

1652C/1653B/1654B

Electrical Installation Tester

Mode d'emploi

LIMITES DE GARANTIE ET DE RESPONSABILITE

La société Fluke garantit l'absence de vices de matériaux et de fabrication de ses produits dans des conditions normales d'utilisation et d'entretien. La période de garantie est de trois ans et prend effet à la date d'expédition. Les pièces, les réparations de produit et les services sont garantis pour un période de 90 jours. Cette garantie ne s'applique qu'à l'acheteur d'origine ou à l'utilisateur final s'il est client d'un distributeur agréé par Fluke, et ne s'applique pas aux fusibles, aux batteries/piles interchangeable ni à aucun produit qui, de l'avis de Fluke, a été malmené, modifié, négligé, contaminé ou endommagé par accident ou soumis

à des conditions anormales d'utilisation et de manipulation. Fluke garantit que le logiciel fonctionnera en grande partie conformément à ses spécifications fonctionnelles pour une période de 90 jours et qu'il a été correctement enregistré sur des supports non défectueux. Fluke ne garantit pas que le logiciel ne contient pas d'erreurs ou qu'il fonctionne sans interruption.

Les distributeurs agréés par Fluke appliqueront cette garantie à des produits vendus à leurs clients neufs et qui n'ont pas servi mais ne sont pas autorisés à appliquer une garantie plus étendue ou différente au nom de Fluke. Le support de garantie est offert uniquement si le produit a été acquis par l'intermédiaire d'un point de vente agréé par Fluke ou bien si l'acheteur a payé le prix international applicable. Fluke se réserve le droit de facturer à l'acheteur les frais d'importation des pièces de réparation ou de remplacement si le produit acheté dans un pays a été expédié dans un autre pays pour être réparé.

L'obligation de garantie de Fluke est limitée, au choix de Fluke, au remboursement du prix d'achat, ou à la réparation/remplacement gratuit d'un produit défectueux retourné dans le délai de garantie à un centre de service agréé par Fluke.

Pour avoir recours au service de la garantie, mettez-vous en rapport avec le centre de service agréé Fluke le plus proche pour recevoir les références d'autorisation de renvoi, ou envoyez le produit, accompagné d'une description du problème, port et assurance payés (franco lieu de destination), à ce centre de service. Fluke dégage toute responsabilité en cas de dégradations survenues au cours du transport. Après la réparation sous garantie, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance (franco lieu de destination). Si Fluke estime que le problème est le résultat d'une négligence, d'un traitement abusif, d'une contamination, d'une modification, d'un accident ou de conditions de fonctionnement ou de manipulation anormales, notamment de surtensions liées à une utilisation du produit en dehors des spécifications nominales, ou de l'usure normale des composants mécaniques, Fluke fournira un devis des frais de réparation et ne commencera la réparation qu'après en avoir reçu l'autorisation. Après la réparation, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance, et les frais de réparation et de transport lui seront facturés.

LA PRESENTE GARANTIE EST EXCLUSIVE ET TIENT LIEU DE TOUTES AUTRES GARANTIES, EXPLICITES OU IMPLICITES, Y COMPRIS, MAIS NON EXCLUSIVEMENT, TOUTE GARANTIE IMPLICITE QUANT A L'APTITUDE DU PRODUIT A ETRE COMMERCIALISE OU A ETRE APPLIQUE A UNE FIN

OU A UN USAGE DETERMINE. FLUKE NE POURRA ETRE TENU RESPONSABLE D'AUCUN DOMMAGE PARTICULIER, INDIRECT, ACCIDENTEL OU CONSECUTIF, NI D'AUCUNS DEGATS OU PERTES, DE DONNEES NOTAMMENT, SUR UNE BASE CONTRACTUELLE, EXTRA-CONTRACTUELLE OU AUTRE.

Etant donné que certains pays ou états n'admettent pas les limitations d'une condition de garantie implicite, ou l'exclusion ou la limitation de dégâts accidentels ou consécutifs, il se peut que les limitations et les exclusions de cette garantie ne s'appliquent pas à chaque acheteur. Si une disposition quelconque de cette garantie est jugée non valide ou inapplicable par un tribunal ou un autre pouvoir décisionnel compétent, une telle décision n'affectera en rien la validité ou le caractère exécutoire de toute autre disposition.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
Etats-Unis

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
Pays-Bas

Table des matières

Titre	Page
Introduction	1
Comment contacter Fluke	1
Sécurité	2
Déballage du testeur	4
Utilisation du testeur	6
Utilisation du commutateur rotatif	6
Explications des boutons poussoirs	7
Description de l'afficheur	9
Bornes d'entrée	15
Utilisation du port IR	15
Codes d'erreur	16
Options de démarrage	17
Mesures	19
Mesure de la tension et de la fréquence	19
Mesure de la résistance d'isolement	20
Mesure de la continuité	21
Mesure de l'impédance de ligne/boucle	22
Impédance de boucle (Ligne à la terre de protection L-PE)	22
Test de la résistance à la terre par la méthode en boucle... ..	25
Impédance de ligne	25
Mesure du temps de déclenchement des disjoncteurs différentiels	28
Mesure du courant de déclenchement des disjoncteurs différentiels	32
Tests de disjoncteurs différentiels dans les systèmes informatiques	34
Mesure de résistance de terre	34
Test de l'ordre des phases	36
Mode mémoire	37
Stockage d'une mesure	38
Rappel d'une mesure	38
Effacement de la mémoire	39
Téléchargement des résultats des tests	40
Entretien du testeur	41
Nettoyage	41
Test et remplacement des piles	41

Vérification du fusible	43
Caractéristiques techniques.....	44
Fonctions par modèle.....	44
Caractéristiques générales.....	45
Catégories nominales et utilisation.....	46
Caractéristiques des mesures électriques.....	46
Résistance d'isolement (R_{ISO}).....	46
Continuité (R_{LO})	47
Tests de boucle (Z_I)	48
Tests de disjoncteur différentiel/courant de fuite ($I_{\Delta T}$, $I_{\Delta N}$) ..	49
Tests à la terre (R_E).....	50
Mesure de tension alternative (V).....	50
Test de continuité (R_{LO}).....	50
Mesure de résistance d'isolement (R_{ISO})	51
Modes de test de disjoncteur différentiel/courant de fuite Sans déclenchement et Courant fort	52
Courant de défaut présumé à la terre (PSC/I_k)	52
Tests de disjoncteurs différentiels	53
Types de disjoncteurs différentiels testés	53
Signaux de test.....	53
Test de vitesse de déclenchement ($I_{\Delta T}$).....	54
Temps maximal de déclenchement	54
Test de rampe/mesure du seuil de déclenchement de disjoncteur différentiel/courant de fuite ($I_{\Delta N}$)	55
Test de résistance de terre (R_E)	55
Indicateur d'ordre des phases	56
Test des cordons secteur	56
Incertitudes et gammes de fonctionnement selon EN 61557 .	57
Incertitudes de fonctionnement selon EN 61557	58

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
1.	Symboles	3
2.	Accessoires standard	4
3.	Cordons secteur adaptés aux pays	5
4.	Commutateur rotatif	6
5.	Boutons poussoirs	7
6.	Fonctions de l'afficheur	10
7.	Codes d'erreur	16
8.	Options de démarrage	17

1652C/1653B/1654B

Mode d'emploi

Liste des figures

Figure	Titre	Page
1.	Commutateur rotatif.....	6
2.	Boutons poussoirs.....	7
3.	Fonctionnalités de l'afficheur des modèles 1652C et 1653B.....	9
4.	Fonctionnalités de l'afficheur du modèle 1654B.....	10
5.	Bornes d'entrée.....	15
6.	Affichage des erreurs.....	16
7.	Modes de permutation des cordons.....	18
8.	Commutation/Affichage de la tension et réglage des bornes.....	19
9.	Commutation/Affichage de la résistance d'isolement et réglage des bornes.....	20
10.	Commutation/Affichage du zéro de continuité et réglage des bornes.....	21
11.	Commutation/impédance de ligne/boucle et réglage des bornes.....	22
12.	Affichage après le réglage du zéro.....	24
13.	Branchement de 3 fils pour un test en boucle de la résistance à la terre.....	25
14.	Affichage de l'impédance de ligne.....	26
15.	Mesure dans un système triphasé.....	27
16.	Commutation/Affichage du temps de déclenchement des disjoncteurs différentiels et réglage des bornes.....	28
17.	Commutation/Seuil de déclenchement du disjoncteur différentiel et réglage des bornes.....	32
18.	Branchement des tests de disjoncteurs différentiels sur les systèmes informatiques.....	34
19.	Commutation/Affichage de la résistance de terre et réglage des bornes.....	34
20.	Branchement du test de résistance de terre.....	35
21.	Commutation/Affichage d'ordre des phases et réglage des bornes.....	36
22.	Branchement du test d'ordre des phases.....	36
23.	Connexion de l'adaptateur IR.....	40
24.	Remplacement des piles.....	42

Electrical Installation Tester

Introduction

Les modèles Fluke 1652C, 1653B et 1654B sont des testeurs d'installation électrique alimentés sur piles ou sur batterie. Ce manuel s'applique à tous les modèles disponibles. Toutes les illustrations représentent le modèle 1653B.

Les testeurs sont conçus pour mesurer et tester les éléments suivants :

- Tension et fréquence
- Résistance d'isolement (EN61557-2)
- Continuité (EN61557-4)
- Résistance de ligne/boucle (EN61557-3)
- Temps de déclenchement de disjoncteur différentiel (EN61557-6)
- Courant de déclenchement des disjoncteurs différentiels (EN61557-6)
- Résistance de terre (EN61557-5)
- Ordre des phases (EN61557-7)

Comment contacter Fluke

Pour contacter Fluke, composez l'un des numéros suivants :

- Assistance technique États-Unis : (001)-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Étalonnage/réparation États-Unis : (001)-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Royaume-Uni : +44 1603 256600
- Allemagne, Autriche, Suisse : +49 (0)69 / 2 22 22-0210
- Canada : (001)-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europe : +31 402-675-200
- Japon : +81-3-3434-0181
- Singapour : +65-738-5655
- Partout dans le monde : +1-425-446-5500

Ou consultez le site Web de Fluke www.fluke.com.

Enregistrez votre appareil à l'adresse : <http://register.fluke.com>.

Pour lire, imprimer ou télécharger le dernier additif du Mode d'emploi, rendez-vous sur <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Sécurité

Reportez-vous au tableau 1 pour la liste de symboles utilisés sur le produit et dans ce manuel.

Un message **Avertissement** identifie les conditions ou les pratiques susceptibles de provoquer des blessures, voire la mort.

Une mise en garde **Attention** signale les conditions ou les pratiques susceptibles d'endommager l'appareil ou d'entraîner la perte permanente des données.








Précautions: à lire avant d'utiliser

Pour éviter tout risque d'électrocution, de brûlure ou de lésion corporelle :

- **N'utiliser cet appareil que pour l'usage prévu, sans quoi la protection garantie par cet appareil pourrait être altérée.**
- **Ne pas utiliser l'appareil à proximité d'un gaz explosif, de vapeurs, de condensation ou dans un environnement humide.**
- **Ne pas utiliser de cordons de mesure endommagés. Vérifier les failles d'isolation, les parties métalliques exposées et l'indicateur d'usure sur les cordons de mesure. Vérifier la continuité des cordons de mesure.**
- **N'utiliser que les sondes de courant, cordons de mesure et adaptateurs fournis avec l'appareil.**
- **Mesurer une tension connue afin de s'assurer que l'appareil fonctionne correctement.**
- **Ne pas utiliser le produit s'il est endommagé.**
- **Faire réparer l'appareil par un réparateur agréé.**
- **Ne jamais appliquer une tension plus élevée que la tension nominale entre les bornes ou entre une borne et la terre.**
- **Retirer les cordons de mesure de l'appareil avant d'ouvrir le boîtier.**
- **Ne pas faire fonctionner l'appareil s'il est ouvert. L'exposition à une haute tension dangereuse est possible.**
- **Faire preuve de prudence en travaillant sur des tensions supérieures à 30 V c.a. eff, 42 V c.a. crête ou à 60 V c.c.**
- **Remplacer les fusibles par le modèle indiqué.**

- **Utiliser les bornes, la fonction et la gamme qui conviennent pour les mesures envisagées.**
- **Placer les doigts derrière les protège-doigts sur les sondes.**
- **Brancher les cordons de mesure sur les entrées de l'appareil avant de brancher ce dernier sur le circuit testé.**
- **Afin de ne pas fausser les mesures, veiller à remplacer les piles lorsque le voyant de batterie faible s'allume.**
- **En cas de réparation, n'utiliser que les pièces de rechange préconisées.**
- **Ne pas utiliser dans des systèmes de distribution dont les tensions sont supérieures à 550 V.**
- **Conforme aux normes locales et nationales de sécurité. Utiliser un équipement de protection (gants en caoutchouc, masque et vêtements ininflammables réglementaires) afin d'éviter toute blessure liée aux électrocutions et aux explosions dues aux arcs électriques lorsque des conducteurs dangereux sous tension sont à nu.**

Tableau 1. Symboles

Symbole	Description	Symbole	Description
	Fusible.		Prudence ! Risque d'électrocution.
	Conforme aux directives de l'Union européenne et de l'Association européenne de libre-échange (AELE).		Informations importantes. Se reporter au manuel.
	Équipement à double isolation (Classe II)		Prise de terre
	Ne pas utiliser dans des systèmes de distribution dont les tensions sont supérieures à 550 V.		
CAT III/ CAT IV	Les appareils CAT III sont conçus pour protéger contre les tensions transitoires dans les installations d'équipements fixes au niveau distribution. Les appareils CAT IV sont conçus pour protéger contre les tensions transitoires du réseau d'alimentation électrique primaire (service d'alimentation sur lignes aériennes ou souterraines).		

Déballage du testeur

La livraison comprend les articles répertoriés dans le Tableau 2. En cas d'absence ou de détérioration de l'un d'entre eux, contactez immédiatement votre revendeur.

