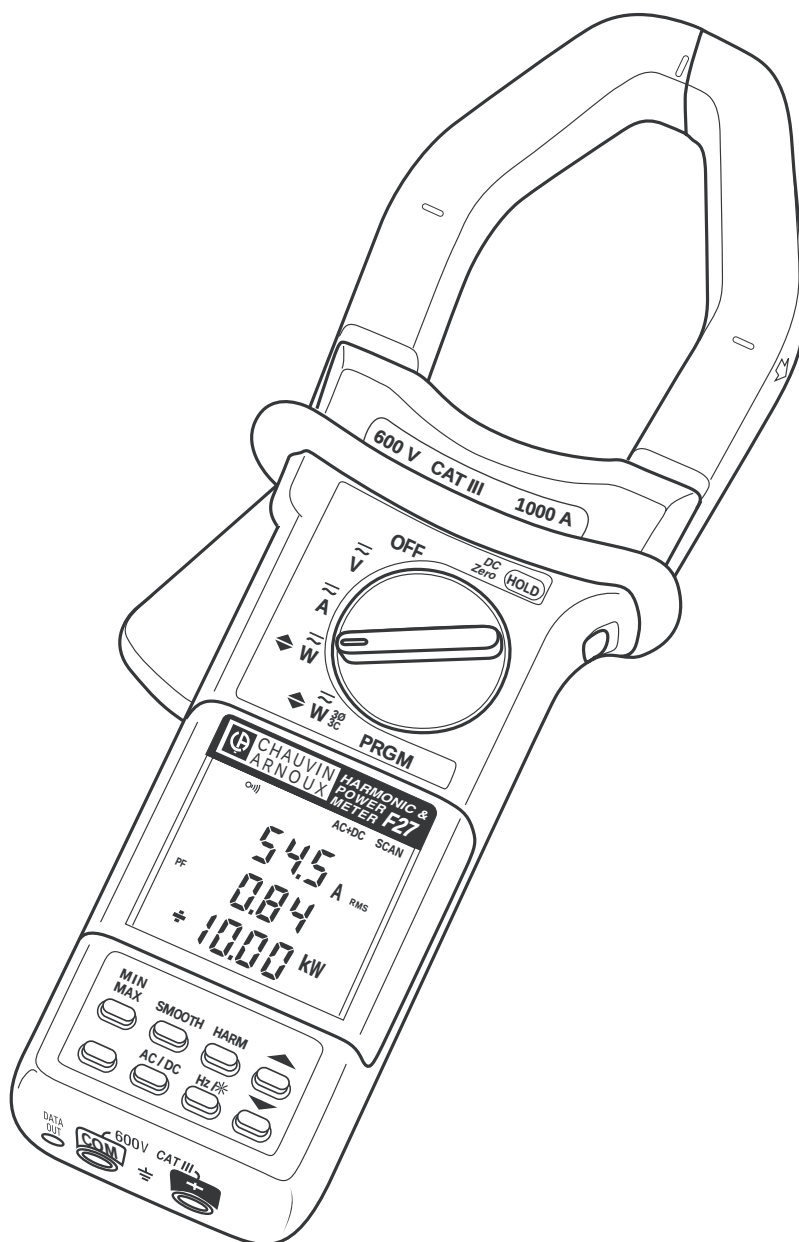


- PINCE DE PUISSANCES ET D'HARMONIQUES
- POWER AND HARMONICS CLAMP
- LEISTUNGS- UND OBERWELLENANALYSEZANGE
- PINZA DI POTENZA E PER LE ARMONICHE
- PINZA DE POTENCIAS Y DE ARMÓNICOS

F27



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.

Vous venez d'acquérir une **pince de puissances et d'harmoniques, modèle F27**, et nous vous remercions de votre confiance.



Pour obtenir le meilleur service de votre appareil :

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



PRECAUTIONS D'EMPLOI

- S'assurer de la fermeture correcte des mâchoires.
- Ne pas utiliser la pince pour des courants supérieurs à 1000A RMS (Voir § 5.2 Limites en mesures d'intensités)
- S'assurer du positionnement correct du commutateur et éventuellement des cordons avant toute mesure.
- Déconnecter systématiquement la pince de toute source électrique avant de changer les piles.
- Placer le commutateur sur OFF quand vous n'utilisez pas la pince.
- Cette pince peut être utilisée dans des installations de catégorie III, avec des tensions toujours inférieures à 600 V par rapport à la terre. La catégorie III répond aux exigences de fiabilité et de disponibilités sévères correspondant aux usages permanents sur des installations fixes industrielles.
- Utiliser des accessoires conformes aux normes de sécurité (NF EN61010-2-31) de tension nominale 600 V et de catégorie de surtension III.

REFERENCES POUR COMMANDER

Pince de puissances et d'harmoniques F27 P01.1207.57A

Livrée dans sa mallette de transport avec un jeu de 2 cordons à pointe de touche, 2 pinces crocodile, un adaptateur sortie optique RS 232, 4 piles de 1,5 V, un mini-guide d'instructions et cette notice de fonctionnement.

Accessoire

- Logiciel de communication C.A Transfer P01.1019.08

Recharges

- Jeu de 2 cordons de sécurité (avec pointe de touche) P01.2950.84
- Jeu de 2 pinces crocodiles de sécurité P01.1018.48
- Jeu de 4 piles 1,5 V (LR6) P01.1007.59
- Mallette MLT 101 P01.2980.17
- Câble fibre optique (3 m) P01.1672.06
- Adaptateur optoélectrique P01.1672.07
- Changeur de genre 25 broches femelle / femelle P01.1672.08
- Adaptateur DB 25 F / DB 9 F P01.1672.09

ENGLISH	21
DEUTSCH	40
ITALIANO	59
ESPAÑOL	78

SOMMAIRE

1. ETIQUETTE	4
2. PRESENTATION	4
3. DESCRIPTION	4
3.1 Enserrage du câble	4
3.2 Fonctions	5
3.3 Afficheur	5
3.4 Signaux sonores	7
4. PROCEDURES DE FONCTIONNEMENT	7
4.1 Mise en marche	7
4.2 Arrêt automatique/Manuel (OFF)	8
4.3 Configurations	8
4.4 Eclairage de l'afficheur	8
4.5 Contrôle des piles	8
4.6 HOLD : Maintien de l'affichage	9
4.7 DC Zéro : Remise à zéro en intensité continue	9
4.8 SMOOTH : Valeur filtrée	9
4.9 AC / DC : Alternatif/continu	9
4.10 V = : Tensions	9
4.11 A = : Intensités	10
4.12 CF : Facteur de crête	10
4.13 RIPPLE : Taux d'ondulation	10
4.14 PEAK : Valeur crête	10
4.15 Hz : Fréquence	11
4.16 THDF : Facteur CBEMA	11
4.17 KF : Facteur K	11
4.18 HARM : Mesure des harmoniques	11
4.19 W = / W = .3 Ø. 3 C : Puissances mono / triphasé et grandeurs associées	12
4.20 MAX/MIN : Enregistrement des extrema	12
4.21 DATA OUT : Sortie communication	13
5. CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES	14
5.1 Conditions de référence	14
5.2 Intensités continue et alternative	15
5.3 Tensions continue et alternative	15
5.4 Facteur de crête (CF)	16
5.5 Facteur CBEMA (THDF)	16
5.6 Taux d'ondulation (RIPPLE)	16
5.7 Fréquence	17
5.8 Harmoniques	17
5.9 Facteur K (KF)	17
5.10 Puissances mono / triphasé équilibré et grandeurs associées	18
6. CARACTERISTIQUES GENERALES	19
6.1 Alimentation	19
6.2 Conditions climatiques d'utilisation	19
6.3 Conformité aux normes	19
6.4 Dimensions et masse	19
7. MAINTENANCE	20
7.1 Remplacement des piles	20
7.2 Entretien	20
7.3 Stockage	20
7.4 Vérification métrologique	20
7.5 Réparation sous garantie et hors garantie	20
7.6 Réparations hors de France métropolitaine.	20
8. GARANTIE	20
9. ANNEXE	97
9.1 Schémas de branchement en puissances	97
9.2 Description	98

1. ETIQUETTE

Cinq étiquettes adhésives sont fournies avec votre pince.

Choisissez l'étiquette correspondant à votre langue et surtout n'oubliez pas de la placer au dos de la pince.

Cette étiquette "aide-mémoire" précise les fonctions essentielles accessibles par les touches.

2. PRESENTATION

La Pince de puissances et d'harmoniques F27 mesure :

- les tensions en alternatif et continu,
- les intensités en alternatif et continu,
- les puissances en alternatif et continu sur réseau monophasé ou triphasé équilibré (T3FE),
- le facteur de puissance, et son déplacement, le facteur de crête,
- les harmoniques en intensité et tension, rang par rang
- le taux d'ondulation, les facteur K et CBEMA (THDF),

Elle enregistre les valeurs mini, maxi, moyenne.

Elle recopie l'ensemble des mesures sur ordinateur ou imprimante via une sortie optique RS232.

Le grand afficheur offre un excellent confort de lecture : 3 x 10.000 points de mesure avec une symbolique complète (unités, fonctions, témoins d'alerte...).

Il dispose également d'un éclairage avec extinction automatique.

La mise en œuvre est sûre et rapide.

- Sélectionner Intensité, Tension ou Puissance avec le commutateur rotatif, enserrer ou connecter et lire les valeurs.
- Un besoin d'informations complémentaires, presser simplement l'une des 8 touches de fonctions*.
- Maintien de l'affichage si nécessaire.
- Enregistrer les mini/maxi si nécessaire.
- Eventuellement recopier sur imprimante ou PC.

* **NB** : le mini-guide d'instructions livré avec la pince résume les procédures de fonctionnement.

La précision de base est de :

- 1% en mesure de tensions
- 2% en mesure d'intensités
- 2% en mesure de puissances et grandeurs associées.
- 1% en mesure de taux d'harmoniques

3. DESCRIPTION

Voir § 9. ANNEXE

NB : Pour vous familiariser avec votre pince, les différentes fonctions et l'afficheur sont décrits succinctement ci-après. Le chapitre suivant "Procédures de fonctionnement" présente l'ensemble des fonctions.

3.1 ENSERRAGE DU CABLE

❶ Mâchoires

Elles enserrant le câble pour mesurer les INTENSITES ALTERNATIVES et CONTINUES.

L'entrefer est doté d'un système antipincement du conducteur.

La couleur rouge a été choisie pour identifier la zone potentiellement dangereuse en mesure de courant.

② Repères de centrage

Trois repères indiquent le positionnement de référence du conducteur à l'intérieur du circuit magnétique.

NB : La position du câble dans les mâchoires est indifférente de part la présence des deux cellules à effet Hall diamétralement opposées.

La forme du circuit magnétique, spécialement étudiée, offre une capacité d'enserrage élevée et répond à la majorité des applications courants forts :

- Ⓐ 2 barres 50 x 5 mm espacées de 5 mm
- Ⓑ 1 barre 80 x 5 mm
- Ⓒ 1 câble Ø 50 mm

Rappel : La pince ne doit enserrer qu'un seul conducteur de phase qui peut physiquement se subdiviser en 2 sections plus petites. Par principe, la pince ne peut pas mesurer le courant dans un conducteur incluant le câble de phase et le câble de neutre.

③ Garde

La garde antiglissement, sur toute la périphérie de la pince, protège l'utilisateur d'un contact accidentel avec un conducteur non isolé, lors de l'enserrage d'un câble (Conforme à la norme IEC 1010-2-032).

④ Gâchette

Pour actionner l'ouverture des mâchoires.

3.2 FONCTIONS

⑤ Touche HOLD / DC Zéro

- Appui fugitif : mémorisation de la dernière valeur sur l'afficheur pour une lecture différée, dans un environnement difficile.
- Appui maintenu : réglage automatique du zéro en intensité continue (et puissance).

⑥ Commutateur rotatif : fonctions principales

Mise en marche par sélection de la fonction principale $V \approx$, $A \approx$, $W \approx$, $W \approx 3\varnothing 3C$, PRGM (sortie communication) et arrêt (OFF).

⑦ Touches de fonctions secondaires

La fonction principale étant sélectionnée, ces touches donnent accès aux fonctions secondes et grandeurs associées.

MAX/MIN : Enregistrement (RECORD) et lecture des valeurs maxi (MAX), mini (MIN) et moyenne (AVG)

SMOOTH : Filtrage des mesures sur 3 secondes

HARM : Mesure des taux d'harmoniques globales (THD et DF) en intensité et tension (AC, AC + DC)

- ▲ ▼** :
1. En fonction HARM, mesure rang par rang des THD et DF
 2. Permet d'affecter "+" ou "-" à une valeur PEAK
 3. En fonction $W \approx$ ou $W \approx 3\varnothing 3C$, mesure des grandeurs associées : puissance apparente, puissance réactive et déplacement du facteur de puissance
 4. En fonction PRGM, sélection des paramètres relatifs à la sortie communication.

- Hz / *** :
- Appui court, mesure de la fréquence (Hz), en tension ou en intensité
 - Appui long, allumage ou extinction de l'éclairage de l'affichage (*)

AC/DC : Par appuis successifs, sélection du mode de mesure : AC, DC, AC+DC (alternatif, continu, alternatif avec composante continue)

- "JAUNE"** :
- Appui court, mesure des grandeurs associées aux fonctions principales.
 - Appui long, déclenchement de la transmission sur la sortie communication.

3.3 AFFICHEUR

⑧ L'afficheur à cristaux liquides délivre deux types d'informations :

- les valeurs numériques avec 3 x 10.000 points de mesure,
- la symbolique de configuration de la pince et les signaux d'alertes.

Chaque affichage numérique délivre également le message valeur indéterminée : " - - - - ", dans le cas d'une mesure impossible.

3.3.1 Afficheur supérieur

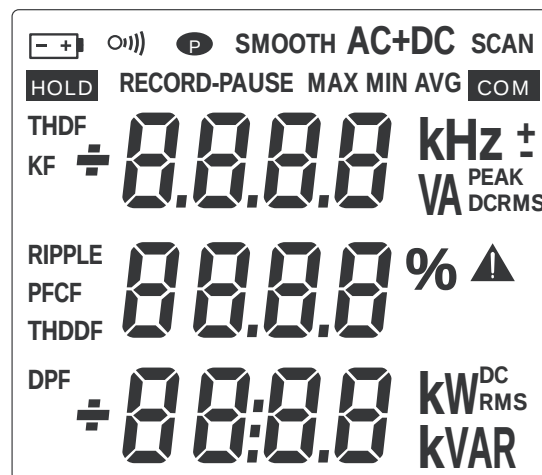
k	: x 1000
Hz	: Fréquence en hertz
V	: Tension en volt
A	: Intensité en ampère
PEAK	: Valeur crête
±	: En PEAK, indique la valeur la plus grande (+) ou la plus petite (–)
DC	: Mesure en mode continu
RMS	: Mesure en valeur efficace vraie, en mode AC et AC + DC
THDF	: Facteur CBEMA (mesure sur transformateur)
KF	: Facteur K (mesure sur transformateur)

3.3.2 Afficheur du milieu

%	: Valeur en pourcent
RIPPLE	: Taux d'ondulation en mode DC.
PF	: Facteur de puissance
CF	: Facteur de crête
THD	: Taux d'harmonique en fonction HARM
DF	: Facteur de distorsion en fonction HARM

3.3.3 Afficheur inférieur

W	: Puissance active en watt
VA	: Puissance apparente en volt-ampère
VAR	: Puissance réactive en var
DPF	: Facteur de déplacement de puissance
k	: x 1000
DC	: Mesure en mode continu
RMS	: Mesure en valeur efficace vraie, en mode AC et DC



3.3.4 Symbolique générale

RECORD	: Enregistrement des extrema
PAUSE	: Arrêt momentané de l'enregistrement
HOLD	: Maintien des valeurs affichées - en fixe : mémorisation des dernières valeurs - en clignotant : mode RECORD-PAUSE, l'enregistrement est momentanément arrêté avec affichage de la valeur courante
MIN	: Visualisation de la valeur mini
MAX	: Visualisation de la valeur maxi
AVG	: Visualisation de la valeur moyenne
SMOOTH	: Filtrage des valeurs sur 3 secondes
AC	: Mesure en mode alternatif
DC	: Mesure en mode continu
AC + DC	: Mesure en mode alternatif avec composante continue
SCAN	: Programmation en mode cadencé de la sortie communication
COM	: Sortie communication en fonctionnement : - en fixe, émission demandée en mode SCAN - en clignotant, émission des données en cours
	: Témoin d'alerte de piles déchargées - clignotant : reste environ 1 heure d'autonomie - fixe : piles déchargées, la précision n'est plus garantie (ensuite l'appareil s'arrête automatiquement)

-))) : Buzzer en service
- P : Fonctionnement permanent (pas d'arrêt automatique)
- ! : Témoin d'alerte "Attention" : sortie du domaine de spécifications de la pince :
 - en fixe pour des tensions > 600 V
 - en clignotant pour les valeurs > 1500 V ou 1500 A PEAK ou DC

⑨ Deux douilles de sécurité

Ces douilles de diamètre 4 mm et d'entraxe 19 mm, reçoivent le jeu de cordons à pointe de touche pour les mesures de tensions et puissances.

⑩ Sortie communication (DATA OUT)

Cette sortie permet la connexion à un ordinateur ou une imprimante, via la liaison optique RS232.

3.4 SIGNAUX SONORES

La pince est équipée d'un buzzer qui émet un signal sonore sur 3 fréquences et durant 3 durées différentes.

SIGNAL SONORE	FREQUENCE BASSE	FREQUENCE MOYENNE	FREQUENCE HAUTE
Court	–	Touche autorisée (3)	Touche non autorisée
Moyen	MIN détecté (2)	MAX détecté (2)	–
Long	Sortie des modes par appui prolongé sur une touche	–	Surcharge (1)

(1): Allumage du symbole fixe ! ou clignotant.

(2): Sur les trois afficheurs.

(3): Double bip pour la configuration de la pince.

4. PROCEDURES DE FONCTIONNEMENT

NB : les procédures de fonctionnement sont résumées dans le mini-guide d'instructions livré avec la pince.



- Respectez les précautions d'emploi
- Ne pas utiliser la pince sur des câbles ou des conducteurs portés à un potentiel supérieur à 600 V RMS (voir § 5.3 Limites en tensions)
- Ne pas utiliser la pince sur des courants supérieurs à 1000 A RMS (voir § 5.2 Limites en intensités)
- S'assurer du positionnement correct du commutateur avant toute mesure
- S'assurer de la fermeture correcte des mâchoires
- Utiliser les cordons de sécurité (IEC 1010) livrés avec la pince

4.1 MISE EN MARCHÉ

En sélectionnant la fonction principale V $\approx$, A $\approx$, W $\approx$, W $\approx$ 3Ø 3C ou PRGM (sortie communication) avec le commutateur, tous les segments et symboles apparaissent pendant 1 seconde sur l'afficheur et il y a émission d'un "bip validation".

NB : La configuration initiale de la pince est : arrêt automatique - buzzer actif - mode AC + DC.

Cette configuration est modifiable, en appuyant sur l'une des touches de fonction lors de la mise en marche (voir § 4.3 Configurations).

4.2 ARRÊT AUTOMATIQUE / MANUEL (OFF)

- La pince s'arrête automatiquement après 10 minutes de fonctionnement dans les conditions suivantes :
 - pas d'appui sur les touches
 - pas de rotation du commutateur
 - pas de suppression de la fonction arrêt automatique
 - pas d'impression en cours ou programmée

Cette fonction a pour vocation d'économiser la pile, lorsque l'on oublie de revenir en position arrêt (OFF) après les mesures. La pince émet une série de 5 signaux sonores avant de passer en mode "Sommeil".

Un appui sur n'importe quelle touche (sauf HOLD) et la pince se "réveille" dans la fonction initiale; la fonction de cette touche de "réveil" n'est alors pas prise en compte.

NB : Le commutateur permet également de "réveiller" la pince, mais celui-ci gère les fonctions principales et toute action entraîne donc la perte de la fonction précédemment sélectionnée.

- Le retour à la position OFF provoque l'arrêt manuel de la pince, mais conserve la configuration "suppression du buzzer" si elle a été sélectionnée, et les paramètres de programmation (PRGM) de la sortie communication.

4.3 CONFIGURATIONS

Pour personnaliser le diagnostic deux configurations sont accessibles, en effectuant un **appui préalable et maintenu** sur l'une des touches de fonction lors de la mise en marche (ON). Cet **appui préalable et maintenu** fait apparaître l'ensemble des symboles sur l'afficheur. Ensuite le symbole correspondant à la configuration clignote environ 3 secondes. La nouvelle configuration est prise en compte après 2 bips sonores courts : on peut alors libérer la touche.

■ Fonctionnement permanent

Touche SMOOTH + ON : le symbole  clignote puis devient fixe, l'arrêt automatique est hors service.

■ Suppression du buzzer

Touche MAX / MIN + ON : le symbole  clignote puis disparaît de l'afficheur.

■ Remise en service du buzzer

Touche MAX / MIN + ON : buzzer à nouveau actif, c'est à dire retour à la configuration initiale.

NB : Touche HOLD + ON : tous les segments et symboles s'affichent et restent présents tant que l'appui sur HOLD est maintenu.

4.4 ECLAIRAGE DE L'AFFICHEUR (*)

Un appui long sur la touche Hz / * allume l'éclairage. Un second appui long l'éteint. L'extinction automatique s'effectue après une minute.

NB : Une fois allumé, l'appui sur une touche ou une action sur le commutateur relance le temps d'allumage.

4.5 CONTROLE DES PILES

Le domaine de fonctionnement nominal des piles est 6 V à 3,5 V.

L'autonomie moyenne est de 40 heures en fonctionnement continu, sans éclairage, ou de 2500 mesures de 1 minute.

4.5.1 Test automatique

- Pas d'affichage du symbole pile : la tension pile est correcte.

- Affichage du témoin pile 

- Le témoin pile clignote, autonomie restante de 1 heure environ. La précision de la pince est toujours garantie.
- Le témoin pile devient fixe. La précision n'est plus garantie. La tension pile est alors d'environ 3,3 V et si les piles ne sont pas changées, la pince va s'arrêter automatiquement.

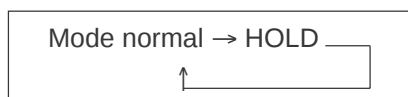
4.5.2 Test manuel

Par appui maintenu sur la touche HARM visualisation de :

- la tension pile
- l'autonomie restante en heures

4.6 HOLD : Maintien de l'affichage

- Un appui court sur cette touche fige les afficheurs numériques et HOLD s'affiche.
- Un second appui court replace la pince en mode normal.



NB : La touche HOLD est active dans toutes les configurations, sauf si une transmission en mode cadencé est programmée

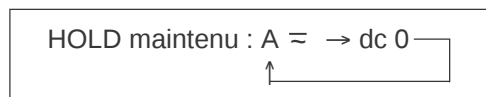
En mode RECORD, la touche HOLD arrête momentanément l'enregistrement (voir § MIN/MAX enregistrement des extrema). A la sortie du mode HOLD, les valeurs mémorisées ne sont pas réinitialisées et l'enregistrement se poursuit.

En mode HOLD, il est possible de sélectionner le mode RECORD sans le lancer. L'enregistrement commencera à la sortie du mode HOLD; cette procédure peut être utile pour démarrer un enregistrement à un moment particulier.

4.7 DC ZERO : Remise à zéro en intensité continue

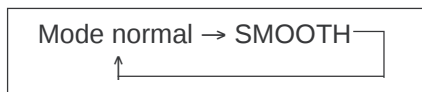
Après une mesure d'intensité (DC ou AC + DC) ou de puissance, si l'afficheur ne revient pas à zéro (présence d'une composante continue due à la rémanence du circuit magnétique ou à la dérive en température), procédez à la remise à zéro automatique :

- Un appui **maintenu** sur la touche DC Zéro / HOLD : "dc-0" s'affiche sur l'afficheur du milieu, l'afficheur du bas tend vers zéro.
- Quand la valeur mini est atteinte, relacher la touche pour repasser en mode normal.



4.8 SMOOTH : Valeur filtrée

- Un appui sur cette touche : SMOOTH s'affiche.
Les valeurs numériques sont filtrées (sur 3 secondes), ce qui a pour effet d'atténuer les instabilités d'affichage sur des signaux fluctuants.
- Un second appui replace la pince en mode normal.

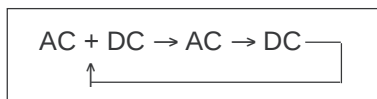


NB : Le mode SMOOTH est inaccessible en HOLD - RECORD-PAUSE.

En mode RECORD, l'appui sur la touche SMOOTH réinitialise le mode RECORD, c'est à dire annule les valeurs précédemment enregistrées et relance le mode RECORD.

4.9 AC / DC : Alternatif / continu

Cette touche permet par appuis successifs, de sélectionner le mode de mesure



4.10 V ≈ : Tensions

Cette fonction principale étant sélectionnée, les touches AC/DC, Hz, "jaune", HARM, ▼ et ▲ donnent accès à l'ensemble des grandeurs associées :

- CF : facteur de crête en AC et AC + DC
- RIPPLE : taux d'ondulation en DC

- Hz : fréquence
- PEAK "+" ou "-" : valeurs crêtes "positives" ou "négatives" accessibles par les touches ▼ et ▲
- HARM : analyse harmonique (THD et DF)

4.11 A ≈ : Intensités

Cette fonction principale étant sélectionnée, les touches AC/DC, Hz, "jaune", HARM, ▼ et ▲ donnent accès à l'ensemble des grandeurs associées :

- CF : facteur de crête en AC et AC + DC
- RIPPLE : taux d'ondulation en DC
- Hz : fréquence
- PEAK "+" ou "-" : valeurs crêtes "positives" ou "négatives" accessibles par les touches ▼ et ▲
- HARM : analyse harmonique (THD et DF)
- THDF : facteur CBEMA en AC et AC + DC
- KF : facteur K en A + HARM

4.12 CF : Facteur de crête

Accessible en tensions et intensités, en modes AC et AC + DC.

Rappel :

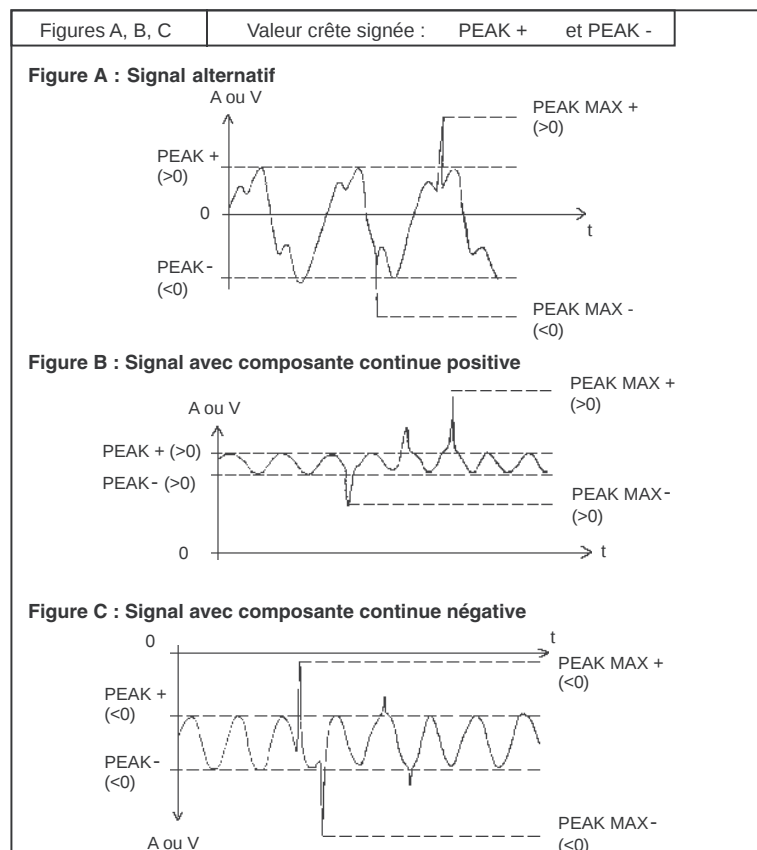
- Le facteur de crête $CF = \frac{\text{valeur PEAK}}{\text{valeur RMS}}$
- Pour mémoire, un signal sinusoïdal a un CF de 1,414.

4.13 RIPPLE : Taux d'ondulation

Accessible en mode DC uniquement, en tensions et intensités.

Rappel : Le taux d'ondulation $RIPPLE = \frac{\text{valeur de crête} - \text{valeur de creux}}{\text{valeur moyenne}}$

4.14 PEAK : Valeur crête



- La valeur crête courante PEAK correspond à la moyenne des 4 plus grands échantillons détectés sur 100 ms, de même signe.
- Lorsque PEAK est sélectionné, les touches ▲ et ▼ permettent d'affecter respectivement le signe "+" et le signe "-" (voir figures A, B et C). Sans action sur ces touches, la valeur PEAK affichée correspond à la plus grande valeur absolue mesurée, positive ou négative.

NB : La valeur crête maxi PEAK MAX (≥ 2 ms) est accessible en mode RECORD.

4.15 Hz : Fréquence

- Un appui court sur cette touche : Hz s'affiche.
L'afficheur du haut donne la fréquence de l'intensité ou de la tension mesurée.
- Un second appui : retour à la fonction précédente.

NB : La fréquence est accessible en mesure d'harmonique; dans ce cas elle s'affiche à la place du rang de chaque harmonique.

En mesure de puissances, c'est la fréquence de la tension qui est mesurée.

4.16 THDF : Facteur CBEMA

Accessible en intensités, en modes AC et AC + DC, avec la touche "jaune".

Rappel : Le facteur CBEMA permet d'établir, de façon empirique, le déclassement de la puissance nominale d'un transformateur en fonction du facteur de crête du courant délivré.

$$\text{THDF} = \frac{\sqrt{2}}{\text{Facteur de crête}}$$

NB : THDF signifie Transformer Harmonics Derating Factor.

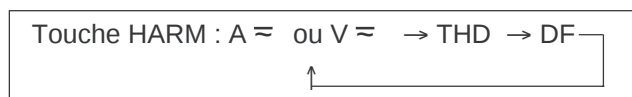
4.17 KF : Facteur K

Accessible en intensités harmoniques (A + HARM), en mode AC et AC + DC, avec la touche "jaune".

Rappel : Le facteur K permet d'établir, le type de transformateur à utiliser (tenue à l'échauffement) en fonction des harmoniques de courant produits par la charge de ce transformateur.

4.18 HARM : Mesure des harmoniques

La touche HARM permet, par appuis successifs, de mesurer la distorsion harmonique totale THD, le facteur de distorsion DF, et de revenir à la fonction principale, intensité ou tension alternatives ou continue.



NB : La touche HARM n'est active que pour A ≈ et V ≈ uniquement en modes AC et AC + DC.

La combinaison des touches ▲ et ▼ avec la touche HARM permet d'analyser rang par rang les harmoniques.

Si la mesure en harmonique est impossible (fréquence fondamentale hors du domaine de fonctionnement) les afficheurs indiquent une valeur indéterminée (- - -).

■ THD : Distorsion harmonique totale

Un premier appui sur la touche HARM : THD s'affiche.

L'afficheur du milieu donne la valeur en % de la distorsion harmonique totale, et l'afficheur du bas, la valeur efficace du signal.

Rappel : Le THD quantifie la présence totale des harmoniques (jusqu'au 25^{ème} rang) **par rapport à la composante fondamentale du signal.**

■ DF : Facteur de distorsion

Un deuxième appui sur la touche HARM : DF s'affiche.

L'afficheur du milieu donne la valeur en % du facteur de distorsion et l'afficheur du bas, la valeur efficace du signal.

Rappel : Le DF quantifie la présence totale des harmoniques (jusqu'au 25^{ème} rang) **par rapport à la valeur efficace du signal.**

■ Taux harmonique et taux de distorsion, rang par rang jusqu'au 25^{ème}

Les touches ▲ et ▼ donnent accès aux taux harmonique et taux de distorsion individuels pour chaque rang.

Touche ▲ : THD → taux harmonique Hdc, H1, H 2,..., H 25
 DF → taux de distorsion Hdc, H1, H 2,..., H 25
 Touche ▼ : THD → taux harmonique H 25, H 24,..., H1, Hdc
 DF → taux de distorsion H 25, H 24,..., H1, Hdc

Le défilement peut être rapide si l'appui sur les touches ▲ ou ▼ est maintenu.

Rappel : H01 est l'harmonique de rang 1, H02 est l'harmonique de rang 2, etc...

Hdc est la composante continue du signal, si elle est présente (accessible en mode AC + DC).

4.19 $W \approx / W \approx .3 \emptyset . 3 C$: Puissances mono / triphasé et grandeurs associées



Voir le schéma de branchement pour les puissances en 9. ANNEXE. En triphasé la mesure n'est exacte que pour les signaux sinusoïdaux.

Ces fonctions principales étant sélectionnées, les touches AC / DC, ▲ et ▼, "jaune" et Hz donnent accès à l'ensemble des grandeurs associées :

- W : puissance active
- VA : puissance apparente
- VAR : puissance réactive
- PF : facteur de puissance
- DPF : facteur de déplacement de puissance
- Hz : fréquence de la tension

Rappel : Le DPF correspond au déphasage des deux composantes fondamentales des signaux U et I.

Dans le cas de signaux U et I sinusoïdaux, le DPF est égal au $\cos \varphi$.

