

- Contrôleur de disjoncteurs différentiels
- Residual current device tester
- Fehlerstrom-schutzschalterprüfer
- Controllori interruttori differenziali
- Controlador de interruptores diferenciales

C.A 6030



FRANÇAIS
ENGLISH
DEUTSCH
ITALIANO
ESPAÑOL

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

 **CHAUVIN®
ARNOUX**
CHAUVIN ARNOUX GROUP

English	40
Deutsch	78
Italiano	116
Español	154

Signification du symbole 

ATTENTION ! Consulter la notice de fonctionnement avant d'utiliser l'appareil.

Le non respect et/ou un respect incomplet des instructions précédées de ce symbole dans la présente notice de fonctionnement peut occasionner un accident corporel ou endommager l'appareil et/ou les installations.

 **Lire les instructions avant d'utiliser l'appareil.**

Vous venez d'acquérir un **contrôleur de disjoncteurs différentiels C.A 6030** 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** 


Cet instrument peut-être utilisé sur des installations de **catégorie III, pour des tensions n'excédant pas 550V par rapport à la terre**. La catégorie III répond aux exigences de fiabilité et de disponibilité correspondant aux usages sur des installations fixes industrielles (cf EN 61010-1 + A2).

- N'utiliser en aucun cas le contrôleur C.A 6030 sur des installations présentant un potentiel de plus de 550V par rapport à la terre.
- Vérifier qu'aucune des bornes d'entrée n'est connectée et que le commutateur est en position OFF avant d'ouvrir l'appareil.
- Utiliser des accessoires de branchement dont la catégorie de surtension et la tension de service sont supérieures ou égales à celles de l'appareil de mesure (EN 61010-2-031 et EN 61010-2-032).
- Ne pas immerger le contrôleur C.A 6030!
- Toute procédure de dépannage ou de vérification métrologique doit-être effectuée par du personnel compétant et agréé!

GARANTIE

La garantie s'exerce, sauf stipulation expresse, pendant **douze mois (12 mois)** après la date de mise à disposition du matériel. (extrait de nos Conditions Générales de Vente, communiquées sur demande).

SOMMAIRE

1. PRESENTATION	4
1.1 Conditions d'environnement	5
1.2 Normes respectées et sécurité	5
1.3 Alimentation	5
2. DESCRIPTION	6
3. UTILISATION GÉNÉRALE	9
3.1 Vérifications automatiques	9
3.2 Configuration de l'appareil (<i>SET-UP</i>)	10
3.3 Compensation des cordons de mesure	12
3.4 Enregistrement des résultats de mesure (<i>MEM</i>)	13
3.5 Consultation des valeurs enregistrées (<i>MR</i>)	14
3.6 Effacement des valeurs enregistrées	14
3.7 Impression des résultats de mesure (<i>PRINT</i>)	15
3.8 Impression des valeurs enregistrées (<i>PRINT MEM</i>)	15
4. MESURES	16
4.1 Mesure de tension	16
4.2 Test des disjoncteurs différentiels	19
4.3 Test du sens de rotation des phases	31
4.4 Mesure de courant ()	33
5. GLOSSAIRE	36
6. MAINTENANCE	37
6.1 Remplacement des piles	37
6.2 Stockage de l'appareil	37
6.3 Nettoyage	37
6.4 Vérification métrologique	37
6.5 Garantie	37
6.6 Service après-vente	37
7. LISTE DES ERREURS CODÉES	38
8. POUR COMMANDER	39

1. PRESENTATION

Appareil portable destiné au test et à la vérification de la sécurité des installations électriques neuves ou existantes (testeur de disjoncteurs différentiels).

Fonctions de mesure :

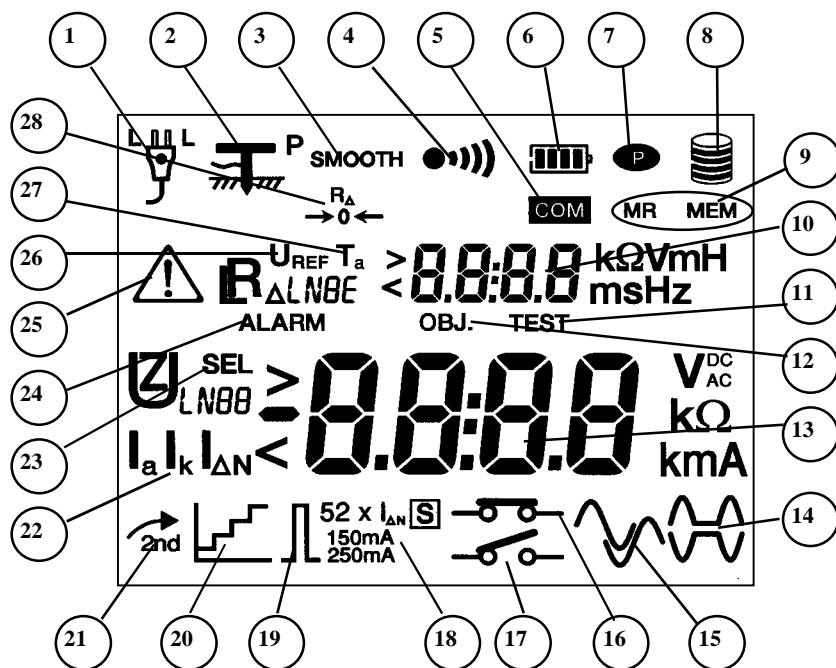
- Tension,
- Fréquence,
- Test du conducteur de protection PE,
- Test des disjoncteurs différentiels (RCD)
- Détection du sens de rotation des phases,
- Calcul des courants de court-circuit,
- Mesure de boucle (résistance de terre sous tension),
- Courant avec pince.

Mise en oeuvre :

- Commutateur central à 10 positions,
- Clavier à 7 touches.

Affichage :

- Afficheur LCD 160 segments rétro-éclairé comportant deux niveaux d'affichage numérique A1 et A2 simultanés :
 - 4 digits permettant d'afficher 4000 points,
 - 3 points décimaux relatifs aux différentes gammes d'affichage.



Où les différents indicateurs représentent, respectivement :

1	position du conducteur de phase	15	signal double alternance pour le test des RCD
2	sonde de tension détectée	16	mesure sans déclenchement des différentiels (courant faible)
3	mesure lissée à l'affichage	17	mesure avec déclenchement des différentiels (courant fort)
4	buzzer sonore activé	18	indication du courant de test des RCD en mode "impulsion"
5	communication en cours (liaison série)	19	test des disjoncteurs différentiels en mode "impulsion"
6	autonomie restante de la batterie	20	test des disjoncteurs différentiels en mode "rampe"
7	fonction de mise en veille désactivée	21	fonction seconde activée
8	niveau de remplissage de la mémoire	22	type de grandeur affichée
9	lecture / enregistrement mémoire	23	mesure sélective
10	afficheur secondaire A2	24	fonction d'alarme activée ou affichage d'un seuil d'alarme
11	numéro de "test" pour mise en mémoire	25	indicateur "ATTENTION" (s'il apparaît, se reporter à la notice)
12	numéro "d'objet" pour mise en mémoire	26	valeur de la tension de référence
13	afficheur principal A1	27	temps de disjonction du RCD
14	signal simple alternance pour le test RCD	28	compensation des cordons de mesure activée

1.1 CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Température :	Conditions de service : -10 à +55°C - stockage et transport (sans les piles) : -40 à +70 °C.
%HR (sans cond.) :	Conditions de service : 85% max - stockage et de transport (sans les piles) : 90% max
Etanchéité :	IP54 selon la norme NF EN 60 529.

1.2 NORMES RESPECTÉES ET SÉCURITÉ

1.2.1 CONFORMITÉ AUX NORMES

L'appareil est conforme aux normes suivantes :

- EN 61010-1 (Ed. 2001)	- EN 60529 (éd. 92)
- NF EN 61557 (Ed. 97 : parties 1 à 7, éd. 2001 : partie 10)	- EN 50102 (éd. 95) / UL 94

1.2.2 SÉCURITÉ

- L'appareil respecte les prescriptions des normes EN 61010-1 et EN 61557, soit :
 - tension de service : 550V,
 - catégorie de mesure : III en double isolation,
 - degré de pollution : 2.
- Ne jamais utiliser sur des réseaux continus ou alternatifs supérieurs à 550V par rapport à la terre.
- Cet appareil est conçu pour une utilisation à l'intérieur, à une altitude < 2000m.
- Ne jamais ouvrir le boîtier de cet appareil avant de l'avoir déconnecté de toute source électrique.
- Avant toute mesure, s'assurer du positionnement correct des cordons et du commutateur.
- Ne jamais raccorder au circuit à mesurer si le boîtier de l'appareil n'est pas fermé.
- La protection assurée par l'appareil peut être compromise s'il est utilisé d'une façon qui n'est pas spécifiée.

1.2.3 COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

Appareil CE, conforme à la norme produit EN 61236-1 (éd. 97) + A1 (éd. 98) :

- Emission : Prescriptions pour matériel de la classe B.
- Immunité : Prescriptions pour matériel utilisé sur sites industriels en fonctionnement discontinu.

1.3 ALIMENTATION

- Alimentation : 6 piles alcalines 1,5V type LR6, pouvant être remplacées par des accumulateurs rechargeables d'une capacité d'au moins 1800mAh.
- Autonomie : 30 heures, soit environ
 - 10000 mesures de boucle
 - 30000 mesures de tension ou de courant pendant 5 secondes.

2. DESCRIPTION

Remarques préliminaires : plusieurs types d'actions sont possibles pour chaque touche du clavier, selon que l'utilisateur appuie brièvement sur la touche (appui bref, < 2sec, validé par un bip) ou qu'il appuie de manière prolongée sur la touche (appui d'une durée > 2sec, validé par un bip de tonalité différente du bip émis lors d'un appui bref).

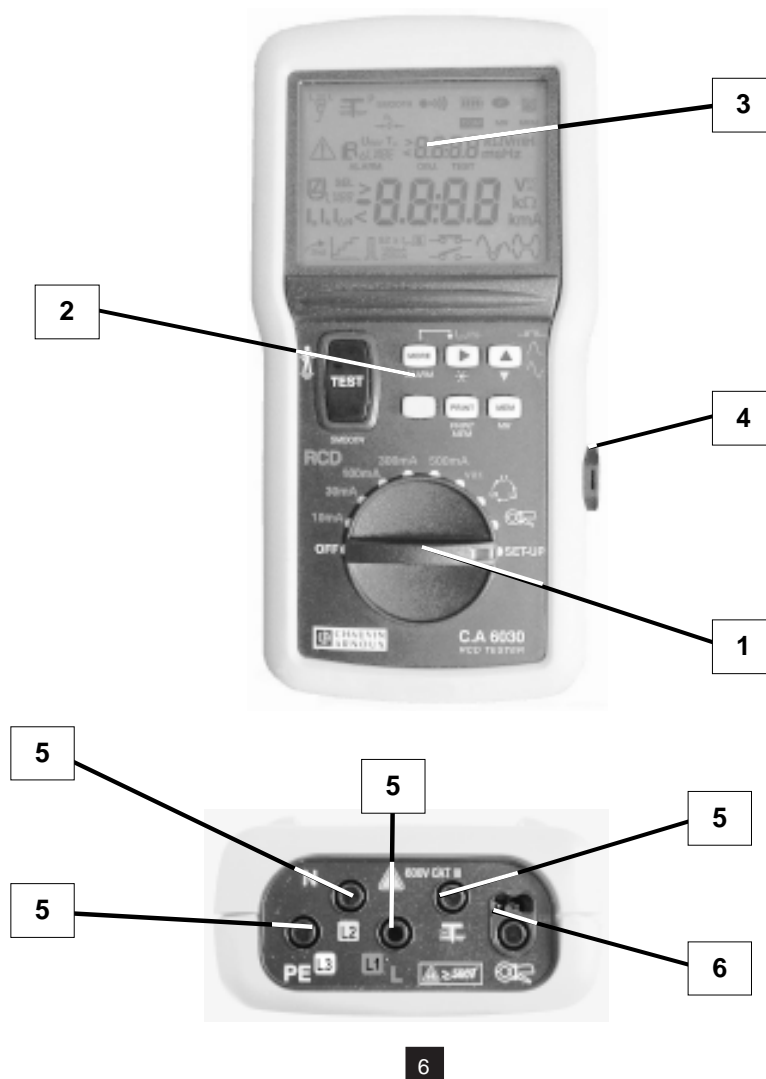
Dans tout ce qui suit, ces différentes actions seront symbolisées de la manière suivante :





pour un appui bref sur la touche considérée.



pour un appui d'une durée > 2sec sur la touche considérée.





- ① commutateur 10 positions servant à sélectionner la fonction de mesure désirée :
- OFF : Position d'arrêt de l'appareil.
 - RCD 10mA 30mA 100mA 300mA 500mA :
Test des disjoncteurs différentiels respectivement de calibres 10mA, 30mA, 100mA, 300mA et 500mA.
 - RCD var : Test des disjoncteurs différentiels de calibres 6mA à 650mA (choix du calibre en mode SET-UP, voir §3.2)
 -  : Détection du sens de rotation des phases
 -  : Mesure de courant
 - SET-UP : Configuration de l'appareil.

! ATTENTION : Mettre le commutateur en position OFF lorsque l'appareil n'est pas utilisé.





- ② Clavier 7 touches :

! ATTENTION : Sont exposées ici les fonctionnalités des différentes touches pour toutes les positions du commutateur SAUF la position SET-UP (voir § 3.2)





Touche 2nd (touche jaune)

 + appui sur une autre touche	=> accès à la fonction seconde de la touche concernée (inscrite en italiques jaunes sous la touche).
	=> visualisation de l'heure et de la date courantes tant que l'appui est maintenu.



Touche TEST (SMOOTH)

	=> démarrage et/ou arrêt d'une mesure (sauf mesure de tension et de courant, qui s'effectuent directement). => sortie du mode d'erreur.
	=> compensation des cordons de mesure.
 +  <i>SMOOTH</i>	=> lissage de mesure (mode SMOOTH).

Touche MORE (ALARM)

	=> visualisation des mesures et/ou calculs complémentaires d'une fonction, en association éventuelle avec la touche  .
 +  <i>ALARM</i>	=> activation ou désactivation de la fonction "alarme".

Touche 


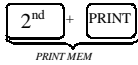
	=> visualisation des mesures et/ou calculs complémentaires d'une fonction, en association éventuelle avec la touche  .
---	---



<p>MEM <i>ou</i> 2nd + MEM MR</p> <p><i>ou</i> 2nd + PRINT PRINT MEM</p>	<p>+ [▶]</p> <p>⇒ sélection du bloc (OBJ) ou de la ligne (TEST) mémoire pour mémorisation, rappel à l'écran, ou impression.</p>
<p>2nd + [▶]</p> <p>[▶]</p>	<p>⇒ allumage et/ou extinction du rétro-éclairage de l'afficheur.</p> <p>⇒ Pour les positions RCD du commutateur :</p> <p>⇒ sélection du type de mesure (impulsion ou rampe) pour le test des RCD.</p>

<p>Touche [▲▼]</p> <p>MEM <i>ou</i> 2nd + MEM MR</p> <p><i>ou</i> 2nd + PRINT PRINT MEM</p>	<p>+ [▲▼]</p> <p>⇒ incrémentation de la valeur du bloc (OBJ) ou de la ligne (TEST) mémoire.</p> <p>+ 2nd + [▲▼]</p> <p>⇒ décrémentation de la valeur du bloc (OBJ) ou de la ligne (TEST) mémoire.</p>
<p>[▲▼]</p> <p>ou</p> <p>2nd + [▲▼]</p>	<p>⇒ Pour les positions RCD du commutateur :</p> <p>⇒ sélection du mode de test des disjoncteurs (avec ou sans déclenchement), de la forme et de la polarité de départ du signal de test (défilement "avant" ou "arrière" des paramètres en "rouleau", voir §4.2.2.2).</p>


<p>Touche MEM (MR)</p> <p>MEM + MEM</p>	<p>⇒ mémorisation d'une mesure et de toutes les informations qui y sont liées.</p>
<p>2nd + MEM MR</p>	<p>⇒ affichage des mesures mémorisées.</p>

Touche PRINT (PRINT MEM)

	=> impression de la dernière mesure effectuée
	=> impression de la partie de mémoire sélectionnée (partielle ou totale)


- ③ Afficheur LCD rétro-éclairé.
 - ④ Interface optique de communication série.
 - ⑤ Bornes d'entrée de sécurité de 4mm de diamètre, L (L1), N (L2), PE (L3), et (P) (borne utilisée pour la mesure de terre sous tension).
-  **ATTENTION : Tension maximale par rapport à la terre = 550V**
- ⑥ Prise repérée  pour le raccordement d'une pince de courant.

3. UTILISATION GÉNÉRALE

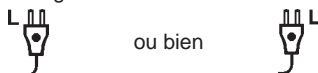
Les mesures sont soit effectuées directement (mesure de tension, de fréquence et de courant si une pince est raccordée) ou soit par appui sur la touche  .
Les mesures de tension et/ou de fréquence sont accessibles sur toutes les positions "actives" du commutateur.

3.1 VÉRIFICATIONS AUTOMATIQUES

3.1.1 Vérification de la position de la phase de la prise secteur

Lors du branchement, l'appareil mesure les tensions entre les conducteurs "L" et "N" (U_{LN}), entre les conducteurs "L" et "PE" (U_{LPE}), entre les conducteurs "N" et "PE" (U_{NPE}), ainsi qu'entre la sonde de tension - si un piquet est effectivement connecté sur la borne de piquet auxiliaire (repère : ) - et le conducteur "PE".


Le conducteur présentant le potentiel le plus élevé est désigné comme phase, désigné par la lettre "L", et repéré par l'un ou l'autre des affichages suivants :



Le cordon tripode fourni avec l'appareil est marqué d'un repère blanc permettant de déterminer la position de la phase sur la prise secteur.


L'appareil détermine également la fréquence pour $15,3\text{Hz} < f < 450\text{Hz}$ ainsi que le contenu.

3.1.2 Vérification du conducteur de protection (PE)

En test de RCD, lorsque l'on appuie sur la touche  , l'appareil mesure d'abord la différence de potentiel U_c entre la terre locale (potentiel de l'utilisateur via la touche TEST) et la borne "PE".

Si $U_c > U_L$, où U_L est la tension limite de contact ($U_L = 25$ ou $50V$, paramétrable en mode "SET-UP" : voir §3.2), l'appareil signale une impossibilité de mesure.


Si une mesure est déclenchée, l'appareil surveille alors la tension U_{NPE} : si celle-ci augmente de plus de $20V$, l'appareil arrête la mesure et signale une erreur.

Un nouvel appui sur la touche  permet de revenir en mesure de tension.

3.1.3 Vérification des conditions de mesure

En plus des deux vérifications précédentes (détermination de la position de la phase et du potentiel du conducteur PE), il faut, pour qu'une mesure soit autorisée, que les conditions suivantes soient remplies:


- installation monophasée ou triphasée équilibrée,
- U_{LN} , U_{LPE} et $U_{NPE} < 550 V$,
- tension : $f < 450$ Hz ; courant : $20 \text{ Hz} < f < 450$ Hz ,
- mesures sous tension (mesures de boucle ou de terre sous tension, mesure du sens de rotation des phases) : $f = 16.67, 50, \text{ ou } 60$ Hz,
- raccordement correct des câbles de mesure (bornes connectées et non permutées).

Toute interdiction de mesure est accompagnée d'un message d'erreur (cf § 7) et/ou d'un bip d'erreur et/ou de l'affichage clignotant du symbole .

3.2 CONFIGURATION DE L'APPAREIL (SET-UP)

=> Placer le commutateur rotatif en position SET-UP.

La validation du paramètre ou de la valeur configurés s'effectue lorsque l'on revient sur l'écran "PUSH btn". **Attention : si l'on tourne le commutateur avant, les modifications ne sont pas prises en compte.**

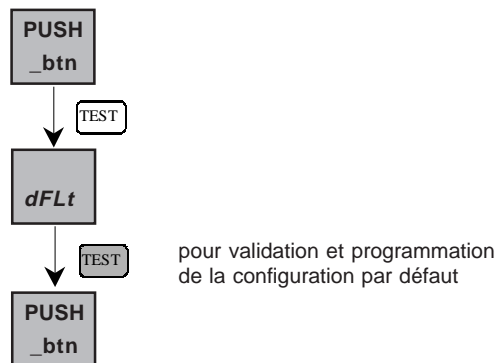
Le tableau ci-après présente les différents paramètres configurables et leur séquence de programmation.
Remarque : d'une manière générale, le passage de "ON" à "OFF" et/ou les changement de valeur des paramètres se font grâce à la touche .

Paramètre	Touches	Valeurs possibles	Valeurs par défaut
Heure / Date	+ successifs	Euro (JJ/MM) US (MM/JJ) AAAA HH:mm	
Type d'alimentation	+	bAtt niMH	bAtt
Activation / désactivation de l'extinction automatique	+ 2	on OFF	on
Temps d'extinction	+ 3	01 à 59mn	5mn
Activation / désactivation du buzzer	+	on OFF	on
Visualisation des paramètres internes de l'appareil	successifs	n° de série version logicielle date réglage écran LCD	
Nombre de mesures en mode "SMOOTH"	+	2 à 5	3
Impression de la configuration			
Configuration de l'imprimante (vitesse de communication)	+	300 à 9600 bauds	9600
Configuration par défaut	+	voir § 3.2.1	
Effacement de la mémoire (total ou partiel)		voir § 3.6	
Type de compensation des cordons pour le test des disjoncteurs différentiels		USEr Std nOnE	Std
Tension de référence pour le calcul de I_k	x 2	voir § 4.2.1.2	tension mesurée
Tension de seuil U_L	x 3	25 ou 50V	50V
Choix du calibre du RCD à tester pour la position RCD "var." du commutateur	x 4	6 à 650mA	6
Valeur du courant faible "I.ntP"	x 5	0.1 à 0.5 x $I_{\Delta N}$	0.4
Alarmes :		Inhibées	
Seuil de la résistance ou de l'impédance de boucle	+	voir § 4.2.1.2	
Seuil de courant mesuré	+ x 2	voir § 4.4.2	

3.2.1 Paramétrage de la configuration par défaut

Permet de revenir à la configuration de livraison.

En position SET-UP :

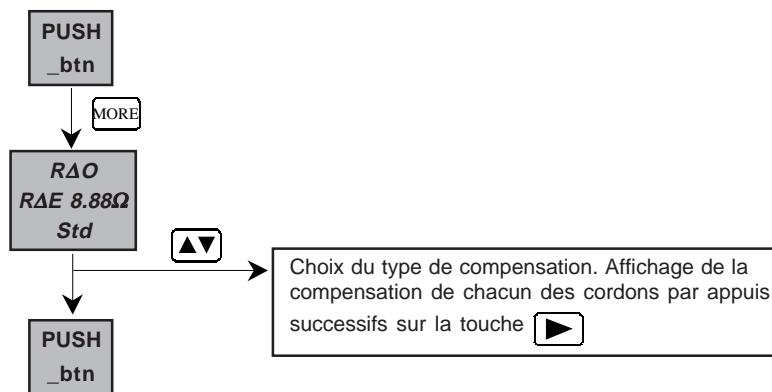


3.3 COMPENSATION DES CORDONS DE MESURE

3.3.1 Sélection du type de compensation

Il existe 3 types de compensation des cordons de mesure : "nOnE" (valeur de compensation nulle), "Std" (compensation standard des cordons livrés avec l'appareil : seul le cordon tripode équipé de fiches de sécurité est pris en compte), "USER" (compensation définie par l'utilisateur).

Par défaut, la compensation est celle du cordon tripode livré avec l'appareil (compensation standard). Le choix du type de compensation des cordons de mesure pour le test des disjoncteurs différentiels en mode «non disjonction» s'effectue en mode "SET-UP" :



3.3.1 Compensation "USER"



Si le type de compensation "USER" est défini par l'utilisateur, il est possible d'effectuer une compensation de la résistance de chacun des 3 cordons de mesure.

Les cordons sont branchés sur les 3 bornes L, N et PE de l'appareil, et court-circuités à l'autre extrémité.

=> Mettre le commutateur sur une des positions RCD.

- => Effectuer un appui long **TEST** . Au relâché, la mesure de compensation se déclenche (durée : 30s environ).
- => Effectuer un nouvel appui long sur **TEST** pour revenir en mesure de tension.

Messages d'erreur possibles :

Affichage - Indication	Commentaire - Cause possible
 Hz $U_{xy} > 2V$	L'appareil détecte une tension supérieure à 2V entre deux des bornes L, N et/ou PE : la compensation n'est pas prise en compte. Un appui long sur la touche TEST permet de revenir en mesure de tension.
 $> 5\Omega$	La mesure est $> 5\Omega$: la compensation n'est pas prise en compte. Un appui long sur la touche TEST permet de revenir en mesure de tension.

3.4 ENREGISTREMENT DES RÉSULTATS DE MESURE (MEM)

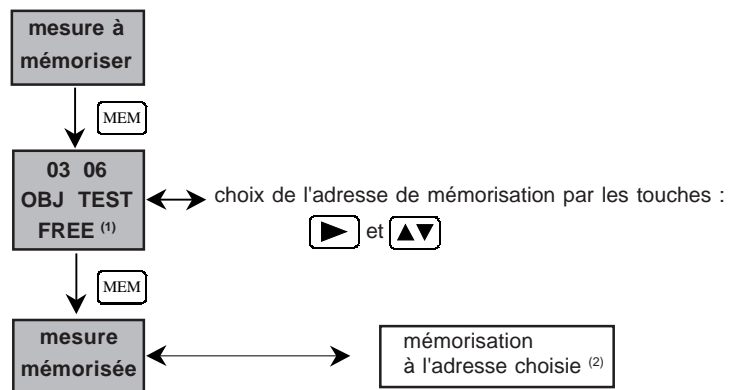


IMPORTANT : Chaque mesure mémorisée est rangée dans l'appareil suivant deux indices : un numéro d'objet (OBJ) et un numéro de test (TEST). Un même objet contient, en général, plusieurs tests (analogie avec la notion de répertoires et de fichiers, en informatique).

Par exemple : un numéro OBJ permettra de localiser une installation, et les n° TEST les différentes mesures effectuées dans cette installation.

L'utilisateur peut, à tout moment, mémoriser le résultat d'une mesure, ainsi que tous les paramètres associés à cette mesure : date, heure, type de mesure, paramètres de mesure ...

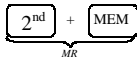
L'emplacement proposé par défaut sera le premier emplacement mémoire libre.



(1) "FREE" : la case mémoire choisie est libre / "OCC" : la case mémoire choisie est occupée.

(2) que la case choisie soit occupée ou non (remplacement des valeurs précédemment enregistrées)
Nota : 100 mesures sont mémorisables au maximum (par exemple : 20 objets de 5 tests chacun ou tout autre combinaison de nombre d'objets et de tests).

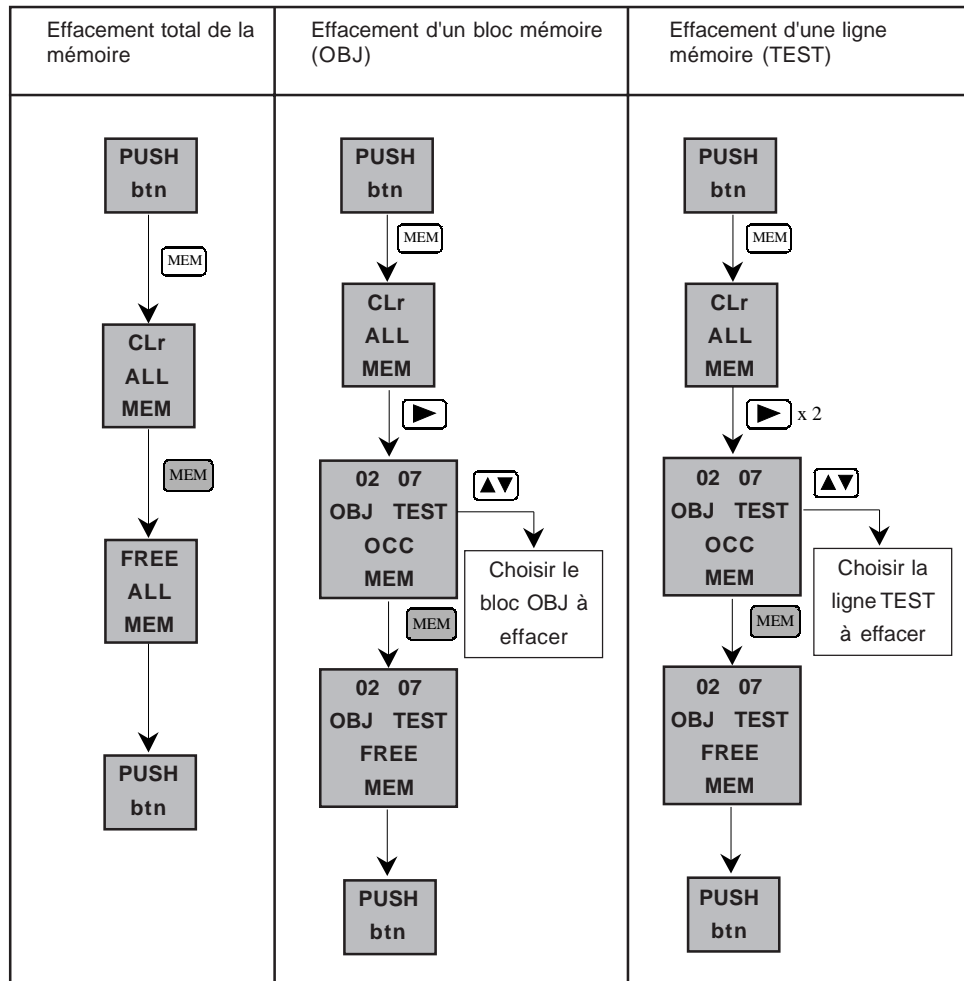
3.5 CONSULTATION DES VALEURS ENREGISTRÉES (MR)



Le choix du groupe de mesures (OBJ) ou de la mesure (TEST) à rappeler sur l'afficheur se fait grâce aux touches et .

3.6 EFFACEMENT DES VALEURS ENREGISTRÉES

L'effacement total ou partiel de la mémoire de l'appareil s'effectue en mode "SET-UP" : le tableau ci-après récapitule les différentes procédures d'effacement :



3.7 IMPRESSION DES RÉSULTATS DE MESURE (*PRINT*)

PRINT : impression de la mesure effectuée et de tous les paramètres qui y sont rattachés.

Exemples de tickets d'impression :

```

EARTH
current: no trip (30mA)
Ra limit: 100 Ω
Ra..... 154.2 Ω
U L-N..... 227 V   U L-PE.... 227 V
U N-PE.... 0 V     F..... 50.0Hz
U S-PE.... 0 V
    
```

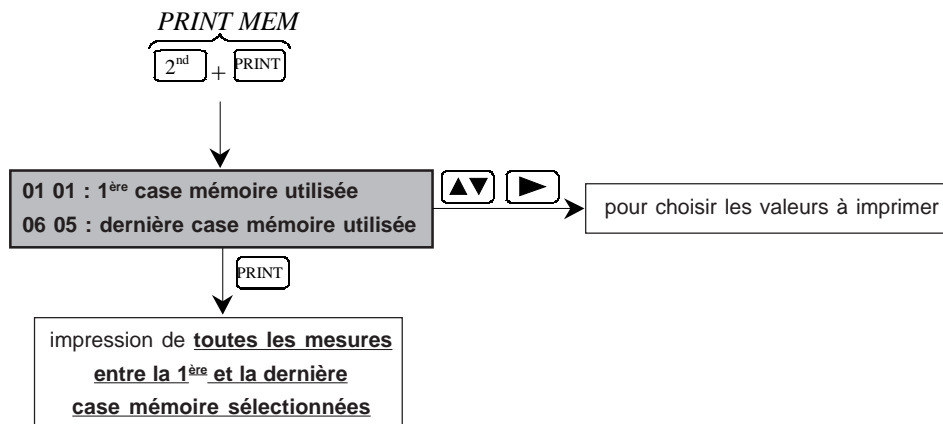
```

TIME 17:04 04.02.16   Instr. Nr. 10000
-----
LOOP                   MEM: 106
current: automatic range
Z limit: 100 Ω
U ref: 230 V
Zs(L-PE)..... 154.7 Ω
Ik..... 1.5 A   Rs..... 154.7 Ω
U L-N..... 227 V   U L-PE.... 226 V
U N-PE.... 0 V     F..... 50.1Hz
    
```

Remarque : en position SET-UP, l'appui sur la touche **PRINT** : impression de la configuration de l'appareil.

3.8 IMPRESSION DES VALEURS ENREGISTRÉES (*PRINT MEM*)

L'impression des valeurs enregistrées est possible depuis n'importe quelle position du commutateur, hormis les positions SET-UP et OFF.



4. MESURES

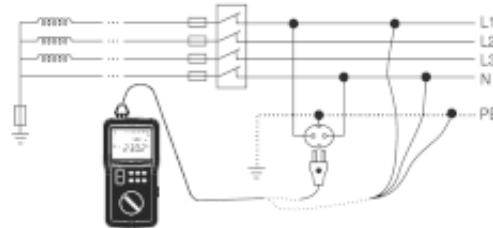
4.1 MESURE DE TENSION

4.1.1 Description de la fonction

La mesure de tension est accessible sur toutes les positions RCD du commutateur et la position .

4.1.2 Préparation de la mesure (Branchement)

- => Mettre l'appareil en marche
- => Brancher l'appareil sur l'installation par le cordon tripode terminé par une prise secteur,
- ou
- => Utiliser les cordons séparés pour faire le branchement.



4.1.3 Déroulement de la mesure

Une fois le branchement réalisé, l'appareil indique la(les) tension(s) éventuellement présente(s) à ses bornes.



Ne pas utiliser l'appareil sur une installation électrique à plus de 550V par rapport à la terre.








4.1.4 Résultats de mesure

Les valeurs mesurées et les résultats complémentaires sont directement consultables par les touches



pour les différentes positions du commutateur.





Paramètres accessibles en positions RCD :

	Affichage initial	 (1 ^{er} appui)	 (2 ^{ème} appui)	 (3 ^{ème} appui)	 (4 ^{ème} appui)
Affichage initial	H_z U_{LN}	----	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	R_{AL} U_L
 (1 ^{er} appui)	H_z U_{LPE}	----	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	R_{APE} U_L
 (2 ^{ème} appui)	H_z U_{NPE}	----	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	R_{AN} U_L
 (3 ^{ème} appui)	H_z U_P	----	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	R_P U_L

Tout appui supplémentaire sur les touches  et  permet de revenir à l'affichage initial.

Paramètres accessibles en position de rotation de phase  :
Voir § 4.3.4.




Paramètres accessibles en position de mesure de courant  :

	Affichage initial	 (1 ^{er} appui)	 (2 ^{ème} appui)
Affichage initial	H _Z I	H _Z U _{LN}	---- I _{ALARM}
 (1 ^{er} appui)	H _Z I	H _Z U _{LPE}	---- I _{ALARM}
 (2 ^{ème} appui)	H _Z I	H _Z U _{NPE}	---- I _{ALARM}

Tout appui supplémentaire sur les touches  et  permet de revenir à l'affichage initial.

4.1.5 Caractéristiques

4.1.5.1 Gammes de mesure et précision

Fréquence :  la valeur affichée n'est garantie que pour une tension $\geq 10V$ eff. (toutes positions du commutateur sauf ) ou, en position  , pour courant $\geq 100mA$ eff..







	Gamme d'affichage	400 V	4000 V
Mesures de tension Mesures de potentiel de la sonde de tension	Domaine de mesure spécifié	2,0 – 79,9 V	80,0 – 399,9 V
	Précision	$\pm 4\% \pm 5$ pt	$\pm 2\% \pm 1$ pt
	Impédance d'entrée	440 k Ω	
	Fréquence d'utilisation	DC et 15,3 à 450 Hz	
Mesure de tension de contact	Domaine de mesure spécifié	2,0 – 100,0 V	
	Précision	$\pm 15\% \pm 2$ pt (45Hz < freq. < 65Hz)	
	Impédance d'entrée	4,5 M Ω en série avec 4,7 nF	
	Fréquence d'utilisation	15,3 à 65 Hz	
Mesure de fréquence	Gamme d'affichage	400 Hz	4000 Hz
	Domaine de mesure spécifié	15,3 – 399,9 Hz	400 – 450 Hz
	Résolution	0,1 Hz	1 Hz
	Précision	$\pm 0,1\% \pm 1$ pt	

4.1.5.1 Grandeurs d'influence

Grandeurs d'influence	Limites du domaine d'utilisation	Variation de la mesure	
		Typique	Maximale
Température	-10 à + 55 °C	1 %/10 °C ± 1pt	2 %/10 °C + 2pt
Humidité relative	10 à 85 % HR pour 45°C	2 %	3 % + 2 pt
Tension d'alimentation	6,8 à 10 V	1 % / V + 1pt	2%/ V + 2pt
Fréquence	15,3 à 450Hz	0,5%	1%
Réjection de mode série en AC	0 à 500 V DC	50dB	40dB
Réjection de mode série 50/60Hz en DC			
Réjection de mode commun en AC 50/60Hz			

4.1.6 Avertissements ou indications d'erreur

Remarque préliminaire : La liste complète des erreurs codées se trouve au § 7.

Affichage - Indication	Commentaire - Cause(s) possible(s)
 $H_z > 550V$	L'une des tensions mesurées (ULN, ULPE ou UNPE) est supérieure à 550V.
 $<15.3Hz$ (ou) $>65Hz$ ou 450Hz U_{LN} (ou) U_{NPE} (ou) U_{LPE}	Fréquence hors du domaine de mesure (dépend du type de mesure)
 H_z U_{LN}	Permutation entre N et PE N non connecté N non connecté et L inversé avec PE
 H_z $U_{NPE} > 25$ (ou) 50V	Permutation entre L et PE Permutation N-PE-L au lieu de L-N-PE
 Er03 L	L non connecté L non connecté et permutation entre N et PE
 H_z $U_{NPE} > 25$ (ou) 50V	$U_{NPE} > U_L$ (tension de seuil)

Dans tous les cas, la sortie du mode d'erreur se fait par appui sur la touche  .

4.2 TEST DES DISJONCTEURS DIFFÉRENTIELS

Cette fonction permet de tester le bon dimensionnement des disjoncteurs différentiels et leur bon fonctionnement.

Deux modes de test sont possibles :

- test sans déclenchement (voir §4.2.1) :
=> L'appareil effectue uniquement une mesure de boucle (ou de terre sous tension si la sonde de tension est branchée)
- test avec déclenchement (voir § 4.2.2) :
=> Dans ce cas, l'appareil effectue successivement :
 - un test sans déclenchement,
 - un test de non-disjonction,
 - un test de disjonction, avec mesure du temps de disjonction si le mode "impulsion" est sélectionné ou avec mesure du temps de disjonction et du courant effectif de disjonction si le mode "rampe" est sélectionné.

4.2.1 Test sans déclenchement boucle / terre sous tension

4.2.1.1 Description de la fonction

Mesure de boucle :

La mesure de l'impédance de boucle LPE est une façon rapide et pratique de **contrôler une résistance de terre sans planter de piquet auxiliaire**. La mesure inclut dans ce cas la résistance de mise à la terre du transformateur d'alimentation de l'installation et la résistance des câbles de distribution. C'est donc une mesure de terre par excès, qui va dans le sens de la sécurité.

Dans les réseaux TT et TN, cette fonction permet également de vérifier et dimensionner les systèmes de protection en place par une mesure rapide et facile des impédances de boucle entre L et PE, L et N, N et PE. Cette fonction permet en outre le calcul des courants de court-circuit correspondants (dimensionnement des fusibles et disjoncteurs).

Dès l'appui sur la touche **TEST**, l'appareil :

- vérifie que les tensions présentes (U_{LN}) sont correctes en amplitude et en fréquence,
- génère un courant (déterminé par l'utilisateur : voir § 4.2.1.2) entre les bornes L et PE,
- mesure la tension entre la touche **TEST** et la borne PE,
- mesure l'impédance de boucle Z_{LPE} (boucle) ou R_E (terre sous tension),
- calcule la tension de défaut en cas de court-circuit U_F .



Mesure de terre sous-tension :

La mesure de terre sélective n'est pas disponible sur cet appareil.

Dès l'appui sur la touche **TEST**, l'appareil :

- vérifie que les tensions présentes (U_{LN}) sont correctes en amplitude et en fréquence,
- détecte le branchement de la sonde de tension,
- vérifie la résistance de celle-ci,
- mesure la tension entre la touche **TEST** et la borne PE.

Si ces grandeurs sont correctes, l'appareil génère, selon le choix de l'utilisateur, un courant "I_{ntP}" compris entre $0.1 \times I_{\Delta N}$ ($\geq 3\text{mA}$) et $0.5 \times I_{\Delta N}$ ($I_{\Delta N}$ correspondant au calibre nominal du RCD, choisi par la position du commutateur) et mesure la chute de tension entre les bornes P et PE.

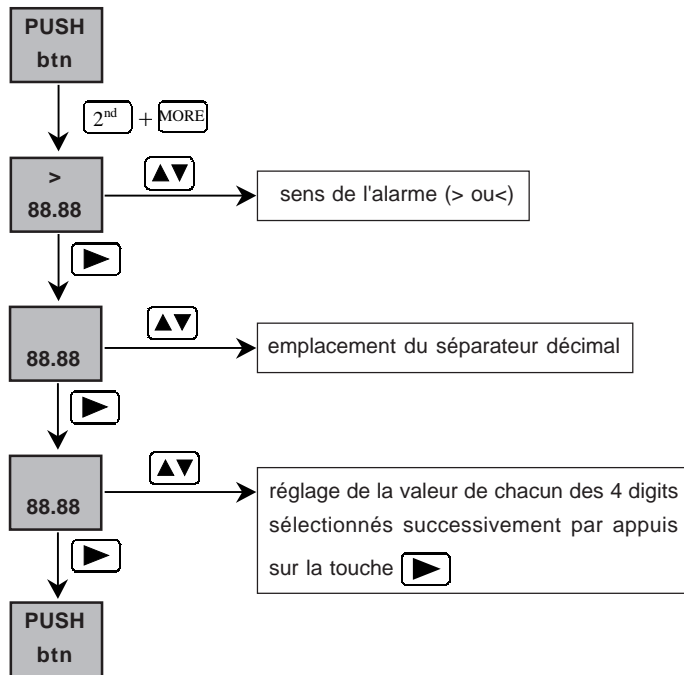
4.2.1.2 Préparation de la mesure (Branchement)



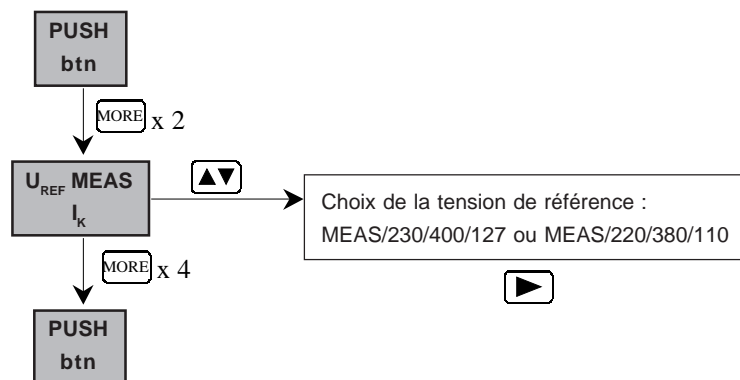
L'appareil doit être raccordé au réseau sous-tension et la prise de terre à mesurer ne doit pas être déconnectée.

- => Si nécessaire, régler en mode SET-UP :
 - la tension de seuil UL (voir § 3.2),

- le courant de mesure "I.ntP" en fonction du courant nominal $I_{\Delta N}$ du disjoncteur (voir § 3.2),
Nota : le choix de IntP ($0.4I_{\Delta N}$ par défaut) peut dépendre de la technologie du RCD et permet également d'effectuer le test sans déconnecter la charge en aval du RCD. On mesure alors tout d'abord le courant de fuite If et l'on choisit IntP de telle sorte que $I_f + \text{IntP} \leq 0.5I_{\Delta N}$
- le type de compensation des cordons de mesure (voir § 3.3)
- le seuil d'alarme $R_{L\text{ALARM}}$ suivant le schéma ci-après :



- le nombre de mesures à prendre en compte pour le filtrage de la mesure (voir § 3.2).
- la valeur de U_{REF} qui sera utilisée pour le calcul des courants de court-circuit :



=> Placer le commutateur sur l'une des positions RCD en fonction du calibre nominal du disjoncteur à tester.

Nota : la position "var." permet de s'adapter à des calibres nominaux non standards.

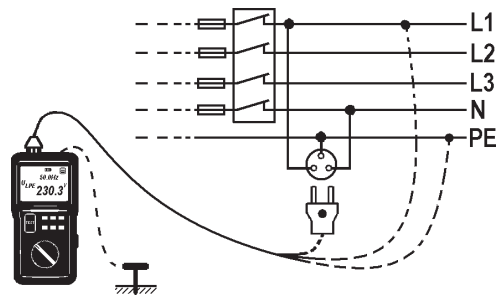
=> Réaliser une compensation des cordons de mesure (voir § 3.3).

=> Activer l'alarme par appui sur la touche **ALARM**

=> Raccorder la prise secteur ou les 3 cordons séparés à l'installation à tester selon les schémas de branchement ci-après.

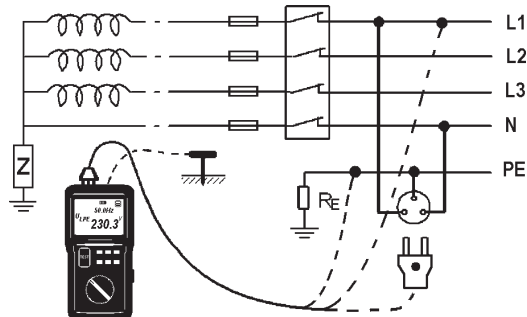
Cas d'une installation avec un régime de neutre de type TT ou TN :

- => Brancher la prise secteur (ou les 3 cordons séparés) sur l'installation à tester (le branchement sur le neutre N est facultatif),
- => Planter le piquet de terre à une distance > 25m de la prise de terre si mesure R_E .



Cas d'une installation avec un régime de neutre de type IT (non isolé) :

- => Brancher la prise secteur (ou les 3 cordons séparés) sur l'installation à tester (le branchement sur le neutre N est facultatif),
- => Planter le piquet de terre à une distance > 25m de la prise de terre si mesure R_E .



4.2.1.3 Déroulement de la mesure

L'appareil vérifie d'abord la valeur de la résistance du piquet et mesure la tension entre PE et la terre, puis mesure les tensions U_{LN} , U_{LPE} et U_{NPE} .








Si ces valeurs sont correctes, l'appui sur la touche **TEST** démarre la mesure : dès qu'elle est disponible, elle est affichée.

4.2.1.4 Résultats de mesure

A l'issue de la mesure, les valeurs mesurées et les résultats complémentaires sont consultables à l'aide des touches **▶** et **MORE**.







Les grandeurs accessibles avant réalisation de la mesure sont présentées au § 4.1.4.

Mesure de boucle (pas de sonde de tension branchée)

	Affichage initial	 (1 ^{er} appui)	 (2 ^{ème} appui)	 (3 ^{ème} appui)	 (4 ^{ème} appui)	 (5 ^{ème} appui)
Affichage initial	R_{LPE} Z_{LPE}	L_{LPE} Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	H_Z U_{LPE}	---- Z_{LALARM}	$R_{\Delta PE}$ U_L
 (1 ^{er} appui)	R_{LPE} Z_{LPE}	L_{LPE} Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	H_Z U_{LN}	---- Z_{LALARM}	$R_{\Delta L}$ U_L
 (2 ^{ème} appui)	R_{LPE} Z_{LPE}	L_{LPE} Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	H_Z U_{NPE}	---- Z_{LALARM}	$R_{\Delta N}$ U_L

Tout appui supplémentaire sur les touches  et  permet de revenir à l'affichage initial.

Mesure de terre sous tension (sonde de tension branchée)

	Affichage initial	 (1 ^{er} appui)	 (2 ^{ème} appui)	 (3 ^{ème} appui)
Affichage initial	R_E ----	H_Z U_{LN}	R_{LALARM} U_F	$R_{\Delta L}$ U_L
 (1 ^{er} appui)	R_E ----	H_Z U_{LPE}	R_{LALARM} U_F	$R_{\Delta PE}$ U_L
 (2 ^{ème} appui)	R_E ----	H_Z U_{NPE}	R_{LALARM} U_F	$R_{\Delta N}$ U_L
 (3 ^{ème} appui)	R_E ----	H_Z U_P	R_{LALARM} U_F	R_P U_L

Tout appui supplémentaire sur les touches  et  permet de revenir à l'affichage initial.

4.2.1.5 Caractéristiques

Conditions de référence particulières : tension nominale de l'installation = 90 à 550V,
fréquence nominale d'utilisation = 15,3 à 65Hz,
résistance en série avec la sonde de prise de tension < 100Ω
potentiel de la sonde de prise de tension par rapport à PE < 5V
potentiel PE par rapport à la terre locale < 5V.

4.2.1.5.1 Gammes de mesure et précision

Caractéristiques des mesures de boucle en position RCD :

Calibre nominal $I_{\Delta N}$	10 mA		30 mA		100 mA	
	Gamme d'affichage	4000 Ω	40 k Ω	400 Ω	4000 Ω	400 Ω
Domaine de mesure spécifié	20 - 3999 Ω	4.00 - 10.00 k Ω	7.0 - 399.9 Ω	400 - 3333 Ω	0.0 - 399.9 Ω	400 - 1000 Ω
Résolution	1 Ω	10 Ω	0.1 Ω	1 Ω	0.1 Ω	1 Ω
Précision	15%+50pt	10%+15pt	15%+170pt	10%+15pt	15%+50pt	10%+15pt

Calibre nominal $I_{\Delta N}$	300 mA		500 mA	
	Gamme d'affichage	40 Ω	400 Ω	40 Ω
Domaine de mesure spécifié	0.20 - 39.99 Ω	40.0 - 333.3 Ω	0.20 - 39.99 Ω	40.0 - 200.0 Ω
Résolution	0.01 Ω	0.1 Ω	0.01 Ω	0.1 Ω
Précision	15%+170pt	10%+15pt	15%+100pt	10%+15pt

Caractéristiques du calcul de la tension de défaut (norme SEV 3569) :

Gamme d'affichage	400.0 V
Domaine de mesure spécifié	5.0 - 50.0 V
Résolution	0.1 V
Formule de calcul	$U_F = U_{REF} \times R_E / R_{LPE}$

Caractéristiques du calcul du courant de court-circuit :






Gamme d'affichage	400 A	4000 A	40 kA
Résolution	0,1 A	1 A	10 A
Précision	Précision de la mesure de boucle + précision U_{mes} si elle est utilisée		
Formule de calcul	$I_K = U_{REF} / Z_{LPE}$ (ou Z_E si la sonde de tension est branchée)		

4.2.1.5.2 Grandeurs d'influence

Grandeurs d'influence	Limites du domaine d'utilisation	Variation de la mesure	
		Typique	Maximale
Température	-10 à + 55 °C	1 %/10 °C ± 1pt	2 %/10 °C + 2pt
Humidité relative	10 à 85 % HR pour 45°C	2 %	3 % + 2 pt
Tension d'alimentation	6,8 à 10 V	1 % / V ± 1pt	2%/ V + 2pt
Fréquence du réseau de l'installation testée	99 à 101% de la fréquence nominale	0.5%	1% + 1 pt
Tension du réseau de l'installation testée	85 à 110% de la tension nominale	0.5%	1% + 1 pt
Résistance en série avec la sonde de tension (terre sous tension uniquement)	0 à 15kΩ	0.1%/kΩ	0.2%/kΩ + 1pt

4.2.1.6 Avertissements ou indications d'erreur

Remarque préliminaire : la liste complète des erreurs codées se trouve au § 7.

Affichage - Indication	Commentaire - Cause possible
 Er11 	Disjonction non prévue du RCD du fait d'un courant total trop élevé (mesure + fuite) : la mesure est interrompue.
 > 80°C HOt	La température de l'appareil est trop élevée : la mesure est automatiquement arrêtée. L'appui sur la touche TEST est sans effet jusqu'à ce que la température de l'appareil redescende en dessous de 60°C, où il est possible de relancer une mesure.
 Er08 n PE 	Permutation entre N et PE

Appuyer sur la touche **TEST** pour sortir des conditions d'erreur.

