | 4 % di L |
| | 400,0 a 700,0 | 30 % di L |
| 30 à 45 Hz | 1,00 a 39,99 | 30 % di L |
| | 40,00 a 99,99 | 4 % di L + 30 pti |
| | 100,0 a 399,9 | 4 % di L |
| | 400,0 a 700,0 | 8 % di L |
| 65 a 1000 Hz | 0,30 a 99,99 | 4 % di L + 30 pti |
| | 100,0 a 399,9 | 4 % di L |
| | 400,0 a 700,0 | 6 % di L |
| 1000 a 10000 Hz | 0,30 a 99,99 | 30 % di L |
| | 100,0 a 700,0 | |

L = Lettura

In Ampere PICCO (PEAK)

N.B. : Misurato con un cavo centrato mediante i riferimenti di centratura, e le condizioni di riferimento : temperatura ambiente compresa fra 18°C e 28°C, umidità relativa inferiore al 75 %, una tensione di pila di 9 V \pm 0,1 V, e un fattore di picco inferiore a 2,5 a una frequenza di 50 Hz.

| FREQUENZA | CORRENTE (A) PICCO | ERRORE DI MISURA |
|--------------|--------------------|--------------------|
| 10 a 19,9 Hz | 3,00 a 40,00 | 30 % di L |
| | 40,0 a 99,9 | 4 % di L + 30 pti |
| | 100,0 a 600,0 | 4 % di L + 30 pti |
| 30 à 45 Hz | 1,00 a 7,00 | 10 % di L + 30 pti |
| | 7,00 a 99,99 | 4 % di L + 30 pti |
| | 100,0 a 600,0 | 4 % di L + 30 pti |
| | 600,0 a 999,9 | 8 % di L + 30 pti |
| 30 a 45 Hz | 1,00 a 99,99 | 4 % di L + 30 pti |
| | 100,0 a 600,0 | 4 % di L + 30 pti |
| | 600,00 a 999,9 | 8 % di L + 30 pti |
| 65 a 1000 Hz | 0,4 a 99,99 | 4 % di L + 30 pti |
| | 100,0 a 600,0 | 4 % di L + 2 pti |
| | 600,0 a 999,9 | 8 % di L + 2 pti |

L = Lettura

ERRORI DI INFLUENZA


Nota : tutti gli errori sono in (\pm).

| GRANDEZZA DI INFLUENZA | CAMPO INFLUENZATO | GRANDEZZE INFLUENZATE | ERRORE | |
|--|--|--|---------------|--|
| | | | TIPICO | MAX |
| Tensione delle pile | 6,5 V a 10 V | Ampere | 0,03 % L/V | 0,1 % L/V |
| Temperatura | -10°C a +55°C | Ampere 0,30 - 99,99 100,0 a 400,0 400,0 a 700,0 | 0,15 % L/10 K | 0,25 % L/10 K + 20 pti 0,25 % L/10 K 0,5 % L/10 K + 10 pti |
| | | Hertz Soglia 40,00 A Soglia 400,0 A | | |
| Umidità Relativa | 60% a 45 % HR 75% a 90 % HR | Ampere | | 4 pti/10% HR 0,2 % + 20 pti a 90 % HR |
| Posizione del conduttore nella pinza | dal bordo in rapporto al centro | Ampere | | 1,5 % di L |
| Conduttore adiacente percorso da una corrente c.a. | | Ampere | | 30 % di L |
| Influenza di un campo esterno 50-60 Hz | | | | 10 mA/Am |
| Fattore di cresta $I_{cresta} < 1000 A$ | 1,4 a 2,5 2,5 a 5 | Ampere | | 3 % di L 6 % di L |
| Modo comune Prova a 1000 V | 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz | Ampere $I_p > 2 A$ $I_p < 2 A$ | | 2 pti, 4 pti 6 pti, 16 pti |

K = Kelvin

L = Lettura

MANUTENZIONE

-  ■ Per la manutenzione, utilizzare solamente pezzi di ricambio che sono specificati.
- Il fabbricante non potrà essere ritenuto responsabile di tutti gli incidenti sopravvenuti dopo una riparazione effettuata al di fuori del suo servizio dopo vendita o da riparatori autorizzati.

SOSTITUZIONE DELLA PILA

L'alimentazione di una pinza viene effettuata con una pila alcalina di 9 V (tipo CEI 6LF22 - 6 LR61 e NED 1604).

Riferendosi alla fig. 6, usare la procedura seguente per sostituire la pila :

- 1 Scollegare la pinza da tutti i cavi e spegnere l'apparecchio con il tasto "ON/OFF".
- 2 Posare l'apparecchio su una superficie non abrasiva, con il pannello frontale sotto, svitare le due viti di fissaggio del fondo dell'apparecchio con l'aiuto di un cacciavite.
- 3 Disimpegnare il semi-elemento scatola che forma il fondo della pinza piegandolo di 45° per tirarlo indietro.
- 4 Togliere la pila usata dal connettore della pila.
- 5 Montare la pila nuova sul connettore pila rispettando le polarità. Posizionare correttamente la pila nella sua sede.
- 6 Rimontare eseguendo le stesse operazioni precedenti in ordine inverso. Assicurarsi che le tacche siano incassate le une nelle altre.
- 7 Avvitare a fondo le due viti di fissaggio.

PULIZIA E CONSERVAZIONE

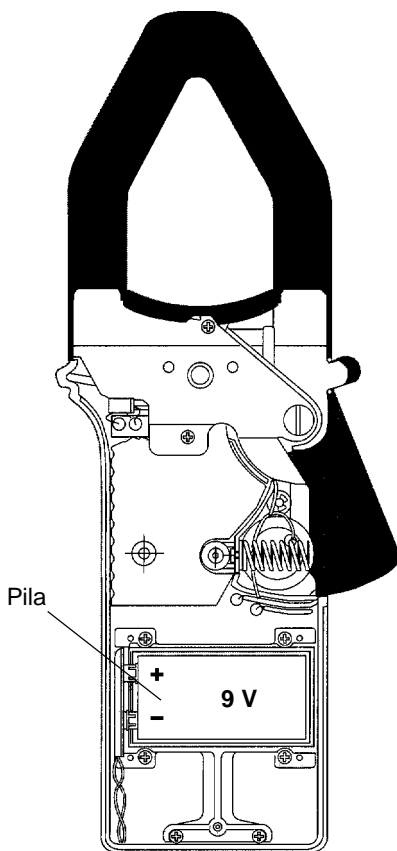
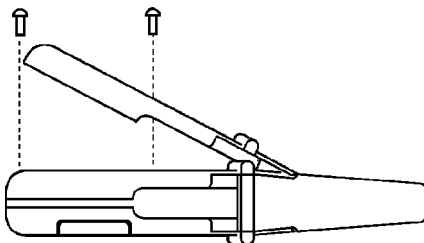
Pulire periodicamente la scatola con un panno morbido e del detergente.

Non usare prodotti abrasivi o solventi.

Aprire le ganasce della pinza e pulire i traferri con un panno morbido e leggermente unto.

Evitare che la ruggine e la corrosione si formino sui traferri.

Se la pinza amperometrica non viene usata per oltre 60 giorni, togliere la pila e immagazzinarla separatamente.



VERIFICA METROLOGICA

Come per tutti gli strumenti di misura e di controllo, é necessaria una verifica periodica. Per un utilizzo occasionale noi raccomandiamo una verifica annuale. Nel caso di uso continuo quotidiano per più di 8 ore al giorno, consigliamo una verifica ogni 6 mesi. Per le verifiche e le tarature dei vostri strumenti, rivolgetevi ai laboratori di metrologia accreditati COFRAC-BNM :

- CHAUVIN ARNOUX Pont l'Evêque : 02 31 64 51 55
- MANUMESURE Lyon : 04 78 26 68 04
- MANUMESURE Caen : 02 31 83 60 38

ASSISTENZA

Per la riparazione in garanzia o fuorigaranzia : spedite il Vs. Strumento al Vs. Rivenditore.



Leer las instrucciones antes de utilizar el aparato.

Acaba de adquirir una pinza de corriente y les agradecemos su confianza.

Para obtener el mejor rendimiento de su aparato,

- **lea** atentamente estas instrucciones de servicio y para su seguridad
- **respetar** las precauciones usuales.



PRECAUCIONES DE EMPLEO



- Utilice la pinza en interiores.
- No utilice la pinza a una altitud superior a 2000 m.
- No someta la pinza a salpicaduras o caídas de agua o de cualquier otro líquido.
- No utilice la pinza en un conductor cuyo potencial sea superior a 600 V o cuya corriente sea superior a 700 A permanentes.
- No utilice la pinza en una instalación eléctrica de categoría de sobretensión superior a III.
- No mida jamás una corriente que atraviese un cable cuya frecuencia sea superior a 10 kHz.
- Preste mucha atención al colocar la pinza alrededor de cables desnudos o barras en paralelo («juego de barras»).
- No utilice la pinza en una zona explosiva.
- Tenga en cuenta los siguientes Símbolos Eléctricos Internacionales:

La pinza está protegida por doble aislamiento



Riesgo de shock eléctrico



Atención : consulte el manual de instrucciones antes de utilizar la pinza.