■ Touches ▲ ou ▼, par appuis successifs :

Avec ▲

W → VA → VAR → DPF
 ↑

et inversement avec ▼

■ Touche "jaune", par appuis successifs :

A RMS → V RMS → A DC → V DC
 ↑
 En mode AC + DC

A RMS → V RMS
 ↑
 En mode AC

4.20 MAX/MIN : Enregistrement des extrema

La touche MAX/MIN permet d'accéder au mode enregistrement RECORD et, par appuis successifs, de lire les valeurs maxi, mini, moyennes et valeurs courantes des 3 afficheurs numériques.

RECORD : valeur courante → MAX → MIN → AVG
 ↑

■ RECORD : Enregistrement

Un appui sur la touche MAX/MIN : RECORD s'affiche; le fonctionnement est permanent.

La pince enregistre les valeurs maxi et mini, et calcule la valeur moyenne depuis le départ de l'enregistrement.

La durée de l'enregistrement est possible jusqu'à 24h.

Les afficheurs continuent à donner les valeurs courantes.

A chaque nouveau maxi ou mini enregistré, un signal sonore est émis.

NB 1 : L'entrée dans le mode RECORD est possible en différé, par appui sur HOLD puis sur MAX/MIN.

Le mode RECORD est alors sélectionné en HOLD mais pas lancé, PAUSE s'affiche.

L'enregistrement commencera à la sortie du mode HOLD. Cette procédure peut être utile pour démarrer un enregistrement à un moment particulier et également pour éviter de prendre des valeurs maxi et mini intempestives lors de la mise en place de la pince.

NB 2 : Si le mode SMOOTH est activé avant l'enregistrement, ce sont les valeurs filtrées qui sont enregistrées. L'appui sur la touche SMOOTH pendant l'enregistrement annule les valeurs enregistrées; le mode RECORD est réinitialisé en SMOOTH.

■ **HOLD RECORD-PAUSE : Arrêt momentané de l'enregistrement**

En mode enregistrement RECORD, un appui sur la touche HOLD provoque l'arrêt temporaire de l'enregistrement : PAUSE et HOLD s'affichent. Les valeurs enregistrées sont figées, la touche SMOOTH ne peut être utilisée.

- Par appuis successifs sur la touche MAX/MIN on accède à la lecture des MAX, MIN, AVG (HOLD est fixe) et des valeurs courantes (HOLD clignote).

NB : Un nouvel appui sur la touche MAX/MIN : HOLD redevient fixe; on accède à la valeur numérique courante figée au moment du HOLD; l'enregistrement est toujours momentanément arrêté.

- Un nouvel appui sur HOLD et l'enregistrement reprend : HOLD ET PAUSE disparaissent. Les valeurs précédemment enregistrées sont conservées.

■ **Sortie du mode enregistrement**

Un appui maintenu sur la touche MAX/MIN, replace la pince en mode normal : RECORD ou RECORD-PAUSE disparaît, les valeurs précédemment enregistrées sont effacées.

Une action sur le commutateur provoque également la sortie du mode RECORD ou RECORD-PAUSE.

4.21 DATA OUT : Sortie communication

La sortie communication, de type optique RS232C unidirectionnelle, permet la recopie de toutes les mesures effectuées pour une position donnée du commutateur, sur imprimante ou ordinateur PC.

La transmission des données s'effectue en code ASCII.

L'impression s'effectue sur une largeur de 40 caractères.

Quatre modes de transmission sont possibles :

- En mode NORMAL (Valeurs courantes) : transmission unique ou cadencée
- En mode RECORD (Valeurs MIN, MAX, AVG) : transmission unique ou cadencée

La configuration des caractéristiques de transmission est accessible sur la position PRGM du commutateur.

4.21.1 PRGM : Programmation des caractéristiques de transmission

1. Touche "jaune" - Appuis succesifs : accès aux paramètres de transmission



2. Touches ▲ ou ▼ - Appuis successifs : sélection des caractéristiques pour chaque paramètre (voir le tableau)
3. Touche "jaune" - un appui : validation de la programmation
4. Tourner le commutateur pour revenir en mode "mesure"

NB :

- Les paramètres de transmission sont consultables à tout moment. Replacer le commutateur sur PRGM et actionner la touche "jaune".
- L'arrêt de la pince (OFF) n'annule pas la configuration des caractéristiques de transmission précédemment sélectionnées.

Paramètres de transmission	Affichage du milieu : symbole du paramètre	Affichage inférieur : caractéristiques de transmission
Vitesse	bAud	150 → 300 → 600 → 1200 → 2400 → 4800 → 9600 → 19,2 k
Parité	PAr	odd ↔ NONE ↔ EVEN
Format	dAtA	8 bit ↔ 7 bit
Stop bit	StoP	1 bit ↔ 2 bit
Cadencement	SCAN	00 (sans cadencement) 01 ↔ 60 (par pas de 1 minute)

4.21.2 COM : Transmission

NB : La transmission peut être interrompue à tout moment, par un appui long sur la touche "Jaune" ou une action sur le commutateur.

■ **Transmission unique :** pas de cadencement programmé (SCAN = 00).

- En mode "normal"

Déclenchement par appui long sur la touche "Jaune" :

maintien des valeurs affichées,
affichage des symboles HOLD et COM,
COM clignote pendant toute la durée de la transmission.



Fin de la transmission :
HOLD et COM s'éteignent,
l'afficheur reprend les valeurs courantes.

NB : En mode **RECORD** le processus est identique avec les valeurs MIN, MAX et AVG et durant la transmission, le symbole PAUSE s'affiche.

■ **Transmission cadencée :** la valeur SCAN est comprise entre 1 et 60 (affichage de SCAN).

NB : Le temps de transmission est compris dans le temps de cadencement.

- En mode "normal"

Déclenchement par un appui long sur la touche "Jaune" :

les symboles HOLD et COM s'affichent, déclenchement de la 1^{ère} transmission, COM clignote.



Arrivé au pas de cadencement, déclenchement de la transmission :
affichage de HOLD, émission de 2 bips de validation, le symbole COM clignote.



Fin de la transmission :
Le symbole HOLD s'éteint,
l'afficheur indique à nouveau les valeurs courantes,
le symbole COM reste allumé en fixe
la pince est prête à émettre au prochain cadencement.

NB : En mode **RECORD** le processus est identique au mode normal avec allumage supplémentaire du symbole PAUSE durant la transmission.

4.21.3 Logiciel de communication C.A Transfer

La disquette C.A Transfer contient le logiciel d'exploitation sous Windows qui permet de récupérer les données envoyées par la pince et de les sauvegarder dans des formats directement exploitables par les tableurs usuels.

Pour de plus amples informations, veuillez lire le contenu du fichier "README.WRI"

5. CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

5.1 CONDITIONS DE REFERENCE

Les caractéristiques sont données dans les conditions de référence suivantes :

- Température : + 23°C ± 3°C
- Humidité relative : 45% à 75% HR
- Tension piles : 6 V ± 0,1 V
- Position du conducteur : centré dans la pince

- Diamètre du conducteur : ≤ 15 mm
- Champ magnétique continu : le champ terrestre (< 40 A/m)
- Champ magnétique alternatif externe : absence
- Champ électrique externe : absence
- Fréquence de la composante alternative du signal : 45 Hz à 65 Hz

La précision est exprimée en % de la lecture ($\pm x\%$ L) et en points de mesure ($\pm$ pt)

NB 1 : Sauf spécification contraire le temps de réponse de l'afficheur est de 400 ms en mode "normal" et 3 s en mode SMOOTH.

NB 2 : Le cas échéant, des conditions de référence particulières sont spécifiées avec certaines fonctions.

5.2 INTENSITES CONTINUE ET ALTERNATIVE

Conditions de référence particulières

- En AC : signal sinusoïdal
- En DC : composante AC $\leq 0,1\%$ du signal DC, avec zéro corrigé



Limites en mesures d'intensité

- Fréquence d'utilisation : 10 Hz à 5 kHz
- Surcharge permanente admissible : 2000 A (DC à 50 Hz)
- Température du conducteur enserré : $< 110^\circ\text{C}$
- NB : Affichage de en clignotant au delà de 1500 A PEAK ou DC

Domaine de mesure

A $\approx$	0,30...59,99 A	60,0...599,9 A	600...1000 A RMS/DC ou 1500 A PEAK
Précision (avec zéro corrigé)	2% L $\pm$ 2 pt + 0,2 A	2% L $\pm$ 2 pt	
Résolution	10 mA	100 mA	1 A

NB : Courant résiduel au zéro :

- en DC : fonction de la température et de la rémanence. Il peut-être corrigé par la fonction DC zéro.
- en AC : ≤ 200 mA

Mode PEAK

Une erreur supplémentaire de 0,5% en valeur crête, est à rajouter à l'erreur spécifiée en mode RMS ou DC.
Courant résiduel en valeur crête : 0,3 A max. (zéro corrigé).

Mode RECORD PEAK

Une erreur supplémentaire de 1% en valeur crête, est à rajouter à l'erreur spécifiée en mode RMS ou DC.
Courant PEAK résiduel : 0,5 A maxi (zéro corrigé).

5.3 TENSIONS CONTINUE ET ALTERNATIVE

Conditions de référence particulières

- En AC : signal sinusoïdal
- En DC : composante AC $\leq 0,1\%$ du signal DC



Limites en mesures de tension

- Fréquence d'utilisation : 10 Hz à 5 kHz
- Surcharge permanente admissible : 1,5 kV PEAK

NB : Affichage de : - en "fixe" au delà de 600 V RMS
- en "clignotant" au delà de 1500 V PEAK ou DC

Domaine de mesure

V $\approx$	0,05...59,99V	60,0...599,9V	600 V RMS/DC ou 600...1500V crête (1)
Précision	1% L $\pm$ 10pt	1% L $\pm$ 2pt	
Résolution	10mV	100mV	1V
Impédance d'entrée	1M Ω		

(1) Utilisable jusqu'à 1500V PEAK à condition que la valeur efficace correspondante soit < 600 V (IEC 1010).

Mode PEAK

Une erreur supplémentaire de 0,5% en valeur crête, est à rajouter à l'erreur spécifiée en mode RMS ou DC.

Tension résiduelle en valeur crête : 0,3V maxi

Mode RECORD PEAK

Une erreur supplémentaire de 1% en valeur crête, est à rajouter à l'erreur spécifiée en mode RMS ou DC.

Tension résiduelle en valeur PEAK : 0,3V maxi

5.4 FACTEUR DE CRETE (CF)

Conditions de référence particulières

- Valeur crête max. 1500 V ou 1500 A
- Valeur min. des signaux 5 V et 5 A
- Fréquence d'utilisation 40 Hz à 70 Hz

Domaine de mesure

CF	1,00...3,50	3,51...5,99	6,00...10,00
Précision (zéro corrigé en Ampère)	2% L $\pm$ 2 pt	5% L $\pm$ 2 pt	10% L $\pm$ 2 pt
Résolution	0,01		

5.5 FACTEUR CBEMA (THDF)

Domaine de mesure

THDF	0,20...1,00
Précision	5% L $\pm$ 2 pt
Résolution	0,01

5.6 TAUX D'ONDULATION (RIPPLE)

Conditions de référence particulières

- Signal DC > 10 V ou 10 A
- Fréquence de la composante alternative comprise entre 50Hz et 1kHz

Domaine de mesure

RIPPLE	2%...99,9%	100,0%...999,9%
Précision	5% L $\pm$ 10 pt	
Résolution	0,1 %	

Domaine de mesure

NB : En dessous de 0,5 Hz affichage de 0,00 Hz.
Si le niveau de détection est insuffisant, affichage de valeur indéterminée (- - -).

- Mode normal	f > 20 Hz : 400 ms
	f < 20 Hz : ≤ 2 s
- Mode SMOOTH	f > 20 Hz : 3 s
	f < 20 Hz : ≤ 10 s

En fonction HARMONIQUE, la pince peut également indiquer la fréquence des composantes harmoniques, si la fréquence fondamentale est comprise entre 40 Hz et 70 Hz. En dehors de cette limite la pince affiche une valeur indéterminée (- - -).

Conditions de référence particulières

- Signal sans inter-harmoniques dont la fondamentale est supérieure aux autres composantes harmoniques et à la composante DC.
- Valeur mini du signal RMS 10 V ou 10 A
- Fréquence fondamentale 50 Hz $\pm$ 0,05 Hz
- Facteur de crête du signal $\leq$ 5
- Domaine d'utilisation en mode AC : harmoniques de rang 1 à 25
en mode AC+DC : tous les rangs (H01 à H25) plus la composante continue (Hdc)
- Bande d'analyse en fréquence : 0 à 25 fois la fréquence fondamentale comprise entre 40 et 70 Hz

THD global et taux d'harmonique rang par rang	0,2%...600%
DF global et facteur de distorsion rang par rang	0,2%...100%
Précision en THD global	1% L $\pm$ 2 pt
Précision en DF global	1% L $\pm$ 2 pt
Précision rang par rang en valeur efficace (A ou V) ou en taux (%) de THD et DF (zéro corrigé en ampère)	Taux > 10% et rang <13 : 5% L $\pm$ 2 pt Taux > 10% et rang >13 : 10% L $\pm$ 2 pt Taux < 10% et rang <13 : 10% L $\pm$ 2 pt Taux < 10% et rang >13 : 15% L $\pm$ 2 pt

Domaine de mesure

17

5.10 PUISSANCES MONO / TRIPHASE EQUILIBRE ET GRANDEURS ASSOCIEES

Conditions de référence particulières

- En DC : Composante AC < 0,1% du signal DC
- En AC : Signaux sinusoïdaux : $\cos \varphi = 1$ - Fréquence 45...65 Hz
- Domaine de mesure en fréquence : 0,5 Hz à 1 kHz (sauf en puissance réactive et DPF : 40...70 Hz)



En triphasé, la mesure n'est exacte que pour les signaux sinusoïdaux.

■ Puissance active (W)

Domaine de mesure	10...5999 W	6,00...59,99 kW	60,0...599,9 kW
Précision (avec zéro corrigé)	2% L $\pm$ 2 pt		
Résolution	1 W	10 W	100 W

NB: La mesure de puissance active est une mesure signée ($\pm$).

Au delà de 600V/1000A soit 600kW, l'afficheur indique "OL".

■ Puissance réactive (var)

Domaine de mesure	10...5999 var	6,00...59,99 kvar	60,0...599,9 kvar
Précision (avec zéro corrigé)	2% L $\pm$ 2 pt		
Résolution	1 var	10 var	100 var

NB : La puissance réactive est une mesure signée ($\pm$). Elle est calculée sur les composantes fondamentales des tensions et intensités mesurées.

Au delà de 600 V/1000 A soit 600 kvar, l'afficheur indique "OL".

■ Puissance apparente (VA)

Domaine de mesure	10...5999 VA	6,00...59,99 kVA	60,0...599,9 kVA
Précision (avec zéro corrigé)	2% L $\pm$ 2 pt		
Résolution	1 VA	10 VA	100 VA

NB : Au-delà de 600 V/1000 A, soit 600 kVA, l'afficheur indique "OL"

■ Facteur de puissance (PF)

Domaine de mesure	0,00...0,20	0,21...0,50	0,51...1,00
Précision	10% L $\pm$ 2 pt	5% L $\pm$ 2 pt	3% L $\pm$ 2 pt
Résolution	0,01		

■ Facteur de déplacement de puissance (DPF)

Domaine de mesure	-0,00... -1,00	+0,00...+1,00
Précision	5% L $\pm$ 2 pt	
Résolution	0,01	

NB : - Le signe "-" correspond à une avance de phase (capacitif).

- Le signe "+" correspond à un retard de phase (inductif).

- Le DPF correspond au $\cos \varphi$ dans le cas de signaux sinusoïdaux.

6. CARACTERISTIQUES GENERALES

6.1 ALIMENTATION

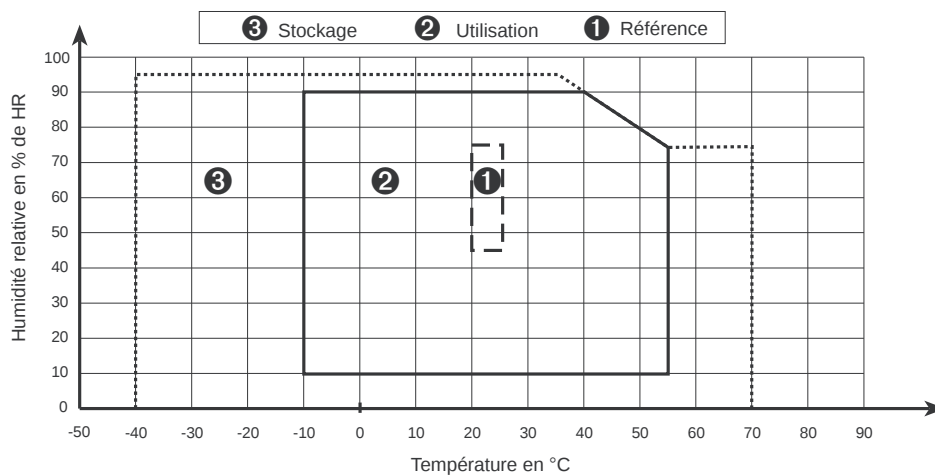
- 4 piles 1,5 V alcaline (type LR6) ou 4 accumulateurs 1,2 V (type R6).
- Autonomie moyenne 40 heures ou 2500 mesures de 1 minute.

NB: Voir également les chapitres Contrôle des piles et Remplacement des piles.

Possibilité d'utiliser des accumulateurs de même format que les piles.

6.2 CONDITIONS CLIMATIQUES D'UTILISATION

- Température de -10°C à +55°C
- Humidité relative de 0 à 90% HR jusqu'à 40°C
- Altitude jusqu'à 2000m



6.3 CONFORMITE AUX NORMES

Sécurité électrique (selon NF EN61010-1 Ed. 95 et NF EN 61010-2-032 Ed. 94)

- Double isolation ☐
- Catégorie d'installation III
- Degré de pollution 2
- Tension nominale d'isolement : 600 V RMS

Protections mécaniques

- Etanchéité : indice de protection IP40 (selon NF EN61529 Ed. 92)
- Chute maxi : 1 m (selon NF EN 61010-1)
- Chocs : 100 g (selon IEC 68-2-27 Ed. 87)
- Vibrations : 0,15 mm crête (selon IEC 68.2.6 Ed. 95)

Champs et rayonnements

- Immunité selon NF EN 50082-1 Ed 92
- Emission selon NF EN 50081-1 Ed 92

Autoextinguibilité du boîtier

V2 (Selon UL 94)

6.4 DIMENSIONS ET MASSE

Dimensions hors tout : 275 x 103 x 50 mm

Masse : environ 670 g

7. 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.

7.1 REMPLACEMENT DES PILES



Ne jamais ouvrir la pince avant de l'avoir déconnectée de toute source électrique extérieure.

- La pince ne doit enserrer aucun conducteur.
- Placer le commutateur sur la position OFF.
- Enlever la trappe à piles du boîtier inférieur, maintenue par une vis imperdable.
- Remplacer les piles usagées, par des piles 1,5 V (LR6) en respectant la polarité marquée à l'intérieur du boîtier.
- Remonter la trappe à piles.

7.2 ENTRETIEN

Nettoyer avec un chiffon ou une éponge légèrement imbibée d'eau savonneuse. Rincer de la même façon sans jamais faire couler d'eau sur la pince. Sécher avec un chiffon ou de l'air pulsé à 80°C maxi.

7.3 STOCKAGE

Ne pas laisser la pince dans des lieux très humides, ou exposés à des chutes d'eau. Si la pince n'est pas mise en service pendant une durée dépassant 60 jours, enlevez les piles et stockez les séparément.

7.4 VERIFICATION METROLOGIQUE



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 Manumasure.

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

7.5 REPARATION 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

7.6 REPARATION HORS DE FRANCE METROPOLITAINE.

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

8. 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).

Meaning of the symbol  :

WARNING! Consult the user’s manual before using the instrument.

In the present user’s manual, the instructions preceded by this symbol, if they are not respected or followed correctly, may give rise to bodily injury or damage the instrument and the installations.

You have just acquired a **power and harmonics clamp, model F27**, and we thank you for your confidence.

- 
- To get the best service from your instrument :
- **read** carefully this user’s manual,
 - **respect** the safety precautions.



SAFETY PRECAUTIONS



- Ensure that the jaws are correctly closed
- Do not use the clamp for currents above 1000 A RMS (See Ch.5.2 Limits on current measurements).
- Ensure the correct positioning of the selector switch and if applicable the leads, before any measurement.
- Systematically disconnect the clamp from any electric source before changing the batteries.
- Set the selector to OFF when you are not using the clamp.
- This clamp may be used on category III installations, with voltages always less than 600 V in relation to the earth. Category III meets with the strict reliability and availability requirements corresponding to permanent use on fixed industrial installations.
- Use accessories that are compliant with the safety standards (NF EN61010-2-31), with 600 V voltage rating and overvoltage category III.

ORDERING REFERENCES

F27 power and harmonics clamp P01.1207.57A

Shipped in its carrying case with a set of 2 leads with prods, 2 crocodile clips,
an RS232 optical output adapter, 4 batteries 1.5 V, a mini instruction guide and this user’s manual.

Accessory

- C.A Transfer software **P01.1019.08**

Spares

- Set of 2 safety leads (with test probe) **P01.2950.84**
- Set of 2 safety croc-clips **P01.1018.48**
- Set of 4 batteries 1.5 V (LR6) **P01.1007.59**
- Carrying case MLT 101 **P01.2980.17**
- Optic fibre cable (3 m) **P01.1672.06**
- Opto electronic adaptator **P01.1672.07**
- Mode changer 25 pins female / female **P01.1672.08**
- DB 25 F / DB 9 F adaptor **P01.1672.09**

CONTENTS

1. LABEL	23
2. PRESENTATION	23
3. DESCRIPTION	23
3.1 Clamping the cable	23
3.2 Functions	24
3.3 Display	24
3.4 Sound signals	26
4. OPERATING PROCEDURES	26
4.1 Switching on	26
4.2 Auto/Manual OFF	26
4.3 Configurations	27
4.4 Display backlighting	27
4.5 Testing the batteries	27
4.6 HOLD : Hold the display	27
4.7 DC Zero : Zero reset on DC current	28
4.8 SMOOTH : Filtered value	28
4.9 AC / DC	28
4.10 V = : Voltages	28
4.11 A = : Currents	28
4.12 CF : Crest Factor	28
4.13 RIPPLE : Ripple rate	29
4.14 PEAK : Peak value	29
4.15 Hz : Frequency	29
4.16 THDF : CBEMA factor	29
4.17 KF : K factor	30
4.18 HARM : Measurement of harmonics	30
4.19 W = / W = .3 Ø. 3 C : Single phase / 3-phase powers and associated quantities	30
4.20 MAX/MIN : Recording of max/min	31
4.21 DATA OUT : Communication output	31
5. ELECTRICAL SPECIFICATIONS	33
5.1 Reference conditions	33
5.2 DC and AC currents	33
5.3 DC and AC voltages	34
5.4 Crest factor (CF)	34
5.5 CBEMA factor (THDF)	35
5.6 RIPPLE	35
5.7 Frequency	35
5.8 Harmonics	36
5.9 K factor (KF)	36
5.10 Single phase / 3-phase balanced powers and associated quantities	36
6. GENERAL SPECIFICATIONS	38
6.1 Power supply	38
6.2 Environmental operating conditions	38
6.3 Conformity with standards	38
6.4 Dimensions and weight	38
7. MAINTENANCE	39
7.1 Replacing the batteries	39
7.2 Cleaning	39
7.3 Storage	39
7.4 Meteorological check	39
7.5 Maintenance	39
8. WARRANTY	39
9. APPENDIX	97
9.1 Diagrams for power connection	97
9.2 Description	98

1. LABEL

Five adhesive labels are supplied with your clamp.

Choose the label corresponding to your language and above all do not forget to stick it on the back of the clamp. Once you have stuck it on, this label will always remind you of the functions accessible via the press buttons.

2. PRESENTATION

The F27 Power and Harmonics Clamp measures :

- AC and DC voltages,
- AC and DC currents,
- AC and DC powers on balanced single phase or 3-phase networks (T3FE),
- the power factor, and its displacement, the crest factor,
- the harmonics on current and voltage order by order,
- the ripple rate, the K and CBEMA (THDF) factors.

It records the min, max, average values.

It copies all the measurements to PC or printer via an RS232 optical output.

The large display offers excellent reading comfort : 3 x 10,000 measurement counts with a complete set of symbols (units, functions, warning lights...),

It also has backlighting with auto off.

It is safe and rapid to use.

- Select Current, Voltage or Power with the rotary switch, clamp-on or connect up and read the values.
- If you need further information, simply press one of the 8 function buttons*.
- Hold the display if necessary.
- Record the min/max if necessary.
- Copy to printer or PC if required.

* **NB** : the mini-guide of instructions supplied with the clamp summarises the operating procedures.

The base accuracy is :

- 1% on voltage measurements
- 2% on current measurements
- 2% on measurements of power and associated quantities
- 1% on measurement of harmonic rates

3. DESCRIPTION

Refer to 9. APPENDIX

NB : To allow you to familiarise yourself with your clamp, the different functions and the display are briefly described below. The following chapter "Operating procedures" presents all the functions.

3.1 CLAMPING THE CABLE

① Jaws

They clamp the cable to measure AC and DC CURRENTS.

The air gap includes a feature which avoids pinching the conductor.

The red colour was chosen to identify the potentially dangerous zone on current measurement.

② Centring marks

Three marks indicate the reference position of the conductor inside the magnetic circuit.

NB : The position of the cable in the jaws is of no importance due to the presence of the two diametrically opposite Hall effect cells.

The special design of the magnetic circuit offers a high clamping capacity and satisfies the majority of high current applications :

- Ⓐ 2 busbars 50 x 5 mm spaced by 5 mm
- Ⓑ 1 busbar 80 x 5 mm
- Ⓒ 1 cable Ø 50 mm

Reminder : The clamp must only enclose one phase conductor, which can be physically subdivided into 2 smaller subsections. In principle, the clamp can not measure the current in a conductor that includes the live cable and the neutral cable.

③ Guard

The non-slip guard, around the outside of the clamp, protects the user, when clamping a cable, from accidental contact with an uninsulated conductor (in conformity with standard IEC 1010-2-032).

④ Trigger

To open the jaws

3.2 FUNCTIONS

⑤ HOLD / DC zero button

- Press once: this button memorises on the display the last value for subsequent reading, in a difficult or badly lit environment.
- Press and hold: automatic zero adjustment on DC current (and power).

⑥ Rotary switch: main functions

Switch on by selecting the main function V AC/DC, AAC/DC, WAC/DC, WAC/DC 3Ø 3C, PRGM (communication output) and OFF

⑦ Secondary function buttons

With the main function selected, these buttons give access to the secondary functions and associated quantities.

MAX/MIN : RECORD and reading of the MAX, MIN and AVG values.

SMOOTH : Filtering of the measurements over 3 seconds

HARM : Measurement of Total Harmonic Distortion and Distortion Factor on current and voltage (AC, AC + DC).

- ▲ ▼ :
1. On HARM function, order by order measurement of THD's and DF's.
 2. Permits allocation of "+" or "-" to a PEAK value
 3. On W AC/DC or W AC/DC 3Ø 3C function, measurement of associated quantities : apparent power, reactive power and displacement power factor
 4. On PRGM function, selection of the parameters relating to the communication output.

Hz / * :

- Short press, measurement of the frequency (Hz), on voltage or current.
- Long press, display backlighting ON/OFF (*)

AC/DC : By successive presses, selection of the measurement mode: AC, DC, AC + DC.

"YELLOW" :

- Short press, measurement of the quantities associated with the main functions,
- Long press, triggers transmission to the communication output.

3.3 DISPLAY

⑧ The LCD gives two types of information :

- the digital values with 3 x 10 000 measurement counts,
- the symbols for configuration of the clamp and warning signals.

Each digital display also shows an indeterminate value: "- - -", when measurement is impossible.

3.3.1 Top display

- k** : x 1000
- Hz** : Frequency in Hz
- V** : Voltage in volts
- A** : Current in amps

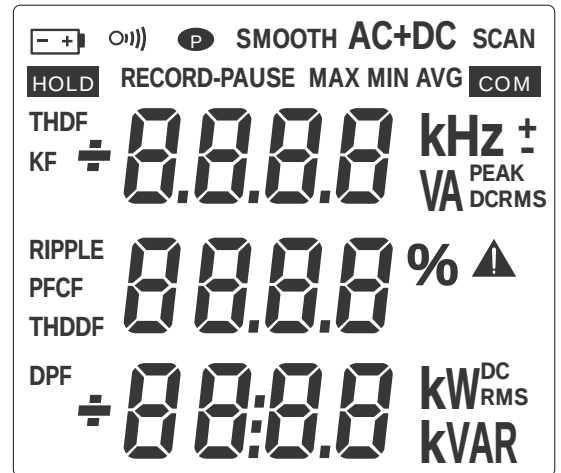
- PEAK** : Peak value
 $\pm$: On PEAK, indicates the highest (+) or lowest (–) value
DC : Measurement in DC mode
RMS : True rms measurement, on AC and AC + DC mode
THDF : CBEMA factor (measurement on transformer)
KF : K factor (measurement on transformer)

3.3.2 Middle display

- % : Value in percent
RIPPLE : Ripple rate on DC mode
PF : Power factor
CF : Crest factor
THD : Total Harmonic Distortion on HARM function
DF : Distortion Factor on HARM function

3.3.3 Lower display

- W** : Active power in watts
VA : Apparent power in volt-amps
VAR : Reactive power in vars
DPF : Displacement Power Factor
k : x 1000
DC : Measurement in DC mode
RMS : Measurement in true RMS value, in AC and DC mode



3.3.4 General symbols

- RECORD** : Recording of max/min
PAUSE : Pause recording
HOLD : Hold displayed values
 - steady : memorisation of the last values
 - flashing : RECORD-PAUSE mode, the recording is temporarily stopped with display of the current value
MIN : Display of the min value
MAX : Display of the max value
AVG : Display of the avg value
SMOOTH : Filtering of values over 3 seconds
AC : Measurement on AC mode
DC : Measurement on DC mode
AC + DC : Measurement on AC mode with DC component
SCAN : Programming of the communication output on SCAN mode
COM : Communication output on :
 - steady, output requested in SCAN mode
 - flashing, emission of current data
 : Low battery warning light
 - flashing : approximately 1 hour service life remaining
 - steady : batteries dead, accuracy is not guaranteed (the instrument switches off automatically)
 : Buzzer on
 : Continuous operation (no auto off)
 : Warning light: the measurement range of the clamp is exceeded :
 - steady for voltages > 600 V
 - flashing for values > 1500 V or 1500 A PEAK or DC

⑨ Two safety sockets

These sockets of diameter 4 mm and 19 mm gap, receive the set of leads with prods for measurements of voltages and powers.

⑩ Communication output (DATA OUT)

This output allows connection to a PC or a printer, via the RS232 optical link.

3.4 SOUND SIGNALS

The clamp has a buzzer which emits a sound signal at three different frequencies and of three different lengths.

SOUND SIGNAL	LOW FREQ.	AVERAGE FREQ.	HIGH FREQ.
Short	–	Button on (3)	Button off
Average	MIN detected (2)	MAX detected (2)	–
Long	Exit modes by pressing and holding a button	–	Overload (1)

(1): Lighting of  symbol steady or flashing

(2): On the three displays

(3): Double beep for configuration of the clamp

4. OPERATING PROCEDURES

NB : the operating procedures are summarised in the instruction mini-guide supplied with the clamp.



- Respect the safety precautions
- Do not use the clamp on cables or conductors at a voltage of more than 600 V RMS (See Ch 5.3 Limits on voltage measurements)
- Do not use the clamp on currents above 1000 A RMS (see Ch 5.2 Limits on current measurements)
- Ensure the correct positioning of the switch before any measurement
- Ensure that the jaws are correctly closed
- Use the safety leads (IEC 1010) supplied with the clamp.

4.1 SWITCHING ON

By selecting the main function V AC/DC, A AC/DC, W AC/DC, W AC/DC 3Ø 3C or PRGM (communication output) with the switch, all the segments and symbols appear for 1 second on the display and a "validate beep" is emitted.

NB : The initial configuration of the clamp is: auto off - buzzer on - AC + DC mode.

This configuration can be modified, by pressing one of the function buttons when switching on (see Ch 4.3. Configurations).

4.2 AUTO / MANUAL OFF

- The clamp switches off automatically after 10 minutes of operation in the following conditions :
 - buttons not pressed
 - selector switch not turned
 - permanent operation switched off
 - no current or programmed output

The purpose of this function is to economise the battery, when you forget to reset to the OFF position after measurements. The clamp emits a serie of 5 beeps before going into "Sleep" mode.

Press any button (except HOLD) and the clamp “wakes up” in the initial configuration; the function of this “wake up” button is not in this case taken into account.

NB : The switch also makes it possible to “wake up” the clamp, but it manages the main functions and any action thus causes the loss of the previously selected function.

- The return to the OFF position manually switches off the clamp, but keeps the “buzzer suppression” configuration if it has been selected, and the programming parameters (PRGM) of the communication output.

4.3 CONFIGURATIONS

To customise the diagnosis two configurations are accessible, by making **a prior press and hold** on one of the function buttons when switching on. This **prior press and hold** makes all the symbols appear on the display. Next the symbol corresponding to the configuration flashes for approximately 3 seconds. The new configuration is taken into account after two short beeps the button can then be released.

■ Permanent operation

SMOOTH + ON button : the symbol  flashes then becomes steady, auto off is then suppressed.

■ Suppression of the buzzer

MAX/MIN + ON button : the  symbol flashes then disappears from the display.

■ Switching on the buzzer again

MAX/MIN + ON button : buzzer on again, i.e. return to the initial configuration.

