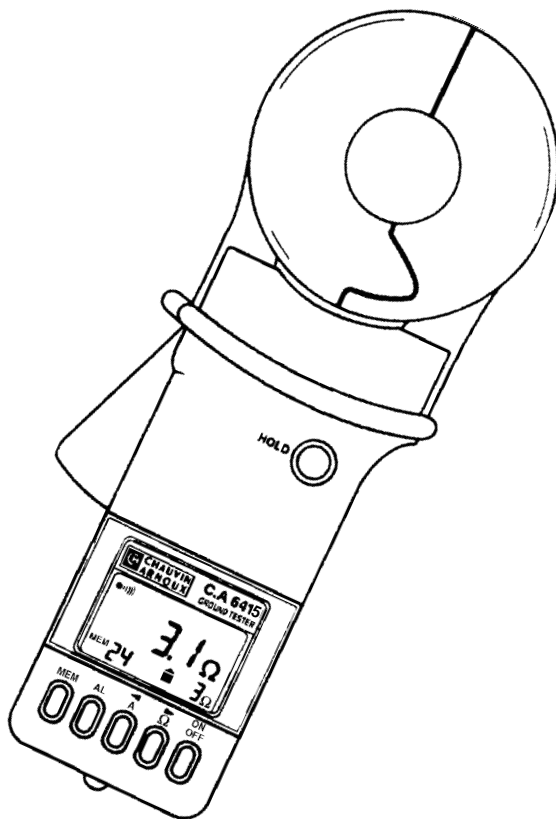


- PINCE DE TERRE
- GROUND TESTER
- ERDUNGSPRÜFZANGE
- PINZA DI TERRA
- PINZA DE TIERRA

**C.A 6410**  
**C.A 6412**  
**C.A 6415**  
**C.A 6415R**



FRANCAIS  
ENGLISH  
DEUTSCH  
ITALIANO  
ESPAÑOL

**Notice de fonctionnement**  
**User's Manual**  
**Bedienungsanleitung**  
**Libretto d'Istruzioni**  
**Manual de Instrucciones**

 **CHAUVIN  
ARNOUX**

### Signification du symbole

#### **Attention ! Consulter la notice de fonctionnement avant d'utiliser l'appareil.**

Dans la présente notice de fonctionnement, les instructions précédées de ce symbole, si elles ne sont pas bien respectées ou réalisées, peuvent occasionner un accident corporel ou endommager l'appareil et les installations.

### Signification du symbole

Cet appareil est protégé par une isolation double ou une isolation renforcée. Il ne nécessite pas de raccordement à la borne de terre de protection pour assurer la sécurité électrique.

Vous venez d'acquérir une pince de terre et nous vous remercions de votre confiance.

Pour obtenir le meilleur service de votre appareil,

- **lisez** attentivement ce mode d'emploi
- **respectez** les précautions d'utilisations qui y sont mentionnées.



## PRECAUTIONS D'EMPLOI



- Ne pas utiliser la pince sur des câbles dont la tension dépasse 150 V eff. ou continu par rapport à la terre en catégorie III Pollution 2.  
La catégorie III répond aux exigences de fiabilité et de disponibilités sévères, correspondant aux usages permanents sur des installations fixes industrielles telles que définies dans la norme EN 61010
- Note** : l'étiquette que vous collez au dos de votre appareil vous rappelle les valeurs à ne pas dépasser, les plages de mesure et de façon brève, le fonctionnement de la pince.
- Eviter tout choc au niveau de la tête de mesure, surtout à l'endroit des fers.
- Maintenir propres les surfaces des fers. Une salissure même minime peut entraîner un dysfonctionnement de la pince.
- Eviter la proximité immédiate de masses métalliques (voir paramètres d'influence).
- Les valeurs enregistrées ou programmées étant sauvegardées, on aura intérêt à arrêter l'appareil entre chaque mesure, ceci afin d'augmenter l'autonomie de la pince.
- Ne pas dépasser les surcharges admissibles de courant de boucle (voir caractéristiques générales).
- Ne pas laisser la pile dans l'appareil en cas de non utilisation prolongée.
- L'ouverture de couvercles ou l'enlèvement d'éléments (à l'exception de ceux manœuvrables à la main) risque de donner accès à des parties dangereuses au toucher. L'appareil doit être déconnecté de toute source d'alimentation avant d'être ouvert pour tout réglage, remplacement, entretien ou réparation.
- Lorsqu'un fonctionnement sans risques n'est plus possible, l'appareil doit être mis hors service et protégé contre tout fonctionnement intempestif.

<i>English</i> .....	26
<i>Deutsch</i> .....	49
<i>Italiano</i> .....	72
<i>Español</i> .....	94

## SOMMAIRE

	Page
GARANTIE .....	4
POUR COMMANDER .....	4
INTRODUCTION .....	5
DESCRIPTION (schémas à la fin du mode d'emploi) .....	5
Appareil .....	5
Afficheur .....	6
Etiquettes notices de fonctionnement .....	7
PRINCIPE DE MESURE .....	8
FONCTIONNEMENT .....	9
Fonction Marche / Arrêt .....	9
Choix de l'unité de mesure .....	9
Maintien de la valeur numérique à l'affichage .....	9
Alarmes (C.A 6415 et C.A 6415R) .....	10
Fonctionnement de l'alarme .....	10
Réglage du seuil d'alarme .....	11
Mémorisation (C.A 6415 et C.A 6415R) .....	11
Remise à zéro de la mémoire .....	11
Enregistrement d'une mesure .....	11
Lecture des mesures enregistrées .....	12
Fonctions spéciales .....	12
Activation/désactivation de l'arrêt automatique .....	12
Activation/désactivation du buzzer (C.A 6412, C.A 6415 et C.A 6415R) .....	12
Indicateurs particuliers .....	13
MEMENTO DE FONCTIONNEMENT .....	14
EXEMPLES D'AFFICHAGES .....	15
EXEMPLES D'UTILISATION .....	16
Contrôle de boucle connectée à une terre étendue .....	16
Contrôle d'équipotentialité de plans de masses .....	17
CARACTERISTIQUES .....	18
Caractéristiques générales .....	18
Caractéristiques métrologiques .....	19
ENTRETIEN / MAINTENANCE .....	22
Nettoyage .....	22
Etalonnage .....	22
Changement de batterie .....	22
Vérification métrologique .....	23
Réparation .....	23
ANNEXE (fonctionnement du buzzer) .....	25

# GARANTIE

---

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

## POUR COMMANDER

---

<b>PINCE DE TERRE C.A 6410</b> .....	<b>P01.1220.11</b>
<b>PINCE DE TERRE C.A 6412</b> .....	<b>P01.1220.12</b>
<b>PINCE DE TERRE C.A 6415</b> .....	<b>P01.1220.13</b>
<b>PINCE DE TERRE C.A 6415R</b> .....	<b>P01.1220.14</b>

*Livrés dans une valise de transport avec une pile 9 V,  
1 jeu de 5 étiquettes mode d'emploi en 5 langues  
(Français/Anglais/Allemand/Italien/Espagnol) et cette notice de fonctionnement)*

### **Accessoire**

Boucle de calibration CL1 .....	<b>P01.1223.01</b>
---------------------------------	--------------------

### **Recharge**

Malette de transport MLT 100 .....	<b>P01.2980.11</b>
------------------------------------	--------------------

# INTRODUCTION

---

La pince de terre est destinée au contrôle des résistances de tout système conducteur présentant les caractéristiques d'une boucle conductrice.

En particulier, elle permet d'effectuer des mesures de résistances de terre si celle-ci est en série dans une boucle avec son conducteur de continuité et différentes terres (-terre étendue réalisée par exemple au moyen d'un fil de garde reliant les poteaux électriques, en matière de transport d'énergie ou de télécommunication ; terres réparties d'un même plan de masse).

## DESCRIPTION

---

*(voir schémas à la fin de ce mode d'emploi)*

### APPAREIL

#### Tout modèle

- 1 : Afficheur
- 2 : Gâchette permettant l'ouverture de la tête de mesure
- 3 : Tête de mesure
- 4 : Touche **HOLD**
  - Permet à tout moment de figer sur l'afficheur, les valeurs mesurées et les différentes indications fonctionnelles.
  - Associée à la touche ON/OFF (fonction secondaire), permet d'inhiber l'arrêt automatique de l'alimentation.
- 5 : Touche **ON/OFF**
  - Permet de mettre en route ou d'arrêter l'appareil
  - Permet, associée à une autre touche, l'accès aux fonctions secondaires

#### Modèles C.A 6412, C.A 6415 et C.A 6415R uniquement

- 6 : Touche **w**
  - Permet de revenir en fonction mesure de résistance de boucle, alors qu'on avait quitté cette fonction.
  - Associée à la touche ON/OFF (fonction secondaire), permet de rendre actif ou inactif le buzzer.
- 7 : Touche **A**
  - Permet de passer en fonction mesure d'intensité.

## Modèles C.A 6415 et C.A 6415R exclusivement

- 6 : Touche **w**
- En mode réglage d'alarme permet d'incrémenter le seuil d'alarme.\*
  - En mode lecture mémoire permet de visualiser l'enregistrement suivant.\*
- 7 : Touche **A**
- Associée à la touche ON (fonction secondaire), permet de rendre actif ou inactif le mode enregistrement des mesures.
  - En mode réglage d'alarme permet de décrémenter le seuil d'alarme.\*
  - En mode lecture mémoire permet de visualiser l'enregistrement précédant.\*
- 8 : Touche **AL**
- Permet de rendre active ou inactive la fonction alarme
  - Associée à la touche ON (fonction secondaire), permet de passer en mode réglage du seuil d'alarme.
- 9 : Touche **MEM**
- Permet d'enregistrer la valeur mesurée en w (résistance), comme en A (intensité).
  - Associée à la touche ON (fonction secondaire), permet de passer en mode lecture mémoire lorsque l'on désire relire les valeurs enregistrées.  
Permet également de remettre à zéro la mémoire, en maintenant plus de 6 secondes appuyée la séquence de touche ON + MEM.

\* pour une pression maintenue des touches w ou A, les valeurs défilent au rythme de 3 par seconde, puis 10 par seconde au bout de 5 secondes d'appui.

## AFFICHEUR

### Tout modèle

- 10 : affichage numérique LCD sur 4 chiffres
- 11 : buzzer actif
- 12 : indicateur de maintien de l'affichage de la dernière mesure
- 13 : symbole signalant la présence dans la boucle, de courants perturbateurs ne permettant pas de garantir la mesure de résistance.
- 14 : signalisation indiquant une mauvaise fermeture de la pince, la mesure ne pouvant pas, dans ce cas, être effectuée.
- 15 : indique une résistance inférieure à 0,1 w (limite en dessous de laquelle la précision de la mesure n'est pas garantie)
- 17 : unité de mesure de résistance
- 18 : points décimaux
- 19 : autonomie de la batterie en % de l'autonomie maximale
- 20 : affichage numérique LCD de l'autonomie batterie (0 à 100)
- 21 : indicateur d'usure batterie
- 22 : fonctionnement permanent (extinction automatique inhibée)

**Remarque :** A la mise en marche, si l'appui sur ON est supérieur à 1 seconde, votre pince effectue un rapide auto-test de l'intégralité de l'afficheur. Tous les segments disponibles s'affichent durant ce bref instant. Dans votre mode d'emploi, seuls sont repérés les segments exclusifs à votre pince.

**Modèles C.A 6412, C.A 6415 et C.A 6415R uniquement**

16 : unité de mesure en courant

**Modèle C.A 6415 et C.A 6415R exclusivement**

20 : affichage numérique LCD sur 2½ chiffres du seuil d'alarme.

23 : unité rappelant que l'alarme est liée à la mesure de résistance.

24 : mode réglage seuil alarme ou fonction alarme.

25 : indicateur de dépassement du seuil d'alarme par valeur inférieure.

26 : indicateur de dépassement du seuil d'alarme par valeur supérieure.

27 : affichage numérique LCD sur 2 chiffres du numéro de mémoire courante.

28 : mode relecture mémoire.

29 : mode enregistrement en mémoire.

## **ETIQUETTES NOTICES DE FONCTIONNEMENT**

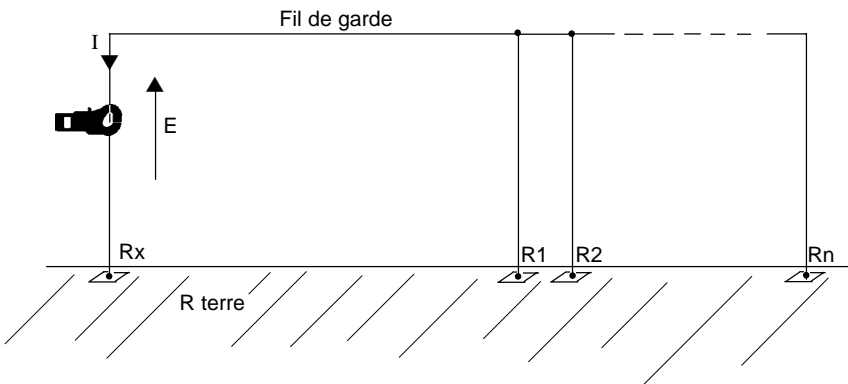
Cinq étiquettes adhésives sont fournies avec votre pince de terre. Il s'agit de notices de fonctionnement simplifiées, disponibles en 5 langues.

Choisissez votre étiquette et collez-la au dos de votre appareil. Cette étiquette vous rappellera en permanence des informations de base, essentielles à l'utilisation de votre pince.

# PRINCIPE DE MESURE

Le schéma de principe ci-dessous illustre le cas général de la mesure d'une résistance de boucle constituée de :


- la prise terre  $R_x$
  - la Terre
  - n prises de terre
  - un fil de garde rebouclant toutes ces terres
- L'enroulement générateur de la pince développe une tension alternative de niveau constant  $E$ .
- L'enroulement récepteur (mesure du courant) voit  $I = E/R_{\text{boucle}}$   
Connaissant  $E$  imposé par le générateur et  $I$  mesurée, on en déduit  $R_{\text{boucle}}$  (valeur affichée sur la pince).
- Plus généralement, ce principe permet la recherche de terre défectueuse. En effet, la résistance de boucle est composée de :
- $R_x$  (valeur recherchée)
  - $R_{\text{terre}}$  (valeur normalement très faible inférieure à  $1 \ \Omega$ ).
  - $R_1 // R_2 \dots // R_n$  (valeur négligeable : cas de terres multiples en parallèles).
  - $R_{\text{fil de garde}}$  (valeur normalement très faible inférieure à  $1 \ \Omega$ ).
- $R_{\text{boucle}} = R_x + R_{\text{terre}} + (R_1 // R_2 \dots // R_n) + R_{\text{fil de garde}}$   
Par approximation,  $R_{\text{boucle}}$  peut donc être assimilée à  $R_x$ .  
Si cette valeur est fortement élevée, alors une inspection de cette prise de terre est vivement recommandée.



# FUNCTIONNEMENT

## FUNCTIONNEMENT MARCHE/ARRET

ON/OFF permet la mise en route, l'arrêt, et l'accès aux fonctions secondaires de l'appareil.

A la mise en route, si l'appui sur ON est maintenu, l'ensemble de l'afficheur est allumé. Après 2 secondes d'appui, l'autonomie batterie restante est affichée en % (affichage du symbole  clignotant). Le modèle C.A 6415 précise de plus le nombre d'enregistrements déjà réalisés (affichage du symbole **MEM** clignotant).

Dès la mise en route, la pince se configure en mesure de résistance ( $\varpi$ ).


La fonction buzzer sera ou non activée (sur les modèles C.A 6412, C.A 6415 ou C.A 6415R) selon son état lors du dernier arrêt de l'appareil. Il en est de même pour les fonctions alarme et mémorisation des modèles C.A 6415 et C.A 6415R.

## CHOIX DE L'UNITE DE MESURE

### Mesure en $\varpi$

Après appui sur ON ou après la mise en route, l'appareil réalise une mesure de résistance.

**OL** sur l'afficheur principal indique que la valeur de résistance mesurée dépasse le domaine de mesure.

----- sur l'afficheur principal indique soit que la pince est ouverte, soit que des salissures empêchent la fermeture parfaite de la pince. Le symbole  est présent sur l'afficheur.

### Mesure en A (C.A 6412, C.A 6415 et C.A 6415R uniquement)

Après appui sur A, l'appareil réalise une mesure d'intensité.

**OL** sur l'afficheur principal indique que la valeur d'intensité mesurée dépasse le domaine de mesure.

## MAINTIEN DE LA VALEUR NUMERIQUE A L'AFFICHAGE

Cette fonction est accessible grâce à la touche HOLD uniquement en mode mesure. La pression sur **HOLD** permet de bloquer la dernière mesure affichée. Le symbole **HOLD** est affiché et les touches A,  $\varpi$  et AL (C.A 6412, C.A 6415 et C.A 6415R uniquement) sont inactives. Un enregistrement de la mesure est possible si le mode mémorisation est activé (C.A 6415 et C.A 6415R exclusivement). Dans ce cas, les symboles **NOISE** et **R < .1 $\varpi$**  sont également mémorisés s'ils étaient affichés.

Une nouvelle pression sur la touche HOLD remet l'appareil en mode mesure instantanée et **HOLD** disparaît de l'afficheur.

## ALARMES (C.A 6415 et C.A 6415R exclusivement)

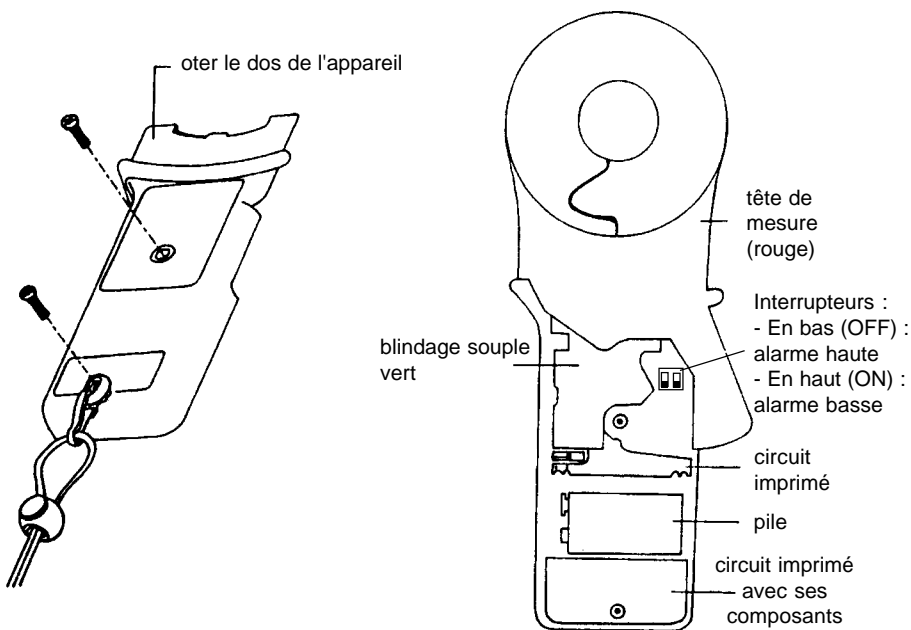
### Fonctionnement de l'alarme



En mesure de résistance, la fonction alarme est activée par la touche **AL** (le symbole **AL** et la valeur du seuil d'alarme s'affichent).

Un interrupteur situé à l'intérieur de l'appareil permet de choisir le type d'alarme utilisé:

- Alarme basse : signale les mesures inférieures au seuil d'alarme.
- Alarme haute : signale les mesures supérieures au seuil d'alarme.

A la livraison, l'interrupteur est positionné en alarme haute. Pour modifier le type d'alarme, dévisser le dos de l'appareil et changer de position l'interrupteur (voir schéma ci-dessous).





Selon le type d'alarme sélectionné, le franchissement du seuil d'alarme sera signalé par l'apparition du symbole  ou  et du bip sonore continu à haute ou basse fréquence.

Un nouvel appui sur la touche **AL** permet de sortir de la fonction alarme (le symbole **AL** disparaît). Si l'appareil est arrêté, sans être sorti du mode alarme, cette configuration sera sauvegardée. L'appareil réactivera donc automatiquement la fonction alarme à la prochaine mise en route.

### Réglage du seuil d'alarme

La programmation du seuil d'alarme en mesure de résistance suppose l'appui préalable sur la séquence **ON + AL**. Le symbole **AL** s'affiche et le dernier chiffre de la valeur du seuil clignote, rappelant que l'on est en mode réglage du seuil.


La modification de cette valeur est réalisée par l'appui sur la touche  (incrémentement) ou la touche  (décrémentement). Cette nouvelle valeur de seuil sera conservée jusqu'au prochain changement même après un arrêt de la pince.

En alarme haute, le seuil d'alarme peut être compris entre 1 et 199  $\omega$ . Il est programmé en usine pour la livraison de la pince.

**OFF** (arrêt de l'appareil) permet de sortir du mode programmation du seuil d'alarme.

## MEMORISATION (C.A 6415 et C.A 6415R exclusivement)



### Remise à zéro de la mémoire

Le maintien de la séquence **ON + MEM** pendant 3 secondes fait apparaître  r, ceci amorce la procédure d'effacement. Au 5<sup>ème</sup> bip, l'effacement de la mémoire s'effectue. Le retour en mesure de résistance est ensuite automatique.

### Enregistrement d'une mesure

L'enregistrement d'une mesure n'est possible que si le mode mémorisation est activé par la séquence **ON + A** (Symbole **MEM** affiché).

L'appui sur **MEM** permet l'enregistrement de la valeur affichée. Le nombre de valeurs mémorisées s'incrémente et un long bip sonore confirme la mémorisation.

Si le symbole  ou le symbole  fixe est affiché, l'enregistrement est impossible car la pince est mal fermée ou la pile est trop faible.

A l'enregistrement de la 99<sup>ème</sup> valeur, le symbole **MEM** clignote indiquant à l'utilisateur que la mémoire est pleine. Il n'est alors plus possible d'enregistrer de nouvelles valeurs. Tout nouvel appui sur la touche **MEM** n'aura d'effet que de produire un bref "bip" sonore d'interdiction. Il convient donc de remettre à zéro la mémoire (après relecture de celle-ci si nécessaire).

L'appui sur la séquence **ON + A** libère l'appareil du mode mémorisation (le symbole **MEM** disparaît de l'afficheur).

Si l'appareil est arrêté sans être sorti du mode mémorisation, cette configuration sera sauvegardée.

L'appareil se remettra donc automatiquement en mode mémorisation à la prochaine mise en route.

Sauf remise à zéro de la mémoire, tous les enregistrements sont conservés même après extinction de l'appareil ou déconnexion de la batterie (appareil arrêté).

### Lecture des mesures enregistrées

Un appui bref sur **ON + MEM** permet l'accès au mode lecture mémoire.

Le symbole **MR** s'affiche, ainsi que le numéro de l'enregistrement visualisé.



Le maintien de l'appui sur **ON + MEM** pendant 6 secondes entraîne la remise à zéro de la mémoire.

La visualisation des enregistrements est réalisée à l'aide des touches **W** (enregistrements suivants) et **A** (enregistrements précédents).

Le clignotement du dernier chiffre du n° d'enregistrement rappelle que l'on est en fonction lecture.

**OFF** (arrêt de l'appareil) permet de sortir du mode lecture mémoire.

## FONCTIONS SPECIALES

### Activation/désactivation de l'arrêt automatique

Votre pince est munie d'un système d'économie de la pile.

Après environ 5 minutes de fonctionnement de l'appareil, si aucune touche de la pince n'a été sollicitée, l'appareil s'éteint automatiquement. 15 secondes avant cet arrêt, un bref signal sonore prévient l'utilisateur, tandis que l'afficheur se met à clignoter.

L'arrêt automatique peut être désactivé par l'appui sur la séquence **ON + HOLD**. Dans ce cas, l'appareil fonctionne en permanence (le symbole **P** s'affiche) et l'appareil ne s'arrêtera qu'à la demande de l'utilisateur (touche **OFF**).

Le "fonctionnement permanent" est supprimé à l'arrêt de l'appareil.

### Activation/désactivation du buzzer (C.A 6412, C.A 6415 et C.A 6415R uniquement)

Votre pince est équipée d'un buzzer dont les différents "bip" sonores signalent l'état de l'appareil (voir : tableau de fonctionnement du buzzer en Annexe).

Si besoin, le fonctionnement du buzzer peut être désactivé par l'appui sur la séquence **ON + W**. Dans ce cas le symbole **●)))** disparaît.


Cette désactivation du buzzer sera sauvegardée même après l'arrêt de l'appareil.


Un nouvel appui sur **ON + W** rendra le buzzer à nouveau actif (réapparition du symbole **●)))**).

## INDICATEURS PARTICULIERS



En plus de l'autonomie batterie accessible lors du maintien de **ON** à la mise en route, la pince possède une gestion continue du niveau batterie.

Pour une pile alcaline si l'autonomie est inférieure à 25 % : le symbole  clignote, indiquant qu'une cinquantaine de mesures de résistances peuvent être réalisées avec une valeur garantie.

Si elle est inférieure à 20 % : le symbole  s'affiche en fixe, les mesures ne deviennent qu'indicatives, leur enregistrement n'est pas possible.

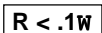
En fin de vie de la batterie, l'appareil s'éteint automatiquement.

## NOISE

Ce symbole apparaît lorsqu'un courant parasite trop important (> 5 A environ) circule dans le conducteur de terre (c.a.d. lorsque le produit  $U=RI$  est supérieur à 50 V environ). La mesure de résistance n'est alors pas garantie.



Ce symbole apparaît lorsque la pince est ouverte ou mal fermée. Il peut donc s'afficher à l'écran lorsque les entrefers ne sont pas parfaitement propres. La pince est dans ce cas incapable de réaliser une mesure.



Ce symbole apparaît lorsque la résistance mesurée est inférieure à 0,1  $\Omega$ .

La valeur n'est alors qu'indicative.

## OL

Cet affichage apparaît sur l'afficheur numérique lorsque la valeur mesurée dépasse le domaine de mesure (1200  $\Omega$  en mesure de résistance sur tous les modèles, 30 A en mesure d'intensité sur les C.A 6412, C.A 6415 et C.A 6415R accompagné d'un bip intermittent).

# MEMENTO DE FONCTIONNEMENT

Fonction	Touche
----------	--------

## Tout modèle

Marche/arrêt *	ON/OFF
Maintien de l'affichage	HOLD
Activation/désactivation de l'arrêt automatique <b>P</b>	ON + HOLD

\* L'appareil est automatiquement en unité  $\bar{w}$  à chaque remise en route

## Modèles C.A 6412, C.A 6415 et C.A 6415R uniquement

Mesure $\bar{w}$ *	$\bar{w}$
Mesure A	A
Activation (●)))/ désactivation du buzzer**	ON + $\bar{w}$

\* L'appareil est automatiquement en unité  $\bar{w}$  à chaque remise en route

\*\* Fonction sauvegardée même après l'arrêt de l'appareil

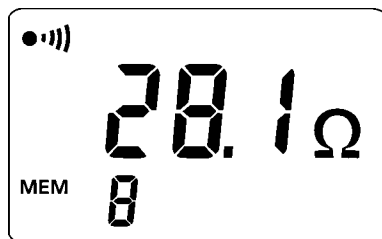
## Modèles C.A 6415 et C.A 6415R exclusivement :

Programmation du seuil d'alarme en $\bar{w}$	ON + AL puis $\bar{w}$ ou $\bar{A}$
Activation <b>AL</b> /désactivation de l'alarme**	AL
Accès au mode mémorisation <b>MEM</b> **	ON + A
Enregistrement de mesure	MEM
Relecture des mesures enregistrées <b>MR</b>	ON + MEM (appui < 2 s) puis $\bar{w}$ ou $\bar{A}$
Remise à zéro de la mémoire	ON + MEM (appui > 6 s)

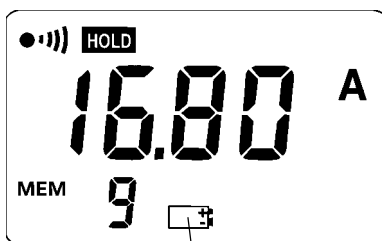
\*\* Fonction sauvegardée même après l'arrêt de l'appareil

## EXEMPLES D'AFFICHAGES

- Buzzer en service
- Mesure d'une résistance de boucle de 28,1  $\Omega$
- 8 valeurs enregistrées dans la mémoire (C.A 6415 et C.A 6415R exclusivement)
- Pile correcte
- Pince bien fermée
- Pas de courant parasite perturbant la mesure
- Pas d'alarme active (C.A 6415 et C.A 6415R exclusivement)

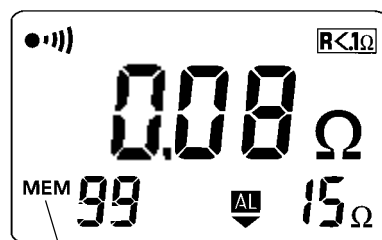


- Buzzer en service
- Affichage figé (Hold) sur la dernière mesure de 16,8 A (C.A 6412, C.A 6415 ou C.A 6415R uniquement)
- 9 enregistrements ont été réalisés (C.A 6415 et C.A 6415R exclusivement)
- La batterie devient faible et doit être changée, toutefois la mesure est encore valide.