Tableau 2. Accessoires standard

Description	1652C EU	1653B/1654B EU	1652C UK	1653B/1654B UK	Référence
Sonde 165X-8008, multifonction	√	√	√	√	2000757
Cordon de mesure secteur spécifique du pays	√	√	√	√	Voir Tableau 3
TL-L1, cordon de mesure, rouge	√	√			2044945
TL-L2, cordon de mesure, vert	√	√			2044950
TL-L3, cordon de mesure, bleu	√	√			2044961
Sonde, test, prise banane, pointe de 4 mm, rouge	√	√			2099044
Sonde, test, prise banane, pointe de 4 mm, verte	√	√			2065297
Sonde, test, prise banane, pointe de 4 mm, bleue	√	√			2068904
102-406-003, embout de sonde, GS-38 rouge	√	√			1942029
102-406-002, embout de sonde, GS-38 vert	√	√			2065304
102-406-004, embout de sonde, GS-38 bleu	√	√			2068919
AC285-5001,175-276-013 AC285, grande pince crocodile, rouge	√	√			2041727
AC285-5001-02,175-276-012 AC285, grande pince crocodile, verte	√	√			2068133
AC285-5001-03,175-276-0114 AC285, grande pince crocodile, bleue	√	√			2068265

Tableau 2. Accessoires en standard (suite)

Description	1652C EU	1653B/1654B EU	1652C UK	1653B/1654B UK	Référence
Jeu de câbles de test, 600 V, sonde avec fusible, pinces crocodile et tiges, jeu de pointes de rechange GS38 - Rouge, bleu, vert [(Jeu de fusibles de rechange (3-pièces) : fusible F 10 A 600 V, 50 kA, 6,3 x 32 mm pour TL165X/UK (Réf. 3588741)]			√	√	2491989
CD-ROM - Mode d'emploi	√	√	√	√	3209538
Aide-mémoire	√	√	√	√	3278157
Boîtier, sacoche, jaune	√	√	√	√	1664213
Insert de boîtier rigide, mousse, polyuréthane	√	√	√	√	2061011
Sangle de transport, rembourrée	√	√	√	√	2045406
Fluke-1653-2014, adaptateur IR		√		√	2043365
Fluke	√	√	√	√	3301338

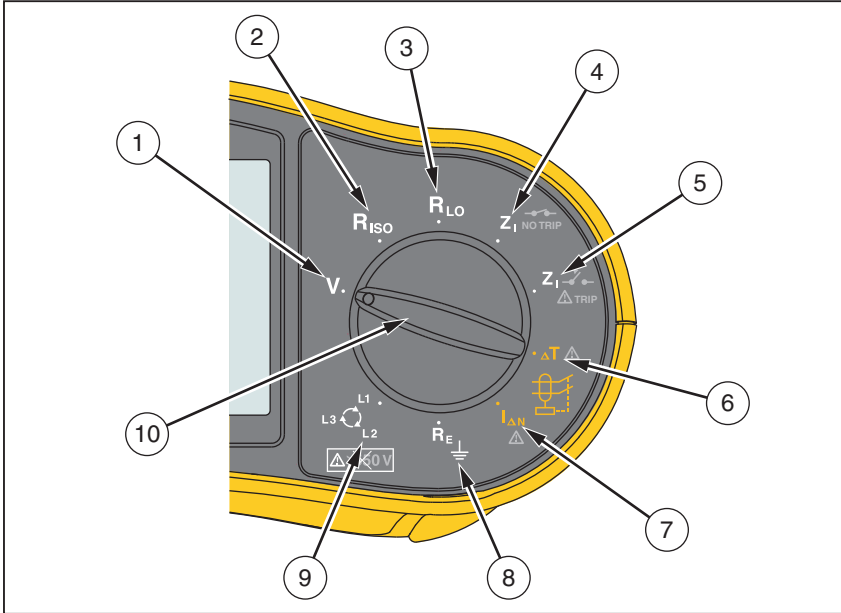
Tableau 3. Cordons secteur adaptés aux pays

Cordon secteur	Type	Référence
Britannique	BS1363	2061367
Schuko	CEE 7/7	2061332
Danemark	AFSNIT 107-2-DI	2061371
Australie/Nouvelle-Zélande	AS 3112	2061380
Suisse	SEV 1011	2061359
Italie	CEI 23-16/VII	2061344

Utilisation du testeur

Utilisation du commutateur rotatif

Utilisez le commutateur rotatif (Figure 1 et le Tableau 4) pour sélectionner le type de test que vous voulez effectuer.



apx013f.eps

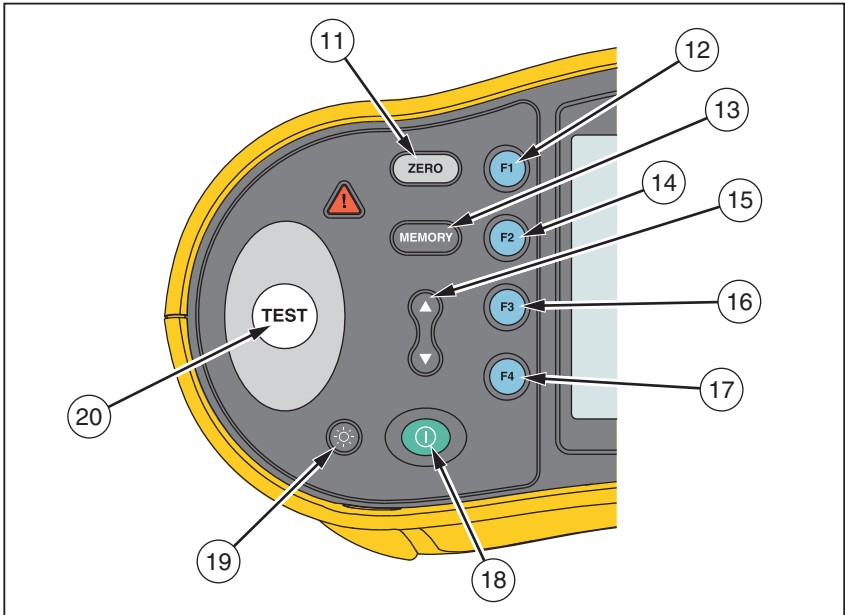
Figure 1. Commutateur rotatif

Tableau 4. Commutateur rotatif

Réf.	Symbole	Fonction de mesure
①	V	Volts
②	R_{ISO}	Résistance d'isolement
③	R_{LO}	Continuité
④	Z_I NO TRIP	Impédance de boucle – Mode sans déclenchement
⑤	Z_I TRIP	Impédance de boucle – Mode de déclenchement sur courant fort
⑥	$\Delta T \Delta$	Temps de déclenchement de disjoncteur différentiel
⑦	$I_{\Delta N} \Delta$	Niveau de déclenchement de disjoncteur différentiel
⑧	R_E	Résistance de terre
⑨	↻	Ordre des phases
⑩	N/A	Sélecteur rotatif

Explications des boutons poussoirs

Utilisez les boutons poussoirs (Figure 2 et Tableau 5) pour contrôler le fonctionnement du testeur, sélectionner les résultats des tests à afficher et faire défiler les résultats sélectionnés.












apx012f.eps

Figure 2. Boutons poussoirs

Tableau 5. Boutons poussoirs

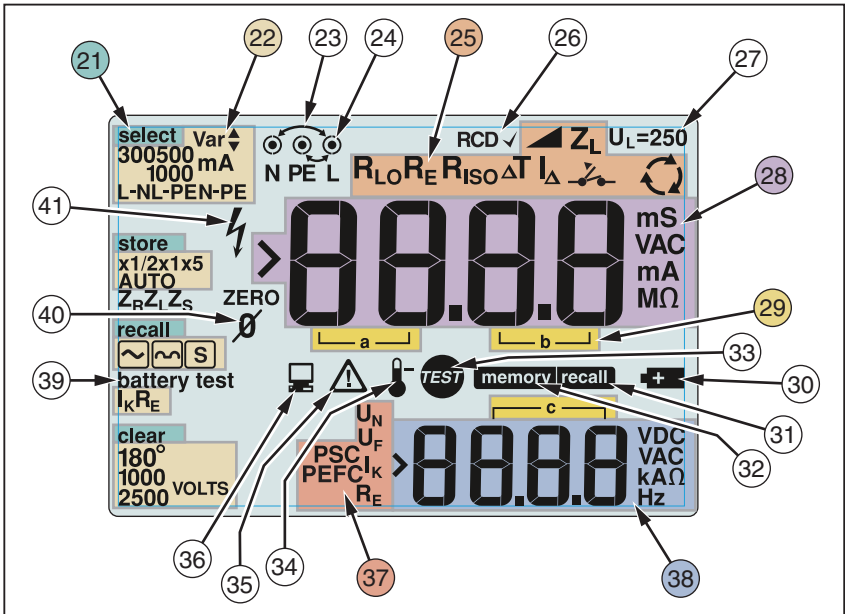
N°	Bouton	Description
11	ZERO	Réglage du zéro de la résistance des cordons de mesure.
12	F1	<ul style="list-style-type: none"> Sélection de la boucle de test (L-N, L-PE). Sélection de la tension de test (L-N, L-PE, N-PE). Test d'isolation : L (P), L-N (P/N), L-PE (P/E), ou N-PE (N/E) en mode documentation étendue. Courant de déclenchement du disjoncteur différentiel (10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA ou VAR). Sélection de la mémoire (SELECT)
13	MEMORY	<ul style="list-style-type: none"> Passage en mode mémoire. Active la sélection des touches de fonction de la mémoire (F1, F2, F3 ou F4)

Tableau 5. Boutons poussoirs (suite)

N°	Bouton	Description
14		<ul style="list-style-type: none"> • Multiplicateur de courant du disjoncteur différentiel (x1/2, x1, x5, AUTO). • Enregistrement de la mémoire (STORE). • Sélectionner le test d'exactitude d'impédance de boucle (Ω, mΩ) – mode déclenchement sur surintensité seulement • Test de continuité : Rxd/2 (R1+R2), R/2 (R2), x1 (r1), /2 (r2) or x5 (rn) en mode documentation étendue
15		<ul style="list-style-type: none"> • Fait défiler les emplacements mémoire. • Définit les codes des emplacements mémoire. • Fait défiler les résultats de test automatiques. • Règle le courant de la fonction VAR • Affiche les résultats si du bruit est détecté
16		<ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner le disjoncteur : Type AC (sinusoidal), Type AC sélectif, Type A (demi-alternance), Type A sélectif, Type B (CC pur), ou Type B sélectif. • Rappel de mémoire (RECALL). • Test des piles. • Boucle R_E / I_K
17		<ul style="list-style-type: none"> • Polarité de test du disjoncteur différentiel (0, 180 degrés). • Tension de test d'isolement (50, 100, 250, 500 ou 1 000 V). • Effacement de la mémoire (CLEAR)
18		Allume et éteint le testeur. Le testeur s'éteint aussi automatiquement s'il ne détecte pas d'activité pendant 10 minutes
19		Allume et éteint le rétro-éclairage
20		Démarre le test sélectionné. La touche  est entourée d'une tablette tactile. Celle-ci mesure le potentiel présent entre l'opérateur et la borne PE du testeur. En cas de dépassement du seuil de 100 V, le symbole  s'allume au-dessus de la tablette tactile

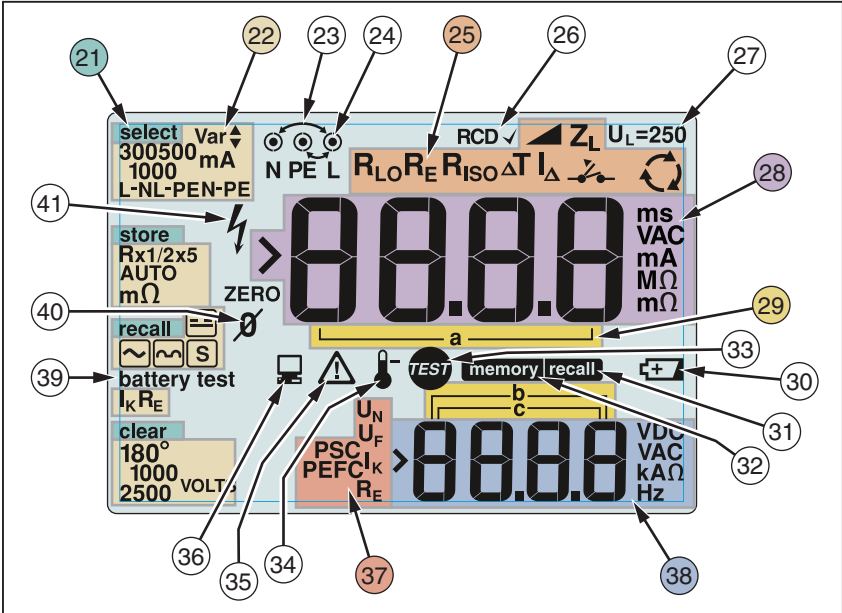
Description de l'afficheur

Les figures 3 et 4 ainsi que le tableau 6 décrivent les fonctions de l'afficheur.



apx020f.eps

Figure 3. Fonctionnalités de l'afficheur des modèles 1652C et 1653B



apx120f.eps

Figure 4. Fonctionnalités de l'afficheur du modèle 1654B

Tableau 6. Fonctions de l'afficheur

N°	Indicateur	Signification
21	select store recall clear	Affiche le mode mémoire sélectionné. Il existe quatre modes mémoire : Sélection (F1), Enregistrement (F2), Rappel (F3), Effacement (F4).
22	300500 ^{Var} mA 1000 L-NL-PEN-PE store Rx1/2x5 AUTO mΩ recall battery test I _k R _E clear 180° 1000 2500 VOLTS	Options de configuration. Paramètres des fonctions de mesure que vous pouvez définir. Par exemple, dans la fonction Temps de déclenchement du disjoncteur différentiel (ΔT), vous pouvez appuyer sur F2 pour multiplier le courant de test par x1/2, x1, x5 ou AUTO ; vous pouvez appuyer sur F3 pour sélectionner le type de disjoncteur différentiel que vous testez

Tableau 6. Fonctions de l'afficheur (suite)










N°	Indicateur	Signification
(23)		<p>Les flèches au-dessus ou au-dessous du symbole de la borne indiquent une polarité inversée. Vérifiez le branchement ou l'état des cordons</p>
(24)		<p>Symbole de borne. Un point (o) au milieu du symbole de la borne indique que la borne est utilisée pour la fonction sélectionnée. Bornes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L (Ligne) • PE (Terre de protection) • N (Neutre)
(25)	<p>R_{LO} R_E R_{ISO} ΔT I_Δ  </p>	<p>Indique le paramètre sélectionné sur le sélecteur rotatif. L'unité de mesure sur l'afficheur principal correspond également au réglage sur le sélecteur. Paramètres du sélecteur rotatif :</p> <p>V Volts</p> <p>R_{ISO} Isolation</p> <p>R_{LO} Continuité</p> <p>Z₁  Boucle sans déclenchement</p> <p>Z₁  Boucle avec déclenchement sur courant fort</p> <p>ΔT  Temps de déclenchement du disjoncteur différentiel</p> <p>I_{ΔN}  Courant de déclenchement du disjoncteur différentiel</p> <p>R_E Terre</p> <p> Succession des phases</p>
(26)	<p>RCD ✓</p>	<p>Indique que le courant de déclenchement mesuré (test du courant de déclenchement) ou le temps de déclenchement mesuré (test du temps de déclenchement) correspond aux caractéristiques standard du disjoncteur différentiel et que la tension de défaut est inférieure à la limite sélectionnée. Pour en savoir plus, voir le tableau Temps maximal de déclenchement, page 54</p>

Tableau 6. Fonctions de l'afficheur (suite)


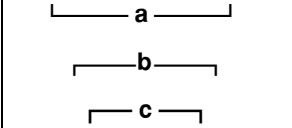




N°	Indicateur	Signification
(27)	U_L=	Indique la limite de la tension de défaut prédéfinie. (Par défaut 50 V). Certains sites exigent une tension de défaut réglée à 25 V conforme aux réglementations électriques nationales. Appuyez sur (F4) en allumant le testeur pour commuter la tension de défaut entre 25 V et 50 V. La valeur définie sur l'afficheur est conservée lorsque vous éteignez le testeur
(28)		Afficheur principal – Unités de mesure
(29)		Emplacements mémoire. Pour des informations détaillées sur l'utilisation des emplacements mémoire, voir la page 37
(30)		Icône de piles faibles. Voir « Test et remplacement des piles » page 41 pour plus d'informations sur les piles et la gestion de l'alimentation
(31)		S'affiche lorsque vous appuyez sur le bouton Recall et que vous affichez les résultats en mémoire
(32)		S'affiche lorsque vous appuyez sur le bouton Memory
(33)		S'affiche lorsque vous appuyez sur le bouton Test. Disparaît lorsque le test est terminé

Tableau 6. Fonctions de l'afficheur (suite)








N°	Indicateur	Signification
34		S'affiche lorsque l'appareil surchauffe. Le test de boucle et les fonctions du disjoncteur différentiel sont interdits lorsque l'appareil surchauffe
35		S'affiche lorsqu'une erreur se produit. Les tests sont désactivés. Voir « Codes d'erreur » page 16 pour la liste et l'explication des codes d'erreur possibles
36		S'affiche lorsque l'appareil envoie des données en utilisant le logiciel Fluke pour PC
37	$ \begin{array}{c} U_N \\ U_F \\ PSC \\ PEFC \\ I_K \\ R_E \end{array} $	<p>Nom de la fonction de mesure secondaire.</p> <p>U_N Tension de test pour le test d'isolement.</p> <p>U_F Tension de défaut Mesure du neutre à la terre.</p> <p>PSC Court-circuit présumé. Calculé à partir de l'impédance et de la tension relevées sur le circuit de la ligne au neutre.</p> <p>PEFC Courant de défaut présumé à la terre. Calculé à partir de la tension et de l'impédance de boucle mesurées sur le circuit de la ligne à la terre de protection.</p> <p>I_K avec le symbole PSC ou PEFC, indique un courant de court-circuit.</p> <p>R_E Résistance de terre</p>

Tableau 6. Fonctions de l'afficheur (suite)

N°	Indicateur	Signification
38		<p>Afficheur secondaire – Unités de mesure. Certains tests renvoient plusieurs résultats ou une valeur calculée d'après le résultat du test. C'est le cas pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volts • L'afficheur secondaire indique la fréquence du secteur. • Tests d'isolement • L'afficheur secondaire indique la tension de mesure. • Impédance de ligne/boucle • L'afficheur secondaire indique les valeurs PEFC (courant de défaut présumé à la terre) ou R_E PSC (courant de court-circuit présumé). • Temps de commutation du disjoncteur différentiel • L'afficheur secondaire indique la tension de défaut présumée U_F • Seuil de déclenchement de disjoncteur différentiel • L'afficheur secondaire indique la tension de défaut présumée U_F.
39	battery test	S'affiche lors du test des piles. Pour plus d'informations, voir « Test et remplacement des piles » page 41
40	ZERO 	S'affiche lorsque vous appuyez sur le bouton  pour régler la résistance nulle des cordons. Après réglage du zéro, l'icône reste affichée pour indiquer que l'opération a été effectuée. Uniquement lors des tests de boucle ou de continuité.
41		Danger potentiel. Apparaît lors de la mesure ou de la production de tensions élevées

Bornes d'entrée

La figure 5 illustre les bornes d'entrée.

