



**I.S.A. Istrumentazioni Sistemi Automatici S.r.l.**  
Via Prati Bassi 22 - 21020 Taino (VA) - ITALIA  
tel +39 0331 956081 - fax +39 0331 957091  
e-mail: isa@isatest.com - www.isatest.com

**DATE: 19/05/2011**

**DOC. SIF91093**

**REV. 2**

# **ENSEMBLE DES TESTS DE RELAIS**

## **MOD. T1000 PLUS**



<b>NORMES ET PRESCRIPTIONS DE REFERENCE.....</b>	<b>4</b>
<b>1 GENERALITES.....</b>	<b>5</b>
<b>2 CARACTERISTIQUES .....</b>	<b>8</b>
2.1 GENERATEUR PRINCIPAL .....	8
2.1.1. <i>Sortie principale de courant.....</i>	8
2.1.2. <i>Sortie principale de tension CA.....</i>	9
2.1.3. <i>Sortie principale de tension CC.....</i>	9
2.1.4. <i>D'autres caractéristiques des sorties principales.....</i>	10
2.2 TENSION ALTERNATIVE AUXILIAIRE .....	10
2.3 TENSION CONTINUE AUXILIAIRE .....	13
2.4 CHRONOMETRE .....	14
2.5 CONTROLE DU TEST .....	15
2.6 CONTACTS AUXILIAIRES.....	17
2.7 MESURE DES SORTIES.....	17
2.7.1 <i>Tensions et courants.....</i>	17
2.7.2 <i>Angle de déphasage.....</i>	19
2.7.3 <i>D'autres mesures.....</i>	19
2.8 MESURE DES ENTREES DES GENERATEURS EXTERIEURS.....	20
2.8.1 <i>Mesure du courant.....</i>	20
2.8.2 <i>Mesure de la tension.....</i>	20
2.8.3 <i>D'autres mesures.....</i>	21
2.9 VISEUR.....	22
2.10 SELECTIONS DU MENU.....	22
2.11 D'AUTRES CARACTERISTIQUES.....	30
2.12 OPTIONS.....	31
2.12.1 <i>Alimentation 115 V, code PII81093.....</i>	31
2.12.2 <i>Kit câbles de connexion, code PII18093.....</i>	31
2.12.3 <i>Valise de transport, code PIII7093.....</i>	32
2.12.4 <i>Modèle E: tensions CA à 500 V, code PII92093.....</i>	32
2.12.5 <i>D1000 module de test des relais différentiels, code PII40093.....</i>	32
2.12.6 <i>Modèle TD1000 PLUS avec deux sorties de courant, code PII94093.....</i>	33
2.12.7 <i>Modèle TD1000 PLUS 15 Hz, code PII93093.....</i>	33
2.12.8 <i>Filtre de courant FT/1000, code PIII6093.....</i>	34
2.12.9 <i>Option SHA-1000 : tête universelle pour compteurs d'énergie ; code PII43102.....</i>	34
<b>3 PROTECTIONS.....</b>	<b>36</b>
<b>APPENDICE 1 : COMPARAISON DES PERFORMANCES DES SORTIES AUXILIAIRES.....</b>	<b>38</b>
<b>ANNEXE 1: DIAGRAMME DE FLUX DES SELECTIONS DU MENU.....</b>	<b>39</b>

## **NORMES ET PRESCRIPTIONS DE REFERENCE**

L'instrument a été réalisé conformément aux Directives CEE pour la Compatibilité Electromagnétique et pour la sécurité des instruments à Basse tension.

### **A) Compatibilité électromagnétique**

Directive no. 2004/108/EC. Standard applicable: EN61326-1 + A1 + A2.

### **EMISSION**

- EN 61000-3-2: Contenu d'harmoniques de l'alimentation; niveau bas.
- EN 61000-3-3: Limitations des fluctuations et du flicker; niveau bas.
- CISPR16 (EN 55011, classe A); Limites et méthodes de mesure des troubles radioélectriques pour les instruments industriels, médicaux et scientifiques à radiofréquence.

Limites acceptées pour l'émission conduite:

- . 0.15-0.5 MHz: 79 dB crête; 66 dB av
- . 0.5-5 MHz: 73 dB pk; 60 dB av
- . 5-30 MHz: 73 dB pk; 60 dB av

Limites acceptées pour l'émission irradiée:

- . 30-230 MHz: 40 dB (30 m)
- . 230-1000 MHz: 47 dB (30 m).

### **IMMUNITE**

- EN 61000-4-2: Immunité aux décharges électrostatiques. Valeurs de test: 8 kV en air; 4 kV au contact.
- EN 61000-4-3: Immunité aux troubles de radiofréquence. Valeurs de test:  $f = 900 \pm 5$  MHz, champ 10 V/m, modulé AM à 80% 1 kHz.
- EN 61000-4-4; Immunité à transitoires de haute fréquence. Valeurs de test: 2 kV de crête; 5/50 ns.
- EN 61000-4-5; Immunité à impulsion de haute énergie. Valeurs de test: 1 1V différentiel; 2 kV en mode commun; 1.2/50 us.
- EN 61000-4-6: Immunité ondes sinusoïdales à basse tension. Valeurs de test: 0.15-80 MHz, 3 Veff, 80% AM 1 kHz.
- EN 61000-4-8: Immunité aux champs magnétiques de basse fréquence. Valeurs de test: 30 A (eff) /m.
- EN 61000-4-11: immunité aux trous de réseau. Valeur de test: 20 ms; baisse de 100%.

### **B) Directive basse tension:**

- Directive no. 2006/95/EC.
- Standard applicable, pour un instrument de classe I, degré de pollution 2, catégorie d'installation II: CEI EN 61010-1. En particulier:
  - Rigidité diélectrique (voir aussi la note détaillée ENEL GLI (EMC) 02, classes de sévérité 4): 1,4 kV par 1 minute.
  - Degré de protection des entrées et des sorties: IP 2X, selon EN60529.
  - Température: opérative 0 - 50° C; stockage -20 - 70°C.
  - Humidité relative opérative: 5 - 95 %, sans condensation.
  - Vibrations: IEC 68-2-6 (20 m/s<sup>2</sup> à 10 - 150 Hz);
  - Chocs: IEC 68-2-27 (15 g; 11 ms; demi-sinusoïde).
  - Altitude: moins de 2000 mètres.

## 1 GENERALITES

L'ensemble portatif de précision modèle T1000 PLUS est adapté pour le test et l'étalonnage, avec la mesure du temps d'intervention des suivants types de relais.

Type de relais	Code IEEE
- De distance*	21
- Synchronisme	25
- Thermique	26
- Maximum – minimum tension	27 - 59
- Puissance, varométrique ou wattométrique	32 - 92
- Courant minime	37
- Courant phase inverse	46N
- Courant maximum à temps indépendant	50
- Panne à terre	50N
- Courant maximum à temps dépendant	51
- Maximum de courant à caractéristique inverse	52
- Facteur de puissance	55
- Courant directionnel maximum	67
- Défaut à terre directionnel	67N
- Disjoncteur automatique	79
- Fréquence	81
- Gradient de fréquence (réducteur de charge)	81R
- Protection des moteurs	86
- Différentiels transformateurs **	87
- Tension directionnelle	91
- Relais répétiteur	94
- Réglage tension	
- Relais thermique	
- Temporisateurs	

\* Pour les relais de distance il faut trois T1000 PLUS synchronisés.

\*\* Démarreur du relais différentiel ; ou courbe complète avec le modèle TD1000.

A part cela, T1000 PLUS peut vérifier:

- . Convertisseurs: V; I; f °; cos f; W; VAr; F, soit 0-5 mA soit 4-20 mA;
- . Compteurs d'énergie, soit monophasés soit triphasés.

T1000 PLUS peut conduire aussi les essais suivants :

- Recherche de la courbe caractéristique ;
- Rapport de transformation des transformateurs de tension et de courant ;
- Mesure du charge du relais ;
- Mesure de l'impédance ;
- Essais de polarité ;

- Injection temporisée de la panne ;
- Mise à zéro temporisée de la panne, après le déclenchement.

En plus, T1000 PLUS a les performances suivantes :

- Réglage fin du courant, par la réduction de la puissance de sortie ;
- Réglage fin de la tension auxiliaire ;
- Affichage des valeurs de : Courant CA, Tension CA, Tension CC, temporisation, et des mesures de puissance énergie, impédance,..
- Fonction rétention de la mesure après le déclenchement ;
- Deux entrées séparées pour le démarrage et l'arrêt du chronomètre ;
- Démarrage et arrêt du chronomètre sur le changement de l'entrée ;
- Etat des entrées démarrage et arrêt par voyants ;
- Modes d'essais : ON, ON+TIME, OFF+TIME;
- L'équipement est fourni de interface USB pour la connexion à l'ordinateur;
- Le programme marche avec WINDOWS et permet d'emmagasiner les résultats, de les imprimer, et de les exporter dans les formats pour Words, EXCEL, et en format .pdf ;
- Le programme est mise à jour gratuitement sur le site de ISA ;
- Gamme des sorties principales : 0 à 250 A CA ; 0 à 250 V CA (500 V pour le modèle T1000E PLUS) ; 0 à 300 V CC ;
- Gamme de la sortie auxiliaire de tension CA : 0 à 260 V (500 V pour le modèle T1000E PLUS) ; déphasage 0 à 359° ; fréquence de 15 à 550 Hz ; séparé des autres sorties. Le modèle TD1000 PLUS a en plus la sortie 20 A, déphasable, pour l'essai des relais différentiels ;
- Gamme de la sortie auxiliaire de tension CC : 20 à 240 V, avec protection contre le surcharge ;
- Les sorties auxiliaires peuvent être déconnectées par deux boutons-poussoirs ;
- Deux sorties de relais auxiliaires, avec temporisations indépendantes par rapport au lancement de l'essai.

L'instrument comprend trois générateurs:

- . Principal, qui génère le courant, la tension alternative, ou la tension continue;
- . Auxiliaire V CA, qui génère la seconde tension alternative, indépendante et déphasable par rapport à la principale;
- . Auxiliaire V CC, qui génère la tension continue pour alimenter le relais testé.