INDICE

| | Página |
|--|------------|
| GARANTIA | 112 |
| PARA CURSAR PEDIDO | 112 |
| PRESENTACION GENERAL | 113 |
| DESCRIPCION DEL APARATO | 114 |
| Pinza | 114 |
| Pantalla | 114 |
| Puntos de referencia de centrado | 115 |
| Señales sonoras | 115 |
| PROCEDIMIENTOS DE UTILIZACION | 116 |
| Puesta en marcha/Autotest | 116 |
| Medición de corriente en valor eficaz real | 117 |
| Medición de la frecuencia | 117 |
| Bloqueo de visualización (HOLD) | 119 |
| Medición en modo plano (SMOOTH) | 120 |
| Medición de corriente pico (PEAK) | 120 |
| Registro de datos (RECORD) | 121 |
| Medición de los valores MIN, MAX y AVG | 123 |
| Selección del modo de funcionamiento | 124 |
| EJEMPLOS DE APLICACIONES | 125 |
| Utilización general | 125 |
| Motores | 125 |
| Motor de velocidad variable | 126 |
| Transformadores de distribución baja tension | 127 |
| Generador | 128 |
| Aparato eléctrico | 128 |
| CARACTERISTICAS | 130 |
| Características generales | 130 |
| Características de mediciones de corriente | 130 |
| Características de mediciones de frecuencia | 132 |
| Influencia de la frecuencia sobre la precisión | 133 |
| Errores de influencia | 135 |
| MANTENIMIENTO | 136 |
| Cambio de la pila | 136 |
| Limpieza y almacenaje | 136 |
| Verificación metrológica | 137 |
| Reparación | 137 |
| ANEXOS | 138 |

GARANTÍA

Salvo derogación contraria, nuestros instrumentos son garantizados contra cualquier defecto de fabricación o de material. No llevan especificación dicha de seguridad. Nuestra garantía, que en ningún caso podrá superar el importe facturado, solo cubre la puesta en estado de funcionamiento de nuestro material defectuoso, expedido franco de porte a nuestros talleres. Dicha garantía opera dentro del marco de un uso normal de nuestros aparatos y no se aplica a los deterioros o destrucciones provocados, principalmente por errores de montaje, accidente mecánico, defecto de mantenimiento, uso defectuoso, sobrecarga o sobretensión, intervención de calibrage hecha por terceros. Siendo nuestra responsabilidad estrictamente limitada a la sustitución pura y simple de las piezas defectuosas de nuestros aparatos, el comprador renuncia expresamente a solicitar nuestra responsabilidad para cualquier daño o pérdida causada de manera directa o indirecta.

Nuestra garantía se aplica, salvo estipulación contraria, durante dos años siguientes a la puesta a disposición del material. La reparación, modificación o sustitución de una pieza durante el periodo de garantía no amplía la duración de dicha garantía.

PARA CURSAR PEDIDOS

| | Ref. |
|---------------------------|--------------|
| Pinza F1N | P01.1207.01A |
| Pinza F2N | P01.1207.02A |
| Pinza F3N | P01.1207.03A |
| Funda de transporte | P01.2980.07 |

PRESENTACION GENERAL



Atención : lea el apartado de Precauciones de Utilización que se encuentra al principio del presente manual de instrucciones.

Las pinzas F1N, F2N, F3N son analizadores de corriente alterna para mediciones en instalaciones eléctricas de pequeña y mediana potencia, cuya corriente pico circulando en los conductores sea inferior a 1000 A.

La gama de medición de corriente en valor eficaz comprende de 300 mA a 400 A. La pinza puede medir una frecuencia de 0,5 Hz a 10 kHz.

Las pinzas F1N, F2N, F3N permiten la medición del valor TRMS de corriente, la medición de la frecuencia («Hz») y el bloqueo del último valor medido en la pantalla numérica («HOLD»), mientras que el gráfico de barras sigue visualizando el valor instantáneo.

De este modo, las mediciones de frecuencia y de corriente pueden realizarse simultáneamente.

Estas pinzas vienen equipadas de una selección automática o manual de la gama de visualización (RANGE), de un gráfico de barras analógico de 40 segmentos, de un test de autonomía de la pila realizado en el gráfico de barras al poner en marcha el aparato, de un indicador del estado de la pila, y de una pausa automática del aparato si no se accionan los botones durante más de 10 minutos.

Los modelos F2N y F3N se diferencian del modelo F1N por dos funciones suplementarias:

- Un modo «SMOOTH» para visualizar un valor plano durante 3 segundos de la corriente TRMS o de la frecuencia.
- Un modo «PEAK» que mide los valores pico de la corriente en cada semiperíodo.

El modelo F3N dispone, además, de la función «RECORD» para registrar en las corrientes el valor eficaz, la frecuencia, el valor plano («SMOOTH»), además de sus MAX, MIN y valor promedio (AVG).

También es posible el registro del valor pico (PEAK) y de su MAX.

DESCRIPCION DEL APARATO

LA PINZA (véase figura 1 página 140)

- 1 **MORDAZAS:** Abertura máxima de 42 mm para encerrar cables o barras.
- 2 **HOLD:** Bloqueo de los valores en la pantalla numérica.
- 3 **PANTALLA:** Pantalla de cristal líquido LCD mixta (analógica/numérica).
- 4 **ON/OFF:** Puesta en marcha o pausa del aparato.
- 5 **RANGE:** Botón de conmutación manual de las gamas de visualización de la corriente: calibre 0 - 40,00 A ó 0 - 400,0 A y retorno a gama automática.
- 6 **Hz:** Medición de frecuencia.
- 7 **PEAK/SMOOTH:** (modelos F2N y F3N). Selección por permutación circular:
 - Del modo SMOOTH para la visualización del valor plano durante 3 segundos;
 - Del modo PEAK para la visualización del valor pico instantáneo de la corriente (con un tiempo de respuesta de 2 ms);
 - Del modo normal (Hz o TRMS)
- 8 **MIN/MAX:** (modelo F3N). Permite la selección del modo RECORD y, mediante pulsaciones sucesivas del botón, la visualización de los valores registrados MIN, MAX y AVG.
- 9 **DISPARADOR:** Abertura y cierre de las mordazas de la pinza.

PANTALLA (véase figura 2 página 140)

- 10 **100 ms:** Se visualiza en modo normal de medición (en Amperio) con un tiempo de respuesta de 100 milisegundos
- 11 **MAX MIN AVG:** (modelo F3N). Se visualiza en modo RECORD mediante pulsaciones sucesivas en el botón MIN/MAX.
- 12 **SMOOTH:** (modelos F2N y F3N). Aplanamiento de la corriente TRMS o de la frecuencia durante 3 segundos
- 13 **AUTO:** Conmutación automática de las gamas: 0 - 40,00 A ó 0 - 400,0 A.
- 14 **Hz:** Medición de frecuencia (Hz)
- 15 **PEAK:** (modelos F2N y F3N). Medición de los valores pico de la corriente en cada semiperíodo.
- 16 **RMS:** Medición del valor eficaz real de la corriente.
- 17 **FLECHA DE REBASAMIENTO:** Rebasamiento de la capacidad de visualización analógica. También puede indicar que el MAX o el PEAK están fuera de gama en el modo de registro.
- 18 **A:** Medición de la corriente (Amperio).
- 19 **SEGMENTOS:** Indican la amplitud del valor de la corriente TRMS o de su PEAK, y mediante intermitencia, la de los extremos.
- 20 **0 - 400 A:** Indicación de la escala del gráfico de barras.
- 21 **PANTALLA NUMERICA:** 9999 puntos con dos puntos decimales relativos a las dos gamas de visualización.
- 22 **PILA:** Indicador de aviso de pila descargada.
- 23 **[]** : Símbolo visualizado en modo HOLD.

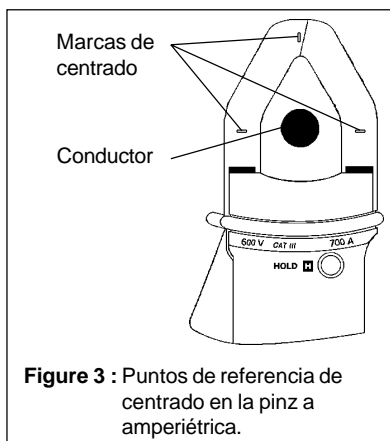
24 RECORD: (modelo F3N). Símbolo visualizado en modo RECORD (registro).

Parpadea al efectuarse el registro y está fijo en modo RECORD HOLD.

25 BUZZER: Emisión de bips sonoros al pulsar los botones, para reconocer los modos de funcionamiento o al producirse una sobrecarga de corriente.

PUNTOS DE REFERENCIA DE CENTRADO

Indican el posicionamiento correcto del cable en las mordazas, para que las características del aparato sigan siendo precisas (véase figura 3)



SEÑALES SONORAS

| | FRECUENCIA BAJA | FRECUENCIA MEDIA | FRECUENCIA ALTA |
|------------------|---|-----------------------------------|---|
| Bip corto | - | Botón autorizado | Botón no autorizado ó sobrecarga de corriente |
| Bip medio | MIN detectado | MAX detectado ó PEAK detectado | - |
| Bip largo | Salida de los modos manuales : RANGE y RECORD (pulsación mantenida del botón) | - | - |

PROCEDIMIENTOS DE UTILIZACION

⚠ Atención: Antes de utilizar la pinza, lea atentamente las precauciones de empleo resñadas al principio del presente manual. Algunas manipulaciones pueden resultar peligrosas, corriendo el operario el riesgo de exponerse a tensiones mortales. Resulta, por lo tanto imperativo, referirse a estas precauciones de empleo.

