



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: 26/11/2009

DOC. SIF10102

REV. 4

ENSEMBLE TEST RELAIS

MOD. T3000

| | |
|---|-----------|
| 1 GENERALITES..... | 4 |
| 2 NORMES ET PRESCRIPTIONS DE REFERENCE | 7 |
| 3 CARACTERISTIQUES | 8 |
| 3.1 PREAMBULE..... | 8 |
| 3.2 GENERATEUR PRINCIPAL..... | 8 |
| 3.2.1. <i>Sortie de haut courant CA</i> | 8 |
| 3.2.2. <i>Bas courant CA</i> | 9 |
| 3.2.3. <i>Bas courant CC</i> | 10 |
| 3.2.4. <i>Impulsions de courant</i> | 10 |
| 3.2.5. <i>Haute tension CA</i> | 10 |
| 3.2.6. <i>Basse tension CA</i> | 11 |
| 3.2.7. <i>D'autres caractéristiques des sorties principales</i> | 11 |
| 3.3 TENSION ALTERNATIVE AUXILIAIRE | 11 |
| 3.4 TENSION CONTINUE AUXILIAIRE | 14 |
| 3.5 CONTACT AUXILIAIRE | 15 |
| 3.6 CHRONOMETRE..... | 15 |
| 3.7 MESURE DES SORTIES..... | 16 |
| 3.7.1 <i>Tensions et courants</i> | 16 |
| 3.7.2 <i>Angle de déphasage</i> | 18 |
| 3.7.3 <i>D'autres mesures</i> | 19 |
| 3.8 MESURE DES ENTREES DES GENERATEURS EXTERIEURS..... | 20 |
| 3.8.1 <i>Mesure du courant</i> | 20 |
| 3.8.2 <i>Mesure de la tension</i> | 21 |
| 3.8.3 <i>D'autres mesures</i> | 21 |
| 3.9 VISEUR | 22 |
| 3.10 CONTROLE DU TEST | 23 |
| 3.10.1 <i>Sélection du test relais</i> | 23 |
| 3.10.2 <i>Sélection du test des transformateurs</i> | 24 |
| 3.11 SELECTIONS DU MENU | 24 |
| 3.11.1 <i>Sélection relais</i> | 25 |
| 3.11.2 <i>Sélection du test des transformateurs</i> | 30 |
| 3.12 CABLES DE CONNEXION | 32 |
| 3.13 D'AUTRES CARACTERISTIQUES | 33 |
| 3.14 OPTIONS..... | 34 |
| 3.14.1 <i>Tension d'alimentation 110 V; code PII20102</i> | 34 |
| 3.14.2 <i>Haute tension 1200 V; codes PII30102 (aux 230 V) ou PII40102 (aux 110 V)</i> | 34 |
| 3.14.3 <i>Valise de transport, code PIII7102</i> | 35 |
| 3.14.4 <i>Pince de courant code PIII6102</i> | 35 |
| 3.14.5 <i>Imprimante thermique code PIII4102</i> | 35 |
| 3.14.6 <i>Module haut courant CC, code PIII3102</i> | 35 |
| 3.14.7 <i>Générateur de haut courant CA, code PIII2102</i> | 36 |
| 3.14.8 <i>Générateur de très haut courant CA, codes PII50102, PII51102, PII52102</i> | 37 |
| 3.14.9 <i>Module D/1000 pour le test des relais différentiels, code PII40093</i> | 41 |
| 3.14.10 <i>Filtre de courant FT/100, code PII41024</i> | 41 |
| 3.14.11 <i>Kit de test de la résistance et résistivité du terrain, cod. PII19102</i> | 41 |
| 3.14.12 <i>Dispositif de sécurité SU3000 pour les tests sur la ligne, code ZII26102</i> | 42 |
| 3 PROTECTIONS | 43 |

1 GENERALITES

L'ensemble portatif de précision modèle T3000 est la solution unique pour tous les problèmes des ingénieurs chargés des contrôles, puisqu'il permet soit de tester tous les types de relais vérifiables avec un générateur monophasé, soit d'exécuter tous les tests prévus sur TA et TV de mesure. L'instrument permet aussi de vérifier les compteurs d'énergie et les transducteurs.

Le tableau suivant énumère les relais qu'on peut tester avec le T/3000.

| Type de relais | Code IEEE |
|---|-----------|
| - Relais de distance* | 21 |
| - Synchronisme | 25 |
| - Maxima – minima tension | 27 - 59 |
| - Puissance, varmétrique ou wattmétrique | 32 - 92 |
| - Courant minime | 37 |
| - Courant phase inverse | 46 |
| - Maximum de courant à temps indépendant | 50 |
| - Défaut à terre | 50N |
| - Maximum de courant à temps dépendant | 51 |
| - Facteur de puissance | 55 |
| - Maximum de courant directionnel | 67 |
| - Défaut à terre directionnel | 67N |
| - Disjoncteur automatique | 79 |
| - Fréquence | 81 |
| - Gradient de fréquence (disconnection du charge) | 81 |
| - Protection des moteurs | 86 |
| - Différentiel des transformateurs ** | 87 |
| - Tension directionnelle | 91 |
| - Relais répétiteur | 94 |
| - Réglage tension | |
| - Relais thermique | |
| - Temporisateurs | |

* Pour les relais de distance il faut trois T3000 synchronisés.

** Démarreur du relais différentiel

En outre, T3000 peut vérifier:

. Convertisseurs: V; I; φ° ; $\cos \varphi$; W; VAR; F, soit 0-5 mA soit 4-20 mA;

. Compteurs, monophasés aussi bien que triphasés.

Le tableau suivant énumère les tests exécutables sur les transformateurs.

| No. | TEST | DESCRIPTION DU TEST |
|-----|------|--|
| 1 | TA | Rapport, mode Tension |
| 2 | TA | Rapport, polarité et charge |
| 3 | TA | Charge, côté secondaire |
| 4 | TA | Courbe d'excitation |
| 5 | TA | Résistance bobinage ou charge |
| 6 | TA | Tension de tenue |
| 7 | TA | Polarité au moyen des impulsions |
| 8 | TV | Rapport et polarité |
| 9 | TV | Charge, côté secondaire |
| 10 | TV | Rapport pour TV électroniques |
| 11 | TV | Tension de tenue |
| 12 | TV | Protection maximale du courant du secondaire |
| 13 | TP | Rapport pour la prise |
| 14 | TP | Résistance du commutateur sous charge |
| 15 | TP | Test dynamique du commutateur sous charge |
| 16 | R | Résistance et résistivité du terrain |

Les tests sont exécutés selon les standards IEC EN60044-1; EN60044-2; 60044-5; EN 60044-7; EN 60044-8; EN 60076-1, et aussi selon le standard ANSI C57.13.1.

En outre, T3000 peut tester:

- . Convertisseurs: V; I; φ° ; f.p.; W; VAR; f., avec la gamme de 0 à 5 mA, ou de 4 à 20 mA;
- . Compteurs d'énergie monophasé.

Avec des options extérieures, l'instrument peut vérifier:

- . Avec le module ALTA ICC, jusqu'à 400 A: résistance de contact, jusqu'aux micro-Ohm;
- . Avec le transformateur de haut courant: des courants primaires, jusqu'à 2000 A; avec le transformateur de très haut courant, des tests primaires jusqu'à 4000 A.

La fonction de base du T3000 est de générer des tensions et des courants, en fonction du type de test à exécuter, qui est sélectionné sur l'écran graphique au moyen des sélecteurs multifonctions. Les résultats sont mémorisables, et peuvent être transférés à un PC, en même temps que les sélections faites pour le test.

L'instrument comprend trois générateurs indépendants:

- . Principal, qui génère six sorties: haut courant CA, bas courant CA, bas courant CC, impulsions de courant, haute tension CA, basse tension CA.;
- . 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. Par l'intermédiaire du bouton multifonctions et du viseur il est possible d'entrer dans la modalité MENU, qui permet de sélectionner beaucoup de fonctions, qui rendent le T3000 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.

La simplicité d'utilisation a été le premier objectif du T3000: 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 T3000 sont mesurées en permanence, et les sorties sont visualisées, sans difficultés ultérieures pour l'opérateur. Nous avons prévu aussi la possibilité de visualiser la forme d'onde générée ou mesurée: cela résout des doutes en cas de mesures étranges ou de présence d'harmoniques.

D'autres prestations du T3000:

- . Deux entrées de mesure, tension et courant, indépendantes entre elles, les deux avec des entrées haute et basse, permettent de mesurer la sortie du T3000 lui-même (exemple: tension de la sortie de courant) ou d'une autre source;
- . Un contact auxiliaire qui suit les commandes de START et STOP, permet de simuler l'interrupteur;
- . Un groupe de résistances permet un réglage encore plus fin de la sortie.

L'appareil est contenu dans une caisse transportable d'aluminium, prévue de couvercle extirpable et de poignées pour le transport.

Par rapport au T1000, T3000 inclut les vérifications des TA, TV et TP. Les principales différences physiques sont:

- . Courant CA plus élevé, jusqu'à 800 A;
- . Génération de tension CA élevée, jusqu'à 3000 V, pour la vérification de la courbe de saturation;
- . La courbe de saturation est désignée sur l'écran, et mémorisée pour des analyses successives;
- . Génération d'impulsions de courant pour la vérification de la polarité;
- . Ce n'est pas V CC la sortie principale, mais c'est I CC la sortie principale;
- . Le groupe de résistances est réduit à deux: 1000 et 2200 Ohm;
- . La section de mesure a en plus l'entrée à 10 V;
- . Les tensions auxiliaires CA et CC peuvent être allumées ou coupées;
- . Poussoir d'urgence;
- . Pour la sortie 3000 V, clé de sécurité.

Ci-dessous se trouve la liste des options disponibles.

- . Alimentation 110 V, à spécifier à la demande
- . Haute tension 1200 V ou de 3000 V (pour secondaires de 5 A), à spécifier à la demande;
- . Valise de transport;
- . Pince de mesure du courant secondaire;
- . Imprimante thermique locale;
- . Générateur de haut courant CC, jusqu'à 400 A, pour la mesure de la résistance de contact;
- . Générateur de haut courant, jusqu'à 2000 A CA, pour des tests à injection primaire;
- . Générateur de très haut courant, jusqu'à 4000 A CA, pour des tests à injection primaire;
- . D/1000, pour le test des relais différentiels, y compris la vérification du bloc pour distorsion harmonique;
- . FT/100: filtre pour charges très inductives, qui déforment la FDO de courant;
- . SU3000: module de protection pour la mesure de l'impédance de ligne.

2 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 induites dans l'alimentation;
- EN 61000-3-3: Fluctuations induites dans l'alimentation;
- CISPR16 (EN 55011, classe A); Limites et méthodes des mesures 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 crête; 60 dB av
- . 5-30 MHz: 73 dB max; 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 au 80% 1 kHz.
- EN 61000-4-4; Immunité aux transitoires de haute fréquence (bruit). Valeurs de test: 2 kV de pic; 5/50 ns.
- EN 61000-4-5; Immunité à l'impulsion de haute énergie. Valeurs de test: 1 1V différentielle; 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; diminution 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 ENEL GLI (EMC) 02, classe de sévérité 4): 1,4 kV pour 1 minute. La rigidité est 4600 V, 1 minute, pour la sortie AT.
 - Degré de protection des entrées et des sorties: IP 2X pour toutes les sorties, sauf IP4X pour la sortie AT, selon IEC60529.
 - Température: opérative 0 - 50° C; emmagasinage -20 - 70°C.
 - Humidité relative opérative: 5 - 95 %, sans condensation.
 - Vibrations: IEC 68-2-6 (20 m/s² à 10 - 150 Hz);
 - Chocs: IEC 68-2-27 (15 g; 11 ms; semi sinusoïde).
 - Altitude: moins de 2000 mètres.