NB : HOLD + ON button: all the segments and symbols are displayed and remain present as long as HOLD continues to be pressed.

4.4 DISPLAY BACKLIGHTING (*)

A press on the Hz / * button lights the backlighting. A second press switches it off. Auto off is after one minute.

NB : Once lit, pressing a button or an action on the switch restarts the time it remains lit.

4.5 TESTING THE BATTERIES

The nominal range of the batteries is 6 V to 3.5 V.

The average service life is 40 hours on continuous operation, without backlighting, or 2500 measurements of 1 minute.

4.5.1 Automatic test

■ No display of the battery symbol: the battery voltage is correct.

■ Display of the battery symbol 

- The battery symbol flashes, remaining service life 1 hour approximately. The accuracy of the clamp is still guaranteed.
- The battery symbol is steady. The accuracy is no longer guaranteed. The battery voltage is then approximately 3.3 V and if the batteries are not changed, the clamp will switch off automatically.

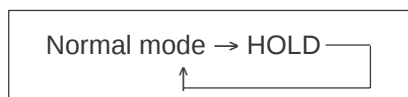
4.5.2 Manual test

Press and hold the HARM button for display of :

- the battery voltage
- the remaining service life in hours

4.6 HOLD : Hold the display

- A brief press on this button freezes the digital displays and HOLD is displayed.
- A second short press resets the clamp to normal mode.



NB : The HOLD button is on in all configurations, unless a transmission in SCAN mode is programmed.

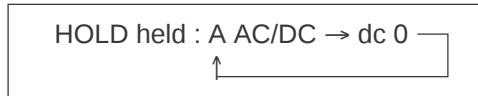
In RECORD mode, the HOLD button temporarily stops the recording (See Ch. MAX/MIN : Recording MAX/MIN). When quitting HOLD mode, the memorised values are not reinitialised and the recording continues.

In HOLD mode, it is possible to select RECORD mode without starting recording. Recording will start when HOLD mode is exited; this procedure can be useful to start a recording at a particular time.

4.7 DC ZERO : Zero reset on DC current

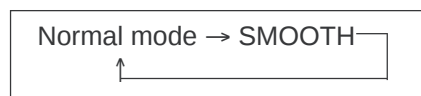
After a current or power measurement (DC or AC + DC), if the display does not return to zero (presence of a DC component due to the residual magnetism of the magnetic circuit or the temperature shift), proceed with an automatic zero reset :

- A press and **HOLD** on the DC zero / HOLD button : "dc-0" is displayed on the middle display, the lower display tends to zero.
- When the minimum value is reached, release the button to return to normal mode.



4.8 SMOOTH : Filtered value

- Press this button once : SMOOTH is displayed.
The digital values are filtered (over 3 seconds), which has the effect of attenuating display instabilities on fluctuating signals.
- A second press resets the clamp to normal mode.

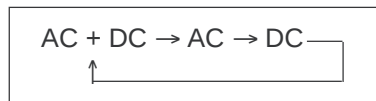


NB : SMOOTH mode is not accessible on HOLD - RECORD-PAUSE.

On RECORD mode, press the SMOOTH button to reinitialise RECORD mode, i.e. to cancel the previously recorded values and restart RECORD mode.

4.9 AC / DC

This button allows selection of the measurement mode, by successive presses.



4.10 V ≈ : Voltages

Having selected this main function, the AC/DC, Hz, "yellow", HARM ▼ and ▲ buttons give access to all the associated quantities :

- CF : crest factor on AC and AC + DC
- RIPPLE : ripple rate on DC
- Hz : frequency
- PEAK "+" ou "-" : "positive" or "negative" peak values accessible with the ▼ and ▲ buttons
- HARM : harmonic analysis (THD and DF)

4.11 A ≈ : Currents

Having selected this main function, the AC/DC, Hz, "yellow", HARM ▼ and ▲ buttons give access to all the associated quantities :

- CF : crest factor on AC and AC + DC
- RIPPLE : ripple rate on DC
- Hz : frequency
- PEAK "+" ou "-" : "positive" or "negative" peak values accessible with the ▼ and ▲ buttons
- HARM : harmonic analysis (THD and DF)
- THDF : CBEMA factor on AC and AC + DC
- KF : K factor on AC + DC modes

4.12 CF : Crest Factor

Accessible on voltages and currents, in AC and AC + DC modes

Reminder :

- the crest factor $CF = \frac{\text{PEAK value}}{\text{RMS value}}$

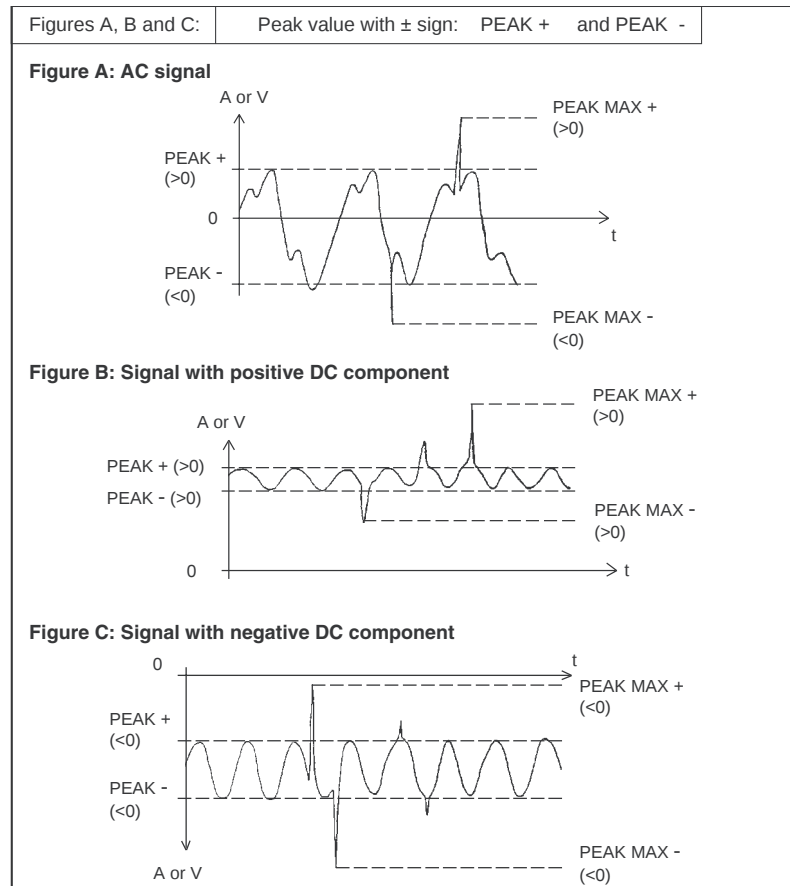
- for reference, a sinusoidal signal has a CF of 1.414.

4.13 RIPPLE : Ripple rate

Accessible only in DC mode, on voltages and currents

Reminder : $\text{RIPPLE} = \frac{\text{peak value} - \text{trough value}}{\text{average value}}$

4.14 PEAK : Peak value



- The current PEAK value (100 ms) corresponds to the average of the 4 greatest 100 ms samples, of the same sign.
- When PEAK is selected, the ▲ and ▼ buttons make it possible to respectively allocate the “+” and the “-” sign (see figures A, B and C). If these buttons are not pressed, the PEAK value displayed corresponds to the greatest absolute value measured, positive or negative.

NB : The PEAK MAX value (≥ 2 ms) is accessible in RECORD mode.

4.15 Hz : Frequency

- Press this button briefly once: Hz is displayed
The top display gives the frequency of the current or the voltage measured.
- A second press: return to the previous function.

NB : Frequency is accessible on harmonic measurement; in this case it is displayed in place of the order of each harmonic.

On power measurement, it is the frequency of the voltage that is displayed.

4.16 THDF : CBEMA factor

Accessible on currents, in modes AC and AC + DC, with the “yellow” button.

Reminder : the CBEMA factor allows the establishment, in an empirical way, of the derating factor of the nominal power of a transformer as a function of the crest factor of the current supplied.

$$\text{THDF} = \frac{\sqrt{2}}{\text{Crest factor}}$$

NB : THDF means Transformer Harmonics Derating Factor

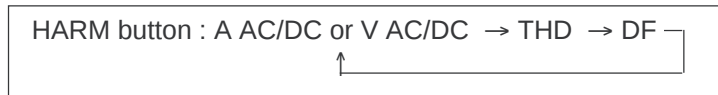
4.17 KF : K factor

Accessible on current harmonics (A + HARM), on AC and AC + DC mode, with the “yellow” button.

Reminder : The K factor makes it possible to establish the type of transformer to use (overheating withstand) as a function of the current harmonics produced by the load of this transformer.

4.18 HARM : Measurement of harmonics

The HARM button allows, by successive presses, measurement of the Total Harmonic Distortion, the Distortion Factor, and return to the main function, AC/DC currents or voltages.



NB : The HARM button is only active for A AC/DC and V AC/DC only in AC and AC + DC modes.

The combination of ▲ and ▼ buttons with the HARM button makes it possible to analyse harmonics order by order.

If measurement in harmonics is impossible (fundamental frequency outside of the operating range) the displays indicate an indeterminate value (- - -).

■ THD : Total Harmonic Distortion

A first press on the HARM button : THD is displayed.

The display in the middle gives the value in % of the total harmonic distortion, and the lower display, the rms value of the signal.

Reminder : The THD quantifies the total presence of harmonics (up to the 25th) **in relation to the fundamental component of the signal.**

■ DF : Distortion Factor

A second press on the HARM button: DF is displayed.

The display in the middle gives the value in % of the distortion factor and the lower display, the rms value of the signal.

Reminder : The DF quantifies the total presence of harmonics (up to the 25th) **in relation to the rms value of the signal.**

■ Harmonic rate and distortion rate, order by order up to the 25th

The ▲ and ▼ buttons give access to the individual harmonic rates and the distortion rates for each order.

Button ▲ : THD → harmonic rate Hdc, H1, H2,..., H25

DF → distortion rate Hdc, H1, H2,..., H25

Button ▼ : THD → harmonic rate H25, H24,..., H1, Hdc

DF → distortion rate H25, H24,..., H1, Hdc

Scrolling can be rapid if you press and hold the ▲ or ▼ buttons.

Reminder : H01 is the harmonic of order 1, H02 is the harmonic of order 2, etc...

Hdc is the DC component of the signal, if it is present (accessible in mode AC + DC).

4.19 $W \approx / W \approx .3 \emptyset .3 C$: Single phase and 3-phase powers and associated quantities



See the connection diagram for the powers (Ch 9. APPENDIX). Measurement on 3-phase is only precise for sinusoidal signals.

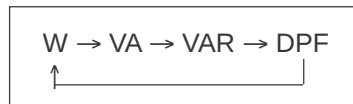
Having selected the main functions, the AC/DC, ▲ and ▼, “yellow” and Hz buttons give access to all the associated quantities :

- W : active power
- VA : apparent power
- VAR : reactive power
- PF : power factor
- DPF : displacement power factor
- Hz : frequency of the voltage

Reminder : The DPF corresponds to the phase shift of the two fundamental components of the signals U and I. In the case of sinusoidal U and I signals, the DPF is equal to $\cos \varphi$.

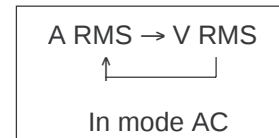
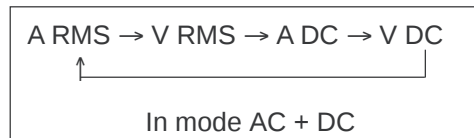
- Buttons ▲ or ▼, by successive presses :

With ▲



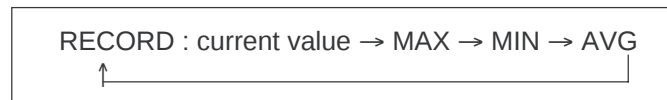
and the reverse with ▼

- “Yellow” button, by successive presses :



4.20 MAX/MIN : Recording of max/min

The MAX/MIN button gives access to the RECORD mode and, by successive presses, reading of the max, min, average and current values of the 3 digital displays.



RECORD : Recording

Press the MAX/MIN button: RECORD is displayed; operation is permanent. The clamp records the max and min values, and calculates the average value since the beginning of the recording. It is possible for the recording to last for up to 24h.

The displays continue to give the current values.

At each new max or min recorded, a beep is emitted.

NB 1 : It is possible to enter RECORD mode by presetting, by pressing HOLD then MAX/MIN.

RECORD mode is then selected on HOLD but not set off, PAUSE is displayed.

The recording will start when HOLD mode is exited. This procedure can be useful to start a recording at a particular moment and also to avoid registering untimely max and min values when putting the clamp in place.

NB 2 : If SMOOTH mode is run before recording, the filtered values are recorded. Pressing the SMOOTH button during the recording cancels the recorded values; RECORD mode is reinitialised on SMOOTH.

HOLD RECORD-PAUSE : Pause the recording

On RECORD mode, press the HOLD button to temporarily stop recording: PAUSE and HOLD are displayed. The recorded values are frozen, the SMOOTH button can not be used.

- By successive presses on the MAX/MIN button you access reading of the MAX, MIN, AVG (HOLD is steady on the display) and the current values (HOLD flashes).

NB : Press the MAX/MIN button again: HOLD is again steady on the display; you access the current digital value frozen when HOLD was pressed; the recording is still temporarily paused.

- Press HOLD again and the recording restarts: HOLD and PAUSE disappear. The values previously recorded are saved.

Exit recording mode

Press and hold the MAX/MIN button, reset the clamp to normal mode: RECORD or RECORD-PAUSE disappears, the previously recorded values are erased.

Use of the switch also causes RECORD or RECORD-PAUSE mode to be exited.

4.21 DATA OUT : Communication output

The communication output, of optical RS232 unidirectional type, allows copying of all the measurements made for a given position of the switch, on printer or PC.

Data transmission is done in ASCII code.

The printout is done on a 40 character width.

Four transmission modes are possible :

- In NORMAL mode (current values): single or SCAN transmission
- In RECORD mode (MIN, MAX, AVG values): single or SCAN transmission

The configuration of the transmission specifications is accessible on the PRGM position of the switch.

4.21.1 PRGM : Programming the transmission specifications

1. “Yellow” button - Successive presses : access to the transmission parameters



2. ▲ or ▼ buttons - Successive presses: selection of the specifications for each parameter (see table)
3. “Yellow” button - one press: validation of the programming
4. Turn the switch to return to “measurement” mode

NB : - The transmission parameters can be consulted at any time. Reset the switch to PRGM and press the “yellow” button.
 - Switching off the clamp does not cancel the configuration of the transmission specifications previously selected.

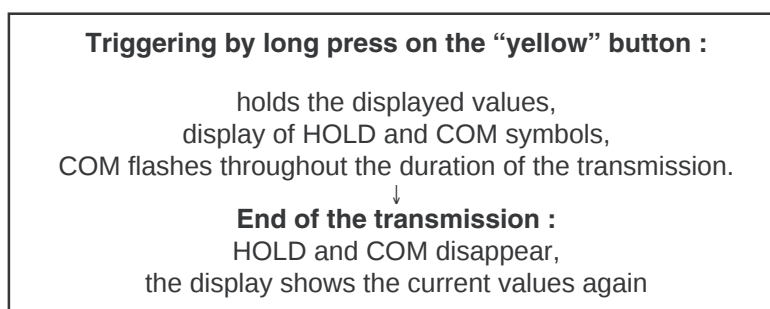
Transmission parameters	Middle display : symbol of the parameter	Lower display : transmission specifications
Speed	bAud	150 → 300 → 600 → 1200 → 2400 → 4800 → 9600 → 19,2 k
Parity	PAr	odd ↔ NONE ↔ EVEN
Format	dAtA	8 bit ↔ 7 bit
Stop bit	StoP	1 bit ↔ 2 bit
Scan	SCAN	00 (no scan) 01 ↔ 60 (by steps of 1 minute)

4.21.2 COM : Transmission

NB : The transmission can be interrupted at any moment, by a long press on the “yellow” button or use of the switch.

■ **Single transmission :** no scan programmed (SCAN = 00).

- In “normal” mode



NB : In **RECORD mode** the process is identical with the MIN, MAX and AVG values and during the transmission, the PAUSE symbol is displayed.

■ **Scan transmission :** the SCAN value is between 1 and 60 (display of SCAN).

NB : The transmission time is included in the scan time.

- In “normal” mode

Triggering by long press on the “yellow” button :
the HOLD and COM symbols are displayed, triggering of the 1st transmission, COM flashes.

↓
Arriving at scan step, triggering of the transmission :
display of HOLD, emission of 2 validation beeps, the COM symbol flashes.

↓
End of the transmission :
The HOLD symbol disappears,
the display again indicates the current values,
the COM symbol remains steadily displayed
the clamp is ready to emit at the next scan.

NB : In **RECORD mode** the process is identical to the normal mode with additional display of the PAUSE symbol during the transmission.

4.21.3 C.A Transfer communication software

The C.A Transfer diskette contains the exploitation software under Windows which allows collection of the data sent by the clamp and for the data to be saved in formats that can be directly exploited by the usual spreadsheets.

For further information, please read the file “README.WRI”.

5. ELECTRICAL SPECIFICATIONS

5.1 REFERENCE CONDITIONS

The specifications are given in the following reference conditions :

- Temperature : $+ 23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$
- Relative humidity : 45% to 75% RH
- Battery voltage : $6 \text{ V} \pm 0.1 \text{ V}$
- Position of the conductor : centred in the clamp
- Diameter of the conductor : $\leq 15 \text{ mm}$
- DC magnetic field : the earth's field ($< 40 \text{ A/m}$)
- External AC magnetic field : none
- External electrical field : none
- Frequency of the AC component of the signal : 45 Hz to 65 Hz

The accuracy is expressed as a % of the reading ($\pm \text{X\% rdg}$) and in measurement counts ($\pm \text{count}$).

NB 1 : Unless contrary specification is given the response time of the display is 400 ms on “normal” mode and 3 s on SMOOTH mode.

NB 2 : If applicable, particular reference conditions are specified with certain functions.

5.2 DC AND AC CURRENTS

Particular reference conditions :

- On AC : sinusoidal signal
- On DC : AC component $\leq 0.1\%$ of the DC signal, with corrected zero



Limits on current measurements

- Operating frequency: 10 Hz to 5 kHz
- Permitted permanent overload: 2000 A (DC to 50 Hz)
- Temperature of clamped conductor: $< 110^{\circ}\text{C}$
- **NB :** Display of  flashing above 1500 A PEAK or DC

Measurement range

A AC/DC	0.30...59.99 A	60.0...599.9 A	600...1000 A RMS/DC or 1500 A PEAK
Accuracy (with corrected zero)	2% rdg $\pm$ 2 counts + 0.2 A	2% rdg $\pm$ 2 counts	
Resolution	10 mA	100 mA	1 A

NB : Residual current on zero :

- on DC : a function of the temperature and the residual magnetism. It can be corrected by the DC zero function
- on AC : $\leq$ 200 mA

PEAK mode

An additional error of 0.5 % on peak value, is to be added to the error specified in RMS or DC mode.
Residual current on peak value : 0.3 A max (corrected zero).

RECORD PEAK mode

An additional error of 1 % on peak value, is to be added to the error specified in RMS or DC mode.
Residual current on peak value: 0.5 A max (corrected zero).

5.3 DC AND AC VOLTAGES

Particular reference conditions :

- On AC : sinusoidal signal
- On DC : AC component $\leq$ 0.1% of the DC signal



Limits on voltage measurements

- Operating frequency : 10 Hz to 5 kHz
- Permitted permanent overload : 1.5 kV PEAK

NB : Affichage de  :
- steady above 600 V RMS
- flashing above 1500 V PEAK or DC

Measurement range

V AC/DC	0.05...59.99 V	60.0...599.9 V	600 V RMS/DC or 600...1500 V peak (1)
Accuracy	1% rdg $\pm$ 10 counts	1% rdg $\pm$ 2 counts	
Resolution	10 mV	100 mV	1 V
Input impedance	1 M Ω		

(1) May be used up to 1500 V PEAK on condition that the corresponding rms value is < 600 V (IEC 1010).

Mode PEAK

An additional error of 0.5 % on peak value, is to be added to the error specified in RMS or DC mode.
Residual voltage on peak value: 0.3 V max.

RECORD PEAK mode

An additional error of 1 % on peak value, is to be added to the error specified in RMS or DC mode.
Residual voltage on PEAK value: 0.3 V max.

5.4 CREST FACTOR (CF)

Particular reference conditions

- Max peak value 1500 V or 1500 A
- Min value of signals 5 V and 5 A
- Operating frequency 40 Hz to 70 Hz

Measurement range

CF	1.00...3.50	3.51...5.99	6.00...10.00
Accuracy (zero corrected on Amps)	2% rdg $\pm$ 2 counts	5% rdg $\pm$ 2 counts	10% rdg $\pm$ 2 counts
Resolution	0.01		

5.5 CBEMA FACTOR (THDF)

Measurement range

THDF	0.20...1.00
Accuracy	5% rdg $\pm$ 2 counts
Resolution	0.01

5.6 RIPPLE

Particular reference conditions

- DC signal > 10 V or 10 A
- Frequency of the AC component between 50 Hz and 1 kHz

Measurement range

RIPPLE	2%...99.9%	100.0%...999.9%
Accuracy	5% $\pm$ 10 counts	
Resolution	0.1%	

5.7 FREQUENCY

Measurement range

Hz	0.50...99.99 Hz	100.0...999.9 Hz	1000...9999 Hz	10.00...19.99 kHz
Resolution	0.01 Hz	0.1 Hz	1 Hz	10 Hz
Accuracy	0.1% rdg $\pm$ 2 counts		0.2% rdg $\pm$ 2 counts	0.5% rdg $\pm$ 2 counts
Triggering threshold	approximately 2 V or 2 A depending on the type of signal and the measurement mode (AC or AC + DC)			

NB : Below 0.5 Hz display of 0.00 Hz

If the level of detection is insufficient, display of indeterminate value (- - - -).

■ Response time of the digital display :

- Normal mode f > 20 Hz : 400 ms
 f < 20 Hz : $\leq$ 2 s
- SMOOTH mode f > 20 Hz : 3 s
 f < 20 Hz : $\leq$ 10 s

■ Special case of measurement of harmonic rates

On HARMONIC function, the clamp can also indicate the frequency of the harmonic components, if the fundamental frequency is between 40 Hz and 70 Hz. Outside of this limit the clamp displays an indeterminate value (- - - -).

5.8 HARMONICS

Particular reference conditions

- Signal without inter-harmonics whose fundamental is greater than the other harmonic components and the DC component.
- Min value of the RMS signal 10 V or 10 A
- Fundamental frequency 50 Hz $\pm$ 0.05 Hz
- Crest factor of the signal $\leq$ 5
- Operating range :
 - on AC mode : harmonics of order 1 to 25
 - on AC + DC mode : all harmonic orders (H01 to H25) plus the DC component (Hdc)
- Frequency analysis band : 0 to 25 times the fundamental frequency between 40 and 70 Hz

Measurement range

Total THD and harmonic rate order by order	0.2%...600%
Total DF and distortion factor order by order	0.2%...100%
Accuracy on total THD	1% rdg $\pm$ 2 counts
Accuracy on total DF	1% rdg $\pm$ 2 counts
Accuracy order by order in rms value (A or V) or as a rate (%) of THD and DF (zero corrected on amps)	Rate > 10% and order < 13 : 5% rdg $\pm$ 2 counts Rate > 10% and order > 13 : 10% rdg $\pm$ 2 counts Rate < 10% and order < 13 : 10% rdg $\pm$ 2 counts Rate < 10% and order > 13 : 15% rdg $\pm$ 2 counts

5.9 K FACTOR (KF)

Measurement range

KF	1.0...9,9	10.0...30
Accuracy	5% rdg $\pm$ 2 counts	10% rdg $\pm$ 2 counts
Resolution	0.1	

5.10 SINGLE / 3-PHASE POWERS AND ASSOCIATED QUANTITIES

Particular reference conditions

- On DC : AC component < 0.1% of the DC signal
- On AC : Sinusoidal signals : $\cos \varphi = 1$ - Frequency 45...65 Hz
- Measurement range on frequency : 0.5 Hz to 1 kHz (except on reactive power and DPF : 40...70 Hz)



On 3-phase, the measurement is only exact for sinusoidal signals.

■ Active power (W)

Measurement range	10...5999 W	6.00...59.99 kW	60.0...599.9 kW
Accuracy (with corrected zero)	2% rdg $\pm$ 2 counts		
Resolution	1 W	10 W	100 W

NB : The measurement of active power has a $\pm$ sign.
Above 600 V / 1000 A i.e. 600 kW, the display indicates "OL".

■ Reactive power (var)

Measurement range	10...5999 var	6.00...59.99 kvar	60.0...599.9 kvar
Accuracy (with corrected zero)	2% rdg $\pm$ 2 counts		
Resolution	1 var	10 var	100 var

NB : The measurement of reactive power has a $\pm$ sign. It is calculated on the fundamental components of the voltages and currents measured.

Above 600 V / 1000 A i.e. 600 kvar, the display indicates "OL".

■ Apparent power (VA)

Measurement range	10...5999 VA	6.00...59.99 kVA	60.0...599.9 kVA
Accuracy (with corrected zero)	2% rdg $\pm$ 2 counts		
Resolution	1 VA	10 VA	100 VA

NB : Above 600 V / 1000 A i.e. 600 kVA, the display indicates "OL".

■ Power factor (PF)

Measurement range	0.00...0.20	0.21...0.50	0.51...1.00
Accuracy	10% rdg $\pm$ 2 counts	5% rdg $\pm$ 2 counts	3% rdg $\pm$ 2 counts
Resolution	0.01		

■ Displacement Power Factor (DPF)

Measurement range	-0.00...-1.00	+0.00...+1.00
Accuracy	5% rdg $\pm$ 2 counts	
Resolution	0.01	

NB : - The "-" sign corresponds to a phase advance (capacitive)

- The "+" sign corresponds to a phase delay (inductive)

- The DPF corresponds to the $\cos \varphi$ in the case of sinusoidal signals.

6. GENERAL SPECIFICATIONS

6.1 POWER SUPPLY

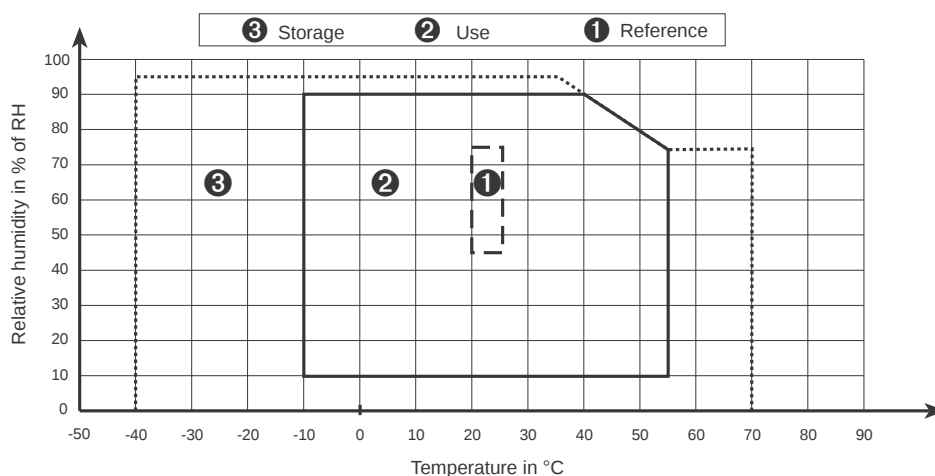
- 4 batteries 1.5 V alkaline (type LR6) or 4 accumulators 1.2 V (type R6).
- Average service life 40 hours or 2500 measurements of 1 minute

NB: Also see the chapters Testing the batteries and Replacing the batteries.

Possibility of using accumulators of the same dimensions as the batteries.

6.2 ENVIRONMENTAL OPERATING CONDITIONS

- Temperature from -10°C to +55°C
- Relative humidity from 0 to 90% RH up to 40°C
- Altitude up to 2000 m



6.3 CONFORMITY WITH STANDARDS

Electrical safety (in accordance with NF EN 61010-1 Ed. 95 and NF EN 61010-2-032 ed. 94)

- Double insulation ☐
- Installation category III
- Degree of pollution: 2
- Nominal insulation voltage: 600 V RMS

Mechanical protection

- Watertightness : protection index IP40 (to NF EN 61529 ed. 92)
- Max drop : 1 m (to NF EN 61010-1)
- Shocks : 100 g (to IEC 68-2-27 ed. 87)
- Vibrations : 0.15 mm peak (to IEC 68.2.6 ed. 95)

Fields and radiation

- Immunity: NF EN 50082-1 ed. 92
- Emission: NF EN 50081-1 ed. 92

Self-extinguishing case

V2 (to UL 94)

6.4 DIMENSIONS AND WEIGHT

- Outside dimensions : 275 x 103 x 50 mm
- Weight : approximately 670 g

7. MAINTENANCE



For maintenance, use only specified spare parts. The manufacturer will not be held responsible for any accident occurring following a repair made other than by its after sales service or approved repairers.

7.1 REPLACING THE BATTERIES



Never open the clamp before having disconnected it from all external electric sources.

- The clamp must not enclose any conductor
- Set the switch to the OFF position
- Remove the battery compartment from the lower case, held in place by a tool release screw.
- Replace the dead batteries, by 1.5 V batteries (LR6) in accordance with the polarity marked on the case.
- Refit the battery compartment.

7.2 CLEANING

Clean with a cloth or sponge slightly moistened with soapy water. Wipe off in the same way. Never allow running water on the clamp. Dry with a cloth or pulsed air at 80°C.

7.3 STORAGE

Do not leave the clamp in very damp places, or exposed to running water. If the clamp has not been used for more than 60 days, remove the batteries and store them separately.

7.4 METROLOGICAL CHECK



It is essential that all measuring instruments are regularly calibrated.

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.

7.5 MAINTENANCE

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

8. 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).

Bedeutung des Zeichens  :

ACHTUNG ! Lesen Sie die Bedienungsanleitung vor Benutzung des Geräts!

Die Nichtbeachtung der mit diesem Zeichen in der vorliegenden Bedienungsanleitung gekennzeichneten Textstellen kann zu Unfällen mit Körperverletzung und/oder zu Schäden am Gerät und an der elektrischen Anlage führen.

Sie haben die **Leistungs- und Oberwellenanalysezange F27** gekauft und wir bedanken uns für das entgegengebrachte Vertrauen.

-  Um mit Ihrem Gerät die besten Ergebnisse zu erzielen :
- **lesen** Sie bitte aufmerksam die vorliegende Bedienungsanleitung
 - **beachten** Sie bitte die Sicherheitshinweise.

 SICHERHEITSHINWEISE

- Achten Sie darauf, daß die Zangenbacken richtig geschlossen sind.
- Benutzen Sie die Meßzange niemals bei Strömen von mehr als 1000 A RMS (siehe Abschn. 5.2 Obergrenzen für Strommessung).
- Achten Sie vor jeder Messung auf die richtige Stellung des Wahlschalters und den richtigen Anschluß der Meßleitungen.
- Trennen Sie die Meßzange grundsätzlich von jeder Spannungs- oder Stromquelle bevor Sie die Batterien auswechseln.
- Stellen Sie den Wahlschalter auf "OFF" wenn Sie die Meßzange nicht benutzen.
- Diese Zange kann für Installationen der Überspannungskategorie III mit Spannungen, die einen Wert von 600 V gegenüber Erde nicht übersteigen, eingesetzt werden. Die Kategorie III entspricht den strengen Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitsanforderungen für Dauerbetrieb in festen Industrieanlagen.
- Verwenden Sie nur Zubehör, das den Sicherheitsnormen (NF EN61010-2-31) für eine Nennspannung von 600 V und der Überspannungskategorie III entspricht.

