



**Testeur de transformateur
MI 3280
Manuel d'utilisation**

Fabricant :

SEFRAM

32, rue Edouard Martel

BP55

F42009 – Saint Étienne Cedex 2

Tel : 0825 56 50 50 (0,15€/min)

Fax : 04 77 57 23 23

Site Internet : www.sefram.fr

E-mail : sales@sefram.fr



Ce symbole sur votre appareil certifie qu'il est aux normes de l'Union Européenne
(EMC, LVD, ROHS)

© 2018 SEFRAM

Les noms commerciaux Metrel, Smartec, Eurotest, Autosequence sont déposés ou en cours de déposition en Europe et dans d'autres pays

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ou utilisée sous n'importe quelle forme ou sous aucun prétexte sans permission écrite de la part de SEFRAM.

Table des matières

| | | |
|--|--|-----------|
| 1 | Description générale..... | 6 |
| 1.1 | Caractéristiques..... | 6 |
| 2 | Précautions d'utilisation et de sécurité | 7 |
| 2.1 | Avertissements et notes..... | 7 |
| 2.2 | Batterie et chargement des batteries Li-on | 9 |
| 2.2.1 | Pré charge | 10 |
| 2.2.2 | Lignes directrices concernant les batteries Li – ion | 12 |
| 2.3 | Normes appliquées..... | 13 |
| Le texte de ce manuel contient des références aux normes européennes. Toutes les normes de la série EN 6XXXX (par ex. EN 61010) sont équivalentes aux normes CEI portant le même numéro (par ex. IEC 61010) et ne diffèrent que dans les parties modifiées requises par la procédure d'harmonisation européenne. | | |
| 3 | Termes et définitions | 14 |
| 4 | Description de l'appareil..... | 16 |
| 4.1 | Boîtier de l'appareil | 16 |
| | L'appareil est logé dans un boîtier en plastique qui maintient la classe de protection définie dans les spécifications générales. | 16 |
| 4.2 | Panneau d'utilisation | 16 |
| 5 | Accessoires | 17 |
| 5.1 | Contenu de l'emballage | 17 |
| 5.2 | Accessoires optionnels | 17 |
| 6 | Utilisation de l'appareil..... | 18 |
| 6.1 | Fonction générale des touches..... | 18 |
| 6.2 | Fonction générales des gestes tactiles..... | 18 |
| 6.3 | Clavier virtuel | 19 |
| 6.4 | Affichage et son | 20 |
| 6.4.1 | Indication de batterie et d'heure..... | 20 |
| 6.4.2 | Messages | 20 |
| 6.4.3 | Indications sonores..... | 23 |
| 6.4.4 | Ecrans d'aide..... | 23 |
| 7 | Menu Principal..... | 25 |
| 7.1 | Menu principal de l'appareil | 25 |
| 8 | Paramètres généraux..... | 26 |
| 8.1 | Langue..... | 27 |
| 8.2 | Economie d'énergie | 27 |
| 8.3 | Date et heure | 28 |
| 8.4 | Profils de l'appareil | 28 |
| 8.5 | Paramètres | 29 |
| 8.6 | Configuration Initiale | 30 |
| 8.7 | A propos | 30 |
| 8.8 | Groupes d'Auto Sequences® | 31 |
| 8.8.1 | Menu de groupes d'Auto Sequence..... | 31 |
| 8.8.2 | Opérations dans le menu de groupes d'Auto Sequence: | 31 |
| 8.8.3 | Sélectionner une liste d'Auto Sequences..... | 32 |
| 8.8.4 | Supprimer une liste d'Auto Sequences | 32 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 8.9 | Gestionnaire d'espaces de travail..... | 33 |
| 8.9.1 | Espaces de travail et exportations..... | 33 |
| | Les espaces de travail sont stockés sur la mémoire de données interne du répertoire ESPACES DE TRAVAIL, tandis que les exportations sont stockées sur le répertoire EXPORTATIONS. Les fichiers d'exportation peuvent être lus par les applications Metrel exécutées sur d'autres périphériques. Les exportations sont adaptées à la réalisation de backups d'œuvres importantes. Pour fonctionner sur l'appareil, une Exportation doit être importée d'abord de la liste des Exportations et convertie en Espace de Travail. Pour être stocké comme données d'exportation, un espace de travail doit d'abord être exporté à partir de la liste des espaces de travail et converti en exportation. | 33 |
| 8.9.2 | Menu principal du gestionnaire d'espaces de travail..... | 33 |
| 8.9.3 | Opérations au sein des espaces de travail..... | 35 |
| 8.9.4 | Opérations avec des exportations..... | 35 |
| 8.9.5 | Ajouter un nouvel espace de travail..... | 36 |
| 8.9.6 | Ouverture d'un espace de travail..... | 37 |
| 8.9.7 | Suppression d'un espace de travail/exportation..... | 37 |
| 8.9.8 | Importer un espace de travail..... | 38 |
| 8.9.9 | Exporter un espace de travail..... | 38 |
| 9 | Organiseur de mémoire..... | 40 |
| 9.1 | Menu de l'organiseur de mémoire..... | 40 |
| 9.1.1 | Statuts de mesure..... | 40 |
| 9.1.2 | Objets de structure..... | 41 |
| 9.1.3 | Indication de l'état de mesure sous l'élément de Structure..... | 41 |
| 10 | Tests simples..... | 54 |
| 10.1 | Modes de sélection..... | 54 |
| 10.1.3 | Ecrans de tests simples..... | 55 |
| 10.1.4 | Définir les paramètres et les limites des tests simples..... | 56 |
| 10.1.5 | Réglages des paramètres par une liste déroulante..... | 57 |
| 10.1.6 | Réglages des paramètres par le clavier..... | 57 |
| 10.1.7 | Ecran de résultats de test simple..... | 58 |
| 10.1.8 | Rappel de l'écran des résultats du test simple..... | 59 |
| 10.1.9 | Ecrans de test simple (test visuel)..... | 59 |
| 10.1.10 | Ecran de début du test simple (test visuel)..... | 60 |
| 10.1.11 | Ecran pendant la réalisation du test simple (test visuel)..... | 61 |
| 10.1.12 | Ecran de résultats du test simple (test visuel)..... | 62 |
| 10.1.13 | Ecran de mémoire du test simple (test visuel)..... | 63 |
| 11 | Tests et mesures..... | 64 |
| 11.1 | Tests Visuels..... | 64 |
| 11.2 | Rapport de transformation [r , r_A , r_B , r_C]..... | 66 |
| 11.2.3 | Transformateurs monophasés..... | 66 |
| 11.2.4 | Transformateurs triphasés..... | 74 |
| 11.3 | Résistance de bobinage [R , R_A , R_B , R_C]..... | 78 |
| 11.3.3 | Transformateur monophasé..... | 78 |
| 11.3.4 | Test, connexion et résultats..... | 79 |
| 11.3.5 | Transformateurs triphasés..... | 81 |
| 12 | Auto Sequence®..... | 84 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 12.1 | Sélection d'Auto Sequence® | 84 |
| 12.2 | Organisation d'une Auto Sequence®..... | 85 |
| 12.2.3 | Menu de visualisation de l'Auto Sequence | 85 |
| 12.2.4 | Exécution pas à pas d'une Auto Sequence | 87 |
| 12.2.5 | Ecran de résultats de l'Auto Sequence | 88 |
| 12.2.6 | Ecran de mémoire de l'Auto Sequence..... | 90 |
| 13 | Communication | 91 |
| 14 | Maintenance | 92 |
| 14.1 | Nettoyage | 92 |
| 14.2 | Calibration périodique | 92 |
| 14.3 | S.A.V..... | 92 |
| 14.4 | Mettre à jour l'appareil | 92 |
| 15 | Spécification techniques | 93 |
| 15.1 | Mesure du rapport de transformation [r , r_A , r_B , r_C ,] | 93 |
| 15.2 | Résistance de bobinage [R, RA, RB, RC]..... | 95 |
| 15.3 | Données générales..... | 96 |
| | Annexe A– Objets de structure..... | 98 |
| | Annexe B– Notes de profil | 99 |
| | Annexe C– Impédance des sources d'alimentation..... | 100 |
| | Annexe D– Groupes vectoriels | 101 |
| 1. | Groupes vectoriels des transformateurs triphasés..... | 101 |
| A.1.1 | Groupes vectoriels IEC / ANSI | 101 |
| | Annexe E– Diagramme de câblage détaillé des mesures spécifiques | 110 |
| | Annexe F– Tester la précision de l'appareil | 113 |
| | Annexe G – Programmation d'une Auto Sequence® sur le Metrel ES Manager | 114 |

1 Description générale

1.1 Caractéristiques

Le testeur de transformateur MI 3280 est un instrument de test multifonction, portable, alimenté par batterie (Li-ion) avec une excellente protection IP : IP65 (boîtier fermé), IP54 (boîtier ouvert), destiné au diagnostic du rapport de transformation, de déphasage et du courant d'excitation et de la résistance des enroulements des transformateurs monophasés et triphasés.

Fonctions et caractéristiques disponibles sur le **Testeur de transformateur** :

- Mesure du rapport de transformation d'un transformateur monophasé et triphasé ;
 - Déphasage entre l'enroulement haute tension et basse tension
- Courant d'excitation lors de la mesure du rapport de transformation
 - Mesure de la résistance des enroulements des transformateurs monophasés et triphasés
 - Auto Sequences® ;
 - Tests visuels ;
 - Organiseur de mémoire.

Un écran LCD couleur de 4,3" (10,9 cm) avec écran tactile offre des résultats faciles à lire et tous les paramètres associés. L'opération est simple et claire afin de permettre à l'utilisateur d'utiliser l'appareil sans avoir besoin d'une formation spéciale (sauf lecture et compréhension de ce mode d'emploi).

Les résultats des tests peuvent être enregistrés sur l'appareil. Le logiciel PC permet le transfert des résultats de mesure vers le PC où ils peuvent être analysés et/ou imprimés.

2 Précautions d'utilisation et de sécurité

2.1 Avertissements et notes

Afin de maintenir le plus haut niveau de sécurité pour l'opérateur tout en réalisant différents tests et mesures, SEFRAM vous recommande de conserver votre **testeur de transformateur MI 3280** en bon état et intact. Lors de l'utilisation de l'appareil, tenir compte des avertissements généraux suivants :

- ❑ Le symbole  sur l'appareil signifie "lire le manuel d'utilisation attentivement pour une utilisation en toute sécurité". Ce symbole requiert une action !
- ❑ Si l'appareil de test est utilisé d'une manière non spécifiée dans ce manuel d'utilisation, la protection fournie par l'équipement pourrait être altérée !
- Lisez attentivement ce mode d'emploi, sinon l'utilisation de l'appareil peut être dangereuse pour l'utilisateur, l'appareil ou l'objet testé !
- ❑ Ne pas utiliser l'appareil ou les accessoires si des dommages sont constatés !
Tenez compte de toutes les précautions généralement connues afin d'éviter tout risque de choc électrique lors de la manipulation de tensions dangereuses !
Ne pas connecter l'appareil à une tension secteur différente de celle définie sur l'étiquette adjacente au connecteur secteur, sinon l'appareil risque d'être endommagé et de compromettre la sécurité.
- ❑ Une intervention de dépannage ou d'ajustement doit être effectuée par du personnel compétent autorisé !
- ❑ Utiliser exclusivement les accessoires de test standard ou optionnels fournis par votre distributeur !
- ❑ Ne pas utiliser l'appareil dans un environnement humide, à proximité de gaz explosifs ou de vapeurs.
- ❑ Toutes les précautions de sécurité normales doivent être prises afin d'éviter tout risque de choc électrique lors des travaux sur les installations électriques !

Symboles sur l'appareil :



Lisez attentivement la partie à propos des mesures de sécurité de ce manuel. Ce symbole requiert une action.



Ces symboles sur votre appareil certifient qu'il est aux normes de l'Union Européenne (EMC, LVD, et ROHS).



Cet appareil doit être recyclé comme déchet électronique.



L'appareil possède une double isolation.

 Avertissements concernant les fonctions de mesure :**Utilisation de l'appareil**

- ❑ Utiliser exclusivement les accessoires de test standard ou optionnels fournis par SEFRAM !
- ❑ Veillez à ce que l'objet testé soit déconnecté du secteur et de la charge avant de connecter les pinces du MI 3280 à l'objet testé ! Une prise de terre d'un côté peut rester connectée.
- ❑ Toujours connecter les accessoires à l'appareil et à l'objet à tester avant de débiter la mesure. Ne pas toucher les câbles de test ou les pinces crocodiles pendant la mesure.
- ❑ Ne pas toucher les parties conductrices de l'équipement testé pendant le test. Risque de choc électrique !
- ❑ Ne pas connecter les bornes de test à une tension externe de plus de 50 V DC ou AC (environnement de CAT IV) pour empêcher tout dommage à l'appareil !