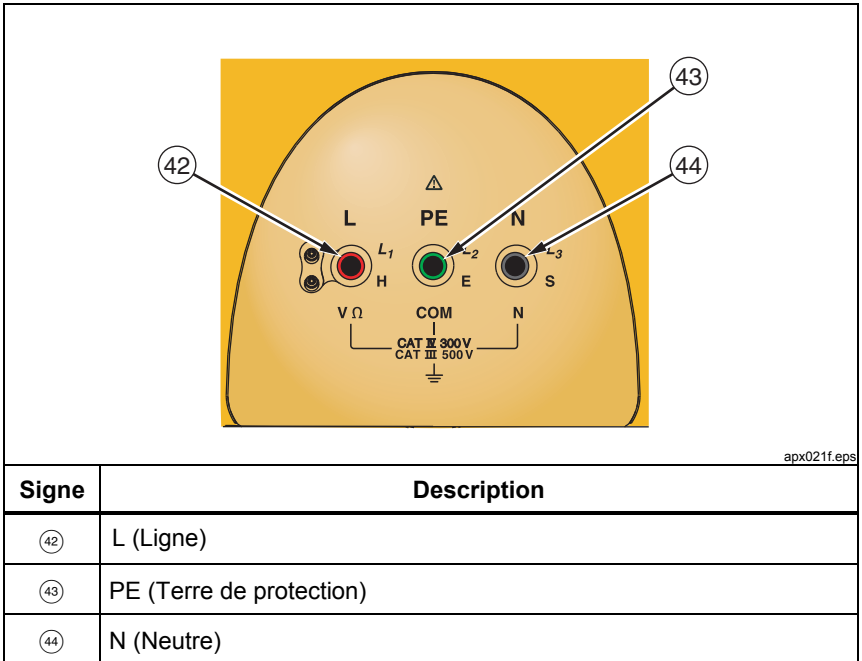


Figure 5. Bornes d'entrée

Utilisation du port IR

Les testeurs 1653B et 1654B sont équipés d'un port IR (infrarouge), voir la figure 23, qui permet de les connecter à un ordinateur et d'envoyer des données de test à l'aide d'un logiciel Fluke pour PC. Cela permet d'automatiser les opérations de dépannage ou d'enregistrement, de réduire la possibilité d'erreurs manuelles et de collecter, d'organiser et d'afficher les résultats dans un format adapté à vos besoins. Pour plus d'informations sur l'utilisation du port IR, voir « Transfert des résultats de test » page 40.

Codes d'erreur


Les diverses conditions d'erreur détectées par le testeur sont indiquées par l'icône , « Err » et un numéro d'erreur sur l'afficheur principal. Voir Tableau 7. Ces conditions d'erreur désactivent les tests et interrompent éventuellement un test en cours.

Tableau 7. Codes d'erreur

Condition d'erreur	Code	Solution
Échec de l'auto-test	1	Renvoyez le testeur à un centre de service Fluke
Surchauffe	2	Attendez que le testeur refroidisse
Tension de défaut	4	Vérifiez l'installation, et en particulier la tension entre N et PE
Bruit excessif	5	Arrêtez les appareils (mesures de boucle, de terre de protection) et déplacez les piquets de terre (mesure de terre)
Résistance de sonde excessive	6	Enfoncez les piquets plus profondément dans le sol. Tassez le sol autour des piquets. Versez de l'eau autour des piquets qui ne sont pas à la terre en cours de test

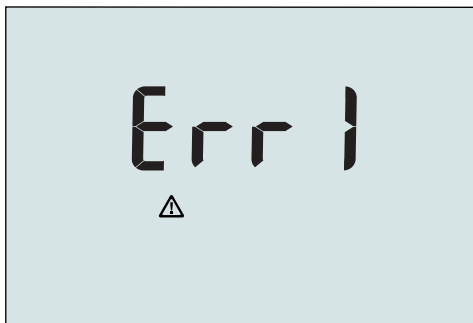


Figure 6. Affichage des erreurs

apx032f.eps

Options de démarrage



Pour sélectionner une option de démarrage, appuyez simultanément sur  et sur la touche de fonction, puis relâchez le bouton . Les options de démarrage sont conservées après l'extinction du testeur. Voir Tableau 8.

Tableau 8. Options de démarrage















Touches	Options de démarrage
 	Limite d'impédance de ligne et de boucle (I_K). Bascule la limite I_K entre 10 kA et 50 kA. 10 kA est la valeur par défaut
 	<p>Mode de permutation entre ligne et neutre. Il existe 2 modes d'utilisation. Vous pouvez configurer le testeur pour fonctionner en Modes L-n ou L-n n-L (voir Figure 7).</p> <ul style="list-style-type: none"> En mode L-n, les conducteurs L et N ne doivent JAMAIS être inversés. C'est une obligation dans certaines zones géographiques, y compris au Royaume-Uni. L'icône  s'affiche pour indiquer que les conducteurs L et N sont inversés et que le test est bloqué. Recherchez l'origine du problème et corrigez-le avant de continuer. Le mode L-N divise également par 2 le temps de déclenchement du disjoncteur différentiel conformément à la réglementation britannique. En mode L-n N-L, l'appareil permet d'inverser les conducteurs L et N et de poursuivre le test. <p style="text-align: center;"><i>Remarque</i></p> <p style="text-align: center;"><i>En cas d'utilisation de fiches et de prises de courant détrompées, une icône de cordon permuté () peut indiquer un câblage incorrect de la prise de courant. Corrigez ce problème avant d'effectuer un test</i></p>
 	Seuil de la tension de défaut. Bascule la tension de défaut entre 25 V et 50 V. Le seuil par défaut est 50 V
 	Affiche le numéro de série du testeur. L'afficheur principal indique les 4 premiers chiffres, l'afficheur secondaire les 4 chiffres suivants

Tableau 8. Options de démarrage (suite)

Touches	Options de démarrage
 	Signal sonore de continuité. Active ou désactive le signal sonore de continuité. Actif par défaut.
 	Mode documentation étendue. Appuyer simultanément sur le bouton Marche et la flèche de curseur vers le haut. L'information complémentaire est enregistrée avec le résultat d'un test d'isolation (P/P, P/N, P/E, N/E) et le résultat d'un test de continuité (R1+R2, R2, r1, r2, rn).

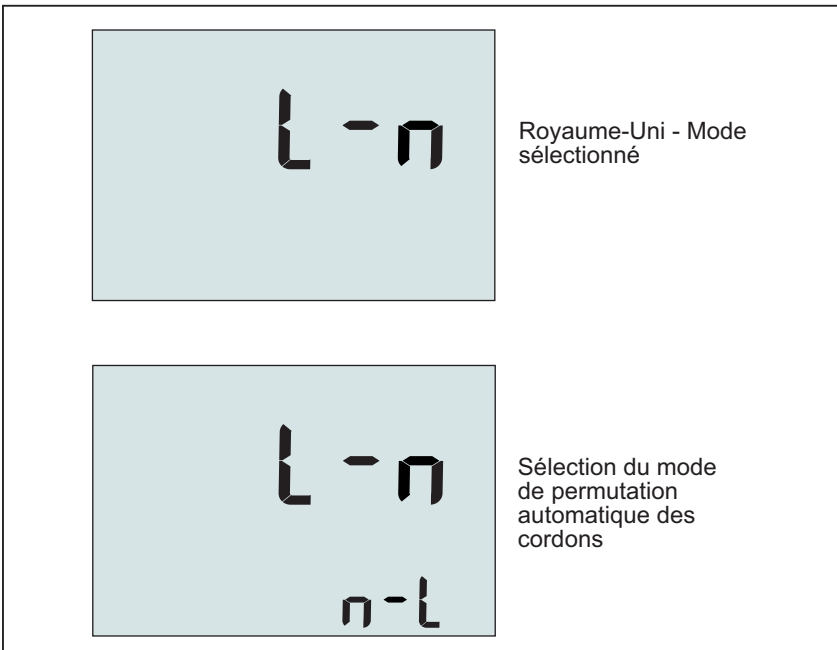


Figure 7. Modes de permutation des cordons

apy026f.eps

Mesures

Mesure de la tension et de la fréquence

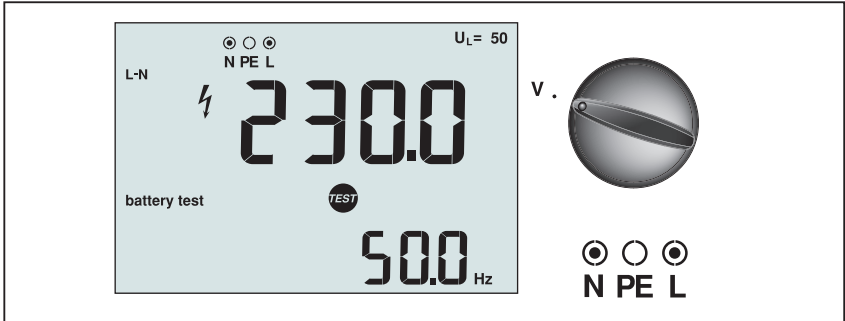


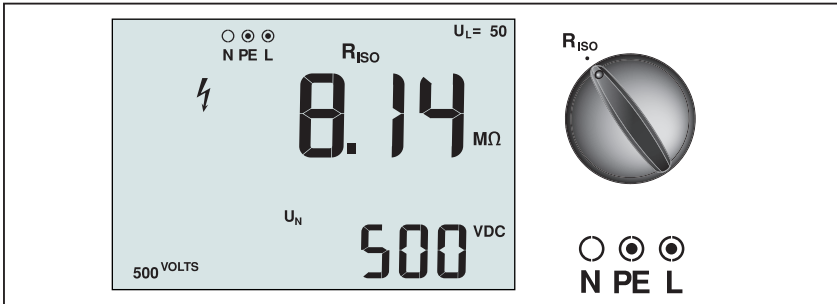
Figure 8. Commutation/Affichage de la tension et réglage des bornes

apx002f.eps

Pour mesurer la tension et la fréquence :

1. Placez le sélecteur rotatif sur V.
2. Utilisez toutes les bornes (rouge, bleue, verte) pour ce test. Vous pouvez utiliser les cordons de mesure ou le cordon secteur pour mesurer une tension alternative.
 - L'afficheur principal (supérieur) indique la tension alternative. Le testeur indique une tension alternative jusqu'à 500 V. Appuyez sur (F1) pour basculer la mesure de la tension entre L-PE, L-N et N-PE.
 - L'afficheur secondaire (inférieur) indique la fréquence du secteur.

Mesure de la résistance d'isolement



apx005f.eps

Figure 9. Commutation/Affichage de la résistance d'isolement et réglage des bornes

⚠️ ⚠️ Avertissement

Pour éviter toute commotion électrique, les mesures doivent être toujours effectuées sur des circuits hors tension.

Pour mesurer une résistance d'isolement :

1. Placez le sélecteur rotatif sur R_{ISO} .
2. Utilisez les bornes L et PE (rouge et verte) pour ce test.
3. Utilisez le (F4) pour sélectionner la tension de test. La plupart des tests d'isolement sont effectués à 500 V. Néanmoins, respectez les réglementations locales en vigueur pour les tests.
4. Maintenez (TEST) enfoncé jusqu'à ce que la mesure se stabilise et que le testeur émette un signal sonore.

Remarque

Les tests sont bloqués si une tension est détectée sur la ligne.

- L'afficheur principal (supérieur) indique la résistance d'isolement.
- L'afficheur secondaire (inférieur) indique la tension de test réelle.

Remarque

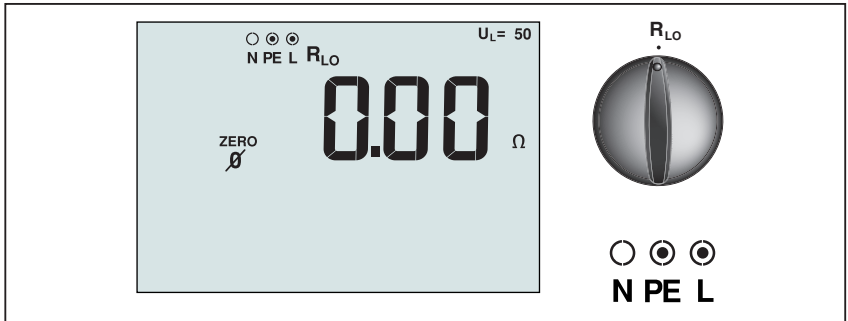
Pour un isolement normal ayant une résistance élevée, la tension de test réelle (U_N) doit toujours être supérieure ou égale à la tension programmée. Si la résistance d'isolement est incorrecte, la tension de test diminue automatiquement pour ramener le courant de test à des valeurs sûres.

Mode Documentation étendue

Dans le mode Documentation étendue, le Tester enregistre le résultat de mesure avec l'emplacement de la mesure : P/P, P/N, P/E ou N/E. Il est possible

de sélectionner l'information avant ou après la mesure avec la touche (F1). Les définitions sont : P/P = L, P/N = L-N, P/E = L-PE, N/E = N-PE.

Mesure de la continuité



apx003f.eps

Figure 10. Commutation/Affichage du zéro de continuité et réglage des bornes

Le test de continuité vérifie l'intégrité des raccordements en effectuant une mesure de résistance très précise. Cela est particulièrement important pour vérifier les raccordements à la terre de protection.

Remarque

Lorsque les circuits électriques sont disposés en anneau, il est recommandé de vérifier l'anneau de bout en bout au niveau du tableau électrique.

