



INGVAR

Systeme de test d'injection de courant primaire

Manuel de l'utilisateur

INGVAR

Système de test d'injection de courant primaire

Manuel de l'utilisateur

COPYRIGHTS ET DROITS DU PROPRIÉTAIRE

© 2009-2023, Megger Sweden AB. Tous droits réservés. Les informations contenues dans ce document restent la propriété de Megger Sweden AB. Aucune partie du présent document ne peut être reproduite ou transmise, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, à l'exception de ce qui est expressément autorisé par le contrat de licence établi avec Megger Sweden AB.. Megger Sweden AB. a fait tout son possible pour assurer l'exactitude et l'intégralité des informations contenues dans ce document. Ces informations peuvent être, néanmoins, modifiées sans préavis. Megger Sweden AB. décline toute responsabilité concernant le contenu du présent document.

MARQUES DÉPOSÉES

Megger® et Programma® sont des marques déposées aux États-Unis et dans d'autres pays.

Tous les autres noms de sociétés ou de produits mentionnés dans le présent document sont des marques commerciales ou des marques déposées de leurs propriétaires respectifs.

Megger Sweden AB est certifiée ISO 9001 et 14001.

Adresse postale:

Megger Sweden AB
Box 724
SE-182 17 DANDERYD
SUÈDE

Adresse visiteurs:

Megger Sweden AB
Rinkebyvägen 19
SE-182 36 DANDERYD
SUÈDE

T +46 8 510 195 00 seinfo@megger.com
F +46 8 510 195 95 www.megger.com



Table des matières

1 Sécurité	6	6 Comment installer l'INGVAR	24
.....	6	6.1 Mesures de sécurité	24
1.1 Généralités	6	6.2 Raccordement de l'objet testé à l'unité de courant	24
Symboles sur l'instrument	6	6.3 Raccordement en série	25
Niveaux de précaution	6	6.4 Raccordement en parallèle	25
1.2 Consignes de sécurité	6	6.5 Raccordement de l'unité de courant à l'unité de commande	26
2 Introduction	10	6.6 Mise à la terre de l'INGVAR	26
.....	10	6.7 Raccordement de l'INGVAR au secteur	27
2.1 Généralités	10	Tension de secteur	27
Génération de courant	10	6.8 Câbles de courant et conducteurs	27
Contenu/fonctions de la section de mesure	10	Jeux de câbles disponibles	27
2.2 Domaines d'application	11	Jeux multi-câbles standard	28
2.3 Restrictions	11	Jeux multi-câbles d'une longueur sur mesure	29
3 Panneaux	12	Calculer l'impédance	29
.....	12	6.9 Comment disposer les jeux de câbles	30
3.1 Panneau de l'unité de commande	12	Minimiser l'impédance des câbles	30
3.2 Panneau de l'unité de courant	15	6.10 Comment disposer les barres	32
3.3 Câbles	16	6.11 FAQ	32
Câbles standard	16	7 Comment utiliser l'INGVAR	34
Câbles en option	16	34
4 Affichage	18	7.1 Comment générer du courant	34
.....	18	7.2 Règles de base pour la génération de courant	35
4.1 L'écran	18	7.3 Réglage du courant souhaité	35
Indicateurs de direction	18	Courants faibles	35
Lorsque des applications spéciales sont activées	18	Courants élevés	35
5 Options de menu	20	Génération brève	35
.....	20	7.4 Définition de temps pour la génération à durée limitée (MAX TIME)	36
5.1 Généralités	20	7.5 Génération de courant en continu	36
5.2 Options de menu AMMETER, V/A METER et SYSTEM	20	7.6 Réglage des conditions d'arrêt	37
Comment régler les valeurs	20	7.7 Obtenir le courant maximum de l'INGVAR	37
AMPERM. 1	21	7.8 Génération de courants faibles	38
V/A METER	21	7.9 Génération de trains d'impulsions	38
SYSTEM	21	7.10 Maintien (gel) des valeurs mesurées	39
5.3 Options de menu MÉMOIRE et APPLICATION	22	7.11 Mesure de l'angle de phase et de la polarité	40
Réglage des valeurs	22	Mesure du courant	40
MÉMOIRE	22	Mesure de la tension	40
APPLICATION	23	7.12 Mesure de Z, P, R, X, S, Q et du facteur de puissance (cos ϕ)	41

7.13 Lecture du courant maximum lors d'un fonctionnement.....	41
7.14 Mesure des limites de fonctionnement.....	42
Méthode 1 : Injection normale - augmentation progressive du courant.....	42
Méthode 2 : Injection momentanée contrôlée manuellement.....	42
Méthode 3 : Génération à durée limitée.....	43
7.15 Mesure des temps de déclenchement/ fonctionnement.....	43
7.16 Mesure de l'unité de déclenchement instantané.....	44
7.17 Impédance du circuit de test.....	45
Introduction.....	45
L'impédance du circuit de test limite le courant.....	45
Impédance de l'objet testé.....	45
7.18 Sélection de la configuration de sortie et des câbles / conducteurs.....	46
Sortie de courant - en série ou en parallèle.....	46
Règles de base.....	46
8 Exemples d'application	48
8.1 Test d'un disjoncteur basse tension.....	48
Mesure de la limite de déclenchement (génération normale).....	48
Mesure du temps de déclenchement.....	48
Mesure de l'unité de déclenchement instantané.....	48
Mesurer le temps de déclenchement instantané.....	49
8.2 Test du rapport d'un transformateur de courant.....	49
8.3 Mesure de la polarité d'un transformateur de courant.....	50
8.4 Test d'un réenclencheur automatique à action directe.....	51
Test de temps.....	51
8.5 Test d'un sectionneur.....	52
9 Dépannage	54
Généralités.....	54
Erreurs de mesure.....	55

10 Étalonnage	56
10.1 Généralités.....	56
10.2 Étalonnage du décalage CC.....	56
10.3 Étalonnage du facteur d'échelle, ampèremètre 1.....	57
10.4 Facteur d'échelle pour la fonction I/30.....	58
10.5 Étalonnage du facteur d'échelle, ampèremètre 2.....	59
10.6 Étalonnage du facteur d'échelle, voltmètre.....	59
Facteur d'échelle, plage 0 – 0,2 V.....	59
10.7 Rétablissement des valeurs d'étalonnage prédéfinies (standard).....	60
Effectuer une réinitialisation.....	60
11 Caractéristiques techniques	62
Caractéristiques techniques approfondies.....	63
Entrée du signal d'arrêt.....	63
A1 Annexe 1	64
A1.1 Transfert des données de test vers un PC ou une imprimante.....	64
A1.2 Configuration de la connexion PC.....	64
A1.3 Transferts en mode « UTILISATION ».....	65
Exemple de données transférées :.....	65
A1.4 Transferts dans les applications « TEST RECLOSER » et « SECTIONALIZER ».....	66
Exemple de données transférées :.....	66
Index	68

1 Sécurité

1.1 Généralités

Veillez toujours suivre les réglementations de sécurité locales en vigueur pour travailler avec du matériel de haute tension.

Assurez-vous que tout le personnel travaillant avec l'INGVAR a été formé à son utilisation et que toutes les précautions applicables en termes de sécurité ont été prises.

Veillez lire et respecter les instructions suivantes ainsi que les avertissements et les consignes inscrites sur le panneau de contrôle de l'INGVAR.

Symboles sur l'instrument



Attention, veuillez vous reporter aux documents joints.



Attention, risque d'électrocution.



Borne de conducteur de protection.



DEEE, Déchets d'équipements électriques et électroniques. Pour la mise au rebut de ce produit, utilisez vos sites de collecte de DEEE locaux et respectez toutes les exigences applicables.

Niveaux de précaution

Le manuel utilise deux niveaux de précaution : **AVERTISSEMENT** et **Important**. Les messages apparaissent sous les formes suivantes :



AVERTISSEMENT

Signifie que vous risquez d'éventuelles blessures corporelles et d'endommager l'objet testé et/ou l'appareil de test.



Important

Signifie que vous risquez d'endommager l'objet testé et/ou l'appareil de test.

1.2 Consignes de sécurité

Vous devez également lire et appliquer les mesures de sécurité supplémentaires spécifiques à chaque section du manuel.

1. Lisez / Appliquez / Conservez toutes les consignes

- Toutes les consignes de sécurité et de fonctionnement doivent être lues avant d'utiliser l'INGVAR.
- Toutes les consignes de sécurité et de fonctionnement de l'INGVAR doivent être appliquées.
- Toutes les consignes de sécurité et de fonctionnement doivent être conservées pour référence future.

2. Raccordement

- Raccordez toujours l'INGVAR à la terre
- Avant de brancher l'INGVAR, coupez son interrupteur principal ON/OFF.
- Lorsque vous modifiez les raccordements, assurez-vous que du courant ne peut pas être généré accidentellement. Débranchez l'alimentation secteur ou mettez le disjoncteur miniature F1 sur la position 0.
- N'utilisez pas l'appareil dans les catégories de mesure II, III et IV.
- Faites preuve de prudence lorsque vous travaillez à proximité de conducteurs nus ou de barres omnibus. Un contact accidentel avec un conducteur peut provoquer un choc électrique. Dans les endroits secs, faites preuve de prudence lorsque vous travaillez avec des tensions dépassant 33 V CA et avec une crête de 46 V ou 70 V CC, ces signaux posent un risque d'électrocution. Dans les endroits humides, faites preuve de prudence lorsque vous travaillez avec des tensions dépassant 16 V CA et avec une crête de 22 V ou 35 V CC. Respectez les règlements de sécurité locaux.
- Avant de raccorder l'INGVAR à un disjoncteur, assurez-vous que le disjoncteur est fermé et relié à la terre d'un côté.
- Lorsque vous testez des transformateurs de courant, des tensions dangereuses peuvent se produire dans les circuits secondaires s'ils sont ouverts.
- Débranchez l'INGVAR du secteur s'il est laissé sans surveillance ou qu'il n'est pas utilisé.

3. Mise à la terre (masse)

- L'INGVAR ne peut être utilisé que dans des systèmes électriques comportant une mise à la terre unique. Avant de brancher l'appareil sur le secteur, l'utilisateur doit s'assurer que le circuit de terre haute tension et le circuit de terre de protection basse tension créent un circuit de terre de protection unique, sans potentiel de tension mesurable entre ces systèmes de terre. Si un potentiel de tension est détecté entre les systèmes de terre, consultez les règlements de sécurité locaux.
- Utilisez toujours un câble secteur relié à la terre pour raccorder l'unité de commande au secteur. Raccordez toujours l'INGVAR à la terre avec un câble de mise à la terre indépendant.

4. Conducteur de protection du cordon de secteur

- L'INGVAR est équipé d'un cordon d'alimentation intégrant une goupille de mise à la terre de sécurité.
- L'équipement doit être branché sur une prise de secteur raccordée à la terre.
- N'altérez la mise à la terre de sécurité d'aucune manière.

5. Fil de mise à la terre indépendant

- Le boîtier de l'INGVAR doit également être relié à la terre par le fil de mise à la terre de protection indépendant raccordé à la borne de conducteur de protection située en haut de l'INGVAR. Vérifiez la continuité du fil de terre de protection avant chaque utilisation. Assurez-vous que le connecteur est bien attaché à la borne de conducteur de protection de l'INGVAR. Assurez-vous que le point de raccordement au système de terre est bien fixé. Dirigez le fil de manière à ce que personne ne puisse marcher dessus ou le détacher involontairement en passant à proximité.
- Le fil de mise à la terre de protection ne doit pas être débranché lorsqu'un connecteur d'entrée est fixé aux contacts d'un disjoncteur haute tension ou d'un autre appareil soumis à une interférence à couplage inductif ou capacitif en provenance d'autres fils haute tension situés aux alentours.

6. Emplacement

- L'INGVAR doit être situé loin des sources de chaleur telles que les radiateurs, les registres de chaleur, les poêles ou autres produits qui dégagent de la chaleur. Ne placez pas l'INGVAR dans des zones où la poussière, les vibrations et les chocs mécaniques sont excessifs.
- N'utilisez pas l'INGVAR près d'une source d'eau.
- N'exposez pas l'INGVAR à la pluie ou à l'humidité.
- Ne touchez pas la prise avec les mains mouillées, vous risqueriez l'électrocution.

7. Utilisation

- N'utilisez pas l'instrument à d'autres fins que celles indiquées par le fabricant.
- N'utilisez pas d'accessoires/câbles non recommandés par le fabricant de l'INGVAR car ils peuvent entraîner des risques.

8. Avertissement CEM

- L'INGVAR génère, utilise et peut produire de l'énergie à fréquence radio. S'il n'est pas installé et utilisé conformément au présent manuel, il peut provoquer des interférences avec les communications radio. L'INGVAR a été testé et déclaré conforme aux limites des équipements de mesure conçus pour offrir une protection raisonnable contre de telles interférences lors d'une utilisation dans un environnement industriel. L'exploitation de l'INGVAR dans une zone commerciale ou résidentielle est susceptible de provoquer des interférences, auquel cas l'utilisateur, à ses propres frais, doit prendre toutes les mesures nécessaires pour corriger ces interférences.

9. Câbles

- Avec l'INGVAR, utilisez toujours des câbles secteurs détachables et homologués. Les câbles d'alimentation secteur doivent être approuvés pour le courant maximum de l'équipement et satisfaire aux exigences des normes CEI 60227 ou CEI 60245. Les câbles d'alimentation secteur homologués par une entité habilitée à les tester sont supposés satisfaire à ces exigences.
- Afin de se conformer aux exigences CE pour le rayonnement à haute fréquence, des câbles blindés ou des câbles équipés de filtres en ferrite supplémentaires doivent être utilisés pour le raccordement aux entrées/sorties.
- Les câbles de raccordement doivent être installés de sorte qu'ils ne soient pas susceptibles d'être piétinés ni écrasés par des objets placés sur ou contre eux. Ne tirez pas dessus et ne les nouez pas. Portez une attention particulière aux connecteurs.
- Pour débrancher un câble, déverrouillez le dispositif de retenue (dans le cas d'un connecteur XLR), saisissez fermement le connecteur et tirez.
- Si un câble d'entrée ou de sortie est endommagé, cessez de l'utiliser. L'utilisation d'un câble endommagé représente un risque d'incendie ou de choc électrique.

10. Sources d'alimentation

- Connectez uniquement INGVAR à une prise protégée par une protection contre les surintensités d'au moins 16 A.
- Assurez-vous que la prise de secteur et ses fusibles, ainsi que tous les câbles/fils disposent d'un courant admissible suffisant, autrement dit, des caractéristiques assignées adéquates.
- Utilisez une prise électrique facile d'accès. Cela permettra de garantir que vous puissiez débrancher rapidement en cas de problème.
- Ne raccordez jamais l'INGVAR à une tension de secteur autre que celle indiquée sur les plaques de données (plaques signalétiques) de l'unité de commande et de l'unité de courant.
- La prise de l'entrée de secteur ne doit pas être utilisée comme dispositif de déconnexion.
- Le connecteur de secteur ou l'interrupteur doivent être utilisés comme moyen de déconnexion.

11. Entrées et sorties

- N'appliquez pas de tension sur les prises de sortie.
- Ne branchez pas les entrées de l'ampèremètre 2 et du voltmètre en même temps.
- Les tensions et les courants générés par l'INGVAR peuvent provoquer des blessures graves.
- Des tensions dangereuses peuvent se créer au niveau de connecteurs exposés si l'appareil présente un dysfonctionnement.
- Les bornes de sortie du courant et les points de raccordement peuvent être chauds après une génération de courant à intensité élevée.

12. Ventilation

- Les fentes et ouvertures se trouvant dans l'instrument servent à la ventilation. Elles assurent un fonctionnement fiable en l'empêchant de surchauffer. Ces ouvertures ne doivent pas être obstruées ni couvertes pendant le fonctionnement.

13. Foudre

- Pour protéger davantage l'INGVAR pendant un orage, débranchez-le de la prise de courant alternatif et de tous les câbles raccordés aux entrées. Cela permettra d'éviter que l'INGVAR soit endommagé par la foudre et les surtensions.
 - Ne touchez jamais la prise et le cordon d'alimentation si le tonnerre retentit. Vous risquez l'électrocution si vous les touchez.
-

14. Nettoyage

- Débranchez l'INGVAR avant de le nettoyer
- N'utilisez pas de détergent liquide ou en aérosol.
- Utilisez uniquement un chiffon humide.
- Les taches tenaces peuvent être éliminées à l'aide d'un chiffon légèrement imbibé de détergent doux.

15. Dommages

- N'utilisez pas l'INGVAR si les fils de test semblent endommagés.
- Ne continuez pas à utiliser un INGVAR endommagé. L'utilisation d'un INGVAR endommagé représente un risque d'incendie ou de choc électrique.
- Ne touchez pas un panneau LCD endommagé directement à mains nues. Les cristaux liquides s'écoulant du panneau sont toxiques s'ils pénètrent dans les yeux ou la bouche. Si une partie de la peau ou du corps entre en contact direct avec le panneau, rincez abondamment. Si vous observez des symptômes physiques, veuillez consulter votre médecin.

16. Détérioration nécessitant réparation

- Défaites tous les branchements de l'INGVAR et confiez la réparation à du personnel technique qualifié dans les conditions suivantes :
 - Lorsqu'un raccord est endommagé, y compris la prise du secteur.
 - Si du liquide a été renversé dans l'INGVAR.
 - Si l'INGVAR a été exposé à la pluie ou à l'humidité.
 - Si l'INGVAR ne fonctionne pas normalement (en suivant les instructions de fonctionnement).
 - Si l'INGVAR est tombé ou a été endommagé d'une façon ou d'une autre.
 - Si les performances de l'INGVAR ont changé de manière significative.
 - Si l'INGVAR commence à dégager de la fumée, sent le brûlé ou fait un bruit étrange.

17. Réparation

- Ne tentez pas de réparer l'INGVAR vous-même. L'ouverture ou le retrait des couvercles peut vous exposer à des tensions dangereuses et autres risques.
 - Veuillez confier toute réparation à du personnel technique qualifié.
 - Si vous tentez de réparer vous-même l'INGVAR, la garantie ne sera plus valable.
-

18. Retour

- Si, pour quelque raison que ce soit, vous devez retourner votre INGVAR, veuillez utiliser l'emballage d'origine ou un emballage d'une résistance équivalente.
-

2 Introduction

2.1 Généralités

L'INGVAR est destiné à être utilisé dans les postes à haute tension et les environnements industriels, pour les laboratoires et la réalisation de tests. L'INGVAR est composé d'une unité de commande équipée d'un panneau de contrôle et d'une unité de courant. Les unités sont portables et faciles à brancher.

L'INGVAR est conçu pour générer du courant de courte durée et il est protégé contre la surchauffe. Dans des circonstances spéciales, l'INGVAR peut générer jusqu'à 5 000 ampères.

L'unité de commande contrôle la sortie (génération) de courant de l'unité de courant et elle est équipée de dispositifs de mesure poussés. L'unité de commande peut détecter l'angle de phase et adapter les opérations de génération ultérieures de sorte qu'elles débutent toutes à partir des points zéro de première convergence du courant. Cela garantit un décalage CC minimum lors du démarrage.