Clignotant

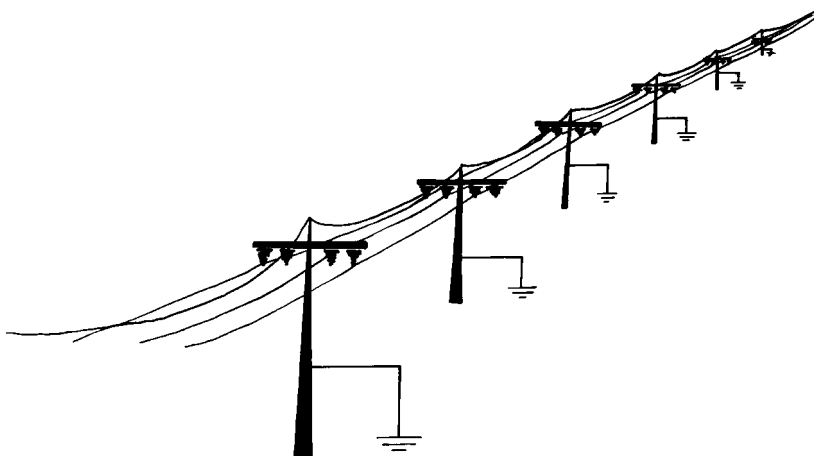
- Buzzer en service
- La mesure en cours est inférieure à 0,1  $\Omega$ , la valeur affichée (0,08  $\Omega$ ) n'est donc pas garantie.
- La mémoire est pleine car 99 valeurs sont enregistrées (C.A 6415 et C.A 6415R exclusivement).
- Le seuil d'alarme, réglé à 15  $\Omega$  est actif. La flèche d'alarme basse est allumée pour indiquer le franchissement de ce seuil (C.A 6415 et C.A 6415R exclusivement).
- Un signal sonore continu basse fréquence se fait entendre (C.A 6415 et C.A 6415R exclusivement).



Clignotant

# EXEMPLES D'UTILISATION

## CONTROLE DE BOUCLE CONNECTEE A UNE TERRE ETENDUE



- Dans certains pays (Etats-Unis, Europe du Nord, ...) la distribution d'énergie électrique amène chez l'utilisateur final les conducteurs de phases, de neutre mais aussi celui de la terre. Afin d'obtenir une bonne qualité de la terre présente sur l'ensemble de réseau de distribution, une terre étendue est constituée à partir de l'ensemble des terres locales en parallèle : terres des poteaux électriques, terres des batiments, ...
- Les chemins de fer sont particulièrement protégés contre les risques de foudre ou de surtension. Les poteaux porte caténaire, les rails et parfois même les clôtures sont reliées à la terre. De plus pour obtenir une résistance de terre de très faible valeur, une inter-connexion poteaux-rails-clôtures est réalisée pour créer ainsi un réseau d'une multitude de terres mises en parallèle.
- Afin de protéger ses lignes de toute perturbation, FRANCE TELECOM isole les câbles par l'intermédiaire d'une gaine conductrice régulièrement reliée à la terre sur toute sa longueur.

Dans les cas cités ci-dessus, pour vérifier rapidement l'efficacité de ces multiples prises de terre :

- insérez successivement la pince autour de chaque conducteur relié à la terre,
- lisez sur l'afficheur la valeur de résistance en  $\omega$  obtenue,
- la résistance de la prise de terre en question sera inférieure ou égale à cette valeur ainsi mesurée.

**Analyse :** Les valeurs lues ne doivent jamais dépasser quelques ohms, voir quelques dizaines d'ohms. Dans le cas contraire, cela indique la présence d'un défaut au niveau de la boucle à la terre contrôlée. La comparaison avec les valeurs des boucles environnantes permettra de localiser le maillon commun défectueux. Celui-ci devra faire l'objet d'une expertise approfondie : mesure de continuité du câble connecté à la terre, mesure de résistance de terre locale isolée du reste du réseau, ...

**Remarque :** Les modèles C.A 6415 et C.A 6415R permettent en plus, lors d'une campagne de contrôle, d'enregistrer chaque mesure et de déclencher une alarme en cas de dépassement de la valeur du seuil fixée en référence par le responsable de ces mesures.

## CONTROLE D'EQUIPOTENTIALITE DE PLANS DE MASSES

Dans les établissements équipés d'une électronique sensible, les protections sont renforcées par un maillage des conducteurs de terres, reliés à des terres multiples.

Une terre étendue est ainsi obtenue permettant la réalisation d'un plan de masse sans défaut d'équipotentialité.

Pour garantir un parfait écoulement des charges vers la terre, les valeurs résistives des boucles ainsi formées doivent être faibles mais aussi, pratiquement identiques.

Une boucle dont la valeur serait différente de l'ensemble du plan de masse risquerait de créer une différence de potentiel, en cas de foudre par exemple.

Cette surtension risquerait d'engendrer de graves préjudices aux équipements sensibles.

Votre pince vous permet de vérifier facilement vos maillages, et ainsi de garantir leur équipotentialité :

- Mesurez la valeur résistive de chaque boucle.
- Comparez toutes les mesures entre-elles.

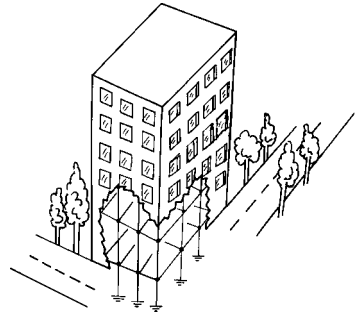
**Analyse :** Voir analyse et remarque précédentes.



### **Remarque générale sur la mesure de boucle**

Il est à remarquer que pour les mesures évoquées jusqu'ici, il est mentionné "résistance de boucle". Compte tenu du principe de la pince de mesure et du signal de mesure générale (2403 Hz pour les C.A 6410, C.A 6412 et C.A 6415 et 1358 Hz pour la C.A 6415R), il serait plus juste de parler de mesure "d'impédance de boucle".

En fait, dans la pratique les valeurs réactives en série dans la boucle (self de ligne) peuvent être négligées par rapport à la résistance de la boucle ( $Z \gg R$ ).



# CARACTERISTIQUES

---

## CARACTERISTIQUES GENERALES

### Conformité à la norme EN 6110-1 Ed 95 :

Appareil entièrement protégé par une double isolation   
EN 61010-2-032 Ed 95, 150 V, Cat. III, Poll. 2 (classe 2)

**Emission** : NF EN 55081-1 Ed 92

**Immunité** : jusqu'à 10 V/m, niveau 3 selon NF EN 55082-1 Ed 97

**Surcharges limites** : courant permanent 100 A maximum (50/60 Hz).  
courant transitoire (< 5s) 200A (50/60 Hz).

**Boîtier** : polycarbonate.

**Dimensions** : 55 x 100 x 240 mm

**Diamètre d'enserrage maxi** : Ø 32 mm

**Masse** : environ 1kg.

**Etanchéité** : IP30, matériel de groupe III selon EN 60529 Ed 92  
IK04, selon EN 50102 Ed 95

**Alimentation** : - pile alcaline 9V 6LF22 ou équivalent.  
- consommation moyenne : environ 40 mA  
- autonomie moyenne : environ 8 heures, soit 1000 mesures de 30 secondes.  
Avec une batterie rechargeable Ni/Cd, l'autonomie moyenne est d'environ 400 mesures de 30 secondes.

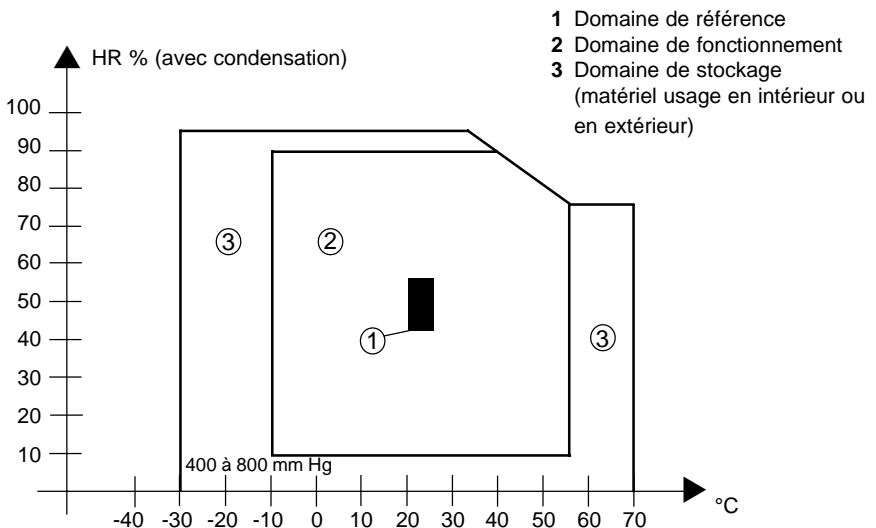
**Remarque** : Des conditions extrêmes d'environnement peuvent perturber le microprocesseur interne. Le simple fait de déconnecter la pile peut suffire à supprimer ce dysfonctionnement.

# CARACTERISTIQUES METROLOGIQUES

## Conditions de références

Grandeurs d'influence	Conditions de référence
Température ambiante	23°C ± 3 K
Humidité relative	50% HR ± 10%
Tension batterie	8V ± 0,2V
Champ magnétique extérieur	< 40 A/m
Champ électrique extérieur	< 1 V/m
Position de fonctionnement	Pince horizontale
Position du conducteur dans la pince	centré
Proximité masse magnétique	> 10 cm
Résistance de boucle	Résistance aselfique
Courant mesuré, fréquence sinusoïdale	50 Hz
Taux de distortion	< 0,5%
Courant parasite en mesure de résistance de boucle	nul

## Conditions climatiques



## Fonction $\omega$ (mesure de résistance) pour les conditions de références

Plages de mesures en $\omega$	0,10 à 1,00 <sup>(1)</sup>	1,0 à 50,0	50,0 à 100,0	100 à 200	200 à 400	400 à 600	600 à 1200
Résolution	0,01 $\omega$	0,1 $\omega$	0,5 $\omega$	1 $\omega$	5 $\omega$	10 $\omega$	50 $\omega$
Précision	$\pm 2\%$ $\pm 0,02 \omega$	$\pm 1,5\%$ $\pm 0,1 \omega$	$\pm 2\%$ $\pm 0,5 \omega$	$\pm 3\%$ $\pm 1 \omega$	$\pm 6\%$ $\pm 5 \omega$	$\pm 10\%$ $\pm 10 \omega$	env. 25 % $\pm 50 \omega$

<sup>(1)</sup> Indication des mesures jusqu'à 0,07  $\omega$  environ, mais la précision n'est pas garantie en dessous de 0,1  $\omega$

Hystérésis d'affichage	$\pm 20$ à 30% de la résolution
Commutation des gammes automatiques	Commutation à 100 $\omega$ par valeur croissante et à 91 $\omega$ par valeur décroissante
Tension de boucle générée <sup>(1)</sup>	Environ 60 mV eff à 2 403 Hz pour les C.A 6410, C.A 6412 et C.A 6415, et 1358 Hz pour la C.A 6415R Forme : sinusoïdale (Pour R boucle de 1 $\omega$ à l'infini)
Alarme	- Plage du seuil : 1 $\omega$ à 199 $\omega$ - Hystérésis: 3 fois la résolution

<sup>(1)</sup> La tension générée dans la boucle est "pulsée" de manière à économiser la batterie.  
Temps d'excitation de la boucle : environ 60 ms, 4 fois par seconde, soit un taux de travail de 24%

## Fonction A (mesure d'intensité AC) pour les conditions de références.

Plage de mesure	0 ... 299 mA RMS	0,300 ... 2,999 A RMS	3,00 ... 29,99 A RMS
Résolution	1 mA	1 mA	10 mA
Précision en % de la lecture	$\pm 2,5 \% \pm 2 \text{ mA}$	$\pm 2,5 \% \pm 2 \text{ mA}$	$\pm 2,5 \% \pm 20 \text{ mA}$
Commutation de gamme automatique	Commutation à 3000 points par valeur croissante et à 270 points par valeur décroissante		

## Variations dans le domaine nominal d'utilisation

Grandeur d'influence	Limite du domaine de fonctionnement	Grandeur influencée	Influence *	
			typique	Max
Température	- 10 °C à + 55°C	w et A	0,05 w + 0,5 classe de précision par 10°C	0,05 w + 1,5 classe de précision par 10°C
Humidité relative	10 % HR à 90 % HR	w et A	0,5 classe	1 classe
Tension batterie	6,5 à 9,5 V	w et A	0,1 classe	0,25 classe
Position conducteur	du bord au centre	w et A	0,05 classe	0,1 classe
Position pince	± 180 °		0,25 classe	0,5 classe
Proximité masse magnétique	Toile acier 1mm contre entrefer	w	0,1 classe	0,25 classe
Champ magnétique 50 ... 60 Hz	400 A/m	w et A	0,1 classe	0,25 classe
Champ électrique 50 ... 60 Hz	0 ... 10 kV/m	w et A	0,1 classe	0,25 classe
Fréquence	47 ... 800 Hz	A	1 classe	2 classes
Courant parasite 50 ... 60 Hz dans la boucle	5 A / 50 V dans la boucle **	w	3 %	5 % Pour I = 1 A Avec R mesurée = 30 w (30 V dans la boucle)
Facteur de crête	1,4 à 2,5	A avec I crête < 50 A	1 classe	1,5 classe
	2,5 à 5		2 classes	2,5 classes

\* La classe correspond à la précision dans le domaine de référence (voir tableau précédent).

Exemple : une variation de température ambiante de 10°C, dans les limites du domaine de fonctionnement, pour une mesure de 250 w, donne une influence typique de :  $[0,05 \times (\pm 6 \%) \times 250 w] \pm 5 w = 7,55 w \pm 5 w$

\*\* Noise s'allume pour les valeurs approximatives supérieures à 5 A ou 50 V (50 à 60 Hz) dans la boucle.

# ENTRETIEN / MAINTENANCE

---



**Pour la maintenance, utilisez seulement les pièces de rechange 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.**

## NETTOYAGE

- Le nettoyage des entrefers doit être réalisé avec un chiffon doux.
- Seul un chiffon humide peut être utilisé pour nettoyer le boîtier. Les produits abrasifs ou le solvant sont à proscrire. On pourra cependant utiliser un peu de savon.

## ETALONNAGE

- Prévoir un étalonnage dont la périodicité sera d'autant plus courte que l'usage sera intensif.
- Avec la boucle de calibration étalon vendue en accessoire, vous pourrez, vous-même et à tout moment vérifier la précision de votre pince. Pour cela enserrez la boucle de calibration dans les mâchoires de la pince. Mettez en marche votre pince, puis comparez la mesure affichée avec la valeur inscrite sur le segment inséré. Procédez ainsi pour chaque valeur étalon de la boucle de calibration. En fonction des écarts de mesure relevés, vous pourrez décider de la nécessité de faire recalibrer votre pince. Dans ce cas, prenez contact avec votre fournisseur.

Valeurs étalon de la boucle : 7,9 w / 12,4 w / 22 w / 49,5 w / 198 w

Précision de ces valeurs 0,3 % typique et 0,5 % max.

**Remarque** : A la précision des valeurs étalons, il faut ajouter la précision de l'appareil.

## CHANGEMENT DE BATTERIE

- L'appareil étant à l'arrêt, le changement de batterie s'effectue en dévissant les deux vis au dos de l'appareil. Lors du débranchement de la batterie la configuration (buzzer, ...) ainsi que les valeurs de mesure enregistrées (C.A 6415 et C.A 6415R) et la valeur du seuil de l'alarme (C.A 6415 et C.A 6415R) sont conservées.
- Remplacez la batterie hors d'usage par une nouvelle de même type (pile alcaline 9V 6LF22 ou équivalent).
- Respectez la polarisation lors du branchement.

## VERIFICATION METROLOGIQUE



**Pour la maintenance, utilisez seulement les pièces de rechange qui ont été spécifiées.**



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

- Pour les vérifications et étalonnages de vos appareils, adressez-vous à nos laboratoires de métrologie accrédités COFRAC ou aux agences MANUMESURE.

Renseignements et coordonnées sur demande :

Tél. : 02 31 64 51 43

Fax : 02 31 64 51 09

## REPARATION

- **Réparation sous garantie et hors garantie.**

Adressez vos appareils à l'une des agences régionales MANUMESURE, agréées CHAUVIN ARNOUX.

Renseignements et coordonnées sur demande :

Tél. : 02 31 64 51 43

Fax : 02 31 64 51 09

- **Réparation hors de France métropolitaine.**

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



# ANNEXE

**Tableau descriptif du fonctionnement du buzzer**

	Durée et fréquence du "bip" sonore					
	65 ms		125 ms	250ms	Continu	
	2,5 kHz	4 kHz	2,5 kHz	1 kHz	1 kHz	4 kHz
<b>Appui touche</b>	X					
<b>- Touche interdite - Enregistrement impossible</b>		X				
<b>Noise</b>		Intermittent				
<b>Surcharge en courant</b>		Intermittent				
<b>Alarme franchie</b>					alarme basse	alarme haute
<b>Variation après mémorisation ou effacement</b>				X		
<b>Avertissement avant initialisation</b>			5 "bip"			
<b>Avertissement avant arrêt</b>	X					

**Meaning of the  symbol**

**Warning !** Please refer to the User's Manual before using the instrument.

In this User's Manual, the instructions preceded by the above symbol, should they not be carried out as shown, can result in a physical accident or damage the instrument and the installations.

**Meaning of the  symbol**

This device is protected by a double insulation or by a reinforced insulation. No linking is required from the protection earth terminal to ensure the electrical security.

You have just acquired a ground tester and we thank you for your confidence.

To get the best service from your instrument:

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



## **SAFETY PRECAUTIONS**



- Do not use the clamp on cables where the voltage exceeds 150 V RMS or DC in relation to the earth in category III Pollution 2.  
Category III meets with the strict requirements concerning reliability and environmental constraints, corresponding to permanent use on fixed industrial installations, as defined in the EN 61010 standard.

**Note:** The label that you stick to the back of your instrument reminds you of the values that must not be exceeded, the measurement ranges, and briefly, the operation of the clamp.

- Avoid any shock to the measurement head, especially to the jaw faces.
- Keep the surfaces of the jaw faces clean. Even slight soiling may cause malfunction of the clamp.
- Avoid the immediate proximity of metallic masses (see distortion parameters).
- With the recorded or programmed values saved, it is advisable to switch OFF the instrument between each measurement, to increase the service life of the clamp.
- Do not exceed the permissible overloads of loop current (see general specifications).
- Do not leave the battery in the instrument in case of prolonged non-use.
- Opening of covers or removal of elements (apart from those that can be manipulated by hand) risks giving access to parts that are dangerous to touch. The instrument must be disconnected from any source of power supply before being opened for any adjustment, replacement, maintenance or repair.
- When risk-free operation is no longer possible, the instrument must be taken out of service and protected from any untimely operation.

# SUMMARY

---

	Page
WARRANTY .....	28
TO ORDER .....	28
PRESENTATION .....	29
DESCRIPTION (diagrams at end of user's manual) .....	29
Instrument .....	29
Display .....	30
"How to use" labels .....	31
PRINCIPLE OF MEASUREMENT .....	32
OPERATION .....	33
ON/OFF Function .....	33
Choice of the measurement unit .....	33
Hold digital value on the display .....	33
Alarms (C.A 6415 and C.A 6415R only) .....	34
Operation of the alarm .....	34
Setting the alarm threshold .....	34
Memory (C.A 6415 and C.A 6415R only) .....	35
Zero reset of memory .....	35
Recording a measurement .....	35
Reading recorded measurements .....	36
Special functions .....	36
Auto ON/OFF .....	36
Buzzer ON/OFF (C.A 6412, C.A 6415 and C.A 6415R) .....	36
Special symbols .....	37
SUMMARY OF FUNCTIONS .....	38
EXAMPLES OF DISPLAYS .....	39
EXAMPLES OF USE .....	40
Testing a loop connected to an extended earth .....	40
Testing the equipotential of grounding systems .....	41
SPECIFICATIONS .....	42
General specifications .....	42
Metrological specifications .....	43
MAINTENANCE .....	46
Cleaning .....	46
Calibration .....	46
Changing the battery .....	46
Calibration check .....	47
Repair .....	47
APPENDIX (operation of buzzer) .....	48

# WARRANTY

---

Our guarantee is applicable for **twelve months** after the date on which the equipment is made available (extract from our General Conditions of Sale, available on request).

## TO ORDER

---

	Reference
<b>GROUND TESTER C.A 6410</b> .....	P01.1220.11
<b>GROUND TESTER C.A 6412</b> .....	P01.1220.12
<b>GROUND TESTER C.A 6415</b> .....	P01.1220.13
<b>GROUND TESTER C.A 6415R</b> .....	P01.1220.14
<i>Comes in carry case with a 9 V battery, a set of 5 "How to use" labels (5 languages) and a User's Manual.</i>	
<b>Accessory</b>	
Calibration loop CL1 .....	P01.1223.01
<b>Spare</b>	
Carry case MLT 100 .....	P01.2980.11

# PRESENTATION

---

The Earth Tester is designed for testing the resistances of any system of conductors which is a conductive loop.

In particular, it enables measurements of earth resistances if it is in series in a loop with its continuity conductor and different earths (extended earth produced for example by means of a guard wire linking electricity pylons together, for energy transportation or telecommunications; earths connected to one ground only).

## DESCRIPTION

---

*(diagrams at end of user's manual)*

### INSTRUMENT

#### All models

- 1 : Display
- 2 : Trigger used for opening the measurement head
- 3 : Measurement head
- 4 : **HOLD** button
  - Allows the user to freeze the displayed values and different functional symbols
  - Used in combination with the ON/OFF button (secondary function), allows the user to switch off the Auto Off.
- 5 : **ON/OFF** button
  - To switch **ON/OFF** the instrument.
  - In combination with another pushbutton gives access to the secondary functions. (models C.A 6412 and C.A 6415 only)

#### Models C.A 6412, C.A 6415 and C.A 6415R only

- 6 : **W** pushbutton
  - Allows the user to return to the loop resistance measurement function, after this function has been exited.
  - In combination with the ON/OFF pushbutton (secondary function), switches the buzzer On or Off.
- 7 : **A** pushbutton
  - Allows the user to switch to current measurement function.

### **Models C.A 6415 and C.A 6415R exclusively**

- 6 : **W** pushbutton
- On alarm reset mode, raises the alarm threshold.\*
  - On read memory mode, displays the next recording.\*
- 7 : **A** pushbutton
- In combination with the ON button (secondary function), switches On or Off the measurement recording mode.
  - In reset alarm mode, lowers the alarm threshold.\*
  - In read memory mode, displays the preceding recording.\*
- 8 : **AL** pushbutton
- Switches the alarm function On or Off.
  - In combination with the ON button (secondary function), switches to reset alarm threshold mode.
- 9 : **MEM** pushbutton
- Records the measured value in  $w$  (resistance), or A (current).
  - In combination with the ON button (secondary function), switches to read memory mode when you want to reread the recorded values. Also allows you to reset the memory to zero, by holding the sequence ON + MEM.

\* if buttons  $w$  or A are pressed down and held, the values scroll at a rate of 3 per second, then 10 per second after they have been pressed for 5 seconds.

## **DISPLAY**

### **All models**

- 10 : 4 digit LCD digital display
- 11 : buzzer on
- 12 : HOLD symbol for display of the last measurement
- 13 : symbol showing the presence of interference currents in the loop such that the resistance measurement can not be guaranteed.
- 14 : symbol showing that the clamp is not correctly closed, so measurement can not, in this case, be made.
- 15 : indicates a resistance less than 0.1  $w$ , limit below which the accuracy of the measurement is not guaranteed.
- 17 : resistance measurement unit
- 18 : decimal points
- 19 : service life of the battery as a % of the max. service life
- 20 : LCD digital display of the battery service life (0 to 100)
- 21 : low battery symbol
- 22 : permanent operation (Auto Off cancelled)

**Note:** When switching on the clamp, if the ON button is held down for more than 1 second, a quick automatic test is carried out on the entire display. All the available segments are displayed for this short time. In your User's Manual, only the segments exclusive to your clamp are shown.

**Models C.A 6412, C.A 6415 and C.A 6415R only**

16 : current measurement unit

**Model C.A 6415 and C.A 6415R exclusively**

20 : 2½ digit LCD digital display of alarm threshold.

23 : unit reminding you that the alarm is linked to the resistance measurement.

24 : set alarm threshold or alarm function mode.

25 : symbol showing that alarm threshold has been triggered by a low value.

26 : symbol showing that alarm threshold has been triggered by a high value.

27 : 2 digit LCD of number of current memory.

28 : re-read memory mode.

29 : record in memory mode.

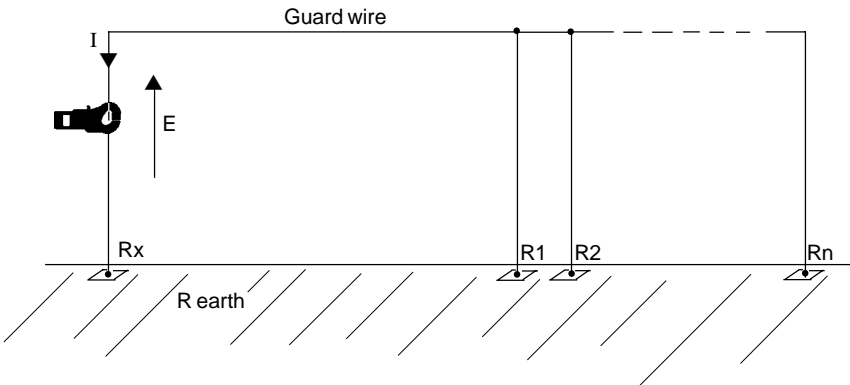
**"HOW TO USE" LABELS**

Five adhesive stickers are supplied with your earth tester. They are condensed versions of the user's manual in 5 languages. Choose your label and stick it to the back of your instrument. This label will always remind you of the basic information which is essential for using your clamp.

# PRINCIPLE OF MEASUREMENT

The diagram below of the principle of measurement illustrates the general case of measurement of a loop resistance consisting of:


- the ground rod Rx
  - the Earth
  - n ground rods
  - a guard wire looping together all these earths
- The generating winding of the clamp develops an AC voltage with a constant level E.
  - The current measurement winding in the clamp has the value  $I = E/R_{loop}$   
Knowing E set by the generator and I measured, we can deduce  $R_{loop}$   
(value displayed on the clamp).
  - More generally, this principle makes it possible to find defective earths. In fact, the loop resistance is composed of:
    - $R_x$  (value to be found)
    - $R_{earth}$  (value normally very low less than 1  $\omega$ ).
    - $R_1 // R_2 // \dots // R_n$  (negligeable value: case for multiple parallel earths).
    - $R_{guard\ wire}$  (value normally very low, less than 1  $\omega$ ).
    - $R_{loop} = R_x + R_{earth} + (R_1 // R_2 // \dots // R_n) + R_{guard\ wire}$
    - By approximation,  $R_{loop} = R_x$ .
    - If this value is very high, an inspection of this earth rod is strongly recommended.



# OPERATION

## ON/OFF OPERATION

ON/OFF switches ON, OFF, and gives access to the secondary functions of the instrument.

When switched ON, if the ON button is still pressed, the whole display is lit. After being pressed for 2 seconds, the remaining service life of the battery is displayed as a % (display of flashing  symbol). Model C.A 6415 also states the number of recordings that have already been carried out (displays flashing **MEM** symbol).