3 CARACTERISTIQUES

3.1 PREAMBULE

L'instrument comprend trois générateurs indépendants:

- . Principal, qui génère six sorties: haut courant CA, bas courant CA, bas courant CC, impulsions de courant, haute tension CA (qu'on peut générer seulement avec l'accord à clé), basse tension CA.;
- . 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.

Le générateur principal est fait d'un transformateur variable suivi d'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 valeur. Si ce courant est trop fort, il faut sélectionner la puissance 60 VA: le courant se réduit à un cinquième.

3.2 GENERATEUR PRINCIPAL

Le générateur principal a six sorties: haut courant CA, bas courant CA, bas courant CC, impulsions de courant, haute tension CA, basse tension CA. Le réglage de toutes ces sorties se produit au moyen d'un bouton. La suivante note se réfère aux sorties uniques. On ne peut pas générer simultanément des sorties diverses.

Sur toutes les sorties on peut générer à puissance maximale ou à puissance réduite. La réduction de puissance simplifie le réglage du courant sur les relais plus modernes, qui ont une charge négligeable.

3.2.1. Sortie de haut courant CA

Type de générateur: générateur de tension à courant élevé; le courant dépend de la charge.
Valeurs de courant, puissances disponibles, durée maximale: voir le tableau.

1) PUISSANCE NOMINALE 600 VA

| SORTIE DE COURANT A | PUISSANCE MAX VA | DUREE MAX s | TEMPS COUPAGE min |
|---------------------|------------------|-------------|-------------------|
| 100 | 600 | CONT. | - |
| 150 | 800 | 15 min | 30 |
| 200 | 1000 | 4 min | 15 |
| 400 | 1600 | 15 | 5 |
| 600 | 2000 | 5 | 3 |
| 800 | 2000 | 1 | 2 |

2) PUISSANCE NOMINALE 60 VA

| SORTIE DE COURANT A | PUISSANCE MAX VA | DUREE MAX s | TEMPS COUPAGE min |
|--|---------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 30 | 60 | CONT. | - |
| 50 | 60 | 10 min | 10 |

- Sélection de la puissance: au moyen du menu.
- Connexion: deux bornes de haut courant, avec protection de sécurité.

3.2.2. Bas courant CA

Type de générateur: générateur de tension à courant élevé; le courant dépend de la charge.
Valeurs de courant, puissances disponibles, durée maximale: voir le tableau.

1) PUISSANCE NOMINALE 300 VA

| VALEUR A CA | SORTIE DE COURANT A | PUISSANCE MAX VA | DUREE MAX s | TEMPS COUPAGE min |
|------------------------|--|---------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 40 | 12 | 300 | CONT. | - |
| | 18 | | 15 min | 30 |
| | 24 | | 4 min | 15 |
| | 36 | 800 | 15 | 5 |
| | 48 | | 5 | 3 |
| | 60 | 1000 | 1 | 2 |
| 10 | 5 | 400 | CONT. | - |
| | 7.5 | | 15 min | 30 |
| | 10 | 800 | 60 | 15 |
| | 15 | | 30 | 10 |
| | 20 | 1000 | 15 | 5 |

2) PUISSANCE NOMINALE 60 VA

| VALEUR. A CA | SORTIE A | PUISSANCE VA | DUREE MAX s | TEMPS COUPAGE min |
|-------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 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: Trois bornes de haut courant, avec protection de sécurité.

3.2.3. Bas courant CC

Valeurs de courant, puissances disponibles, durée maximale: voir le tableau.

| COURANT DE SORTIE A | CHARGE MAX. Ohm | PUISSANCE SORTIE W | DUREE SORTIE min |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 5 | 0 | 0 | CONT. |
| 2 | 2 | 8 | CONT. |
| 1 | 8 | 8 | CONT. |

- Type de générateur: non réglé, avec pont et condensateur, et résistance de limitation.
- Sélection de la puissance: via menu.
- Connexion: deux boucles de sécurité.

3.2.4. Impulsions de courant

Les impulsions de courant sont seulement positifs: cela résout l'ambiguïté de la polarité de l'impulsion secondaire qu'on rencontre en utilisant une batterie comme source de courant.

- Type de forme d'onde: décharge R-C; le front positif est rapide; celui négatif est très lent.
- Valeur de courant: de 0 à 10 A de pic.
- Génération des impulsions: commandée par le menu.
- Connexion: deux boucles de sécurité.

3.2.5. Haute tension CA

- Type de générateur: générateur de tension variable, suivi par un transformateur à haute tension.
- La sortie AT est désactivée durant les autres tests, et doit être activée avec la clé.
- Valeurs de tension, puissances disponibles, durée maximale: voir le tableau.

| TENSION DE SORTIE V | COURANT. SORTIE A | PUISSANCE SORTIE VA | DUREE SORTIE min | TEMPS DE RECUPER. min |
|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--|
| 3000 | 0.2 | 600 | CONT. | - |
| 2500 | 0.6 | 1500 | 1 | 8 |

- Sélection de la puissance: via menu.
- Connexion: deux boucles de sécurité type AT.

3.2.6. Basse tension CA

- Type de générateur: générateur de tension variable, suivi par un transformateur.
- Tension isolée par rapport à la haute tension CA.
- Valeur de tension alternative: 250 V CA.
- Puissance tension alternative: voir le tableau.

| SORTIE V | MAXIMA COURANT A | CHARGE VA | DUREE MAX min | TEMPS COUPAGE min |
|---------------------------|---|----------------------------|--|--|
| 250 | 0,5 | 125 | CONTINUE | - |
| 220 | 1,15 | 250 | 3 | 9 |

- Connexion: deux boucles de sécurité 4 mm.

3.2.7. D'autres caractéristiques des sorties principales

- Contrôle du passage par le zéro. Les sorties principales en alternative sont générées et arrêtées quand la sortie passe par le zéro. Cela implique que dans le test ON+TIME la sortie va à zéro un cycle après avoir relevé le STOP.
- Message de surcharge quand on dépasse la valeur nominale de courant.
- Protection thermique: au moyen de 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.

3.3 TENSION ALTERNATIVE AUXILIAIRE

- Cette sortie est isolée et indépendamment réglable par rapport aux sorties de tension et courant principales.
- Valeurs de la tension alternative auxiliaire: 65; 130; 260 V CA.
- Sélection de la valeur: à menu, au moyen du sélecteur et du viseur.
- Puissance de la tension alternative à la tension maximale: 30 VA, service continu; 40 VA par 1 minute. Pour des puissances plus petites le courant maximal est le suivant.

| VALEUR V | COURANT MAX mA |
|---------------------------|---------------------------------|
| 65 | 500 |
| 130 | 250 |
| 260 | 125 |

- Stabilité de la sortie: la sortie diminue de 5% entre vide et pleine charge.
- Réglage de la tension alternative: au moyen du bouton, continue de zéro à la valeur maximale. 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.
- 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. Caractéristiques du déphaseur:
 - . Contrôle du déphasage: au moyen du bouton multifonctions.
 - . Gamme du déphasage: de 0° à 360°.
 - . Résolution du déphasage: 1°.
- Possibilité de définir et 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, pendant que le bouton afférent règle la tension de défaut. La sélection de la tension de sortie est automatique: tension de pré défaut avant le lancement du test; tension de défaut après le START du test. Le courant ou la tension principale sont générés en correspondance avec 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 zéro (figure 1). Cette prestation permet le test de relais de tension ou de synchronisme.

**I PRINCIPALE
(V PRINCIPALE)**

V AUXILIAIRE

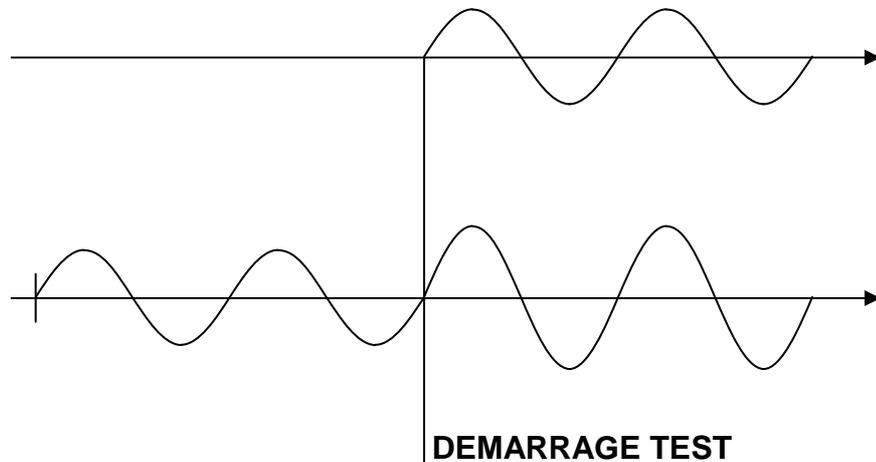


Figure 1 – Contrôle de la tension de sortie.

- 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 d'angle par rapport à la tension saine de pré-défaut (figure 2).

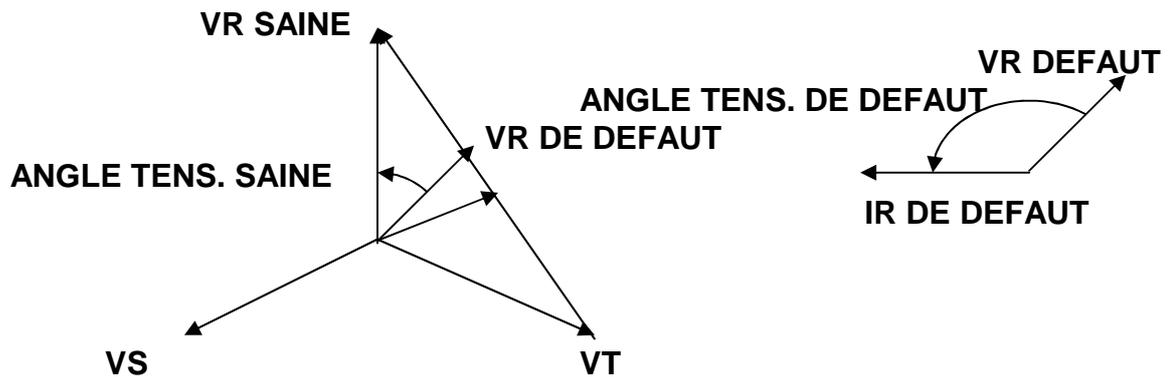
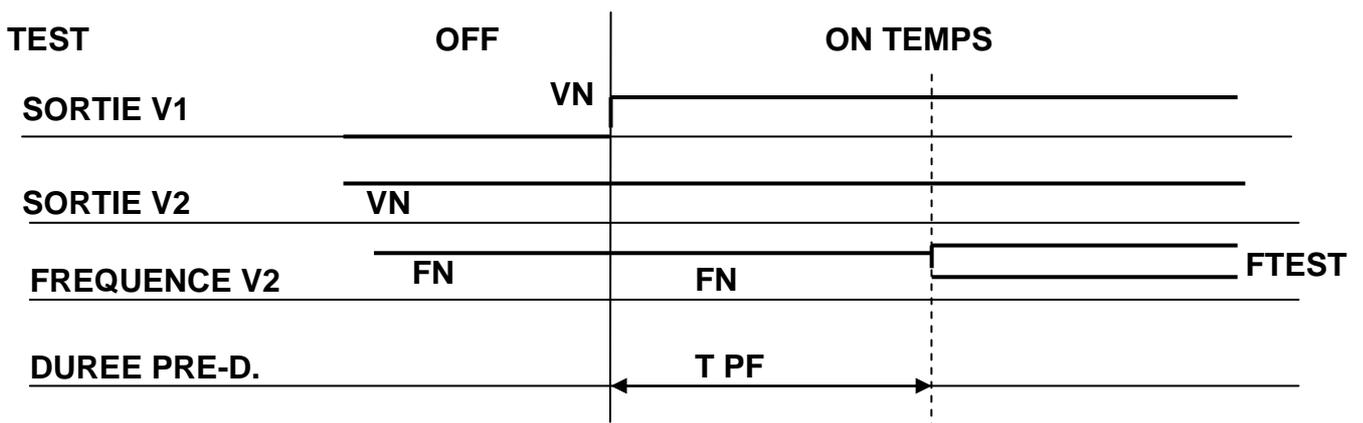


Figure 2 – Réglage de l’angle de la tension de pré défaut

- 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: au moyen du bouton multifonctions.
 - . Gamme de la fréquence: de 40.000 à 500.000 Hz.
 - . Résolution de la fréquence: 1 mHz.
 - . Possibilité de commuter la fréquence de la valeur nominale à celle de défaut. La fréquence nominale est accrochée au relais.
 - . La commutation de la fréquence nominale à celle de défaut s’exécute sans altérer la tension de sortie (figure 3).