Génération de courant

Le courant peut être généré de plusieurs façons :

- En continu.
- Pendant une durée maximale prédéfinie.
- Tant que vous appuyez sur un bouton.
- Jusqu'à ce qu'un signal externe active l'arrêt.
- Avec un courant plus faible ($I/30$) afin d'éviter un échauffement inutile de l'objet testé pendant le réglage du courant.
- Par impulsions (la durée de l'impulsion et celle de la pause entre impulsions peuvent être définies par l'utilisateur).

Contenu/fonctions de la section de mesure

- Chronomètre.
- Ampèremètre numérique (véritable RMS).
- Un canal supplémentaire pour mesurer une tension ou un deuxième courant.
- Affichage direct du rapport de transformation d'un transformateur de courant.
- Fonctions de mesure de l'angle de phase Z, P, R, X, S, Q et du facteur de puissance ($\cos \phi$).

- Courants et tensions exprimés (si désiré) en pourcentage de la valeur nominale.
- Fonction de verrouillage rapide. Les valeurs mesurées peuvent être figées en réponse à un signal arrivant à une certaine condition d'arrêt et/ou lorsque le courant est interrompu.

En plus de son mode de fonctionnement normal, il existe des réglages spécifiques à l'INGVAR qui prennent en charge les types de tests suivants :

- Test de réenclencheurs à action directe.
- Test de sectionneurs.

Malgré sa polyvalence exceptionnelle, l'INGVAR est très facile à utiliser car :

- Vous pouvez lancer la génération quand vous le désirez.
- Vous pouvez recommencer une mesure en appuyant simplement sur un bouton, sans besoin d'effacer l'écran auparavant.
- Vous pouvez enregistrer différents réglages de l'INGVAR dans dix mémoires distinctes.

2.2 Domaines d'application

L'INGVAR est principalement destiné à :

- Tester les relais de protection (test d'injection primaire).
- Tester des disjoncteurs avec déclenchement de surintensité.
- Réaliser des tests de rapports sur des transformateurs de courant.
- Réaliser des tests de polarité sur des transformateurs de courant.

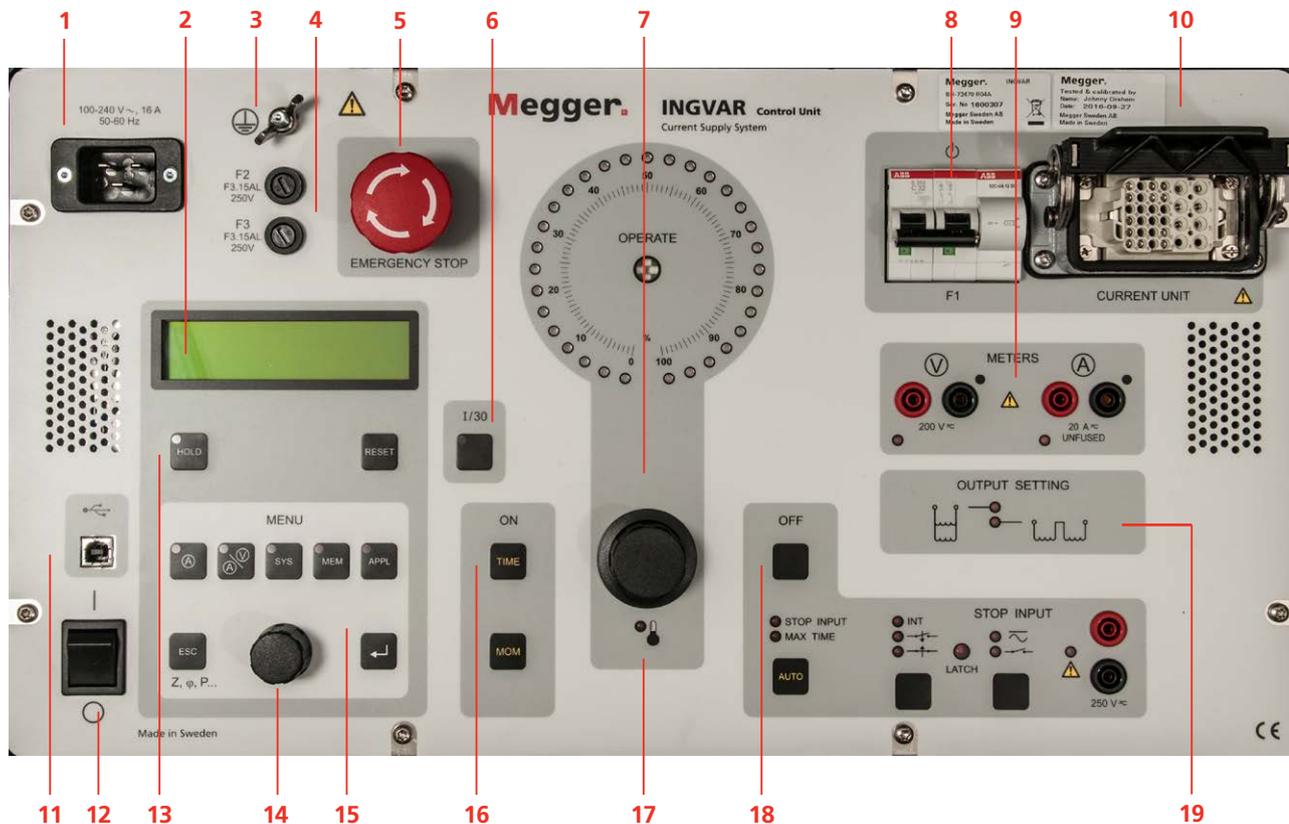
Autres domaines d'application :

- Tests exigeant des courants élevés.
- Tests de réenclencheurs à action directe.
- Tests de sectionneurs.
- Tests de réseaux de terre.

2.3 Restrictions

L'INGVAR n'est conçu que pour une génération de courant temporaire (courte durée) lorsqu'il est réglé sur le courant maximal. N'utilisez pas l'INGVAR pour une génération de courant à long terme à pleine intensité. Voir les caractéristiques techniques du produit au chapitre 11.

3 Panneaux



3.1 Panneau de l'unité de commande

Vous trouverez des descriptions plus détaillées de l'écran et des options de menu aux chapitres 4 « Affichage » et 5 « Options de menu ».

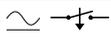
- | | |
|----|--|
| 1. | ■ Entrée secteur , connecteur CEE 3 broches (16 A) |
| 2. | ■ Affichage , ce bloc contient l'écran qui affiche les temps, les courants ou les tensions ainsi que les messages et les menus. Le chapitre 4 « Affichage » décrit l'écran et ses fonctions plus en détail. |
| 3. | ■ Borne de terre (masse) |
| 4. | ■ Fusibles F2 et F3 (T3.15AL 250V). |
| 5. | ■ ARRÊT D'URGENCE |
| 6. | ■ I/30 , permet d'effectuer les réglages avec une intensité de courant réduite, uniquement 1/30 du courant réel du test. Les réglages sont approximatifs et fonctionnent mieux pour les charges linéaires. |

- | | |
|----|---|
| 7. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Bouton de réglage du courant pour régler (ajuster) le courant généré. Le réglage est sensible à la vitesse de rotation. ■ Le voyant OPERATE indique la génération de courant. ■ Les voyants verts, jaunes et rouges indiquent le pourcentage de courant généré pour une charge spécifique. |
| 8. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Disjoncteur miniature (F1) connecté au circuit de génération de courant. Il peut être actionné manuellement et utilisé comme un sectionneur pour prévenir une production de courant involontaire. |

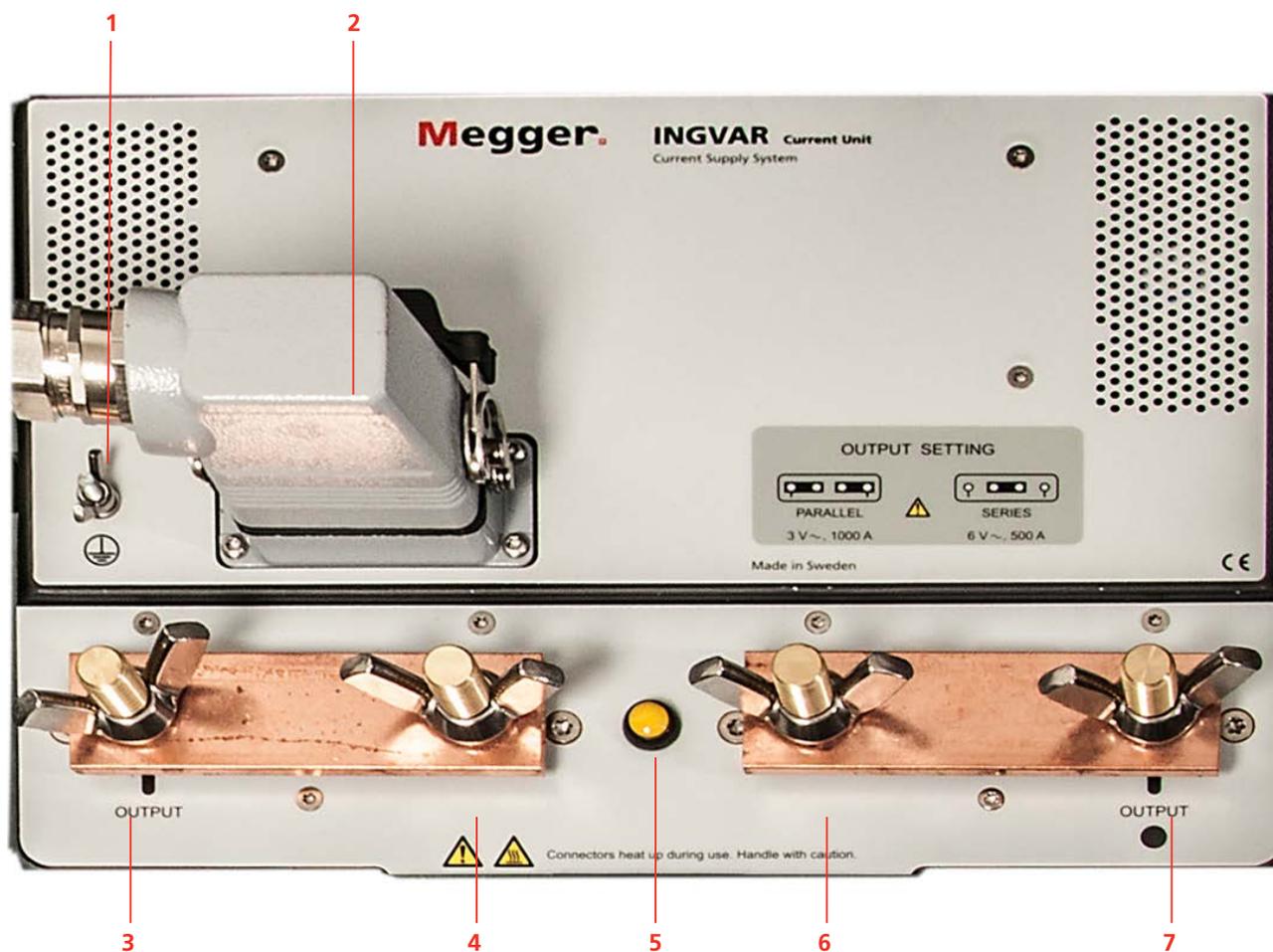
9.	<p>■ MÈTRES  Voltmètre  Ampèremètre 2</p> <p>Pour effectuer les connexions nécessaires afin de mesurer une tension ou un deuxième courant. Ceci est utile lorsque (par exemple) vous voulez mesurer les angles de phase, la polarité ou le rapport de transformation d'un transformateur de courant. Vous pouvez faire vos réglages en utilisant l'option de menu « V/A METER » du bloc MENU. Un voyant s'allume pour indiquer si vous avez activé le voltmètre ou l'ampèremètre 2.</p> <p> AVERTISSEMENT</p> <p>Ne connectez pas les entrées de l'ampèremètre 2  et du voltmètre  en même temps.</p> <p>■ Voyants. Ils indiquent si l'ampèremètre 2 ou le voltmètre est activé.</p>
10.	UNITÉ DE COURANT, multiconnecteur pour l'interconnexion entre les unités de courant et de commande.
11.	■ USB type B
12.	■ Interrupteur ON/OFF
13.	<p>■ HOLD Appuyez sur le bouton pour geler (conserver) les valeurs mesurées. Lorsque le voyant du bouton reste allumé, il indique que la fonction de gel des données est active. Les valeurs sont gelées lorsque :</p> <p>a) la condition d'arrêt est remplie ou b) la génération est arrêtée, après quoi le voyant du bouton commence à clignoter. Les valeurs gelées disparaissent dès que vous commencez une nouvelle génération ou que vous appuyez sur le bouton RESET.</p> <p>■ RESET Appuyez pour effacer (réinitialiser) les valeurs indiquées sur l'écran.</p>
14.	■ Bouton de sélection/réglage Tournez le bouton pour effectuer les réglages à l'écran.

15.	<p>MENU, sélectionnez des fonctions spéciales et modifiez les réglages des instruments de mesure. Appuyez sur le bouton pour obtenir l'option désirée. Utilisez le bouton de sélection/réglage pour sélectionner une fonction ou modifier une valeur. Modifiez la plage de génération, de 0 à 66 % ou de 33 à 100 %, en tournant vers la gauche ou vers la droite.</p> <p>■  Sélectionnez la plage de « AMPERM. 1 », qui mesure le courant généré, et précisez si les valeurs mesurées doivent être exprimées :</p> <p>a) en ampères b) en pourcentage du courant nominal c) sous forme de rapports.</p> <p>■  Choisissez entre l'utilisation du voltmètre ou de l'ampèremètre 2 (AMPERM. 2 mesure un deuxième courant), sélectionnez leurs plages et la façon dont les valeurs doivent être exprimées. Vous pouvez également régler le système pour mesurer le rapport de transformation d'un transformateur de courant.</p> <p>■ SYS Ici vous indiquez :</p> <p>a) l'unité de temps devant être utilisée par le chronomètre b) le niveau de temporisation pour l'arrêt automatique conformément à la condition d'arrêt prédéfinie. De plus, vous pouvez sélectionner la langue d'affichage à l'écran et saisir les données souhaitées pour l'étalonnage.</p> <p>■ MEM Récupérez ou enregistrez les réglages de l'INGVAR dans 10 mémoires.</p> <p>■ APPL Ici, vous réglez l'INGVAR pour les applications suivantes :</p> <p>a) utilisation normale. b) test de réenclencheurs à action directe. c) test de sectionneurs. d) génération de trains d'impulsions.</p> <p>■ ESC Appuyez pour annuler et/ou revenir au niveau précédent. Ce bouton s'utilise également pour activer les mesures de R, Z, X, ϕ (angle de phase), P, S, Q et du facteur de puissance ($\cos \phi$) ou pour lire le courant maximum lors d'une opération.</p> <p>■  Appuyez pour confirmer votre choix et/ou passer au niveau suivant.</p>
-----	---

- 16. MARCHÉ**
- **TIME**
Démarré la génération de courant. Lorsque la génération commence, le chronomètre est instantanément remis à zéro et redémarré.
 - **MOM**
La génération de courant commence et se poursuit tant que vous appuyez sur le bouton.
- 17.** ■ L'alarme de température s'allume si la température augmente trop et que l'INGVAR risque de surchauffer

- 18. ■ ARRÊT**, arrête la génération de courant
- SIGNAL D'ARRÊT**, pour déterminer la condition d'arrêt. Lorsque cette condition est remplie, la génération de courant et le chronomètre s'arrêtent. La valeur mesurée peut être gelée (maintenue).
- AUTO**, active la fonction d'arrêt automatique. L'INGVAR s'arrêtera automatiquement de générer du courant après une période de temps déterminée. Appuyez sur le bouton jusqu'à ce que le voyant **MAX TIME** s'allume et introduisez le temps de génération maximum à l'aide du **bouton de sélection/réglage** dans le bloc **MENU**. Ce bouton peut également être utilisé pour activer l'arrêt automatique quand une condition d'arrêt est remplie. Appuyez sur le bouton jusqu'à ce que le voyant **STOP INPUT** s'allume et introduisez la condition d'arrêt désirée dans le bloc **STOP INPUT**.
- | | | | |
|--|---|---|--|
| INT | Détection interne. Le maintien/arrêt se produit lorsque le courant est interrompu par l'objet testé. | | |
|  Mode tension |  L'entrée répond à l'application ou à l'interruption de la tension |  L'entrée répond à l'application de la tension |  L'entrée répond à l'interruption de la tension |
|  Mode contact |  L'entrée répond à l'ouverture ou la fermeture d'un contact |  L'entrée répond à la fermeture d'un contact |  L'entrée répond à l'ouverture d'un contact |
- Note** *La condition d'arrêt pour INT dépend de la configuration de l'unité de courant et des paramètres de l'ampèremètre 1 et du réglage de la fonction INT. Voir la section 5.2*
- Le voyant d'état situé à côté de la prise de raccordement s'allume :
- Dans le mode tension, s'il y a de la tension.
 Dans le mode contact, si le contact est fermé.
- Lorsque la condition d'arrêt prédéfinie est remplie, le voyant **LATCH** s'allume. La réinitialisation se fait automatiquement lorsque vous démarrez une nouvelle génération ou lorsque vous appuyez sur le bouton **RESET**.
 Voir le chapitre 7 pour les réglages de la condition d'arrêt.
- 19. RÉGLAGE DE SORTIE**, indique la configuration de la sortie de l'unité de courant : en parallèle ou en série.

3.2 Panneau de l'unité de courant



1	■ Borne de terre (masse)
2	■ UNITÉ DE COMMANDE , borne d'entrée pour le raccordement à l'unité de commande d'INGVAR
3	■ SORTIE , sortie du courant
4	Bornes pour une configuration en parallèle ou en série
5	■ Capteur de la configuration de sortie (parallèle/série)
6	■ SORTIE , sortie du courant
7	Bornes pour une configuration en parallèle ou en série

3.3 Câbles

Câbles standard

Câble d'interconnexion



Câble de 3 m (10 ft) pour le raccordement de l'unité de commande à l'unité de courant.

Câbles de courant



Ensemble de câbles de courant standard, 2 x 2 m (6,5 ft), 120 mm² et 100 mm de largeur de mâchoire de serrage.²

Câble de mise à la terre



Câble pour mise à la terre de protection, 5 m (16 ft), 16 mm²

Câble de secteur



Câble de secteur, 3 m (10 ft), 240 V / 16 A

Câbles en option

Câble d'interconnexion, 5 m (16 ft)	GA-12705
Câble d'interconnexion, 10 m (33 ft)	GA-12710
Jeu de câbles de courant 2 x 0,5 m (1.6 ft), 3 x 120 mm ² avec barres aux extrémités.	GA-12305

4 Affichage

4.1 L'écran

- Présente les valeurs mesurées.
- Présente les réglages de l'INGVAR.
- Vous guide en affichant des messages, des avertissements et des instructions utiles.
- Vous aide à faire défiler les options du menu en affichant des indicateurs de direction.