Toutes les sorties sont réglables et visualisées simultanément sur le viseur LCD graphique. A l'aide du bouton multifonctions et du viseur il est possible d'entrer dans la modalité MENU, qui permet de sélectionner beaucoup de fonctions, qui font du T1000 PLUS un dispositif très puissant, avec la possibilité de test manuel et semi-automatique, et avec la possibilité de transférer les résultats sur le PC au moyen de l'interface RS232. Les résultats peuvent être enregistrés, visualisés et analysés par le programme TDMS, qui opère sous toutes les configurations WINDOWS à partir de WINDOWS 98.

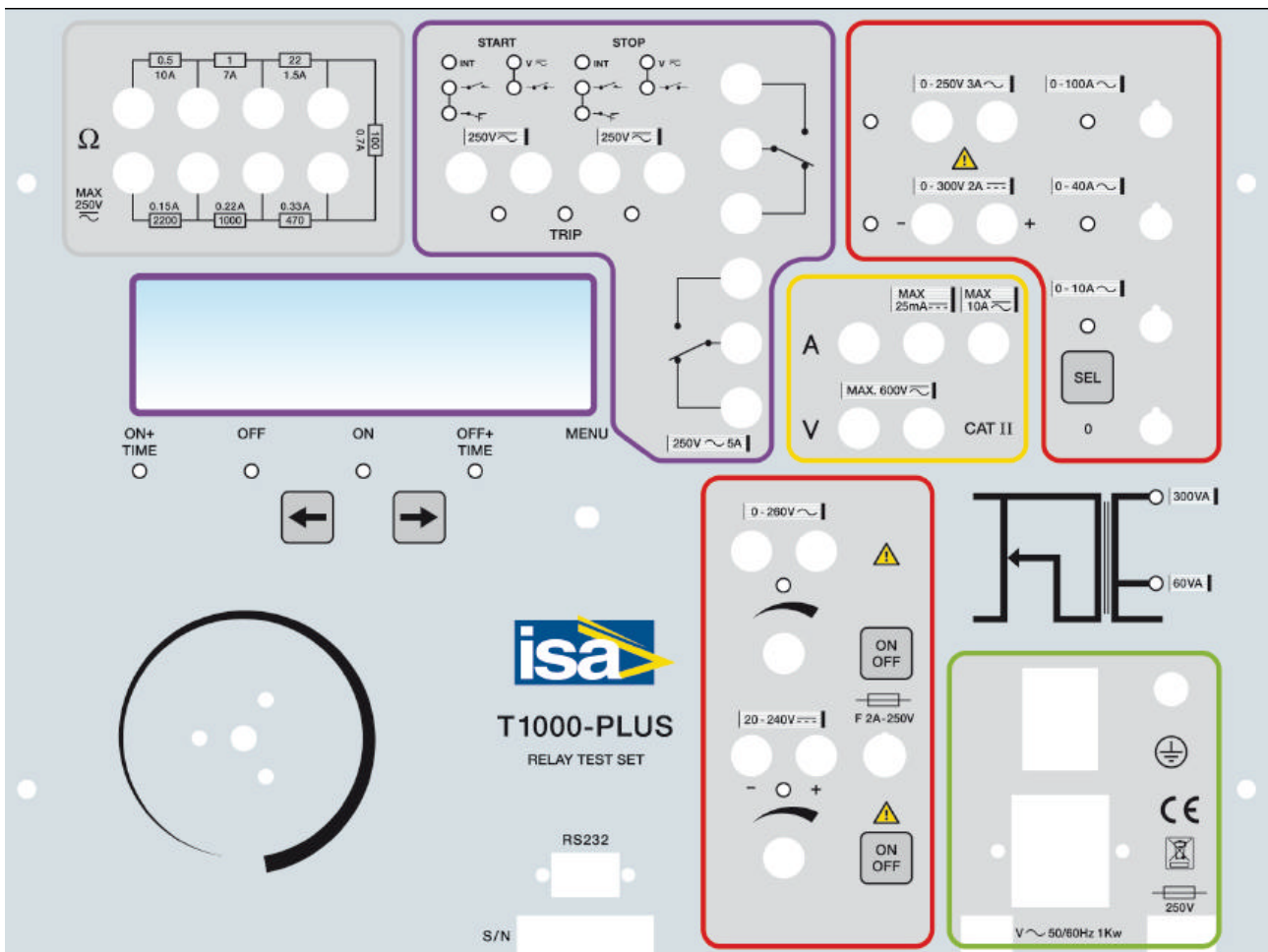
La fonction de base du T1000 PLUS est de générer des tensions et des courants, et d'arrêter la génération au déclenchement du relais. Les résultats du test sont mémorisés, et peuvent être transférés au PC successivement, avec les paramètres du test.

La simplicité d'utilisation a été le premier objectif du T1000 PLUS: pour cette raison nous avons adopté un grand écran graphique. Grâce aux dimensions, l'utilisation du MENU est facilitée. En outre, toutes les sorties du T1000 PLUS sont mesurées continuellement, et les sorties sont visualisées, sans difficultés ulté-

rieures pour l’opérateur. Nous avons prévu aussi la possibilité de visualiser la forme d’onde générée ou mesurée: cela résout les doutes en cas de mesures bizarres ou de présence d’harmoniques.

Toujours pour cette raison nous avons ajouté la prestation “puissance réduite”. Les relais modernes ont des charges réduites. Puisque la sortie de courant dépend de la charge, le réglage du courant sur les charges réduites devient difficile à pleine puissance parce qu’on opère sur le commencement du réglage du bouton. La meilleure solution est d’ajouter la modalité de puissance réduite, qui augmente quatre fois environ la sensibilité de réglage.

L’appareil est contenu dans une caisse transportable d’aluminium, prévue de couvercle déplaçable et de poignées pour le transport. Voici la face avant.



NOTE: WINDOWS est une marque de MICROSOFT inc.

## 2 CARACTERISTIQUES

### 2.1 GENERATEUR PRINCIPAL

Le générateur principal a trois sorties: courants; tension CA, tension CC. La note détaillée se réfère à l'utilisation séparée des sorties. On peut aussi les utiliser en même temps, à condition qu'on ne dépasse la charge totale.

Le générateur principal est fait d'un transformateur variable suivi par un transformateur. Le transformateur variable ne va pas complètement à zéro pour des raisons constructives; par conséquence, quand on règle le courant sur une charge basse, le courant initial peut être jusqu'à 5% de la charge. Si ce courant est fastidieux il faut sélectionner la puissance 60 VA: le courant se réduit à un cinquième.

#### 2.1.1. Sortie principale de courant

- Type de générateur: générateur de tension à courant élevé; le courant dépend de la charge.
- Sur toutes les sorties il est possible de sélectionner la modalité à pleine puissance ou à puissance réduite. Cette dernière sélection facilite le réglage du courant sur des charges réduites. Valeurs de courant, puissances disponibles, durée maximum: voir le tableau.

#### 1) PUISSANCE NOMINALE 300 VA

VALEUR A CA	SORTIE DE COURANT A	PUISSANCE MAX VA	DUREE MAX s	TEMPS COUPAGE min
100	30	300	CONTINUE	-
	50		30 minutes	100
	75		600	45
	100	800	60	15
	150		3	10
	250	1000	1	5
40	12	300	CONTINUE	-
	20		30 minutes	100
	30		600	45
	40	800	60	15
	60		3	10
	80	1000	1	5
10	5	400	CONTINUE	-
	7.5		15 minutes	45
	10	800	60	15
	15		5	10
	20	1000	2	5

## 2) PUISSANCE NOMINALE 60 VA

VALEUR A CA	SORTIE A	PUISSANCE VA	DUREE MAX s	TEMPS COUPAGE min
100	30	60	CONT.	-
	38		10 min	45
	53		60	10
	70		0.75	2
40	12	60	CONT.	-
	17		10 min	45
	23		60	10
	36		1	2
10	5	60	CONT.	-
	6		10 min	45
	7		60	2
	10		1,5	2

- Sélection de la puissance: via menu.
- Connexion: Quatre bornes de haut courant, avec protection de sécurité, marqués: 10 A; 40 A; 100 A.

### 2.1.2. Sortie principale de tension CA

- La sortie principale de tension alternative est isolée de celle de courant.
- Valeur de tension alternative: 250 V CA ou 54 V CA (puissance réduite; alimentation 230 V), ou 108 V (puissance réduite; alimentation 115 V).
- Puissance tension alternative: voir tableau.

VALEUR V CA	SORTIE V	CHARGE VA	DUREE MAX min	TEMPS COUPAGE min	PUISSANCE REDUITE VA
250	250	500	CONTINUE	-	-
	250	750	10	45	-
54 (108)	54 (108)	60	CONTINUE	-	60

- Connexion: deux boucles de sécurité 4 mm.

### 2.1.3. Sortie principale de tension CC

- La sortie principale de tension continue est isolée de celle de courant, mais non de celle de tension alternative.
- Valeur de tension continue: 300 V CC ou 60 V CC (puissance réduite; alimentation 230 V), ou 120 V CC (puissance réduite; alimentation 115 V).

- Puissance tension continue: voir tableau.

VALEUR V CC	SORTIE V	CHARGE VA	DUREE MAX min	TEMPS COUPAGE min	PUISSANCE REDUITE VA
300	300	300	CONTINUE	-	-
	300	500	10	45	-
60 (120)	60 (120)	60	CONTINUE	-	60

- Type de contrôle de la continue: non stabilisée, au moyen du pont de diodes et condensateur.

- Connexion: deux boucles de sécurité 4 mm.

#### **2.1.4. D'autres caractéristiques des sorties principales**

- Contrôle du passage pour le zéro. Les sorties principales en alternative sont générées et arrêtées quand la sortie passe par zéro. Cela implique que dans le test ON+TIME la sortie va à zéro un cycle après avoir enlevé le STOP.

- Message de surcharge quand on dépasse la valeur nominale de courant.

- Protection thermique: par NTC. La surchauffe est indiquée par un message.

- Réglage de la sortie: de moins de 5% à 100% de la valeur.

- Mesure de la sortie. La sortie utilisée est sélectionnée au moyen d'un sélecteur afférent; la sélection est indiquée par une lumière.

## **2.2 TENSION ALTERNATIVE AUXILIAIRE**

- Cette sortie est isolée des sorties de tension et courant principal.