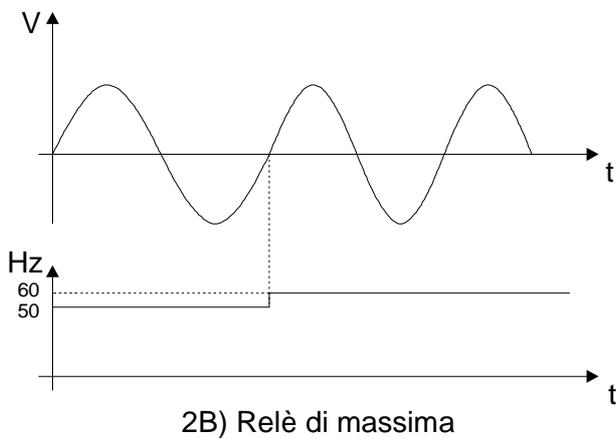
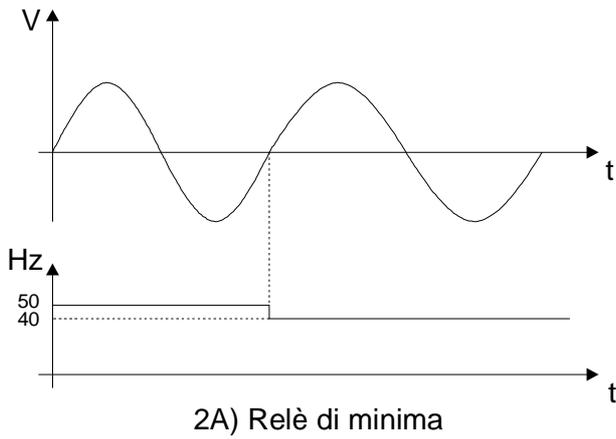


Figure 3 - Test relais de fréquence

- Possibilité de vérifier le relais à gradient de fréquence (détachement de charge). Gamme de la variation: de 0.01 à 99.99 Hz/s. Le gradient s'arrête à 40 ou 70 Hz.

3.4 TENSION CONTINUE AUXILIAIRE

- Cette sortie est isolée et indépendamment réglable par rapport aux sorties de tension et courant principal 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.

- 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:

- . Par variation du réseau: $\pm 1\%$;
- . Par variation de la charge: $\pm 1\%$;
- . Composant alternatif: 1% max.

- Connexion des sorties: sur les boucles de sécurité de 4 mm.

3.5 CONTACT AUXILIAIRE

- Un contact d'échange d'un relais est disponible. Les contacts de fermeture et ouverture se ferment (ouvrent) au lancement du test, et s'ouvrent (ferment) quand on enlève le courant après le STOP. Erreur maximale temporelle, entre le lancement du courant principal et l'ouverture ou la fermeture du contact: 1 ms.

- Le contact peut être utilisé pour simuler l'état de l'interrupteur. L'erreur maximale temporelle, entre l'enlèvement du courant après la commande de déclenchement et l'ouverture ou la fermeture du contact: 1 ms.

- Possibilité de temporiser la fermeture du contact auxiliaire par rapport au commencement du test. Gamme de réglage du retard: de 0 à 99,99 s.

- Valeurs des contacts: 5 A; 250 V CA; 120 VCC.

3.6 CHRONOMETRE

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

- Caractéristiques des contacts:

- . Contacts indépendants entre eux et isolés par rapport à l'instrument à 1.45 kV CA;
- . Connexion des entrées: deux boucles de sécurité de 4 mm par entrée;
- . Niveau d'entrée Normalement Fermée ou Normalement Ouverte;
- . Sélection de l'entrée libre ou sous tension. Tension maximale: 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 le contact fermé ou la tension présente s'allume une lumière;
- . Au déclenchement du relais s'allume la lumière TRIP;
- . Protection des entrées. Si l'on sélectionne une entrée libre et qu'on entre avec une entrée avec tension comprise dans les limites maximales, les circuits ne sont pas endommagés.

- Seuils de mesure: avec entrée en tension on peut sélectionner deux seuils de mesure. La gamme basse se réfère à des tensions entre 24 et 48 V; la sélection haute se réfère à des 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 mesure 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 | $\pm (10 \text{ ms} + 0.005\%)$ |
| De 100.0 à 999.9 s | 100 ms | $\pm (100 \text{ ms} + 0.005\%)$ |
| De 1000 à 9999 s | 1 s | $\pm (1 \text{ s} + 0.005\%)$ |

. 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.

- Mode de comptage: cette modalité est prévue pour la vérification des compteurs.

- . Fréquence maximale d'entrée: 10 kHz.
- . Sélection seuil: comme pour le déclenchement.

Il est possible de sélectionner la modalité par le menu, qui permet de sélectionner le nombre d'impulsions désirés; le T3000 compte toutes les impulsions reçues dans l'entrée START après la commande ON et pour toute la génération, et mesure le temps correspondant.

3.7 MESURE DES SORTIES**3.7.1 Tensions et courants**

- Avec la sélection test relais, les trois mesures suivantes sont visualisées simultanément 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;
- . Le temps écoulé;
- . Les mesures auxiliaires, si elles sont sélectionnées.

- Avec sélection du test des transformateurs, les mesures correspondent au type de test sélectionné.
- 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.

| SORTIE | VALEUR | RESOLUTION | PRECISION |
|-------------------------------|---------------|-------------------|--------------------------------|
| HAUTE I CA | 19.99 A | 20 mA | $\pm (0.5\% + 50 \text{ mA})$ |
| | 199.9 A | 200 mA | $\pm (0.5\% + 400 \text{ mA})$ |
| | 999 A | 1 A | $\pm (0.5\% + 1 \text{ A})$ |
| BASSE I CA; 10 A | 1.999 A | 1 mA | $\pm (0.5\% + 5 \text{ mA})$ |
| | 19.99 A | 10 mA | $\pm (0.5\% + 20 \text{ mA})$ |
| BASSE I CA; 40 A | 7.999 A | 4 mA | $\pm (0.5\% + 20 \text{ mA})$ |
| | 79.99 A | 40 mA | $\pm (0.5\% + 80 \text{ mA})$ |
| TENSION DELLA BASSE I CA | 19.99 V | 20 mV | $\pm (0.5\% + 50 \text{ mV})$ |
| | 99.9 V | 100 mV | $\pm (0.5\% + 200 \text{ mV})$ |
| HAUTE V CA 3000 V | 199.9 V | 200 mV | $\pm (0.5\% + 0.5 \text{ V})$ |
| | 1999 V | 2 V | $\pm (0.5\% + 4 \text{ V})$ |
| | 2999 V | 3 V | $\pm (0.5\% + 6 \text{ V})$ |
| COURANT DE LA HAUTE V CA | 19.99 mA | 50 uA | $\pm (0.5\% + 200 \text{ uA})$ |
| | 199.9 mA | 200 uA | $\pm (0.5\% + 500 \text{ uA})$ |
| | 0.999 A | 1 mA | $\pm (0.5\% + 2 \text{ mA})$ |
| BASSE V CA 250 V | 19.99 V | 20 mV | $\pm (0.5\% + 50 \text{ mV})$ |
| | 199.9 V | 200 mV | $\pm (0.5\% + 400 \text{ mV})$ |
| | 299.9 V | 300 mV | $\pm (0.5\% + 600 \text{ mV})$ |
| COURANT DE LA BASSE V CA | 19.99 mA | 20 uA | $\pm (0.5\% + 50 \text{ uA})$ |
| | 199.9 mA | 200 uA | $\pm (0.5\% + 400 \text{ uA})$ |
| | 1.999 A | 2 mA | $\pm (0.5\% + 4 \text{ mA})$ |
| BAS COURANT CC | 199.9 mA | 100 uA | $\pm (0.5\% + 200 \text{ uA})$ |
| | 1.999 A | 1 mA | $\pm (0.5\% + 2 \text{ mA})$ |
| | 19.99 A | 10 mA | $\pm (0.5\% + 20 \text{ mA})$ |
| IMPULSIONS DE COURANT | 19.9 A | 0.1 A | $\pm (5\% + 0.5 \text{ A})$ |
| V CA AUXILIAIRE: 65, 130 V | 19.99 V | 20 mV | $\pm (0.5\% + 50 \text{ mV})$ |
| | 199.9 V | 200 mV | $\pm (0.5\% + 400 \text{ mV})$ |
| V CA AUXILIAIRE: 260 V | 19.99 V | 20 mV | $\pm (0.5\% + 50 \text{ mV})$ |
| | 199.9 V | 200 mV | $\pm (0.5\% + 400 \text{ mV})$ |
| | 299.9 V | 300 mV | $\pm (0.5\% + 600 \text{ mV})$ |
| V CC AUXILIAIRE : 130 V | 19.99 V | 20 mV | $\pm (0.5\% + 50 \text{ mV})$ |
| | 199.9 V | 100 mV | $\pm (0.5\% + 200 \text{ mV})$ |
| V CC AUXILIAIRE : | 19.99 V | 20 mV | $\pm (0.5\% + 50 \text{ mV})$ |

| | | | |
|-------|---------|--------|--------------------------------|
| 260 V | 199.9 V | 100 mV | $\pm (0.5\% + 200 \text{ mV})$ |
| | 299.9 V | 300 mV | $\pm (0.5\% + 600 \text{ mV})$ |

- Quand on sélectionne le test des TA ou TV ou T, les mesures visualisées suivent la sélection.
- Type de mesure : la vraie valeur efficace sur les sorties CA ; la valeur moyenne sur les sorties CC.
- Lectures, résolution et précision: voir le tableau. Notez que les valeurs disponibles peuvent être supérieures à la valeur maximale de la sortie à laquelle elles sont connectées: ainsi on peut mesurer des valeurs plus élevées sans rater la mesure. Par exemple, sur la sortie 800 A on peut mesurer jusqu'à 999 A. En effet l'instrument arrêtera le test pour des valeurs supérieures à 800 A et indiquera surcharge; pourtant sur le viseur on peut lire la valeur effective atteinte.

NOTES:

- Quand le signal augmente, le change d'échelle s'effectue à environ 90% de la valeur indiquée: de cette manière on évite de déformer la mesure.
- Coefficient de température: $\pm 0,05\%/^{\circ}\text{C}$ de la valeur $\pm 0,025\%/^{\circ}\text{C}$ de la valeur.
- Pour le test des relais, au moyen 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.