BESTELLANGABEN

Leistungs- und Oberwellenanalysezange F 27	1207.57A
Lieferung im Transportkoffer mit 2 Meßkabeln mit Tastspitze, 2 Krokodilklemmen, 1 Adapter für den RS 232 - LWL-Ausgang, 4 x 1,5 V-Batterien, einer Kurzanleitung und dieser Bedienungsanleitung	
Zubehör	
- Software C.A Transfer	1019.08
Ersatzteile	
- Sätze mit 2 Sicherheitsmessleitungen (mit Tastspitze)	2950.84
- Satz mit 2 Sicherheits-Krokodilklemmen	1018.48
- Transportkoffer MLT 101	2980.17
- Lichtwellenleiter (3 m)	1672.06
- Opto- elektronischer Adapter	1672.07
- Zwischenstecker 25 stifte	1672.08
- Adapter DB 25 F / DB 9 F	1672.09

INHALTSVERZEICHNIS

1.	AUFKLEBER	42
2.	GERÄTEVORSTELLUNG	42
3.	GERÄTEBESCHREIBUNG	42
3.1	Umschließen eines Leiters	42
3.2	Meßfunktionen	43
3.3	LC-Anzeige	43
3.4	Akustische Signale	45
4.	GERÄTEBENUTZUNG	45
4.1	Einschalten	45
4.2	Abschaltautomatik OFF (manuelle Abschaltung)	46
4.3	Grundeinstellung	46
4.4	Anzeigebeleuchtung	46
4.5	Batteriekontrolle	46
4.6	HOLD : Anzeigespeicherung	47
4.7	DC Zero : Nullabgleich für DC-Strommessungen	47
4.8	SMOOTH : Meßwertglättung	47
4.9	AC / DC : Messung von AC- / DC- Größen	47
4.10	V Spannungen	47
4.11	A Ströme	48
4.12	CF : Scheitelfaktor	48
4.13	RIPPLE : Welligkeit	48
4.14	PEAK : Spitzenwert	48
4.15	Hz : Frequenz	49
4.16	THDF : Transformator-Leistungsminderungsfaktor nach CBEMA	49
4.17	KF : Faktor K (für Transformatoren)	49
4.18	HARM : Oberwellenanalyse	49
4.19	W = / W = .3 Ø. 3 C : Leistung einphasig/dreiphasig und zugehörige Meßgrößen	50
4.20	MAX / MIN : Spitzenwerterfassung	50
4.21	DATA OUT : Datenausgabe über LWL-Schnittstelle RS 232	51
5.	ELEKTRISCHE DATEN	52
5.1	Bezugsbedingungen	52
5.2	AC-/DC-Ströme	53
5.3	AC-/DC-Spannungen	53
5.4	Scheitelfaktor CF	54
5.5	THDF (CBEMA)	54
5.6	Welligkeit (RIPPLE)	54
5.7	Frequenz (Hz)	55
5.8	Oberwellenanalyse (HARM)	55
5.9	Faktor K (KF)	55
5.10	Leistungsmessung (Einphasen- und symmetrische Drehstromnetze)	56
6.	ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN	57
6.1	Stromversorgung	57
6.2	Klimabedingungen	57
6.3	Erfüllung internationaler Normen	57
6.4	Abmessungen, Gewicht	57
7.	WARTUNG, NACHKALIBRIERUNG	58
7.1	Ersetzen der Batterien	58
7.2	Pflege	58
7.3	Lagerung	58
7.4	Meßgerät-Überprüfung	58
7.5	Wartung	58
8.	GARANTIE	58
9.	ANHANG	97
9.1	Anschlußschaubilder für Leistungsmessung	97
9.2	Geräteabbildung	98

1. AUFKLEBER

Die Meßzange wird mit 5 Aufklebe-Etiketten geliefert.

Wählen Sie das Etikett in "Ihrer" Sprache und kleben Sie es auf die Rückseite der Meßzange. Auf dem Aufkleber finden Sie eine Kurzübersicht über die wichtigsten Tasten-Funktionen.

2. GERÄTEVORSTELLUNG

Meßfunktionen der Leistungs- und Oberwellenanalysezange F 27 :

- AC- und DC-Spannungen
- AC- und DC-Ströme
- AC- und DC-Leistungen in Einphasen- und symmetrischen Drehstromnetzen
- Leistungsfaktor (PF), Verschiebungsfaktor (DPF), Scheitelfaktor (CF)
- Oberwellen bei Strom und Spannung, entsprechend ihrer Ordnung
- Welligkeit (RIPPLE), Faktor K und THDF (CBEMA) für Transformatoren

Mit der Meßzange können MAX-, MIN- und Mittelwerte automatisch erfaßt werden.

Mit einer RS 232 Schnittstelle für Lichtwellenleiter (LWL) lassen sich sämtliche Meßdaten an einen Drucker oder einen PC ausgeben.

Die große Flüssigkristallanzeige bietet hervorragenden Ablesekomfort : 3 Anzeigen mit je 10.000 Meßpunkten (4 1/2 Digit) und Symbole für sämtliche Meßfunktionen, Einheiten, Warnungen usw...

Die Anzeige ist auf Tastendruck beleuchtbar (mit automatischer Abschaltung).

Die Benutzung der Meßzange ist besonders sicher, schnell und bequem :

- Am Drehschalter die Meßgröße Spannung (V), Strom (A) oder Leistung (W) wählen, Meßkabel einstecken oder den Leiter umschließen und Meßwerte ablesen - fertig.
- Für zusätzliche Informationen stehen 8 Tasten zur Verfügung *
- Die Anzeige kann gespeichert werden (HOLD)
- Spitzenwerte (MAX/MIN) und der Mittelwert (AVG) werden auf Wunsch erfaßt
- Übertragung der Meßwerte an einen Drucker oder zum PC mit LWL-Schnittstelle.

* **Hinweis** : In der Kurzanleitung finden Sie eine Übersicht über die wichtigsten Tastenfunktionen.

Die Grundgenauigkeit der Meß- und Analysezange beträgt :

- 1 % bei Spannungsmessungen
- 2 % bei Strommessungen
- 2 % bei Leistungsmessungen (und den zugehörigen Größen)
- 1 % bei Oberwellenanalyse

3. GERÄTEBESCHREIBUNG

Siehe hierzu Abb. im Anhang, Abschn. 9

Hinweis : Die verschiedenen Funktionen und die Anzeige der Meßzange werden nachfolgend kurz beschrieben. Der folgende Abschnitt 4. Gerätebenutzung erläutert die einzelnen Funktionen.

3.1 UMSCHLIESSEN DES LEITERS

❶ Zangenbacken

Zum Messen von AC- ODER DC-STRÖMEN wird der Leiter mit den Zangenbacken umschlossen.

Die Enden der Backen sind so ausgebildet, daß der Leiter nicht eingeklemmt werden kann.

Für die Kennzeichnung der potentiellen Gefahrenzone bei der Strommessung wurde die Farbe rot gewählt.

② Zentriermarken

Die drei Zentriermarken an den Backen bezeichnen die mittige Lage des Leiters im Magnetkreis.

Hinweis : Eine mittige Lage des Leiters ist nicht erforderlich, da die beiden Hall-Sensoren genau gegenüberliegend angeordnet sind.

Die spezielle Formgebung des Magnetkreises erlaubt es, praktisch alle Leiter für hohe Stromstärken zu umschließen:

- Ⓐ 2 Stromschienen von 50 x 5 mm im 5 mm Abstand
- Ⓑ 1 Stromschiene 80 x 5 mm
- Ⓒ 1 Kabel mit Ø 50 mm

Zur Erinnerung : Mit der Meßzange darf immer nur ein Phasenleiter umschlossen werden, der gegebenenfalls aus zwei Kabeln, Schienen usw. bestehen kann. Eine Meßzange kann prinzipbedingt keinen Strom messen, wenn sie gleichzeitig den Phasenleiter und den Nulleiter umschließt.

③ Schutzring

Der Schutzring um die gesamte Zange verhindert das Abgleiten der Hand und schützt den Benutzer vor unbeabsichtigter Berührung eines blanken Leiters (entspricht IEC-Norm 1010 2 032).

④ Zangenöffnungstaste

Dient zum Öffnen der Zangenbacken

3.2 MESSFUNKTIONEN

⑤ Taste HOLD / DC Zero

- Kurzes Drücken bewirkt die Speicherung des aktuellen Meßwerts in der Anzeige (praktisch bei Messungen an unzugänglichen Stellen)
- Längeres Drücken dient zum Nullabgleich der Meßzange vor DC-Messungen (Strom und Leistung).

⑥ Drehschalter für die Hauptfunktionen

Dient zum Einschalten der Meßzange auf eine der Hauptfunktionen $V \approx$, $A \approx$, $W \approx$, $W \approx 3\varnothing 3C$ und PRGM (Datenübertragung) sowie zum Abschalten in Stellung OFF.

⑦ Tasten für weitere Funktionen

Nach Auswahl der Hauptfunktion mit dem Drehschalter können mit den 8 Tasten Zusatzfunktionen und zugehörige Meßgrößen aufgerufen werden.

- MAX/MIN** : Automatische Erfassung (RECORD) und Auslesen des MAX-, MIN- und Mittelwertes (AVG)
- SMOOTH** : Glättungsfunktion des Meßwertes während 3 s
- HARM** : Oberwellenanalyse (THD und DF) bei Strömen und Spannungen (AC, AC+DC)
- ▲ ▼** :
 - 1. in Funktion HARM werden THD und DF pro Oberwellen-Ordnung angezeigt
 - 2. Aufruf des PEAK-Wertes mit "+" oder "-" Vorzeichen
 - 3. Bei Leistungsmessungen $W \approx$ oder $W \approx 3\varnothing 3C$ können zugehörige Meßwerte aufgerufen werden: Scheinleistung (VA), Blindleistung (VAR) und Verschiebungsfaktor (DPF)
 - 4. In Funktion PRGM lassen sich die Parameter für die Datenübertragung einstellen.
- Hz / *** :
 - Kurzes Drücken : Umschaltung auf Frequenzanzeige (Hz) bei Spannungen und Strömen
 - Langes Drücken : Ein- bzw. Ausschalten der Anzeigebeleuchtung (*)
- AC/DC** : Durch wiederholtes Drücken Umschaltung zwischen den Meßarten AC, DC, AC+DC (Wechselstrom, Gleichstrom, Wechselstrom mit Gleichstromanteil)
- "GELBE"** :
 - Kurzes Drücken : Messung zur Hauptfunktion zugehöriger Größen
 - Langes Drücken : Starten der Datenübertragung über LWL-Schnittstelle

3.3 LC-ANZEIGE

⑧ In der Flüssigkristallanzeige erscheinen folgende Informationen :

- Meßwerte in Digitaldarstellung mit 3 x 10.000 Meßpunkten (4 1/2 Digit)
- Symbole für Funktionen, Einheiten und Warnungen

Falls eine korrekte Messung nicht möglich ist, erscheint in der betreffenden Digitalanzeige das Symbol " - - - - "

3.3.1 Obere Digitalanzeige

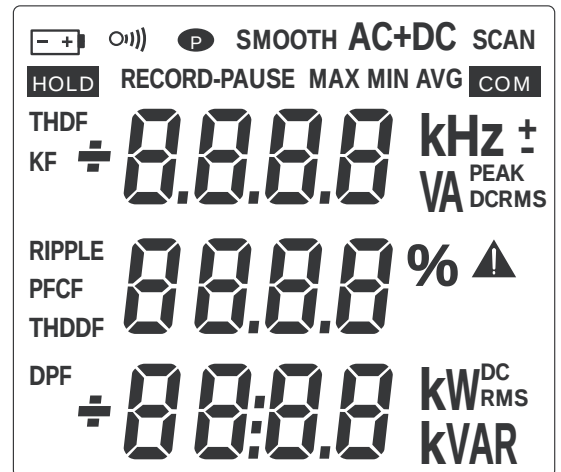
k	: x 1000 (Kilo....)
Hz	: Frequenz in Hertz
V	: Spannung in Volt
A	: Strom in Ampère
PEAK	: Spitzenwert
±	: Zeigt bei PEAK an, ob es ein negativer (–) oder positiver (+) Spitzenwert ist
DC	: Messung einer DC-Größe
RMS	: Meßwertanzeige in Echt-Effektivwert bei AC- und AC+DC-Größen
THDF	: Messungen für Transformatoren Faktor CBEMA
KF	: Faktor K (Messungen für Transformatoren)

3.3.2 Mittlere Digitalanzeige

%	: Meßwert in Prozent
RIPPLE	: Welligkeitsfaktor bei DC-Messungen
PF	: Leistungsfaktor
CF	: Scheitelfaktor
THD	: Grundwellen-Klirrfaktor bei Funktion HARM
DF	: Oberwellen-Klirrfaktor bei Funktion HARM

3.3.3 Untere Digitalanzeige

W	: Wirkleistung in Watt
VA	: Scheinleistung in Volt-Ampère
VAR	: Blindleistung in VAR
DPF	: Verschiebungsfaktor
k	: x 1000 (Kilo ...)
DC	: Messung einer DC-Größe
RMS	: Messung in Echt-Effektivwert bei AC- und DC-Größen



3.3.4 Allgemeine Symbole

RECORD	: Erfassung der MAX-/MIN- und Mittelwerte
PAUSE	: Erfassung vorübergehend stoppen
HOLD	: Anzeigespeicherung - ständig : Speicherung der letzten Meßwerte - blinkend : RECORD-PAUSE Erfassung vorübergehend gestoppt mit Anzeige des aktuellen Meßwerts
MIN	: Anzeige des erfaßten MIN-Wertes
MAX	: Anzeige des erfaßten MAX-Wertes
AVG	: Anzeige des berechneten Mittelwertes (engl: average)
SMOOTH	: Glättung der Meßwerte über 3 s
AC	: Messung einer AC-Größe
DC	: Messung einer DC-Größe
AC+DC	: Messung einer AC-Größe mit überlagertem DC-Anteil
SCAN	: Datenübertragung in einem programmierten Zeitintervall
COM	: Datenübertragung ist aktiv : - ständig : Datenübertragung angefordert im SCAN-Betrieb - blinkend : Daten werden ausgegeben
	: Batterieentladungsanzeige : - blinkend : es verbleibt noch ca. 1 Std. Batteriebetriebszeit - ständig : Batterien entladet, Meßgenauigkeit ist nicht mehr gewährleistet (die Meßzange schaltet automatisch ab)

-))) : Summer in Betrieb
- P : Ständiger Betrieb (Abschaltautomatik aus)
- ! : Warnsymbol - ACHTUNG - Meßbereichsüberschreitung :
 - ständig : Spannung > 600 V
 - blinkend : Spannung > 1500 V oder Strom > 1500 A PEAK

⑨ Sicherheits-Steckbuchsen

In die beiden Ø 4 mm Buchsen im 19 mm Abstand werden für Spannungs- und Leistungsmessungen die beiden Meßkabel eingesteckt.

⑩ Datenausgang (DATA OUT)

Anschluß der LWL-Schnittstelle RS 232 zur Datenausgabe an Drucker oder PC.

3.4 AKUSTISCHE SIGNALE

Die Meßzange ist mit einem "Summer" ausgestattet, der Töne in 3 verschiedenen Dauern und in 3 Tonhöhen abgeben kann.

Signaldauer	Hoher Ton	Mittlerer Ton	Tiefer Ton
Kurz	—	Taste zulässig (3)	Taste unzulässig
Mittel	MIN-Wert erfaßt (2)	MAX-Wert erfaßt (2)	—
Lang	Umschaltung zwischen verschiedenen Funktionen einer Taste	—	Überlastung (1)

(1): Zusätzlich erscheint das Symbol ! ständig oder blinkend

(2): Gilt für alle 3 Digitalanzeigen

(3): Doppelter Piepston bei Grundeinstellung der Meßzange

4. GERÄTEBENUTZUNG

Hinweis : Die wichtigsten Tastenfunktionen sind auch in der mitgelieferten Kurzanleitung zusammengefaßt.



- Beachten Sie die Sicherheitshinweise
- Benutzen Sie die Meßzange niemals an Kabeln oder Leitern, die ein Potential von mehr als 600 V RMS gegenüber Erde aufweisen (siehe Abschn. 5.3 Obergrenzen für Spannungsmessung)
- Benutzen Sie die Meßzange niemals bei Strömen von mehr als 1000 A RMS (siehe Abschn. 5.2 Obergrenzen für Strommessung)
- Achten Sie vor jeder Messung auf die richtige Stellung des Wahlschalters
- Achten Sie darauf, daß die Zangenbacken richtig geschlossen sind
- Benutzen Sie ausschließlich die mit der Meßzange mitgelieferten Sicherheitsmeßleitungen (IEC 1010).

4.1 EINSCHALTEN

Stellen Sie den Drehschalter auf eine der Hauptfunktionen V $\approx$, A $\approx$, W $\approx$, W $\approx$ 3Ø 3C oder PRGM (Datenübertragung). Während ca. 1 s erscheinen zur Anzeigekontrolle sämtliche Segmente der Digitalanzeigen sowie alle Symbole und ein OK-Piepston ertönt.

Hinweis : Die Grundeinstellung der Meßzange ist: Abschaltautomatik EIN, Summer EIN, Meßart AC+DC. Diese Grundeinstellung kann durch Drücken und Festhalten bestimmter Tasten beim Einschalten geändert werden (siehe Abschn. 4.3 Grundeinstellung).

4.2 ABSCHALTAUTOMATIK OFF (MANUELLE ABSCHALTUNG)

- Die Meßzange schaltet sich automatisch nach ca. 10 min. ab, wenn :
 - keine Taste betätigt wurde
 - der Drehschalter nicht verstellt wurde
 - die Abschaltautomatik nicht ausgeschaltet wurde
 - keine Datenübertragung stattfindet oder programmiert ist.

Die Abschaltautomatik verhindert unbeabsichtigtes Entleeren der Batterien falls vergessen wurde, den Drehschalter auf OFF zu stellen. Die Meßzange kündigt das automatische Abschalten durch 6 Piepstöne an.

Durch Drücken einer beliebigen Taste schaltet sich die Meßzange wieder in der zuletzt gewählten Funktion ein. Die zum Einschalten gedrückte Taste wird nicht aktiv.

Hinweis : Die Meßzange läßt sich auch durch Verstellen des Drehschalters wieder Einschalten, allerdings wird dann die entsprechende Hauptfunktion aktiviert.

- Die Meßzange läßt sich manuell ausschalten durch Verstellen des Drehschalters auf OFF. Die Funktion "Summer AUS" (falls gewählt) und eingestellte Parameter für die Datenübertragung (PRGM) bleiben dabei erhalten.

4.3 GRUNDEINSTELLUNG

Die Grundeinstellung der Meßzange läßt sich durch **Drücken und Festhalten** bestimmter Tasten beim Einschalten verändern (siehe unten). Drücken und Festhalten der Taste bewirkt, daß in der Anzeige sämtliche Zahlen und Symbole erscheinen, und anschließend blinkt das Symbol der betreffenden Grundeinstellung während 3 Sekunden. Zwei kurze Piepstöne zeigen an, daß die Einstellung erfolgt ist, Sie können dann die Taste wieder loslassen.

■ Dauerbetrieb

Taste SMOOTH + ON : Symbol  blinkt und bleibt dann beständig; die Abschaltautomatik ist ausgeschaltet.

■ Summer ausschalten

Taste MAX/MIN + ON : Symbol  blinkt und erlöscht windet dann.

■ Summer einschalten

Taste MAX/MIN + ON : Symbol  erscheint; dies ist die ursprüngliche Einstellung.

Hinweis : Taste HOLD + ON bewirkt, daß alle Zahlen und Symbole in der Anzeige solange erscheinen, wie die Taste HOLD gedrückt bleibt.

4.4 ANZEIGEBELEUCHTUNG (*)

Durch längeres Drücken der Taste **H_z / *** schaltet sich die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige ein. Ein zweites längeres Drücken der Taste schaltet die Beleuchtung ab. Nach ca. 1 Minute wird die Beleuchtung auch automatisch abgeschaltet.

Hinweis : Nach jedem Tastendruck oder Verstellen des Drehschalters zählt die 1-minütige Beleuchtungsdauer wieder von neuem.

4.5 BATTERIEKONTROLLE

Die Nennspannung der Batterie-Stromversorgung beträgt 6 V bis 3,5 V.

Die Batteriebetriebsdauer beträgt ca. 40 Stunden Dauerbetrieb (ohne Anzeigebeleuchtung) oder 2.500 Messungen zu je 1 Minute.

4.5.1 Automatische Batteriekontrolle

- Wenn das Batteriesymbol nicht in der Anzeige erscheint, ist die Betriebsspannung in Ordnung.
- Batteriesymbol  in der Anzeige :
 - blinkend : es verbleibt noch ca. 1 Std. Batteriebetriebszeit, die Meßgenauigkeit ist gewährleistet.
 - ständig : Batterien sind bis auf ca. 3,3 V erschöpft, die Meßgenauigkeit ist nicht mehr gewährleistet. Die Meßzange schaltet automatisch ab, wenn die Batterien nicht ausgewechselt werden.

4.5.2 Manuelle Batteriekontrolle

Bei längerem Drücken der Taste HARM erscheinen in der Anzeige:

- die aktuelle Batteriespannung
- die Restbetriebszeit in Stunden.

4.6 HOLD : Anzeigespeicherung

- Beim ersten kurzen Druck auf die Taste werden die Digitalanzeigen festgehalten und das Symbol HOLD erscheint in der Anzeige.
- Durch einen zweiten Druck schaltet die Meßzange auf Normalanzeige zurück



Hinweis : Die HOLD Taste gilt für alle Meßfunktionen, außer wenn eine Datenübertragung in bestimmten Zeitintervallen programmiert wurde (PRGM SCAN).

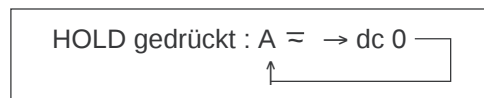
Im RECORD-Betrieb kann die Erfassung der MAX-/MIN-Werte mit Taste HOLD kurzzeitig unterbrochen werden (siehe Abschn. 4.20 MAX/MIN Spitzenwerterfassung). Nach Ausschalten der HOLD-Funktion läuft die Erfassung mit den bisherigen Werten weiter.

Wird zuerst die HOLD-Funktion aktiviert, kann man die RECORD-Funktion einschalten, ohne sie zu starten. RECORD beginnt dann erst bei Aufheben der HOLD-Funktion. Das ist nützlich, wenn man mit der MAX /MIN-Erfassung erst zu einem bestimmten Zeitpunkt beginnen möchte.

4.7 DC ZERO : Nullabgleich für DC-Messungen

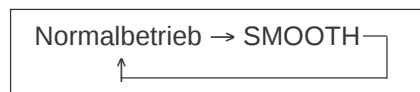
Wenn nach einer DC oder AC+DC Strom- oder Leistungsmessung die Anzeige nicht auf "0" zurückgeht, ist der Nullpunkt der Meßzange durch magnetische Remanenzeffekte oder Temperaturdrift verschoben. Führen Sie dann einen DC-Nullabgleich wie folgt durch :

- **Längeres** Drücken der Taste DC Zero / HOLD : in der mittleren Digitalanzeige erscheint "dc-0" und die untere Anzeige zählt in Richtung Null.
- Wenn der kleinste Anzeigewert erreicht ist, Taste DC Zero loslassen. Die Meßzange ist wieder betriebsbereit.



4.8 SMOOTH : Messwertglättung

- Beim ersten Drücken der Taste erscheint das Symbol SMOOTH in der Anzeige:
Die digitalen Meßwerte werden nun während 3 s erfaßt und gemittelt angezeigt. Das ist bei instabilen Meßwerten hilfreich, um die Digitalanzeige zu stabilisieren.
- Erneutes Drücken der Taste schaltet auf Normalbetrieb zurück.

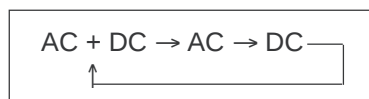


Hinweis : In den Funktionen HOLD - RECORD - PAUSE ist die SMOOTH-Funktion gesperrt.

Im RECORD-Betrieb bewirkt Drücken der Taste SMOOTH einen Neustart der Erfassung, d.h. die bisherigen MAX-/MIN-Werte werden gelöscht.

4.9 AC / DC : Messung von AC- oder DC-Größen

Durch wiederholtes Drücken dieser Taste wird zwischen den verschiedenen Meßarten umgeschaltet :



4.10 V ≈ : Spannungen

Nach Einschalten dieser Hauptfunktion am Drehschalter können mit Tasten AC/DC, Hz, "Gelb", HARM, ▼ und ▲ die zugehörigen Meßgrößen aufgerufen werden :

- CF : Scheitelfaktor bei AC und AC+DC-Größen
- RIPPLE : Welligkeitsfaktor bei DC-Größen

- Hz : Frequenz
- PEAK "+" / "-" : Aufruf des pos. oder neg. Spitzenwerts mit Tasten ▼ bzw. ▲
- HARM : Analyse der Oberwellen (THD und DF)

4.11 A ≈ : Ströme

Nach Einschalten dieser Hauptfunktion am Drehschalter können mit Tasten AC/DC, Hz, "Gelb", HARM, ▼ und ▲ die zugehörigen Meßgrößen aufgerufen werden :

- CF : Scheitelfaktor bei AC und AC+DC-Größen
- RIPPLE : Welligkeitsfaktor bei DC-Größen
- Hz : Frequenz
- PEAK "+" / "-" : Aufruf des pos. oder neg. Spitzenwerts mit Tasten ▼ bzw. ▲
- HARM : Analyse der Oberwellen (THD und DF)
- THDF : Faktor CBEMA bei AC und AC+DC
- KF : Faktor K bei A + HARM

4.12 CF : Scheitelfaktor (crest factor)

Bei Spannungen und AC-Strömen im AC- und AC+DC- Modus abrufbar.

Zur Erinnerung : der Scheitelfaktor errechnet sich wie folgt :

- $CF = \frac{\text{PEAK-Wert}}{\text{RMS Wert}}$
- Bei einem reinen Sinussignal beträgt der Scheitelfaktor 1,414.... ($= \sqrt{2}$)

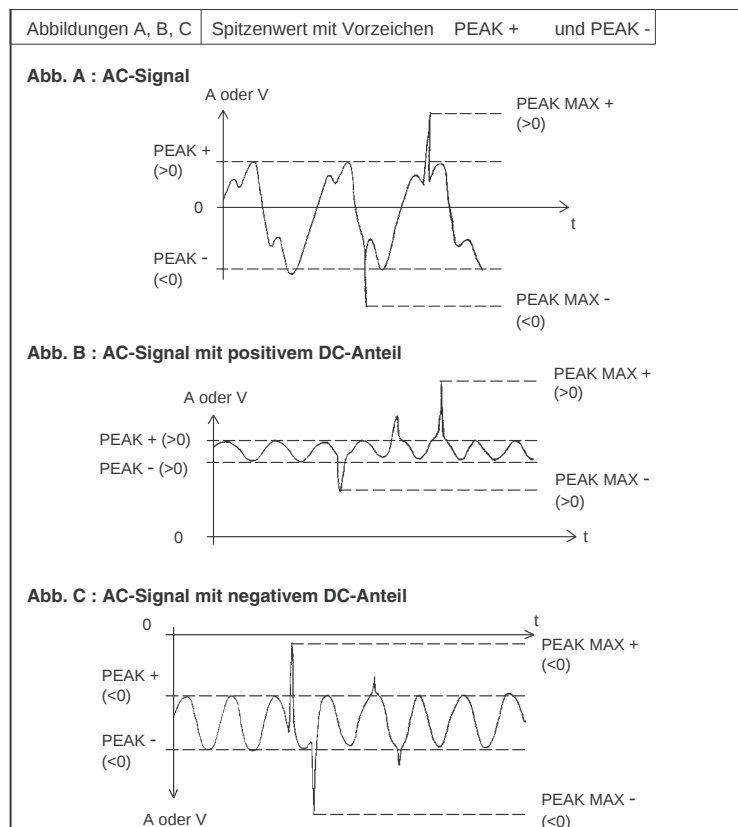
4.13 RIPPLE : Welligkeit

Nur bei DC-Spannungen und DC-Strömen abrufbar.

Zur Erinnerung : der Welligkeitsfaktor DC-Größe errechnet sich wie folgt :

$$\text{RIPPLE} = \frac{\text{Spitzenwert} - \text{Tiefstwert}}{\text{Mittelwert}}$$

4.14 PEAK : Spitzenwert



- Bei der Spitzenwerterfassung wird üblicherweise der Mittelwert der 4 größten Absolutwerte gleichen Vorzeichens eines Signal Samples im Verlauf von 100 ms gebildet.
- Ist die PEAK-Funktion eingeschaltet, kann mit Tasten ▲ bzw. ▼ der positive PEAK-Wert “+” bzw. der negative PEAK-Wert “-” aufgerufen werden (siehe Abb. A, B und C oben). Ohne Drücken dieser Tasten erscheint immer der PEAK-Wert mit dem größten Absolutbetrag (pos. oder neg.).

Hinweis : In Funktion RECORD wird der maximale Spitzenwert PEAK MAX (≥ 2 ms) erfaßt.

4.15 Hz : Frequenz

- Nach einem kurzen Drücken der Taste erscheint Symbol Hz in der Anzeige.
In der oberen Digitalanzeige erscheint die Frequenz der gemessenen AC-Größe (Strom oder Spannung).
- Erneutes Drücken der Taste schaltet auf den vorherigen Anzeigemodus zurück.

Hinweis : Die Frequenzanzeige kann auch in Funktion HARM aufgerufen werden. Statt der Ordnungszahl der Oberwelle erscheint dann ihre Frequenz.

Bei Leistungsmessungen zeigt die Hz-Taste die Frequenz der gemessenen Spannung.

4.16 THDF : Faktor CBEMA

Dieser Faktor kann mit der gelben Taste bei AC und AC+DC Strommessungen aufgerufen werden.

Zur Erinnerung : Der THDF ist der vom Verband der US-Computerindustrie (CBEMA) empirisch ermittelte Faktor, um den die Leistung eines Transformators je nach Scheitelfaktor des abgegebenen Stroms verringert werden muß.

$$\text{THDF} = \frac{\sqrt{2}}{\text{Scheitelfaktor}}$$

Hinweis : Die Abkürzung THDF bedeutet Transformer Harmonics Derating Factor.

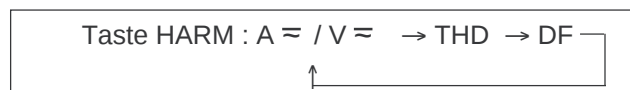
4.17 KF : Faktor K für Transformatoren

Dieser Faktor kann mit der gelben Taste bei AC und AC+DC Strommessungen mit Oberwellenanalyse (A+HARM) aufgerufen werden.

Zur Erinnerung : Mit dem Faktor K läßt sich der Transformatortyp (Wärmebeständigkeit) ermitteln, der je nach Oberwellengehalt des vom Transformator an die Last abgegebenen Stroms am besten geeignet ist.

4.18 HARM : Oberwellenanalyse

Durch wiederholtes Drücken der Taste HARM lassen sich nacheinander der gesamte Grundwellen-Klirrfaktor THD, der Oberwellen-Klirrfaktor DF und danach wieder die ursprünglich gewählte Hauptfunktion (Spannung oder Strom) in die Anzeige rufen.



Hinweis : Die Taste HARM ist nur in den Hauptfunktionen A ≈ und V ≈ in den Meßarten AC und AC+DC aktiv. Anhand der Tasten ▲ bzw. ▼ zusammen mit Taste HARM können die einzelnen Oberwellen nach Ordnungszahl analysiert werden.

Ist eine Oberwellenanalyse nicht möglich (Grundfrequenz außerhalb des Meßbereichs) erscheint in der Anzeige das Symbol “ - - - ” für Überlauf.

■ THD : Grundwellen-Klirrfaktor

Beim ersten Drücken der Taste HARM erscheint der Grundwellen-Klirrfaktor THD (Total Harmonic Distortion) in der Anzeige.

Die mittlere Digitalanzeige zeigt den THD-Wert in %, die untere Anzeige den Effektivwert des Signals.

Zur Erinnerung : Der THD ist das Maß für den gesamten Gehalt an Oberwellen (bis zur 25. Ordnung) in Bezug auf die Grundwelle des Signals.

■ DF : Oberwellen-Klirrfaktor

Beim zweiten Drücken der Taste HARM erscheint der Oberwellen-Klirrfaktor DF (Distortion Factor) in der Anzeige.

Die mittlere Digitalanzeige zeigt den DF-Wert in %, die untere Anzeige den Effektivwert des Signals.

Zur Erinnerung : Der DF ist das Maß für den gesamten Gehalt an Oberwellen (bis zur 25. Ordnung) in Bezug auf den Effektivwert des Signals.

■ THD- und DF-Anzeige pro Ordnung bis zur 25. Ordnung

Mit den Tasten ▲ bzw. ▼ lassen sich die THD- bzw. DF-Werte einzeln für die Oberwelle jeder Ordnung in die Anzeige rufen.

Taste ▲ : THD → Grundwellen-Klirrfaktor für Hdc, H01, H02, usw... bis H25

DF → Oberwellen-Klirrfaktor für Hdc, H01, H02, usw... bis H25

Taste ▼ : THD → Grundwellen-Klirrfaktor für H25, H24, usw... bis H01, Hdc

DF → Oberwellen-Klirrfaktor für H25, H24, usw... bis H01, Hdc

Hält man die Tasten ▲ bzw. ▼ gedrückt, laufen die Oberwellen-Ordnungen schnell durch.

Zur Erinnerung : Die Oberwelle erster Ordnung wird mit H01, diejenige 2. Ordnung mit H02 usw... bezeichnet. Hdc ist der DC-Anteil des Signals, falls vorhanden (nur in Meßart AC+DC).

4.19 $W \approx / W \approx .3 \varnothing. 3 C$: Leistung in Einphasen- und symmetrischen Drehstromnetzen



Für Leistungsmessungen siehe Anschlußschaubilder in Abschn. 9, Anhang. Bei Drehstromnetzen ist die Leistungsmessung nur für sinusförmige Signale genau.

Nach Einschalten dieser Hauptfunktion am Drehschalter können mit Tasten AC/DC, ▲, ▼, "Gelb" und Hz die zugehörigen Meßgrößen aufgerufen werden :

- W : Wirkleistung
- VA : Scheinleistung
- VAR : Blindleistung
- PF : Leistungsfaktor
- DPF : Verschiebungsfaktor
- Hz : Frequenz der Spannung

Zur Erinnerung : Der Verschiebungsfaktor DPF entspricht dem Phasenunterschied zwischen den beiden Strom- bzw. Spannungsgrundwellen. Im Falle von sinusförmigen Signalen ist der DPF gleich dem Leistungsfaktor $\cos\varphi$.

- Mit den Tasten ▲ bzw. ▼, lassen sich nacheinander aufrufen :

Taste ▲

W → VA → VAR → DPF



Taste ▼ kehrt die Reihenfolge um

- Mit der gelben Taste lassen sich nacheinander aufrufen :

A RMS → V RMS → A DC → V DC



In Meßart AC + DC

A RMS → V RMS



In Meßart AC

4.20 MAX/MIN : Spitzenwerterfassung

Durch Drücken der Taste MAX/MIN wird der RECORD-Betrieb eingeschaltet. Durch wiederholtes Drücken der Taste werden nacheinander die erfaßten MAX- und MIN-Werte, der berechnete Mittelwert (AVG) und wieder die aktuellen Meßwerte der drei Digitalanzeigen aufgerufen.