As soon as it is switched ON, the clamp configures itself for resistance measurement ( $\bar{w}$ ). The buzzer function is activated or not (on models C.A 6412, C.A 6415 or C.A 6415R), depending on its state when the clamp was last turned off. This is the same for the memory and alarm functions on models C.A 6415 and C.A 6415R.

## CHOICE OF THE MEASUREMENT UNIT

### Measurement in $\bar{w}$

After pressing ON or after switching on, the instrument performs a resistance measurement.

**OL** on the main display indicates that the value of resistance measured exceeds the measurement range.

----- on the main display indicates either that the clamp is open, or that dirt is stopping the clamp from closing correctly. The  symbol is present on the display.

### Measurement in A (models C.A 6412, C.A 6415 and C.A 6415R only)

After A is pressed, the instrument performs a current measurement.

**OL** on the main display indicates that the value of the current measured exceeds the measurement range.

## HOLD DIGITAL VALUE ON THE DISPLAY

This function is accessible with the HOLD button, only on measurement mode.

Press **HOLD** to freeze the last measurement displayed. The **HOLD** symbol is displayed and the A,  $\bar{w}$  and AL (models C.A 6412, C.A 6415 and C.A 6415R only) buttons are inoperative. Recording of the measurement is possible if memory mode is ON (C.A 6415 and C.A 6415R exclusively). In this case, the **NOISE** and  $\overline{R < .1\bar{w}}$  symbol are also recorded in memory if displayed.

Press the HOLD button again to reset the instrument to instantaneous measurement mode and **HOLD** disappears from the display.

## ALARMS (C.A 6415 and C.A 6415R exclusively)

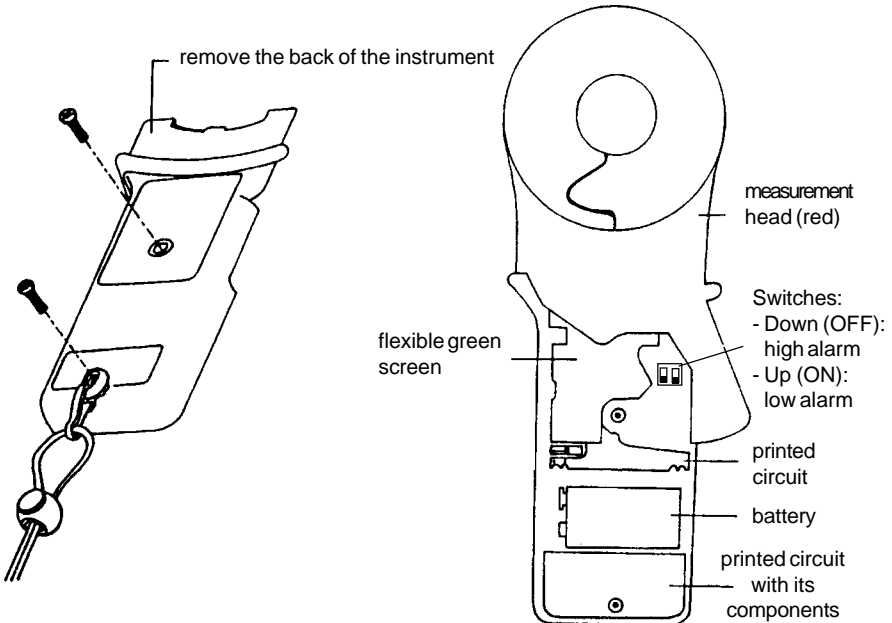
### Operation of the alarm



On resistance measurement, the alarm function is switched ON with the **AL** button (the **AL** symbol and the value of the alarm threshold are displayed).

A switch located inside the instrument allows the choice of the type of alarm used:

- Low alarm: indicates measurements below the alarm threshold.
- High alarm: indicates measurements above the alarm threshold.

When supplied, the switch is set to the high alarm position. To modify the type of alarm, unscrew the back of the instrument and change the position of the switch (see diagram below).





According to the type of alarm selected, crossing of the alarm threshold will be indicated by the appearance of  or  and a continuous beep at high or low frequency.

Press the **AL** button again to exit the alarm function (the **AL** symbol disappears). If the instrument is switched OFF, without the alarm mode being exited, this configuration will be saved. The instrument will thus automatically switch the alarm function ON again when the instrument is next switched ON.

### Setting the alarm threshold

To programme the alarm threshold for resistance measurement it is necessary to first press the **ON + AL** sequence.


The **AL** symbol is displayed and the last digit of the threshold value flashes, as a reminder that you are in threshold reset mode. This value is changed by pressing the  button (increase) or  button (decrease). This new threshold value will be kept until it is again changed, even after the clamp has been switched OFF.

The high alarm threshold can be between 1 and 199  $\omega$ . It is programmed in at the factory before delivery of the clamp.

**OFF** (instrument switched off) exits alarm threshold programming mode.

## MEMORY (C.A 6415 and C.A 6415R exclusively)



### Zero reset of memory

Press the **ON + MEM** sequence for 3 seconds to display  r, this starts the clear memory procedure. At the 5th beep, the memory is cleared. Return to resistance measurement is then automatic.

### Recording a measurement

The recording of a measurement is only possible if the memory is switched on with the **ON + A** sequence (**MEM** symbol displayed).

Press **MEM** to record the displayed value. The number of values in memory goes up by 1 and a long beep confirms the recording.

If the  symbol or the  symbol is continuously displayed, recording is impossible because the clamp is not correctly closed or the battery is too low.


When the 99th value is recorded, the **MEM** symbol flashes to tell the user that the memory is full. It is then no longer possible to record new values. If **MEM** is pressed again there is no effect other than that a beep is emitted to indicate that recording is prohibited. The memory should be reset to zero (after being re-read if necessary).

Press sequence **ON + A** to exit the instrument from memory mode (the **MEM** symbol disappears from the display). If the instrument is switched off without memory mode being exited, this configuration will be saved. The instrument will therefore automatically reset to memory mode when it is next switched on again.

Unless the memory is reset to zero, all the recordings are saved even after the instrument is switched off or the battery disconnected (instrument OFF).

### Reading recorded measurements

A short press on **ON + MEM** allows you to consult the memory. The **MR** symbol is displayed, as well as the number of the recording shown.

 if **ON + MEM** are pressed and held for 6 seconds the memory will be reset to zero.

To display the values recorded in memory press the **W** button (subsequent recordings) and **A** (previous recordings). The last digit of the recording number flashes to show that you are in read mode.

**OFF** (instrument off) allows the user to exit read memory mode.

## SPECIAL FUNCTIONS

### Auto ON/OFF

Your clamp is fitted with a battery system for economising battery power. After approximately 5 minutes operation of the battery, if no button on the clamp has been pressed, the instrument switches off automatically. 15 seconds before switching off, a short beep warns the user, whilst the display starts to flash. Auto Off can be deactivated by pressing the sequence **ON + HOLD**. In this case, the instrument operates continuously (the symbol **P** is displayed) and the instrument will only switch off when the user presses the **OFF** button. Continuous operation is cancelled when the instrument is switched off.



### Buzzer ON/OFF (models C.A 6412, C.A 6415 and C.A 6415R only)

Your clamp is fitted with a powerful buzzer whose different beeps indicate the state of the instrument (see: Table of buzzer operation in Appendix). If necessary, the buzzer operation can be switched OFF by pressing the sequence **ON + W**. In this case the **(●)))** symbol disappears. This deactivation of the buzzer will be saved on models, even after the instrument is switched off. Press **ON + W** again to switch on the buzzer again (the **(●)))** symbol will appear again).

## SPECIAL SYMBOLS



In addition to the battery service life which is accessible when **ON** is pressed when switching on, the clamp can display the battery level at any time:

For an alkaline battery if the service life is less than 25 %: the  symbol flashes, indicating that around 50 resistance measurements can be made with guaranteed values. If it is less than 20 %: the  symbol is continuously displayed, measurements are only indicative, they can not be recorded in the memory.

When the battery is flat, the instrument switches off automatically.

## NOISE

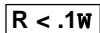
This symbol appears when too high a parasitic current (approx.  $> 5 \text{ A}$ ) flows in the earth conductor (i.e. when the  $V=IR$  product is greater than approx.  $50 \text{ V}$ ).

The resistance measurement is then not guaranteed.



This symbol appears when the clamp is open or incorrectly closed. It may be displayed on the screen when the jaw faces are not perfectly clean.

The clamp can not make a measurement in this case.



This symbol appears when the resistance measured is less than  $0.1 \text{ w}$

## OL

This appears on the digital display when the measured value exceeds the measurement range ( $1200 \text{ w}$  in resistance measurement on all models,  $30 \text{ A}$  in current measurement on the C.A 6412, C.A 6415 and C.A 6415R accompanied with an intermittent beep).

# SUMMARY OF FUNCTIONS

Function	Pushbutton
----------	------------

## All models

ON/OFF *	ON/OFF
HOLD display	HOLD
<b>P</b> - Switch Auto Off ON/OFF	ON + HOLD

\* The instrument is automatically on  $w$  units each time it is switched on.

## Models C.A 6412, C.A 6415 and C.A 6415R only

$w$ measurement *	$w$
A measurement	A
<b>●)))</b> - Switch buzzer ON/OFF **	ON + $w$

\* The instrument is automatically on  $w$  units each time it is switched on.

\*\* Function saved, even after the instrument is switched off.

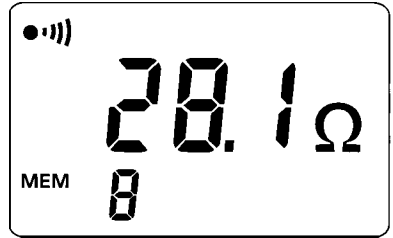
## Model C.A 6415 and C.A 6415R exclusively :

Programming alarm threshold in $w$	ON + AL then $\overrightarrow{w}$ or $\overrightarrow{A}$
<b>AL</b> - Switch alarm ON/OFF**	AL
<b>MEM</b> - Access to memory mode**	ON + A
Record measurement	MEM
<b>MR</b> - Re-read recorded measurements	ON + MEM (press < 2 s) then $\overrightarrow{w}$ or $\overrightarrow{A}$
Reset memory to zero	ON + MEM (press > 6 s)

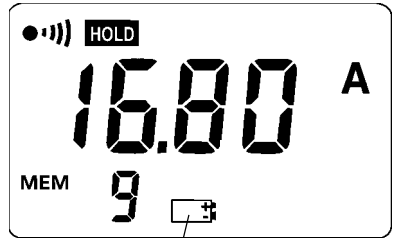
\*\* Function saved, even after the instrument is switched off.

## EXAMPLES OF DISPLAYS

- Buzzer ON
- Measurement of a loop resistance of 28.1  $\Omega$
- 8 recorded values in the memory (C.A 6415 and C.A 6415R exclusively)
- Battery o.k.
- Clamp correctly closed
- No interference current disturbing the measurement
- Alarm off (C.A 6415 and C.A 6415R exclusively)

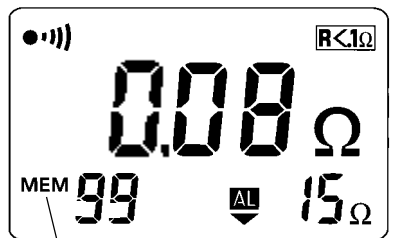


- Buzzer ON
- Display HOLD on the last measurement of 16.8 A (C.A 6412, C.A 6415 and C.A 6415R only)
- 9 measurements have been recorded (C.A 6415 and C.A 6415R exclusively)
- The battery is low and must be changed, nevertheless the measurement is still valid.



flashing

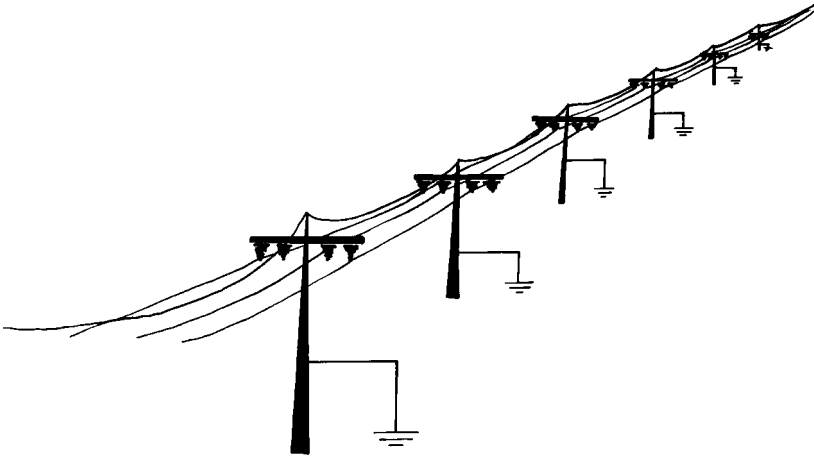
- Buzzer ON
- The current measurement is less than 0.1  $\Omega$ , the displayed value (0.08  $\Omega$ ) is therefore not guaranteed.
- The memory is full because 99 values are recorded (C.A 6415 and C.A 6415R exclusively).
- The alarm threshold, set at 15  $\Omega$ , is on. The low alarm arrow is displayed to indicate that this threshold has been crossed (C.A 6415 exclusively).
- A continuous low frequency beep is emitted (C.A 6415 and C.A 6415R exclusively).



flashing

# EXAMPLES OF USE

## TESTING A LOOP CONNECTED TO AN EXTENDED EARTH



- In some countries (US, Northern Europe, ...) the electricity supply company brings the live, negative and earth conductors to the final user. In order to get a good quality for the earth present throughout the distribution network, an extended earth is constituted from all the local earths in parallel: earths of electricity pylons, earths for buildings, ...
- The railways are particularly protected from the risks of lightning or excess voltage. The catenary carrying pylons, the rails and sometimes even the fencing is connected to the earth. In addition, to get a very low value earth resistance, an interconnection between pylons - rails - fencing is made thus creating a multiple parallel earth.
- In order to protect lines from any disturbance, "FRANCE TELECOM" insulates the cables by means of a conductive sheath regularly connected to the earth throughout its length.

In the cases cited above, to rapidly check the efficiency of these multiple earths:

- successively insert the clamp around each conductor connected to the earth
- read the value attained in  $w$  on the display
- the resistance of the earth in question will be less than or equal to the value measured in this way.

**Analysis:** The values read must never exceed a few ohms, or a few tens of ohms. Higher values indicate the presence of a fault in the earth loop tested. Comparison with nearby loop values will allow you to locate the common faulty link. This must be subjected to further investigation: measurement of the continuity of the cable connected to the earth, measurement of the resistance of local earths isolated from the rest of the network, ...

**Note:** With models C.A 6415 and C.A 6415R it is also possible to record each measurement during a series of tests, and to trigger an alarm if the fixed threshold value put in by the operator is exceeded.

## TESTING THE EQUIPOTENTIAL OF GROUNDING SYSTEMS

In establishments equipped with sensitive electronics, protection is reinforced by a mesh of grounding conductors, connected to multiple earths. An extended earth is thus obtained which makes it possible to produce a grounding system without equipotential defects.

To guarantee a perfect flow of loads to the earth, the resistive values of the loops formed by these means must be low, but also, practically identical.

A loop with a value different from the rest of the grounding system would be likely to create a difference in potential, for example, in case of lightning.

This excess voltage is likely to cause serious damage to sensitive equipment. Your clamp allows you to easily check your earth meshes, and therefore to guarantee the equipotential:

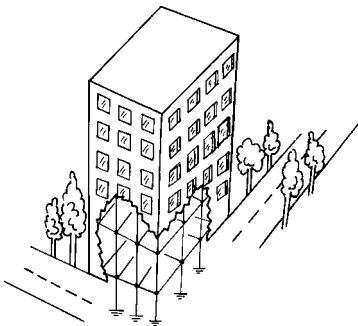
- Measure the resistive value of each loop.
- Compare all the measurements with one another.

**Analysis:** See preceding analysis and note.

### **General remark on loop measurement**

Note that for the measurements discussed up to this point, we mention "loop resistance". Given the principle of the measurement clamp and the measurement signal generated (2403 Hz for C.A 6410, C.A 6412 or C.A 415 and 1358 Hz for C.A 6415R), it would be more correct to speak of the measurement of "loop impedance".

In fact, in practice the reactive values in series in the loop (in line choke) can be ignored in relation to the loop resistance ( $Z \gg R$ ).



# SPECIFICATIONS

---

## GENERAL SPECIFICATIONS

### **Conformity to the EN 6110-1 Ed 95 standard:**

Instrument completely protected by double insulation

EN 61010-2-032 Ed 95, 150 V, category III and degree of pollution 2 (class 2).

Leakage line and distance in the air: 3.3 mm minimum

**Emission:** NF EN 55081-1 Ed 92

**Immunity:** up to 10V/m, level 3 as per NF EN 55082-1 Ed 97

**Limiting overloads:** permanent current 100 A max. (50/60 Hz)  
transient currents (< 5 s) 200 A (50/60 Hz)

**Case:** polycarbonate

**Dimensions:** 55 x 100 x 240 mm

**Max. Clamping diameter:** 32 mm Ø

**Weight:** approx. 1 kg

**Watertightness:** IP30, Group III equipment as per EN 60529 Ed 92  
IK04, as per EN 50102 Ed 95

**Power supply:** - 9 V alkaline battery 6LF22 or equivalent  
- average consumption: approx. 40 mA  
- average service life: approx. 8 hours,  
i.e. 1000 measurements of 30 seconds.  
With a rechargeable NiCad battery, the average service life is  
approx. 400 measurements of 30 seconds.

**Note:** extreme environmental conditions may disturb the internal microprocessor.  
Simply disconnecting the battery may be sufficient to eradicate this malfunction.

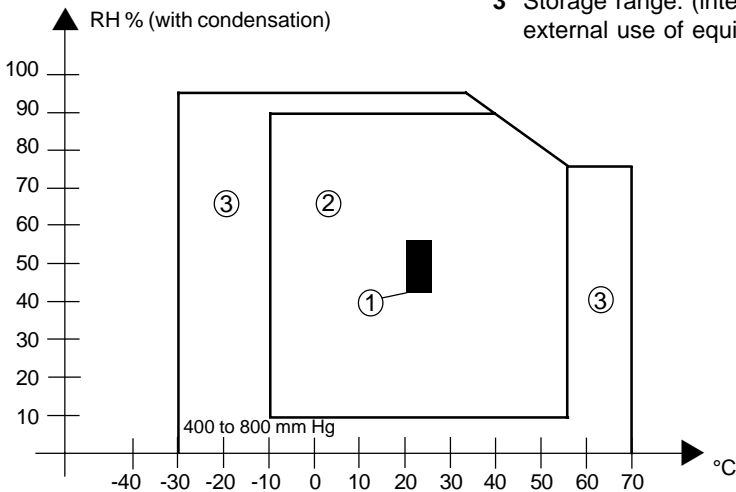
# METROLOGICAL SPECIFICATIONS

## Reference conditions

Distortion conditions	Reference conditions
Ambient temperature	23°C ± 3 K
Relative humidity	50% RH ± 10%
Battery voltage	8 V ± 0.2 V
External magnetic field	< 40 A/m
External electric field	< 1 V/m
Operating position	Clamp horizontal
Position of conductor in the clamp	centred
Proximity to metallic mass	> 10 cm
Loop resistance	Non choke resistance
Current measured, sinusoidal frequency	50 Hz
Rate of distortion	< 0.5%
Interference current on measurement of loop resistance	nil

## Climatic conditions

- 1 Reference range
- 2 Operating range
- 3 Storage range: (internal or external use of equipment)



### w function (resistance measurement) for reference conditions

Measurement ranges in w	0.1 to 1.00 <sup>(1)</sup>	1.0 to 50.0	50.0 to 100.0	100 to 200	200 to 400	400 to 600	600 to 1200
Resolution	0.01 w	0.1 w	0.5 w	1 w	5 w	10 w	50 w
Accuracy	±1.5% ±0.02 w	±1.5% ±0.1 w	±2% ±0.5 w	±3% ±1 w	±6% ±5 w	±10% ±10 w	approx. 25% ±50 w

<sup>(1)</sup> Indication of measurements up to approximately 0.07 w, but accuracy is not guaranteed below 0.1 w

Hysteresis of the display	± 20 to 30% of the resolution
Switching of automatic ranges	Switching at 100 w for increasing value and at 91w for decreasing value
Loop voltage generated <sup>(1)</sup>	Approx. 60 mV rms at 2 403 Hz for C.A 6410, C.A 6412, C.A 6415 and 1358 Hz for C.A 6415R. Shape : sinusoidal (For R loop of 1 w to infinity)
Alarm	- Threshold range: 1 w to 199 w - Hysteresis: 3 times the resolution

<sup>(1)</sup> The voltage generated in the loop is "pulsed" in such a way as to save on the battery. The loop is excited for approximately 60 ms, 4 times a second, i.e. 24% of the time.

### "A" function (AC current measurement) for the reference conditions

Measurement range	0 ... 299 mA RMS	0.300 ... 2.999 A RMS	3.00 ... 29.99 A RMS
Resolution	1 mA	1 mA	10 mA
Accuracy in % of the reading	± 2.5 % ± 2 mA	± 2.5 % ± 2 mA	± 2.5 % ± 20 mA
Switching of automatic range	Switching at 3000 counts for increasing value and at 270 counts for decreasing value		

## Variations in the nominal working range

Distortion quantity	Limit of operating range	Distorted quantity	Distortion *	
			typical	Max.
Temperature	- 10 °C to + 55°C	w and A	0.05 w + 0.5 class per 10°C	0.05 w + 1.5 class of accuracy per 10°C
Relative humidity	10 % RH to 90 % RH	w and A	0.5 class	1 class
Battery voltage	6.5 to 9.5 V	w and A	0.1 class	0.25 class
Conductor position	from edge to centre	w and A	0.05 class	0.1 class
Clamp position	± 180 °		0.25 class	0.5 class
Proximity of magnetic mass	1mm steel plate against jaw face	w	0.1 class	0.25 class
Magnetic field 50 ... 60 Hz	400 A/m	w and A	0.1 class	0.25 class
Electric field 50 ... 60 Hz	0 ... 10 kV/m	w and A	0.1 class	0.25 class
Frequency	47 ... 800 Hz	A	1 class	2 classes
Interference current 50 ... 60 Hz in the loop	5 A / 50 V in the loop **	w	3 %                      5 % For I = 1 A With R measured = 30 w (30 V in the loop)	
Crest factor	1.4 to 2.5	A with I peak less than 50 A	1 class	1.5 classes
	2.5 to 5		2 classes	2.5 classes

\* The class corresponds to the accuracy in the reference range (see preceding table).

Example : a 10°C variation in the ambient temperature, when within the limits of the operating range for a 250 w measurement, has a typical influence of:

$$[0.05 \times (\pm 6 \%) \times 250 \text{ w}] \pm 5 \text{ w} = 7.55 \text{ w} \pm 5 \text{ w}$$

\*\* Noise is displayed for the approximate values greater than 5 A or 50 V (50 to 60 Hz) in the loop.

# MAINTENANCE

---



**For maintenance, use only specified spare parts. The manufacturer will not be held responsible for any accident occurring following a repair done other than by its After Sales Service or approved repairers.**

## CLEANING

- The jaw faces must be cleaned with a soft cloth.
- Use only a damp cloth to clean the case. Abrasive products or solvents are prohibited. A little soap may nevertheless be used.

## CALIBRATION

- Calibration must be done more frequently for more intensive use.
- With the calibration loop which is sold as an accessory, you may yourself at any time check the accuracy of your clamp. To do this enclose the calibration loop in the jaws of the clamp. Switch ON your clamp, then compare the displayed measurement with the value marked on the enclosed segment. Proceed like this for each calibration value of the calibration loop. Depending on the measurement differences read, you can decide on the necessity of having your clamp recalibrated. In this case, get in touch with your supplier.

Calibration values of the loop: 7.9 W / 12.4 W / 22 W / 49.5 W / 198 W

Accuracy of these values 0.3 % typical and 0.5 % max.

**Note:** Add the accuracy of the instrument to the accuracy of the calibration values.

## CHANGING THE BATTERY

- With the instrument switched OFF, the battery is changed by unscrewing the two screws on the back of the instrument. When the battery is disconnected, the configuration (buzzer, ...), as well as the recorded measurement values (C.A 6415 and C.A 6415R), and the value of the alarm threshold (C.A 6415 and C.A 6415R) are saved.
- Replace the used battery by a new one of the same type (alkaline 9 V battery or equivalent).
- Respect the polarity when connecting.



## **CALIBRATION CHECK**

**It is essential that all measuring instruments are regularly calibrated.**

We advise you to check this instrument at least once a year. For checking and calibration of your instrument, please contact our accredited laboratories (list on request) or the Chauvin Arnoux subsidiary or Agent in your country.

## **REPAIR**

**Repairs under or out of guarantee:** please return the product to your distributor

# APPENDIX

**Descriptive table for operation of buzzer**

	Length and frequency of beep					
	65 ms		125 ms	250 ms	Continuous	
	2.5 kHz	4 kHz	2.5 kHz	1 kHz	1 kHz	4 kHz
<b>Press button</b>	X					
<b>- Button prohibited - Recording not possible</b>		X				
<b>Noise</b>		Intermittent				
<b>Current overload</b>		Intermittent				
<b>Alarm crossed</b>					low alarm	high alarm
<b>Variation after memorisation or clear</b>				X		
<b>Warning before initialisation</b>			5 beep			
<b>Warning before Auto off.</b>	X					

## **Bedeutung des Zeichens**

### **Achtung ! Beachten Sie vor Benutzung des Gerätes die Hinweise in der Bedienungsanleitung.**

Falls die Anweisungen die in vorliegender Bedienungsanleitung nach diesem Zeichen erscheinen nicht beachtet bzw. nicht ausgeführt werden, können körperliche Verletzungen verursacht bzw. das Gerät und die Anlagen beschädigt werden.

## **Bedeutung des Zeichens**

Das Gerät ist schutzisoliert bzw. durch eine verstärkte Isolierung geschützt. Ein Anschluß an einem Erdleiter ist für die Gewährleistung der elektrischen Sicherheit nicht erforderlich.

Wir bedanken uns, für das mit dem Kauf eines CHAUVIN ARNOUX-Gerätes entgegengebrachte Vertrauen.

Um Ihr Gerät bestmöglich zu nutzen,

- lesen Sie aufmerksam diese Betriebsanleitung
- beachten Sie die enthaltenden Sicherheitshinweise.

## **SICHERHEITSHINWEISE**

- Benutzen Sie die Zange nicht bei Kabeln mit einer Spannung von mehr als 150 V eff. oder Gleichspannung gegenüber Erde bei Kategorie III Verschmutzungsgrad 2. Die Kategorie III entspricht den strengen Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitsanforderungen für Dauerbetrieb in festen Industrieanlagen, wie in der Norm EN 61010 definiert

**Hinweis :** Das Etikett, das Sie auf der Rückseite Ihres Gerätes aufkleben, enthält die Werte, die nicht überschritten werden dürfen, die Meßbereiche und eine Bedienungsanleitung in Kurzform

- Vermeiden Sie jegliche Stöße am Meßkopf, vor allem an der Zangenöffnung.
- Halten Sie die Zangenöffnung sauber. Selbst eine noch so geringe Verschmutzung kann zu einer Fehlfunktion der Meßzange führen.
- Vermeiden Sie die unmittelbare Nähe von Metallmassen (siehe Einflußparameter).
- Da die aufgezeichneten oder programmierten Meßwerte gespeichert werden, sollte das Gerät nach jeder Messung abgeschaltet werden, um Batteriestrom zu sparen.
- Die zulässigen Überlasten des Schleifenstroms nicht überschreiten (siehe allgemeine Charakteristiken).
- Wenn das Gerät für längere Zeit nicht verwendet wird, Batterie herausnehmen.
- Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden, solange das Gerät angeschlossen ist. Auch können Anschlußstellen spannungsführend sein.
- Vor Abgleich, einer Wartung, einer Instandsetzung oder einen Austausch von teilen muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein.
- Ist ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich, ist das Gerät abzuschalten und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu schützen.