Manutention de charges inductives

- ❑ Il est à noter que les grandes inductances (transformateurs) peuvent stocker une grande quantité d'énergie, ce qui peut entraîner des chocs électriques dangereux et endommager l'équipement si elles sont débranchées pendant la mesure.
- ❑ Ne jamais toucher l'objet à tester pendant le test jusqu'à ce qu'il soit totalement déchargé.

 Avertissements concernant les batteries :

- ❑ **Utiliser exclusivement les batteries fournies par le fabricant.**
- ❑ **Ne jamais se débarrasser des batteries dans un feu car elles peuvent causer une explosion ou générer un gaz toxique.**
- ❑ **Ne pas tenter de désassembler, écraser ou percer les batteries.**
- ❑ **Ne pas court-circuiter ou inverser la polarité d'une batterie.**
- ❑ **Mettre la batterie hors de portée des enfants.**
- ❑ **Eviter d'exposer la batterie à des chocs/impacts excessifs ou à des vibrations.**
- ❑ **Ne pas utiliser une batterie endommagée.**
- ❑ **La batterie Li – ion contient des circuits de sécurité et de protection, s'ils sont endommagés, la batterie peut produire de la chaleur, se rompre ou s'enflammer.**
- ❑ **Ne pas laisser la batterie en charge prolongée lorsque l'appareil n'est pas en cours d'utilisation.**
- ❑ **Si une batterie a des fuites de liquides, ne touchez aucun liquide.**
- ❑ **En cas de contact des fluides avec les yeux, ne pas se frotter les yeux. Se nettoyer les yeux minutieusement avec de l'eau pendant au moins 15 minutes, en soulevant les paupières inférieure et supérieures, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus aucune trace de fluide. Consulter immédiatement un médecin.**

2.2 Batterie et chargement des batteries Li-on

L'appareil est conçu pour être alimenté par une batterie Li-ion rechargeable ou par secteur. L'écran LCD contient une indication sur l'état de la batterie et sur la source d'alimentation (section supérieure gauche de l'écran LCD). Si la batterie est trop faible, l'appareil l'indique comme indiqué sur l'image 2.1.

Symbole :



Image 2.1: Test de batterie

La batterie est chargée chaque fois que l'alimentation électrique est connectée à l'instrument. La figure 2.2 montre la prise d'alimentation. Le circuit interne contrôle la charge (CC, CV) et assure une durée de vie maximale de la batterie. Le temps de fonctionnement nominal est indiqué pour une batterie d'une capacité nominale de 4,4 Ah.



Image 2.2: Prise d'alimentation (C7)

L'appareil reconnaît automatiquement l'alimentation connectée et débute la charge.

Symbole :



Image 2.3: Indication de chargement (animation)

| Batterie et caractéristiques de chargement | Typique |
|--|----------|
| Type de batterie | VB 18650 |
| Mode de chargement | CC / CV |
| Tension nominale | 14,8 V |
| Capacité estimée | 4,4 Ah |
| Tension max de chargement | 16,7 V |
| Courant de chargement Max | 1,2 A |
| Courant de décharge max | 2,5 A |
| Temps de chargement | 4 heures |

Image 2.4 : Profil typique de charge, également utilisé pour cet appareil.

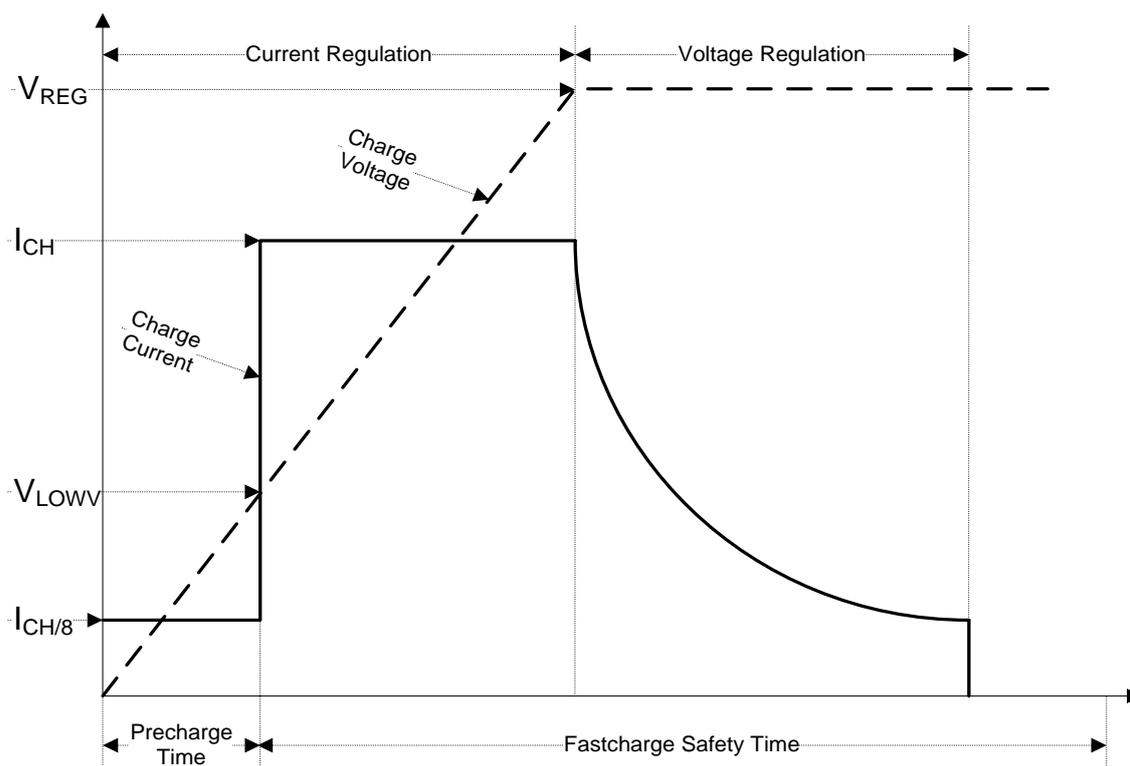


Image 2.4: Profil de charge typique

Où :

V_{REG} Tension de charge de la batterie

V_{LOWV} Seuil de tension de pré charge

I_{CH} Courant de charge de la batterie

$I_{CH/8}$ 1/8 du courant de charge

2.2.1 Pré charge

A la mise sous tension, si la tension de la batterie est inférieure au seuil V_{LOWV} , le chargeur applique 1/8 du courant de charge à la batterie. La fonction de pré charge est destinée à réactiver la batterie profondément déchargée. Si le seuil V_{LOWV} n'est pas atteint dans les 30 minutes qui suivent l'amorçage de la pré charge, le chargeur s'éteint et un défaut est indiqué.



Image 2.5: Indication d'un défaut de la batterie (charge suspendue, défaut de la minuterie, batterie absente)



Image 2.6: Indication batterie chargée (charge terminée)

Note :

- En cas de besoin, le chargeur fournit également une minuterie interne de charge de 5 heures pour une charge rapide. Le temps "normal" de charge est de 4 heures dans une gamme de température de 5°C à 60°C.

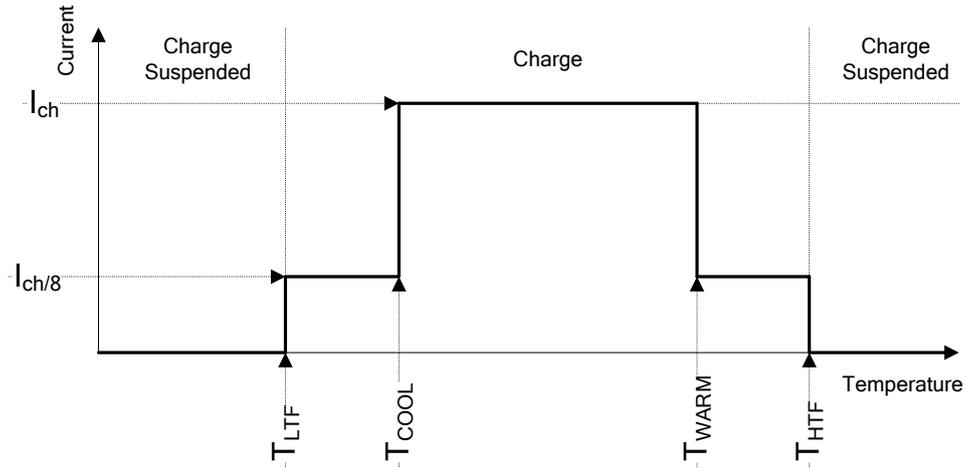


Image 2.7: Courant de charge typique vs profil de température

Où :

T_{LTF} Seuil de températures froides (typ. -15°C)

T_{COOL} Seuil de bonne température (typ. 0°C)

T_{WARM} Seuil de températures chaudes (typ. $+60^{\circ}\text{C}$)

T_{HTF} Seuil de surchauffe (typ. $+75^{\circ}\text{C}$)

Le chargeur surveille en continu la température de la batterie. Pour débuter un cycle de charge, la température de la batterie doit être parmi les seuils T_{LTF} et T_{HTF} . Si la température de la batterie est en dehors de cette gamme, le contrôleur suspend la charge et attend que la batterie soit dans la gamme de température T_{LTF} à T_{HTF} .

Si la température de la batterie est parmi les seuils de température T_{LTF} et T_{COOL} ou parmi les seuils T_{WARM} et T_{HTW} , la charge est automatiquement réduite à $I_{CH/8}$ (1/8 du courant de charge).

2.2.2 Lignes directrices concernant les batteries Li – ion

Le pack de batterie rechargeable Li-ion nécessite un entretien de routine pour leur manipulation et utilisation. Lisez et suivez les directives de ce manuel d'instructions pour utiliser la batterie Li - ion en toute sécurité et atteindre les cycles d'autonomie maximum de la batterie.

Ne pas laisser les batteries inutilisées pendant de longues périodes (plus de 6 mois), cela pourrait causer une auto décharge. Lorsqu'une batterie n'a pas été utilisée pendant 6 mois, vérifier le statut de charge dans le chapitre **6.4.1 Indication de temps et de batterie**.

Les batteries rechargeables Li-on ont une durée de vie limitée et perdront progressivement leur capacité à tenir la charge. Alors que la batterie perd de la capacité, sa durée d'alimentation du produit diminue.

Stockage :

- ❑ Chargez ou déchargez la batterie des instruments à environ 50% de leur capacité avant de les stocker.
- ❑ Charger la batterie de l'instrument à environ 50% de sa capacité au moins une fois tous les 6 mois.

Transport :

- ❑ Vérifiez toujours toutes les réglementations locales, nationales et internationales applicables avant de transporter une batterie Li - ion.



Avertissements concernant la manipulation :

- ❑ **Ne pas désassembler, écraser, ou percer une batterie.**
- ❑ **Ne pas court circuiter ou inverser la polarité d'une batterie.**
- ❑ **Ne pas se débarrasser d'une batterie en la jetant dans un feu ou dans l'eau.**
- ❑ **Mettre la batterie hors de la portée des enfants.**
- ❑ **Eviter d'exposer la batterie à des chocs/impacts excessifs ou à des vibrations.**
- ❑ **Ne pas utiliser une batterie endommagée.**
- ❑ **La batterie Li – ion contient des circuits de sécurité et de protection, s'ils sont endommagés, la batterie peut produire de la chaleur, se rompre ou s'enflammer.**
- ❑ **Ne pas laisser la batterie en charge prolongée lorsque l'appareil n'est pas en cours d'utilisation.**
- ❑ **Si une batterie a des fuites de liquides, ne touchez aucun liquide.**
- ❑ **En cas de contact des fluides avec les yeux, ne pas se frotter les yeux. Se nettoyer les yeux minutieusement avec de l'eau pendant au moins 15 minutes, en soulevant les paupières inférieure et supérieures, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus aucune trace de fluide. Consulter immédiatement un médecin.**

2.3 Normes appliquées

L'appareil est conçu et tester en accord avec les normes suivantes :

Compatibilité Electromagnétique (CEM)

EN 61326 Equipement électronique pour le mesurage, le contrôle et l'utilisation en laboratoire. Normes EMC Classe A

Sécurité (LVD)

EN 61010 - 1 Normes de sécurité pour les équipements électroniques de mesurage, contrôle et utilisation en laboratoire – Partie 1 : Exigences générales

EN 61010 - 2 - 030 Normes de sécurité pour les équipements électroniques de mesurage, contrôle et utilisation en laboratoire – Partie 2-030 : Normes particulières pour les circuits de test et de mesure

EN 61010 - 031 Prescriptions de sécurité applicables aux ensembles de sondes portatives pour la mesure et les tests électriques.