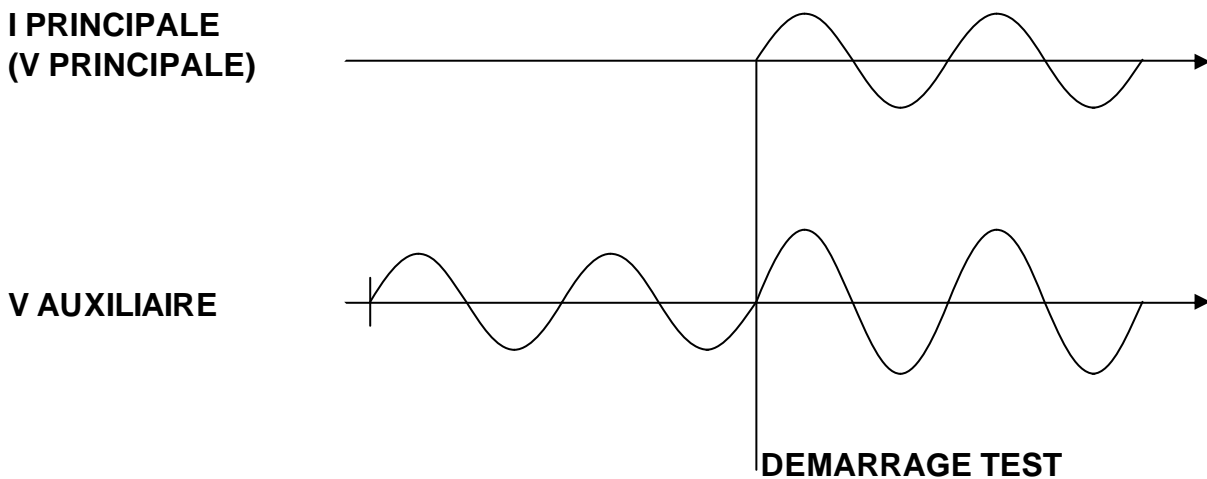
- Valeurs de la tension alternative auxiliaire: 65; 130; 260 V CA. NOTE : à 15 Hz, les gammes sont : 25, 50, 100 V.

- Sélection de la valeur: à menu, au moyen du sélecteur et du viseur.

- Puissance tension alternative à la tension maximum: 30 VA, service continu; 40 VA par 1 minute. A 15 Hz, les puissances sont : 8 VA à 22.5 V; 12 VA à 45 V; 15 VA à 90 V. Pour des puissances mineures le courant maximum est le suivant.

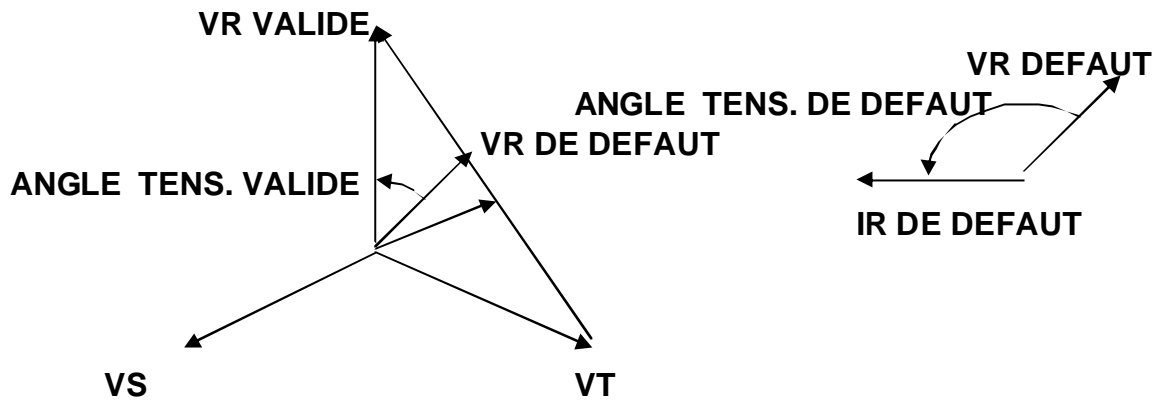
GAMME V	COURANT MAX mA; > 40 Hz	PUISSANCE MAX VA; > 40 Hz	GAMME V; 15 Hz	COURANT MAX mA; 15 Hz	PUISSANCE MAX VA; 15 Hz
65	500	30 (40)	25	350	8.5
130	250	30 (40)	50	260	13
260	125	30 (40)	100	160	16

- Stabilité de la sortie: la sortie baisse de 5% entre vide et pleine charge.
- Réglage de la tension alternative: au moyen du bouton, continue de zéro à la valeur maximum. Pour les tests normaux, la tension est continuellement générée, et on la règle sur le bouton afférent.
- Connexion des sorties: sur les boucles de sécurité de 4 mm.
- Bouton-poussoir ON-OFF pour contrôler la sortie. Un voyant confirme que la sortie est sélectionnée.
- Possibilité de déphaser la tension auxiliaire par rapport à: courant principal ou tension principale. La référence de la mesure d'angle est la tension auxiliaire. Les caractéristiques du déphaseur:
  - . Contrôle du déphasage: au moyen du bouton multifonctionnel.
  - . Gamme du déphasage: de 0° à 360°.
  - . Résolution du déphasage: 1°.
- Possibilité de définir et de régler l'amplitude de la tension de pré défaut, indépendamment de celle de défaut. Le réglage de la tension de pré défaut s'exécute avec le bouton multifonctions, tandis que le bouton afférent règle la tension de défaut. La sélection de la tension de sortie est automatique: la tension de pré défaut avant le lancement du test; la tension de défaut après le START du test. Le courant ou la tension principale est généré en fonction de leur passage par zéro; la tension de défaut est générée au même instant que le courant ou la tension principale, avec l'angle de déphasage programmé. La sélection de la référence est exécutée automatiquement, en fonction de la sélection sur la mesure de la sortie principale. La transition des tensions se produit sans passage par le zéro (figure 1). Cette prestation permet le test de relais de tension (27-59) ou de synchronisme (25).



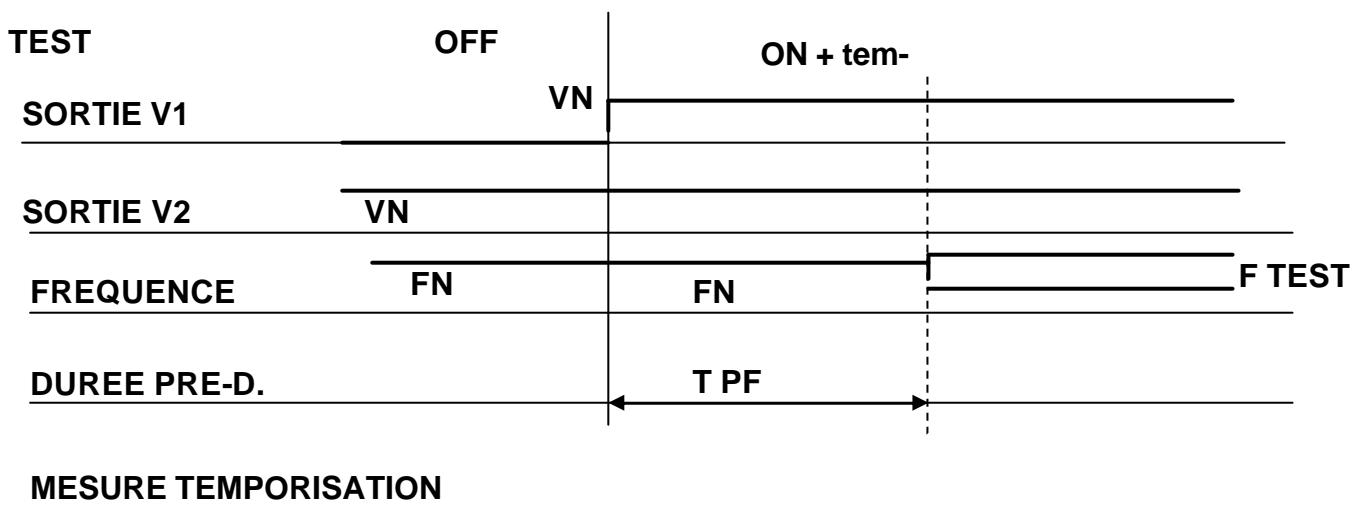
**Figure 1 – Contrôle de la tension de sortie.**

- Possibilité de déphaser la tension de pré défaut par rapport à la tension de défaut. Cette prestation sert à vérifier les relais de distance, avec des défauts biphasés: la tension de défaut doit changer l'angle par rapport à celui valide (figure 2).

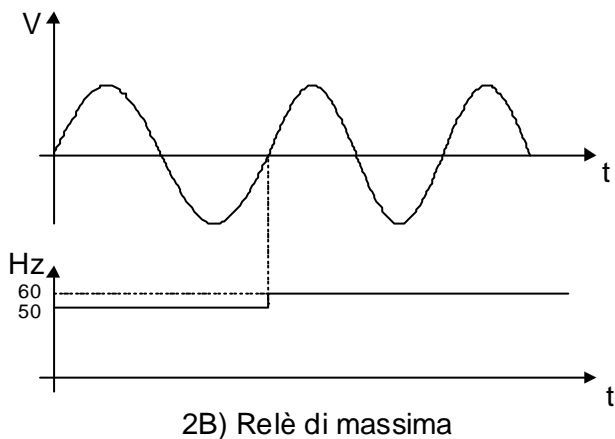
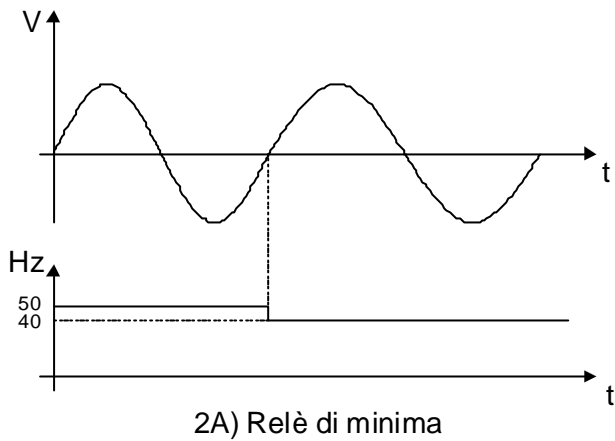


**Figure 2 – Réglage de l’angle de la tension de pré défaut**

- Possibilité de programmer la durée TPF de la génération du pré défaut, avant les valeurs de défaut. La prestation permet de vérifier les relais de synchronisme: la sortie de tension principale est appliquée avant de commuter la fréquence. Gamme de TPF: de 0 à 999.99 s.