RECORD : aktuelle Meßwerte → MAX → MIN → AVG



■ RECORD : Erfassungsbetrieb

Beim ersten Drücken der Taste MAX/MIN erscheint das Symbol RECORD in der Anzeige. Die Meßzange ist nun in Dauerbetrieb und zeichnet die Meßwerte laufend auf. Sie ermittelt dabei den größten Meßwert (MAX), den kleinsten Meßwert (MIN) und errechnet den Mittelwert (AVG) seit Beginn der Erfassung. Die maximal mögliche Erfassungszeit beträgt 24 Stunden.

In den Anzeigen erscheinen jeweils die aktuellen Meßwerte.

Bei jedem neu eingespeicherten MAX- oder MIN-Wert ertönt ein akustischer Signal.

Hinweis 1 : Durch Drücken der Taste HOLD und erst anschließend der Taste MAX/MIN kann der RECORD Betrieb aufgerufen und erst später gestartet werden: in der Anzeige erscheint PAUSE. Bei Verlassen des HOLD-Modus startet die RECORD-Funktion. Das ist nützlich, wenn man mit der MAX /MIN-Erfassung erst zu einem bestimmten Zeitpunkt beginnen möchte oder um die beim Anlegen der Meßzange evtl. auftretenden MAX- oder MIN-Werte zu unterdrücken.

Hinweis 2 : Wurde vor Einschalten der RECORD-Funktion die Taste SMOOTH gedrückt, werden auch nur "geglättete" Meßwerte erfaßt. Drückt man SMOOTH während des RECORD-Betriebs, werden die vorher erfaßten Werte gelöscht und die Erfassung beginnt neu mit den geglätteten Werten.

■ **HOLD RECORD-PAUSE : Kurzzeitige Unterbrechung der Erfassung**

Drückt man während des RECORD-Betriebs die Taste HOLD, wird die Erfassung gestoppt. In der Anzeige erscheinen PAUSE und HOLD. Die bereits erfaßten Werte bleiben gespeichert, die Taste SMOOTH ist gesperrt.

- Durch wiederholtes Drücken der Taste MAX/MIN kann man nun die erfaßten MAX-, MIN- und AVG-Werte anzeigen (HOLD leuchtet ständig) oder die aktuellen Meßwerte anzeigen (HOLD blinkt).

Hinweis : Durch erneutes Drücken der Taste MAX/MIN leuchtet HOLD ständig und der aktuelle Meßwert wird in der Anzeige gespeichert (HOLD-Funktion). Die Erfassung ist nach wie vor unterbrochen.

- Beim erneuten Drücken der Taste HOLD verschwinden die Anzeigen HOLD und PAUSE und die unterbrochene RECORD-Funktion wird mit den bisher erfaßten Werten fortgesetzt.

■ **Abschalten des RECORD-Betriebs**

Durch längeres Drücken der Taste MAX/MIN kehrt die Meßzange in Normalbetrieb zurück. Die RECORD oder RECORD-PAUSE Anzeigen verschwinden und die erfaßten MAX-, MIN- und AVG-Werte werden gelöscht.

Durch Verstellen des Drehschalters wird der RECORD- oder RECORD-PAUSE Betrieb ebenfalls abgebrochen.

4.21 DATA OUT : Datenübertragung über LWL-Schnittstelle RS 232

Die RS 232 -Schnittstelle für Lichtwellenleiter LWL dient zur reinen Datenausgabe aller in einer Drehschalterstellung erfaßten Meßwerte an einen Drucker oder einen PC.

Die Daten werden im Standard-ASCII-Code ausgegeben.

Der Ausdruck erfolgt mit einer Zeilenlänge von 40 Zeichen.

Der Benutzer kann zwischen 4 Datenausgabemodi wählen:

- Im NORMAL-Modus (aktuelle Meßwerte) : einmalige Ausgabe oder im Zeitintervall (SCAN)
- Im RECORD-Modus (MAX-, MIN-, AVG-Werte) : einmalige Ausgabe oder im Zeitintervall (SCAN)

Die Einstellung der Ausgabemodi erfolgt in Stellung PRGM des Drehschalters (siehe unten).

4.21.1 PRGM : Programmierung des Datenübertragungsmodus

1. Durch wiederholtes Drücken der "gelben" Taste werden die Ausgabeparameter aufgerufen :



2. Durch wiederholtes Drücken der Tasten ▲ bzw. ▼ läßt sich der jeweilige Parameter einstellen (siehe Tabelle unten).
3. Durch einmaliges Drücken der "gelben" Taste wird die Einstellung validiert.
4. Rückkehr zur Meßfunktion durch Verlassen der Drehschalterstellung PRGM.

Hinweis :

- Die aktuell eingestellten Datenausgabe-Parameter lassen sich jederzeit in Stellung PRGM und durch Drücken der "gelben" Taste überprüfen.
- Die eingestellten Übertragungsparameter bleiben auch beim Ausschalten der Meßzange (OFF) erhalten.

Übertragungs-Parameter	Mittlere Anzeige : Symbol des Parameters	Untere Anzeige : Parameter-Einstellungen
DÜ-Rate	bAud	150 → 300 → 600 → 1200 → 2400 → 4800 → 9600 → 19,2 k ↑
Parität	PAR	odd ↔ NONE ↔ EVEN ↑
Format	dAtA	8 bit ↔ 7 bit
Stop bit	StoP	1 bit ↔ 2 bit
Zeitintervall	SCAN	00 (kein Zeitintervall - einmalige Ausgabe) 01 ↔ 60 (in 1-Minuten-Schritten)

4.21.2 COM : Datenübertragung

Hinweis: Die Datenübertragung läßt sich jederzeit durch längeres Drücken der "gelben" Taste oder Verstellen des Drehschalters abbrechen.

■ **Einmal-Ausgabe : kein Zeitintervall eingestellt (SCAN = 00)**

- Im Normalbetrieb

Ausgabe Start durch längeres Drücken der gelben Taste :

Die aktuellen Meßwerte werden gespeichert
Die Symbole HOLD und COM erscheinen
COM blinkt während der Übertragung der Daten



Ende der Datenausgabe :

HOLD und COM verschwinden aus der Anzeige
Die laufenden Meßwerte erscheinen in der Anzeige

Hinweis : Der Ablauf ist ähnlich bei der Datenübertragung im **RECORD-Betrieb**: während der Ausgabe der MAX-, MIN- und AVG-Werte erscheint das Symbol PAUSE.

■ **Übertragung im Zeitintervall : bei SCAN wurde ein Zeitintervall zwischen 01 und 60 Minuten eingestellt.**

Hinweis : Die für die Datenausgabe benötigte Zeit zählt zum Zeitintervall.

- Im Normalbetrieb

Ausgabe Start durch längeres Drücken der gelben Taste :

Die Symbole HOLD und COM erscheinen, die erste Übertragung wird gestartet, COM blinkt



Start der folgenden Übertragung nach Ablauf des Zeitintervalls:
Das Symbol HOLD erscheint, zwei Piepstöne zur Bestätigung, COM blinkt



Ende der Datenübertragung :

HOLD verschwindet aus der Anzeige
Die laufenden Meßwerte erscheinen in der Anzeige
COM erscheint ständig in der Anzeige
Die Meßzange ist bereit für die nächste Übertragung nach Ablauf des Zeitintervalls

Hinweis : Der Ablauf ist ähnlich bei der **Datenübertragung im RECORD-Betrieb**: während der Übertragung blinkt zusätzlich das Symbol PAUSE.

4.21.3 Datenübertragung-Software

Die mit der Meß- und Analysezange ausgelieferte Diskette enthält eine Software unter Windows mit der sich die von der Meßzange übermittelten Daten am PC einlesen und in verschiedenen für Tabellenkalkulationsprogrammen geeigneten Formaten abspeichern lassen.

Nähere Informationen hierzu finden Sie in der README.WRI - Datei auf der Diskette.

5. ELEKTRISCHE DATEN

5.1 BEZUGSBEDINGUNGEN

Die elektrischen Daten gelten für die folgenden Bezugsbedingungen :

- Temperatur : $+23^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$
- Rel. Luftfeuchte : 45%...75%
- Batteriespannung : $6\text{ V} \pm 0,1\text{ V}$
- Mittige Lage des Leiters in den Zangenbacken
- Durchmesser des Leiters : $\leq 15\text{ mm}$

- Externes DC-Magnetfeld : Erdmagnetfeld ($< 40 \text{ A/m}$)
- Externes AC-Magnetfeld : keines
- Externes elektrisches Feld : keines
- Frequenz der AC-Anteile im Signal : zwischen 45 und 65 Hz

Die Genauigkeit wird in % der Anzeige angegeben ($\pm X\%$ Anz.) und in Digits ($\pm Y \text{ D}$)

Hinweis 1 : Soweit nichts anderes angegeben ist, beträgt die Ansprechzeit der Anzeige 400 ms im Normalbetrieb und 3 s mit Funktion SMOOTH.

Hinweis 2 : Für bestimmte Funktionen sind gegebenenfalls besondere Bezugsbedingungen angegeben.

5.2 DC- UND AC-STRÖME

Besondere Bezugsbedingungen

- Für AC-Ströme : sinusförmiges Signal
- Für DC-Ströme : AC-Anteil $\leq 0,1\%$ des DC-Signals, korrekter Nullabgleich



Grenzwerte für Strommessungen

- Betriebsfrequenz : 10 Hz bis 5 kHz
- Max. zul. ständige Überlast : 2000 A (DC bis 50 Hz)
- Temperatur des umschlossenen Leiters : $< 110 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Hinweis : blinkende Anzeige des Symbols bei mehr als 1500 A PEAK oder A DC

Meßspanne

A $\approx$	0,30...59,99 A	60,0...599,9 A	600...1000 A RMS/DC oder 1500 A PEAK
Genauigkeit (mit korrektem Nullabgleich)	2% Anz. $\pm 2 \text{ D} + 0,2 \text{ A}$	2% Anz. $\pm 2 \text{ D}$	
Auflösung	10 mA	100 mA	1 A

Hinweis : Reststrom bei Null:

- bei DC : abhängig von der Temperatur und der Magnet-Remanenz. Mit DC Zero abgleichbar.
- bei AC : $\leq 200 \text{ mA}$

Funktion PEAK :

Zum angegebenen Meßfehler für RMS/DC addiert sich für den Spitzenwert ein Fehler von 0,5%.
Reststrom beim Spitzenwert : 0,3 A max (mit korrektem Nullabgleich).

Funktion RECORD PEAK :

Zum angegebenen Meßfehler für RMS/DC addiert sich für den Spitzenwert ein Fehler von 1%.
Reststrom beim Spitzenwert : 0,5 A max (mit korrektem Nullabgleich).

5.3 DC- UND AC-SPANNUNGEN

Besondere Bezugsbedingungen

- Für AC-Spannungen : sinusförmiges Signal
- Für DC-Spannungen : AC-Anteil $\leq 0,1\%$ des DC-Signals



Grenzwerte für Spannungsmessung

- Betriebsfrequenz : 10 Hz bis 5 kHz
- Max. zul. ständige Überlast : 1,5 kV PEAK

Hinweis : Anzeige des Symbols :
 - ständig bei mehr als 600 V RMS
 - blinkend bei mehr als 1500 V PEAK oder V DC

Meßspanne

V ≈	0,05...59,99V	60,0...599,9V	600 V RMS/DC oder 600...1500V PEAK ⁽¹⁾
Genauigkeit	1% Anz. ± 10 D	1% Anz. ± 2 D	
Auflösung	10mV	100mV	1V
Eingangsimpedanz	1MΩ		

(1) Meßzange benutzbar bis 1500 V PEAK wenn der entsprechende RMS-Wert der Spannung < 600 V ist (IEC1010).

Funktion PEAK

Zum angegebenen Meßfehler für RMS/DC addiert sich für den Spitzenwert ein Fehler von 0,5%.
Restspannung beim Spitzenwert : 0,3 V max.

Funktion RECORD PEAK

Zum angegebenen Meßfehler für RMS/DC addiert sich für den Spitzenwert ein Fehler von 1%.
Restspannung beim Spitzenwert : 0,3 V max.

5.4 SCHEITELFAKTOR CF

Besondere Bezugsbedingungen

- Max. Spitzenwert: 1500 V bzw. 1500 A
- Mindestwert der Signale: 5 V bzw. 5 A
- Betriebsfrequenz: 40 Hz bis 70 Hz

Meßspanne

CF	1,00...3,50	3,51...5,99	6,00...10,00
Genauigkeit (bei korrektem Nullabgleich)	2% Anz. ± 2 D	5% Anz. ± 2 D	10% Anz. ± 2 D
Auflösung	0,01		

5.5 FAKTOR THDF (CBEMA)

Meßspanne

THDF	0,20...1,00
Genauigkeit	5% Anz. ± 2 D
Auflösung	0,01

5.6 WELLIGKEITSAKTOR (RIPPLE)

Besondere Bezugsbedingungen

- DC-Signal > 10 V bzw. 10 A
- Frequenz des AC-Anteils zwischen 50 Hz und 1 kHz

Meßspanne

RIPPLE	2%...99,9%	100,0%...999,9%
Genauigkeit	5% Anz. ±10 D	
Auflösung	0,1 %	

5.10 LEISTUNGSMESSUNG (EINPHASEN- UND SYMMETRISCHE DREHSTROMNETZE)

Besondere Bezugsbedingungen

- in DC : AC-Anteil < 0,1 % des DC-Signals
- in AC : sinusförmige Signale, $\cos \varphi = 1$, Frequenz 45 ... 65 Hz
- Frequenzbereich : 0,5 Hz bis 1 kHz (außer für Blindleistungs- und DPF-Messung, wobei : 40 ... 70Hz)



Bei Drehstromnetzen ist die Meßgenauigkeit nur bei sinusförmigen Signalen gewährleistet.

■ Wirkleistung (W)

Meßspanne	10...5999 W	6,00...59,99 kW	60,0...599,9 kW
Genauigkeit (mit korrektem Nullabgleich)	2% Anz. $\pm$ 2 D		
Auflösung	1 W	10 W	100 W

Hinweis : Die Messung der Wirkleistung erfolgt mit Vorzeichen $\pm$
Bei mehr als 600 V und 1000 A, d.h. 600 kW, erscheint das Symbol " OL " in der Anzeige.

■ Blindleistung (var)

Meßspanne	10...5999 var	6,00...59,99 kvar	60,0...599,9 kvar
Genauigkeit (mit korrektem Nullabgleich)	2% Anz. $\pm$ 2 D		
Auflösung	1 var	10 var	100 var

Hinweis : Die Messung der Blindleistung erfolgt mit Vorzeichen $\pm$. Sie wird aus den Grundwellen des gemessenen Stroms und der gemessenen Spannung errechnet.
Bei mehr als 600 V und 1000 A, d.h. 600 kVAR, erscheint das Symbol " OL " in der Anzeige.

■ Scheinleistung (VA)

Meßspanne	10...5999 VA	6,00...59,99 kVA	60,0...599,9 kVA
Genauigkeit (mit korrektem Nullabgleich)	2% Anz. $\pm$ 2 D		
Auflösung	1 VA	10 VA	100 VA

Hinweis : Bei mehr als 600 V und 1000 A, d.h. 600 kVA, erscheint das Symbol " OL " in der Anzeige.

■ Leistungsfaktor PF ($\cos \varphi$)

Meßspanne	0,00...0,20	0,21...0,50	0,51...1,00
Genauigkeit	10% Anz. $\pm$ 2 D	5% Anz. $\pm$ 2 D	3% Anz. $\pm$ 2 D
Auflösung	0,01		

■ Verschiebungsfaktor DPF

Meßspanne	-0,00... -1,00	+0,00...+1,00
Genauigkeit	5% Anz. $\pm$ 2 D	
Auflösung	0,01	

Hinweis :

- Das Vorzeichen "-" entspricht einer voreilenden Phase (kapazitive Last)
- Das Vorzeichen "+" entspricht einer nacheilenden Phase (induktive Last)
- bei sinusförmigen Signalen entspricht der Verschiebungsfaktor DPF dem $\cos \varphi$

6. ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN

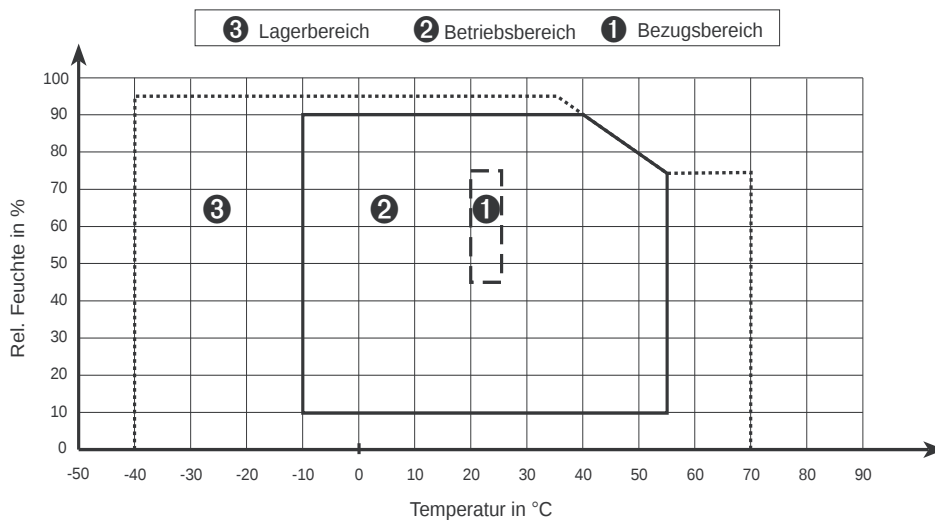
6.1 STROMVERSORUNG

- 4 Alkalibatterien 1,5 V (Typ LR6) oder 4 Akkus 1,2 V (Typ R6)
- Mittlere Batteriebetriebsdauer ca. 40 Stunden oder 2500 Messungen zu je 1 Minute

Hinweis : Siehe hierzu Abschnitte 4.5 Batteriekontrolle und 7.1 Ersetzen der Batterien.
Statt der Batterien können auch nachladbare Akkus gleicher Größe verwendet werden.

6.2 KLIMABEDINGUNGEN

- Temperatur zwischen -10° und +55°C
- Rel. Feuchte zwischen 0 und 90% bei max. 40°C
- Höhe über dem Meer: max. 2000 m



6.3 ERFÜLLUNG INTERNATIONALER NORMEN

Elektrische Sicherheit (gem. NF EN61010-1 Ed. 95 und NF EN 61010-2-032 Ed. 94)

- Gerät ist schutzisoliert ☐
- Überspannungskategorie III
- Verschmutzungsgrad 2
- Nenn-Isolationsspannung: 600 V RMS

Mechanische Eigenschaften

- Gehäuseabdichtung : Schutzart IP 40 (gem. NF EN61529 Ed. 92)
- Freier Fall : aus 1 m Höhe (gem. NF EN 61010-1)
- Stoßfestigkeit : 100 g (gem. IEC 68-2-27 Ed. 87)
- Schwingungsfestigkeit : 0,15 mm Spitze (gem. IEC 68.2.6 Ed. 95)

Elektromagnetische Verträglichkeit

- Abstrahlung: NF EN 50081-1 (1992)
- Einstrahlungsfestigkeit: NF EN 50082-1 (1992)

Selbstverlöschender Werkstoff

V 2 (gem. UL 94)

6.4 ABMESSUNGEN, GEWICHT

Aussenabmessungen : 275 x 103 x 50 mm
Gewicht : ca. 670 g

7. WARTUNG, NACHKALIBRIERUNG



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.

7.1 ERSETZEN DER BATTERIEN



Trennen Sie die Meßzange vor Eingriffen unbedingt von jeder externen Strom- oder Spannungsquelle.

- Die Meßzange darf keinen Leiter umschließen
- Den Drehschalter in Stellung "OFF" bringen
- Die unverlierbare Schraube am Deckel des Batteriefachs auf der Gehäuseunterseite lösen
- Die verbrauchten Batterien durch neue 1,5 V Batterien des Typs LR6 ersetzen. Dabei auf richtige Polarität achten (siehe Markierung an Gehäuse)
- Den Deckel des Batteriefachs wieder aufsetzen und festschrauben.

7.2 PFLEGE

Das Gehäuse mit einem Tuch oder Schwamm und etwas Seifenwasser reinigen. Die Meßzange anschließend nachwischen und keinesfalls unter fließendes Wasser halten. Danach mit einem Tuch oder einem Warmluftgebläse bei max. 80°C trocknen.

7.3 LAGERUNG

Die Meß- und Analysezange niemals in sehr feuchten oder spritzwassergefährdeten Räumen lagern. Soll das Gerät länger als 60 Tage nicht benutzt werden, die Batterien entfernen und diese separat lagern.

7.4 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.

7.5 WARTUNG

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

8. 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).

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.

Voi avete acquistato una **pinza per potenze e armoniche F27** e 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



- Accertarsi della corretta chiusura delle ganasce.
- Non utilizzare la pinza per correnti superiori a 1000A RMS (vedere § 5.2 Limiti nelle misure di corrente).
- Prima di procedere a qualsiasi misurazione, accertarsi del corretto posizionamento del commutatore ed eventualmente dei cavi.
- Prima di cambiare le pile, scollegare sistematicamente la pinza da ogni sorgente elettrica.
- Quando la pinza non è utilizzata, posizionare il commutatore su OFF.
- La presente pinza può essere utilizzata in installazioni di categoria III, con delle tensioni sempre inferiori a 600 V in rapporto alla terra. La categoria III corrisponde alle severe esigenze di affidabilità e di disponibilità corrispondenti alle utilizzazioni permanenti su delle installazioni fisse industriali.
- Utilizzare degli accessori conformi alle norme di sicurezza (NF EN61010-2-31) di tensione nominale 600 V e di categoria di sovra-tensione III.

PER ORDINARE

Pinza per potenze e armoniche F27 P01.1207.57A

Fornita nella valigetta di trasporto con un set di 2 cavi a puntale, 2 morsetti a coccodrillo, un adattatore di uscita ottica RS 232, 4 pile da 1,5 V, una miniguida di istruzioni e le presenti istruzioni d'uso

Accessori

- Software per gestione dei dati a PC modello CA Transfer P01.1019.08

Pezzi di ricambio

- Serie di 2 cavi di sicurezza (con punta di contatto) P01.2950.84
- Serie di 2 pinze tipo coccodrillo di sicurezza P01.1018.48
- Set di 4 pile da 1,5 V (LR6) P01.1007.59
- Valigetta di trasporto MLT 101 P01.2980.17
- Cavo a fibra ottica (3 m) P01.1672.06
- Adattatore opto elettrico P01.1672.07
- Connettore 25 pin femmina/femmina P01.1672.08
- Adattatore DB 25F / DB 9F P01.1672.09

SOMMARIO

1.	ETICHETTA	61
2.	PRESENTAZIONE	61
3.	DESCRIZIONE	61
3.1	Posizionamento del cavo	61
3.2	Funzioni	62
3.3	Display	62
3.4	Segnali acustici	64
4.	PROCEDURE DI FUNZIONAMENTO	64
4.1	Avvio	64
4.2	Spegnimento automatico/manuale (OFF)	65
4.3	Configurazioni	65
4.4	Illuminazione del display	65
4.5	Controllo delle pile	65
4.6	HOLD : Mantenimento della visualizzazione	66
4.7	DC Zero : Azzeramento con corrente continua	66
4.8	SMOOTH : Valore stabilizzato	66
4.9	AC / DC : Alternato/continuo	66
4.10	V = : Tensioni	66
4.11	A = : Correnti	67
4.12	CF : Fattore di cresta	67
4.13	RIPPLE : Tasso di ondulazione	67
4.14	PEAK : Valore di cresta	67
4.15	Hz : Frequenza	68
4.16	THDF : Fattore CBEMA	68
4.17	KF : Fattore K	68
4.18	HARM : Misura delle armoniche	68
4.19	W = / W = .3 Ø. 3 C : Potenze monofase / trifase e grandezze associate	69
4.20	MAX/MIN : Registrazione degli estremi	69
4.21	DATA OUT : Uscita comunicazione	70
5.	CARATTERISTICHE ELETTRICHE	71
5.1	Condizioni di riferimento	71
5.2	Corrente continua e alternata	72
5.3	Tensione continua e alternata	72
5.4	Fattore di cresta (CF)	73
5.5	Fattore CBEMA (THDF)	73
5.6	Tasso di ondulazione (RIPPLE)	73
5.7	Frequenza	74
5.8	Armoniche	74
5.9	Fattore K (KF)	74
5.10	Potenze monofase / trifase equilibrate e grandezze associate	75
6.	CARATTERISTICHE GENERALI	76
6.1	Alimentazione	76
6.2	Condizioni ambientali di utilizzo	76
6.3	Conformita' alle norme	76
6.4	Dimensioni e peso	76
7.	MANUTENZIONE	77
7.1	Sostituzione delle pile	77
7.2	Manutenzione	77
7.3	Stoccaggio	77
7.4	Verifica metrologica	77
7.5	Assistenza	77
8.	GARANZIA	77
9.	ALLEGATO	97
9.1	Schemi di collegamento in potenza	97
9.2	Descrizione	98

1. ETICHETTA

Con la pinza sono fornite cinque etichette adesive.

Scegliere l'etichetta corrispondente alla propria lingua e ricordarsi di incollarla sulla parte posteriore della pinza. Questa etichetta "promemoria" ricorda le funzioni essenziali accessibili attraverso i tasti.

2. PRESENTAZIONE

La Pinza per potenze e armoniche F27 misura :

- le tensioni alternate e continue,
- le correnti alternate e continue,
- le potenze alternate e continue su rete monofase o trifase equilibrata (T3FE),
- il fattore di potenza e il suo spostamento, il fattore di cresta,
- le armoniche in corrente e tensione, grado per grado
- il tasso di ondulazione, i fattori K e CBEMA (THDF),

La pinza registra i valori min, max, medio.

Trasferisce tutti i dati misurati su PC o stampante tramite un'uscita ottica RS232.

Il grande display offre un'ottima comodità di lettura: 3 x 10.000 punti di misura con una simbologia completa (unità, funzioni, simboli di allarme...).

Dispone inoltre di un'illuminazione a spegnimento automatico.

La messa in servizio è sicura e rapida.

- Selezionare corrente, tensione o potenza con il commutatore a rotazione, serrare o collegare e leggere i valori.
- Se sono richieste informazioni complementari, premere semplicemente uno degli 8 tasti funzione*.
- Mantenimento della visualizzazione, se necessario.
- Registrare i valori min/max se necessario.
- Eventualmente copiare su stampante o PC.

* **NB** : la miniguia di istruzioni consegnata con la pinza riassume le procedure di funzionamento.

La precisione di base è di :

- 1% nella misura di tensioni
- 2% nella misura di correnti
- 2% nella misura di potenze e grandezze associate
- 1% nella misura del grado di armoniche

3. DESCRIZIONE

Vedere § 9. ALLEGATO

NB : Per facilitare l'uso della pinza, le diverse funzioni e il display sono descritti brevemente di seguito. Il capitolo seguente "Procedure di funzionamento" illustra in dettaglio tutte le funzioni.

3.1 POSIZIONAMENTO DEL CAVO

❶ Ganasce

Serrano il cavo per misurare le CORRENTI ALTERNATE E CONTINUE.

Il traferro è dotato di un sistema antipizzicamento del conduttore.

Il colore rosso è stato scelto per identificare la zona potenzialmente pericolosa nella misura di corrente.

② Riferimenti di centratura

Tre riferimenti indicano il posizionamento di riferimento del conduttore all'interno del circuito magnetico.

NB : la posizione del cavo nelle ganasce è indifferente per la presenza di due cellule a effetto Hall diametralmente opposte.

La forma del circuito magnetico, appositamente studiata, permette un'alta capacità di serraggio e risponde alla maggior parte delle applicazioni di correnti elevate :

Ⓐ 2 barre 50 x 5 mm distanziate di 5 mm

Ⓑ 1 barra 80 x 5 mm

Ⓒ 1 cavo Ø 50 mm

Richiamo : la pinza deve serrare un solo conduttore di fase che non può fisicamente dividersi in 2 sezioni più piccole. Per principio, la pinza non può misurare la corrente in un conduttore che comprende il cavo di fase e il neutro.

③ Protezione

Nel serrare il cavo, la protezione antiscivolo, situata su tutto il perimetro della pinza, protegge l'utilizzatore dal contatto accidentale con un conduttore non isolato (conforme alla norma IEC 1010-2-032).

④ Leva

Per azionare l'apertura delle ganasce.

3.2 FUNZIONI

⑤ Tasto HOLD/DC zero

- Breve pressione : memorizzazione dell'ultimo valore sul display per una lettura differita, in un ambiente difficile.
- Pressione prolungata: impostazione automatica dello zero con corrente continua (e potenza).

⑥ Commutatore a rotazione : funzioni principali

Avviamento con selezione della funzione principale $V \approx$, $A \approx$, $W \approx$, $W \approx 3\phi 3C$, PRGM (uscita comunicazione) e spegnimento (OFF).

⑦ Tasti delle funzioni secondarie

Quando è selezionata la funzione principale, questi tasti forniscono l'accesso alle funzioni secondarie e alle grandezze associate.

MAX/MIN : Registrazione (RECORD) e lettura dei valori max (MAX), min (MIN) e medio (AVG)

SMOOTH : Stabilizzazione della misura su 3 secondi

HARM : Misura del grado di armoniche globali (THD e DF) in corrente e tensione (AC, AC + DC)

- ▲ ▼ :
1. In funzione HARM, misura grado per grado dei THD e DF
 2. Permette di assegnare "+" o "-" ad un valore PEAK
 3. In funzione $W \approx$ o $W \approx 3\phi 3C$, misura delle grandezze associate : potenza apparente, potenza reattiva e spostamento del fattore di potenza
 4. In funzione PRGM, selezione dei parametri relativi all'uscita comunicazione.

Hz / * :

- Pressione breve, misura della frequenza (Hz), in tensione o corrente
- Pressione lunga, accensione e spegnimento dell'illuminazione del display (*)

AC/DC : Con pressioni successive, selezione del modo di misura : AC, DC, AC+DC (alternata, continua, alternata con componente continua)

"GIALLO" :

- Pressione breve, misura delle grandezze associate alle funzioni principali.
- Pressione lunga, attivazione della trasmissione sull'uscita comunicazione.

3.3 DISPLAY

⑧ Il display a cristalli liquidi visualizza due tipi di informazioni :

- i valori numerici con 3 x 10.000 punti di misura,
- la simbologia di configurazione della pinza e i segnali di allarme.

Ogni visualizzazione numerica riporta anche il messaggio valore indeterminato: " - - - - ", in caso di misura impossibile.

3.3.1 Display superiore

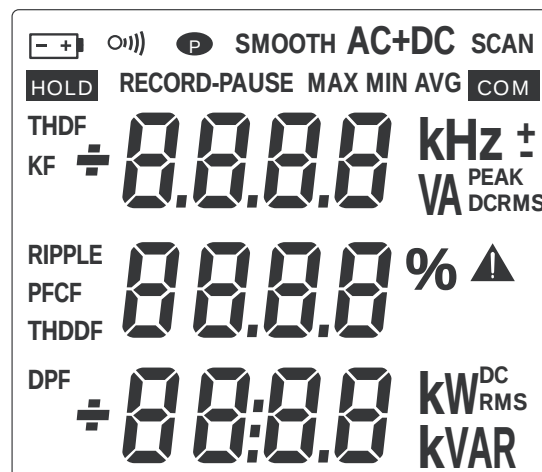
k	: x 1000
Hz	: Frequenza in hertz
V	: Tensione in volt
A	: Corrente in ampere
PEAK	: Valore di cresta
±	: In PEAK, indica il valore più alto (+) o più basso (-)
DC	: Misura in DC
RMS	: Misura in vero valore efficace, in AC e AC + DC
THDF	: Fattore CBEMA (misura sul trasformatore)
KF	: Fattore K (misura sul trasformatore)

3.3.2 Display centrale

%	: Valore in percentuale
RIPPLE	: Tasso di ondulazione in modo DC
PF	: Fattore di potenza
CF	: Fattore di cresta
THD	: Tasso di armonica in funzione HARM
DF	: Fattore di distorsione in funzione HARM

3.3.3 Display inferiore

W	: Potenza attiva in watt
VA	: Potenza apparente in volt-ampere
VAR	: Potenza reattiva in var
DPF	: Fattore di spostamento di potenza
k	: x 1000
DC	: Misura in DC
RMS	: Misura in vero valore efficace, in AC e DC



3.3.4 Simbologia generale

RECORD	: Registrazione degli estremi
PAUSE	: Interruzione momentanea della registrazione
HOLD	: Mantenimento dei valori visualizzati - fisso : memorizzazione degli ultimi valori - lampeggiante: modo RECORD-PAUSE, la registrazione viene momentaneamente fermata con la visualizzazione del valore corrente
MIN	: Visualizzazione del valore minimo
MAX	: Visualizzazione del valore massimo
AVG	: Visualizzazione del valore medio
SMOOTH	: Stabilizzazione dei valori su 3 secondi
AC	: Misura in alternata
DC	: Misura in continua
AC + DC	: Misura in alternata con componente continua
SCAN	: Programmazione del tempo di uscita comunicazione
COM	: Uscita comunicazione in funzione : - fisso, emissione come impostato in modo SCAN - lampeggiante, emissione dei dati in corso
	: Simbolo di segnalazione pile scariche - lampeggiante: rimane circa 1 ora di autonomia - fisso: pile scariche, non è più garantita la precisione (successivamente, l'apparecchio si ferma automaticamente)

-))) : Buzzer in servizio
- P : Funzionamento permanente (senza arresto automatico)
- ! : Simbolo di segnalazione "Attenzione" : uscita dal campo di specifiche della pinza :
 - fisso per tensioni > 600 V
 - lampeggiante per i valori > 1500 V o 1500 A PEAK o DC

⑨ Due boccole di sicurezza

Queste boccole di diametro 4 mm e di interasse 19 mm ricevono il set di cavi a puntale per le misure di tensione e potenza.