3.7.2 Angle de déphasage

- Dans le test des relais, la tension auxiliaire est la référence pour la mesure du déphasage d'une des suivantes grandeurs:
 - . Courant principal;
 - . Tension principale;
 - . Tension de réseau.
- Dans le test des transformateurs, l'angle à mesurer est sélectionné automatiquement en fonction du test sélectionné.
- Visualisation, résolution et précision: voir le tableau.

| MESURE | GAMME | RESOLUTION | PRECISION |
|--------|---------|------------|----------------------|
| PHASE | 0 - 360 | 1° | 1° \pm 1 CHIFFRE * |

* Pour la mesure de l'angle, les précisions se réfèrent aux sorties I,V ou V,V plus grandes que 10% de la valeur sélectionnée.

- Coefficient de température de l'angle: ± 1 ppM/°C de la valeur.

3.7.3 D'autres mesures

A partir des mesures énumérées l'instrument peut en calculer d'autres dérivés, toujours rapportées au courant principal et à la tension auxiliaire; la sélection s'exécute au menu. La liste 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 si c'est 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; (PRINCIPALES); V2 (AUX.) | SORTIES | I1 | CALCULE DE | FORMULE | U.M. |
|---|---|---------|----|--|---|--------|
| 1 | PUISSANCE ACTIVE, P | | | I1, V2; φ | $P = I * V * \cos(\varphi)$ | W |
| | PUISSANCE REACTIVE, Q | | | I1, V2; φ | $Q = I * V * \sin(\varphi)$ | VAr |
| 2 | PUISSANCE APPARENTE, S | | | I1, V2 | $S = I * V$ | VA |
| | FACTEUR DE PUISSANCE, p.f. | | | φ | $p.f. = \cos(\varphi)$ | - |
| 3 | IMPEDANCE, Z e φ | | | I1, V2, φ | $Z = V / I$ | Ohm, ° |
| 4 | COMPOS. ATTIVO DE L'IMPEDANCE, R | | | I1, V2; φ | $R = Z * \cos(\varphi)$ | Ohm |
| | COMPOS. REACTIFS DE L'IMPEDANCE, X | | | I1, V2; φ | $X = Z * \sin(\varphi)$ | Ohm |
| 5 | RAPPORT SPIRES: TA, TV. TP | | | I sort, I in o V sort, V in | $R = I \text{ sort} / I \text{ in}$ $R = V \text{ sort} / V \text{ in}$ | - |
| 6 | POLARITE: TA, TV. TP | | | φ I sort, I in o φ V sort, V in | $OK = \varphi < 10^\circ$ | - |
| 7 | CHARGE, TA | | | V sort ; I sort | $VA =$ $IN^2 * V_{\text{sort}} / I_{\text{sort}}$ | VA |
| 8 | GENOU, TENSION ET COURANT | | | V sort, I sort | VK, IK: valeurs alors que l'augmentation de V de 10% cause l'augmentation de I de 50% | V, A |
| 9 | RESISTANCE | | | I sort, V sort | $R = V \text{ sort} / I \text{ sort}$ | Ohm |

Pour les mesures de rapport vaut ce qui suit:

- . Valeur: 9999;
- . Précision: 0,5% typique; 1% maxima.

Pour le test de polarité, on mesure le déphasage entre les paramètres indiqués. Le résultat est OK si le déphasage est plus petit que 10°.

Pour la mesure de la résistance, on mesure jusqu'à 250 Ohm, avec un courant de 50 mA; la précision est 0,5% typique; 1% maxima.

3.8 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.

3.8.1 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 | $\pm (0.5\% + 0.2 \text{ mA})$ |

| VALEUR 10 A | RESOLUTION | PRECISION |
|-------------|------------|-------------------------------|
| 1.999 A CA | 1 mA | $\pm (0.5\% + 4 \text{ mA})$ |
| 9.99 A CA | 10 mA | $\pm (0.5\% + 40 \text{ mA})$ |

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

2.8.2 Mesure de la tension

- Deux entrées: 10 et 600 V, CA ou CC.
- Visualisation, résolution et précision: voir le tableau.

| VALEUR 10 V | RESOLUTION | PRECISION |
|-------------|------------|-------------------------------|
| 0.199 V CA | 1 mV | $\pm (0.5\% + 2 \text{ mV})$ |
| 1.999 V CA | 2 mV | $\pm (0.5\% + 10 \text{ mV})$ |
| 9.999 V CA | 10 mV | $\pm (0.5\% + 50 \text{ mV})$ |

| VALEUR 600 V | RESOLUTION | PRECISION |
|--------------|------------|--------------------------------|
| 19.99 V CA | 5 mV | $\pm (1\% + 20 \text{ mV})$ |
| 59.99 V CA | 5 mV | $\pm (1\% + 60 \text{ mV})$ |
| 199.9 V CA | 50 mV | $\pm (1\% + 200 \text{ mV})$ |
| 599.9 V CA | 300 mV | $\pm (1\% + 600 \text{ mV})$ |
| 19.99 V CC | 5 mV | $\pm (0.5\% + 20 \text{ mV})$ |
| 59.99 V CC | 5 mV | $\pm (0.5\% + 60 \text{ mV})$ |
| 199.9 V CC | 50 mV | $\pm (0.5\% + 200 \text{ mV})$ |
| 599.9 V CC | 300 mV | $\pm (0.5\% + 600 \text{ mV})$ |

- Coefficient de température: $\pm 0,05\%/^{\circ}\text{C}$ de la valeur $\pm 0,02\%/^{\circ}\text{C}$ 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: $I = V/R \text{ Shunt}$. La précision est celle de la mesure de tension.
- Possibilité de visualiser la forme d'onde de la tension.

3.8.3 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 du courant ou de la tension alternative ou continue (aucune mesure avec des sélections hybrides).

Il est aussi possible de mesurer l'angle de déphasage entre I extérieure et la tension auxiliaire V2, ou entre V extérieure et la tension auxiliaire V2; la référence est V2.

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

- La précision de la mesure d'angle est $\pm 1^\circ \pm 1$ chiffre. Cette précision est obtenue avec les entrées plus grandes de 10% que la valeur d'entrée, et pour les fréquences de $50 \pm 0,5$ Hz, et $60 \pm 0,6$ Hz. Coefficient de température: ± 1 ppm de la valeur.

- La précision de la mesure de fréquence est ± 1 mHz ± 1 chiffre. Cette précision est obtenue avec les entrées supérieures à 10% de la valeur d'entrée, et pour des fréquences de $50 \pm 0,5$ Hz, et $60 \pm 0,6$ Hz. Coefficient de température: ± 1 ppm de la valeur.

Pour d'autres paramètres, la précision est la somme des précisions des seules mesures de courant, tension et angle.

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

Avec la vérification des transformateurs, la mesure suit le test sélectionné.

3.9 VISEUR

Le viseur graphique a les suivantes caractéristiques principales:

- Pixel: 240x 128
- Lumière rétro illumination: blanche.
- Type de LCD: FSTN
- Aire de vision: 135x80 mm.

Avec la sélection relais, 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.

Avec la vérification des transformateurs, la mesure suit le test sélectionné.

3.10 CONTROLE DU TEST

3.10.1 Sélection du test relais

- 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, en fonction des 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 en fonction des sélections exécutées. Quand on relève le STOP, les sorties principales sont enlevées 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 en fonction des 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 poussoirs.

- D'autres contrôles de la génération:

. Momentané: dans le mode ON, on génère les sorties principales tant que la touche est appuyée.

. Temporisé: la génération des sorties principales est limitée au temps maximum programmé;

. Extérieur. Cette sélection permet de synchroniser plus d'un T3000.

- Vérification du disjoncteur. Via menu il est possible de tester un disjoncteur. De cette manière opérative le T3000 applique automatiquement le courant après le temps TD en fonction de la commande de REFERMETURE appliquée à l'entrée START. Le test de relais mesure et emmagasine la temporisation de déclenchement et la temporisation entre la chute du déclenchement et l'arrivée de la commande REFERMETURE (figure 4). Durée du retard TD: de 0 à 999,99 s. Le nombre maximum de commandes de fermeture: 49. Durée maxima pour tous les tests: 9999 s.

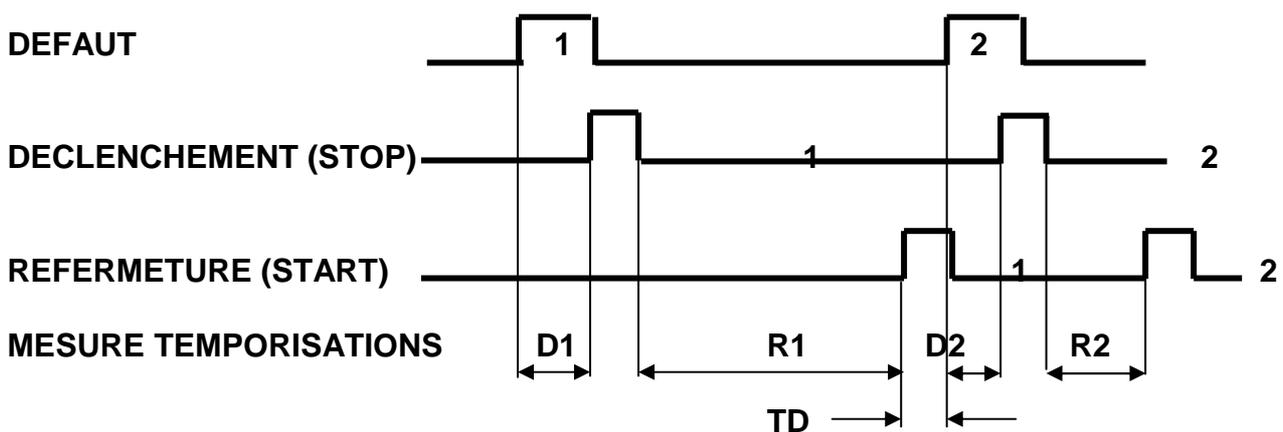


Figure 4: Mesure temporisation de déclenchement et fermeture

- 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.

3.10.2 Sélection du test des transformateurs

- I LED aux côtés des sorties à utiliser s'allument: cela évite les erreurs de connexion.

- Contrôle du test: au moyen des poussoirs ON et OFF.

. OFF: toutes les sorties ne sont pas générées.

. ON: on génère les sorties, en fonction du test sélectionné. Durant ON, l'opérateur règle à la valeur désirée la paramètre de test. Le signal OK clignote 3 s après que le paramètre n'a pas été modifié, indiquant ainsi que le test est terminé. En ce moment les sorties sont enlevées, et l'opérateur doit remettre à zéro le bouton de réglage.

3.11 SELECTIONS DU MENU

Le tableau suivant résume les sélections disponibles au moyen 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: l'aire avec les sélections disponibles s'ouvre, celles-ci se sélectionnent tournant le bouton. Il existe 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.

La première sélection est RELAIS ou TRANSFORMATEURS; après cela, les sélections correspondants sont accessibles.

Les étalonnages peuvent être sauvés et rappelés par la mémoire. On peut sauver et rappeler jusqu'à 10 divers étalonnages; l'étalonnage 0 est celui de défaut, qui se visualise au premier allumage. Ces étalonnages sont mémorisés d'une manière permanente; des étalonnages ultérieurs peuvent être écrits seulement après confirmation. L'étalonnage 0 ne peut pas être modifié, et on peut le 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_PRO3000, ou sauvés dans la mémoire locale, qui contient jusqu'à 500 résultats. Le programme permet de sauver sur les 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 T3000.