- Possibilité de changer la fréquence de la sortie alternative auxiliaire. Caractéristiques du générateur de fréquence:
  - . Contrôle de la fréquence: à l’aide du bouton multifonctions.
  - . Gamme de la fréquence: de 40.000 à 500.000 Hz.
  - . Résolution de la fréquence: 1 mHz, à l’aide du bouton.
  - . Erreur de la fréquence: 100 ppm.
  - . Possibilité de commuter la fréquence de la valeur nominale à celle de défaut. La fréquence nominale se réfère au réseau.
  - . La commutation de la fréquence nominale à celle de défaut s’exécute sans altérer la tension de sortie (figure 3).



**Figure 3 - Test du relais de fréquence**

- Possibilité de vérifier le relais à gradient de fréquence (agents de délestage de charge). Gamme de la variation: de 0.01 à 9.99 Hz/s. Le gradient s'arrête à 40 ou 70 Hz.

### 2.3 TENSION CONTINUE AUXILIAIRE

- Cette sortie est isolée par rapport aux sorties de tension et courant principales et à la tension alternative auxiliaire.

- Valeurs de la tension continue auxiliaire: 130 ou 240 V CC.

- Réglage de la tension continue auxiliaire: continue, de 20 V à la tension sélectionnée, au moyen du bouton afférent.

- Bouton-poussoir ON-OFF pour contrôler la sortie. Un voyant confirme que la sortie est sélectionnée.

- Puissance tension continue: 90 W continus à la valeur sélectionnée, avec limitation de 0,9 A à 130 V et de 0.45 A à 240 V.

- Précision de la tension continue:
  - . Pour variation du réseau:  $\pm 1\%$ ;
  - . Pour variation de la charge:  $\pm 1\%$ ;
  - . Composante alternative: 1% max.
- Connexion des sorties: sur boucles de sécurité de 4 mm.

## 2.4 CHRONOMETRE

Le chronomètre électronique digital a le démarrage et l'arrêt complètement automatiques, pour l'ouverture aussi bien que pour la fermeture du contact du relais testé. Toutes les sélections sont conduites par le menu, au moyen du bouton multifonctions.

- Caractéristiques des contacts:
  - . Contacts indépendants entre eux et isolés de l'instrument à 1.35 kV CA;
  - . Connexion des entrées: deux boucles de sécurité de 4 mm par entrée;
  - . Niveau d'entrée Normalement Fermé ou Normalement Ouvert;
  - . Sélection de l'entrée libre ou sous tension. Tension maximum: 250 V CA ou 275 V CC;
  - . Sélection du démarrage ou de l'arrêt du chronomètre au lancement du test ou sur le déclenchement de l'entrée;
  - . La sélection exécutée est visualisée sur le panneau frontal par 10 lumières afférentes;
  - . Pour les deux entrées, avec contact fermé ou tension présente une lumière s'allume;
  - . Au déclenchement du relais la lumière TRIP s'allume;
  - . Protection des entrées. Si l'on sélectionne une entrée libre et que l'on entre avec une entrée avec tension comprise dans les limites maximum, les circuits ne sont pas endommagés.
- Seuils de mesure: avec l'entrée en tension on peut sélectionner deux seuils de mesure. La gamme basse se réfère aux tensions entre 24 et 48 V; la sélection haute aux tensions supérieures à 100 V.

### Avec tension

Paramètre	Valeur nominale	Unité
Gamme basse	12	V CC
Gamme haute	80	V CC

### Sans tension

Paramètre	Valeur nominale	Unité
Tension appliquée	24	V
Courant appliqué	10	mA

- Mesures disponibles:
  - . Démarrage de la mesure du temps: au lancement du test ou du contact extérieur;
  - . Mesure de la temporisation entre START et STOP.
- Visualisation de la temporisation en secondes ou cycles, sélectionnables à 50 ou 60 Hz. Valeurs du chronomètre, en secondes: voir le tableau.

Valeur	Résolution	Précision
De 0 à 9.999 s	1 ms	$\pm (1 \text{ ms} + 0.005\%)$
De 10.00 à 99.99 s	10 ms	$\pm (10 \text{ ms} + 0.005\%)$
Da 100.0 à 99999.9 s	100 ms	$\pm (100 \text{ ms} + 0.005\%)$

. Valeurs du chronomètre, en cycles: voir le tableau.

Valeur	Résolution	Précision
De 0 à 999.9 cycles (Equivalent à 19,998 s à 50 Hz, ou à 16,665 s à 60 Hz)	0.1 cycles	$\pm (0.1 \text{ cycle} + 0.005\%)$
De 1000 à 499998 cycles à 50 Hz De 1000 à 599998 cycles à 60 Hz (Equivalent à 9999 s)	1 cycle	$\pm (1 \text{ cycle} + 0.005\%)$

- Mise à zéro du chronomètre: automatique, au démarrage du test.

- Modalité de compter: cette modalité est prévue pour la vérification des compteurs.

. Fréquence maximum d'entrée: 10 kHz.

. Sélection du seuil: comme pour le déclenchement.

Il est possible de sélectionner la modalité par le menu, qui permet de sélectionner le nombre d'impulsions désiré; le T1000 PLUS compte toutes les impulsions reçues dans l'entrée START après la commande ON et pour toute la génération, et mesure le temps correspondant.

## 2.5 CONTROLE DU TEST

- Contrôle manuel:

. OFF: les sorties principales ne sont pas générées; la sortie V CA aux est générée, et peut avoir la valeur de défaut ou la valeur de pré défaut, selon les sélections exécutées.

. ON: les sorties principales sont générées; la sortie V CA aux est générée, et a la valeur de défaut. Avec cette sélection on exécute les vérifications des seuils de déclenchement et chute, qui peuvent être mémorisées.

. De OFF à ON + TIME: les sorties principales sont générées; le chronomètre démarre selon les sélections exécutées. Quand on relève le STOP, les sorties principales sont coupées et on visualise la temporisation. Il est possible de mémoriser le résultat du test.

. De ON à OFF + TIME: les sorties principales sont détachées; le chronomètre démarre selon les sélections exécutées. Quand on relève le STOP, on visualise la temporisation. Il est possible de mémoriser le résultat du test.

. Contrôle du test: au moyen de deux boutons.

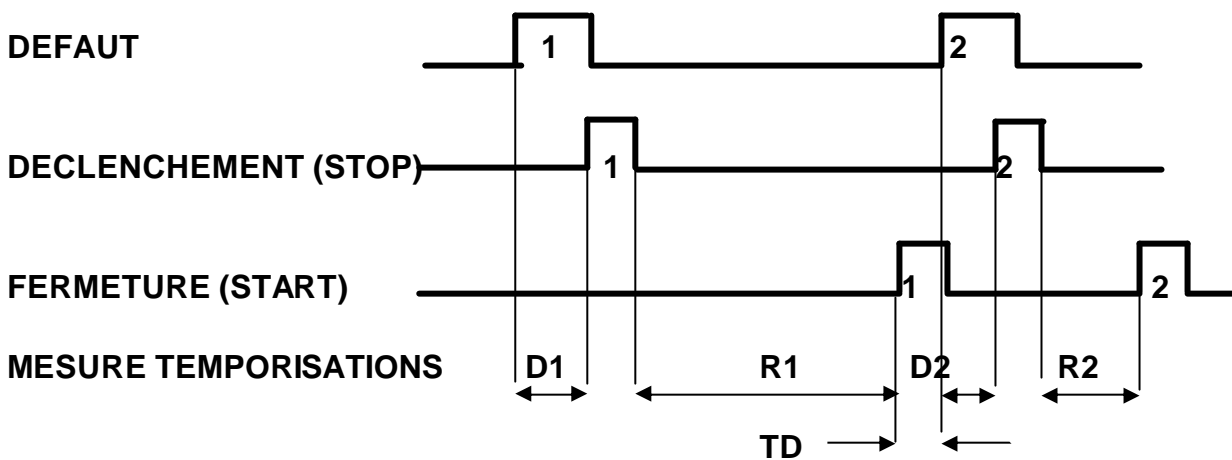
- D'autres contrôles de la génération:

. Momentané: dans le mode ON, on génère les sorties principales jusqu'à ce que la touche soit appuyée.

- . Temporisé: la génération des sorties principales est limitée au temps maximum programmé;
- . Extérieur. Cette sélection permet de synchroniser plus d'un T1000 PLUS.

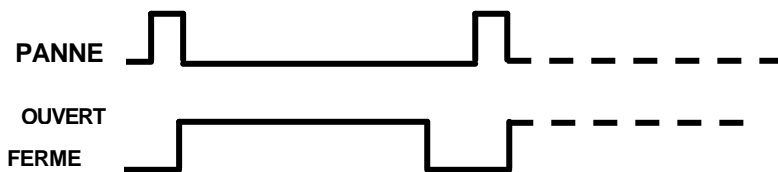
- Vérification du disjoncteur. Par le menu il est possible de tester un disjoncteur. On a disponible deux sélections, suivant le type de réenclencheur.

Avec la **première sélection**, le T1000 PLUS est branché comme suit : commande de déclenchement sur l'entrée STOP ; commande de fermeture sur l'entrée START. Quand la commande de fermeture est détectée, l'équipement applique automatiquement le courant après le temps TD. T1000 PLUS mesure et emmagasine la temporisation de déclenchement et la temporisation entre l'arrivée ou la chute du déclenchement et l'arrivée de la commande FERMETURE (figure 4). L'équipement répète le cycle pour le nombre N d'essais programmés ; à la fin, il lance une dernière panne, et il vérifie s'il y a une dernière commande de fermeture.



**Figure 4: Mesure temporisation de déclenchement et fermeture**

La **deuxième sélection** se réfère à l'essai de disjoncteurs montés sur le pôle. Dans ce cas, on n'a qu'un signal disponible, et c'est la position du disjoncteur. L'opération est la suivante.



Le T1000 PLUS démarre sur le changement de l'entrée ; la position disjoncteur est branchée à l'entrée STOP. A partir de ce signal, T1000 PLUS va à générer les commandes de panne, pour conduire l'essai comme avec le premier cas.

Les spécifications suivantes se réfèrent aux deux cas.