⑩ Uscita comunicazione (DATA OUT)

Questa uscita consente il collegamento ad un computer o una stampante, tramite il collegamento ottico RS232.

3.4 SEGNALI ACUSTICI

La pinza è dotata di un buzzer che emette un segnale acustico a 3 frequenze e per 3 durate diverse.

SEGNALE SONORE	FREQUENZA BASSA	FREQUENZA MEDIA	FREQUENZA ALTA
Breve	—	Tasto abilitato (3)	Tasto non abilitato
Medio	Rilevato MIN (2)	Rilevato MAX (2)	—
Lungo	Uscita dalle funzioni mediante pressione prolungata di un tasto	—	Sovraccarico (1)

(1): Accensione del simbolo ! fisso o lampeggiante

(2): Sui tre display

(3): Doppio bip per la configurazione della pinza.

4. PROCEDURE DI FUNZIONAMENTO

NB : le procedure di funzionamento sono riepilogate nella miniguia di istruzioni fornita con la pinza.



- Rispettare le precauzioni d'uso
- Non utilizzare la pinza su cavi o conduttori portati ad un potenziale superiore a 600V RMS (vedere § 5.3 Limiti nelle misure di tensione).
- Non utilizzare la pinza per correnti superiori a 1000A RMS (vedere § 5.2 Limiti nelle misure di corrente).
- Prima di procedere a qualsiasi misurazione, accertarsi del corretto posizionamento del commutatore.
- Accertarsi della corretta chiusura delle ganasce.
- Utilizzare i cavi di sicurezza (IEC 1010) forniti con la pinza.

4.1 AVVIO

Quando si seleziona la funzione principale V $\approx$, A $\approx$, W $\approx$, W $\approx$ 3Ø 3C o PRGM (uscita comunicazione) con il commutatore, tutti i segmenti e i simboli vengono visualizzati per 1 secondo sul display e si verifica l'emissione di un "bip di convalida".

NB : La configurazione iniziale della pinza è: arresto automatico - buzzer attivo - funzione AC + DC.

Questa configurazione è modificabile, premendo uno dei tasti funzione durante l'avviamento (vedere § 4.3 Configurazioni).

4.2 SPEGNIMENTO AUTOMATICO / MANUALE (OFF)

- La pinza si spegne automaticamente dopo 10 minuti di funzionamento in presenza delle seguenti condizioni :
 - non viene premuto alcun tasto
 - non viene eseguita alcuna rotazione del commutatore
 - non viene soppressa la funzione spegnimento automatico
 - non vi è alcuna stampa in corso o programmata

Lo scopo di questa funzione è di risparmiare la pila, se l'utilizzatore dimentica di tornare in posizione di spegnimento (OFF) dopo le misurazioni. La pinza emette una serie di 5 segnali acustici prima di passare nel modo SONNO.

Premendo un tasto qualsiasi (salvo HOLD) la pinza si "risveglia" nella funzione iniziale; la funzione di questo tasto di "risveglio" non viene quindi presa in considerazione.

NB : Anche il commutatore consente di "risvegliare" la pinza, ma poiché gestisce le funzioni principali, qualsiasi suo azionamento comporta la perdita della funzione precedentemente selezionata.

- Il ritorno alla posizione OFF provoca lo spegnimento manuale della pinza, ma conserva la configurazione "soppressione del buzzer" se è stata selezionata, e i parametri di programmazione (PRGM) dell'uscita seriale.

4.3 CONFIGURAZIONI

Per personalizzare la diagnosi sono accessibili due configurazioni, mediante una **pressione preliminare e prolungata** di uno dei tasti funzione durante l'avviamento (ON). Tale **pressione preliminare e prolungata** fa comparire tutti i simboli sul display. Successivamente, il simbolo corrispondente alla configurazione lampeggia per circa 3 secondi. La nuova configurazione viene presa in considerazione dopo 2 bip acustici brevi : si potrà allora rilasciare il tasto.

■ Funzionamento permanente

Tasto SMOOTH + ON : il simbolo  lampeggia per poi diventare fisso, lo spegnimento automatico è fuori servizio.

■ Soppressione del buzzer

Tasto MAX/MIN + ON : il simbolo  lampeggia e poi scompare dal display.

■ Rimessa in servizio del buzzer

Tasto MAX/MIN + ON : buzzer nuovamente attivo, cioè ritorno alla configurazione iniziale.

NB : Tasto HOLD + ON : vengono visualizzati tutti i segmenti e i simboli, che restano presenti finché è mantenuta la pressione sul tasto HOLD.

4.4 ILLUMINAZIONE DEL DISPLAY (*)

Una pressione prolungata del tasto Hz / * provoca l'illuminazione del display. Una seconda pressione prolungata disattiva questa funzione. Lo spegnimento automatico avviene dopo un minuto.

NB : Una volta che il display è illuminato, la pressione di un tasto o un'azione sul commutatore rilanciano il tempo di illuminamento del display.

4.5 CONTROLLO DELLE PILE

Il campo di funzionamento nominale delle pile è da 6 V a 3,5 V.

L'autonomia media è di 40 ore in funzionamento continuo, senza illuminazione display, o di 2500 misurazioni da 1 minuto.

4.5.1 Test automatico

■ Non viene visualizzato il simbolo della pila: la tensione della pila è corretta.

■ Visualizzazione del simbolo pila 

- Il simbolo pila lampeggia, autonomia restante di circa 1 ora. La precisione della pinza è sempre garantita.
- Il simbolo pila diventa fisso. La precisione non è più garantita. La tensione della pila è allora di circa 3,3 V e se tutte le pile non vengono sostituite, la pinza si spegne automaticamente.

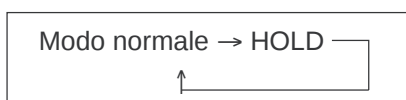
4.5.2 Test manuale

Con la pressione prolungata del tasto HARM visualizzazione di :

- tensione pila
- autonomia restante in ore.

4.6 HOLD : Mantenimento della visualizzazione

- Una breve pressione di questo tasto blocca le visualizzazioni numeriche e fa comparire HOLD.
- Un'altra breve pressione riporta la pinza in modo normale.



NB : Il tasto HOLD è attivo in tutte le configurazioni, tranne quando è programmata una trasmissione in modo cadenzato

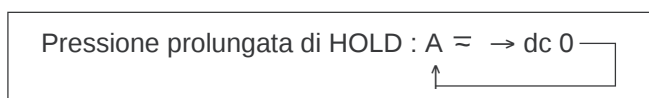
Nel modo RECORD, il tasto HOLD interrompe momentaneamente la registrazione (vedere § MIN/MAX registrazione degli estremi). All'uscita dal modo HOLD, i valori memorizzati non vengono reinizializzati e la registrazione continua.

Nel modo HOLD, è possibile selezionare il modo RECORD senza lanciarlo. La registrazione inizierà all'uscita dal modo HOLD; questa procedura può essere utile per avviare una registrazione ad un determinato momento.

4.7 DC ZERO : Azzeramento in corrente continua

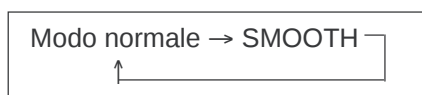
Dopo una misura di corrente (DC o AC + DC) o di potenza, se il display non si azzerava (presenza di una componente continua dovuta al magnetismo residuo di un circuito magnetico o alla deriva di temperatura), procedere all'azzeramento automatico :

- Pressione **prolungata** del tasto DC zero/HOLD: sul display centrale viene visualizzato "dc-0", il display inferiore tende verso zero.
- Quando viene raggiunto il valore min., rilasciare il tasto per tornare in modo normale.



4.8 SMOOTH : Valore stabilizzato

- Una pressione di questo tasto : viene visualizzato SMOOTH.
I valori numerici vengono stabilizzati (su 3 secondi), il che produce l'effetto di attenuare le instabilità di visualizzazione su segnali fluttuanti.
- Una seconda pressione riporta la pinza in modo normale.

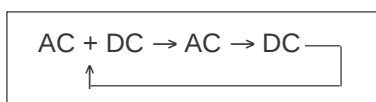


NB : Il modo SMOOTH è inaccessibile in HOLD-RECORD-PAUSE.

Nel modo RECORD, la pressione del tasto SMOOTH reinizializza il modo RECORD, cioè annulla i valori precedentemente registrati e rilancia il modo RECORD.

4.9 AC / DC : Alternato/continuo

Questo tasto consente, mediante pressioni successive, di selezionare il modo di misura.



4.10 V ≈ : TENSIONI

Quando è selezionata questa funzione principale, i tasti AC/DC, Hz, "giallo", HARM, ▼ e ▲ permettono l'accesso a tutte le grandezze associate :

- CF : ffattore di cresta in AC e AC + DC
- RIPPLE : tasso di ondulazione in DC
- Hz : frequenza

- PEAK "+" o "-" : valori di cresta "positivi" o "negativi" accessibili con i tasti ▼ e ▲
- HARM : analisi armonica (THD e DF)

4.11 A $\approx$: Correnti

Quando è selezionata questa funzione principale, i tasti AC/DC, Hz, "giallo", HARM, ▼ e ▲ permettono l'accesso a tutte le grandezze associate :

- CF : fattore di cresta in AC e AC + DC
- RIPPLE : tasso di ondulazione in DC
- Hz : frequenza
- PEAK "+" o "-" : valori di cresta "positivi" o "negativi" accessibili con i tasti ▼ e ▲
- HARM : analisi armonica (THD e DF)
- THDF : fattore CBEMA in AC e AC + DC
- KF : fattore K in A + HARM

4.12 CF : Fattore di cresta

Accessibile in tensioni e correnti, nei modi AC e AC + DC.

Richiamo :

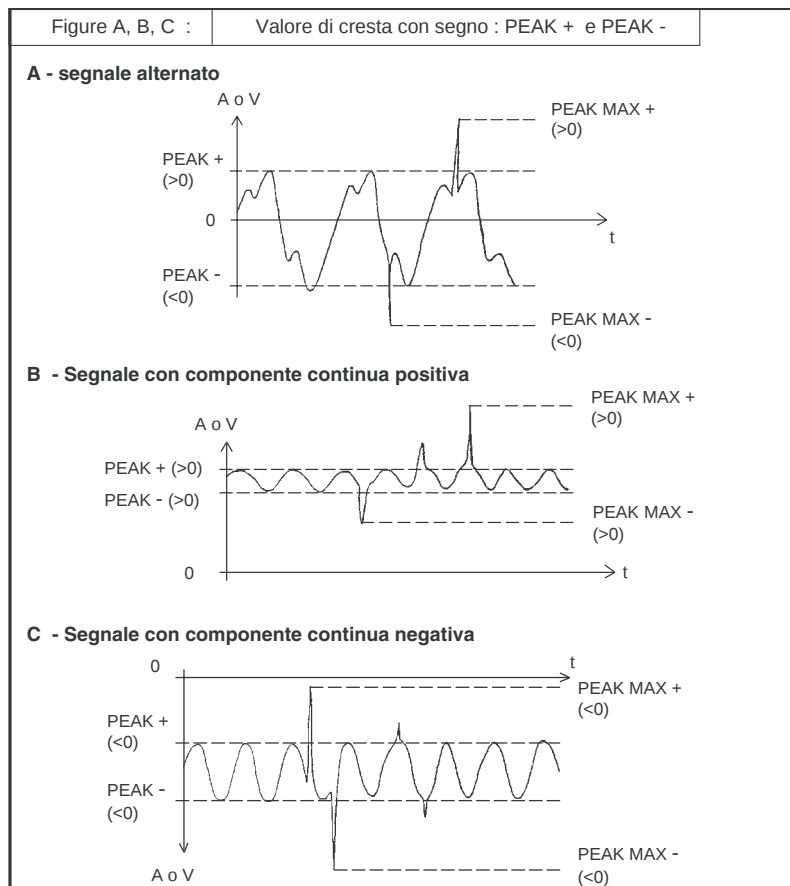
- Il fattore di cresta $CF = \frac{\text{valore PEAK}}{\text{valore RMS}}$
- A titolo di riferimento, un segnale sinusoidale presenta un CF di 1,414.

4.13 RIPPLE : Tasso di ondulazione

Accessibile unicamente nel modo DC, con tensioni e correnti.

Richiamo : tasso di ondulazione $RIPPLE = \frac{\text{valore di cresta} - \text{valore minimo}}{\text{valore medio}}$

4.14 PEAK : Valore di cresta



- Il valore di cresta corrente PEAK corrisponde alla media dei 4 campioni più grandi rilevati nell'arco di 100 ms, dello stesso segno.
- Quando si seleziona PEAK, i tasti ▲ e ▼ consentono di assegnare rispettivamente il segno "+" e il segno "-" (vedere figure A, B e C). Se non si attivano questi tasti, il valore PEAK visualizzato corrisponde al valore assoluto più grande misurato, positivo o negativo.

NB : Il valore di cresta massimo PEAK MAX (≥ 2 ms) è accessibile nel modo RECORD.

4.15 Hz : Frequenza

- Una breve pressione di questo tasto : viene visualizzato Hz.
Il display superiore riporta la frequenza della corrente o della tensione misurata.
- Una seconda pressione: ritorno alla funzione precedente.

NB : La frequenza è accessibile nella misura di armoniche; in tal caso, questa viene visualizzata al posto del grado di ogni armonica.

In misura di potenze, è la frequenza della tensione che è misurata.

4.16 THDF : Fattore CBEMA

Accessibile in misura di corrente, nei modi AC e AC + DC, con il tasto "giallo".

Richiamo : Il fattore CBEMA consente di stabilire, in maniera empirica, il declassamento della potenza nominale di un trasformatore in funzione del fattore di cresta della corrente erogata.

$$\text{THDF} = \frac{\sqrt{2}}{\text{Fattore di cresta}}$$

NB : THDF significa Transformer Harmonics Derating Factor.

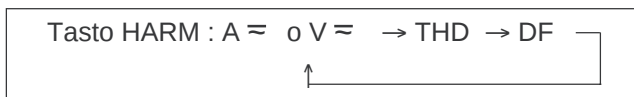
4.17 KF : Fattore K

Accessibile in misura di armoniche di corrente (A + HARM), nel modo AC e AC + DC, con il tasto "giallo".

Richiamo : Il fattore K consente di stabilire il tipo di trasformatore da utilizzare (tenuta al riscaldamento) in funzione delle armoniche di corrente prodotte dal carico di questo trasformatore.

4.18 HARM : Misura delle armoniche

Il tasto HARM consente, mediante pressioni successive, di misurare la distorsione armonica totale THD, il fattore di distorsione DF e di ritornare alla funzione principale, corrente o tensione alternata.



NB : Il tasto HARM è attivo soltanto per A ≈ e V ≈ nei modi AC et AC + DC.

La combinazione dei tasti ▲ e ▼ con il tasto HARM consente di analizzare le armoniche grado per grado.

Se la misura in armonica è impossibile (frequenza fondamentale al di fuori del campo di funzionamento), i display visualizzano un valore indeterminato (- - -).

■ THD : Distorsione armonica totale

Una prima pressione del tasto HARM : viene visualizzato THD.

Il display centrale riporta il valore in % della distorsione armonica totale e il display inferiore, il valore efficace del segnale.

Richiamo: Il THD quantifica la presenza totale delle armoniche (fino al 25° grado) **in rapporto alla componente fondamentale del segnale.**

■ DF : Fattore di distorsione

Una seconda pressione del tasto HARM: viene visualizzato DF.

Il display centrale riporta il valore in % del fattore di distorsione e il display inferiore, il valore efficace del segnale.

Richiamo : Il DF quantifica la presenza totale delle armoniche (fino al 25° grado) **in relazione al valore efficace del segnale.**

■ Tasso di distorsione e fattore di distorsione, grado per grado fino al 25°

I tasti ▲ e ▼ consentono di accedere ai tassi di distorsione e al fattore di distorsione di ogni armonica.

Tasto ▲ : THD → tasso di armonica Hdc, H1, H 2,..., H 25
 DF → tasso di distorsione Hdc, H1, H 2,..., H 25
 Tasto ▼ : THD → tasso di armonica H 25, H 24,..., H1, Hdc
 DF → tasso di distorsione H 25, H 24,..., H1, Hdc

Lo scorrimento può essere rapido se si mantiene la pressione sui tasti ▲ o ▼.

Richiamo : H01 è l'armonica di grado 1, H02 è l'armonica di grado 2, ecc.

Hdc è la componente continua del segnale, se presente (accessibile nel modo AC + DC).

4.19 $W \approx / W \approx .3 \varnothing. 3 C$: Potenze monofase / trifase e grandezze associate



Vedere lo schema di collegamento per le potenze (vedere § 9. Allegato). Nel modo trifase, la misura è esatta soltanto per i segnali sinusoidali

Quando si selezionano queste funzioni principali, i tasti AC/DC, ▲ e ▼, "giallo" e Hz danno l'accesso alle grandezze associate :

- W : potenza attiva
- VA : potenza apparente
- VAR : potenza reattiva
- PF : attore di potenza
- DPF : fattore di spostamento di potenza
- Hz : frequenza della tensione

Richiamo : Il DPF corrisponde allo sfasamento delle due componenti fondamentali dei segnali U e I.

In caso di segnali U e I sinusoidali, il DPF è uguale al $\cos \varphi$.

■ Tasti ▲ o ▼, mediante pressioni successive :

Con ▲

W → VA → VAR → DPF

e inversamente con ▼

■ Tasto "giallo", mediante pressioni successive :

A RMS → V RMS → A DC → V DC

Nel modo AC + DC

A RMS → V RMS

Nel modo AC

4.20 MAX/MIN : Registrazione degli estremi

Il tasto MAX/MIN consente di accedere al modo registrazione RECORD e, attraverso pressioni successive, di leggere i valori max, min, medio e i valori correnti dei 3 display numerici.

RECORD : valore corrente → MAX → MIN → AVG

■ RECORD : Registrazione

Una pressione del tasto MAX/MIN: viene visualizzato RECORD e il funzionamento è permanente.

La pinza registra i valori max e min e calcola il valore medio a partire dall'inizio della registrazione.

La durata della registrazione è possibile fino a 24h.

I display continuano a riportare i valori correnti.

Ad ogni nuovo valore max o min registrato, viene emesso un segnale acustico.

NB 1 : E' possibile entrare nel modo RECORD in differita, premendo HOLD e poi MAX/MIN.

In questo caso, il modo RECORD verrà selezionato in HOLD ma non verrà lanciato, e verrà visualizzato PAUSE.

La registrazione inizierà all'uscita dal modo HOLD. Questa procedura può essere utile per avviare una registrazione ad un momento particolare e anche per evitare di rilevare dei valori max e min inopportuni durante il posizionamento della pinza.

NB 2 : Se il modo SMOOTH è attivo prima della registrazione, saranno i valori stabilizzati ad essere registrati. La pressione del tasto SMOOTH durante la registrazione annulla i valori registrati; il modo RECORD viene reinizializzato in SMOOTH.

■ **HOLD RECORD-PAUSE : Arresto momentaneo della registrazione**

Nel modo registrazione RECORD, una pressione del tasto HOLD provoca l'arresto temporaneo della registrazione e la visualizzazione di PAUSE e HOLD. I valori registrati sono bloccati, il tasto SMOOTH non può essere utilizzato.

- Attraverso pressioni successive del tasto MAX/MIN si accede alla lettura dei valori MAX, MIN, AVG (HOLD è fisso) e dei valori correnti (HOLD lampeggia).

NB : Una nuova pressione del tasto MAX/MIN: HOLD ritorna fisso; si accede al valore numerico corrente bloccato al momento della pressione di HOLD; la registrazione è sempre momentaneamente interrotta.

- Una nuova pressione di HOLD e la registrazione riprende: HOLD e PAUSE scompaiono. I valori precedentemente registrati sono conservati.

■ **Uscita dal modo registrazione**

Una pressione prolungata del tasto MAX/MIN riporta la pinza nel modo normale: RECORD o RECORD-PAUSE scompare, i valori precedentemente registrati vengono cancellati.

Anche un'azionamento del commutatore provoca l'uscita dal modo RECORD o RECORD-PAUSE.

4.21 DATA OUT : Uscita comunicazione

L'uscita comunicazione, di tipo ottico RS232C unidirezionale, consente di trasferire tutte le misure effettuate per una determinata posizione del commutatore, su stampante o su computer.

La trasmissione dei dati avviene nel codice ASCII.

La stampa avviene su una larghezza di 40 caratteri.

Sono possibili quattro modi di trasmissione :

- In modo NORMAL (valori correnti): trasmissione unica o cadenzata
- In modo RECORD (valori MIN, MAX, AVG): trasmissione unica o cadenzata.

La configurazione delle caratteristiche di trasmissione è accessibile sulla posizione PRGM del commutatore.

4.21.1 PRGM : Programmazione delle caratteristiche di trasmissione

1. Tasto "giallo" - pressioni successive: accesso ai parametri di trasmissione



2. Tasti ▲ o ▼ - pressioni successive : selezione delle caratteristiche per ogni parametro (vedere la tabella).
3. Tasto "giallo" - una pressione : convalida della programmazione
4. Ruotare il commutatore per ritornare nel modo "misura".

NB : - I parametri di trasmissione possono essere consultati ad ogni momento. Riportare il commutatore su PRGM e azionare il tasto "giallo".

- Lo spegnimento della pinza (OFF) non annulla la configurazione delle caratteristiche di trasmissione precedentemente selezionate.

Parametri di trasmissione	Visualizzazione centrale : simbolo del parametro	Visualizzazione inferiore: caratteristiche di trasmissione
Velocità	bAud	150 → 300 → 600 → 1200 → 2400 → 4800 → 9600 → 19,2 k
Parità	PAr	odd ↔ NONE ↔ EVEN
Formato	dAtA	8 bit ↔ 7 bit
Stop bit	StoP	1 bit ↔ 2 bit
Cadenzamento	SCAN	00 (senza cadenzamento) 01 ↔ 60 (a passi di 1 minuto)

4.21.2 COM : Trasmissione

NB : La trasmissione può essere interrotta in ogni istante, attraverso una pressione prolungata del tasto “giallo” o un azionamento del commutatore.

■ **Trasmissione unica :** nessun tempo di trasmissione programmato (SCAN = 00).

- In funzione “normal”

Attivazione mediante una pressione prolungata del tasto “giallo” :

mantenimento dei valori visualizzati,
visualizzazione dei simboli HOLD e COM,
COM lampeggia per tutta la durata della trasmissione.



Fine trasmissione :

HOLD e COM si spengono,
il display visualizza nuovamente i valori correnti.

NB : In funzione RECORD, il processo è identico con i valori MIN, MAX e AVG e durante la trasmissione viene visualizzato il simbolo PAUSE.

■ **Trasmissione cadenzata :** il valore SCAN è compreso tra 1 e 60 min.(visualizzazione di SCAN).

NB : Il tempo di trasmissione è compreso nel tempo di cadenzamento.

- In funzione “normal”

Attivazione mediante una pressione prolungata del tasto “giallo”:

visualizzazione dei simboli HOLD e COM, attivazione della prima trasmissione, lampeggiamento di COM.



Arrivo al momento della trasmissione dopo il tempo stabilito :

visualizzazione di HOLD, emissione di 2 bip di convalida, lampeggiamento del simbolo COM.



Fine trasmissione :

Il simbolo HOLD si spegne,
il display indica nuovamente i valori correnti,
il simbolo COM resta acceso con luce fissa,
la pinza è pronta a trasmettere al prossimo cadenzamento.

NB : In funzione RECORD, il processo è identico alla funzione normale con l'accensione supplementare del simbolo PAUSE durante la trasmissione.

4.21.3 Software C.A. Transfer (in opzione)

Il disco contiene il software operativo sotto Windows che consente di recuperare i dati inviati dalla pinza e di salvarli nei formati direttamente utilizzabili dai programmi di foglio elettronico più diffusi.

Per ulteriori informazioni, leggere il contenuto del file “README.WRI”.

5. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

5.1 CONDIZIONI DI RIFERIMENTO

Le caratteristiche vengono fornite nelle seguenti condizioni di riferimento :

- Temperatura : $+23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$
- Umidità relativa : 45% a 75% HR
- Tensione pile : $6\text{ V} \pm 0,1\text{ V}$
- Posizione del conduttore : centrato nella pinza

- Diametro del conduttore : ≤ 15 mm
- Campo magnetico continuo : il campo terrestre (< 40 A/m)
- Assenza del campo magnetico alternato esterno
- Assenza del campo elettrico esterno
- Frequenza della componente alternata del segnale : da 45 Hz a 65 Hz

La precisione è espressa in % della lettura ($\pm x\%$ L) e in punti di misura ($\pm$ pt).

NB 1 : Salvo diversamente indicato, il tempo di risposta del display è di 400 ms nel modo "normale" e di 3 s nel modo SMOOTH.

NB 2 : Se necessario, con alcune funzioni vengono precisate condizioni di riferimento particolari.

5.2 CORRENTE CONTINUA E ALTERNATA

Condizioni di riferimento particolari

- In AC : segnale sinusoidale
- In DC : componente AC $\leq 0,1\%$ del segnale DC, con correzione dello zero



Limiti nelle misure di corrente

- Frequenza di utilizzo : da 10 Hz a 5 kHz
- Sovraccarico permanente ammesso : 2000 A (DC a 50 Hz)
- Temperatura del conduttore serrato : $< 110^\circ\text{C}$
- **NB :** Visualizzazione di lampeggiante oltre 1500 A PEAK o DC

Campo di misura

A $\approx$	0,30...59,99 A	60,0...599,9 A	600...1000 A RMS/DC o 1500 A PEAK
Precisione (con correzione dello zero)	$2\% L \pm 2 \text{ pt} + 0,2 \text{ A}$	$2\% L \pm 2 \text{ pt}$	
Risoluzione	10 mA	100 mA	1 A

NB : Corrente residua a zero :

- in DC : in funzione della temperatura e del magnetismo residuo. Può essere corretta con la funzione DC zero.
- in AC : ≤ 200 mA.

Funzione PEAK

Bisogna aggiungere un errore supplementare dello 0,5%, al valore di cresta, all'errore indicato nella funzione RMS o DC. Corrente residua in valore di cresta : 0,3 A max (correzione dello zero).

Funzione RECORD PEAK

Bisogna aggiungere un errore supplementare dell'1%, al valore di cresta, all'errore indicato nella funzione RMS o DC. Corrente PEAK residua : 0,5 A max (correzione dello zero).

5.3 TENSIONE CONTINUA E ALTERNATA

Condizioni di riferimento particolari

- In AC : segnale sinusoidale
- In DC : componente AC $\leq 0,1\%$ del segnale DC



Limiti nelle misure di tensione

- Frequenza di utilizzo : da 10 Hz a 5 kHz
- Sovraccarico permanente ammesso : 1,5 kV PEAK

NB : Visualizzazione di : - fisso oltre 600 V RMS
- lampeggiante oltre 1500 A PEAK o DC

Campo di misura

V $\approx$	0,05...59,99V	60,0...599,9V	600 V RMS/DC o 600...1500V cresta (1)
Precisione	1% L $\pm$ 10pt	1% L $\pm$ 2pt	
Risoluzione	10mV	100mV	1V
Impedenza di ingresso	1 M Ω		

(1) Utilizzabile fino a 1500V PEAK a condizione che il valore efficace corrispondente sia < 600 V (IEC 1010).

Funzione PEAK

Bisogna aggiungere un errore supplementare dello 0,5%, al valore di cresta, all'errore indicato nella funzione RMS o DC. Tensione residua con il valore di cresta : 0,3 V max.

Funzione RECORD PEAK

Bisogna aggiungere un errore supplementare dell'1%, al valore di cresta, all'errore indicato nel modo RMS o DC. Tensione residua in valore PEAK : 0,3V max.

5.4 FATTORE DI CRESTA (CF)

Condizioni di riferimento particolari

- Valore di cresta max 1500 V o 1500 A
- Valore min. dei segnali 5 V e 5 A
- Frequenza di utilizzo da 40 Hz a 70 Hz.

Campo di misura

CF	1,00...3,50	3,51...5,99	6,00...10,00
Precisione (con correzione dello zero in ampere)	2% L $\pm$ 2 pt	5% L $\pm$ 2 pt	10% L $\pm$ 2 pt
Risoluzione	0,01		

5.5 FATTORE CBEMA (THDF)

Campo di misura

THDF	0,20...1,00
Precisione	5% L $\pm$ 2 pt
Risoluzione	0,01

5.6 TASSO DI ONDULAZIONE (RIPPLE)

Condizioni di riferimento particolari

- Segnale DC > 10 V o 10 A
- Frequenza della componente alternata compresa tra 50Hz e 1kHz.

Campo di misura

RIPPLE	2%...99,9%	100,0%...999,9%
Precisione	5% $\pm$ 10 pt	
Risoluzione	0,1 %	

5.7 FREQUENZA

Campo di misura

Hz	0,50...99,99Hz	100,0...999,9Hz	1000...9999Hz	10,00...19,99kHz
Risoluzione	0,01Hz	0,1Hz	1Hz	10Hz
Precisione	0,1% L $\pm$ 2 pt		0,2% L $\pm$ 2 pt	0,5% L $\pm$ 2 pt
Soglia di attivazione	circa 2V o 2A a seconda del tipo di segnale e del tipo di misura (AC o AC + DC)			

NB : Al di sotto di 0,5 Hz visualizzazione di 0,00 Hz.

Se il livello di rilevamento è insufficiente, visualizzazione del valore indeterminato (- - -).

■ Tempo di risposta della visualizzazione numerica :

- In funzione normale $f > 20$ Hz : 400 ms

$f < 20$ Hz : ≤ 2 s

- In funzione SMOOTH $f > 20$ Hz : 3 s

$f < 20$ Hz : ≤ 10 s

■ Caso particolare nella misura del grado di armoniche

Nella funzione ARMONICA, la pinza può anche indicare la frequenza delle componenti armoniche, se la frequenza fondamentale è compresa tra 40 Hz e 70 Hz. Oltre questo limite, la pinza visualizza un valore indeterminato (- - -).

5.8 ARMONICHE

Condizioni di riferimento particolari

- Segnale senza inter-armoniche la cui fondamentale è superiore alle altre componenti armoniche e alla componente DC.

- Valore min. del segnale RMS 10 V o 10 A.

- Frequenza fondamentale 50 Hz $\pm$ 0,05 Hz.

- Fattore di cresta del segnale ≤ 5

- Campo di utilizzo in AC : dalla 1^a alla 25^a armonica

in AC+DC : tutte le armoniche (dalla H01 alla H25) più la componente continua (Hdc)

- Banda di analisi in frequenza : da 0 a 25 volte la frequenza fondamentale compresa tra 40 e 70 Hz.

Campo di misura

THD globale e tasso di armonica grado per grado	0,2%...600%
DF globale e fattore di distorsione grado per grado	0,2%...100%
Precisione con THD globale	1% L $\pm$ 2 pt
Precisione con DF globale	1% L $\pm$ 2 pt
Precisione grado per grado con valore efficace (A o V) o con tasso (%) di THD e DF (correzione dello zero in ampere)	Tasso > 10% e armonica <13 : 5% L $\pm$ 2 pt Tasso > 10% e armonica >13 : 10% L $\pm$ 2 pt Tasso < 10% e armonica <13 : 10% L $\pm$ 2 pt Tasso < 10% e armonica >13 : 15% L $\pm$ 2 pt

5.9 FATTORE K (KF)

Campo di misura

KF	1,0...9,9	10,0...30
Precisione	5% L $\pm$ 2 pt	10% L $\pm$ 2 pt
Risoluzione	0,1	

5.10 POTENZE MONOFASE / TRIFASE EQUILIBRATE E GRANDEZZE ASSOCIATE

Condizioni di riferimento particolari

- In DC : componente AC < 0,1% del segnale DC
- In AC : segnali sinusoidali: $\cos \varphi = 1$ - Frequenza 45...65 Hz
- Campo di misura in frequenza: da 0,5 Hz a 1 kHz (salvo in potenza reattiva e DPF: 40...70 Hz)



In sistema trifase, la misura è esatta soltanto per i segnali sinusoidali.

■ Potenza attiva (W)

Campo di misura	10...5999 W	6,00...59,99 kW	60,0...599,9 kW
Precisione (con correzione dello zero)	2% L $\pm$ 2 pt		
Risoluzione	1 W	10 W	100 W

NB : La misura di potenza attiva è una misura con segno ($\pm$).
Oltre 600V/1000A cioè 600kW, il display indica "OL".

■ Potenza reattiva (var)

Campo di misura	10...5999 var	6,00...59,99 kvar	60,0...599,9 kvar
Precisione (con correzione dello zero)	2% L $\pm$ 2 pt		
Risoluzione	1 var	10 var	100 var

NB : La potenza reattiva è una misura con segno ($\pm$). Viene calcolata sulle componenti fondamentali delle tensioni e delle correnti misurate.
Oltre 600V/1000A cioè 600kvar, il display indica "OL".

■ Potenza apparente (VA)

Campo di misura	10...5999 VA	6,00...59,99 kVA	60,0...599,9 kVA
Precisione (con correzione dello zero)	2% L $\pm$ 2 pt		
Risoluzione	1 VA	10 VA	100 VA

NB : Oltre 600V/1000A cioè 600kvar, il display indica "OL".