3.11.1 Sélection relais

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

| NIVEAU 1 | NIV. 2 | NIV. 3 | NIV. 4 | FONCTION |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------|---|
| <i>CONTROLE DU TEST</i> | Mode de test | Normal (défaut) | | Mesure la temporisation entre START du test (intérieur ou extérieur). |
| | | Déclenchement + durée | | Mesure la temporisation entre START du test (intérieur ou extérieur) et l'entrée STOP (intérieur ou extérieur), et aussi la durée de l'entrée STOP. |
| | | Vérification disjoncteur | TD; N. de fermetures | 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). |
| | Génération du défaut | Continue (défaut) | | La génération dure à l'infini. |
| | | Momentané | | La génération dure jusqu'à ce qu'on appuie le poussoir |
| | | Temporisé | 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 séparation de la sortie est retardée durant le temps ou nombre des cycles programmé. |
| | Puissance | 300 VA (défaut); 60 VA | | Sélectionne la puissance pleine ou réduite |
| | Sauvetage | 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 chaque instant les données de test sont sauvées. |
| | Auxiliaire | Retard | | Temporisation du contact auxiliaire |

| NIVEAU 1 | NIVEAU 2 | NIVEAU 3 | NIVEAU 4 | FONCTION |
|---|-----------------|--------------|-----------------------------|--|
| <i>STARTS</i> <i>STOP</i> <i>CHRONOM.</i> | START | 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. |
| | | | COMPTE | Après le démarrage, on compte les impulsions sur l'entrée START avant de mesurer le temps. |
| | STOP | INT | | Avec sélection INT le chronomètre s'arrête quand s'arrête la génération de courant; avec EXT le chronomètre s'arrête quand le 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. |
| | Compteur | Unité | s (défaut) | Mesure la temporisation en secondes |
| | | | Cycles; 50-60 Hz | Mesure la 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. |
| | | | Saine + Défaut | Amplitude Saine | | Règle la tension Saine (pré défaut) au moyen du bouton multifonctions; la valeur initiale est zéro. En entrant dans cette sélection on applique le mode OFF; la tension saine est générée et mesurée, et ajustée par le bouton multifonctions . NOTE: la tension de défaut commence à générer appuyant ON ou ON+TIME, et se règle sur le bouton afférent. |
| | | | Angle Défaut - Saine (0-359°) | | | Règle l'angle de la tension Saine en fonction de la tension de défaut , 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 saine | | | Règle la durée de la fréquence saine, avant de passer au défaut. Quand on appuie ON ou ON+TIME, la valeur saine est générée, à la fréquence de réseau, pour le temps programmé; après cela 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 saine; la fréquence sélectionnée s'applique avec les sorties OFF. |
| | | Fréq. | Référé au réseau (défaut) | | | Avec cette sélection la fréquence de la sortie est identique à celle de 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 Saine. |
| | | | | Gradient F: ± 0.01.. 9..99 Hz/s | | Avec cette sélection on peut générer une variation de la fréquence de la tension auxiliaire de défaut. La valeur initiale peut être la fréquence de réseau ou la fréquence réglée dans la position précédente; le gradient de fréquence s'applique au démarrage du test sans interrompre l'amplitude réglée dans la valeur Saine. |
| | | Phase | Accrochée au réseau (défaut) | | | Avec cette sélection la sortie est en phase avec le réseau. |
| | | | Référence: réseau. Gamme: 0°-359° | | | On règle l'angle de la tension de défaut en fonction du réseau. La sortie doit être ON; pour une mesure sans erreur, le courant et la tension doivent être plus grands de 20% de la valeur. L'angle est réglé par le bouton multifonctions. |
| | | | Référence: courant. Gamme: 0°-359° | | | On règle l'angle de la tension de défaut en fonction du courant principal. Le test doit être ON; pour une mesure sans erreur, le courant et la tension doivent être plus grands de 20% de la valeur. L'angle est réglé par le bouton multifonctions. |
| | | | Référence: tension. Gamme: 0°-359° | | | On règle l'angle de la tension de défaut en fonction de la tension principale. Le test doit être ON; pour une mesure sans erreur, les tensions doivent être plus grandes de 20% de la valeur. L'angle est réglé par le bouton multifonctions. |

| | | | |
|---------------------|--------|----------|--|
| VCC AUX. | Valeur | 130; 240 | Valeurs disponibles: 130 (défaut) ou 240 V. La tension est réglable avec le bouton afférent; avant de changer l'échelle réglez la sortie au minimum. |
|---------------------|--------|----------|--|

| NIV. 1 | NIV. 2 | NIVEAU 3 | NIVEAU 4 | FONCTION |
|----------------|---------------------|-----------------|---------------------------|---|
| MESURES | Intérieure | Unité de I | Normal | Avec cette sélection le courant est mesuré en A. |
| | | | I/IN IN | Avec cette sélection le courant est mesuré comme rapport en fonction de IN, qui peut être définie. |
| | | Unité de V | Normal | Avec cette sélection la tension se mesure en V. |
| | | | V/VN VN | Avec cette sélection la tension se mesure comme rapport en fonction de VN/1.73, qui peut être définie. |
| | I extérieure | 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. |
| | V extérieur | 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 |
|---------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>MESURES</i> (cont.) | D'autres mesures intérieures | Aucune (défaut) | On ne visualise pas d'autres mesures. |
| | | Puissance active | P; W |
| | | Puissance réactive (CA) | Q; VAr |
| | | Impédance: module (CA) | Z, Ohm |
| | | Impédance: argument | φ V-I, ° |
| | | Composant actif de l'Impédance (CA) | R, Ohm |
| | | Composant réactif de l'impédance (CA) | R, Ohm |
| | | Puissance apparente | S; VA |
| | | Facteur de puissance | f.p. = $\cos(\varphi$ V-I) |
| | | Energie active (CA) | Ea; Wh |
| | | Energie réactive (CA) | Er; VARh |
| | D'autres mesures extérieures | Aucune (défaut) | Pas d'autre mesure |
| | | Puissance active | P; W |
| | | Puissance réactive (CA) | Q; VAr |
| | | Module impédance (CA) | Z, Ohm |
| | | Argument impédance | φ , ° |
| | | Composant actif de l'Impédance (CA) | R, Ohm |
| | | Composant réactif de l'impédance (CA) | X, Ohm |
| | | Phase, I (CA) | φ , V2-Iext; référence V2 |
| | | Phase, V (CA) | φ , V2-Vext; référence V2 |
| | | Puissance apparente | S; VA |
| | | Facteur de puissance | p.f. = $\cos(\varphi$ V-I) |
| | | Fréquence de V (CA) | f, Hz |
| | | Energie active (CA) | Ea; Wh |
| | | Energie réactive (CA) | Er; VARh |

| NIVEAU 1 | NIVEAU 2 | NIVEAU 3 | NIVEAU 4 | FONCTION |
|----------------------|---|------------------------|------------------|---|
| <i>Résultats</i> | Effacement | | | Efface les résultats sélectionnés. |
| | | | | Efface tout. |
| <i>Configuration</i> | Étalonnages | Sauve à l'adresse | 1..10 | Sauve l'étalonnage à l'adresse indiquée |
| | | Charge de l'adresse | 1..10 | Charge l'étalonnage de l'adresse indiquée |
| | | Charge défaut | | Charge l'étalonnage de défaut |
| | Langue | UK, FR, SP, TP, GE, IT | | Sélectionne la langue désirée |
| | Viseur | Vitesse | Lent | Actualise le viseur chaque seconde |
| | | | Rapide | Actualise le viseur chaque 300 ms |
| | | Manifestation | Au déclenchement | Visualise la valeur médiate sur 4 périodes avant le déclenchement |
| | | | Maxima | Visualise la valeur maximum de 0,5 s avant le déclenchement |
| Minima | Visualise la valeur minimum de 0,5 s avant le déclenchement | | | |
| | | | | |

3.11.2 Sélection du test des transformateurs

Avec cette sélection on peut opérer un choix de type transformateur entre: TA; TV; TP. Après avoir effectué la sélection, l'opérateur peut indiquer les paramètres relatifs, en utilisant toujours le bouton multifonctions: sa rotation permet de varier la position du curseur à indiquer les divers paramètres, le fait de l'appuyer permet de modifier la valeur des paramètres. Il y a ensuite une position du bouton qui permet de contrôler la basse tension CA et V CC, et tout autre sortie à disposition, outre que chronomètre et contacts auxiliaires.

Une fois tous les paramètres indiqués il est possible de commencer le test. Sa durée est maintenue au minimum pour éviter les surchauffes.

Le suivant tableau résume tous les tests et les caractéristiques correspondantes.

| TEST DE | DESCRIPTION DU TEST | PARAMETRES D'ENTREE | CONN. DE SORTIE | CONN. D'ENTREE | MESURE |
|---------|--------------------------------|--|--|--|---|
| TA N. 1 | Rapport mode Tension | - I primaire; - I secondaire (valeurs nominales) - V de sortie - V d'entrée | Haute/basse V CA Au secondaire du TA | Primaire TA à la Vin haute ou basse | 1) V CA out haute/basse; 2) Basse V in; 3) Polarité; 4) Rapport mesuré; 5) Erreur % du rapport; et courbe d'excitation si elle est sélectionnée |
| TA N. 2 | Rapport, polarité et charge | - I primaire; - I secondaire (valeurs nominales); - Pince A Oui/Non; - Rapport pince; - V d'entrée. | Haute I CA Au primaire du TA | Secondaire du TA à la haute I in; (Basse I in avec pince); Secondaire du TA à la Vin haute ou basse. | |
| TA N. 3 | Charge, côté secondaire | - IN secondaire (valeur nominale); - V d'entrée. - I de sortie | Basse I CA à la charge du TA | Charge Ta à la Vin | 1) I out (secondaire); 2) V out (secondaire); 3) Déphasage V-I out (secondaire); 4) Facteur de puissance; 5) Charge VA; |
| TA N. 4 | Courbe d' excitation | - V de sortie - I nom secondaire - Charge VA - Classe de précision - Surcharge - Pertes intérieures - Standard (IEC, ANSI) | Haute V CA au secondaire du TA | | 1) Haute V CA out; 2) I out de haute V CA; 3) Courbe I - V; 4) I au genou, I Km; 5) V au genou, V Km |
| TA N. 5 | Résistance bobinages ou charge | - Compensation température SI/NO - Température ambiante et de référence | Basse I CC à la Charge du TA ou bobinage | Charge TA à la Vin | 1) Basse I CC out; 2) V de la basse I CC out; 3) Résistance; 4) Résistance de compensation |
| TA N. 6 | Isolement | - Max Haute V CA; - Max I de test - Max temps | Haute V CA à: primaire et secondaire; | | 1) Haute V CA out; 2) I out de haute V CA ; 3) Temps écoulé |
| TA N. 7 | Polarité par impulsions | | Basse I CC au primaire TA | Secondaire TA à I in | 1) I CC out; 2) I secondaire; 3) Polarité |

NOTE: pour le test de la courbe d'excitation on applique les suivants standard:

1. IEC 60044-1, paragraphe 14.4.1. Le point de genou est la tension pour laquelle l'augmentation du 10% provoque l'augmentation de 50% du courant d'excitation.
2. ANSI C57.13.1, chapitre 9. Si on dessine un diagramme log-log, avec le courant d'excitation sur l'axe X et la tension excitante sur l'axe Y, le genou est le point avec la tangente de 45°.
3. ANSI C57.13.1, chapitre 9. Si on dessine un diagramme log-log, avec le courant d'excitation sur l'axe X et la tension excitante sur l'axe Y, le genou est le point avec la tangente de 30°.