⚠ ⚠ Avertissement

- **Les mesures doivent être effectuées sur des circuits hors tension.**
- **Les impédances, les circuits en parallèle ou les courants transitoires peuvent être nuisibles aux mesures.**

Pour mesurer la continuité :

1. Placez le sélecteur rotatif sur R_{LO} .
2. Utilisez les bornes L et PE (rouge et verte) pour ce test.
3. Avant d'effectuer un test de continuité, utilisez l'adaptateur de zéro pour mettre à zéro la résistance des cordons de mesure. Appuyez et maintenez enfoncé (ZERO) jusqu'à ce que l'indicateur ZERO s'affiche. Le testeur mesure la résistance des sondes, l'enregistre en mémoire et la soustrait des mesures. La valeur de la résistance enregistrée est conservée après l'extinction du testeur. Il est donc inutile de répéter cette opération à chaque utilisation de l'appareil.

Remarque

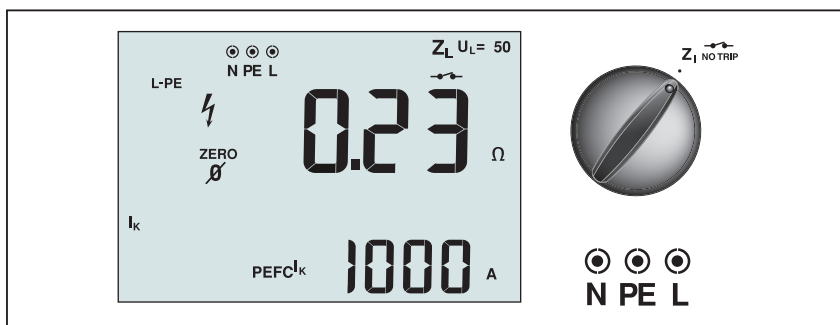
Assurez-vous que les piles sont bien chargées avant de mettre à zéro les cordons de mesure.

4. Maintenez TEST enfoncé jusqu'à la stabilisation de la mesure. Si le signal sonore de continuité est activé, le testeur émet un bip continu pour les mesures inférieures à 2Ω ; il n'émet aucun bip de mesure stable pour les valeurs à 2Ω .

Si un circuit est sous tension, le test est bloqué : la tension alternative est indiquée sur l'afficheur secondaire (inférieur).

Mode Documentation étendue

Dans le mode Documentation étendue, le Tester enregistre le résultat de mesure avec l'emplacement de mesure : R1+R2, R2, r1, r2 ou rn. Il est possible de sélectionner l'information avant ou après la mesure avec la touche F2 . Les définitions sont : R1+R2 = $R_x/2$, R2 = $R/2$, r1 = $x/1$, r2 = $/2$, rn = $x/5$.

Mesure de l'impédance de ligne/boucle


apx006f.eps

Figure 11. Commutation/impédance de ligne/boucle et réglage des bornes

Impédance de boucle (Ligne à la terre de protection L-PE)

L'impédance de boucle est l'impédance source mesurée entre la ligne (L) et la terre de protection (PE). Vous pouvez également mesurer le courant de défaut présumé à la terre ; il s'agit du courant susceptible de passer si le conducteur de phase est en court-circuit avec le conducteur de protection. Le testeur calcule le courant PEFC en divisant la tension secteur mesurée par l'impédance de boucle. La fonction d'impédance de boucle applique le courant de test qui passe à la terre. En cas de présence de disjoncteurs différentiels dans le circuit, ils peuvent se déclencher. Pour éviter le déclenchement, utilisez toujours la fonction Sans déclenchement Z_1 sur le sélecteur rotatif. Le test sans déclenchement empêche le déclenchement des disjoncteurs différentiels du circuit. Si vous êtes certain qu'il n'y a pas de disjoncteur différentiel dans le circuit, vous pouvez utiliser la fonction Hi Current (Courant fort) Z_1 pour accélérer le test.


Remarque

Si les bornes L et N sont inversées, le testeur les permute automatiquement en interne et poursuit le test. Si le testeur est configuré pour le Royaume-Uni, le test s'arrête. Cela est indiqué par les flèches au-dessus et au-dessous du symbole des bornes (.

Pour mesurer l'impédance de boucle en mode sans déclenchement :

 Avertissement





Pour éviter le déclenchement des disjoncteurs différentiels dans le circuit :

- **Utilisez toujours la position Z_1  pour les mesures de boucle.**
- **Des conditions de précharge peuvent entraîner le déclenchement du disjoncteur différentiel.**
- **Un disjoncteur de courant nominal de déclenchement de 10 mA se déclenchera.**

Remarque

Pour un test d'impédance de boucle dans un circuit comportant un disjoncteur différentiel 10 mA, nous recommandons d'effectuer un test de temps de déclenchement de disjoncteur différentiel. Utilisez un courant de test nominal de 10 mA et le facteur $\times \frac{1}{2}$ pour ce test.

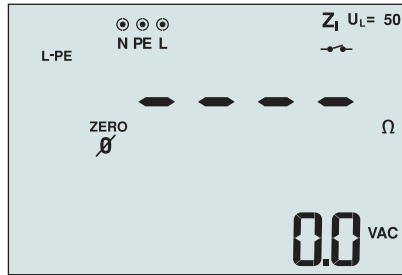
Si la tension de défaut est inférieure à 25 V ou 50 V, selon les exigences locales, la boucle est bonne. Pour calculer l'impédance de boucle, divisez la tension de défaut par 10 mA (impédance de boucle (ohms) = tension de défaut \times 100 (volts)).

1. Placez le sélecteur rotatif sur Z_1 .
2. Connectez les 3 cordons aux bornes L, PE et N (rouge, verte, bleue) du testeur.
3. Appuyez sur  pour sélectionner L-PE. L'écran affiche Z_L et l'indicateur .
4. Avant d'effectuer un test d'impédance de boucle, utilisez l'adaptateur de zéro pour annuler la résistance des cordons de mesure ou d'alimentation. Appuyez et maintenez enfoncé  pendant plus de 2 secondes jusqu'à ce que l'indicateur ZERO s'affiche. Le testeur mesure la résistance des sondes, enregistre le résultat et le soustrait des mesures. La valeur de la résistance est conservée lorsque l'appareil est éteint ; il n'est donc pas nécessaire de recommencer cette opération à chaque utilisation du testeur avec les mêmes cordons de mesure ou d'alimentation.

Remarque

Assurez-vous que les piles sont bien chargées avant de mettre à zéro les cordons de mesure.

5. Connectez les trois cordons aux bornes L, PE et N du système à tester ou branchez le cordon d'alimentation dans la prise à tester.



apx033f.eps

Figure 12. Affichage après le réglage du zéro

6. Maintenez TEST enfoncé. Attendez la fin du test.
L'afficheur principal (supérieur) indique l'impédance de la boucle.
7. Pour lire le courant de défaut présumé à la terre, appuyez sur la touche F3 et sélectionnez I_K . Le courant de défaut présumé à la terre est exprimé en Ampères ou en Kiloampères sur l'afficheur
8. secondaire (inférieur).
9. Si l'alimentation secteur est trop bruyante, Err 5 s'affiche. (Le bruit nuit à la précision des mesures). Appuyez sur la flèche vers le bas \downarrow pour afficher la valeur mesurée. Appuyez sur la flèche vers le haut \uparrow pour revenir à l'écran Err 5.

Ce test dure plusieurs secondes. Si l'alimentation secteur est coupée pendant le test, celui-ci se termine automatiquement.

Remarque


Des erreurs peuvent se produire en raison du préchargement du circuit testé.

Pour mesurer l'impédance de boucle en mode Hi current (Courant fort) :

S'il n'y a pas de disjoncteur différentiel dans le système testé, vous pouvez utiliser le test d'impédance de boucle Ligne/Terre (L-PE) en courant fort.

1. Placez le sélecteur rotatif sur Z_1 \downarrow Δ_{TRIP} .
2. Connectez les 3 cordons aux bornes L, PE et N (rouge, verte, bleue) du testeur.
3. Appuyez sur F1 pour sélectionner L-PE. Le symbole \downarrow Δ_{TRIP} qui s'affiche indique que le mode avec déclenchement sur courant fort est sélectionné.
4. Appuyez sur F2 pour choisir la résolution du résultat des tests en Ω ou en $\text{m}\Omega$. Le test avec la résolution en $\text{m}\Omega$ dure entre 30 et 60 secondes.
5. Recommencez les opérations 4 à 8 du test précédent.

⚠ ⚠ Avertissement

Le symbole  sur l'écran LCD indique le mode en courant fort. Vérifiez l'absence de disjoncteurs différentiels car ils se déclencheront.

Test de la résistance à la terre par la méthode en boucle

Vous pouvez également utiliser le testeur pour mesurer la résistance à la terre dans la résistance totale de la boucle. Vérifiez les réglementations en vigueur pour déterminer si cette méthode est acceptée localement. Vous pouvez utiliser trois cordons ou le cordon secteur pour ce test. Utilisez le branchement représenté Figure 13 pour raccorder les 3 fils d'un test en boucle de la résistance à la terre. Mettez à zéro la résistance des cordons de mesure (voir Mesure de l'impédance en boucle).

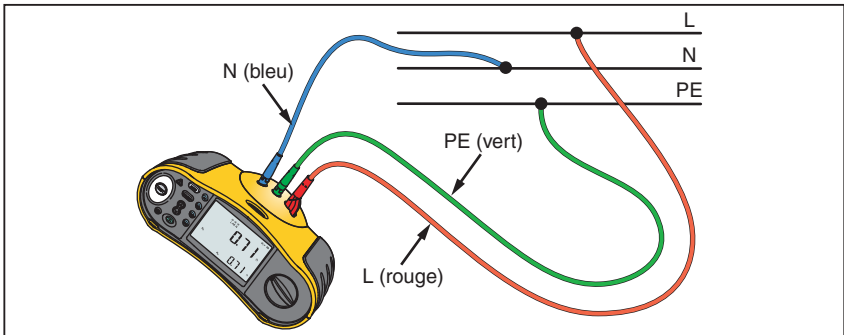



Figure 13. Branchement de 3 fils pour un test en boucle de la résistance à la terre apy024f.eps

Pour mesurer la résistance à la terre en mode boucle sans déclenchement :

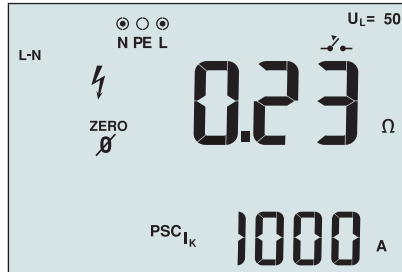
1. Placez le sélecteur rotatif sur Z_I .
2. Appuyez sur F_1 pour sélectionner L-PE.
3. Appuyez sur F_3 pour sélectionner R_E (résistance).
4. Maintenez $TEST$ enfoncé. Attendez la fin du test.
 - L'afficheur principal (supérieur) indique l'impédance de la boucle.
 - L'afficheur secondaire (inférieur) indique la résistance à la terre.

Impédance de ligne

L'impédance de ligne est l'impédance source mesurée entre la ligne et le neutre. Cette fonction permet d'effectuer les tests suivants :

- Impédance de boucle entre la ligne et la terre.
- Impédance entre phases dans les systèmes triphasés.

- Mesure de la boucle L-PE. Cette fonction permet de d'effectuer une mesure en courant fort dans une boucle à 2 fils. Elle n'est pas utilisable pour les circuits protégés par des disjoncteurs différentiels car ceux-ci se déclencheraient.
- Courant de court-circuit présumé (PSC). Le PSC est le courant qui peut passer si le conducteur de la phase est en court-circuit avec le neutre ou une autre phase. Le testeur calcule ce courant PSC en divisant la tension secteur mesurée par l'impédance de la ligne.



apx034f.eps

Figure 14. Affichage de l'impédance de ligne**Pour mesurer l'impédance de ligne :**

1. Placez le sélecteur rotatif sur Z_{L-PE} . Le symbole Δ_{TRIP} sur l'écran LCD indique que le mode boucle en courant fort est sélectionné.
2. Connectez le cordon rouge sur la borne L (rouge) et le bleu sur la borne N (bleue) du testeur.
3. Appuyez sur (F1) pour Sélectionner L-N.
4. Appuyer sur (F2) pour choisir la résolution du résultat des tests en Ω ou en $m\Omega$. Le test avec la résolution en $m\Omega$ dure entre 30 et 60 secondes.
5. Utilisez l'adaptateur de zéro pour mettre à zéro la résistance des cordons de mesure ou d'alimentation secteur.
6. Appuyez et maintenez enfoncé (ZERO) pendant plus de 2 secondes jusqu'à ce que l'indicateur ZERO s'affiche.

Le testeur mesure la résistance des sondes, enregistre le résultat et le soustrait des mesures. La valeur de la résistance est conservée lorsque l'appareil est éteint ; il n'est donc pas nécessaire de recommencer cette opération à chaque utilisation du testeur avec les mêmes cordons de mesure ou d'alimentation.

Remarque




Assurez-vous que les piles sont bien chargées avant de mettre à zéro les cordons de mesure.

⚠ ⚠ Avertissement

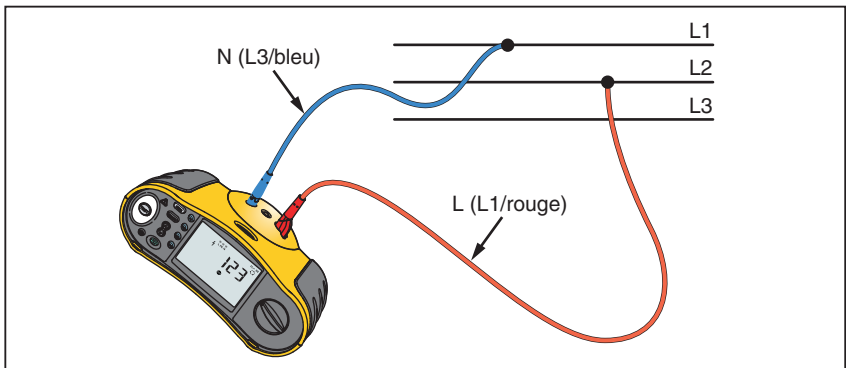
Faites alors attention de ne pas sélectionner L-PE car un test de boucle en courant fort aurait lieu. Tous les disjoncteurs différentiels se déclenchent alors si vous continuez.

Remarque

Branchez les cordons pour un test monophasé à la phase sous tension du système et au neutre. Pour mesurer l'impédance entre phases d'un système triphasé, connectez les cordons aux 2 phases.

7. Maintenez  enfoncé. Attendez la fin du test.
 - L'afficheur principal (supérieur) indique l'impédance de la ligne.
 - L'afficheur secondaire (inférieur) indique le courant de court-circuit présumé (PSC).
8. Si l'alimentation secteur est trop bruyante, Err 5 s'affiche. (Le bruit dégrade la précision des mesures). Appuyez sur la flèche vers le bas  pour afficher la valeur mesurée. Appuyez sur la flèche vers le haut  pour revenir à l'écran Err 5.