Plus de recommandations

IEC 60076-1 Transformateurs électriques – Partie 1 :

IEEE C57.12.90 Code d'essai normalisé pour les transformateurs de distribution, d'alimentation et de régulation à immersion liquide

IEC 61869-2 Transformateurs d'appareils - Partie 2 : Exigences supplémentaires pour les transformateurs de courant

Blocs de batteries Lion

IEC 62133 Cellules et batteries secondaires contenant des électrolytes alcalins ou d'autres électrolytes non acides - Prescriptions de sécurité pour les piles secondaires scellées portables et pour les batteries fabriquées à partir de ces piles, destinées à être utilisées dans des applications portables.

Notes sur les normes EN et IEC :

Le texte de ce manuel contient des références aux normes européennes. Toutes les normes de la série EN 6XXXX (par ex. EN 61010) sont équivalentes aux normes CEI portant le même numéro (par ex. IEC 61010) et ne diffèrent que dans les parties modifiées requises par la procédure d'harmonisation européenne.

3 Termes et définitions

Aux fins du présent document et de l'appareil MI 3280, les définitions suivantes s'appliquent.

| Index : | Unité : | Description : |
|-------------------------------|--------------|---|
| RH | [Ω] | Résistance de l'enroulement de l'enroulement haute tension (H) du transformateur monophasé |
| RX | [Ω] | Résistance de l'enroulement de l'enroulement basse tension (X) du transformateur monophasé |
| RHA | [Ω] | Résistance de l'enroulement de phase A du côté haute tension (HA) du transformateur triphasé |
| RHB | [Ω] | Résistance de l'enroulement de phase B du côté haute tension (HB) du transformateur triphasé |
| RHC | [Ω] | Résistance de l'enroulement de phase C du côté haute tension (HC) du transformateur triphasé |
| RXA | [Ω] | Résistance de l'enroulement de phase A du côté basse tension (XA) du transformateur triphasé |
| RXB | [Ω] | Résistance de l'enroulement de phase B du côté basse tension (XB) du transformateur triphasé |
| RXC | [Ω] | Résistance de l'enroulement de phase C du côté basse tension (XC) du transformateur triphasé |
| r | [] | Rapport de transformation du transformateur monophasé |
| rA | [] | Rapport de transformation de la phase A du transformateur triphasé |
| rB | [] | Rapport de transformation phase B du transformateur triphasé |
| rC | [] | Rapport de transformation de la phase C du transformateur triphasé |
| Δr | [%] | Dérive du rapport de transformation du transformateur monophasé |
| ΔrA | [%] | Dérive du rapport de transformation de la phase A du transformateur triphasé |
| ΔrB | [%] | Dérive du rapport de transformation de la phase B du transformateur triphasé |
| ΔrC | [%] | Dérive du rapport de transformation de la phase C du transformateur triphasé |
| i | [A] | Courant d'excitation lors de la mesure du rapport de tour d'un transformateur monophasé |
| iA | [A] | Courant d'excitation lors de la mesure du rapport de tour de phase A d'un transformateur triphasé |
| iB | [A] | Courant d'excitation lors de la mesure du rapport de tour de phase B d'un transformateur triphasé |
| iC | [A] | Courant d'excitation lors de la mesure du rapport de tour de phase C d'un transformateur triphasé |
| φ | [°] | Déphasage de tension entre la tension de l'enroulement haute tension (H) et l'enroulement basse tension (X) du transformateur monophasé |
| φA | [°] | Déphasage de tension de phase A entre la tension de l'enroulement haute tension (H) et l'enroulement basse tension (X) du transformateur triphasé |
| φB | [°] | Déphasage de tension de phase B entre la tension de l'enroulement haute tension (H) et l'enroulement basse tension (X) |
| φC | [°] | Déphasage de tension C entre l'enroulement haute tension (H) et l'enroulement basse tension (X) |
| RH | [Ω] | Résistance de l'enroulement de l'enroulement haute tension (H) du transformateur monophasé |
| RX | [Ω] | Résistance de l'enroulement de l'enroulement basse tension (X) du transformateur monophasé |
| RHA | [Ω] | Résistance de l'enroulement de phase A côté haute tension (HA) du transformateur triphasé |
| RHB | [Ω] | Résistance de l'enroulement de phase B côté haute tension (HB) du transformateur triphasé |
| RHC | [Ω] | Résistance de l'enroulement de phase C côté haute tension (HC) du transformateur triphasé |
| RXA | [Ω] | Résistance de l'enroulement de phase A du côté basse tension (XA) du transformateur triphasé |

| | | |
|------------|--------------|---|
| RXB | [Ω] | Résistance de l'enroulement de phase B côté basse tension (XB) du transformateur triphasé |
| RXC | [Ω] | Résistance de l'enroulement de phase C côté basse tension (XC) du transformateur triphasé |
| fex | [Hz] | Fréquence d'excitation |
| lex | [A] | Courant d'excitation lors de la mesure de la résistance du bobinage |

Désignation des bornes :

- **H0 | H1** - Borne de raccordement pour les pinces pour les enroulements haute tension (H) H0 et H1 du transformateur ;
- **H2 | H3** - Borne pour les pinces pour les enroulements haute tension (H) H2 et H3 du transformateur ;
- **X0 | X1** - Borne pour les pinces pour les enroulements basse tension (X), X0 et X1 du transformateur ;
- **X2 | X3** - Borne pour les pinces pour les enroulements basse tension (X), X2 et X3 du transformateur ;

4 Description de l'appareil

4.1 Boîtier de l'appareil

L'appareil est logé dans un boîtier en plastique qui maintient la classe de protection définie dans les spécifications générales.

4.2 Panneau d'utilisation

Le panneau d'utilisation est montré dans l'image 4.1 ci-dessous.



Image 4.1: Panneau d'utilisation

| | |
|---|---|
| 1 | Affichage TFT couleur avec écran tactile |
| 2 | H0 H1 Borne (côté haute tension du transformateur) |
| 3 | H2 H3 Borne (côté haute tension du transformateur) |
| 4 | X0 X1 Borne (côté basse tension du transformateur) |
| 5 | X2 X3 Borne (côté basse tension du transformateur) |
| 6 | Clavier (voir section 6.1 Signification générale des touches) |
| 7 | USB Port de communication (connecteur USB standard - type B) |
| 8 | Télécommande/changeur de taraud (DB-9) |
| 9 | Prise d'alimentation (type C7) |

Attention !

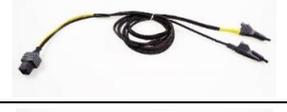
- La tension maximale autorisée entre toute borne de test et la terre est de 50 V !
- Utiliser seulement les accessoires de test originaux !

5 Accessoires

Le set d'accessoires comprend des accessoires standards et optionnels.

| Fonctions de mesure disponibles | Profile Code Nom | APAA MI 3280 | | | |
|---------------------------------|---------------------|-----------------|--|--|--|
| | icône | | | | |
| Rapport de transformation : | | | | | |
| Transformateur monophasé | | • | | | |
| Transformateur triphasé | | • | | | |
| Résistance de bobinage: | | | | | |
| Transformateur monophasé | | • | | | |
| Transformateur triphasé | | • | | | |
| Tests visuels | | • | | | |

5.1 Contenu de l'emballage

| | Code : | Notes d'application : |
|---|---------|--|
| Appareil de test de transformateurs | MI 3280 | |
| 1 x H0 H1 doubles pinces Kelvin rouges : (câbles noir/jaune 2,5m) | A 1515 |  |
| 1 x H2 H3 doubles pinces Kelvin rouges : (câbles blanc/vert 2,5m) | A 1516 |  |
| 1 x X0 X1 doubles pinces Kelvin grises : (câbles noir/gris 2,5m) | A 1517 |  |
| 1 x X2 X3 doubles pinces Kelvin grises : (câbles blanc/vert 2,5m) | A 1518 |  |

Autres accessoires :

- Câble secteur
- Câble USB
- Pochette pour accessoires
- PC SW METREL ES Manager(version standard)
- Manuel d'utilisation
- Certificat de calibration

5.2 Accessoires optionnels

Consultez la feuille ci-jointe pour obtenir une liste des accessoires et des clés de licence disponibles sur demande auprès de votre distributeur.

6 Utilisation de l'appareil

Le testeur de transformateur MI 3280 DT est utilisable via un clavier ou un écran tactile.

6.1 Fonction générale des touches



Les touches fléchées sont utilisées pour :

- Sélectionner les options appropriées ;
- Augmenter, diminuer le paramètre sélectionné.



La touche Enter est utilisée pour :

- Confirmer l'option sélectionnée.

La touche Escape est utilisée pour :

- Revenir au menu précédent sans aucun changement ;
- Abandonner la mesure.

Seconde fonction :

- Allumer ou éteindre l'appareil (tenir la touche appuyée pendant 2s pour accéder à l'écran de confirmation) ;



- Forçage de l'arrêt (tenir la touche appuyée pour 5sec ou plus).

L'appareil s'éteint automatiquement 10 minutes après la dernière utilisation d'une touche.



La touche Tab est utilisée pour :

- augmenter la taille de la colonne dans le panneau de contrôle.



La touche Run est utilisée pour :

- débuter et stopper les mesures.

6.2 Fonction générales des gestes tactiles



Le tapotement (brève surface de contact avec le bout du doigt) est utilisé pour :

- Sélectionner l'option appropriée ;
- Confirmer l'option sélectionnée ;
- Débuter et stopper les mesures.



Glisser (appuyer, déplacer, soulever) vers le haut/bas est utilisé pour :

- Faire défiler du contenu au même niveau ;
- naviguer entre les vues au même niveau.



long

Une pression longue (surface tactile avec le bout du doigt pendant au moins 1 s) est utilisée pour :

- sélectionner les touches additionnelles (clavier virtuel) ;
- sélectionner le test ou la mesure à l'aide du sélecteur croisé



Appuyez sur l'icône ESC pour :

- revenir au menu précédent sans changement ;
- stopper les mesures.

6.3 Clavier virtuel

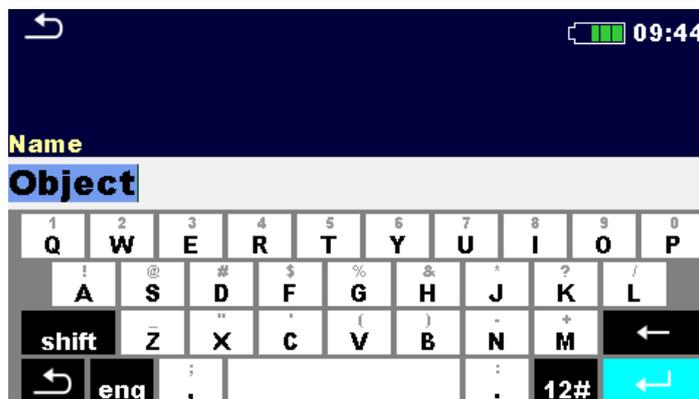


Image 6.1: Clavier virtuel



Basculez entre minuscules et majuscules.
Actif uniquement lorsque les caractères alphabétiques sont sélectionnés.



Espace arrière
Efface le dernier caractère ou tous les caractères s'ils sont sélectionnés
(Si vous maintenez la touche enfoncée pendant 2 s, tous les caractères sont sélectionnés).



Enter confirme le nouveau texte.



Active la mise en page numérique / symboles.



Active les caractères alphabétiques.



Clavier Anglais.



Clavier Grec.



Clavier Russe.



Revenir au menu précédent sans changement.

6.4 Affichage et son

6.4.1 Indication de batterie et d'heure

L'indicateur de batterie indique l'état de charge de la batterie et le branchement du chargeur externe.



Indication de l'état de la batterie.



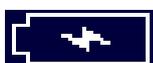
Batterie faible. Rechargez la batterie.



La batterie est pleine.



Indication d'un défaut de la batterie.



Chargement en cours (si le chargeur est connecté et la batterie est insérée).

08:26

Heure (hh :mm).

6.4.2 Messages

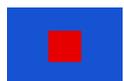
Dans le champ message, des avertissements et des messages sont affichés.



Les conditions sur les bornes d'entrée permettent de démarrer la mesure ; tenir compte des autres avertissements et messages affichés.



Les conditions sur les bornes d'entrée ne permettent pas de démarrer la mesure, tenir compte des avertissements et messages affichés.



Stopper la mesure.



Le(s) résultat(s) peuvent être stockés.



Ouvre le menu de modification des paramètres et des limites.