PUESTA EN MARCHA / AUTOTEST («ON/OFF»)

Observación: La inicialización o pausa del aparato provoca la pérdida de los valores registrados.

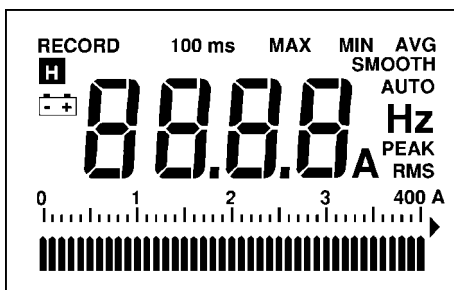
- Pulsar el botón «ON/OFF», sin soltarlo; el aparato emitirá un bip sonoro y activará todos los segmentos de la pantalla (visualización común a los 3 modelos).

Prueba de la pila: un elemento del gráfico de barras parpadea para indicar el estado de la pila. Si la flecha de la derecha parpadea, la autonomía es superior a 40 horas. Para una autonomía inferior a 40 horas, es uno de los segmentos del gráfico de barras el que parpadea (ver la escala graduada de 0 a 40 horas para esta prueba).

Por ejemplo, una barra intermitente bajo el 3 de la escala significa aproximadamente 30 horas de autonomía restante.

Si la prueba de autonomía de la pila indica una duración de algunas horas, se recomienda cambiarla antes de utilizar la pinza. Referirse al procedimiento de «Cambio de pila» del capítulo «MANTENIMIENTO».

- Soltar el botón «ON/OFF» para inicializar el aparato: la pinza se posiciona en medición de corriente (gama automática).
- El aparato se parará automáticamente al cabo de 10 minutos:
 - si se activa la pausa automática.
 - si no se accionan los botones.
 - si el aparato (modelo F3N) no está en modo de registro (botón «MIN/MAX»).
- Para suprimir la pausa automática:
 - poner el aparato en marcha pulsando el botón «RANGE» y, simultáneamente, el botón «ON/OFF».
 - soltar el botón «ON/OFF».
 - el aparato emitirá un bip sonoro; a continuación, soltar el botón «RANGE».
- Para inicializar el aparato en su configuración de origen, pulsar 2 veces el botón «ON/OFF».



MEDICION DE CORRIENTE EN VALOR EFICAZ REAL (TRMS)

⚠ Atención: No utilizar la pinza en cables cuyo potencial sea superior a 600 V o cuya corriente rebase 1000 A. Limitar el tiempo de medición en el caso de corrientes comprendidas entre 550 A y 1000 A pico. Ver ANEXO 1, página 138.

Una vez puesta en marcha la pinza, ésta se pone directamente en gama Automática (sevisualiza el símbolo AUTO) y en modo «Amperio». La gama de visualización 40 A o

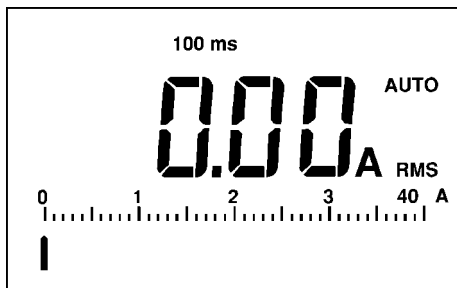
400 A se conmuta, por lo tanto, automáticamente según el valor de la corriente medida y el gráfico de barras visualiza el valor instantáneo de la corriente con un tiempo de respuesta de 100 ms.

Para seleccionar la gama manual, pulsar el botón «RANGE». Las escalas (40 A y 400 A) se seleccionan alternativamente, a cada pulsación de botón.

Si se rebasa la capacidad de visualización:

- En la gama manual 40,00 A, aparece una flecha por encima de 40 A en el gráfico de barras, indicando la pantalla numérica para cualquier valor superior a 99,99 A el símbolo «OL».
- En la gama manual 400,0 A, aparece la flecha por encima de 400 A en el gráfico de barras y la visualización numérica se limita a 999,9 A.

Para volver al modo automático, pulsar el botón «RANGE» durante 2 segundos aproximadamente, soltando a continuación después de oírse el segundo bip sonoro.

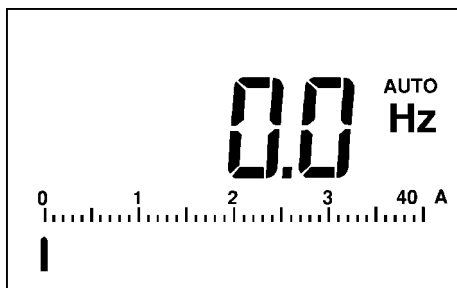


MEDICION DE LA FRECUENCIA

⚠ Atención: No utilizar la pinza en cables cuyo potencial sea superior a 600 V ó para corrientes cuya frecuencia rebase 10 kHz.

Para seleccionar la función «Frecuencia», pulsar el botón Hz (con el aparato en Amperio al ponerse en marcha). Al emitirse el bip sonoro, aparecen en la pantalla los símbolos Hz y AUTO.

En la función «Frecuencia», las gamas de medición se conmutan siempre automáticamente.



El valor de la frecuencia se indica en la pantalla numérica cuando el gráfico de barras sigue indicando el valor TRMS de la corriente. Según el modo seleccionado, automático o manual, cambiará el método de adquisición

de la frecuencia; el umbral de disparo del conteo de frecuencia ya no será el mismo:

- En modo automático, el umbral de disparo es inferior a 300 mA.
- En modo manual, el botón «RANGE» sirve para desplazar el umbral de disparo fijado al 10% aproximadamente de la gama seleccionada (4A en la gama 40 A y 40 A en la gama 400 A).

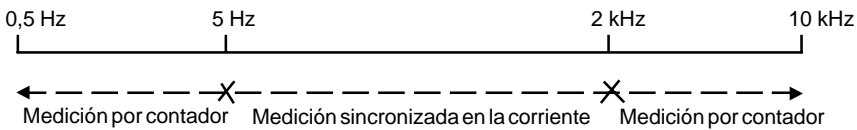
Para salir del modo manual, mantener pulsado el botón «RANGE» hasta que se emita el 2º bip sonoro (el aparato vuelve a modo automático).

En modo «Frecuencia», el botón «PEAK/SMOOTH» permite la permutación entre el modo SMOOTH (aplanamiento de los valores durante 3 segundos) y el modo normal de medición de frecuencia. En modo RECORD y en modo HOLD, el botón «Hz» queda inhibido.

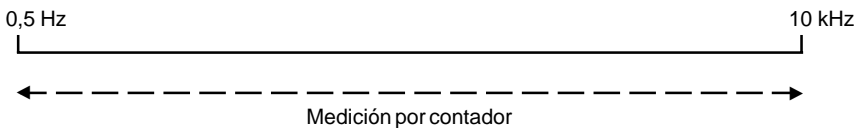
Para salir de la función «Frecuencia», pulsar el botón «Hz» hasta que se emita el bip sonoro (retorno a modo Amperio).

Método de adquisición de los valores de frecuencia medidos:

- En gama automática (AUTO):



- En gama manual :



- En manual (medición por contador):

El principio de medición de la frecuencia en el intervalo 0,5 Hz - 10 kHz se define por el procedimiento siguiente:

El conteo de los períodos (denominado N) se realiza en una duración de 150 a 250 ms aprox. Un contador (denominado T), que fija una referencia de tiempo, se dispara en ese momento, efectuando el conteo del tiempo de 150 a 250 ms, tal y como se ha definido anteriormente. A continuación, se efectúa el cálculo: $N/T = F$ (siendo F la frecuencia de la señal).

En manual, es la transición del principio del período la que arma la referencia de tiempo y la que la bloquea al cabo de 150 a 250 ms según la resolución.

- En modo AUTO:

- Para las frecuencias inferiores a 5 Hz o superiores a 2 kHz, la medición de frecuencia es idéntica a la de la gama manual.

- Entre 5 Hz y 2 kHz, para armar y bloquear a partir del control N, es necesaria la siguiente condición: al efectuarse una transición N, se analiza el valor de la corriente. Por lo tanto, un valor de corriente como mínimo igual a un umbral precalculado hará que se arme el contador (T) y que se bloquee el mismo al cabo de 250 ms aprox.

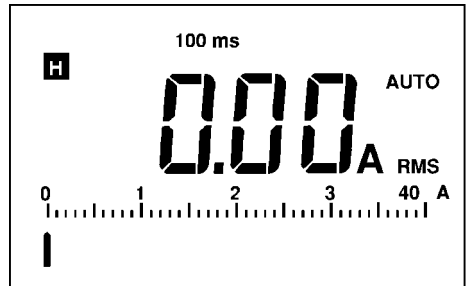
Como conclusión, en el modo AUTO o manual, todas las mediciones corrientes pueden efectuarse entre 0,5 Hz y 10 kHz. No obstante, sólo el modo automático permite la medición de frecuencia en señales deformadas dentro del intervalo de medición 5 Hz - 2 kHz (por ejemplo, en el caso de máquinas giratorias: motores de frecuencia variable...).

BLOQUEO DE LA PANTALLA (HOLD)

⚠ Atención: No utilizar la pinza en cables cuyo potencial sea superior a 600 V o cuya corriente rebase 700 A.

Este botón permite tanto congelar los datos en la pantalla numérica, como detener momentáneamente un registro (en modo RECORD en la pinza F3N).