- Durée du retard TD: de 0 à 999,99 s. Nombre maximum de commandes de fermeture: 49. Durée maximum pour tous les tests: 9999 s.
- Simulation du retard de l'interrupteur: il est possible de programmer le retard d'ouverture après le déclenchement. Gamme du retard: de 0 à 999ms, ou de 0 à 999 cycles.

- Sélections de sauvetage des résultats:
  - . Aucun sauvetage automatique.
  - . Sauvetage après confirmation. Au déclenchement du relais, une fenêtre demande à l'opérateur s'il veut sauver le résultat, et indique le numéro du test sauvé.

## **2.6 CONTACTS AUXILIAIRES**

- Numéro de contacts : deux.
- Chaque contact peut séparément être programmé pour la fermeture au lancement de l'essai, ou après un délai programmable. Les contacts retombent après le déclenchement du relais.
- Gamme de réglage du retard par rapport au démarrage de l'essai: de 0 à 99,99 s.
- Maximum erreur temporel, entre le lancement de la sortie et l'ouverture ou la fermeture du contact: 2 ms.
- Caractéristique des contacts: 5 A; 250 V CA; 120 VCC.

## **2.7 MESURE DES SORTIES**

### **2.7.1 Tensions et courants**

- Les trois suivantes mesures sont visualisées en même temps sur le viseur LCD:
  - . La sortie principale sélectionnée, qui peut être: courant alternatif, ou tension alternative, ou tension continue;
  - . La tension alternative auxiliaire;
  - . La tension continue auxiliaire.
- Type de mesure: mesure de la vraie valeur efficace, pour les sorties CA; mesure de la valeur moyenne, pour les sorties CC.
- Visualisation, résolution et précision: voir le tableau. Il faut noter que les gammes disponibles peuvent être plus grandes par rapport à la sortie maximale marquée sur la borne : cela signifie qu'on peut mesurer valeurs élevées sans problème. Pour exemple, sur la gamme de 100 A on arrive à mesurer 999 A.

SORTIE	VALEUR	CHANGEMENT ECHELLE	RESOLUTION	PRECISION
10 A	1.999 A	1.5 A	1 mA	$\pm (1\% + 5 \text{ mA})$
	19.99 A		10 mA	$\pm (1\% + 20 \text{ mA})$
40 A	7.999 A	6 A	4 mA	$\pm (1\% + 20 \text{ mA})$
	79.99 A		40 mA	$\pm (1\% + 80 \text{ mA})$
100 A	19.99 A	15 A	10 mA	$\pm (1\% + 50 \text{ mA})$
	199.9 A	150 A	100 mA	$\pm (1\% + 200 \text{ mA})$
	249.9 A		100 mA	$\pm (1\% + 200 \text{ mA})$
250 V CA	1.999 V	1.5 V	1 mV	$\pm (1\% + 20 \text{ mV})$
	19.99 V	15 V	10 mV	$\pm (1\% + 50 \text{ mV})$
	199.9 V	150 V	100 mV	$\pm (1\% + 200 \text{ mV})$
	299.9 V (599 V)		300 mV	$\pm (1\% + 300 \text{ mV})$
300 V CC	1.999 V	1.5 V	1 mV	$\pm (0.5\% + 20 \text{ mV})$
	19.99 V	15 V	10 mV	$\pm (0.5\% + 50 \text{ mV})$
	199.9 V	150 V	100 mV	$\pm (0.5\% + 200 \text{ mV})$
	299.9 V		300 mV	$\pm (0.5\% + 300 \text{ mV})$
65, 130 V CA	1.999 V	1.5 V	1 mV	$\pm (1\% + 10 \text{ mV})$
	19.99 V	15 V	10 mV	$\pm (1\% + 20 \text{ mV})$
	59.99 V	45 V	10 mV	$\pm (1\% + 50 \text{ mV})$
	199.9 V		100 mV	$\pm (1\% + 200 \text{ mV})$
260 V CA	1.999 V	1.5 V	1 mV	$\pm (1\% + 10 \text{ mV})$
	19.99 V	15 V	10 mV	$\pm (1\% + 20 \text{ mV})$
	199.9 V	150 V	100 mV	$\pm (1\% + 200 \text{ mV})$
	299.9 V		300 mV	$\pm (1\% + 300 \text{ mV})$
130 V CC	19.99 V	15 V	10 mV	$\pm (0.5\% + 100 \text{ mV})$
	199.9 V		100 mV	$\pm (0.5\% + 200 \text{ mV})$
260 V CC	19.99 V	15 V	10 mV	$\pm (0.5\% + 100 \text{ mV})$
	199.9 V	150 V	100 mV	$\pm (0.5\% + 200 \text{ mV})$
	299.9 V (599 V)		300 mV	$\pm (0.5\% + 300 \text{ mV})$

## NOTE:

. Le changement d'échelle est la valeur pour laquelle on change l'échelle indiquée: cela évite les problèmes de saturation si la mesure change rapidement.

. Coefficient thermique de la mesure:  $\pm 0,05\%/^{\circ}\text{C}$  de la valeur mesurée  $\pm 0,02\%/^{\circ}\text{C}$  de la valeur.

- Par l'intermédiaire des sélections au menu la mesure peut être rapportée à la tension ou au courant nominal. Dans ce cas la visualisation devient la suivante.

SORTIE	GAMME VALEUR NOMINALE	RESOLUT. VALEUR NOMINALE	GAMME DE LA MESURE %	RESOLUTION %	PRECISION %
COURANT	1 – 999 A	1 A	99.9	0.1	0.1
			999	1	1
TENSION CA	1 – 999 V	1 V	99.9	0.1	0.1
			999.9	1	1

- Options de mesure: voir le paragraphe MENU.

### 2.7.2 Angle de déphasage

- La tension auxiliaire est la référence pour la mesure du déphasage de l'une des suivantes grandeurs:

- . Courant principal;
- . Tension principale;
- . Tension de réseau.

- Visualisation, résolution et précision: voir le tableau.

MESURE	GAMME	RESOLUTION	PRECISION
PHASE	0 - 360	1°	1° ± 1 CIFFRE *

\* Pour la mesure de l'angle, les précisions se réfèrent aux sorties I,V ou V,V supérieures à 20% de la valeur sélectionnée.

- Coefficient thermique de la mesure d'angle:  $\pm 1$  ppm/°C de la valeur mesurée.

### 2.7.3 D'autres mesures

A partir des mesures énumérées l'instrument peut calculer d'autres dérivées, toujours rapportées au courant principal et à la tension auxiliaire; la sélection s'exécute au menu. L'énumération suivante résume les mesures disponibles. Pour toutes les mesures valent les suivantes définitions de valeur et résolution; la précision est la somme des précisions de courant, tension et facteur de puissance applicable.

GAMME DU PARAMETRE; X EST L'UNITE' DE MESURE	RESOLUTION
0 – 999 mX	0,001 X
1.00 – 9.99 X	0,01 X
10.0 – 99.9 X	0,1 X
100 – 999 X	1 X
1.00 – 9.99 kX	10 X
10.0 – 99.9 kX	100 X
100 – 999 kX	1000 X

N.	PARAMETRE; SORTIES I1 (PRINCIPALES); V2 (AUX.)	CALCULE DE	FORMULE	U.M.
1	PUISSANCE ACTIVE, P	I1, V2; f	$P = I * V * \cos(f)$	W
	PUISSANCE REACTIVE, Q	I1, V2; f	$Q = I * V * \sin(f)$	VAr
2	PUISSANCE APPARENTE, S	I1, V2	$S = I * V$	VA
	FACTEUR DE PUISSANCE, f.p.	f	$f.p. = \cos(f)$	-
3	IMPEDANCE, Z e f	I1, V2, f	$Z = V/I$	Ohm, °
4	COMPOS. ACTIF DE L'IMPEDANCE, R	I1, V2; f	$R = Z * \cos(f)$	Ohm
	COMPOS. REACTIF DE L'IMPEDANCE, X	I1, V2; f	$X = Z * \sin(f)$	Ohm

## 2.8 MESURE DES ENTREES DES GENERATEURS EXTERIEURS

- Il est possible de mesurer la tension et le courant provenant des générateurs extérieurs.
- Connexion de la mesure: cinq boucles de sécurité: deux pour la tension et trois pour le courant.
- Les circuits de mesure sont isolés à 1,35 kV entre eux et par rapport au reste de l'instrument.

### 2.8.1 Mesure du courant

- Gammes de courant: 20 mA ou 10 A, CA ou CC.
- Visualisation, résolution et précision: voir le tableau.

VALEUR 20 mA	RESOLUTION	PRECISION
25 mA CC	0.1 mA	$\pm (0.5\% + 0.1 \text{ mA})$

VALEUR 10 A	CHANGEMENT ECHELLE	RESOLUTION	PRECISION
1.999 A CA	1,5 A	1 mA	$\pm (1\% + 2 \text{ mA})$
10,49 A CA		10 mA	$\pm (1\% + 20 \text{ mA})$
1.999 A CC	1,5 A	1 mA	$\pm (0.5\% + 2 \text{ mA})$
9.99 A CC		10 mA	$\pm (0.5\% + 20 \text{ mA})$

- Coefficient thermique de la mesure:  $\pm 0,05\%/^{\circ}\text{C}$  de la valeur mesurée  $\pm 0,02\%/^{\circ}\text{C}$  de la valeur.
- Possibilité de visualiser la forme d'onde du courant.

### 2.8.2 Mesure de la tension

- Gamme de tension: 600 V, CA ou CC.
- Visualisation, résolution et précision: voir le tableau.

VALEUR	CHANGEMENT ECHELLE	RESOLUTION	PRECISION
19.99 V CA	15 V	10 mV	$\pm (1\% + 20 \text{ mV})$
59.99 V CA	45 V	10 mV	$\pm (1\% + 60 \text{ mV})$
199.9 V CA	150 V	100 mV	$\pm (1\% + 200 \text{ mV})$
599.9 V CA		100 mV	$\pm (1\% + 600 \text{ mV})$
19.99 V CC	15 V	10 mV	$\pm (0.5\% + 20 \text{ mV})$
59.99 V CC	45 V	10 mV	$\pm (0.5\% + 60 \text{ mV})$
199.9 V CC	150 V	100 mV	$\pm (0.5\% + 200 \text{ mV})$
599.9 V CC		100 mV	$\pm (0.5\% + 600 \text{ mV})$

- Coefficient thermique de la mesure:  $\pm 0,05\%/^{\circ}\text{C}$  de la valeur mesurée  $\pm 0,02\%/^{\circ}\text{C}$  de la valeur.