Vue écran précédente.



Vue écran suivant.



Ouvre l'écran d'aide.



Vues des résultats de mesure.



Test visuel validé



Test visuel refusé.



Test visuel à effectuer.



Case de test visuel cochée.



Développe le panneau de contrôle / ouvre plus d'options.



La mesure est en cours, tenir compte des avertissements affichés.



Basse tension de sortie. Dans le cas de mesure sur des transformateurs à très grand rapport de transformation, la tension de l'enroulement basse tension (X) peut être trop faible pour maintenir une haute précision. Cette icône indique que s'il est possible d'augmenter la tension d'excitation (V_{ex}), cela doit être fait. Cette icône indique que le résultat est toujours valide mais avec une précision moindre.



Faible courant d'excitation. La mesure a été effectuée avec un courant très faible. La raison possible est une impédance très élevée (lorsque le rapport de transformation est mesuré) ou que les clips de mesure sont déconnectés du transformateur.



Temps mort. Le temps de mesure maximal a été dépassé. L'inductance du transformateur est trop importante ou une erreur inattendue s'est produite pendant la mesure.



Pas de connexion. Au moins un clip de test H ou X n'est pas connecté au transformateur ou au moins un enroulement a une résistance supérieure à 5 k Ω .

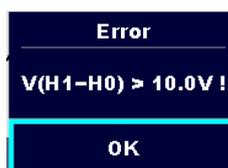
Surtension détectée au démarrage

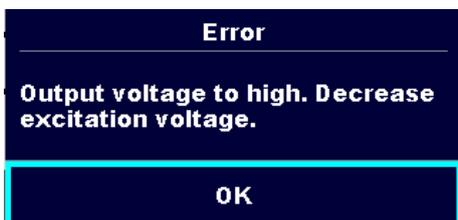
Dans la procédure de pré-test, une tension est mesurée sur toutes les pinces (H et X) qui seront utilisées dans le test complet du transformateur.

Causes possibles :

- Le transformateur est connecté à une source d'alimentation.
- La tension induite est présente sur une certaine paire de sondes.

Sélectionnez OK pour fermer le message, retirez toutes les sources d'alimentation connectées au transformateur et répétez le test.





Tension au-dessus de la gamme

Pendant le fonctionnement, la tension est mesurée sur toutes les pinces et la surtension est détectée par un circuit interne de protection contre les surtensions.

Causes possibles :

- Au moins un clip haute tension (H) est connecté au côté basse tension (X) du transformateur.
- Le rapport de transformation (r) est trop faible ($< 0,8$).

Sélectionner OK pour fermer le message, vérifier la connexion et/ou diminuer la tension d'excitation (V_{ex}) et répéter le test.

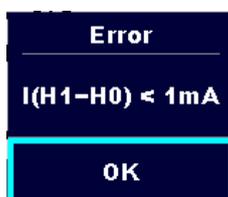


Courant supérieur à la gamme

Pendant l'opération, le courant d'excitation est mesuré.

Causes possibles :

- L'impédance côté haute tension (H) du transformateur est trop faible pour le V_{ex} sélectionné.
- Sélectionner OK pour fermer le message, diminuer la tension d'excitation (V_{ex}) et recommencer le test.



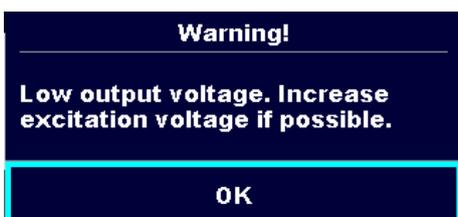
Courant trop faible ($< 1mA$)

Pendant la mesure de résistance de l'enroulement, la tension de fonctionnement est mesurée séquentiellement.

Causes possibles :

- La résistance entre phases est trop haute.
- Au moins un des clips indiqué dans le message est déconnecté.

Sélectionner OK pour fermer le message, vérifier la connexion et recommencer le test.



Tension très basse détectée

Pendant le rapport de transformation, la tension de mesure est mesurée sur tous les clips.

Causes possibles :

- Le transformateur n'est pas connecté correctement.
- La tension d'excitation est trop basse.

Sélectionner **OK** pour fermer le message, augmenter la tension d'excitation si possible (V_{ex}) et recommencer le test.

Limites

L'utilisateur est autorisé à définir la limite de différence relative du rapport de transformation (Δr). La différence relative entre le rapport de transformation mesuré et le rapport de transformation calculé est comparée à la limite. Le résultat n'est validé que s'il est dans les limites indiquées. L'indication de la valeur limite est affichée dans la fenêtre des paramètres de test.

Fenêtre de message :



Le résultat de mesure est dans les limites prédéfinies (VALIDE).



Le résultat de mesure n'est pas dans les limites prédéfinies (ECHEC).



La mesure a été stoppée. Tenir compte des avertissements et des messages affichés.

Note :

- **Les indications de validation/échec sont affichées seulement si les limites sont définies.**

6.4.3 Indications sonores

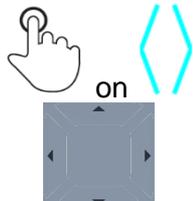
Deux bips **Validé ! Signifie que le résultat de mesure est dans les limites attendues.**

Un long bip **Echec ! Signifie que les données du résultat de mesure sont hors des limites prédéfinies.**

6.4.4 Ecrans d'aide

Ouvre l'écran d'aide.

Les menus d'aide sont disponibles dans toutes les fonctions. Le menu Aide contient des diagrammes schématiques pour illustrer la connexion correcte de l'appareil à l'objet de test. Après avoir sélectionné la mesure à effectuer, tapez sur le point d'interrogation pour afficher le menu Aide associé.



Sélectionner l'écran d'aide suivant/précédent.



Sortie du menu d'aide.

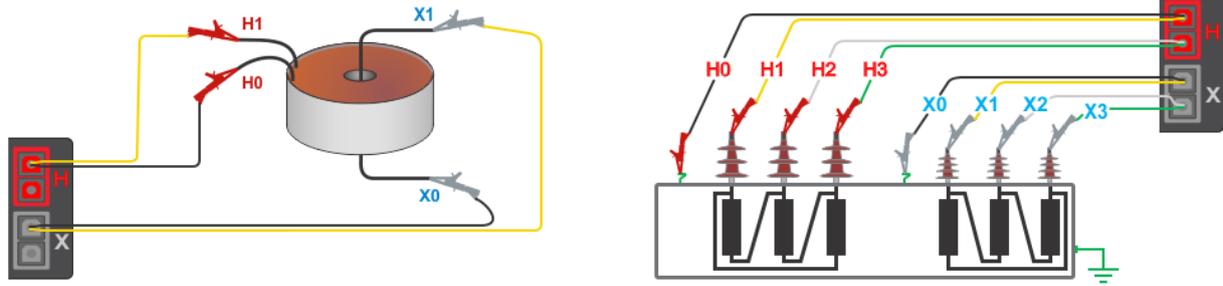


Image 6.2: Exemples d'écrans d'aide

7 Menu Principal

7.1 Menu principal de l'appareil

A partir du menu principal, différents menus d'opération peuvent être sélectionnés.

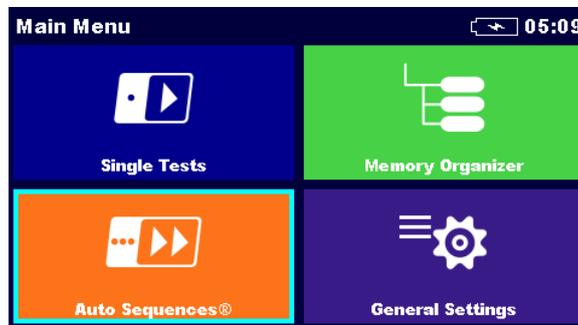


Image 7.1: Menu principal

Options :

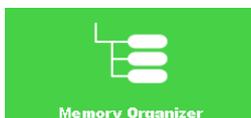


Tests simples

Menu pour les tests simples, voir le chapitre **11 Tests et mesures** pour plus d'informations.



Menu avec des séquences de test customisées, voir le chapitre **12 Auto Sequence®** pour plus d'informations.



Organiseur de mémoire

Menu pour le travail et la documentation des données de test, voir le chapitre 9 **Organiseur de Mémoire** pour plus d'informations.



Paramètres généraux

Menu pour le paramétrage de l'appareil, voir le chapitre **8 Paramètres généraux** pour plus d'informations.

8 Paramètres généraux

Dans le menu paramètres généraux, les paramètres généraux et la configuration de l'appareil peuvent être vus ou définis.

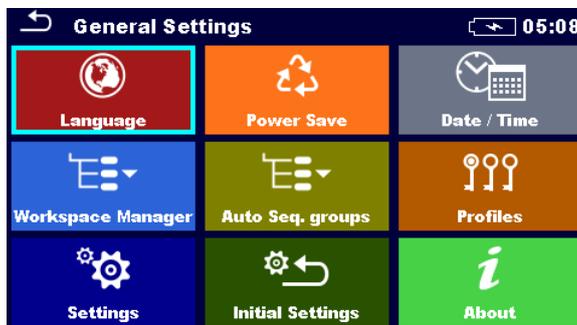


Image 8.1: Menu des paramètres généraux

Options du menu Paramètres généraux :



Langue

Sélection de la langue de l'appareil. Se référer au chapitre **8.1 Langue** pour plus d'informations.



Economie d'énergie

Luminosité de l'écran LCD, activation/désactivation de la communication Bluetooth. Se référer au chapitre **8.2 Economie d'énergie** pour plus d'informations.



Date /Heure

Date et heure de l'appareil. Se référer au chapitre **8.3 Date et heure** pour plus d'informations.



Gestionnaire de l'espace de travail

Manipulation des fichiers de projet. Se référer au chapitre **8.9 Gestionnaire de l'espace de travail** pour plus d'informations.



Groupes d'Auto Séquence®

Manipulation de listes d'Auto Sequence®. Se référer au chapitre **8.8 Groupes d'Auto Sequences®** pour plus d'informations.



Profils de l'appareil

Sélection des profils de l'appareil disponibles. Se référer au chapitre **8.4 Profils de l'appareil** pour plus d'informations.



Configuration

Configuration des différents paramètres de mesure/système. Se référer au chapitre **8.5 Configuration** pour plus d'informations.



Configuration initiale

Réglages d'usine. Se référer au chapitre **8.6 Configuration initiale** pour plus d'informations.



A propos

Informations de l'appareil. Se référer au chapitre **8.7 A propos** pour plus d'informations.

8.1 Langue

Dans ce menu, la langue de l'appareil peut être définie.



Image 8.2: Menu Langue

8.2 Economie d'énergie

Dans ce menu, différentes options pour la diminution de la consommation d'énergie peuvent être définies.



Image 8.3: Menu d'économie d'énergie

| | |
|-------------------|--|
| Luminosité | Paramétrage du niveau de luminosité de l'écran LCD. |
| Veille LCD | Paramétrage de l'intervalle de mise en veille de l'écran LCD. L'écran LCD est remis en marche lorsque l'utilisateur appuie sur une touche ou touche l'écran tactile LCD. |
| Bluetooth | Toujours On : Le module Bluetooth est prêt à communiquer. Mode économie d'énergie : Le module Bluetooth est mis en veille et ne fonctionne pas. |

8.3 Date et heure

Dans ce menu, la date et l'heure de l'appareil peuvent être définies.



Image 8.4: Définir la date et l'heure

8.4 Profils de l'appareil

Dans ce menu, le profil de l'appareil peut être sélectionné parmi ceux disponibles.



Image 8.5: Menu de profil de l'appareil

L'appareil utilise différents réglages de système et de mesure spécifiques en fonction de l'étendue des travaux ou du pays où il est utilisé. Ces réglages spécifiques sont enregistrés dans les profils d'appareil.

Par défaut, chaque instrument a au moins un profil activé. Des clés de licence appropriées doivent être obtenues pour ajouter d'autres profils aux instruments.

Si différents profils sont disponibles, ils peuvent être sélectionnés dans ce menu.

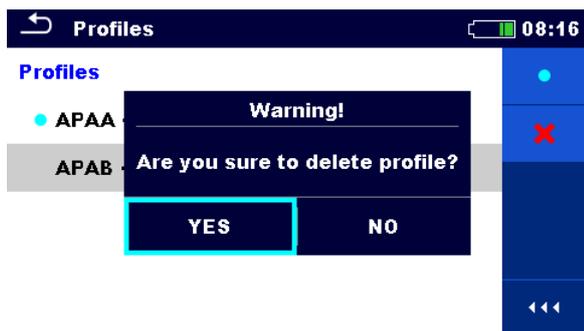
Options



Charge le profil sélectionné. L'appareil redémarrera automatiquement avec le nouveau profil chargé.