- Pulsar el botón «HOLD» para congelar los datos en la pantalla numérica (en la pantalla aparece el indicador " **H** ").



El gráfico de barras indica siempre el valor instantáneo de la corriente.

En modo «HOLD», el botón «RANGE» permanece activo y cambia las gamas de visualización del gráfico de barras y de la pantalla numérica para las mediciones de corriente.

Si se rebasa la capacidad de visualización, se visualizará la flecha en el gráfico de barras o el sistema «OL» en la pantalla numérica.

En medición de frecuencia, si se pulsa el botón «HOLD», la función «RANGE» permanece activa y sólo cambia los umbrales de disparo del conteo de frecuencia.

Por el contrario, en modo HOLD, los botones «Hz» y «PEAK/SMOOTH» no pueden ser activados.

En modo HOLD, resulta posible armar el modo RECORD sin arrancarlo. El registro comenzará cuando el botón «HOLD» vuelva a ser pulsado. Puede aplicarse este procedimiento cuando, al efectuar un montaje, la pinza resulte poco accesible o para arrancar un registro en un momento concreto.

- Pulsar de nuevo el botón «HOLD» para abandonar esta función de mantenimiento y volver a la visualización numérica del valor instantáneo.

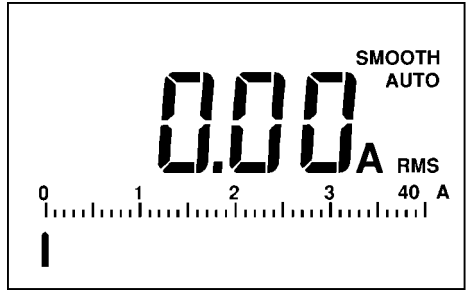
MEDICION DE CORRIENTE Y DE FRECUENCIA EN MODO SMOOTH (MODELOS F2N Y F3N)

⚠ Atención: No utilizar la pinza en cables cuyo potencial sea superior a 600 V o cuya corriente rebase 700 A. Ver ANEXO 2 página 139.

- Pulsar 2 veces el botón «PEAK/SMOOTH» para obtener la visualización del valor numérico plano en los 3 últimos segundos (aparece el indicador «SMOOTH» en la pantalla numérica). El gráfico de barras analógico sigue visualizando el valor instantáneo con un tiempo de respuesta de 100 ms.

El modo SMOOTH puede utilizarse en medición de frecuencia (Hz) o en medición de intensidad (Amperio TRMS).

- Pulsar el botón «PEAK/SMOOTH» para salir del modo SMOOTH (2 pulsaciones en modo Amperio, 1 pulsación en modo Frecuencia).



MEDICION DE CORRIENTE PICO (PEAK) (MODELOS F2N Y F3N)

⚠ Atención: No utilizar la pinza en cables cuyo potencial sea superior a 600 V o cuya corriente rebase 700 A.

Este modo sólo puede utilizarse en modo Amperio TRMS, 100 ms.

- Pulsar 2 veces el botón «PEAK/SMOOTH»: aparece el indicador PEAK en la pantalla numérica. El modo PEAK permite la visualización en el gráfico de barras de los valores pico instantáneos de cada semiperíodo. La pantalla numérica da el valor medio de 4 valores instantáneos medidos (en 400 ms).
- Pulsar el botón «PEAK/SMOOTH» (1 pulsación) para salir del modo PEAK.



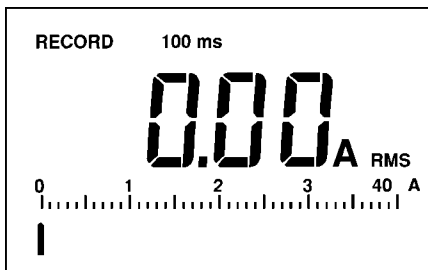
REGISTRO DE LOS DATOS (MODELOS F3N)

⚠ Atención: No utilizar la pinza en cables cuyo potencial sea superior a 600 V o cuya corriente rebase 700 A.

Se entra en el modo RECORD pulsando el botón «MIN/MAX» hasta emitirse un bip sonoro.

Registro del valor eficaz de la corriente: «RECORD 100 ms».

Este modo permite la captación de los extremos (MIN-MAX) de la corriente con un tiempo de respuesta de 100 ms aprox. para valores de corriente superiores a 300 mA, y de 500 ms para valores de corriente inferiores a 300 mA, además del cálculo del promedio (AVG) de corriente después de arrancar el modo Registro (RECORD). La duración del registro queda fijada por la autonomía de la pila.



Registro del valor eficaz de corriente plana durante 3 segundos: «RECORD SMOOTH».

Este modo es idéntico al modo de registro «RECORD 100 ms», excepto en el hecho que la captación de los extremos (MIN-MAX) de corriente se realiza con un tiempo de respuesta de 3 segundos aprox.

Registro de los valores pico de la corriente: «RECORD PEAK».

Este modo permite captar el valor absoluto de la corriente pico con un tiempo de respuesta inferior a 2 ms.

Registro de la frecuencia: «RECORD Hz».

En modo «RECORD Hz» no existe modo «RECORD PEAK». Cada pulsación en el botón «PEAK/SMOOTH» permuta el modo: tanto «RECORD SMOOTH», que da un valor plano durante 3 segundos, como el registro normal de los valores de la frecuencia de la señal que se ha de medir.

Visualización de los valores

- En modo RECORD «100 ms» o «SMOOTH» (en Amperio o en Hz):

En el gráfico de barras: En medición de corriente, el MAX y el MIN registrados se visualizan en el gráfico de barras mediante una barra intermitente indicando sus valores. En medición de frecuencia, el gráfico de barras siempre indica el valor de corriente instantánea.

En la pantalla numérica:

Cada pulsación en el botón «MIN/MAX» (Pinza F3N) permuta la visualización del MAX, del MIN, del valor promedio (AVG) y del valor actual; el gráfico de barras indica siempre simultáneamente el valor actual de la corriente con un tiempo de respuesta de 100 ms (en intensidad o en frecuencia).

- En modo «RECORD PEAK» (exclusivamente en Amperio):
En modo de registro, el valor pico observado en un período de 100 ms se visualiza siempre en el gráfico de barras. Puede visualizarse en la pantalla numérica:
 - La media de 4 valores pico (observados en 400 ms);
 - El valor MAX del PEAK (el mayor de los valores pico instantáneos).
 Cada pulsación del botón «MIN/MAX» permuta la visualización de estos valores. El MAX se visualiza en el gráfico de barras mediante un segmento intermitente.

Función HOLD RECORD


- En modo RECORD, una pulsación en el botón «HOLD» provoca la pausa provisional del modo RECORD (aparece en la pantalla el indicador "H").
Las informaciones registradas se conservan y se congelan, pudiendo ser llamadas para salir en pantalla.
- En modo Normal o SMOOTH (en intensidad o en frecuencia), los valores MAX, MIN o AVG y el valor actual se visualizan mediante pulsaciones sucesivas del botón «MIN/MAX».
- En modo PEAK (en intensidad), después de pulsar el botón «HOLD», las pulsaciones del botón «MIN/MAX» permutan la visualización de los valores: PEAK MAX, valor PEAK actual y valor bloqueado (HOLD). Este valor HOLD es el valor de la corriente o de la frecuencia que existía en el momento de pulsar el botón «HOLD».

Observación: una nueva pulsación del botón «HOLD» permite seguir con los registros sin efectuar la reinicialización de los valores anteriormente registrados (MAX, MIN, AVG o MAX del PEAK).

Para salir del modo HOLD, pulsar de nuevo el botón «HOLD» o salir del modo RECORD (en HOLD RECORD).

- En modo RECORD o HOLD RECORD:
 - el botón «PEAK/SMOOTH» se activa en RECORD; no se activa en HOLD RECORD.
 - el botón «Hz» no está activo
 - el botón «RANGE» está activo.

MEDICION DE LOS VALORES MIN, MAX Y AVG (MODELO F3N)

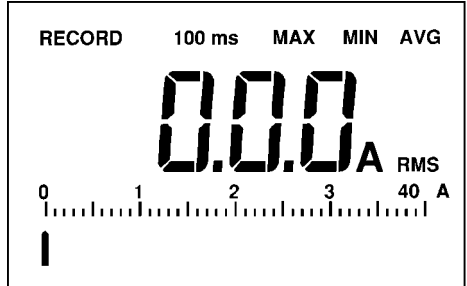
 **Atención:** no utilizar la pinza en cables cuyo potencial sea superior a 600 V y cuya corriente rebase 700 A.

Pulsar el botón «MIN/MAX» para activar el modo RECORD seleccionado.

Pulsar varias veces el botón «MIN/MAX» para leer los valores MIN, MAX o AVG registrados. En modo RECORD, el funcionamiento del aparato depende principalmente de la autonomía de la pila. La lectura del MAX corresponde al valor mínimo detectado.

AVG es una media continua calculada desde el principio del registro.

En modo RECORD, el aparato calcula un valor promedio de todos los valores obtenidos a lo largo de un período fijado por la autonomía de la pila.