| TEST DE | DESCRIPTION TEST | PARAMETRES D'ENTREE | CONN. DE SORTIE | CONN. D'ENTREE | MESURE |
|-----------|---|--|---------------------------------------|--------------------------------|---|
| TV No. 8 | Rapport; polarité | V primaire en kV; V secondaire; Connexion LL, LN pour primaire et secondaire (valeurs nominales) | Haute V CA Au primaire TV | Secondaire TV à V in | 1) Haute V CA (primaire) 2) V in (secondaire); 3) Déphasage; 4) Rapport mesuré; 5) Erreur % rapport; 6) Polarité |
| TV No. 9 | Charge, côté secondaire | - V secondaire (valeur nominale) - Connexion LL, LN - V de sortie - V d'entrée | Basse V CA à la charge TV | Charge TV à V in (si habilité) | 1) V out (secondaire); 2) I out (secondaire); 3) Déphasage V-I ; 4) Facteur de puissance; 5) Charge VA |
| TV No. 10 | Rapport de Transformateurs électroniques de tension | - V primaire; - V secondaire; - Connexion LL, LN pour primaire et secondaire (valeurs nominales) | Haute V CA Au primaire TV | Secondaire TV à V in | 1) Haute V CA (primaire) 2) V in (secondaire); 3) Rapport mesuré; 4) Erreur % rapport; 5) Polarité |
| TV No. 11 | Isolement | - Max Haut V CA; - Max I d'essais; - Durée du test. | Haute V CA au Primaire et secondaire; | | 1) Haute V CA out; 2) I out de Haute V CA ; 3) Temps écoulé |
| TV N. 12 | Protection surintensité | - I déclenchement - I out | Basse I CA à la protection TV | | 1) I out (secondaire) 2) I déclenchement |
| TP No. 13 | Rapport par prise | - V primaire en kV; - V secondaire; - Connexion LL, LN pour primaire et secondaire | Haute V CA Au primaire TV | Secondaire TV à V in | 1) Haute V CA out; 2) I de haute V CA; 3) Déphasage V-I 4) V in; 5) Rapport mesuré; 6) Erreur % rapport. |
| TP No. 14 | Résistance des contacts de sélection | - Compensation de température OUI/NON - Température du milieu et de référence | Basse I CC | V in | 1) I CC out; 2) V de IDC out; 3) Résistance; 4) Résistance de compensation |
| TP No. 15 | Test dynamique du commutateur sous charge | - Base des temps - Niveau d'enregistrement | Basse I CC | V in | 1) I CC out; 2) V de IDC out; 3) Résistance; 4) Diagramme résistance |
| TP No. 16 | Résistance et résistivité du terrain | - Tension de sortie - Tension d'entrée | Basse V CA aux dispérsers | V des électrodes | 1) V CA; 2) I de V CA; 3) Tension d'entrée; 4) Résistance ou résistivité |
| TP No. 17 | Paramètres lignes aériennes | - Tension de sortie - Courant de sortie | Basse V CA à la ligne | | 1) V CA; 2) I de V CA; 3) Impédance de la ligne; 4) Facteur de terre; 5) Facteur de montage |

3.12 CABLES DE CONNEXION

- N. 1 Câble de réseau, long 2 m.
- N. 1 Câble de connexion sériel RS232.
- N. 1 Câble de mise à terre, long 8 m, terminé sur un côté avec une banane, et sur l'autre avec un crocodile.

- N. 2 Câbles de connexion à haute tension, longs de 4 m, 5 kV, avec blindage. Terminés sur les deux côtés avec des connecteurs AT.
- N. 2 Petits câbles de connexion AT, avec le connecteur AT sur un côté et une banane sur l'autre côté.
- N. 2 Pincés pour la connexion AT, avec connexion à banane.
- N. 2 Câbles de connexion à haut courant, 95 mmc, longs de 4 m. Terminés sur un côté avec un connecteur à haut courant (M), et sur l'autre avec une cosse, pour des tests jusqu'à 400 A.
- N. 2 Câbles de connexion à haut courant, 95 mmc, longs de 1 m. Terminés sur un côté avec un connecteur à haut courant (M), et sur l'autre avec une cosse, pour des tests jusqu'à 800 A.
- N. 2 Pincés à haut courant de 800 A.
- N. 2 vis + écrou + rondelles.
- N. 2 Câbles pour connexion de courants mineurs, section 10 mmc, longs de 4 m. terminés sur un côté avec le connecteur AT, et sur l'autre avec une banane.
- N. 2 Câbles pour connexion de courants mineurs, section 10 mmc, longs de 4 m. terminés sur les deux côtés avec une banane.
- N. 1 Câble pour la connexion de la mesure des basses tensions, blindé, long de 4 m. Terminé sur un côté avec le connecteur de mesure, et sur l'autre avec deux bananes de sécurité.
- N. 2 Câbles pour la connexion de la tension CA principale ou des impulsions de courant (deux câbles: un rouge et un noir), longs de 2 m, avec connexions à bananes de sécurité.
- N. 4 Câbles pour la connexion des entrées de mesure (quatre câbles: deux rouges et deux noirs), longs de 2 m, avec connexions à banane de sécurité.
- N. 4 Câbles pour la connexion des entrées de START et STOP (quatre câbles, bleus), longs de 2 m, avec des connexions à banane de sécurité.
- N. 2 Câbles pour la connexion du contact auxiliaire (deux câbles: un rouge et un bleu), longs de 2 m, avec des connexions à banane de sécurité.
- N. 4 Câbles pour la connexion des sorties de tension auxiliaire CA et CC (quatre câbles: deux rouges et deux noirs), longs de 2 m, avec des connexions à banane de sécurité.
- N. 2 Câbles pour la connexion des résistances (deux câbles: un rouge et un noir), longs de 2 m, avec des connexions à banane de sécurité.
- N. 6 Crocodiles pour la connexion de: basse tension, bas courant, mesures.

3.13 D'AUTRES CARACTERISTIQUES

- Interface: série RS232; vitesse 57600 Baud.
- Tension d'alimentation : 230 V \pm 15%; 50-60 Hz. Facultativement, 110 V \pm 15%; 50-60 Hz: à spécifier à la demande.
- Courant maximum absorbé: 16 A.
- Deux résistances 50 W, aux valeurs de 1000 Ohm et 2200 Ohm, connectées à des boucles de sécurité.
- Instrument complété par les accessoires suivants:
 - . Connexion au réseau;
 - . Manuel de l'utilisateur;
 - . Câble sériel;
 - . Fusibles de réserve: no. 5; T16A.
- Dimensions: 450 (L) x 325 (P) x 290 (H) mm.

- Poids: 34 kg.

3.14 OPTIONS

3.14.1 Tension d'alimentation 110 V; code PII20102

Cette option doit être spécifiée à la demande.

- Tension d'alimentation: 110 V \pm 15%; 50-60 Hz.
- Courant maxima: 16 A.

Avec cette alimentation, la sortie de haut courant a des puissances réduites, comme il est indiqué dans le tableau.

| COURANT A | PUISSANCE VA | TEMPS MAX s | PAUSE min |
|--------------|-----------------|----------------|--------------|
| 50 | 300 | CONT. | - |
| 100 | 600 | 15 min | 30 |
| 150 | 800 | 4 min | 15 |
| 200 | 1000 | 15 | 5 |
| 400 | 900 | 4 | 3 |
| 600 | - | - | - |
| 800 | - | - | - |

3.14.2 Haute tension 1200 V; codes PII30102 (aux 230 V) ou PII40102 (aux 110 V)

Cette option doit être spécifiée à la demande.

Le générateur AT a le but de vérifier la courbe de saturation du TA. La tension de test dépend des paramètres suivants:

- . VA: prestation nominale;
- . KN: facteur de surcharge;
- . IN: courant nominal du secondaire.

A partir de ces paramètres on calcule la tension approximative de saturation, VSM, comme il s'ensuit:

$$VSM = VA * KN / IS$$

Si VSM est plus petit que 600 V (cas typique avec IN = 5 A), l'utilisation de l'option 1200 V rend disponible un courant de test plus élevé qu'à 3000 V. Les caractéristiques sont les suivantes.

1) Puissance maximale

| TENSION V | COURANT A | PUISSANCE VA | DUREE Min | PAUSE min |
|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|
| 1200 | 0.5 | 600 | STEADY | - |
| 1000 | 1.5 | 1500 | 5 | 20 |

2) Puissance réduite

| TENSION V | COURANT A | PUISSANCE VA | DUREE Min | PAUSE min |
|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|
| 240 | 0.25 | 60 | STEADY | - |
| 200 | 0.6 | 120 | 1 | 8 |

3.14.3 Valise de transport, code PII17102

La valise de transport permet d'expédier l'instrument, et amortit les chutes d'une hauteur jusqu'à 1 mètre.

3.14.4 Pince de courant code PII16102

La pince de courant permet d'exécuter la vérification du rapport du TA sans devoir ouvrir le secondaire. Rapport de transformation: 1000//1; courant maximal primaire 100 A; diamètre maximal du câble 12 mm.

3.14.5 Imprimante thermique code PII14102

L'imprimante thermique imprime localement le résultat des tests, y compris le diagramme V-I de saturation du TA. Le papier est large de 112 mm.

3.14.6 Module haut courant CC, code PII13102

Le module de haut courant continu permet de mesurer les basses résistances de contact des interrupteurs AT, ou tous les types de joints. L'option est connectée à la sortie de courant CA du T3000; la mesure du courant se connecte à l'entrée de mesure de bas courant; la chute de tension se connecte à l'entrée de mesure de basse tension. La sortie de courant continu est: 100 A continus; 200 A pour 4 minutes; 400 A pour 15 s. L'option vaut seulement avec l'alimentation 230 V.

La sélection de la fonction s'exécute par l'intermédiaire du menu; l'écran indique: le courant de test, la chute de tension, la résistance correspondante. Gamme des résistances: 100.0 uOhm; 1.000, 10.00, 100.0 mOhm; 1.000 Ohm, avec sélection automatique de la valeur. L'option inclut les suivants câbles de connexion. Précision de mesure: voir le tableau.

| VALEUR | 100.0 uOhm | 1.000 mOhm | 10.00 mOhm | 100.0 mOhm | 1000 mOhm |
|--------|------------------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|
| ERREUR | ± 2% ± 2 uOhm | ± 2% ± 10 uOhm | ± 2% ± 100 uOhm | ± 2% ± 1 mOhm | ± 2% ± 10 mOhm |

. N. 2 câbles de haut courant, section 200 mmc, longs de 1 m, pour la connexion au T3000. Terminés sur les deux côtés avec des connecteurs à haut courant, M + F.

. L'option est valide seulement avec alimentation à 220 V.

. Dimensions: 285 mm x 325 mm x 295 mm; poids 20 kg.

3.14.7 Générateur de haut courant CA, code PII12102

Le module générateur de haut courant CA permet d'exécuter des tests à injection primaire. L'option est connectée à la sortie de haut courant CA du T3000, et augmente le courant sur deux valeurs: 1000 A ou 2000 A. Les caractéristiques sont les suivantes.

| VALEUR A | TRANSFORMATEUR | | | INSTRUMENT | | |
|-------------|----------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------|---------------|
| | SORTIE A | PUISSANCE VA | DUREE TEST | SORTIE A | PUISSANCE VA | DUREE TEST |
| 1000 | 500 | 800 | 4' | 400 | 1600 | 15'' |
| | 1000 | 1300 | 15'' | 800 | 2000 | 1'' |
| 2000 | 1000 | 900 | 4' | 800 | 2000 | 1'' |
| | 2000 | 1200 | 15'' | N.A. | | |

L'option est valide seulement pour l'alimentation à 230 V.

La sortie de courant se mesure connectant l'option à l'entrée de mesure de haut courant. La sélection s'exécute par l'intermédiaire du menu; l'écran indique le courant en kA.

Les câbles suivants sont inclus dans l'option, et sont contenus dans une valise de transport.

A) Connexion de la sortie 800 A:

- . N. 2 Câbles de haut courant, section 100 mmc, longs de 1 m, pour la connexion entre l'instrument et le transformateur.