Supprime le profil sélectionné.



Avant la suppression du profil sélectionné, une confirmation est demandée à l'utilisateur.



Extension du panneau de contrôle/ouverture d'options supplémentaires.

8.5 Paramètres

Dans ce menu, différents paramètres généraux peuvent être définis.



Image 8.6: Menu de paramètres

| | Sélection disponible | Description |
|--|----------------------|--|
| Ecran tactile | [ON, OFF] | Active/désactive les opérations avec l'écran tactile. |
| Touches & tonalité du clavier | [ON, OFF] | Active/désactive le son lors de l'utilisation des touches et de l'écran tactile. |

8.6 Configuration Initiale

Dans ce menu, les paramètres de l'appareil, de mesure et les limites peuvent être définis aux valeurs initiales (d'usine).

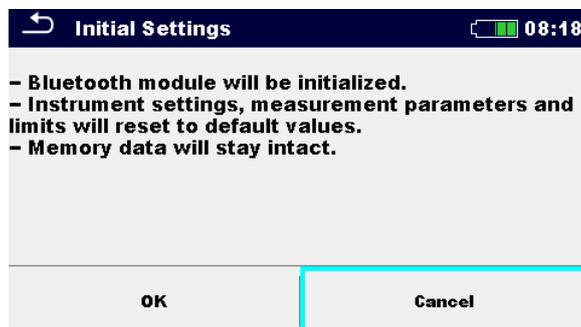


Image 8.7 : Menu des paramètres de configuration initiale

Avertissement :

Les réglages personnalisés suivants seront perdus lorsque vous réglez les instruments aux réglages initiaux :

- Limites et paramètres de mesure.
- Paramètres et réglages dans le menu Réglages généraux.
- L'application des réglages initiaux redémarre l'instrument.

Note :

Les paramètres suivants customisés resteront :

- Paramètres de profil.
- Données en mémoire.

8.7 A propos

Dans ce menu, les données de l'appareil (nom, version, numéro de série et date de calibration) peuvent être vues.



Image 8.8: Ecran d'information de l'appareil

8.8 Groupes d'Auto Sequences®

Les Auto Sequences du MI 3280 peuvent être organisées grâce à des listes d'Auto Sequences. Dans une liste, un groupe d'Auto Sequence similaires est stocké. Le menu de groupes d'Auto Sequence est prévu pour gérer les différentes listes d'Auto Sequences stockées dans la carte microSD interne.

8.8.1 Menu de groupes d'Auto Sequence

Dans le menu de groupes d'Auto Sequence, des listes d'Auto Sequences sont affichées. L'appareil ne permet d'ouvrir qu'une seule liste à la fois. La liste sélectionnée dans le menu de groupes d'Auto Sequences sera ouverte dans le menu principal d'Auto Sequences.

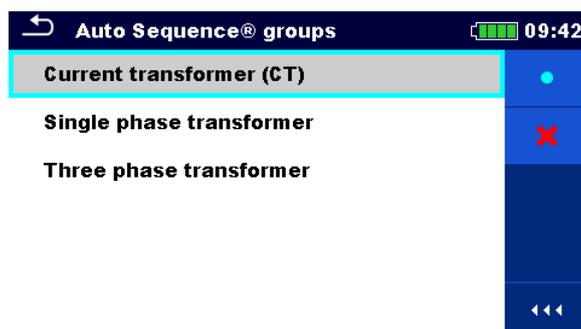


Image 8.9: Menu de groupes d'Auto Sequence

8.8.2 Opérations dans le menu de groupes d'Auto Sequence:

Options



Ouvre la liste d'Auto Sequence sélectionnée. La liste sélectionnée précédemment sera automatiquement fermée.
Se référer au chapitre **8.8.3 Sélection d'une liste d'Auto Sequences** pour plus d'informations.



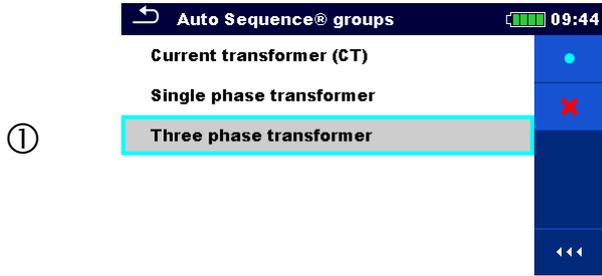
Supprime la liste d'Auto Sequences sélectionnée.
Se référer au chapitre **8.8.4 Supprimer une liste d'Auto Sequence** pour plus d'informations.



Ouvre les options du panneau de contrôle/agrandit la colonne.

8.8.3 Sélectionner une liste d'Auto Sequences

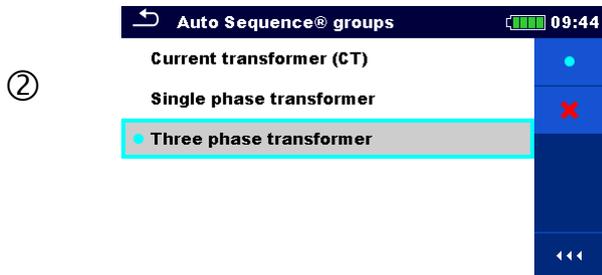
Procédure



Une liste d'Auto Sequences peut être sélectionnée depuis le menu de groupes d'Auto Sequence.



Saisir une option de sélection de liste.

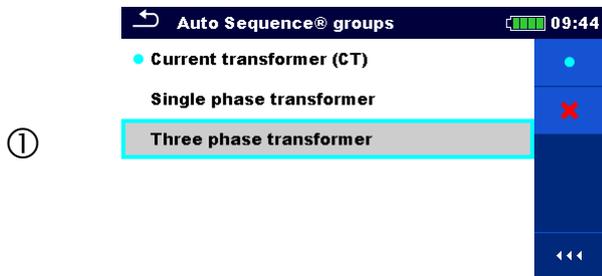


La liste d'Auto Sequence sélectionnée est marquée d'un point bleu.

Note :
La liste d'Auto Sequence précédemment sélectionnée est automatiquement fermée.

8.8.4 Supprimer une liste d'Auto Sequences

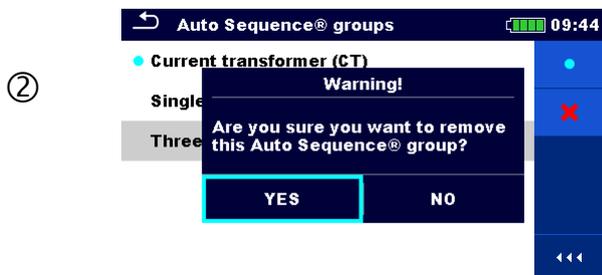
Procédure



Une liste d'Auto Sequence à supprimer est sélectionnable depuis le menu de groupes d'Auto Sequence.



Saisir une option de suppression de liste.



Avant la suppression de la liste d'Auto Sequence, une confirmation est demandée à l'utilisateur.



Une liste d'Auto Sequence est supprimée.

8.9 Gestionnaire d'espaces de travail

Le gestionnaire de l'espace de travail est prévu pour la gestion des différents espaces de travail et exportations stockées dans la mémoire interne.

8.9.1 Espaces de travail et exportations

Les travaux du MI 3280 peuvent être organisés et structurés à l'aide d'espaces de travail et Exports. Les exportations et les espaces de travail contiennent toutes les données pertinentes (mesures, paramètres, limites, objets de structure) d'une œuvre individuelle.

Les espaces de travail sont stockés sur la mémoire de données interne du répertoire ESPACES DE TRAVAIL, tandis que les exportations sont stockées sur le répertoire EXPORTATIONS. Les fichiers d'exportation peuvent être lus par les applications Metrel exécutées sur d'autres périphériques. Les exportations sont adaptées à la réalisation de backups d'œuvres importantes. Pour fonctionner sur l'appareil, une Exportation doit être importée d'abord de la liste des Exportations et convertie en Espace de Travail. Pour être stocké comme données d'exportation, un espace de travail doit d'abord être exporté à partir de la liste des espaces de travail et converti en exportation.

8.9.2 Menu principal du gestionnaire d'espaces de travail

Dans le gestionnaire d'espaces de travail, les Espaces de travail et les Exportations sont affichées dans deux listes séparées.

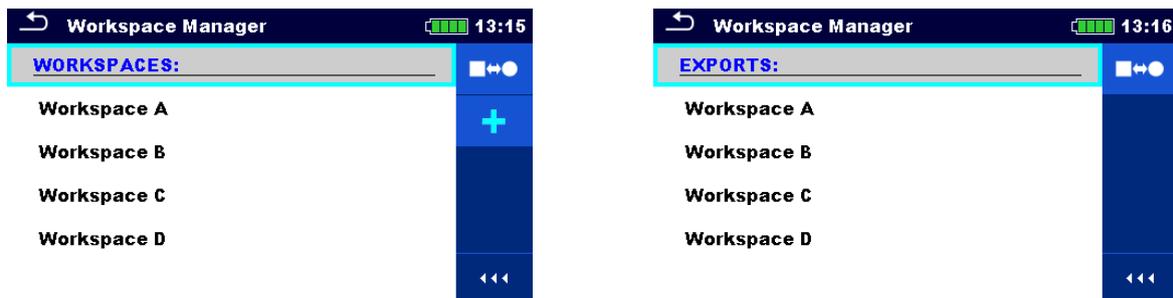


Image 8.10: Menu du gestionnaire d'espaces de travail

Options

WORKSPACES:

Liste des espaces de travail.



Affiche une liste d'Exportations.



Ajoute un nouvel espace de travail. Se référer au chapitre **8.9.5 Ajouter un nouvel espace de travail** pour plus d'informations.

EXPORTS:

Listes d'Exportations.



Affiche une liste des espaces de travail.

8.9.3 Opérations au sein des espaces de travail

Il n'est possible d'ouvrir qu'un seul espace de travail à la fois. L'espace de travail sélectionné dans le gestionnaire sera ouvert dans l'organiseur de mémoire.

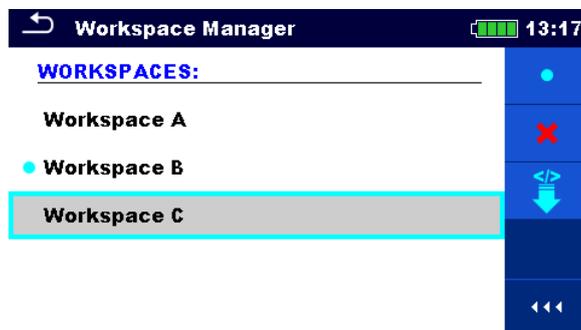


Image 8.11: Menu des espaces de travail

Options



Marque l'espace de travail ouvert dans l'organiseur de mémoire.
Ouvre l'espace de travail sélectionné dans l'organiseur de mémoire.
Se référer au chapitre **8.9.6 Ouverture d'un espace de travail** pour plus d'informations.



Supprime l'espace de travail sélectionné.
Se référer au chapitre **8.9.7 Suppression d'un espace de travail** pour plus d'informations.



Ajoute un nouvel espace de travail.
Se référer au chapitre **8.9.5 Ajouter un nouvel espace de travail** pour plus d'informations.



Exporte un espace de travail vers une exportation.
Se référer au chapitre **8.9.9 Exporter un espace de travail** pour plus d'informations.

8.9.4 Opérations avec des exportations

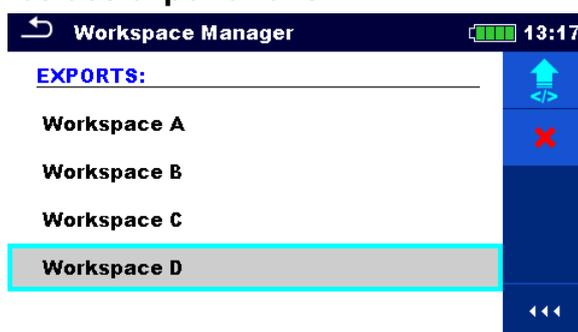


Image 8.12: Menu d'exportation d'espaces de travail

Options



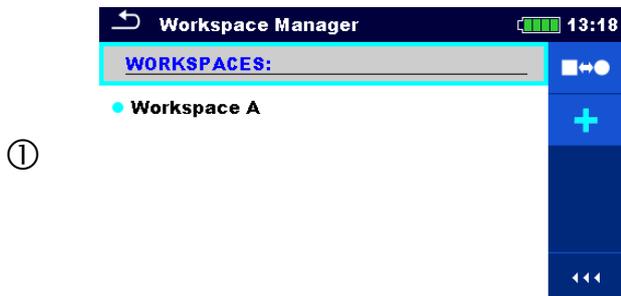
Supprime l'exportation sélectionnée.
Se référer au chapitre **8.9.7 Supprimer un espace de travail/exportation** pour plus d'informations.