Observación: el valor promedio (AVG) puede tener un error del 30% en el caso de registro de valores nulos o inferiores a algunos centenares de miliamperios. Por ejemplo, en el caso más desfavorable, si la pinza efectúa una medición en un cable (en registro) de un valor de 100 A durante un minuto, luego 0 durante el minuto siguiente, el valor promedio (AVG) de la corriente durante estos dos minutos será de 70 A, en lugar de 50 A. Pulsar el botón «HOLD» para detener el registro y para bloquear los valores MIN, MAX y AVG visualizados. Mediante pulsaciones sucesivas en el botón «MIN/MAX», resulta posible leer estos valores registrados, incluyendo el valor actual de corriente. Los valores pueden obtenerse sin riesgo de perder los valores que ya se encuentran en memoria. Volver a pulsar el botón «HOLD» para reanunciar el registro.

Para salir del modo RECORD, mantener pulsado el botón «MIN/MAX» durante 2 segundos, y luego soltarlo. El aparato emitirá un bip sonoro para indicar el fin de la operación, suprimiendo el símbolo RECORD de la pantalla.

SELECCION DEL MODO DE FUNCIONAMIENTO



Atención: asegurarse que el conductor está bien centrado según las referencias de centrado (véase Descripción de la pinza) y que el cierre de la pinza sea correcto.

La selección del modo se realiza según el orden siguiente:

- Función medición de corriente o medición de frecuencia mediante el botón «Hz», que ya no es activo si el aparato ha sido puesto inicialmente en modo de registro (RECORD).
- Valor eficaz de la intensidad (100 ms), modo plano (SMOOTH) o valor pico (PEAK) mediante el botón «PEAK/SMOOTH». Este botón permanece activo en modo de registro (mediante el botón «MIN/MAX»); cada pulsación permuta el modo y reinicializa el modo de registro (la reinicialización provoca la pérdida de todos los valores registrados).

Para detener el registro, pulsar el botón «HOLD».

Encerrar el conductor con la pinza y arrancar el registro pulsando el botón «MIN/MAX» hasta la emisión de un bip sonoro (no mantener el botón pulsado después de la emisión del bip, puesto que se desactivaría entonces el modo de registro). Para los lugares de acceso difícil o para evitar una manipulación errónea, puede igualmente programarse la pinza antes de encerrar el conductor.:

- Elegir la función (medición de corriente o medición de frecuencia mediante botón «Hz»).
- Modo normal 100 ms, modo plano (SMOOTH), modo corriente pico (PEAK) mediante el botón «PEAK/SMOOTH».
- Pasar a modo bloqueado (HOLD) mediante una pulsación en el botón «HOLD»; aparece el símbolo H.
- Pasar a modo RECORD mediante una pulsación del botón «MIN/MAX»; aparece el símbolo fijo «RECORD».

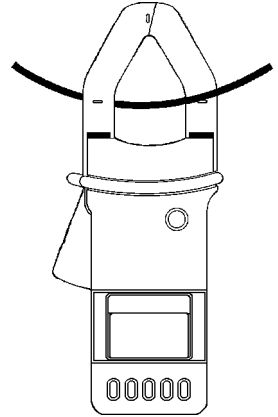
Con la pinza encerrar el conductor sobre el cual ha de realizarse la medición y arrancar el registro pulsando el botón «HOLD»; se emite entonces un bip sonoro y parpadea el símbolo «RECORD».

EJEMPLOS DE APLICACIONES

UTILIZACION GENERAL

Medición de intensidad y de frecuencia de una señal alterna

- 1 Pulsar el botón «ON/OFF» para poner en marcha el aparato
- 2 Posicionar la pinza alrededor del cable. Verificar que las mordazas estén bien cerradas, de lo contrario las mediciones serán erróneas.
- 3 Observar la visualización del valor eficaz (TRMS) de la corriente.
- 4 Pulsar el botón «Hz» para medir la frecuencia.
- 5 Pulsar el botón «HOLD» para congelar eventualmente los datos en la pantalla.



Determinación del factor de pico de la señal (Modelos F2N y F3N).

- 6 Pulsar 2 veces el botón «PEAK/SMOOTH» para medir el valor pico de la corriente en cada semiperíodo (se visualiza el símbolo PEAK). La Relación del Valor Pico de la Corriente respecto al Valor Eficaz de la Corriente nos da el Factor del Pico. Un factor de pico que rebase 1,4 (*2) revela armónicos de corriente.

Registro de las variaciones de la señal (Modelo F3N)

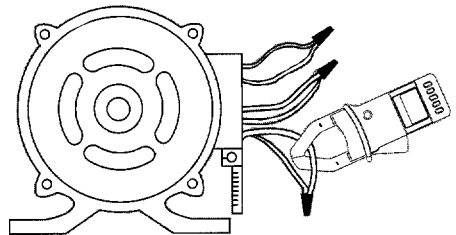
- 7 Pulsar el botón «MIN/MAX» para registrar y para leer el valor del MAX, del MIN o del promedio AVG (se visualiza el símbolo RECORD).
- 8 Una vez efectuadas las distintas tomas de datos, desactivar el modo RECORD pulsando el botón «MIN/MAX» durante 2 segundos.

MOTORES

Medición de corriente de arranque de un motor, de la corriente activa y del desequilibrio de fases.

- 1 Pulsar el botón «ON/OFF» para poner en marcha el aparato
- 2 Posicionar la pinza alrededor de uno de los conductores de fase
- 3 Pulsar el botón «»RANGE» para seleccionar la escala 400 A

Observación: el modo manual se seleccionará aquí por razones de tiempo de respuesta más rápido.



- 4 Pulsar el botón «Hz», hacer variar la velocidad del motor y comparar la información leída en la pantalla numérica de la pinza en relación a la consigna del variador.
- 5 Leer simultáneamente en el gráfico de barras el valor de la intensidad TRMS. Verificar durante la variación de velocidad que la relación Frecuencia/Corriente permanezca constante (depende del tipo de variador utilizado; referirse a las características facilitadas por el fabricante).
(Modelo F3N):
- 6 El modo RECORD, si ha estado activado, permitirá registrar la corriente de arranque del motor.
Cuando el motor ha alcanzado su velocidad nominal, pulsar el botón «HOLD» para detener el registro; a continuación pulsar el botón «MIN/MAX» para visualizar los valores MAX, MIN y el valor promedio (AVG) alcanzados después de poner en marcha el modo RECORD.

Observación: la velocidad nominal del motor N (en tr/s) viene dada por:

$N = F/P$, siendo F, la frecuencia medida en (Hz)
P, el número de pares de polos del motor.

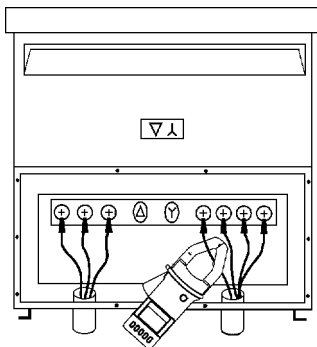
TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION BAJA TENSION

Medición de la sobreintensidad, del equilibrio de carga entre fases y de la presencia de armónicos en el neutro.

- 1 Pulsar el botón «ON/OFF» para poner en marcha el aparato.
- 2 Posicionar la pinza alrededor de uno de los conductores de fase.
- 3 Observar la visualización del valor eficaz (TRMS) de la corriente.

Repetir esta operación para cada fase, a fin de detectar un eventual desequilibrio.

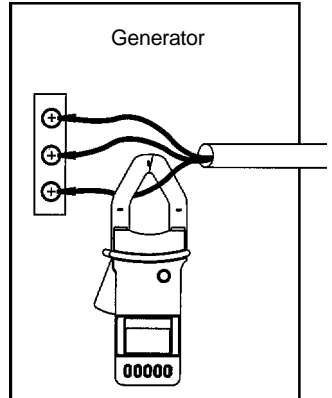
- 4 Posicionar la pinza en el conductor neutro.
- 5 Observar en la pantalla el valor eficaz (TRMS) de la corriente
- 6 Pulsar el botón «Hz» para medir la frecuencia en el conductor del neutro; un valor de 150 Hz en la red 50 Hz o más indica la presencia de cargas no lineales
- 7 Pulsar el botón «HOLD» para congelar los valores en la pantalla.



GENERADOR ⚡ ☐

Medición de la sobreintensidad y de la frecuencia (regulación de la velocidad del generador).

- 1 Pulsar el botón «ON/OFF» para poner en marcha Generador el aparato.
- 2 Conectar la salida del generador a una carga de 200 vatios mínimo (a fin de suministrar una corriente mínima de 1 A) con la ayuda de un cable adaptador.
- 3 Posicionar las mordazas de la pinza alrededor del cable conductor y poner en marcha el generador. Asegurarse que las mordazas de la pinza estén bien cerradas; de lo contrario, las mediciones son erróneas.
- 4 Observar la visualización del valor eficaz (TRMS) de la corriente.
- 5 Pulsar el botón «Hz» para medir la frecuencia. Regular la orden de velocidad del generador para obtener la visualización de una frecuencia correcta.
- 6 Pulsar el botón «HOLD» para congelar los valores en la pantalla numérica.



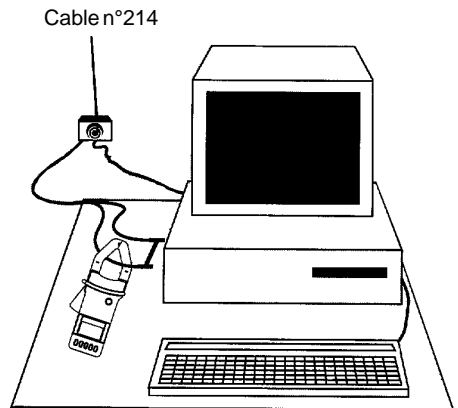
(Modelo F3N):

- 7 Pulsar el botón «MIN/MAX» para registrar y para leer el valor del MAX, del MIN o del promedio AVG (se visualiza el símbolo RECORD).
- 8 Después de haber efectuado las distintas tomas de datos, desactivar el modo RECORD pulsando el botón «MIN/MAX» durante 2 segundos.