4.2.2 Test avec déclenchement

4.2.2.1 Description de la fonction

L'appareil effectue tout d'abord un test sans déclenchement, comme présenté au § 4.2.1. A l'issue de ce test, l'appareil calcule la tension U_F (tension de défaut en cas de court-circuit), ainsi que U_{FN} , tension de défaut ramené à $I_{\Delta N}$ (calibre nominal du disjoncteur à tester) : $U_{FN} = I_{\Delta N} \times Z_{LPE}$ (ou bien :

$U_{FN} = I_{\Delta N} \times Z_E$ si la sonde de tension est branchée).


- => si $U_{FN} < U_L$ (voir § 3.2), l'appareil effectue un test de non disjonction. Dès l'appui sur la touche **TEST**, l'appareil :
- mesure les tensions U_{LN} , U_{LPE} et U_{NPE} , ainsi que la tension entre PE et la terre,
 - vérifie la valeur de la résistance de sonde si celle-ci est branchée,
 - applique, pendant 1000ms, un courant fonction du calibre nominal $I_{\Delta N}$ ($< 0.5 I_{\Delta N}$ dans tous les cas).
- => si, à la fin de ce test, le RCD n'a pas disjoncté, l'appareil effectue alors un test de disjonction avec mesure du temps de disjonction en mode "impulsion" ou mesure du temps et du courant de disjonction en mode "rampe". Dès l'appui sur la touche **TEST**, l'appareil :
- mesure les tensions U_{LN} , U_{LPE} et U_{NPE} , ainsi que la tension entre PE et la terre,
 - vérifie la valeur de la résistance de sonde si celle-ci est branchée,
 - applique au RCD à tester, pendant une durée dépendant du mode de test choisi et du calibre du disjoncteur à tester, un courant dont la valeur est fonction de la forme définie par l'utilisateur (voir § 4.2.2.2).







Nota : si l'appareil est correctement branché et si le RCD testé est conforme, ce dernier doit disjoncter avant disparition du courant de test. Dans le cas contraire, l'appareil inverse automatiquement les bornes N et PE et refait le test de disjonction (voir § 4.2.2.6).

4.2.2.2 Préparation de la mesure

- => si nécessaire, régler en mode SET-UP :
- la tension de seuil U_L (voir § 3.2),
 - le courant de mesure "I.ntP" en fonction du courant nominal $I_{\Delta N}$ du disjoncteur (voir § 3.2),
 - le type de compensation des cordons de mesure (voir § 3.3),
 - le seuil d'alarme $Z_{L\text{ALARM}}$ (voir § 4.2.1.2),
 - le nombre de mesures à prendre en compte pour le filtrage de la mesure (voir § 3.2),
 - la valeur de U_{REF} qui sera utilisée pour le calcul des courants de court-circuit (voir § 4.2.1.2).
- => Placer le commutateur sur l'une des positions RCD en fonction du calibre nominal du disjoncteur à tester. La position "var." permet de régler plus finement le courant de test ou de s'adapter à des calibres nominaux non standard.
- => Réaliser une compensation des cordons de mesure (voir § 3.3).
- => Activer l'alarme par appui sur la touche **ALARM**.
- => Choisir, au moyen de la touche **▲▼**, le type d'alternance (simple ou double) et la polarité de départ du courant de test :

Etat initial	Test sans déclenchement
▲▼ (1er appui)	Test avec déclenchement - Signal double alternance, départ sur une demi-période positive
▲▲ (2ème appui)	Signal double alternance, départ sur une demi-période négative
▲▼ (3ème appui)	Signal simple alternance, départ sur une demi-période positive
▲▲ (4ème appui)	Signal simple alternance, départ sur une demi-période négative
▲▲ (5ème appui)	Retour à l'état initial : test sans déclenchement

=> Choisir, au moyen de la touche , le type de test souhaité (rampe ou impulsion) :

Etat initial	Test en mode "rampe"
 (1er appui, long)	Test en mode "impulsion" à $I_{\Delta N}$
 (2ème appui)	Test en mode "impulsion" à $2 \times I_{\Delta N}$
 (3ème appui)	Test en mode "impulsion" à $5 \times I_{\Delta N}$
 (4ème appui)	Test en mode "impulsion" à 150mA
 (5ème appui)	Test en mode "impulsion" à 250mA
 (6ème appui)	Retour au test en mode "rampe"

Tout appui supplémentaire prolongé sur la touche  fait sortir de la programmation du type de test.

 Le tableau ci-après présente les modes de test accessibles selon le calibre $I_{\Delta N}$ choisi.

Nature du signal : double alternance						
Calibre $I_{\Delta N}$	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	«var.»
Rampe ⁽¹⁾	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Impulsion à :						
$I_{\Delta N}$ ⁽²⁾	oui	oui	oui	oui	oui	oui
$2 \times I_{\Delta N}$ ⁽²⁾	oui	oui	oui	oui	NON	oui si ≤ 325 mA
$5 \times I_{\Delta N}$ ⁽³⁾	oui	oui	oui	NON	NON	oui si ≤ 130 mA
Impulsion à 150 mA ⁽³⁾	oui	oui	NON	NON	NON	oui si ≤ 30 mA
Impulsion à 250 mA ⁽³⁾	oui	oui	NON	NON	NON	oui si ≤ 50 mA
Nature du signal : simple alternance						
Calibre $I_{\Delta N}$	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	«var.»
Rampe ⁽¹⁾	oui	oui	oui	oui	NON	oui si ≤ 320 mA
Impulsion à :						
$I_{\Delta N}$ ⁽²⁾	oui	oui	oui	oui	NON	oui si ≤ 320 mA
$2 \times I_{\Delta N}$ ⁽²⁾	oui	oui	oui	NON	NON	oui si ≤ 160 mA
$5 \times I_{\Delta N}$ ⁽³⁾	oui	oui	NON	NON	NON	oui si ≤ 65 mA
Impulsion à 150 mA ⁽³⁾	oui	oui	NON	NON	NON	oui si ≤ 15 mA
Impulsion à 250 mA ⁽³⁾	oui	oui	NON	NON	NON	oui si ≤ 30 mA

⁽¹⁾ le courant de test est appliqué durant 200ms

⁽²⁾ le courant de test est appliqué durant 500ms

⁽³⁾ le courant de test est appliqué durant 40ms

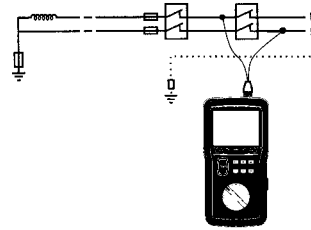
Remarques :

- en mode "impulsion", dans le cas d'un test en double alternance, la valeur indiquée du courant de test correspond au courant RMS, dans le cas d'un test en simple alternance, elle correspond au courant crête (le courant de test est toujours $\geq I_{\Delta N}$).

- en mode «rampe», le courant appliqué (RMS pour un test en double alternance, crête pour un test en simple alternance) est proportionnel à $I_{\Delta N}$ (voir § 4.2.2.5.1).
- => Brancher la prise tripode sur l'appareil et raccorder la prise secteur (ou les 3 cordons séparés) à l'installation à tester : les schémas de branchement sont identiques à ceux du test sans déclenchement (voir § 4.2.1.2).

Nota : le branchement selon la méthode «amont-aval» permet de faire déclencher un disjoncteur différentiel même si un disjoncteur différentiel de calibre inférieur se trouve en amont.

Cette méthode est utilisable en monophasé ou en triphasé, avec neutre (dans ce cas la tension simple nominale ne doit pas dépasser 400 V), ou sans neutre (dans ce cas la tension composée nominale ne doit pas dépasser 400 V).



4.2.2.3 Déroulement de la mesure

L'appareil vérifie d'abord la valeur de la résistance du piquet et mesure la tension entre PE et la terre, puis mesure les tensions U_{LN} , U_{LPE} et U_{NPE} .

Si ces valeurs sont correctes, l'appui sur la touche **TEST** démarre la mesure : dès qu'elle est disponible, elle est affichée.









Cas particulier des RCD sélectifs :








Dans ce cas :

- le courant de test appliqué par l'appareil est égal à $2 I_{\Delta N}$,
- la valeur calculée de U_{FN} est multipliée par 2,
- l'appareil ajoute une pause de 30 sec entre le test de non disjonction et le test de disjonction, avec affichage à l'écran du décompte de ce temps de pause (appuyer sur la touche **TEST** pour réduire cette temporisation).

4.2.2.4 Résultats de mesure

Après disjonction, les valeurs mesurées et les résultats complémentaires sont consultables à l'aide des touches **▶** et **MORE**, suivant les indications données dans le tableau ci-après (Les grandeurs accessibles avant réalisation de la mesure sont présentées §4.1.4) :

	Affichage initial	 (1 ^{er} appui)	 (2 ^{ème} appui)	 (3 ^{ème} appui)	 (4 ^{ème} appui)	 (5 ^{ème} appui)
Affichage initial	T_A $I_A^{(1)}$	----	----	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	----
 (1 ^{er} appui)	T_A $I_A^{(1)}$	----	----	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	$U_F^{(5)}$
 (2 ^{ème} appui)	T_A $I_A^{(1)}$	----	----	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	----
 (3 ^{ème} appui)	T_A $I_A^{(1)}$	----	----	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	$U_F^{(5)}$

	 (6 ^{ème} appui)	 (7 ^{ème} appui)	 (8 ^{ème} appui)	 (9 ^{ème} appui)
Affichage initial	----	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	$L_{\Delta L}$ U_L	H_Z U_{LN}
 (1 ^{er} appui)	----	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	$L_{\Delta PE}$ U_L	H_Z U_{LPE}
 (2 ^{ème} appui)	----	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	$L_{\Delta N}$ U_L	H_Z U_{NPE}
 (3 ^{ème} appui)	----	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	L_P U_L	H_Z U_P

- (1) I_A ne s'affiche qu'en mode "rampe"
(2) $I_{\Delta N}$ ne s'affiche que pour les positions "var." du commutateur
(3) I_{ntP} ne s'affiche que pour un test sans déclenchement
(4) R_E ne s'affiche que si le piquet P est branché
(5) U_F ne s'affiche que si le piquet P est branché
(6) Cette ligne n'existe pas si le piquet P n'est pas branché
(7) R_{LALARM} ne s'affiche que si le piquet P est branché.

Tout appui supplémentaire sur les touches  ou  permet de revenir à l'affichage initial.

4.2.2.5 Caractéristiques

(conditions de référence particulières : voir § 4.2.1.5)

4.2.2.5.1 Gammes de mesure

Caractéristiques en mode impulsion :

Calibres nominaux $I_{\Delta N}$	10 mA – 30 mA – 100 mA – 300 mA – 500 mA - «var.» (6 mA à 650 mA)				
Nature du test	Mesure de boucle	Test de non disjonction	Test de disjonction	Test de disjonction (sélectif)	Test de disjonction
Courant de test	$0.1I_{\Delta N}$ à $0.5I_{\Delta N}$ (≥ 3 mA) ⁽¹⁾	$0.5 I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 I_{\Delta N}$	$5 I_{\Delta N}$ 150 mA 250 mA
Précision du courant de test	-7 à +0 % ± 2 mA	-7 à +0 % ± 2 mA	-0 à +7% ± 2 mA	-0 à +7% ± 2 mA	-0 à +7% ± 2 mA
Durée max d'application	-	1000 ms	500 ms	500 ms	40 ms

⁽¹⁾ voir ci-dessus § 3.2

Caractéristiques en mode rampe :

Calibres nominaux $I_{\Delta N}$	10 mA – 30 mA – 100 mA – 300 mA – 500 mA - «var.» (6 mA à 650 mA)		
Nature du test	Mesure de boucle	Test de non disjonction	Test de disjonction
Courant de test	$0.1I_{\Delta N}$ à $0.5I_{\Delta N}$ (≥ 3 mA) ⁽¹⁾	$0.5 I_{\Delta N}$	$0.9573 I_{\Delta N} \times k/28$ ⁽²⁾
Précision du courant de test	-7 à +0 % ± 2 mA	-7 à +0 % ± 2 mA	-0 à +7% ± 2 mA
Calibres nominaux $I_{\Delta N}$	10 mA – 30 mA – 100 mA – 300 mA – 500 mA - «var.» (6 mA à 650 mA)		
Durée max d'application	-	1000 ms	3400 ms
Précision de l'indication de courant de disjonction	-	-	-0 à +7% + 3.3% $I_{\Delta N}$ résolution : 0.1 mA \leq 400 mA 1 mA (au delà)

⁽²⁾ $15 \leq k \leq 31$, de durée 200ms.

Caractéristiques des mesures de temps de disjonction :












Test	Mode impulsion		Mode rampe
Gamme d'affichage	400 ms	4000 ms	400 ms
Domaine de mesure spécifié	5.0 – 399.9 ms	400 – 500 ms	5.0 – 200.0 ms
Résolution	0.1 ms	1 ms	0.1 ms
Précision	2 ms	2 ms	2 ms

4.2.2.5.2 Grandeurs d'influence

Grandeurs d'influence	Limites du domaine d'utilisation	Variation de la mesure	
		Typique	Maximale
Température	-10 à +55°C	1% / 10°C ± 1pt	2% / 10°C + 2pt
Humidité relative	10 à 85 % HR, à 45°C	2%	3% + 2pt
Tension d'alimentation	6.8 à 10 V	1% / V ± 1pt	2% / V + 2pt
Fréquence du réseau de l'installation testée	99 à 101% de la fréquence nominale	0.5%	1% + 1pt
Tension du réseau de l'installation testée	85 à 110% de la tension nominale	0.5%	1% + 1pt

4.2.2.6 Avertissements ou indications d'erreur

Remarque préliminaire : La liste complète des erreurs codées se trouve au § 7.

Affichage - Indication	Commentaire - Cause possible
 > 80°C HOt	La température de l'appareil est trop élevée : la mesure est stoppée. L'appui sur la touche TEST est sans effet jusqu'à ce que la température de l'appareil redescende en dessous de 60°C, où il est possible de relancer une mesure.
 Er07 U_{FN}	$U_{FN} < U_L$ (voir § 3.2). Le test est interrompu (pas de test de non disjonction)
 Er11 	Disjonction non prévue du RCD (courant de mesure + courant de fuite trop élevés) : la mesure est interrompue.
 Er12 $T_a > 500ms$ 	Le RCD n'a pas disjoncté au 2ème test : RCD défectueux en mode impulsion.
 Er08 n PE 	Le RCD testé a disjoncté pendant la mesure de boucle, il y a inversion des bornes N et PE.
 Er19	Le choix du type de test n'est pas compatible avec le courant assigné du RCD (voir les tableaux du § 4.2.2.2)
 Er23 $I_A > 1,06 I_{\Delta N} mA$ 	Le RCD n'a pas disjoncté pour un courant pourtant supérieur à $I_{\Delta N}$: RCD défectueux en mode rampe.

Appuyer sur la touche **TEST** pour sortir des conditions d'erreur.

4.3 TEST DU SENS DE ROTATION DES PHASES

4.3.1 Description de la fonction

Cette fonction permet de contrôler l'ordre des phases dans un réseau triphasé en utilisant 2 cordons (méthode "2 fils, mesure séquentielle) ou 3 cordons (méthode "3 fils", mesure statique).

La mesure "2 fils", simple, est bien adaptée aux tests sur tableaux de distribution.

La mesure "3 fils" est préférable dans le cas de tests sur moteurs, générateurs, etc...

Nota : L'indication de l'ordre des phases est effectivement après acquisition d'une période (temporelle) de référence puis d'une période (temporelle) de mesure.

Mesure "3 fils" :

Dès l'appui sur la touche **TEST**, l'appareil :

- mesure et vérifie la tension et la fréquence,
- mesure le déphasage entre les 3 phases et affiche le sens de rotation des phases : "1.2.3." si l'ordre des phases est direct, "3.2.1." si l'ordre des phases est inverse.


Mesure "2fils" :


Ce test utilise la borne d'entrée L de l'appareil comme "point chaud" et la borne d'entrée N comme "point froid" (potentiel de référence).

Dès l'appui sur la touche **TEST**, l'appareil :

- vérifie la tension V12 entre les conducteurs L1 et L2 (L2 représentant le potentiel de référence).
- si celle-ci est correcte en valeur et en fréquence, mémorise la phase ("phase d'origine") et indique à l'utilisateur qu'il peut déplacer la borne d'entrée sur le conducteur L3,
- vérifie alors la tension V32 entre les conducteurs L2 et L3 (valeur et fréquence par rapport à la tension V12),
- mesure le déphasage de V32 par rapport à la phase d'origine et affiche le résultat comme dans le cas d'une mesure "3 fils".

4.3.2 Préparation de la mesure (branchement)

=> Placer le commutateur sur la position correspondante : 

=> Programmer le type de test à réaliser (mesure "3fils" ou mesure "2 fils") à l'aide de la touche .

=> Pour une mesure "3 fils" :

- brancher la prise tripode sur l'appareil et raccorder les 3 cordons aux 3 phases.


=> Pour une mesure "2fils" :

- brancher la prise tripode sur l'appareil en utilisant un cordon à fiches séparées,
- raccorder la fiche jaune sur la phase supposée L2 du réseau à tester,
- appuyer sur la touche TEST et attendre le message "to L1",
- brancher alors la fiche rouge sur la phase supposée L1 du réseau à tester,
- attendre le message "open L1",
- débrancher la fiche rouge,
- attendre le message "to L3",
- brancher la fiche rouge sur la phase supposée L3 du réseau à tester.




4.3.3 Déroulement de la mesure

L'appareil vérifie d'abord la tension et la fréquence. Si ces valeurs sont correctes, l'appui sur la touche **TEST** démarre la mesure. Dès que le résultat est disponible, il est affiché.

4.3.4 Résultats de mesure



A l'issue de la mesure, les valeurs mesurées et les résultats complémentaires sont consultables à l'aide des touches  et **MORE**.

Mesure "3 fils" :

	Affichage initial	 (1 ^{er} appui)
Affichage initial	H _z sens	H _z U ₁₂
 (1 ^{er} appui)	H _z sens	H _z U ₃₂
 (2 ^{ème} appui)	H _z sens	H _z U ₃₁

Tout appui supplémentaire sur les touches  ou  permet de revenir à l'affichage initial.

Mesure "2 fils" :

	Affichage initial	 (1 ^{er} appui)
Affichage initial	H _z sens	H _z U ₁₂
 (1 ^{er} appui)	H _z sens	H _z U ₃₂

Tout appui supplémentaire sur les touches  ou  permet de revenir à l'affichage initial.







4.3.5 Caractéristiques


Conditions de référence particulières : - réseau triphasé
- fréquence stable à 0.1% durant le temps de mesure

Domaine de fréquence	15,7 à 17,7 Hz ou 47 à 53 Hz ou 56 à 64 Hz
Domaine de tension admissible	90 à 550 V
Temps d'acquisition de la période de référence après contact	≤ 500 ms
Temps de rétention de l'information période de référence	10 s
Temps d'acquisition de la période de mesure après contact et de visualisation de l'ordre des phases	≤ 500 ms
Temps de rétention de l'indication de l'ordre des phases	aucun (arrêt de l'appareil – réinitialisation de la fonction)
Taux de déséquilibre admissible en phase	10%
Taux de déséquilibre admissible en amplitude	20%
Taux d'harmoniques admissible en tension	10%
Réjection des trames de télécommande EDF	TCC - 175 Hz – 188 Hz

4.3.6 Avertissements ou indications d'erreur



Remarque préliminaire : La liste complète des erreurs codées se trouve au § 7.

Affichage - Indication	Commentaire - Cause possible
 H_z < 90V	L'une des tensions nécessaires à la détermination de la rotation de phase est < 90V. La mesure est stoppée.
 H_z > 550V	L'une des tensions nécessaires à la détermination de la rotation de phase est > 550V. La mesure est stoppée.
 < 15,3 Hz (ou > 65Hz)	L'une des fréquences F_{12} ou F_{32} est incorrecte. La mesure est stoppée.
 Er15	Les tensions nécessaires à la détermination de la rotation de phase ne sont pas du même ordre de grandeur. La mesure est stoppée.
 Er16 Hz	En mesure "2 fils" : La fréquence F_{32} diffère notablement de la fréquence F_{12} préalablement mesurée. La mesure est stoppée.
 Er17 tiME	En mesure "2 fils" : Dépassement du temps maximal autorisé (10s) pour la prise de tension sur U_{32} . La mesure est stoppée.

La sortie des conditions d'erreur se fait par appui sur la touche .


4.4 mesure de courant ()

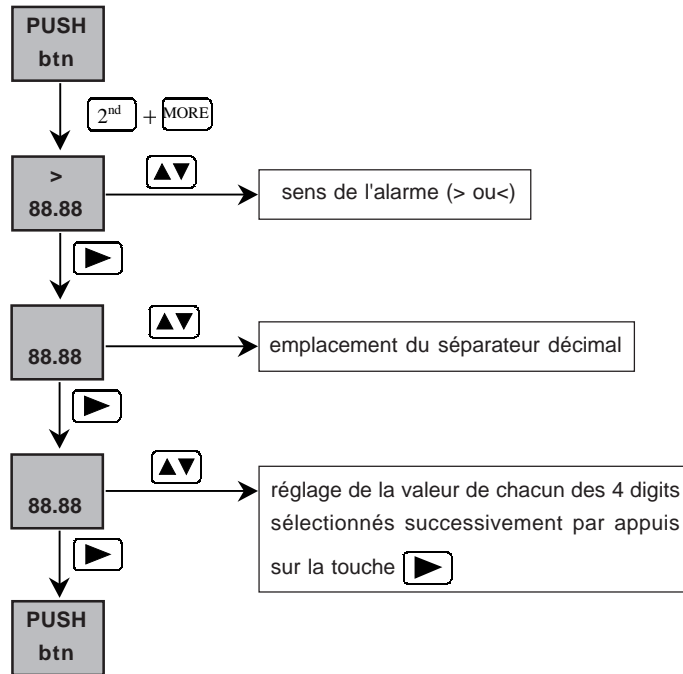
4.4.1 Description de la fonction

Sur la position , l'appareil mesure en permanence et sans appui sur la touche  le courant alternatif.

En fonction du rapport de transformation de la pince, l'appareil déduit le courant qui circule dans le(s) câble(s) enserré(s) par la pince.

4.4.2 Préparation de la mesure (Branchement)

- => Raccorder la pince à l'appareil de mesure (prise triple spécifique, conçue pour éviter toute erreur de branchement),
- => Placer le commutateur en position ,
- => Ensermer le câble dont on veut mesurer le courant avec la pince,
- => Si nécessaire, en mode SET-UP, régler le seuil d'alarme I_{ALARM} .




=> Si nécessaire, activer le seuil d'alarme I_{ALARM}

4.4.3 Déroulement de la mesure

La mesure démarre automatiquement et s'effectue en permanence.

4.4.4 Résultats de mesure

Les valeurs mesurées ou calculées complémentaires sont présentées dans le tableau § 4.1.4 (position  du commutateur).

4.4.5 Caractéristiques

4.4.5.1 Gammes de mesure et précision

Conditions de référence Particulières : - facteur crête = 1,414,
 - composante DC < 0,1%,
 - domaine d'utilisation en fréquence = 15,3 à 450Hz.

Caractéristiques avec une pince MN 20 :

Gamme d'affichage	400mA	4A	40A
Domaine de mesure spécifié	5,0-399,9mA	0,400-3,999A	4,00-20,00A
Précision	2%+10pt	1,5%+2pt	1,2%+2pt

Nota : en mesure de I_{SEL} , la précision est augmentée de 5%.

Caractéristiques avec une pince C 172 :


Gamme d'affichage	400mA	4A	40A
Domaine de mesure spécifié	50.0-399.9mA	0.400-3.999A	4.00-20.00A
Précision	2%+10pt	1,5%+2pt	1,2%+2pt

4.4.5.2 Grandeur d'influence

Grandeurs d'influence	Limites du domaine d'utilisation	Variation de la mesure	
		Typique	Maximale
Température	-10 à + 55 °C	1 %/10 °C ± 1pt	2 %/10 °C + 2pt
Humidité relative	10 à 85 % HR pour 45°C	2 %	3 % + 2 pt
Tension d'alimentation	6,8 à 10 V	1 % / V ± 1pt	2%/ V + 2pt
Fréquence (sans la pince)	15,3 à 450Hz	0.5%	1%
Réjection de mode commun en AC 50/60Hz	0 à 500 V AC	50dB	40dB

4.4.6 Avertissements ou indications d'erreur (👉)

Remarque préliminaire : La liste complète des erreurs codées se trouve au § 7.

Affichage - Indication	Commentaire - Cause possible
 Er18 Prob	La pince n'est pas branchée : la mesure est impossible


5. GLOSSAIRE

f_z	: fréquence du signal
I	: courant
I_{ALARM}	: seuil de courant
I_A	: courant effectif de fonctionnement du RCD (essai en rampe).
$I_{\Delta N}$: calibre nominal du disjoncteur différentiel à tester
$I_{KLN}; I_{KLPE}; I_{KNPE}$: courant de court-circuit entre les bornes L et N, L et PE, N et PE
I_{TIP}	: valeur du courant de test, lors du test de RCD sans déclenchement
$L_{LN}; L_{LPE}; L_{NPE}$: partie inductive de l'impédance $Z_{LN}; Z_{LPE}; Z_{NPE}$
RCD	: Sigle désignant un disjoncteur différentiel (« <i>Residual Current Device</i> »)
$R_{\Delta L}$: compensation du cordon dans la borne L
$R_{\Delta N}$: compensation du cordon dans la borne N
$R_{\Delta PE}$: compensation du cordon dans la borne PE
R_E	: résistance globale de mise à la terre
R_{LALARM}	: seuil en résistance de boucle
$R_{LN}; R_{LPE}; R_{NPE}$: partie réelle de l'impédance $Z_{LN}; Z_{LPE}; Z_{NPE}$
R_P	: résistance de la sonde de tension en mesure de terre sous tension
T_A	: durée de déclenchement effective du RCD (essai en impulsion).
U_F	: tension de défaut selon la norme NF EN 61557
U_{Fn}	: tension de défaut ramenée à $I_{\Delta N}$ calculée avant d'appliquer le courant de disjonction dans le cas du test des RCD.
U_L	: tension limite conventionnelle de contact : 25 ou 50 V, réglable en mode "SET-UP" (voir ci-dessus § 3.2)
U_{LN}	: tension entre les bornes L et N
U_{LPE}	: tension entre les bornes L et PE
U_{NPE}	: tension entre les bornes N et PE
U_P	: tension entre la sonde de tension et PE
U_{REF}	: tension de référence pour le calcul du courant de court-circuit
$Z_{LN}; Z_{LPE}; Z_{NPE}$: impédance de la boucle entre L et N, entre L et PE, entre N et PE
Z_{LALARM}	: seuil en impédance de boucle

6. MAINTENANCE

6.1 REMPLACEMENT DES PILES

Le niveau d'autonomie restante est indiqué par l'état du symbole .

Lorsque la batterie est vide (affichage du symbole  clignotant), l'appareil émet un signal sonore d'arrêt (5 bips), puis se met automatiquement en veille. En cas de batterie faible, l'affichage du message "BAtt" indique que la mesure demandée est trop consommatrice d'énergie et ne peut être effectuée.

Nota : l'utilisation d'accumulateurs rechargeables doit être renseignée dans la configuration de l'appareil (mode "SET-UP"); afin d'éviter tout mauvais fonctionnement de l'appareil (risque de mesures fausses ou de mauvais fonctionnement de l'appareil).



Vérifier qu'aucune des bornes d'entrée n'est connectée et que le commutateur est en position OFF avant d'ouvrir l'appareil.

Lorsque les piles ou les accumulateurs sont retirés, un système à réserve d'énergie permet de conserver la date et l'heure pendant environ une minute. Au-delà de cette durée ou lors de la première mise en route, l'appareil invite à vérifier la date et l'heure par l'apparition d'un message clignotant : "tiME" pendant 2 secondes, avant de laisser place à l'affichage des mesures.

6.2 STOCKAGE DE L'APPAREIL

Si l'appareil doit être stocké plus de 2 mois, retirer les piles ou les accumulateurs. Dans ce cas, il faudra remettre l'appareil à l'heure lors de sa première réutilisation.

6.3 NETTOYAGE

Nettoyer régulièrement le boîtier de l'appareil. Le nettoyage peut être effectué avec un chiffon humide ou de l'eau savonneuse. Ne pas utiliser d'alcool, de solvant ou d'hydrocarbure.

6.4 VÉRIFICATION MÉTROLOGIQUE

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

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

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

6.5 GARANTIE

Notre garantie s'exerce, sauf stipulation expresse, pendant 12 mois après la date de mise à disposition du matériel (extrait de nos Conditions générales de Vente, communiquées sur demande).



6.6 SERVICE APRÈS-VENTE

N'utiliser que des pièces de rechange spécifiées pour les opérations de maintenance.



Le fabricant ne peut être tenu pour responsable d'accident se produisant à la suite de réparations qui n'auraient pas été effectuées par son Service Après-Vente ou des réparateurs agréés.

Réparation sous garantie et hors garantie :

Adresser l'appareil à l'une des agences régionales MANUMESURE, agréées Chauvin-Arnoux.
Renseignements et coordonnées sur demande : Tél. : 02 31 64 51 43 - Fax : 02 31 64 51 09

Réparation hors de France métropolitaine :

Pour toute intervention (sous garantie ou hors garantie), retourner l'appareil au distributeur.

7. LISTE DES ERREURS CODÉES

Code d'erreur	Signification
Er02	Mauvais câblage ou erreur de branchement : Inversion entre L et PE
Er03	Mauvais câblage ou erreur de branchement : absence de L
Er07	Elévation trop importante du potentiel de terre (danger potentiel): ARRET de la mesure
Er08	Interruption inopinée du courant pendant la mesure Z_{LPE} (disjonction du différentiel ?)
Er10	Tension trop élevée sur la sonde de tension (danger potentiel) : ARRET de la mesure
Er11	Le RCD s'est déclenché pendant le test de non-disjonction (courant de fuite trop élevé ?)
Er12	RCD défectueux en mode impulsion.
Er15	Tensions de phases n'ayant pas le même ordre de grandeur (tension simple et composée mélangées) ou bien les signaux L1 et L3 sont égaux.
Er16	Stabilité de la fréquence insuffisante.
Er17	Dépassement du temps maximal autorisé pour la prise de tension sur U_{32} .
Er18	Pince de courant non branchée.
Er19	Le choix du type de test n'est pas compatible avec le courant assigné du disjoncteur
Er23	RCD défectueux en mode rampe.

8. POUR COMMANDER

C.A 6030 Contrôleur de disjoncteurs différentiels (Euro) -----	P01.1915.11
C.A 6030 Contrôleur de disjoncteurs différentiels (GB) -----	P01.1915.11A
C.A 6030 Contrôleur de disjoncteurs différentiels (IT) -----	P01.1915.11B
C.A 6030 Contrôleur de disjoncteurs différentiels (CH) -----	P01.1915.11C
C.A 6030 Contrôleur de disjoncteurs différentiels (US) -----	P01.1915.11D

Livré en sacoche «tour du cou» avec une sacoche d'accessoires contenant :

1 cordon avec prise secteur (prise Euro, GB, IT, CH ou US selon modèle commandé)

1 cordon 3 fils

3 pointes de touche / 3 pinces crocodile

1 notice de fonctionnement en 5 langues

1 logiciel de transfert de données

1 cordon de communication

Accessoires

Pince de courant MN20 -----	P01.1204.40
Pince de courant C172 -----	P01.1203.10
Pince de courant C174 -----	P01.1203.30
Imprimante série -----	P01.1029.03
Kit boucle (1 piquet T + 1 bobine de 30m de câble vert) -----	P01.1020.20
Option Terre (Kit boucle + sacoche de transport) -----	P01.1019.99

Rechanges

Câble de liaison optique -----	P01.2952.52
Lot de 3 pinces crocodile (rouge, jaune, blanche) -----	P01.1019.05
Lot de 3 pointes de touche (rouge, jaune, blanche) -----	P01.1019.06
Sac de transport (pouvant contenir l'appareil + ses accessoires) -----	P01.2980.66

Meaning of the  symbol :

WARNING ! Consult the user manual before using the instrument.

Failure to follow or carry out the instructions in this user manual that are preceded by this symbol may result in personal injury or damage to the instrument and the installations.

 **Consult the user manual before using the instrument!**

Thank you for purchasing a **C.A 6030 Residual current device tester**.

To get the best service from this instrument :

- **read** carefully this user's manual,
- **respect** the safety precautions



PRECAUTIONS FOR USE




This instrument can be used on **category III installations at voltages not exceeding 550V with respect to earth**. Category III meets the reliability and availability requirements of uses on fixed industrial installations (cf. EN 61010-1 + A2).

- Never use the C.A 6030 tester on installations having a potential greater than 550V with respect to earth.
- Check that none of the input terminals is connected and that the switch is set to OFF before opening the instrument.
- Use connection accessories of which the overvoltage category and service voltage are greater than or equal to those of the measuring instrument (600V, cat. III). Use only accessories that comply with safety standards (EN 61010-2-031 and EN 61010-2-032).
- Do not immerse the C.A 6030 tester!
- Repairs and metrological verifications must be carried out by approved, qualified personnel.

WARRANTY

Unless otherwise stated, our warranty is valid for **twelve months (12 months)** following the date on which the equipment is made available (extract from our General Conditions of Sale, available on request).

CONTENTS

1. PRESENTATION	42
1.1 Environmental conditions	43
1.2 Compliance with standards and safety	43
1.3 Power supply	43
2. DESCRIPTION	44
3. GENERAL USE	47
3.1 Automatic checks	47
3.2 Instrument configuration (<i>SET-UP</i>)	48
3.3 Compensation of the measuring cables	50
3.4 Recording measurement results (<i>MEM</i>)	51
3.5 Consulting recorded values (<i>MR</i>)	52
3.6 Erasing recorded values	52
3.7 Printing measurement results (<i>PRINT</i>)	53
3.8 Printing recorded values (<i>PRINT MEM</i>)	53
4. MEASUREMENTS	54
4.1 Voltage measurement	54
4.2 Test of residual current devices	57
4.3 Test of the direction of phase rotation	68
4.4 Current measurement ()	71
5. GLOSSARY	74
6. MAINTENANCE	75
6.1 Replacing the batteries	75
6.2 Storage of the instrument	75
6.3 Cleaning	75
6.4 Metrological verification	75
6.5 Garantie	75
6.6 Customer service	75
7. LIST OF CODED ERRORS	76
8. TO ORDER	77

1. PRESENTATION

Portable instrument for testing and checking the safety of new and existing electrical installations (residual current device tester).

Measurement :

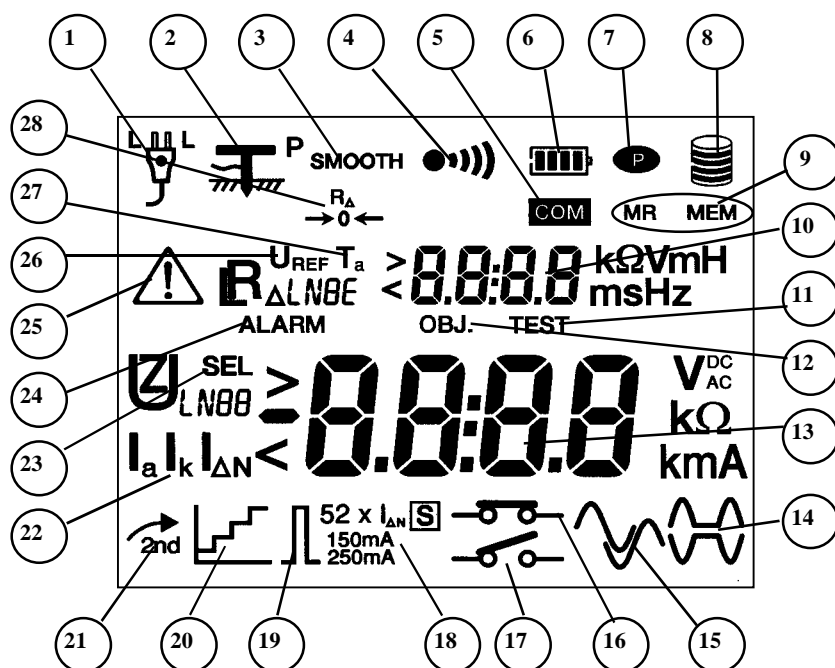
- Voltage,
- Frequency,
- Test of protective conductor, PE,
- Test of residual current devices (RCD)
- Detection of the direction of phase rotation,
- Calculation of short-circuit currents,
- Live ground resistance / loop measurement,
- Current, with clip.

Execution :

- 10-position switch in centre,
- Keypad with 7 keys.

Display :

- Back-lit 160-segment LCD with simultaneous digital displays, A1 and A2, on two levels :
 - 4 digits that can display 4, 000 points,
 - 3 decimal points for the different display ranges.



Where the various indicators represent, respectively :

1	position of the phase conductor	15	full-wave signal for the testing of RCDs
2	detected voltage probe	16	measurement without triggering of differentials (signalling level)
3	measurement smoothed for display	17	measurement with triggering of differentials (power level)
4	audible buzzer activated	18	RCD test current reading in "pulse" mode
5	call in progress (serial link)	19	test of residual current devices in "pulse" mode
6	battery charge level	20	test of residual current devices in "sweep" mode
7	standby switching function deactivated	21	secondary function activated
8	level of memory use	22	type of quantity displayed
9	reading/recording in memory	23	selective measurement
10	secondary display unit A2	24	alarm function activated or display of an alarm threshold
11	"test" number for storage	25	"WARNING" indicator (if it appears, refer to the manual)
12	"object" number for storage	26	reference voltage
13	main display unit A1	27	time to tripping of the RCD
14	half-wave signal for the RCD test	28	compensation of measuring cables activated

1.1 ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Temperature:	Service conditions: -10 to +55°C - storage and transport (without batteries): -40 to +70°C.
%RH (without condensation):	Service conditions: 85% max. - storage and transport (without batteries): 90% max.
Tightness:	IP54 as per standard NF EN 60 529.

1.2 COMPLIANCE WITH STANDARDS AND SAFETY

1.2.1 COMPLIANCE WITH STANDARDS

The instrument complies with the following standards :

- EN 61010-1 (Ed. 2001)	- EN 60529 (Ed. 92)
- NF EN 61557 (Ed. 97: parts 1 to 7, ed. 2001: part 10)	- EN 50102 (Ed. 95) / UL 94

1.2.2 SAFETY

- The instrument complies with the requirements of standards EN 61010-1 and EN 61557, i.e.:
 - service voltage: 550 V,
 - measurement category: III with double insulation,
 - level of pollution: 2.
 - Never use on DC or AC networks exceeding 550V with respect to ground.
- This instrument is designed for indoor use at an altitude < 2000m
- Never open the housing of this instrument until it has been disconnected from any source of electricity.
- Before making any measurement, make sure that the positions of the cords and the setting of the switch are correct.
- Never connect to the circuit to be measured if the housing of the instrument is not closed.
- The protection provided by the instrument may be compromised if it is used in a manner other than that specified

1.2.3 ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY

CE instrument, in conformity with product standard EN 61326-1 (ed. 97) + A1 (ed. 98):

Emissions: Requirements on class B equipment.

Immunity: Requirements on equipment used in discontinuous operation on industrial sites.

1.3 POWER SUPPLY

- Power supply : 6 LR6 1.5V alkaline batteries; they can be replaced by rechargeable batteries having a capacity of at least 1,800mAh.
- Battery life : 30 hours or approximately
 - 10, 000 loop measurements
 - 30, 000 voltage or current measurements during 5 seconds.

2. DESCRIPTION

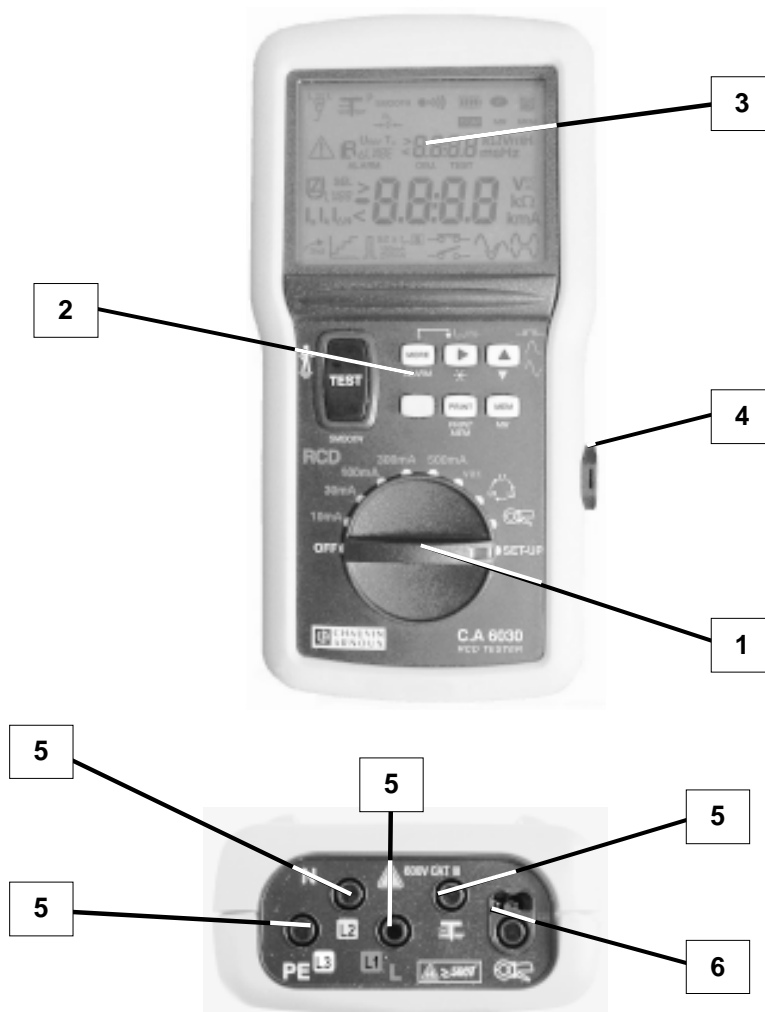
Preliminary remarks: Several types of action are possible on each key of the keypad, depending on whether the user presses the key briefly (short press, < 2s, validated by a beep) or at length (long press, > 2s, validated by a beep having a tone different from that of the beep emitted for a short press). In what follows, these different actions are symbolized as follows :






for a short press on the key in question.



for a press > 2s on the key in question.




- ① 10-position switch used to select the desired measurement function :
- OFF : Instrument off.
 - RCD 10mA 30mA 100mA 300mA 500mA :
Testing of residual current devices having ratings of 10mA, 30mA, 100mA, 300mA and 500mA.
 - RCD var : Testing of residual current devices having ratings from 6mA to 650mA (rating chosen in SET-UP mode, see §3.2)
 -  : Detection of direction of phase rotation
 -  : Current measurement
 - SET-UP : Configuration of the instrument

 **WARNING : Set the switch to OFF when the instrument is not in use**

- ② 7-key keypad :

 **WARNING : The functions of the various keys for all positions of the switch EXCEPT the SET-UP position are explained here (for the SET-UP position, see § 3.2)**

2nd key (yellow key)

 + press on another

=> access the secondary function of the key in question (written in yellow italics below each key)



=> display the current time and date as long as the key is kept pressed.



TEST (SMOOTH) key



=> start and/or stop a measurement (except for voltage and current measurements, which are made directly)
=> exit from the error mode.




=> compensation of the measuring cables

 + 
SMOOTH

=> smooth the measurement (SMOOTH mode).

MORE (ALARM) key




=> display the measurements and/or complementary calculations of a function, possibly in association with the key .

 + 
ALARM

=> activate/deactivate the "alarm" function.

 key



=> display the measurements and/or complementary calculations of a function, possibly in association with the key .

<p>MEM</p> <p>or</p> <p>2nd + MEM</p> <p>MR</p> <p>or</p> <p>2nd + PRINT</p> <p>PRINT MEM</p> <p>} + [▶]</p>	<p>⇒ select the memory block (OBJ) or line (TEST) for storage, retrieval on screen, or printing.</p>
<p>2nd + [▶]</p> <p>[▶]</p>	<p>⇒ switch the backlighting of the display unit on/off.</p> <p>⇒ For the RCD positions of the switch :</p> <p>⇒ selection of the type of measurement (pulse or sweep) for the testing of RCD.</p>

<p>▲▼ key</p> <p>MEM</p> <p>or</p> <p>2nd + MEM</p> <p>MR</p> <p>or</p> <p>2nd + PRINT</p> <p>PRINT MEM</p> <p>} + [▲▼]</p> <p>} + 2nd + [▲▼]</p>	<p>⇒ Increment the vale of the memory block (OBJ) or line (TEST).</p> <p>⇒ decrement the value of the memory block (OBJ) or line (TEST).</p>
<p>[▲▼]</p> <p>2nd + [▲▼]</p>	<p>⇒ For the RCD positions of the switch :</p> <p>⇒ selection of the RCD test mode (with or without triggering), of the shape and starting polarity of the test signal ("forward" or backward" scrolling of the parameters in "roller" mode, see §4.2.2.2).</p>

<p>MEM (MR) key</p> <p>MEM + MEM</p>	<p>⇒ store a measurement and all information linked to it.</p>
<p>2nd + MEM</p> <p>MR</p>	<p>⇒ display stored measurements.</p>



PRINT (PRINT MEM) key

PRINT

=> print the last measurement made.

2nd + PRINT
PRINT MEM

=> print the selected part of the memory (part or all).

- ③ Backlight LCD display unit
 - ④ Optical serial communication interface
 - ⑤ Safety input terminals, dia. 4mm, marked L (L1), N (L2), PE (L3), and (P) (terminal used for earth measurements in a live condition).
-  **WARNING : Maximum voltage with respect to earth = 550V**
- ⑥ Marked receptacle  for the connection of a current probe.


3. GENERAL USE

The measurements are made directly (voltage, frequency and current if a probe is connected) or by pressing the **TEST** key.

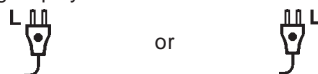
Voltage and/or frequency measurements are accessible in all "active" settings of the switch.

3.1 AUTOMATIC CHECKS

3.1.1 Check of the phase position of the main socket

When connected, the instrument measures the voltages between conductors «L» and «N» (U_{LN}), between conductors «L» and «PE» (U_{LPE}), between conductors «N» and «PE» (U_{NPE}), and between the voltage probe - if a rod is in fact connected to the auxiliary rod terminal (marking: ) - and conductor «PE».

The conductor that has the highest potential is taken to be the phase, designated by the letter "L" and identified by one of the following displays:



The measuring cable supplied with the instrument bears a white mark making it possible to determine the position of the phase on the mains socket.


The instrument also determines the frequency for $15.3\text{Hz} < f < 450\text{Hz}$ or DC.

3.1.2 Check of the protective conductor (PE)

In an RCD test, when the **TEST** key is pressed, the instrument first measures the potential difference U_c between the local ground (user potential via the TEST key) and the «PE» terminal.

If $U_C > U_L$, where U_L is the touch voltage limit ($U_L = 25$ or 50 V, which can be parameterized in the "SET-UP" mode: see § 3.2), the instrument indicates that measurement is impossible.


If a measurement is triggered, the instrument then monitors voltage U_{NPE} : if it increases by more than 20V, the instrument stops the measurement and reports an error.

Pressing the  key again causes a return to voltage measurement mode.

3.1.3 Check of measurement conditions

In addition to the two checks above (determination of the position of the phase and of the potential of the PE conductor), the following conditions must be satisfied for a measurement to be validated:


- balanced single-phase or three-phase installation,
- U_{LN} , U_{LPE} and $U_{NPE} < 550$ V,
- voltage: $f < 450$ Hz; current: $20 \text{ Hz} < f < 450 \text{ Hz}$,
- live measurements (loop or live ground measurements, measurement of direction of phase rotation): $f = 16.67, 50, \text{ or } 60 \text{ Hz}$,
- correct connection of the measuring cables (terminals connected and not interchanged).

When a measurement is disabled, there is an error message (see § 7) and/or an error beep and/or the flashing display of the  symbol.

3.2 INSTRUMENT CONFIGURATION (SET-UP)

=> Set the rotary switch to the SET-UP position.

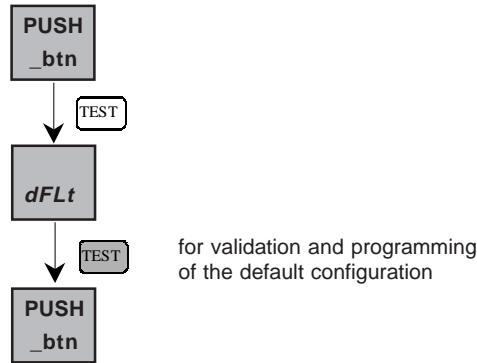
The parameter or value configured is validated upon return to the "PUSH btn" screen. **Warning: if the switch is turned before the return to the "PUSH btn" screen, the modified data are lost.** The table below indicates the various parameters that can be configured and their programming sequence.

Remark: generally, changes from "ON" to "OFF" and/or changes of the values of the parameters are effected using the  key.

Parameter	Presses	Possible value	Default values
Hour / Date	+ successive	Euro (JJ/MM) US (MM/JJ) AAAA HH:mm	
Type of power supply	+	bAtt niMH	bAtt
Activate / deactivate automatic shutdown	+ 2	on OFF	on
Automatic shutdown time	+ 3	01 to 59mn	5mn
Activate / deactivate the buzzer	+	on OFF	on
Display the internal parameters of the instrument	successive	serial no. software version date of adjustment LCD screen	
Number of measurements in "SMOOTH" mode	+	2 to 5	3
Printing of configuration			
Printer configuration (data rate)	+	300 to 9600 bauds	9600
Default configuration	+	see § 3.2.1	
Erase memory (totally or partially)		see § 3.6	
Type of compensation of cords for the testing of residual current devices		USEr Std nOnE	Std
Reference voltage for the calculation of I_k	x 2	see § 4.2.1.2	voltage measured
Threshold voltage U_L	x 3	25 or 50V	50V
Choice of rating of the RCD to be tested with the switch in the RCD "var." position	x 4	6 to 650mA	6
Value of the weak current "I.ntP" in measurement without triggering	x 5	0.1 to 0.5 x I_{AN}	0.4
Alarms :		disabled	
Loop resistance or impedance threshold	+	see § 4.2.1.2	
Measured current threshold	+ x 2	see § 4.4.2	

3.2.1 Parameterizing the default configuration

This can be used to restore the delivery configuration.
In SET-UP position :



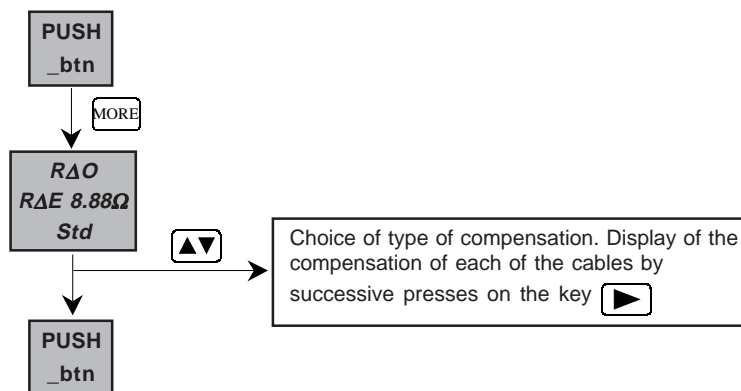
3.3 COMPENSATION OF THE MEASURING CABLES

3.3.1 Selection of type of compensation

There are 3 types of compensation of the measuring cables: “nOnE” (no compensation), “std” (standard compensation for the cables delivered with the instrument: only the measuring cable with safety plugs is counted), “uSEr” (user-defined compensation).

By default, the compensation is that of the measuring cable delivered with the instrument (standard compensation).

The type of measurement cable compensation for the testing of residual current devices in the “non-tripping” mode is chosen in the “SET-UP” mode:



3.3.1 "USER" compensation



If «USER» type compensation is defined by the user, it is possible to apply compensation to the resistance of each of the 3 measurement cables.

The cables are connected to the 3 terminals of the instrument (L, N, and PE) and short-circuited at the other end.

=> Set the switch to one of the RCD positions.

- => Perform a long press **TEST** . Upon release, the compensation measurement is triggered (duration: approximately 30s.).
- => Perform another log press on the **TEST** key to return to voltage measurement.

Possible error messages :

Display - Indication	Remark - Possible cause
 Hz $U_{xy} > 2V$	The instrument detects a voltage greater than 2V between two of the terminals L, N, and/or PE : the compensation is not applied. A long press on the TEST key causes a return to voltage measurement mode.
 $> 5\Omega$	The measurement is $> 5\Omega$: the compensation is not taken into account. A long press on the TEST key causes a return to voltage measurement.