L'écran est divisé en 4 zones. Utilisation normale :



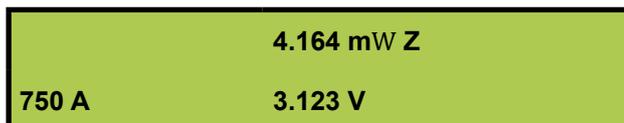
Exemple :



En appuyant sur le bouton **ESC** : Z, ϕ (angle de phase) et Z, P, R, X, S, Q, le facteur de puissance ($\cos \phi$) ou max I¹⁾ apparaît dans la zone supérieure de l'écran.

¹⁾ Max I est la plus haute valeur de courant qui a été généré (temps minimum de 100 ms) lors de l'injection.

Exemple :



« **O.F.** » (Overflow) dans une zone indique que la valeur est trop élevée.

« - - - » dans une zone indique qu'une valeur ne peut pas être présentée. Ce fait peut être dû à un signal de mesure trop faible ou à l'impossibilité de calculer une valeur.

Si vous appuyez sur **↩**, les valeurs mesurées seront transférées à travers le port USB, voir annexe 1 pour plus de détails.

Indicateurs de direction

Les indicateurs de direction qui s'affichent à l'écran montrent les directions de défilement possibles avec le **bouton de sélection/réglage**. Il existe trois types d'indicateurs de direction :

- Vous pouvez faire défiler vers le haut
- Vous pouvez faire défiler vers le bas
- Vous pouvez faire défiler vers le haut et vers le bas

Lorsque des applications spéciales sont activées

L'activation d'une application spéciale est indiquée dans le coin supérieur droit.

Exemple :

Application « Tests de réenclencheurs »



Voir le chapitre 8 « Exemples d'application » pour obtenir davantage de détails sur les modes d'application.

5 Options de menu

5.1 Généralités

Ce chapitre décrit les options de menu disponibles dans le bloc **MENU** du panneau de contrôle et les réglages que vous pouvez y faire. Tous les réglages s'affichent à l'écran.

Vous ne pouvez sélectionner une option de menu que lorsque l'INGVAR est éteint (qu'il ne génère pas de courant).

Il existe trois façons de sortir d'une option de menu :

- A] Appuyer à nouveau sur le bouton de la dernière option de menu sélectionnée.
- B] Appuyer sur 
- C] Appuyer sur 

5.2 Options de menu AMMETER, V/A METER et SYSTEM

Vous pouvez régler le premier ampèremètre de l'INGVAR (" AMPERM. 1 ") dans l'option de menu « AMMETER ». Dans l'option de menu « V/A METER », vous pouvez régler le deuxième ampèremètre de l'INGVAR (« AMPERM. 2 ») ainsi que son voltmètre. Dans l'option de menu « SYSTEM » vous pouvez régler le chronomètre, sélectionner la langue souhaitée pour l'affichage et vérifier d'autres réglages. Les options de menu sont décrites en détail dans les sections suivantes.

Comment régler les valeurs

Un exemple de la manière dont l'affichage peut apparaître pour l'option de menu « AMMETER » est présenté ci-après. La ligne supérieure (le titre du menu) indique le paramètre à régler. La deuxième ligne (alignée à droite) indique le réglage actuel. Vous pouvez utiliser le **bouton de sélection/réglage** pour faire défiler les différents titres du menu. Les indicateurs de direction indiquent les directions dans lesquelles vous pouvez faire défiler.

Exemple :



Vous pouvez faire défiler vers le haut.

Sélectionnez le titre du menu souhaité (« GAMME », par exemple) et appuyez sur . La valeur s'affiche entre deux pointes de flèches clignotantes < > :



Vous pouvez maintenant modifier le réglage (régler la plage d'ampères inférieure, par exemple) en utilisant le **bouton de sélection/réglage**.

Appuyez sur  pour confirmer votre choix.

Vous pouvez appuyer sur le bouton  pour quitter le champ sans le modifier ou pour revenir au niveau précédent.

AMPERM. 1

Dans cette option de menu, vous pouvez effectuer des réglages de l'ampèremètre interne à l'INGVAR (« AMPERM. 1 »). Vous pouvez sélectionner la plage et l'unité dans laquelle les valeurs doivent être exprimées (ampères, pourcentage du courant nominal ou sous forme de rapport). Vous pouvez également spécifier la valeur du courant nominal.

Les réglages disponibles apparaissent dans le tableau ci-dessous.

AMPERM. 1		
Menu	Réglages	Description
GAMME	Auto	La plage est sélectionnée automatiquement Pour obtenir le meilleur résultat possible lors de l'utilisation d'un temps de mesure court, il est conseillé de ne pas utiliser le mode Auto.
	Low	La plage inférieure est sélectionnée ¹⁾
	High	La plage supérieure est sélectionnée ¹⁾
UNITE	Ampere	Valeur affichée en Ampère
	% of In	Valeur affichée en pourcentage du courant nominal
	I1/I2	Valeur affichée sous forme de rapport entre le courant généré (I1) et le courant mesuré par l'ampèremètre 2 (I2)
COURANT NOMINAL	Value in A	Ici, vous pouvez définir la valeur du courant nominal

1) La valeur de la plage inférieure ou supérieure dépend de la configuration de sortie, voir « Caractéristiques techniques »

V/A METER

Dans cette option de menu, vous pouvez choisir d'utiliser le voltmètre ou le deuxième ampèremètre (« AMPERM. 2 »). Vous pouvez également modifier les réglages des instruments. Vous pouvez sélectionner la plage et l'unité dans laquelle les données doivent être exprimées (volts/ampères ou pourcentage de la tension nominale/du courant nominal). Vous pouvez également spécifier le courant nominal/la tension nominale et obtenir l'affichage du rapport de transformation d'un transformateur de courant.

Vous devez tout d'abord choisir dans le menu entre « AMPERM. 2 » ou « VOLTMETRE ». Sélectionnez l'instrument souhaité en appuyant sur . L'instrument s'active et vous pouvez alors en modifier les réglages.

Les réglages disponibles sont répertoriés dans le tableau ci-dessous.

V/A Meter		
Menu	Réglages	Description
AMPERM. 2, GAMME	Auto	La plage est sélectionnée automatiquement. Pour obtenir le meilleur résultat possible lors de l'utilisation d'un temps de mesure court, il est conseillé de ne pas utiliser le mode Auto.
	0 – 2 A	La plage de 0 à 2 A est sélectionnée.
	0 – 20 A	La plage de 0 à 20 A est sélectionnée.
AMPERM. 2, UNITE	Ampere	Valeur affichée en Ampère.
	% of In	Valeur affichée en pourcentage du courant nominal
	Rapport	Le rapport d'un transformateur de courant est présenté sous forme de courant primaire / courant secondaire (Nom I)
AMPERM. 2, Nom I	Value in A	Ici, vous pouvez définir la valeur du courant nominal
V-Meter, GAMME	Auto	La plage est sélectionnée automatiquement
	0 – 0,2 V	La plage de 0 à 0,2 V est sélectionnée
	0 – 2 V	La plage de 0 à 2 V est sélectionnée
	0 – 20 V	La plage de 0 à 20 V est sélectionnée
	0 – 200 V	La plage de 0 à 200 V est sélectionnée
V-Meter, UNITE	Volt	Valeur de tension affichée en Volts
	% de Un	Valeur de tension affichée en pourcentage de la tension nominale (Vn)
V-Meter, Nom V	Value in V	Tension nominale (Vn). Introduisez la valeur de tension nominale sur laquelle le pourcentage sera basé.

SYSTEM

Dans cette option de menu, vous pouvez :

- Sélectionner l'unité dans laquelle les résultats du chronomètre seront exprimés.
- Activer la fonction MESURE CC.
- Indiquer la durée de temporisation de la fonction d'arrêt automatique (AUTO OFF).
- Activer la fonction Auto-Dump et sélectionner la langue qui sera utilisée pour l'affichage.
- Régler le niveau INT et le seuil permettant de détecter que la génération de courant est interrompue.

Les réglages disponibles sont répertoriés dans le tableau ci-dessous.

SYSTÈME		
Menu	Réglages	Description
CHRONO-METRE	Secondes	Temps affiché en secondes.
	Cycles	Temps affiché en nombre de cycles de tension secteur.
	hh:mm	Temps affiché en heures, minutes et secondes. Les secondes sont affichées jusqu'à 1 min.
DC- MESURES	On/Off	L'INGVAR peut être réglé pour mesurer le courant continu (ampères-mètres 1 et 2) et la tension continue (voltmètre). Voir la remarque.
RETARD DECLENCH	Cycles	Précisez le nombre de cycles de tension secteur dont l'arrêt automatique doit être retardé (conformément à la condition d'arrêt prédéfinie).
AUTO-DUMP	On/Off	L'INGVAR peut être réglé pour transférer automatiquement les données de test dans un ordinateur une fois la génération terminée. Voir l'annexe 1.
LANGUE	English French German Russian Spanish Swedish	Langue utilisée pour l'affichage.
INT-LEVEL	Valeur à env. 0,5 ou 2 % de la plage	Le seuil permettant de détecter l'interruption de la génération peut être modifié. Voir la section, Ampèremètre 1 au chapitre "11 Specifications" à la page <?>.



Conseil

Essayez un niveau INT supérieur si le temps de déclenchement est étrangement long et un niveau INT inférieur si le temps de déclenchement est étrangement court.

5.3 Options de menu MÉMOIRE et APPLICATION

Dans l'option de menu **MEM**, vous pouvez stocker les réglages actuels dans l'une des 10 mémoires de l'INGVAR ou récupérer des réglages enregistrés précédemment. Dans l'option de menu **APPL**, vous pouvez changer le mode de fonctionnement de l'INGVAR pour prendre en charge certaines applications telles que les tests de réenclencheurs à action directe ou la génération de trains d'impulsions (impulsion-pause-impulsion-pause, etc.). Ces options de menu sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Réglage des valeurs

Toutes les sélections et les réglages se font à l'aide du **bouton de sélection/réglage**. Vous confirmez votre saisie en appuyant sur et vous avancez dans le menu. Les indicateurs de direction vous montrent la direction (ou les directions) dans laquelle vous pouvez faire défiler. Vous pouvez revenir au niveau précédent en appuyant sur le bouton **ESC**.

Vous sélectionnez l'élément que vous voulez modifier avec le **bouton de sélection/réglage**. Vérifiez qu'il est encadré par des pointes de flèches (< >) puis appuyez sur . Les pointes de flèches se mettent à clignoter pour indiquer que vous pouvez modifier l'élément en utilisant le **bouton de sélection/réglage**. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur pour confirmer votre saisie.

MÉMOIRE

Vous pouvez enregistrer vos réglages habituels de l'INGVAR dans cette option de menu. Et vous pouvez également, par exemple, préparer à l'avance les réglages et les enregistrer afin de pouvoir les récupérer quand vous le souhaitez. L'INGVAR intègre dix mémoires numérotées de 0 à 9 où vous pouvez enregistrer les réglages. Les mémoires conservent leur contenu même lorsque l'INGVAR est éteint.

Lorsque vous démarrez l'INGVAR, les réglages enregistrés dans la mémoire 0 sont chargés automatiquement. Cela signifie que si vous voulez utiliser un ensemble spécifique de réglages à la prochaine mise en marche de l'INGVAR, vous pouvez les enregistrer dans la mémoire 0 avant d'éteindre l'INGVAR. Une mémoire supplémentaire, appelée la mémoire standard, renferme les réglages d'usine. Ces réglages d'usine ne peuvent pas être modifiés.

Les réglages disponibles sont répertoriés dans le tableau ci-dessous.

MÉMOIRE		
Menu	Réglages	Description
RAPPEL ou SAUVE-GARDE	RAPPEL 0 - 9	Récupère les paramètres d'une mémoire spécifique
	RAPPEL Standard	Récupère les réglages d'usine
	SAUVEGARDE 0 - 9	Enregistre les paramètres dans une mémoire spécifique

Récupération des réglages dans une mémoire

- 1] Appuyez sur le bouton 
- 2] Tournez le **bouton de sélection/réglage** jusqu'à ce que « RAPPEL » s'affiche à l'écran.
- 3] Appuyez sur .
- 4] Tournez le **bouton de sélection/réglage** jusqu'à ce que le numéro de la mémoire souhaitée s'affiche.
- 5] Appuyez sur .

APPLICATION

Dans cette option de menu, vous pouvez changer le mode de fonctionnement de l'INGVAR pour différents types de tests.

Les réglages disponibles sont répertoriés dans le tableau ci-dessous.

APPLICATION	
Menu	Description
UTILISATION	Configure l'INGVAR pour une utilisation normale.
TEST RÉENCLENCHEURS	Règle l'INGVAR pour tester un réenclencheur automatique à action directe.
IMPULSIONS	Règle l'INGVAR pour générer un train d'impulsions.
SECTIONALIZER	Règle l'INGVAR pour tester un sectionneur.

6 Comment installer l'INGVAR

6.1 Mesures de sécurité



AVERTISSEMENT

Lorsque vous modifiez les raccordements, assurez-vous que le courant ne peut pas être généré accidentellement. Débranchez l'alimentation secteur ou mettez le disjoncteur miniature F1 sur la position 0.

Les bornes de sortie du courant et les points de raccordement peuvent être chauds après la génération de courant élevé.

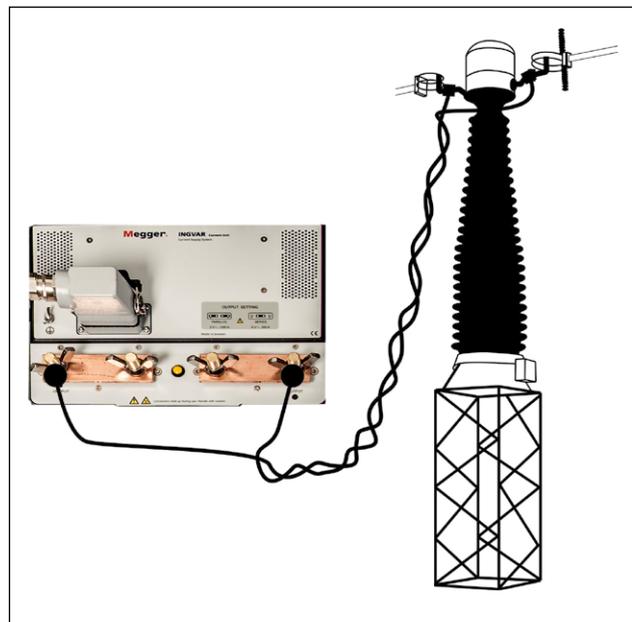
Ne connectez pas deux systèmes INGVAR ou plus en parallèle ou en série. Ceci peut endommager l'INGVAR ou provoquer des lésions corporelles

6.2 Raccordement de l'objet testé à l'unité de courant

Lorsque vous connectez l'INGVAR à l'objet testé, vous devez vérifier que les contacts des connecteurs sont propres et que les serre-câbles sont placés le plus près possible les uns des autres sur l'objet testé. Souvenez-vous également que les différents types de câbles ont des capacités différentes pour le passage de courants élevés.

Afin de minimiser la chute de tension dans les câbles reliant l'INGVAR à l'objet testé, vous pouvez :

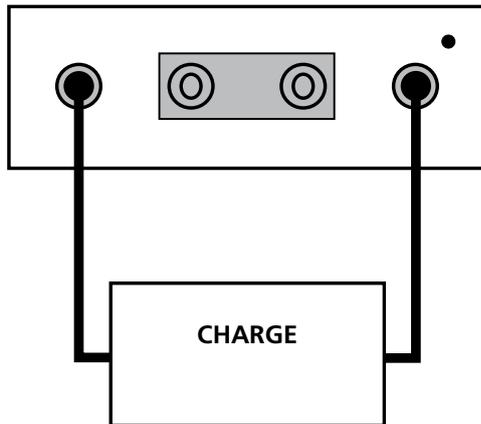
- A]** Utiliser deux ou plusieurs câbles en parallèle.
- B]** Utilisez des câbles les plus courts possible.
- C]** Utiliser des câbles équipés de conducteurs de plus gros calibre (plus épais).
- D]** Torsader des paires de câbles.



Exemple de routage des câbles

6.3 Raccordement en série

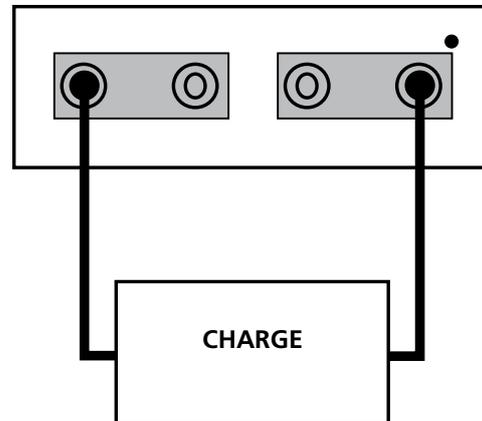
Utilisez le raccordement en série lorsque vous voulez une haute tension à une impédance de charge élevée.



Sortie dans une configuration en série

6.4 Raccordement en parallèle

Utilisez le raccordement en parallèle lorsque vous avez besoin d'une faible impédance interne afin de pouvoir générer un courant élevé.



Sortie dans une configuration en parallèle

6.5 Raccordement de l'unité de courant à l'unité de commande

L'unité de courant est connectée à l'unité de commande à l'aide d'un câble comportant des connecteurs multi-broche.



Unité de courant reliée à l'unité de commande

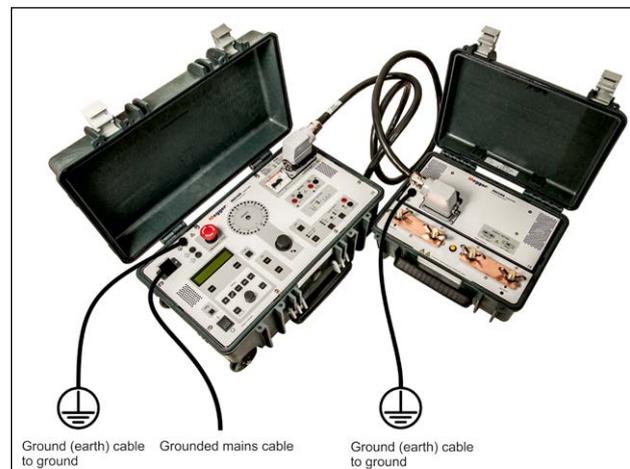
6.6 Mise à la terre de l'INGVAR



AVERTISSEMENT

Cet équipement ne peut être utilisé que dans des systèmes électriques comportant une mise à la terre unique. Avant de brancher l'appareil sur le secteur, l'utilisateur doit s'assurer que le circuit de terre haute tension et le circuit de terre de protection basse tension créent un circuit de terre de protection unique, sans potentiel de tension mesurable entre ces systèmes de terre. Si un potentiel de tension est détecté entre les systèmes de terre, consultez les règlements de sécurité locaux.

Utilisez toujours un câble secteur relié à la terre pour brancher l'unité de commande sur le secteur et vous devez également brancher des câbles de terre indépendants. Raccordez l'unité de commande et l'unité de courant à la terre, comme le montre la figure ci-après.



INGVAR relié à la terre

6.7 Raccordement de l'INGVAR au secteur



Important

Vérifiez que la tension du secteur correspond à celle indiquée sur les plaques signalétiques de l'unité de commande et de l'unité de courant.

Assurez-vous que la prise de secteur et ses fusibles ainsi que tous les câbles/fils ont un courant admissible suffisant, autrement dit, les caractéristiques assignées adéquates.