Utilisez le branchement représenté Figure 15 si vous mesurez un système triphasé 500 V.



apy025f.eps

Figure 15. Mesure dans un système triphasé

Mesure du temps de déclenchement des disjoncteurs différentiels

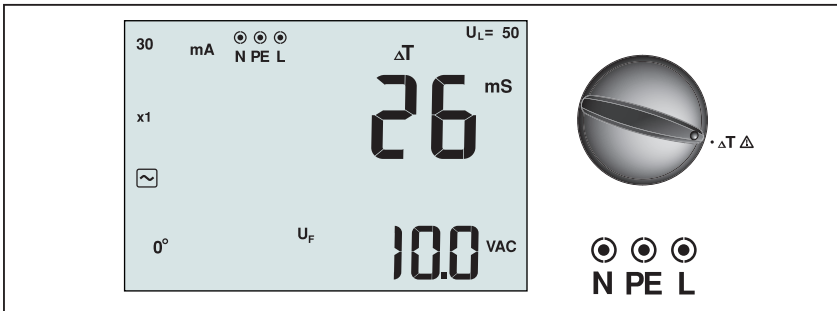


Figure 16. Commutation/Affichage du temps de déclenchement des disjoncteurs différentiels et réglage des bornes

Dans ce test, un courant de défaut étalonné est induit dans le circuit, provoquant le déclenchement du disjoncteur différentiel. L'appareil mesure et affiche le temps nécessaire au déclenchement du disjoncteur différentiel. Vous pouvez effectuer ce test avec des cordons de mesure ou avec le cordon secteur. Le test est exécuté sur un circuit sous tension.

Le testeur permet également d'effectuer le test du temps de déclenchement du disjoncteur différentiel en mode automatique, facilitant ainsi l'exécution du test par une seule personne. Si le courant nominal du disjoncteur différentiel est différent des options standard, 10, 30, 100, 300, 500, 1 000 mA, vous pouvez le régler en mode VAR.

Remarque

Pour tous les types de disjoncteurs différentiels, l'appareil effectue un test préliminaire pour déterminer si le test réel entraîne un dépassement du seuil de la tension de défaut (25 ou 50 V).

Pour éviter un temps de déclenchement inexact des disjoncteurs différentiels de type S (à retard), une temporisation de 30 secondes est active entre le test préliminaire et le test réel. Ce type de disjoncteur nécessite un délai car il contient des circuits RC qui doivent se stabiliser avant d'effectuer le test.

⚠️ ⚠️ Avertissement

- **Tester le branchement entre le conducteur N et la terre avant d'engager le test. La présence d'une tension entre le conducteur N et la terre peut influencer le test.**
- **Des courants de fuite dans le circuit suivant le dispositif de protection différentielle peuvent influencer les mesures.**
- **La tension de défaut affichée est liée au courant résiduel nominal du disjoncteur différentiel.**

- **Les champs potentiels d'autres installations de terre peuvent influencer la mesure.**
- **Les équipements (moteurs, condensateurs) branchés en aval du disjoncteur différentiel peuvent augmenter considérablement le temps de déclenchement.**

Remarque

Si les bornes L et N sont inversées, le testeur les permute automatiquement en interne et poursuit le test. Si le testeur est configuré pour le Royaume-Uni, le test s'arrête. Vous devez déterminer pourquoi la phase L et le neutre N sont inversés. Cela est indiqué par les flèches au-dessus et au-dessous du symbole des bornes ($\overleftrightarrow{\text{O}}$).

L'option 1 000 mA n'est pas disponible sur les disjoncteurs différentiels de types A et B.

Pour mesurer le temps de déclenchement d'un disjoncteur différentiel :

1. Réglez le commutateur rotatif sur la position ΔT .
2. Appuyez sur F_1 pour sélectionner le courant nominal du disjoncteur différentiel (10, 30, 100, 300, 500 ou 1 000 mA).
3. Appuyez sur F_2 pour sélectionner un multiplicateur de courant de test (x 1/2, x 1, x 5, ou Auto). On utilise normalement x 1 pour ce test.
4. Appuyez sur F_3 pour sélectionner la forme d'onde de courant de test de disjoncteur différentiel :
 - \sim – courant CA pour le test d'un disjoncteur de type AC (disjoncteur différentiel standard AC) et de type A (disjoncteur différentiel sensible aux impulsions de courant CC)
 - \sim – courant demi-alternance pour le test d'un type A (disjoncteur différentiel sensible aux impulsions de courant CC)
 - \sim S – Réponse temporisée pour le test de type S AC (disjoncteur différentiel de type CA temporisé)
 - \sim S – Réponse temporisée pour le test de type S A (disjoncteur différentiel sensible aux impulsions de courant CC temporisé)
 - \square – Courant CC pur pour le test d'un disjoncteur différentiel type B
 - \square S – Réponse temporisée pour le test de type S B (disjoncteur différentiel courant CC pur, temporisé)
5. Appuyez sur F_4 pour sélectionner la phase du courant de test, 0° ou 180°. Les disjoncteurs différentiels doivent être testés avec les deux réglages de phase, car leur temps de réponse varie parfois sensiblement en fonction de la phase.

Remarque

Pour les disjoncteurs différentiels type B (\square) ou type S B (\square S), il faut effectuer le test avec les deux réglages de phase.

- Maintenez **TEST** enfoncé. Attendez la fin du test.
 - L'afficheur principal (supérieur) montre le temps de déclenchement.
 - La fenêtre secondaire (inférieure) affiche la tension de défaut (N à PE) correspondant au courant résiduel nominal.
 - Si le temps de déclenchement est conforme à la norme appropriée pour le disjoncteur différentiel, le témoin de disjoncteur différentiel RCD ✓ apparaît. Pour en savoir plus, voir le tableau Temps maximal de déclenchement, page 54.

Pour mesurer le temps de déclenchement d'un disjoncteur différentiel personnalisé – Mode VAR :

- Réglez le commutateur rotatif sur la position ΔT .
- Appuyez sur **F1** pour sélectionner le courant VAR du disjoncteur différentiel. Le courant personnalisé s'affiche sur l'écran principal. Utilisez les touches fléchées **↔** pour définir la valeur.
- Appuyez sur **F2** pour sélectionner un multiplicateur du courant de test. Vous utiliserez normalement x 1/2 ou x 1 pour ce test.
- Recommencez les opérations 4 à 6 de la procédure précédente (Temps de déclenchement de disjoncteur différentiel).
- Pour afficher le réglage nominal utilisé pour le test, appuyez sur la touche fléchée **↔**.

Remarque




Le courant maximal pour les disjoncteurs différentiels de Type A est 700 mA. Le mode VAR n'est pas disponible sur les disjoncteurs différentiels type B.

Pour mesurer le temps de déclenchement d'un disjoncteur différentiel en mode automatique :

- Branchez le testeur dans la prise.
- Réglez le commutateur rotatif sur la position ΔT .
- Appuyez sur **F1** pour sélectionner le courant nominal du disjoncteur différentiel (10, 30 ou 100 mA).
- Appuyez sur **F2** pour sélectionner le mode Auto.
- Appuyez sur **F3** pour sélectionner la forme d'onde de courant de test du disjoncteur différentiel.
- Maintenez **TEST** enfoncé.

Le testeur fournit $\frac{1}{2}$ x le courant nominal de déclenchement du disjoncteur différentiel, pendant 310 ou 510 ms (2 secondes au Royaume-Uni). Si le disjoncteur différentiel se déclenche, le test se termine. Si le disjoncteur différentiel ne se déclenche pas, le testeur inverse la phase et répète le test. Le test se termine si le disjoncteur différentiel se déclenche.

Si le disjoncteur différentiel ne se déclenche pas, le testeur rétablit la phase initiale définie et fournit 1x le courant différentiel nominal. Le disjoncteur différentiel doit se déclencher ; les résultats du test sont indiqués sur l'afficheur principal.

7. Réinitialisez le disjoncteur différentiel.
8. Le testeur inverse les phases et répète le test 1x. Le disjoncteur différentiel doit se déclencher et les résultats du test apparaissent sur l'afficheur principal.
9. Réinitialisez le disjoncteur différentiel.
10. Le testeur restaure la phase initiale définie et fournit 5x le courant de déclenchement nominal du disjoncteur différentiel pendant 50 ms. Le disjoncteur différentiel doit se déclencher et les résultats du test apparaissent sur l'afficheur principal.
11. Réinitialisez le disjoncteur différentiel.
12. Le testeur inverse la phase et répète le test 5x. Le disjoncteur différentiel doit se déclencher et les résultats du test apparaissent sur l'afficheur principal.
13. Réinitialisez le disjoncteur différentiel.
 - Vous pouvez utiliser les flèches  pour examiner les résultats obtenus. Le premier résultat est la dernière mesure relevée, le test de courant 5x. Appuyez sur la flèche vers le bas  pour revenir au premier test à 1/2x le courant homologué.
 - Si le temps de déclenchement est conforme à la norme appropriée pour le disjoncteur différentiel, le témoin de disjoncteur différentiel RCD ✓ apparaît. Pour en savoir plus, voir le tableau Temps maximal de déclenchement, page 54.
14. Les résultats du test sont dans la mémoire temporaire. Appuyez sur  pour stocker les résultats du test conformément à « Stockage et rappel des mesures » page 37 de ce manuel. La mise en mémoire et le rappel des mesures n'est disponible que sur les modèles 1653B et 1654B.

Remarque

Il faut mémoriser chaque résultat individuellement après l'avoir sélectionné avec les touches fléchées.

Mesure du courant de déclenchement des disjoncteurs différentiels

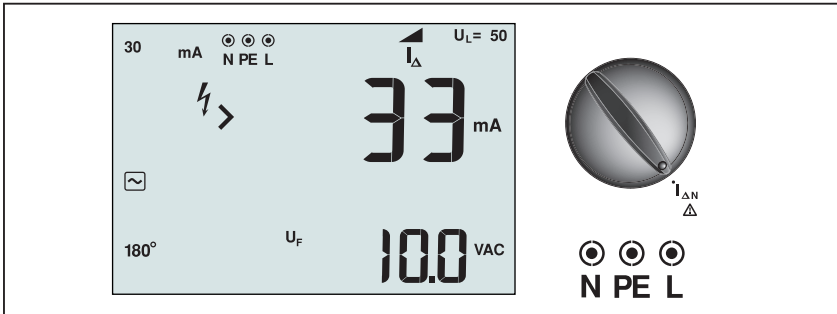


Figure 17. Commutation/Seuil de déclenchement du disjoncteur différentiel et réglage des bornes

Ce test mesure le seuil de déclenchement du disjoncteur différentiel en appliquant un courant de test, puis en augmentant progressivement le courant jusqu'au déclenchement du disjoncteur. Vous pouvez utiliser le cordon secteur ou les cordons de mesure pour ce test. Un branchement trifilaire est nécessaire.

⚠ ⚠ Avertissement

- Tester le branchement entre le conducteur N et la terre avant d'engager le test. La présence d'une tension entre le conducteur N et la terre peut influencer le test.
- Des courants de fuite dans le circuit suivant le dispositif de protection différentielle peuvent influencer les mesures.
- La tension de défaut affichée est liée au courant résiduel nominal du disjoncteur différentiel.
- Les champs potentiels d'autres installations de terre peuvent influencer la mesure.

Remarque












Si les bornes L et N sont inversées, le testeur les permute automatiquement en interne et poursuit le test. Si le testeur est configuré pour le Royaume-Uni, le test s'arrête. Vous devez déterminer pourquoi la phase L et le neutre N sont inversés. Cela est indiqué par les flèches au-dessus et au-dessous du symbole des bornes (Ⓛ Ⓝ).

L'option 1 000 mA n'est pas disponible sur les disjoncteurs différentiels de types A et B.




Pour mesurer le seuil de déclenchement d'un disjoncteur différentiel :



1. Réglez le commutateur rotatif sur la position $I_{\Delta N}$.
2. Appuyez sur F1 pour sélectionner le courant nominal du disjoncteur différentiel (10, 30, 100, 300 ou 500 mA). Si le courant nominal du

disjoncteur différentiel est différent des options standard, 10, 30, 100, 300, 500, 1 000 mA, vous pouvez le régler en mode VAR.




3. Appuyez sur  pour sélectionner la forme d'onde de courant de test de disjoncteur différentiel :
 -  – courant CA pour le test d'un disjoncteur de type AC (disjoncteur différentiel standard AC) et de type A (disjoncteur différentiel sensible aux impulsions de courant CC)
 -  – courant demi-alternance pour le test d'un type A (disjoncteur différentiel sensible aux impulsions de courant CC)
 -   – Réponse temporisée pour le test de type S AC (disjoncteur différentiel de type AC temporisé)
 -   – Réponse temporisée pour le test de type S A (disjoncteur différentiel sensible aux impulsions de courant CC temporisé)
 -  – Courant CC pur pour le test d'un disjoncteur différentiel type B
 -   – Réponse temporisée pour le test de type S B (disjoncteur différentiel courant CC pur, temporisé)
4. Appuyez sur  pour sélectionner la phase du courant de test, 0° ou 180°. Les disjoncteurs différentiels doivent être testés avec les deux réglages de phase, car leur temps de réponse varie parfois sensiblement en fonction de la phase.

Remarque

Pour les disjoncteurs différentiels de type B () ou S B ( ) , il faut effectuer le test avec les deux réglages de phase.

5. Maintenez  enfoncé. Attendez la fin du test.
 - L'afficheur principal (supérieur) montre le courant de déclenchement du disjoncteur différentiel.
 - Si le temps de déclenchement est conforme à la norme appropriée pour le disjoncteur différentiel, le témoin de disjoncteur différentiel  apparaît. Pour en savoir plus, voir le tableau Temps maximal de déclenchement, page 54.

Pour mesurer le courant de déclenchement d'un disjoncteur différentiel personnalisé - Mode VAR :

1. Réglez le commutateur rotatif sur la position $I_{\Delta N}$.
2. Appuyez sur  pour sélectionner le courant nominal du disjoncteur différentiel. Le courant personnalisé s'affiche sur l'écran principal. Utilisez les touches fléchées  pour définir la valeur.
3. Recommencez les opérations 3 à 5 de la procédure précédente (Courant de déclenchement d'un disjoncteur différentiel).
4. Pour afficher le réglage nominal du test, appuyez sur la touche fléchée .

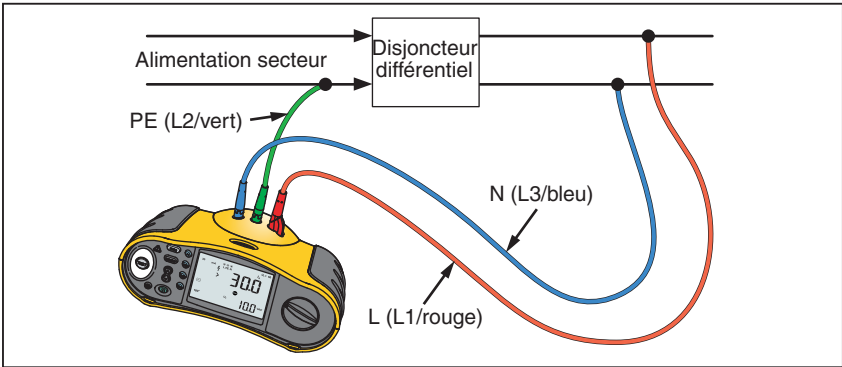
Remarque

Le courant maximal pour les disjoncteurs différentiels de Type A est 700 mA. Le mode VAR n'est pas disponible sur les disjoncteurs différentiels type B.

Tests de disjoncteurs différentiels dans les systèmes informatiques

Les tests de disjoncteurs différentiels sur les installations des systèmes informatiques exigent une procédure de test particulière car la protection est mise à la terre localement et n'est pas liée directement au système d'alimentation.

Le test s'effectue sur le tableau électrique au moyen de sondes. Utilisez le branchement illustré dans la figure 18 lorsque vous testez les disjoncteurs différentiels de systèmes informatiques.