3.4 RECORDING MEASUREMENT RESULTS (MEM)

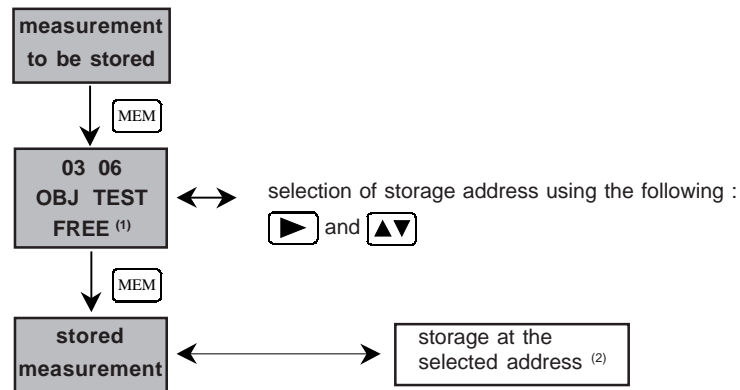


IMPORTANT - Each measurement stored is filed in the instrument according to two indexes: an object number (OBJ) and a test number (TEST). A given object generally contains several tests (think of directories/folders and files in computing).

For example: an OBJ no. can be used to locate an installation, and the TEST nos. identify the various measurements made on this installation.

At any time, the user can store the result of a measurement and all of the parameters associated with the measurement: date, time, type of measurement, measurement parameters, etc.

The location proposed by default is the first free memory location.



⁽¹⁾ "FREE" : the selected memory location is free / "OCC" : the selected memory location is occupied.

⁽²⁾ whether the location chosen is occupied or not (previously recorded values overwritten)

Note : up to 100 measurements can be stored (for example : 20 objects of 5 tests each, or any other combination of numbers of objects and of tests).

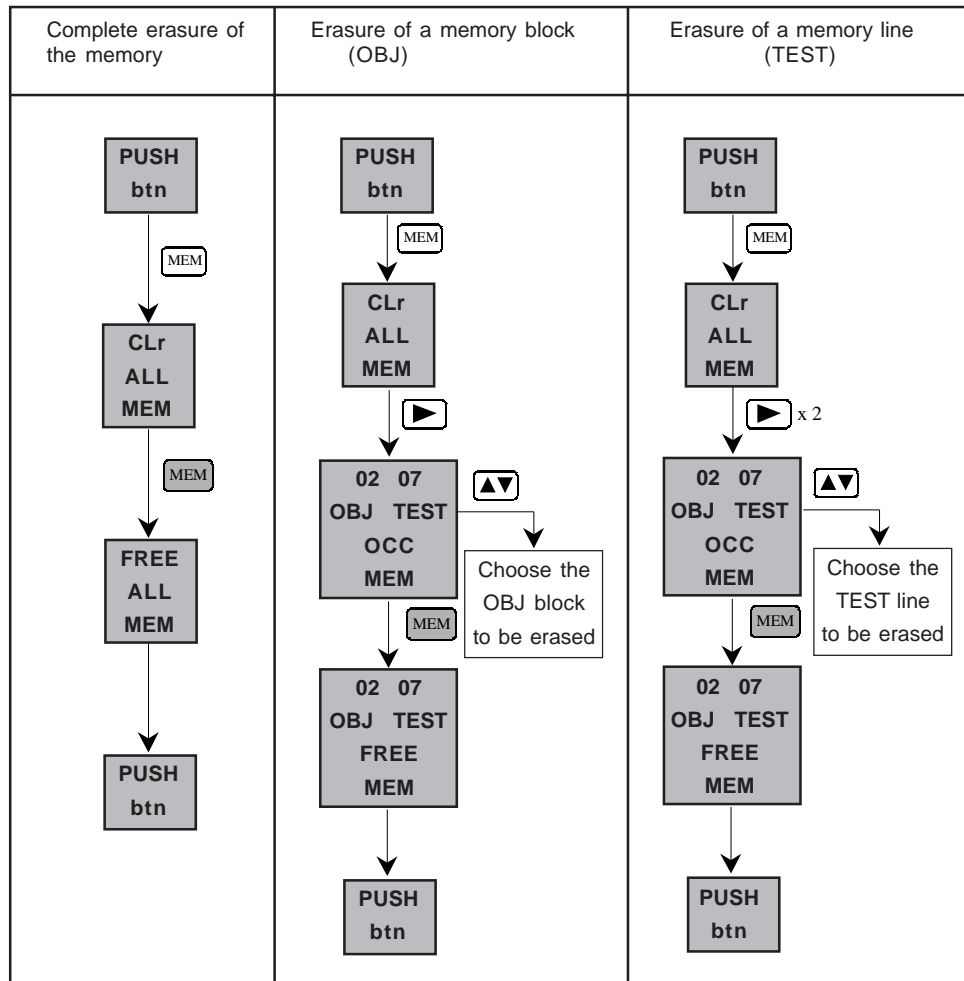
3.5 CONSULTING RECORDED VALUES (MR)



The group of measurements (OBJ) and the measurement (TEST) to be retrieved on the display unit are selected using the and keys.

3.6 ERASING RECORDED VALUES

The memory of the instrument can be erased, totally or partially, in the "SET-UP" mode : the table below summarizes the various erasure procedures :



3.7 PRINTING MEASUREMENT RESULTS (*PRINT*)

PRINT : print the measurement made and all of the parameters attached to it.

Examples of printing tickets :

```

EARTH
current: no trip (30mA)
Ra limit: 100 Ω
Ra..... 154.2 Ω
U L-N..... 227 V   U L-PE.... 227 V
U N-PE.... 0 V     F..... 50.0Hz
U S-PE.... 0 V
    
```

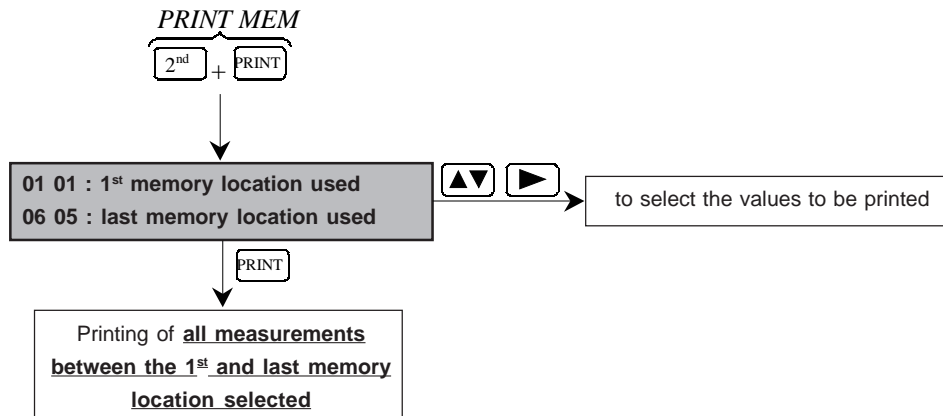
```

TIME 17:04 04.02.16   Instr. Nr. 10000
-----
LOOP                  MEM: 106
current: automatic range
Z limit: 100 Ω
U ref: 230 V
Zs(L-PE)..... 154.7 Ω
Ik..... 1.5 A   Rs..... 154.7 Ω
U L-N..... 227 V   U L-PE.... 226 V
U N-PE.... 0 V     F..... 50.1Hz
    
```

Remark : In the SET-UP position, pressing the **PRINT** key triggers printing of the configuration of the instrument.

3.8 PRINTING RECORDED VALUES (*PRINT MEM*)

Recorded values can be printed with the switch in any position except SET-UP or OFF.



4. MEASUREMENTS

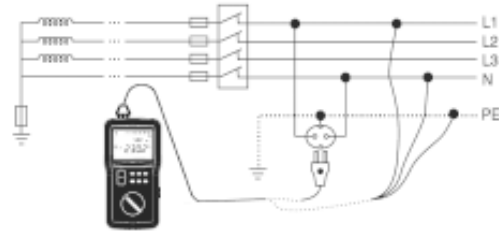
4.1 VOLTAGE MEASUREMENT

4.1.1 Description of the function


The voltage measurement is accessible on all RCD positions of the switch and the  position.

4.1.2 Preparation of the measurement (connection)



- => switch the instrument on,
- => connect the instrument to the installation using the measuring cable terminated by a mains socket,
- or
- => Use the separate cables to make the connection.










4.1.3 Measurement procedure



 Once connected, the instrument indicates any voltage(s) present on its terminals.
Do not use the instrument on an electrical installation exceeding 550V with respect to earth.


4.1.4 Measurement results

The measured values and complementary results can be consulted directly using the  and  keys, whatever the setting of the switch.





Parameters accessible in the RCD setting :



	Initial display	 (1 st press)	 (2 nd press)	 (3 rd press)	 (4 th press)
Initial display	H_z U_{LN}	---- $I_{\Delta N}$	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	$R_{\Delta L}$ U_L
 (1 st press)	H_z U_{LPE}	---- $I_{\Delta N}$	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	$R_{\Delta PE}$ U_L
 (2 nd press)	H_z U_{NPE}	---- $I_{\Delta N}$	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	$R_{\Delta N}$ U_L
 (3 rd press)	H_z U_P	---- $I_{\Delta N}$	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	R_P U_L

Pressing the  or  key once more causes a return to the initial display.

Parameters accessible in the phase rotation position  :
See § 4.3.4.




Parameters accessible in the current measurement  setting:

	Initial display	 (1 st press)	 (2 nd press)
Initial display	H _Z I	H _Z U _{LN}	---- I _{ALARM}
 (1 st press)	H _Z I	H _Z U _{LPE}	---- I _{ALARM}
 (2 nd press)	H _Z I	H _Z U _{NPE}	---- I _{ALARM}

Pressing the  or  key once causes a return to the initial display.

4.1.5 Characteristics

4.1.5.1 Measurement ranges and accuracy

Frequency :  the value displayed is guaranteed only for a voltage $\geq 10\text{VRMS}$ (all settings of the switch except 11t ) or, in the  position, for a current $\geq 100\text{mARMS}$.







Voltage measurements Measurements of the potential of the voltage probe	Display range	400 V		4000 V
	Specified measurement domain	2.0 – 79.9 V	80.0 – 399.9 V	400 – 550V (DC or RMS)
	Accuracy	$\pm 4\% \pm 5 \text{ pt}$	$\pm 2\% \pm 1 \text{ pt}$	$\pm 2\% \pm 1 \text{ pt}$
	Input impedance	440 k Ω		
	Operating frequency	DC and 15.3 to 450 Hz		
Contact voltage measurement	Specified measurement domain	2.0 – 100.0 V		
	Accuracy	$\pm 15\% \pm 2 \text{ pt}$ (45Hz < freq. < 65Hz)		
	Input impedance	4.5 M Ω in series with 4.7 nF		
	Operating frequency	15.3 to 65 Hz		
Frequency measurement	Display range	400 Hz	4000 Hz	
	Specified measurement domain	15.3 – 399.9 Hz	400 – 450 Hz	
	Resolution	0.1 Hz	1 Hz	
	Accuracy	$\pm 0,1\% \pm 1 \text{ pt}$		


4.1.5.1 Influencing quantities

Influencing quantities	Limits of the domain of use	Variation of the measurement	
		Typical	Maximum
Temperature	-10 to + 55 °C	1%/10 °C ± 1pt	2%/10 °C + 2pt
Relative humidity	10 to 85% RH at 45°C	2%	3% + 2 pt
Power supply voltage	6.8 to 10 V	1% / V + 1pt	2%/ V + 2pt
Frequency	15.3 to 450Hz	0.5%	1%
Series mode rejection in AC	0 to 500 V DC	50dB	40dB
50/60Hz series mode rejection in DC			
Common mode rejection in 50/60Hz AC			

4.1.6 Warnings or error reports

Preliminary remark : The complete list of coded errors is given in § 7.

Display - Indication	Remark - Possible cause(s)
 $H_z > 550V$	Once of the voltage measured (ULN, ULPE or UNPE) is > 550V.
 $<15.3Hz \text{ (or) } >65Hz$ or 450Hz $U_{LN} \text{ (or) } U_{NPE} \text{ (or) } U_{LPE}$	Frequency outside measurement domain (depends on type of measurement)
 H_z U_{LN}	N and PE reversed N not connected N not connected and L and PE reversed
 H_z $U_{NPE} > 25 \text{ (or) } 50V$	L and PE reversed Permutation, N-PE-L instead of L-N-PE
 Er03 L	L not connected L not connected and N and PE reversed
 H_z $U_{NPE} > 25 \text{ (or) } 50V$	$U_{NPE} > U_L$ (threshold voltage)

In all cases, the error mode is exited by pressing the  key.

4.2 TEST OF RESIDUAL CURRENT DEVICES

This function is used to test the correct dimensioning of the residual current devices and their correct operation.

Two test modes are possible:

- test without triggering (see §4.2.1) :
=> The instrument performs **only** a loop measurement (or live ground measurement if the voltage probe is connected)
- test with triggering (see § 4.2.2) :
=> In this case, the instrument performs, in order:
 - a test without triggering,
 - a non-tripping test
 - a tripping test, with measurement of the time to tripping if the "pulse" mode is selected or measurement of the time to tripping and of the effective tripping current if the "sweep" mode is selected.

4.2.1 Test without triggering - loop / live ground

4.2.1.1 Description of the function

Loop measurement:

The measurement of loop impedance LPE is a fast and practical way to check a ground resistance without placing an auxiliary rod. The measurement in this case includes the ground resistance of the power supply transformer of the installation and the resistance of the distribution cables. It therefore overestimates the ground resistance, and errs in the direction of safety.

In TT and TN networks, this function is also used to check and dimension protection systems in place by a fast and easy measurement of the loop impedances between L and PE, L and N, and N and PE. This function also allows calculation of the corresponding short-circuit current (dimensioning of fuses and circuit-breakers).

When the **TEST** key is pressed, the instrument :

- checks that the amplitude and frequency of the voltages present (U_{LN}) are correct,
- generates a current (determined by the user : see § 4.2.1.2) between the L and PE terminals,
- measures the voltage between the **TEST** key and the PE terminal,
- measures loop impedance Z_{LN} (loop) or R_E (live ground),
- calculates the fault voltage in the event of a short-circuit, U_F .



Live ground measurement :

The selective ground measurement is not available on this instrument.

When the **TEST** key is pressed, the instrument :

- checks that the amplitude and frequency of the voltages present (U_{LN}) are correct,
- detects the connection of the voltage probe,
- checks its resistance,
- measures the voltage between the **TEST** key and the PE terminal.

If these quantities are correct, the instrument generates, at the user's choice, a current "I.ntP" between $0.1 \times I_{\Delta N}$ ($\geq 3\text{mA}$) and $0.5 \times I_{\Delta N}$ ($I_{\Delta N}$ corresponding to the nominal rating of the RCD, chosen by the position of the switch), and measures the voltage drop between the P and PE terminals.



4.2.1.2 Preparation of the measurement (connection)

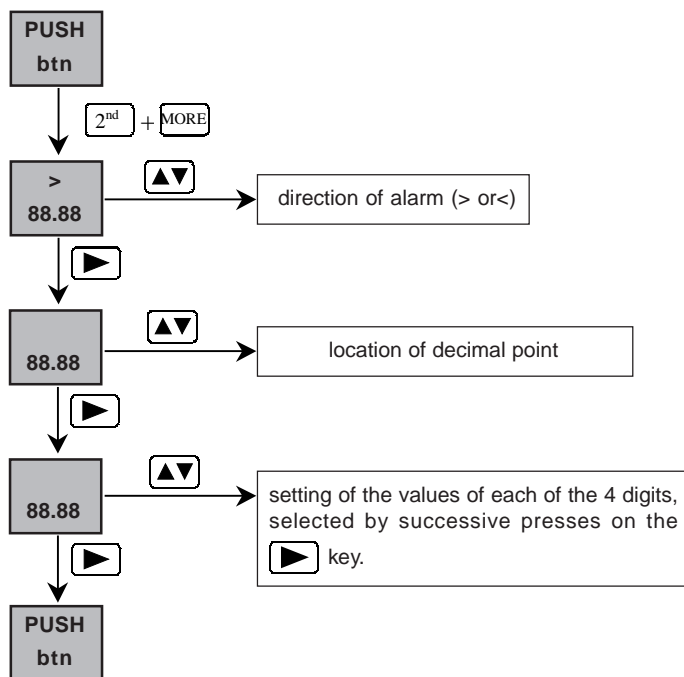
The instrument must be connected to the network in a live condition and the earth electrode to be measured must not be disconnected.

=> If necessary, in the SET-UP mode, adjust :

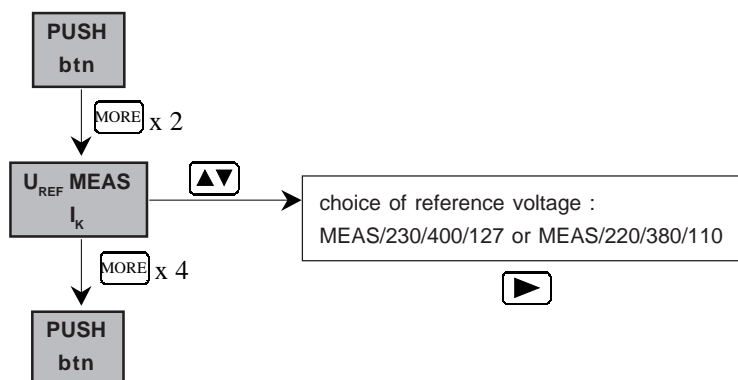
- the threshold voltage U_L (see § 3.2),
- the measurement current "I.ntP" according to the nominal current $I_{\Delta N}$ of the RCD (see §3.2),

Note : The choice of IntP ($0.4I_{\Delta N}$ by default) may depend on the technology of the RCD and also allows testing without disconnecting the load downstream of the RCD. In that case, leakage current I_f is measured first of all and IntP is chosen so that $I_f + \text{IntP} \leq 0.5I_{\Delta N}$.

- compensate the measuring cables (see § 3.3)
- the alarm threshold $R_{L,ALARM}$ as per the diagram below :



- the number of measurements to be counted to smooth the measurement (see § 3.2).
- the value of U_{REF} that will be used for the calculation of the short-circuit current :



=> Set the switch to one of the RCD positions, according to the nominal rating of the RCD to be tested.

Note : the "var." position is used to adapt to non-standard nominal ratings.

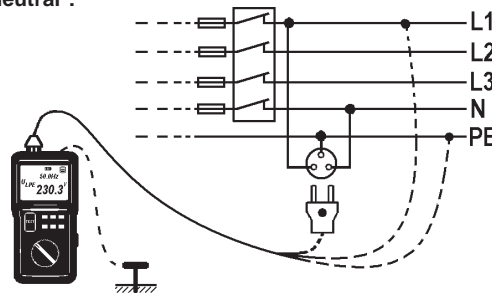
=> Perform a compensation of the measurement cables (see § 3.3).

=> Activate the alarm by pressing the **ALARM** key.

=> Connect the line plug or the 3 separate cables to the installation to be tested in accordance with the connection diagrams below :

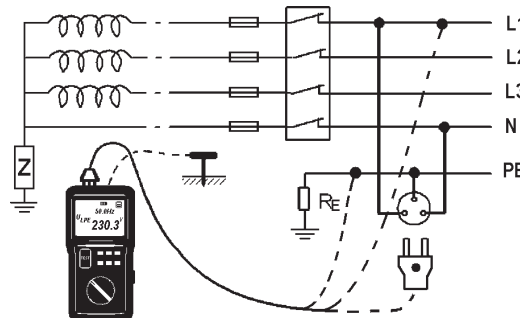
Case of an installation with a type TT or TN neutral :

- => Connect the mains socket (or the 3 separate cables) to the installation to be tested (the connection to the neutral conductor N is optional),
- => Place the ground rod at a distance > 25m from the ground connection.



Case of an installation with a type IT neutral (not isolated) :

- => Connect the mains socket (or the 3 separate cables) to the installation to be tested (the connection to the neutral conductor N is optional),
- => Place the ground rod at a distance > 25m from the ground connection.



4.2.1.3 Measurement procedure

The instrument first checks the resistance of the rod and measures the voltage between PE and earth, then measures the voltages U_{LN} , U_{LPE} et U_{NPE} .








If these values are correct, pressing the **TEST** key starts the measurement: as soon as it is available, it is displayed.



4.2.1.4 Measurement results

After the measurement, the measured values and complementary results can be consulted using the **▶** and **MORE** keys.







The quantities accessible before the measurement is made are described above, in § 4.1.4.



Loop measurement (no voltage probe connected)

	Initial display	 (1 st press)	 (2 nd press)	 (3 rd press)	 (4 th press)	 (5 th press)
Initial display	R_{LPE} Z_{LPE}	L_{LPE} Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	H_Z U_{LPE}	---- Z_{LALARM}	$R_{\Delta PE}$ U_L
 (1 st press)	R_{LPE} Z_{LPE}	L_{LPE} Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	H_Z U_{LN}	---- Z_{LALARM}	$R_{\Delta L}$ U_L
 (2 nd press)	R_{LPE} Z_{LPE}	L_{LPE} Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	H_Z U_{NPE}	---- Z_{LALARM}	$R_{\Delta N}$ U_L

Pressing the  or  key once more causes a return to the initial display.

Live ground measurement (voltage probe connected)

	Initial display	 (1 st press)	 (2 nd press)	 (3 rd press)
Initial display	R_E ----	H_Z U_{LN}	R_{LALARM} U_F	$R_{\Delta L}$ U_L
 (1 st press)	R_E ----	H_Z U_{LPE}	R_{LALARM} U_F	$R_{\Delta PE}$ U_L
 (2 nd press)	R_E ----	H_Z U_{NPE}	R_{LALARM} U_F	$R_{\Delta N}$ U_L
 (3 rd press)	R_E ----	H_Z U_P	R_{LALARM} U_F	R_P U_L

Pressing the  or  key once more causes a return to the initial display.

4.2.1.5 Characteristics

Particular reference conditions :

nominal voltage of the installation = 90 to 550V,
 nominal frequency of use = 15.3 to 65Hz,
 resistance in series with voltage probe < 100Ω
 potential of the voltage probe with respect to PE < 5V
 potential of PE with respect to the local ground < 5V.

4.2.1.5.1 Measurement ranges and accuracy

Characteristics of loop measurements in the RCD position:

Nominal rating $I_{\Delta N}$	10 mA		30 mA		100 mA	
Display range	4000 Ω	40 k Ω	400 Ω	4000 Ω	400 Ω	4000 Ω
Specified measurement domain	20 - 3999 Ω	4.00 - 10.00 k Ω	7.0 - 399.9 Ω	400 - 3333 Ω	0.0 - 399.9 Ω	400 - 1000 Ω
Resolution	1 Ω	10 Ω	0.1 Ω	1 Ω	0.1 Ω	1 Ω
Accuracy	15%+50pt	10%+15pt	15%+170pt	10%+15pt	15%+50pt	10%+15pt

Nominal rating $I_{\Delta N}$	300 mA		500 mA	
Display range	40 Ω	400 Ω	40 Ω	400 Ω
Specified measurement domain	0.20 - 39.99 Ω	40.0 - 333.3 Ω	0.20 - 39.99 Ω	40.0 - 200.0 Ω
Resolution	0.01 Ω	0.1 Ω	0.01 Ω	0.1 Ω
Accuracy	15%+170pt	10%+15pt	15%+100pt	10%+15pt

Characteristics of the fault voltage calculation (SEV 3569 standard) :

Display range	400.0 V
Specified measurement domain	5.0 - 50.0 V
Resolution	0.1 V
Calculation formula	$U_F = U_{REF} \times R_E / R_{LPE}$

Characteristics of the short-circuit current calculation:






Display range	400 A	4000 A	40 kA
Resolution	0,1 A	1 A	10 A
Accuracy	Accuracy of the loop measurement + accuracy U_{mes} if it is used		
Calculation formula	$I_K = U_{REF} / Z_{LPE}$ (or Z_E if the voltage probe is connected)		

4.2.1.5.2 Influencing quantities

Influencing quantities	Limits of the domain of use	Variation of the measurement	
		Typical	Maximum
Temperature	-10 to + 55 °C	1%/10 °C ± 1pt	2%/10 °C + 2pt
Relative humidity	10 to 85% RH at 45 °C	2%	3% + 2 pt
Power supply voltage	6.8 to 10 V	1% / V ± 1pt	2%/ V + 2pt
Network frequency of the installation tested	99 to 101% of nominal frequency	0.5%	1% + 1 pt
Network voltage of the installation tested	85 to 110% of nominal voltage	0.5%	1% + 1 pt
Resistance in series with the voltage probe (earth in live condition only)	0 to 15kΩ	0.1%/kΩ	0.2%/kΩ + 1pt

4.2.1.6 Warnings or error report

Preliminary remark: The complete list of coded errors is given in § 7.

Display - Indication	Remark - Possible cause
 Er11 	Unplanned tripping of the RCD because the total current is too high (measurement + leak): the measurement is broken off.
 > 80°C HOt	The temperature of the instrument is too high: the measurement is automatically stopped. Pressing the TEST key has no effect until the temperature of the instrument is again below 60°C; another measurement can then be started.
 Er08 n PE 	Reversal of N and PE: the measurement is broken off.

Press the TEST key to exit from the error conditions.

4.2.2 Test with triggering

4.2.2.1 Description of the function

The instrument first of all performs a test without triggering, as described in § 4.2.1. At the end of this test, the instrument calculates voltage U_F (fault voltage in the event of a short-circuit) and U_{FN} , fault voltage referred to $I_{\Delta N}$ (nominal rating of the RCD to be tested): $U_{FN} = I_{\Delta N} \times Z_{LPE}$ (or else:

$U_{FN} = I_{\Delta N} \times Z_E$ if the voltage probe is connected).


- => if $U_{FN} < U_L$ (see § 3.2), the instrument performs a non-tripping test. When the **TEST** key is pressed, the instrument:
- measures voltages U_{LN} , U_{LPE} , and U_{NPE} and the voltage between PE and ground,
 - checks the probe resistance if the probe is connected,
 - applies, for 1000ms, a current that depends on the nominal rating $I_{\Delta N}$ ($< 0.5 I_{\Delta N}$ in all cases).
- => if, at the end of this test, the RCD has not tripped, the instrument then performs a tripping test and measures the time to tripping in the "pulse" mode or the time to tripping and the tripping current in the "sweep" mode. When the **TEST** key is pressed, the instrument:
- measures voltages U_{LN} , U_{LPE} , and U_{NPE} and the voltage between PE and ground,
 - checks the probe resistance if the probe is connected,
 - applies to the RCD to be tested, for a duration that depends on the test mode chosen and the rating of the RCD to be tested, a current of which the value depends on the shape defined by the user (see § 4.2.2.2).







Note: if the instrument is correctly connected and if the RCD tested is in conformity, it must trip before the test current disappears. If not, the instrument automatically reverses the N and PE terminals and repeats the tripping test (see § 4.2.2.6).


4.2.2.2 Preparation of the measurement

- => if necessary, in the SET-UP mode, adjust :
- the threshold voltage U_L (see § 3.2),
 - the measurement current "I.ntP" according to the nominal current $I_{\Delta N}$ of the RCD (see § 3.2),
 - the type of compensation of the measuring cables (see § 3.3)
 - the alarm threshold $Z_{L\text{ALARM}}$ (see § 4.2.1.2)
 - the number of measurements to take into account for the smoothing of the measurement (see § 3.2).
 - the value of U_{REF} that will be used for the calculation of the short-circuit current (see § 4.2.1. 2)
- => Set the switch to one of the RCD positions, according to the nominal rating of the RCD to be tested. The "var." position is used for a finer adjustment of the test current or to adapt to non-standard nominal ratings.
- => Perform a compensation of the measurement cables (see § 3.3).
- => Activate the alarm by pressing the **ALARM** key.
- => Use the **▲▼** key to choose the type of wave (half or full) and the starting polarity of the test current:

Initial state	Test without triggering
▲▼ (1 st press)	Test with triggering - Full-wave signal, start on a positive half-period
▼▲ (2 nd press)	Full-wave signal, start on a negative half-period
▲▼ (3 rd press)	Half-wave signal, start on a positive half-period
▼▲ (4 th press)	Half-wave signal, start on a negative half-period
▲▼ (5 th press)	Return to the initial state : test without triggering

=> Use the  key to choose the desired type of test (sweep or pulse) :

Initial state	Test in "sweep" mode
 (1 st press, long)	Test in "pulse" mode at $I_{\Delta N}$
 (2 nd press)	Test in "pulse" mode at $2 \times I_{\Delta N}$
 (3 rd press)	Test in "pulse" mode at $5 \times I_{\Delta N}$
 (4 th press)	Test in "pulse" mode at 150mA
 (5 th press)	Test in "pulse" mode at 250mA
 (6 th press)	Return to test in "sweep" mode

Any prolonged additional press on the  key causes an exit from programming of the type of test.



The table below presents the test modes accessible according to the rating $I_{\Delta N}$ chosen.

Type of signal: full-wave						
Rating $I_{\Delta N}$	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	"var.»
Sweep	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Pulse at:						
$I_{\Delta N}$	yes	yes	yes	yes	yes	yes
$2 \times I_{\Delta N}$	yes	yes	yes	yes	NO	yes if ≤ 325 mA
$5 \times I_{\Delta N}$	yes	yes	yes	NO	NO	yes if ≤ 130 mA
Pulse at 150 mA	yes	yes	NO	NO	NO	yes if ≤ 30 mA
Pulse at 250 mA	yes	yes	NO	NO	NO	yes if ≤ 50 mA
Type of signal: half-wave						
Rating $I_{\Delta N}$	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	«var.»
Sweep	yes	yes	yes	yes	NO	yes if ≤ 320 mA
Pulse at:						
$I_{\Delta N}$	yes	yes	yes	yes	NO	yes if ≤ 320 mA
$2 \times I_{\Delta N}$	yes	yes	yes	NO	NO	yes if ≤ 160 mA
$5 \times I_{\Delta N}$	yes	yes	NO	NO	NO	yes if ≤ 65 mA
Pulse at 150 mA	yes	yes	NO	NO	NO	yes if ≤ 15 mA
Pulse at 250 mA	yes	yes	NO	NO	NO	yes if ≤ 30 mA

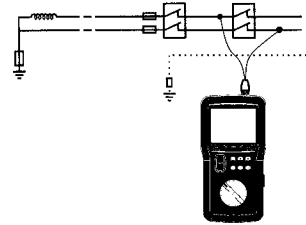
Remarks :

- in the "pulse" mode, the indicated test current value is the RMS current in the case of a full-wave test, but the peak current in the case of a half-wave test (the test current is always ($I_{\Delta N}$)).
- in the "sweep" mode, the applied current (RMS for a full-wave test, peak for a half-wave test) is proportional to $I_{\Delta N}$ (see § 4.2.2.5.1).

=> Connect the tripod plug to the instrument and the line power plug (or the 3 separate cables) to the installation to be tested: the connection diagrams are the same as for the test without triggering (see § 4.2.1.2).

Note : an "upstream-downstream" connection makes it possible to trip a residual current device even if there is a residual current device having a lower rating upstream of it.

This method can be used with single-phase current or with three-phase current, either with a neutral (in this case the nominal phase-to-neutral voltage must not exceed 400V) or without a neutral (in this case the nominal phase-to-phase voltage must not exceed 400V).



4.2.2.3 Measurement procedure

The instrument first checks the resistance of the rod and measures the voltage between PE and earth, then measures voltages U_{LN} , U_{LPE} , U_{NPE} .

If these values are correct, pressing the **TEST** key starts the measurement: as soon as the result is available, it is displayed.

Special case os selective RCDs :








In this case :

- the test current applied by the instrument is equal to $2 I_{\Delta N}$,
- the calculated value of U_{Fn} is multiplied by 2,
- the instrument adds a 30-sec pause between the non-tripping test and the tripping test and displays the count-down of this pause time on the screen (press the **TEST** key to make this time-out shorter).



4.2.2.4 Measurement results

After tripping, the measured values and complementary results can be looked up using the **▶** and **MORE** keys, as indicated in the table below (the quantities that can be looked up before the measurement is made are presented in § 4.1.4) :

	Initial display	MORE (1 st press)	MORE (2 nd press)	MORE (3 rd press)	MORE (4 th press)	MORE (5 th press)
Initial display	T_A $I_A^{(1)}$	----	----	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	----
▶ (1 st press)	T_A $I_A^{(1)}$	----	----	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	----
▶ (2 nd press)	T_A $I_A^{(1)}$	----	----	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	----
▶ (3 rd press)	T_A $I_A^{(1)}$	----	----	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	----

	 (6 th press)	 (7 th press)	 (8 th press)	 (9 th press)
Initial display	---- U_{Fn}	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	$L_{\Delta L}$ U_L	H_Z U_{LN}
 (1 st press)	---- U_{Fn}	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	$L_{\Delta PE}$ U_L	H_Z U_{LPE}
 (2 nd press)	---- U_{Fn}	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	$L_{\Delta N}$ U_L	H_Z U_{NPE}
 (3 rd press)	---- U_{Fn}	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	L_P U_L	H_Z U_P

- (1) I_A is displayed only in "sweep" mode
(2) $I_{\Delta N}$ is displayed only for the "var." positions of the switch
(3) I_{ntP} is displayed only for a test without triggering
(4) R_E is displayed only if the P rod is connected
(5) U_F is displayed only if the P rod is connected
(6) This line does not exist if the P rod is not connected.
(7) R_{LALARM} is displayed if the P rod is connected.

Pressing the  or  key once more causes a return to the initial display.

4.2.2.5 Characteristics

(Special reference conditions: See §4.2.1.5)

4.2.2.5.1 Measurement ranges

Characteristics in pulse mode :

Nominal ratings $I_{\Delta N}$	10 mA – 30 mA – 100 mA – 300 mA – 500 mA - "var." (6 mA to 650 mA)				
Type of test	Loop measurement	Non-tripping test	Tripping test	Tripping test (selective)	Tripping test
Test current	$0.1I_{\Delta N}$ to $0.5I_{\Delta N}$ (≥ 3 mA) ⁽¹⁾	$0.5 I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 I_{\Delta N}$	$5 I_{\Delta N}$ 150 mA 250 mA
Accuracy of the test current	-7 to +0% ± 2 mA	-7 to +0% ± 2 mA	-0 to +7% ± 2 mA	-0 to +7% ± 2 mA	-0 to +7% ± 2 mA
Max. duration of application	-	1000 ms	500 ms	500 ms	40 ms

⁽¹⁾ see § 3.2 above

Characteristics in "sweep" mode :

Nominal ratings $I_{\Delta N}$	10 mA – 30 mA – 100 mA – 300 mA – 500 mA - "var." (6 mA to 650 mA)		
Type of test	Loop measurement	Non-tripping test	Tripping test
Test current	$0.1I_{\Delta N}$ to $0.5I_{\Delta N}$ (≥ 3 mA) ⁽¹⁾	$0.5 I_{\Delta N}$	$0.9573 I_{\Delta N} \times k/28$ ⁽²⁾
Accuracy of the test current	-7 to +0% \pm 2 mA	-7 to +0% \pm 2 mA	-0 to +7% \pm 2 mA
Nominal ratings $I_{\Delta N}$	10 mA – 30 mA – 100 mA – 300 mA – 500 mA - "var." (6 mA to 650 mA)		
Max. duration of application	-	1000 ms	3400 ms
Accuracy of the tripping current indication	-	-	-0 to +7% + 3.3% $I_{\Delta N}$ resolution: 0.1 mA (≤ 400 mA) 1 mA (beyond)

⁽²⁾ $15 \leq k \leq 31$, duration 200ms.

Characteristics of the tripping time measurements:












Test	In pulse mode		In sweep mode
Display range	400 ms	4000 ms	400 ms
Specified measurement domain	5.0 – 399.9 ms	400 – 500 ms	5.0 – 200.0 ms
Resolution	0.1 ms	1 ms	0.1 ms
Accuracy	2 ms	2 ms	2 ms

4.2.2.5.2 Influencing quantities

Influencing quantities	Limits of the domain of use	Variation of the measurement	
		Typical	Maximum
Temperature	-10 to +55°C	1% / 10°C \pm 1pt	2% / 10°C + 2pt
Relative humidity	10 to 85% RH, at 45°C	2%	3% + 2pt
Power supply voltage	6.8 to 10 V	1% / V \pm 1pt	2% / V + 2pt
Network frequency of the installation tested	99 to 101% of nominal frequency	0.5%	1% + 1pt
Network voltage of the installation tested	85 to 110% of nominal voltage	0.5%	1% + 1pt

4.2.2.6 Warnings or error reports

Preliminary remark : The complete list of coded errors is given in § 7.

Display - Indication	Remark - Possible cause
 $> 80^{\circ}\text{C}$ HOt	The temperature of the instrument is too high: the measurement is stopped. Pressing the TEST key has no effect until the temperature of the instrument is again below 60°C ; another measurement can then be started.
 Er07 U_{FN}	$U_{FN} < U_L$ (see § 3.2). The test is broken off (no non-tripping test)
 Er11 	Unplanned tripping of the RCDr (measurement current + leakage current too high): the measurement is broken off.
 Er12 $T_a > 500\text{ms}$ 	The RCD failed to trip in the 2 nd test : RCD defective in pulse mode.
 Er08 n PE 	The RCD tested tripped during the loop measurement ; there is a reversal of the N and PE terminals.
 Er19	The type of test chosen is incompatible with the assigned current of the RCD (see the tables of § 4.2.2.2)
 Er23 $I_A > 1,06 I_{\Delta N} \text{ mA}$ 	The RCD failed to trip although the current was greater than $I_{\Delta N}$: RCD defective in sweep mode.

Press the **TEST** key to exit from the error conditions.

4.3 TEST OF THE DIRECTION OF PHASE ROTATION

4.3.1 Description of the function

This function is used to check the order of the phases in a three-phase network using 2 cables ("2-wire" method, sequential measurement) or 3 cables ("3-wire" method, static measurement). The "2-wire" measurement, which is simple, is well suited to tests on distribution frames. The "3-wire" measurement is preferable in the case of tests on motors, generators, etc.

Note: The phase order is indicated after the acquisition of one reference period (time) then one measurement period (time).

"3-wire" measurement :

When the **TEST** key is pressed, the instrument :

- measures and checks the voltage and the frequency,
- measures the phase difference between the 3 phases and displays the direction of phase rotation: "1.2.3." if the phase order is direct, "3.2.1." if the order of the phases is reversed



"2-wire" measurement :

This test uses input terminal L of the instrument as "hot side" and input terminal N as "cold side" (reference potential).

When the **TEST** key is pressed, the instrument :

- checks voltage V12 between conductors L1 and L2 (L2 represents the reference potential).
- if it is correct in both value and frequency, stores the phase ("origin phase") and prompts the user to shift the input terminal to conductor L3,
- then checks voltage V32 between conductors L2 and L3 (value and frequency with respect to voltage V12),
- measures the phase difference of V32 with respect to the origin phase and displays the result as in the case of a "3-wire" measurement.


4.3.2 Preparation of the measurement (connection)

- => Set the switch to the corresponding position : 
- => Program the type of test to be performed ("3-wire" measurement or "2-wire" measurement) using the  key.
- => For a "3-wire" measurement:
- connect the tripod plug to the instrument and connect the 3 cables to the 3 phases.
- => For a "2-wire" measurement:
- connect the tripod plug to the instrument using a cord with separate plugs,
 - connect the yellow plug to the phase assumed to be L2 of the network to be tested,
 - press the **TEST** key and wait for the "to L1" message,
 - connect the red plug to the phase assumed to be L1 of the network to be tested,
 - wait for the "open L1" message,
 - disconnect the red plug,
 - wait for the "to L3" message,
 - connect the red plug to the phase assumed to be L3 of the network to be tested,




4.3.3 Course of the measurement



The instrument first checks the voltage and frequency. If these values are correct, pressing the **TEST** key starts the measurement. As soon as the result is available, it is displayed.

4.3.4 Measurement results



At the end of the measurement, the measured values and complementary results can be looked up using the  and **MORE** keys.



"3-wire" measurement :

	Initial display	 (1 st press)
Initial display	H _z sens	H _z U ₁₂
 (1 st press)	H _z sens	H _z U ₃₂
 (2 nd press)	H _z sens	H _z U ₃₁

Pressing the  or  key once more causes a return to the initial display.

"2-wire" measurement :

	Initial display	 (1 st press)
Initial display	H _z sens	H _z U ₁₂
 (1 st press)	H _z sens	H _z U ₃₂

Pressing the  or  key once more causes a return to the initial display.







4.3.5 Characteristics


- Particularity reference conditions : - three-phase network
- frequency stable to within 0.1% during the measurement time

Frequency range	15.7 to 17.7 Hz or 47 to 53 Hz or 56 to 64 Hz
Allowable voltage range	90 to 550 V
Reference period acquisition time after contact	≤ 500 ms
Reference period information retention time	10 s
Measurement period acquisition time after contact and display of phase order	≤ 500 ms
Phase order information retention time	none (instrument stopped - function reset)
Allowable phase imbalance	10%
Allowable amplitude imbalance	20%
Allowable level of harmonics in voltage	10%
Rejection of EDF remote control frames	TCC - 175 Hz – 188 Hz

4.3.6 Warnings or error reports



Preliminary remark: The complete list of coded errors is given in § 7.

Display - Indication	Remark - Possible cause
 H_z < 90V	One of the voltages needed for determination of the phase rotation is < 90 V. The measurement is broken off.
 H_z > 550V	One of the voltages needed for determination of the phase rotation is < 550 V. The measurement is broken off.
 < 15,3 Hz (or > 65Hz)	Frequency F_{12} or F_{32} is incorrect. The measurement is broken off.
 Er15	The voltages needed for determination of the phase rotation are not of the same order of magnitude. The measurement is broken off.
 Er16 Hz	In "2-wire" measurement: Frequency F_{32} differs significantly from the frequency F_{12} already measured. The measurement is broken off.
 Er17 tiME	In "2-wire" measurement: The maximum time allowed (10 s) to acquire the voltage on U_{32} is exceeded. The measurement is broken off.

The error conditions are read out by pressing the key .


4.4 Current measurement ()

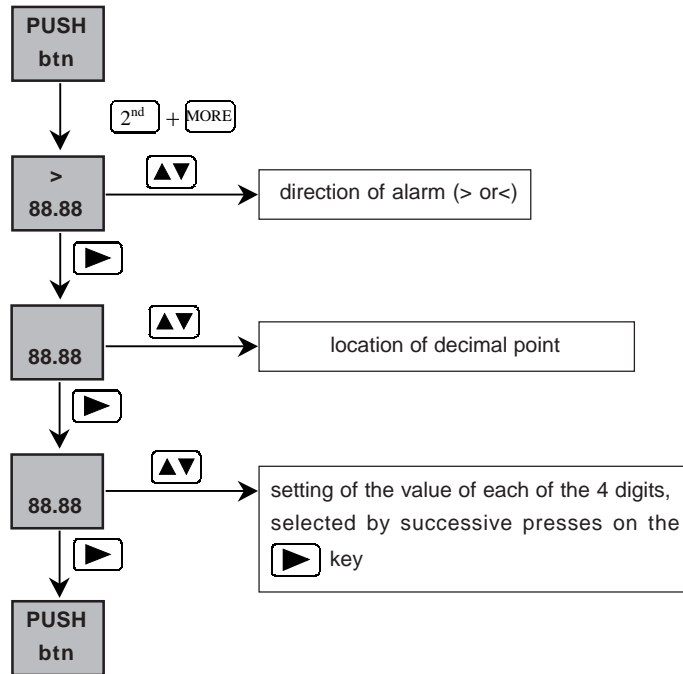
4.4.1 Description of the function

In the  position, the instrument measures the alternating current continuously, without the  key being pressed.

The instrument deduces the current flowing in the cable(s) clamped by the probe according to the transformation ratio of the probe.

4.4.2 Preparation of the measurement (connection)

- => Connect the clamp to the measurement instrument (special triple plug, designed to prevent any connection error),
- => Set the switch to ,
- => Place the clamp on the cable in which the current is to be measured,
- => If necessary, in the SET-UP mode, set alarm threshold I_{ALARM} .



=> If necessary, activate alarm threshold I_{ALARM} .

4.4.3 Measurement procedure

The measurement is started automatically and is continuous.

4.4.4 Measurement

The measured values and complementary calculated results are described in the table of § 4.1.4

(position of the switch).

4.4.5 Characteristics

4.4.5.1 Measurement ranges and accuracy

- Particular reference conditions :
- peak factor = 1,414,
 - DC component < 0,1%,
 - operating frequency domain = 15.3 to 450Hz.

Characteristics with an MN 20 current probe :

Display range	400mA	4A	40A
Specified measurement domain	5.0-399.9mA	0.400-3.999A	4.00-20.00A
Accuracy	2%+10pt	1,5%+2pt	1,2%+2pt

Note : in measurement of I_{SEL} , the accuracy is increased by 5%.

Characteristics with an C 172 current probe :


Display range	400mA	4A	40A
Specified measurement domain	50.0-399.9mA	0.400-3.999A	4.00-20.00A
Accuracy	2%+10pt	1,5%+2pt	1,2%+2pt

4.4.5.2 Influencing quantities

Influencing quantities	Limits of the domain of use	Variation of the measurement	
		Typical	Maximum
Temperature	-10 to + 55 °C	1%/10 °C ± 1pt	2%/10 °C + 2pt
Relative humidity	10 to 85% RH pour 45°C	2%	3% + 2 pt
Power supply voltage	6.8 to 10 V	1% / V ± 1pt	2%/ V + 2pt
Frequency (without the current probe)	15.3 to 450Hz	0.5%	1%
Common mode rejection in 50/60Hz AC	0 to 500 V AC	50dB	40dB

4.4.6 Warnings or error reports (🗨️)

Preliminary remark: The complete list of coded errors is given in § 7.

Display - Indication	Remark - Cause
 Er18 Prob	The clip is not connected : the measurement is impossible.


5. GLOSSARY

H_z	: frequency of the signal
I	: current
I_{ALARM}	: current threshold
I_A	: effective operating current of the RCD (sweep test).
I_{AN}	: nominal rating of the residual current device to be tested
$I_{KLN}; I_{KLPE}; I_{KNPE}$: short-circuit current between terminals L and N, L and PE, and N and PE
I_{trip}	: test current in the test of an RCD without triggering
$L_{LN}; L_{LPE}; L_{NPE}$: inductive part of impedance $Z_{LN}; Z_{LPE}; Z_{NPE}$
RCD	: Acronym for a Residual Current Device
R_A	: compensation of the cable in terminal L
R_{AN}	: compensation of the cable in terminal N
R_{APE}	: compensation of the cable in terminal PE
R_F	: global earthing resistance
R_{LALARM}	: resistance impedance threshold
$R_{LN}; R_{LPE}; R_{NPE}$: real part of impedance $Z_{LN}; Z_{LPE}; Z_{NPE}$
R_p	: resistance of the auxiliary rod in a earth measurement in a live condition
T_A	: effective duration of triggering of the RCD (pulse test).
U_F	: fault voltage as per standard NF EN 61557
U_{Fn}	: fault voltage referred to I_{n} , calculated before applying the tripping current in the case of the test of RCDs.
U_L	: conventional limit contact voltage: 25 or 50V, adjustable in the "SET-UP" mode (see § 3.2)
U_{LN}	: voltage between terminals L and N
U_{LPE}	: voltage between terminals L and PE
U_{NPE}	: voltage between terminals N and PE
U_p	: voltage between the voltage probe and PE
U_{REF}	: reference voltage for calculation of the short-circuit current
$Z_{LN}; Z_{LPE}; Z_{NPE}$: impedance of the loop between L and N, between L and PE, and between N and PE
Z_{LALARM}	: loop impedance threshold

6. MAINTENANCE

6.1 REPLACING THE BATTERIES

The remaining battery charge level is indicated by the  symbol.

When the battery is flat (the  symbol flashes), the instrument emits an audible stop signal (5 beeps), then automatically switches to standby. When the battery is low, display of the "BAtt" message indicates that the measurement requested requires too much energy and cannot be made.

Note: when rechargeable batteries are used, this fact must be entered in the configuration of the instrument ("SET-UP" mode) to prevent incorrect operation of the instrument (risk of erroneous measurements or malfunction of the instrument).



Check that none of the input terminals is connected and that the switch is set to OFF before opening the instrument.

When the batteries are removed, there is enough reserve energy to preserve the date and time for one minute. If this time is exceeded, the instrument, when next started up, prompts the user to check the date and time by displaying the flashing message "tIME" for 2 seconds before displaying new measurements.

6.2 STORAGE OF THE INSTRUMENT

If the instrument must be stored more than 2 months, remove the batteries. Remember to reset the instrument to the correct time the next time you use it.

6.3 CLEANING

Clean the housing of the instrument regularly. This can be done with a damp cloth or soapy water. Do not use alcohol, solvents, or hydrocarbons.

6.4 METROLOGICAL VERIFICATION

Like all measuring and testing devices, the instrument requires periodic verification.

We recommend checking the instrument at least once a year. For verifications and calibrations, contact our COFRAC-accredited metrology laboratories or the MANUMESURE agencies.

Information and coordinates on request: Tel.: 02 31 64 51 43 - Fax: 02 31 64 51 09

6.5 CUSTOMER SERVICE

Notre garantie s'exerce, sauf stipulation expresse, pendant 12 mois après la date de mise à disposition du matériel (extrait de nos Conditions générales de Vente, communiquées sur demande).



6.6 SERVICE APRÈS-VENTE

For maintenance work, use only specified spare parts.



The manufacturer cannot be held liable for any accident that occurs following a repair done other than by its Customer Service Department or an approved repairer.

Repair under and out of warranty:

Send the instrument to one of the MANUMESURE regional agencies, approved by Chauvin Arnoux
Information and coordinates on request: Tel.: 02 31 64 51 43 - Fax: 02 31 64 51 09

Repair outside mainland France:

For any repair (under or out of warranty), send the instrument back to the dealer.

7. LIST OF CODED ERRORS

Error code	Meaning
Er02	Incorrect wiring or connection error: L and PE reversed
Er03	Incorrect wiring or connection error: L missing
Er07	Earth potential too high (potential danger): measurement STOPPED
Er08	Untimely interruption of the current during the measurement of $Z_{1,PF}$ (earth fault breaker tripped?)
Er10	Voltage too high on the voltage probe (potential danger): measurement STOPPED
Er11	The RCD tripped during the non-tripping test (leakage current too high?)
Er12	RCD defective in pulse mode.
Er15	Phase voltages not of the same order of magnitude (phase-to ground and phase-to-phase voltages mixed) or the signals L1 and L3 are equal.
Er16	Frequency not sufficiently stable.
Er17	The maximum time allowed to acquire the voltage on U_{32} is exceeded.
Er18	Current probe not connected.
Er19	The type of test chosen is not compatible with the assigned current of the RCD
Er23	RCD defective in sweep mode.

8. TO ORDER

C.A 6030 Residual current device tester (Euro)-----	P01.1915.11
C.A 6030 Residual current device tester (GB)-----	P01.1915.11A
C.A 6030 Residual current device tester (IT)-----	P01.1915.11B
C.A 6030 Residual current device tester (CH)-----	P01.1915.11C
C.A 6030 Residual current device tester (US)-----	P01.1915.11D

Delivered in a "necklace" bag with an accessories pouch containing:

1 cable with line power plug (Euro, GB, IT, CH, or US plug according to model ordered)

1 3-wire cable

3 contact pins / 3 crocodile clips

1 user manual in 5 languages

1 data transfer software program


1 communication cable

Accessories

MN20 current probe -----	P01.1204.40
C172 current probe -----	P01.1203.10
C174 current probe -----	P01.1203.30
Serial printer -----	P01.1029.03
Loop kit (1 ground rod + 1 30m coil of green cable) -----	P01.1020.20
Ground option (Loop kit + carrying bag) -----	P01.1019.99

Spares

Optical connecting cable -----	P01.2952.52
Set of 3 crocodile clips (red, yellow, white) -----	P01.1019.05
Set of 3 contact tips (red, yellow, white) -----	P01.1019.06
Carrying bag (large enough for the instrument + its accessories) -----	P01.2980.66

Bedeutung des Symbols : 

ACHTUNG! Lesen Sie bitte die Bedienungsanleitung bevor Sie das Gerät benutzen.

Die Nicht-Beachtung oder unvollständige Beachtung der mit diesem Symbol versehenen Hinweise in der vorliegenden Bedienungsanleitung kann zu Unfällen, Verletzungsgefahren und/oder zu Schäden am Gerät und der Elektroinstallation führen.

 **Lesen Sie die Anleitung, bevor Sie das Gerät benutzen.**

Wir danken Ihnen für das Vertrauen, dass Sie uns mit dem Kauf dieses Funktionsgenerators entgegengebracht haben.