Assurez-vous que les ventilateurs de l'unité de courant fonctionnent lorsque l'INGVAR est allumé.

Tension de secteur

L'INGVAR est conçu pour une tension de 100 à 240 V.

Le courant assigné du fusible du secteur est normalement de 10 ou 16 A. Cela limitera le courant de sortie le plus élevé, mais il est toujours possible d'obtenir plusieurs kA pendant une courte durée avec un fusible lent de 16 A.

Note *La consommation d'énergie d'INGVAR dépendra de l'amplitude de la sortie générée ainsi que de la tension secteur pour laquelle elle est prévue.
La consommation d'énergie pour différentes situations d'exploitation est indiquée au chapitre 11 « Caractéristiques ».*

Courant d'entrée

Le courant d'entrée dépend directement du courant de sortie et le rapport est indiqué pour différentes configurations dans le chapitre 11 « Caractéristiques ». Il peut également être calculé de la manière suivante :
Courant de sortie x tension circuit ouvert ¹⁾/tension d'entrée
1) Tension circuit ouvert : Tension de sortie avec réglage du courant sur maximum et aucune charge connectée.

6.8 Câbles de courant et conducteurs

Jeux de câbles disponibles

Veillez noter l'importance de torsader les câbles si vous en avez la possibilité. Les valeurs établies pour les câbles torsadés présupposent que chaque câble est torsadé sur toute sa longueur. Voir la section « Comment disposer les jeux de câbles ».

Jeux multi-câbles standard

Les jeux de câbles se composent de trois paires de câbles de 120 mm² en parallèle. À chaque extrémité se trouve une barre reliant les câbles entre eux. La barre permet également le raccordement à l'INGVAR et à l'objet testé à l'aide d'un seul boulon. Voir la figure ci-dessous.

L'impédance du jeu de câbles dépend en très grande partie de la façon dont les câbles sont disposés. Voir la section Comment disposer les jeux de câbles

Longueur 2 x 0,5 m (distance jusqu'à l'objet testé de 0,5 m)

Nombre de câbles	Surface totale de section transversale	Impédance câbles torsadés (mΩ)	Impédance câbles non torsadés (mΩ)	Impédance câbles à 1 m de distance (mΩ)	Courant max. en 20 sec. (A)	Courant cont. max. (A)	Poids (jeu complet) (kg)	Référence d'article
1 paire	120 mm ² (1 x 120)		<0,6		1600	350		
2 paires	240 mm ² (2 x 120)	0,21	< 0,53	-	3 200	700	4,6	GA-12205
3 paires	360 mm ² (3 x 120)	0,18	< 0,46	-	4 800	1 050	6,0	GA-12305

Longueur 2 x 1 m (distance jusqu'à l'objet testé de 1 m)

Nombre de câbles	Surface totale de section transversale	Impédance câbles torsadés (mΩ)	Impédance câbles non torsadés (mΩ)	Impédance câbles à 1 m de distance (mΩ)	Courant max. en 20 sec. (A)	Courant cont. max. (A)	Poids (jeu complet) (kg)	Référence d'article
1 paire	120 mm ² (1 x 120)				1600	350		
2 paires	240 mm ² (2 x 120)	0,32	< 0,80	-	3 200	700	7,3	GA-12210
3 paires	360 mm ² (3 x 120)	0,25	< 0,63	-	4 800	1 050	10,0 k	GA-12310

Longueur 2 x 1,5 m (distance jusqu'à l'objet testé de 1,5 m)

Nombre de câbles	Surface totale de section transversale	Impédance câbles torsadés (mΩ)	Impédance câbles non torsadés (mΩ)	Impédance câbles à 1 m de distance (mΩ)	Courant max. en 20 sec. (A)	Courant cont. max. (A)	Poids (jeu complet) (kg)	Référence d'article
1 paire	120 mm ² (1 x 120)				1600	350		
2 paires	240 mm ² (2 x 120)	0,42	< 1,10	< 1,70	3 200	700	10,0	GA-12215
3 paires	360 mm ² (3 x 120)	0,32	< 0,80	< 1,30	4 800	1 050	14,1	GA-12315

Longueur 2 x 2 m (distance jusqu'à l'objet testé de 2 m)

Nombre de câbles	Surface totale de section transversale	Impédance câbles torsadés (mΩ)	Impédance câbles non torsadés (mΩ)	Impédance câbles à 1 m de distance (mΩ)	Courant max. en 20 sec. (A)	Courant cont. max. (A)	Poids (jeu complet) (kg)	Référence d'article
1 paire	120 mm ² (1 x 120)				1600	350		
2 paires	240 mm ² (2 x 120)	0,53	< 1,30	< 2,10	3 200	700	12,7	GA-12220
3 paires	360 mm ² (3 x 120)	0,39	< 1,00	< 1,60	4 800	1 050	18,1	GA-12320

Jeux multi-câbles d'une longueur sur mesure

Megger peut fournir des jeux multi-câbles avec des longueurs autres que celles spécifiées ci-dessus.

« L » fait référence à la longueur du jeu (distance maximale jusqu'à l'objet testé).

Calculer l'impédance

Nombre de câbles	Surface totale de section transversale	Impédance, câbles torsadés ¹⁾ (mΩ)	Courant max. en 20 sec.	Courant continu max.	Poids (jeu complet)
1 paire	120 mm ² (1 x 120)	(L x 0,43) + 0,1	1 600 A	350 A	(L x 2,7) + 1,9 kg
2 paires	240 mm ² (2 x 120)	(L x 0,22) + 0,1	3 200 A	700 A	(L x 5,4) + 1,9 kg
3 paires	360 mm ² (3 x 120)	(L x 0,14) + 0,1	4 800 A	1 050 A	(L x 8,1) + 1,9 kg

1) L'impédance peut être jusqu'à 2,5 fois plus élevée si les câbles sont proches les uns des autres mais sans être torsadés et jusqu'à 4 fois plus élevée s'ils sont à 1 mètre de distance.

Exemple, jeux multi-câbles sur mesure, longueur 2 x 5 m

Nombre de câbles	Surface de section transversale	Impédance câbles torsadés (mΩ)	Impédance câbles non torsadés (mΩ)	Impédance câbles à 1 m de distance (mΩ)	Courant max. en 20 sec.	Courant continu max.	Poids (jeu complet)
1 paire	120 mm ² (1 x 120)	2,2	< 5,5	< 8,8	1 600 A	350 A	15,4 kg
2 paires	240 mm ² (2 x 120)	1,2	< 3,0	< 4,8	3 200 A	700 A	28,9 kg
3 paires	360 mm ² (3 x 120)	0,8	< 2,0	< 3,2	4 800 A	1 050 A	42,4 kg

Jeu de câbles standard de 2 X 5 m (une seule paire) avec serre-câble

Surface de section transversale	Impédance câbles torsadés (mΩ)	Impédance câbles non torsadés (mΩ)	Impédance câbles à 1 m de distance (mΩ)	Courant max. en 20 sec.	Courant continu max.	Poids (jeu complet)	Référence d'article
120 mm ² (1 x 120)	2,2	< 5,5	< 8,8	1 600 A	350 A	15,2 kg	GA-12052

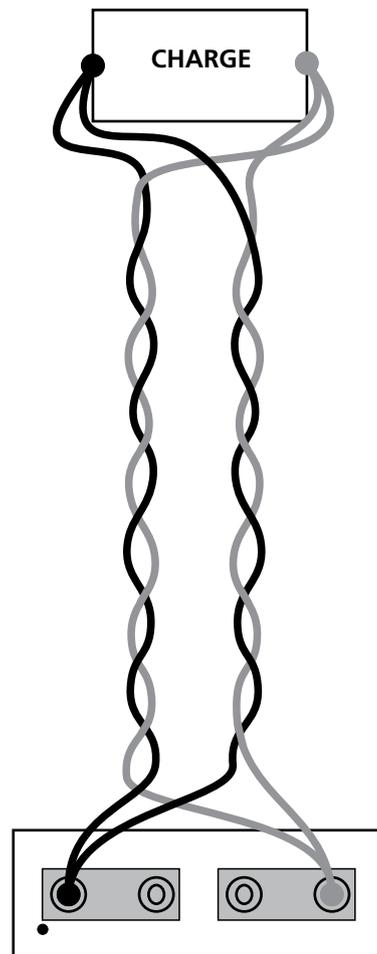
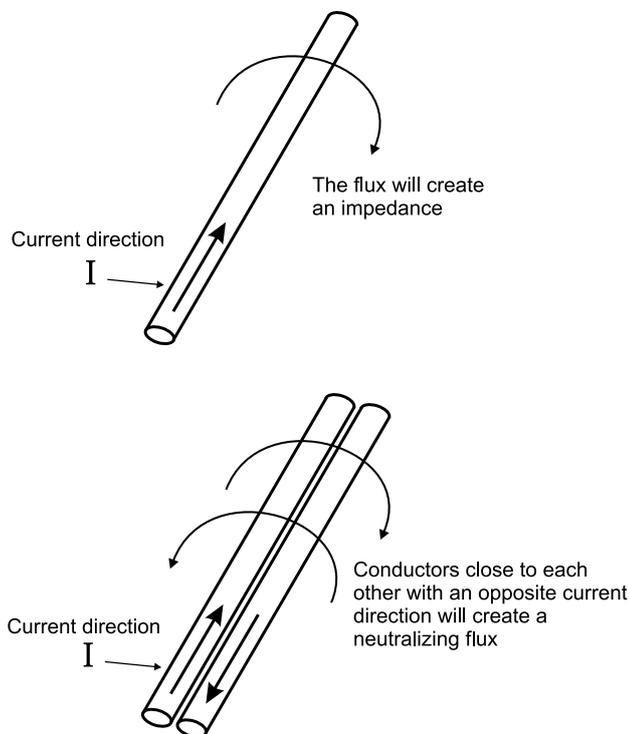
6.9 Comment disposer les jeux de câbles

Minimiser l'impédance des câbles

L'augmentation de la surface de la section transversale n'est utile que dans une certaine mesure. Lorsque la résistance est faible, la majeure partie de l'impédance est causée par la réactance. Minimiser le flux magnétique permet de réduire la réactance :

A] Si les câbles ne peuvent pas être torsadés, maintenez les câbles ayant la même direction de courant le plus loin possible les uns des autres.

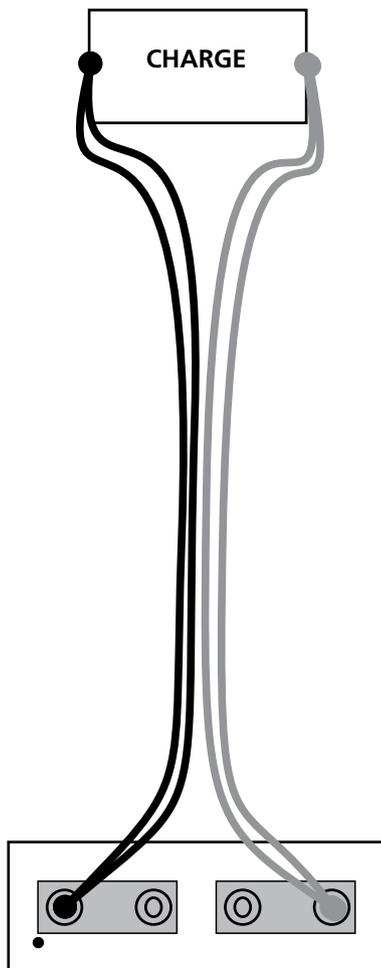
B] Évitez les boucles ou « fenêtres ».



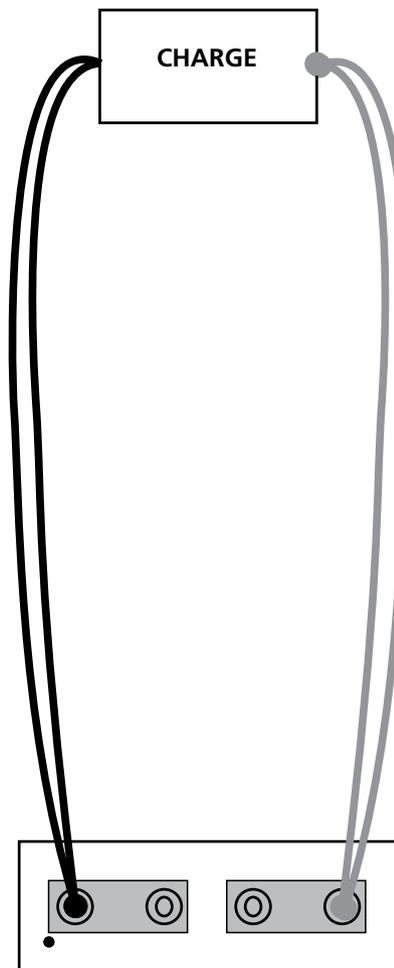
Câbles torsadés deux par deux sur toute leur longueur.

Il n'est parfois pas possible ou pratique de torsader les câbles. Cependant, toute action visant à joindre les câbles ayant des directions de courant opposées et à minimiser les boucles peut être utile. Si les distances jusqu'aux bornes de l'objet testé sont différentes, il est préférable d'utiliser des câbles de différentes longueurs pour éviter les boucles.





Câbles proches mais non torsadés. L'impédance est de 1,5 à 2,5 fois plus élevée qu'avec des câbles torsadés.



Câbles avec directions de courant opposées à 1 mètre de distance. L'impédance est de 2 à 4 fois plus élevée qu'avec des câbles torsadés

6.10 Comment disposer les barres

La plupart du temps, les barres en cuivre constituent une meilleure solution pour les courants élevés et les courtes distances ainsi que les temps de charge prolongés. Les barres doivent être conçues spécialement pour les objets testés et, en général, cette tâche relève de la responsabilité des utilisateurs. Veuillez prendre note des recommandations suivantes :

- Une surface adéquate de la section transversale. Pas moins de 500 mm² - 1000 mm² (en fonction du courant réel). Prendre en considération un échauffement éventuel.
- Une autre barre portant la même quantité de courant dans la direction opposée devrait se trouver le plus près possible de la barre (de préférence au maximum de 1 mm). Cela permettra de neutraliser le flux magnétique. Même si cette disposition augmente légèrement la longueur, elle implique tout de même un gain, car l'impédance provenant du flux magnétique constitue un problème plus important que la résistance.
- N'utilisez pas des barres de plus de 10 mm d'épaisseur et placez-les en disposant leurs côtés plats proches les uns des autres. La raison est que le flux magnétique (et la réactance) sera neutralisé de manière plus efficace si le courant est obligé de passer près du courant ayant une direction opposée.
- Les boucles (fenêtres) qui permettent le flux magnétique doivent être évitées.
- Les joints doivent être de faible résistance

Exemple :

Deux barres de cuivre ont une section transversale de 10 mm x 50 mm et sont montées à 5 mm de distances les unes des autres (les côtés plats rapprochés). Pour un mètre de cette disposition, l'impédance est :

90 mΩ à 50 Hz (R = 73 mΩ et X = 54 mΩ)
 98 mΩ à 60 Hz (R = 73 mΩ et X = 65 mΩ)

6.11 FAQ

Q	Est-il possible de raccorder des systèmes INGVAR en parallèle ou en série ?
R	Non. Ce type de raccordement représente un risque d'endommagement, car un système peut rétro-alimenter l'autre.
Q	L'INGVAR peut-il fournir du courant triphasé ?
R	Non. L'INGVAR ne peut fournir que du courant monophasé.

7 Comment utiliser l'INGVAR

Ce chapitre décrit les fonctions que vous pouvez utiliser avec l'INGVAR. Les procédures de test complètes sont décrites au chapitre 8 « Exemples d'application ».

7.1 Comment générer du courant

- 1] Connectez l'INGVAR à l'objet à tester tel que le décrit le chapitre 6.
- 2] Allumez l'INGVAR à l'aide de l'interrupteur de l'unité de commande.
Tous les voyants s'allument l'un après l'autre. Après quelques secondes, le voyant bleu s'allume à 66 % et l'écran affiche brièvement

CURRENT GAMME

0 – 66%

- 1] Dans ce mode, vous pouvez générer du courant dans la plage de 0 à 66 % maximum. Pour générer davantage de courant, tournez le bouton de sélection/réglage vers la droite, les voyants de 0 à 33 % s'allument et l'écran affiche brièvement :

CURRENT GAMME

33 – 100%

- 1] Dans ce mode, vous pouvez générer du courant dans la plage de 33 à 100 % maximum. Pour revenir à la plage de 0 à 66 %, tournez le bouton de sélection/réglage vers la gauche jusqu'à ce que tous les voyants s'éteignent.

Remarque *Vous ne pouvez pas changer de plage pendant la génération de courant*

- 2] Déterminez les réglages souhaités en utilisant le **MENU** du panneau de contrôle.
- 3] Réglez le disjoncteur F1 en position haute.
- 4] Appuyez sur **TIME**. La valeur du courant de sortie s'affiche à l'écran.
- 5] Réglez le courant en utilisant le **bouton de réglage du courant**.
- 6] Si le test de temps est inclus, appuyez sur le bouton **OFF** pour couper le courant.
- 7] Appuyez sur **TIME** pour lancer une nouvelle génération avec le courant adéquat.

7.2 Règles de base pour la génération de courant

Lorsque vous générez du courant, il peut être utile de suivre certaines règles.

- A]** Afin de réduire la chute de tension, les câbles de courant allant à l'objet testé doivent être aussi courts que possible et comporter une section transversale au calibre suffisamment gros (épais). Vous pouvez réduire davantage la chute de tension plus en torsadant entre eux les câbles de différentes polarités (voir 6.9 « Comment disposer les jeux de câbles »), ce qui permet d'injecter des courants plus élevés.
- B]** Si l'objet testé a une faible impédance, raccordez l'unité de courant en parallèle. Branchez-la en série si l'impédance de l'objet est élevée.
- C]** Pour éviter un échauffement inutile des objets testés, le courant peut être généré à de brefs intervalles. Il peut être préférable d'utiliser l'injection contrôlée manuellement (momentanée) ou l'injection à durée limitée. Avec l'INGVAR, il est également possible de faire un réglage grossier du courant en utilisant la fonction I/30 (qui n'utilise que 1/30e du courant de test réel).
- D]** Lorsque le temps de fonctionnement est mesuré, la valeur du courant injecté ou de la tension appliquée doit dépasser largement la limite de fonctionnement la plus basse (1,2 à 2 fois selon la règle générale).

7.3 Réglage du courant souhaité

Courants faibles

- 1] Raccordez l'objet testé à la sortie de l'unité de courant de l'INGVAR.
- 2] Appuyez sur **TIME**.
- 3] Réglez le courant en utilisant le **bouton de réglage du courant**. La valeur du courant s'affiche à l'écran.

Courants élevés

Les courants élevés peuvent générer beaucoup de chaleur, aussi bien dans l'INGVAR que dans l'objet testé. Pour éviter les échauffements inutiles, vous pouvez :

- A]** Générer le courant uniquement pendant de brefs intervalles.
- B]** Utiliser la fonction I/30.

Génération brève

Il existe deux façons simples de générer du courant pendant de brefs intervalles :

- A]** En utilisant le bouton **MOM**
- B]** En utilisant la fonction de génération à durée limitée. Elles sont décrites dans ce chapitre à la section 7.14 « Mesure des limites de fonctionnement ».