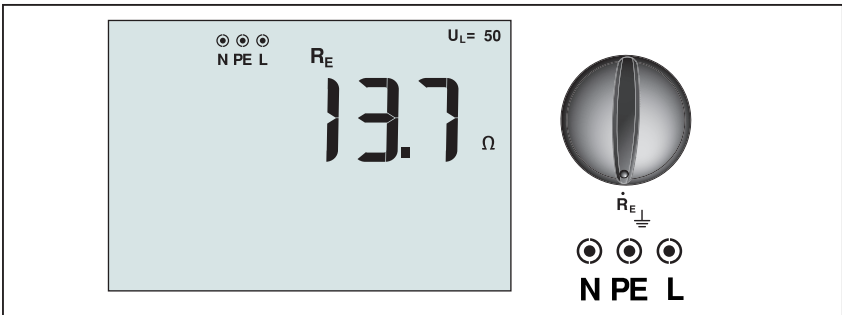


apy023f.eps

Figure 18. Branchement des tests de disjoncteurs différentiels sur les systèmes informatiques

Le courant de test circule à travers la partie supérieure du disjoncteur différentiel, par la borne L, et revient par la borne PE.

Mesure de résistance de terre (Modèles 1653B et 1654B seulement)

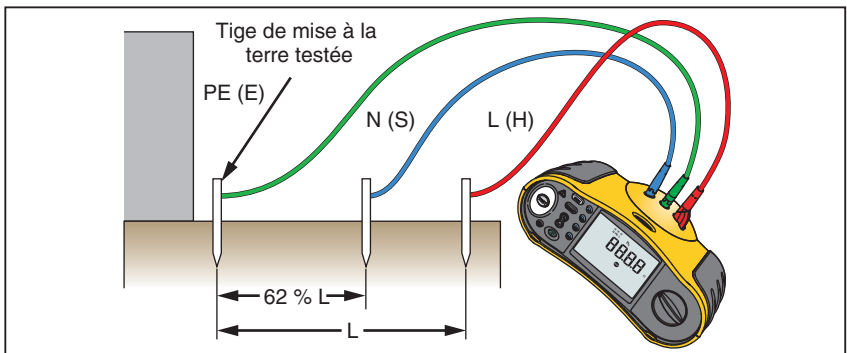


apx010f.eps

Figure 19. Commutation/Affichage de la résistance de terre et réglage des bornes

Le test de résistance de terre est un test trifilaire comprenant deux piquets de test et l'électrode de terre testée. Ce test requiert un kit de piquets en accessoires. Effectuez les branchements indiqués Figure 20

- La meilleure précision est réalisée lorsque le piquet du milieu est positionné à 62 % de la distance du piquet le plus éloigné. Les piquets doivent être alignés et les fils doivent être séparés pour éviter un couplage mutuel.
- L'électrode de terre testée doit être débranchée du système électrique pendant le test. Les tests de résistance de terre ne doivent pas être effectués sur un système sous tension.



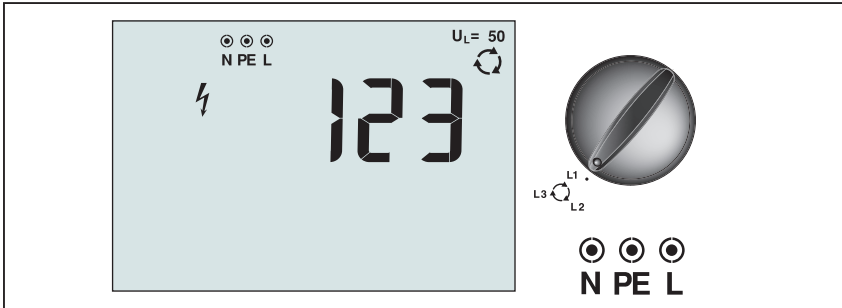
apy014f.eps

Figure 20. Branchement du test de résistance de terre

Pour mesurer une résistance de terre:

1. Placez le sélecteur rotatif sur R_E .
2. Maintenez TEST enfoncé. Attendez la fin du test.
 - L'afficheur principal (supérieur) montre la valeur de la résistance de terre.
 - La tension détectée entre les tiges de test apparaîtra dans l'afficheur secondaire. Si elle est supérieure à 10 V, le test est interdit.
 - Si la mesure est trop perturbée par le bruit, Err 5 s'affiche. (Le bruit dégrade la précision des mesures). Appuyez sur la flèche (\uparrow) vers le bas pour afficher la valeur mesurée. Appuyez sur la flèche (\downarrow) vers le haut pour revenir à l'écran Err 5.
 - Si la résistance de sonde est trop élevée, Err 6 est affiché. On peut réduire la résistance de sonde en enfonçant plus profondément les piquets de test ou en mouillant la terre autour des piquets.

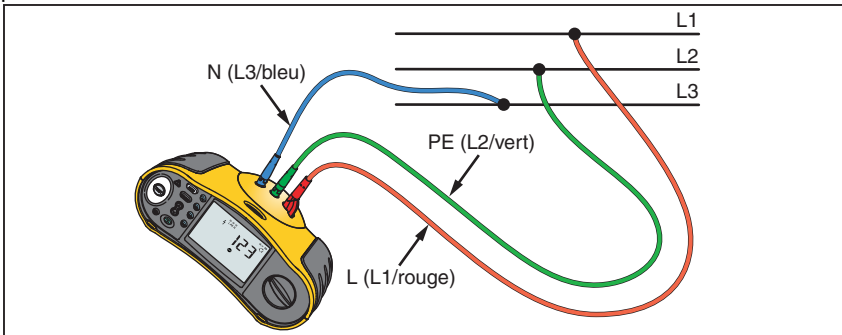
Test de l'ordre des phases



apx011f.eps

Figure 21. Commutation/Affichage d'ordre des phases et réglage des bornes


Utilisez le branchement représenté Figure 22 pour effectuer un test d'ordre des phases.



apy022f.eps

Figure 22. Branchement du test d'ordre des phases

Pour effectuer un test d'ordre des phases:

1. Placez le sélecteur rotatif sur .
2. L'afficheur principal (supérieur) montre :
 - 123 pour l'ordre des phases correct.
 - 321 pour l'ordre des phases inversé.
 - des tirets (---) au lieu de chiffres si une tension insuffisante est détectée.

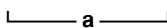
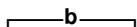
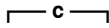
Mode mémoire (Modèles 1653B et 1654B seulement)

Vous pouvez stocker des mesures sur le testeur.

- 1653B – jusqu'à 444
- 1654B – jusqu'à 1 500


Les informations stockées pour chaque mesure incluent la fonction de test et toutes les conditions de test que l'utilisateur peut sélectionner.


Des numéros d'ensemble, de sous-ensemble et d'identification des données sont attribués pour chaque mesure. Les champs d'emplacement mémoire sont utilisés de la façon suivante.



Champ	Description
	Utilisez le champ d'ensemble de données (a) pour indiquer l'emplacement, une salle ou le numéro du tableau électrique par exemple
	Utilisez le champ du sous-ensemble (b) pour indiquer le numéro du circuit
	Le champ d'identification des données (c) est le numéro de la mesure. Ce numéro s'incrémente automatiquement. Le numéro de la mesure peut également être défini sur une valeur antérieure pour remplacer une mesure existante

Pour passer en mode mémoire:

1. Appuyez sur le bouton  pour passer en mode mémoire.

L'afficheur passe en mode mémoire. En mode Mémoire, l'icône  apparaît sur l'afficheur.

1653B : L'afficheur numérique principal est alors actif, les deux chiffres de gauche (a) indiquant le numéro de l'ensemble de données (1-99) et les deux chiffres de droite (b) indiquant le numéro du sous-ensemble. Le point décimal séparant ces deux valeurs est actif. L'afficheur numérique secondaire (c) est actif ; il indique le numéro d'identification des données (1-444). L'un des emplacements mémoire (a, b ou c) clignote, indiquant que le numéro peut être modifié à l'aide des touches .

1654B : l'affichage numérique principal indique le numéro de l'ensemble de données (a, 1-9 999). l'affichage numérique secondaire indique le numéro du sous- ensemble de données (b, 1-9 999). Le numéro d'identification des données (c, 1-9 999) apparaît lorsque l'on appuie plusieurs fois sur . L'un des emplacements mémoire (a, b ou c) clignote, indiquant que le numéro peut être modifié à l'aide des touches .

2. Pour valider le numéro du sous-ensemble des données à modifier, appuyez sur (F1). Le numéro du sous-ensemble clignote. Pour valider le numéro du sous-ensemble à modifier, appuyez de nouveau sur (F1). Le numéro de l'ensemble de données clignote. Appuyez de nouveau sur (F1) pour modifier le numéro d'identification des données.
3. Appuyez sur la flèche vers le bas (↓) pour diminuer le numéro validé, ou appuyez sur la flèche vers le haut (↑) pour augmenter ce numéro. Pour le stockage des données, ce numéro peut être défini sur n'importe quelle valeur ; le remplacement des données existantes est permis. Pour le rappel des données, le numéro ne peut être défini que pour des valeurs utilisées.

Remarque

Le numéro augmente ou diminue d'une unité chaque fois que vous appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas (↑/↓). Pour accélérer les fonctions d'incrémentatation et de décrémentatation, appuyez sur les flèches vers le haut et vers le bas et maintenir l'appui.

Stockage d'une mesure

Pour stocker une mesure:

1. Appuyez sur (MEMORY) pour passer en mode mémoire.
2. Appuyez sur (F1) et utilisez les flèches (↑/↓) pour définir l'identité des données.
3. Appuyez sur (F2) pour enregistrer les données.
 - Si la mémoire est saturée, le mot FULL apparaît sur l'afficheur principal. Appuyez sur (F1) pour choisir une autre identité de données, appuyez sur (MEMORY) pour quitter le mode mémoire.
 - Si la mémoire n'est pas saturée, les données seront enregistrées, puis le testeur quitte automatiquement le mode Mémoire et l'afficheur revient au mode de test précédent.
 - Si l'identité des données a été utilisée précédemment, STO? apparaît. Appuyez de nouveau sur (F2) pour stocker les données, sur (F1) pour choisir une autre identité de données, sur (MEMORY) pour quitter le mode mémoire.

Mode documentation étendu:

Pour les tests d'isolation et de continuité, il est possible d'enregistrer des informations complémentaires avec le résultat de la mesure. Pour plus d'information, voir « *Mesure de la résistance d'isolement* » et « *Mesure de la continuité* ».

Rappel d'une mesure

Pour rappeler une mesure:

1. Appuyez sur (MEMORY) pour passer en mode mémoire.
2. Appuyez sur (F8) pour passer en mode rappel.
3. Utilisez (F1) et les flèches (↑/↓) pour définir l'identité des données. Si aucun résultat n'a été enregistré, tous les champs sont remplis par des tirets.

4. Appuyez sur **(F3)** pour rappeler les données. Le testeur revient au mode Test utilisé pour les résultats rappelés ; mais l'icône **memory** reste affichée, indiquant que le testeur est encore en mode Mémoire.
5. Appuyez sur **(F3)** pour commuter entre l'écran d'identité des données et l'écran des données rappelées pour vérifier l'identité ou sélectionner d'autres données à rappeler.
6. Appuyez sur **(MEMORY)** pour quitter le mode mémoire à tout moment.

Effacement de la mémoire

Pour effacer toute la mémoire du 1653B :

1. Appuyez sur **(MEMORY)** pour passer en mode mémoire.
2. Appuyez sur **(F4)**. L'affichage principal indique Clr?.
3. Appuyez de nouveau sur **(F4)** pour effacer tous les emplacements mémoire. Le testeur repasse en mode mesure.

Pour effacer toutes les mémoires du 1654B :

1. Appuyez sur **(MEMORY)** pour passer en mode mémoire.
2. Appuyez sur **(F4)**. L'affichage principal indique Clr?.

Remarque

*Si soit l'ensemble de données (a), soit le sous-ensemble numéro (b) change depuis le dernier résultat mémorisé, l'affichage montre l'ensemble de données (a) et le sous-ensemble de données numéro (b) du dernier résultat mémorisé. Appuyez à nouveau sur **(F4)** pour faire apparaître « Clr? » et l'identificateur de données (c).*

3. Appuyez sur **(F3)** pour activer l'effacement de toute la mémoire. L'afficheur demande alors Clr All? (tout effacer?)
4. Appuyez sur **(F4)** pour confirmer l'effacement de toute la mémoire. Toute la mémoire est effacée et le testeur repasse en mode mesure.

Pour effacer (clédar) le dernier résultat valable enregistré par le 1654B :

1. Appuyez sur **(MEMORY)** pour passer en mode mémoire. L'afficheur indique les dernières sélections d'ensemble de données (a) et de sous-ensemble (b).
2. Appuyez sur **(F4)**. L'affichage principal indique Clr?. et l'identificateur de données (c).

Remarque

*Si soit l'ensemble de données (a), soit le sous-ensemble numéro (b) changent depuis le dernier résultat mémorisé, l'affichage montre l'ensemble de données (a) et le sous-ensemble numéro (b) du dernier résultat mémorisé. Appuyez à nouveau sur **(F4)** pour faire apparaître « Clr? » et l'identificateur de données (c).*

3. Appuyez sur **(F4)** pour effacer le dernier résultat valable enregistré. L'affichage montre le dernier numéro d'identification valable (c) pendant un court moment puis le testeur repasse en mode mesure.

Téléchargement des résultats des tests (Modèles 1653B et 1654B seulement)

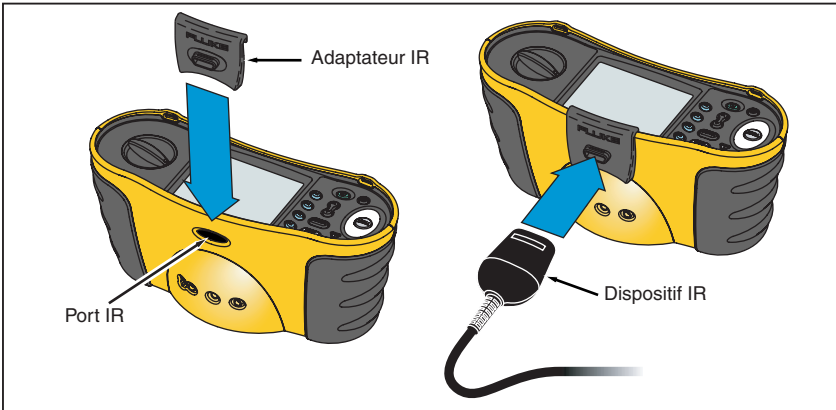


Figure 23. Connexion de l'adaptateur IR

apy031f.eps

Pour envoyer les résultats de test:

1. Branchez le câble série IR au port série sur le PC.
2. Branchez l'adaptateur IR et l'appareil au testeur (voir Figure 23). Veillez à aligner l'adaptateur IR avec le port IR du testeur.

Remarque

Le port de données IR est désactivé lorsque les cordons de mesure sont branchés. Déconnectez les cordons de mesure lors du téléchargement des résultats de test.

3. Démarrez le programme Fluke sur PC.
4. Appuyez sur $\text{\textcircled{1}}$ pour allumer le testeur.
5. Consultez la documentation du logiciel pour des informations détaillées sur le réglage de la date et de l'heure et l'envoi de données à partir du testeur.

Entretien du testeur

Nettoyage


Nettoyez régulièrement le boîtier avec un chiffon humide et un détergent doux. N'utilisez ni abrasifs ni solvants.

La présence de poussière ou d'humidité sur les bornes risque d'affecter les résultats.


Pour nettoyer les bornes:

1. Eteignez le testeur et retirez tous les cordons de mesure.
2. Éliminez toutes les poussières présentes dans les bornes.
3. Imbibez un coton-tige neuf d'alcool. Passez-le autour de chaque borne.