- **lesen** diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch
- **beachten** Sie die darin enthaltenen Sicherheitshinweise.



SICHERHEITSHINWEISE




Das Gerät ist für die Benutzung an elektrischen Anlagen der Kategorie III mit Spannungen von maximal 550 V gegenüber Erde vorgesehen. In der Kategorie III sind Anlagen zusammengefasst, deren Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit die Anforderungen von ortsfesten industriellen Einrichtungen erfüllt (vgl. EN 61010-1 + A2).

- Benutzen Sie den Prüfer CA 6030 keinesfalls an Anlagen, die ein Potential von mehr als 550 V gegenüber Erde aufweisen.
- Stellen Sie vor jedem Öffnen des Geräts sicher, dass es nirgendwo angeschlossen ist und der Drehschalter auf OFF steht.
- Benutzen Sie ausschließlich Anschluss- und Messzubehör dessen Überspannungskategorie und Bemessungsspannung höher oder mindestens gleich derjenigen des Prüfers ist (600 V Cat.III). Verwenden Sie ausschließlich Zubehör, das die Sicherheitsnormen erfüllt (EN 61010-2-031 und EN 61010-2-032).
- Tauchen Sie den Prüfer CA 6030 niemals in Wasser!
- Eingriffe, Reparaturen und messtechnische Überprüfungen dürfen ausschließlich von dafür geeignetem und zugelassenem Fachpersonal durchgeführt werden!

GARANTIE

Außer ausdrücklich anderslautender Mitteilung erstreckt sich die Garantie auf einen Zeitraum von zwölf Monaten nach Überlassung des Gerätes (Auszug aus unseren allgemeinen Verkaufsbedingungen, die Sie auf Anfrage gerne erhalten).

INHALTSÜBERSICHT

1	GERÄTEVORSTELLUNG	80
1.1	Umgebungsbedingungen	81
1.2	Normenerfüllung und Sicherheit	81
1.3	Stromversorgung	81
2	BESCHREIBUNG	82
3	ALLGEMEINE BENUTZUNGSHINWEISE	85
3.1	Automatische Prüfungen	85
3.2	Einstellung des Geräts (SET-UP)	86
3.3	Messleitungs-Kompensation	88
3.4	Einspeichern von Messergebnissen (MEM)	89
3.5	Aufruf von gespeicherten Werten (MR)	90
3.6	Löschen von eingespeicherten Werten	90
3.7	Ausdrucken von Messergebnissen (PRINT)	91
3.8	Ausdrucken von gespeicherten Werten (PRINT MEM)	91
4	MESSUNGEN	92
4.1	Spannungsmessung	92
4.2	Prüfung von FI-Schutzschaltern	95
4.3	Prüfung der Drehfeldrichtung	107
4.4	Strommessung ()	109
5	ABKÜRZUNGEN	112
6	WARTUNG	113
6.1	Batterien ersetzen	113
6.2	Aufbewahrung des Geräts	113
6.3	Reinigung	113
6.4	Messtechnische Überprüfung	113
6.5	Kundendienst, Reparaturen	113
7	LISTE DER FEHLERCODES	114
8	BESTELLANGABEN	115

1. GERÄTEVORSTELLUNG

Der Prüfer CA 6030 ist ein tragbares Gerät, das zur Überprüfung der Sicherheit neuer oder bereits bestehender elektrischer Anlagen bestimmt ist. Insbesondere dient er zur Überprüfung von Fehlerstromschutzschaltern (FI-Schaltern, engl. RCD).

Messfunktionen:

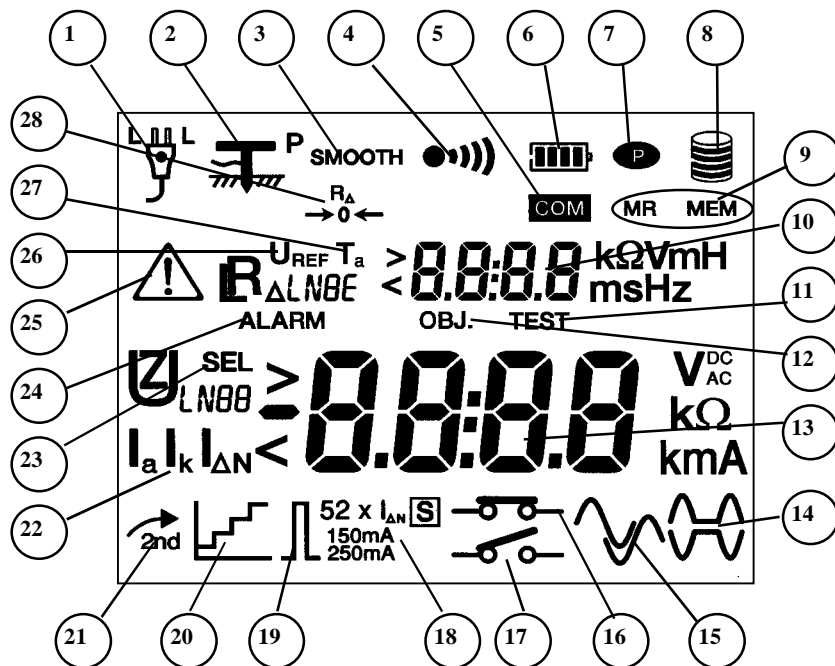
- Spannung
- Frequenz
- PE-Schutzleiterprüfung
- FI-Schutzschalterprüfung
- Erkennung der Drehfeldrichtung
- Berechnung des Kurzschlussstroms
- Messung der Schleifenimpedanz / des Erdungswiderstands unter Spannung
- Strommessung mit Stromzange

Inbetriebnahme:

- Über zentralen Drehschalter mit 10 Stellungen und 7 Tasten.

Anzeige :

- Beleuchtetes LC-Display mit 160 Segmenten und zwei gleichzeitigen digitalen Anzeigeebenen A1 und A2:
 - 4 Dezimalstellen mit einem Anzeigebereich von 4000 Digits
 - 3 Dezimalpunkt-Positionen je nach Anzeigebereich



Funktion der einzelnen Anzeigen:

1	Lage des Außenleiters im Stecker	15	FI-Schalterprüfung mit Vollwelle
2	Erkannte Spannungssonde	16	Messung ohne FI-Schalteerauslösung (geringer Strom)
3	Messwert wird geglättet (SMOOTH)	17	Messung mit FI-Schalteerauslösung (hoher Strom)
4	Akustisches Signal (Summer) ist eingeschaltet	18	Prüfstrom für FI-Schalter im Impuls-Modus
5	Datenübertragung läuft (serielle Schnittstelle)	19	FI-Schalterprüfung im Impuls-Modus
6	Restkapazität der Batterien/Akkus	20	FI-Schalterprüfung im Rampen-Modus
7	Automatische Abschaltung ist ausgeschaltet	21	Zweifunktion (2 nd) eingeschaltet
8	Belegung des Speichers	22	Angezeigte Größe
9	Lesen / Beschreiben des Speichers	23	SEL aktive Messung
10	Zweitanzeige A2	24	Alarmfunktion ein oder Anzeige einer Alarmschwelle
11	TEST-Nr. für Einspeicherung (Zeile)	25	Symbol "ACHTUNG" (Hinweise in Anleitung beachten!)
12	OBJ ekt-Nr. für Einspeicherung (Block)	26	Wert der Referenzspannung
13	Hauptanzeige A1	27	Auslösezeit des FI-Schalters
14	FI-Schalterprüfung mit einfacher Halbwelle	28	Messleitungs-Kompensation ist eingeschaltet

1.1 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Temperatur	Betrieb: -10 bis +55 °C Lagerung/Transport (ohne Batterien): -40 bis +70 °C.
% relative Feuchte	Betrieb: 85% max. (ohne Betauung) Lagerung/Transport (ohne Batterien): 90% max.
Schutzart	IP54 gemäß DIN EN 60 529.

1.2 NORMENERFÜLLUNG UND SICHERHEIT

1.2.1 NORMENERFÜLLUNG

Das Gerät erfüllt die folgenden Normen:

- DIN EN 61010-1 (Ausg. 2001)	- EN 60529 (Ausg. 92)
- EN 61557 (Ausg. 97: Teile 1-7, Ausg. 2001: Teil 10)	- EN 50102 (Ausg. 95) / UL 94

1.2.2 SICHERHEIT

- Das Gerät erfüllt die Anforderungen der Normen EN 61010-1 und EN 61557, d.h.:
 - Zulässige Betriebsspannung: 550 V,
 - Messkategorie: III - schutzisoliert
 - Verschmutzungsgrad: 2.
- Gerät niemals an AC- oder DC-Netzen mit mehr als 550 V gegenüber Erde benutzen.
- Das Gerät ist nur für die Benutzung in Innenräumen und in Höhen bis 2000 m geeignet.
- Gerät niemals öffnen, bevor nicht alle Anschlüsse entfernt wurden.
- Vor jeder Messung auf richtigen Anschluss der Messleitungen und richtige Schalterstellung achten.
- Gerät niemals mit offenem Gehäuse an eine Messstelle anschließen.
- Die Gerätesicherheit ist nicht mehr gewährleistet, wenn der Prüfer zu einem nicht ausdrücklich vorgesehenen Zweck verwendet wird.

1.2.3 ELEKTROMAGNETISCHE KOMPATIBILITÄT

Gerät mit CE-Kennzeichnung, erfüllt die Normen EN 61326-1 (Ausg. 97) + A1 (Ausg. 98):

Störaussendung: Vorschriften für Geräte der Klasse B

Störfestigkeit: Vorschriften für Geräte, die zeitweilig im industriellen Umfeld benutzt werden.

1.3 STROMVERSORGUNG

- Stromversorgung: 6 Alkalibatterien 1,5 V Typ LR6, auf Wunsch ersetzbar durch wiederaufladbare Akkus mit einer Kapazität von mindestens 1800 mAh.
- Batteriebetriebsdauer: 30 Stunden, d.h. ca. :
 - 10000 Schleifenimpedanzmessung
 - 30000 Spannungs- oder Strommessungen von 5 Sekunden.

2. BESCHREIBUNG

Vorbemerkung: Je nachdem ob der Benutzer die Taste kurz antippt (weniger als 2 s mit Quittierung durch Piepston) oder länger festhält (> 2 s mit Quittierung durch anderen Piepston) kann eine Taste zwei unterschiedliche Funktionen haben.

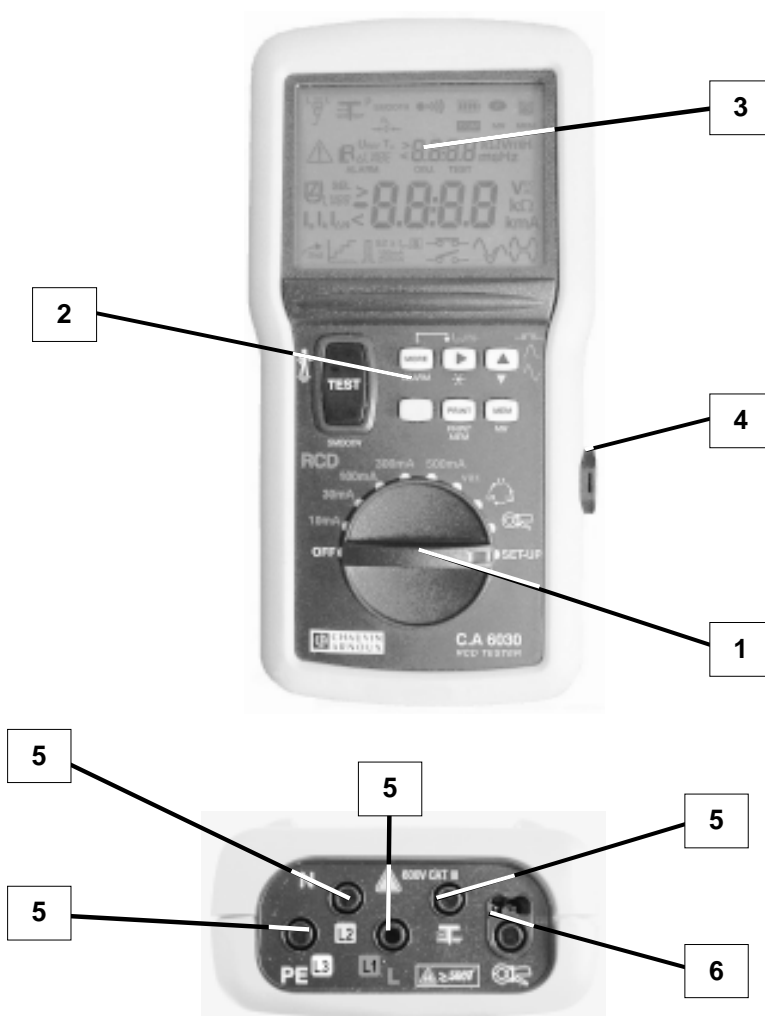
Im Folgenden werden die kurze oder lange Tasten-Betätigung wie folgt gekennzeichnet:





Kurzer Druck auf die jeweilige Taste



Druck > 2 s auf die jeweilige Taste





- ① Drehschalter mit 10 Stellungen zur Auswahl der gewünschten Messfunktion: :
- OFF : Gerät ist ausgeschaltet
 - RCD 10mA 30mA 100mA 300mA 500mA :
FI-Schutzschalterprüfung mit dem jeweils angegebenen Auslösestrom 10, 30, 100, 300 oder 500 mA
 - RCD var : FI-Schutzschalterprüfung mit Auslöseströmen von 6 mA bis 650 mA
(Wahl des Auslösestroms im SET-UP-Modus, siehe § 3.2)
 -  : Drehfeldrichtungsprüfung
 -  : Strommessung (mit Zangenstromwandler)
 - SET-UP : Grundeinstellungen des Geräts (Set-Up)



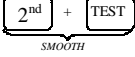
⚠ **Drehschalter bei Nichtbenutzung des Geräts immer auf OFF stellen!**

⚠ ② 7 Tasten :
Nachfolgend werden die Tastenfunktionen in den verschiedenen Drehschalterstellungen erklärt
- mit Ausnahme der Stellung SET-UP (Siehe SET-UP-Modus in § 3.2).




Taste 2nd (gelbe Taste)

 + Druck auf eine andere	=> Zugriff auf die jeweilige Zweitfunktion der Taste, die in gelber Taste kursiver Schrift unter der Taste genannt ist.
	=> Anzeige der aktuellen Uhrzeit und des Datums solange man die Taste gedrückt hält.



Taste TEST (SMOOTH)




	=> Messung starten/stoppen (außer Spannungs- oder Strommessungen, die direkt ausgeführt werden). => Verlassen des Fehleranzeigemodus.
	=> Kompensation der Messleitungen.
 <small>SMOOTH</small>	=> Messwerte glätten (SMOOTH-Funktion).






Taste MORE (ALARM)

	=> Anzeige von zusätzlichen Messwerten/Berechnungen einer Funktion, gegebenenfalls in Verbindung mit Taste  .
 <small>ALARM</small>	=> Alarm-Funktion ein- bzw. ausschalten.

Taste 

	=> Anzeige von zusätzlichen Messwerten/Berechnungen einer Funktion, gegebenenfalls in Verbindung mit Taste  .
---	--

<p>MEM od. 2nd + MEM MR od. 2nd + PRINT PRINT MEM</p> <p>} + </p>	<p>⇒ sAnwahl eines Speicherplatzes anhand seiner Nummer für OBJ (Block) und TEST (Zeile) zum Einspeichern, Anzeigen oder Ausdrucken des Werts.</p>
<p>2nd +  </p>	<p>⇒ Anzeigebeleuchtung ein- oder ausschalten. ⇒ In den jeweiligen RCD-Schalterstellungen: ⇒ Auswählen der Messart (Impuls oder Rampe) für die FI-Schutzschalterprüfung.</p>

<p>Taste </p> <p>MEM od. 2nd + MEM MR od. 2nd + PRINT PRINT MEM</p> <p>} +  + 2nd + </p>	<p>⇒ Block-Nr. (OBJ) oder Zeilen-Nr. (TEST) eines Speicherplatzes um 1 erhöhen. ⇒ Block-Nr. (OBJ) oder Zeilen-Nr. (TEST) eines Speicherplatzes um 1 erniedrigen.</p>
<p> oder 2nd + </p>	<p>⇒ In den jeweiligen RCD-Schalterstellungen: ⇒ Auswahl des Prüfverfahrens für die FI-Schalter (mit oder ohne Auslösung), der Prüfsignalform und der Startpolarität (Vorwärts- oder Rückwärts-Durchlauf der Parameter, siehe § 4.2.2.2).</p>

<p>Taste MEM (MR) MEM + MEM</p>	<p>⇒ Einspeicherung eines Messwerts und der zugehörigen Informationen.</p>
<p>2nd + MEM MR</p>	<p>⇒ Aufruf von gespeicherten Messwerten.</p>


Taste PRINT (PRINT MEM)

PRINT


=> Ausdrucken des letzten Messwerts.

2nd + PRINT
PRINT MEM

=> Ausdrucken des gewählten Speicherbereichs (Teilbereich oder ganzer Speicher).

- ③ BELEUCHTETE FLÜSSIGKRISTALLANZEIGE
- ④ OPTISCHE KOMMUNIKATIONSSCHNITTSTELLE (SERIELL)
- ⑤ EINGANGS-SICHERHEITSBUCHSEN Ø 4 mm für L (L1), N (L2), PE (L3) und (P)
(PE-Buchse wird für Erdungsmessungen mit Spannung benutzt).
- ⚠ **MAXIMAL ZULÄSSIGE SPANNUNG GEGENÜBER ERDE = 550V**
- ⑥ BUCHSE  FÜR ANSCHLUSS EINER STROMZANGE


3. ALLGEMEINE BENUTZUNGSHINWEISE

Die Messungen erfolgen entweder direkt (Spannung, Frequenz, Strom bei angeschlossener Stromzange) oder durch Drücken der Taste .

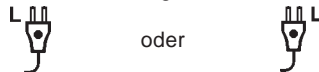
Die Spannungs- bzw. Strom- und Frequenzmessungen sind in allen "aktiven" Drehschalterstellungen zugänglich (außer in OFF).

3.1 AUTOMATISCHE PRÜFUNGEN

3.1.1 Anzeige des Außenleiters am Netzstecker

Beim Anschluss an das Netz misst der Prüfer automatisch die Spannungen zwischen den Leitern "L" und "N" (U_{LN}), zwischen den Leitern "L" und "PE" (U_{LPE}), zwischen den Leitern "N" und "PE" (U_{NPE}) sowie die Spannung zwischen der Spannungs-sonde - falls ein Hilfserder an Buchse  angeschlossen ist - und dem "PE"-Leiter.


Der Leiter an dem die höchste Spannung gemessen wird, gilt als der mit Buchstabe "L" gekennzeichnete "Außenleiter". Die Lage des Außenleiters in Bezug zum Netzstecker wird wie folgt angezeigt:



Der Stecker des mit dem Prüfer gelieferten dreipoligen Netzkabels trägt auf einer Seite einen weißen Punkt, so dass der Außenleiter rechts oder links von diesem Punkt liegt.

Außerdem zeigt der Prüfer auch die Netzfrequenz an für $15,3\text{Hz} < f < 450\text{Hz}$ oder Gleichstrom.

3.1.2 Prüfung des Schutzleiters (PE)

Drückt der Bediener für eine FI-Schutzschalterprüfung auf die Taste  misst der Prüfer zunächst die Potentialdifferenz U_c zwischen lokaler Erde (Potential des Benutzers, gemessen über die Taste TEST) und dem Schutzleiter "PE".


Wenn $U_c > U_L$ meldet der Prüfer, dass eine Messung unmöglich ist. Dabei ist U_L die maximal zulässige Berührungsspannung mit $U_L = 25$ oder 50 V einstellbar im SET-UP-Modus (siehe § 3.2). Wird eine Messung ausgelöst, überwacht der Prüfer ständig die Spannung U_{NPE} . Falls diese um mehr als 20 V ansteigt, unterbricht der Prüfer die Messung und zeigt eine Fehlermeldung an.

Durch ein erneutes Drücken der Taste  kehrt man zur Spannungsmessung zurück.

3.1.3 Prüfung der Mess-Voraussetzungen

Zusätzlich zu den beiden oben genannten Prüfungen (Anzeige des Außenleiters, Potentialprüfung des Schutzleiters PE) müssen noch die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein, damit eine Messung stattfinden kann:

- das Einphasen- oder Drehstromnetz muss symmetrisch sein
- U_{LN} , U_{LPE} und $U_{NPE} < 550$ V
- Frequenz f der Spannung: $f < 450$ Hz, Frequenz f des Stroms: $20 \text{ Hz} < f < 450$ Hz
- bei Messungen unter Spannung (Schleifenimpedanz, Erdungswiderstand, Drehfeldrichtung) muss $f = 16,67$ Hz oder 50 Hz oder 60 Hz sein
- richtiger Anschluss der Messleitungen (alle angeschlossen, keine Vertauschung).


Wenn keine Messung möglich ist, erscheint eine Fehlermeldung (siehe § 7) und/oder ein Fehler-Piepston und/oder die blinkende Anzeige des Symbols .

3.2 EINSTELLUNG DES GERÄTS (SET-UP)

=> Drehschalter in Stellung SET-UP drehen.

Die Parameterauswahl oder der eingegebene Wert werden erst mit der Anzeige "PUSH_btn" übernommen. **Achtung: wenn man den Drehschalter vorher zurückdreht, gehen die Änderungen oder Einstellungen verloren!**

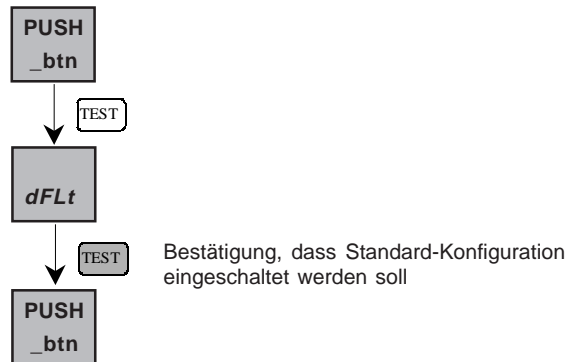
Die Tabelle unten zeigt die einstellbaren Parameter und die Reihenfolge der Einstellung.

Hinweis: die Umschaltung zwischen "EIN" und "AUS" sowie die Werteingabe für einen Parameter erfolgen mit Taste .

Parameter	Tasten	Mögliche Auswahlen	Standardwert
Datum / Uhrzeit	+ nacheinander	Euro (JJ/MM) US (MM/JJ) AAAA HH:mm	
Stromversorgung	+	bAtt (Batterien) niMH (Akkus)	bAtt
Automatische Abschaltung ein-/ausschalten	+ 2	on OFF	on
Zeitvorgabe für automatische Abschaltung	+ 3	01 bis 59min	5min
Summer ein-/ausschalten	+	on OFF	on
Anzeige interner Parameter des Prüfers	nacheinander	Serien-Nr. Software-Version Datum der Einstellung LCD	
Anzahl Messungen für Glättungsfunktion SMOOTH	+	2 bis 5	3
Ausdrucken der aktuellen Konfiguration			
Drucker-Konfiguration (DÜ-Rate)	+	300 bis 9600 Baud	9600 Baud
Standard-Konfiguration	+	siehe § 3.2.1	
Speicher löschen (gesamt oder teilweise)		siehe § 3.6	
Art der Messleitungs-Kompensation für FI-Schutzschalterprüfung		USEr (Benutzer) Std (Standard) nOnE (ohne)	Std
Referenzspannung U_{REF} für die Berechnung von I_k	x 2	siehe § 4.2.1.2	gemessene Spannung
Grenze U_L Berührungsspannung	x 3	25 oder 50V	50V
Eingabe des FI-Auslösestroms in Stellung RCD "var." des Drehschalters	x 4	6 bis 650mA	6
Wert des schwachen Prüfstroms "I.nIP" für Prüfungen ohne Auslösung	x 5	0.1 bis $0.5 \times I_{AN}$	0.4
Alarmer :		ausgeschaltet	
Grenzwert für Schleifenwiderstand oder -Impedanz	+	siehe § 4.2.1.2	
Grenzwert für Strommessung	+ x 2	siehe § 4.4.2	

3.2.1 Einstellung der Standard-Konfiguration

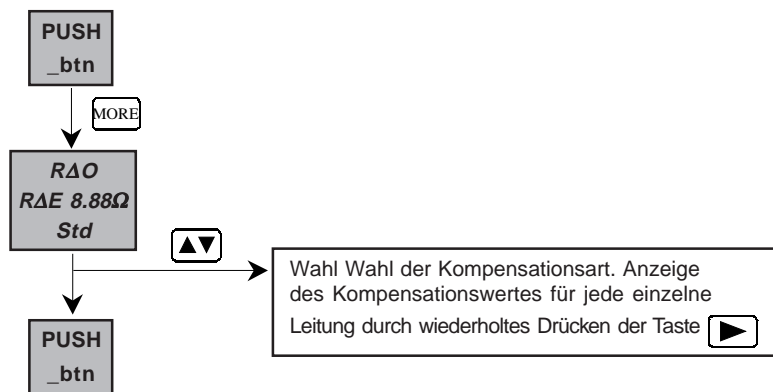
Stellt den Prüfer auf die Standard-Konfiguration ab Werk ein.
Dazu in Schalterstellung SET-UP folgende Tasten drücken:



3.3 MESSLEITUNGS-KOMPENSATION

3.3.1 AUSWAHL DER KOMPENSATIONSART

Die Kompensation der Messleitungen bietet drei Wahlmöglichkeiten: "nOnE" (keine Kompensation), "Std" (Standard-Kompensation, d.h. nur das mit dem Prüfer gelieferte dreipolige Netzkabel mit den Sicherheitssteckern wird kompensiert), oder "USEr" (benutzerdefinierte Kompensation). Standardmäßig ist der Prüfer auf "Standard-Kompensation" eingestellt.
Die Auswahl der Messleitungskompensation für die FI-Schutzschalterprüfung ohne Auslösung erfolgt im Modus "SET-UP" :





3.3.1 BENUTZERDEFINIERTER KOMPENSATION "USER"

Wenn der Benutzer die Messleitungskompensation selbst definieren möchte, kann er unter der Einstellung "USEr" für jede der drei Messleitungen einen eigenen Kompensationswert festlegen. Die Leitungen sind an die drei Eingangsbuchsen "L", "N" und "PE" des Prüfers einzustecken und auf der anderen Seite kurzzuschließen.

=> Drehschalter auf eine der Prüfstellungen "RCD" drehen.

- => Lange auf Taste **TEST** drücken. Nach dem Loslassen ermittelt der Prüfer selbsttätig die erforderliche Kompensation (Dauer ca. 30 Sekunden).
- => Taste **TEST** erneut lange drücken, um wieder auf Spannungsmessung zurückzuschalten.

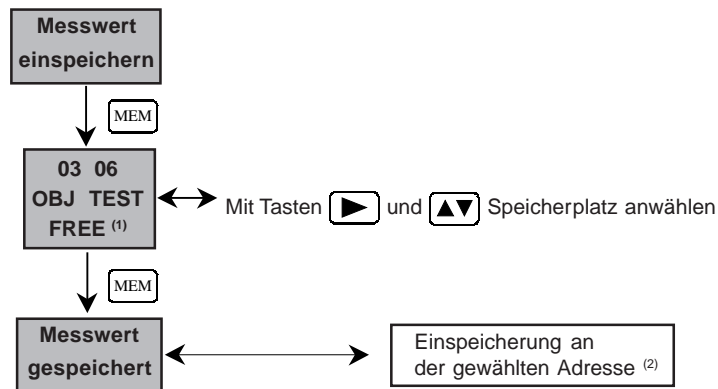
Mögliche Fehlermeldungen:

Anzeige	Erläuterung - Mögliche Ursache
 Hz $U_{xy} > 2V$	Der Prüfer erkennt eine Spannung von mehr als 2V zwischen den Anschlüssen L, N und PE. Eine Kompensation kann daher nicht durchgeführt werden. Taste TEST erneut lange drücken, um wieder auf Spannungsmessung zurückzuschalten.
 $> 5\Omega$	Die Messung ergibt mehr als 5Ω. Eine Kompensation kann daher nicht durchgeführt werden. Taste TEST erneut lange drücken, um wieder auf Spannungsmessung zurückzuschalten.

3.4 EINSPEICHERN VON MESSERGEBNISSEN (MEM)



WICHTIG - Jedes Messergebnis wird im Prüfer unter einer OBJekt-Nr. und einer TEST-Nr. abgelegt, ähnlich einem Speicher-Block mit mehreren Zeilen oder einem Verzeichnis mit mehreren Dateien. Als OBJekt wählt man beispielsweise eine bestimmte Elektro-Installation, und jede Messung an dieser Installation erhält dann eine eigene TEST-Nr.
 Der Benutzer kann jedes Messergebnis jederzeit einspeichern, wobei die zur Messung gehörenden Informationen wie Datum, Uhrzeit, Messart, Mess-Parameter usw... mit eingespeichert werden. Der Prüfer bietet zum Einspeichern immer den ersten freien Speicherplatz an.



(1) "FREE" : der Speicherplatz ist frei . Erscheint die Angabe "OCC" ist der Speicherplatz bereits belegt.
 (2) Der Messwert wird jetzt gespeichert, ein evtl. vorher vorhandener Wert wird überschrieben!
Hinweis: Es stehen insgesamt 100 Speicherplätze zur Verfügung, die beliebig zwischen OBJ- und TEST-Nr. aufgeteilt werden können; z.B. 20 Objekte mit jeweils 5 Tests, 10 Objekte mit je 10 Tests oder jede andere Kombination.

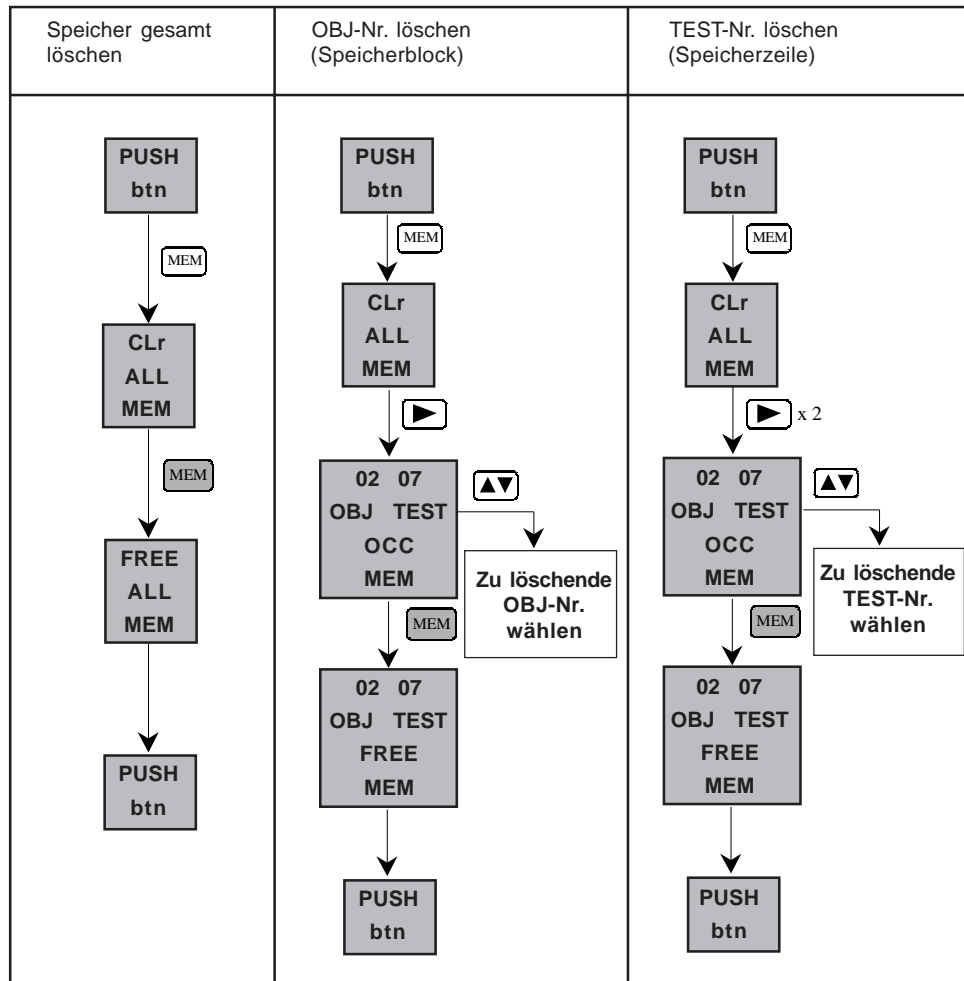
3.5 AUFRUF VON GESPEICHERTEN WERTEN (MR)



Die Auswahl des gewünschten Speicherplatzes erfolgt durch Eingabe der jeweiligen OBJ-Nr. und der TEST-Nr. mit den Tasten und .

3.6 LÖSCHEN VON EINGESPEICHERTEN WERTEN

Im Modus "SET-UP" ist eine Gesamtlöschung aller gespeicherten Werte oder eine selektive Löschung nach Objekt-Nr. oder TEST-Nr. möglich. Die folgende Tabelle zeigt die dafür notwendigen Schritte.



3.7 AUSDRUCKEN VON MESSERGEBNISSEN (PRINT)

PRINT : Diese Taste bewirkt den Ausdruck des aktuellen Messergebnisses mit allen zugehörigen Informationen.

Beispiel für einen Ausdruck:

```

EARTH
current: no trip (30mA)
Ra limit: 100 Ω
Ra..... 154.2 Ω
U L-N..... 227 V   U L-PE.... 227 V
U N-PE.... 0 V     F..... 50.0Hz
U S-PE.... 0 V
    
```

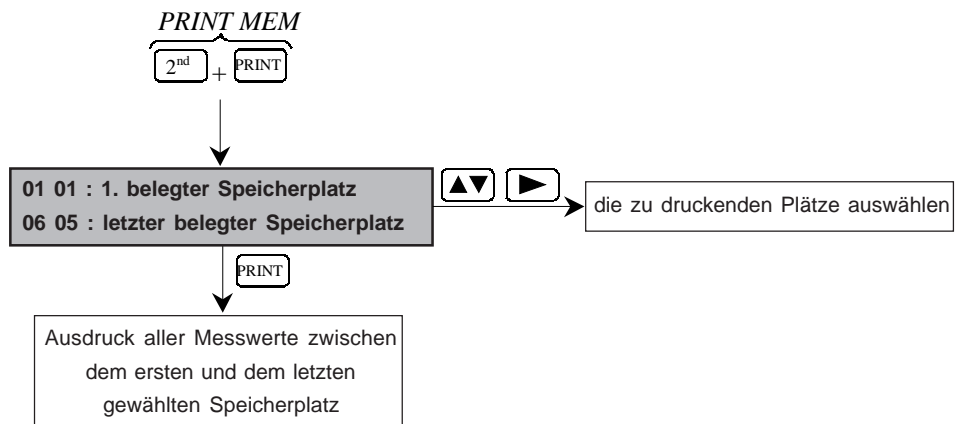
```

TIME 17:04 04.02.16   Instr. Nr. 100033
-----
LOOP                  MEM: 106
current: automatic range
Z limit: 100 Ω
U ref: 230 V
Zs(L-PE)..... 154.7 Ω
Ik..... 1.5 A   Rs..... 154.7 Ω
U L-N..... 227 V   U L-PE.... 226 V
U N-PE.... 0 V     F..... 50.1Hz
    
```

Hinweis: Drückt man Taste **PRINT** im SET-UP-Modus, wird die aktuelle Gerätekonfiguration ausgedruckt.

3.8 AUSDRUCKEN VON GESPEICHERTEN WERTEN (PRINT MEM)


In jeder Drehschalterstellung, außer SET-UP und OFF, kann sich der Benutzer die eingespeicherten Messergebnisse ausdrucken lassen. Dazu wie folgt vorgehen:



4. MESSUNGEN

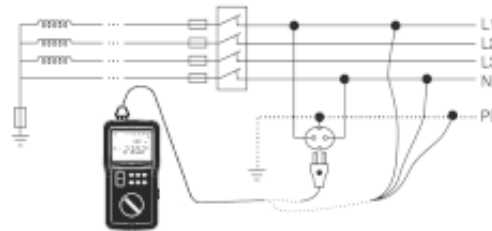
4.1 SPANNUNGSMESSUNG

4.1.1 BESCHREIBUNG DER FUNKTION

Die Spannungsmessung ist in allen RCD-Stellungen sowie in Stellung  des Drehschalters möglich.

4.1.2 ANSCHLUSS FÜR DIE MESSUNG

- => Prüfer einschalten
- => Prüfer an die Anlage mit dem dreipoligen Netzkabel anschließen
- oder
- => Getrennte Messleitungen für den Anschluss benutzen





4.1.3 ABLAUF DER MESSUNG

Nach Anschluss an die Anlage zeigt der Prüfer die an den Eingängen anliegende(n) Spannung(en) an.












Gerät niemals an Anlagen mit mehr als 550 V gegenüber Erde benutzen!

4.1.4 MESSERGEBNISSE


Die gemessenen Werte und die zugehörigen Angaben sind durch Tasten  und  in den folgenden Drehschalterstellungen abrufbar.





In Schalterstellung "RCD" abrufbare Parameter:



	1. Anzeige	 (1 x drücken)	 (2 x drücken)	 (3 x drücken)	 (4 x drücken)
1. Anzeige	H_z U_{LN}	---- $I_{\Delta N}$	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	$R_{\Delta L}$ U_L
 (1 x drücken)	H_z U_{LPE}	---- $I_{\Delta N}$	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	$R_{\Delta PE}$ U_L
 (2 x drücken)	H_z U_{NPE}	---- $I_{\Delta N}$	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	$R_{\Delta N}$ U_L
 (3 x drücken)	H_z U_P	---- $I_{\Delta N}$	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	R_P U_L

Bei jedem weiteren Drücken auf Taste  oder  schaltet das Gerät wieder auf die 1. Anzeige zurück.

In Schalterstellung "Drehfeldrichtung"  abrufbare Parameter: Siehe § 4.3.4.




In Schalterstellung "Strommessung"  abrufbare Parameter:

	1. Anzeige	 (1 x drücken)	 (2 x drücken)
1. Anzeige	H _Z I	H _Z U _{LN}	---- I _{ALARM}
 (1 x drücken)	H _Z I	H _Z U _{LPE}	---- I _{ALARM}
 (2 x drücken)	H _Z I	H _Z U _{NPE}	---- I _{ALARM}

Bei jedem weiteren Drücken auf Taste  oder  schaltet das Gerät wieder auf die 1. Anzeige zurück.

4.1.5 Technische Daten

4.1.5.1 Messbereiche und Genauigkeit

Frequenz :  der angezeigte Wert ist nur bei Spannungen von ≥ 10 Veff gültig (in allen Drehschalterstellungen, außer ). In Stellung  muss ein Strom von ≥ 100 mAeff vorliegen.







Spannungsmessung	Anzeigebereich	400 V		4000 V
	Spezifizierter Messbereich	2,0 – 79,9 V	80,0 – 399,9 V	400 – 550V (DC oder RMS)
	Genauigkeit	$\pm 4\% \pm 5$ pt	$\pm 2\% \pm 1$ pt	$\pm 2\% \pm 1$ pt
	Potentialmessungen an der Spannungs-sonde	Eingangsim-pedanz 440 k Ω		
	Betriebsfrequenz	DC und 15,3 Hz bis 450 Hz		
Messung der Berührungsspannung	Spezifizierter Messbereich	2,0 – 100,0 V		
	Genauigkeit	$\pm 15\% \pm 2$ D (45 Hz < Frequenz < 65Hz)		
	Eingangsim-pedanz	4,5 M Ω in Reihe zu 4,7 nF		
	Betriebsfrequenz	15,3 bis 65 Hz		
Frequenzmessung	Anzeigebereich	400 Hz		4000 Hz
	Spezifizierter Messbereich	15,3 – 399,9 Hz		400 – 450 Hz
	Auflösung	0,1 Hz		1 Hz
	Genauigkeit	$\pm 0,1\% \pm 1$ D		

4.1.5.1 Einflussgrößen

Einflussgröße	Benutzungsgrenzen	Einfluss auf die Messung	
		Typisch	maximal
Temperatur	-10 °C bis + 55 °C	1 %/10 K ± 1 D	2 %/10 K + 2 D
Relative Luftfeuchte	10 bis 85 % r.F. bei 45 °C	2 %	3 % + 2 D
Betriebsspannung	6,8 bis 10 V	1 % / V + 1 D	2%/ V + 2 D
Frequenz	15,3 bis 450 Hz	0,5%	1%
Serientaktunterdrückung bei Wechselstrom	0 bis 500 V DC	50 dB	40 dB
Serientaktunterdrückung 50/60 Hz bei Gleichstrom			
Gleichtaktunterdrückung 50/60 Hz bei Wechselstrom			

4.1.6 Warnungen und Fehlermeldungen

Hinweis: Ein vollständige Liste aller Fehlermeldungen finden Sie in § 7.

Anzeige	Erläuterung - Mögliche Ursache
 $H_z > 550V$	Eine der gemessenen Spannungen: U_{LN} , U_{LPE} oder U_{NPE} ist größer als 550V.
 $<15.3Hz \text{ (oder) } >65Hz$ oder 450Hz $U_{LN} / U_{NPE} / U_{LPE}$	Frequenz außerhalb des zulässigen Bereichs (hängt von der Messart ab)
 H_z U_{LN}	N und PE sind vertauscht N nicht angeschlossen N nicht angeschlossen, L mit PE vertauscht
 H_z $U_{NPE} > 25 \text{ (oder) } 50V$	L und PE sind vertauscht Vertauschung N-PE-L anstatt L-N-PE
 Er03 L	L nicht angeschlossen L nicht angeschlossen, N mit PE vertauscht
 H_z $U_{NPE} > 25 \text{ (oder) } 50V$	$U_{NPE} > U_L$ (Grenzspannung)

Durch Drücken der Taste  kann man die Fehleranzeige wieder verlassen.

4.2 PRÜFUNG VON FI-SCHUTZSCHALTERN

Mit dieser Funktion lässt sich die einwandfreie Funktion und die richtige Dimensionierung von Fehlerstromschutzschaltern prüfen.

Die Prüfung ist auf zweierlei Arten möglich:

- ohne Auslösung (siehe § 4.2.1):
 - => Der Prüfer nimmt ausschließlich eine Schleifenimpedanzmessung vor (oder eine Erdungswiderstandsmessung unter Spannung, wenn die Spannungssonde angeschlossen ist).
- mit Auslösung (siehe § 4.2.2):
 - => In diesem Fall führt der Prüfer nacheinander aus:
 - eine Prüfung ohne Auslösung
 - eine Prüfung der Nicht-Auslösung
 - eine Prüfung mit Auslösung und mit Messung der Auslösezeit wenn der Impuls-Modus gewählt wurde oder mit Messung der Auslösezeit und des tatsächlichen Auslösestroms wenn der Rampen-Modus gewählt wurde.

4.2.1 Prüfung OHNE Auslösung - Schleifenimpedanzmessung

4.2.1.1 Beschreibung der Funktion

Schleifenimpedanzmessung:

Die Impedanzmessung der Schleife L-PE ist eine schnelle und praktische Art den Erdungswiderstand zu prüfen, ohne einen Hilfsleiter einstecken zu müssen. In diesem Falle berücksichtigt die Messung sowohl den Erdungswiderstand des Versorgungstrafos der Anlage als auch die Widerstände der Leitungen. Diese Messung liefert ein aussagefähiges Maß für die Sicherheit der Anlage.

In TT- und TN-Netzen können mit dieser Funktion die vorhandenen Schutzeinrichtungen einfach und schnell geprüft bzw. dimensioniert werden, indem man die Impedanzen der Schleifen L und PE, L und N, sowie N und PE prüft. In dieser Funktion können außerdem die entsprechenden Kurzschlussströme berechnet werden, was für die Dimensionierung der Sicherungen und Schutzschalter wichtig ist.

Nach Drücken der Taste **TEST** :

- prüft das Gerät, ob Amplitude und Frequenz der anliegenden Spannungen (U_{LN}) in Ordnung sind
- erzeugt das Gerät zwischen L und PE einen vom Benutzer vorgegebenen Fehlerstrom (siehe § 4.2.1.2)
- misst das Gerät die Berührungsspannung zwischen Taste **TEST** und PE
- misst das Gerät den Schleifenimpedanz Z_{LPE} oder den Erdungswiderstand R_E (Spannungssonde angeschlossen),
- berechnet das Gerät die Fehlerspannung U_F im Kurzschlussfall.



Erdungswiderstand unter Spannung:

Eine selektive Erdungsmessung ist mit diesem Prüfer nicht möglich!

Nach Drücken der Taste **TEST** :

- prüft das Gerät, ob Amplitude und Frequenz der anliegenden Spannungen (U_{LN}) in Ordnung sind
- erkennt das Gerät, ob die Spannungssonde angeschlossen ist
- prüft das Gerät den Widerstand der Spannungssonde
- misst das Gerät die Berührungsspannung zwischen Taste **TEST** und PE.

Wenn diese Parameter in Ordnung sind, erzeugt das Gerät je nach Vorgabe des Benutzers einen Strom "I.ntP" in der Größe zwischen $0,1 \times I_{\Delta N}$ ($\geq 3 \text{ mA}$) und $0,5 \times I_{\Delta N}$ und misst den Spannungsabfall zwischen P und PE (dabei ist $I_{\Delta N}$ der mit dem Drehschalter ausgewählte Nenn-Auslösestrom des FI-Schalters).



4.2.1.2 Vorbereitung der Messung (Anschluss des Prüfers)

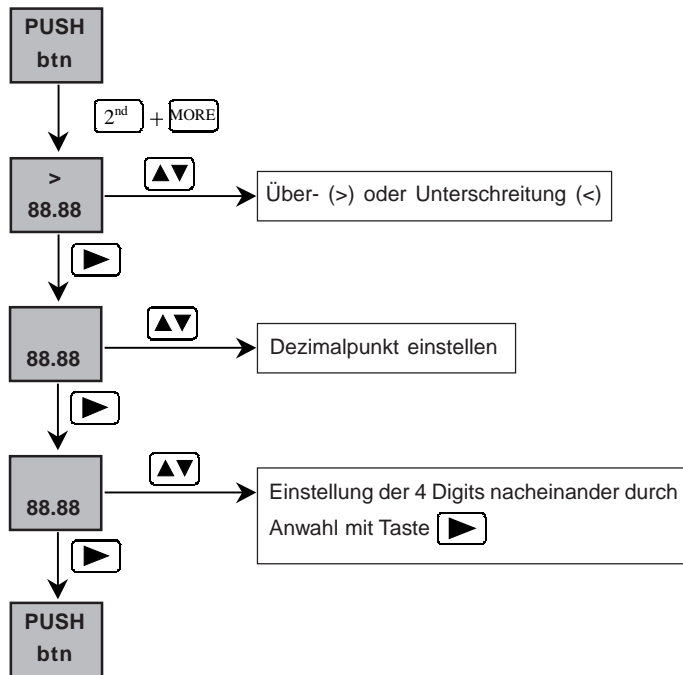
Den Prüfer immer an die eingeschaltete Anlage anschließen, mit vorhandener Erdung!

=> Falls nötig, im SET-UP-Modus folgende Parameter einstellen:

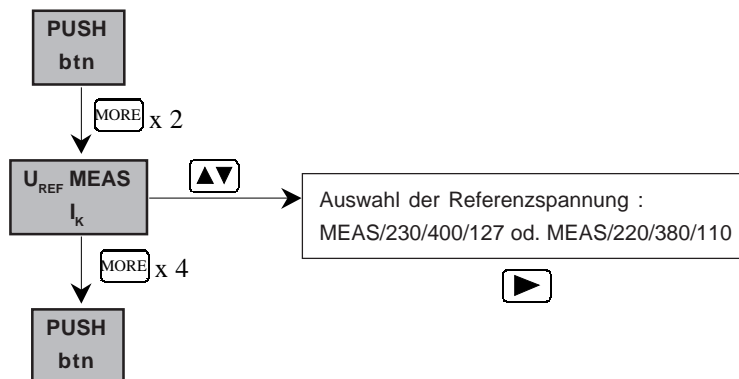
- Berührungsspannungs-Grenzwert U_L (siehe § 3.2)
- Prüfstrom "I.ntP" je nach Nenn-Auslösestrom $I_{\Delta N}$ des FI-Schalters (siehe § 3.2)

Hinweis: Die Wahl von IntP (standardmäßig $0,4 \times I_{\Delta N}$) kann von der FI-Schaltechnologie abhängen und ermöglicht die Prüfung ohne die Last hinter dem FI-Schalter abklemmen zu müssen. Dabei wird zunächst der Fehlerstrom I_F gemessen und dann wird IntP so gewählt, dass $I_F + \text{IntP} \geq 0,5 \times I_{\Delta N}$

- Art der Messleitungs-Kompensation (siehe § 3.3)
- IAlarm-Schwelle $R_{L,ALARM}$ gemäß folgender Abbildung:



- Anzahl der für die Glättungsfunktion zu berücksichtigenden Messungen (siehe § 3.2).
- Wert der für die Kurzschlussstrom-Berechnung zu benutzenden Referenzspannung U_{REF} :



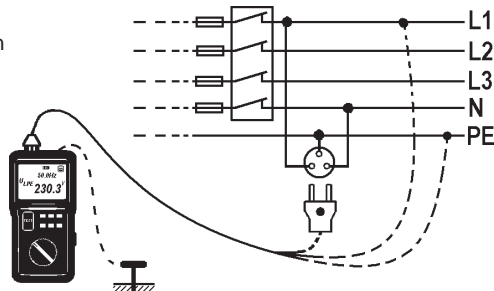
- => Drehschalter auf die RCD-Stellung mit der jeweiligen Nenn-Stromstärke des zu prüfenden FI-Schutzschalters stellen.

Hinweis: In Stellung "var." kann der Benutzer vom Standard abweichende Auslösestromstärken selbst eingeben .

- => Messleitungskompensation vornehmen (siehe § 3.3).
- => Alarm mit Taste **ALARM** einschalten
- => Den Netzstecker oder die 3 getrennten Messleitungen an die zu prüfende Anlage gemäß den folgenden Schaltbildern anschließen:

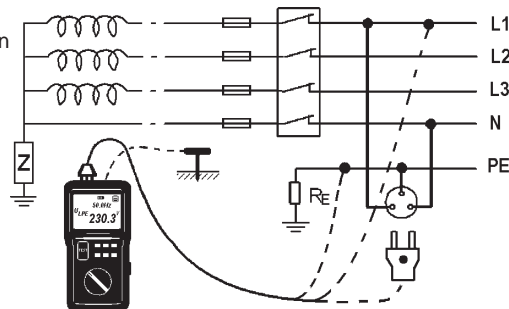
Anschluss des Prüfers an Installationen mit TT- oder TN-System:

- => Netzstecker bzw. getrennte Messleitungen an die zu prüfende Installation wie gezeigt anschließen (der Anschluss auf dem Neutralleiter N ist fakultativ),
- => Hilfserder in einer Entfernung von > 25 m vom Erdungsanschluss einstecken.



Anschluss des Prüfers an Installationen mit IT-System (nicht isoliert):

- => Netzstecker bzw. getrennte Messleitungen an die zu prüfende Installation wie gezeigt anschließen (der Anschluss auf dem Neutralleiter N ist fakultativ),
- => Hilfserder in einer Entfernung von > 25 m vom Erdungsanschluss einstecken.



4.2.1.3 Ablauf der Messung

Das Gerät prüft zunächst den Widerstand des Hilfserders und misst die Spannung zwischen PE und Erde. Anschließend werden die Spannungen U_{LN} , U_{LPE} und U_{NPE} gemessen.








Sind diese Werte in Ordnung startet die Prüfung durch Drücken der Taste **TEST** und das Ergebnis wird angezeigt.

4.2.1.4 Messergebnisse

Nach Abschluss einer Messung sind die Messergebnisse und die ergänzenden Werte durch Druck auf die Tasten **▶** und **MORE** abrufbar (siehe Tabellen unten).







Die bereits vor der Messung abrufbaren Parameter sind in § 4.1.4. erklärt.