Utilisation de la fonction I/30

- 1] Raccordez l'INGVAR correctement à l'objet testé.
- 2] Appuyez sur le bouton **I/30**  pour activer la fonction I/30.
- 3] Appuyez sur **TIME**. Le courant s'affiche sous la forme suivante : « XXXX/30 ». XXXX représente la valeur du courant une fois la fonction I/30 désactivée.
- 4] Réglez le courant en utilisant le **bouton de réglage du courant**. La valeur du courant s'affiche à l'écran.
- 5] Appuyez sur le bouton **OFF**  pour couper le courant.
- 6] Appuyez sur le bouton **I/30**  pour désactiver la fonction I/30.
- 7] Appuyez sur **HOLD** pour activer la fonction de maintien de l'affichage.
- 8] Appuyez brièvement sur le bouton **MOM**.
- 9] Lisez le courant affiché à l'écran.

Remarque

La fonction I/30 est moins précise sur les objets de test non linéaires.

7.4 Définition de temps pour la génération à durée limitée (MAX TIME)

Si vous voulez générer du courant pendant un temps limité avec la fonction MAX TIME, procédez comme suit :

- 1] Appuyez sur **AUTO**
Le voyant **MAX TIME** s'allume. La durée maximale de génération prédéfinie s'affiche à l'écran.
- 2] Réglez le temps de génération souhaité en tournant le **bouton de sélection/réglage**. Pour que le temps soit exprimé dans une autre unité que celle prédéfinie, sélectionnez l'unité dans la rubrique « CHRONOMETRE » de l'option de menu « SYSTEM ».

MAX TIME

< 1.500s >

- 3] Appuyez sur **TIME** pour lancer la génération de courant.

7.5 Génération de courant en continu

Si vous voulez générer du courant pendant une durée illimitée, c'est-à-dire jusqu'à ce que vous arrêtez la génération manuellement, procédez comme suit :

- 1] Appuyez sur **AUTO** pour éteindre les voyants **STOP INPUT** et **MAX TIME**.
- 2] Appuyez sur **TIME** pour lancer la génération de courant.
- 3] Réglez le courant souhaité en utilisant le **bouton de réglage du courant**.

7.6 Réglage des conditions d'arrêt

Le voyant d'état situé à côté de la prise de raccordement s'allume :

Dans le mode tension, s'il y a de la tension.

Dans le mode contact, si le contact est fermé.

Lorsque la condition d'arrêt prédéfinie est remplie, le voyant **LATCH** s'allume. La réinitialisation se fait automatiquement lorsque vous démarrez une nouvelle génération ou que vous appuyez sur le bouton **RESET**.

Vous pouvez définir la condition d'arrêt de différentes manières. Vous pouvez appliquer l'une des méthodes suivantes :



Fermeture d'un contact externe.



Ouverture d'un contact externe.



Ouverture ou fermeture d'un contact externe.



Application d'une tension.



Interruption d'une tension.



Application ou interruption d'une tension.

7.7 Obtenir le courant maximum de l'INGVAR

Le courant de sortie maximum est limité par les éléments suivants :

- Impédance de l'objet testé.
- Impédance des câbles de courant.
- Alimentation secteur.
- Chute de tension dans les câbles de secteur et les autres câbles.
- Impédance interne à l'INGVAR

Pour obtenir un courant maximum de l'INGVAR procédez comme suit :

- A]** Connectez l'unité de courant en parallèle.
- B]** Si l'impédance de l'objet testé est élevée, connectez l'unité de courant en série.
- C]** Si l'impédance de l'objet testé est basse, connectez l'unité de courant en parallèle.
- D]** Utilisez des câbles courts et de gros calibre (épais), ainsi que des câbles torsadés, voir fig. 6.2.
- E]** Assurez-vous que l'objet testé est raccordé correctement (tous les connecteurs doivent être propres, reliés aux bons endroits, etc.).

7.8 Génération de courants faibles

Si vous voulez améliorer la précision des réglages du courant, vous pouvez :

- Utiliser la tension la plus faible possible (par exemple) :
 - a) en ne connectant pas l'unité de courant en série
 - b) en augmentant l'impédance dans le circuit, par exemple, en utilisant des câbles de courant plus longs et de calibre plus petit (plus fins).

7.9 Génération de trains d'impulsions

Vous pouvez régler l'INGVAR de sorte qu'il génère un train d'impulsions (génération de courant intermittente à intervalles réguliers, c'est-à-dire impulsion-pause-impulsion-pause, etc.). Cette chaîne se poursuivra jusqu'à ce que vous coupiez la génération, jusqu'à ce qu'un temps maximum prédéfini soit atteint (MAX TIME) ou jusqu'à ce que la condition de **STOP INPUT** soit remplie.

- 1] Réglages de base :

OPERATE:	OFF
----------	-----

- 2] Réglez le courant souhaité. Voir la section 7.3 « Réglage du courant souhaité ».
- 3] Appuyez sur l'option de menu **APPL**
- 4] Tournez le **bouton de sélection/réglage** jusqu'à ce que « PULSES » apparaisse à l'écran.
- 5] Appuyez sur 
- 6] Réglez la durée d'impulsion « TIME ON » en tournant le **bouton de sélection/réglage**.
- 7] Appuyez sur 

TIME ON < 1.000s T1 >
--

- 8] Réglez le temps de pause entre les impulsions « TIME OFF » en tournant le **bouton de sélection/réglage**.
- 9] Appuyez sur 

Remarque

Vous pouvez sélectionner l'unité dans laquelle le temps doit être exprimé dans la rubrique « CHRONOMÈTRE » de l'option de menu « SYSTEM ».

- 10] Appuyez sur **TIME** ou **MOM** pour commencer le test.
- Le mot « OPERATE » s'affiche à l'écran indiquant que l'INGVAR est en cours de fonctionnement.

18.50s 800A	OPERATE 5:OP
----------------------------------	-----------------------------------

Remarque

Le compteur à l'écran (« :OP ») est destiné à être utilisé principalement lors des tests de sectionneurs. Chaque fois que le courant est interrompu, la valeur du compteur augmente d'un cran. Le compteur peut compter jusqu'à 127 impulsions.

- 11]** La génération s'arrête :
Vous appuyez sur **OFF**  ou
Vous relâchez le bouton **MOM**  ou
Lorsque les conditions de **AUTO OFF** sont remplies.

7.10 Maintien (gel) des valeurs mesurées

La fonction gèle une valeur mesurée lorsque le signal arrive à la condition de **STOP INPUT** ou lorsque le courant est interrompu.

- 1]** Appuyez sur le bouton **HOLD**  pour activer la fonction de maintien (gel).
Lorsque la fonction est activée, le voyant du bouton **HOLD**  reste allumé fixement.
Dès que la condition d'arrêt est remplie, le voyant du bouton **HOLD**  commence à clignoter.
- 2]** Les valeurs gelées disparaissent lorsque vous démarrez une nouvelle opération de génération de courant ou que vous appuyez sur **RESET** .

7.11 Mesure de l'angle de phase et de la polarité

L'INGVAR peut afficher l'angle de phase entre le courant de l'INGVAR (A-METER) et :

A] le courant (I_2) passant à travers le deuxième ampèremètre de l'INGVAR « AMPERM. 2 »
ou

B] la tension (V) à l'entrée du voltmètre.

1] Appuyez sur le bouton **ESC** jusqu'à ce que le symbole des degrés « ° » apparaisse dans le coin supérieur gauche de l'écran.

Mesure du courant

La direction du courant est définie comme l'indique la figure 7.1.

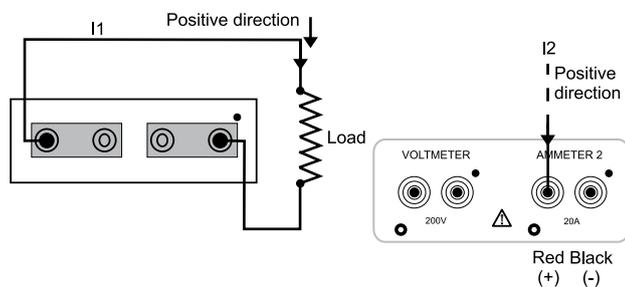


Fig. 7.1

I_1 correspond au courant de référence et la plage est de 0 à 360°.

Le nombre de degrés de décalage de I_2 devant I_1 s'affiche à l'écran.

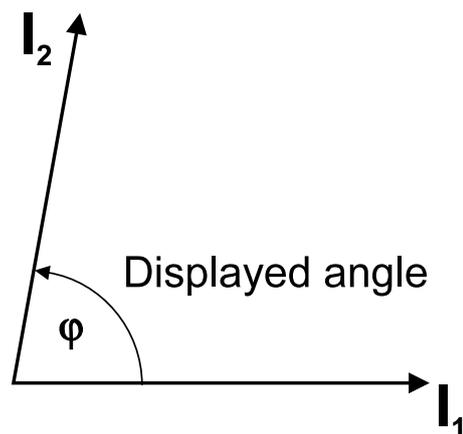


Fig. 7.2

Mesure de la tension

La direction du courant est définie comme l'indique la figure 7.3 :

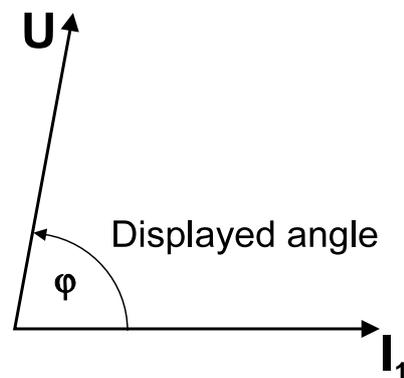
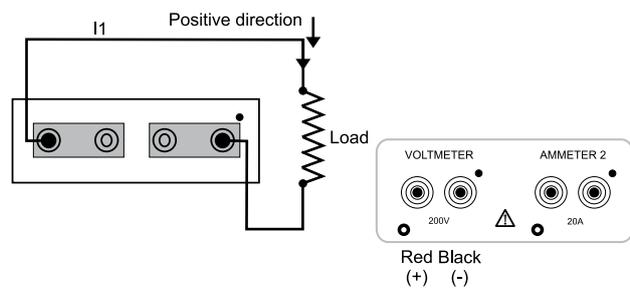


Fig. 7.3

I_1 est la référence et la plage est de 0 à 360°. Le nombre de degrés de décalage de la tension (V) devant I_1 s'affiche à l'écran.

Exemple

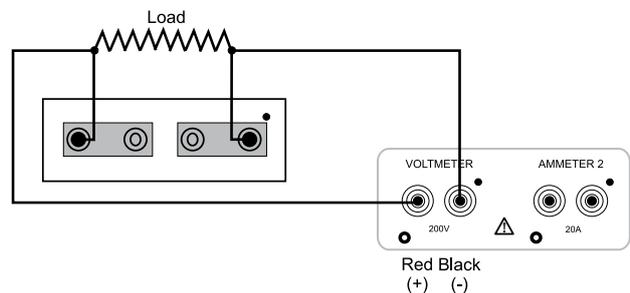


Fig. 7.4

Déphasage provoqué par une charge inductive. La tension se situe à 60° devant le courant. 60° s'affiche à l'écran.

7.12 Mesure de Z, P, R, X, S, Q et du facteur de puissance ($\cos \phi$)

Lorsque voltmètre de l'INGVAR est activé, vous pouvez mesurer l'impédance (Z), la puissance active (P), la résistance (R), la réactance (X), la puissance virtuelle (S), la puissance réactive (Q) et le facteur de puissance ($\cos \phi$). Faites défiler ces quantités en appuyant sur le bouton **ESC** plusieurs fois. Le défilement est possible même si la mesure est gelée.

300ms	
800A	0.558V

Affichage standard : le temps est affiché sur la ligne supérieure.

En appuyant une fois sur le bouton **ESC**, vous pouvez :

	1.434W Z
800A	0.558V

Continuez à faire défiler en appuyant sur le bouton **ESC** pour afficher les quantités souhaitées.

	0.866cos ϕ
800A	0.558V

7.13 Lecture du courant maximum lors d'un fonctionnement

La valeur de courant la plus élevée affichée à l'écran lors d'une opération est enregistrée.

- 1] Appuyez plusieurs fois sur **ESC** jusqu'à ce qu'une valeur de courant et le texte « max » s'affichent.

La valeur de courant maximale s'actualise toutes les 1/3 secondes.

7.14 Mesure des limites de fonctionnement

Vous pouvez mesurer les limites de fonctionnement de trois manières différentes :

- Génération normale. Utilisée lorsque le risque d'échauffement indésirable de l'objet testé est faible.
- Injection momentanée contrôlée manuellement.
- Génération à durée limitée. Utilisée lorsque vous ne voulez pas exposer l'objet testé à un échauffement superflu.

Méthode 1 : Injection normale - augmentation progressive du courant

Avec cette méthode, le courant est injecté de manière continue. Le courant augmente progressivement jusqu'à ce que l'objet testé se mette en marche. Lorsque cela se produit :

- a) le voyant **LATCH** s'allume
- b) la valeur actuelle est figée sur l'écran
- c) le courant envoyé à l'objet est interrompu

Lorsque vous testez un relais de protection, vous pouvez ensuite réduire le courant et geler la valeur affichée pour obtenir des informations sur la fonction de relâchement.

1] Réglages de base :

OPERATE	OFF.
CURRENT ADJUST	Inférieur à la limite de déclenchement/fonctionnement.
Fonction HOLD	ON.
AUTO OFF	STOP INPUT.

- 2] • Pour le relais de protection :
Définissez la condition d'arrêt (par exemple) :



- Pour les disjoncteurs :
Réglez la condition d'arrêt sur **INT**.

- 3] Appuyez sur **TIME** pour lancer la génération de courant.

- 4] Augmentez le courant jusqu'à ce que l'objet testé se mette en route.

La valeur qui était gelée au moment de la mise en route est maintenant affichée à l'écran.

Remarque

Si l'impédance de l'objet testé change pendant le fonctionnement, vous devez utiliser la valeur de courant maximum pendant le fonctionnement comme valeur de mise au travail.

Appuyez sur le bouton **ESC** pour obtenir la valeur maximum.

Les étapes suivantes ne sont valables que pour le test de relais de protection :

- 5] Afin de mesurer la fonction de **relâchement**, définissez la condition d'arrêt sur (par exemple) :
- 
- 6] Appuyez sur **TIME** pour lancer la génération et augmenter le courant jusqu'à ce que le relais de protection s'active (mise au travail).
- 7] Baissez le courant jusqu'à le relâchement se produise. La valeur congelée au moment du relâchement s'affiche à présent à l'écran.

Pour le relais de protection, vous pouvez simplifier la procédure en testant les fonctions de mise au travail et de relâchement en une seule et même génération de courant. Ceci peut être réalisé comme suit :

1] Réglages de base :

OPERATE	OFF
CURRENT ADJUST	Inférieur à la limite de déclenchement/fonctionnement
Fonction HOLD	ON
AUTO OFF	Désactivez la fonction AUTO OFF (les voyants de STOP INPUT et de MAX TIME ne s'allumeront pas)

2] Sélectionnez la condition d'arrêt :



- 3] Démarrez la génération de courant.

- 4] Augmentez le courant jusqu'à ce que le relais de protection s'active (mise au travail).

- 5] Lisez la valeur de la fonction de mise au travail sur l'écran.

- 6] Appuyez sur **RESET**

- 7] Baissez le courant jusqu'à le relais de protection se mette au repos. Vous pouvez alors lire sur l'écran la valeur qui a été gelée au moment du relâchement.

Méthode 2 : Injection momentanée contrôlée manuellement

Dans ce cas, le courant est envoyé tant que vous appuyez sur le bouton **MOM**. Cette méthode est utile lorsque vous ne voulez pas exposer l'objet testé à un échauffement superflu.

1] Réglages de base :

OPERATE	OFF
CURRENT ADJUST	Près de la limite de fonctionnement
Fonction HOLD	ON
AUTO OFF	STOP INPUT

- 2] • Pour les relais de protection :
Réglez la condition d'arrêt sur (par exemple) :

- Pour les disjoncteurs :
Réglez la condition d'arrêt sur **INT**.
- 3] Appuyez brièvement sur **MOM**
Notez, cependant, que le courant doit être envoyé pendant une durée supérieure à la durée de fonctionnement.
- 4] Lisez le courant sur l'écran.
- 5] Modifiez légèrement le réglage du courant.
- 6] Recommencez à partir de l'étape 3 ci-dessus, jusqu'à ce que vous trouviez le courant le plus faible déclenchant le fonctionnement.

Méthode 3 : Génération à durée limitée

Dans ce cas, le courant est envoyé pendant une durée limitée et il est interrompu lorsqu'une durée maximum (**MAX TIME**) a été atteinte. Cette méthode est utile lorsque vous ne voulez pas exposer l'objet testé à un échauffement superflu. La section 7.4 « Définition de temps pour la génération à durée limitée (**MAX TIME**) » explique comment définir la durée maximale **MAX TIME**.

- 1] Réglages de base :

OPERATE	OFF
CURRENT ADJUST	Près de la limite de déclenchement/ fonctionnement
Fonction HOLD	ON
AUTO OFF	Définissez MAX TIME (choisissez un temps de génération plus long que le temps de fonctionnement) et déterminez également STOP INPUT

- 2] • Pour les relais de protection :
Réglez la condition d'arrêt sur (par exemple) :

- Pour les disjoncteurs :
Réglez la condition d'arrêt sur **INT**
- 3] Appuyez sur **TIME** pour lancer la génération de courant.
- 4] Lisez le courant sur l'écran une fois la génération terminée.
- 5] Modifiez légèrement le réglage du courant.
- 6] Recommencez à partir de l'étape 3 ci-dessus, jusqu'à ce que vous trouviez le courant le plus faible déclenchant le fonctionnement.

7.15 Mesure des temps de déclenchement/ fonctionnement

Dans ce cas, la génération continue jusqu'à ce que le relais de protection se mette en marche ou le disjoncteur se déclenche. Pour éviter que l'objet testé ne chauffe ou se mette en marche inutilement, la fonction I/30 peut être utilisée (voir la section 7.3 « Réglage du courant souhaité » dans le présent chapitre) pendant le réglage du courant.

- 1] Réglages de base :

OPERATE	OFF
CURRENT ADJUST	Inférieur à la limite de fonctionnement
Fonction HOLD	ON
AUTO OFF	STOP INPUT

- 2] Réglez la condition d'arrêt sur (par exemple) :

- 3] Appuyez sur **TIME** pour lancer la génération de courant.
- 4] Réglez le niveau de courant où le temps de fonctionnement doit être mesuré. Le courant doit dépasser largement la limite de fonctionnement.
- 5] Appuyez sur le bouton **OFF** pour couper le courant.
- 6] Appuyez sur **TIME** et attendez jusqu'à ce que la condition d'arrêt soit remplie.
- 7] Lisez le temps et le courant sur l'écran.

7.16 Mesure de l'unité de déclenchement instantané

Vous pouvez tester le déclenchement instantané de disjoncteurs et de relais de protection comme suit :

- Lorsque vous testez la **mise au travail instantanée**, vous pouvez générer du courant en utilisant le bouton **MOM**. Cela vous permet de trouver les mises au travail instantanées sans actionner le niveau de surintensité.
- Vous pouvez également utiliser la génération à durée limitée (**MAX TIME**) pour obtenir le temps de génération souhaité.