Importe un nouvel espace de travail depuis Exportations.
Se référer au chapitre **8.9.8 Importer un espace de travail** pour plus d'informations.

8.9.5 Ajouter un nouvel espace de travail

Procédure



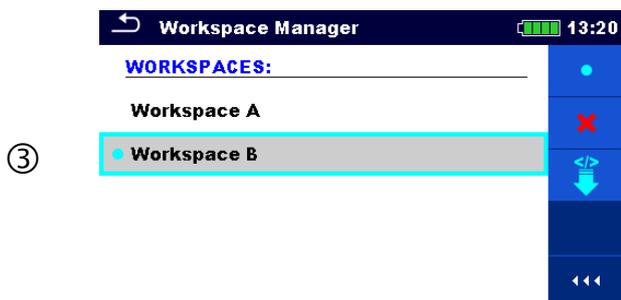
De nouveaux espaces de travail peuvent être ajoutés depuis l'écran du gestionnaire d'espaces de travail.



Saisir une option d'ajout d'un nouvel espace de travail.



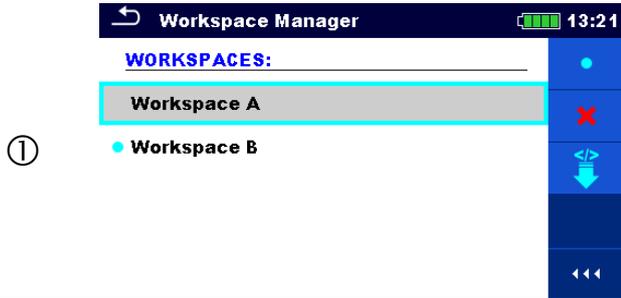
Le clavier pour saisir un nouvel espace de travail est affiché après avoir appuyé sur Nouveau.



Après confirmation, un nouvel espace de travail est ajouté dans la liste du menu principal du gestionnaire des espaces de travail.

8.9.6 Ouverture d'un espace de travail

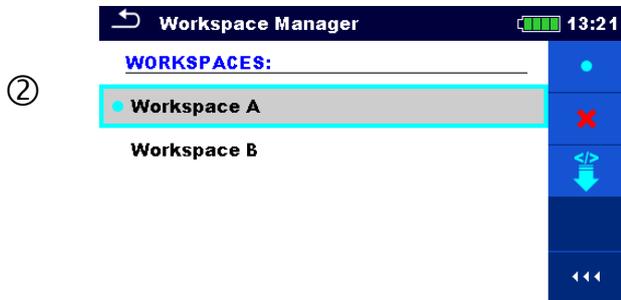
Procédure



Un espace de travail peut être sélectionné à partir d'une liste sur l'écran du gestionnaire d'espaces de travail.



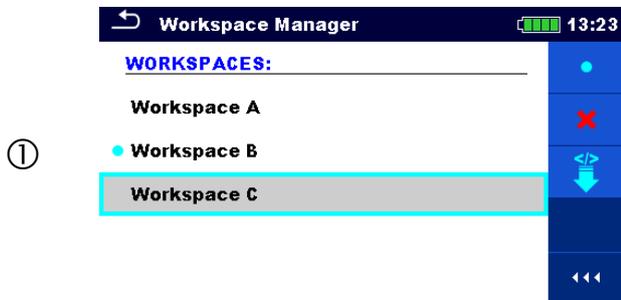
Ouvre un espace de travail dans le gestionnaire d'espaces de travail.



L'espace de travail ouvert est marqué d'un point bleu. Celui ouvert précédemment sera automatiquement fermé.

8.9.7 Suppression d'un espace de travail/exportation

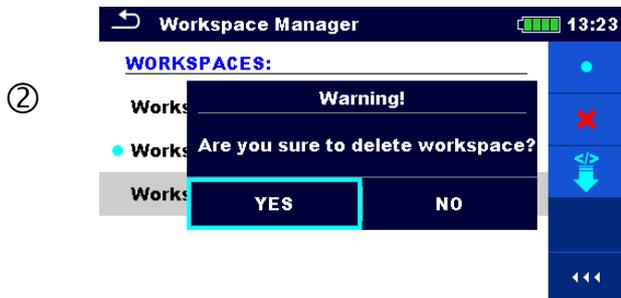
Procédure



Un espace de travail/exportation à supprimer doit être sélectionné dans la liste des espaces de travail/exportation. Un espace de travail ouvert ne peut pas être supprimé.



Saisir une option pour la suppression d'un espace de travail/exportation.

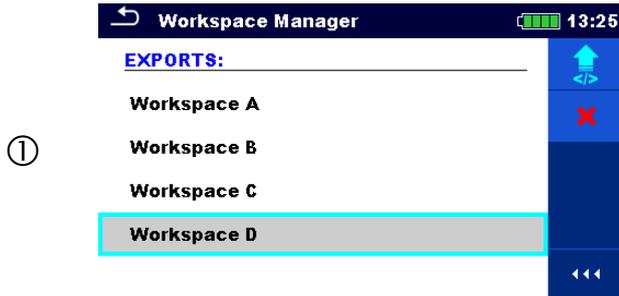


Avant la suppression d'un espace de travail/exportation, une confirmation est demandée à l'utilisateur.



L'espace de travail/exportation est supprimé de la liste des espaces de travail/exportations.

8.9.8 Importer un espace de travail



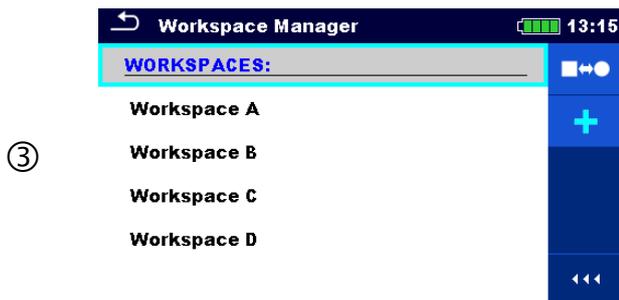
Sélectionner un fichier d'exportation à importer depuis la liste d'exportation du gestionnaire d'espaces de travail.



Saisir une option d'importation.



Avant l'importation du fichier sélectionné, une confirmation est demandée à l'utilisateur.

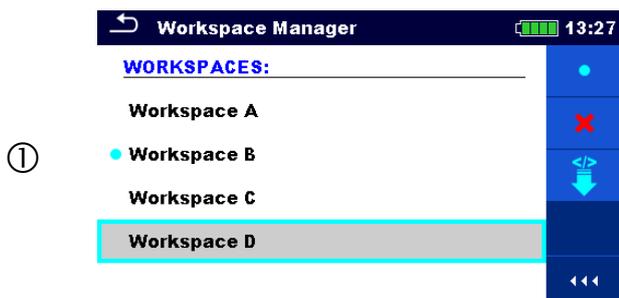


Le fichier d'exportation importé est ajouté à la liste des espaces de travail.

Note :

- ❑ Si un espace de travail existant à le même nom, le nom de l'espace de travail importé sera modifié (nom_001, nom_002, nom_003...).

8.9.9 Exporter un espace de travail



Sélectionner un espace de travail à exporter dans un fichier d'exportation depuis la liste du gestionnaire d'espaces de travail.



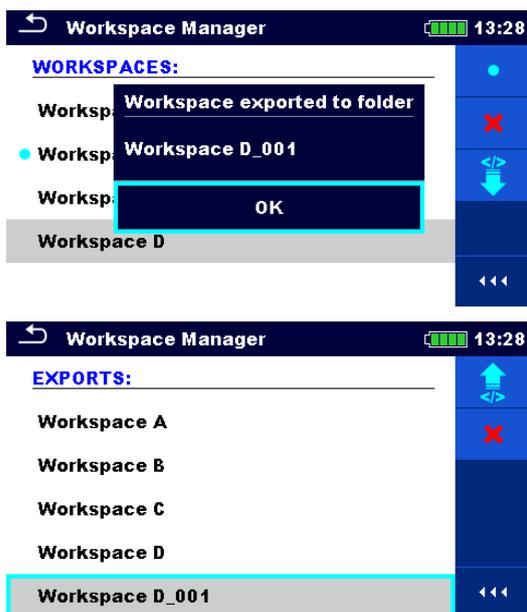
Saisir une option d'exportation.

②



Avant d'exporter l'espace de travail sélectionné, une confirmation est demandée à l'utilisateur.

③



L'espace de travail est exporté vers un fichier d'exportation et est ajouté à la liste des exportations.

Note :

- Si un fichier d'exportation existant à le même nom que le fichier d'exportation, le nom sera modifié (nom_001, nom_002, nom_003, ...).

9 Organiseur de mémoire

L'organiseur de mémoire est un outil pour stocker et travailler avec des données de test.

9.1 Menu de l'organiseur de mémoire

Le testeur de transformateur possède une structure à plusieurs niveaux. L'image 9.1 montre la hiérarchie de l'organisateur de mémoire dans l'arborescence. Les données sont organisées en fonction du projet, du lieu ou du client et de l'objet (Transformateur). Pour plus d'informations, reportez-vous au chapitre **Annexe A - Objets de structure**.

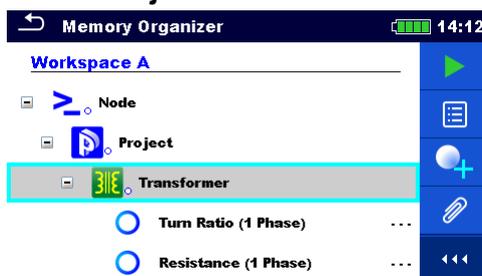


Image 9.1: Structure de l'arborescence par défaut et sa hiérarchie

9.1.1 Statuts de mesure

Chaque mesure possède :

- Un statut (Validé, Echec ou aucun statut),
- Un nom,
- Des résultats,
- Des limites et des paramètres.

Une mesure peut être effectuée par un test simple ou une Auto Sequence. Pour plus d'informations, se référer aux chapitres **10 Tests simples** et **12 Auto Sequence®**.

Statuts des tests simples

- Validation d'un test simple terminé avec résultats de test
- Echec d'un test simple terminé avec résultats de test
- Test simple terminé avec résultats de test mais aucun statut
- Test simple vide sans résultats de tests

Statuts globaux de l'Auto Sequence

- ou  Au moins un test simple de l'Auto Sequence a été validé ou aucun test simple n'a échoué
- ou  Au moins un test simple de l'Auto Sequence a échoué
- ou  Au moins un test simple de l'Auto Sequence a été effectué et aucun autre test n'a été réussi ou échoué.

ou



Auto Sequence vide avec test simples vides

9.1.2 Objets de structure

Chaque objet de structure possède :

- Une icône
- Un nom
- Des paramètres.

En option, ils peuvent avoir :

- Une indication de l'état des mesures sous la Structure et un commentaire ou un fichier joint.



Image 9.2: Structure du projet dans le menu de l'arborescence

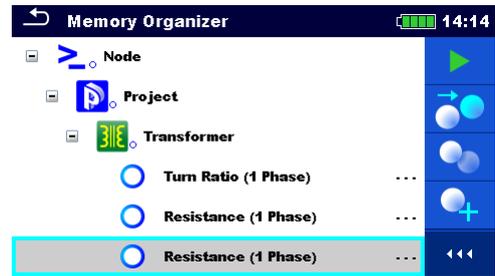
9.1.3 Indication de l'état de mesure sous l'élément de Structure

L'état général des mesures sous chaque élément de structure/sous-poste peut être visualisé sans avoir à déployer le menu. Cette fonction est utile pour une évaluation rapide de l'état du test et pour guider les mesures.

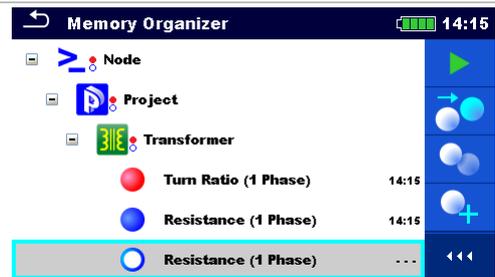
Options



Il n'y a pas de résultats de mesure sous le poste de structure sélectionné. Les mesures doivent être effectuées.



Un ou plusieurs résultats de mesure sous l'élément de structure sélectionné ont échoué. Toutes les mesures du poste de structure sélectionné n'ont pas encore été effectuées.



Toutes les mesures sous l'élément de structure sélectionné sont terminées mais un ou plusieurs résultats de mesure ont échoué.