- Possibilité de spécifier que la tension provient de la chute de courant sur un shunt. Valeur du shunt sélectionnable entre 1 et 1000 mOhm. Avec cette sélection l'instrument indique un courant, selon la formule:  $I = V/R$  Shunt. La précision est celle de la mesure de tension.

- Possibilité de visualiser la forme d'onde de la tension.

### 2.8.3 D'autres mesures

Comme pour les générateurs intérieurs, il est possible d'exécuter d'autres mesures sur les entrées extérieures. Dans ce cas, les mesures dépendent des sélections de mesure courant ou tension alternative ou continue (aucune mesure avec sélections hybrides).

N.	PARAMETRE; ENTREES CA	CALCULE DE	FORMULE	U.M.
1	PUISSANCE ACTIVE, P	IE, VE; f	$P = I * V * \cos(f)$	W
	PUISSANCE REACTIVE, Q	IE, VE; f	$Q = I * V * \sin(f)$	VAr
2	PUISSANCE APPARENTE, S	IE, VE	$S = I * V$	VA
	FACTEUR DE PUISSANCE, f.p.	f	$f.p. = \cos(f)$	-
3	IMPEDANCE, Z e f	IE, VE, f	$Z = V/I$	Ohm, °
4	COMPOS. ACTIF DE L'IMPEDANCE, R	IE, VE; f	$R = Z * \cos(f)$	Ohm
	COMPOS. REACTIF DE L'IMPEDANCE, X	IE, VE; f	$X = Z * \sin(f)$	Ohm
5	FREQUENCE DE VE	VE	-	Hz
6	PHASE ENTRE IE ET V2	F (IE; V2)	-	°
	PHASE ENTRE VE ET V2	F (VE; V2)	-	°

- Il est aussi possible de mesurer l'angle de déphasage entre I extérieure et la tension auxiliaire V2, et entre V extérieure et la tension auxiliaire V2; la référence est V2. La précision est  $1^{\circ} \pm 1$  chiffre; la spécification est valide pour les signaux supérieurs à 10% de la valeur, et pour des fréquences de  $50 \pm 0,5$  Hz, et  $60 \pm 0,6$  Hz. Coefficient de température:  $\pm 1$  ppM/ $^{\circ}\text{C}$  de la valeur.

- Il est aussi possible de mesurer la fréquence de la tension CA. La précision est  $\pm 1$  mHz  $\pm 1$  chiffre; elle est valide pour des signaux supérieurs à 10% de la valeur sélectionnée, et pour des fréquences de  $50 \pm 0,5$  Hz, et  $60 \pm 0,6$  Hz. Coefficient de température:  $\pm 1$  ppM/ $^{\circ}\text{C}$  de la valeur.

Pour les autres paramètres, la précision est la somme des erreurs de tension, courant et angle, selon la formule de calcul.

PARAMETRE; ENTREES CC	CALCULE DE	FORMULE	UNITE DE MESURE
PUISSANCE, W	IE, VE	$W = I * V$	W
RESISTANCE, R	IE, VE	$R = V / I$	Ohm

## 2.9 VISEUR

Le viseur graphique a les suivantes caractéristiques principales:

- Pixel: 240x64
- Lumière rétro illumination: blanche.
- Type de LCD: FSTN
- Aire de vision: 135x40 mm.

Durant l'opération normale le viseur montre les mesures de: courant principal (ou tension alternative principale ou tension continue principale, selon la sélection); tension alternative auxiliaire; tension continue auxiliaire; temporisation. L'aire à droite est dédiée au menu.

## 2.10 SELECTIONS DU MENU

Le tableau suivant résume les sélections disponibles par l'intermédiaire du menu. On accède aux sélections au moyen du bouton multifonctions indiqué MENU, qui incorpore aussi un poussoir.

En appuyant le poussoir on entre dans le menu: les mesures de courants sont visualisées avec des caractères plus petits, et il s'ouvre l'aire avec les sélections disponibles, qu'on sélectionne en tournant le bouton. Il y a divers niveaux de sélection, où l'on peut entrer et d'où l'on peut sortir. Après la confirmation de la sélection désirée les sélections du menu disparaissent, et les mesures sont visualisées en format normal.

Les étalonnages peuvent être sauvés et appelés de la mémoire. On peut sauver et rappeler jusqu'à 10 divers étalonnages; l'étalonnage 0 est celui de défaut, qu'on visualise au premier allumage. Ces étalonnages sont mémorisés d'une manière permanente; des étalonnages ultérieurs peuvent être inscrits seulement après confirmation. L'étalonnage 0 ne peut pas être modifié, et on peut la rappeler pour l'utilisation normale.

Durant le test, les résultats sont mémorisés. A la fin du test les étalonnages et les résultats peuvent être transmis à un PC fourni par le programme X\_PRO1000, ou sauvés dans la mémoire locale, qui renferme jusqu'à 500 résultats. Le programme permet de sauver sur des fichiers les résultats des tests, de les examiner etc. La note détaillée du programme TDMS se trouve dans un document séparé.

Quand le PC est connecté, les étalonnages peuvent être créés sur le PC et transférés au T1000 PLUS.

Dans l'Annexe 1 est rapporté le diagramme de flux des sélections du menu.

NIVEAU 1	NIV. 2	NIV. 3	NIV. 4	FONCTION
<b>CONTROLE DU TEST</b>	<b>Mode de test</b>	Normal (défaut)		Mesure la temporisation entre START test (intérieur ou extérieur) et l'entrée STOP (intérieur ou extérieur).
		Déclenchement + durée		Mesure la temporisation entre START test (intérieur ou extérieur) et l'entrée STOP (intérieur ou extérieur), et aussi la durée de l'entrée STOP.
		Vérification disjoncteur	TD; N. de fermeture	On mesure deux retards: de défaut à STOP; de STOP à START (retard fermeture). Au START on génère un nouveau défaut après TD (0-999.99 s), jusqu'à atteindre le nombre de fermetures (maximum 49).
	<b>Generateur. du défaut</b>	Continue (défaut)		La génération dure à l'infini.
		Momentanée		La génération dure jusqu'à ce qu'on appuie le poussoir
		Temporisée	Temps maximum	La génération dure le temps sélectionné. Temps maximum 999 s.
		Extérieur		La génération démarre quand arrive l'entrée START.
		OFF retardé	Retard	La coupure de la sortie est retardée avec le temps ou le nombre de cycles programmé.
	<b>Puissance</b>	300 VA (défaut); 60 VA		Sélectionne la puissance entière ou réduite
	<b>Sauvetage</b>	Ne pas sauver (défaut)		Les données de test ne sont pas sauvées
		Automatique		Au déclenchement du relais les données de test sont sauvées.
		Confirmé		Les données de test sont sauvées après confirmation.
		Manuel		A tout moment les données de test sont sauvées.
	<b>Auxiliaire</b>	Retard		Temporisation du contact auxiliaire

NIVEAU 1	NIVEAU 2	NIVEAU 3	NIVEAU 4	FONCTION	
<b>START/ STOP CHRONOM.</b>	<b>START</b>	INT (défaut)		Avec sélection INT le chronomètre démarre en lançant ON, ON+TIME ou OFF+TIME.	
		EST	NA-NC-COMMUT.	Entrée de START extérieur Normalement Ouvert ou Normalement Fermé; autrement, départ de la commutation.	
			LIBRE - TENSION (24-80 V)	Entrée de START extérieur libre de tension ou avec tension. Si c'est avec tension on peut sélectionner le seuil: 24 V ou 80 V.	
			CHRON.	Après le démarrage, on compte les impulsions sur l'entrée START avant de mesurer le temps.	
	<b>STOP</b>	INT		Avec sélection INT le chronomètre s'arrête quand s'arrête la génération de courant; avec EXT le chronomètre s'arrête quand STOP est relevé.	
		EXT	NA-NC-COMMUT. (défaut)	Entrée de STOP extérieur Normalement Ouvert ou Normalement Fermé; autrement, départ de la commutation.	
			LIBRE - TENSION (24 – 80 V)	Entrée STOP libre de tension ou avec tension. Si c'est avec tension on peut sélectionner le seuil: 24 V ou 80 V.	
			Chron.;	Après le démarrage, on compte les impulsions sur l'entrée STOP avant de mesurer le temps.	
		<b>Chron.</b>	Unité	s (d2FAUT)	Mesure temporisation en secondes
	Cycles; 50-60 Hz			Mesure temporisation en cycles; sélection de la fréquence nominale	

NIV. 1	NIV. 2	NIV. 3	NIV. 4	NIV. 5	FONCTION	
VCA/ VCC AUX.	VCA AUX.	Valeur		65; 130; 260	Sélectionne la valeur; 65 est le défaut.	
		Mode	Défaut (défaut)			La tension auxiliaire se règle sur le bouton afférent, et elle est toujours présente, indépendamment de START. Si l'on veut lancer la tension auxiliaire en même temps que le courant il faut sélectionner le mode S+G.
			Valide + Défaut	Amplitude Valide	Règle la tension Valide (pré défaut) au moyen du bouton multifonctions; la valeur initiale est zéro. En entrant dans cette sélection on applique le mode OFF; la tension valide est générée et mesurée, <b>et réglée par le bouton multifonctions</b> . NOTE: la tension de défaut commence à générer appuyant ON ou ON+TIME, et se règle sur le bouton.	
				Angle Dé- faut Valide (0-359°)	Règle l'angle de la tension Valide par rapport à <b>la tension de défaut</b> , au moyen du bouton multifonctions. Cet angle est indépendant de l'angle de la tension de défaut, et c'est une valeur numérique non mesurée par le phasemètre.	
				Durée va- lide	Règle la durée de la fréquence valide, avant de passer au défaut. Quand on appuie ON ou ON+TIME, la valeur valide est générée, à la fréquence de réseau, pour le temps programmé; après quoi on génère la tension de défaut, à la fréquence programmée.	
				Fréquence: 40 – 500 Hz	Avec cette sélection on peut régler la fréquence de la tension auxiliaire valide; la fréquence sélectionnée s'applique avec les sorties OFF.	
		Fréq.	Référence au réseau		Avec cette sélection la fréquence de la sortie est celle du réseau.	
			Réglable	Fréquence: 40.000 - 500.000 Hz	Avec cette sélection on peut régler la fréquence de la tension auxiliaire de défaut; la variation de fréquence s'applique au démarrage du test sans interrompre l'amplitude réglée dans la valeur Valide.	
				Gradient F: ± 0.01.. 9.99 Hz/s	Avec cette sélection on peut générer une variation de la fréquence de la tension auxiliaire. La valeur initiale peut être la fréquence de réseau ou la fréquence réglée; le gradient de fréquence si on n'interrompt pas la sortie.	
		Phase	Référé au réseau (dé- faut)		Avec cette sélection la sortie est en phase avec le réseau.	
			Réglage VAUX par rapport au réseau Gamme: 0°-359°		On règle l'angle de la tension auxiliaire par rapport au réseau. La sortie doit être ON; pour une mesure valide, la tension doit être plus grande de 20% que la valeur. L'angle est réglé par le bouton multifonctions.	
			Réglage VAUX par rapport au courant. Gamme: 0°-359°		On règle l'angle de la tension auxiliaire par rapport au courant principal. Le test doit être ON; pour une mesure valide, le courant et la tension doivent être plus grands de 20% que la valeur. L'angle est réglé par le bouton multifonctions.	
			Réglage VAUX par rapport à la tension. Gamme: 0°-359°		On règle l'angle de la tension auxiliaire par rapport à la tension principale. Le test doit être ON; pour une mesure valide, les tensions doivent être plus grandes de 20% que la valeur. L'angle est réglé par le bouton multifonctions.	