Injection momentanée contrôlée manuellement :

1] Réglages de base :

OPERATE	OFF
CURRENT ADJUST	Près de la limite de fonctionnement
Fonction HOLD	ON

- ### 2] • Pour les relais de protection :
- Réglez la condition d'arrêt sur (par exemple) :



- Pour les disjoncteurs :
Réglez la condition d'arrêt sur **INT**

- ### 3] Sélectionnez un réglage de courant convenable.
- ### 4] Appuyez brièvement sur **MOM**. L'intervalle durant lequel le courant est envoyé doit être plus court que le temps de déclenchement/mise au travail du niveau de surintensité.
- ### 5] Modifiez légèrement le réglage du courant et recommencez à partir de l'étape 4 ci-dessus jusqu'à ce que vous trouviez le courant le plus faible provoquant la mise au travail instantanée.

Effectuez les réglages suivants lorsque vous testez le **temps de déclenchement instantané**. Utilisez la fonction I/30 (décrite dans la section 7.3 « Réglage du courant souhaité » du présent chapitre) pendant que vous effectuez les réglages afin d'éviter le fonctionnement involontaire de l'objet testé.

1] Réglages de base :

OPERATE	OFF
CURRENT ADJUST	Limite de fonctionnement instantané
Fonction HOLD	ON
AUTO OFF	STOP INPUT

- ### 2] • Pour les relais de protection :
- Réglez la condition d'arrêt sur (par exemple) :



- Pour les disjoncteurs :
Réglez la condition d'arrêt sur **INT**

- ### 3] Appuyez brièvement sur **MOM**.
- ### 4] Au besoin, réajustez le courant et injectez-en à nouveau. Recommencez jusqu'à ce que vous ayez atteint la valeur de courant souhaitée. Désactivez la fonction I/30.
- ### 5] Injectez du courant jusqu'à ce que l'objet testé se mette en marche et le temps de fonctionnement s'affiche à l'écran.

7.17 Impédance du circuit de test

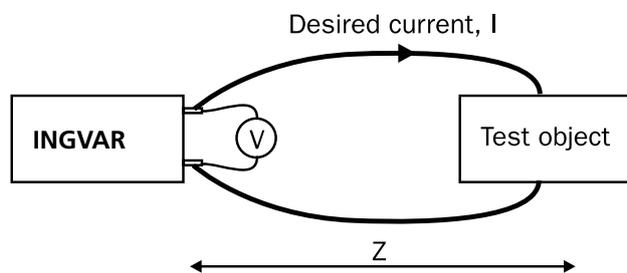
Introduction

Les exigences quant au courant et au temps de charge sont différentes d'une application à une autre et les impédances des objets testés sont également différentes.

Exemples d'applications différentes :

- Jusqu'à 5 kA à travers 0,5 m de câbles de courant.
Applications : Test de disjoncteurs à boîtier moulé.
- Génération de courant en continu.
Jusqu'à 900 A à travers 5 mètres de câbles de courant.

L'impédance du circuit de test limite le courant



L'impédance du circuit de test Z est composée de l'impédance du câble de courant et l'impédance de l'objet testé. Conformément à la loi d'Ohm, $I \times Z$ volts sont nécessaires pour faire passer le courant I à travers l'impédance. Si la tension aux bornes de l'INGVAR est moindre, le courant sera inférieur à celui souhaité.

Remarque *La tension est nécessaire pour faire passer le courant à travers l'impédance et vous avez besoin de connaître l'impédance du circuit de test.*

Le courant de test dépend du temps de charge. Vous devez également vérifier le temps de charge.

Impédance de l'objet testé

Les connaissances vous évitent les surprises

- L'impédance de l'objet testé a davantage d'impact avec des courants plus élevés et lorsque les câbles de courant sont courts.
- L'impédance de l'objet testé est moins importante lorsque le jeu de câbles mesure 5 mètres ou plus et n'est composé que d'un ou deux câbles de chaque côté. Alors, l'impédance du jeu de câbles constitue la majeure partie de l'impédance du circuit de test.

- L'impédance de l'objet testé peut être mesurée. Injectez du courant alternatif, mesurez la chute de tension directement à travers l'objet. Divisez la tension par le courant pour obtenir l'impédance ($m\Omega = V/kA$).

Si possible, l'amplitude du courant doit être la même que celle obtenue lors du test de l'objet. Certains objets de test saturent à des courants élevés et les mesures faites avec des courants faibles donneront une valeur d'impédance trop élevée.

L'impédance de l'objet testé peut être estimée à partir d'expériences dont voici quelques exemples :

- Disjoncteur à air basse tension avec capacité nominale de 4 kA :
0,09 - 0,2 m Ω
- Disjoncteur basse tension avec capacité nominale de 630 A :
0,3 - 1 m Ω
- Pôle de disjoncteur ou sectionneur d'extérieur :
0,2 - 0,5 m Ω

En général, les objets de test prévus pour des courants plus élevés ont une impédance plus faible.

En ce qui concerne les transformateurs de courant, l'impédance du circuit secondaire a un impact direct sur l'impédance. La dérivation des circuits secondaires non incluse dans le test diminue, mais certains utilisateurs n'aiment pas procéder de cette manière. Pour les transformateurs de courant d'extérieur, le problème provient généralement de l'impédance des câbles de courant et non pas de celle du transformateur.

7.18 Sélection de la configuration de sortie et des câbles / conducteurs

Sortie de courant - en série ou en parallèle

Vous pouvez choisir de raccorder la sortie de l'unité de courant en série ou en parallèle. L'utilisation d'un raccordement en série réduit le courant mais donne une tension plus élevée. Ceci est utile lorsque vous ne pouvez pas utiliser des câbles courts et un faible courant sera utilisé

1. Temps de chargement - Tension de courant et de sortie

Voir le chapitre Caractéristiques techniques pour les données.

2. Calculer l'impédance maximum admissible du circuit de test

Impédance du circuit de test = Tension de sortie / de courant ($m\Omega = V / kA$)

3. Calculer l'impédance maximum admissible du jeu de câbles

Déduisez l'impédance de l'objet testé de l'impédance du circuit de test.

(Simplification. Le jeu de câbles et l'objet testé sont inductifs)

4. Choisir les câbles de courant / conducteurs

Vous savez la longueur. Choisissez en vous référant aux tableaux du chapitre 6.8 « Câbles et conducteurs de courant ».

- L'impédance ne peut pas dépasser la valeur maximum admissible. Elle doit également être la plus basse possible, mais le jeu de câbles ne doit pas être inutilement organisé de manière maladroite ou surchargé.
- L'impédance peut être réduite comme suit :
 - a) en torsadant les câbles pour réduire la réactance
 - b) en utilisant des jeux comportant davantage de câbles
 - c) en utilisant plusieurs jeux de câbles en parallèle. Ceci est particulièrement utile lorsque l'unité de courant est en parallèle
- Avec une charge continue ou à long terme :
Vérifiez que le courant par câble n'est pas trop élevé (un câble de 120 mm² peut supporter 350 A en continu). S'il est trop élevé, utilisez un jeu avec davantage de câbles en parallèle.

- Poids. Un objet testé aérien doit pouvoir supporter le poids du jeu de câbles. Divisez le poids par 2 pour obtenir la charge d'un côté de l'objet testé ou vérifiez l'existence d'une autre manière de supporter les câbles.
- Des barres solides peuvent constituer une meilleure solution que les câbles à courant élevé et courts.
- Si les distances jusqu'aux bornes de l'objet testé sont différentes, l'utilisation d'un jeu incluant différentes longueurs de câbles peut réduire l'impédance. Cela permet également de torsader les câbles plus facilement.

Règles de base

- a) Distance max. 0,5 m, courant 5 kA
(par exemple, pour le test de disjoncteurs basse tension)
Minimisez l'impédance des câbles. Le poids est un problème mineur. Utilisez un jeu de câbles comportant de nombreux câbles en parallèle ou des barres.
- b) Distance de 5 mètres ou plus, courant max. 3 kA et temps max. 10 secondes :
(par exemple, pour le test de transformateurs de courant d'extérieur)
Comme le courant est modéré et que le temps de charge est court, il est possible d'utiliser un jeu de câbles qui ne soit pas trop mal organisé. Un ou deux câbles en parallèle de chaque côté suffisent dans de nombreux cas, particulièrement s'il est possible de torsader les câbles.
- c) Distance de 5 mètres ou plus et courant > 3 kA :
(par exemple, pour le test de transformateurs de courant d'extérieur)
La priorité doit être donnée à une faible impédance afin d'obtenir le courant souhaité. Cela implique beaucoup de câbles en parallèle. Malheureusement, il est inévitable que le jeu de câbles soit relativement surchargé.
- d) Temps d'injection continu ou long.
(par exemple, pour les essais thermiques)
Vous devez d'abord vérifier que le jeu de câbles comporte un nombre suffisant de câbles afin que le courant passant à travers un seul câble ne devienne pas trop élevé.

8

Exemples d'application

8.1 Test d'un disjoncteur basse tension

Les sections suivantes décrivent comment tester un disjoncteur basse tension.

- 1] Commencez par mesurer la limite de déclenchement du niveau de surintensité et le temps de déclenchement.
- 2] Ensuite, mesurez la limite de déclenchement et le temps de déclenchement de l'unité instantanée.

Mesure de la limite de déclenchement (génération normale)

Le courant est généré en continu et augmente progressivement jusqu'à ce que le disjoncteur se déclenche. Lorsque le disjoncteur se déclenche, le courant affiché à l'écran est gelé et la génération s'interrompt. Lorsque le courant est d'abord généré pour une charge (pendant le réglage du courant), l'INGVAR s'adapte de sorte que toutes les opérations de génération ultérieures commencent aux points zéro de première convergence du courant. Cela garantit un décalage CC transitoire minimum lorsque l'injection est lancée.

- 1] Réglages de base :

OPERATE	OFF
CURRENT ADJUST	Inférieur à la limite de déclenchement
Fonction HOLD	ON
AUTO OFF	STOP INPUT

- 2] Réglez la condition d'arrêt sur **INT**.
- 3] Appuyez sur **TIME** pour lancer la génération de courant.
- 4] Augmentez le courant jusqu'au déclenchement (le voyant **LATCH** s'allume).
- 5] La valeur de courant gelée au moment du déclenchement peut alors se lire à l'écran.

Remarque Vous pouvez lire la valeur de courant la plus élevée lors d'une opération en appuyant plusieurs fois sur **ESC**, jusqu'à ce que « max » apparaisse après une valeur de courant. Cette valeur doit être utilisée pour les objets de test dont l'impédance change pendant le fonctionnement.

Mesure du temps de déclenchement

- 1] Réglez le courant sur une valeur largement supérieure à la limite de déclenchement. La procédure est décrite dans la section 7.3. Utilisez la fonction I/30 (étapes 2 à 6, section 7.3) si vous voulez régler le courant sans faire fonctionner le disjoncteur.

Remarque : Désactivez la fonction **INT** lorsque vous utilisez I/30.

- 2] Réglages :

HOLD	ON
AUTO OFF	STOP INPUT
STOP INPUT	INT

- 3] Appuyez sur **TIME** ou **MOM** pour démarrer la génération.
- 4] Lisez le temps et le courant affichés à l'écran.

Mesure de l'unité de déclenchement instantané

Lorsque vous testez la mise au travail instantanée, vous pouvez effectuer une injection de courant momentanée contrôlée manuellement en appuyant sur le bouton **MOM**. Cela vous permet de trouver le courant de fonctionnement le plus bas de l'unité de déclenchement instantané, sans déclencher le niveau de surintensité.

- 1] Réglages de base :

OPERATE	OFF
CURRENT ADJUST	Près de la limite de déclenchement
Fonction HOLD	ON

- 2] Réglez la condition d'arrêt sur **INT**.
- 3] Sélectionnez un réglage de courant convenable.
- 4] Appuyez brièvement sur **MOM**. Le temps pendant lequel le courant est généré doit être plus court que le temps de déclenchement du

niveau de surintensité. Vous pouvez également utiliser une génération de courant à durée limitée (**MAX TIME**). Voir la section 7.13 « Mesure des limites de fonctionnement ».

- 5] Modifiez légèrement le réglage du courant et reprenez à partir de l'étape 3 ci-dessus, jusqu'à ce que vous trouviez le courant le plus faible provoquant le déclenchement de l'unité de déclenchement instantané.

Mesurer le temps de déclenchement instantané

- 1] Augmentez le courant de sorte que sa valeur soit largement supérieure au niveau de déclenchement.
- 2] Démarrez une injection et lisez le temps sur l'écran.

8.2 Test du rapport d'un transformateur de courant

Ce test détermine la justesse du rapport d'un transformateur de courant. Pendant le test, le courant est injecté du côté primaire du transformateur de courant et le courant contenu dans chaque enroulement secondaire est mesuré à l'aide du deuxième ampèremètre de l'INGVAR (« A-METER 2 »).



AVERTISSEMENT

Assurez-vous de bien respecter toutes les règles de sécurité en vigueur et les précautions relatives à la rigidité diélectrique dans le côté secondaire. Le côté secondaire du transformateur doit être fermé lors de l'injection !

- 1] Réglages de base :

OPERATE	OFF
AMMETER1, UNITE	AMPERE

- 2] Raccordez la sortie de l'INGVAR aux bornes primaires du transformateur de courant.
- 3] Raccordez l'entrée du deuxième ampèremètre de l'INGVAR (« AMPERM. 2 ») à l'enroulement du transformateur de courant à tester. Vérifiez que cet enroulement n'est pas raccordé à un autre circuit.
- 4] Activez « AMPERM. 2 » dans l'option de menu « V/A METER », rubrique « AMPERM. 2 ».
- 5] Sélectionnez « AMPERM. 2 NOM I » et réglez le courant nominal secondaire du transformateur de courant. Vous pouvez, par exemple, le régler sur 5 A.
- 6] Sélectionnez « AMPERM. 2 UNITE », puis sélectionnez « CT ratio ».
- 7] Appuyez sur **TIME**
- 8] Réglez le courant primaire souhaité, puis le courant primaire et le rapport réel s'affichent tous les deux à l'écran.

Exemple

1000 A injectés dans un transformateur avec un rapport de 5000/5.

5.107s	
1.00kA	5000/5 A

Remarque Une autre manière de mesurer le rapport entre le courant primaire et le secondaire est de régler l'unité de l'ampèremètre 1 sur « I1/I2 ». N'essayez toutefois pas de combiner les deux méthodes !

8.3 Mesure de la polarité d'un transformateur de courant

Vous pouvez effectuer un test de polarité pour déterminer si la direction du courant est la bonne ou pas dans un transformateur de courant.

Dans ce test, vous devez vérifier que la borne S1 (X1) du côté secondaire est positive par rapport à la borne S2 (X2) lorsque la borne P1 (H1) du côté primaire est positive par rapport à la borne P2 (H2).

1] Réglages de base :

OPERATE	OFF
---------	-----

- 2] Branchez la borne de sortie de l'INGVAR marquée d'un point (·) sur P2 (H2) du côté primaire du TC.
- 3] Raccordez l'autre borne de sortie à P1 (H1).
- 4] Connectez la borne d'AMPERM. 2:s (A) marquée d'un point (·) à S2 (X2) du côté secondaire du CT.
- 5] Raccordez l'autre borne d'AMPERM. 2 (A) à S1 (X1).
- 6] Activez le deuxième ampèremètre de l'INGVAR (AMPERM. 2) (A) dans la rubrique « AMPERM. 2 » de l'option de menu « V/A METER ».
- 7] Appuyez sur le bouton **ESC** (normalement deux fois) jusqu'à ce que le signe des degrés (« ° ») apparaisse dans le coin supérieur gauche de l'écran.
- 8] Appuyez sur **TIME**.
- 9] Augmentez le courant jusqu'à ce qu'un angle de phase stable apparaisse à l'écran.
- 10] Si l'angle de phase est proche de 0° ou de 359°, la polarité est bonne. Si l'angle de phase est de 180°, la polarité est mauvaise.
- 11] Appuyez sur **OFF**.
- 12] Placez les câbles utilisés pour AMPERM. 2 (A) sur les autres enroulements secondaires et effectuez les mêmes vérifications.

Un exemple de branchement est représenté dans la figure 8.3.1.

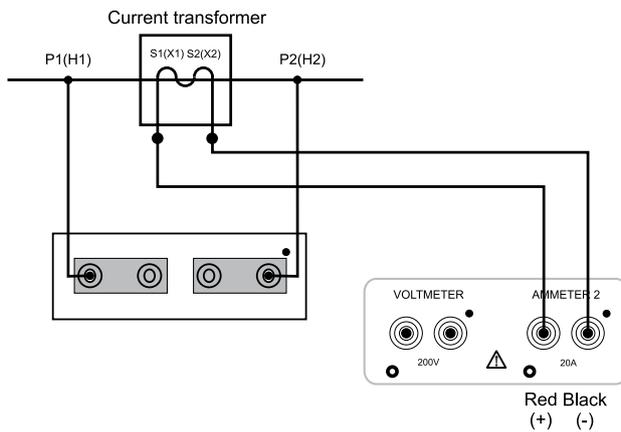


Fig. 8.3.1

**AVERTISSEMENT**

N'effectuez jamais ce branchement pendant que le courant est généré. Si vous le faites, vous pouvez vous exposer à des tensions dangereusement élevées.

8.4 Test d'un réenclencheur automatique à action directe

Le réglage du courant et le test du niveau de mise au travail se font de la même manière que pour les tests de disjoncteurs basse tension, voir la section 8.1.

- 1] Appuyez sur **ESC** pour obtenir le courant maximum pendant le test de réenclencheurs dont l'impédance varie.

Au moment des tests, l'INGVAR génèrera du courant jusqu'à ce que :

vous appuyiez sur le bouton **OFF**

ou

qu'un temps de génération maximum prédéfini soit atteint.

Une fois le cycle terminé, les mesures suivantes sont enregistrées et affichées :

- A] Nombre d'opérations (nombre de fois où le courant est interrompu).
- B] Le temps total accumulé pris par le cycle de réenclenchement (du premier au dernier déclenchement du réenclencheur).
- C] Le temps de déclenchement et de réenclenchement.
- D] Le courant lors des quatre premières opérations de déclenchement.

La valeur affichée est la moyenne du courant entre le début et la fin de l'opération.

Test de temps

- 1] Appuyez sur le bouton **APPL**.
- 2] Tournez le **bouton de sélection/réglage** jusqu'à ce que « **NORMAL** » s'affiche à l'écran.
- 3] Utilisez le **bouton de réglage du courant** pour régler le courant.
- 4] Appuyez sur le bouton **APPL**.
- 5] Tournez le **bouton de sélection/réglage** jusqu'à ce que « **TEST RECLOSER** » s'affiche à l'écran et appuyez sur **↵**. L'INGVAR fonctionne alors en tant qu'appareil de test de réenclencheurs.

Remarque

La plage définie pour « **AMPERM. 1** » sera automatiquement remplacée par « **LOW** ». La fonction **HOLD** n'est pas active dans « **TEST RECLOSER** ».