# INHALTSVERZEICHNIS

---

	Seite
GARANTIE .....	51
BESTELLANGABEN .....	51
EINLEITUNG .....	52
BESCHREIBUNG (Abbildungen am Ende der Bedienungsanleitung) .....	52
GERÄT .....	52
ANZEIGE .....	53
ETIKETTEN MIT BETRIEBSANLEITUNG .....	54
MESSPRINZIP .....	55
FUNKTIONSWEISE .....	56
EIN/AUS .....	56
WAHL DER MASSEINHEIT .....	56
MESSWERTSPEICHER .....	56
ALARM (nur C.A 6415 und C.A 6415R) .....	57
Funktionsweise des Alarms .....	57
Einstellen des Schwellenwerts für den Alarm .....	58
MESSWERTERFASSUNG (nur C.A 6415 und C.A 6415R) .....	58
Speicherinhalt löschen .....	58
Speichern eines Meßwertes .....	58
Ablesen der gespeicherten Meßwerte .....	59
SONDERFUNKTIONEN .....	59
Ein-/Ausschalten der automatischen Geräteabschaltung .....	59
Ein-/Ausschalten des Summers (C.A 6412, C.A 6415 und C.A 6415R) ...	60
SONDERSYMBOLS .....	60
ZUSAMMENFASSUNG DER FUNKTIONEN .....	61
ANZEIGENBEISPIELE .....	62
BEISPIELE FÜR DEN GERÄTEEINSATZ .....	63
SCHLEIFENPRÜFUNG IN EINEM VERMASCHTEN ERDNETZ .....	63
KONTROLLE DES POTENTIALAUSGLEICHES VON MASSES .....	64
CHARAKTERISKEN .....	65
TECHNISCHE DATEN .....	65
MESSCHARAKTERISTIKEN .....	66
PFLEGE / WARTUNG .....	69
REINIGUNG .....	69
EICHUNG .....	69
BATTERIEWECHSEL .....	69
MEßGERÄT-ÜBERPRÜFUNG .....	70
WARTUNG .....	70
ANHANG (Funktion des Summers) .....	71

# GARANTIE

---

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

# BESTELLANGABEN

---

<b>GROUND TESTER C.A 6410</b> .....	P01.1220.11
<b>GROUND TESTER C.A 6412</b> .....	P01.1220.12
<b>GROUND TESTER C.A 6415</b> .....	P01.1220.13
<b>GROUND TESTER C.A 6415R</b> .....	P01.1220.14

*Geliefert in einem Transportkoffer mit einer Batterie 9 V,  
einem Satz von 5 Etiketten mit vereinfachten Bedienungsanleitung  
(in 5 Sprachen) und 1 Bedienungsanleitung.*

## Zubehör

<b>KALIBRIERSCHLEIFE CL1</b> .....	P01.1223.01
------------------------------------	-------------

## Ersatzteile

<b>TRANSPORTKOFFER MLT 100</b> .....	P01.2980.11
--------------------------------------	-------------

# EINLEITUNG

---

Die Erdungsprüfzange ist für die Kontrolle der Widerstände aller Arten von Leitersystemen bestimmt, die die Charakteristiken einer Stromschleife aufweisen.

Sie ermöglicht insbesondere die Durchführung von Messungen des Erdungswiderstands, wenn dieser in einer Stromschleife mit seinem Stromleiter und diversen Anschlüssen in Reihe geschaltet ist (z.B. großflächige Erdung anhand eines Schutzdrahtes zur Verbindung von Strommasten. Dies betrifft insbesondere den Energietransport oder Telekommunikationsnetze. Verteilte Erdschlüsse der gleichen Masse).

## BESCHREIBUNG

---

*(Abbildungen am Ende der Bedienungsanleitung)*

### GERÄT

#### Alle Modelle

- 1 : Anzeige
- 2 : Hebel zum Öffnen der Zange
- 3 : Meßkopf
- 4 : Taste **HOLD**
  - zum jederzeitigen Halten der Meßwerte und der verschiedenen Funktionsanzeigen auf der Geräteanzeige.
  - Ermöglicht in Verbindung mit der Taste ON/OFF (Sekundärfunktion) das Unterdrücken der automatischen Abschaltung der Stromversorgung.
- 5 : Taste **ON/OFF**
  - Ein-/Ausschalten des Gerätes
  - Gewährt in Verbindung mit einer anderen Taste Zugang zu den Sekundärfunktionen.

#### Nur Modelle C.A 6412, C.A 6415 und C.A 6415R

- 6 : Taste **w**
  - Ermöglicht die Rückkehr in eine Schleifenwiderstandsmessfunktion nach Abschaltung dieser Funktion.
  - In Verbindung mit der Taste ON/OFF (Sekundärfunktion), erlaubt den Summer zu aktivieren, gegebenenfalls zu deaktivieren.
- 7 : Taste **A**
  - Ermöglicht den Zugang zur Strommeßfunktion

## Nur Modelle C.A 6415 und C.A 6415R

### 6 : Taste **W**

- Im Einstellmodus des Alarms läßt sich mit ihr die Alarmschwelle anheben(\*)
- Im Speicherabrufmodus läßt sich mit ihr der nächste gespeicherte Meßwert abrufen (\*).

### 7 : Taste **A**

- Zusammen mit der Taste ON (Sekundärfunktion) läßt sich mit ihr der Modus "Meßwertspeicherung" an- und abschalten.
- Im Einstellmodus für den Alarm läßt sich mit ihr die Alarmschwelle senken(\*)
- Im Speicherabrufmodus kann mit ihr der vorherige gespeicherte Meßwert abgerufen werden (\*).

### 8 : Taste **AL**

- Zum An- und Abschalten der Alarmfunktion.
- Zusammen mit der Taste ON (Sekundärfunktion) ermöglicht sie das Umschalten in die Betriebsart "Regelung der Alarmschwelle".

### 9 : Taste **MEM**

- Ermöglicht die Aufzeichnung des gemessenen Wertes in  $w$  (Widerstand) oder in A (Stromstärke).
- Zusammen mit der Taste ON (Sekundärfunktion) ermöglicht sie das Umschalten in die Betriebsart "Aufruf der Speicherwerte". Außerdem läßt sich mit dieser Taste der Speicherinhalt löschen, indem die Tasten ON + MEM länger als 6 Sekunden gedrückt werden.

\* Wenn die Tasten  $w$  oder A gedrückt gehalten werden, werden die Meßwerte zunächst mit einer Geschwindigkeit von 3 Werten pro Sekunde und nach Ablauf von 5 Sekunden mit einer Geschwindigkeit von 10 Meßwerten pro Sekunde angezeigt.

## ANZEIGE

### Alle Modelle

10 : LCD-Anzeige mit 4 Stellen.

11 : Summer in Betrieb

12 : zeigt an, daß der letzte Meßwert gehalten wird.

13 : Symbol zeigt das Vorhandensein von Störströmen innerhalb der Schleife an. Eine korrekte Widerstandsmessung ist nicht gewährleistet.

14 : zeigt ein fehlerhaftes schließen der Meßzange an. In diesem Fall kann keine Messung durchgeführt werden.

15 : zeigt einen Widerstand von weniger als 0,1  $w$  an. Unterhalb dieser Grenze ist die Genauigkeit der Messung nicht gewährleistet.

- 17 : Meßeinheit des Widerstandes
- 18 : Dezimalpunkte
- 19 : Verbleibende Lebensdauer der Batterie in % der gesamten Lebensdauer.
- 20 : LCD-Anzeige der Batterielebensdauer (0 bis 100).
- 21 : Batterieentladungsanzeige
- 22 : Dauerbetrieb (automatische Abschaltung unterdrückt).

**Hinweis:** Wird die Taste ON beim Einschalten länger als eine Sekunde gedrückt, führt die Zange einen schnellen Selbsttest der gesamten Anzeige durch. Alle verfügbaren Anzeigesegmente leuchten für einen kurzen Moment auf. In Ihrer Bedienungsanleitung sind nur die Anzeigesegmente aufgeführt, die Ihr Modell besitzt.

#### **Nur Modelle C.A 6413, C.A 6415 und C.A 6415R**

- 16 : Meßeinheit der Stromstärke

#### **Nur Modell C.A 6415 und C.A 6415R**

- 20 : 2½ -stellige LCD-Anzeige der Alarmschwelle.
- 23 : Symbol zeigt an, daß der Alarm an die Widerstandsmessung gekoppelt ist.
- 24 : Betriebsart "Einstellung der Alarmschwelle" oder "Alarmfunktion"
- 25 : Anzeige des Unterschreitens der Alarmschwelle.
- 26 : Anzeige des Überschreitens der Alarmschwelle.
- 27 : Zweistellige LCD-Anzeige der laufenden Speichernummer.
- 28 : Betriebsart "Ableser der gespeicherten Meßwerte".
- 29 : Betriebsart "Speichern der Meßwerte".

## **ETIKETTEN MIT BEDIENUNGSANLEITUNG**

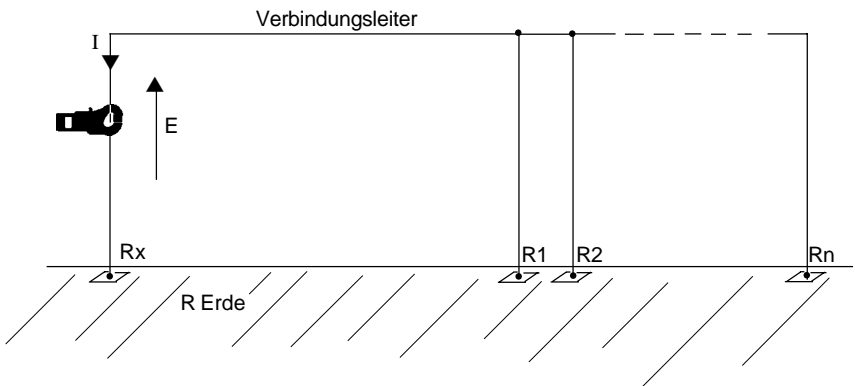
Zusammen mit der Erdungsprüfzange werden fünf Klebeetiketten geliefert. Hierbei handelt es sich um vereinfachte Bedienungsanleitungen in 5 Sprachen.

Wählen Sie Ihr Etikett aus und kleben Sie es auf die Rückseite Ihres Gerätes. Dieses Etikett wird Sie ständig an die wichtigsten Informationen erinnern, die sie für die Verwendung Ihrer Meßzange benötigen.

# MESSPRINZIP

Die nachfolgende schematische Darstellung zeigt den allgemeinen Fall einer Schleifenwiderstandsmessung, bestehend aus:

- Erder  $R_x$
  - Erde
  - n Erder
  - einem Verbindungsleiter von Erder zur Erder
- Die Erzeugerwicklung der Meßzange entwickelt eine Wechselspannung von konstantem Niveau  $E$ .
- Die Meßwicklung für den Strom, der durch die Zange fließt lautet  $I = E/R_{\text{Schleife}}$ .  $E$  ist bekannt, da vom Erzeuger vorgegeben, und  $I$  ist der gemessene Wert. Daraus wird  $R_{\text{Schleife}}$  (der angezeigte Wert) abgeleitet.
- Ganz allgemein gesehen ermöglicht dieses Meßprinzip die Feststellung einer mangelhaften Erdung. In der Tat besteht der Schleifenwiderstand aus :
- $R_x$  (gesuchter Wert)
- $R_{\text{Erde}}$  (ein sehr geringer Wert, der normalerweise kleiner als  $1 \mu$  beträgt).
- $R_1 // R_2 \dots // R_n$  (dieser Wert kann vernachlässigt werden: Fall mehrerer, parallelgeschalteter Erdungen).
- $R_{\text{Verbindungsleiter}}$  (ein sehr geringer Wert, der normalerweise kleiner als  $1 \mu$  beträgt).
- $R_{\text{Schleife}} = R_x + R_{\text{Erde}} + (R_1 // R_2 \dots // R_n) + R_{\text{Verbindungsleiter}}$
- Annäherungsweise kann somit  $R_{\text{Schleife}}$  mit  $R_x$  gleichgesetzt werden.
- Wenn dieser Wert stark erhöht ist, wird eine Prüfung dieser Erdung dringend empfohlen.




# FUNKTIONSWEISE

## EIN/AUS

Mit EIN/AUS wird das Gerät ein- und ausgeschaltet und es lassen sich mit Hilfe dieser Taste die Sekundärfunktionen einschalten.

Wenn die Taste ON beim Einschalten gedrückt gehalten wird, leuchten alle Anzeigesegmente auf. Wenn die Taste länger als 2 Sekunden gedrückt wird, zeigt das Gerät die verbleibende


Betriebsdauer in % an (Batteriesymbol  blinkt). Beim Modell C.A 6415 wird auch die Anzahl der bereits durchgeführten Aufzeichnungen angezeigt (Anzeige des blinkenden Symbols **MEM**).

Das Gerät schaltet bei der Inbetriebnahme automatisch auf Widerstandsmessung ( $\bar{w}$ ). Die Funktion Summer (bei den Modellen C.A 6412 und C.A 6415) ist je nach Zustand beim letzten Ausschalten des Geräts aktiv oder nicht aktiv. Genauso verhält es sich bei den Alarm- und Speicherfunktionen der Modelle C.A 6415 und C.A 6415-R.

## WAHL DER MASSEINHEIT

### Messung in $\bar{w}$

Nach Betätigung der Taste ON, oder nach dem Einschalten des Geräts mißt das Gerät den Widerstand.

**OL** erscheint in der Hauptanzeige bei überschreiten des Meßbereiches ----- auf der Anzeige zeigt an, daß entweder die Zange geöffnet ist, oder Verschmutzungen ein korrektes Schließen der Zange verhindern. Das Symbol  erscheint auf der Anzeige.

### Messung in A (nur Modelle C.A 6412, C.A 6415 und C.A 6415R)


Nach Betätigung von A wird die Stromstärke gemessen.

OL erscheint in der Hauptanzeige bei überschreiten des Meßbereiches

## HALTEN DES MESSWERTES AUF DER ANZEIGE

Diese Funktion ist nur im Meßmodus anhand der Taste HOLD zugänglich.

Durch Betätigen der Taste **HOLD** kann der letzte Meßwert in der Anzeige festgehalten werden. Das Symbol **HOLD** leuchtet auf, die Tasten A,  $\bar{w}$  und AL (nur Modelle C.A 6412, C.A 6415 und C.A 6415R) sind inaktiv.

In diesem Fall werden die Symbole **NOISE** und  ebenfalls gespeichert, wenn sie aktiviert waren.

Ein weiterer Tastendruck auf **HOLD** schaltet das Gerät wieder auf Momentanmessung um, und **HOLD** erlischt wieder in der Anzeige.

## ALARM (nur C.A 6415 und C.A 6415R)

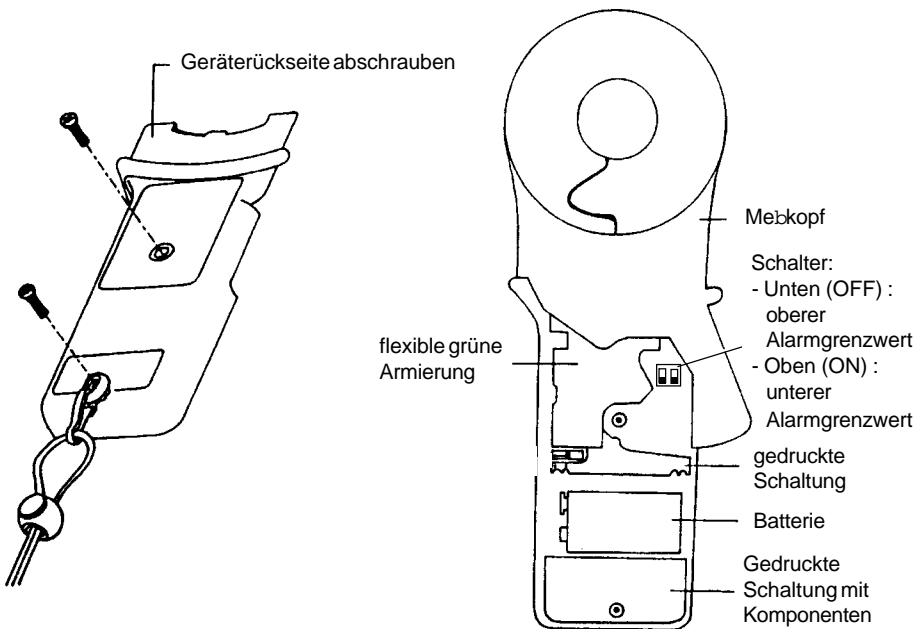
### Funktionsweise des Alarms



Während der Widerstandsmessung wird die Alarmfunktion durch die Taste AL aktiviert (auf der Anzeige erscheinen das Symbol **AL** und der Schwellwert für den Alarm).

Anhand eines Schalters im Inneren des Gerätes läßt sich die Art des Alarms wählen:

- Alarm bei Unterschreitung: zeigt Messungen unterhalb des Schwellwertes an.
- Alarm bei Überschreitung: zeigt Messungen oberhalb des Schwellwertes an.

Bei Auslieferung ist der Schalter auf Alarm bei Überschreitung eingestellt. Um die Art des Alarms zu ändern, Rückseite des Geräts abschrauben und Schalter umstellen (siehe Zeichnung unten)



Je nach gewähltem Alarmtyp wird das Über- oder Unterschreiten der Alarmschwelle angezeigt durch das Symbol  oder  und einen hohen oder tiefen Dauerton. Mit einem weiteren Druck auf die Taste **AL** läßt sich der Alarm wieder abschalten (das Symbol **AL** erlischt). Wenn das Gerät abgeschaltet wird, ohne die Alarmfunktion zu verlassen, bleibt diese Konfiguration erhalten. Somit aktiviert das Gerät bei der nächsten Inbetriebnahme automatisch die Alarmfunktion.

### Einstellen der Alarmschwelle


Zum Programmieren der Alarmschwelle für die Widerstandsmessung ist zunächst die Tastenkombination **ON + AL** zu betätigen. Das Symbol **AL** erscheint und die letzte Ziffer des Schwellwertes blinkt, um daran zu erinnern, daß sich das Gerät im Einstellmodus für die Alarmschwelle befindet. Eine Veränderung dieses Wertes erfolgt durch Betätigen der Taste **w** (anheben) oder der Taste **A** (senken). Dieser neue Schwellwert bleibt bis zur nächsten Änderung erhalten, auch wenn das Gerät zwischenzeitlich abschaltet wird.

Der obere Alarmgrenzwert kann zwischen 1 und 199 w liegen. Er ist werksseitig für die Auslieferung der Zange programmiert.

Mit **OFF** (Gerät abschalten) verlassen Sie den Programmiermodus der Schwellwerte wieder.

## MESSWERTERFASSUNG (nur C.A 6415 und C.A 6415R)



### Speicherinhalt löschen.

Wenn Sie die Tastenkombination **ON + MEM** für 3 Sekunden gedrückt halten, erscheint auf der Anzeige  r. Nach dem 5. Signalton erfolgt das Löschen des Speicherinhalts. Anschließend kehrt das Gerät automatisch in die Betriebsart "Widerstandsmessung" zurück.

### Speichern eines Meßwertes.

Das Speichern eines Meßwertes ist nur möglich, wenn der Speichermodus durch die Tastenkombination **ON + A** eingeschaltet wird (Symbol **MEM** in der Anzeige).

Durch Betätigen der Taste **MEM** kann der angezeigte Meßwert gespeichert werden. Die angezeigte Anzahl der gespeicherten Meßwerte wird um 1 erhöht, und ein langer Signalton bestätigt die Speicherung.

Wenn das Symbol  oder das Symbol  angezeigt wird, ist eine Meßwertspeicherung unmöglich, da die Zange nicht richtig geschlossen bzw die Batterie zu schwach ist.

Nach dem Aufzeichnen des 99. Meßwertes blinkt das Symbol **MEM** und zeigt damit an, daß der Speicher voll ist. Eine weitere Speicherung von Meßwerten ist nun nicht mehr möglich. Jede weitere Betätigung der Taste **MEM** bewirkt nur ein akustisches signal. Nun sollte der Speicherinhalt gelöscht werden (nachdem er nötigenfalls noch einmal gelesen worden ist).

Eine Betätigung der Tastenkombination **ON + A** schaltet die Betriebsart "Meßwertspeicherung"

wieder ab (das Symbol **MEM** verschwindet von der Anzeige).

Wenn das Gerät abgeschaltet wird, ohne den Speichermodus abzuschalten, bleibt diese

Konfiguration erhalten.

Bei der nächsten Inbetriebnahme des Geräts schaltet es somit automatisch auf Meßwertspeicherung.

Alle aufgezeichneten Meßwerte bleiben gespeichert, auch nach automatischer Abschaltung des Gerätes oder Abklemmen der Batterie (bei abgeschaltetem Gerät), es sei denn, der Speicherinhalt wird gelöscht.

### **Ablesen der gespeicherten Meßwerte**

Durch kurzes Drücken auf **ON + MEM** wird der Modus Speicher lesen aktiviert.

Sie in die Betriebsart "Meßwertablesung". Das Symbol **MR** und die Nummer des gespeicherten Meßwertes erscheinen auf der Anzeige.



Wenn Sie die Tastenkombination **ON + MEM** länger als 6 Sekunden gedrückt halten, wird der Speicherinhalt gelöscht.

Der Aufruf der gespeicherten Meßwerte erfolgt anhand der Tasten **W** (nächster Meßwert) und **A** (vorheriger Meßwert).

Das Blinken der letzten Ziffer der Nummer des Meßwertes zeigt an, daß sich das Gerät im Modus "Meßwertablesung" befindet.

Mit **OFF** (Abschalten des Gerätes) verlassen Sie die Betriebsart "Meßwertablesung".

## **SONDERFUNKTIONEN**

### **Ein-/Ausschalten der automatischen Geräteabschaltung**


Ihre Meßzange ist mit einer Batteriesparfunktion ausgerüstet.


Wenn für die Dauer von ungefähr 5 Minuten keine Taste der Meßzange betätigt wird, schaltet sich das Gerät automatisch ab. 15 Sekunden vor dieser Abschaltung wird ein kurzes akustisches Signal abgegeben, gleichzeitig beginnt die Anzeige zu blinken.

Die automatische Geräteabschaltung kann anhand der Tastenkombination **ON + HOLD** abgeschaltet werden. In diesem Fall läuft das Gerät im Dauerbetrieb (das Symbol **P** erscheint) und schaltet nur noch ab, wenn die Taste **OFF** betätigt wird. Der "Dauerbetrieb" wird beim Abschalten des Gerätes gelöscht.

### **Ein-/Ausschalten des Summers (nur Modelle C.A 6412, C.A 6415 und C.A 6415R)**

Die Zange ist mit einem Summer ausgestattet, dessen unterschiedliche akustischen Signale den Zustand des Geräts wiedergeben (siehe: Tabelle zur Funktion des Summers in der Anlage).

Nötigenfalls kann der Summer anhand der Tastenkombination ON +  $\bar{w}$  abgeschaltet werden. In diesem Falle erlischt das Symbol .


Das Abschalten des Summers bleibt auch nach Abschalten des Gerätes gespeichert. Eine weitere Betätigung der Tastenkombination ON +  $\bar{w}$  schaltet den Summer wieder ein (Symbol ) erscheint wieder).


## **SONDERSYMBOL**



Neben der Anzeige der verfügbaren Betriebsdauer der Batterie beim Einschalten des Gerätes

anhand der Taste **ON** verfügt die Meßzange auch über eine ständige Betriebsdaueranzeige.

Wenn die verbleibende Betriebsdauer bei einer Alkalibatterie geringer als 25% ist, beginnt das Symbol  zu blinken und zeigt auf diese Weise an, daß noch ungefähr 50 Widerstands-messungen vorgenommen werden können, deren Genauigkeit gewährleistet ist.

Wenn die Betriebsdauer unter 20% fällt, leuchtet das Symbol  dauernd, das Meßergebnis ist nur information. Eine Meßwertspeicherung ist nicht mehr möglich. Am Ende der Betriebsdauer der Batterie schaltet das Gerät automatisch ab.

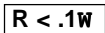
### **NOISE**

Dieses Symbol erscheint, wenn ein zu großer Störstrom ( $>$  ca. 5 A) durch den Erdleiter fließt (d.h., wenn das Produkt  $U=RI$  größer als ca. 50 V ist).

Die Widerstandsmessung ist in diesem Falle nicht garantiert.



Dieses Symbol erscheint, wenn die Zange geöffnet oder schlecht geschlossen ist. Es kann somit auch dann erscheinen, wenn der Luftspalt nicht absolut sauber sind. Die Zange ist in diesem Falle nicht in der Lage, eine Messung vorzunehmen.



Dieses Symbol erscheint, wenn der gemessene Widerstand geringer als  $0,1 \bar{w}$  ist. Das Meßergebnis ist nur informativ

### **OL**

Dieses Symbol erscheint in der Digitalanzeige, sobald der gemessene Wert den Meßbereich überschreitet (1200  $\bar{w}$  bei Widerstandsmessung bei allen Modellen, 30 A bei Strommessung für bei den Modellen C.A 6412, C.A 6415 und C.A 6415R zusammen mit einem unterbrochenen akustischen Signal).

# ZUSAMMENFASSUNG DER FUNKTIONEN

Funktion	Taste
----------	-------

## Alle Modelle

Ein/Aus *	ON/OFF
Meßwertspeicherung	HOLD
Ein-/Ausschalten <b>P</b> der autom. Abschaltung	ON + HOLD

\* Das Gerät befindet sich nach jedem Einschalten automatisch in der Betriebsart "Widerstandsmessung".

## Nur Modelle C.A 6412, C.A 6415 und C.A 6415R

Widerstandsmessung *	W
Amperemessung	A
Ein <b>● ) </b> /Ausschalten des Summers **	ON + W

\* Das Gerät befindet sich nach jedem Einschalten automatisch in der Betriebsart "Widerstandsmessung".

\*\* Funktion bleibt auch nach dem Ausschalten des Geräts gespeichert

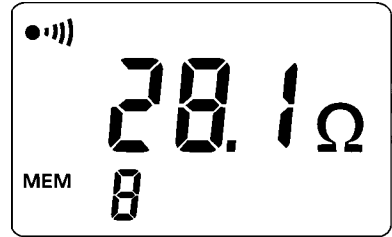
## Nur Modelle C.A 6415 und C.A 6415-R

Programmieren des Alarmschwellwertes	ON + AL zusätzlich <b>W</b> oder <b>A</b>
Ein <b>AL</b> /Ausschalten des Alarms **	AL
Meßwerterfassung <b>MEM</b> **	ON + A
Speichern eines Meßwertes	MEM
Aufrufen gespeicherter Meßwerte <b>MR</b>	ON + MEM (drücken < 2 Sek.) zusätzlich <b>W</b> oder <b>A</b>
Speicherinhalt löschen	ON + MEM (drücken > 6 Sek.)

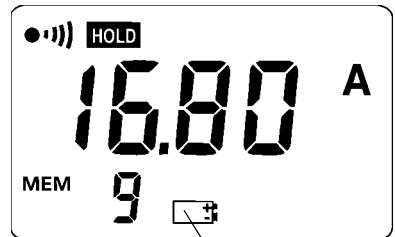
\*\* Funktion bleibt auch nach dem Ausschalten des Geräts gespeichert

# ANZEIGENBEISPIELE

- Summer in Betrieb
- Messung eines Schleifenwiderstands von 28,1  $\Omega$
- im Meßwertspeicher befinden sich 8 Meßwerte (nur C.A 6415 und C.A 6415R)
- Batterie in Ordnung
- Zange ordnungsgemäß geschlossen
- kein Störstrom, der die Messung beeinträchtigen würde
- kein Alarm eingeschaltet (nur C.A 6415 und C.A 6415R)

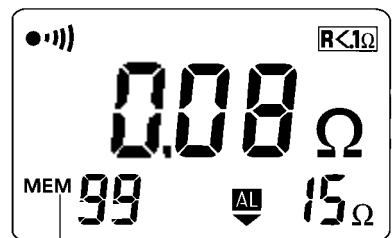


- Summer in Betrieb
- Anzeige des letzten Meßwertes 16,8 A (nur C.A 6412, C.A 6415 und C.A 6415R) wird festgehalten (HOLD)
- Es sind 9 Meßwertaufzeichnungen erfolgt (nur C.A 6415 und C.A 6415R)
- Die Batterie wird schwach und muß ausgewechselt werden. Diese Messung ist allerdings noch gültig.