B) Du transformateur:

. N. 2 Câbles de haut courant, section 200 mmc, longs de 2 m, pour des tests jusqu'à 1000 A. Terminés sur les deux côtés avec des cosses à haut courant, M + F, pour la connexion entre T3000 et la borne à haut courant.

. N. 4 Câbles de haut courant, section 200 mmc, longs de 0,5 m, à connecter en parallèle, pour des tests jusqu'à 2000 A. Terminés sur les deux côtés avec des cosses à haut courant, M + F, pour la connexion entre T3000 et la borne à haut courant.

. N. 2 Bornes de connexion pour haut courant, avec: 6 vis; 12 rondelles planes; 6 rondelles élastiques, et 6 écrous, pour la connexion des câbles au module de haut courant.

C) Connexion de l'entrée:

. N. 2 câbles de mesure du courant secondaire, plus 2 pinces;

- N. 1 câble pour la mesure de basse tension, blindé, long 4 m, qui va du transformateur à l'instrument.

3.14.8 Générateur de très haut courant CA, codes PII50102, PII51102, PII52102

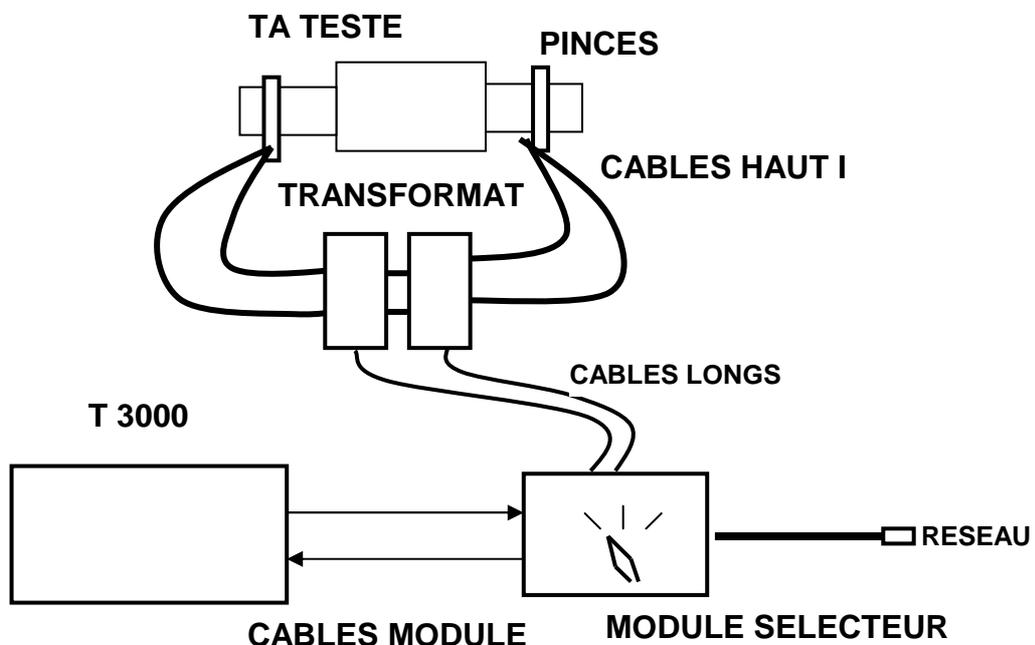
Le module générateur de très haut courant CA permet d'exécuter des tests à injection primaire jusqu'à 4000 A. Le module est projeté pour générer le courant en situation de surcharge du générateur; sa configuration dépend de la valeur du courant et de la durée de la génération. L'option se compose de deux modules:

- . Transformateurs BU2000 MAIN et BU2000 AUX: incluent le câble de connexion au TA testé et les pinces;
- . Module sélecteur IM2000.

Le transformateur BU2000 MAIN est présent dans toutes les versions; le nombre de transformateurs BU2000 MAIN se définit en fonction du courant désiré et/ou de la durée. Si l'on utilise le seul transformateur BU2000 MAIN le module sélecteur IM2000 n'est pas nécessaire.

L'option est projetée à partir de l'idée d'éviter de perdre la puissance sur les câbles de connexion à haut courant, mettant les transformateurs élévateurs de courant près du TA à tester. L'approche est particulièrement importante quand les TA se trouvent de 5 à 10 m du sol. La solution est appropriée, parce que le poids du câble de haut courant n'est pas très différent du poids d'un ou deux transformateurs. En outre, s'il est vrai que pour les courants hauts il faut plus de transformateurs, il est aussi vrai que les câbles de connexion aussi deviennent gros et pesants pour les courants élevés. Avec cette solution les câbles de connexion aux transformateurs sont alimentés par le réseau, et le courant qui les parcourt ne pose pas de problèmes particuliers.

Le dessin de principe suivant montre la connexion entre T3000 ou T2000, le module IM2000 et les transformateurs (maximum 4).



Le premier transformateur, BU2000 MAIN, a deux câbles de connexion: un câble reçoit l'alimentation, l'autre porte le courant mesuré. Les autres transformateurs, BU2000 AUX, ont seulement le câble d'alimentation. Tous les câbles sont longs de 20 m.

Les connexions de T3000 à IM2000 sont:

- . La tension CA variable, non isolée du réseau, qui permet de régler le courant de sortie (réglage fin);
- . La commande TEST START, qui vient de la sortie auxiliaire.

Les connexions de IM2000 à T3000 sont:

- . Le contact START chronomètre;
- . L'alimentation du réseau.

Le tableau suivant résume les configurations disponibles et les prestations correspondantes.

| NO. DE TRANSF. | MODULE SELEC. | CODE | POIDS | NO. OF SPIRES | COURANT MAX A | DUREE ON s | | |
|----------------|---------------|----------|-------|---------------|---------------|------------|------|----------|
| 1 | NON | PII50102 | 19.5 | 3 | 1000 | 100 | | |
| | | | | | 2000 | 6 | | |
| 2 | OUI | PII51102 | 29.5 | 2 | 1000 | 900 | | |
| | | | | | 2000 | 27 | | |
| | | | | | 3000 | 6 | | |
| 4 | OUI | PII52102 | 49.5 | 2 | 1000 | 900 | | |
| | | | | | 2000 | 27 | | |
| | | | | | 3000 | 6 | | |
| | | | | | 4000 | 2 | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | 1 | 1000 | INFINITE |
| | | | | | | | 2000 | 900 |
| | | | | 3000 | 100 | | | |

Le tableau énumère:

- . Le nombre de transformateurs;
- . Le poids de l'ensemble, qui inclut: transformateurs, câble de haut courant, pinces;
- . Le nombre de spires au secondaire du transformateur. Dans le cas de quatre transformateurs, il est possible d'avoir 1 ou 2 spires, en fonction de la durée désirée;
- . La charge maximale au courant désiré;
- . La durée du test, qui est suivi par une pause qui dure 3 minutes, ou une fraction proportionnelle à la durée du test.

Le suivant tableau est le même, mais il résume la durée du test en fonction du courant de test et du nombre de transformateurs; entre les parenthèses le nombre de spires.

| MODELE | 1 (3) | 2 (2) | 4 (1) | 4 (2) |
|--------|-------|-------|-------|-------|
| 1000 A | 100 | 900 | INF | 900 |
| 2000 A | 6 | 27 | 900 | 27 |
| 3000 A | - | 6 | 100 | 6 |
| 4000 A | - | - | - | 2 |

Caractéristiques du module IM2000:

- Connexion de réseau: par l'intermédiaire d'un connecteur de 64 A.
- Alimentation: au moyen d'un interrupteur de 63 A.
- Réglage grossier du courant: au moyen d'un un sélecteur à 4 positions.

- Connexions au T3000 (ou 2000): câble d'alimentation; tension variable; contact auxiliaire; connexion à l'entrée START.
 - Possibilité de conduire jusqu'à 4 transformateurs.
 - Poids: 5 kg.
 - Dimensions:
- NOTE: en cas d'un transformateur, le module n'est pas nécessaire.

Caractéristiques du transformateur type BU2000 MAIN

- Alimentation: 230 V.
- Sortie de tension, 1 spire: 0,91 V.
- Puissance continue: 1000 VA.
- Poids: 11 kg.
- Dimensions: diamètre extérieur 190 mm; hauteur 120 mm.
- Connexions du transformateur: au moyen d'un câble long de 20 m, terminé avec des connecteurs sur les deux côtés.
- Mesure de la sortie de courant: par l'intermédiaire de TA avec apport 1000//1. Classe de précision: 0,5%.
- Connexion du TA: par l'intermédiaire d'un câble long de 20 m, qui inclut un shunt de 0,1 Ohm 25 W, précision 0,1%. Le câble est terminé par un connecteur adapté à l'entrée de mesure 10 V de T2000 – T3000.

Caractéristiques du transformateur type BU2000 AUX

- Alimentation: 230 V.
- Sortie de tension, 1 spire: 0,91 V.
- Puissance continue: 1000 VA.
- Poids: 11 kg.
- Dimensions: diamètre extérieur 190 mm; hauteur 120 mm.
- Connexions du transformateur: par l'intermédiaire d'un câble long de 20 m, terminé avec des connecteurs sur les deux côtés.

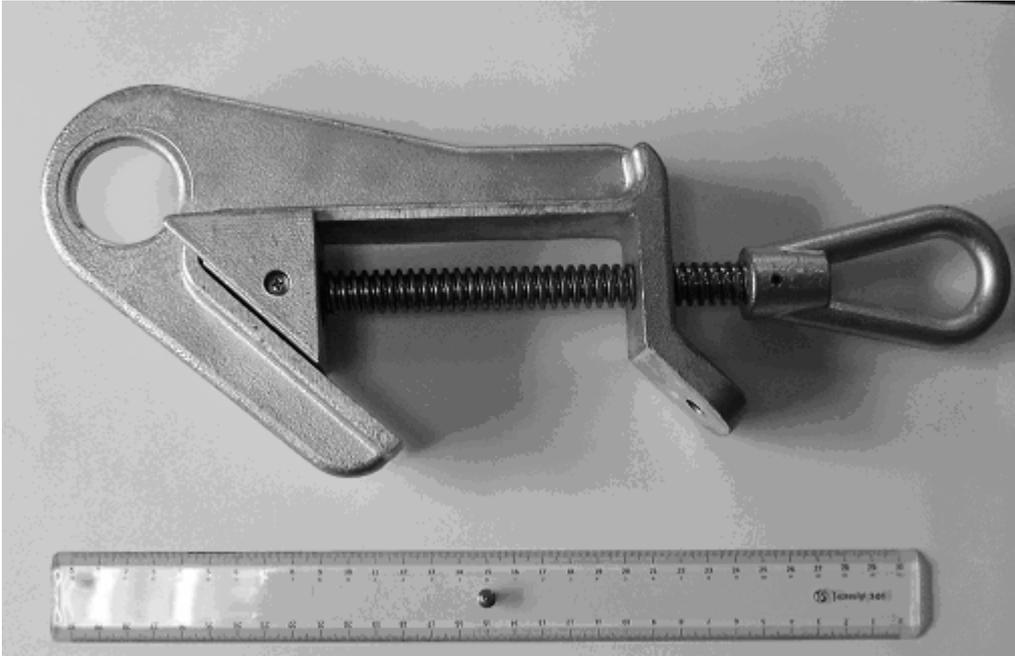
Chaque option est fournie d'un câble de haut courant ayant les caractéristiques suivantes.

- . Nombre de conducteurs: 2 (à utiliser en parallèle), à haute flexibilité.
- . Section des conducteurs: 95 mmc.
- . Longueur des conducteurs: 2,8 m.
- . Poids, y compris les pinces à vis: 8,5 kg.