Note : Il n'y a pas d'indication de statut si tous les résultats de mesure sous chaque poste/sous-poste de structure ont passé ou s'il y a un poste/sous-poste de structure vide (sans mesures).

9.1.3 Opérations au sein de l'arborescence

Dans l'organisateur de mémoire, différentes actions peuvent être effectuées à l'aide du panneau de contrôle sur le côté droit de l'écran. Les actions possibles dépendent de l'élément sélectionné dans l'organisateur.

9.1.3.1 Opérations sur les mesures (mesures vides ou terminées)



Image 9.3 : Une mesure est sélectionnée dans le menu de l'arborescence

Options



Visualise les résultats de la mesure.
L'appareil passe à l'écran de la mémoire de mesure.



Démarre une nouvelle mesure.
L'appareil passe à l'écran de départ de la mesure.



Clone la mesure.
La mesure sélectionnée peut être copiée en tant que mesure vide sous le même poste de structure. Reportez-vous au chapitre **9.1.3.7 Cloner une mesure** pour plus d'informations.



Copier & Coller une mesure.
La mesure sélectionnée peut être copiée et collée en tant que mesure vide à n'importe quel endroit de l'arborescence. Plusieurs "Coller" est autorisés. Se référer au chapitre **9.1.3.10 Copier & Coller une mesure** pour plus d'informations.



Ajoute une nouvelle mesure.
L'appareil passe au menu pour ajouter des mesures. Se référer au chapitre **9.1.3.5 Ajouter une nouvelle mesure** for more information.



Supprimer une mesure.
La mesure sélectionnée peut être supprimée. Une confirmation est demandée à l'utilisateur avant la suppression. Se référer au chapitre **9.1.3.12 Supprimer une mesure** pour plus d'informations.

9.1.3.2 Opérations sur les objets de structure

L'objet de structure doit tout d'abord être sélectionné.

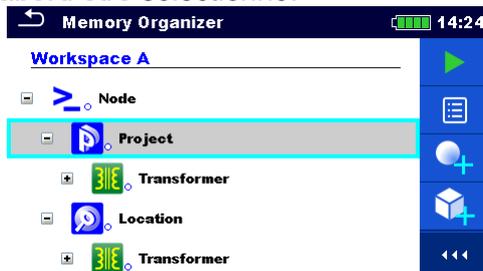


Image 9.4: Un projet de structure est sélectionné dans le menu de l'arborescence

Options



Démarre une nouvelle mesure.

Le type de mesure (test simple ou Auto Sequence) doit être sélectionné en premier. Après avoir sélectionné le type approprié, l'appareil passe à l'écran de sélection Test simple ou Auto Sequence. Se référer au chapitre **10.1 Modes de sélection**.



Sauvegarde d'une mesure.

Sauvegarde des mesures dans le cadre du projet Structure sélectionné.



Visualiser/modifier les paramètres et pièces jointes.

Les paramètres et les pièces jointes des éléments de la structure peuvent être visualisés ou modifiés. Se référer au chapitre **9.1.3.3 Visualiser / Modifier les paramètres et pièces jointes d'une structure** pour plus d'informations.



Ajouter une nouvelle mesure.

L'appareil passe au menu d'ajout de la mesure dans la structure. Se référer au chapitre **9.1.3.5 Ajouter une nouvelle mesure** pour plus d'informations.



Ajouter un nouvel élément de structure.

Un nouvel élément de structure peut être ajouté. Se référer au chapitre **9.1.3.4 Ajouter un nouvel élément de structure** pour plus d'informations.



Pièces jointes.

Affichage du nom et du lien de la pièce jointe.



Cloner une structure.

La structure sélectionnée peut être copiée au même niveau dans l'arborescence (clone). Se référer au chapitre **9.1.3.6 Cloner un élément de structure** pour plus d'informations.



Copie & colle une structure.

La structure sélectionnée peut être copiée et collée à n'importe quel emplacement autorisé dans l'arborescence. Plusieurs "Coller" sont permis. Se référer au chapitre **9.1.3.8 Copier et coller un élément de structure** pour plus d'informations.



Supprimer un élément de structure.

Les éléments et sous-éléments de structure sélectionnés peuvent être supprimés. Il est demandé à l'utilisateur de confirmer avant la suppression. Se référer au chapitre **9.1.3.11 Supprimer un élément de structure** pour plus d'informations.

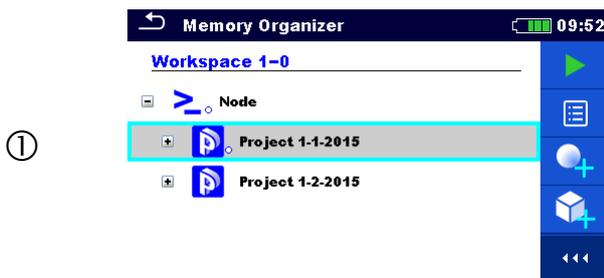


Renommer un élément de structure.
Un élément de structure sélectionné peut être renommé via un clavier. Se référer au chapitre **9.1.3.13 Renommer un élément de structure** pour plus d'informations.

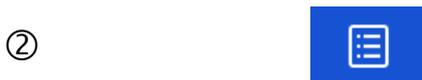
9.1.3.3 Visualiser / Modifier les paramètres et pièces jointes d'une structure

Les paramètres et leur contenu sont affichés dans ce menu. Pour éditer le paramètre sélectionné, tapez dessus ou appuyez sur la touche tabulation, puis sur la touche Entrée pour entrer dans le menu d'édition des paramètres.

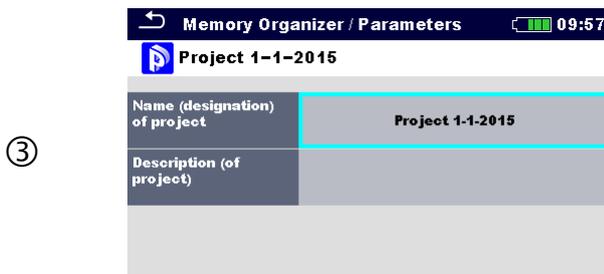
Procédure



Sélectionner l'élément de structure à modifier.



Sélectionner l'icône Paramètres sur le panneau de contrôle.

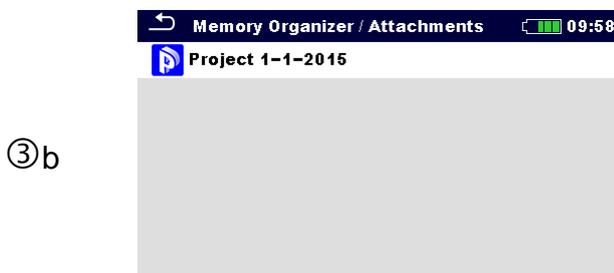


Exemple de menu de paramètres.

Dans le menu d'édition des paramètres, la valeur du paramètre peut être sélectionnée à partir d'une liste déroulante ou saisie par clavier. Se référer au chapitre **6 Utilisation de l'appareil** pour plus d'informations sur les opérations avec le clavier.



Sélectionner Pièces Jointes sur le panneau de contrôle.

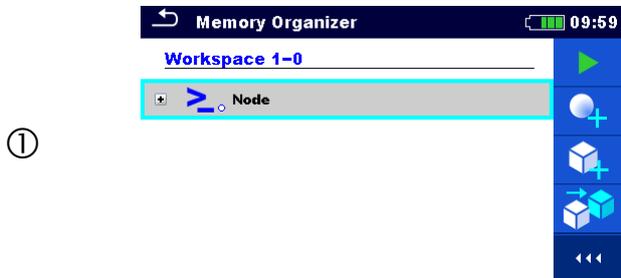


Pièces Jointes
Le nom de la pièce jointe apparaît. L'utilisation avec des accessoires n'est pas prise en charge dans l'appareil.

9.1.3.4 Ajouter un nouvel élément de structure

Ce menu est destiné à ajouter un nouvel élément de structure dans l'arborescence. Un nouvel élément de structure peut être sélectionné puis ajouté dans le menu arborescence.

Procédure



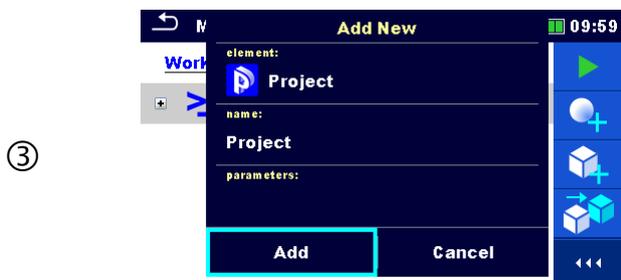
①

Structure initiale par défaut.



②

Sélectionner ajouter une structure sur le panneau de contrôle.



③

Ajouter un nouveau menu de projet de structure.



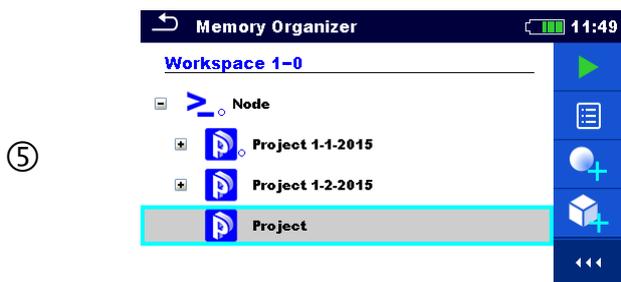
④ a

Le nom de l'élément de structure peut être modifié.



④ b

Les paramètres de l'élément de structure peuvent être modifiés.



⑤

Nouveau projet ajouté.

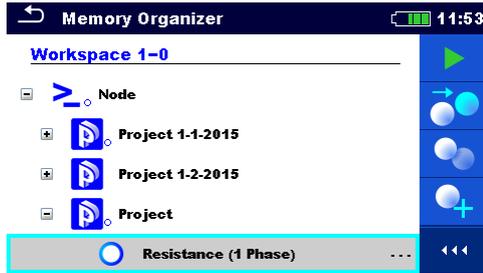
9.1.3.5 Ajouter une nouvelle mesure

Ce menu est destiné à ajouter un nouvel élément de structure dans l'arborescence. Un nouvel élément de structure peut être sélectionné puis ajouté dans le menu arborescence.

Procédure

| | | |
|-----|--|---|
| ① | | <p>Sélectionner le niveau dans la structure où la mesure sera ajoutée.</p> |
| ② | | <p>Sélectionnez Ajouter mesure dans le Panneau de contrôle.</p> |
| ③ | | <p>Ajouter un nouveau menu de mesure.</p> |
| ④ a | | <p>Le type de test peut être sélectionné dans ce champ. Options : Tests simples, Auto Sequence®. Tapez sur le champ ou appuyez sur la touche Entrée pour modifier.</p> |
| ④ b | | <p>La dernière mesure ajoutée est proposée par défaut. Pour sélectionner une autre mesure, tapez sur le champ ou appuyez sur Entrée pour ouvrir le menu de sélection des mesures.</p> |
| ④ c | | <p>Sélectionner le paramètre et le modifier comme décrit précédemment. Se référer au chapitre 10.1.4 Définir les paramètres et les limites des tests simples pour plus d'informations.</p> |
| ⑤ | | <p>Ajoute la mesure sous le projet Structure sélectionné dans l'arborescence. Retourne au menu de l'arborescence sans modification.</p> |

⑥



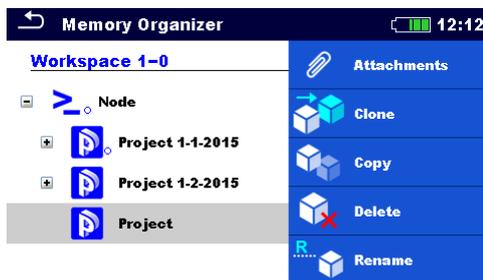
Une nouvelle mesure vide est ajoutée sous le projet Structure sélectionné.

9.1.3.6 Cloner un élément de structure

Dans ce menu, l'élément de structure sélectionné peut être copié (cloné) au même niveau dans l'arborescence. L'élément de structure cloné a le même nom que l'original.

Procédure

①



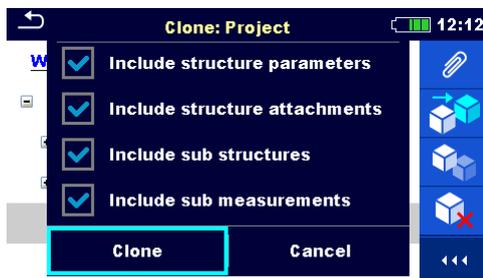
Sélectionnez l'élément de structure à cloner.