APARATO ELECTRICO ☐

Medición de la corriente de entrada (necesidad de un Cable n° 214)

- 1 Pulsar el botón «ON/OFF» para poner en marcha la pinza.
- 2 Conectar el aparato eléctrico a un adaptador tipo 214 que permite la recepción de información a través de un solo cable.
- 3 Posicionar la pinza alrededor de un conductor.
- 4 Observar la visualización del valor eficaz (TRMS) de la corriente, además de las variaciones.
- 5 Pulsar el botón «Hz» para medir la frecuencia
- 6 Pulsar el botón «HOLD» para congelar los valores en la pantalla.

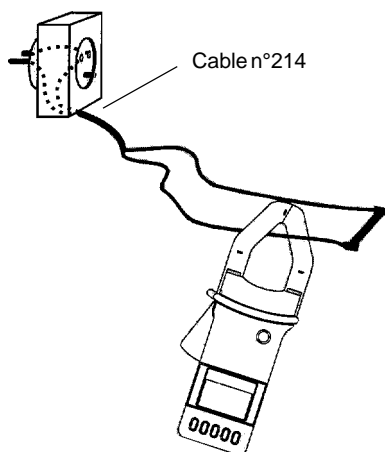


Determinación del factor de pico de la señal (Modelos F2N y F3N)

- 7 Pulsar 2 veces el botón «PEAK/SMOOTH» para medir el valor pico de la corriente durante cada semiperíodo (se visualiza el símbolo PEAK). La relación de valor pico de corriente respecto al valor eficaz de la corriente nos da el factor de pico. Un factor de pico que rebase 1,4) (0,2) indica armónicos de corriente.

Registro de las variaciones de la señal (Modelo F3N)

- 8 Pulsar el botón «MIN/MAX» para registrar y para leer el valor del MAX, del MIN o del promedio AVG (se visualiza el símbolo RECORD).
- 9 Después de haber efectuado las distintas tomas de datos, desactivar el modo RECORD pulsando el botón «MIN/MAX» durante 2 segundos.



CARACTERISTICAS

CARACTERISTICAS GENERALES

Gama de medición : TRMS : 0,3 A a 400 A ef. (hasta 700 A para una sinusoidal)

Límites de rebasamiento de gamas :

400 A ef. a 700 A ef. ó 1000 A pico

Gamas : 0 a 40,00 A y 0 a 400,0 A

Frecuencia:

- 10 Hz a 1 kHz (medición de corriente)

- 0,5 Hz a 10 kHz (medición de frecuencia)

Temperatura : +23°C ± 5°K

Humedad : 40% a 75% de humedad relativa

Factor pico :

- 2,5 máx. a 400 A, 45 a 65 Hz

- 5,0 máx. a 40 A, 45 a 65 Hz

Pila : 9 V ± 0,1 V

Temperatura de almacenamiento :

-40°C a +70°C

Normas :

- IEC 1010-2-032, seguridad, protección contra shocks eléctricos, doble aislamiento, tensión máxima de los conductores en relación a tierra 600 V, categoría de instalación III, grado de contaminación 2.

- Compatibilidad electromagnética:

EN50081-1: 92 Emisión

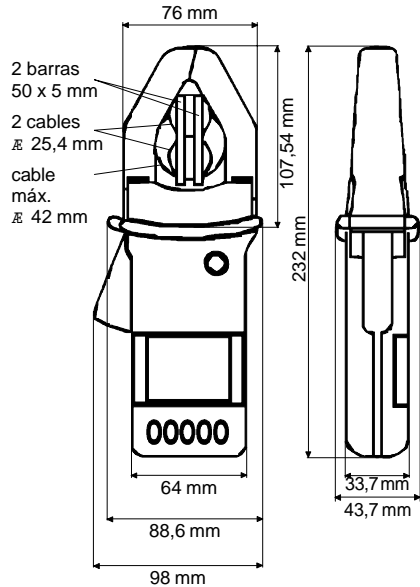
EN50082-1: 92 Inmunidad

Marcas de seguridad : UL, CSA y GS

Autonomía (para una pila alcalina): 80 horas típico / 60 horas mínimo

Altura máxima de caída : 1 m

Peso : 500 g.



CARACTERISTICAS DE LAS MEDICIONES DE CORRIENTE

Error de medición en el ámbito de referencia siguiente:

■ Frecuencia: 45 Hz a 65 Hz

■ Posición del conductor en la pinza: centrado

■ Campo magnético continuo: el campo terrestre.

Ver las Características generales para la temperatura, el índice de humedad y la tensión de pila de referencia.

Características en utilización normal (fuera del modo de registro RECORD)

| | | | |
|--|-------------------|------------------|-----------------|
| GAMA | 40,00 A | 400,0 A | |
| AMBITO DE FUNCIONAMIENTO | 50 mA 100 mA | 100 mA 700 mA | |
| AMBITO DE MEDICION ESPECIFICADO | 300 mA 99,99 A | 100 mA 400 A | 400 mA 700 A |
| ERROR DE MEDICION | 2% de L + 20 pts | 2% de L | 5% de L |

L : Lectura

Observación: este error viene dado en (\pm).

El umbral de detección de la corriente es de 50 mA.

- Estabilidad de la visualización numérica (hasta 4000 puntos): 2 puntos.
Resolución de la medición en la visualización numérica: 1 punto.
- Tiempo de respuesta de la visualización:
analógico: de 100 a 150 ms al 95%
numérico: 500 ms a 90% / 2 s al 99%.

Características en modo «RECORD 100 ms» (MAX, MIN, AVG y valor actual)

Las características del valor actual y del valor promedio (AVG) son idénticas a las del modo de utilización normal. Características de los valores MAX y MIN:

- Precisión: idem al modo normal.
- Estabilidad, repetibilidad: 10 puntos
- Tiempos de captación de los extremos (para una señal incluida en el ámbito de medición):
de 200 ms a 300 ms para corrientes superiores a 8 A pico aprox.
1 a 2 seg. para corrientes inferiores a 8 A pico (MAX y MIN tomados en valor actual).

Características en modos PEAK y RECORD PEAK

Resolución de la visualización numérica:

20 puntos hasta 4000 puntos.

40 puntos de 4000 a 10 000 puntos.

| | | | |
|--|------------------|-------------------|------------------|
| GAMA | 40,00 A | 400,0 A | |
| AMBITO DE FUNCIONAMIENTO | 300 mA 100 A | 300 mA 1 000 A | |
| AMBITO DE MEDICION ESPECIFICADO | 400 A 99,99 A | 100 A 600 A | 600 A 1 000 A |
| ERROR DE MEDICION | Á3% de L + 30 pt | 3% de L | 8% de L |

L : Lectura

Características en modos SMOOTH y RECORD SMOOTH

El aplanamiento del modo SMOOTH permite mejorar la estabilidad de la señal.

- Resolución y estabilidad: 1 punto
- Tiempo de filtraje: 3 segundos

CARACTERISTICAS DE LAS MEDICIONES DE FRECUENCIA

En gamas manuales:

En la gama 40,00 A, la corriente ha de ser superior a 4,5 A, y en la gama 400,0 A, ha de ser superior a 45 A \pm 25% en la banda 45 Hz - 1 kHz.

Por debajo de 0,5 Hz, o si el nivel de detección es insuficiente, en el aparato se visualiza 0,0 Hz.

- Resolución: 1 punto
- Estabilidad: 2 puntos
- Tiempo de respuesta: 500 ms para frecuencias superiores a 20 Hz. Hasta 4 s para frecuencias inferiores a 20 Hz.

| GAMA | 1 kHz | 10 kHz |
|-------------------|------------------|------------------|
| GAMA DE MEDICION | 0,5 Hz a 1 kHz | 1 kHz a 10 kHz |
| ERROR DE MEDICION | 0,1% de L + 1 pt | 0,2% de L + 1 pt |

En gama automática:

El umbral de disparo es como mínimo superior a 300 mA.