Blinkt

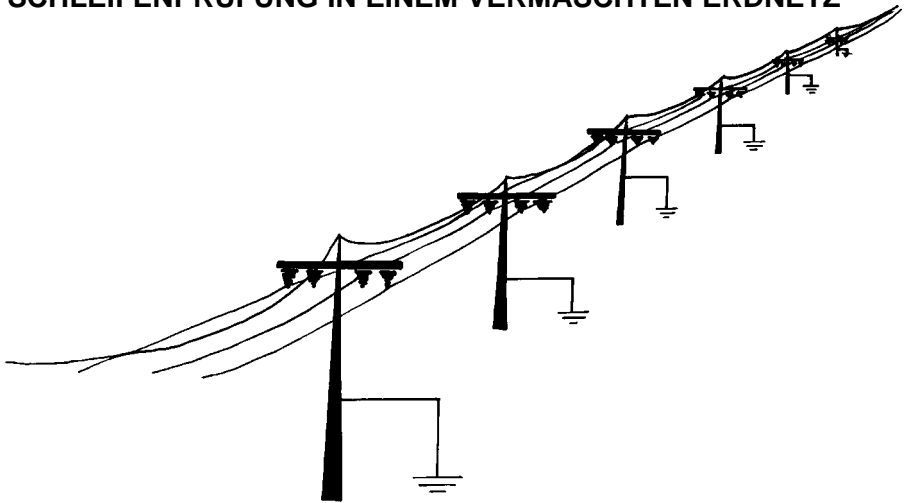
- Summer in Betrieb
- Die laufende Messung beträgt weniger als 0,1  $\Omega$ . Der angezeigte Wert (0,08  $\Omega$ ) kann somit nicht garantiert werden.
- Der Speicher ist voll, da 99 Meßwerte gespeichert worden sind (nur C.A 6415 und C.A 6415R).
- Die Alarmschwelle ist auf 15  $\Omega$  eingestellt, und die Alarmfunktion ist eingeschaltet. Der nach unten gerichtete Pfeil zeigt an, daß nur eine Unterschreitung dieser Alarmschwelle signalisiert wird (nur C.A 6415 und C.A 6415R).
- Ein tiefer Dauerton ist hörbar (nur C.A 6415 und C.A 6415R)



Blinkt

# BEISPIELE FÜR DEN GERÄTEEINSATZ

## SCHLEIFENPRÜFUNG IN EINEM VERMASCHTEN ERDNETZ



- In einigen Ländern (USA, Nordeuropa usw.) werden an die Stromverbraucher nicht nur die Phasen- und Nulleiter sondern auch der Erdleiter verteilt. Um eine gute Qualität der Erdung des gesamten Stromnetzes zu bekommen, besteht eine Erdung aus allen parallelgeschalteten Einzelerdungen: Strommasten, Gebäude usw.
- Eisenbahnanlagen sind besonders gegen die Gefahr von Blitzschlägen und Überspannungen geschützt. Die Masten der Oberleitungen, die Schienen und gelegentlich sogar die Zäune sind geerdet. Um darüber hinaus einen sehr geringen Erdwiderstand zu bekommen, erfolgt ein Zusammenschluß zwischen Masten, Schienen und Zäunen, um auf diese Weise ein Netz von parallelgeschalteten Erdungen zu bekommen.
- Um ihre Leitungen vor allen möglichen Störungen zu schützen, isoliert die FRANCE TELECOM ihre Kabel anhand eines leitenden Kabelmantels, der in gesamter Länge regelmäßig geerdet ist.

Um in den obengenannten Fällen schnell die Effizienz dieser zahlreichen Erdungen zu prüfen:

- legen Sie die Zange um jeden geerdeten Leiter,
- lesen Sie den angezeigten Widerstandswert in  $\Omega$  ab.
- Der Erdungswiderstand ist kleiner oder gleich dem angezeigten Meßwert

**Analyse** : Die abgelesenen Werte dürfen niemals einige bzw. einige Dutzend Ohm überschreiten. Andernfalls liegt ein Mangel an der kontrollierten Erdschleife vor. Der Vergleich mit den Werten der umgebenden Erdschleifen ermöglicht eine Lokalisierung des gemeinsamen mangelhaften Gliedes. Dieses ist eingehend zu prüfen: Durchgangsmessung des geerdeten Kabels usw.

**Hinweis:** Die Modelle C.A 6415 und C.A 6415-R ermöglichen bei Aufnahme einer Messreihe außerdem die Aufzeichnung jeder Messung und das Auslösen eines Alarms, wenn der von dem für diese Messungen Verantwortlichen als Referenz festgesetzte Grenzwert überschritten wird.

## KONTROLLE DES POTENTIALAUSGLEICHES

In Anlagen, die mit einer sensiblen Elektronik ausgerüstet sind, wird der Schutz durch ein feinmaschiges Netz von Erdungen verstärkt, die an zahlreiche Erder angeschlossen sind. Auf diese Weise wird eine großflächige Erdung hergestellt, die die Herstellung äquipotentialer Massen ermöglicht.

Um einen perfekten Abfluß der Ladungen in die Erde zu gewährleisten, müssen die Widerstandswerte dieser Schleifen gering aber auch praktisch miteinander identisch sein. Eine Schleife, deren Widerstandswert von der gesamten Masse abweicht, könnte - z.B. im Falle eines Blitzschlages - eine Potentialabweichung verursachen. Diese Überspannung könnte an empfindlichen Anlagen erhebliche Schäden anrichten.

Ihre Meßzange ermöglicht eine problemlose Identifikation Ihrer Schleifen und somit eine Gewährleistung des Potentialausgleiches :

- Messen Sie den Widerstandswert jeder Schleife.
- Vergleichen Sie alle Meßwerte miteinander.

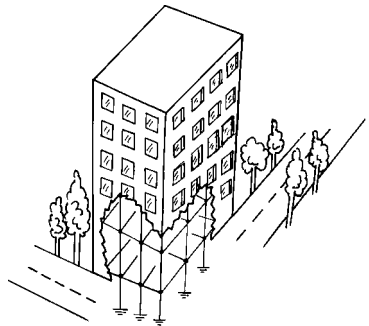
**Analyse** : Siehe vorangegangene Analyse und Anmerkungen.



### Allgemeine Anmerkung zur Schleifenmessung

Es ist anzumerken, daß bei den genannten Messungen bislang von "Schleifenwiderstand" die Rede war. In Anbetracht des Meßprinzips der Zange und des erzeugten Meßsignals (2403 Hz beim C.A 6410/12/15 und 1358 Hz beim C.A 6415R) wäre es richtiger, von einer Messung der "Schleifenimpedanz" zu sprechen.

In der Tat können in der Praxis die reaktiven Serienwerte der Schleife (Leitungsdrössel) im Verhältnis zum Schleifenwiderstand vernachlässigt werden ( $Z$  ungefähr gleich  $R$ ).



# CHARAKTERISTIKEN

---

## TECHNISCHE DATEN

### **Einhaltung der Norm EN 6110-1 Ed 95:**

Schutzisoliertes Gerät

EN 61010-2-032 Ed 95, 150 V, klasse III und Verschmutzungs-grad 2 (klasse 2)

**Störaussendung:** NF EN 55081-1 Ausg. 92

**Störimmunität:** bis 10 V/m, Niveau 3 gemäß NF EN 55082-1 Ausg. 97

**Zul. Überlastbarkeit:** Dauerstrom maximal 100 A (50/60 Hz),  
kurzzeitig (< 5 s) 200 A (50/60 Hz).

**Gehäuse:** Polycarbonat

**Abmessungen:** 55 x 100 x 240 mm

**Max. Durchmesser der Umschließung:** Ø 32 mm

**Gewicht:** ca. 1kg

**Dichtheit:** IP30, Gerät der Gruppe III gemäß EN 60529 Ausg. 92  
IK04, gemäß EN 50102 Ausg. 95

### **Stromversorgung:**

- Alkalibatterie 9 V 6LF22 oder gleichwertig
- durchschnittlicher Stromverbrauch: ungefähr 40 mA
- durchschnittliche Betriebsdauer : ungefähr 8 Stunden, d.h. 1000 Messungen à 30 Sekunden.

Mit einer wiederaufladbaren Ni/Cd-Batterie beträgt die durchschnittliche Betriebsdauer ungefähr 400 Messungen à 30 Sekunden.

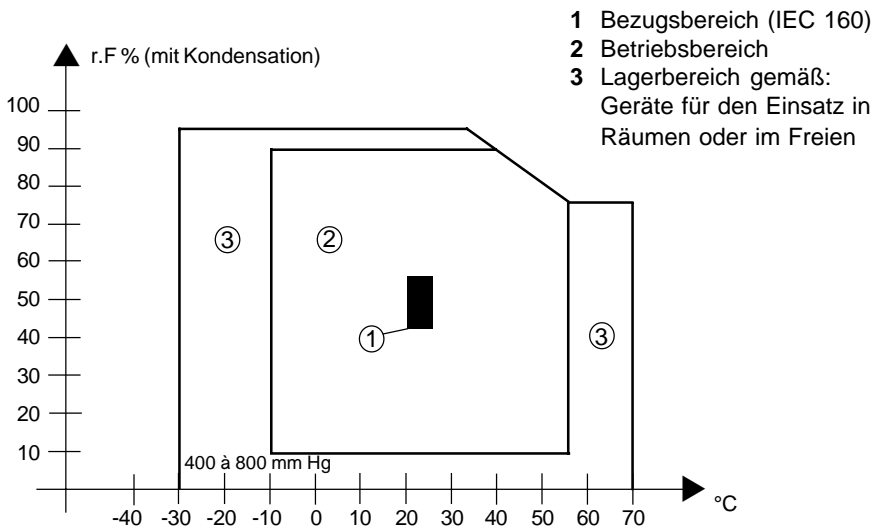
**Anmerkung:** extreme Umweltbedingungen können den eingebauten Mikroprozessor stören. In diesem Falle kann es ausreichen, die Batterie kurz ab- und wieder anzuklemmen, um die Störung zu beseitigen.

# MESSCHARAKTERISTIKEN

## Bezugsbedingungen

Einflußgrößen	Bezugsbedingungen
Raumtemperatur	23°C ± 3 K
relative Feuchte	50% r.F. ± 10%
Batteriespannung	8V ± 0,2V
externes Magnetfeld	< 40 A/m
externes elektrisches Feld	< 1 V/m
Position der Zange	horizontal
Position des Leiters in der Zange	zentriert
Abstand von magnetischen Massen	> 10 cm
Schleifenwiderstand	induktionsfreier Widerstand
gemessener Strom, Sinusfrequenz	50 Hz
Verzerrungsgrad	< 0,5%
Störstrom bei der Messung des Schleifenwiderstands	keiner

## Klimatische Bedingungen



## Funktion $\omega$ (Widerstandsmessung) bei Bezugsbedingungen

Mebbereich in $\omega$	0,10 ... 1,00 <sup>(1)</sup>	1,0 ... 50,0	50,0 ... 100,0	100 ... 200	200 ... 400	400 ... 600	600 ... 1200
<b>Auflösung</b>	0,01 $\omega$	0,1 $\omega$	0,5 $\omega$	1 $\omega$	5 $\omega$	10 $\omega$	50 $\omega$
<b>Genauigkeit (% des angezeigten wertes)</b>	$\pm 2\%$ $\pm 0,02 \omega$	$\pm 1,5\%$ $\pm 0,1 \omega$	$\pm 2\%$ $\pm 0,5 \omega$	$\pm 3\%$ $\pm 1 \omega$	$\pm 6\%$ $\pm 5 \omega$	$\pm 10\%$ $\pm 10 \omega$	ungefähr 25% $\pm 50 \omega$

<sup>(1)</sup> Anzeige von Messungen bis ca. 0,07  $\omega$ , unterhalb von 0,1  $\omega$  wird die Genauigkeit jedoch nicht garantiert

<b>Anzeigen Hysterese</b>	$\pm 20$ bis 30% der Auflösung
<b>Automatische Umschaltung der Mebbereiche</b>	Umschaltung bei 100 $\omega$ für zunehmenden und bei 91 $\omega$ für abnehmenden Wert
<b>Erzeugte Schleifen- spannung<sup>(1)</sup></b>	Ca. 60 mV eff bei 2403 Hz beim C.A 6410/12/15 und 1358 Hz beim C.A 6415R Sinusförmig (Für R Schleife von 1 $\omega$ bis unendlich)
<b>Alarm</b>	- Bereich der Alarmschwelle : 1 $\omega$ bis 199 $\omega$ - Hysterese: dreifache Auflösung

<sup>(1)</sup> Die in der Schleife erzeugte Spannung „pulsiert“, um die Batterie zu schonen.  
Erregungszeit der Schleife: ca. 60 ms, 4 Mal pro Sekunde, dies entspricht einem Arbeitszeitanteil von 24 %

## Funktion A (Messung der Stromstärke AC) bei Bezugsbedingungen

Meßbereich	0 ... 299 mA RMS	0,300 ... 2,999 A RMS	3,00 ... 29,99 A RMS
<b>Auflösung</b>	1 mA	1 mA	10 mA
<b>Genauigkeit in % des angezeigten Wertes</b>	$\pm 2,5\% \pm 2 \text{ mA}$	$\pm 2,5\% \pm 2 \text{ mA}$	$\pm 2,5\% \pm 20 \text{ mA}$
<b>Automatische Umschaltung des Meßbereiches</b>	Umschaltung bei 3000 Punkte für zunehmenden und bei 270 Punkte für abnehmenden Wert		

## Schwankungen innerhalb des Anwendungsbereiches

Einflußgröße	Grenze des Anwendungsbereiches	beeinflusste Größe	Einfluß (1)	
			typisch	maximal
Temperatur	- 10 °C bis + 55°C	w und A	0,05w + 0,5 Genauigkeitsklasse (K) je 10°C	0,05w + 1,5 Genauigkeitsklasse (K) je 10°C
rel. Feuchte	10 % r.F bis 90 % r.F	w und A	0,5 Genauigkeitsklasse (K)	1 Genauigkeitsklasse (K)
Batteriespannung	6,5 bis 9,5 V	w und A	0,1 Genauigkeitsklasse (K)	0,25 Genauigkeitsklasse (K)
Position des Leiters	Rand bis mitte	w und A	0,05 Genauigkeitsklasse (K)	0,1 Genauigkeitsklasse (K)
Position der Zange	± 180 °		0,25 Genauigkeitsklasse (K)	0,5 Genauigkeitsklasse (K)
Nähe magnetischer Massen	1mm Stahlblech gegen Luftspalt	w	0,1 Genauigkeitsklasse (K)	0,25 Genauigkeitsklasse (K)
Magnetfeld 50 ... 60 Hz	400 A/m	w und A	0,1 Genauigkeitsklasse (K)	0,25 Genauigkeitsklasse (K)
elektrisches Feld 50 ... 60 Hz	0 ... 10 kV/m	w und A	0,1 Genauigkeitsklasse (K)	0,25 Genauigkeitsklasse (K)
Frequenz	47 ... 800 Hz	A	1 Genauigkeitsklasse (K)	2 Genauigkeitsklassen (K)
Störstrom 50 ... 60 Hz in der Schleife	5 A / 50 V in der Schleife **	w	3 %	5 % Für I = 1 A mit gemessenem R = 30 w (30 V in der Schleife)
Spitzenfaktor	1,4 bis 2,5	A	1 (K)	1,5 (K)
	2,5 bis 5	mit I-Spitze kleiner 50 A	2 (K)	2,5 (K)

\* Die Klasse (K) entspricht der Genauigkeit im Bezugsbereich (siehe vorhergehende Tabelle).

Beispiel: eine Änderung der Umgebungstemperatur um 10° C bei einer Messung von 250 w, innerhalb der Grenzen des Betriebsbereichs, führt zu einem typischen Einfluss von:

$$[0,05 \times (\pm 6 \%) \times 250 \text{ w}] \pm 5 \text{ w} = 7,55 \text{ w} \pm 5 \text{ w}$$

\*\* "Noise" leuchtet bei Näherungswerten über 5A oder 50V (50 bis 60Hz) in der Schleife.

# PFLEGE / WARTUNG



Verwenden Sie für Reparaturen ausschließlich die angegebenen Ersatzteile. Der Hersteller haftet keinesfalls für Unfälle oder Schäden, die nach Reparaturen außerhalb seines Kundendienstnetzes oder durch nicht von ihm zugelassene Reparaturbetriebe entstanden sind.

## REINIGUNG

- Die Reinigung des Luftspaltes sollte mit einem weichen Lappen vorgenommen werden.
- Für die Reinigung des Gehäuses darf nur ein feuchtes Tuch benutzt werden. Schleifende Substanzen oder Lösemittel dürfen nicht verwendet werden. Allerdings ist Seife in geringen Mengen erlaubt.

## EICHUNG

- Das Gerät ist regelmäßig zu eichen. Die Zeitabstände sind abhängig von der Intensivität zu wählen, mit der das Gerät eingesetzt wird.
- Mit der geeichten Kalibrierschleife, die als Zubehör erhältlich ist, können Sie selbst jederzeit die Genauigkeit Ihrer Meßzange überprüfen.  
Führen Sie zu diesem Zweck die Kalibrierschleife in Ihrer Zange ein.  
Schalten Sie die Meßzange ein und vergleichen den angezeigten Meßwert mit dem, der auf dem eingeführten Segment steht. Verfahren Sie in gleicher Weise mit jedem Eichwert der Kalibrierschleife.  
Je nach dem Umfang der Abweichungen können Sie entscheiden, ob eine Eichung Ihrer Meßzange vorgenommen werden muß. Wenden Sie sich in diesem Fall an Ihren Lieferanten.

Eichwerte der Kalibrierschleife : 7,9 w / 12,4 w / 22 w / 49,5 w / 198 w

Genauigkeit dieser Meßwerte : 0,3 % typisch und 0,5 % maximal.

**Anmerkung** : Der Genauigkeit der Eichwerte ist die Genauigkeit des Gerätes hinzuzurechnen. •

## BATTERIEWECHSEL

- Der Batteriewechsel erfolgt bei ausgeschaltetem Gerät durch Entfernen der beiden Schrauben auf der Geräterückseite. Beim Abklemmen der Batterie bleiben die Gerätekonfiguration (Summer usw.) sowie die gespeicherten Meßwerte (C.A 6415 und C.A 6415R) und der Wert der Alarmschwelle (C.A 6415 und C.A 6415R) erhalten.
- Ersetzen Sie die verbrauchte Batterie durch eine neue vom gleichen Typ (9V-Alkali-Batterie 6LF22 oder gleichwertig).
- Achten Sie beim Anklemmen der Batterie auf die Polarität.

## MEßGERÄT-ÜBERPRÜFUNG



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

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

### ■ **Wartung**

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

# ANHANG

## Beschreibung der Funktionsweise des Summers

	Dauer und Tonhöhe des Summtons					
	65 ms		125 ms	250 ms	dauernd	
	2,5 kHz	4 kHz	2,5 kHz	1 kHz	1 kHz	4 kHz
<b>Betätigung einer Taste</b> - Taste verboten - Aufzeichnung unmöglich	X	X				
<b>Noise</b>		Unterbrochen				
<b>Stromstärke zu hoch</b>		Unterbrochen				
<b>Alarmschwelle überschritten</b>					tiefer Ton	hoher Ton
<b>Bestätigung nach Speicherung oder Löschvorgang</b>				X		
<b>Warnton vor Beginn des Löschvorgang</b>			5 Töne			
<b>Warnton vor automatischer Geräteabschaltung</b>	X					

### Significato del simbolo

**ATTENZIONE !** Consultare il libretto d'istruzioni prima di utilizzare lo strumento. Nelle presenti istruzioni d'uso, le istruzioni precedute da questo simbolo, se non completamente rispettate o realizzate, possono causare un incidente all'operatore o danneggiare l'apparecchio e le installazioni.

### Significato del simbolo

Questo apparecchio è protetto da un isolamento doppio o un isolamento rinforzato. L'apparecchio non necessita il collegamento alla presa di terra di protezione per assicurare la sicurezza elettrica.

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

- **leggete** attentamente questo libretto d'istruzione
- **rispettate** le precauzioni che sono riportate.



## PRECAUZIONI D'USO



- Non utilizzare la pinza su cavi la cui tensione superi 150 V eff. o sia continua rispetto alla terra in categoria III Inquinamento 2.

La categoria III risponde alle esigenze di affidabilità e disponibilità severe corrispondenti agli usi permanenti su impianti fissi industriali conformemente alla norma EN 61010.

**Nota :** l'etichetta che voi incollate sul Vostro apparecchio Vi ricorda i valori da non superare, i campi di misura e di sovraccarico breve, il funzionamento della pinza.

- Evitare tutti gli choc a livello delle ganasce della pinza, soprattutto all'indirizzo dei traferri.
- Mantenere pulita la superficie dei traferri. Un'ossidazione minima o dello sporco può provocare un cattivo funzionamento della pinza.
- Evitare la prossimità a masse metalliche (vedere parametri d'influenza).
- Essendo salvaguardati i valori registrati o programmati, si avrà interesse nello spegnere la pinza tra le varie misure al fine di aumentare l'autonomia della pila.
- Non superare i sovraccarichi ammissibili in misura di corrente.
- Non lasciare la pila nell'apparecchio in caso di inutilizzo prolungato dell'apparecchio.
- L'apertura dell'apparecchio o l'asportazione di elementi facenti parti del corpo della pinza, rischia di permettere l'accesso a parti pericolose. L'apparecchio deve essere scollegato dalla sorgente di alimentazione prima di essere aperto per tutte le regolazioni, manutenzioni e riparazioni.
- Se non è più possibile un funzionamento senza rischi, l'apparecchio deve essere messo fuori servizio e protetto da qualsiasi uso intempestivo.

# SOMMARIO

	Pagina
GARANZIA .....	74
PER ORDINARE .....	74
INTRODUZIONE .....	75
DESCRIZIONE (Schemi riportati in fondo al manuale d'uso) .....	75
Apparecchio .....	75
Display .....	76
Etichette indicazioni d'uso .....	77
PRINCIPIO DI MISURA .....	78
FUNZIONAMENTO .....	79
Accensione /Spegnimento .....	79
Scelta della misura (W o A) .....	79
Funzione hold .....	79
Allarmi (solo per C.A 6415 e C.A 6415R) .....	80
Funzionamento dell'allarme .....	80
Regolazione delle soglie d'allarme .....	81
Memorizzazione (solo per C.A 6415 e C.A 6415R) .....	81
Azzeramento della memoria .....	81
Registrazione delle misure .....	81
Lettura delle registrazioni .....	82
Funzioni speciali .....	82
Attivazione/disattivazione arresto automatico .....	82
Attivazione/disattivazione cicalino (C.A 6412, C.A 6415 e C.A 6415R) .....	82
Indicatori particolari .....	83
RIASSUNTO FUNZIONAMENTO .....	84
ESEMPI DI VISUALIZZAZIONE .....	85
ESEMPI DI UTILIZZO .....	86
Controllo di un anello collegato à una terra estesa .....	86
Controllo dell'équipotenzialita' di piani a massa .....	87
CARATTERISTICHE .....	88
Caratteristiche generali .....	88
Caratteristiche metrologiche .....	89
MANUTENZIONE .....	92
Pulizia .....	92
Controlli .....	92
Cambio della batteria .....	92
Verifica metrologica .....	92
Assistenza .....	93
ALLEGATO (funzionamento del cicalino) .....	93

# GARANZIA

---

La nostra garanzia si esercita, salvo disposizione specifica, durante **dodici mesi** dopo la data di messa a disposizione del materiale (estratto dalle nostre Condizioni Generali di Vendita, disponibile a richiesta).

## PER ORDINARE

---

<b>GROUND TESTER C.A 6410</b> .....	<b>P01.1220.11</b>
<b>GROUND TESTER C.A 6412</b> .....	<b>P01.1220.12</b>
<b>GROUND TESTER C.A 6415</b> .....	<b>P01.1220.13</b>
<b>GROUND TESTER C.A 6415R</b> .....	<b>P01.1220.14</b>

*Forniti in una valigetta per il trasporto con una pila da 9 V,  
una serie di 5 etichette ed istruzioni d'uso in italiano*

### **Accessori**

Resistenza di calibrazione CL1 .....	<b>P01.1223.01</b>
--------------------------------------	--------------------

### **Ricambi**

Valigetta di trasporto MLT 100 .....	<b>P01.2980.11</b>
--------------------------------------	--------------------

# INTRODUZIONE

---

La pinza di terra è destinata al controllo delle resistenze di tutti i sistemi conduttori che presentano le caratteristiche di un anello conduttore.

In particolare, essa permette di effettuare delle misure di resistenza di terra a patto che essa faccia parte di un anello.

## DESCRIZIONE

---

*(Schemi riportati in fondo al manuale d'uso)*

### APPARECCHIO

#### Tutti i modelli

- 1 : Display
- 2 : Leva che consente l'apertura delle ganasce della pinza
- 3 : Ganasce della pinza
- 4 : Tasto **HOLD**
  - Permette in ogni momento della misura di memorizzare sul display, i valori misurati e le differenti indicazioni funzionali
  - Il tasto HOLD premuto contemporaneamente al tasto ON/OFF (funzione secondaria), permette di eliminare la funzione arresto automatico della pinza
- 5 : Tasto **ON/OFF**
  - Permette di mettere in funzione o di spegnere l'apparecchio
  - Il tasto ON/OFF, premuto insieme ad un'altro tasto, permette l'accesso alle funzioni secondarie

#### Solo per i modelli C.A 6412, C.A 6415 e C.A 6415R

- 6 : Tasto **W**
  - Permette di entrare nella funzione misura di resistenza dell'anello
  - Il tasto OHM premuto al tasto ON/OFF (funzione secondaria), permette di rendere attivo o inattivo il cicalino.
- 7 : Tasto **A**
  - Permette di passare in funzione misura di corrente.

## Modelli C.A 6415 e C.A 6415 R esclusivamente

- 6 : Tasto **w**
- In funzione regolazione allarme permette di incrementare la soglia d'allarme \*
  - In funzione lettura memoria permette di visualizzare le registrazioni effettuate \*
- 7 : Tasto **A**
- Il tasto A premuto insieme al tasto ON (funzione secondaria), permette di rendere attiva o inattiva la funzione registrazione delle misure
  - In funzione regolazione allarme permette di decrementare le soglie d'allarme \*
  - In funzione lettura memoria permette di visualizzare le registrazioni precedenti \*
- 8 : Tasto **AL**
- Permette di rendere attiva od inattiva la funzione allarme
  - Il tasto AL premuto insieme al tasto ON (funzione secondaria), permette di passare in funzione regolazione delle soglie d'allarme
- 9 : Tasto **MEM**
- Permette di registrare sia il valore misurato di OHM (resistenza) che di A (corrente)
  - Il tasto MEM premuto insieme al tasto ON (funzione secondaria) permette di passare in lettura memoria quando si desidera rileggere i valori precedentemente registrati.
- Permette inoltre di azzerare la memoria, mantenendo premuto per più di sei secondi i tasti ON + MEM \*

\* per una pressione mantenuta dei tasti **w** e **A**, i valori scorrono al ritmo di tre per secondo, poi 10 per secondo per la durata di cinque secondi.

## DISPLAY

### Per tutti i modelli

- 10 : Display numerico LCD su quattro cifre
- 11 : Cicalino attivo
- 12 : Simbolo di memorizzazione dell'ultima misura effettuata
- 13 : Simbolo che segnala la presenza nell'anello di misura di correnti che perturbano la misura di resistenza di terra e la rendono non attendibile
- 14 : Simbolo che segnala la cattiva chiusura della pinza, in questo caso la misura non può essere effettuata
- 15 : Questo simbolo indica una resistenza inferiore a 0,1  $\Omega$ , valore sotto il quale la precisione della misura non è più garantita.
- 17 : Unità di misura di resistenza
- 18 : Punti decimali
- 19 : autonomia della batteria in % rispetto alla massima autonomia
- 20 : Visualizzazione numerica LCD dell'autonomia della batteria (0 a 100)
- 21 : Indicazione di batteria scarica
- 22 : Funzionamento permanente dell'apparecchio

**Osservazioni:** All'accensione, se il tasto ON viene premuto per più di 1 secondo, la pinza effettua un autotest rapido di tutto il display.