Test et remplacement des piles

La tension des piles est contrôlée en continu par le testeur. Si la tension tombe en dessous de 6,0 V (1,0 V/élément), l'icône de piles faibles  apparaît sur l'afficheur, indiquant que les piles sont presque épuisées. L'icône de piles faibles reste affichée jusqu'au remplacement des piles.

Avertissement

Pour éviter les mesures erronées, ce qui pose des risques d'électrocution ou de blessure corporelle, remplacer les piles dès l'apparition de l'indicateur ().


Assurez-vous que la polarité des piles est correcte. Une pile inversée peut causer des fuites.

Installez six piles de type AA. Des piles alcalines sont fournies avec le testeur mais des piles rechargeables NiCd ou NiMH de 1,2 V peuvent également être utilisées. Vous pouvez également vérifier la charge des piles pour les remplacer avant qu'elles ne soient épuisées.


Avertissement

Pour éviter tout risque d'électrocution ou de blessure, retirez les cordons de mesure et tout signal d'entrée avant de remplacer les piles. Pour prévenir tout dommage matériel et corporel, installer UNIQUEMENT des fusibles d'intensité, de tension et de vitesse d'action correspondant aux valeurs nominales indiquées dans les Caractéristiques générales de ce manuel.

Pour tester les piles :

1. Placez le sélecteur rotatif sur V.
2. Appuyez sur  pour lancer le test des piles. L'affichage de tension se vide ; la tension mesurée des piles apparaît alors sur l'afficheur secondaire pendant 2 secondes, puis l'affichage de la tension réapparaît.

Pour remplacer les piles (voir Figure 24) :

1. Appuyez sur  pour éteindre le testeur.
2. Retirez les cordons de mesure des bornes.
3. Enlevez le couvercle du compartiment des piles à l'aide d'un tournevis plat pour tourner les vis (3) de fixation d'un quart de tour dans le sens anti-horaire.
4. Appuyez sur le loquet de déblocage et faites glisser le porte-piles pour le sortir du testeur.
5. Remplacez les piles et remettez le couvercle du compartiment des piles en place.

Remarque

Toutes les données enregistrées seront perdues si les piles ne sont pas remplacées dans la minute suivante (Modèles 1653B et 1654B seulement).

6. Fixez le couvercle en tournant les vis d'un quart de tour dans le sens horaire.

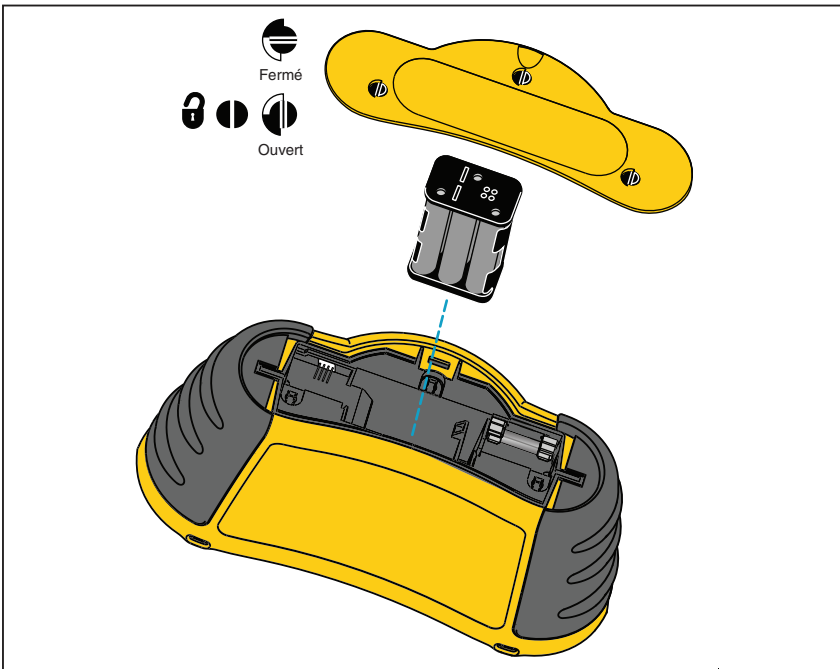


Figure 24. Remplacement des piles


apy028f.eps

Vérification du fusible

Un test de fusible est exécuté dès l'allumage du testeur. Si les cordons sont branchés sur les bornes L et PE, le test du fusible est ignoré. Si un fusible grillé est détecté, le test est désactivé, le mot FUSE apparaît sur l'afficheur principal et le testeur émet un bip de mise en garde.

Vous pouvez également effectuer une vérification manuelle du fusible.

Pour vérifier le fusible manuellement:

1. Réglez le commutateur rotatif sur **R_{ISO}** ou **R_{LO}**.
2. Court-circuitez les cordons et maintenez enfoncée la touche .
3. Si le fusible est grillé, FUSE s'affiche pour indiquer que le testeur est endommagé et doit être réparé. Contactez le Service Clients Fluke pour la réparation (voir *Pour contacter Fluke*).

Caractéristiques techniques

Fonctions par modèle

Fonction de mesure	1652C	1653 B	1654 B
Tension et fréquence	√	√	√
Contrôleur de polarité de câblage	√	√	√
Résistance d'isolement	√	√	√
Continuité et résistance	√	√	√
Résistance de ligne et de boucle	√	√	√
Résistance de ligne et de boucle – résolution mΩ			√
Courant de défaut présumé à la terre (PEFC/I _k)	√	√	√
Courant de court-circuit présumé à la terre (PSC/I _k)	√	√	√
Temps de commutation du disjoncteur différentiel	√	√	√
Niveau de déclenchement du disjoncteur différentiel	√ test de rampe	√ test de rampe	√ test de rampe
Courant variable d'un disjoncteur différentiel	√	√	√
Séquence de test automatique du disjoncteur différentiel	√	√	√
Test des disjoncteurs différentiels sensibles aux impulsions de courant (Type A)	√	√	√
Test des disjoncteurs différentiels sensibles au CC pur (Type B)			√
Résistance de terre		√	√
Indicateur d'ordre des phases	√	√	√
Autres fonctions			
Auto-test	√	√	√
Eclairage d'écran	√	√	√
Mémoire		√	√
Mémoire, Interface			
Mémoire étendue			√
Interface utilisateur		√	√
Heure et date (avec logiciel FlukeView)		√	√
Logiciel		√	√
Accessoires compris			
Sacoche rigide	√	√	√
Sonde de contrôle distant	√	√	√
Adaptateur de zéro	√	√	√

Caractéristiques générales

Caractéristique	Caractéristique
Dimensions	10 cm (L) x 25 cm (l) x 12,5 cm (H)
Poids (piles incluses)	1,3 kg
Taille des piles, quantité	Type AA, 6 unités
Type de piles	Piles alcalines, fournies. Utilisables avec piles rechargeables NiCd ou NiMH de 1,2 V (non fournies)
Durée des piles (normale)	200 heures au repos
Fusible	T3,15 A, 500 V, 1,5 kA 6,3 x 32 mm (réf. 2030852)
Température de fonctionnement	-10 °C à 40 °C
Température d'entreposage	-10 °C à 60 °C indéfiniment (jusqu'à -40 °C pendant 100 h)
Humidité relative	80 % 10 à 35 °C; 70 % 35 à 40 °C
Altitude de fonctionnement	0 à 2 000 mètres
Résistance aux chocs/vibrations	Vibration jusqu'à la classe 3 selon Mil-Prf-28800F Test de chute d'un mètre, des six côtés, parquet en chêne
Étanchéité	IP40
Compatibilité électromagnétique	Conforme à EN61326-1: 2006
Sécurité	Conforme aux normes EN61010-1 Ed 2.0 (2001-02), UL61010, ANSI/ISA –s82.02.01 2000 et CAN/CSA c22.2 No.1010 2 ^{ème} édition Catégorie de surtension : 500 V/CAT III 300 V/CAT IV La catégorie III est destinée aux mesures effectuées sur l'installation électrique du bâtiment, notamment sur les tableaux électriques, les disjoncteurs, les fils et les câbles. Les appareils Catégorie IV sont conçus pour protéger contre les tensions transitoires dans le réseau d'alimentation électrique primaire, au niveau d'un compteur d'électricité ou d'un service d'alimentation sur lignes aériennes ou câblées notamment. Fonctionnement EN61557-1, EN61557-2, EN61557-3, EN61557-4, EN61557-5, EN61557-6, EN61557-7 Deuxième édition. EN61557-10 première édition
Degré de pollution	2
Tension maximum entre une borne et la prise de terre	500 V
Limite de surtension	6 kV en crête conformément à la norme EN 61010-1 Ed. 2.0 (2001-02)

Catégories nominales et utilisation

Pièce/accessoire	Valeur nominale CAT imprimée	CAT II 250 V	CAT III 500 V	CAT IV 300 V
165XB Electrical Installation Tester	CAT III 500 V CAT IV 300 V	√ √	√ √	√ √
Câble secteur spécifique du pays	CAT II 250 V	√		
Sonde multifonction (rouge)	CAT III 1 000 V	√	√	√
Cordon de test (rouge/vert/bleu)	CAT III 1 000 V	√	√	√
Sonde de test (rouge/vert/bleu)	CAT III 1 000 V	√	√	√
Pince crocodile (rouge/vert/bleu)	CAT III 1 000 V	√	√	√
Cordons de test et sondes pour le Royaume-Uni				
Sans fusible (rouge/vert/bleu)	CAT III 1 000 V	√	√	√
Avec fusible (rouge/vert/bleu)	CAT III 600 V	√	√	√

Caractéristiques des mesures électriques

Les spécifications de précision sont les suivantes : \pm (% de mesure + nombre de chiffres) à 23 °C \pm 5 °C, humidité relative \geq 80 %. Les spécifications de précision peuvent se dégrader de 0,1 x (spécification de précision) par °C entre -10 °C et 18 °C et entre 28 °C et 40 °C. Les tableaux ci-dessous permettent de déterminer les valeurs minimale et maximale affichées en prenant en compte l'incertitude maximale de fonctionnement de l'instrument selon EN61557-1, 5.2.4.

Résistance d'isolement (R_{ISO})

50 V		100 V		250 V		500 V		1 000 V	
Valeur limite	Valeur d'affichage maximale	Valeur limite	Valeur d'affichage maximale	Valeur limite	Valeur d'affichage maximale	Valeur limite	Valeur d'affichage maximale	Valeur limite	Valeur d'affichage maximale
1	1,12	1	1,12	1	1,3	1	1,3	1	1,3
2	2,22	2	2,22	2	2,4	2	2,4	2	2,4
3	3,32	3	3,32	3	3,5	3	3,5	3	3,5
4	4,42	4	4,42	4	4,6	4	4,6	4	4,6
5	5,52	5	5,52	5	5,7	5	5,7	5	5,7
6	6,62	6	6,62	6	6,8	6	6,8	6	6,8
7	7,72	7	7,72	7	7,9	7	7,9	7	7,9
8	8,82	8	8,82	8	9,0	8	9,0	8	9,0
9	9,92	9	9,92	9	10,1	9	10,1	9	10,1
10	11,02	10	11,02	10	11,2	10	11,2	10	11,2
20	22,02	20	22,02	20	22,2	20	22,2	20	22,2
30	33,02	30	33,2	30	33,2	30	33,2	30	33,2
40	44,02	40	44,2	40	44,2	40	44,2	40	44,2

Résistance d'isolation (R_{ISO}) (suite)

50	55,02	50	55,2	50	55,2	50	55,2	50	55,2
		60	66,2	60	66,2	60	66,2	60	66,2
		70	77,2	70	77,2	70	77,2	70	77,2
		80	88,2	80	88,2	80	88,2	80	88,2
		90	99,2	90	99,2	90	99,2	90	99,2
		100	110,2	100	110,2	100	110,2	100	110,2
				200	220,2	200	220,2	200	220,2
						300	347	300	345
						400	462	400	460
						500	577	500	575
								600	690
								700	805
								800	920
								900	1 035
								1 000	1 150

Continuité (R_{LO})

Valeur limite	Valeur d'affichage maximale	Valeur limite	Valeur d'affichage maximale
0,2	0,16	3	2,68
0,3	0,25	4	3,58
0,4	0,34	5	4,48
0,5	0,43	6	5,38
0,6	0,52	7	6,28
0,7	0,61	8	7,18
0,8	0,7	9	8,08
0,9	0,79	10	8,98
1	0,88	20	17,98
2	1,78	30	26,8

Tests de boucle (Z_i)

Boucle Z_i Courant fort		Boucle Z_i Sans déclenchement		Boucle Z_i		Boucle R_E	
Valeur limite	Valeur d'affichage maximale	Valeur limite	Valeur d'affichage maximale	Valeur limite	Valeur d'affichage maximale	Valeur limite	Valeur d'affichage maximale
0,20	0,14	-	-	3	2,53	3	2,72
0,30	0,23	-	-	4	3,38	4	3,62
0,40	0,32	0,40	0,28	5	4,23	5	4,52
0,50	0,41	0,50	0,37	6	5,08	6	5,42
0,60	0,50	0,60	0,45	7	5,93	7	6,32
0,70	0,59	0,70	0,54	8	6,78	8	7,22
0,80	0,68	0,80	0,62	9	7,63	9	8,12
0,90	0,77	0,90	0,71	10	8,48	10	9,02
1,00	0,86	1,00	0,79	20	16,98	20	18,02
1,10	0,95	1,10	0,88	30	25,3	30	27,2
1,20	1,04	1,20	0,96	40	33,8	40	36,2
1,30	1,13	1,30	1,05	50	42,3	50	45,2
1,40	1,22	1,40	1,13	60	50,8	60	54,2
1,50	1,31	1,50	1,22	70	59,3	70	63,2
1,60	1,40	1,60	1,30	80	67,8	80	72,2
1,70	1,49	1,70	1,39	90	76,3	90	81,2
1,80	1,58	1,80	1,47	100	84,8	100	90,2
1,90	1,67	1,90	1,56	200	169,8	200	180,2
2,00	1,76	2,00	1,64	300	253	300	272
-	-	-	-	400	338	400	362
-	-	-	-	500	423	500	452
-	-	-	-	600	508	600	542
-	-	-	-	700	593	700	632
-	-	-	-	800	678	800	722
-	-	-	-	900	763	900	812
-	-	-	-	1 000	848	1 000	902

Tests de disjoncteur différentiel/courant de fuite (ΔT , $I_{\Delta N}$)

Temps de déclenchement de disjoncteur différentiel/courant de fuite		Courant de déclenchement de disjoncteur différentiel/courant de fuite	
Valeur limite	Valeur d'affichage maximale	Valeur limite	Valeur d'affichage maximale
20	18,1	0,5	0,43
30	27,1	0,6	0,52
40	36,1	0,7	0,61
50	45,1	0,8	0,7
60	54,1	0,9	0,79
70	63,1	1	0,88
80	72,1	2	1,78
90	81,1	3	2,68
100	90,1	4	3,58
200	180,1	5	4,48
300	271	6	5,38
400	361	7	6,28
500	451	8	7,18
600	541	9	8,08
700	631	10	8,98
800	721	20	17,98
900	811	30	26,8
1 000	901	40	35,8
2 000	1 801	50	44,8
		60	53,8
		70	62,8
		80	71,8
		90	80,8
		100	89,8
		200	179,8
		300	268
		400	358
		500	448

Tests à la terre (R_E)

Valeur limite	Valeur d'affichage maximale	Valeur limite	Valeur d'affichage maximale
10	8,8	200	179,8
20	17,8	300	268,0
30	26,8	400	358,0
40	35,8	500	448,0
50	44,8	600	538,0
60	53,8	700	628,0
70	62,8	800	718,0
80	71,8	900	808,0
90	80,8	1 000	898,0
100	89,8	2 000	1 798,0

Mesure de tension alternative (V)

Gamme	Résolution	Précision 50 Hz à 60 Hz	Impédance d'entrée	Protection contre les surcharges
500 V	0,1 V	0,8 % + 3	3,3 M Ω	660 V eff.