Chaque option est fournie d'un couple de pinces de connexion au TA testé, ayant les caractéristiques suivantes.

- . Matériel: aluminium.
- . Gamme de l'ouverture: de 5 à 60 mm.
- . Courant de court-circuit: 41 kA par 1 s.
- . Standard de référence: EN 61230.
- . Trou de soulèvement de la pince, et anneau pour serrer l'étai.

La pince est illustrée dans la photo suivante.



Chaque option est fournie aussi de quatre pinces à ressort à haut courant, à utiliser pour la connexion aux barres des armoires, ayant les caractéristiques suivantes:

- . Matériel: fer (bronze pour les contacts);
- . Ouverture: jusqu'à 60 mm;
- . Courant: jusqu'à 800 A par 1 s.

La pince à ressort est illustrée dans la photo suivante.



L'option est contenue dans une valise de transport avec poignée et roues.

NOTE : les spécifications ici dessus sont valable avec alimentation de 230 V. Si l'alimentation est 115 V, le tableau suivant s'applique.

| N. DE TRANS. | MODULE | CODE | POIDS | N. DE TOURS | COURANT A | DUREE s |
|--------------|--------|----------|-------|-------------|-----------|---------|
| 1 | NON | PII57102 | 19.5 | 2 | 1000 | 100 |
| | | | | | 1500 | 30 |
| 3 | OUI | PII58102 | 39.5 | 1 | 1000 | 900 |
| | | | | | 2000 | 90 |
| | | | | | 2500 | 30 |
| 4 | OUI | PII59102 | 49.5 | 1 | 1000 | INF |
| | | | | | 2000 | 900 |
| | | | | | 3000 | 100 |
| | | | | | 3500 | 30 |

3.14.9 Module D/1000 pour le test des relais différentiels, code PII40093

Le module D/1000 pour le test des relais différentiels permet de vérifier la courbe caractéristique du relais, et aussi le bloc pour les harmoniques. Les prestations sont les suivantes.

- . Entrée: de la sortie auxiliaire de tension CA du T3000.
- . Sortie: de 0 à 5 A CA.
- . Puissance de sortie: 5 VA, correspondants à une charge de 0,2 Ohm.
- . Connexion: le courant de sortie est connecté en parallèle à une des deux branches du relais, et détermine le courant différentiel.
- . Vérification du bloc pour les harmoniques: camp de fréquence de 50 à 500 Hz.
- . Mesure du courant de sortie: par l'intermédiaire de la mesure de courant du T3000.

3.14.10 Filtre de courant FT/100, code PII41024

Le filtre de courant type FT100 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 maximale 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.

3.14.11 Kit de test de la résistance et résistivité du terrain, cod. PII19102

La vérification de la résistance et de la résistivité du terrain est incluse comme standard dans le T3000. L'option se réfère aux câbles et aux piquets nécessaires pour l'exécuter: elle est optionnelle parce que beaucoup d'utilisateurs ne l'exécutent pas.

Le kit inclut les objets suivants.

A) Génération de courant.

- . Un câble pour la connexion du T3000 au disperser auxiliaire, long de 100 m, section 2,5 mmc, enroulé sur tambour. Terminé avec banane de sécurité pour la connexion au disperser, et avec boucle de sécurité pour la connexion au T3000.
- . Trois câbles, pour les suivantes connexions: de T3000 au tambour; pour connecter entre eux deux dispérseurs; et pour la connexion au tambour de mesure. Longueur: 4 m, section: 2,5 mmc. Terminés sur les deux côtés avec des bananes de sécurité.
- . Deux câbles pour les connexions du T3000 à la terre locale, soit pour génération soit pour mesure. Longueur: 10 m, section: 2,5 mmc. Terminés sur les deux côtés avec des bananes de sécurité.
- . Deux dispérseurs auxiliaires, à vis, pour la dispersion du courant dans le terrain. Longueur: 0,95 m; la partie à vis à insérer dans le terrain est longue de 0,6 m. La partie qui émerge du terrain est couverte de caoutchouc; la connexion s'exécute sur une boucle.
- . Poignée pour planter les dispérseurs.
- . Une pince pour se connecter à la terre locale.

B) Mesure de la tension.

- . Un câble pour la connexion du T3000 à une électrode, long de 50 m, section 1 mmc, enroulé sur un tambour. Terminé avec une banane de sécurité et avec boucle de sécurité.
- . Deux électrodes auxiliaires, pour la mesure de la chute de tension. Matériel: fer zingué; longueur: 0,5 m. Complétés de boucle pour la connexion au câble.
- . Une pince pour se connecter à la terre locale.

3.14.12 Dispositif de sécurité SU3000 pour les tests sur la ligne, code ZII26102

L'instrument T3000 permet de mesurer le coefficient de séquence zéro d'une ligne aérienne, et le coefficient de montage de lignes parallèles. Le coefficient de séquence zéro est particulièrement important parce qu'il est normalement seulement calculé, et non vérifié: une erreur peut provoquer une erreur de mesure du relais de distance.

Une autre vérification qu'on peut exécuter est la mesure des tensions de pas et contact des petites installations.

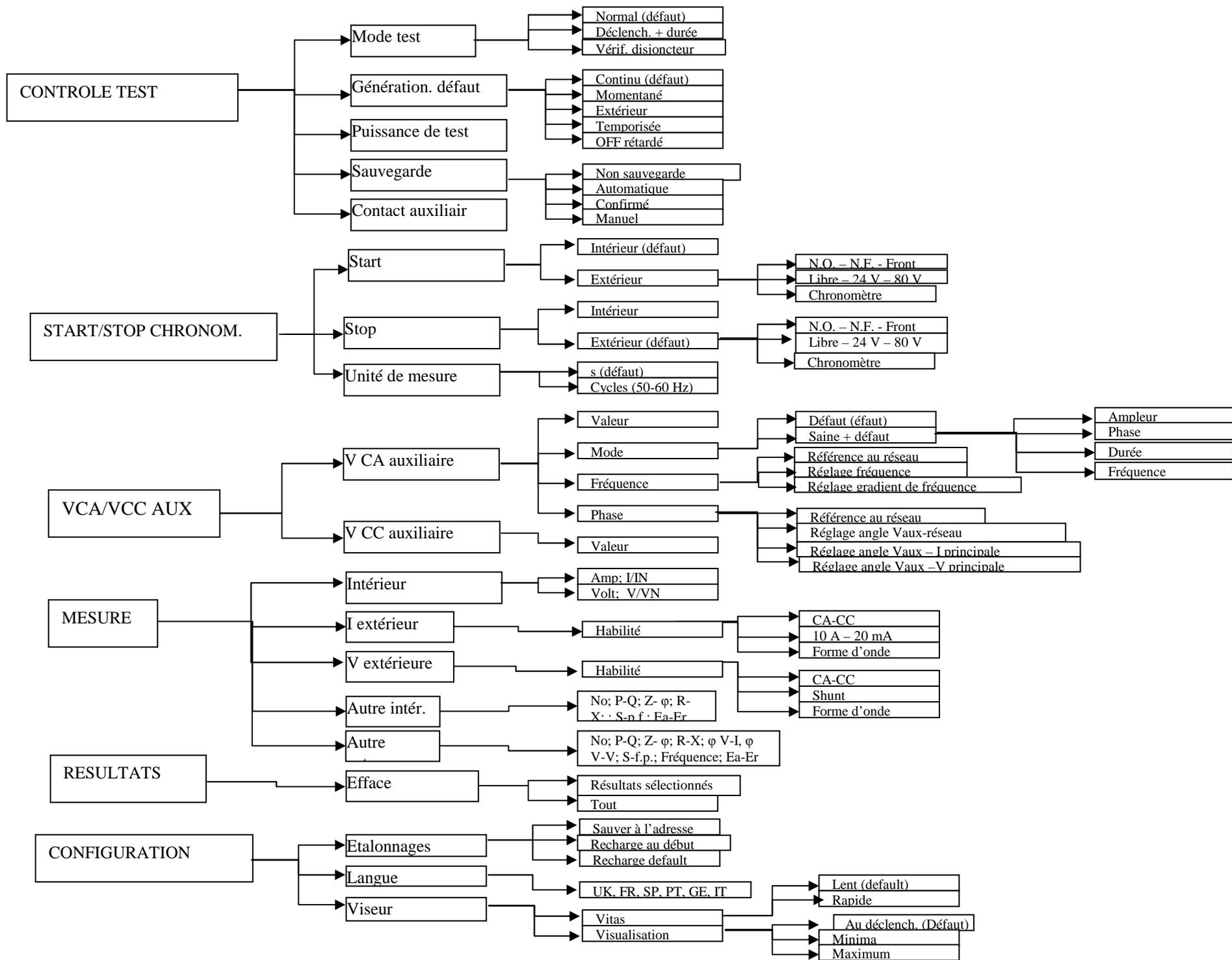
Dans les deux cas il faut connecter le T 3000-2000 à une ligne aérienne hors service. Le but de l'option SU3000 est de protéger l'opérateur, durant la connexion et la conduite du test, contre des possibles impulsions de haute tension. Dans ce but, l'option inclut:

- . Un suppresseur de tension, de valeur 1000 V CA et puissance 15 kVA;
- . Un sélecteur ON/OFF, de 375 A continu, 2000 A pic, 1500 V CA;
- . Les dispositifs sont inclus dans un coffret métallique avec porte;
- . Le sélecteur est actionné par une poignée de sécurité quand la porte est fermée;
- . Poids: 20 kg;
- . Dimensions: 55 x 45 x 25 cm.

3 PROTECTIONS

- Si l'instrument n'est pas connecté à terre, il n'est pas possible de l'utiliser: l'utilisateur est averti avec un message.
- 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.
- Poussoir d'urgence: si on l'appuie, toutes les sorties sont enlevées.
- La sortie de haute tension a les protections suivantes:
 - . Clé de consentement: si elle n'est pas tournée, la sortie est inhibée;
 - . La génération AT est permise seulement dans les tests où elle est prévue;
 - . La génération est confirmée par deux lumières d'alarme AT;
 - . On ne peut pas générer la sortie si on ne part pas de zéro;
 - . La génération se produit seulement pendant qu'on appuie le poussoir de démarrage: aussitôt qu'on le relâche, la génération s'arrête.
- Capteur thermique sur le transformateur principal et sur le transformateur auxiliaire. Au cas de surchauffe, l'opérateur est informé avec un message d'alarme.
- Capteurs thermiques de l'interrupteur électronique (SCR) qui contrôle 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 pendant les temps indiqués, et avise l'opérateur avec un message d'alarme. Notez que la protection de la sortie AT ouvre la sortie directement, et communique son intervention au microprocesseur: l'ouverture est insensible aux problèmes du micro.
- La sortie de courant continu est protégée contre les survoltages. En outre, la sortie est automatiquement portée à zéro, pour décharger l'énergie de la charge.
- 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 (y compris court-circuit). Quand le court-circuit intervient, l'opérateur est informé avec un message d'alarme. Pour recommencer à opérer l'opérateur doit remettre à zéro l'alarme au moyen du bouton multifonctions. La tension CA auxiliaire est protégée aussi par un capteur thermique, qui intervient en cas de surchauffe. Quand le court-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 (y compris court-circuit). L'opérateur voit que la tension reste à zéro et prend les mesures pour enlever le court-circuit. 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 contre des erreurs de sélection, à condition qu'on ne dépasse pas les tensions maxima 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 TPC contre les erreurs de connexion: si le courant est trop élevé le TPC va à haute impédance. Le TPC revient seul à la valeur normale en quelques minutes.



ANNEXE 1: DIAGRAMME DE FLUX DES SELECTIONS DU MENU