Entre 1800 Hz y 2000 Hz, la medición viene progresivamente afectada por una estabilidad de 2 puntos a 13 puntos.

| GAMA | 0,5 a 999,9 Hz | | 1000 a 9999 Hz | | |
|-------------------|---------------------|----------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| GAMA MEDICION | 0,5 Hz 5,0 Hz | 5,0 Hz 999,9 Hz | 1000 Hz 1500 Hz | 1500 Hz 2100 Hz | 2100 Hz 9999 Hz |
| ERROR DE MEDICION | 0,1 % de L +1 pt | 0,2 % de L +2 pts | | 0,5 % de L +5 pts | 0,2 % de L +1 pt |

L = Lectura

INFLUENCIA DE LA FRECUENCIA EN LA PRECISION (fuera del ámbito de referencia 45 Hz a 65 Hz)

En amperio TRMS

Nota: medición con un cable centrado según los puntos de referencia de centrado y las condiciones de referencia: temperatura ambiente entre 18°C y 28°C, humedad relativa inferior al 75%, una tensión de pila de $9\text{ V} \pm 0,1\text{ V}$, y un factor de pico inferior a 2,5 a una frecuencia de 50 Hz.

| FRECUENCIA | CORRIENTE AMP. TRMS | ERROR DE MEDICION |
|-----------------|------------------------|----------------------|
| 10 a 19,9 Hz | 5,00 a 99,99 | 30% de L |
| | 100,0 a 400,0 | |
| 20 a 29,9 Hz | 2,50 a 99,99 | 30% de L |
| | 100,0 a 399,9 | 4% de L |
| | 400,0 a 700,0 | 30% de L |
| 30 a 45 Hz | 1,00 a 39,99 | 30% de L |
| | 40,00 a 99,99 | 4% de L + 30 pts |
| | 100,0 a 399,9 | 4% de L |
| | 400,0 a 700,0 | 8% de L |
| 65 a 1000 Hz | 0,30 a 99,99 | 4% de L + 30 pts |
| | 100,0 a 399,9 | 4% de L |
| | 400,0 a 700,0 | 6% de L |
| 1000 a 10000 Hz | 0,30 a 99,99 | 30% de L |
| | 100,0 a 700,0 | |

L = Lectura

En amperio pico (PEAK)

Observación: Medido con un cable centrado según los puntos de referencia de centrado y las condiciones de referencia: temperatura ambiente comprendida entre 18°C y 28°C, humedad relativa inferior al 75%, una tensión de pila de $9V \pm 0,1 V$ y un factor de pico inferior a 2,5 a una frecuencia de 50 Hz.

| FRECUENCIA | CORRIENTE AMP. TRMS | ERROR DE MEDICION |
|--------------|---------------------|-------------------|
| 10 a 19,9 Hz | 3,00 a 40,00 | 30% de L |
| | 40,0 a 99,9 | 4% de L + 30 pts |
| | 100,0 a 600,0 | 4% de L + 30 pts |
| 30 a 45 Hz | 1,00 a 7,00 | 10% de L + 30 pts |
| | 7,00 a 99,99 | 4% de L + 30 pts |
| | 100,0 a 600,0 | 4% de L + 30 pts |
| | 600,0 a 999,9 | 8% de L + 30 pts |
| 30 a 45 Hz | 1,00 a 99,99 | 4% de L + 30 pts |
| | 100,0 a 600,0 | 4% de L + 30 pts |
| | 600,00 a 999,9 | 8% de L + 30 pts |
| 65 a 1000 Hz | 0,4 a 99,99 | 4% de L + 30 pts |
| | 100,0 a 600,0 | 4% de L + 2 pts |
| | 600,0 a 999,9 | 8% de L + 2 pts |

L = Lectura

ERRORES DE INFLUENCIA


Observación: todos los errores en (\pm)

| MAGNITUD DE INFLUENCIA | INTERVALO DE INFLUENCIA | MAGNITUD DE INFLUENCIA | ERROR | |
|---|---|---|---------------------|--|
| | | | TIPICO | MAX |
| Tensión de pila | 6,5 V a 10 V | Amperio | 0,03%L/V | 0,1%L/V |
| Temperatura | - 10°C a +55°C | Amperio 0,30 . 99,99 100,0 a 400,0 400,0 a 700,0 | 0,15% L/10 K | 0,25%L/10K + 20 pts 0,25%L/10 K 0,5%L/10 K +10 pts |
| | | hertzio Umbral 40,00 A Umbral 400,0 A | 0,25 A/K 0,6 A/K | 0,1 % L/10 K |
| Humedad relativa | 60% a 45% HR 75% a 90% HR | Amperio | | 4 pts/10% HR 0,2% + 20 pts a 90% HR |
| Posición del conductor en la pinza | del borde respecto al centro | Amperio | | 1,5% de L |
| Conductor adj. recorrido por una corriente AC | | Amperio | | 30% de L |
| Influencia de un campo externo 50-60 Hz | | | | 10 mA/Am |
| Factor de pico I pico < 1000 A | -1,4 a 2,5 2,5 a 5 | Amperio | | 3% de L 6% de L |
| Modo común Prueba a 1000 V | 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz, 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz | Amperio I _p > 2 A I _p > 2 A | | 2 pts 4 pts 6 pts 16 pts |

K = Kelvin

L = Lectura

MANTENIMIENTO

-  ■ Para el mantenimiento, utilice sólo las piezas de recambio especificadas por el fabricante.
- El fabricante no se responsabiliza por cualquier accidente que sea consecuencia de una reparación no efectuada por su servicio post-venta o por personal técnico concertado.

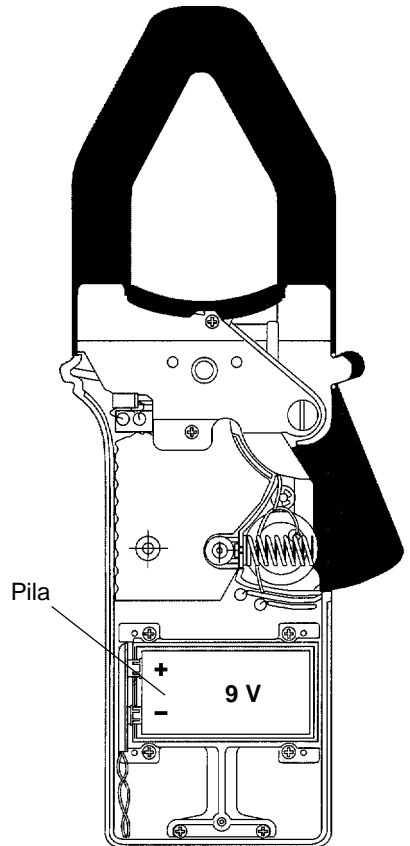
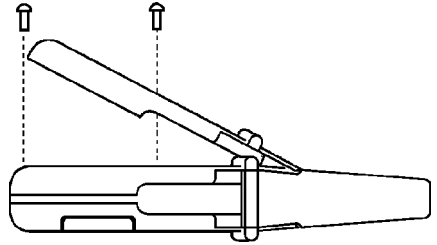
CAMBIO DE LA PILA

La alimentación de una pinza se realiza mediante una pila alcalina de 9 V (tipo CEI 6LF22-6LR61 y NED 1604). Ver los esquemas en esta página y seguir el procedimiento siguiente para cambiar la pila:

- 1 Desconectar la pinza de todos los cables y poner el aparato en pausa pulsando el botón «ON/OFF».
- 2 Colocar el aparato sobre una superficie no abrasiva, con la cara sobre la superficie. Aflojar los dos tornillos de fijación del fondo del aparato con la ayuda de un destornillador.
- 3 Desmontar la caja que forma el fondo de la pinza, haciéndolo bascular 45°, a continuación tirarla hacia atrás.
- 4 Retirar la pila gastada del conector de la pila.
- 5 Montar la pila nueva en el conector de la pila, respetando la polaridad. Colocar con cuidado la pila en su compartimento.
- 6 Volver a montar la caja, realizando la operación a la inversa de lo descrito anteriormente. Verificar que todos los elementos estén perfectamente encajados.
- 7 Atornillar a fondo los dos tornillos de fijación.

LIMPIEZA Y ALMACENAMIENTO

Limpiar periódicamente el armazón con un paño húmedo y detergente. No utilizar productos abrasivos o disolventes. Abrir las mordazas de la pinza y limpiar los entrehierros con un paño suave y ligeramente aceitoso. Evitar que la herrumbre o la corrosión se forme en los entrehierros. Si no se va a utilizar la pinza amperimétrica durante 60 días, retirar la pila y conservarla por separado.



VERIFICACION METROLOGICA

Como todos los aparatos de medida o ensayo, una verificación periódica es necesaria.

Para un uso ocasional diario, recomendamos una verificación anual.

En caso de usos continuos diarios durante mas de 8 horas al día, recomendamos una verificación cada 6 meses.

Para las verificaciones y calibraciones de sus aparatos, dirijase a los laboratorios de metrologica acreditado COFRAC.

| | | |
|--------------------------------|------------------|----------------|
| - CHAUVIN ARNOUX Pont l'Evêque | : 02 31 64 51 55 | 02 31 64 51 09 |
| - MANUMESURE Lyon | : 04 78 26 68 04 | 04 78 26 79 73 |
| - MANUMESURE Caen | : 02 31 83 60 38 | 02 31 84 55 19 |

REPARACION

Reparacion en garantía y fuera de garantía : Envie sus aparatos a su distribuidor.