Schleifenimpedanzmessung (keine Spannungssonde angeschlossen)

	1. Anzeige	 (1xdrücken)	 (2xdrücken)	 (3xdrücken)	 (4xdrücken)	 (5xdrücken)
1. Anzeige	R_{LPE} Z_{LPE}	L_{LPE} Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	H_Z U_{LPE}	---- Z_{LALARM}	$R_{\Delta PE}$ U_L
 (1xdrücken)	R_{LPE} Z_{LPE}	L_{LPE} Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	H_Z U_{LN}	---- Z_{LALARM}	$R_{\Delta L}$ U_L
 (2xdrücken)	R_{LPE} Z_{LPE}	L_{LPE} Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	H_Z U_{NPE}	---- Z_{LALARM}	$R_{\Delta N}$ U_L

Bei jedem weiteren Drücken von  oder  kehrt die Anzeige wieder zum Anfang zurück.

Erdungswiderstandmessung unter Spannung (Spannungssonde angeschlossen)

	1. Anzeige	 (1xdrücken)	 (2xdrücken)	 (3xdrücken)
1. Anzeige	R_E ----	H_Z U_{LN}	R_{LALARM} U_F	$R_{\Delta L}$ U_L
 (1xdrücken)	R_E ----	H_Z U_{LPE}	R_{LALARM} U_F	$R_{\Delta PE}$ U_L
 (2xdrücken)	R_E ----	H_Z U_{NPE}	R_{LALARM} U_F	$R_{\Delta N}$ U_L
 (3xdrücken)	R_E ----	H_Z U_P	R_{LALARM} U_F	R_P U_L

Bei jedem weiteren Drücken von  oder  kehrt die Anzeige wieder zum Anfang zurück.

4.2.1.5 Technische Daten

Bezugsbedingungen: Nennspannung der Anlage = 90 bis 550 V
 Nenn-Betriebsfrequenz = 15,3 bis 65 Hz,
 Reihenwiderstand zur Spannungssonde < 100Ω
 Potential der Spannungssonde gegenüber PE < 5 V
 Potential von PE gegenüber lokaler Erde < 5 V

4.2.1.5.1 Messbereiche und Genauigkeiten

Schleifenimpedanzmessung in Schalterstellung RCD:

Nennbereich für $I_{\Delta N}$	10 mA		30 mA		100 mA	
	Anzeigebereich	4000 Ω	40 k Ω	400 Ω	4000 Ω	400 Ω
Spezif. Messbereich	20 - 3999 Ω	4,00 - 10,00 k Ω	7,0 - 399,9 Ω	400 - 3333 Ω	5,0 - 399,9 Ω	400 - 1000 Ω
Auflösung	1 Ω	10 Ω	0,1 Ω	1 Ω	0,1 Ω	1 Ω
Genauigkeit	15%+50 D	10%+15 D	15%+170 D	10%+15 D	15%+50 D	10%+15 D

Nennbereich $I_{\Delta N}$	300 mA		500 mA	
	Anzeigebereich	40 Ω	400 Ω	40 Ω
Spezif. Messbereich	0,20 - 39,99 Ω	40,0 - 333,3 Ω	0,20 - 39,99 Ω	40,0 - 200,0 Ω
Auflösung	0,01 Ω	0,1 Ω	0,01 Ω	0,1 Ω
Genauigkeit	15%+170 D	10%+15 D	15%+100 D	10%+15 D

Berechnung der Fehlerspannung (SEV 3569 Norm):

Anzeigebereich	400,0 V
Spezifizierter Messbereich	5,0 - 50,0 V
Auflösung	0,1 V
Berechnungsformel	$U_F = U_{REF} \times R_E / R_{LPE}$

Berechnung des Kurzschlussstroms:






Anzeigebereich	400 A	4000 A	40 kA
Auflösung	0,1 A	1 A	10 A
Genauigkeit	Genauigkeit der Schleifenimpedanzmessung + Genauigkeit U_{mes} der Spannungssonde (falls benutzt)		
Berechnungsformel	$I_k = U_{REF} / Z_{LPE}$ (oder Z_E wenn Spannungssonde benutzt wird)		

4.2.1.5.2 Einflussgrößen

Einflussgröße	Benutzungsgrenzen	Einfluss auf die Messung	
		typisch	maximal
Temperatur	-10 °C bis +55 °C	1 %/10 K ± 1 D	2 %/10 K + 2 D
Relative Luftfeuchte	10 bis 85 % r.F. bei 45 °C	2 %	3 % + 2 D
Betriebsspannung	6,8 bis 10 V	1 % / V ± 1 D	2%/ V + 2 D
Netzfrequenz der geprüften Anlage	99 bis 101% der Nennfrequenz	0,5%	1% + 1 D
Netzspannung der geprüften Anlage	85 bis 110% der Nennspannung	0,5%	1% + 1 D
Reihenwiderstand zur Spannungssonde (nur wenn Erde unter Spannung)	0 bis 15 kΩ	0,1 %/kΩ	0,2 %/kΩ + 1 D

4.2.1.6 Warnungen und Fehlermeldungen

Hinweis: Ein vollständige Liste aller Fehlermeldungen finden Sie in § 7.

Anzeige	Erläuterung - Mögliche Ursache
 Er11 	Unvorhergesehene Auslösung des FI-Schalters durch zu hohen Gesamtstrom (Messung + Fehlerstrom). Die Messung wird abgebrochen.
 > 80°C HOT	Gerätetemperatur ist zu hoch, die Messung wird automatisch abgebrochen. Das Gerät kann erst wieder benutzt werden, nachdem es wieder auf weniger als 60°C abgekühlt ist.
 Er08 n PE 	N und PE sind vertauscht. Die Messung wird abgebrochen.

Durch Drücken der Taste TEST kann man die Fehleranzeige wieder verlassen.

4.2.2 Prüfung MIT Auslösung

4.2.2.1 Beschreibung der Funktion

Das Gerät führt zunächst eine **Prüfung OHNE Auslösung** durch, wie in § 4.2.1. beschrieben. Nach dieser Prüfung berechnet es die Spannungen U_F (Fehlerspannung im Kurzschlussfall), sowie U_{Fn} (das ist die auf $I_{\Delta N}$ bezogene Fehlerspannung mit $I_{\Delta N}$ = Nenn-Auslösestrom des zu prüfenden FI-Schalters).
 Formeln: $U_{Fn} = I_{\Delta N} \times Z_{LPE}$ (oder $U_{Fn} = I_{\Delta N} \times Z_E$ falls die Spannungssonde angeschlossen ist).

- => Falls $U_{Fn} < U_L$ (siehe § 3.2) führt das Gerät eine Prüfung der Nicht-Auslösung durch. Nach Drücken der Taste **TEST**:
- misst das Gerät die Spannungen U_{LN} , U_{LPE} und U_{NPE} sowie die Spannung zwischen PE und Erde
 - prüft das Gerät den Widerstand der Spannungssonde (falls angeschlossen)
 - erzeugt das Gerät während 1000 ms einen Prüfstrom, der vom gewählten Nenn-Auslösestrom I_{AN} abhängt (in jedem Fall $< 0,5 I_{AN}$).
- => Falls der FI-Schalter nach Abschluss der Prüfung nicht ausgelöst hat führt das Gerät eine Prüfung mit Auslösung durch, mit Messung der Auslösezeit im Impuls-Modus oder mit Messung der Auslösezeit und des tatsächlichen Auslösestroms im Rampen-Modus. Nach Drücken der Taste **TEST**:
- misst das Gerät die Spannungen U_{LN} , U_{LPE} und U_{NPE} sowie die Spannung zwischen PE und Erde
 - prüft das Gerät den Widerstand der Spannungssonde (falls angeschlossen)
 - erzeugt es im zu prüfenden FI-Schalter einen Strom, dessen Dauer vom gewählten Prüfmodus und seinem Nenn-Auslösestrom abhängt, und dessen Stärke sich nach der vom Benutzer vorgegebenen Form richtet (siehe § 4.2.2.2).







Hinweis: Wenn das Gerät richtig angeschlossen und der geprüfte FI-Schalter in Ordnung ist, muss dieser auslösen solange der Prüfstrom noch anliegt. Andernfalls polt das Gerät automatisch die Anschlüsse N und PE um und führt eine neue Auslöseprüfung durch (siehe § 4.2.2.6).

4.2.2.2 Vorbereitung der Messung

- => Falls nötig, im SET-UP-Modus folgende Parameter einstellen:
- Den Berührungsspannungs-Grenzwert U_L (siehe § 3.2)
 - Den Prüfstrom "I.ntP" je nach Nenn-Auslösestrom I_{AN} des FI-Schalters (siehe § 3.2)
 - Die Art der Messleitungs-Kompensation (siehe § 3.3)
 - Die Alarm-Schwelle $Z_{L,ALARM}$ (siehe § 4.2.1.2)
 - Anzahl der für die Glättungsfunktion zu berücksichtigenden Messungen (siehe § 3.2).
 - Wert der für die Kurzschlussstrom-Berechnung zu benutzenden Referenzspannung U_{REF} (siehe § 4.2.1.2)
- => Drehschalter auf die RCD-Stellung mit der jeweiligen Nenn-Stromstärke des zu prüfenden FI-Schutzschalters stellen. In Stellung "var." kann der Benutzer vom Standard abweichende Auslösestromstärken selbst eingeben.
- => Messleitungskompensation vornehmen (siehe § 3.3).
- => Alarm mit Taste **ALARM** einschalten.
- => Mit Taste **▲▼** die Prüfsignalform (Halb- oder Vollwelle) und die Start-Polarität (positiv, negativ) des Prüfstroms wie folgt auswählen:

Ausgangszustand	Prüfung ohne Auslösung
▲▼ (1xdrücken)	Prüfung mit Auslösung Prüfung mit Vollwelle - Start mit positiver Halbwellen
▲▼ (2xdrücken)	Prüfung mit Vollwelle - Start mit negativer Halbwellen
▲▼ (3xdrücken)	Prüfung mit Halbwellen - Start mit positiver Flanke
▲▼ (4xdrücken)	Prüfung mit Halbwellen - Start mit negativer Flanke
▲▼ (5xdrücken)	zurück zum Ausgangszustand: Prüfung ohne Auslösung

=> Mit Taste  den gewünschten Prüf-Modus auswählen (Rampe oder Impuls):

Ausgangszustand	Prüfung mit "Rampe"
 (1 x drücken, lang)	"Impuls"-Prüfung mit $I_{\Delta N}$
 (2 x drücken)	"Impuls"-Prüfung mit $2 \times I_{\Delta N}$
 (3 x drücken)	"Impuls"-Prüfung mit $5 \times I_{\Delta N}$
 (4 x drücken)	"Impuls"-Prüfung mit 150mA
 (5 x drücken)	"Impuls"-Prüfung mit 250mA
 (6 x drücken)	Rückkehr zur "Rampen"-Prüfung

Jedes weitere längere Drücken von Taste  beendet die Eingabe der Prüffart.



Die folgende Tabelle zeigt die je nach gewähltem Strom $I(N)$ möglichen Prüffarten $I_{\Delta N}$.

Signalform: Vollwelle						
Gewählter $I_{\Delta N}$	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	«var.»
Rampe ⁽¹⁾	JA	JA	JA	JA	JA	JA
Impuls mit:						
$I_{\Delta N}$ ⁽²⁾	JA	JA	JA	JA	JA	JA
$2 \times I_{\Delta N}$ ⁽²⁾	JA	JA	JA	JA	NEIN	JA, falls ≤ 325 mA
$5 \times I_{\Delta N}$ ⁽³⁾	JA	JA	JA	NEIN	NEIN	JA, falls ≤ 130 mA
Impuls mit 150 mA ⁽³⁾	JA	JA	NEIN	NEIN	NEIN	JA, falls ≤ 30 mA
Impuls mit 250 mA ⁽³⁾	JA	JA	NEIN	NEIN	NEIN	JA, falls ≤ 50 mA
Signalform: Halbwelle						
Gewählter $I_{\Delta N}$	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	«var.»
Rampe ⁽¹⁾	JA	JA	JA	JA	NEIN	JA, falls ≤ 320 mA
Impuls mit:						
$I_{\Delta N}$ ⁽²⁾	JA	JA	JA	JA	NEIN	JA, falls ≤ 320 mA
$2 \times I_{\Delta N}$ ⁽²⁾	JA	JA	JA	NEIN	NEIN	JA, falls ≤ 160 mA
$5 \times I_{\Delta N}$ ⁽³⁾	JA	JA	NEIN	NEIN	NEIN	JA, falls ≤ 65 mA
Impuls mit 150 mA ⁽³⁾	JA	JA	NEIN	NEIN	NEIN	JA, falls ≤ 15 mA
Impuls mit 250 mA ⁽³⁾	JA	JA	NEIN	NEIN	NEIN	JA, falls ≤ 30 mA

⁽¹⁾ der Prüfstrom wird während 200ms angelegt

⁽²⁾ der Prüfstrom wird während 500ms angelegt

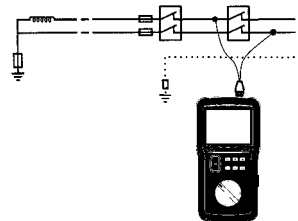
⁽³⁾ der Prüfstrom wird während 40ms angelegt

Hinweise:

- Bei Prüfungen im Impuls-Modus und mit Vollwelle entspricht die angegebene Prüfstromstärke dem RMS-Wert. Bei einer Halbwelle ist es der Scheitelwert des Stroms (der Prüfstrom ist immer $\geq I_{\Delta N}$),

- Im Rampen-Modus ist der Prüfstrom (RMS-Wert bei Vollwelle bzw. Scheitelwert bei Halbwellen) proportional zum Auslösestrom $I_{\Delta N}$ (siehe § 4.2.2.5.1).
- => Den Netzstrecker oder die 3 getrennten Messleitungen an die zu prüfende Anlage anschließen. Der Anschluss ist identisch wie bei der Prüfung ohne Auslösung (siehe Schaltbilder von § 4.2.1.2).

Hinweis: Mit einem Anschluss des Prüfers "vor" bzw. "hinter" einem FI-Schalter können Sie diesen Schalter auslösen, ohne eventuell davor geschaltete FI-Schalter mit geringeren Auslöseströmen auszulösen. Dieses Verfahren lässt sich in Einphasen- oder Drehstromnetzen mit Neutralleiter (die Nenn-Sternspannung muss dabei (400 V sein) oder ohne Neutralleiter (die Nenn-Dreieckspannung muss dabei (400 V sein) einsetzen.



4.2.2.3 Ablauf der Messung

Das Gerät prüft zunächst den Widerstand des Hilfserders und misst die Spannung zwischen PE und Erde. Anschließend werden die Spannungen U_{LN} , U_{LPE} und U_{NPE} gemessen.

Sind diese Werte in Ordnung startet die Prüfung durch Drücken der Taste **TEST** und das Ergebnis wird angezeigt.

Sonderfall von selektiven FI-Schutzschaltern









In diesem Fall:








- der vom Gerät erzeugte Prüfstrom hat den Wert $2 I_{\Delta N}$,
- der für U_{FN} berechnete Wert wird mit 2 multipliziert
- der Prüfer fügt zwischen der Nicht-Auslöse-Prüfung und der Auslöse-Prüfung automatisch eine Pause von 30 s Dauer ein. Der Ablauf dieser Wartezeit erscheint als Rückwärts-Zähler in der Anzeige. Durch Drücken von Taste **TEST** kann diese Pause vor Ablauf abgebrochen werden.

4.2.2.4 Messergebnisse

Nach Abschluss einer Messung sind die Messergebnisse und die ergänzenden Werte durch Druck auf die Tasten **▶** und **MORE** abrufbar (siehe Tabellen unten).

Die bereits **vor der Messung** abrufbaren Parameter sind in § 4.1.4. erklärt.

	1.Anzeige	 (1xdrücken)	 (2xdrücken)	 (3xdrücken)	 (4xdrücken)	 (5xdrücken)
1. Anzeige	T_A $I_A^{(1)}$	---- $I_{\Delta N}^{(2)}$	---- I.ntP ⁽³⁾	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	---- $U_F^{(5)}$
 (1xdrücken)	T_A $I_A^{(1)}$	---- $I_{\Delta N}^{(2)}$	---- I.ntP ⁽³⁾	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	---- $U_F^{(5)}$
 (2xdrücken)	T_A $I_A^{(1)}$	---- $I_{\Delta N}^{(2)}$	---- I.ntP ⁽³⁾	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	---- $U_F^{(5)}$
 (3xdrücken)	T_A $I_A^{(1)}$	---- $I_{\Delta N}^{(2)}$	---- I.ntP ⁽³⁾	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	---- $U_F^{(5)}$

	 (6xdrücken)	 (7xdrücken)	 (8xdrücken)	 (9xdrücken)
1. Anzeige	---- U_{Fn}	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	$L_{\Delta L}$ U_L	H_Z U_{LN}
 (1xdrücken)	---- U_{Fn}	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	$L_{\Delta PE}$ U_L	H_Z U_{LPE}
 (2xdrücken)	---- U_{Fn}	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	$L_{\Delta N}$ U_L	H_Z U_{NPE}
 (3xdrücken)	---- U_{Fn}	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	L_P U_L	H_Z U_P

(1) I_A wird nur im Prüfmodus "Rampe" angezeigt"

(2) $I_{\Delta N}$ wird nur in der "var."-Stellung des Drehschalters angezeigt

(3) I.ntP wird nur bei Prüfungen ohne Auslösung angezeigt

(4) R_E wird nur angezeigt wenn der Hilfserder P angeschlossen ist

(5) U_F wird nur angezeigt wenn der Hilfserder P angeschlossen ist

(6) Diese ganze Zeile fehlt wenn der Hilfserder P nicht angeschlossen ist

(7) R_{LALARM} wird nur angezeigt wenn der Hilfserder P angeschlossen ist

Bei jedem weiteren Drücken von  oder  kehrt die Anzeige wieder zum Anfang zurück.

4.2.2.5 Technische Daten

(Bezugsbedingungen: siehe § 4.2.1.5)

4.2.2.5.1 Messbereiche

Prüfung im Impuls-Modus:

Nennbereich für $I_{\Delta N}$	10 mA – 30 mA – 100 mA – 300 mA – 500 mA - «var.» (6 mA bis 650 mA)				
Prüfart	Schleifenmessung	Nicht-Auslösungs-Prüfung	Auslösungs-Prüfung	Auslösungs-Prüfung (selektiv)	Auslösungs-Prüfung
Prüfstrom	$0,1 I_{\Delta N}$ bis $0,5 I_{\Delta N}$ (≥ 3 mA) ⁽¹⁾	$0,5 I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 I_{\Delta N}$	$5 I_{\Delta N}$ 150 mA 250 mA
Genauigkeit des Prüfstroms	-7 bis +0 % ± 2 mA	-7 bis +0 % ± 2 mA	-0 bis +7% ± 2 mA	-0 bis +7% ± 2 mA	-0 bis +7% ± 2 mA
Max. Einwirkdauer	-	1000 ms	500 ms	500 ms	40 ms

⁽¹⁾ siehe § 3.2

Prüfung im Rampen-Modus:

Nennbereich für $I_{\Delta N}$	10 mA – 30 mA – 100 mA – 300 mA – 500 mA - «var.» (6 mA bis 650 mA)		
Prüfart	Schleifenmessung	Nicht-Auslös.-Prüfung	Auslösungs-Prüfung
Prüfstrom	$0,1 I_{\Delta N}$ bis $0,5 I_{\Delta N}$ (≥ 3 mA) ⁽¹⁾	$0,5 I_{\Delta N}$	$0,9573 I_{\Delta N} \times k/28$ ⁽²⁾
Genauigkeit des Prüfstroms	-7 bis +0 % ± 2 mA	-7 bis +0 % ± 2 mA	-0 bis +7% ± 2 mA
Nennbereich für $I_{\Delta N}$	10 mA – 30 mA – 100 mA – 300 mA – 500 mA - «var.» (6 mA à 650 mA)		
Max. Einwirkdauer	-	1000 ms	3400 ms
Anzeigegegenauigkeit des Auslösestroms	-	-	-0 bis +7% + 3,3% $I_{\Delta N}$ Auflösung: 0,1 mA (≤ 400 mA) 1 mA (darüber)

⁽²⁾ $15 \leq k \leq 31$, mit einer Dauer von 200ms.

Messung der Auslösezeit:












Prüfung	Impuls-Modus		Rampen-Modus
Anzeigebereich	400 ms	4000 ms	400 ms
Spezifizierter Messbereich	5,0 – 399,9 ms	400 – 500 ms	5,0 – 200,0 ms
Auflösung	0,1 ms	1 ms	0,1 ms
Genauigkeit	2 ms	2 ms	2 ms


4.2.2.5.2 Einflussgrößen

Einflussgröße	Benutzungsgrenzen	Einfluss auf die Messung	
		Typisch	maximal
Temperatur	-10 °C bis +55 °C	1% / 10 K ± 1 D	2% / 10 K + 2 D
Relative Luftfeuchte	10 bis 85 % r.F. bei 45 °C	2%	3% + 2 D
Betriebsspannung	6,8 bis 10 V	1% / V ± 1 D	2% / V + 2 D
Netzfrequenz der geprüften Anlage	99 bis 101% der Nennfrequenz	0,5%	1% + 1 D
Netzspannung der geprüften Anlage	85 bis 110% der Nennspannung	0,5%	1% + 1 D

4.2.2.6 Warnungen und Fehlermeldungen

Hinweis: Ein vollständige Liste aller Fehlermeldungen finden Sie in § 7.

Anzeige	Erläuterung - Mögliche Ursache
 > 80°C HOt	Gerätetemperatur ist zu hoch, die Messung wird automatisch abgebrochen. Das Gerät kann erst wieder benutzt werden, nachdem es wieder auf weniger als 60°C abgekühlt ist.
 Er07 U_{FN}	$U_{FN} < U_L$ (siehe § 3.2). Die Prüfung wird unterbrochen (keine Prüfung der Nicht-Auslösung)
 Er11 	Nicht vorgesehene Auslösung des FI-Schalters (Prüfstrom + Fehlerstrom zu hoch). Die Prüfung wird unterbrochen
 Er12 $T_a > 500ms$ 	FI-Schalter hat bei 2. Prüfung nicht ausgelöst: FI-Schalter defekt im Impuls-Modus.
 Er08 n PE 	FI-Schalter hat Während der Schließenimpedanzmessung ausgelöst: Anschlüsse N und PE sind vertauscht.
 Er19	Gewählte Prüfmart stimmt nicht mit spezifiziertem Auslösestrom des FI-Schalters überein (siehe Tabellen in § 4.2.2.2).
 Er23 $I_A > 1,06 I_{\Delta N} mA$ 	FI-Schalter hat nicht ausgelöst obwohl Prüfstrom größer war als $I_{\Delta N}$: FI-Schutzschalter ist defekt im Rampen-Modus.

Durch Drücken der Taste  kann man die Fehleranzeige wieder verlassen.

4.3 PRÜFUNG DER DREHFELDRICHTUNG

4.3.1 Beschreibung der Funktion

Mit dieser Funktion lässt sich die Drehfeldrichtung eines Drehstromnetzes prüfen. Die Prüfung kann an zwei Leitungen nacheinander erfolgen (sequenzielle Messung) oder an 3 Leitungen gleichzeitig. Die einfachere 2-Leiter-Messung ist gut für Prüfungen an Verteilerschränken geeignet.

Die 3-Leiter-Messung ist für Messungen an Motoren, Generatoren usw. vorzuziehen.

Hinweis: Für die Anzeige der Drehfeldrichtung wird zunächst während einer bestimmten Dauer ein Bezugssignal erfasst, danach wird während einer bestimmten Signaldauer gemessen.

3-Leiter-Messung:

Nach Drücken der Taste  :

- misst das Gerät zunächst die Spannung und die Frequenz
- misst das Gerät die gegenseitige Phasenverschiebung und zeigt die Phasenfolge als "1.2.3." an bzw. als "3.2.1." wenn die Drehrichtung umgekehrt ist.

2-Leiter-Messung:

Bei dieser Messart wird Eingangsbuchse L als "heißer" Messpunkt und die Eingangsbuchse N als "kaltes" Bezugspotential verwendet.

Nach Drücken der Taste  :

- misst das Gerät die Spannung U_{12} zwischen den Leitern L1 und L2 (dabei ist L2 das Bezugspotential)
- sind Spannungswert und Frequenz in Ordnung, speichert das Gerät den Außenleiter (Bezugsleiter) und sagt dem Benutzer, dass er nun den Außenleiter L3 auf die Eingangsbuchse legen kann
- misst das Gerät die Spannung U_{32} zwischen den Außenleitern L2 und L3 und vergleicht Wert und Frequenz von U_{32} mit U_{12}
- misst das Gerät die Phasenverschiebung von U_{23} im Vergleich zum Bezugsleiter und zeigt das Ergebnis wie bei der 3-Leiter-Messung an (siehe oben).

4.3.2 Vorbereitung der Messung (Anschluss des Prüfers)

=> Drehschalter in Stellung  drehen:

=> Mit Taste  die gewünschte Prüfarm wählen (2- oder 3-Leiter-Messung).


=> Für eine 3-Leiter-Messung:

- dreipoligen Stecker an das Gerät anschließen und die drei Messleitungen mit den 3 Phasenleitern verbinden.

=> Für eine 2-Leiter-Messung:

- den dreipoligen Stecker an das Gerät anschließen und 3 getrennte Messleitungen benutzen
- den gelben Stecker an die Leitung anschließen, die man für die Außenleiter L2 des Netzes hält,
- drücken Sie die Taste TEST und warten Sie auf die Anzeige "to L1",
- den roten Stecker an die Leitung anschließen, die man für die Außenleiter L1 des Netzes hält,
- warten Sie auf die Anzeige "open L1",
- abklemmen den roten Stecker,
- warten Sie auf die Anzeige "to L3",
- den roten Stecker an die Leitung anschließen, die man für die Außenleiter L3 des Netzes hält.

4.3.3 Ablauf der Messung

Das Gerät prüft zunächst die Spannung und die Frequenz. Sind diese Werte in Ordnung startet die Prüfung durch Drücken der Taste  und das Ergebnis wird angezeigt.

4.3.4 Messergebnisse



Nach Abschluss einer Messung sind die Messergebnisse und die ergänzenden Werte durch Druck auf die Tasten  und  abrufbar (siehe Tabellen unten).

3-Leiter-Messung:

	1. Anzeige	 (1 x drücken)
1. Anzeige	H_z Drehrichtung	H_z U_{12}
 (1 x drücken)	H_z Drehrichtung	H_z U_{32}
 (2 x drücken)	H_z Drehrichtung	H_z U_{31}

Bei jedem weiteren Drücken von  oder  kehrt die Anzeige wieder zum Anfang zurück.

2-Leiter-Messung:

	1. Anzeige	 (1 x drücken)
1. Anzeige	H_z Drehrichtung	H_z U_{12}
 (1 x drücken)	H_z Drehrichtung	H_z U_{32}

Bei jedem weiteren Drücken von  oder  kehrt die Anzeige wieder zum Anfang zurück.







4.3.5 Technische Daten


Bezugsbedingungen: - Drehstromnetz
- Auf 0,1% genau gleichbleibende Frequenz während der Messung

Frequenzbereich	15,7 bis 17,7 Hz oder 47 bis 53 Hz oder 56 bis 64 Hz
Zulässiger Spannungsbereich	90 bis 550 V
Erfassungszeit für Bezugssignal	≤ 500 ms
Speicherdauer der Bezugssignalform	10 s
Erfassungszeit für Messsignal	≤ 500 ms
Anzeigedauer der Phasendrehrichtung	bis zu einem Funktionswechsel oder der Abschaltung des Geräts
Max. zul. Unsymmetrie der Phasen	10%
Max. zul. Unsymmetrie der Amplituden	20%
Max. zul. Oberwellen in der Spannung	10%
Unterdrückung von Rundsteuerimpulsen	TCC - 175 Hz – 188 Hz

4.3.6 Warnungen und Fehlermeldungen



Hinweis: Eine vollständige Liste aller Fehlermeldungen finden Sie in § 7.

Anzeige	Erläuterung - Mögliche Ursache
 H_z < 90V	Eine der zur Ermittlung der Drehfeldrichtung notwendigen Spannungen ist < 90 V. Die Messung wird abgebrochen.
 H_z > 550V	Eine der zur Ermittlung der Drehfeldrichtung notwendigen Spannungen ist > 550 V. Die Messung wird abgebrochen.
 < 15,3 Hz (od. > 65Hz)	Eine der Frequenzen F_{12} oder F_{32} liegt nicht im zulässigen Bereich. Die Messung wird abgebrochen.
 Er15	Die zur Ermittlung der Drehfeldrichtung notwendigen Spannungen haben nicht dieselbe Größenordnung. Die Messung wird abgebrochen.
 Er16 Hz	Bei 2-Leiter-Messungen: Die Frequenz F_{32} ist von der zuvor gemessenen Frequenz F_{12} deutlich verschieden. Die Messung wird abgebrochen.
 Er17 tiME	Bei 2-Leiter-Messungen: Die max. zul. Zeit für die Messung der Spannung U_{32} (10 s) wurde überschritten. Die Messung wird abgebrochen.

Durch Drücken der Taste  kann man die Fehleranzeige wieder verlassen.


4.4 STROMMESSUNG ()

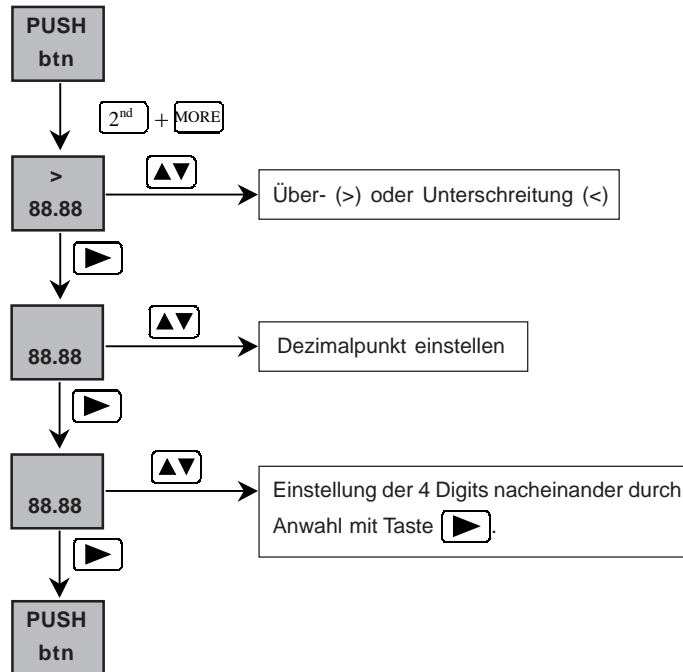
4.4.1 Beschreibung der Funktion

In Stellung  misst das Gerät mit der angeschlossenen Stromzange die aktuelle Wechselstromstärke ohne dass Taste  gedrückt werden muss.

Je nach Wandlerverhältnis der Stromzange zeigt das Gerät die Stromstärke in dem (den) von der Zange umschlossenen Leiter(n) an.


4.4.2 Vorbereitung der Messung (Anschluss des Prüfers)

- => Stromzange über die spezielle Eingangsbuchse an den Prüfer anschließen (dadurch werden Anschlussfehler vermieden).
- => Drehschalter in Stellung  stellen.
- => Mit der Stromzange das oder die Kabel umschließen, deren Stromstärke man messen will.
- => Wenn gewünscht im SET-UP-Modus eine Alarmschwelle I_{ALARM} einstellen.




=> Gegebenenfalls Alarmfunktion I_{ALARM} aktivieren.

4.4.3 Ablauf der Messung

Die Messung startet automatisch und bleibt in Stellung  ständig aktiv.

4.4.4 Messergebnisse

Die in Stellung  des Drehschalters angezeigten Ergebnisse sind in der Tabelle in § 4.1.4 ersichtlich.

4.4.5 Technische Daten

4.4.5.1 Messbereiche und Genauigkeit

- Bezugsbedingungen:**
- Scheitelfaktor = 1,414,
 - Gleichstromanteil < 0,1 %,
 - Frequenzbereich = 15,3 bis 450 Hz.

Messungen mit dem AC-Zangenstromwandler MN 20:

Anzeigebereich	400 mA	4 A	40 A
Spezif. Messbereich	5,0 - 399,9 mA	0,400 - 3,999 A	4,00 - 20,00 A
Genauigkeit	2%+10 D	1,5%+2 D	1,2%+2 D

Hinweis: Bei Messung von I_{SEL} verbessert sich die Genauigkeit um 5%

Messungen mit dem AC-Zangenstromwandler C 172:


Anzeigebereich	400 mA	4 A	40 A
Spezif. Messbereich	50,0 - 399,9 mA	0,400 - 3,999 A	4,00 - 20,00 A
Genauigkeit	2%+10 D	1,5%+2 D	1,2%+2 D

4.4.5.2 Einflussgrößen

Einflussgröße	Benutzungsgrenzen	Einfluss auf die Messung	
		typisch	maximal
Temperatur	-10 °C bis + 55 °C	1 %/10 K ± 1 D	2 %/10 K + 2 D
Relative Luftfeuchte	10 bis 85 % r.F. bei 45°C	2 %	3 % + 2 D
Betriebsspannung	6,8 bis 10 V	1 % / V ± 1 D	2%/ V + 2 D
Frequenz (ohne Zange)	15,3 bis 450 Hz	0,5%	1%
Gleichtaktunterdrückung bei AC 50/60Hz	0 bis 500 VAC	50 dB	40 dB

4.4.6 Warnungen und Fehlermeldungen ()

Hinweis: Ein vollständige Liste aller Fehlermeldungen finden Sie in § 7.

Anzeige	Erläuterung - Mögliche Ursache
 Er18 Prob	Kein Stromzange angeschlossen, Strommessung nicht möglich.


5. ABKÜRZUNGEN

H_z	: Frequenz eines Signals
I	: Strom
I_{ALARM}	: Strom-Alarmschwelle
I_A	: Tatsächlicher Auslösestrom des FI-Schutzschalters (Rampen-Prüfmodus)
$I_{\Delta N}$: Nenn-Auslösestrom des zu prüfenden FI-Schutzschalters
I_{KLN} ; I_{KLPE} ; I_{KNPE}	: Kurzschlussstrom zwischen L und N; L und PE; N und PE
I_{MP}	: Prüfstrom bei Nicht-Auslöseprüfung des FI-Schutzschalters
L_{LN} ; L_{LPE} ; L_{NPE}	: Induktiver Teil der Schleifenimpedanz Z_{LN} , Z_{LPE} , Z_{NPE}
RCD	: <i>Residual Current Device</i> engl. Bezeichnung für FI-Schutzschalter
$R_{\Delta L}$: Widerstand der Messleitung an Eingang L (zur Kompensation)
$R_{\Delta N}$: Widerstand der Messleitung an Eingang N (zur Kompensation)
$R_{\Delta PE}$: Widerstand der Messleitung an Eingang PE (zur Kompensation)
R_E	: Gesamt-Erdungswiderstand
R_{LALARM}	: Schwelle der Schleifenwiderstand
R_{LN} ; R_{LPE} ; R_{NPE}	: Ohmscher Teil der Schleifenimpedanz Z_{LN} , Z_{LPE} , Z_{NPE}
R_p	: Widerstand der Spannungssonde für Erdungsmessungen
T_A	: Tatsächliche Auslösezeit des FI-Schutzschalters (Impuls-Prüfmodus)
U_F	: Fehlerspannung gemäß Norm EN 61557
U_{Fn}	: Auf Nenn-Auslösestrom $I_{\Delta N}$ bezogene Fehlerspannung vor Einleitung des Auslösestroms in den zu prüfenden FI-Schutzschalter
U_L	: Grenzwert für Berührungsspannung: 25 V oder 50 V Im SET-UP-Modus einstellbar (siehe § 3.2)
U_{LN}	: Spannung zwischen Eingängen L und N
U_{LPE}	: Spannung zwischen Eingängen L und PE
U_{NPE}	: Spannung zwischen Eingängen N und PE
U_p	: Spannung zwischen Spannungssonde und PE
U_{REF}	: Bezugsspannung für Berechnung des Kurzschlussstroms
Z_{LN} ; Z_{LPE} ; Z_{NPE}	: Schleifenimpedanz zwischen L und N; L und PE; N und PE
Z_{LALARM}	: Schwelle der Schleifenimpedanz

6. WARTUNG

6.1 WARTUNG

Die verbleibende Kapazität der Batterien/Akkus wird durch Symbol  angezeigt.

Bei leeren Batterien/Akkus erscheint das blinkende Symbol , das Gerät gibt 5 akustische Signale ab und schaltet sich danach automatisch ab. Bei schwachen Batterien/Akkus erscheint die Anzeige "BAtt" wenn die gewünschte Funktion zu viel Strom beanspruchen würde und daher nicht ausgeführt werden kann.

Hinweis: *Wenn der Benutzer statt Batterien wiederaufladbare Akkus verwenden möchte, muss er das im SET-UP-Modus in der Gerätekonfiguration angeben, damit Fehlfunktionen vermieden werden.*

 **Vor Öffnen des Geräts sicherstellen, dass keine Messleitungen angeschlossen sind und der Drehschalter auf "OFF" steht.**

Beim Wechseln der Batterien bzw. der Akkus sorgt eine gepufferte Stromversorgung dafür, dass Datum und Uhrzeit für etwa 1 Minute erhalten bleiben. Bei längerem Ausfall der Stromversorgung oder bei der 1. Inbetriebnahme erscheint für ca. 2 Sekunden die blinkende Meldung: "tIME" um den Benutzer an Eingabe von Datum und Uhrzeit zu erinnern.

6.2 AUFBEWAHRUNG DES GERÄTS

Wenn Sie das Gerät für mehr als 2 Monate aufbewahren wollen, sollten die Batterien/Akkus entfernt werden. Bei Wiederinbetriebnahme Datum und Uhrzeit neu einstellen.

6.3 REINIGUNG


Gerätegehäuse äußerlich von Zeit zu Zeit oder je nach Bedarf reinigen. Dazu einen feuchten Lappen mit etwas Seifenwasser verwenden. Niemals Spiritus oder kohlenwasserstoffhaltige Lösungsmittel benutzen.


6.4 MESSTECHNISCHE ÜBERPRÜFUNG

Wie bei jedem Mess- oder Prüfgerät ist eine regelmäßige Überprüfung bzw. Nachkalibrierung notwendig.

Wir empfehlen eine jährliche Kontrolle des Geräts. Wenden Sie sich hierzu bitte an die Niederlassung Ihres Landes

6.5 KUNDENDIENST, REPARATUREN

 **Benutzen Sie bei Wartungsarbeiten ausschließlich die angegebenen Ersatzteile.**

 **Der Hersteller haftet nicht für Unfälle oder Schäden, die auf Reparaturen am Gerät zurückgehen, welche außerhalb seines Kundendienstnetzes oder durch nicht von ihm zugelassene Reparaturbetriebe ausgeführt wurden.**

Reparaturen während bzw. nach der Garantiezeit:

Wenden Sie sich hierzu bitte an die Niederlassung Ihres Landes

7. LISTE DER FEHLERCODES

Fehler-Code	Bedeutung
Er02	Verkabelungs- oder Anschlussfehler: L und PE sind vertauscht
Er03	Verkabelungs- oder Anschlussfehler: kein L vorhanden
Er07	Potential am Erdanschluss zu hoch (ACHTUNG GEFAHR!): Messung gestoppt
Er08	Während der Messung von Z_{LPE} wurde Prüfung ungewollt unterbrochen (FI-Schalter ausgelöst?)
Er10	Spannung an Spannungssonde ist zu hoch (ACHTUNG GEFAHR!): Messung gestoppt
Er11	FI-Schalter hat bei Nicht-Auslösungs-Prüfung ausgelöst (Fehlerstrom zu hoch?)
Er12	FI-Schalter defekt bei Prüfung im Impuls-Modus
Er15	Phasenspannungen haben nicht dieselbe Größenordnung (Stern- und Dreieck-Spannungen vermischt) oder die Signale L1 und L3 sind dieselben.
Er16	Frequenz ist nicht stabil genug
Er17	Max. zul. Zeit für Spannungsmessung von U_{32} wurde überschritten
Er18	Keine Stromzange angeschlossen
Er19	Gewählte Prüfart stimmt nicht mit spezifiziertem Auslösestrom des FI-Schalters überein
Er23	FI-Schalter defekt bei Prüfung im Rampen-Modus

8. BESTELLANGABEN

C.A 6030 Fehlerstrom-Schutzschalterprüfer (Euro) -----	P01.1915.11
C.A 6030 Fehlerstrom-Schutzschalterprüfer (GB) -----	P01.1915.11A
C.A 6030 Fehlerstrom-Schutzschalterprüfer (IT) -----	P01.1915.11B
C.A 6030 Fehlerstrom-Schutzschalterprüfer (CH) -----	P01.1915.11C
C.A 6030 Fehlerstrom-Schutzschalterprüfer (US) -----	P01.1915.11D

Lieferung in einer Umhänge-Tragetasche mit Zusatztasche für Zubehör.

Inhalt:

- 1 Messleitung mit Netzstecker (Euro-, GB-, IT-, CH- oder US-Stecker je nach Modell)
- 1 Messleitung mit 3 separaten Leitungen
- 3 Tastspitzen / 3 Krokodilklemmen
- 1 Bedienungsanleitung (5-sprachig)
- 1 Software zur Datenübertragung
- 1 Datenübertragungskabel

Zubehör

AC-Zangenstromwandler MN20 -----	P01.1204.40
AC-Zangenstromwandler C172 -----	P01.1203.10
AC-Zangenstromwandler C174 -----	P01.1203.30
Serieller Drucker -----	P01.1029.03
Prüfset (1 T-Hilfserder + 1 Spule mit 30 m Kabel, grün) -----	P01.1020.20
Prüfset (1 T-Hilfserder + 1 Spule mit 30 m Kabel, grün + Transporttasche) -----	P01.1019.99

Ersatzteile

Optisches Schnittstellenkabel -----	P01.2952.52
Satz mit 3 Krokodilklemmen (rot, gelb, weiß) -----	P01.1019.05
Satz mit 3 Tastspitzen (rot, gelb, weiß) -----	P01.1019.06
Transporttasche (für Prüfer und Zubehör) -----	P01.2980.66

Significato del simbolo



ATTENZIONE ! Consultare questo manuale di istruzioni prima di utilizzare l'apparecchio. Il non-rispetto e/o un rispetto incompleto delle istruzioni precedute da questo simbolo nel presente manuale di istruzioni, può causare danni all'utilizzatore o all'apparecchio e/o all'impianto.

 **Leggere le istruzioni prima di utilizzare l'apparecchio.**

Avete appena acquistato un **controllore interruttori differenziali C.A 6030** e vi ringraziamo per la vostra fiducia.

Per ottenere il miglior servizio dal vostro apparecchio :

- **leggere** attentamente il presente manuale di funzionamento,
- **rispettare** le precauzioni d'uso che vi sono menzionate.



PRECAUZIONI D'USO




Questo strumento può essere utilizzato su impianti di **categoria III, per tensioni non superiori a 550V rispetto alla terra**. La categoria III risponde alle esigenze di affidabilità e disponibilità corrispondenti all'utilizzo su installazioni fisse industriali (EN 61010-1 + A2).

- Non utilizzare in alcun caso il controllore CA 6030 su installazioni con potenziale superiore a 550V rispetto alla terra.
- Verificare che nessuna boccola di ingresso sia collegata e il commutatore sia in posizione OFF prima di aprire l'apparecchio.
- Utilizzare accessori di collegamento aventi categoria di sovratensione e tensione di servizio superiore o uguale a quelle dell'apparecchio di misura (600 V Cat III). Utilizzare solo accessori conformi alle norme di sicurezza (EN 61010-2-031 e EN 61010-2-032).
- Non immergere il controllore CA 6030!
- Tutte le procedure di riparazione o verifica metrologica devono essere effettuate da personale competente ed accreditato!

GARANZIA

La garanzia si esercita, salvo eccezione espressa, da **12 mesi** (dodici mesi) dalla data del documento di trasporto (estratto delle Condizioni Generali di Vendita, fornibili a richiesta).

SOMMARIO

1 PRESENTAZIONE	118
1.1 Condizioni di utilizzo	119
1.2 Norme rispettate & sicurezza	119
1.3 Alimentazione	119
2 DESCRIZIONE	120
3 UTILIZZO GENERALE	123
3.1 Verifiche automatiche	123
3.2 Configurazione dell'apparecchio (SET-UP)	124
3.3 Compensazione dei cordoni di misura	126
3.4 Registrazione dei risultati di misura (MEM)	127
3.5 Lettura dei valori registrati (MR)	128
3.6 Cancellazione dei valori registrati	128
3.7 Stampa dei risultati di misura (PRINT)	129
3.8 Stampa dei valori registrati (PRINT MEM)	129
4 MISURE	130
4.1 Misura di tensione	130
4.2 Test interruttori differenziali	133
4.3 Test senso rotazione fasi	144
4.4 Misura di corrente ()	147
5 GLOSSARIO	150
6 MANUTENZIONE	151
6.1 Sostituzione delle pile	151
6.2 Immagazzinamento dell'apparecchio	151
6.3 Pulizia	151
6.4 Verifica metrologica	151
6.5 Servizio post-vendita	151
7 LISTA DEGLI ERRORI CODIFICATI	152
8 PER ORDINARE	153

1. PRESENTAZIONE

Apparecchio portatile destinato ai test e alle verifiche di sicurezza degli impianti elettrici nuovi o esistenti (tester interruttori differenziali).

Funzioni di misura :

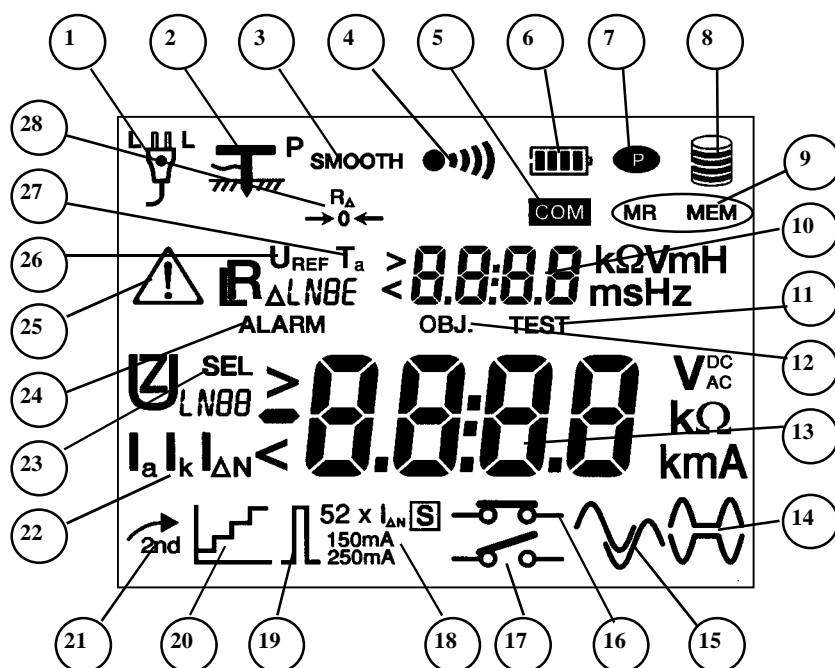
- Tensione,
- Frequenza,
- Test conduttore di protezione PE,
- Test interruttori differenziali (RCD),
- Rilevazione senso ciclico delle fasi,
- Calcolo della corrente di corto-circuito,
- Misura dell'anello / resistenza di terra in tensione,
- Corrente tramite pinza,

Messa in servizio :

- Commutatore centrale d 10 posizioni e tastiera a 7 tasti.

Display :

- Display LCD 160 segmenti retroilluminato con due livelli di visualizzazione digitale A1 e A2 simultanei:
 - 4 cifre per 4000 punti,
 - 3 punti decimali per ogni portata di misura.



Legenda indicazioni sul display :

1	Posizione del conduttore di fase	15	Forma d'onda tensione alternata per test RCD
2	Sonda di tensione rilevata	16	Misura senza sgancio interruttore differenziale (bassa corrente)
3	Livellamento misura	17	Misura con sgancio interruttore differenziale (alta corrente)
4	buzzer sonoro attivato	18	Indicazione corrente di test RCD in modalità „impulsiva“
5	Comunicazione in corso (collegamento seriale)	19	Test interruttori differenziali in modalità „impulsiva“
6	Autonomia rimanente della batteria	20	Test interruttori differenziali in modalità „rampa“
7	Funzione stand-by disattivata	21	Funzione secondaria attivata
8	Livello riempimento memoria di misura	22	Tipo di grandezza visualizzata
9	Lettura / Registrazione memoria	23	Misura selettiva
10	Display secondario A2	24	Funzione allarme attivata o visualizzazione soglia di allarme
11	Numero di "test" da inserire in memoria	25	Indicatore "ATTENZIONE" (se appare, riportarsi al manuale di istruzioni)
12	Numero "oggetto" da inserire in memoria	26	Valore della tensione di riferimento
13	Display principale A1	27	Tempo di sgancio RCD
14	Forma d'onda tensione raddrizzata per test RCD	28	Compensazione cordoncini di misura attivato

1.1 CONDIZIONI DI UTILIZZO

Temperatura :	Condizioni di servizio : -10 a +55°C - immagazzinamento e trasporto (senza pile) : -40 a +70 °C.
%HR (senza condensa) :	Condizioni di servizio: 85% max - immagazzinamento e trasporto (senza pile): 90% max
Protezione :	IP54 secondo la norma NF EN 60 529.

1.2 NORME RISPETTATE & SICUREZZA

1.2.1 Conformità alle norme

L'apparecchio è conforme alle norme seguenti :

- EN 61010-1 (Ed. 2001)	- EN 60529 (Ed. 92)
- NF EN 61557 (Ed. 97 : parte 1 a 7, Ed. 2001 : parte 10)	- EN 50102 (Ed. 95) / UL 94

1.2.2 Sicurezza

- L'apparecchio rispetta le prescrizioni delle norme EN 61010-1 e EN 61557, sia :
 - tensione di servizio : 550 V,
 - categoria di misura : III in doppio isolamento,
 - grado inquinamento : 2.
- Non utilizzare su reti continue o alternate superiori a 550V rispetto alla terra.
- Questo apparecchio è progettato per un utilizzo interno, ad una altezza < 2000m
- Non aprire il contenitore dell'apparecchio prima di aver scollegato tutte le sorgenti elettriche.
- Prima di tutte le misure, assicurarsi del posizionamento corretto dei collegamenti e commutatore.
- Non collegarsi al circuito di misura se il contenitore dell'apparecchio è aperto.
- La protezione assicurata dall'apparecchio può essere compromessa se non ci si attiene alle specifiche di sicurezza.

1.2.3 Compatibilità elettromagnetica

Apparecchio CE, conforme alla norma EN 61326-1 (ed. 97) + A1 (ed. 98) :

- Emissione : Prescrizione per materiale di classe B.
- Immunità : Prescrizione per materiale utilizzato su siti industriali in funzionamento discontinuo.

1.3 ALIMENTAZIONE

- Alimentazione : 6 pile alcaline 1,5 V tipo LR6, possono essere sostituite con accumulatori ricaricabili aventi capacità almeno di 1800 mAh.
- Autonomia : 30 ore ossia circa :
 - 10000 misure di loop
 - 30000 misure di tensione o corrente di 5 secondi

2. DESCRIZIONE

Informazioni principali : per ogni tasto sono presenti più funzioni, a seconda della pressione dell'utilizzatore (breve <2sec, emissione di un bip), o prolungata (durata > 2sec, emissione di un bip differente rispetto alla pressione breve).