■ Fattore di potenza (PF)

Campo di misura	0,00...0,20	0,21...0,50	0,51...1,00
Precisione	10% L $\pm$ 2 pt	5% L $\pm$ 2 pt	3% L $\pm$ 2 pt
Risoluzione	0,01		

■ Fattore di spostamento della potenza (DPF)

Campo di misura	-0,00... -1,00	+0,00...+1,00
Precisione	5% L $\pm$ 2 pt	
Risoluzione	0,01	

NB : - Il segno "—" corrisponde ad un anticipo di fase (capacitivo).
- Il segno "+" corrisponde ad un ritardo di fase (induttivo).
- Il DPF corrisponde al $\cos \varphi$ in caso di segnali sinusoidali.

6. CARATTERISTICHE GENERALI

6.1 ALIMENTAZIONE

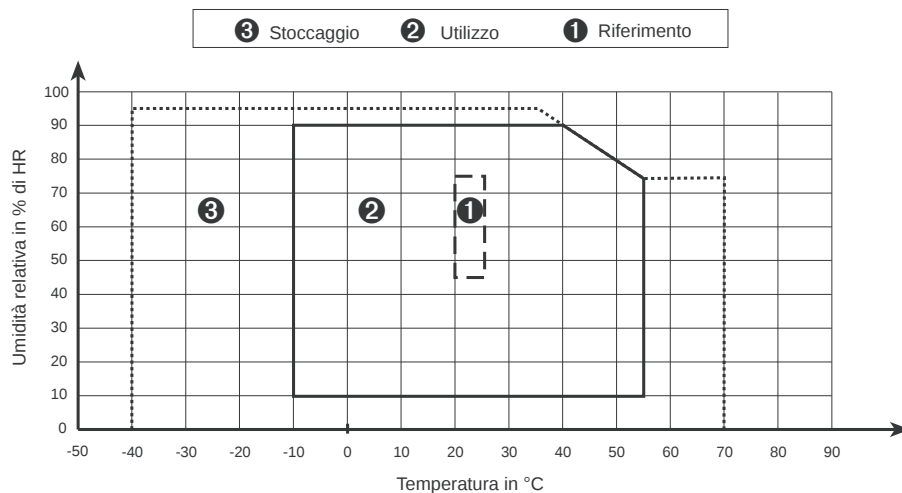
- 4 pile 1,5 V alcaline (tipo LR6) o 4 accumulatori 1,2 V (tipo R6).
- Autonomia media 40 ore o 2500 misure da 1 minuto.

NB : Vedere anche i capitoli Controllo delle pile e Sostituzione delle pile.

Possibilità di utilizzare accumulatori dello stesso formato delle pile.

6.2 CONDIZIONI AMBIENTALI DI UTILIZZO

- Temperatura da -10°C a +55°C
- Umidità relativa da 0 a 90% HR fino a 40°C
- Altitudine fino a 2000m.



6.3 CONFORMITA' ALLE NORME

Sicurezza elettrica (a norma NF EN61010-1 Ed. 95 i NF EN 61010-2-032 Ed. 94)

- Doppio isolamento ☒
- Categoria di installazione : III
- Grado di inquinamento 2
- Tensione nominale di isolamento : 600 V RMS

Protezioni meccaniche

- Tenuta : indice di protezione IP40 (a norma NF EN61529 Ed. 92)
- Caduta max : 1 m (a norma NF EN 61010-1)
- Urti : 100 g (a norma IEC 68-2-27 Ed. 87)
- Vibrazioni : 0,15 mm cresta (a norma IEC 68.2.6 Ed. 95)

Campi e emissioni

- Emissione: NF EN 50081-1 (1992)
- Immunità: NF EN 50082-1 (1992)

Autoestinguibilità della scatola

V2 (a norma UL 94)

6.4 DIMENSIONI E PESO

Dimensioni di ingombro : 275 x 103 x 50 mm

Peso : circa 670 g

7. 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

7.1 SOSTITUZIONE DELLE PILE



Non aprire mai la pinza prima di averla scollegata da tutte le sorgenti elettrica esterna.

- La pinza non deve serrare alcun conduttore.
- Ruotare il commutatore in posizione OFF.
- Togliere il coperchio delle pile dalla scatola inferiore, fissato da una vite imperdibile.
- Sostituire le pile scariche con pile 1,5 V (LR6) rispettando la polarità segnata all'interno della scatola.
- Rimontare il coperchio delle pile.

7.2 MANUTENZIONE

Pulire con un panno o una spugna leggermente imbevuti di acqua insaponata. Risclaquare nello stesso modo senza fare mai scorrere l'acqua sulla pinza. Asciugare con un panno o con un getto d'aria a 80°C max.

7.3 STOCCAGGIO

Non lasciare la pinza in ambienti molto umidi o esposti a spruzzi d'acqua. Se la pinza non viene messa in servizio per un periodo superiore a 60 giorno, estrarre le pile e conservarle separatamente

7.4 VERIFICA METROLOGICA



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

Per le verifiche e le tarature dei vostri strumenti, rivolgetevi ai laboratori di metrologia accreditati (elanco su richiesta).

7.5 ASSISTENZA

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

8. 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).

Significado del símbolo :

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

Las instrucciones que en el presente manual van precedidas de este símbolo avisan sobre riesgos de accidente y de los consiguientes perjuicios para personas y objetos en caso de no cumplir las normas indicadas.

Acaba de adquirir una **pinza de potencias y de armónicos, modelo F27**, y le agradecemos su confianza.



Para obtener el mejor rendimiento de su aparato :

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



PRECAUCIONES DE EMPLEO



- Asegurarse del cierre correcto de las mordazas.
- No utilizar la pinza para corrientes superiores a 1000A RMS (Véase § 5.2 Límites en medidas de intensidades).
- Asegurarse del correcto posicionamiento del conmutador y, eventualmente, de los cables antes de llevar a cabo cualquier medida.
- Desconectar sistemáticamente la pinza de cualquier fuente eléctrica antes de cambiar las pilas.
- Colocar el conmutador en OFF cuando no se utilice la pinza.
- Esta pinza se puede utilizar en las instalaciones de categoría III, con tensiones siempre inferiores a 600 V respecto a la tierra. La categoría III responde a las exigencias de fiabilidad y de disponibilidades importantes que corresponden a los usos permanentes en las instalaciones fijas industriales.
- Utilizar accesorios de conformidad con las normas de seguridad (NF EN61010-2-31) de tensión nominal 600 V y de categoría de sobretensión III.

REFERENCIAS PARA CURSAR PEDIDO

Pinza de potencias y de armónicos F27 P01.1207.57A

Se suministra en su maleta de transporte con un juego de 2 cables con punta de prueba, 2 pinzas cocodrilo, un adaptador de salida óptica RS 232, 4 pilas de 1,5 V, una miniguía de instrucciones y el presente manual de instrucciones.

Accesorio

- Programa de comunicación C.A Transfer **P01.1019.08**

Recambios

- Juego de 2 cordones de seguridad (con punta de prueba) **P01.2950.84**
- Juego de 2 pinzas cocodrilos de seguridad **P01.1018.48**
- Juego de 4 pilas 1,5 V (LR6) **P01.1007.59**
- Maleta MLT 101 **P01.2980.17**
- Cable fibra óptica (3 m) **P01.1672.06**
- Adaptador optoelectrico **P01.1672.07**
- Cambiador de clase de corriente 25 agujas hembra / hembra **P01.1672.08**
- Adaptador DB 25 F / DB 9 F **P01.1672.09**

ÍNDICE

1.	ETIQUETA	80
2.	PRESENTACIÓN	80
3.	DESCRIPCIÓN	80
3.1	Encierre del cable	80
3.2	Funciones	81
3.3	Pantalla	81
3.4	Señales sonoras	83
4.	PROCEDIMIENTOS DE FUNCIONAMIENTO	83
4.1	Puesta en marcha	83
4.2	Parada automática/Manual (OFF)	84
4.3	Configuraciones	84
4.4	Iluminación de la pantalla	84
4.5	Control de las pilas	84
4.6	HOLD : Mantenimiento de la lectura	85
4.7	DC Cero : Puesta a cero en intensidad continua	85
4.8	SMOOTH : Valor filtrado	85
4.9	AC/DC : Alterna/continua	85
4.10	V = : Tensiones	85
4.11	A = : Intensidades	86
4.12	CF : Factor de cresta	86
4.13	RIPPLE : Índice de ondulación	86
4.14	PEAK : Valor pico	86
4.15	Hz : Frecuencia	87
4.16	THDF : Factor CBEMA	87
4.17	KF : Factor K	87
4.18	HARM : Medida de los armónicos	87
4.19	W = / W = .3 Ø. 3 C : Potencia monofásica / trifásica y magnitudes asociadas	88
4.20	MAX/MIN : Registro de los extremos	88
4.21	DATA OUT : Salida comunicación	89
5.	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	90
5.1	Condiciones de referencia	90
5.2	Intensidades continua y alterna	91
5.3	Tensiones continua y alterna	91
5.4	Factor de cresta (CF)	92
5.5	Factor CBEMA (THDF)	92
5.6	Índice de ondulación (RIPPLE)	92
5.7	Frecuencia	93
5.8	Armónicos	93
5.9	Factor K (KF)	93
5.10	Potencias monofásica/trifásica equilibrada y magnitudes asociadas	94
6.	CARACTERÍSTICAS GENERALES	95
6.1	Alimentación	95
6.2	Condiciones climáticas de utilización	95
6.3	Conformidad con las normas	95
6.4	Dimensiones y peso	95
7.	MANTENIMIENTO	96
7.1	Cambio de las pilas	96
7.2	Mantenimiento	96
7.3	Almacenaje	96
7.4	Verificación metrológica	96
7.5	Reparación	96
8.	GARANTÍA	96
9.	ANEXO	97
9.1	Esquemas de conexión en potencias	97
9.2	Descripción	98

1. ETIQUETA

Se suministran cinco etiquetas adhesivas con la pinza.

Seleccione la etiqueta en CASTELLANO y no olvide pegarla en la parte posterior de la pinza.

Esta etiqueta "resumen" especifica las funciones esenciales accesibles mediante los botones.

2. PRESENTACIÓN

La Pinza de potencias y de armónicos F27 mide :

- las tensiones en alterna y continua,
- las intensidades en alterna y continua,
- las potencias en alterna y continua en red monofásica o trifásica equilibrada (T3FE),
- el factor de potencia, y su desplazamiento, el factor de cresta,
- los armónicos en intensidad y tensión, rango por rango,
- el índice de ondulación, los factores K y CBEMA (THDF),

Registra los valores mín., máx., medio.

Vuelve a copiar el conjunto de medidas en ordenador o impresora a través de una salida óptica RS232.

La gran pantalla ofrece un excelente confort de lectura: 3 x 10.000 puntos de medida con una simbología completa (unidades, funciones, indicadores de alerta...).

Dispone igualmente de iluminación con apagado automático.

La puesta en funcionamiento es segura y rápida.

- Seleccione Intensidad, Tensión o Potencia con el conmutador giratorio; encerrar o conectar y leer los valores.
- Si se precisan informaciones complementarias, pulse simplemente uno de los 8 botones de función*.
- Mantenimiento de la pantalla en caso necesario.
- Memorizar los valores mín./máx. en caso necesario.
- Posibilidad de volver a copiar en impresora o PC.

* **Nota** : la miniguía de instrucciones que se suministra con la pinza resume los procedimientos de funcionamiento.

La precisión de base es de :

- 1% en medida de tensiones
- 2% en medida de intensidades
- 2% en medida de potencias y magnitudes asociadas
- 1% en medida de índices de armónicos

3. DESCRIPCIÓN

Véase § 9. ANEXO

NOTA : Para facilitarle su familiarización con la pinza, se resumen a continuación las distintas funciones y la pantalla. El siguiente capítulo "Procedimientos de funcionamiento" presenta el conjunto de las funciones.

3.1 ENCIERRE DEL CABLE

❶ Mordazas

Encierran el cable para medir las INTENSIDADES ALTERNAS y CONTINUAS.

El entrehierro está provisto de un sistema antipinzamiento del conductor.

Se ha seleccionado el color rojo para identificar la zona potencialmente peligrosa en medida de corriente.

② Referencias de centrado

Tres referencias indican el posicionamiento de referencia del conductor en el interior del circuito magnético.

NOTA : la posición del cable en las mordazas es indiferente gracias a la presencia de dos células de efecto Hall diametralmente opuestas.

La forma del circuito magnético, especialmente estudiada, ofrece una elevada capacidad de encierre y responde a la mayoría de las aplicaciones de corrientes fuertes :

- Ⓐ 2 embarrados 50 x 5 mm espaciados a 5 mm
- Ⓑ 1 embarrado 80 x 5 mm
- Ⓒ 1 cable Ø 50 mm

Recordatorio : La pinza sólo ha de encerrar un conductor de fase que pueda subdividirse físicamente en 2 secciones más pequeñas. Por principio, la pinza no puede medir la corriente en un conductor que incluya el cable de fase y el cable de neutro.

③ Protección

La protección antideslizamiento, en toda la periferia de la pinza, protege al usuario de un contacto accidental con un conductor no aislado en el momento de encerrar el cable (Conformidad con la norma CEI 1010-2-032).

④ Gatillo

Para accionar la apertura de las mordazas.

3.2 FUNCIONES

⑤ Botón HOLD / DC Cero

- Pulsación intermitente : memorización del último valor en la pantalla para una lectura posterior, en un entorno difícil.
- Pulsación mantenida : regulación automática del cero en intensidad continua (y potencia).

⑥ Conmutador giratorio : funciones principales

Puesta en marcha mediante selección de la función principal $V \approx$, $A \approx$, $W \approx$, $W \approx 3\phi 3C$, PRGM (salida de comunicación) y parada (OFF).

⑦ Botones de funciones secundarias

Después de seleccionarse la función principal, estos botones proporcionan acceso a las funciones secundarias y a magnitudes asociadas.

- MAX/MIN** : Memoria (RECORD) y lectura de los valores máx. (MAX), mín. (MIN) y medio (AVG)
- SMOOTH** : Filtraje de las medidas durante 3 segundos
- HARM** : Medida de los índices armónicos globales (THD y DF) en intensidad y tensión (AC, AC + DC)
- ▲ ▼** : 1. En función HARM, medida rango por rango de los THD y DF
2. Permite asignar "+" ó "-" a un valor PEAK
3. En función $W \approx$ ou $W \approx 3\phi 3C$, medida de las magnitudes asociadas : potencia aparente, potencia reactiva y desplazamiento del factor de potencia
4. En función PRGM, selección de los parámetros relativos a la salida de comunicación
- Hz / *** : - Pulsación corta, medida de la frecuencia (Hz), en tensión o en intensidad
- Pulsación larga, encendido o apagado de la luz de la pantalla (*)
- AC/DC** : Mediante pulsaciones sucesivas, selección del modo de medida : AC, DC, AC+DC (alterna, continua, alterna con componente continua)
- "AMARILLO"** : - Pulsación corta, medida de las magnitudes asociadas a las funciones principales
- Pulsación larga, inicio de la transmisión en la salida de comunicación

3.3 PANTALLA

⑧ La pantalla de cristal líquido presenta dos tipos de información :

- los valores digitales con 3 x 10.000 puntos de medida,
- los símbolos de configuración de la pinza y las señales de alarma.

Cada lectura digital proporciona igualmente el mensaje valor indeterminado : " - - - - ", en caso de una medida imposible.

3.3.1 Pantalla superior

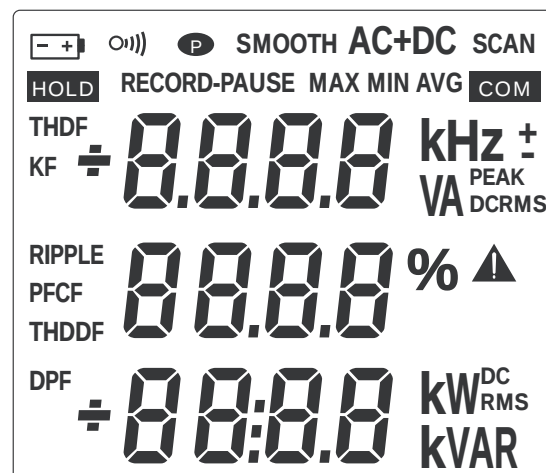
k	: x 1000
Hz	: Frecuencia en hertzios
V	: Tensión en voltios
A	: Intensidad en amperios
PEAK	: Valor pico
±	: En PEAK, indica el valor mayor (+) o el menor (-)
DC	: Medida en modo continuo
RMS	: Medida en verdadero valor eficaz, en modo AC y AC + DC
THDF	: Factor CBEMA (medida en transformador)
KF	: Factor K (medida en transformador)

3.3.2 Pantalla central

%	: Valor porcentaje
RIPPLE	: Índice de ondulación en modo DC
PF	: Factor de potencia
CF	: Factor de cresta
THD	: Índice de armónico en función HARM
DF	: Factor de distorsión en función HARM

3.3.3 Pantalla inferior

W	: Potencia activa en watos
VA	: Potencia aparente en voltamperios
VAR	: Potencia reactiva en var
DPF	: Factor de desplazamiento de potencia
k	: x 1000
DC	: Medida en señales corriente continua
RMS	: Medida en verdadero valor eficaz, en modo AC y DC



3.3.4 Simbología general

RECORD	: Memoria de los extremos
PAUSE	: Parada momentánea de la memoria
HOLD	: Mantenimiento de los valores visualizados - fijo : memorización de los últimos valores - intermitente : modo RECORD-PAUSE, se detiene momentáneamente la memorización con la lectura del valor actual
MIN	: Lectura del valor mín.
MAX	: Lectura del valor máx.
AVG	: Lectura del valor medio
SMOOTH	: Filtrado de los valores durante 3 segundos
AC	: Medida en señales alternas
DC	: Medida en señales continuas
AC + DC	: Medida en señales alternas con componente continua
SCAN	: Programación en modo cadenciado de la salida de comunicación
COM	: Salida comunicación en funcionamiento : - fijo, emisión solicitada en modo SCAN - intermitente, emisión de datos en curso
	: Indicador de alarma de pilas descargadas - intermitente : queda 1 hora aproximadamente de autonomía - fijo : pilas descargadas, la precisión no puede ya garantizarse (a continuación, el aparato se para automáticamente)

-))) : Zumbador en funcionamiento
- P : Funcionamiento permanente (no existe parada automática)
- ! : Indicador de alarma "Atención": salida del ámbito de especificaciones de la pinza :
 - fijo para tensiones > 600 V
 - intermitente para los valores > 1500 V ó 1500 A PEAK ó DC

⑨ Dos bornas de seguridad

Estas bornas de 4 mm de diámetro y 19 mm de entreje reciben el juego de cables con punta de prueba para las medidas de tensiones y potencias.

⑩ Salida comunicación (DATA OUT)

Esta salida permite la conexión a un ordenador o a una impresora, mediante la conexión óptica RS232.

3.4 SEÑALES SONORAS

La pinza está provista de un zumbador que emite una señal sonora en 3 frecuencias y en 3 duraciones distintas.

SEÑAL SONORA	FRECUENCIA BAJA	FRECUENCIA MEDIA	FRECUENCIA ALTA
Corta	—	Botón autorizado (3)	Botón no autorizado
Media	MIN detectado (2)	MAX detectado (2)	—
Larga	Salida de los modos mediante pulsación prolongada de un botón	—	Sobrecarga (1)

(1): Iluminación del símbolo fijo  o intermitente

(2): En las tres pantallas.

(3): Doble bip para la configuración de la pinza.

4. PROCEDIMIENTOS DE FUNCIONAMIENTO

NOTA : los procedimientos de funcionamiento se resumen en la miniguía de instrucciones que se suministra con la pinza.



- Respetar las precauciones de empleo
- No utilizar la pinza en cables o conductores que rebasen un potencial de 600V RMS (Véase § 5.3 Límites en tensiones).
- No utilizar la pinza para corrientes superiores a 1000 A RMS (Véase § 5.2 Límites en intensidades).
- Asegurarse del correcto posicionamiento del conmutador antes de llevar a cabo cualquier medida.
- Asegurarse de que las mordazas cierren correctamente
- Utilizar los cables de seguridad (CEI 1010) que se suministran con la pinza.

4.1 PUESTA EN MARCHA

Al seleccionar la función principal $V \approx$, $A \approx$, $W \approx$, $W \approx 3\emptyset 3C$ ó PRGM (salida comunicación) con el conmutador, todos los segmentos y símbolos aparecen durante 1 segundo en la pantalla, emitiéndose un "bip validación".

NOTA : La configuración inicial de la pinza es: parada automática - zumbador activo - modo AC + DC.

Esta configuración puede modificarse pulsando uno de los botones de función al efectuarse la puesta en marcha (véase § 4.3 Configuraciones).

4.2 PARADA AUTOMÁTICA/MANUAL (OFF)

- La pinza se para automáticamente después de 10 minutos de funcionamiento en las siguientes condiciones :
 - no se pulsan los botones
 - no se gira el conmutador
 - no se cancela la función de parada automática
 - no existe impresión en curso o programada

El objetivo de esta función es economizar la pila cuando el usuario se olvida de volver a la posición de parada (OFF) después de efectuar las medidas. La pinza emite una serie de 5 señales sonoras antes de pasar al modo "Sueño".

Al pulsar cualquier botón (salvo HOLD) la pinza vuelve a activarse en la función inicial. No se tiene entonces en cuenta la función de este botón de "activación".

NOTA : El conmutador permite igualmente "activar" la pinza"; de todos modos, el conmutador gestiona las funciones principales y cualquier acción comporta la pérdida de la función anteriormente seleccionada.

- La vuelta a la posición OFF provoca la parada manual de la pinza, si bien se conserva la configuración "supresión del zumbador", si ha sido seleccionada, y los parámetros de programación (PRGM) de la salida comunicación.

4.3 CONFIGURACIONES

Para personalizar el diagnóstico existen dos configuraciones accesibles si se efectúa una **pulsación previa mantenida** en uno de los botones de función en el momento de la puesta en marcha (ON). Esta **pulsación previa mantenida** hace aparecer el conjunto de símbolos en la pantalla. A continuación parpadea el símbolo correspondiente a la configuración durante unos 3 segundos. Después de 2 bips sonoros cortos se toma en consideración la nueva configuración: puede entonces soltarse el botón.

■ Funcionamiento permanente

Botón SMOOTH + ON : el símbolo  parpadea y después se hace fijo, la parada automática queda fuera de servicio.

■ Supresión del zumbador

Botón MAX / MIN + ON: el símbolo  parpadea, después desaparece de la pantalla.

■ Puesta en servicio del zumbador

Botón MAX / MIN + ON : vuelve a activarse el zumbador, es decir el retorno a la configuración inicial.

NOTA : Botón HOLD + ON: todos los segmentos y símbolos se visualizan y se conservan en la pantalla mientras se mantiene pulsado el botón HOLD.

4.4 ILUMINACIÓN DE LA PANTALLA (*)

Una pulsación larga del botón Hz/* enciende la luz. Una segunda pulsación larga sirve para apagar la iluminación. El apagado automático se efectúa al cabo de un minuto.

NOTA : Una vez encendida, la pulsación de un botón o una acción sobre el conmutador relanza el tiempo de iluminación.

4.5 CONTROL DE LAS PILAS

El ámbito de funcionamiento nominal de las pilas es de 6 V a 3,5 V.

La autonomía media es de 40 horas en funcionamiento continuo, sin iluminación, ó de 2500 medidas de 1 minuto.

4.5.1 Prueba automática

- No se visualiza el símbolo pila: la tensión pila es correcta.

- Lectura del indicador pila 

- El indicador pila parpadea, queda 1 hora de autonomía aproximadamente. Sigue garantizándose la precisión de la pinza.
- El indicador pila pasa a fijo. La precisión ya no está garantizada. La tensión de la pila es entonces de unos 3,3 V; si no se cambian las pilas, la pinza se parará automáticamente.

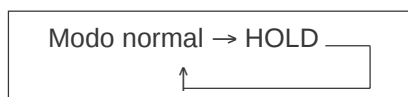
4.5.2 Prueba manual

Mediante pulsación mantenida del botón HARM, se visualiza :

- la tensión pila
- la autonomía restante en horas

4.6 HOLD : Mantenimiento de la lectura

- Una pulsación corta de este botón congela las pantallas digitales, visualizándose HOLD.
- Una segunda pulsación corta restituye la pinza a modo normal



NOTA : Se activa el botón HOLD en todas las configuraciones, excepto si se ha programado una transmisión en modo cadenciado.

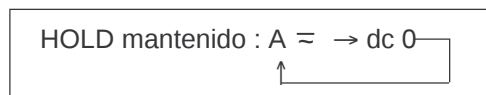
En modo RECORD, el botón HOLD detiene momentáneamente la memorización (véase § MIN/MAX memoria de los extremos). A la salida del modo HOLD, no se reinician los valores memorizados, prosiguiendo la memorización.

En modo HOLD resulta posible seleccionar el modo RECORD sin arrancarlo. La memorización comenzará a la salida del modo HOLD; este procedimiento puede ser útil para arrancar una memoria en un momento específico.

4.7 DC CERO : Puesta a cero en intensidad continua

Después de una medida de intensidad (DC ó AC + DC) o de potencia, si la pantalla no vuelve a cero (presencia de una componente continua debido a la remanencia del circuito magnético o a la desviación en temperatura), proceder a la puesta a cero automática :

- Una pulsación **mantenida** del botón DC cero / HOLD: "dc-0" se visualiza en el centro de la pantalla, la parte inferior de la pantalla tiende al cero.
- Cuando se alcanza el valor mín., volver a soltar el botón para retornar al modo normal.

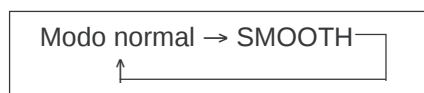


4.8 SMOOTH : Valor filtrado

- Una pulsación de este botón : se visualiza SMOOTH.

Se filtran los valores digitales (durante 3 segundos), lo cual tiene como efecto atenuar las inestabilidades de lectura sobre señales fluctuantes.

- Una segunda pulsación restituye la pinza al modo normal.

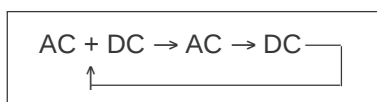


NOTA : El modo SMOOTH es inaccesible en HOLD - RECORD-PAUSE.

En modo RECORD, la pulsación del botón SMOOTH reinicializa el modo RECORD, es decir anula los valores anteriormente memorizados, relanzando el modo RECORD.

4.9 AC / DC : Alterna / continua

Este botón permite mediante pulsaciones sucesivas seleccionar el modo de medida



4.10 V ≈ : Tensiones

Después de seleccionar esta función principal, los botones AC/DC, Hz "amarillo", HARM, ▼ y ▲ dan acceso al conjunto de las magnitudes asociadas :

- CF : factor de pico en AC y AC + DC
- RIPPLE : índice de ondulación en DC

- Hz : frecuencia
- PEAK "+" ó "-" : valores pico "positivos" o "negativos" accesibles mediante los botones ▼ y ▲
- HARM : análisis armónico (THD y DF)

4.11 A ≈ : Intensidades

Después de seleccionar esta función principal, los botones AC/DC, Hz "amarillo", HARM, ▼ y ▲ dan acceso al conjunto de las magnitudes asociadas :

- CF : factor de pico en AC y AC + DC
- RIPPLE : índice de ondulación en DC
- Hz : frecuencia
- PEAK "+" ó "-" : valores pico "positivos" o "negativos" accesibles mediante los botones ▼ y ▲
- HARM : análisis armónico (THD y DF)
- THDF : factor CBEMA en AC y AC + DC
- KF : factor K en A + HARM

4.12 CF : Factor de cresta

Accesible en tensiones e intensidades, en modos AC y AC + DC.

Recordatorio :

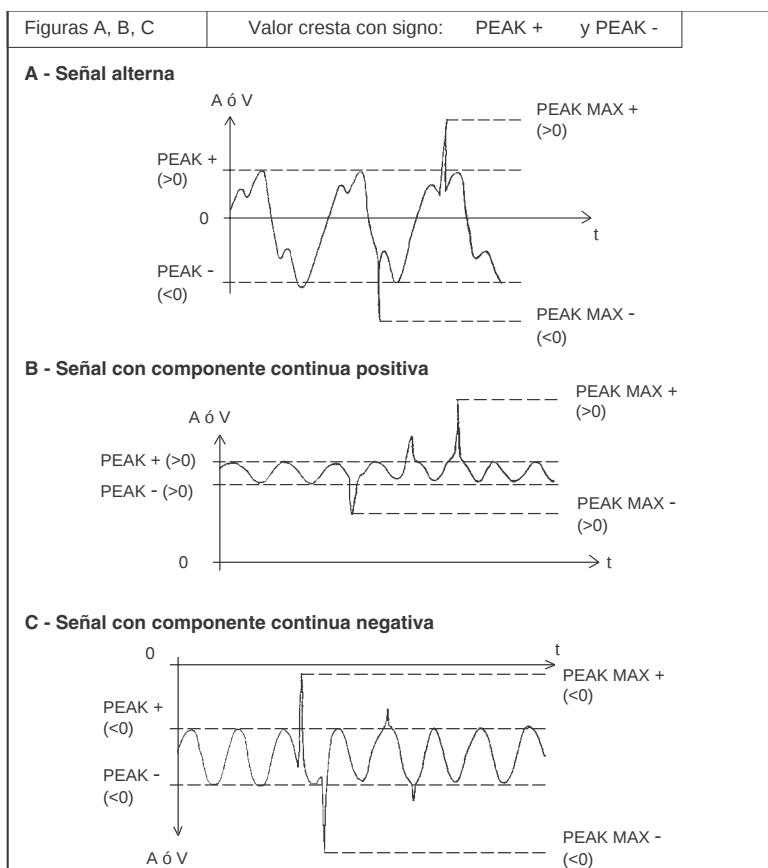
- El factor de cresta CF = $\frac{\text{valor PEAK}}{\text{valor RMS}}$
- Para memoria, una señal sinusoidal tiene un CF de 1,414.

4.13 RIPPLE : Índice de ondulación

Accesible sólo en modo DC, en tensiones e intensidades.

Recordatorio: El índice de ondulación RIPPLE = $\frac{\text{valor de pico} - \text{valor de valle}}{\text{valor medio}}$

4.14 PEAK : Valor pico



- El valor pico actual PEAK corresponde a la media de las 4 muestras más grandes detectadas en 100 ms, del mismo signo.
- Al seleccionarse PEAK, los botones ▲ y ▼ permiten asignar respectivamente el signo "+" y el signo "-" (véanse figuras A, B y C). Si no se accionan los botones, el valor PEAK visualizado se corresponde con el valor más grande absoluto medido, sea positivo o negativo.

NOTA : El valor pico máx. PEAK MAX (≥ 2 ms) es accesible en modo RECORD.

4.15 Hz : Frecuencia

- Una pulsación corta sobre este botón : se visualiza Hz.
La parte superior de la pantalla indica la frecuencia de la intensidad o de la tensión medida.
- Una segunda pulsación: retorno a la función precedente.

NOTA: La frecuencia es accesible en medida de armónico; en este caso se visualiza en el lugar del rango de cada armónico.

En medida de potencias, es la frecuencia de tensión la que se mide.

4.16 THDF : Factor CBEMA

Accesible en intensidades, en modos AC y AC + DC, con el botón "amarillo".

Recordatorio : El factor CBEMA permite establecer, de manera empírica, la reducción de la potencia nominal de un transformador en función del factor de cresta de la corriente suministrada.

$$\text{THDF} = \frac{\sqrt{2}}{\text{Factor de cresta}}$$

NOTA : THDF significa *Transformer Harmonics Derating Factor* (Factor de Reducción de Potencia de Armónicos de Transformador)

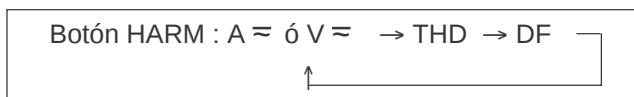
4.17 KF : Factor K

Accesible en intensidades armónicas (A + HARM), en modo AC y AC + DC, con botón "amarillo".

Recordatorio : El factor K permite establecer el tipo de transformador que ha de utilizarse (resistencia al calentamiento) en función de los armónicos de corriente producidos por la carga de este transformador.

4.18 HARM : Medida de los armónicos

El botón HARM permite medir, mediante pulsaciones sucesivas, la distorsión armónica total THD, el factor de distorsión DF, además de volver a la función principal, intensidad o tensión alternas.



NB : El botón HARM sólo se activa para A ≈ y V ≈ sólo en modos AC y AC + DC.

La combinación de los botones ▲ y ▼ con el botón HARM permite analizar rango por rango los armónicos.

Si la medida en armónico resulta imposible (frecuencia fundamental fuera del ámbito de funcionamiento) las pantallas indican un valor indeterminado (- - -).

■ THD : Distorsión armónica total

Una primera pulsación del botón HARM : se visualiza THD.

La parte central de la pantalla señala el valor en % de la distorsión armónica total; la parte inferior de la pantalla indica el valor eficaz de la señal.

Recordatorio: El THD cuantifica la presencia total de los armónicos (hasta el rango número 25) **en relación con la componente fundamental de la señal.**

■ DF : Factor de distorsión

Una segunda pulsación del botón HARM: se visualiza DF.

La parte central de la pantalla señala el valor en % del factor de distorsión; la parte inferior de la pantalla indica el valor eficaz de la señal.