ANNEXE 1 / APPENDIX 1 / ANHANG 1 / ANNEXE 1 / ANEXO 1

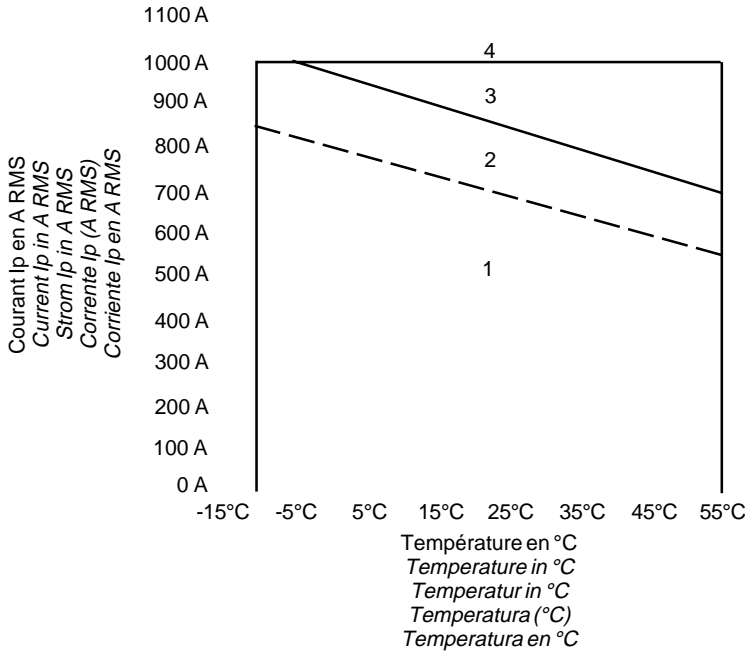
Conditions limites de fonctionnement en mesure RMS

Limiting working conditions for RMS measurement

Einsatzgrenzen für RMS-Messungen

Condizioni limiti di funzionamento per le misurazioni RMS

Condicioness límite de funcionamiento en medición RMS



Zones :

- 1 : Permanent
- 2 : 10 mn de mesure et 10 mn d'arrêt
- 3 : 5 mn de mesure et 20 mn d'arrêt
- 4 : Zone interdite

Zones :

- 1 : Permanente
- 2 : 10 mn of measurement and 10 mn off
- 3 : 5 mn of measurement and 20 mn off
- 4 : Prohibited zone

Einsatzbereiche :

- 1 : Dauerbetrieb
- 2 : 10 min Messung, danach 10 min Pause
- 3 : 5 min Messung, danach 20 min Pause
- 4 : Verbotener Bereich

Zone :

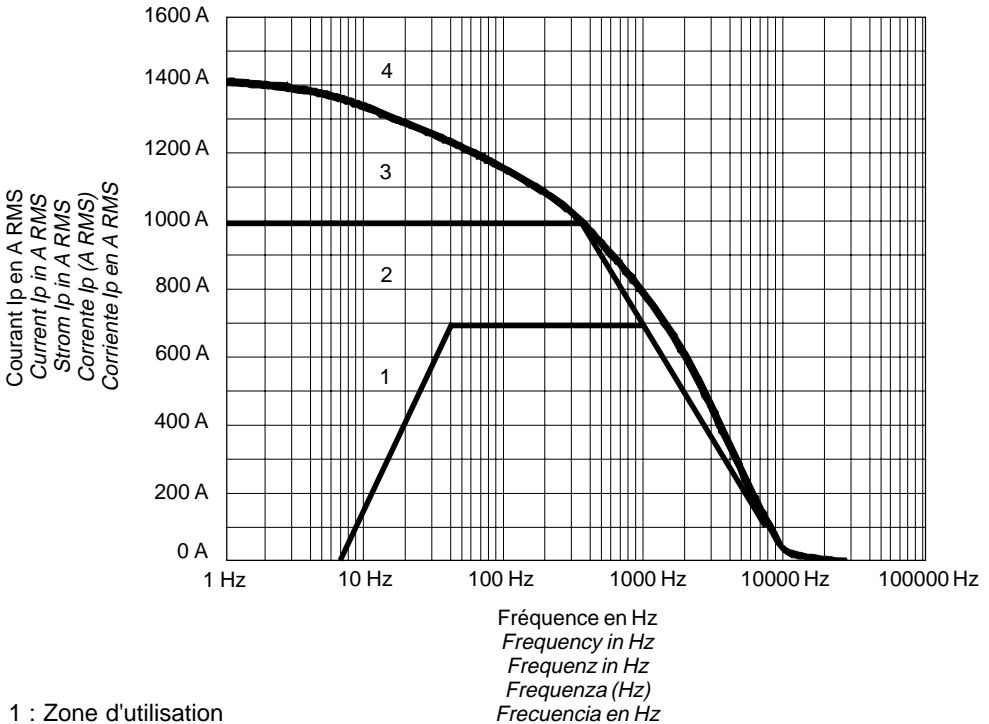
- 1 : Permanente
- 2 : 10 mn di misurazione e 10 mn di pausa
- 3 : 5 mn di misurazione e 20 mn di pausa
- 4 : Zona proibita

Zonas :

- 1 : Permanente
- 2 : 10 mn de medición y 10 mn de pausa
- 3 : 5 mn de medición y 20 mn de pausa
- 4 : Zona prohibidanterdite

ANNEXE 2 / APPENDIX 2 / ANHANG 2 / ANNEXE 2 / ANEXO 2

Conditions limites de fonctionnement en mesure de fréquence
Limiting working conditions for frequency measurement
Einsatzgrenzen für Frequenz-Messungen
Condizioni limiti di funzionamento per le misurazioni di frequenza
Condiciones límite de funcionamiento en medición de frecuencia



- 1 : Zone d'utilisation
- 2 : Zone de surcharge spécifiée
- 3 : Zone de surcharge accidentelle
- 4 : Zone à risque de destruction

- 1 : Working zone
- 2 : Specified overload zone
- 3 : Accidental overload zone
- 4 : Destruction risk zone

- 1 : Zona di utilizzazione
- 2 : Zona di sovraccarico specificato
- 3 : Zona di sovraccarico occasionale
- 4 : Zona con rischio di danneggiamento

- 1 : Benutzungsbereich
- 2 : Bereich zulässiger Überlast
- 3 : Bereichkurzzeitiger Überlast
- 4 : Bereich mit Zerstörungsgefahr

- 1 : Zona de utilización
- 2 : Zona de sobrecarga especificada
- 3 : Zona de sobrecarga accidental
- 4 : Zona con riesgo de destrucción

Voir explications dans le chapitre "Description de l'appareil" page 6.

See "Description of the meter" chapter page 35.

Siehe Abschnitt "Gerätebeschreibung" Seiten 61.

Vedere la Spiegazione nel capitolo "Descrizione dell'apparecchio pag. 87".

Ver explicatcones en el capítulo "Descripción del aparato" página 114.

Fig. 1

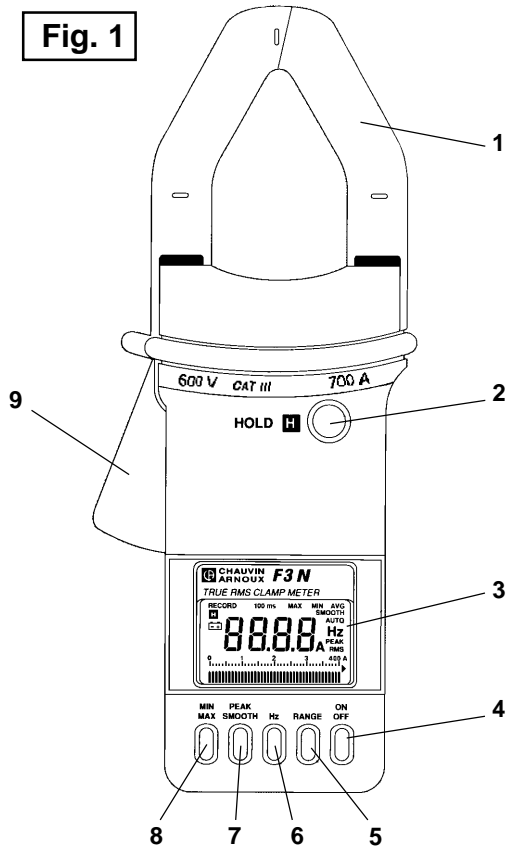
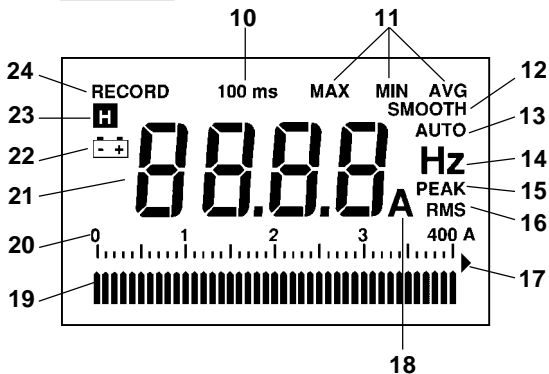


Fig. 2





10-96

Code 906 129 343 - Ed. 2

Austria : CA Ges.m.b.H - Slamastrabe 29 / 3 - 1230 Wien - Tel : (1) 61 61 9 61 - Fax : (1) 61 61 9 61 61
Deutschland : CA GmbH - Honsellstraße 8 - 77694 Kehl / Rhein - Tel : (07851) 50 52 - Fax : (07851) 7 52 90
Espana : CA Iberica - C/Roger de Flor N° 293, 4° 1ª - 08025 Barcelona - Tel : (93) 459 08 11 - Fax : (93) 459 14 43
Italia : AMRA CA SpA - via Torricelli, 22 - 20035 Lissone (MI) - Tel : (039) 2 45 75 45 - Fax : (039) 48 15 61
Schweiz : CA AG - Einsiedlerstraße 535 - 8810 Horgen - Tel : (01) 727 75 55 - Fax : (01) 727 75 56
UK : CA UK Ltd - 853 Plymouth road - Slough Trading Estate - Slough - Berks SL1 4LP - Tel : (1753) 696 433 - Fax : (1753) 696 172
USA : CA Inc - 99 Chauncy Street - Boston MA 02111 - Tel : (617) 451 0227 - Fax : (617) 423 2952
USA : CA Inc - 15 Faraday Drive - Dover NH 03820 - Tel : (603) 749 6434 - Fax : (603) 742 2346

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE
Tél. (33) 01 44 85 44 85 - Télex 269816 - Fax (33) 01 46 27 73 89