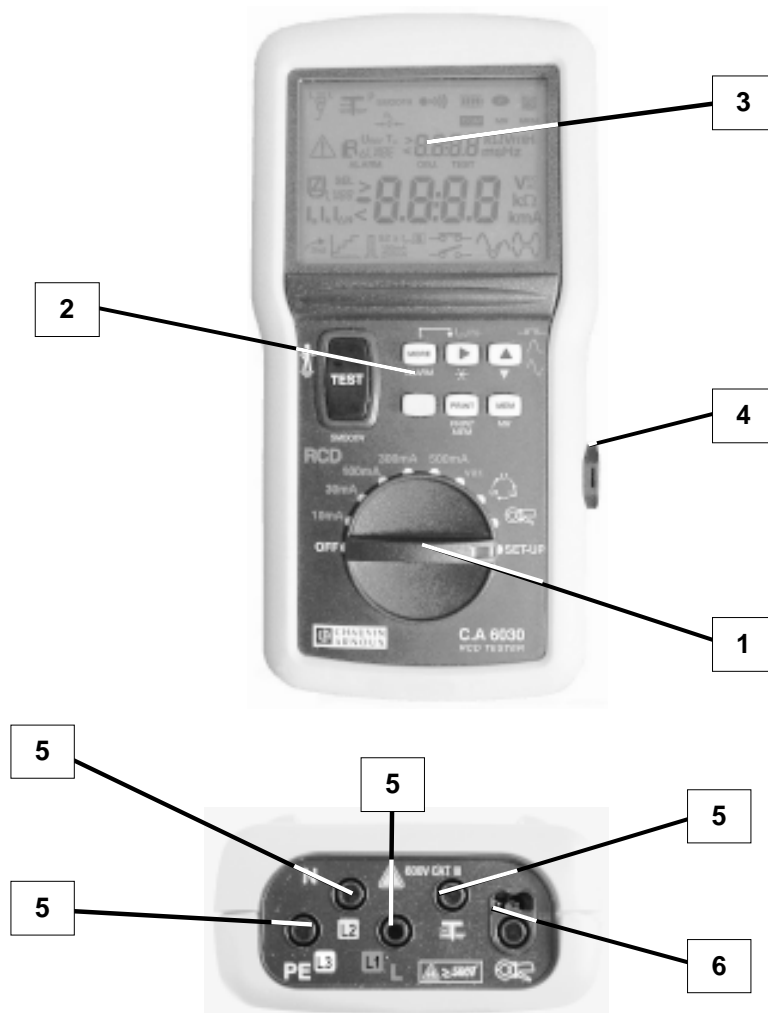
Ciascuna azione sarà comunque visualizzata dai simboli seguenti :





per una pressione breve sul tasto



per una pressione prolungata > 2 sec sul tasto



- ① **COMMUTATORE 10 POSIZIONI** per la selezione della funzione di misura desiderata :
- OFF : posizione di arresto apparecchio
 - RCD 10mA 30mA 100mA 300mA 500mA :
test interruttori differenziali rispettivamente con portate 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300mA e 500 mA
 - RCD var : test interruttori differenziali con portate 6 mA a 650 mA (scelta della portata nel menù SET-UP, vedi § 3.2)
 -  : rilievo del senso di rotazione delle fasi
 -  : misura di corrente
 - SET-UP : configurazione dell'apparecchio





Posizionare il commutatore su OFF quando l'apparecchio non è utilizzato







② **TASTIERA 7 TASTI** :
Di seguito saranno esposte tutte le funzioni dei differenti tasti per tutte le posizioni del commutatore, **ESCLUSO** la posizione SET-UP (per SET-UP, vedere § 3.2) :





Tasto 2nd (tasto giallo)

 + Premere sull'altro tasto	=> accesso alla funzione secondaria del tasto relativo (scritta gialla sotto il tasto)
	=> visualizzazione dell'ora e della data corrente mantenendo premuto il tasto



Tasto TEST (SMOOTH)

	=> avvio e/o arresto della misura (escluso misure di tensione e corrente, che si effettuano direttamente) => uscita modalità errore
	=> compensazione dei cordoncini di misura
 +  <small>SMOOTH</small>	=> livellamento della misura (modalità SMOOTH)

Tasto MORE (ALLARMI)

	=> visualizzazione delle misure e/o calcoli complementari della funzione, in associazione eventuale con il tasto  .
 +  <small>ALARM</small>	=> attivazione o disattivazione della funzione " allarme "

Tasto 

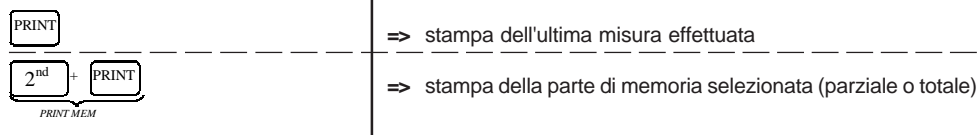
	=> visualizzazione delle misure e/o calcoli complementari della funzione, in associazione eventuale con il tasto  .
---	--


<p>MEM o 2nd + MEM MR</p> <p>o 2nd + PRINT PRINT MEM</p>	<p>+ [▶]</p> <p>⇒ selezione dell'oggetto (OBJ) o della linea (TEST) per la memorizzazione, richiamo a schermo, o stampa</p>
<p>2nd + [▶]</p> <p>[▶]</p>	<p>⇒ illuminazione e/o estinzione della retroilluminazione del display</p> <p>⇒ Per la posizione RCD del commutatore :</p> <p>⇒ selezione del tipo di misura (impulsivo o rampa) per test RCD.</p>

<p>Tasto [▲▼]</p> <p>MEM o 2nd + MEM MR</p> <p>o 2nd + PRINT PRINT MEM</p>	<p>+ [▲▼]</p> <p>⇒ incremento del valore dell'oggetto (OBJ) o della linea (TEST) memoria</p> <p>+ 2nd + [▲▼]</p> <p>⇒ decremento del valore dell'oggetto (OBJ) o della linea (TEST) memoria</p>
<p>[▲▼]</p> <p>2nd + [▲▼]</p>	<p>⇒ Per la posizione RCD del commutatore :</p> <p>⇒ selezione della modalità di test interruttori (con o senza intervento), della forma e della polarità di partenza del segnale di test (lista dei parametri, vedi § 4.2.2.2).</p>


<p>Tasto MEM (MR)</p> <p>MEM + MEM</p>	<p>⇒ memorizzazione di una misura e di tutte le informazioni lette.</p>
<p>2nd + MEM MR</p>	<p>⇒ visualizzazione delle misure memorizzate</p>

Tasto PRINT (PRINT MEM)



- ③ Display retroilluminato
- ④ Interfaccia ottica per comunicazione seriale
- ⑤ Boccole ingresso di sicurezza da 4mm diametro, L (L1), N (L2), PE (L3) e (P)
(boccola utilizzata per la misura di terra in tensione).
- ⚠ **TENSIONE MASSIMA RISPETTO ALLA TERRA = 550V**
- ⑥ Presa utilizzata  per il collegamento di una pinza di corrente.


3. UTILIZZO GENERALE

Le misure sono effettuate sia direttamente (misura di tensione, di frequenza e corrente se collegata una pinza), sia premendo il tasto .

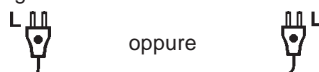
Le misure di tensione e/o di frequenza sono accessibili su tutte le posizioni "attive" del commutatore.

3.1 VERIFICHE AUTOMATICHE

3.1.1 Verifica della posizione della fase della presa di rete

Durante il collegamento, l'apparecchio misura le tensioni tra i conduttori "L" e "N" (U_{LN}), tra i conduttori "L" e "PE" (U_{LPE}), tra i conduttori "N" e "PE" (U_{NPE}), e tra la sonda di tensione - se è collegato un picchetto ausiliario alla boccola (visualizzata: ) - e il conduttore "PE".

Il conduttore che presenta il potenziale più elevato viene definito come fase, indicato con la lettera "L", e visualizzato da uno dei simboli seguenti :




oppure

Il cordone tripolare fornito con l'apparecchio è marchiato con un punto bianco, che permette di determinare la posizione della fase sulla presa di rete.


L'apparecchio rileva ugualmente la frequenza per $15,3\text{Hz} < f < 450\text{Hz}$ come anche la continua.

3.1.2 Verifica del conduttore di protezione (PE)

Durante il test RCD, quando si preme sul tasto , l'apparecchio misura automaticamente la differenza di potenziale U_c tra la terra locale (potenziale dell'utilizzatore attraverso il tasto TEST) e la boccola "PE".

Se $U_C > U_L$, dove U_L è la tensione limite di contatto ($U_L = 25$ o 50 V, selezionabile nel menù "SET-UP" : vedi § 3.2), l'apparecchio segnala che la misura è impossibile.


Se una misura viene effettuata, l'apparecchio sorveglia quindi la tensione U_{NPE} : e se aumenta oltre i 20V, l'apparecchio interrompe la misura e segnala l'errore.

La nuova pressione sul tasto  permette il riavvio della misura di tensione.

3.1.3 Verifica delle condizioni di misura

Oltre alle verifiche precedenti (determinazione della posizione della fase e del potenziale del conduttore PE), bisogna, perché la misura venga autorizzata, che le condizioni seguenti siano rispettate :


- impianto monofase o trifase equilibrato,
- U_{LN} , U_{LPE} e $U_{NPE} < 550$ V,
- tensione : $f < 450$ Hz ; corrente : 20 Hz $< f < 450$ Hz ,
- misure in tensione (misura dell'anello di terra in tensione, misura del senso di rotazione delle fasi) : $f = 16.67, 50, \text{ o } 60$ Hz,
- collegamento corretto dei cordoni di misura.

Tutte le anomalie di misura sono accompagnate da un messaggio di errore (cf § 7) e/o da un bip di errore e/o dalla visualizzazione intermittente del simbolo  .

3.2 CONFIGURAZIONE DELL'APPARECCHIO (SET-UP)

=> Posizionare il commutatore nella posizione SET-UP.

La convalida del parametro o dei valori configurati si effettua quando si visualizza sullo schermo " PUSH btn ". **Attenzione : se si ruota il commutatore prima, le modifiche non vengono registrate.**

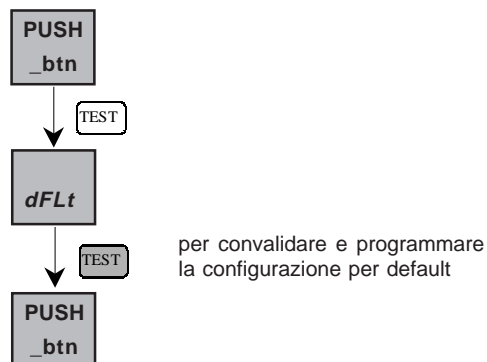
Nota : in generale, il passaggio da "ON" a "OFF" e/o i cambiamenti dei valori dei parametri si effettuano grazie ai tasti .

Parametro	Tasti	Valori possibili	Valori di default
Ora / Data	+ successivi	Euro (JJ/MM) US (MM/JJ) AAAA HH:mm	
Tipo di alimentazione	+	bAtt niMH	bAtt
Attivazione/disattivazione dello spegnimento automatico	+ 2	on OFF	on
Tempi spegnimento automatico	+ 3	01 a 59mn	5mn
Attivazione / disattivazione del buzzer	+	on OFF	on
Visualizzazione dei parametri interni dell'apparecchio	successivi	n° di serie versione software data regolazione schermo LCD	
Numero misure in modalità "SMOOTH"	+	2 a 5	3
Stampa della configurazione			
Configurazione della stampe (velocità di comunicazione)	+	300 a 9600 baud	9600
Configurazione di default	+	vedi § 3.2.1	
Cancellazione della memoria (totale o parziale)		vedi § 3.6	
Tipo di compensazione dei cordoni per il test interruttori differenziali		Util Std nessuno	Std
Tensione di riferimento per il calcolo della I_k	x 2	vedi § 4.2.1.2	tensione misurata
Tensione di soglia U_L	x 3	25 o 50V	50V
Scelta della portata RCD da testare tramite la posizione RCD "var." del commutatore	x 4	6 a 650mA	6
Valore di corrente bassa "I.ntP" in misura senza intervento	x 5	0.1 a 0.5 x $I_{\Delta N}$	0.4
Allarmi :		Inattivi	
Soglia di resistenza o dell'impedenza dell'anello	+	vedi § 4.2.1.2	
Soglia di corrente misurata	+ x 2	vedi § 4.4.2	

3.2.1 Programmazione della configurazione di base

Permette di richiamare la configurazione di base.

In posizione SET-UP :



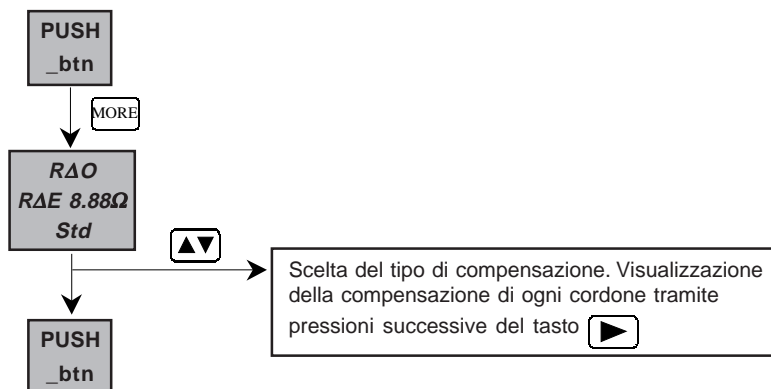
3.3 COMPENSAZIONE DEI CORDONI DI MISURA

3.3.1 Selezione del tipo di compensazione

Esistono 3 tipi di compensazione dei cordoni di misura : "nOnE" (valore di compensazione nullo), "Std" (compensazione standard dei cordoni forniti con l'apparecchio : viene preso in considerazione solo il cordone tripolare completo di spinotti), "USEr" (compensazione definita dall'utilizzatore).

Per default, la compensazione è quella del cordone tripolare fornito con l'apparecchio (compensazione standard).

La scelta del tipo di compensazione dei cordoni di misura per i test interruttori differenziali in modalità " non sgancio " si effettua in modalità "SET-UP" :



3.3.1 Compensazione "USER"

Se si sceglie la compensazione "USEr" definita dall'utilizzatore, è possibile effettuare una compensazione della resistenza singola di ciascuno dei 3 cordoni di misura.



I cordoni sono collegati alle 3 boccole L, N, e PE dell'apparecchio, e cortocircuitate alla loro estremità.

=> Ruotare il commutatore su una delle posizioni RCD

=> Premere a lungo il tasto [TEST]. Al rilascio, inizierà la misura di compensazione (durata : 30 s circa).

=> Premere di nuovo a lungo sul tasto **TEST** per ritornare alla misura di tensione.

Messaggi di errore possibili :

Visualizzazione - Indicazione	Commenti - Cause possibili
 <p style="text-align: center;">Hz $U_{xy} > 2V$</p>	<p>L'apparecchio rileva una tensione superiore a 2 V tra le due boccole L, N e/o PE: la compensazione non è considerata.</p> <p>Una pressione prolungata sul tasto TEST permette di ritornare alla misura di tensione.</p>
 <p style="text-align: center;">$> 5\Omega$</p>	<p>La misura è $> 5\Omega$: la compensazione non è considerata.</p> <p>Una pressione prolungata sul tasto TEST permette di ritornare alla misura di tensione.</p>

3.4 REGISTRAZIONE DEI RISULTATI DI MISURA (MEM)

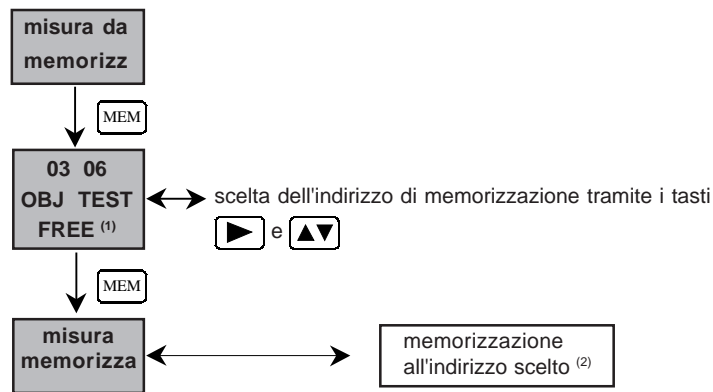


IMPORTANTE - Ciascuna misura memorizzata è riportata nell'apparecchio secondo due indici : un numero di oggetto (OBJ) e un numero di test (TEST). Un oggetto contiene, in generale, più test.

Per esempio : un numero OBJ permetterà di localizzare un impianto, e il n° TEST le differenti misure effettuata sull'impianto.

L'utilizzatore può, in qualsiasi momento, memorizzare i risultati di una misura, come anche i parametri associati alla stessa : data, ora, tipo di misura, parametri di misura, ...

La posizione proposta per default sarà la prima posizione di memoria libera.

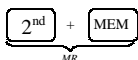


(1) "FREE" : nel caso la memoria scelta sia libera / "OCC" : nel caso la memoria scelta sia occupata

(2) nel caso la memoria scelta sia occupata oppure no (sostituzione dei valori precedentemente registrati)

Nota : sono memorizzabili massimo 100 misure (per esempio : 20 oggetti da 5 test ciascuno o tutte le altre combinazioni di numero oggetti e test).

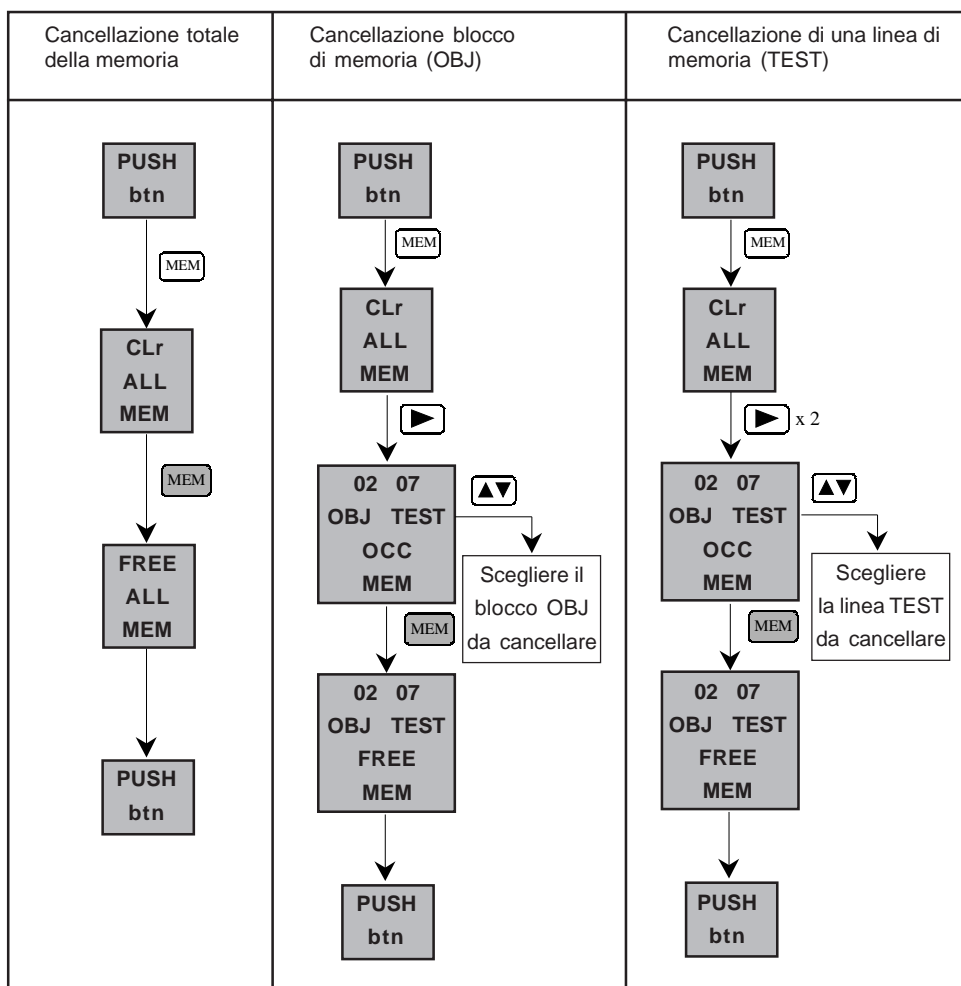
3.5 LETTURA DEI VALORI REGISTRATI (MR)



La scelta del gruppo di misura (OBJ) o della misura (TEST) da richiamare si effettua sullo schermo tramite i tasti e .

3.6 CANCELLAZIONE DEI VALORI REGISTRATI

La cancellazione totale o parziale della memoria dell'apparecchio di effettua tramite il menù "SET-UP" : la tabella seguente riporta le diverse procedure di cancellazione :



3.7 STAMPA DEI RISULTATI DI MISURA (PRINT)

PRINT : stampa della misura effettuata e di tutti i parametri collegati.

Esempio di "scontrino" di stampa :

```

EARTH
current: no trip (30mA)
Ra limit: 100 Ω
Ra..... 154.2 Ω
U L-N..... 227 V   U L-PE.... 227 V
U N-PE.... 0 V     F..... 50.0Hz
U S-PE.... 0 V
    
```

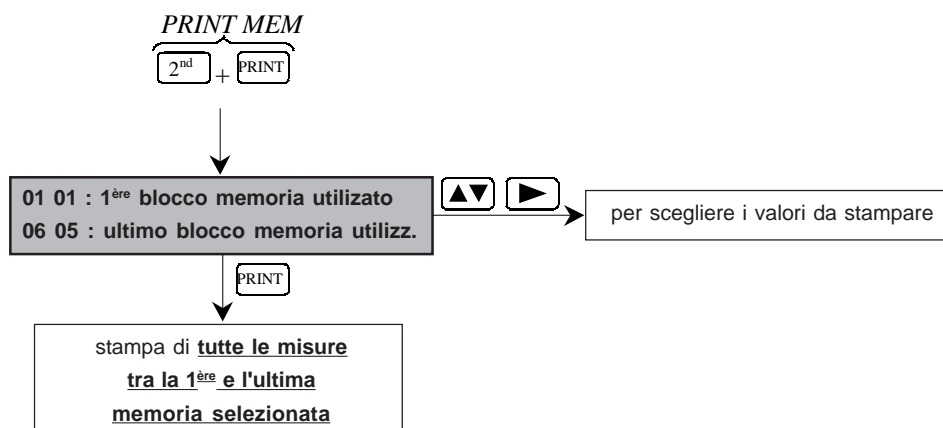
```

TIME 17:04 04.02.16   Instr. Nr. 10000
-----
LOOP                    MEM: 106
current: automatic range
Z limit: 100 Ω
U ref: 230 V
Zs(L-PE)..... 154.7 Ω
Ik..... 1.5 A   Rs..... 154.7 Ω
U L-N..... 227 V   U L-PE.... 226 V
U N-PE.... 0 V     F..... 50.1Hz
    
```

Nota : in posizione SET-UP, premendo il tasto **PRINT** : stampa della configurazione dell'apparecchio.

3.8 STAMPA DEI VALORI REGISTRATI (PRINT MEM)


La stampa dei valori registrati è possibile da qualunque posizione del commutatore, escluso le posizioni SET-UP e OFF.



4. MISURE

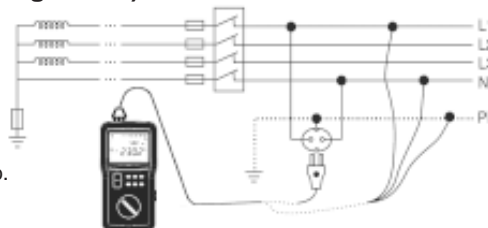
4.1 MISURA DI TENSIONE

4.1.1 Descrizione della funzione

La misura di tensione è accessibile da tutte le posizioni del commutatore RCD e la posizione .


4.1.2 Preparazione della misura (collegamenti)

- => Accendere l'apparecchio,
- => Collegare l'apparecchio all'impianto tramite il cordone tripolare terminante con la spina di rete,
- o
- => Utilizzare i cordoni separati per il collegamento.





4.1.3 Esecuzione della misura








Una volta collegati, l'apparecchio indica la (le) tensione (i) eventualmente presente (i) ai capi.

 **Non utilizzare l'apparecchio su installazioni elettriche superiori a 550 V rispetto alla terra**


4.1.4 Risultati di misura

I valori misurati e i risultati complementari sono consultabili tramite i tasti  e  per le diverse posizioni del commutatore.





Parametri accessibili in posizione RCD :

	Display iniziale	 (1 ^{er} pressione)	 (2 ^{ème} pressione)	 (3 ^{ème} pressione)	 (4 ^{ème} pressione)
Display iniziale	H_z U_{LN}	----	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	R_{AL} U_L
 (1 ^{er} pressione)	H_z U_{LPE}	----	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	R_{APE} U_L
 (2 ^{ème} pressione)	H_z U_{NPE}	----	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	R_{AN} U_L
 (3 ^{ème} pressione)	H_z U_P	----	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	R_P U_L

Tutte le pressioni supplementari sui tasti  o  permettono di ritornare al display iniziale.

Parametri accessibili in posizione rotazione fasi  :
Vedi § 4.3.4.




Parametri accessibili in posizione misura di corrente  :

	Display iniziale	 (1 ^{er} pressione)	 (2 ^{ème} pressione)
Display iniziale	H _z I	H _z U _{LN}	---- I _{ALARM}
 (1 ^{er} pressione)	H _z I	H _z U _{LPE}	---- I _{ALARM}
 (2 ^{ème} pressione)	H _z I	H _z U _{NPE}	---- I _{ALARM}

Tutte le pressioni supplementari sui tasti  o  permettono di ritornare al display iniziale.

4.1.5 Caratteristiche

4.1.5.1 Portate di misura e prescrizioni

Frequenza :  il valore visualizzato è garantito per una tensione $\geq 10V$ eff. (tutte le posizioni del commutatore escluso ) o, in posizione , per una corrente $\geq 100mA$ eff..







Misura di tensione Misura di potenziale sonda di tensione della	Portata	400 V		4000 V
	Campo di misura	2.0 – 79.9 V	80.0 – 399.9 V	400 – 550V (DC o RMS)
	Precisione	$\pm 4\% \pm 5$ pt	$\pm 2\% \pm 1$ pt	$\pm 2\% \pm 1$ pt
	Impedenza di ingresso	440 k Ω		
	Frequenza di utilizzo	DC e 15,3 a 450 Hz		
Misura di tensione di contatto	Campo di misura	2.0 – 100.0 V		
	Précision	$\pm 15\% \pm 2$ pt (45Hz < freq. < 65Hz)		
	Impedenza di ingresso	4.5 M Ω in serie con 4.7 nF		
	Frequenza di utilizzo	15.3 a 65 Hz		
Misura di frequenza	Portata	400 Hz	4000 Hz	
	Campo di misura	15.3 – 399.9 Hz	400 – 450 Hz	
	Risoluzione	0.1 Hz	1 Hz	
	Precisione	$\pm 0,1\% \pm 1$ pt		

4.1.5.1 Grandezze di influenza

Grandezza	Limiti di utilizzo	Variazione della misura	
		Tipica	Massima
Temperatura	-10 a + 55 °C	1 %/10 °C ± 1pt	2 %/10 °C + 2pt
Umidità relativa	10 a 85 % HR per 45°C	2 %	3 % + 2 pt
Tensione di alimentazione	6.8 a 10 V	1 % / V + 1pt	2%/ V + 2pt
Frequenza	15.3 a 450Hz	0.5%	1%
Guadagno in modalità serie AC	0 a 500 V DC	50dB	40dB
Guadagno in modalità serie 50/60Hz in DC			
Guadagno in modalità comune in AC 50/60Hz			

4.1.6 Avvertenze o indicazioni di errore

Informazioni preliminari : La lista completa degli errori si trova al § 7.

Display - Indicazione	Commenti - Causa(e) possibile(i)
 $H_z > 550V$	Una delle tensioni misurate (U_{LN} , U_{LPE} , o U_{NPE}) è superiore a 550V.
 $<15.3Hz$ (o) $>65Hz$ o 450Hz U_{LN} (o) U_{NPE} (o) U_{LPE}	Frequenza fuori portata (dipende dal tipo di misura)
 H_z U_{LN}	Permutazione tra N e PE N non collegato N non collegato e L invertita con PE
 H_z $U_{NPE} > 25$ (o) 50V	Permutazione tra L e PE Permutazione N-PE-L al posto di L-N-PE
 Er03 L	L non collegato L non collegato e permutazione tra N e PE
 H_z $U_{NPE} > 25$ (o) 50V	$U_{NPE} > U_L$ (tensione di soglia)

In tutti i casi, l'uscita dalla modalità di errore avviene premendo il tasto **TEST**.

4.2 TEST INTERRUITORI DIFFERENZIALI

Questa funzione permette di testare il buon dimensionamento degli interruttori differenziali e il loro funzionamento.

Sono possibili due modalità di test :

- test senza intervento (vedi § 4.2.1):
=> L'apparecchio effettua unicamente una misura dell'anello (o di terra in tensione se la sonda di tensione è collegata)
- test con intervento (vedi § 4.2.2):
=> In questo caso l'apparecchio effettua successivamente:
 - un test senza intervento,
 - un test di non intervento
 - un test di intervento, con misura del tempo di intervento nella modalità "impulso" o con misura del tempo di intervento e della corrente effettiva di intervento nella modalità "rampa".

4.2.1 Test senza intervento - anello / terra in tensione

4.2.1.1 Descrizione della funzione

Misura dell'anello :

La misura dell'impedenza dell'anello LPE è un test rapido e pratico di controllo della resistenza di terra senza picchetto ausiliario. La misura include in questo caso la resistenza della messa a terra del trasformatore di alimentazione dell'installazione e la resistenza dei cavi di distribuzione. E' dunque una misura per eccesso.

Nelle reti TT e TN, questa funzione permette comunque di verificare e dimensionare i sistemi di protezione tramite una misura rapida e facile dell'impedenza dell'anello tra L e PE, L e N, N e PE. Permette inoltre il calcolo della corrente di corto-circuito corrispondente (dimensionamento dei fusibili e differenziali).

Premendo il tasto **TEST**, l'apparecchio :

- verifica che le tensioni presenti (U_{LN}) siano corrette in frequenza e portata,
- genera una corrente (determinata dall'utilizzatore : vedi § 4.2.1.2) tra le boccole L e PE,
- misura la tensione tra il tasto **TEST** ed il morsetto PE,
- misura le impedenza dell'anello Z_{LPE} , o della resistenza di terra R_E (terra in tensione)
- calcola la tensione di guasto in caso di corto-circuito U_F .



Misura di terra in tensione :

La misura di terra selettiva non è disponibile su questo apparecchio.

Premendo il tasto **TEST** l'apparecchio :

- verifica che le tensioni presenti (U_{LN}) siano corrette in frequenza e portata,
- rileva il collegamento della sonda di tensione,
- verifica la resistenza della stessa.
- misura la tensione tra il tasto **TEST** ed il morsetto PE,

Se le grandezze sono corrette, l'apparecchio genera, secondo le scelte dell'utilizzatore, una corrente "I_{ntP}" compresa tra $0.1 \times I_{\Delta N}$ (≥ 3 mA) e $0.5 \times I_{\Delta N}$ ($I_{\Delta N}$ corrispondente alla portata nominale del RCD, scelta dalla posizione del commutatore), e misura la caduta di tensione tra le boccole P e PE.

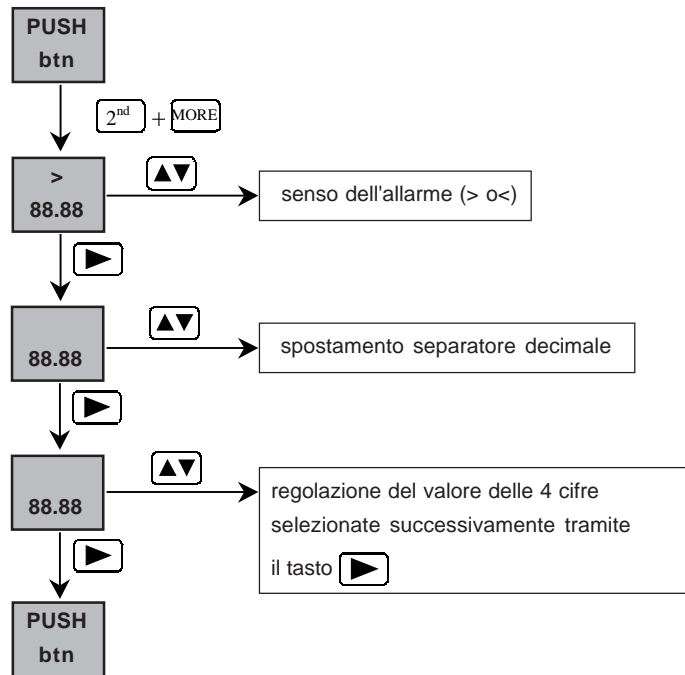
4.2.1.2 Preparazione della misura (collegamento)



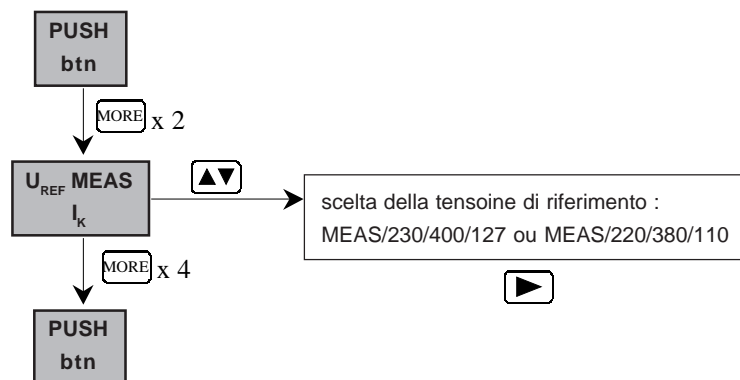
L'apparecchio deve essere collegato ad una rete in tensione e la presa di terra deve essere collegata.

- => Se necessario, regolare nella modalità SET-UP :
 - la tensione di soglia UL (vedi § 3.2),

- le corrente di misura "I.ntP" in funzione della corrente nominale $I_{\Delta N}$ dell'interruttore (vedi §3.2),
- Nota :** La scelta di $IntP$ ($0,4I_{\Delta N}$ per default) può dipendere dalla tecnologia degli RCD e permette comunque il test senza scollegare il carico a valle del RCD; si misura quindi la corrente di dispersione I_f e se scelto $IntP$ si avrà $I_f + IntP \geq 0,5 I_{\Delta N}$
- il tipo di compensazione dei cordoni di misura (vedi § 3.3)
 - le soglie di allarme R_{L_ALARM} secondo lo schema seguente :



- il numero delle misure da considerare per il filtro della misura (vedi § 3.2).
- il valore di U_{REF} che sarà utilizzato per il calcolo delle correnti di corto-circuito :



=> Posizionare il commutatore su una delle posizioni RCD in funzione della portata nominale dell'interruttore da testare.

Nota : la posizione "var." permette di adattarsi alle portate nominali non standard.

=> Realizzare una compensazione dei cordoni di misura (vedi § 3.3).

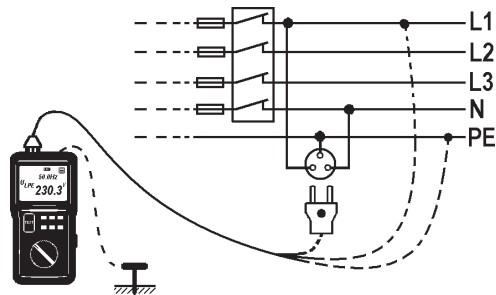
=> Attivare l'allarme tramite il tasto **ALARM**

=> Collegare la presa rete o i 3 cordoni separati all'impianto secondo lo schema di collegamento di seguito :

Nel caso di una installazione con neutro tipo TT o TN :

=> Collegare la presa di rete (o i 3 cordoni separati) sull'impianto da testare (l'allacciamento al conduttore di neutro N è facoltativo),

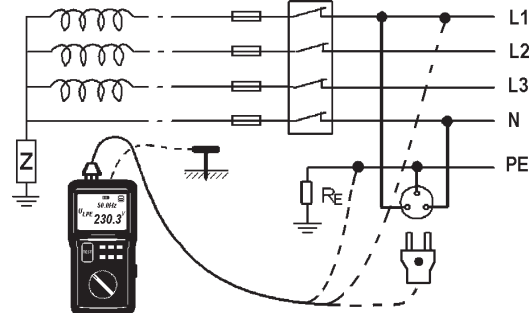
=> Piantare il picchetto di terra ad una distanza > 25 m dalla presa di terra.



Nel caso di una installazione con neutro tipo IT (non isolato) :

=> Collegare la presa di rete (o i 3 cordoni separati) sull'impianto da testare (l'allacciamento al conduttore di neutro N è facoltativo),

=> Piantare il picchetto di terra ad una distanza > 25 m dalla presa di terra.



4.2.1.3 Esecuzione della misura

L'apparecchio verifica automaticamente il valore della resistenza del picchetto di misura e misura la tensione tra PE e la terra, poi misura le tensioni U_{LN} , U_{LPE} , U_{NPE} .








Se questi valori sono corretti, premendo il tasto **TEST** si blocca la misura : i valori saranno quindi disponibili a display.

4.2.1.4 Risultati di misura

All'inizio della misura, i valori misurati e i risultati complementari sono consultabili tramite i tasti **▶** e **MORE**.







Le grandezze accessibili prima della realizzazione della misura sono presentati al § 4.1.4.

Misura dell'anello (senza sonda di tensione)

	Display iniziale	 (1 ^{er} pressione)	 (2 ^{ème} pressione)	 (3 ^{ème} pressione)	 (4 ^{ème} pressione)	 (5 ^{ème} pressione)
Display iniziale	R _{LPE} Z _{LPE}	L _{LPE} Z _{LPE}	U _{REF} I _{KLPE}	H _Z U _{LPE}	---- Z _{LALARM}	R _{ΔPE} U _L
 (1 ^{er} pressione)	R _{LPE} Z _{LPE}	L _{LPE} Z _{LPE}	U _{REF} I _{KLPE}	H _Z U _{LN}	---- Z _{LALARM}	R _{ΔL} U _L
 (2 ^{ème} pressione)	R _{LPE} Z _{LPE}	L _{LPE} Z _{LPE}	U _{REF} I _{KLPE}	H _Z U _{NPE}	---- Z _{LALARM}	R _{ΔN} U _L

Tutte le pressioni supplementari sui tasti  o  permettono di ritornare al display iniziale.

Misura di terra in tensione (sonda di tensione collegata)

	Display iniziale	 (1 ^{er} pressione)	 (2 ^{ème} pressione)	 (3 ^{ème} pressione)
Display iniziale	R _E ----	H _Z U _{LN}	R _{LALARM} U _F	R _{ΔL} U _L
 (1 ^{er} pressione)	R _E ----	H _Z U _{LPE}	R _{LALARM} U _F	R _{ΔPE} U _L
 (2 ^{ème} pressione)	R _E ----	H _Z U _{NPE}	R _{LALARM} U _F	R _{ΔN} U _L
 (3 ^{ème} pressione)	R _E ----	H _Z U _P	R _{LALARM} U _F	R _P U _L

Tutte le pressioni supplementari sui tasti  o  permettono di ritornare al display iniziale.

4.2.1.5 Caratteristiche

Condizioni di riferimento particolari :

- tensione nominale dell'impianto = 90 a 550 V,
- frequenza nominale dell'impianto = 15,3 a 65 Hz,
- resistenza in serie con la sonda di tensione < 100Ω
- potenziale della sonda di tensione in rapporto al PE < 5 V
- potenziale PE in rapporto alla terra locale < 5 V.

4.2.1.5.1 Portate di misura e precisioni

Caratteristiche di misura dell'anello in posizione RCD :

Portata nominale $I_{\Delta N}$	10 mA		30 mA		100 mA	
Portata	4000 Ω	40 k Ω	400 Ω	4000 Ω	400 Ω	4000 Ω
Campo di misura	20 - 3999 Ω	4.00 - 10.00 k Ω	7.0 - 399.9 Ω	400 - 3333 Ω	5.0 - 399.9 Ω	400 - 1000 Ω
Risoluzione	1 Ω	10 Ω	0.1 Ω	1 Ω	0.1 Ω	1 Ω
Precisione	15%+50pt	10%+15pt	15%+170pt	10%+15pt	15%+50pt	10%+15pt

Portata nominale $I_{\Delta N}$	300 mA		500 mA	
Portata	40 Ω	400 Ω	40 Ω	400 Ω
Campo di misura	0.20 - 39.99 Ω	40.0 - 333.3 Ω	0.20 - 39.99 Ω	40.0 - 200.0 Ω
Risoluzione	0.01 Ω	0.1 Ω	0.01 Ω	0.1 Ω
Precisione	15%+170pt	10%+15pt	15%+100pt	10%+15pt

Caratteristiche di calcolo della tensione di guasto (norma SEV 3569) :

Portata	400.0 V
Campo di misura	5.0 - 50.0 V
Risoluzione	0.1 V
Formule di calcolo	$U_F = U_{REF} \times R_E / R_{LPE}$

Caratteristiche di calcolo della corrente di corto-circuito :






Portata	400 A	4000 A	40 kA
Risoluzione	0,1 A	1 A	10 A
Precisione	Precisione della misura dell'anello + precisione U_{mes} se utilizzata		
Formule di calcolo	$I_K = U_{REF} / Z_{LPE}$ (o Z_E se la sonda di tensione è collegata)		

4.2.1.5.2 Grandezze di influenza

Grandezze di influenza	Limiti di utilizzo	Variazione della misura	
		Tipica	Massima
Temperatura	-10 a + 55 °C	1 %/10 °C ± 1pt	2 %/10 °C + 2pt
Umidità relativa	10 a 85 % HR per 45°C	2 %	3 % + 2 pt
Tensione di alimentazione	6,8 a 10 V	1 % / V ± 1pt	2%/ V + 2pt
Frequenza della rete testata	99 a 101% della frequenza nominale	0.5%	1% + 1 pt
Tensione della rete testata	85 a 110% della tensione nominale	0.5%	1% + 1 pt
Resistenza in serie con la sonda di tensione (terra in tensione)	0 a 15kΩ	0.1%/kΩ	0.2%/kΩ + 1pt

4.2.1.6 Avvertenze e indicazioni di errore

Informazioni preliminari : La lista completa degli errori codificati si trova a § 7.

Display - visualizzazione	Commenti - Cause possibili
 Er11 	Intervento non previsto dal RCD dovuto ad una corrente totale troppo elevata {misura + dispersione} : la misura è interrotta.
 > 80°C HOt	La temperatura dell'apparecchio è troppo elevata : la misura viene automaticamente interrotta. La pressione sul tasto TEST non ha effetto fino a che la temperatura scende al di sotto dei 60°C, dove è possibile rilanciare la misura.
 Er08 n PE 	Inversione tra N e PE : la misura è interrotta.

Premere sul tasto **TEST** per uscire dalla condizione di errore.

4.2.2 Test con intervento

4.2.2.1 Descrizione della funzione

L'apparecchio effettua automaticamente un test senza intervento, come riportato al § 4.2.1. Alla fine del test, l'apparecchio calcola la tensione U_F (tensione di guasto in caso di corto-circuito), e U_{Fn} , tensione di guasto relativa a $I_{\Delta N}$ (portata nominale dell'interruttore testato) : $U_{Fn} = I_{\Delta N} \times Z_{LPE}$ (o meglio : $U_{Fn} = I_{\Delta N} \times Z_E$ se la sonda di tensione è collegata)

- => se $U_{FN} < U_L$ (vedi § 3.2), l'apparecchio effettua un test di non intervento. Premendo sul tasto **TEST**, l'apparecchio :
- misura le tensioni U_{LN} , U_{LPE} e U_{NPE} , come anche la tensione tra PE e la terra,
 - verifica il valore della resistenza della sonda se collegata,
 - applica, per 1000 ms, una corrente in funzione alla portata nominale $I_{\Delta N}$ (in ogni caso $< 0.5 I_{\Delta N}$).
- => se, alla fine del test, il RCD non è intervenuto, l'apparecchio effettua quindi un test di intervento con misura del tempo di intervento in modalità "impulso" o misura del tempo e corrente di intervento in modalità "rampa". Premendo sul tasto **TEST**, l'apparecchio :
- misura le tensioni U_{LN} , U_{LPE} e U_{NPE} , come anche la tensione tra PE e la terra,
 - verifica il valore della resistenza della sonda se collegata,
 - applica al RCD testato, per una durata dipendente dalla modalità di test scelta e dalla portata dell'interruttore testato, una corrente con valore e forma definita dall'utilizzatore (vedi § 4.2.2.2).







Nota : se l'apparecchio è correttamente collegato e se l' RCD testato è conforme, quest'ultimo deve intervenire prima di arrivare alla corrente di test. Nel caso contrario, l'apparecchio inverte automaticamente le boccole N e PE e ripete il test di intervento (vedi § 4.2.2.6).

4.2.2.2 Preparazione della misura

- => Se necessario, regolare in modalità SET-UP :
- la tensione di soglia U_L (vedi § 3.2),
 - la corrente di misura "I.ntP" in funzione della corrente nominale $I_{\Delta N}$ dell'interruttore (vedi § 3.2),
 - il tipo di compensazione dei cordoni di misura (vedi § 3.3)
 - le soglie di allarme $Z_{L,ALARM}$ (vedi § 4.2.1.2)
 - il numero di misure tra considerare per il filtro della misura (vedi § 3.2).
 - il valore della U_{REF} che sarà utilizzato per il calcolo delle correnti di corto circuito (vedi § 4.2.1.2)
- => Posizionare il commutatore su una delle posizioni RCD in funzione della portata nominale dell'interruttore testato. La posizione "var." permette di regolare la corrente di test o di adattarsi alle portate nominali non standard.
- => Realizzare una compensazione dei cordoni di misura (vedi § 3.3).
- => Attiva l'allarmetramite il tasto **ALARM** .
- => Scegli, tramite i tasti **▲▼**, il tipo di forma d'onda (semplice o doppia) e la polarità di partenza della corrente di test :

Stato iniziale	Test senza intervento
▲▼ (1er pressione)	Test con intervento - Segnale doppio, partenza semiperiodo positivo
▲▼ (2ème pression)	Segnale doppio, partenza semiperiodo negativo
▲▼ (3ème pression)	Segnale semplice, partenza semiperiodo positivo
▲▼ (4ème pression)	Segnale semplice, partenza semiperiodo negativo
▲▼ (5ème pression)	Ritorno allo stato iniziale : test senza intervento

- => Scegli, tramite il tasto **▶**, il tipo di test (rampa o impulso) :

Stato iniziale	Test in modalità "rampe"
 (1er pressione, lungo)	Test in modalità "impulso" a $I_{\Delta N}$
 (2ème pressione)	Test in modalità " impulso " a $2 \times I_{\Delta N}$
 (3ème pressione)	Test in modalità " impulso " a $5 \times I_{\Delta N}$
 (4ème pressione)	Test in modalità " impulso "a 150mA
 (5ème pressione)	Test in modalità " impulso "a 250mA
 (6ème pressione)	Ritorno alla modalità "rampa"

Premere in modo prolungato sul tasto  per uscire dalla programmazione del test.



La tabella seguente presenta le modalità di test accessibili a seconda della portata $I_{\Delta N}$ scelta.

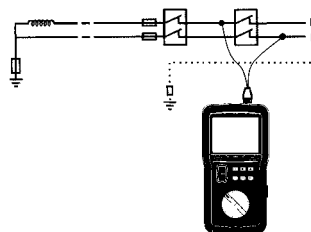
Natura del segnale : raddrizzata						
Portata $I_{\Delta N}$	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	«var.»
Rampa	sì	sì	sì	sì	sì	sì
Impulso a :						
$I_{\Delta N}$	sì	sì	sì	sì	sì	sì
$2 \times I_{\Delta N}$	sì	sì	sì	sì	NO	sì se ≤ 325 mA
$5 \times I_{\Delta N}$	sì	sì	sì	NO	NO	sì se ≤ 130 mA
Impulso à 150 mA	sì	sì	NO	NO	NO	sì se ≤ 30 mA
Impulso a 250 mA	sì	sì	NO	NO	NO	sì se ≤ 50 mA
Natura del segnale : alternata						
Portata $I_{\Delta N}$	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	«var.»
Rampa	sì	sì	sì	sì	NO	sì se ≤ 320 mA
Impulso a :						
$I_{\Delta N}$	sì	sì	sì	sì	NO	sì se ≤ 320 mA
$2 \times I_{\Delta N}$	sì	sì	sì	NO	NO	sì se ≤ 160 mA
$5 \times I_{\Delta N}$	sì	sì	NO	NO	NO	sì se ≤ 65 mA
Impulso a 150 mA	sì	sì	NO	NO	NO	sì se ≤ 15 mA
Impulso a 250 mA	sì	sì	NO	NO	NO	sì se ≤ 30 mA

Note :

- in modalità "impulso", nel caso di un test con forma raddrizzata, il valore indicato della corrente di test corrisponde alla corrente RMS, nel caso di un test con forma alternata, corrisponde alla corrente di cresta (la corrente di test è sempre $\geq I_{\Delta N}$),
 - in modalità "rampa", la corrente applicata (RMS per un test con forma raddrizzata, cresta per un test con forma alternata) è proporzionale a $I_{\Delta N}$ (vedi § 4.2.2.5.1).
- => Collegare la presa tripolare all'apparecchio e collegare la presa di rete (o i 3 cordoni separati) all'impianto da testare : gli schemi di collegamento sono identici a quelli dei test senza intervento (vedi § 4.2.1.2).

Nota : i collegamenti secondo il metodo "monte-valle" permettono di fare intervenire l'interruttore differenziale anche se a monte si trova un interruttore con portata inferiore.

Questo metodo è utilizzabile in monofase o in trifase, con neutro (in questo caso la tensione di linea nominale non deve oltrepassare 400V), o senza neutro (in questo caso la tensione concatenata nominale non deve oltrepassare 400V).



4.2.2.3 Esecuzione della misura

L'apparecchio verifica il valore della resistenza del picchetto e misura la tensione tra PE e la terra, poi misura le tensioni U_{LN} , U_{LPE} et U_{NPE} .

Se questi valori sono corretti, premendo il tasto **TEST** : verranno visualizzati i valori disponibili.

Interruttori RCD selettivi :








In questi casi :

- la corrente di test applicata dall'apparecchio è uguale a $2 I_{\Delta N}$,
- il valore calcolato di U_{F0} è multiplo di 2,
- l'apparecchio aggiunge una pausa di 30 sec tra il test di non intervento e il test di intervento, con visualizzazione su display del tempo a scalare di questo timer (premere il tasto **TEST** per escludere tale temporizzazione).

4.2.2.4 Risultati di misura

Dopo l'intervento, i valori misurati ed i risultati complementari sono consultabili tramite i tasti **▶** e **MORE** , secondo le indicazioni riportate nella tabella seguente (le grandezze accessibili prima della misura sono presentati al § 4.1.4) :

	Display iniziale	MORE (1 ^{er} pressione)	MORE (2 ^{eme} pressione)	MORE (3 ^{eme} pressione)	MORE (4 ^{eme} pressione)	MORE (5 ^{eme} pressione)
Display iniziale	T_A $I_A^{(1)}$	----	----	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	----
▶ (1 ^{er} pressione)	T_A $I_A^{(1)}$	----	----	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	----
▶ (2 ^{eme} pressione)	T_A $I_A^{(1)}$	----	----	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	----
▶ (3 ^{eme} pressione)	T_A $I_A^{(1)}$	----	----	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	----

	 (6 ^{ème} pressione)	 (7 ^{ème} pressione)	 (8 ^{ème} pressione)	 (9 ^{ème} pressione)
Display iniziale	---- U_{Fn}	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	$L_{\Delta L}$ U_L	H_Z U_{LN}
 (1 ^{er} pressione)	---- U_{Fn}	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	$L_{\Delta PE}$ U_L	H_Z U_{LPE}
 (2 ^{ème} pressione)	---- U_{Fn}	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	$L_{\Delta N}$ U_L	H_Z U_{NPE}
 (3 ^{ème} pressione)	---- U_{Fn}	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	L_P U_L	H_Z U_P

(1) I_A si visualizza solo in modalità "rampa"

(2) $I_{\Delta N}$ si visualizza solo nella posizione "var." del commutatore

(3) I_{ntP} si visualizza solo per i test senza intervento

(4) R_E si visualizza solo se il picchetto P è collegato

(5) U_F si visualizza solo se il picchetto P è collegato

(6) Questa linea non si visualizza solo se il picchetto P è collegato.

(7) R_{LALARM} RE ALARM si visualizza solo se il picchetto P è collegato.

Tutte le pressioni supplementari sui tasti  o  permettono di ritornare al display iniziale.

4.2.2.5 Caratteristiche

(Condizioni di riferimento particolari : Vedi §4.2.1.5)

4.2.2.5.1 Portate di misura

Caratteristiche in modalità impulso :

Portate nominali $I_{\Delta N}$	10 mA – 30 mA – 100 mA – 300 mA – 500 mA - «var.» (6 mA a 650 mA)				
Natura del test	Misura dell'anello	Test di non intervento	Test di intervento	Test di intervento (selettivo)	Test di intervento
Corrente di test	0.1 $I_{\Delta N}$ a 0.5 $I_{\Delta N}$ (≥ 3 mA) ⁽¹⁾	0.5 $I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	2 $I_{\Delta N}$	5 $I_{\Delta N}$ 150 mA 250 mA
Precisione della corrente di test	-7 a +0 % ± 2 mA	-7 a +0 % ± 2 mA	-0 a +7% ± 2 mA	-0 a +7% ± 2 mA	-0 a +7% ± 2 mA
Durata max dell'applicazione	-	1000 ms	500 ms	500 ms	40 ms

(1) vedi § 3.2

Caratteristiche in modalità rampa :

Portate nominali $I_{\Delta N}$	10 mA – 30 mA – 100 mA – 300 mA – 500 mA - «var.» (6 mA a 650 mA)		
Natura del test	Misura dell'anello	Test di non intervento	Test di intervento
Corrente di test	0.1 $I_{\Delta N}$ a 0.5 $I_{\Delta N}$ (≥ 3 mA) ⁽¹⁾	0.5 $I_{\Delta N}$	0.9573 $I_{\Delta N}$ x k/28 ⁽²⁾
Precisione della corrente di test	-7 a +0 % \pm 2 mA	-7 a +0 % \pm 2 mA	-0 a +7% \pm 2 mA
Portate nominali $I_{\Delta N}$	10 mA – 30 mA – 100 mA – 300 mA – 500 mA - «var.» (6 mA a 650 mA)		
Durata max dell'applicazione	-	1000 ms	3400 ms
Precisione dell'indicazione di corrente di intervento	-	-	-0 a +7% +3.3% $I_{\Delta N}$ risoluzione : 0.1 mA (400 mA) 1 mA (al di là)

⁽²⁾ 15 \leq k \leq 31, durata 200ms.