## **Solo per i modelli C.A 6412, C.A 6415 e C.A 6415R**

16 : Unità di misura di corrente

### **Modelli C.A 6415 e C.A 6415 R esclusivamente**

20 : Visualizzazione numerica LCD su 2 ½ cifre della soglia d'allarme

23 : Unità che ricorda che l'allarme è legato alla misura di resistenza

24 : Indicazione regolazione delle soglie d'allarme e funzione allarme attiva

25 : Indicazione di superamento della soglia d'allarme per valore inferiore (soglia di minima)

26 : Indicazione di superamento della soglia d'allarme per valore superiore (soglia di massima)

27 : Visualizzazione numerica LCD su 2 cifre del numero di memoria

28 : Rilettura memoria

29 : Registrazione in memoria

## **ETICHETTE CON INDICAZIONI D'USO**

Cinque etichette autoadesive sono fornite assieme alla pinza di terra. Si tratta di libretti d'istruzioni semplificati, disponibili in 5 lingue.

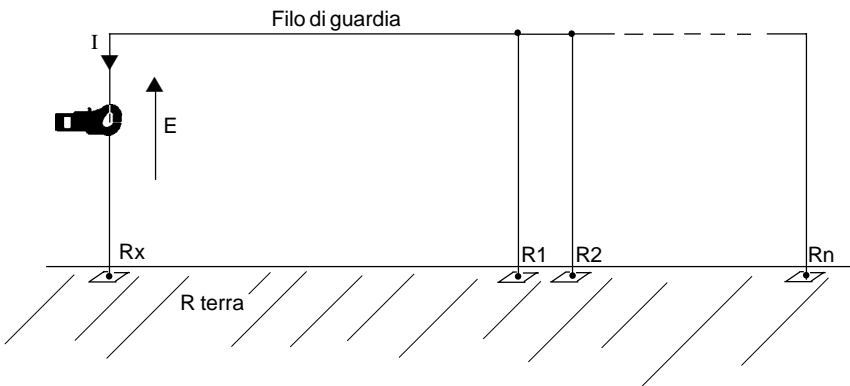
Si tratta di istruzioni d'uso semplificate, disponibili in cinque lingue.

Socegliete la Vostra etichetta ed incollatela nella parte posteriore della pinza.

# PRINCIPIO DI MISURA

Lo schema di principio qui sotto descritto illustra il caso generale della misura di una resistenza di anello costituito da :

- presa di terra  $R_x$
  - la terra
  - n prese di terra
  - un filo di guardia che collega tutte le terre
- L'avvolgimento generatore della pinza genera una tensione alternata di valore costante  $E$ .
- $I = E/R$  anello  
Conoscendo  $E$  applicata dal generatore e  $I$  misurata, si deduce  $R$  anello (valore visualizzato sulla pinza).
- Più generalmente, questo principio permette la ricerca di impianti di terra difettosi. In effetti la resistenza dell'anello è composta da :
- $R_s$  (valore da misurare)
  - $R$  terra (valore normalmente molto basso inferiore a 1 OHM)
  - $R_1, R_2, \dots, R_n$  (valore trascurabile : caso di terre multiple in parallelo)
  - $R$  filo di guardia (valore normalmente molto basso inferiore a 1 OHM)
  - $R$  anello =  $R_x + R$  terra +  $(R_1, R_2, \dots, R_n) + R$  filo di guardia
- Per approssimazione,  $R$  anello può dunque essere considerata uguale a  $R_x$ .  
Se questo valore è troppo elevato, è indispensabile un'ispezione di questa presa di terra.




# FUNZIONAMENTO

## FUNZIONE ACCENSIONE/SPEGNIMENTO

ON/OFF permette la messa in funzione, lo spegnimento e l'accesso alle funzioni secondarie dell'apparecchio.

Se durante l'accensione il tasto ON viene mantenuto premuto tutti i simboli che rappresentano le varie funzioni delle misure rimangono visualizzate sul display.

Dopo due secondi rimarrà visualizzata l'autonomia della batteria in % con il simbolo  lampeggiante. Il modello C.A 6415 precisa inoltre il numero di registrazioni già realizzate (visualizzazione del simbolo **MEM** lampeggiante).


Dopo l'accensione, la pinza si predispose automaticamente per misure di resistenza ( $\Omega$ ). La funzione cicalino verrà attivata o meno (sui modelli C.A 6412, C.A 6415 o C.A 6415R) secondo il suo stato all'ultimo arresto dell'apparecchio. Lo stesso dicasi per le funzioni allarme e memorizzazione dei modelli C.A 6415 e C.A 6415-R.

## SCELTA DELL'UNITA' DI MISURA

### Misura in $\Omega$

Dopo aver acceso l'apparecchio, esso realizza una misura di resistenza.

**OL** indica che il valore di resistenza misurato supera la portata di misura.

----- indica sia che la pinza è aperta, o che qualche cosa impedisce la perfetta chiusura della pinza. Il simbolo  è presente sul display.

### Misura in A (solo per i modelli C.A 6412, C.A 6415 e C.A 6415R)

Dopo aver premuto il tasto A, l'apparecchio può effettuare misure di corrente.

**OL** indica che il valore di corrente da misurare supera la portata di misura.


## MEMORIZZAZIONE DEL VALORE NUMERICO VISUALIZZATO

Questa funzione è accessibile grazie al tasto HOLD unicamente in funzione misura.

La pressione sul tasto **HOLD** permette di memorizzare l'ultima misura effettuata.

Il simbolo **HOLD** si visualizza sul display ed i tasti A, OHM e AL (solo per i modelli C.A 6412, C.A 6415 e C.A 6415R) non possono essere attivati.

Una registrazione della misura è possibile se la funzione memorizzazione è attivata (Solo per il C.A 6415 e C.A 6415R).

In questo caso il simbolo **NOISE** e  sono ugualmente memorizzati se compaiono a display.

Premendo nuovamente il tasto HOLD si rimette l'apparecchio in funzione misura istantanea e **HOLD** sparisce dal display.

## ALLARMI (C.A 6415 e C.A 6415 R esclusivamente)

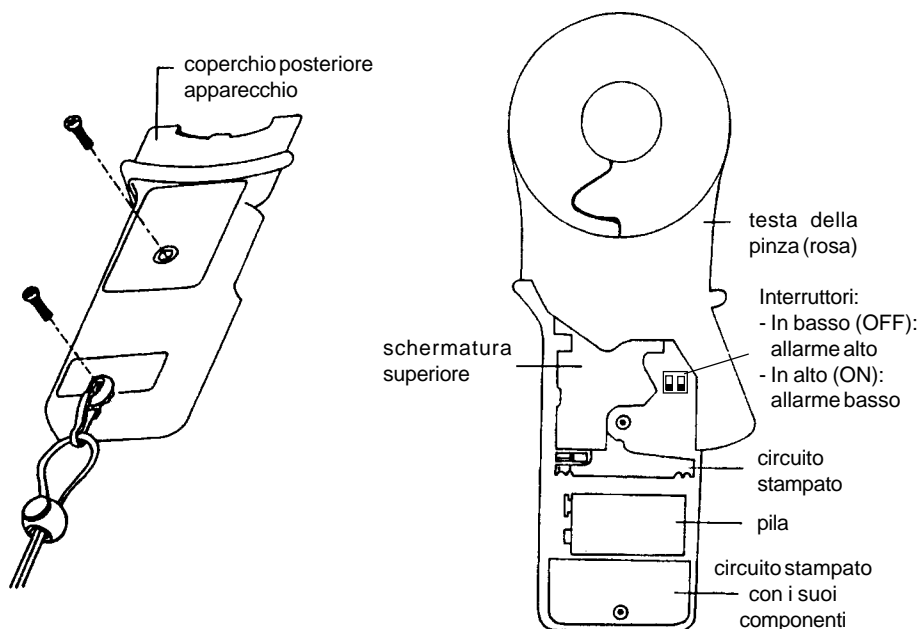
### Funzionamento dell'allarme



In misura di resistenza, la funzione allarme è attivata tramite il tasto AL (il simbolo **AL** appare sul display).


Un interruttore posto all'interno dell'apparecchio permette di scegliere il tipo d'allarme utilizzato :

- Allarme basso : segnale sonoro inferiore alla soglia d'allarme impostata
- Allarme alto : segnale sonoro superiore alla soglia d'allarme impostata




Alla consegna, l'interruttore è posizionato in allarme alto. Per modificare il tipo d'allarme rimuovere il coperchio posteriore della pinza e cambiare la posizione dell'interruttore come descritto in figura.



Secondo il tipo d'allarme selezionato, il superamento della soglia d'allarme sarà segnalato dalla visualizzazione sul display dei simboli  o  e da un bip sonoro continuo ad alta o bassa frequenza.

Un'ulteriore pressione sul tasto **AL** permette di uscire dalla funzione allarme (il simbolo  sparisce). Se l'apparecchio viene spento senza uscire dalla funzione allarme, l'ultima configurazione sarà mantenuta. L'apparecchio riattiverà automaticamente la funzione allarme alla prossima accensione.

### **Regolazione della soglia d'allarme**


Per la programmazione della soglia d'allarme in misura di resistenza occorre premere contemporaneamente i tasti **ON + AL**. Il simbolo  compare e l'ultima cifra del valore di soglia lampeggia, ricordando, che si è nella funzione regolazione di soglia. La modifica di questo valore è realizzabile premendo i tasti  per incrementare e  per decrementare. Questo nuovo valore di soglia sarà conservato fino ad un prossimo cambiamento, anche se si spegne lo strumento.

In allarme alto la soglia di allarme può essere compresa fra 1 e 199  $\omega$ . È programmato in fabbrica per la consegna della pinza.

**OFF** (spegnimento della pinza) permette di uscire dal modo di programmazione soglia di allarme.

## **MEMORIZZAZIONE** (C.A 6415 e C.A 6415 R esclusivamente)

### **Azzeramento della memoria**



Mantenendo premuto **ON + MEM** per tre secondi apparirà  (CLEAR).

Al quinto beep l'azzeramento della memoria sarà completo. Si ritornerà automaticamente alla misura di resistenza.

### **Registrazione di una misura**

La registrazione di una misura non è possibile che quando il modo di memorizzazione è attivo premendo i tasti **ON + A** (simbolo **MEM** visualizzato).

Il passaggio alla funzione **MEM** permette la registrazione del valore visualizzato. Il numero dei valori memorizzati premendo MEM si incrementa ed un lungo beep sonoro conferma la memorizzazione.

Se il simbolo  o il simbolo  è visualizzato, la registrazione non è possibile perché la pinza è chiusa male o la pila è scarica.

Alla registrazione del novantanovesimo valore, il simbolo **MEM** lampeggia indicando all'utilizzatore che la memoria è piena. Non è più allora possibile registrare nuovi valori. Tutte le successive pressioni sul tasto **MEM** non avranno che l'effetto di produrre un breve beep sonoro di interdizione. Conviene dunque riazzerare la memoria (dopo la lettura dei dati precedentemente memorizzati se necessario).

Premendo **ON + A** si libera l'apparecchio dal modo di memorizzazione (il simbolo **MEM** scompare dal display).

Se si spegne l'apparecchio senza essere usciti dal modo memorizzazione, questa configurazione sarà salvaguardata.

L'apparecchio si rimetterà dunque automaticamente in modo memorizzazione alla prossima accensione.

Tranne nel caso di azzeramento della memoria, tutte le registrazioni saranno conservate allo spegnimento della pinza o dopo lo scollegamento della batteria.

### **Letture dei valori registrati**

Premendo brevemente su **ON + MEM** si accede alla modalità di lettura memoria.

Il simbolo **MR** comparirà, così come il numero della registrazione visualizzata.

**ATTENZIONE** : premendo **ON + MEM** per più di sei secondi si azzererà la memoria.

La visualizzazione dei valori registrati è possibile premendo **W** (registrazione successiva) e **A** (registrazione precedente).

Il lampeggiamento dell'ultima cifra del numero di registrazione ricorda che siamo in funzione lettura.

**OFF** (spegnimento apparecchio) permette di uscire dal modo lettura memoria.

## **FUNZIONI SPECIALI**

### **Attivazione/ disattivazione dello spegnimento automatico**

La Vostra pinza è munita di un sistema di economizzatore della pila.

Dopo cinque minuti di funzionamento, se nessuno preme i tasti della pinza, l'apparecchio si spegne automaticamente.

Quindici secondi prima di questo spegnimento, un breve segnale sonoro avvisa l'utilizzatore ed il display lampeggia.

L'arresto automatico può essere disattivato premendo **ON + HOLD**.

In questo caso l'apparecchio funziona in permanenza (è **P**) e non si spegne, che al comando dell'utilizzatore (tasto **OFF**).

Il funzionamento permanente si disattiva allo spegnimento dell'apparecchio.

### **Attivazione/disattivazione del cicalino** (solo per i C.A 6412, C.A 6415 e C.A 6415R)

La pinza è dotata di un cicalino i cui vari segnali acustici segnalano lo stato dell'apparecchio (vedi: quadro funzionale del cicalino in Allegato).


Se occorre, la funzione del cicalino può essere disattivata premendo **ON + W**.


In questo caso il simbolo **●)))** scompare anche dopo l'arresto dell'apparecchio.

Premendo di nuovo **ON + W** si riattiverà il cicalino.

## INDICATORI PARTICOLARI



In più alla verifica della carica della batteria (premendo prolungatamente **ON** all'accensione), la pinza possiede una gestione continua dell'autonomia della pila. Per una pila alcalina se l'autonomia è inferiore al 25 % il simbolo  lampeggia, indicando che max 50 misure di resistenza possono essere realizzate con un valore garantito.

Se la pila ha una carica del 20 % il simbolo  si visualizza permanentemente e le misure sono indicative e non possono essere più memorizzate.

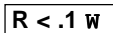
All'esaurimento della pila, l'apparecchio si spegne automaticamente.

## NOISE

Questo simbolo appare quando una corrente parassita troppo elevata (> 5 A circa) circola nel conduttore di terra (ossia quando il prodotto  $U = RI$  è superiore a 50 V circa). La misura di resistenza non è più garantita.



Questo simbolo appare quando la pinza è aperta o mal serrata. In questo caso la pinza non può effettuare misure.



Questo simbolo appare quando la resistenza misurata è inferiore di 0,1  $\Omega$

## OL

Questo simbolo appare quando il valore misurato supera il valore della portata (1200  $\Omega$  in misura di resistenza su tutti i modelli, 30 A in misura d'intensità sui C.A 6412, C.A 6415 e C.A 6415R accompagnato da un segnale intermittente).

# RIASSUNTO FUNZIONAMENTO

Funzione	Tasto
----------	-------

## Per tutti i modelli

Accensione/spegnimento *	ON/OFF
Bloccaggio visualizz.	HOLD
Attivazione/disattivazione dell'arresto automatico <b>P</b>	ON + HOLD

\* L'apparecchio è automaticamente in misura resistenza ad ogni accensione

## Solo per i modelli C.A 6412, C.A 6415 e C.A 6415R

Misura $\bar{w}$ *	$\bar{w}$
Misura A	A
Attivazione <b>●</b> / disattivazione cicalino **	ON + $\bar{w}$

\* L'apparecchio è automaticamente in misura resistenza ad ogni accensione

\*\* Funzione salvata anche dopo lo spegnimento dell'apparecchio

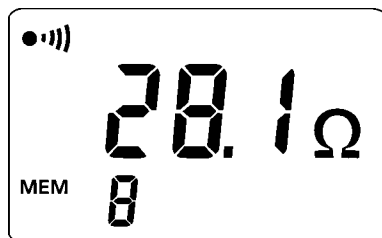
## Modelli C.A 6415 e C.A 6415 R esclusivamente

Programmazione della soglia d'allarme $\bar{w}$	ON + AL poi $\bar{w}$ o $\bar{A}$
Attivazione <b>AL</b> / Disattivazione dell'allarme**	AL
Accesso al modo di memorizzazione <b>MEM</b> **	ON + A
Registrazione di misure	MEM
Rilettura delle misure registrate <b>MR</b>	ON + MEM (< 2 s) poi $\bar{w}$ o $\bar{A}$
Azzeramento memoria	ON + MEM (> 6 s)

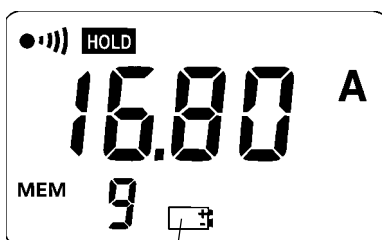
\*\* Funzione salvata anche dopo lo spegnimento dell'apparecchio

## ESEMPI DI VISUALIZZAZIONE

- Cicalino attivo
- Misura di una resistenza di 28,1 w
- 8 valori registrati in memoria (C.A 6415 e C.A 6415 R esclusivamente)
- Pile carica
- Pinza ben chiusa
- Non ci sono correnti parassite
- Nessun allarme attivo (solo per il C.A 6415)

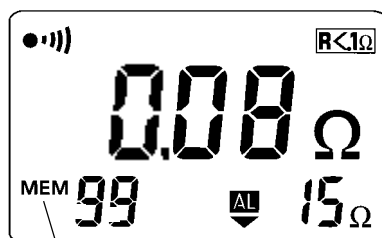


- Cicalino attivo
- Visualizzazione fissata (HOLD) sull'ultima misura 16,8 A (solo per i modelli C.A 6412, C.A 6415 e C.A 6415R)
- 9 valori registrati (C.A 6415 e C.A 6415 R esclusivamente)
- La batteria deve essere sostituita, misura ancora valida



lampeggia

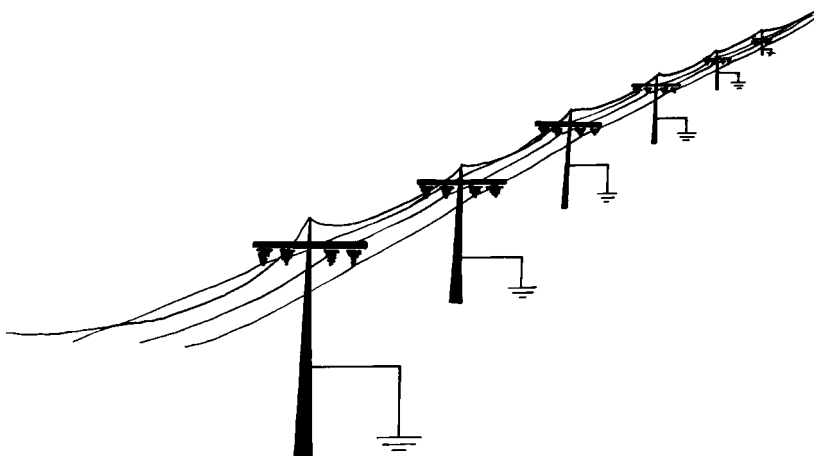
- Cicalino in servizio
- La misura in corso è inferiore a 0,1 w, il valore visualizzato (0,08 w) non è garantito
- La memoria è piena dei 99 valori registrati (C.A 6415 e C.A 6415 R esclusivamente)
- La soglia di allarme, regolata a 15 w, è attiva. La freccia della soglia di minima è accesa per indicare il superamento della soglia (C.A 6415 e C.A 6415 R esclusivamente)
- E' presente un segnale continuo sonoro a bassa frequenza per segnalare il superamento della soglia (C.A 6415 e C.A 6415 R esclusivamente)



lampeggia

# ESEMPI DI UTILIZZO

## CONTROLO DI ANELLO CONNESSO AD UNA TERRA ESTESA



- In alcuni paesi ((Stati Uniti, Europa del nord, ...) la distribuzione dell'energia elettrica porta fino l'utilizzatore finale i conduttori di fase, il neutro ma anche la terra. Al fine di ottenere una buona qualità sull'insieme della rete di distribuzione, una terra estesa è costituita a partire, dall'insieme delle terre locali parallele : le terre dei pali elettrici, le terre degli edifici.
- Le stazioni ferroviarie sono particolarmente protette contro i rischi di fulmini o sovratensioni. I pali portacavi, le rotaie e perfino le recinzioni sono collegate a terra. In più per ottenere una resistenza di collegamento a terra molto bassa è realizzata una interconnessione pali-rataie-recinzioni per creare così una rete di terra.
- Al fine di proteggere le sue linee da tutte le perturbazioni, "FRANCE TELECOM" isola i cavi per mezzo di una guaina conduttrice (cavo schermato) messa a terra su tutta la sua lunghezza.

Nei casi sopracitati si può verificare rapidamente l'efficacia di queste prese di terra multiple :

- Inserite la pinza attorno ad ogni conduttore collegato a terra
- Leggete sul display il valore di resistenza OHM ottenuto
- La resistenza della messa a terra in questione sarà inferiore o uguale a questo valore così misurato.

**Analisi** : il valori letti non devono mai oltrepassare qualche OHM. Nel caso contrario ciò indica la presenza di un difetto a livello dell'anello di terra controllato. Il confronto con i valori degli altri anelli di terra circostanti permetterà di localizzare la maglia difettosa. Questa, di conseguenza, dovrà essere oggetto di una analisi approfondita : misura di continuità del cavo connesso a terra, misura della resistenza della terra locale isolata dal resto della rete, ...

**Osservazioni:** I modelli C.A 6415 e C.A 6415-R consentono inoltre, in occasione di una campagna di controllo, di registrare ogni misura e di attivare un allarme in caso di superamento del valore di soglia impostato dal responsabile delle misure.

## CONTROLLO DI EQUIPOTENZIALITA' DEI PIANI DI MASSA

Negli stabili equipaggiati di un'elettronica sensibile, le protezioni sono rinforzate da una maglia di conduttori di terra, collegati a delle terre multiple. Una terra estesa e così ottenuta permette la realizzazione di un piano di massa senza difetti di equipotenzialità.

Per garantire un perfetto scorrimento delle cariche verso terra, i valori resistivi degli anelli così formati devono essere molto bassi, ma anche praticamente identici.

Un anello il cui valore sarà differente dall'insieme dei piani delle masse rischia di creare una differenza di potenziale, in caso di fulmine per esempio.

Questa sovratensione può provocare danni o pregiudicare il funzionamento delle apparecchiature sensibili.

La Vostra pinza Vi permette di verificare facilmente le maglie di collegamento e così di garantire la equipotenzialità :

- Misurate il valore resistivo di ogni anello di terra
- Confrontate tutte le misure tra loro

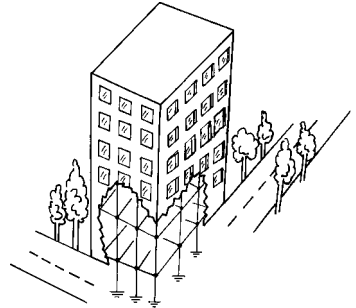
**Analisi** : Vedere analisi precedente.



### **Nota generale sulla misura di resistenza dell'anello di terra.**

Occorre ricordare che per le misure descritte qui sopra, è menzionata la «resistenza dell'anello». Tenendo conto del principio di misura della pinza e del segnale di misura generato (2403 Hz per C.A 6410/12/15 e 1358 Hz per C.A 6415-R) sarà più giusto parlare di "impedenza dell'anello".

Nei fatti, a livello pratico, i valori reattivi in serie dell'anello possono essere trascurati in rapporto alla resistenza dell'anello ( $Z = R$ ).



# CARATTERISTICHE

---

## CARATTERISTICHE GENERALI

### **Conformità alla norma EN 6110-1 Ed 95:**

Apparecchio interamente protetto da un doppio isolamento ☐  
EN 61010-2-032 Ed 95, 150 V, categoria III e grado di inquinazione 2 (classe 2)

**Emissione:** NF EN 55081-1 Ed 92

**Immunità:** fino a 10 V/m, livello 3 secondo NF EN 55082-1 Ed 97

**Sovraccarico limite :** corrente permanente 100 A max (50/60 Hz)  
corrente transitoria (<5s) 200 A (50/60 Hz)

**Materiale :** policarbonato

**Dimensioni:** 55 x 100 x 240 mm

**Diametro di serraggio maxi:** Ø 32 mm

**Peso:** circa 1 kg

**Ermeticità:** IP30, materiale di gruppo III secondo EN 60529 Ed 92  
IK04, secondo EN 50102 Ed 95

**Alimentazione :** - pila alcalina 9 V 6LF22 o equivalente  
- consumo medio circa 40 mA  
- autonomia media circa 8 ore oppure 1000 misure da 30 secondi.  
Con una batteria ricaricabile Ni/Cd l'autonomia media è di circa 400  
misure di 30 secondi.

**NB :** in condizioni estreme di utilizzo può essere disturbato il microprocessore interno.  
Questa disfunzione può essere risolta scollegando la pila.

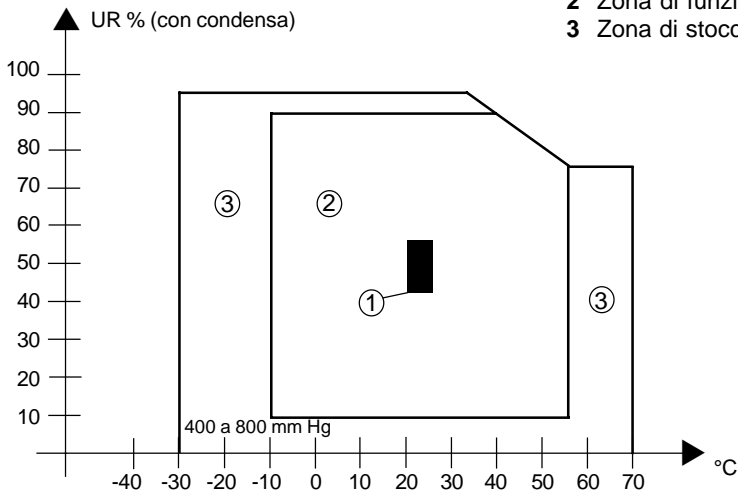
# CARATTERISTICHE METROLOGICHE

## Condizioni di riferimento

Grandezza d'influenza	Condizioni di riferimento
Temperatura ambiente	23°C ±3°C
Umidità relativa	50%UR ±10%
Tensione batteria	8V±0,2V
Campo magnetico esterno	<40A/m
Campo elettrico esterno	<1V/m
Posizione di funzionamento	Pinza orizzontale
Posizione del conduttore nella pinza	Centrato
Prossimità a campi magnetici	>10cm
Resistenza dell'anello	Resistenza non induttiva
Frequenza sinusoidale	50 Hz
Tasso di distorsione	<0,5%
Correnti parassite in misura di R	Nulle

## Condizioni climatiche

- 1 Zona di riferimento (IEC 160)
- 2 Zona di funzionamento
- 3 Zona di stoccaggio



## FUNZIONE $\omega$ (misura di resistenza) nelle condizioni di riferimento

Portata $\omega$	0,10 a 1,00 <sup>(1)</sup>	1,0 a 50,0	50,0 a 100,0	100 a 200	200 a 400	400 a 600	600 a 1200
risoluz.	0,01 $\omega$	0,1 $\omega$	0,5 $\omega$	1 $\omega$	5 $\omega$	10 $\omega$	50 $\omega$
Precisione	$\pm 2\%$ $\pm 0,02 \omega$	$\pm 1,5\%$ $\pm 0,1 \omega$	$\pm 2\%$ $\pm 0,5 \omega$	$\pm 3\%$ $\pm 1 \omega$	$\pm 6\%$ $\pm 5 \omega$	$\pm 10\%$ $\pm 10 \omega$	environ 25 % $\pm 50 \omega$

<sup>(1)</sup> Indicazione delle misure fino a 0,07  $\omega$  circa, ma la precisione non è garantita al di sotto di 0,1  $\omega$

Isteresi di visualizzazione	$\pm 20$ a 30% della risoluzione
Commutazione della portata automatica	Commutazione a 100 $\omega$ per valori crescenti e a 91 $\omega$ per valori decrescenti
Tensione dell'anello generato <sup>(1)</sup>	Circa 60 mV eff a 2403 Hz per C.A 6410/12/15 e 1358 Hz per C.A 6415R forma sinusoidale (Per R circuito da 1 $\omega$ all'infinito)
Allarmi	- zona di soglia 1 $\omega$ a 199 $\omega$ - isteresi : tre volte la risoluzione

<sup>(1)</sup> La tensione generata nel circuito viene "sospinta" in modo da risparmiare l'energia della batteria.  
Tempo di eccitazione del circuito: circa 60 ms, 4 volte al secondo, ossia un tasso di lavoro del 24%

## FUNZIONE A (misura di corrente AC) nelle condizioni di riferimento.

Portata	0 ... 299 mA RMS	0,300 ... 2,999 A RMS	3,00 ... 29,99 A RMS
Risoluzione	1 mA	1 mA	10 mA
Precisione in % della lettura	$\pm 2,5\%$ $\pm 2$ mA	$\pm 2,5\%$ $\pm 2$ mA	$\pm 2,5\%$ $\pm 20$ mA
Commutazione della portata automatica	Commutazione a 3000 punti per valori crescenti e a 270 punti per valori decrescenti		

## Variazioni del campo nominale di utilizzo

Grandezza di influenza	Limite campo di funzion	Grandezza influenzata	Influenza *	
			tipica	Max
Temperatura	- 10 °C a + 55°C	W e A	0,05 W classe 0,5 per 10°C	0,05 W classe 1,5 de presision per 10°C
Umidita relativa	10 % UR a 90 % UR	W e A	classe 0,5	classe 1
Tensione batteria	6,5 a 9,5 V	W e A	classe 0,1	classe 0,25
Posizione conduttore	dal bordo al centro	W e A	classe 0,05	classe 0,1
Posizione pinza	± 180 °		classe 0,25	classe 0,5
Prossimità massa magnetica	Toroide acciaio 1mm contro traferro	W	classe 0,1	classe 0,25
Campi magnetici 50 ... 60 Hz	400 A/m	W e A	classe 0,1	classe 0,25
Campielettrici 50 ... 60 Hz	0 ... 10 kV/m	W e A	classe 0,1	classe 0,25
Frequenza	47 ... 800 Hz	A	classe 1	classe 2
Correnti parassite 50 ... 60 Hz nell'anello	5 A / 50 V nell'anello**	W	3 % Per I = 1 A Con R misurata = 30 W (30 V nell'anello)	5 %
Fattore di cresta	1,4 a 2,5	A con I cresta inf. a 50 A	classe 1	classe 1,5
	2,5 a 5		classe 2	classe 2,5

\* La classe corrisponde alla precisione nel campo di riferimento

Esempio: una variazione della temperatura ambiente di 10°C, entro i limiti dell'escursione funzionale, per una misura di 250 W, produce un'influenza tipica di:

$$[0,05 \times (\pm 6 \%) \times 250 \text{ W}] \pm 5 \text{ W} = 7,55 \text{ W} \pm 5 \text{ W}$$

\*\* Noise compare per i valori approssimativi superiori a 5 A o 50 V (50 ÷ 60 Hz) nell'anello.