Recordatorio: El DF cuantifica la presencia total de armónicos (hasta el rango número 25) **en relación con el valor eficaz de la señal.**

■ Índice armónico e índice de distorsión, rango por rango hasta el 25

Los botones ▲ y ▼ permiten acceder a los índices de armónico y a los índices de distorsión individuales para cada rango.

Botón ▲ : THD → índice armónico Hdc, H1, H 2,..., H 25
 DF → índice de distorsión Hdc, H1, H 2,..., H 25
 Botón ▼ : THD → índice armónico H 25, H 24,..., H1, Hdc
 DF → índice de distorsión H 25, H 24,..., H1, Hdc

El deslizamiento puede ser rápido si se mantiene la pulsación de los botones ▲ ó ▼

Recordatorio : H01 es el armónico de rango 1; H02 es el armónico de rango 2, etc...
 Hdc es la componente continua de la señal en caso de existir (accesible en modo AC + DC)

4.19 $W \approx / W \approx .3 \varnothing. 3 C$: Potencias monofásica y trifásica equilibrada



Véase el esquema de conexión para las potencias (véase § 9. ANEXO). En trifásico la medida sólo es exacta para las señales sinusoidales.

Después de seleccionar estas funciones principales, los botones AC / DC, ▲ y ▼, "amarillo" y Hz permiten acceder al conjunto de las magnitudes asociadas :

- W : potencia activa
- VA : potencia aparente
- VAR : potencia reactiva
- PF : factor de potencia
- DPF : factor de desplazamiento de potencia
- Hz : frecuencia de la tensión

Recordatorio: El DPF corresponde al desfase de las dos componentes fundamentales de las señales U e I. En el caso de señales U e I sinusoidales, el DPF es igual al $\cos \varphi$.

■ Botones ▲ ó ▼, mediante pulsaciones sucesivas :

Con ▲

W → VA → VAR → DPF

y a la inversa con ▼

■ Botón "amarillo", mediante pulsaciones sucesivas :

A RMS → V RMS → A DC → V DC

 En modo AC + DC

A RMS → V RMS

 En modo AC

4.20 MAX/MIN : Registro de los extremos

La tecla MAX/MIN permite el acceso a la función de registro RECORD y, por sucesivas presiones, a la lectura de los valores máximo, mínimo, medio y valores actuales de los 3 indicadores digitales.

RECORD : valor actual → MAX → MIN → AVG

■ RECORD : valor actual

Una pulsación del botón MAX/MIN: se visualiza RECORD; el funcionamiento es permanente.

La pinza memoriza los valores máx. y mín., y calcula el valor medio después de comenzar la memorización.

La duración de la memoria es posible hasta 24h.

Las pantallas siguen indicando los valores actuales.

Al memorizarse cada valor máx. o mín. nuevo se emite una señal sonora.

NOTA 1 : Es posible entrar en el modo RECORD de manera diferida, pulsando HOLD y, luego, MAX/MIN.

El modo RECORD queda entonces seleccionado en HOLD, sin arrancar. Se visualiza PAUSE.

La memorización comenzará a la salida del modo HOLD. Este procedimiento puede resultar útil para activar una memoria en un momento específico, e, igualmente para evitar tomar valores máx. y mín. no buscados al poner la pinza en posición.

NOTA 2 : Si se activa el modo SMOOTH antes de la entrada en memoria, los que se memorizan son los valores filtrados. La pulsación del botón SMOOTH durante la memorización anula los valores memorizados; se reinicializa el modo RECORD en SMOOTH.

■ **HOLD RECORD-PAUSE : Parada momentánea de la memorización**

En modo memoria RECORD, una pulsación del botón HOLD provoca la parada temporal de la memorización: se visualizan PAUSE y HOLD. Se congelan los valores memorizados; no puede utilizarse el botón SMOOTH.

- Mediante pulsaciones sucesivas del botón MAX/MIN se accede a la lectura de los MAX, MIN, AVG (HOLD está fijo) y los valores actuales (HOLD parpadea).

NOTA: Una nueva pulsación del botón MAX/MIN: HOLD vuelve a estar fijo; se accede al valor digital actual congelado en el momento del HOLD; la memorización sigue estando parada.

- Una nueva pulsación de HOLD y se reanuda la memorización: desaparecen HOLD y PAUSE. Se conservan los valores anteriormente memorizados.

■ **Salida del modo memoria**

Una pulsación mantenida del botón MAX/MIN vuelve a poner la pinza en modo normal: desaparece RECORD ó RECORD-PAUSE; se borran los valores anteriormente memorizados.

Una acción en el conmutador provoca igualmente la salida del modo RECORD o RECORD-PAUSE.

4.21 DATA OUT : Salida comunicación

La salida comunicación de tipo óptico RS232C, unidireccional, permite volver a copiar las medidas efectuadas para una posición dada del conmutador, en impresora u ordenador PC.

La transmisión de los datos se realiza en código ASCII.

La impresión se efectúa en un ancho de 40 caracteres.

Son posibles cuatro modos de transmisión:

- en modo NORMAL (Valores actuales): transmisión única o cadenciada
- en modo RECORD (Valores MIN, MAX, AVG): transmisión única o cadenciada.

La configuración de las características de transmisión es accesible en la posición PRGM del conmutador.

4.21.1 PRGM : Programación de las características de transmisión

1. Programación de las características de transmisión



2. Botones ▲ ó ▼ - Pulsaciones sucesivas: selección de las características para cada parámetro (véase tabla)
3. Botón "amarillo" - una pulsación: validación de programación
4. Girar el conmutador para volver al modo "medida"

NOTA : - Los parámetros de transmisión pueden consultarse en cualquier momento. Restituir el conmutador en PRGM y accionar el botón "amarillo".

- La parada de la pinza (OFF) no anula la configuración de las características de transmisión anteriormente seleccionadas.

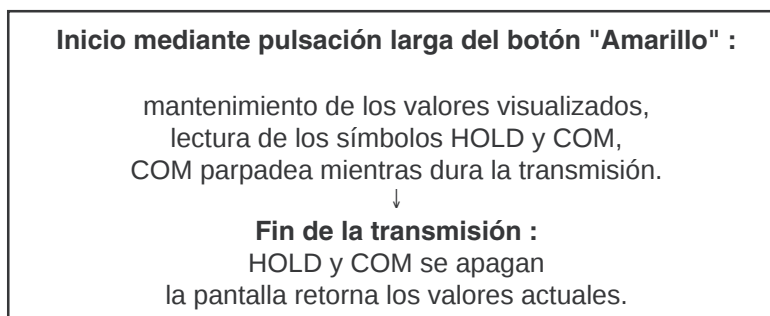
Parámetros de transmisión	Lectura centro pantalla : símbolo del parámetro	Lectura parte inferior pantalla : características de transmisión
Velocidad	bAud	150 → 300 → 600 → 1200 → 2400 → 4800 → 9600 → 19,2 k
Paridad	PAr	odd ↔ NONE ↔ EVEN
Formato	dAtA	8 bit ↔ 7 bit
Stop bit	StoP	1 bit ↔ 2 bit
Cadencia	SCAN	00 (sin cadencia) 01 ↔ 60 (por pasos de 1 minuto)

4.21.2 COM : Transmisión

NOTA : La transmisión puede interrumpirse en cualquier momento mediante una pulsación del botón "Amarillo" o accionando el conmutador.

■ **Transmisión única :** sin cadencia programada (SCAN = 00).

- En modo "normal"

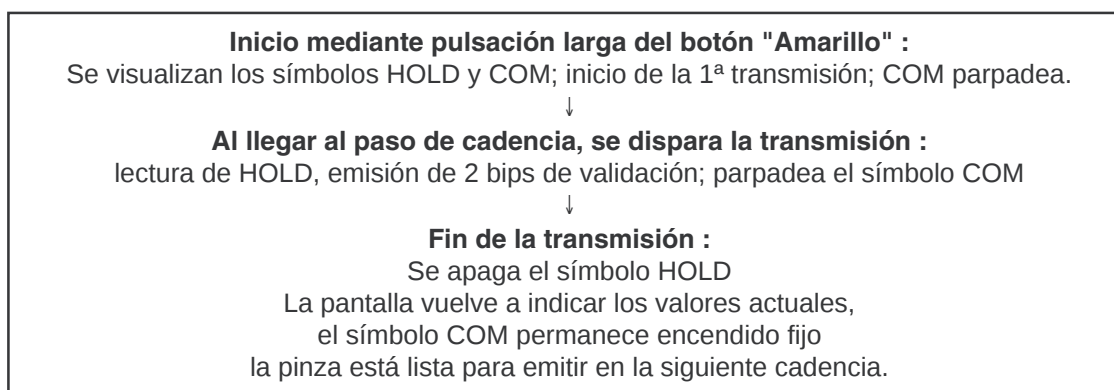


NOTA : En modo **RECORD** el proceso es idéntico con los valores MIN, MAX, AVG y durante la transmisión; se visualiza el símbolo PAUSE.

■ **Transmisión cadenciada :** el valor SCAN está comprendido entre 1 y 60 (lectura de SCAN).

NOTA : El tiempo de transmisión está comprendido en el tiempo de cadencia.

- En modo "normal"



NOTA : En modo **RECORD** el proceso es idéntico al modo normal con iluminación suplementaria del símbolo PAUSE durante la transmisión.

4.21.3 Programa C.A Transfer

El disquet suministrado contiene el programa de utilización en entorno Windows, el cual permite recuperar los datos enviados por la pinza y archivarlos en los formatos directamente utilizables por los programas de cálculo normales.

Para una información más amplia, lea el contenido del fichero "README.WRI".

5. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

5.1 CONDICIONES DE REFERENCIA

Las características se presentan en las siguientes condiciones de referencia :

- Temperatura : + 23°C ± 3°C
- Humedad relativa: 45% a 75% HR
- Tensión pilas: 6 V ± 0,1 V

- Posición del conductor: centrado en la pinza
- Diámetro del conductor: ≤ 15 mm
- Campo magnético continuo: el campo terrestre (< 40 A/m)
- Campo magnético alterno externo: ausencia
- Campo eléctrico externo: ausencia
- Frecuencia de la componente alterna de la señal: 45 Hz a 65 Hz

La precisión se expresa en % de la lectura ($\pm x\%$ L) y en puntos de medida ($\pm$ pt)

NOTA 1 : Salvo especificación contraria, el tiempo de respuesta de la pantalla es de 400 ms en modo "normal" y 3 s en modo SMOOTH.

NOTA 2 : En caso necesario, se especifican con ciertas funciones condiciones de referencia concretas.

5.2 INTENSIDADES CONTINUA Y ALTERNA

Condiciones de referencia específicas

- En AC : señal sinusoidal
- EN DC : componente AC $\leq 0,1\%$ de la señal DC, con cero corregido.



Límites en medidas de intensidad

- Frecuencia de utilización : 10 Hz a 5 kHz
- Sobrecarga permanente admisible : 2000 A (DC a 50 Hz)
- Temperatura del conductor encerrado : $< 110^{\circ}\text{C}$
- NOTA : lectura de  parpadeando por encima de 1500 A PEAK ó DC

Ámbito de medida

A $\approx$	0,30...59,99 A	60,0...599,9 A	600...1000 A RMS/DC ó 1500 A PEAK
Precisión (con cero corregido)	2% L $\pm$ 2 pt + 0,2 A	2% L $\pm$ 2 pt	
Resolución	10 mA	100 mA	1 A

NOTA : Corriente residual al cero :

- en DC : función de la temperatura y de la remanencia. Puede corregirse mediante la función DC cero.
- en AC : ≤ 200 mA

Modo PEAK

Un error suplementario de 0,5% en valor pico ha de añadirse al error especificado en modo RMS ó DC.
Corriente residual en valor pico: 0,3 A máx. (cero corregido).

Modo RECORD PEAK

Un error suplementario del 1% en valor pico ha de sumarse al error especificado en modo RMS ó DC.
Corriente PEAK residual : 0,5 A máx. (cero corregido).

5.3 TENSIONES CONTINUA Y ALTERNA

Condiciones de referencia específicas

- En AC : señal sinusoidal
- En DC : componente AC $\leq 0,1\%$ de la señal DC



Límites en medidas de tensión

- Frecuencia de utilización : 10 Hz a 5 kHz
- Sobrecarga permanente admisible : 1,5 kV PEAK

NOTA : Lectura de  :
 - en "fijo" por encima de 600 V RMS
 - en "intermitente" por encima de 1500 V PEAK ó DC

Ámbito de medida

V ≈	0,05...59,99V	60,0...599,9V	600 V RMS/DC ó 600...1500V pico ⁽¹⁾
Precisión	1% L ± 10pt	1% L ± 2pt	
Resolución	10mV	100mV	1V
Impedancia de entrada	1MΩ		

(1) Utilizable hasta 1500 V PEAK siempre y cuando que el valor eficaz correspondiente sea < 600 V (CEI 1010).

Modo PEAK

Ha de añadirse un error suplementario de 0,5% en valor pico al error especificado en modo RMS ó DC.

Tensión residual en valor pico : 0,3 V máx.

Modo RECORD PEAK

Ha de añadirse un error suplementario de 1% en valor pico al error especificado en modo RMS ó DC.

Tensión residual en valor PEAK: 0,3 V máx.

5.4 FACTOR DE CRESTA (CF)

Condiciones de referencia específicas

- Valor pico máx. 1500 V ó 1500 A
- Valor mín. de las señales 5 V y 5 A
- Frecuencia de utilización 40 Hz a 70 Hz

Ámbito de medida

CF	1,00...3,50	3,51...5,99	6,00...10,00
Précisión (cero corregido en Amperios)	2% L ± 2 pt	5% L ± 2 pt	10% L ± 2 pt
Resolución	0,01		

5.5 FACTOR CBEMA (THDF)

Ámbito de medida

THDF	0,20...1,00
Précisión	5% L ± 2 pt
Resolución	0,01

5.6 ÍNDICE DE ONDULACIÓN (RIPPLE)

Condiciones de referencia específicas

- Señal DC > 10 V ó 10 A
- Frecuencia de la componente alterna comprendida entre 50Hz y 1 kHz

Ámbito de medida

RIPPLE	2%...99,9%	100,0%...999,9%
Précisión	5% ±10 pt	
Resolución	0,1 %	

5.7 FRECUENCIA

Domaine de mesure

Hz	0,50...99,99Hz	100,0...999,9Hz	1000...9999Hz	10,00...19,99kHz
Resolución	0,01Hz	0,1Hz	1Hz	10Hz
Precisión	0,1% L $\pm$ 2 pt		0,2% L $\pm$ 2 pt	0,5% L $\pm$ 2 pt
Umbral de inicio	alrededor de 2V ó 2A según el tipo de señal y el modo de medida (AC ó AC+DC)			

NOTA : Por debajo de 0,5 Hz, lectura de 0,00 Hz.

Si el nivel de detección es insuficiente, lectura de valor indeterminado (- - -).

■ Tiempo de respuesta de la lectura digital :

- Modo normal $f > 20$ Hz : 400 ms
 $f < 20$ Hz : ≤ 2 s
- Modo SMOOTH $f > 20$ Hz : 3 s
 $f < 20$ Hz : ≤ 10 s

■ Caso específico en medida de índices de armónicos

En función HARMONIQUE, la pinza también puede indicar la frecuencia de las componentes armónicas, si la frecuencia fundamental está comprendida entre 40 Hz y 70 Hz. Fuera de este límite, la pinza indica un valor indeterminado (- - -).

5.8 ARMÓNICOS

Condiciones de referencia específicas

- Señal sin interarmónicos cuya fundamental es superior a las otras componentes armónicas y a la componente DC.
- Valor mín. de la señal RMS 10 V ó 10 A
- Frecuencia fundamental 50 Hz $\pm$ 0,05 Hz
- Factor de pico de la señal ≤ 5
- Ámbito de utilización en modo AC : armónicos de rango 1 a 25
 en modo AC+DC : todos los rangos (H01 a H25) más la componente continua (Hdc)
- Banda de análisis en frecuencia : 0 a 25 veces la frecuencia fundamental comprendida entre 40 y 70 Hz

Ámbito de medida

THD global e índice de armónico rango por rango	0,2%...600%
DF global y factor de distorsión rango por rango	0,2%...100%
Précision en THD global	1% L $\pm$ 2 pt
Precisión en THD global	1% L $\pm$ 2 pt
Precisión rango por rango en valor eficaz (A ó V) o bien en índice (%) de THD y DF (cero corregido en amperios)	Índice > 10% y rango <13 : 5% L $\pm$ 2 pt Índice > 10% y rango >13 : 10% L $\pm$ 2 pt Índice < 10% y rango <13 : 10% L $\pm$ 2 pt Índice < 10% y rango >13 : 15% L $\pm$ 2 pt

5.9 FACTOR K (KF)

Ámbito de medida

KF	1,0...9,9	10,0...30
Precisión	5% L $\pm$ 2 pt	10% L $\pm$ 2 pt
Resolución	0,1	

5.10 POTENCIA MONFÁSICA / TRIFÁSICA EQUILIBRADA

Condiciones de referencia específicas

- En DC : Componente AC < 0,1% de la señal DC
- En AC : Señales sinusoidales: $\cos \varphi = 1$ - Frecuencia 45...65 Hz
- Ámbito de medida en frecuencia : 0,5 Hz a 1 kHz (excepto en potencia reactiva y DPF: 40...70 Hz)



En trifásica, la medida sólo es exacta para las señales sinusoidales.

■ Potencia activa (W)

Ámbito de medida	10...5999 W	6,00...59,99 kW	60,0...599,9 kW
Precisión (con cero corregido)	2% L $\pm$ 2 pt		
Resolución	1 W	10 W	100 W

NOTA : La medida de potencia activa es una medida con signo ($\pm$).
Por encima de 600V/1000A ó 600kW, la pantalla indica "OL".

■ Potencia reactiva (var)

Ámbito de medida	10...5999 var	6,00...59,99 kvar	60,0...599,9 kvar
Precisión (con cero corregido)	2% L $\pm$ 2 pt		
Resolución	1 var	10 var	100 var

NOTA : La potencia reactiva es una medida con signo ($\pm$). Se calcula sobre las componentes fundamentales de las tensiones e intensidades medidas.
Por encima de 600 V/1000 A o 600 kvar, la pantalla indica "OL".

■ Potencia aparente (VA)

Ámbito de medida	10...5999 VA	6,00...59,99 kVA	60,0...599,9 kVA
Precisión (con cero corregido)	2% L $\pm$ 2 pt		
Resolución	1 VA	10 VA	100 VA

NOTA : Por encima de 600 V/1000 A ó 600 kVA, la pantalla indica "OL".

■ Factor de potencia (PF)

Ámbito de medida	0,00...0,20	0,21...0,50	0,51...1,00
Precisión	10% L $\pm$ 2 pt	5% L $\pm$ 2 pt	3% L $\pm$ 2 pt
Resolución	0,01		

■ Factor de desplazamiento de potencia (DPF)

Ámbito de medida	-0,00... -1,00	+0,00...+1,00
Precisión	5% L $\pm$ 2 pt	
Resolución	0,01	

NOTA :

- El signo "-" corresponde a un avance de fase (capacitivo).
- El signo "+" corresponde a un retraso de fase (inductivo).
- El DPF corresponde al $\cos \varphi$ en caso de señales sinusoidales.

6. CARACTERÍSTICAS GENERALES

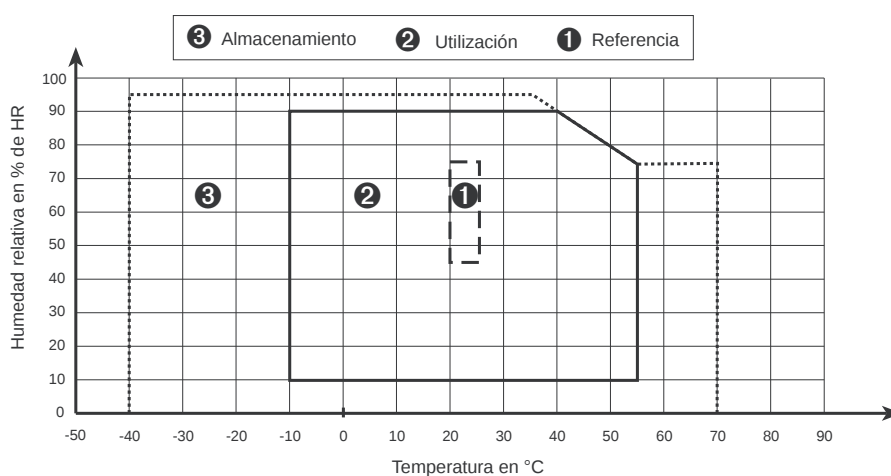
6.1 ALIMENTACIÓN

- 4 pilas, 1,5 V alcalina (tipo LR6) ó 4 acumuladores 1,2 V (tipo R6).
- Autonomía media 40 horas ó 2500 medidas de 1 minuto.

NOTA : véanse también los capítulos Control de las pilas y Cambio de las pilas.
Posibilidad de utilizar acumuladores del mismo formato que las pilas.

6.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS DE UTILIZACIÓN

- Temperatura de -10°C a +55°C
- Humedad relativa de 0 a 90% HR hasta 40°C
- Altitud hasta 2000 m



6.3 CONFORMIDAD CON LAS NORMAS

Seguridad eléctrica (según NF EN61010-1 Ed. 95 y NF EN 61010-2-032 Ed. 94)

- Doble aislamiento ☐
- Categoría de instalación III
- Grado de polución 2
- Tensión nominal de aislamiento: 600 V RMS

Protecciones mecánicas

- Estanqueidad : índice de protección IP40 (según NF EN61529 Ed. 92)
- Caída máx. : 1 m (según NF EN 61010-1)
- Choques : 100 g (según IEC 68-2-27 Ed. 87)
- Vibraciones : 0,15 mm pico (según IEC 68.2.6 Ed. 95)

Campos y radiaciones

- Emisión: NF EN 55081-1 (ed 92)
- Inmunidad: NF EN 55082-1 (ed 92)

Autoextinguibilidad de la carcasa

V2 (Según UL 94)

6.4 DIMENSIONES Y PESO

Dimensiones (pinza exclusivamente) : 275 x 103 x 50 mm

Peso : 670 g aprox.

7. 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.

7.1 CAMBIO DE LAS PILAS



No abrir jamás la pinza sin haberla previamente desconectado de cualquier fuente eléctrica externa.

- La pinza no ha de encerrar ningún conductor.
- Colocar el conmutador en la posición OFF.
- Retirar la tapa de la caja de las pilas situada en la parte inferior, que se mantiene en posición gracias a un tornillo imperdible.
- Cambiar las pilas gastadas por pilas de 1,5 V (LR6), respetando la polaridad con signo en el interior de la caja.
- Volver a montar la tapa.

7.2 MANTENIMIENTO

Limpieza con un paño o una esponja ligeramente humedecida con agua jabonosa. Enjuagar del mismo modo sin dejar que caiga agua sobre la pinza. Secar con un paño o con aire circulante a 80°C máx.

7.3 ALMACENAMIENTO

No dejar la pinza en lugares muy húmedos o expuestos a salpicaduras de agua. Si no se va a utilizar la pinza durante un período de tiempo superior a 60 días, extraiga las pilas y consérvelas por separado.

7.4 VERIFICACION METROLOGICA



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

Para las verificaciones y calibraciones de sus aparatos, diríjase a los laboratorios de metrologica acreditado (relación bajo demanda).

7.5 REPARACIÓN

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

8. GARANTÍA

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

9. ANNEXE - APPENDIX - ANHANG - ALLEGATO - ANEXO

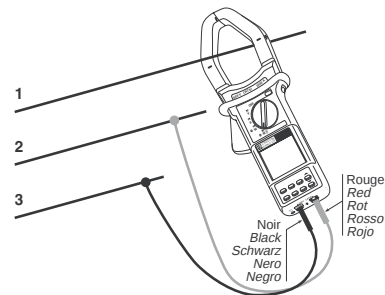
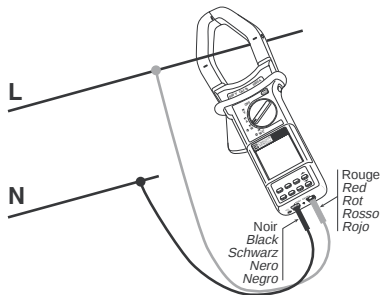
9.1 Schémas de branchement en puissances

**Diagrams for power connection - Anschluß-schaubilder für Leistungsmessung
Schemi di collegamento in potenza - Esquemas de conexion en potencia**

9.1.1 Mesures avec lecture directe - Measurements with direct reading - Messung mit Direkt-Ablesung Misura con lettura diretta - Medidas con lectura directa

■ Monophasé : Commutateur sur W =
Single phase : Set switch to W =
Einphasige Netze : Drehschalter auf W =
Monofase : Commutatore su W =
Monofásico : Conmutador en W =

■ Triphasé équilibré (T3FE) : Commutateur sur W = 3Ø 3C
Balanced 3-phase (T3FE) : Set switch to W = 3Ø 3C
Symmetrische Drehstromnetze : Drehschalter auf W = 3Ø 3C
Trifase (T3FE) : Commutatore su W = 3Ø 3C
Trifásico equilibrado (T3FE) : Conmutador en W = 3Ø 3C



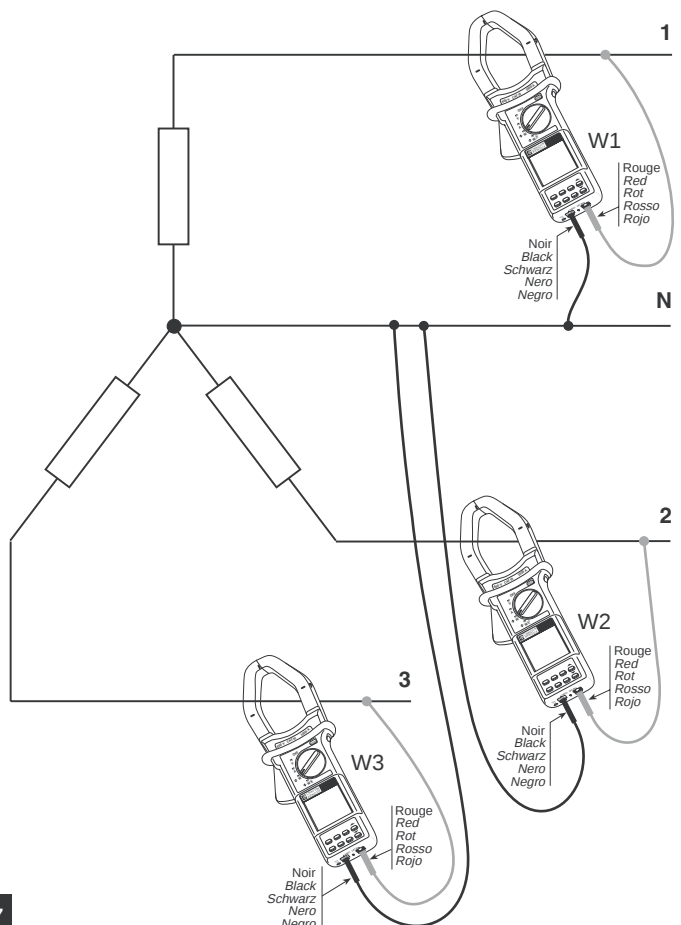
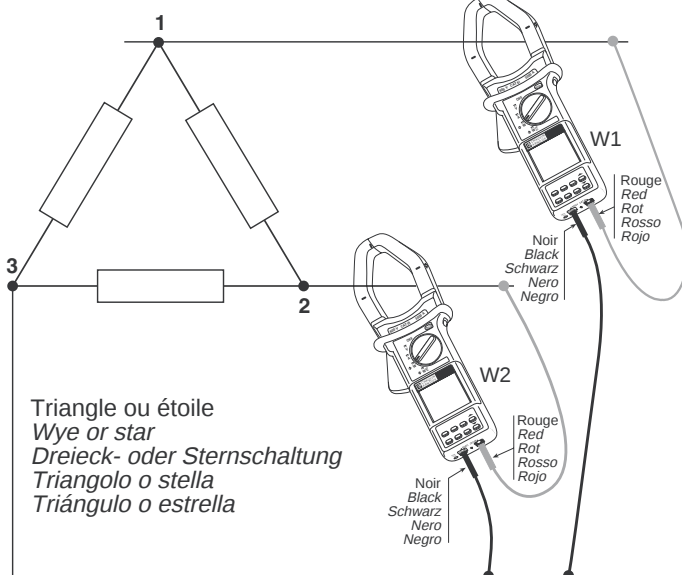
9.1.2 Autres mesures possibles - Other measurements possible - Weitere Meßmöglichkeiten Altre misure possibili - Otras medidas posibles

■ Tri. 3 fils non équilibré (T3FNE) : Commutateur sur W =
3-phase 3-wire unbalanced (T3FNE) : Set switch to W =
Unsymmetrische Drehstromnetze : Drehschalter auf W =
Trif. 3 conduttori non equilibrata (T3FNE) : Commutatore su W =
Trifásico, 3 hilos, no equilibrado (T3FNE) : Conmutador en W =

■ Tri. 4 fils non équilibré (T4FNE) : Commutateur sur W =
3-phase 4-wire unbalanced (T4FNE) : Set switch to W =
Unsymm. 4-Draht-Drehstromnetze : Drehschalter auf W =
Trif. 4 conduttori non equilibrata (T4FNE) : Commutatore su W =
Trifásico, 4 hilos, no equilibrado (T4FNE) : Conmutador en W =

$$W = W1 + W2$$

$$W = W1 + W2 + W3$$

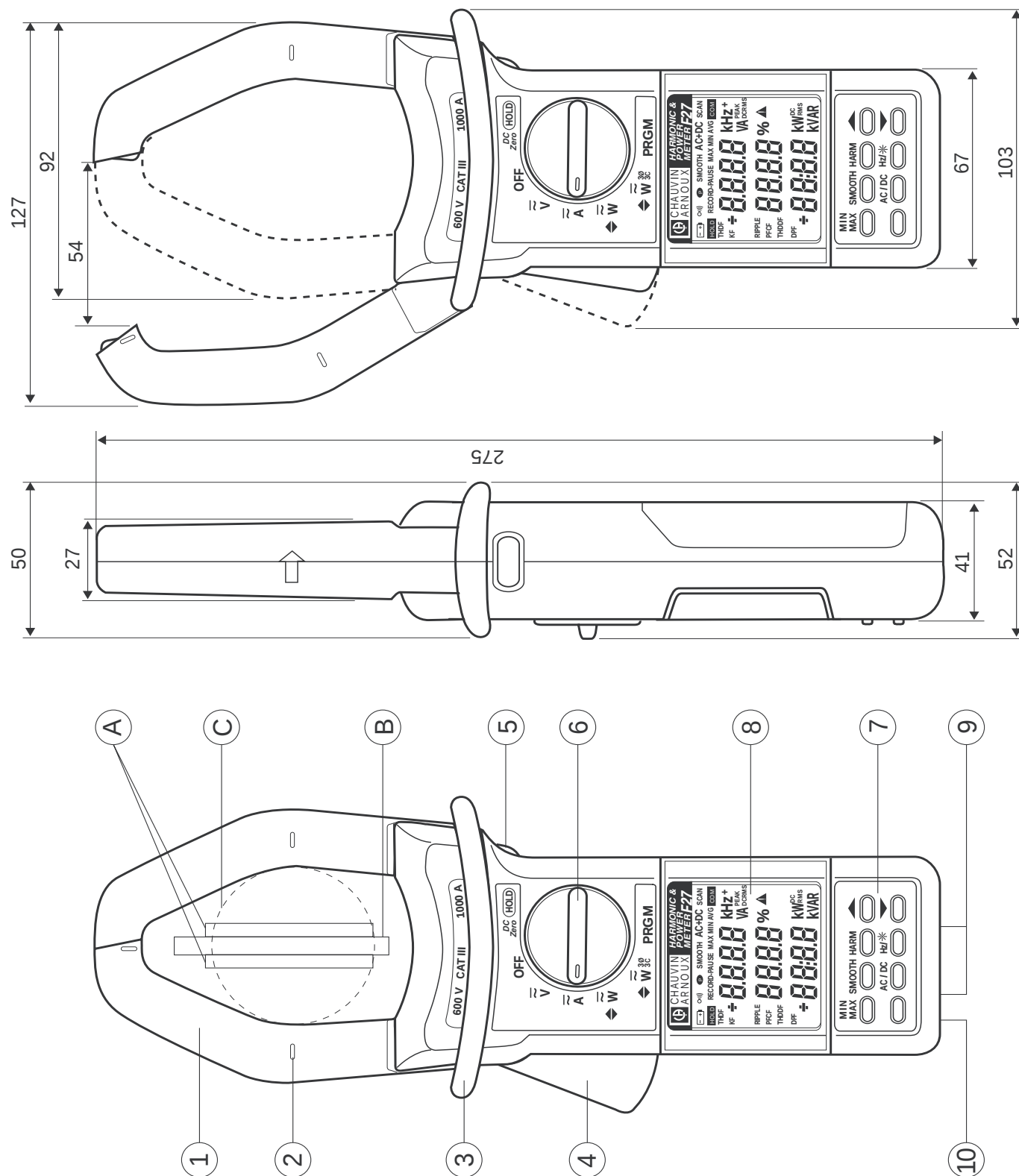


9.2 Description (Se reporter au § 3)

Description (Refer to Ch 3) - **Geräteabbildung** (siehe Abschn. 3)

Descrizione (Vedere § 3) - **Descripción** (Consultar § 3)

Dimensions en mm - Dimensions in mm - Abmessungen in mm - Misure in mm - Dimensiones en mm





06 - 2000

Code 906 129 338 - Ed. 4

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: AMRA MTI - 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>