- 6] Pour obtenir une mesure limitée dans le temps, activez la fonction « **MAX TIME** » et définissez le temps de génération maximum souhaité.
- 7] Appuyez sur **TIME** ou **MOM** pour commencer le test.
L'INGVAR génère alors du courant de façon continue alors que le réenclencheur à action automatique se déclenche et se ferme alternativement. À chaque fois que le courant est interrompu, le nombre d'opérations (affichage « **OP** ») augmente d'un cran à l'écran. L'INGVAR enregistre les temps de déclenchement (ouverture) ainsi que ceux de réenclenchement de même que les courants les plus élevés lors de chaque déclenchement et réenclenchement.
- 8] La génération s'arrête lorsque vous appuyez sur le bouton **OFF** ou que la limite de temps de génération (« **MAX TIME** ») prédéfinie est atteinte.
L'écran affiche :

Temps total jusqu'à l'arrêt	10.00s	RECL.	
Courant réel	0A	3:OP	Nombre d'opérations

- 9] Appuyez sur **↵** pour transférer les résultats de test à travers le port USB, voir l'annexe 1.
- 10] Appuyez sur **ESC** pour afficher davantage d'informations sur l'écran :

Temps réencl. total ¹⁾	9.015sTot	3:OP	
Première impulsion de déclenchement	985ms T1	39A	Courant à T1
1) S'affiche si la génération a continué jusqu'au verrouillage			

- 11] Tournez le **bouton de sélection/réglage** pour afficher plus d'informations.
- 12] Appuyez sur **TIME** pour lancer un nouveau test.
- 13] Appuyez sur le bouton **APPL** pour faire revenir l'INGVAR au mode d'utilisation normale.
- 14] Tournez le **bouton de sélection/réglage** jusqu'à ce que « **UTILISATION** » s'affiche à l'écran.
- 15] Appuyez sur **↵** et l'INGVAR reviendra au mode d'utilisation normale.

8.5 Test d'un sectionneur

Vous pouvez tester un sectionneur en effectuant les modifications appropriées dans les réglages de l'INGVAR. Pour réaliser ce type de test, l'INGVAR envoie une séquence prédéfinie d'impulsions de courant correspondant à celles qui seraient obtenues avec un réenclencheur automatique à action directe. Une fois le cycle terminé, les données suivantes sont enregistrées et affichées :

Le nombre d'impulsions de courant jusqu'au verrouillage (nombre de fois où le courant est interrompu).

Le temps total accumulé (du premier au dernier déclenchement du réenclencheur).

Le temps de déclenchement et celui de réenclenchement.

Le courant lors des quatre premiers déclenchements.

Vous pouvez régler, avant le test, 4 durées différentes d'impulsions (T1 - T4) et le temps de réenclenchement (R1 - R4).

Remarque

Après l'impulsion T4 et le temps R4, une impulsion T5 et un réenclenchement R5 seront générés. T5 et R5 sont identiques à T1 et R1. Utilisez la fonction « **MAX TIME** » pour limiter le nombre d'impulsions.

- 1] Réglez le courant souhaité, voir la section 7.3 « Réglage du courant souhaité » pour plus de détails.
- 2] Appuyez sur le bouton **APPL**.
- 3] Tournez le **bouton de sélection/réglage** jusqu'à ce que « **SECTIONALIZER** » apparaisse dans la fenêtre d'affichage.
- 4] Appuyez sur **↵**.
- 5] Réglez la durée de T1 à l'aide du **bouton de sélection/réglage**.
- 6] Appuyez sur **↵**.
- 7] Réglez les durées de R1, T2, R2, etc. à l'aide du **bouton de sélection/réglage**.
- 8] Appuyez sur **APPL**.
- 9] Si vous voulez utiliser la génération à durée limitée, activez **MAX TIME** et définissez la durée de génération maximum souhaitée.
- 10] Appuyez sur **TIME** ou **MOM** pour commencer le test.
- 11] La génération s'arrête lorsque vous appuyez sur le bouton **OFF**, que vous relâchez le bouton **MOM** ou que le temps prédéfini **MAX TIME** a été atteint.
L'écran affiche :

Temps total jusqu'à l'arrêt	10.00s	SECT.	Impulsions jusqu'au verrouillage
Courant réel	0A	2:OP	

12] Appuyez sur  pour transférer les résultats à travers le port USB, voir l'annexe 1.

13] Appuyez sur  pour obtenir plus d'informations.

Temps total acc.	9.786Tot	2: OP	Courant à T1
Durée de l'impulsion T1	214ms T1	38A	

14] Faites défiler en utilisant le **bouton de sélection/réglage** pour obtenir les temps de R1, T2, R2, etc.

15] Appuyez sur  pour lancer un nouveau test.

16] Appuyez sur le bouton  pour faire revenir l'INGVAR au mode d'utilisation normale.

17] Tournez le **bouton de sélection/réglage** jusqu'à ce que « UTILISATION » s'affiche à l'écran.

18] Appuyez sur  et l'INGVAR reviendra au mode d'utilisation normale.

9

Dépannage

Généralités

Problème	Cause possible	Solution
Aucun courant n'est envoyé par l'INGVAR	Vérifiez le disjoncteur miniature F1.	
	Une surchauffe peut avoir déclenché la protection thermique.	La protection thermique se réinitialise automatiquement une fois que l'INGVAR a refroidi.
	Circuit interrompu	Vérifiez les raccordements à l'objet testé. Si un disjoncteur est testé, vérifiez qu'il est bien fermé. Vérifiez le raccordement entre l'unité de commande et l'unité de courant.
Impossible d'allumer l'INGVAR. L'écran est noir	Le fusible F2 / F3 a fondu	Vérifiez les fusibles.
	Pas de réseau	Vérifiez que le câble de secteur est correctement branché et que la tension de secteur est existante.
La génération s'arrête immédiatement ou après un demi-cycle	La condition d'arrêt est réglée sur INT et F1 est éteint	Fermez F1
	La condition d'arrêt est réglée sur INT et le circuit de sortie est ouvert.	Modifiez la condition d'arrêt ou fermez le circuit de sortie.
		La condition d'arrêt est réglée sur INT et le courant de sortie constitue juste un léger pourcentage de la plage de mesure de l'ampèremètre 1, voir 11.8. Augmentez le courant, réduisez le niveau INT, ou bien utilisez une plage ou une sortie au courant nominal moindre. Remarque : Le raccordement en série de l'unité de courant diminuera les plages de mesure.
La génération ne s'arrête pas lorsque le disjoncteur s'ouvre	Le décalage d'origine doit être étalonné, voir la section 10.2 « Étalonnage du décalage »	
Valeur inattendue sur l'ampèremètre 1		
	L'INGVAR est réglé pour la mesure de courant continu alors que du courant alternatif est généré ou vice versa (le défaut sera d'env. 10 %)	Sélectionnez le réglage approprié pour la mesure de courant continu (système de sous-menu)
	L'impédance de l'objet testé est plus élevée que prévu	Augmentez la tension appliquée par l'INGVAR en connectant l'unité de courant en série.

Erreurs de mesure

Problème	Cause possible	Solution
Pas de données sur le volt-mètre et l'ampèremètre 2	L'instrument n'est pas activé	Activez l'instrument dans l'option de menu « V/A-METER » si son voyant n'est pas allumé.
Le temps « 0.000s » est affiché, mais la génération continue	La condition d'arrêt est remplie, mais la fonction AUTO n'est pas activée	Appuyez sur RESET si vous voulez afficher le temps de génération
" — A or — V » s'affiche	Le temps de mesure était trop court, la fonction HOLD ne détecte aucune donnée gelée ou il n'y avait pas assez de temps pour qu'une plage soit sélectionnée automatiquement.	Augmentez le temps de mesure ou sélectionnez une plage fixe
" — OFA or OFV » s'affiche	Les amplitudes des signaux d'entrée sont trop grandes pour la plage fixe prédéfinie ou la plage « AUTO » n'a pas le temps de fonctionner correctement pour les cycles à grande vitesse. (« OF » = dépassement)	Effectuez une nouvelle mesure ou sélectionnez une plage fixe
" AMP2=0A AMP1=0A » s'affiche	Comme le courant de mesure est de 0, aucun rapport ne peut être calculé.	Générez du courant
" **** A » s'affiche	L'ampèremètre ne peut pas présenter les valeurs mesurées pour le courant généré parce que l'unité de courant est inconnue car elle n'est pas étalonnée.	Étalonnez l'unité de courant
Temps de déclenchement étonnamment long lors du test de déclenchement instantané d'un disjoncteur		Augmentez le niveau INT ou bien utilisez une plage ou une sortie au courant nominal plus élevé.

10 Étalonnage

10.1 Généralités

Vous pouvez étalonner les niveaux zéro (décalage) de l'ampèremètre 1, l'ampèremètre 2 et le voltmètre. Le chronomètre d'INGVAR est à quartz et n'a pas besoin d'être étalonné, mais ses données peuvent être vérifiées à l'aide d'un chronomètre externe.

Les instruments utilisés pour l'étalonnage doivent avoir une précision élevée éprouvée.

L'unité de commande et l'unité de courant doivent être étalonnées ensemble. Il est recommandé d'étalonner votre système INGVAR une fois par an ou si le système a été exposé à des variations de température ambiante extrêmes.

En ce qui concerne l'étalonnage des facteurs d'échelle, nous recommandons de le faire aux 2/3 de la plage de mesure ou aux 2/3 du courant nominal le plus élevé de votre système INGVAR (voir les caractéristiques techniques de sortie au chapitre 11).

Vous pouvez toutefois étalonner selon d'autres valeurs. Si la précision est particulièrement importante à une certaine valeur, vous pouvez étalonner selon cette valeur.

10.2 Étalonnage du décalage CC

Le décalage du zéro pour l'ampèremètre 1, l'ampèremètre 2 et le voltmètre est étalonné.

- 1] Déconnectez l'unité de courant de l'unité de commande.
- 2] L'entrée de l'ampèremètre 2 doit être ouverte.
- 3] Mettez en court-circuit l'entrée du voltmètre (c'est-à-dire que la tension doit être de 0 V).
- 4] Appuyez sur la touche SYS.
- 5] Maintenez la touche ENTER enfoncée, puis appuyez simultanément sur la touche ESC. Tournez le bouton de sélection/réglage jusqu'à ce que vous voyiez « CALIBRATION », puis relâchez les touches ESC et ENTER.
- 6] Appuyez sur ENTER pour confirmer l'étalonnage.
- 7] Sélectionnez 0 DC OFFSET et appuyez deux fois sur ENTER.
- 8] L'étalonnage du décalage zéro se fait automatiquement. Attendez que la sélection du type d'étalonnage revienne à l'écran.
- 9] Appuyez deux fois sur la touche ESC pour quitter le menu d'étalonnage.

10.3 Étalonnage du facteur d'échelle, ampèremètre 1

Le processus d'étalonnage de l'ampèremètre 1 consiste à relever une valeur pour chacune des deux plages de mesure : « LOW » (Faible) et « HIGH » (Élevé).

- 1] Configurez l'unité de courant pour une configuration parallèle.
- 2] Mettez en court-circuit les sorties à l'aide d'une troisième barre omnibus 53-13304 ou d'au moins un câble de 120 mm². Connectez un ampèremètre de référence externe composé d'un DMM de précision et d'un shunt de précision dans le câble en boucle courte entre les bornes de sortie de l'unité de courant.
- 3] Branchez l'alimentation secteur à l'unité de commande et allumez-la. Vérifiez la configuration parallèle sur les indicateurs de réglage de sortie.
- 4] Appuyez sur la touche A pour saisir les paramètres de mesure. Sélectionnez « RANGE » (premier choix) et sélectionnez manuellement la plage de mesure « LOW » avec le bouton de sélection/réglage. Appuyez sur Enter, puis sur ESC.
- 5] Réglez la plage de courant sur « 0-66 % ».
- 6] Activez la fonction HOLD, avant d'accéder aux fonctions d'étalonnage.
- 7] Appuyez sur la touche MOM et réglez le courant jusqu'à ce que la valeur d'étalonnage (environ 2/3 du courant maximal, voir chapitre 11 Spécifications) apparaisse sur l'ampèremètre de référence.
- 8] Notez la valeur de référence indiquée par l'ampèremètre.
- 9] Relâchez la touche MOM une fois que le réglage souhaité a été effectué sur la valeur de courant. Remarque : Le voyant de la touche HOLD doit clignoter.
- 10] Appuyez sur la touche SYS.
- 11] Appuyez simultanément sur les touches ENTER et ESC et maintenez-les enfoncées. Tournez le bouton de sélection/réglage jusqu'à ce que vous voyiez « CALIBRATION », puis relâchez les touches ESC et ENTER. Appuyez sur ENTER pour confirmer l'étalonnage.
- 12] Choisissez « AMPERMETER-1 » et appuyez sur ENTER. Les valeurs d'étalonnage ne seront définies que pour la plage « LOW », comme sélectionné précédemment.
- 13] Tournez le bouton de sélection/réglage jusqu'à ce que la valeur indiquée sur INGVAR corresponde à la valeur de l'ampèremètre de référence et appuyez sur ENTER. Quittez le menu d'étalonnage en appuyant deux fois sur ESC.
- 14] Vérifiez que la valeur indiquée est conforme à la lecture sur l'ampèremètre de référence.
- 15] Appuyez sur la touche A pour saisir les paramètres de mesure. Sélectionnez « RANGE » (premier choix) et sélectionnez manuellement la plage de mesure « HIGH » avec le bouton de sélection/réglage. Appuyez sur ENTER, puis sur ESC.
- 16] Réglez la plage de courant sur « 33-100 % ».
- 17] Activez la fonction HOLD, avant d'accéder aux fonctions d'étalonnage.
- 18] Appuyez sur la touche MOM et réglez le courant jusqu'à ce que la valeur d'étalonnage (environ 2/3 du courant maximal, voir chapitre 11 Spécifications) apparaisse sur l'ampèremètre de référence.
- 19] Notez la valeur de référence indiquée par l'ampèremètre.
- 20] Relâchez la touche MOM lorsque la valeur de courant a été ajustée. Remarque : Le voyant de la touche HOLD doit clignoter.
- 21] Appuyez sur la touche SYS.
- 22] Maintenez la touche ENTER enfoncée, puis appuyez simultanément sur la touche ESC. Tournez le bouton de sélection/réglage jusqu'à ce que vous voyiez « CALIBRATION », puis relâchez les touches ESC et ENTER. Appuyez sur ENTER pour confirmer l'étalonnage.
- 23] Choisissez « AMPERMETER-1 » et appuyez sur ENTER. Les valeurs d'étalonnage ne seront définies que pour la plage « HIGH », comme sélectionné précédemment.
- 24] Tournez le bouton de sélection/réglage jusqu'à ce que la valeur indiquée sur INGVAR corresponde à la valeur de l'ampèremètre de référence et appuyez sur ENTER. Appuyez deux fois sur ESC pour quitter le menu d'étalonnage.
- 25] Vérifiez que la valeur indiquée est conforme à la lecture sur l'ampèremètre de référence.

10.4 Facteur d'échelle pour la fonction I/30

La fonction I/30 est destinée uniquement à être utilisée lors du réglage grossier de courants élevés. Elle ne donne qu'une indication approximative avec un objectif pour atteindre un courant normal (pas I/30) avec un écart de moins de 5 % par rapport à la valeur souhaitée. Veuillez noter que la linéarité de la charge et la capacité du secteur influencent fortement le résultat.

- 1] L'étalonnage est effectué en deux étapes. Première étape à environ 1 kA en utilisant des réglages de 0 à 66 %, deuxième étape à environ 2 kA en utilisant des réglages de 33 à 100 %. Configurez l'unité de courant pour une configuration parallèle.
- 2] Mettez en court-circuit les sorties à l'aide d'une troisième barre omnibus 53-13304 ou d'au moins un câble de 120 mm². Connectez un ampèremètre de référence externe composé d'un DMM de précision et d'un shunt de précision dans le câble en boucle courte entre les bornes de sortie de l'unité de courant.
- 3] Sélectionnez le réglage 0-66 % sur l'unité de commande. Ensuite, réglez l'ampèremètre sur la plage basse.
- 4] Activez la fonction I/30.
- 5] Réglez la sortie de courant à environ 1 kA
- 6] Activez la fonction HOLD.
- 7] Désactivez la fonction I/30.
- 8] Appuyez sur la touche MOM et maintenez-la enfoncée pendant environ 1 seconde, puis notez le courant mesuré avec l'ampèremètre de référence. Relâchez la touche MOM.
- 9] **REMARQUE** : le voyant de la touche HOLD doit clignoter.
- 10] Activez la fonction I/30.
- 11] Appuyez brièvement sur la touche MOM et relâchez-la. Appuyez sur la touche SYS.
- 12] Maintenez la touche ENTER enfoncée, puis appuyez simultanément sur la touche ESC. Ensuite, tournez le bouton de sélection/réglage jusqu'à ce que vous voyiez « CALIBRATION », puis relâchez la touche ESC et appuyez sur ENTER. Appuyez sur ENTER pour confirmer l'étalonnage.
- 13] Choisissez « AMPERMETER-1 » et appuyez sur ENTER.
- 14] Ajustez la valeur d'étalonnage affichée sur la valeur lue précédemment en mode normal et appuyez sur ENTER.
- 15] Quittez le mode d'étalonnage pour vérifier la précision de la valeur présentée pendant I/30 et du courant réel. Si nécessaire, répétez l'étalonnage jusqu'à obtenir un résultat acceptable.
- 16] Changez le réglage sur 33-100 % de temps de service. Ensuite, réglez l'ampèremètre sur la plage haute.
- 17] Activez la fonction I/30.
- 18] Réglez la sortie de courant à environ 2 kA.
- 19] Répétez l'étalonnage de la même manière qu'à 1 kA.

10.5 Étalonnage du facteur d'échelle, ampèremètre 2

- 1] Appuyez sur A/V, sélectionnez « AMMETER 2 » et appuyez sur ENTER.
- 2] Sélectionnez la plage « 0-2 A » et appuyez sur ENTER. Appuyez sur A/V pour quitter le menu.
- 3] Connectez une source de courant continu et un ampèremètre CC de référence à l'entrée « AMMETER-2 (A) ».
- 4] Réglez le courant de la source de courant continu sur environ 1,30 A (2/3 de la plage complète).
- 5] Activez la fonction HOLD.
- 6] Appuyez sur la touche MOM pendant une seconde. Le voyant de la touche HOLD doit commencer à clignoter. Relâchez la touche MOM.
- 7] Appuyez sur la touche SYS.
- 8] Maintenez la touche ENTER enfoncée, puis appuyez simultanément sur la touche ESC. Tournez le bouton de sélection/réglage jusqu'à ce que vous voyiez « CALIBRATION », puis relâchez les touches ESC et ENTER. Appuyez sur ENTER pour confirmer l'étalonnage.
- 9] Choisissez « AMMETER-2 » et appuyez sur ENTER.
- 10] Tournez le bouton de sélection/réglage jusqu'à ce que la valeur de courant affichée corresponde à la valeur de l'ampèremètre de référence et appuyez sur ENTER.
- 11] Vérifiez que la valeur d'ampère lue à l'écran correspond à l'ampèremètre de référence en appuyant sur MOM. Si ce n'est pas le cas, recommencez à partir de l'étape 5.
- 12] Répétez le processus d'étalonnage pour la plage 0-20 A à 13,0 A (aux 2/3 de la pleine échelle).
- 13] Quittez le menu d'étalonnage en appuyant deux fois sur ESC.