# MANUTENZIONE



**Per la manutenzione, utilizzare unicamente i pezzi di ricambio specificati. Il costruttore non sarà responsabile di qualsiasi incidente verificatosi a seguito di una riparazione non effettuata dal servizio di assistenza o da personale autorizzato**

## PULIZIA

- La pulizia delle parti dovrà essere realizzata con un panno morbido
- Può essere utilizzato solo un panno umido per la pulizia. I prodotti abrasivi o solventi sono da evitare.

## CONTROLLI

- Prevedere un controllo periodico, sarà d'aiuto per un corretto uso, più questo è intenso.
- Con la resistenza di calibrazione venduta come accessorio, Voi potrete in qualsiasi momento verificare la precisione della Vostra pinza. Per fare ciò serrate la resistenza di calibrazione con le ganasce della pinza. Accendete la Vostra pinza e la misura visualizzata sarà da paragonare al valore xerigrafato sul segmento della resistenza di calibrazione abbracciato. Procedete così per tutti i valori presenti sulla resistenza di calibrazione. In funzione degli errori di misura rilevati, Voi potrete decidere se è necessario far ricalibrare la Vostra pinza. In questo caso, prendete contatto con il Vostro fornitore.

Valori di controllo della resist. calibrazione : 7.9, 12.4, 22, 49.5, 198 w.

Precisione di questi valori : 0,3 % tipica e 0,5 % max.

**Ricorda** : alla precisione dei valori di controllo, occorre aggiungere la precisione dell'apparecchio.

## CAMBIO DELLA BATTERIA

- Con apparecchio spento, il cambio della pila si effettua svitando le due viti sul retro dell'apparecchio. Tutti i valori di configurazione e di registrazione (C.A 6415 e C.A 6415R) sono conservati.
- Rimpiazzate la pila con una nuova dello stesso tipo (pila alcalina V 6LF22 o equivalente) rispettando le polarità.



## VERIFICA METROLOGICA

**Come per tutti gli strumenti di misura e di controllo, è necessaria una verifica periodica.**

Si consiglia di effettuare almeno una verifica annuale dell'apparecchio. Per le verifiche e le tarature dei vostri strumenti, rivolgetevi ai laboratori di metrologia accreditati (elanco su richiesta).

## ASSISTENZA

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

# ALLEGATO

**Tabella descrittiva di funzionamento cicalino**

	Durata e frequenza beep sonoro					
	65 ms		125 ms	250ms	Continuo	
	2,5 kHz	4 kHz	2,5 kHz	1 kHz	1 kHz	4 kHz
<b>Pressione tasto</b>	X					
<b>- Tasto interdetto - Registrazione impossibile</b>		X				
<b>Noise</b>		Intermittent				
<b>Sovraccarico in corrente</b>		Intermittent				
<b>Allarmi</b>					allarme basso	allarme alto
<b>Avviso alla memorizzazione</b>				X		
<b>Avviso prima di azzeramento MEM</b>			5 beep			
<b>Avviso prima di arresto</b>	X					

**Significado del símbolo**

**ATENCIÓN !** Consulte el manual de instrucciones antes de utilizar el aparato.

En el presente manual de empleo, las instrucciones precedentes de este símbolo, si no se respetan o realizan, pueden ocasionar un accidente corporal o dañar el equipo o las instalaciones.

**Significado del símbolo** 

Este aparato está protegido por un doble aislamiento o un aislamiento reforzado. No necesita conectarlo al terminal de tierra de protección para asegurar la seguridad eléctrica.

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

Para obtener el mejor rendimiento de su aparato,

- **lea** atentamente estas instrucciones de servicio
- **respetar** las precauciones usuales mencionadas en ellas.



## **PRECAUCIONES DE UTILIZACIÓN**



- No utilizar la pinza en cables cuya tensión supera 150 V ef. o continuo respecto a la tierra en categoría III Contaminación 2.  
La categoría III responde a las exigencias de fiabilidad y de disponibilidades severas, que corresponden a los usos permanentes en instalaciones fijas industriales tales como se definen en la norma EN 61010.
- **Nota** : la etiqueta que se engacha en la parte posterior del aparato sirve para recordar los valores que non se han de rebasar, los intervalos de medición y, en forma resumida, el funcionamiento de la pinza.
- Evitar cualquier golpe que afecte a la cabeza de medición, especialmente en la parte metálica.
- Mantener limpia la superficie metálica. Incluso un mínimo de suciedad puede conllevar un funcionamiento anómalo de la pinza.
- Evitar la proximidad inmediata de masas de metal (véanse parámetros de influencia).
- Una vez se ha tomado nota de los valores registrados o programados, es recomendable parar el aparato entre cada medición, al objeto de incrementar la autonomía de la pinza.
- No superar la sobrecargas admisibles de corriente de bucle (véanse características generales).
- Si no se va a utilizar el aparato durante un período prolongado de tiempo, no debe dejarse la pila en el aparato.
- Abrir la tapa o retirar componentes (excepto los que se pueden manipular con la mano) puede comportar algún contacto con piezas bajo tensión. Es indispensable desconectar el aparato de cualquier fuente de alimentación antes de abrirlo para llevar a cabo tareas de regulación, sustitución, mantenimiento o reparación.
- Si no fuera posible un funcionamiento sin riesgos, es preciso retirar el aparato de circulación y evitar cualquier manipulación imprevista o involuntaria.

# INDICE

	Páginas
GARANTIA .....	96
PARA CURSAR PEDIDO .....	96
INTRODUCCION .....	97
DESCRIPCION (esquemas al final del modo de empleo) .....	97
Aparato .....	97
Display .....	98
Etiquetas con instrucciones .....	99
PRINCIPIO DE MEDICION .....	100
FUNCIONAMIENTO .....	101
Funcionamiento Arranque / Parada .....	101
Selección de la unidad de medición .....	101
Mantenimiento del valor numerico en pantalla .....	101
Alarmas (sólo C.A 6415) .....	102
Funcionamiento de la alarma .....	102
Regulación del umbral de alarma .....	103
Memorización (sólo C.A 6415) .....	103
Puesta a cero de la memoria .....	103
Registro de una medición .....	103
Lectura de las mediciones registradas .....	104
Funciones especiales .....	104
Activación/desactivación de la parada automática .....	104
Activación/desactivación del zumbador (C.A 6412 y C.A 6415) .....	104
Indicadores particulares .....	105
RECORDATORIO DE FUNCIONAMIENTO .....	106
EJEMPLOS DE VISUALIZACION .....	107
EJEMPLOS DE UTILIZACION .....	108
Control de bucle conectado a una tierra ampliada .....	108
Control de equipotencialidad de planos de masas .....	109
CARACTERISTICAS .....	110
Características generales .....	110
Características metrologicas .....	111
MANTENIMIENTO .....	114
Limpieza .....	114
Calibrado .....	114
Cambio de batería .....	114
Verificación metrologica .....	114
Mantenimiento .....	115
ANEXO (funcionamiento del zumbador) .....	115

# GARANTÍA

---

Nuestra garantía se aplica, salvo estipulación contraria, durante los **doce meses** siguientes a la puesta a disposición del material (extracto de nuestras Condiciones Generales de Venta, comunicadas sobre pedido).

## PARA CURSAR PEDIDO

---

<b>PINZA DE TIERRA C.A 6410</b> .....	<b>P01.1220.11</b>
<b>PINZA DE TIERRA C.A 6412</b> .....	<b>P01.1220.12</b>
<b>PINZA DE TIERRA C.A 6415</b> .....	<b>P01.1220.13</b>

*Suministrados en una valija de transporte con una pila 9 V,*

*1 juego de 5 etiquetas, instrucciones en 5 idiomas*

*(Francés/Inglés/Alemán/Italiano/Español) y el presente manual de instrucciones.*

### **Accesorio**

Bucle de calibración CL 1 .....	<b>P01.1223.01</b>
---------------------------------	--------------------

### **Recambio**

Valija de transporte MLT100 .....	<b>P01.2980.11</b>
-----------------------------------	--------------------

# INTRODUCCION

---

La pinza de tierra ha sido diseñada para el control de resistencias de todo sistema conductor que presente las características de un bucle conductor.

Concretamente, permite efectuar mediciones de resistencia de tierra si la misma está en serie en un bucle con su conductor de continuidad y diferentes tierras (-tierra ampliada mediante, por ejemplo, una toma de tierra uniendo los postes eléctricos, en el ámbito de transporte de energía o de telecomunicaciones; tierras repartidas en un mismo plano de masa).

## DESCRIPCION

---

*(esquemas al final del modo de empleo)*

### APARATO

#### Todo modelo

- 1 : Display
- 2 : Disparador que permite la abertura de la cabeza de medición
- 3 : Cabeza de medición
- 4 : Botón **HOLD**
  - Permite congelar en todo momento en el display todos los valores medidos y las diferentes indicaciones funcionales.
  - En combinación con el botón ON/OFF (función secundaria), permite inhibir la parada automática de la alimentación.
- 5 : Botón **ON/OFF**
  - Permite poner en marcha o parar el aparato
  - En combinación con otro botón, permite el acceso a las funciones secundarias

#### Modelos C.A 6412 y C.A 6415 únicamente

- 6 : Botón **w**
  - Permite volver a la función de medición de resistencia de bucle después de haber abandonado esta función.
  - En combinación con el botón ON/OFF (función secundaria), permite activar o desactivar el zumbador.
- 7 : Botón **A**
  - Permite pasar a función de medición de intensidad.

## Modelo C.A 6415 exclusivamente

### 6 : Botón $\bar{w}$

- En modo de regulación de alarma permite incrementar el umbral de alarma.\*
- En modo de lectura de memoria permite visualizar el registro siguiente.\*

### 7 : Botón $\bar{A}$

- En combinación con el botón ON (función secundaria), permite activar o desactivar el modo de registro de mediciones
- En modo de regulación de alarma permite reducir el umbral de alarma.\*
- En modo de lectura de memoria permite visualizar el registro anterior.\*

### 8 : Botón **AL**

- Permite activar o desactivar la función de alarma
- En combinación con el botón ON (función secundaria), permite pasar al modo de regulación de umbral de alarma.

### 9 : Botón **MEM**

- Permite registrar el valor medido en  $\bar{w}$  (resistencia) y en A (intensidad).
- En combinación con el botón ON (función secundaria), permite pasar al modo de lectura de memoria para leer los valores registrados.  
Permite igualmente volver a poner a cero la memoria si se mantiene pulsada durante más de 6 segundos la secuencia de botones ON + MEM.

Si se mantienen pulsados los botones  $\bar{w}$  ó A, los valores se suceden al ritmo de 3 por segundo, después 10 por segundo tras 5 segundos de pulsación.

## DISPLAY

### Todo modelo

10 : visualización numérica LCD en 4 cifras

11 : zumbador activo

12 : indicador de mantenimiento de la visualización de la última medición

13 : símbolo señalando la presencia en el bucle de corrientes perturbadoras que no permiten garantizar la medición de resistencia

14 : señalización indicando que la pinza está mal cerrada, por lo que no podrá efectuarse la medición

15 : indica una resistencia inferior a 0,1  $\bar{w}$ , valor por debajo del cual la precisión de la medición no está garantizada

17 : unidad de medición de resistencia

18 : puntos decimales

19 : autonomía de la batería en % de la autonomía máxima

20 : visualización numérica LCD de la autonomía de la batería (0 a 100)

21 : indicador de desgaste de la batería

22 : funcionamiento permanente (bloqueado el apagado automático)

**Observación:** Al poner en marcha, si la pulsación de ON es superior a 1 segundo, su pinza efectúa un rápido autotest de la integridad del display.

Todos los segmentos disponibles se visualizan durante este breve instante. En el manual de instrucciones se referencian únicamente los segmentos exclusivos de la pinza adquirida.

### **Modelos C.A 6412 y C.A 6415 únicamente**

16 : unidad de medición de corriente

### **Modelo C.A 6415 exclusivamente**

20 : visualización numérica LCD en 2 1/2 cifras del umbral de alarma

23 : unidad para recordar que la alarma está conectada a la medición de resistencia

24 : modo de regulación umbral o función alarma

25 : indicador de rebase del valor de alarma por valor inferior

26 : indicador de rebase del valor de alarma por valor superior

27 : visualización numérica LCD en 2 cifras de número de memoria corriente

28 : modo de relectura de memoria

29 : modo de registro en memoria

## **ETIQUETAS INSTRUCCIONES DE UTILIZACION**

Se suministran cinco etiquetas adhesivas con su pinza de tierra. Se trata de instrucciones de funcionamiento simplificadas, disponibles en 5 idiomas. Seleccione la etiqueta en su idioma y engánchela en la parte posterior del aparato. Esta etiqueta sirve para recordar permanentemente informaciones básicas, esenciales para la utilización de la pinza.

# PRINCIPIO DE MEDICION

El esquema de principio de medición que se indica a continuación ilustra el caso general de la medición de una resistencia de bucle formada por:

- la toma a tierra  $R_x$
- la tierra
- n tomas de tierra
- una toma de tierra haciendo la función de bucle para todas las tierras.

El devanado generador de la pinza desarrolla una tensión alterna de nivel constante E.

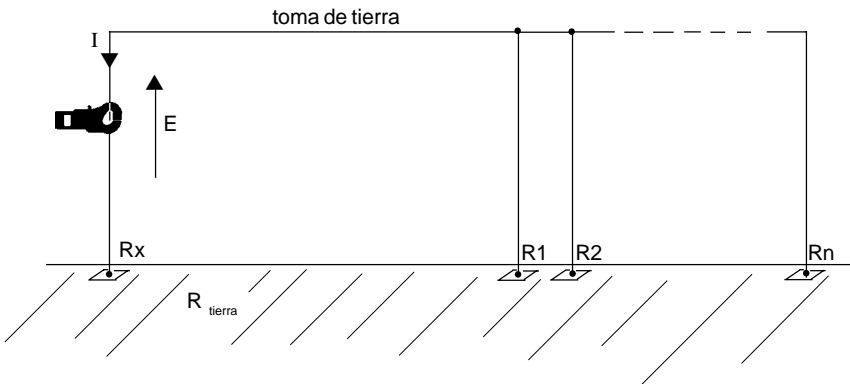
El devanado receptor (medición de corriente)  $I = E / R_{\text{bucle}}$   
Conociendo E impuesto por el generador e I medida, se deduce  $R_{\text{bucle}}$  (valor visualizado en la pinza).

En términos más generales, este principio permite la búsqueda de tierra defectuosa. En efecto, la resistencia de bucle está compuesta por:

- $R_x$  (valor buscado)
- $R_{\text{tierra}}$  (valor normalmente muy débil inferior a 1  $\Omega$ ).
- $R_1 // R_2 \dots // R_n$  (valor despreciable: caso de tierras múltiples en paralelo).
- $R_{\text{toma de tierra}}$  (valor normalmente muy débil inferior a 1  $\Omega$ ).
- $R_{\text{bucle}} = R_x + R_{\text{tierra}} + (R_1 // R_2 \dots // R_n) + R_{\text{toma de tierra}}$

Por aproximación,  $R_{\text{bucle}}$  puede ser asimilable, por tanto, a  $R_x$ .


Si este valor es muy elevado, se recomienda encarecidamente la inspección de esta toma de tierra.



# FUNCIONAMIENTO

## FUNCION ARRANQUE/PARADA

**ON/OFF** permite poner en marcha, parar y acceder a las funciones secundarias del aparato.

Al ponerse en marcha el aparato, si se mantiene ON pulsado, se ilumina todo el display. Después de 2 segundos de pulsación, se visualiza la autonomía restante de la batería en % (visualización del símbolo  intermitente).

El modelo C.A 6415 precisa además el número de registro que ha realizado (visualización del símbolo **MEM** centelleante).


Desde el momento de la puesta en marcha, la pinza se configura en medición de resistencia ( $\varpi$ ). La función zumbador se activará o no (en los modelos C.A 6412 o C.A 6415) según su estado durante la última parada del aparato. Lo mismo sucede para las funciones alarmas y memorización del modelo C.A 6415.

## SELECCION DE LA UNIDAD DE MEDICION

### Medición en $\varpi$

Después de pulsar ON o después de la puesta en marcha, el aparato lleva a cabo una medición de resistencia.

**OL** en el display principal indica que el valor de resistencia medido supera el ámbito de medición.

----- en el display principal indica que la pinza está abierta o que está sucia por lo que la pinza no puede cerrar correctamente. El símbolo  está presente en el visualizador.

### Medición en A (C.A 6412 y C.A 6415 únicamente)

Después de pulsar A, el aparato efectúa una medición de intensidad.

**OL** en el display principal indica que el valor de intensidad medido rebasa el ámbito de medición.

## MANTENIMIENTO DEL VALOR NUMERICO EN EL DISPLAY

Esta función es accesible gracias al botón HOLD sólo en modo de medición.

La pulsación de **HOLD** permite bloquear la última medición visualizada. Se visualiza el símbolo **HOLD** y se inactivan los botones A,  $\varpi$  y AL (modelos C.A 6412 y C.A 6415 únicamente). Resulta posible un registro de la medición si se activa el modo de memorización (C.A 6415 exclusivamente). En tal caso, si están visualizados, también se memorizan los símbolos **NOISE** y **R < .1  $\varpi$** .

Una nueva pulsación en el botón HOLD vuelve a poner el aparato en modo de medición instantánea, y **HOLD** desaparece del display.

## ALARMAS (C.A 6415 exclusivamente)

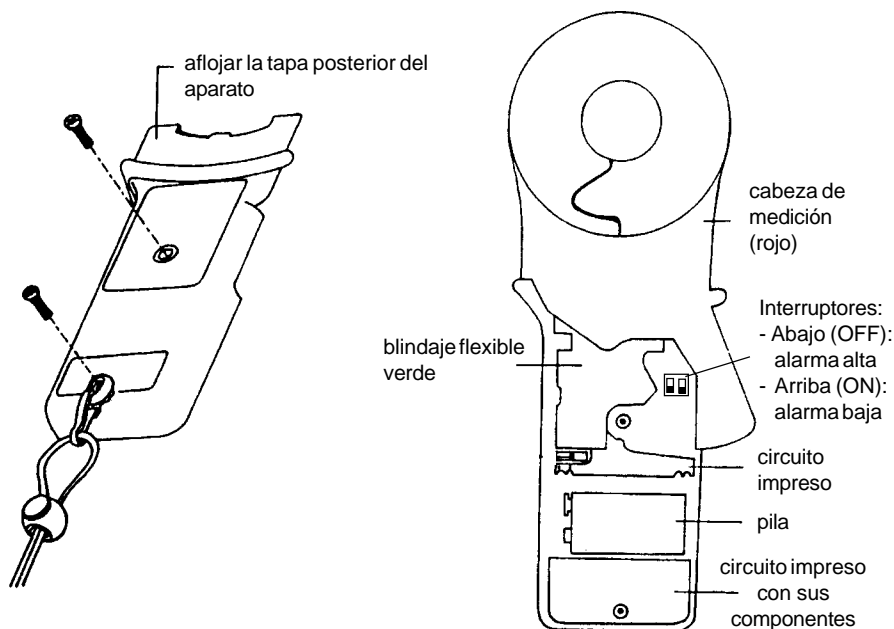
### Funcionamiento de la alarma



En medición de resistencia, la función de alarma queda activada por el botón **AL** (se visualizan el símbolo **AL** y el valor de umbral de alarma).


Un interruptor situado en el interior del aparato permite elegir el tipo de alarma utilizado:

- Alarma baja: señala las mediciones por debajo del umbral de alarma
- Alarma alta: señala las mediciones por encima del umbral de alarma


Al entregarse el aparato, el interruptor está posicionado en alarma alta. Para modificar el tipo de alarma, es preciso aflojar la tapa posterior del aparato y cambiar la posición del interruptor (véase esquema a continuación).





Según el tipo de alarma seleccionada, al franquearse el umbral de alarma aparecerá la señal  o  y un bip sonoro continuo a alta o a baja frecuencia.

Una nueva pulsación en el botón **AL** permite salir de la función de alarma (desaparece el símbolo ). Si se para el aparato sin salir del modo alarma, se conservará esta configuración. Por consiguiente, el aparato reactivará automáticamente la función de alarma al volverse a poner en marcha.

### Regulación del umbral de alarma

La programación del umbral de alarma en la medición de resistencia comporta la pulsación previa de la secuencia **ON+AL**. Se visualiza el símbolo  y parpadea la última cifra del valor de umbral, recordando que se está en el modo de regulación de umbral.


La modificación de este valor se lleva a cabo pulsando el botón  (incremento) o el botón  (decremento). Este nuevo valor de umbral se conservará hasta que se produzca el cambio siguiente, incluso después de pararse la pinza.

En alarma alta el umbral de alarma puede estar comprendido entre 1 y 199 w. Se programa en fábrica para la entrega de la pinza.

**OFF** (parada del aparato) permite salir del modo de programación del umbral de alarma.

## MEMORIZACION (C.A 6415 exclusivamente)



### Puesta a cero de la memoria

El mantenimiento de la secuencia **ON+MEM** durante 3 segundos hace aparecer , arrancando así el procedimiento de borrado. El borrado de la memoria se efectúa al sonar el 5º bip. El retorno a medición de resistencia resulta a continuación automático.

### Registro de una medición

El registro de una medición sólo es posible si está activado el modo de memorización por la secuencia **ON+A** (símbolo **MEM** visualizado).

La pulsación de **MEM** permite el registro del valor visualizado. Se incrementa el número de valores memorizados y un largo bip sonoro confirma la memorización.

Si se visualiza el símbolo  o el símbolo  fijo, es imposible efectuar ningún registro, puesto que significa que la pinza está mal cerrada o la pila está demasiado gastada.

Al registrar el valor número 99, parpadea el símbolo **MEM**, indicando al usuario que la memoria está llena. Ya no será entonces posible registrar nuevos valores. Cualquier nueva pulsación del botón **MEM** no tendrá otro efecto que producir un breve «bip» sonoro de inhabilitación. Convendrá, por lo tanto, volver a poner a cero la memoria (después de la relectura de la misma si fuera necesario).

Al pulsar la secuencia **ON+A** se libera el aparato del modo de memorización (desaparece del display el símbolo **MEM**).

Si se para el aparato sin salir del modo de memorización, se conservará esta configuración.

El aparato volverá a ponerse automáticamente en modo de memorización al volver a ponerlo en marcha.

A no ser que se ponga a cero la memoria, se conservarán todos los registros incluso después de apagarse el aparato o desconectarse de la batería (aparato parado).

### Lectura de las mediciones registradas

Una breve pulsación sobre **ON + MEM** permite acceder al modo lectura memoria. Se visualiza el símbolo **MR** al igual que el número de registro visualizado.



la pulsación continuada de la secuencia **ON + MEM** durante 6 segundos comporta la puesta a cero de la memoria.

La visualización de los registros se lleva a cabo con la ayuda de los botones **W** (registros siguientes) y **A** (registros anteriores).

El parpadeo de la última cifra del n° de registro recuerda que se está en la función de lectura.

**OFF** (parada del aparato) permite salir del modo de lectura de memoria.

## FUNCIONES ESPECIALES

### Activación/desactivación de la parada automática

La pinza está equipada con un sistema de economización de pila. Después de unos 5 minutos de funcionamiento del aparato, si no se ha utilizado ninguno de los botones de la pinza, el aparato se apaga automáticamente. 15 segundos antes de pararse, una breve señal sonora avisa al usuario, al tiempo que el display se pone a parpadear. La parada automática puede desactivarse pulsando la secuencia **ON+HOLD**. En tal caso, el aparato funciona permanentemente (se visualiza el símbolo **P**) y el aparato no se para hasta que el usuario no pulse el botón **OFF**. Se suprime el «funcionamiento permanente» al pararse el aparato.

### Activado/desactivado del zumbador (modelos C.A 6412 y C.A 6415 únicamente)

La pinza está equipada con un potente zumbador cuyos distintos "bip" sonoros señalan el estado del aparato (véase: tabla de funcionamiento del zumbador en el Anexo). En caso de necesidad, puede desactivarse el funcionamiento del zumbador pulsando la secuencia **ON + W**. En este caso desaparece el símbolo **●**)).


Su pinza está equipada con un zumbador cuyos diferentes "bip" sonoros señalan el estado del aparato (ver: cuadro de funcionamiento del buzzer en Anexo).


Una nueva pulsación de **ON + W** volverá a activar el zumbador (vuelve a aparecer el símbolo **●**)).

## INDICADORES ESPECIFICOS



Además de la indicación autonomía de batería que se visualiza al mantener pulsado **ON** cuando se pone en marcha la pinza, el aparato también dispone de un control continuo del nivel de batería.

En una pila alcalina, si la autonomía es inferior al 25%, el símbolo  se pone a parpadear, indicando que se pueden llevar a cabo una cincuentena de mediciones de resistencia con un valor garantizado.

Si la autonomía es inferior al 20%, el símbolo  queda fijo, lo cual significa que las indicaciones sólo son indicativas y que su memorización no será ya posible. Al agotarse la batería el aparato se apaga automáticamente.

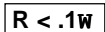
## NOISE

Este símbolo aparece cuando una corriente parásita demasiado importante ( $> 5 \text{ A}$  aproximadamente) circula en el conductor de tierra (es decir, cuando el producto  $U = RI$  es superior a  $50 \text{ V}$  aproximadamente).

La medición de resistencia no está entonces garantizada.



Este símbolo aparece cuando la pinza está abierta o mal cerrada. Por lo tanto, puede visualizarse en la pantalla cuando las partes metálicas no están bien limpias. En tal caso, la pinza es incapaz de llevar a cabo una medición.



Aparece este símbolo cuando la resistencia medida es inferior a  $0,1 \text{ W}$ .

En ese caso, el valor es sólo indicativo.

## OL

Este mensaje aparece en el display numérico cuando el valor medido rebasa el ámbito de medición ( $1200 \text{ W}$  en medida de resistencia en todos los modelos,  $30 \text{ A}$  en medida de intensidad en los C.A 6412 y C.A 6415 acompañado de un bip intermitente).