Test de continuité (R_{LO})

Gamme (Mode de gamme automatique)	Résolution	Tension en circuit ouvert	Précision
20 Ω	0,01 Ω	> 4 V	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ chiffres})$
200 Ω	0,1 Ω	> 4 V	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ chiffres})$
2 000 Ω	1 Ω	> 4 V	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ chiffres})$

Remarque

Le nombre de tests de continuité possibles avec un jeu de piles neuves est de 3 000.

Gamme R_{LO}	Courant de test
7,5 Ω	210 mA
35 Ω	100 mA
240 Ω	20 mA
2 000 Ω	2 mA

Mise à zéro des sondes de test	Appuyez sur ZERO pour la mise à zéro de la sonde de test. Peut soustraire jusqu'à 2 Ω de résistance de cordon. Message d'erreur si > 2 Ω
Détection du circuit sous tension	Interdit le test si une tension aux bornes > 10 V ca est détectée avant le début du test

Mesure de résistance d'isolement (R_{ISO})

Tensions de test		Précision de la tension de test (au courant de test nominal)
Modèle 1652C	Modèle 1653B Modèle 1654B	
250-500-1 000 V	50-100-250-500-1 000 V	+10 %, -0 %

Tension d'essai	Gamme de résistance d'isolement	Résolution	Courant de test	Précision
50 V	10 k Ω à 50 M Ω	0,01 M Ω	1 mA à 50 k Ω	$\pm(3 \% + 3 \text{ chiffres})$
100 V	100 k Ω à 20 M Ω	0,01 M Ω	1 mA à 100 k Ω	$\pm(3 \% + 3 \text{ chiffres})$
	20 M Ω à 100 M Ω	0,1 M Ω		$\pm(3 \% + 3 \text{ chiffres})$
250 V	10 k Ω à 20 M Ω	0,01 M Ω	1 mA à 250 k Ω	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ chiffres})$
	20 M Ω à 200 M Ω	0,1 M Ω		$\pm(1,5 \% + 3 \text{ chiffres})$
500 V	10 k Ω à 20 M Ω	0,01 M Ω	1 mA à 500 k Ω	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ chiffres})$
	20 M Ω à 200 M Ω	0,1 M Ω		$\pm(1,5 \% + 3 \text{ chiffres})$
	200 M Ω à 500 M Ω	1 M Ω		$\pm 10 \%$
1 000 V	100 k Ω à 200 M Ω	0,1 M Ω	1 mA à 1 M Ω	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ chiffres})$
	200 M Ω à 1 000 M Ω	1 M Ω		$\pm 10 \%$

Remarque

Le nombre de tests d'isolement possibles avec un jeu de piles neuves est de 2 000.

Auto-décharge	Constante du temps de décharge < 0,5 seconde pour C = 1 μ F ou moins
Détection du circuit sous tension	Interdit le test si une tension aux bornes > 30 V est détectée avant le début du test
Charge capacitive maximale	Utilisable avec une charge jusqu'à 5 μ F

Modes de test de disjoncteur différentiel/courant de fuite Sans déclenchement et Courant fort

Plage de tension d'entrée du secteur	de 100 à – 500 V ca (50/60 Hz)
Connexion d'entrée (sélection par touche de fonction)	Impédance de boucle : phase à terre
	Impédance de ligne : phase à neutre
Limite sur les tests consécutifs	Arrêt automatique en cas de surchauffe des composants internes. Un arrêt thermique existe également pour les tests de disjoncteur différentiel
Courant de test maximum à 400 V	Signal sinusoïdal 20 A pendant 10 ms
Courant de test maximum à 230 V	Signal sinusoïdal 12 A pendant 10 ms

Gamme	Résolution	Précision ^[1]
10 Ω	0,001 Ω	Mode Courant fort mΩ : ± (2 % + 15 chiffres)
20 Ω	0,01 Ω	Mode Sans déclenchement : ± (3 % + 6 chiffres)
		Mode Courant fort : ± (2 % + 4 chiffres)
200 Ω	0,1 Ω	Mode Sans déclenchement : ± (3 %)
		Mode Courant fort : ± (2 %)
2 000 Ω	1 Ω	± 6 % ^[2]
Remarques		
[1] Valable pour une résistance de circuit neutre < 20 Ω et jusqu'à un angle de phase du système de 30 °. La résistance des cordons de mesure doit être mise à zéro avant le test.		
[2] Valable pour une tension secteur > 200 V.		

Courant de défaut présumé à la terre (PSC/I_k)

Calculs	Courant de défaut présumé à la terre (PEFC/I _k) ou courant de court-circuit présumé (PSC/I _k) déterminé en divisant la tension secteur mesurée par la résistance de boucle (L-PE) ou de ligne (L-N) relevée	
Gamme	0 à 10 kA ou 0 à 50 kA (voir options de démarrage plus haut dans ce manuel)	
Résolution et unités	Résolution	Unités
	I _k < 1 000 A	1 V
	I _k > 1 000 A	0,1 kA
Précision	Déterminé par la précision des mesures de tension secteur et de résistance de boucle	

Tests de disjoncteurs différentiels

Types de disjoncteurs différentiels testés

Type de disjoncteur différentiel ^[6]		Modèle 1652C	Modèle 1653B	Modèle 1654B
AC ^[1]	G ^[2]	√	√	√
AC	S ^[3]	√	√	√
A ^[4]	G	√	√	√
A	S	√	√	√
B ^[5]	G			√
B	S			√
Remarques [1] AC – Répond au courant alternatif [2] G – Général, sans temporisation [3] S – à retard [4] A – Répond au signal impulsionnel [5] B – Répond au courant continu pur [6] Test de disjoncteur différentiel interdit pour > 265 V ca. Les tests de disjoncteur différentiel ne sont autorisés que si le courant sélectionné multiplié par la résistance de terre est < 50 V				

Signaux de test

Type de disjoncteur différentiel	Description du signal de test
AC (sinusoïdal)	Le signal est sinusoïdal démarrant au passage au zéro ; la polarité est déterminée par la sélection des phases (la phase 0° commence avec le passage croissant au zéro, la phase 180° avec un passage décroissant au zéro). L'amplitude du courant de test est $I_{\Delta n} \times$ le multiplicateur de tous les tests
A (demi-alternance)	Le signal est sinusoïdal redressé sur une alternance démarrant à zéro ; la polarité est déterminée par la sélection des phases (la phase 0° commence avec le passage croissant au zéro, la phase 180° commence avec le passage décroissant au zéro). L'amplitude du courant de test est égale à $2,0 \times I_{\Delta n} \times \text{leff} \times$ Multiplicateur de tous les tests pour $I_{\Delta N} = 0,01$ A. L'amplitude du courant de test est égale à $1,4 \times I_{\Delta n} (\text{eff}) \times$ Multiplicateur de tous les tests pour toutes les autres valeurs $I_{\Delta n}$
B (CC)	Courant continu pur selon EN61557-6 Annexe A

Test de vitesse de déclenchement (ΔT)

Fonction test	Sélection de courant du disjoncteur différentiel						
	10 mA	30 mA	100 mA ^[1]	300 mA ^[1]	500 mA ^[1]	1 000 mA ^[2]	var ^[3]
x 1/2, 1	√	√	√	√	√	√	√
x 5	√	√	√				
Rampe	√	√	√	√	√	√	√
Auto	√	√	√				

Remarques

Tension secteur 100 V – 265 V ca, 50/60 Hz

[1] les disjoncteurs différentiels de type B nécessitent une gamme de courant de 195 V – 265 V.

[2] disjoncteurs différentiels de type AC seulement.

[3] les disjoncteurs différentiels de type A sont limités à 700 mA, non disponible pour les disjoncteurs différentiels type B

Multiplicateur de courant	*Type de disjoncteur différentiel	Gamme de mesure		Précision du temps de déclenchement
		Europe:	Royaume-Uni	
x 1/2	G	310 ms	2 000 ms	± (1 % mesure + 1 ms)
x 1/2	S	510 ms	2 000 ms	± (1 % mesure + 1 ms)
x 1	G	310 ms	310 ms	± (1 % mesure + 1 ms)
x 1	S	510 ms	510 ms	± (1 % mesure + 1 ms)
x 5	G	50 ms	50 ms	± (1 % mesure + 1 ms)
x 5	S	160 ms	160 ms	± (1 % mesure + 1 ms)

Remarques

*G – Général, pas de retard

*S – Retard temporel

Temps maximal de déclenchement

Le symbole RCD √ s'affiche pendant le test du temps de déclenchement d'un disjoncteur différentiel si ce temps remplit les conditions suivantes :

Disjoncteur différentiel	$I_{\Delta N}$	Limites du temps de déclenchement
AC G, A, B	x 1	Inférieur à 300 ms
AC, G – S, A – S, B – S	x 1	Compris entre 130 ms et 500 ms
AC G, A, B	x 5	Inférieur à 40 ms
AC, G – S, A – S, B – S	x 5	Compris entre 50 ms et 150 ms

Test de rampe/mesure du seuil de déclenchement de disjoncteur différentiel/courant de fuite ($I_{\Delta N}$)

Gamme de courant	Taille des pas	Temps de repos		Précision de mesure
		Type G	Type S	
30 à 110 % du courant nominal de déclenchement du disjoncteur différentiel ^[1]	2 % de $I_{\Delta N}$ ^[2]	300 ms/pas	500 ms/pas	±5 %
Remarques [1] 30 à 150 % pour le type A $I_{\Delta N} > 10$ mA 30 à 210 % pour le type A $I_{\Delta N} = 10$ mA 20 à 210 % pour le type B Gammes de courant de déclenchement spécifiées (EN 61008-1) : 50 à 100 % pour le type AC 35 à 140 % pour le type A (> 10 mA) 35 à 200 % pour le type A (≤ 10 mA) 50 à 200 % pour le type B [2] 5 % pour le type B				

Test de résistance de terre (R_E)

Modèles 1653B et 1654B seulement. Cet appareil est destiné aux mesures des installations dans les usines de traitement, les installations industrielles et les applications résidentielles.


Gamme	Résolution	Précision
200 Ω	0,1 Ω	± (2 % + 5 chiffres)
2000 Ω	1 Ω	± (3,5 % + 10 chiffres)

Gamme : $R_E + R_{\text{PROBE}}$ ^[1]	Courant de test
2200 Ω	3,5 mA
16 000 Ω	500 μA
52 000 Ω	150 μA
Remarque [1] Sans tensions externes	




Fréquence	Tension de sortie
128 Hz	25 V

Détection du circuit sous tension	Interdit le test si une tension aux bornes > 10 V ca est détectée avant le début du test
------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

Indicateur d'ordre des phases

Icône	 Icône indicateur d'ordre des phases actif
Affichage de l'ordre des phases	Affiche « 1-2-3 » dans le champ d'affichage numérique pour indiquer un ordre correct. Affiche « 3-2-1 » pour indiquer une phase incorrecte. Affiche des tirets au lieu d'un nombre pour indiquer qu'une détermination n'a pu avoir lieu
Plage de tension d'entrée du secteur (entre phases)	100 à 500 V

Test des cordons secteur

Les icônes (, , ) indiquent si les bornes L-PE ou L-N sont inversées. Le fonctionnement de l'instrument est interdit et un code d'erreur est généré si la tension d'entrée ne se situe pas entre 100 V et 500 V. Les test de boucle et de disjoncteur différentiel au Royaume Uni sont interdits si les bornes L-PE ou L-N sont inversées.

Incertitudes et gammes de fonctionnement selon EN 61557

Fonction	Affichage de la gamme	Gamme de mesure Incertitude de fonctionnement EN 61557	Valeurs nominales
V EN 61557-1	0,0 V ca – 500 V ca	50 V ca – 500 V ca ± (2 % + 2 chiffres)	$U_N = 230/400$ V ca $f = 50/60$ Hz
R _{LO} EN 61557-4	0,00 Ω – 2 000 Ω	0,2 Ω – 2 000 Ω ± (10 % + 2 chiffres)	4,0 V cc < U_Q < 24 V cc $R_{LO} \leq 2,00$ Ω $I_N \geq 200$ mA
R _{ISO} EN 61557-2	0,00 MΩ – 1 000 MΩ	1 MΩ – 200 MΩ ± (10 % + 2 chiffres) 200 MΩ – 1000 MΩ ± (15 % + 2 chiffres)	$U_N = 50/100/250/500/1$ 000 V cc $I_N = 1,0$ mA
Z _I EN 61557-3	Z _I (sans déclenchement) 0,00 Ω – 2 000 Ω	0,4 Ω – 2 000 Ω ± (15 % + 6 chiffres)	$U_N = 230/400$ V ca $f = 50/60$ Hz $I_K = 0$ A – 10,0 kA
	Z _I (Courant fort) 0,00 Ω – 2 000 Ω	0,2 Ω – 200 Ω ± (10 % + 4 chiffres)	
	Z _I (Courants fort, haute rés.) 0 mΩ – 9 999 mΩ	100 mΩ – 9 999 mΩ ± (8 % + 20 chiffres)	
	R _E 0,00 Ω – 2 000 Ω	10 Ω – 1 000 Ω ± (10 % + 2 chiffres)	
ΔT , $I_{\Delta N}$ EN 61557-6	ΔT 0,0 ms – 2 000 ms	25 ms – 2 000 ms ± (10 % + 1 chiffres)	$\Delta T = 10/30/100/300/500/1$ 000/VAR mA
	$I_{\Delta N}$ 3 mA – 550 mA (VAR 3 mA – 700 mA)	3 mA – 550 mA ± (10 % + 1 chiffres)	$I_{\Delta N} = 10 / 30 / 100 / 300 /$ 500 / VAR mA
R _E EN 61557-5	0,0 Ω – 2 000 Ω	10 Ω – 2 000 Ω ± (10 % + 2 chiffres)	$f = 128$ Hz
Phase EN 61557-7			1 : 2 : 3

Incertitudes de fonctionnement selon EN 61557

L'incertitude de fonctionnement donne l'incertitude maximum possible en prenant en compte toutes les grandeurs d'influence E1-E10.

	Volts	R _{Lo} EN 61557-4	R _{ISO} EN 61557-2	Z _I EN 61557-3	ΔT EN 61557-6	I _{ΔN} EN 61557-6	R _E EN 61557-5
Incertitude intrinsèque A	0,80 %	1,50 %	10,00 %	6,00 %	1,00 %	5,00 %	3,50 %

Grandeur d'influence	Volts	R _{Lo} EN 61557-4	R _{ISO} EN 61557-2	Z _I EN 61557-3	ΔT EN 61557-6	I _{ΔN} EN 61557-6	R _E EN 61557-5
E1 – Position	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
E2 – Tension d'alimentation	0,50 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	2,75 %	2,25 %
E3 – Température	0,50 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	2,25 %	2,75 %
E4 – Tensions des interférences série	-	-	-	-	-	-	1,50 %
E5 – Résistance des sondes et des prises de terre auxiliaires	-	-	-	-	-	-	4,00 %
E6.2 – Angle de phase du système	-	-	-	1,00 %	-	-	-
E7 – Fréquence système	0,50 %	-	-	2,50 %	-	-	0,00 %
E8 – Tension système	-	-	-	2,50 %	2,50 %	2,50 %	0,00 %
E9 – Harmoniques	-	-	-	2,00 %	-	-	-
E10 – Quantité cc	-	-	-	2,50 %	-	-	-