Caratteristiche di misura dei tempi di intervento :













Test	Modalità impulso		Modalità rampa
Portata	400 ms	4000 ms	400 ms
Campo di misura	5.0 – 399.9 ms	400 – 500 ms	5.0 – 200.0 ms
Risoluzione	0.1 ms	1 ms	0.1 ms
Precisione	2 ms	2 ms	2 ms


4.2.2.5.2 Grandezze di influenza

Grandezze di influenza	Limiti di utilizzo	Variazione delle misure	
		Tipica	Massima
Temperatura	-10 a +55°C	1% / 10°C \pm 1pt	2% / 10°C + 2pt
Umidità relativa	10 à 85 % HR, a 45°C	2%	3% + 2pt
Tensione alimentazione	6.8 a 10 V	1% / V \pm 1pt	2% / V + 2pt
Frequenza della rete testata	99 a 101% della frequenza nominale	0.5%	1% + 1pt
Tensione della rete testata	85 a 110% della tensione nominale	0.5%	1% + 1pt

4.2.2.6 Avvertenze o indicazioni di errore

Informazioni preliminari : La lista completa degli errori codificati si trova a § 7.

Display - visualizzazione	Commenti - Cause possibili
 $> 80^{\circ}\text{C}$ HOt	La temperatura dell'apparecchio è troppo elevata : la misura è interrotta. La pressione sul tasto  è senza effetto fino a che la temperatura dell'apparecchio scende al di sotto dei 60°C , quindi è possibile rilanciare la misura.
 Er07 U_{FN}	$U_{FN} < U_L$ (vedi § 3.2). Il test è interrotto (nessun test di non intervento)
 Er11 	Intervento non previsto per RCD (corrente di misura + corrente di dispersione troppo elevata) : la misura è interrotta.
 Er12 $T_a > 500\text{ms}$ 	L'RCD non è intervenuto al 2 ^{ème} test : RCD difettoso in modalità impulso.
 Er08 n PE 	L'RCD testato è intervenuto durante la misura dell'anello, c'è un'inversione tra i morsetti N e PE.
 Er19	La scelta del tipo di test non è compatibile con la corrente assegnata del RCD (vedi tabelle al § 4.2.2.2)
 Er23 $I_A > 1,06 I_{\Delta N} \text{ mA}$ 	L'RCD non è intervenuto ad una corrente portante superiore a $I_{\Delta N}$: RCD difettoso in modalità rampa.

Premere sul tasto  per uscire dalla modalità di errore.

4.3 TEST SENSO ROTAZIONE FASI

4.3.1 Descrizione della funzione

Questa funzione permette di controllare l'ordine delle fasi in una rete trifase utilizzando 2 cordoni (metodo "2 fili", misura sequenziale) o 3 cordoni (metodo "3 fili", misura statica).

La misura "2 fili", semplice, è adatta ai test su quadri elettrici di distribuzione.

La misura "3 fili" è preferita nei casi di test su motori, generatori, ecc.

Nota : L'indicazione dell'ordine delle fasi è effettiva dopo l'acquisizione di un periodo (temporale) di riferimento, più un periodo (temporale) di misura.

Misura "3 fili" :

Premendo sul tasto **TEST**, l'apparecchio :

- misura e verifica la tensione e la frequenza,
- misura lo sfasamento tra le 3 fasi e visualizza il senso di rotazioni delle fasi : "1.2.3." se l'ordine è diretto, "3.2.1." se l'ordine delle fasi è inverso.

Misura "2 fili" :


Questo test utilizza i morsetti di ingresso L dell'apparecchio come "punto caldo" e il morsetto N come "punto freddo" (potenziale di riferimento).

Premendo sul tasto **TEST**, l'apparecchio :

- verifica la tensione V_{12} tra i conduttori L1 e L2 (L2 rappresenta il potenziale di riferimento).
- se è corretta in valore e frequenza, memorizza la fase ("fase di origine") e indica all'utilizzatore che può collegare il morsetto di ingresso al conduttore L3,
- verifica quindi la tensione V_{32} tra i conduttori L2 e L3 (valore e frequenza rispetto alla tensione V_{12}),
- misura lo sfasamento di V_{32} rispetto alla fase di origine e visualizza il risultato come nel caso della misura "3 fili".

4.3.2 Preparazione della misura (collegamento)

=> Posizionare il commutatore sulla posizione corrispondente : 

=> Programmare il tipo di test da realizzare (misura "3 fili" o misura "2 fili") tramite il tasto .

=> Per una misura a "3 fili" :

- collegare la presa tripolare sull'apparecchio e i tre cordoni alle 3 fasi.


=> Per una misura "2 fili" :

- collegare la presa tripolare sull'apparecchio e utilizzare un cordone a spine separate,
- collegare la spina gialla sulla fasa supposta L2 della rete da testare,
- premere il tasto TEST e aspettare che viene visualizzato il messaggio "to L1",
- collegare allora la spina rossa sulla fasa supposta L1 della rete da testare,
- aspettare che viene visualizzato il messaggio "open L1",
- scollegare la spina rossa,
- aspettare che viene visualizzato il messaggio "to L3",
- collegare la spina rossa sulla fasa supposta L3 della rete da testare.




4.3.3 Esecuzione della misura

L'apparecchio verifica la tensione e la frequenza. Se questi valori sono corretti, premere sul tasto **TEST** per eseguire la misura. Vengono quindi visualizzati i risultati.

4.3.4 Risultati delle misure



Dopo la misura, i valori misurati e i risultati complementari sono consultabili tramite i tasti  e **MORE**.

Misura "3 fili" :

	Display iniziale	 (1 ^{er} pressione)
Display iniziale	H _z senso	H _z U ₁₂
 (1 ^{er} pressione)	H _z senso	H _z U ₃₂
 (2 ^{eme} pressione)	H _z senso	H _z U ₃₁

Tutte le pressioni supplementari sui tasti  o  permettono di ritornare al display iniziale.

Misura "2 fili" :

	Display iniziale	 (1 ^{er} pressione)
Display iniziale	H _z senso	H _z U ₁₂
 (1 ^{er} pressione)	H _z senso	H _z U ₃₂

Tutte le pressioni supplementari sui tasti  o  permettono di ritornare al display iniziale.







4.3.5 Caratteristiche


Condizioni di riferimento particolari :
 - rete trifase
 - frequenza stabile a 0.1% durante il tempo di misura

Campo di misura	15,7 a 17,7 Hz o 47 a 53 Hz o 56 a 64 Hz
Tensione ammissibile	90 a 550 V
Tempi di acquisizione del periodo di riferimento dopo il test	≤ 500 ms
Tempi di reazione dopo il test	10 s
Tempi di acquisizione del periodo di misura dopo il test e visualizzazione del senso ciclico delle fasi	≤ 500 ms
Tempi di acquisizione dell'indicazione del senso ciclico delle fasi	nessuno (arresto dell'apparecchio – reinizializzazione della funzione)
Tasso di squilibrio della fase ammissibile	10%
Tasso di squilibrio in ampiezza ammissibile	20%
Tasso di armoniche in tensione ammissibile	10%
Reiezione delle trame di telecomando EDF	TCC - 175 Hz – 188 Hz

4.3.6 Avvertenze o indicazioni di errore



Informazioni preliminari : La lista completa degli errori codificati si trova al § 7.

Display - visualizzazione	Commenti - Cause possibili
 H_z < 90V	Una delle tensioni necessarie alla determinazione del senso ciclico delle fasi è < 90 V. La misura viene interrotta.
 H_z > 550V	Una delle tensioni necessarie alla determinazione del senso ciclico delle fasi è > 550 V. La misura viene interrotta.
 < 15,3 Hz (o > 65Hz)	Una delle frequenza F_{12} o F_{32} è errata. La misura viene interrotta.
 Er15	Le tensioni necessarie alla determinazione del senso ciclico delle fasi non hanno lo stesso ordine di grandezza. La misura viene interrotta.
 Er16 Hz	In misura "2 fili" : La frequenza F_{32} si differenzia dalla frequenza F_{12} prima misurata. La misura viene interrotta.
 Er17 tIME	In misura "2 fili" : Superamento del tempo massimo autorizzato (10 s) per la prese di tensione su U_{32} . La misura viene interrotta.

L'uscita dalle condizioni di errore si effettua premendo sul tasto .


4.4 Misura di corrente ()

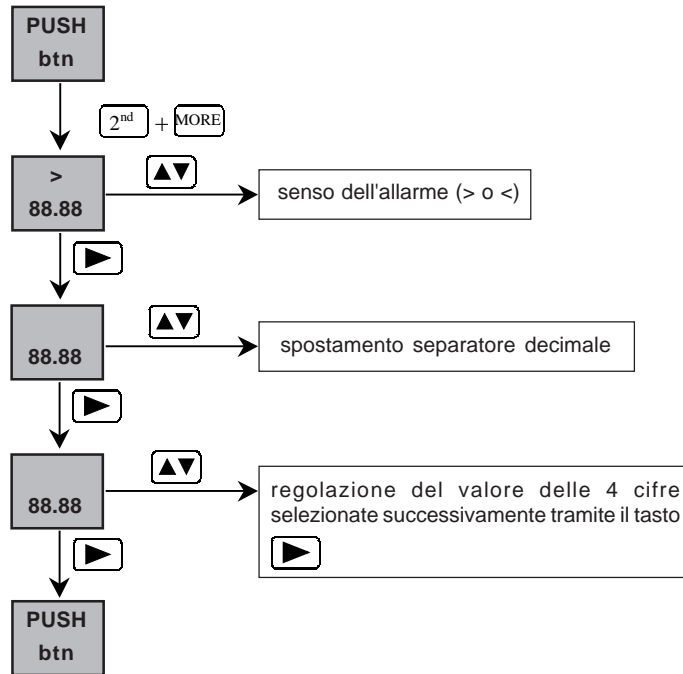
4.4.1 Descrizione della funzione

Nella posizione , l'apparecchio misura in permanenza e senza premere il tasto  la corrente alterna.

In funzione del rapporto di trasformazione della pinza, l'apparecchio calcola la corrente che circola nel(i) cavo(i) abbracciato(i) dalla pinza.

4.4.2 Preparazione della misura (collegamento)

- => Collegare la pinza all'apparecchio di misura (presa tripla specifica, progettata per evitare errori di collegamento),
- => Posizionare il commutatore nella posizione ,
- => Abbracciare il cavo di cui si vuole misurare la corrente,
- => Se necessario, in modalità SET-UP, regolare le soglie di allarme I_{ALARM} .




=> Se necessario, attivare le soglie di allarme I_{ALARM} .

4.4.3 Esecuzione della misura

La misura si effettua automaticamente e in permanenza.

4.4.4 Risultati dimisura

I valori misurati o calcolati complementari sono presentati nella tabella § 4.1.4 (posizione  del commutatore).

4.4.5 Caratteristiche

4.4.5.1 Portate di misura e precisione

Condizioni di riferimento particolari : - fattore di cresta = 1,414,
 - componente DC < 0,1 %,
 - campo di misura in frequenza = 15,3 a 450 Hz.

Caratteristiche con pinza MN 20 :

Portata di misura	400mA	4A	40A
Campo di misura	5.0-399.9mA	0.400-3.999A	4.00-20.00A
Precisione	2%+10pt	1,5%+2pt	1,2%+2pt

Nota : in misura di I_{SEL} , la precisione è aumentata del 5%.

Caratteristiche con pinza C 172 :


Portata di misura	400mA	4A	40A
Campo di misura	50.0-399.9mA	0.400-3.999A	4.00-20.00A
Precisione	2%+10pt	1,5%+2pt	1,2%+2pt

4.4.5.2 Grandezze di influenza

Grandezza di influenza	Limiti di utilizzo	Variazione della misura	
		Tipica	Massima
Temperatura	-10 a + 55 °C	1 %/10 °C ± 1pt	2 %/10 °C + 2pt
Umidità relativa	10 a 85 % HR per 45°C	2 %	3 % + 2 pt
Tensione di alimentazione	6,8 a 10 V	1 % / V ± 1pt	2%/ V + 2pt
Frequenza (senza la pinza)	15,3 a 450Hz	0.5%	1%
Reiezione del modo comune in AC 50/60Hz	0 a 500 V AC	50dB	40dB

4.4.6 Avvertenze o indicazioni di errore (🔍)

Informazioni preliminari : La lista completa degli errori codificati si trova al § 7.

Display - Indicazione	Commenti - Cause
 Er18 Prob	La pinza non è collegata : la misura è impossibile


5. GLOSSARIO

H_z	: frequenza del segnale
I	: Corrente
I_{ALARM}	: soglia di corrente
I_A	: corrente effettiva di funzionamento del RCD (modalità rampa).
$I_{\Delta N}$: portata nominale dell'interruttore differenziale da testare
$I_{KLN}; I_{KLPE}; I_{KNPE}$: corrente di corto-circuito tra i morsetti L e N, L e PE, N e PE
I_{TIP}	: valori di corrente di test, durante il test RCD senza intervento
$L_{LN}; L_{LPE}; L_{NPE}$: parte induttiva dell'impedenza Z_{LN}, Z_{LPE}, Z_{NPE}
RCD	: sigla indicante l'interruttore differenziale (« <i>Residual Current Device</i> »)
$R_{\Delta L}$: compensazione del cordone collegato al morsetto L
$R_{\Delta N}$: compensazione del cordone collegato al morsetto N
$R_{\Delta PE}$: compensazione del cordone collegato al morsetto PE
R_F	: resistenza globale di messa a terra
R_{LALARM}	: soglia in resistenza di loop
$R_{LN}; R_{LPE}; R_{NPE}$: parte reale dell'impedenza Z_{LN}, Z_{LPE}, Z_{NPE}
R_P	: resistenza della sonda di tensione in misura di terra in tensione
T_A	: durata di intervento effettiva del RCD (modalità impulso).
U_F	: tensione di default secondo la norma NF EN 61557
U_{Fn}	: tensione di default riportata a $I_{\Delta N}$ calcolata prima di applicare la corrente di intervento nel caso del test RCD.
U_L	: tensione limite convenzionale di contatto : 25 o 50 V, regolabile in modalità "SET-UP" (vedi § 3.2)
U_{LN}	: tensione tra i morsetti L e N
U_{LPE}	: tensione tra i morsetti L e PE
U_{NPE}	: tensione tra i morsetti N e PE
U_P	: tensione tra la sonda di tensione e PE
U_{REF}	: tensione di riferimento per il calcolo della corrente di corto-circuito
$Z_{LN}; Z_{LPE}; Z_{NPE}$: impedenza dell'anello tra L e N, tra L e PE, tra N e PE
Z_{LALARM}	: soglia in impedenza di loop

6. MANUTENZIONE

6.1 SOSTITUZIONE DELLE PILE

Il livello di autonomia restante è indicato dal simbolo .

Quando la batteria è scarica (visualizzazione del simbolo  lampeggiante), l'apparecchio emette un segnale sonoro di arresto (5 bip), poi si trasferisce nella modalità stand-by. Nel caso di batterie scariche, viene visualizzato il messaggio "BAtt" indicando che per la misura richiesta non si ha a disposizione sufficiente energia per l'esecuzione.

Nota : l'utilizzo di accumulatori ricaricabili deve essere selezionato nella configurazione dell'apparecchio (modalità "SET-UP"); al fine di evitare mal funzionamenti dell'apparecchio (rischio di misure falsate o funzionamenti interrotti dell'apparecchio).



Verificare che i morsetti di ingresso siano scollegati e che il commutatore sia in posizione OFF prima di aprire l'apparecchio.

Quando le pile o accumulatori sono scollegati, un sistema di riserva di energia permette di conservare la data e l'ora per circa un minuto. Oltre questo tempo, o durante il primo inserimento, l'apparecchio richiede la verifica della data e l'ora con la visualizzazione del messaggio : " TIME " per circa 2 secondi, prima di ritornare al display di misura.

6.2 IMMAGAZZINAMENTO DELL'APPARECCHIO

Se l'apparecchio deve essere immagazzinato per più di 2 mesi, scollegare le pile e accumulatori. In questo caso sarà necessario riprogrammare l'apparecchio come alla prima accensione.

6.3 PULIZIA

Pulire regolarmente il contenitore dell'apparecchio. La pulizia può essere effettuata con un panno umido o acqua e sapone. Non utilizzare alcool, solventi o detersivi.

6.4 VERIFICA METROLOGICA

Come tutti gli apparecchi di misura o di test, è necessario una verifica periodica.

Noi consigliamo almeno una verifica annuale per questo apparecchio. Per le verifiche e certificazioni, inviate l'apparecchio presso i nostri laboratori accreditati o al vostro distributore di fiducia.

6.5 SERVIZIO POST-VENDITA



Utilizzare solo ricambi originali per le operazioni di manutenzione.



Il produttore non è responsabile di incidenti provocati da riparazioni non autorizzate non effettuate dal Suo servizio post-vendita o tecnici specializzati.

Riparazione in o fuori garanzia :

Inviare l'apparecchio alla filiale o al vs distributore di fiducia

7. LISTA DEGLI ERRORI CODIFICATI

Codice errore	Significato
Er02	Errore di collegamento : inversione tra L e PE
Er03	Errore di collegamento : assenza di L
Er07	Potenziale di terra troppo elevato (pericolo potenziale) : ARRESTO della misura
Er08	Interruzione improvvisa della corrente durante la misura di Z_{LPE} (intervento del differenziale ?)
Er10	Tensione troppo elevata sulla sonda di tensione (pericolo potenziale) : ARRESTO della misura
Er11	L' RCD è intervenuto durante il test di non intervento (corrente di dispersione troppo elevata ?)
Er12	RCD difettoso in modalità impulso.
Er15	Tensioni di fase non omogenee (tensione di linea e concatenata mescolate) o i segnali L1 e L3 sono gli stessi.
Er16	Stabilità della frequenza insufficiente.
Er17	Superamento del tempo massimo autorizzato per la presa di tensione su U_{32} .
Er18	Pinza di corrente non collegata.
Er19	La scelta del tipo di test non è compatibile con la corrente assegnata all'interruttore
Er23	RCD difettoso in modalità rampa.

8. PER ORDINARE

C.A 6030 Controllore interruttori differenziali (Euro)-----	P01.1915.11
C.A 6030 Controllore interruttori differenziali (GB)-----	P01.1915.11A
C.A 6030 Controllore interruttori differenziali (IT)-----	P01.1915.11B
C.A 6030 Controllore interruttori differenziali (CH)-----	P01.1915.11C
C.A 6030 Controllore interruttori differenziali (US)-----	P01.1915.11D

Fornito con astuccio di trasporto e borsa accessori:

1 cordone presa di rete (presa Euro, GB, IT, CH o US a seconda del modello)

1 cordone 3 fili

3 puntali / 3 pinze coccodrillo

1 libretto di istruzioni 5 lingue

1 software di analisi misure

1 cordone di alimentazione

Accessori

Pinza amperometrica MN20-----	P01.1204.40
Pinza amperometrica C172-----	P01.1203.10
Pinza amperometrica C174-----	P01.1203.30
Stampante seriale-----	P01.1029.03
Kit anello (1 picchetto T + 1 cavo verde 30m su rocchetto)-----	P01.1020.20
Opzione Terra (Kit anello + borsa di trasporto)-----	P01.1019.99

Ricambi

Cavo ottico collegamento seriale-----	P01.2952.52
Set di 3 pinze coccodrillo (rosso, giallo, bianco)-----	P01.1019.05
Set di 3 puntali (rosso, giallo, bianco)-----	P01.1019.06
Borsa di trasporto (per contenere apparecchio + accessori)-----	P01.2980.66

Significado del símbolo 

ATENCIÓN! Consultar el manual de funcionamiento antes de utilizar el aparato.

El incumplimiento y/o respeto parcial de las instrucciones precedidas por este símbolo en el presente manual de funcionamiento pueden provocar un accidente corporal o dañar el aparato y/o las instalaciones.

 **Leer las instrucciones antes de utilizar el aparato.**

Usted acaba de adquirir un controlador de interruptores diferenciales C.A 6030y le agradecemos su confianza.

Para obtener el mejor servicio de su aparato :

- **lea** cuidadosamente este manual de instrucción de funcionamiento,
- **respete** las precauciones de utilización que se mencionan en este manual.

 **PRECAUCIONES DE USO** 


Este instrumento puede ser utilizado en instalaciones de **categoría III, para tensiones que no superen los 550 V respecto a la tierra**. La categoría III cumple las exigencias de fiabilidad y de disponibilidad correspondientes a los usos en instalaciones fijas industriales (ver EN 61010-1 + A2).

- En ningún caso, utilizar el controlador CA 6030 en instalaciones que presentan un potencial superior a 550 V respecto a tierra.
- Verificar que ninguno de los bornes de entrada esté conectado y que el conmutador está en posición OFF antes de abrir el aparato.
- Utilizar accesorios de conexión cuya categoría de sobretensión y tensión de servicio sean superiores o iguales a las del aparato de medición (600 V Cat III). Sólo utilizar accesorios conformes con las normas de seguridad (EN 61010-2-031 y EN 61010-2-032).
- No sumergir el controlador CA 6030.
- Cualquier operación de reparación o de verificación metrológica debe ser realizada por personal competente y autorizado.

GARANTÍA

La garantía se aplica, salvo estipulación expresa, durante doce meses (12 meses) después de la fecha de puesta a disposición del material (extracto de nuestras Condiciones Generales de Venta, comunicadas sobre pedido).

ÍNDICE

1 PRESENTACIÓN	156
1.1 Condiciones ambientales	157
1.2 Normas respetadas y seguridad	157
1.3 Alimentación	157
2 DESCRIPCIÓN	158
3 USO GENERAL	161
3.1 Verificaciones automáticas	161
3.2 Configuración del aparato (SET-UP)	162
3.3 Compensación de los cables de medida	164
3.4 memorización de los resultados de medida (MEM)	165
3.5 Consulta de los valores guardados (MR)	166
3.6 Borrado de los valores guardados	166
3.7 Impresión de los resultados de medida (PRINT)	167
3.8 Impresión de los valores guardados (PRINT MEM)	167
4 MEDIDAS	168
4.1 Medida de tensión	168
4.2 Prueba de los interruptores diferenciales	171
4.3 Test del sentido de rotación de las fases	183
4.4 Medida de corriente ()	186
5 GLOSARIO	188
6 MANTENIMIENTO	189
6.1 Sustitución de las pilas	189
6.2 Almacenamiento del aparato	189
6.3 Limpieza	189
6.4 Verificación metrológica	189
6.5 Servicio postventa	189
7 LISTA DE LOS ERRORES CODIFICADOS	190
8 PARA PEDIDOS	191

1. PRESENTACIÓN

Aparato portátil destinado a probar y verificar la seguridad de las instalaciones eléctricas nuevas o existentes (verificador de interruptores diferenciales).

Funciones de medida :

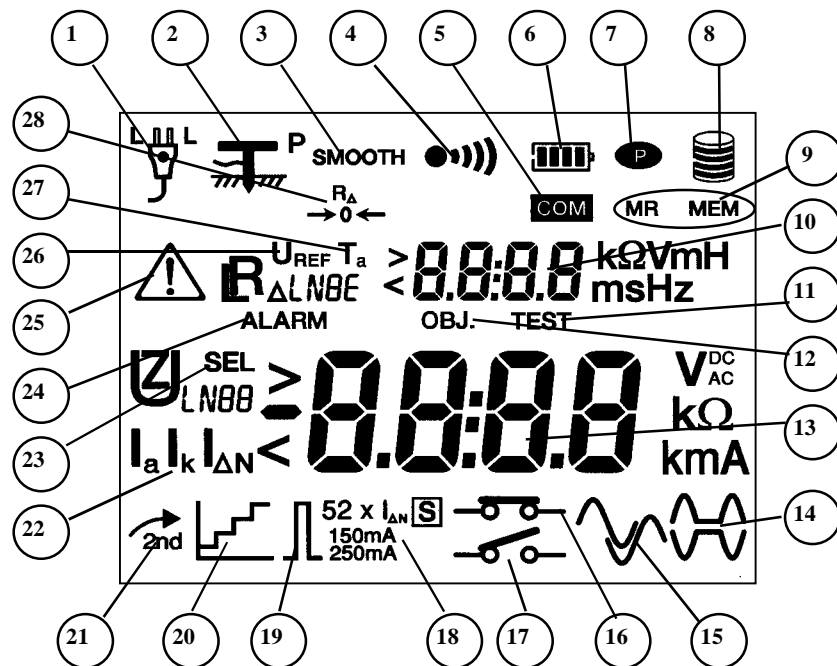
- Tensión,
- Frecuencia,
- Test del conductor de protección PE,
- Test de los interruptores diferenciales (RCD),
- Detección del sentido de rotación de las fases,
- Cálculo de corrientes de cortocircuito,
- Medida de bucle / de resistencia de tierra bajo tensión,
- Corriente con pinza,

Mandos :

- Conmutador central de 10 posiciones y teclado de 7 teclas.

Pantalla :

- Pantalla LCD 160 segmentos retroiluminada que dispone de dos niveles de indicación digital A1 y A2 simultáneos:
 - 4 dígitos (4000 puntos de medida)
 - 3 puntos decimales relacionados con las diferentes gamas de visualización.



Donde los diferentes indicadores representan, respectivamente:

1	posición del conductor de fase	15	señal alterna para el test de los RCD
2	sonda de tensión detectada	16	comprobación sin disparo de los diferenciales (corriente débil)
3	medida filtrada en pantalla	17	comprobación con disparo de los diferenciales (corriente fuerte)
4	buzzer sonoro activado	18	indicación de la corriente de prueba de los RCD en modo "impulso"
5	comunicación en curso (conexión serie)	19	prueba de interruptores diferenciales en modo "impulso"
6	autonomía de la batería	20	prueba de interruptores diferenciales en modo "rampa"
7	función de puesta en espera desactivada	21	función secundaria activada
8	Capacidad de memoria disponible	22	tipo de magnitud visualizada
9	lectura / registro memoria	23	medida selectiva
10	pantalla secundaria A2	24	función de alarma activada o visualización de un umbral de alarma
11	número de "test" a memorizar	25	indicador "ATENCIÓN" (si aparece, consultar el manual)
12	número de "objeto" a memorizar	26	valor de la tensión de referencia
13	pantalla principal A1	27	tiempo de disyunción del RCD
14	señal de impulso para el test RCD	28	compensación de los cables de medición activada

1.1 CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura:	Condiciones de servicio: -10 a +55°C - almacenamiento y transporte (sin las pilas): -40 a +70 °C.
%HR (sin condensación):	Condiciones de servicio: 85% máx. - almacenamiento y transporte (sin las pilas): 90% máx.
Estanqueidad:	IP54 según la norma NF EN 60 529.

1.2 NORMAS RESPETADAS Y SEGURIDAD

1.2.1 CONFORMIDAD CON LAS NORMAS

El aparato cumple las normas siguientes:

- EN 61010-1 (Ed. 2001)	- EN 60529 (Ed. 92)
- NF EN 61557 (Ed. 97: partes 1 a 7, ed. 2001: parte 10)	- EN 50102 (Ed. 95) / UL 94

1.2.2 SEGURIDAD

- El aparato cumple los requisitos de las normas EN 61010-1 y EN 61557, es decir:
 - tensión de servicio: 550 V,
 - categoría de medida: III en doble aislamiento,
 - grado de contaminación: 2.
- No utilizar nunca en redes continuas o alternas superiores a 550V respecto a la tierra.
- Este aparato está diseñado para una utilización en interior, a una altitud inferior a 2.000m
- No abrir nunca la carcasa de este aparato sin haberlo desconectado antes de la fuente eléctrica.
- Antes de cualquier medida, asegurarse del correcto posicionamiento de los cables y del conmutador.
- No conectar nunca el circuito a medir si la carcasa del aparato no está cerrada.
- La protección asegurada por el aparato puede estar comprometida si se utiliza de una manera no especificada

1.2.3 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Aparato CE, cumple la norma EN 61326-1 (ed. 97) + A1 (ed. 98):

- Alimentación: Prescripciones para material de la clase B.
- Inmunidad: Prescripciones para material utilizado en plantas industriales en funcionamiento discontinuo.

1.3 ALIMENTACIÓN

- Alimentación: 6 pilas alcalinas 1,5 V tipo LR6, que pueden ser reemplazadas por acumuladores recargables con una capacidad de al menos 1.800 mAh.
- Autonomía: 30 horas, es decir aproximadamente :
 - 10000 medidas de bucle
 - 30000 medidas de tensión o corriente durante 5 segundos.

2. DESCRIPCIÓN

Comentarios preliminares: Cada botón del teclado permite el acceso a diferentes funciones, dependiendo de si el usuario pulsa brevemente el botón (pulsación breve, < 2seg, validado por un bip) o lo pulsa de manera prolongada (pulsación con duración > 2seg, validado por un bip cuya tonalidad es diferente del bip emitido durante una pulsación breve).

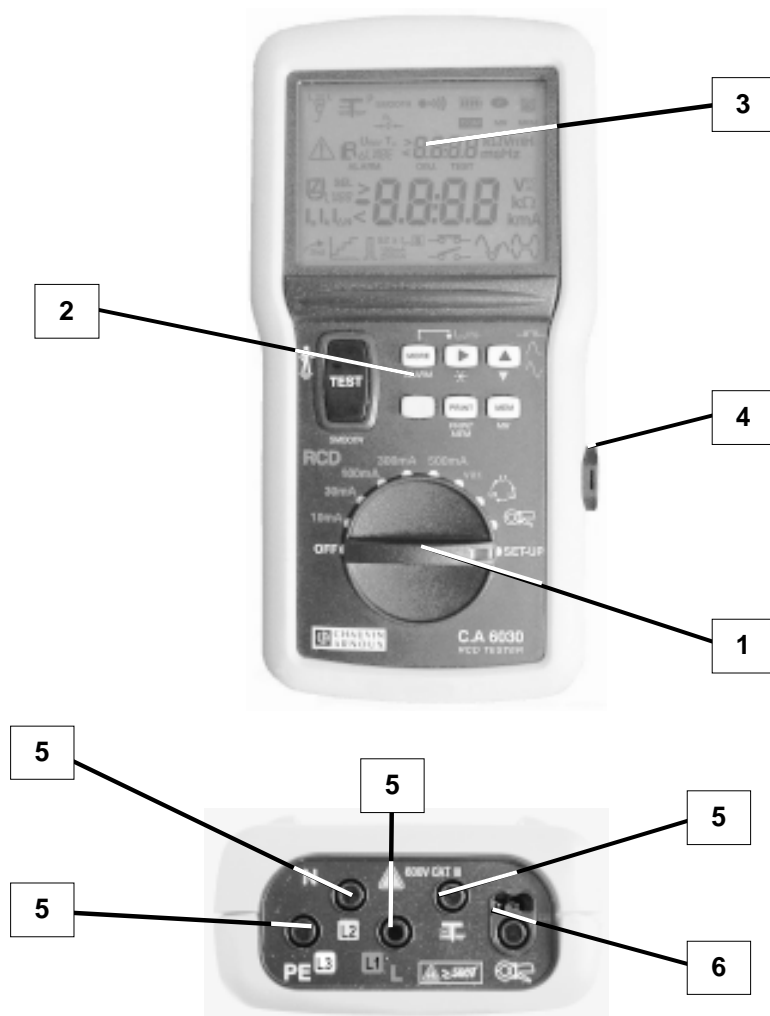
A continuación, estas diferentes acciones serán simbolizadas de la manera siguiente:





para una pulsación breve sobre el botón considerado



para una pulsación de una duración > 2seg. sobre el botón considerado



- ① Conmutador de 10 posiciones que sirve para seleccionar la función de medida deseada:
- OFF : posición de equipo apagado
 - RCD 10mA 30mA 100mA 300mA 500mA :
prueba de interruptores diferenciales de sensibilidad 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA y 500 mA respectivamente
 - RCD var : prueba de interruptores diferenciales de calibre 6 mA a 650 mA (selección del calibre en modo SET-UP, ver § 3.2)
 -  : detección del sentido de rotación de las fases
 -  : medida de la corriente
 - SET-UP : configuración del aparato





Poner el conmutador en posición OFF cuando no se utiliza el equipo






- ② Teclado de 7 teclas
ATTENTION : Sont exposées ici les fonctionnalités des différentes touches pour toutes les positions du commutateur SAUF la position SET-UP (voir § 3.2)



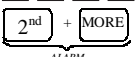
Tecla 2nd (tecla amarilla)

 + pulsación sobre otra tecla	=> acceso a la función secundaria de la tecla correspondiente (inscrita en cursiva amarilla debajo de la tecla)
	=> visualización de la hora y de la fecha actuales mientras se mantiene pulsada



Tecla TEST (SMOOTH)




	=> inicio/parada de una medida (salvo medida de tensión y de corriente, que se efectúan directamente) => salida del modo de error
	=> compensación de los cables de medida
 <small>SMOOTH</small>	=> filtrado de la medida (modo SMOOTH)






Tecla MORE (ALARM)

	=> visualización de las medidas y/o cálculos complementarios de una función, asociados eventualmente con la tecla  .
 <small>ALARM</small>	=> activación/desactivación de la función "alarma"

Tecla

	=> visualización de las medidas y/o cálculos complementarios de una función, asociados eventualmente con la tecla  .
---	--

<p>MEM o 2nd + MEM MR</p> <p>o 2nd + PRINT PRINT MEM</p> <p>} + </p>	<p>⇒ selección del objeto (OBJ) o de la prueba (TEST) memoria para memorización, aparición en pantalla, o impresión</p>
<p>2nd + </p> <p></p>	<p>⇒ encendido y/o apagado de la retroiluminación de la pantalla</p> <p>⇒ Para las posiciones RCD del conmutador:</p> <p>⇒ selección del tipo de medida (impulso o rampa) para el test de los RCD.</p>

<p>Tecla </p> <p>MEM o 2nd + MEM MR</p> <p>o 2nd + PRINT PRINT MEM</p> <p>} + </p> <p>+ 2nd + </p>	<p>⇒ aumento del valor del objeto (OBJ) o de la prueba (TEST) a memorizar</p> <p>⇒ disminución del valor del objeto (OBJ) o de la prueba (TEST) a memorizar</p>
<p></p> <p>0</p> <p>2nd + </p>	<p>⇒ Para las posiciones RCD del conmutador:</p> <p>⇒ selección del modo de prueba de los interruptores (con o sin disparo), de la forma y de la polaridad de inicio de la señal de prueba (desplazamiento hacia "delante" o "atrás" de los parámetros en modo "rodillo", ver § 4.2.2.2).</p>

<p>Tecla MEM (MR)</p> <p>MEM + MEM</p>	<p>⇒ memorización de una medida y de todas las informaciones relacionadas.</p>
<p>2nd + MEM MR</p>	<p>⇒ visualización de las medidas memorizadas</p>


Tecla PRINT (PRINT MEM)

PRINT

=> impresión de la última medida efectuada

2nd + PRINT
PRINT MEM

=> impresión de la memoria seleccionada (parcial o total)

- ③ Pantalla LCD retroiluminada
 - ④ Interface optico de comunicación serie
 - ⑤ Bornes de entrada de seguridad de 4mm de diámetro, L (L1), N (L2), PE (L3) y (P) (borne utilizado para la medida de tierra bajo tensión).
- ⚠ **TENSIÓN MÁXIMA RESPECTO A TIERRA = 550V**
- ⑥ Toma identificada  para la conexión de una pinza de corriente


3. USO GENERAL

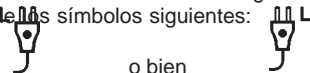
Las medidas se efectúan directamente (medida de tensión, de frecuencia, y de corriente si una pinza está conectada) o pulsando la tecla **TEST**.

Las medidas de tensión y/o de frecuencia son accesibles para todas las posiciones "activas" del conmutador.

3.1 VERIFICACIONES AUTOMATICAS

3.1.1 Verificación de la posición de la fase de la toma de red eléctrica

Durante la conexión, el aparato mide las tensiones entre los conductores "L" y "N" (U_{LN}), entre los conductores "L" y "PE" (U_{LPE}), entre los conductores "N" y "PE" (U_{NPE}), así como entre la sonda de tensión - si una piqueta está conectada al borne de piqueta auxiliar (marca: ) - y el conductor "PE". El conductor que presenta el potencial más elevado es designado como fase, designado por la letra "L", e identificado por uno u otro de los símbolos siguientes:



o bien

El cable suministrado con el aparato está identificado por una marca blanca que permite determinar la posición de la fase sobre la toma de red.

El aparato también determina la frecuencia para $15,3\text{Hz} < f < 450\text{Hz}$ así como señales continuas.

3.1.2 Vérification du conducteur de protection (PE)

En test de RCD, cuando se pulsa la tecla **TEST**, el aparato mide en primer lugar la diferencia de potencial U_c entre la tierra local (potencial del usuario via la tecla TEST) y el borne "PE".

Si $U_c > U_L$, donde U_L es la tensión límite de contacto ($U_L = 25$ ó 50 V, configurable en modo "SET-UP": ver § 3.2), el aparato indica una imposibilidad de medida.


Si se inicia la medida, el aparato controla la tensión U_{NPE} : si ésta supera más de 20V, el aparato detiene la medida e indica un error.

Una nueva pulsación sobre la tecla  permite volver a la medida de tensión.

3.1.3 Verificación de las condiciones de medida

Además de las dos verificaciones anteriores (determinación de la posición de la fase y del potencial del conductor PE), habrá, para que una medida esté autorizada, que satisfacer las condiciones siguientes:

- instalación monofásica o trifásica equilibrada,
- U_{LN} , U_{LPE} y $U_{NPE} < 550$ V,
- tensión: $f < 450$ Hz; corriente: $20 \text{ Hz} < f < 450 \text{ Hz}$,
- medidas bajo tensión (medidas de bucle o de tierra bajo tensión, medida del sentido de rotación de las fases): $f = 16.67, 50, \text{ o } 60 \text{ Hz}$,
- conexión correcta de los cables de medida (bornes conectados y no permutados).


Cualquier prohibición de medida está acompañada por un mensaje de error (ver § 7) y/o un bip de error y/o la visualización intermitente del símbolo .

3.2 CONFIGURACION DEL APARATO (SET-UP)

=> Colocar el conmutador rotativo sobre la posición SET-UP.

La validación del parámetro o del valor configurados se efectúa cuando se vuelve a la pantalla "PUSH btn". Atención: si se gira el conmutador antes de volver a la pantalla "PUSH btn", se pierden los datos modificados.

El cuadro siguiente presenta los diferentes parámetros configurables y su secuencia de programación.

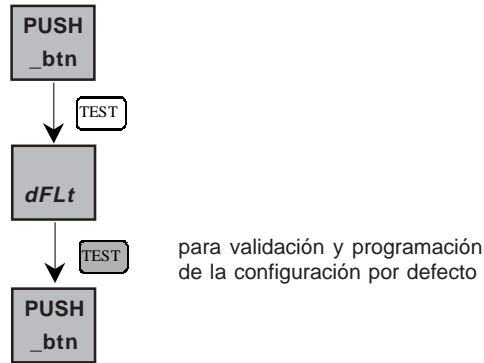
Comentario: de forma general, el cambio de "ON" a "OFF" y/o los cambios de valor de los parámetros se realizan con la tecla .

Parámetro	Teclas	Valores posibles	Valores por defecto
Hora / Fecha	+ sucesivos	Euro (JJ/MM) US (MM/JJ) AAAA HH:mm	
Tipo de alimentación	+	bAtt niMH	bAtt
Activación / desactivación del apagado automático	+	on OFF	on
Tiempo de apagado automático	+	01 a 59mn	5mn
Activación / desactivación del buzzer	+	on OFF	on
Visualización de los parámetros internos del aparato	sucesivos	núm de serie versión software fecha ajuste pantalla LCD	
Número de medidas en modo "SMOOTH"	+	2 a 5	3
Impresión de la configuración			
Configuración de la impresora (velocidad de comunicación)	+	300 a 9600 bauds	9600
Configuración por defecto	+	ver § 3.2.1	
Borrado de la memoria (total o parcial)		ver § 3.6	
Tipo de compensación de los cables para la prueba de interruptores diferenciales		USEr Std nOnE	Std
Tensión de referencia para el cálculo de I_k	x 2	ver § 4.2.1.2	tensión medida
Tensión de umbral U_L	x 3	25 ó 50V	50V
Elección del calibre del RCD a probar para la posición RCD "var." del conmutador	x 4	6 a 650mA	6
Valor de la corriente débil "I.ntP" en medida sin disparo	x 5	0.1 a 0.5 x $I_{\Delta N}$	0.4
Alarmas :		Inhibidas	
Umbral de la resistencia o de la impedancia de bucle	+	ver § 4.2.1.2	
Umbral de corriente medida	+ x 2	ver § 4.4.2	

3.2.1 Parametrización de la configuración por defecto

Permite volver a la configuración de fábrica.

En posición SET-UP:



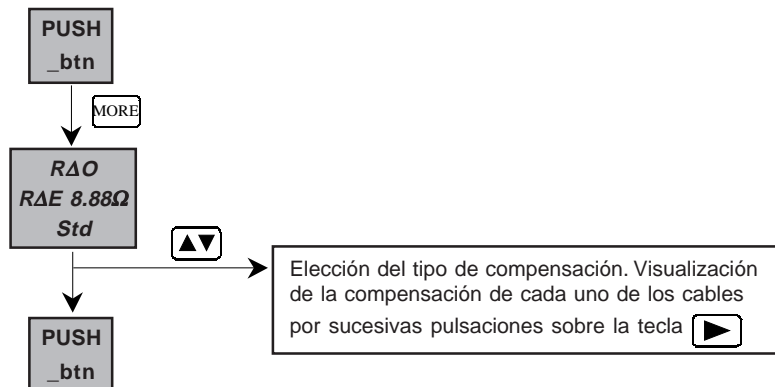
3.3 COMPENSACION DE LOS CABLES DE MEDIDA

3.3.1 Selección del tipo de compensación

Existen 3 tipos de compensación de los cables de medida: "nOnE"(valor de compensación nula), "std" (compensación estándar de los cables suministrados con el aparato: se tiene en cuenta únicamente el cable equipado con bananas de seguridad), "uSEr" (compensación definida por el usuario).

Por defecto, la compensación es la del cable tripolar suministrado con el aparato (compensación estándar).

La elección del tipo de compensación de los cables de medida para la prueba de los interruptores diferenciales en modo "sin disparo" se efectúa en modo "SET-UP":



3.3.1 Compensación "USER"



Si el tipo de compensación "USER" está definido por el usuario, es posible efectuar una compensación de la resistencia de cada uno de los 3 cables de medida.

Los cables están conectados a los 3 bornes L, N, y PE del aparato, y cortocircuitados en el otro extremo.

=> Poner el conmutador sobre una de las posiciones RCD

- => Efectuar una pulsación larga sobre **TEST** . Al soltar, la medida de compensación se inicia (duración: 30 s aproximadamente).
- => Efectuar una nueva pulsación sobre **TEST** para volver a la medida de tensión.

Mensajes de error posibles:

Visualización - Indicación	Comentario - Causa posible
 Hz $U_{xy} > 2V$	El aparato detecta una tensión superior a 2 V entre dos de los bornes L, N y/o PE: la compensación no se tiene en cuenta. Una pulsación prolongada sobre la tecla TEST permite volver a la medida de tensión.
 $> 5\Omega$	La medida es $> 5\Omega$: No se tiene en cuenta la compensación. Una pulsación prolongada sobre la tecla TEST permite volver a la medida de tensión.



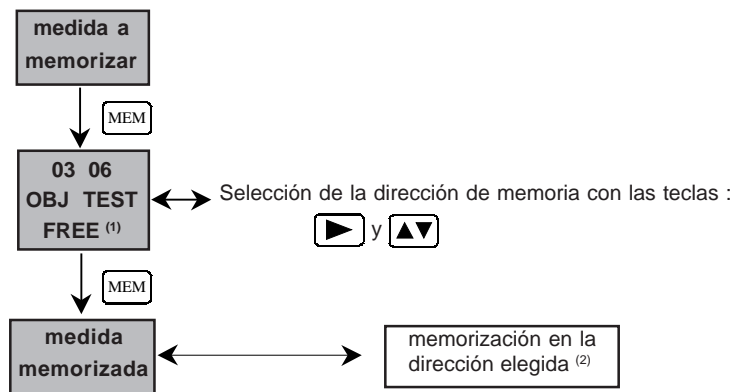
3.4 MEMORIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DE MEDIDA (MEM)

IMPORTANTE - Cada medida memorizada se guarda en el aparato según dos índices: un número de objeto (OBJ) y un número de prueba (TEST). Un mismo objeto contiene, en general, varias pruebas (análogo a las carpetas y archivos utilizados en informática).

Por ejemplo: un nº OBJ permitirá localizar una instalación, y los nº TEST las diferentes medidas efectuadas en esta instalación.

Por ejemplo: un nº OBJ permitirá localizar una instalación, y los nº TEST las diferentes medidas efectuadas en esta instalación ...

El emplazamiento propuesto por defecto será el primer emplazamiento de memoria libre.



(1) "FREE": la casilla memoria elegida está libre / "OCC": la casilla memoria elegida está ocupada
 (2) esté o no ocupada la casilla elegida (sustitución de los valores anteriormente guardados)

Nota: Se pueden memorizar 100 medidas, como máximo (por ejemplo: 20 objetos de 5 pruebas cada uno o cualquier otra combinación de número de objetos y de pruebas).

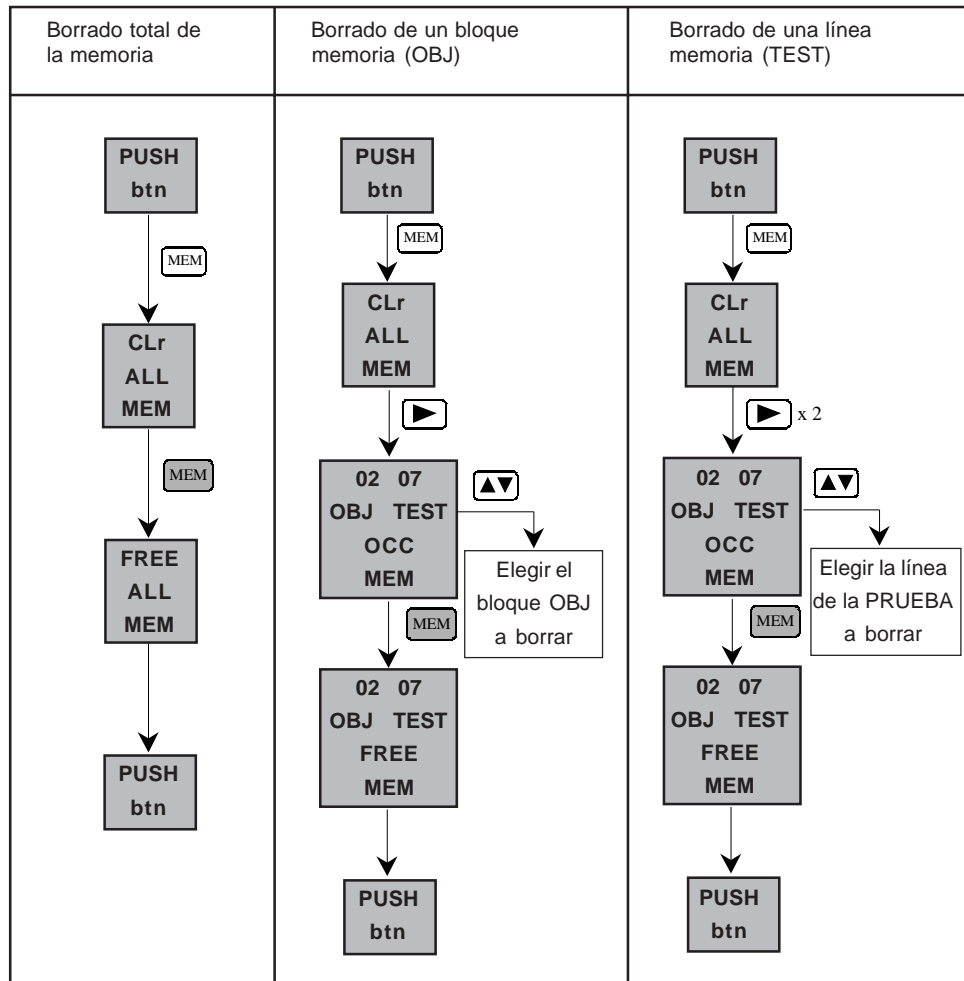
3.5 CONSULTA DE LOS VALORES GUARDADOS (MR)



La elección del grupo de medidas (OBJ) o de la medida (TEST) a mostrar en la pantalla se realiza gracias a las teclas y .

3.6 BORRADO DE LOS VALORES GUARDADOS

El borrado total o parcial de la memoria del aparato se efectúa en modo "SET-UP": el cuadro descrito a continuación recapitula los diferentes procedimientos de borrado:



3.7 IMPRESIÓN DE LOS RESULTADOS DE MEDIDA (PRINT)

PRINT : impresión de la medida efectuada y de todos los parámetros relacionados.

Ejemplos de tiques de impresión:

```

EARTH
current: no trip (30mA)
Ra limit: 100 Ω
Ra..... 154.2 Ω
U L-N..... 227 V   U L-PE.... 227 V
U N-PE.... 0 V     F..... 50.0Hz
U S-PE.... 0 V
    
```

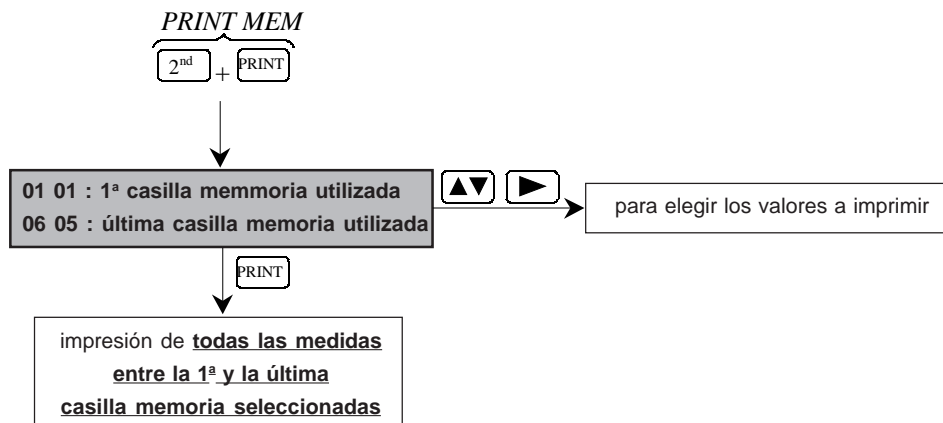
```

TIME 17:04 04.02.16   Instr. Nr. 10000
-----
LOOP                  MEM: 106
current: automatic range
Z limit: 100 Ω
U ref: 230 V
Zs(L-PE)..... 154.7 Ω
Ik..... 1.5 A   Rs..... 154.7 Ω
U L-N..... 227 V   U L-PE.... 226 V
U N-PE.... 0 V     F..... 50.1Hz
    
```

Comentario: En posición SET-UP, si se pulsa la tecla **PRINT** : se imprime la configuración del aparato.

3.8 IMPRESIÓN DE LOS VALORES GUARDADOS (PRINT MEM)

Es posible la impresión de los valores guardados desde cualquier posición del conmutador, excepto desde las posiciones SET-UP y OFF.



4. MEDIDAS

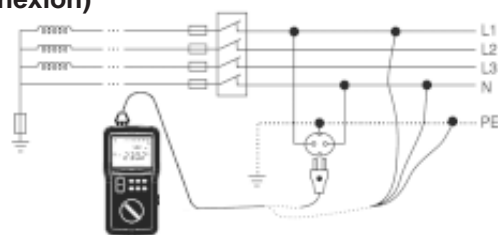
4.1 MEDIDA DE TENSIÓN

4.1.1 Descripción de la función

La medida de tensión es accesible en todas las posiciones RCD del conmutador y la posición .