# RECORDATORIO DE FUNCIONAMIENTO

Función	Botón
---------	-------

## Todo modelo

Arranque/parada *	ON/OFF
Mantenimiento de la visualización	HOLD
Activación/desactivación de la parada automática <b>P</b>	ON + HOLD

\* el aparato está automáticamente en unidad  $\bar{w}$  al ponerlo en marcha cada vez

## Modelos C.A 6412 y C.A 6415 únicamente

Medición $\bar{w}$ *	$\bar{w}$
Medición A	A
Activación (●)))/ desactivación del zumbador**	ON + $\bar{w}$

\* el aparato está automáticamente en unidad  $\bar{w}$  al ponerlo en marcha cada vez

\*\* Función salvaguardada incluso después de la parada del aparato

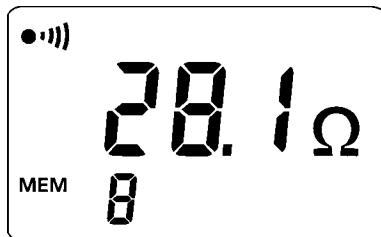
## Modelo C.A 6415 exclusivamente

Programación del umbral de alarma en $\bar{w}$	ON + AL después $\bar{w}$ ó $\bar{A}$
Activación <b>AL</b> / desactivación de la alarma**	AL
Acceso al modo de memorización <b>MEM</b> **	ON + A
Registro de medición	MEM
Relectura de las mediciones registradas <b>MR</b>	ON+MEM (pulsación < 2 s) después $\bar{w}$ ó $\bar{A}$
Puesta a cero de la memoria	ON+MEM (pulsación > 6 s)

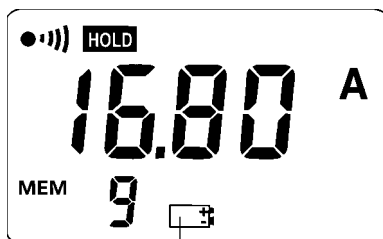
\*\* Función salvaguardada incluso después de la parada del aparato

## EJEMPLOS DE VISUALIZACIONES

- Zumbador en servicio
- Medición de una resistencia de bucle de 28,1  $\Omega$
- 8 valores registrados en memoria (C.A 6415 exclusivamente)
- Pila en buen estado
- Pinza bien cerrada
- No hay corriente parásita perturbando la medición
- No hay alarma activada (C.A 6415 exclusivamente)

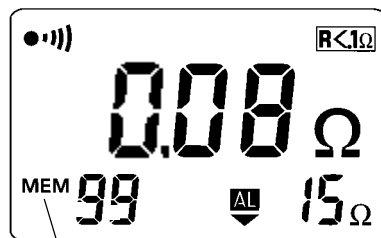


- Zumbador en servicio
- Visualización congelada (Hold) en la última medición de 16,8 A (C.A 6412 y C.A 6415 únicamente)
- Se han realizado 9 memorizaciones (C.A 6415 exclusivamente)
- La batería está baja y hay que cambiarla. De todos modos, la medición sigue siendo correcta.



Intermitente

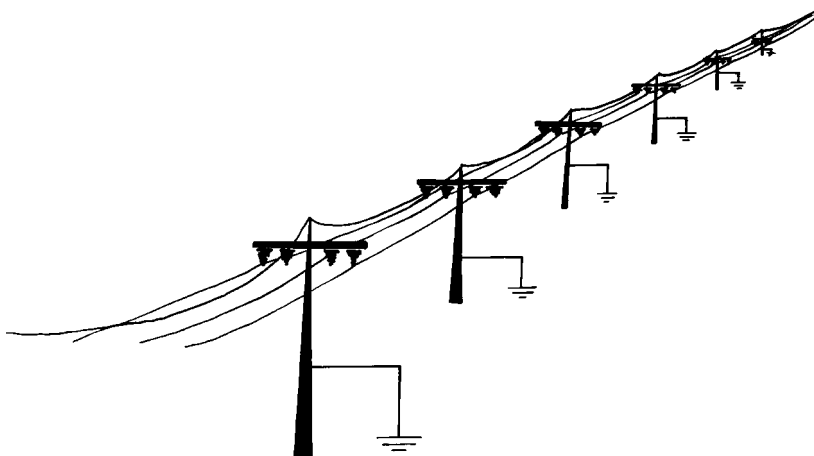
- Zumbador en servicio.
- La medición actual es inferior a 0,1  $\text{W}$ , por lo que el valor visualizado (0,08  $\text{W}$ ) no está garantizado.
- La memoria está llena puesto que contiene 99 valores (C.A 6415 exclusivamente).
- El umbral de alarma, regulado a 15  $\text{W}$ , está activado. La flecha de alarma baja está encendida para indicar que se ha franqueado este umbral (C.A 6415 exclusivamente).
- Se oye una señal sonora continua de baja frecuencia (C.A 6415 exclusivamente).



Intermitente

# EJEMPLOS DE UTILIZACION

## CONTROL DE BUCLE CONECTADO A UNA TIERRA EXTENDIDA



- En algunos países (Estados Unidos, Norte de Europa...) la distribución de la energía eléctrica lleva al lugar en que se encuentra el usuario final los conductores de fases, del neutro y, además, el de tierra. Para obtener una buena calidad de la tierra presente en el conjunto de la red de distribución, una tierra extendida está formada a partir del conjunto de tierras locales en paralelo: tierras de los postes eléctricos, tierras de los edificios...
- Las vías de tren están especialmente protegidas contra los riesgos de los rayos o de la sobretensión. Los postes de transmisión de corriente, los rieles y, en ocasiones, incluso las vallas de protección están conectados a tierra. Además, a fin de obtener una resistencia de tierra con un valor muy bajo, se lleva a cabo una interconexión entre postes, rieles y vallas que permita crear una red con un multitud de tierras puestas en paralelo.
- Al objeto de proteger estas línea de cualquier perturbación, "FRANCE TELECOM" aísla los cables mediante una funda conductora conectada regularmente a tierra en toda su longitud.

En los casos que se indican arriba, para verificar rápidamente la eficacia de estas tomas a tierra múltiples:

- Insertar sucesivamente la pinza alrededor de cada conductor conectado a tierra
- Leer en el display el valor de resistencia en  $\omega$  obtenida
- La resistencia de la toma de tierra en cuestión será inferior o igual al valor medido de este modo.

**Análisis:** Los valores leídos no han de superar jamás algunos ohmios o docenas de ohmios. Si ello no fuera así, significaría que existe una anomalía a nivel del bucle a la tierra controlada. La comparación con los valores de los bucles circundantes permitirá localizar el eslabón común defectuoso, que deberá ser sometido a un estudio profundo: medición de continuidad del cable conectado a tierra, medición de resistencia de tierra local aislada del resto de la red...

**Observación :** Además el modelo C.A 6415 permite, al efectuar una campaña de control, registrar cada medida y poner en marcha una alarma en caso de superación del valor de umbral fijado en referencia por el responsable de estas medidas.

## CONTROL DE EQUIPOTENCIALIDAD DE PLANOS DE MASAS

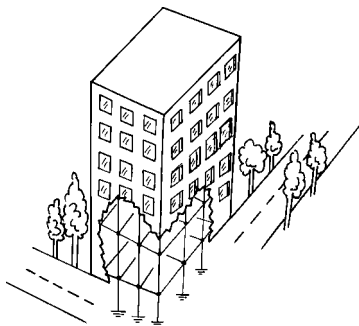
- En los establecimiento equipados con un dispositivo electrónico sensible, las protecciones se refuerzan mediante un eslabonado de los conductores de tierras, conectados a tierras múltiples.

Se obtiene así una tierra extendida permitiendo la realización de un plano de masa sin defecto de equipotencialidad.

Para garantizar un flujo perfecto de las cargas hacia tierra, los valores resistivos de los bucles formados de este modo han de ser débiles y, al mismo tiempo, prácticamente idénticos.

Un bucle cuyo valor fuese distinto al conjunto del plano de masa podría comportar el riesgo de crear una diferencia de potencial, en el caso de un rayo por ejemplo. Esta sobretensión podría ser un riesgo y acarrear graves perjuicios para los equipos sensibles. La pinza permite verificar fácilmente los eslabonamientos, garantizando así su equipotencialidad:

- Medir el valor resistivo de cada bucle.
- Comparar todas las mediciones entre sí.



**Análisis:** Véase análisis u observación anteriores



### **Observación general sobre la medición de bucle**

Se ha de señalar que para las mediciones comentadas hasta el momento, se ha hablado siempre de «resistencia de bucle». Teniendo en cuenta el principio de la pinza de medición y de la señal de medición generada (2403 Hz), sería más correcto hablar de medición de «impedancia de bucle».

De hecho, en la práctica los valores reactivos en serie en el bucle (inducido de línea) pueden despreciarse en relación a la resistencia del bucle ( $Z \gg R$ ).

# CARACTERISTICAS

---

## CARACTERISTICAS GENERALES

**Conformidad a la norma EN 6110-1 Ed 95 :**

Aparato completamente protegido por un doble aislamiento

EN 61010-2-032 Ed 95, 150 V, categoría III y grado de contaminación 2 (clase 2)

**Emisión:** NF EN 55081-1 Ed 92

**Inmunidad:** hasta 10V/m, nivel 3 según NF EN 55082-1 Ed 97

**Sobrecargas límite:** corriente permanente 100 A máx. (50/60 Hz)  
corriente transitoria (<5 s) 200 A (50/60 Hz)

**Armazón:** policarbonato

**Dimensiones:** 55 x 100 x 240 mm

**Diámetro de encerrado máximo:** Ø 32 mm

**Peso:** alrededor 1kg

**Estanquidad:** IP30, material de grupo III según EN 60529 Ed 92  
IK04, según EN 50102 Ed 95

**Alimentación:** - pila alcalina 9 V 6LF22 o equivalente  
- consumo medio: alrededor de 40 mA  
- autonomía media: alrededor de 8 horas, o 1000 mediciones de 30 segundos.  
Con una batería recargable Ni/Cd, la autonomía media es de alrededor de 400 mediciones de 30 segundos.

**Observación:** condiciones ambientales extremas pueden perturbar el microprocesador interno. El simple hecho de desconectar la pila puede bastar para suprimir esta disfunción.

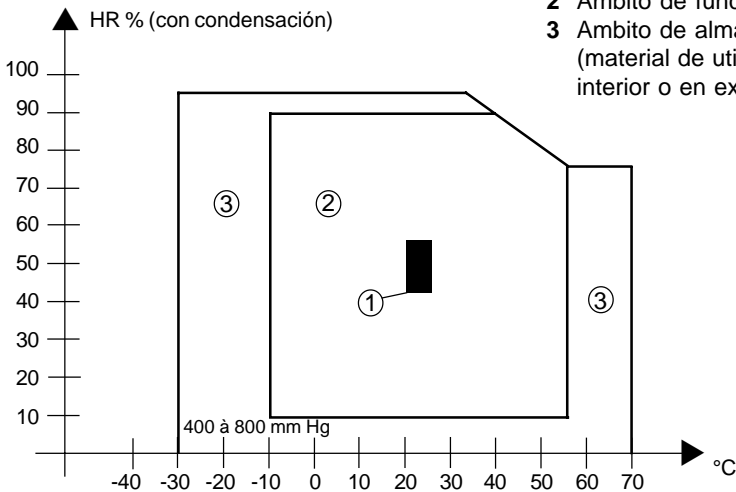
# CARACTERISTICAS METROLOGICAS

## Condiciones de referencia

Magnitudes de influencia	Condiciones de referencia
Temperatura ambiente	23°C ± 3 K
Humedad relativa	50% HR ± 10%
Tensión batería	8 V ± 0,2 V
Campo magnético exterior	< 40 A/m
Campo eléctrico exterior	< 1 V/m
Posición de funcionamiento	Pinza horizontal
Posición del conductor en la pinza	centrado
Proximidad masa magnética	> 10 cm
Resistencia de bucle	Resistencia sin inducción
ÁCorriente medida, frecuencia sinusoidal	50 Hz
Índice de distorsión	< 0,5 %
Corriente parásita en medición de resistencia de bucle	nula

## condiciones climáticas

- 1 Ambito de referencia (CEI 160)
- 2 Ambito de funcionamiento
- 3 Ambito de almacenaje: (material de utilización en interior o en exterior)



## Función w (medición de resistencia) para las condiciones de referencia

Intervalos de medición en w	0,10 a 1,00 <sup>(1)</sup>	1,0 a 50,0	50,0 a 100,0	100 a 200	200 a 400	400 a 600	600 a 1200
<b>Resolución</b>	0,01 w	0,1 w	0,5 w	1 w	5 w	10 w	50 w
<b>Precisión</b>	±2% ±0,02 w	±1,5% ±0,1 w	±2% ±0,5 w	± 3% ± 1 w	± 6% ± 5 w	±10% ±10 w	aprox. 25 % ±50 w

<sup>(1)</sup> Indicación de las medidas hasta 0,07 w aproximadamente, pero la precisión no se garantiza por debajo de 0,1 w

<b>Histéresis de visualización</b>	±20 a 30% de la resolución
<b>Conmutación de las gamas automáticas</b>	Conmutación a 100 w por valor creciente y a 91 w por valor decreciente
<b>Tensión de bucle generada <sup>(1)</sup></b>	Aproximadamente 60 mV ef a 2 403 Hz Forma: sinusoidal (Para R bucle de 1 w en infinito)
<b>Alarma</b>	- Intervalo de umbral: 1 w a 199 w - Histéresis: 3 veces la resolución

<sup>(1)</sup> La tensión generada en el bucle se "pulsas" para ahorrar batería.  
Tiempo de excitación del bucle: aproximadamente 60 ms, 4 veces por segundo, es decir una tasa de trabajo de 24%

## Función A (medición de intensidad CA) para las condiciones de referencia

Intervalo de medición	0...299 mA RMS	0,300...2,999 A RMS	3,00...29,99 A RMS
<b>Resolución</b>	1 mA	1 mA	10 mA
<b>Precisión en % de la lectura</b>	±2,5% ±2 mA	±2,5% ±2 mA	±2,5% ±20 mA
<b>Conmutación de gama automática</b>	Conmutación a 3000 puntos por valor creciente y a 270 puntos por valor decreciente		

## Variaciones en el ámbito nominal de utilización

Magnitud de influencia	Límite del ámbito de funcionamiento	Magnitud influenciada	Influencia *	
			típico	Máx.
Temperatura	-10°C a +55°C	w y A	0,05 +1/2 clase por 10°C	0,05 +1,5 clase de precisión por 10°C
Humedad relativa	10% HR 90% HR	w y A	0,5 clase	1 clase
Tensión batería	6,5 a 9,5 V	w y A	0,1 clase	0,25 clase
Posición conductor	desde el borde al centro	w y A	0,05 clase	0,1 clase
Posición pinza	± 180°		0,25 clase	0,5 clase
Proximidad masa magnética	Chapa acero 1 mm contra entrehierro	w	0,1 clase	0,25 clase
Campo magnético 50...60 Hz	400 A/m	w y A	0,1 clase	0,25 clase
Campo eléctrico 50...60 Hz	0 ... 10 kV/m	A y w	0,1 clase	0,25 clase
Frecuencia	47 ... 800 Hz	A	1 clase	2 clases
Corriente parásita 50...60 Hz en el bucle	5 A / 50 V en el bucle**	w	3%	5% Para I 1 A Con R medido 30 w (30 V en el bucle)
Factor de pico	1,4 a 2,5	A con I pico inferior a 50 A	1 clase	1,5 clase
	2,5 a 5		2 clases	2,5 clases

\* La clase corresponde a la precisión en el ámbito de referencia (véase la tabla anterior).

Ejemplo: una variación de temperatura ambiente de 10°C, en los límites del campo de funcionamiento, para una medida de 250 w, da una influencia típica de:

$$[0,05 \times (\pm 6 \%) \times 250 \text{ w}] \pm 5 \text{ w} = 7,55 \text{ w} \pm 5 \text{ w}$$

\*\* Se ilumina NOISE para valores aproximativos superiores a 5 A o 50 V (50 a 60Hz) en el bucle.

# LIMPIEZA / MANTENIMIENTO



**Para el mantenimiento utilizar únicamente los recambios especificados. El fabricante no se responsabiliza por accidentes que sean consecuencia de una reparación que no haya sido efectuada por su Servicio Post-Venta o por un taller concertado.**

## LIMPIEZA

- La limpieza de las partes metálicas ha de realizarse con un paño suave.
- Ha de utilizarse exclusivamente un paño húmedo para limpiar el armazón. Evitar productos abrasivos o disolventes. No obstante, sí que podrá utilizarse un poco de jabón.

## CALIBRADO

- Deberá preverse un calibrado cuya periodicidad esté en función de la frecuencia con que se utilice el aparato.
- El bucle de calibrado vendido como accesorio le permite al usuario llevar a cabo en todo momento la verificación de la pinza. Para ello, aprisionar el bucle de calibración en la boca de la pinza. Poner en marcha la pinza, comparar a continuación la medición visualizada con el valor en el segmento aprisionado. Proceder del mismo modo para cada valor de calibración del bucle. En función de las diferencias de medición resultantes, podrá decidirse si es necesario recalibrar la pinza. En tal caso, contactar con el proveedor.

Valores de calibrado de bucle: 7,9 w / 12,4 w / 22 w / 49,5 w / 198 w

Precisión de estos valores 0,3% típico y 0,5% máx.

**Observación:** A la precisión de los valores de calibrado, es preciso añadir la precisión del aparato.

## CAMBIO DE BATERIA

- Con el aparato parado, el cambio de batería se lleva a cabo aflojando los dos tornillos en la parte posterior del aparato. Al desconectar la batería, se conserva en memoria la configuración (zumbador...), los valores de medición registrados (C.A 6415) y el valor del umbral de alarma (C.A 6415).
- Sustituir la batería gastada por una nueva del mismo tipo (pila alcalina 9V 6LF22 o equivalente).
- Respetar la polarización al conectar.

## VERIFICACION METROLOGICA



**Como todos los aparatos de medida o ensayo, una verificación periódica es necesaria.**

Le aconsejamos al menos una verificación anual de este aparato. Para las verificaciones y calibraciones de sus aparatos, diríjase a los laboratorios de metrología acreditados (relación bajo pedido).

## MANTENIMIENTO

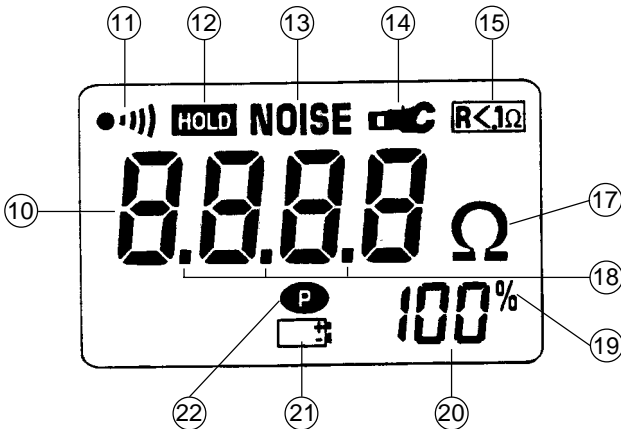
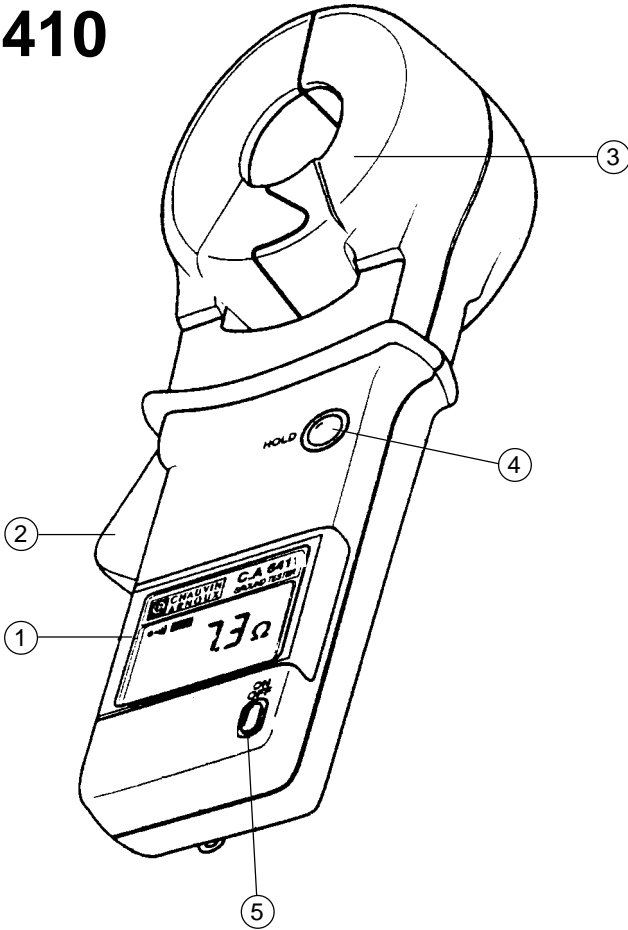
Reparación en garantía y fuera de garantía: envíe sus aparatos a su distribuidor.

# ANEXO

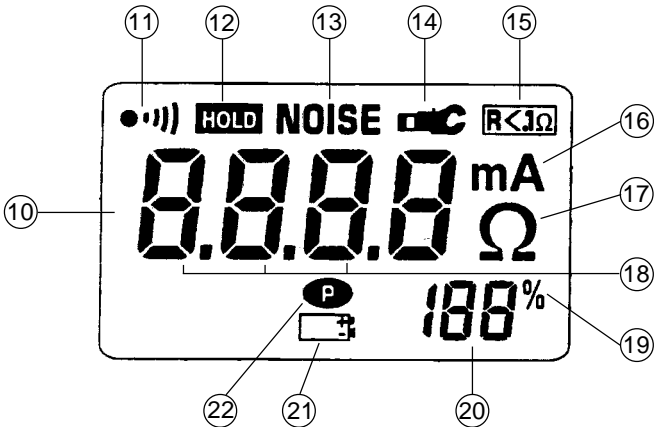
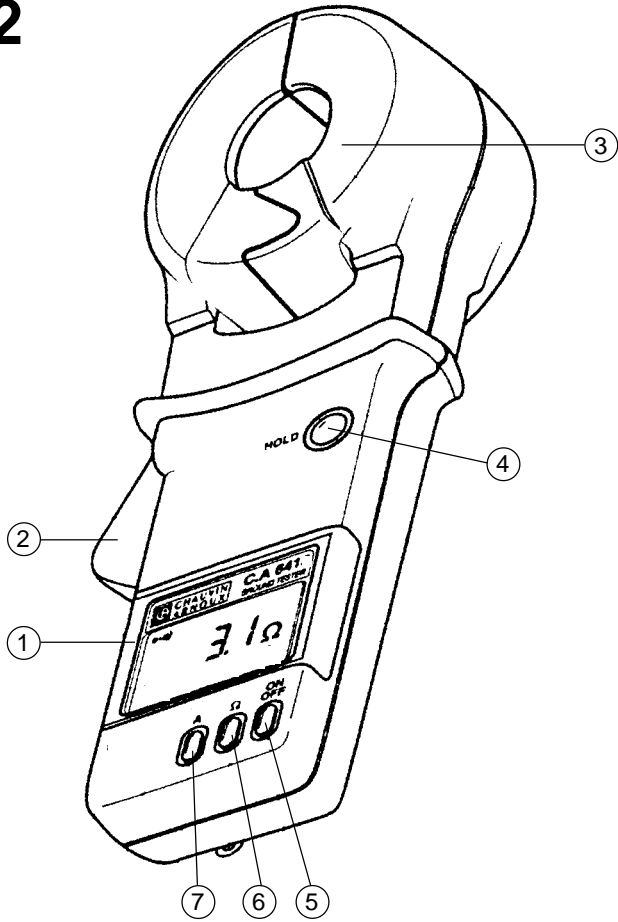
**Tabla descriptiva de funcionamiento del zumbador**

	<b>Duración y frecuencia del «bip» sonoro</b>					
	65 ms		125 ms	250 ms	Continuo	
	2,5 kHz	4 kHz	2,5 kHz	1 kHz	1 kHz	4 kHz
<b>Pulsación botón</b>	X					
<b>- Botón bloqueado - Registro imposible</b>		X				
<b>Noise</b>		intermi- tente				
<b>Sobrecarga en corriente</b>		intermi- tente				
<b>Alarma franqueada</b>					alarma baja	alarma baja
<b>Validación después de memorización o borrado</b>					X	
<b>Aviso antes de inicialización</b>			5 «bips»			
<b>Aviso antes de parada</b>	X					

# C.A 6410

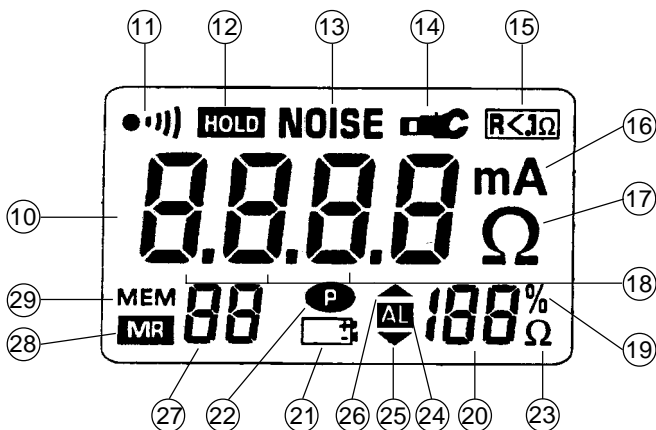
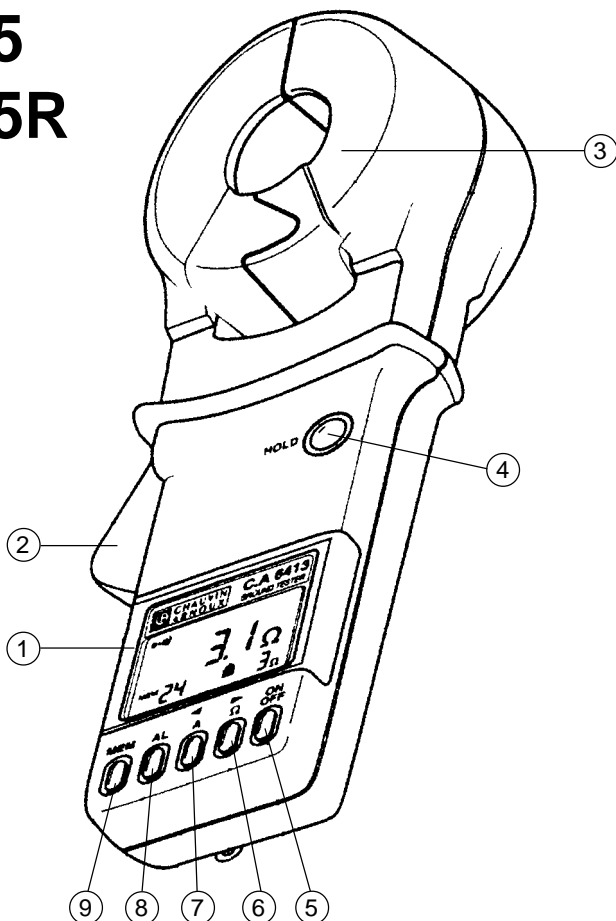


# C.A 6412



# C.A 6415

## C.A 6415R







02 - 2000

Code 906 129 659 - Ed. 1

**Deutschland** : CA GmbH - Straßburger Str. 34 - 77694 Kehl / Rhein - Tel : (07851) 99 26-0 - Fax : (07851) 99 26-60

**España** : CA Iberica - C/Roger de Flor N° 293 - 08025 Barcelona - Tel : (93) 459 08 11 - Fax : (93) 459 14 43

**Italia** : AMRAMTI - via Sant' Ambrogio, 23/25 - 20050 Bareggia Di Macherio (MI) - Tel : (039) 245 75 45 - Fax : (039) 481 561

**Österreich** : CA Ges.m.b.H - Slamastrasse 29 / 3 - 1230 Wien - Tel : (1) 61 61 9 61 - Fax : (1) 61 61 9 61 61

**Schweiz** : CA AG - Einsiedlerstrasse 535 - 8810 Horgen - Tel : (01) 727 75 55 - Fax : (01) 727 75 56

**UK** : CA UK Ltd - Waldeck House - Waldeck road - Maidenhead SL6 8br - Tel : (01628) 788 888 - Fax : (01628) 628 099

**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 - Fax (33) 01 46 27 73 89 - <http://www.chauvin-arnoux.com>**