	<b>VCC AUS.</b>	Valeur	130; 240	Valeurs disponibles: 130 (défaut) ou 240 V. La tension est réglable avec le bouton afférent; avant de changer l'échelle portez la sortie au minimum.
--	---------------------	--------	----------	--

NIV. 1	NIV. 2	NIVEAU 3	NIVEAU 4	FONCTION
<b>MESURES</b>	<b>Intérieur</b>	Unité de I	Normale	Avec cette sélection le courant est mesuré en A.
			I/IN	IN
		Unité de V	Normale	Avec cette sélection la tension se mesure en V.
			V/VN	VN
	<b>I exté- rieure</b>	Habilitée	CA (déf.) - CC	La mesure est la vraie valeur efficace avec sélection CA (défaut); la valeur moyenne avec sélection CC.
			10A – 20 mA	Sélectionne la borne d'entrée du courant.
			Forme d'onde	Avec cette sélection sur le viseur on visualise la forme d'onde de l'entrée de courant.
	<b>V extérne</b>	Habilitée	CA(déf.) - CC	La mesure est la vraie valeur efficace avec sélection CA (défaut); la valeur moyenne avec sélection CC.
			Shunt : 1–1000 mOhm	Si la tension provient de la chute d'un courant sur un shunt, introduisant la valeur du shunt l'instrument indique le courant; défaut 100 mOhm.
			Forme d'onde	Avec cette sélection sur le viseur on visualise la forme d'onde de l'entrée de tension.

NIV. 1	NIVEAU 2	NIVEAU 3	FONCTION
<b>MESURES (cont.)</b>	<b>D'autres me- sures inté- rieures</b>	Aucun (défaut)	On ne visualise pas d'autres mesures.
		Puissance active	P; W
		Puissance réactive (CA)	Q; VAr
		Impédance: module (CA)	Z, Ohm
		Impédance: argument	f V-I, °
		Composant actif de l' Impédance (CA)	R, Ohm
		Composant réactif de l'impédance (CA)	X, Ohm
		Puissance apparente	S; VA
		Facteur de puissance	f.p. = cos(f V-I)
		Energie active (CA)	Ea; Wh
		Energie réactive (CA)	Er; VArh
	<b>D'autres me- sures exté- rieures</b>	Aucun (défaut)	Aucune mesure extra affichée
		Puissance active	P; W
		Puissance réactive (CA)	Q; VAr
		Module impédance (CA)	Z, Ohm
		Argument impédance	f, °
		Composant actif de l' Impédance (CA)	R, Ohm
		Composant réactif de l'impédance (CA)	X, Ohm
		Phase, I (CA)	f, V2-Iest; référence V2
		Phase, V (CA)	f, V2-Vest; référence V2
		Puissance apparente	S; VA
		Facteur de puissance	f.p. = cos(f V-I)
		Fréquence de V (CA)	f, Hz
		Energie active (CA)	Ea; Wh
		Energie réactive (CA)	Er; VArh

NIV. 1	NIV. 2	NIVEAU 3	NIVEAU 4	FONCTION	
<b>Résultats</b>	<b>Efface</b>			Efface les résultats sélectionnés.	
				Efface tout.	
<b>Configura- tion</b>	<b>Etalo- nages</b>	Sauve à l'endroit	1..10	Sauve l'étalonnage à l'endroit indiqué	
		Charge de l'endroit	1..10	Charge l'étalonnage de l'endroit indiqué	
		Charge défaut		Charge l'étalonnage de défaut	
	<b>Langue</b>	UK, FR, SP, PT, GE, IT		Sélectionne la langue désirée	
	<b>Viseur</b>	Rapidité	Lent		Change le viseur chaque seconde
			Rapide		Change le viseur chaque 300 ms
		Manifestation	Au déclenchement		Visualise la valeur médiate sur 4 périodes avant le déclenchement
			Maximum		Visualise la valeur maximum de 0,5 s avant le déclenchement
			Minimum		Visualise la valeur minime de 0,5 s avant le déclenchement
		Contraste viseur			Permet de régler le contraste

## 2.11 D'AUTRES CARACTERISTIQUES

- Groupe de six résistances, pour la vérification des relais à basse impédance ou pour bas courants

RES. Ohm	PUISSANCE W	I MAX A
0.5	50	10
1	50	7
22	50	2.15
470	50	0.33
1000	50	0.22
2200	50	0.15

- Interfaces: série RS232 et USB :

. Interface série : vitesse 57600 Baud.

. Interface USB : vitesse 3x.

- Tension d'alimentation : 230 V  $\pm$  15%; 50-60 Hz.

- Courant maximum absorbé: 5 A.

- Instrument complété par les accessoires suivants:

. Connexion au réseau;

. Manuel d'utilisation;

. Câble sériel;

. Câble USB;

. Fusibles de réserve: n. 5; T5A;

. Câbles de connexion au relais:

- N. 2 câbles, section 10 mm carrés, longueur 2 m;

- N. 4 câbles couleur rouge, section 2.5 mm carrés, longueur 2 m, terminés avec bananes 4 mm de sécurité ;

- N. 4 câbles couleur noir, section 2.5 mm carrés, longueur 2 m, terminés avec bananes 4 mm de sécurité.

. Câble de mise à terre, 2 m, jaune/vert, avec pince.

- Dimensions: 380 (L) x 300 (P) x 240 (H) mm.

- Poids: 19 kg.

## 2.12 OPTIONS

### 2.12.1 Alimentation 115 V, code PII81093

L'option doit être spécifiée à la commande.

- Alimentation: 115 V  $\pm$  15%; 50-60 Hz.
- Maximum courant d'alimentation: 16 A.
- Avec cette alimentation, la puissance maximum de sortie est 1600 VA. Comme conséquence, le tableau des courants et puissances de sortie devient le suivant.

Les autres performances ne changent pas.

GAMME A CA	SORTIE COURANT A	PUISSANCE MAXIMUM VA	DUREE GENERAT s	DUREE AR- RET min
100	30	300	CONTINU	-
	50		30 min	100
	75		600	45
	100	800	60	15
	160	1000	3	10
	-	-	-	-
40	12	300	CONTINU	-
	20		30 min	100
	30		600	45
	40	800	60	15
	60	1200	3	10
	-	-	-	-
10	5	400	CONTINU	-
	7.5		15 min	45
	10	800	60	15
	15		5	10
	20	1000	2	5

### 2.12.2 Kit câbles de connexion, code PII18093

Cette option inclut plusieurs câbles, de diverses couleurs:

- N. 14 câbles, section 1 mm carré, longueur 2 m, terminés avec bananes 4 mm de sécurité, couleurs : 4 noir, 5 rouge, 5 bleu.
- N. 10 Adaptateurs d'interface pour branchement aux terminateurs à vis.
- N. 2 câbles, longueur 0,4 m, section 1,5 mm carrés, avec bananes de sécurité.

Ces câbles, avec les câbles standard, permettent la connexion de toutes les sorties de l'équipement d'essais.

- Option D1000: 2 câbles noirs, longs 0,5 m, section 1,5 mmq;
- Mise à terre: 1 câble jaune/vert.

En outre, le kit inclut un crocodile (noir) pour la mise à terre.

### **2.12.3 Valise de transport, code PII17093**

La valise de transport permet d'expédier le T1000 PLUS sans problèmes de chocs ou vibrations ou chutes jusqu'à 1 m de hauteur.

### **2.12.4 Modèle E: tensions CA à 500 V, code PII92093**

Dans le modèle E les tensions de sortie sont plus hautes que celles de la version standard; l'option est de spécifier à l'ordre.

- Sortie V CA principale: voir le tableau.

<b>VALEUR V AC</b>	<b>TENSION DE SORTIE V</b>	<b>CHARGE VA</b>	<b>DUREE min</b>	<b>RECUPERATION min</b>
500	500	100	CONT	-
	500	150	10	45
108	108	20	CONT	-

- Tension auxiliaire CA. Puissance: 30 VA, cycle continu, à fond d'échelle; 40 VA par 1 minute. Pour des tensions plus petites que la valeur les courants maximum sont les suivants.

<b>VALEUR V</b>	<b>COURANT MAXI- MUM mA</b>
65	500
130	250
500	62

Toutes les autres prestations sont identiques.

### **2.12.5 D1000 module de test des relais différentiels, code PII40093**

Le module D1000 pour le test des relais différentiels permet de vérifier la courbe caractéristique du relais, et aussi de vérifier le bloc pour distorsion harmonique. Les prestations du module sont les suivantes.

- Entrée: par la sortie V CA auxiliaire du T1000 PLUS, sur la gamme de 260 V.

- Sortie: de 0 à 5 A CA.

- Puissance de sortie: 5 VA à 5 A, correspondants à une charge maximum de 0,2 Ohm.