4.1.2 Preparación de la medida (conexión)

- => poner en marcha el aparato,
- => conectar el aparato a la instalación mediante el cable terminado por una toma de red,
- ó
- => utilizar los cables separados para hacer la conexión.





4.1.3 Desarrollo de la medida

Una vez realizada la conexión, el aparato indica la o las tensiones eventualmente presentes en sus bornes.










No utilizar el aparato en una instalación eléctrica de más de 550 V respecto a tierra.


4.1.4 Resultados de la medida

Los valores medidos y los resultados complementarios son directamente consultables mediante las teclas  y  para las diferentes posiciones del conmutador.





Parámetros accesibles en posición RCD:

	Pantalla inicial	 (1ª pulsación)	 (2ª pulsación)	 (3ª pulsación)	 (4ª pulsación)
Pantalla inicial	H_z U_{LN}	----	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	$R_{\Delta L}$ U_L
 (1ª pulsación)	H_z U_{LPE}	----	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	$R_{\Delta PE}$ U_L
 (2ª pulsación)	H_z U_{NPE}	----	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	$R_{\Delta N}$ U_L
 (3ª pulsación)	H_z U_P	----	U_{REF} ----	R_{LALARM} Z_{LALARM}	R_P U_L

Cualquier pulsación adicional en las teclas  o  permite volver a la pantalla inicial.

Parámetros accesibles en posición de rotación de fases  :
Ver § 4.3.4.




Parámetros accesibles en posición de medida de corriente  :

	Pantalla inicial	 (1ª pulsación)	 (2ª pulsación)
Pantalla inicial	H _Z I	H _Z U _{LN}	---- I _{ALARM}
 (1ª pulsación)	H _Z I	H _Z U _{LPE}	---- I _{ALARM}
 (2ª pulsación)	H _Z I	H _Z U _{NPE}	---- I _{ALARM}

Cualquier pulsación adicional en las teclas  o  permite volver a la pantalla inicial.

4.1.5 Características

4.1.5.1 Gamas de medida y precisión

Frecuencia :  el valor visualizado sólo es garantizado para una tensión $\geq 10V$ ef. (todas las posiciones del conmutador excepto ) o, en posición  , para una corriente $\geq 0.1A$ ef..







	Escala	400 V		4000 V
Medidas de tensión Medidas de potencial de la sonda de tensión	Rango de medida especificado	2.0 – 79.9 V	80.0 – 399.9 V	400 – 550V (DC o RMS)
	Precisión	$\pm 4\% \pm 5$ pt	$\pm 2\% \pm 1$ pt	$\pm 2\% \pm 1$ pt
	Impedancia de entrada	440 k Ω		
	Frecuencia de utilización	DC y 15,3 a 450 Hz		
	Medida de tensión de contacto	Rango de medida especificado	2.0 – 100.0 V	
Precisión		$\pm 15\% \pm 2$ pt (45Hz < frec. < 65Hz)		
Impedancia de entrada		4.5 M Ω en serie con 4.7 nF		
Frecuencia de utilización		15.3 à 65 Hz		
Medida de frecuencia	Escala	400 Hz	4000 Hz	
	Rango de medida especificado	15.3 – 399.9 Hz	400 – 450 Hz	
	Resolución	0.1 Hz	1 Hz	
	Precisión	$\pm 0,1\% \pm 1$ pt		

4.1.5.1 Magnitudes de influencia

Magnitudes de influencia	Límites del rango de uso	Variación de la medida	
		Típica	Máxima
Temperatura	-10 a + 55 °C	1%/10 °C ± 1pt	2%/10 °C + 2pt
Humedad relativa	10 a 85% HR para 45°C	2%	3% + 2 pt
Tensión de alimentación	6,8 a 10 V	1% / V + 1pt	2%/ V + 2pt
Frecuencia	15,3 a 450Hz	0.5%	1%
Rechazo de modo serie en AC	0 a 500 V DC	50dB	40dB
Rechazo de modo serie 50/60Hz en DC			
Rechazo de modo común en AC 50/60Hz			

4.1.6 Advertencias o indicaciones de error

Comentario preliminar: La lista completa de los errores codificados se encuentra en el § 7.

Visualización - Indicación	Comentario - Causa(s) posible(s)
 $H_z > 550V$	Una de las tensiones medidas (U_{LN} , U_{LPE} , o U_{NPE}) es $> 550V$.
 $<15.3Hz$ (o) $>65Hz$ o $450Hz$ U_{LN} (o) U_{NPE} (o) U_{LPE}	Frecuencia fuera del rango de medida (depende del tipo de medida)
 H_z U_{LN}	Permutación entre N y PE N no conectado N no conectado y L invertido con PE
 H_z $U_{NPE} > 25$ (o) $50V$	Permutación entre L y PE Permutación N-PE-L en vez de L-N-PE
 Er03 L	L no conectado L no conectado y permutación entre N y PE
 H_z $U_{NPE} > 25$ (o) $50V$	$U_{NPE} > U_L$ (tensión de umbral)

En cualquier caso, la salida del modo de error se realiza pulsando la tecla TEST .

4.2 PRUEBA DE LOS INTERRUPTORES DIFERENCIALES

Esta función permite probar el correcto dimensionado de los interruptores diferenciales y su correcto funcionamiento.

Dos modos de prueba son posibles:

- prueba sin disparo (ver § 4.2.1):
 - ⇒ El aparato efectúa únicamente una medida de bucle (o de tierra bajo tensión si la sonda de tensión está conectada)
- prueba con disparo (ver § 4.2.2):
 - ⇒ En este caso, el aparato efectúa sucesivamente:
 - una prueba sin disparo,
 - una prueba sin provocar el disparo
 - una prueba con disparo, con medida del tiempo de disparo si el modo "impulso" está seleccionado o con medida del tiempo la corriente efectiva de disparo si el modo "rampa" está seleccionado.

4.2.1 Prueba sin disparo - bucle / tierra bajo tensión

4.2.1.1 Descripción de la función

Medida de bucle:

La medida de la impedancia de bucle LPE es una manera rápida y práctica de **controlar una resistencia de tierra sin clavar una piqueta auxiliar**. La medida incluye en este caso la resistencia de puesta a tierra del transformador de alimentación de la instalación y la resistencia de los cables de distribución. Es por lo tanto una medida de tierra por exceso, que va en el sentido de la seguridad.

En las redes TT y TN, esta función también permite verificar y dimensionar los sistemas de protección implantados mediante una medida rápida y fácil de las impedancias de bucle entre L y PE, L y N, N y PE. Además, esta función permite el cálculo de las corrientes de cortocircuito correspondientes (dimensionado de los fusibles e interruptores).

En cuanto se pulsa la tecla **TEST**, el equipo:

- verifica que las tensiones presentes (U_{LN}) son correctas en amplitud y en frecuencia,
- genera una corriente (determinada por el usuario: ver § 4.2.1.2) entre los bornes L y PE,
- mide la tensión entre la tecla **TEST** y el borne PE,
- mide la impedancia de bucle Z_{LPE} o la resistencia de tierra R_E (tierra bajo tensión)
- calcula la tensión de defecto en caso de cortocircuito U_F .



Medida de tierra bajo tensión :

La medida de tierra selectiva no es disponible en este aparato.

En cuanto se pulsa la tecla **TEST**, el aparato :

- verifica que las tensiones presentes (U_{LN}) son correctas en amplitud y en frecuencia,
- detecta la conexión de la sonda de tensión,
- verifica la resistencia de la misma.
- mide la tensión entre la tecla **TEST** y el borne PE,

Si estas magnitudes son correctas, el aparato genera, según la elección del usuario, una corriente "I_{ntP}" incluida entre $0.1 \times I_{\Delta N}$ (≥ 3 mA) y $0.5 \times I_{\Delta N}$ ($I_{\Delta N}$ correspondiente al calibre nominal del RCD, elegido por la posición del conmutador), y mide la caída de tensión entre los bornes P y PE.

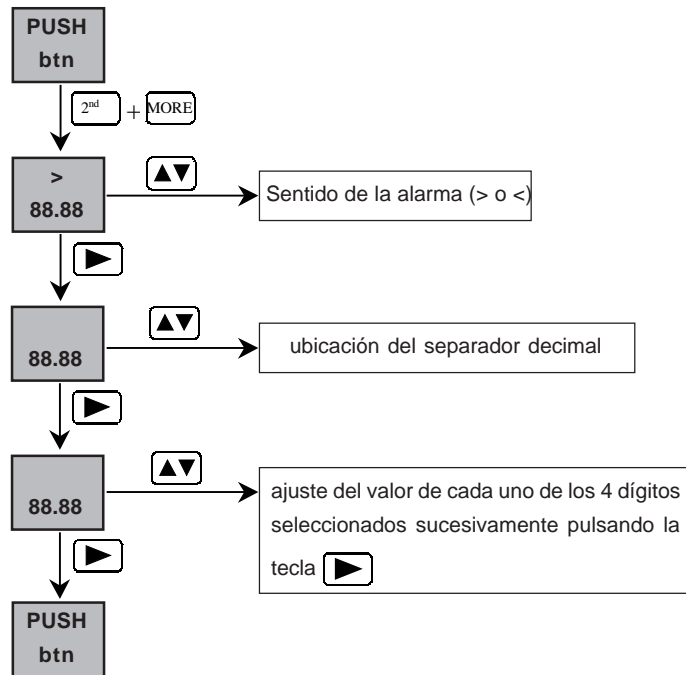
4.2.1.2 Preparación de la medida (conexión)



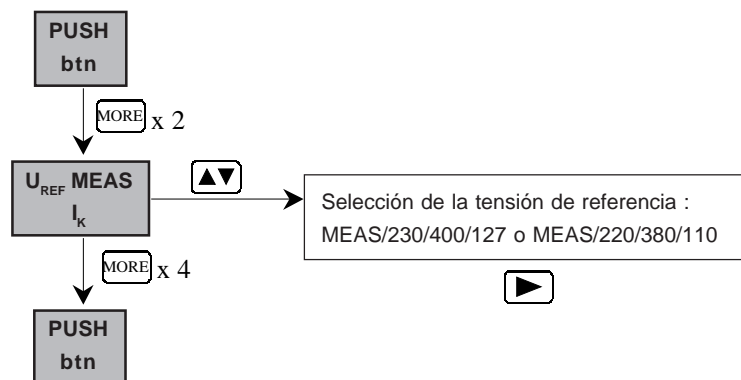
El aparato debe conectarse a la red bajo tensión y la toma de tierra a medir no debe desconectarse.

- ⇒ Si fuera necesario, ajustar en el modo SET-UP :
 - la tensión de umbral U_L (ver § 3.2),

- la corriente de medida "I.ntP" en función de la corriente nominal $I_{\Delta N}$ del interruptor (ver §3.2),
Nota: La elección de IntP ($0,4I_{\Delta N}$ por defecto) puede depender de la tecnología del RCD y también permite la prueba sin desconectar la carga aguas abajo del RCD; se mide entonces en primer lugar la corriente de fuga I_f y se elige IntP de tal modo que $I_f + \text{IntP} \leq 0,5I_{\Delta N}$.
- el tipo de compensación de los cables de medida (ver § 3.3)
- el umbral de alarma $R_{L\text{ALARM}}$ según el esquema siguiente :



- el número de medidas a tener en cuenta para el filtrado de la medida (ver § 3.2).
- el valor de U_{REF} que será utilizada para el cálculo de las corrientes de cortocircuito:



=> Posicionar el conmutador sobre una de las posiciones RCD en función del calibre nominal del diferencial a probar.

Nota: la posición "var." permite adaptarse a calibres nominales no estándar.

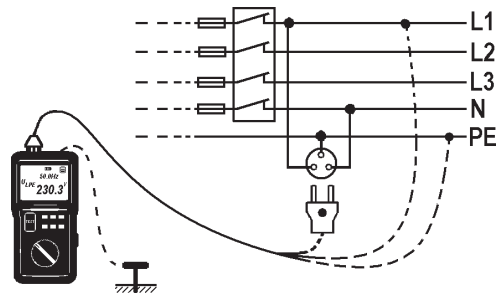
=> Realizar una compensación de los cables de medida (ver § 3.3).

=> Activar la alarma pulsando la tecla **ALARM**

=> Conectar la toma de red o los 3 cables separados a la instalación a probar según los esquemas de conexión siguientes:

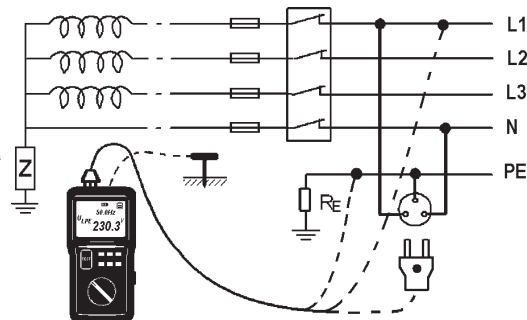
Caso de una instalación con un régimen de neutro de tipo TT o TN :

- => Conectar la toma de red (o los 3 cables separados) en la instalación a probar (la conexión al conductor de neutro N es facultativa),
- => Clavar la piqueta auxiliar a una distancia > a 25m de la toma de tierra.



Caso de una instalación con régimen de neutro de tipo IT (no aislado):

- => Conectar la toma de red (o los 3 cables separados) en la instalación a probar (la conexión al conductor de neutro N es facultativa),
- => Clavar la piqueta auxiliar a una distancia > a 25m de la toma de tierra.



4.2.1.3 Desarrollo de la medida

En primer lugar, el aparato verifica el valor de la resistencia la piqueta auxiliar y mide la tensión entre PE y la tierra, luego mide las tensiones U_{LN} , U_{LPE} y U_{NPE} .








Si estos valores son correctos, al pulsar la tecla **TEST** se inicia la medida: en cuanto está disponible, ésta aparece.

4.2.1.4 Resultados de medida

Después de la medida, los valores medidos y los resultados complementarios son consultables mediante las teclas **▶** y **MORE**.







Las magnitudes accesibles antes de la realización de la medida se han presentado anteriormente § 4.1.4.


Medida de bucle (no hay sonda de tensión conectada)

	Pantalla inicial	 (1ª pulsación)	 (2ª pulsación)	 (3ª pulsación)	 (4ª pulsación)	 (5ª pulsación)
Pantalla inicial	R_{LPE} Z_{LPE}	L_{LPE} Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	H_Z U_{LPE}	---- Z_{LALARM}	$R_{\Delta PE}$ U_L
 (1ª pulsación)	R_{LPE} Z_{LPE}	L_{LPE} Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	H_Z U_{LN}	---- Z_{LALARM}	$R_{\Delta L}$ U_L
 (2ª pulsación)	R_{LPE} Z_{LPE}	L_{LPE} Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	H_Z U_{NPE}	---- Z_{LALARM}	$R_{\Delta N}$ U_L

Cualquier impulso adicional en las teclas  y  permite volver a la pantalla inicial.

Medida de tierra bajo tensión (sonda de tensión conectada)

	Pantalla inicial	 (1ª pulsación)	 (2ª pulsación)	 (3ª pulsación)
Pantalla inicial	R_E ----	H_Z U_{LN}	R_{LALARM} U_F	$R_{\Delta L}$ U_L
 (1ª pulsación)	R_E ----	H_Z U_{LPE}	R_{LALARM} U_F	$R_{\Delta PE}$ U_L
 (2ª pulsación)	R_E ----	H_Z U_{NPE}	R_{LALARM} U_F	$R_{\Delta N}$ U_L
 (3ª pulsación)	R_E ----	H_Z U_P	R_{LALARM} U_F	R_P U_L

Cualquier impulso adicional en las teclas  y  permite volver a la pantalla inicial.

4.2.1.5 Características

Condiciones de referencia particulares : tensión nominal de la instalación = 90 a 550 V,
frecuencia nominal de uso = 15,3 a 65 Hz,
resistencia en serie con la sonda de toma de tensión: <100Ω,
potencial de la sonda de toma de tensión con respecto a PE < 5 V
potencial PE con respecto a la tierra local < 5 V.

4.2.1.5.1 Gamas de medida y precisión

Características de las medidas de bucle en posición RCD:

Calibre nominal $I_{\Delta N}$	10 mA		30 mA		100 mA	
	Escala	4000 Ω	40 k Ω	400 Ω	4000 Ω	400 Ω
Rango de medida especificado	20 - 3999 Ω	4.00 – 10.00 k Ω	7.0 – 399.9 Ω	400 – 3333 Ω	5.0 – 399.9 Ω	400 – 1000 Ω
Resolución	1 Ω	10 Ω	0.1 Ω	1 Ω	0.1 Ω	1 Ω
Precisión	15%+50pt	10%+15pt	15%+170pt	10%+15pt	15%+50pt	10%+15pt

Calibre nominal $I_{\Delta N}$	300 mA		500 mA	
	Escala	40 Ω	400 Ω	40 Ω
Rango de medida especificado	0.20 – 39.99 Ω	40.0 – 333.3 Ω	0.20 – 39.99 Ω	40.0 – 200.0 Ω
Resolución	0.01 Ω	0.1 Ω	0.01 Ω	0.1 Ω
Precisión	15%+170pt	10%+15pt	15%+100pt	10%+15pt

Características del cálculo de la tensión de defecto (norma SEV 3569):

Escala	400.0 V
Rango de medida especificado	5.0 - 50.0 V
Resolución	0.1 V
Fórmula de cálculo	$U_F = U_{REF} \times R_E / R_{LPE}$

Características del cálculo de la corriente de cortocircuito:






Escala	400 A	4000 A	40 kA
Resolución	0,1 A	1 A	10 A
Precisión	Precisión de la medida de bucle + precisión U_{mes} si ésta se utiliza		
Fórmula de cálculo	$I_K = U_{REF} / Z_{LPE}$ (o Z_E si la sonda de tensión está conectada)		

4.2.1.5.2 Magnitudes de influencia

Magnitudes de influencia	Límites del rango de uso	Variación de la medida	
		Típica	Máxima
Temperatura	-10 a + 55 °C	1%/10 °C ± 1pt	2%/10 °C + 2pt
Humedad relativa	10 a 85% HR para 45°C	2%	3% + 2 pt
Tensión de alimentación	6,8 a 10 V	1% / V ± 1pt	2%/ V + 2pt
Frecuencia de la red de la instalación probada	99 al 101% de la frecuencia nominal	0.5%	1% + 1 pt
Tensión de la red de la instalación probada	85 al 110% de la tensión nominal	0.5%	1% + 1 pt
Resistencia en serie con la sonda de tensión (tierra bajo tensión únicamente)	0 a 15kΩ	0.1%/kΩ	0.2%/kΩ + 1pt

4.2.1.6 Advertencias o indicaciones de error

Comentario preliminar: La lista completa de los errores codificados se encuentra en el § 7

Visualización - Indicación	Comentario - Causa posible
 Er11 	Disparo no previsto del RCD debido a una corriente total demasiado elevada {medida + fuga}: la medida se interrumpe.
 > 80°C HOT	La temperatura del aparato es demasiado elevada: la medida se para automáticamente. Las pulsaciones de la tecla TEST no tiene efecto hasta que la temperatura del aparato vuelva a estar por debajo de 60°C, cuando es posible reanudar una medida.
 Er08 n PE 	Inversión entre N y PE: la medida se interrumpe.

Pulsar la tecla **TEST** para salir de las condiciones de error.

4.2.2 Prueba con disparo

4.2.2.1 Descripción de la función

El aparato efectúa en primer lugar una prueba sin, como presentado en el § 4.2.1. Después de esta prueba, el aparato calcula la tensión U_E (tensión de defecto en caso de cortocircuito), así como U_{Fn} , tensión de defecto llevada a $I_{\Delta N}$ (calibre nominal del diferencial a probar): $U_{Fn} = I_{\Delta N} \times Z_{LPE}$ (o bien: $U_{Fn} = I_{\Delta N} \times Z_E$ si la sonda de tensión está conectada)

=> si $U_{FN} < U_L$ (ver § 3.2), el aparato efectúa una prueba de no disparo. En cuanto se pulsa la tecla

TEST, el aparato :

- mide las tensiones U_{LN} , U_{LPE} , y U_{NPE} , así como la tensión entre PE y la tierra,
- verifica el valor de la resistencia de sonda si ésta está conectada,
- aplica, durante 1000ms, una corriente función del calibre nominal $I_{\Delta N}$ ($< 0.5 I_{\Delta N}$ en cualquier caso).

=> si, al final de esta prueba, el RCD no ha disparado, el aparato efectúa una prueba con disparo con medida del tiempo de disparo en modo "impulso" o medida del tiempo y de la corriente de disparo en modo "rampa". En cuanto se pulsa la tecla **TEST**, el aparato :

- mide las tensiones U_{LN} , U_{LPE} , y U_{NPE} , así como la tensión entre PE y la tierra,
- verifica el valor de la resistencia de sonda si ésta está conectada,
- aplica al RCD a probar, durante una duración que depende del modo de prueba seleccionado y del calibre del diferencial a probar, una corriente cuyo valor es función de la forma definida por el usuario (ver § 4.2.2.2).

Nota: si el aparato está correctamente conectado y si el RCD probado es correcto, este último debe disparar antes de la desaparición de la corriente de prueba. En el caso contrario, el aparato invierte automáticamente los bornes N y PE y vuelve a realizar la prueba de disparo (ver § 4.2.2.6).

4.2.2.2 Preparación de la medida

=> Si fuera necesario, ajustar en modo SET-UP :

- le tensión de umbral U_L (ver § 3.2),
- la corriente de medida "I.ntP" en función de la corriente nominal $I_{\Delta N}$ del diferencial (ver § 3.2),
- el tipo de compensación de los cables de medida (ver § 3.3),
- el umbral de alarma $Z_{L\text{ALARM}}$ (ver § 4.2.1.2),
- el número de medidas a tener en cuenta para el filtrado de la medida (ver § 3.2),
- el valor de U_{REF} que utilizará para el cálculo de las corrientes de cortocircuito (ver § 4.2.1.2).

=> Colocar el conmutador sobre una de las posiciones RCD en función de la sensibilidad del diferencial a probar. La posición "var." permite ajustar con mayor precisión la corriente de prueba o adaptarse a sensibilidades no estándar.







=> Realizar una compensación de los cables de medida (ver § 3.3).


=> Activar la alarma pulsando la tecla **ALARM**.

=> Elegir, mediante la tecla **▲▼**, el tipo de señal (pulsada o alterna) y la polaridad de salida de la corriente de prueba:

Estado inicial	Prueba sin disparo
▲▼ (1ª pulsación)	Prueba con disparo - Señal alterna inicio en semiperiodo positivo
▲▼ (2ª pulsación)	Señal alterna, inicio en semiperiodo negativo
▲▼ (3ª pulsación)	Señal pulsada semiperiodo positivo
▲▼ (4ª pulsación)	Señal pulsada semiperiodo negativo
▲▼ (5ª pulsación)	Retorno al estado inicial: prueba sin disparo

=> Elegir, mediante la tecla , el tipo de prueba deseado (rampa o impulso) :

Estado inicial	Prueba en modo "rampa"
 (1ª pulsación, largo)	Prueba en modo "impulso" a $I_{\Delta N}$
 (2ª pulsación)	Prueba en modo "impulso" a $2 \times I_{\Delta N}$
 (3ª pulsación)	Prueba en modo "impulso" a $5 \times I_{\Delta N}$
 (4ª pulsación)	Prueba en modo "impulso" a 150mA
 (5ª pulsación)	Prueba en modo "impulso" a 250mA
 (6ª pulsación)	Retorno a prueba en modo "rampa"

Cualquier pulsación adicional prolongada sobre la tecla  permite salir de la programación del tipo de prueba.



El cuadro siguiente presenta los modos de prueba accesibles según el calibre $I_{\Delta N}$ elegido.

Naturaleza de la señal: alterna						
Calibre $I_{\Delta N}$	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	«var.»
Rampa	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Impulso a:						
$I_{\Delta N}$	sí	sí	sí	sí	sí	sí
$2 \times I_{\Delta N}$	sí	sí	sí	sí	NO	sí si ≤ 325 mA
$5 \times I_{\Delta N}$	sí	sí	sí	NO	NO	sí si ≤ 130 mA
Impulso a 150 mA	sí	sí	NO	NO	NO	sí si ≤ 30 mA
Impulso a 250 mA	sí	sí	NO	NO	NO	sí si ≤ 50 mA
Naturaleza de la señal: pulsada						
Calibre $I_{\Delta N}$	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	«var.»
Rampa	sí	sí	sí	sí	NO	sí si ≤ 320 mA
Impulso a:						
$I_{\Delta N}$	sí	sí	sí	sí	NO	sí si ≤ 320 mA
$2 \times I_{\Delta N}$	sí	sí	sí	NO	NO	sí si ≤ 160 mA
$5 \times I_{\Delta N}$	sí	sí	NO	NO	NO	sí si ≤ 65 mA
Impulso a 150 mA	sí	sí	NO	NO	NO	sí si ≤ 15 mA
Impulso a 250 mA	sí	sí	NO	NO	NO	sí si ≤ 30 mA

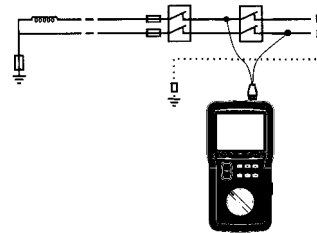
Comentarios:

- en modo "impulso", en el caso de una prueba con señal alterna, el valor indicado de la corriente de prueba corresponde a la corriente RMS, en el caso de una prueba con señal pulsada, ésta corresponde a la corriente cresta (la corriente de prueba siempre es ($I_{\Delta N}$),
- en modo "rampa", la corriente aplicada (RMS para una prueba con señal alterna, cresta para una prueba con señal pulsada) es proporcional a $I_{\Delta N}$ (ver § 4.2.2.5.1).

=> Conectar la toma tripolar al equipo y conectar a la toma de red (o los 3 cables separados) de la instalación a probar: los esquemas de conexión son idénticos a los de la prueba sin disparo (ver § 4.2.1.2).

Nota: la conexión según el método "aguas arriba-aguas abajo" permite hacer disparar un interruptor diferencial aunque un diferencial de calibre inferior se encuentra aguas arriba.

Se puede utilizar este método en monofásico o en trifásico, con neutro (en este caso la tensión simple nominal no debe superar 400 V), o sin neutro (en este caso la tensión compuesta nominal no debe superar 400 V).



4.2.2.3 Desarrollo de la medida

En primer lugar, el aparato verifica el valor de la resistencia de la piqueta y mide la tensión entre PE y la tierra, luego mide las tensiones U_{LN} , U_{LPE} y U_{NPE} .

Si estos valores son correctos, pulsando la tecla **TEST** se inicia la medida: en cuanto es disponible, se visualiza.









Caso particular de los RCD selectivos:








En este caso:

- la corriente de prueba aplicada por el equipo es igual a $2 I_{\Delta N}$,
- el valor calculado de U_{Fn} es multiplicado por 2,,
- el aparato añade una pausa de 30 seg. entre la prueba sin disparo y la prueba con disparo con visualización en la pantalla de la cuenta atrás de este tiempo de pausa (pulsar la tecla **TEST** para reducir esta temporización).

4.2.2.4 Resultados de la medida

Después del disparo, los valores medidos y los resultados complementarios pueden consultarse utilizando las teclas **▶** y **MORE**, según las indicaciones proporcionadas en el cuadro siguiente (Las magnitudes accesibles antes de realizar la medida están presentadas § 4.1.4):

	Pantalla inicial	 (1ª pulsación)	 (2ª pulsación)	 (3ª pulsación)	 (4ª pulsación)	 (5ª pulsación)
Pantalla inicial	T_A $I_A^{(1)}$	----	----	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	----
 (1ª pulsación)	T_A $I_A^{(1)}$	----	----	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	$U_F^{(5)}$
 (2ª pulsación)	T_A $I_A^{(1)}$	----	----	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	----
 (3ª pulsación)	T_A $I_A^{(1)}$	----	----	$R_E^{(4)}$ Z_{LPE}	U_{REF} I_{KLPE}	$U_F^{(5)}$

	 (6ª pulsación)	 (7ª pulsación)	 (8ª pulsación)	 (9ª pulsación)
Pantalla inicial	----	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	L_{AL} U_L	H_Z U_{LN}
 (1ª pulsación)	----	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	L_{APE} U_L	H_Z U_{LPE}
 (2ª pulsación)	----	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	L_{AN} U_L	H_Z U_{NPE}
 (3ª pulsación)	----	$R_{LALARM}^{(7)}$ Z_{LALARM}	L_P U_L	H_Z U_P

- (1) I_A sólo aparece en modo "rampa"
(2) I_{AN} sólo aparece para las posiciones "var." del conmutador
(3) I_{ntP} sólo aparece para una prueba sin disparo
(4) R_E sólo aparece si la piqueta P está conectada
(5) U_F sólo aparece si la piqueta P está conectada
(6) Esta línea no existe si la piqueta P no está conectada.
(7) R_{LALARM} sólo aparece que si la piqueta P está conectada.

Cualquier pulsación adicional en las teclas  o  permite volver a la pantalla inicial.

4.2.2.5 Características

(Condiciones de referencia particulares : ver § 4.2.1.5)

4.2.2.5.1 Gamas de medida

Características en modo impulso :

Calibres nominales $I_{\Delta N}$	10 mA – 30 mA – 100 mA – 300 mA – 500 mA - "var." (6 mA a 650 mA)				
Naturaleza de la prueba	Medida de bucle	Prueba sin disparo	Prueba con disparo	Prueba sin disparo (selectivo)	Prueba con disparo
Corriente de prueba	$0.1I_{\Delta N}$ à $0.5I_{\Delta N}$ (≥ 3 mA) ⁽¹⁾	$0.5 I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 I_{\Delta N}$	$5 I_{\Delta N}$ 150 mA 250 mA
Precisión de la corriente de prueba	-7 a +0% ± 2 mA	-7 a +0% ± 2 mA	-0 a +7% ± 2 mA	-0 a +7% ± 2 mA	-0 a +7% ± 2 mA
Duración máxima de aplicación	-	1000 ms	500 ms	500 ms	40 ms

⁽¹⁾ ver anteriormente § 3.2

Características en modo rampa :

Calibres nominales $I_{\Delta N}$	10 mA – 30 mA – 100 mA – 300 mA – 500 mA - "var." (6 mA a 650 mA)		
Naturaleza de la prueba	Medida de bucle	Prueba sin disparo	Prueba con disparo
Corriente de prueba	$0.1I_{\Delta N}$ a $0.5I_{\Delta N}$ (≥ 3 mA) ⁽¹⁾	$0.5 I_{\Delta N}$	$0.9573 I_{\Delta N} \times k/28$ ⁽²⁾
Precisión de la corriente de prueba	-7 a +0% ± 2 mA	-7 a +0% ± 2 mA	-0 a +7% ± 2 mA
Calibres nominales $I_{\Delta N}$	10 mA – 30 mA – 100 mA – 300 mA – 500 mA - "var." (6 mA a 650 mA)		
Duración máxima de aplicación	-	1000 ms	3400 ms
Precisión de la indicación de corriente de disyunción	-	-	-0 a +7% +3.3% $I_{\Delta N}$ resolución: 0.1 mA \leq 400 mA 1 mA (más allá)

⁽²⁾ $15 \leq k \leq 31$, de duración 200ms.

Características de las mediciones de tiempo de disparo :













Test	Modo impulso		Modo rampa
Gama de visualización	400 ms	4000 ms	400 ms
Rango de medida especificado	5.0 – 399.9 ms	400 – 500 ms	5.0 – 200.0 ms
Resolución	0.1 ms	1 ms	0.1 ms
Precisión	2 ms	2 ms	2 ms

4.2.2.5.2 Magnitudes de influencia

Magnitudes de influencia	Límites del rango de uso	Variación de la medida	
		Típica	Máxima
Temperatura	-10 a +55°C	1% / 10°C ± 1pt	2% / 10°C + 2pt
Humedad relativa	10 a 85% HR, a 45°C	2%	3% + 2pt
Tensión de alimentación	6.8 à 10 V	1% / V ± 1pt	2% / V + 2pt
Frecuencia de la red de la instalación probada	99 al 101% de la frecuencia nominal	0.5%	1% + 1pt
Tensión de la red de la instalación probada	85 al 110% de la tensión nominal	0.5%	1% + 1pt

4.2.2.6 Advertencias o indicaciones de error

Comentario preliminar: La lista completa de los errores codificados se encuentra en el § 7.

Visualización - Indicación	Comentario - Causa posible
 <p>> 80°C HOt</p>	La temperatura del aparato es demasiado elevada: la medida está parada. Cualquier pulsación de la tecla  no tiene efecto hasta que la temperatura del equipo vuelva a estar por debajo de 60°C, cuando es posible reanudar una medida.
 <p>Er07 U_{FN}</p>	$U_{FN} < U_L$ (ver § 3.2). La prueba se ha interrumpido (no hay prueba de no disparo)
 <p>Er11 </p>	Disparo no previsto del RCDr (corriente de medida + corriente de fuga demasiado elevadas): la medida se interrumpe.
 <p>Er12 $T_a > 500ms$ </p>	El RCD no ha disparado en el 2º test: RCD defectuoso en modo impulso.
 <p>Er08 n PE </p>	El RCD probado ha saltado durante la medida de bucle, hay inversión de los bornes N y PE.
 <p>Er19</p>	La elección del tipo de prueba no es compatible con la sensibilidad del RCD (ver los cuadros del § 4.2.2.2)
 <p>Er23 $I_A > 1,06 I_{\Delta N} mA$ </p>	El RCD no ha disparado para una corriente que sin embargo es superior a $I_{\Delta N}$: RCD defectuoso en modo rampa.

Pulsar la tecla  para salir de las condiciones de error.

4.3 TEST DEL SENTIDO DE ROTACIÓN DE LAS FASES

4.3.1 Descripción de la función

Esta función permite controlar el orden de las fases en una red trifásica utilizando 2 cables (método "2 hilos", medida secuencial) o 3 cables (método "3 hilos", medida estática).

La medida "2 hilos", simple, está adaptada a las pruebas de cuadros de distribución.

La medida "3 hilos" es preferible en el caso de pruebas en motores, generadores, etc...

Nota: La indicación de la orden de las fases es efectiva después de la adquisición de un periodo (temporal) de referencia posterior a un periodo (temporal) de medida.

Medida "3 hilos":

En cuanto se pulsa la tecla , el aparato :

- mide y verifica la tensión y la frecuencia,
- mide el defasaje entre las 3 fases y muestra el sentido de rotación de las fases: "1.2.3." si el orden de las fases es directo, "3.2.1." si el orden de las fases está invertido.


Medida "2 hilos":

Este test utiliza el borne de entrada L del aparato como "punto caliente" y el borne de entrada N como "punto frío" (potencial de referencia).

En cuanto se pulsa la tecla , el aparato :

- verifica la tensión V12 entre los conductores L1 y L2 (representando L2 el potencial de referencia).
- si ésta es correcta en valor y en frecuencia, memoriza la fase ("fase original") e indica al usuario que puede desplazar el borne de entrada sobre el conductor L3,
- verifica entonces la tensión V32 entre los conductores L2 y L3 (valor y frecuencia con respecto a la tensión V12),
- mide el defasaje de V32 con respecto a la fase original y muestra el resultado como en el caso de una medida "3 hilos".

4.3.2 Preparación de la medida (conexión)

=> Colocar el conmutador sobre la posición correspondiente : 

=> Programar el tipo de prueba a realizar (medición "3 hilos" o medición "2 hilos") utilizando la tecla




=> Para una medida "3 hilos":

- conectar la toma tripolar al equipo y conectar los 3 cables a las 3 fases.



=> Para una medida "2 hilos":

- conectar la toma tripolar al equipo utilizando un cable de bananas separadas,
- conectar la banana amarilla sobre la fase supuesta L2 de la red a probar,
- pulsar la tecla TEST y esperar la visualización del mensaje "to L1",
- conectar entonces la banana roja sobre la fase supuesta L1 de la red a probar,
- esperar la visualización del mensaje "open L1",
- desconectar la banana roja,
- esperar la visualización del mensaje "to L3",
- conectar la banana roja sobre la fase supuesta L3 de la red a probar.




4.3.3 Desarrollo de la medida

El aparato verifica en primero la tensión y la frecuencia. Si son correctos, al pulsar la tecla  se inicia la medida. En cuanto está disponible, el resultado se visualiza.

4.3.4 Resultados de la medida



Después de la medida, los valores medidos y los resultados complementarios son consultables mediante las teclas  y .

Medida "3 hilos":

	Pantalla inicial	 (1ª pulsación)
Pantalla inicial	H _z sentido	H _z U ₁₂
 (1ª pulsación)	H _z sentido	H _z U ₃₂
 (2ª pulsación)	H _z sentido	H _z U ₃₁

Cualquier pulsación adicional en las teclas  o  permite volver a la pantalla inicial.

Medida "2 hilos":

	Pantalla inicial	 (1ª pulsación)
Pantalla inicial	H _z sentido	H _z U ₁₂
 (1ª pulsación)	H _z sentido	H _z U ₃₂

Cualquier pulsación adicional en las teclas  o  permite volver a la pantalla inicial.







4.3.5 Características

Condiciones de referencia particulares: - red trifásica
- frecuencia estable a 0.1% durante el tiempo de medida

Rango de frecuencia	15,7 a 17,7 Hz o 47 a 53 Hz o 56 a 64 Hz
Rango de tensión admisible	90 a 550 V
Tiempo de adquisición del periodo de referencia después del contacto	≤ 500 ms
Tiempo de retención de la información periodo de referencia	10 s
Tiempo de adquisición del periodo de medida después del contacto y de la visualización del orden de las fases	≤ 500 ms
Tiempo de retención de la indicación del orden de las fases	ninguno (parada del aparato – reinicialización de la función)
Tasa de desequilibrio admisible en fase	10%
Tasa de desequilibrio admisible en amplitud	20%
Tasa de armónicos admisible en tensión	10%
Rechazo de las tramas de mando a distancia EDF	TCC - 175 Hz – 188 Hz

4.3.6 Advertencias o indicaciones de error



Comentario preliminar: La lista completa de los errores codificados se encuentra en el § 7.

Visualización - Indicación	Comentario - Causa posible
 H_z < 90V	Una de las tensiones necesarias para la determinación de la rotación de fase es < 90 V. La medida se detiene.
 H_z > 550V	Una de las tensiones necesarias para la determinación de la rotación de fase es > 550 V. La medida se detiene.
 < 15,3 Hz (o > 65Hz)	Una de las frecuencias F_{12} o F_{32} es incorrecta. La medida se detiene.
 Er15	Las tensiones necesarias para la determinación de la rotación de fase no son del mismo orden de magnitud. La medida se detiene.
 Er16 Hz	En medida "2 hilos": La frecuencia F_{32} difiere notablemente de la frecuencia F_{12} reviamente medida. La medida se detiene.
 Er17 tiME	En medida "2 hilos": Superación del tiempo máximo autorizado (10 s) para la toma de tensión sobre U_{32} . La medida se detiene.

La salida de las condiciones de error se realiza pulsando la tecla TEST.


4.4 MEDIDA DE CORRIENTE ()

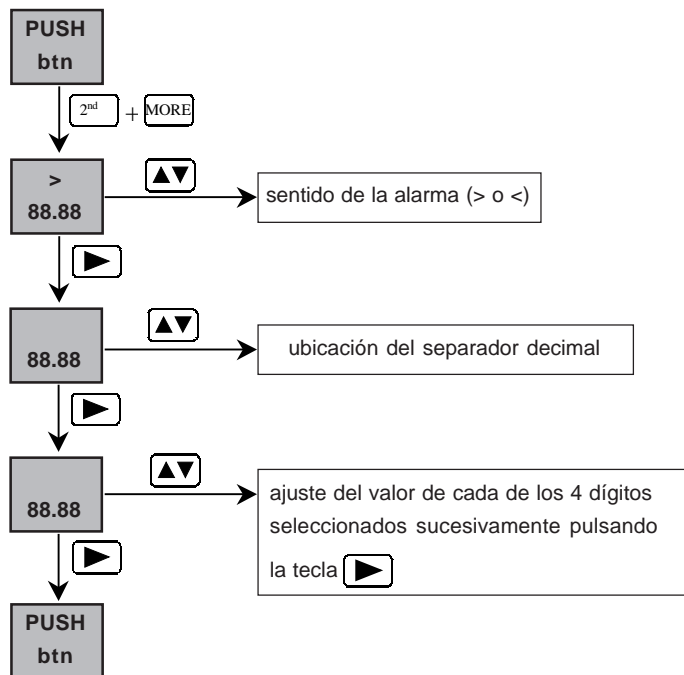
4.4.1 Descripción de la función

En la posición , el aparato mide continuamente y sin pulsación sobre la tecla  la corriente alterna.

En función de la relación de transformación de la pinza, el aparato deduce la corriente que circula en él o los cables encerrados por la pinza.

4.4.2 Preparación de la medida (conexión)

- => Conectar la pinza al aparato de medida (toma triple específica, diseñada para evitar cualquier error de conexión),
- => Colocar el conmutador en posición ,
- => Estrechar el cable del cual se desea medir la corriente con la pinza,
- => Si fuera necesario, en modo SET-UP, ajustar el umbral de alarma I_{ALARM} .




=> Si fuera necesario, activar el umbral de alarma I_{ALARM} .

4.4.3 Desarrollo de la medida

La medida se inicia automáticamente y se efectúa continuamente.

4.4.4 Resultados de la medida

Los valores medidos o calculados complementarios son presentados en el cuadro § 4.1.4 (posición  del conmutador).

4.4.5 Características

4.4.5.1 Gamas de medida y precisión

- Condiciones de referencia Particulares:**
- factor cresta = 1,414,
 - componente DC < 0,1%,
 - rango de uso en frecuencia = 15,3 a 450 Hz.

Características con una pinza MN 20 :

<i>Escala</i>	400mA	4A	40A
<i>Rango de medida especificado</i>	5.0-399.9mA	0.400-3.999A	4.00-20.00A
<i>Precisión</i>	2%+10pt	1,5%+2pt	1,2%+2pt

Nota : en medida de I_{SEL} , la precisión se aumenta en un 5%.

Características con una pinza C 172 :


<i>Escala</i>	400mA	4A	40A
<i>Rango de medida especificado</i>	50.0-399.9mA	0.400-3.999A	4.00-20.00A
<i>Precisión</i>	2%+10pt	1,5%+2pt	1,2%+2pt

4.4.5.2 Magnitudes de influencia

<i>Magnitudes de influencia</i>	<i>Límites del rango de uso</i>	<i>Variación de la medida</i>	
		<i>Típica</i>	<i>Máxima</i>
Temperatura	-10 a + 55 °C	1%/10 °C ± 1pt	2%/10 °C + 2pt
Humedad relativa	10 a 85% HR para 45°C	2%	3% + 2 pt
Tensión de alimentación	6,8 a 10 V	1% / V ± 1pt	2%/ V + 2pt
Frecuencia (sin la pinza)	15,3 a 450Hz	0.5%	1%
Rechazo de modo común en AC 50/60Hz	0 a 500 V AC	50dB	40dB

4.4.6 Advertencias o indicaciones de error (🗨️)

Comentario preliminar: La lista completa de los errores codificados se encuentra en el § 7.

Visualización - Indicación	Comentario - causa
 Er18 Prob	La pinza no está conectada: la medida es imposible


5. GLOSARIO

H_z	:	frecuencia de la señal
I	:	corriente
I_{ALARM}	:	umbral de corriente
I_A	:	corriente efectiva de funcionamiento del RCD (ensayo en rampa).
$I_{\Delta N}$:	calibre nominal del interruptor diferencial a probar
$I_{KLN}; I_{KLPE}; I_{KNPE}$:	corriente de cortocircuito entre los bornes L y N, L y PE, N y PE
I_{dIP}	:	valor de la corriente de test, durante el test de RCD sin disparo
$L_{LN}; L_{LPE}; L_{NPE}$:	parte inductiva de la impedancia Z_{LN}, Z_{LPE}, Z_{NPE}
RCD	:	Sigla que designa un interruptor diferencial (" <i>Residual Current Device</i> ")
$R_{\Delta L}$:	compensación del cable en el borne L
$R_{\Delta N}$:	compensación del cable en el borne N
$R_{\Delta PE}$:	compensación del cable en el borne PE
R_F	:	resistencia global de puesta a tierra
R_{LALARM}	:	umbral en resistencia de bucle
$R_{LN}; R_{LPE}; R_{NPE}$:	parte real de la impedancia Z_{LN}, Z_{LPE}, Z_{NPE}
R_P	:	resistencia de la sonda de tensión en medida de tierra bajo tensión
T_A	:	duración de disparo efectiva del RCD (ensayo en impulso).
U_F	:	tensión de defecto según la norma NF EN 61557
U_{Fn}	:	tensión de defecto llevada a $I_{\Delta N}$ calculada antes de aplicar la corriente de disparo en el caso de prueba de los RCD.
U_L	:	tensión límite convencional de contacto: 25 o 50 V, ajustable en modo "SET-UP" (ver § 3.2)
U_{LN}	:	tensión entre los bornes L y N
U_{LPE}	:	tensión entre los bornes L y PE
U_{NPE}	:	tensión entre los bornes N y PE
U_P	:	tensión entre la sonda de tensión y PE
U_{REF}	:	tensión de referencia para el cálculo de la corriente de cortocircuito
$Z_{LN}; Z_{LPE}; Z_{NPE}$:	impedancia del bucle entre L y N, entre L y PE, entre N y PE
Z_{LALARM}	:	umbral en impedancia de bucle

6. MANTENIMIENTO

6.1 SUSTITUCIÓN DE LAS PILAS

El nivel de autonomía restante está indicado por el estado del símbolo .

Cuando la batería está agotada (visualización del símbolo  parpadea), el aparato emite una señal sonora de parada (5 bips), luego se pone en espera automáticamente. En caso de batería baja, la visualización del mensaje "BAtt" indica que la medida solicitada consume demasiada energía y no puede ser efectuada.

Nota: el uso de acumuladores recargables debe ser cumplimentado en la configuración del aparato (modo "SET-UP"); con el fin de evitar cualquier mal funcionamiento del aparato (riesgo de medidas falsas o de mal funcionamiento del aparato).



Verificar que ninguno de los bornes de entrada esté conectado y que el conmutador está en posición OFF antes de abrir el aparato.

Cuando se han quitado las pilas o los acumuladores, un sistema de reserva de energía permite conservar la fecha y la hora durante un minuto. Más allá de esta duración y durante la siguiente puesta en marcha, el aparato invita a verificar la fecha y la hora por la aparición de un mensaje intermitente: "tIME" durante 2 segundos, antes de que aparezca la visualización de las medidas.

6.2 ALMACENAMIENTO DEL APARATO

Si el aparato debe almacenarse más de 2 meses, retirar las pilas o los acumuladores. En este caso, se deberá programar la fecha y hora del equipo en su próxima reutilización.

6.3 LIMPIEZA

Limpiar regularmente la caja del aparato. Se puede realizar la limpieza con un trapo húmedo o agua y jabón. No utilizar alcohol, disolventes o hidrocarburos.

6.4 VÉRIFICACIÓN METROLÓGICA

Al igual que todos los aparatos de medida o de ensayos, una verificación periódica es necesaria.

Le aconsejamos al menos una verificación anual de este aparato. Para las verificaciones y calibraciones, contacte con nuestros laboratorios de metrología autorizados COFRAC o a las agencias MANUMESURE.

Información y datos sobre pedido: Tel.: 02 31 64 51 43 - Fax: 02 31 64 51 099



6.5 SERVICIO POSTVENTA

Sólo utilizar recambios especificados para las operaciones de mantenimiento.



El fabricante no puede ser responsable de los accidentes que se produzcan después de reparaciones que no hayan sido efectuadas por su Servicio Postventa o reparadores autorizado.

Reparación bajo garantía y fuera de garantía:

Enviar el aparato a una de las agencias regionales MANUMESURE, autorizadas Chauvin Arnoux
Información y datos sobre pedido: Tel.: 02 31 64 51 43 - Fax: 02 31 64 51 09

Reparación fuera de Francia metropolitana:

Para cualquier actuación (bajo garantía o fuera de garantía), enviar el aparato al distribuidor.

7. LISTA DE LOS ERRORES CODIFICADOS

Códigos de error	Significado
Er02	Cableado incorrecto o error de conexión: Inversión entre L y PE
Er03	Cableado incorrecto o error de conexión: ausencia de L
Er07	Elevación demasiado importante del potencial de tierra (peligro potencial): PARO de la medida
Er08	Interrupción inesperada de la corriente durante la medida de $Z_{i,PF}$ (¿disparo del diferencial?)
Er10	Tensión demasiado elevada sobre la sonda de tensión (peligro potencial): PARO de la medida
Er11	El RCD se ha disparado durante la prueba sin disparo (¿corriente de fuga demasiado elevada?)
Er12	RCD defectuoso en modo impulso.
Er15	Tensiones de fases que no tienen el mismo orden de magnitud (tensión simple y compuesta mezcladas) o las señales L1 y L3 son las mismas.
Er16	Estabilidad de la frecuencia insuficiente.
Er17	Superación del tiempo máximo autorizado para la toma de tensión sobre U_{32} .
Er18	Pinza de corriente no conectada.
Er19	La elección del tipo de test no es compatible con la sensibilidad de I diferencial
Er23	RCD defectuoso en modo rampa.

8. PARA PEDIDOS

C.A 6030 Controlador de interruptores diferenciales (Euro) -----	P01.1915.11
C.A 6030 Controlador de interruptores diferenciales (GB) -----	P01.1915.11A
C.A 6030 Controlador de interruptores diferenciales (IT) -----	P01.1915.11B
C.A 6030 Controlador de interruptores diferenciales (CH) -----	P01.1915.11C
C.A 6030 Controlador de interruptores diferenciales (US) -----	P01.1915.11D

Suministrado en una bolsa con bandolera, una bolsa de accesorios que contiene:

1 cable con toma de red (toma Euro, GB, IT, CH o US según modelo encargado)

1 cable 3 hilos

3 puntas / 3 pinzas cocodrilo

1 manual de funcionamiento de 5 idiomas

1 software de transferencia de datos

1 cable de comunicación

Accesorios

Pinza de corriente MN20 -----	P01.1204.40
Pinza de corriente C172 -----	P01.1203.10
Pinza de corriente C174 -----	P01.1203.30
Impresora serie -----	P01.1029.03
Kit bucle (1 piqueta T + 1 bobina de 30m de cable verde) -----	P01.1020.20
Opción Tierra (Kit bucle + bolsa de transporte) -----	P01.1019.99

Recambios

Cable de conexión óptico -----	P01.2952.52
Lote de 3 pinzas cocodrilo (roja, amarilla, blanca) -----	P01.1019.05
Lote de 3 puntas (roja, amarilla, blanca) -----	P01.1019.06
Bolsa de transporte (que puede contener el aparato + sus accesorios) -----	P01.2980.66



02 - 2005

Code 689772A00 - Ed. 1

DEUTSCHLAND - STRAßBURGER STR. 34 - 77694 KEHL /RHEIN - TÉL : (07851) 99 26-0 - FAX : (07851) 99 26-60
ESPAÑA - C/ ROGER DE FLOR N°293 - PLANTA 1 - 08025 BARCELONA - TÉL : (93) 459 08 11 - FAX : (93) 459 14 43
ITALIA - VIA SANT' AMBROGIO, 23/25 - 20050 BAREGGIA DI MACHERIO (MI) - TÉL : (039) 245 75 45 - FAX : (039) 481 561
ÖSTERREICH - SLAMASTRASSE 29 / 3 - 1230 WIEN - TÉL : (1) 61 61 9 61 - FAX : (1) 61 61 9 61 61
SCHWEIZ - EINSIEDLERSTRASSE 535 - 8810 HORGEN - TÉL : (01) 727 75 55 - FAX : (01) 727 75 56
UK - WALDECK HOUSE - WALDECK ROAD - MAIDENHEAD SL6 8BR - TÉL : 01628 788 888 - FAX : 01628 628 099
LIBAN - P.O BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL DIB- BEYROUT - TÉL : +961 1 890 425 - FAX : +961 1 890 424
CHINA - SHANGHAI PUJIANG ENERDIS INST. CO. LTD - 5 F, 3 RD BUILDIND, N°381 XIANG DE ROAD 200081 - SHANGHAI - TÉL : (021) 65 08 15 43 - FAX : (021) 65 21 61 07
USA - D.B.A AEMC INSTRUMENTS - 200 FOXBOROUGH BLVD, FOXBOROUGH, MA 02035 - TÉL : (508) 698-2115 - FAX : (508) 698-2118

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>