10.6 Étalonnage du facteur d'échelle, voltmètre

Facteur d'échelle, plage 0 – 0,2 V

- 1] Appuyez sur A/V, sélectionnez « VOLTMETER » et appuyez sur ENTER.
- 2] Sélectionnez la plage « 0-0,2 A » et appuyez sur ENTER.
- 3] Appuyez sur A/V pour quitter le menu.
- 4] Connectez une source de tension CC et une entrée de voltmètre CC de référence.
- 5] Ajustez la tension de la source de tension CC à environ 0,133 V (2/3 de la plage complète).
- 6] Appuyez sur HOLD pour activer la fonction de mémorisation.
- 7] Appuyez sur la touche MOM pendant une seconde. Le voyant de la touche HOLD doit commencer à clignoter. Relâchez la touche MOM.
- 8] Appuyez sur la touche SYS.
- 9] Maintenez la touche ENTER enfoncée, puis appuyez simultanément sur la touche ESC. Tournez le bouton de sélection/réglage jusqu'à ce que vous voyiez « CALIBRATION », puis relâchez les touches ESC et ENTER. Appuyez sur ENTER pour confirmer l'étalonnage.
- 10] Choisissez « VOLTMETER » et appuyez sur ENTER.
- 11] Tournez le bouton CHANGE jusqu'à ce que la valeur de tension affichée corresponde à la valeur du voltmètre de référence et appuyez sur ENTER.
- 12] Sans quitter les fonctions d'étalonnage, appuyez à nouveau sur la touche MOM(ON) pour générer une nouvelle tension et obtenir une nouvelle valeur de mémorisation. Sélectionnez « VOLTMETER » et appuyez sur ENTER. Vérifiez que la valeur indiquée est conforme à la lecture sur le voltmètre de référence. Si ce n'est pas le cas, corrigez et conservez la nouvelle valeur et répétez l'opération jusqu'à ce qu'aucun ajustement supplémentaire ne soit nécessaire. Appuyez ensuite deux fois sur ESC.
- 13] Répétez le processus d'étalonnage pour les plages 0-2 V, 0-20 V et 0-200 V à 2/3 de la pleine échelle *une réinitialisation est effectuée.*

10.7 Rétablissement des valeurs d'étalonnage prédéfinies (standard)

Au lieu d'un étalonnage normal, une fonction de réinitialisation peut être activée pour rétablir les valeurs d'étalonnage à un ensemble de valeurs prédéfinies et standardisées. Cela donnera une précision d'environ 1 %. La réinitialisation ne peut jamais remplacer un étalonnage normal où un instrument de référence précis et traçable est utilisé, mais il s'agit d'une méthode simple et rapide de résoudre le problème que pose le fait de ne disposer d'aucune valeur d'étalonnage. La réinitialisation doit toujours être suivie d'un étalonnage du décalage zéro qui fait partie de la procédure d'étalonnage normal.

Il est possible de combiner la réinitialisation et l'étalonnage : effectuez d'abord une réinitialisation, puis étalonnez les plages pour lesquelles les instruments requis et les sources sont disponibles. Les plages qui ne peuvent pas être étalonnées utiliseront les valeurs d'étalonnage standard.

Remarque

Lorsqu'une réinitialisation est effectuée, TOUS les réglages, les valeurs et les paramètres seront réglés sur des valeurs par défaut prédéfinies. Cela concerne également les réglages enregistrés dans les mémoires de l'INGVAR qui seront perdus si une réinitialisation est effectuée.

Effectuer une réinitialisation

- 1] Appuyez et maintenez le bouton **RESET** enfoncé tandis que l'INGVAR est allumé.

11 Caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques INGVAR

Les caractéristiques techniques sont valables pour une température ambiante de +25 °C et la tension d'entrée nominale. Les caractéristiques techniques peuvent être modifiées sans préavis.

Désignation du système

Un système INGVAR se compose d'une unité de commande et d'une unité de courant.

Environnement

Domaine d'application L'instrument est destiné à être utilisé dans les postes à moyenne tension et les environnements industriels.

Température

Fonctionnement 0 °C à +50 °C
Stockage et transport -25 °C à +55 °C

Humidité HR 5 % à 95 %, sans condensation

Altitude <2000 m (opérationnelle)

Degré de pollution 2

Marquage CE

CEM 2014/30/CE

LVD 2014/35/CE

ROHS 2011/65/CE

Généralités

Catégorie de mesure CAT I
Surtension transitoire nominale : 2200 V

Tension secteur 100 à 240 V CA, 50/60 Hz

Entrée secteur IEC 60309-1, -2. 16 A

Consommation

Tension d'entrée	Courant de sortie	Courant d'entrée
240 V	2 kA	20 A
240 V	3,8 kA	45 A
120 V	2,5 kA	30 A
120 V	1 kA	12 A

Courant d'entrée Courant de sortie x tension en circuit ouvert / tension d'entrée

Protection Le transformateur de sortie intègre un coupe-circuit thermique et le côté primaire est protégé par un disjoncteur miniature

Dimensions

Unité de commande 546 x 347 x 247 mm

Unité de courant 410 x 340 x 205 mm

Poids

Unité de commande 20 kg (44 lbs)

Unité de courant 20 kg (44 lbs)

Transfert de données USB type B Femelle

Affichage

Type LCD

Langues disponibles Anglais, allemand, français, espagnol, suédois

Section de mesure

Ampèremètres

Méthode de mesure CA 50/60 Hz, CC RMS

Imprécision 1 % de la plage, à ± 1 chiffre

Ampèremètre 1

Plages

Inférieure, en série 0 à 2,15 kA

Supérieure, en série 0 à 3,30 kA

Inférieure, en parallèle 0 à 4,00 kA

Supérieure, en parallèle 0 à 6,50 kA

Résolution

0 à 999 A 1 A

1 à 6,50 kA 10 A

Ampèremètre 2

Plages 0 à 2 A / 0 à 20 A

Courant maximum 20 A (l'entrée n'est pas protégée par un fusible)

Voltmètre

Méthode de mesure CA 50/60 Hz, CC RMS

Plages 0 à 0,2 V, 0 à 2 V, 0 à 20 V, 0 à 200 V, AUTO

Imprécision 1 % de la plage, à ± 1 chiffre

Résistance d'entrée (Rin) 240 kΩ (plage de 0 à 200 V)
24 kΩ (autres plages)

Résistance diélectrique 2,5 kV

Chronomètre

Présentation En secondes, cycles de fréquence du secteur ou heures et minutes

Plages 0,000 à 99999,9 s
0 à 9999 cycles

Imprécision ±(1 chiffre + 0,01 % de la valeur)
Pour la condition d'arrêt en mode INT, 1 ms doit être ajouté à l'erreur de mesure spécifiée.

Entrée du signal d'arrêt

Tension d'entrée max. 250 V CA / 275 V CC

Angle de phase

Plage 0 à 359°

Résolution 1°

Imprécision ±2° (pour les valeurs de tension et de courant supérieures à 10 % de la plage sélectionnée)

Z, P, R, X, S, Q et facteur de puissance (cos φ)

Le résultat est calculé en utilisant U, I et j

Imax

Enregistre la valeur de courant la plus élevée existant ≥100 ms

Niveau INT

Seuil indiquant que le courant est interrompu, peut se régler à env. 0,5 ou 2 % de la plage de l'ampèremètre 1

Sorties**Sorties en parallèle, tension de secteur 240**

Courant maximal	Temps de génération maximum	Temps de repos minimum¹⁾	Tension de charge
0 A	en continu	–	3 V ²⁾
700 A	en continu	–	2,6 V
1000 A	30 min	5 min	2,5 V
2000 A	3 min	10 min	2,1 V
3000 A	1 min	12 min	1,8 V
5000 A	2 sec	3 min	1,2 V

Sorties en série, tension de secteur 240

0 A	en continu	–	6 V ²⁾
350 A	en continu	–	5,1 V
500 A	20 min	15 min	5,0 V
1500 A	2 min	12 min	3,6 V

1) Le temps de réinitialiser la protection thermique

2) Tension en circuit ouvert

Caractéristiques techniques approfondies

Entrée du signal d'arrêt

STOP INPUT				
Paramètre	Min	Type	Max	Unité
État potentiel				
Niveau de permutation élevé, CC	20			V CC
Niveau de permutation bas, CC			5	V CC
Niveau de tension élevé, CA 1)	60			V CA eff.
Niveau de tension bas, CA 1)			3	V CA eff.
Courant d'entrée à haut niveau, CA / CC	1		5	mA
État de contact				
Résistance permutation	6			kΩ
Résistance permutation basse			1	kΩ
Courant de sortie avec entrée court-circuitée	5		13	mA CC
Tension d'alimentation interne, Vs		20		V CC
Valeurs maximales				
Tension d'entrée, CC			275	V CC
Tension d'entrée, CA			250	V CA eff.

1) Ce niveau est nécessaire pour fournir les bonnes valeurs de temps.

A1 Annexe 1

A1.1 Transfert des données de test vers un PC ou une imprimante

Les données de l'INGVAR peuvent être transférées vers un PC pour un traitement ultérieur ou vers une imprimante.

Le transfert vers un PC se fait entre le port USB de l'INGVAR et le port USB du PC, en utilisant un câble et un programme de communication, tels que le programme Terminal inclus dans Windows (ou similaire). Le transfert des données de test est lancé à chaque fois que vous appuyez sur la touche <ENTER>.

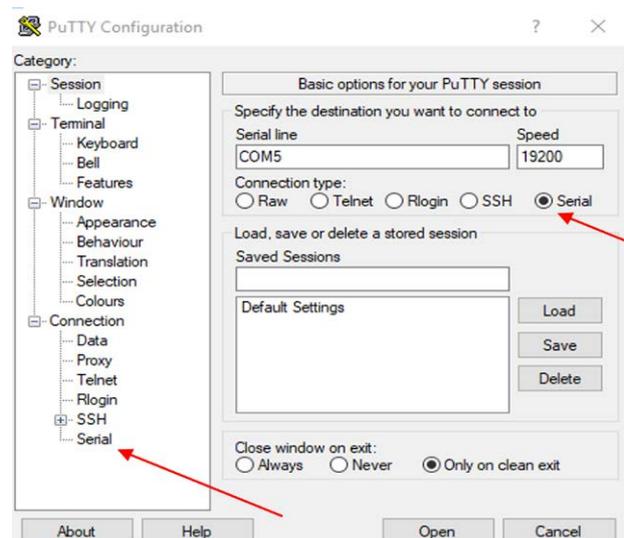
Voir aussi la fonction « Auto-Dump » dans les paramètres système « SYSTEM » à la page 21.

A1.2 Configuration de la connexion PC

Lors de la récupération des données de test de l'instrument de test INGVAR, un logiciel de terminal doit être utilisé. Par exemple le logiciel de terminal PuTTY, qui peut être téléchargé sur Internet.

Connectez l'instrument de test avec un câble USB A/B au PC. Vérifiez le port de communication utilisé sur votre PC. Le pilote du port de communication est « Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge ». Il peut être téléchargé sur Internet.

Démarrez l'instrument de test et le logiciel de terminal PuTTY.

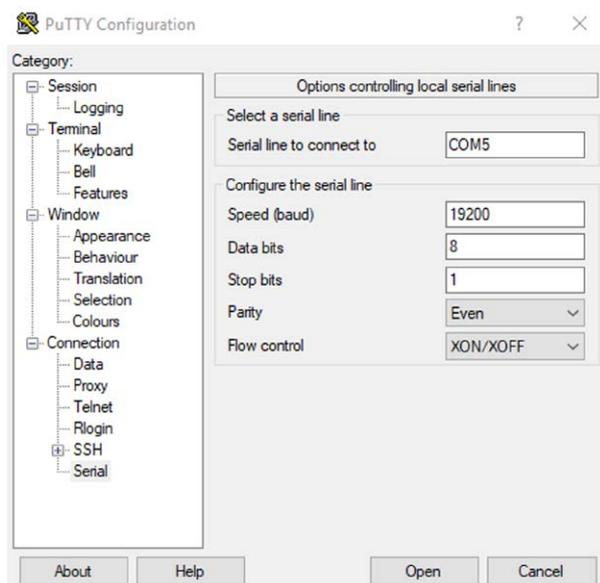


Définissez le numéro de port COM utilisé sur l'ordinateur et la vitesse 19200.

Sélectionnez « Serial » en cochant la case correspondante.

Cliquez sur « serial acc to arrow »

Le menu suivant apparaît.



Renseignez et sélectionnez les paramètres de la communication.

Cliquez sur « Open ». Le menu COM5 puTTY apparaît.



Faites un test de déclenchement de courant court à partir de l'instrument de test, INGVAR.

Les résultats du test sont transférés de l'instrument de test en appuyant sur la **touche Enter** de l'instrument de test, INGVAR.



Dans cet exemple, le courant a été injecté 4 fois distinctes.

Les données de test peuvent également être récupérées en réglant l'INGVAR sur la fonction « Auto-Dump ».

Les données de test seront transférées sur le PC lorsque le test sur INGVAR sera arrêté.

A1.3 Transferts en mode « UTILISATION »

Les données mesurées par l'INGVAR sont envoyées à l'ordinateur (ou l'imprimante) chaque fois que vous appuyez sur <ENTER>. Les données téléchargées contiennent ce qui suit :

- Courant mesuré par l'ampèremètre 1 (ampères)
- Temps (secondes)
- Courant mesuré par l'ampèremètre 2 (ampères)
- Tension (volts)
- Angle de phase (degrés)
- I_{max} (ampères)

Exemple de données transférées :

```
288;A; 6.538;s; 0.290;A;---;V; 182;Deg; 290;A; Imax
908;A; 1.697;s; 0.917;A;---;V; 182;Deg; 910;A; Imax
951;A; 3.339;s; ---;A;0.099;V; 2;Deg; 960;A; Imax
```

A1.4 Transferts dans les applications « TEST RECLOSER » et « SECTIONALIZER »

Les données mesurées à partir d'un test dans les applications « **TEST RECLOSER** » et « **SECTIONALIZER** » sont transférées dans le PC (ou l'imprimante) à chaque fois que vous appuyez sur <ENTER>. Les données téléchargées contiennent ce qui suit :

- Nombre d'opérations
- Temps total accumulé (en secondes)
- Temps de déclenchement et courant (secondes, ampères)
- Temps de réenclenchement et courant (secondes, ampères)

Exemple de données transférées :

```
2;OP
TAT; 0.673;s
T01;0.397;s; 47;A
R01;0.254;s; 0;A
T02;0.419;s; 47;A
R02;0.000;s; 0;A
T03;0.000;s; 0;A
R03;0.000;s; 0;A
T04;0.000;s; 0;A
R04;0.000;s; 0;A
T05;0.000;s; 0;A
R05;0.000;s; 0;A
```


Index

A	
Affichage.....	18
AMPERM. 1.....	21
APPLICATION.....	22
C	
Câble de mise à la terre.....	16
Câble de secteur.....	16
Câble d'interconnexion.....	16
Câbles de courant.....	16
Caractéristiques matérielles.....	62
Caractéristiques techniques approfondies....	63
Comment générer du courant.....	34
Consignes de sécurité.....	6
Cos j.....	41
D	
Dépannage.....	54
Domaines d'application.....	11
E	
Erreurs de mesure.....	55
Étalonnage.....	56
Exemples d'application.....	48
G	
Génération de courant en continu.....	36
Génération de courants faibles.....	38
Génération de trains d'impulsions.....	38
I	
Impédance du circuit de test.....	45
Indicateurs de direction.....	18
Installer l'INGVAR.....	24
L	
L'écran.....	18
Lecture du courant maximum lors d'un fonctionnement.....	41
M	
Maintien (gel) des valeurs mesurées.....	39
MÉMOIRE.....	22
Mesure de l'angle de phase et de la polarité.	40
Mesure de la polarité d'un transformateur de courant.....	50
Mesure de l'unité de déclenchement instantané.....	44
Mesure des limites de fonctionnement.....	42
Mesure des temps de déclenchement/ fonctionnement.....	43
Mesure de Z, P, R, X, S, Q et du facteur de puissance (cos ϕ).....	41
Minimiser l'impédance des câbles.....	30
Mise à la terre.....	26
Multi-câbles.....	28
O	
Obtenir le courant maximum.....	37
P	
Panneaux.....	12
R	
Raccordement de l'INGVAR au secteur.....	27
Raccordement de l'unité de courant à l'unité de commande.....	26
Raccordement en parallèle.....	25
Raccordement en série.....	25
Réglage des conditions d'arrêt.....	37
Rétablissement des valeurs d'étalonnage prédéfinies (standard).....	60
S	
Sécurité.....	6
Sélection de la configuration de sortie et des câbles / conducteurs.....	46
SYSTÈME.....	21
T	
TEMPS MAX.....	36
Test d'un disjoncteur basse tension.....	48
Test d'un réenclencheur automatique à action directe.....	51
Test d'un sectionneur.....	52
Test du rapport d'un transformateur de courant.....	49
Transfert des données de test vers un PC ou une imprimante.....	64
Transferts dans les applications « TEST RECLOSER » et « SECTIONALIZER.....	66
Transferts en mode «UTILISATION.....	65

V

VOLTAMPÈREMÈTRE..... 21

Bureau de vente local

Rendez-vous sur: www.megger.com

Sites de fabrication

Megger Limited
Archcliffe Road
Dover
Kent
CT17 9EN
ANGLETERRE

TÉL. : +44 (0)1 304 502101

FAX : +44 (0)1 304 207342

Megger GmbH
Weststraße 59
52074 Aix-la-Chapelle
TÉL. : +49 (0) 241 91380 500
E-mail : info@megger.de

Megger USA - Valley Forge
Valley Forge Corporate Center
2621 Van Buren Avenue
Norristown
Pennsylvanie, 19403
ÉTATS-UNIS

TÉL. : +1 610 676 8500

FAX : +1 610 676 8610

Megger USA - Dallas
4545 West Davis Street
Dallas TX 75237
ÉTATS-UNIS
TÉL. : 800 723 2861 (États-Unis
uniquement)
TÉL. : +1 214 333 3201
FAX : +1 214 331 7399
E-MAIL : USsales@megger.com

Megger AB
Rinkebyvägen 19, Box 724,
SE-182 17 DANDERYD
SUÈDE
TÉL. : +46 08 510 195 00
E-mail : seinfo@megger.com

Megger USA - Fort Collins
4812 McMurry Avenue
Suite 100
Fort Collins CO 80525
ÉTATS-UNIS
Tél. : +1 970 282 1200

Cet instrument est fabriqué en SUÈDE.

La société Megger se réserve le droit de modifier les spécifications ou la conception de ses instruments sans préavis.

Megger est une marque déposée

© Megger Limited 2023

www.megger.com

Adresse postale :

Megger Sweden AB
Box 724
SE-182 17 DANDERYD
SUÈDE

Adresse de visite :

Megger Sweden AB
Rinkebyvägen 19
SE-182 36 DANDERYD
SUÈDE