- Connexion: le courant de sortie est connecté en parallèle à une ramification du relais, de sorte à créer le courant différentiel: le courant principal provient du T1000 PLUS.

- Mesure du courant de sortie: connecté à la mesure extérieure du T1000 PLUS.
- Dimensions: 325 x 290 x 290 mm.
- Poids: 7 kg.

### **2.12.6 Modèle TD1000 PLUS avec deux sorties de courant, code PII94093**

Dans ce modèle, la sortie de tension auxiliaire a une quatrième sélection, qui permet de l'utiliser comme générateur de courant. Avec cette performance, on peut essayer la courbe caractéristique complète des relais différentiels, et pas seulement le courant de mise en route. En plus, on peut changer la fréquence de ce courant, comme pour les sorties de tension : cela permet d'essayer le circuit de blocage pour distorsion harmonique du relais. Dernièrement, la puissance de sortie est accrue de 30 VA à 50 VA.

Quand on sélectionne la gamme de courant, la mesure est A et pas V. NOTE : comme pour la sortie du courant principal, ceci est une sortie de basse tension avec haut courant : le courant dépend de la charge, et on peut le régler seulement après le branchement de la charge. Ensuite le détail des paramètres.

- Tension CA auxiliaire. Puissance : 50 VA, continu, au sortie maximum. Pour les tensions réduites, le courant maximum est reporté ici ensuite.

<b>GAMME V</b>	<b>COURANT MAXIMUM à &gt; 40 Hz, A</b>	<b>PUISSANCE MAXIMUM VA</b>	<b>GAMME à 15 Hz, V</b>	<b>COURANT MAX à 15 Hz, A</b>	<b>PUISS. MAX à 15 Hz, VA</b>
3	20	50	2	20 à 1 V	20 à 20 A
65	0,75	50	35	0,2	7
130	0,38	50	70	0,2	14
260	0,19	50	140	0,2	28

Les autres performances sont les mêmes : à spécifier à la commande.  
Pour l'alimentation de 115 V, le code est PII96093.

### **2.12.7 Modèle TD1000 PLUS 15 Hz, code PII93093**

Dans ce modèle, la sortie de tension auxiliaire a une quatrième sélection, qui permet de l'utiliser comme générateur de courant. Avec cette performance, on peut essayer la courbe caractéristique complète des relais différentiels, et pas seulement le courant de mise en route. En plus, on peut changer la fréquence de ce courant, comme pour les sorties de tension : cela permet d'essayer le circuit de blocage pour distorsion harmonique du relais. Dernièrement, la puissance de sortie est accrue de 30 VA à 50 VA.

L'autre performance est que tension et courant auxiliaires peuvent être générés à la fréquence de 15 Hz, à une puissance plus haute des modèles T1000 PLUS et TD1000 PLUS : cela permet d'essayer des relais à charge élevé, utilisés dans le transport ferroviaire. Le modèle est plus lourd de 3,8 kg par rapport à T1000 PLUS, et IL N'A PAS LA SOURCE DE TENSION AUXILIAIRE CONTINU.

Quand on sélectionne la gamme de courant, la mesure est A et pas V. NOTE : comme pour la sortie de courant principale, ceci est une sortie de basse tension avec haut courant : le courant dépend de la charge, et on peut le régler seulement après le branchement de la charge. Ensuite le détail des paramètres.

GAMME V	COURANT MAXIMUM à > 40 Hz, A	PUISSANCE MAXIMUM VA	GAMME à 15 Hz, V	COURANT MAX à 15 Hz, A	PUISS. MAX à 15 Hz, VA
3	20	40	3	20 à 1 V	25
65	0,6	40	65	0,38	25
130	0,3	40	130	0,19	25
260	0,15	40	260	0,1	25

- . Gamme de fréquence: de 15 à 500 Hz.
- . Pas d'alimentation tension auxiliaire continu.
- . Poids : 22,8 kg.

Les autres performances sont les mêmes : à spécifier à la commande.  
Pour l'alimentation de 115 V, le code est PII95093.

### **2.12.8 Filtre de courant FT/1000, code PII16093**

Le filtre de courant type FT1000 peut être utilisé avec tous les instruments manuels. Il est connecté en série au relais testé, et garantit une forme d'onde de courant non altérée, même quand on teste des relais qui tendent à saturer, ou quand la forme d'onde de l'alimentation est altérée. Caractéristiques du filtre:

- . Gammes de courant: 0,5; 2; 10; 50; 100; 200 A, sur terminaux propices.
- . Charge maximum 800 VA.
- . Perte sur le filtre: 200 VA à 200 A. La charge est proportionnelle à la valeur (50 VA à 50 A).
- . Service: continu à 50 A; 30 s à 200 A.
- . Sélection de commutateur de la fréquence de réseau, 50 ou 60 Hz.
- . Dimensions: 220 x 250 x 310 mm.
- . Poids: 15 kg.

### **2.12.9 Option SHA-1000 : tête universelle pour compteurs d'énergie ; code PII43102**

L'option SHA-1000 est une tête de lecture qui rend facile l'essai des compteurs d'énergie. Elle est universelle parce que l'on peut essayer soit les compteurs d'énergie à disc rotatif que les compteurs à voyant lumineux.

Avec le disque rotatif la tête utilise un rayon vert, qui optimise la reconnaissance de tout type de marques sur le disc rotatif.

Avec le voyant lumineux les caractéristiques suivantes s'appliquent :

- . Durée d'impulsion : 60 us minimum ;
- . Fréquence des impulsions : 500 Hz maximum ;
- . Cycle : 50% ;
- . Longueur de l'onde lumineuse: de 500 à 900 nm (rouge).

La sélection disc ou voyant se fait sur un sélecteur qui se trouve sur la face avant.

L'option inclut :

- . Un support pour la tête, pour la placer devant le compteur d'énergie : hauteur maximum 175 mm ;
- . Le câble, 2 m de long, pour la connexion à T1000 PLUS ;
- . Le transformateur d'alimentation de la tête ; alimentation 220 V ;
- . Deux connecteurs banane pour la connexion à T1000 PLUS.

### 3 PROTECTIONS

- Fusible sur l'alimentation de réseau.

- A l'allumage, une séquence diagnostique contrôle:

- . Composants logiques principaux;
- . Tensions auxiliaires.

En cas d'erreur un message informe l'opérateur.

- Thermoswitch sur le transformateur principal et sur le transformateur auxiliaire. En cas de surchauffe, l'opérateur est informé avec un message d'alarme.

- Capteurs thermiques du SCR qui contrôlent le lancement de la sortie, et de la température intérieure. Au cas de surchauffe, l'opérateur est informé avec un message d'alarme.

- Si l'on dépasse les valeurs nominales sur la sortie principale de courant, l'instrument détache la sortie dans le temps indiqué, et avise l'opérateur avec un message d'alarme.

<b>SORTIE</b>	<b>10 A</b>	<b>40 A</b>	<b>100 A</b>	<b>250 V CA</b>	<b>300 V CC</b>	<b>TMAX</b>
I (A)	5	12	30	2	1	infini
I (A)	10	40	100	3	2	60 s
I (A)	25	100	250	4	3	1 s

- Si on dépasse 3,5 A sur la sortie principale des tensions, l'instrument détache la sortie, et avise l'opérateur avec un message d'alarme.

- La tension CA auxiliaire est protégée par un circuit électronique qui arrête la génération et ouvre la connexion aux boucles de sortie en cas de surcharge (court circuit y compris). Quand le circuit intervient, l'opérateur est informé avec un message d'alarme. Pour recommencer à opérer l'opérateur doit mettre à zéro l'alarme à l'aide du bouton multifonctions.

- La tension CA auxiliaire est aussi protégée par un capteur thermique, qui intervient en cas de surchauffe. Quand le circuit intervient, l'opérateur est informé avec un message d'alarme.

- La tension CC auxiliaire est protégée par un circuit électronique qui limite le courant de sortie en cas de surcharge (court circuit y compris). L'opérateur voit que la tension reste à zéro et fait le nécessaire pour enlever le court.

La contre alimentation, c'est-à-dire la connexion à un circuit en tension, est protégée par fusible.

- Fusible réarmable sur le contact auxiliaire.

- Entrées chronomètre protégées d'erreurs de sélection, à condition qu'on ne dépasse pas les tensions maximum de 250 V CA ou 275 V CC.

- Les entrées de déclenchement et les contacts auxiliaires sont protégés par des éclateurs de 380 V CA, qui limitent la tension maximum entre les boucles et aussi entre les boucles et la terre. La même protection existe sur les sorties de tension alternative et continue.
  
- L'entrée de mesure de 20 mA est protégée par un PTC contre les erreurs de connexion: si le courant est trop élevé le PTC va à haute impédance. Le PTC revient tout seul à la valeur normale en quelques minutes.

## APPENDICE 1 : COMPARAISON DES PERFORMANCES DES SORTIES AUXILIAIRES

Les tableaux suivants reportent les caractéristiques de la sortie auxiliaire des modèles T1000 PLUS, TD1000 PLUS, TD1000 PLUS 15 Hz.

GAMME V	COURANT MAX mA; > 40 Hz	PUISSANCE MAX VA; > 40 Hz	GAMME V; 15 Hz	COURANT MAX mA; 15 Hz	PUISSANCE MAX VA; 15 Hz
65	500	30 (40)	25	350	8.5
130	250	30 (40)	50	260	13
260	125	30 (40)	100	160	16

### 1) TD1000 PLUS

GAMME V	COURANT MAXIMUM à > 40 Hz, A	PUISSANCE MAXIMUM VA	GAMME à 15 Hz, V	COURANT MAX à 15 Hz, A	PUISS. MAX à 15 Hz, VA
3	20	50	2	20 à 1 V	20 à 20 A
65	0,75	50	35	0,2	7
130	0,38	50	70	0,2	14
260	0,19	50	140	0,2	28

### 2) TD1000 PLUS

GAMME V	COURANT MAXIMUM à > 40 Hz, A	PUISSANCE MAXIMUM VA	GAMME à 15 Hz, V	COURANT MAX à 15 Hz, A	PUISS. MAX à 15 Hz, VA
3	20	40	3	20 à 1 V	25
65	0,6	40	65	0,38	25
130	0,3	40	130	0,19	25
260	0,15	40	260	0,1	25

### 3) TD1000 PLUS 15 Hz