②



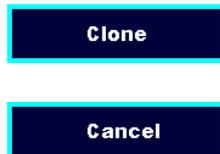
Sélectionnez Cloner dans le Panneau de contrôle.

③



Le menu Clone Structure s'affiche. Les sous-éléments de l'élément de structure sélectionné peuvent être marqués ou non pour le clonage. Se référer au chapitre **9.1.3.9 Cloner et Coller des sous-éléments d'un élément de** structure sélectionné pour plus d'informations.

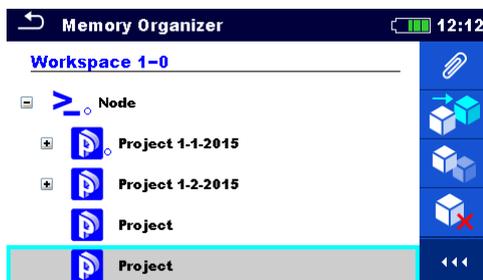
④



L'élément de structure sélectionné est copié (cloné) au même niveau de l'arborescence.

Le clonage est annulé. Aucun changement dans l'arborescence.

⑤



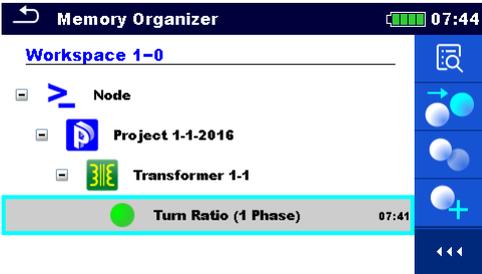
Le nouvel élément de structure est affiché.

9.1.3.7 Cloner une mesure

Cette fonction permet de copier une mesure vide ou finie sélectionnée (clonée) en tant que mesure vide au même niveau dans l'arborescence.

Procédure

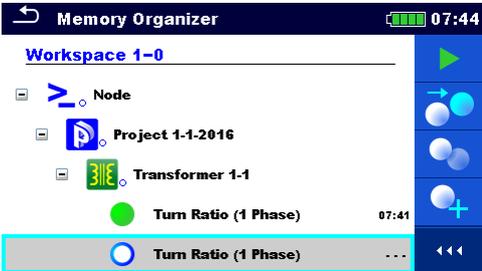
- ①



Sélectionner la mesure à cloner.
- ②



Sélectionner cloner sur le panneau de contrôle.
- ③



Une nouvelle mesure vide est affichée.

9.1.3.8 Copier et coller un élément de structure

Dans ce menu, l'élément de structure sélectionné peut être copié et collé dans n'importe quel emplacement autorisé de l'arborescence.

Procédure

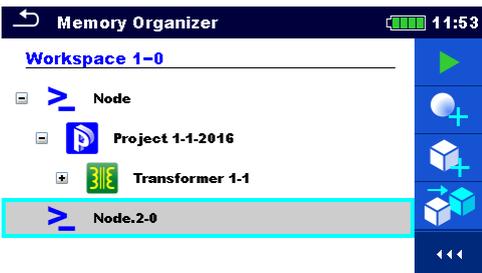
- ①



Sélectionner l'élément de mesure à copier.
- ②



Sélectionner copier sur le panneau de contrôle.
- ③

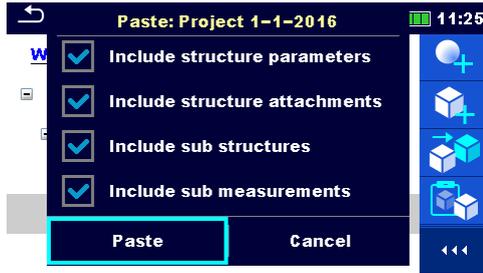


Sélectionner l'endroit où l'élément de structure doit être copié.
- ④



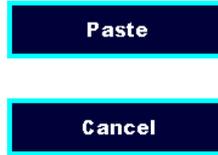
Sélectionner coller sur le panneau de contrôle.

⑤



Le menu Coller la structure s'affiche. Avant de copier, vous pouvez définir les sous-éléments de l'élément de structure sélectionné qui seront également copiés. Se référer au chapitre **9.1.3.9 Cloner et Coller des sous-éléments d'un élément de structure** sélectionné pour plus d'informations.

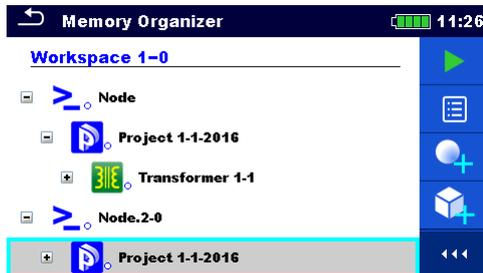
⑥



L'élément de structure sélectionné et les éléments sélectionnés sont copiés (collés) dans l'arborescence.

Retourne au menu arborescence sans modification.

⑦



Le nouvel élément de structure s'affiche.

Note :

- ❑ La commande Coller peut être exécutée une ou plusieurs fois.

9.1.3.9 Cloner et Coller des sous-éléments d'un élément de structure sélectionné

Lorsque l'élément de structure est sélectionné pour être cloné ou copié-collé, une sélection supplémentaire de ses sous-éléments est nécessaire. Les options suivantes sont disponibles :

Options

Include structure parameters

Les paramètres de l'élément de structure sélectionné seront également copiés / collés.

Include structure attachments

Les pièces jointes de l'élément de structure sélectionné seront également copiées / collées.

Include sub structures

Les éléments de structure des sous-niveaux d'un élément de structure sélectionné (sous-structures) seront également copiés / collés.

Include sub measurements

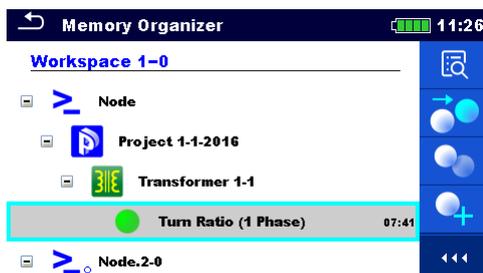
Les mesures dans l'élément de structure sélectionné et les sous-niveaux (sous-structures) seront également copiés / collés.

9.1.3.10 Copier & coller une mesure

Dans ce menu, la mesure sélectionnée peut être copiée dans n'importe quel emplacement autorisé de l'arborescence.

Procédure

①



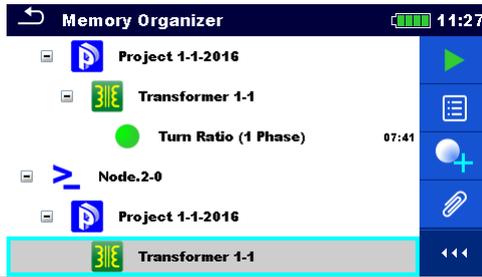
Sélectionnez la mesure à copier.

②



Sélectionner Copier sur le panneau de contrôle.

③



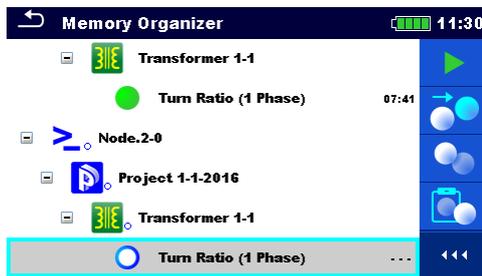
Sélectionner l'endroit où la mesure doit être copiée.

④



Sélectionner coller sur le panneau de contrôle.

⑤



Une nouvelle mesure (vide) est affichée dans l'élément de structure sélectionné.

Note :

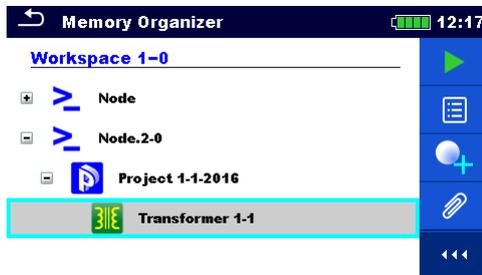
- ❑ La commande Coller peut être exécutée une ou plusieurs fois.

9.1.3.11 Supprimer un élément de structure

Dans ce menu, l'élément de structure sélectionné peut être supprimé.

Procédure

①



Sélectionner l'élément de structure à supprimer.

②



Sélectionner supprimer sur le panneau de contrôle.

③



Une fenêtre de confirmation apparaîtra.

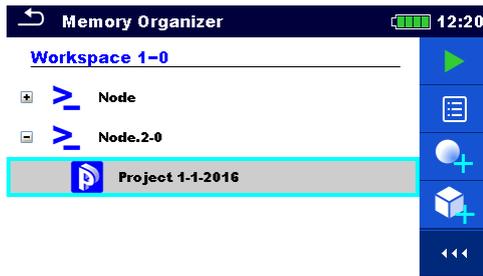
④



L'élément de structure sélectionné et ses sous-éléments sont supprimés.

Retourne au menu arborescence sans modification.

⑤



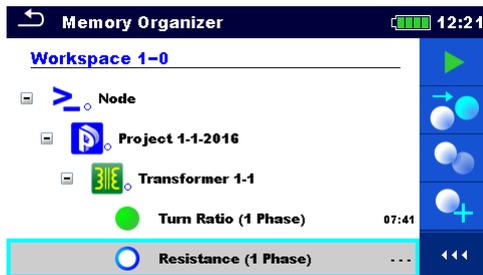
Structure sans élément de structure supprimé.

9.1.3.12 Supprimer une mesure

Dans ce menu, la mesure sélectionnée peut être supprimée.

Procédure

①



Sélectionner une mesure à supprimer.

②



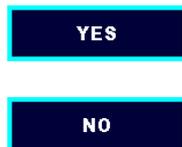
Sélectionner supprimer sur le panneau de contrôle.

③



Une fenêtre de confirmation apparaîtra.

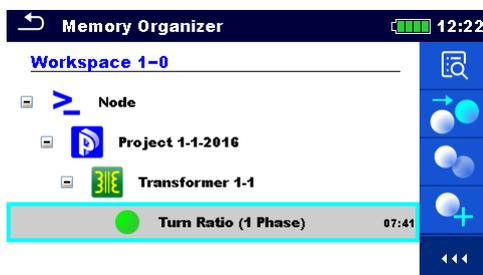
④



La mesure sélectionnée est supprimée.

Retourne au menu de l'arborescence sans modification.

⑤

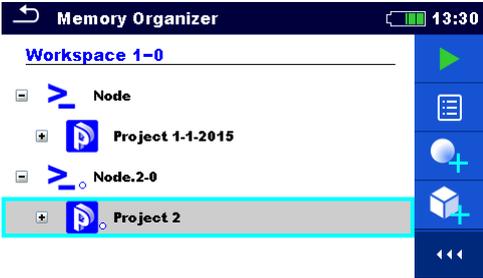


Structure sans mesure supprimée.

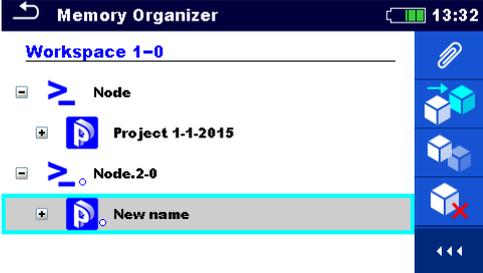
9.1.3.13 Renommer un élément de structure

Dans ce menu, l'élément de structure sélectionné peut être renommé.

Procédure

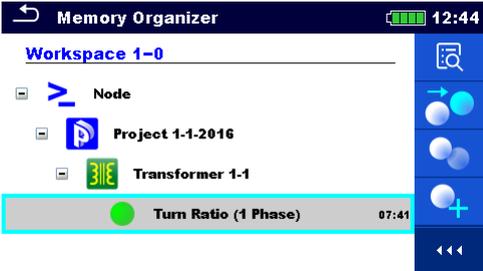
①  Sélectionner l'élément de structure à renommer.

②  Sélectionnez Renommer dans le Panneau de configuration. Le clavier virtuel apparaîtra à l'écran. Entrez un nouveau texte et confirmez. Se référer au chapitre **6.3 Clavier virtuel** pour les opérations clavier.

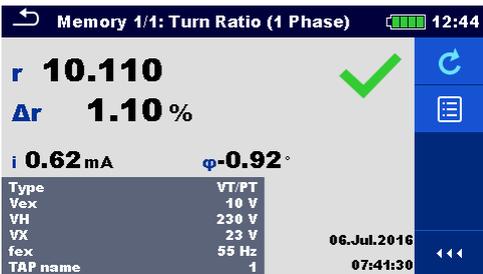
③  Élément de structure après modification du nom.

9.1.3.14 Rappeler et retester une mesure sélectionnée

Procédure

①  Sélectionner la mesure à rappeler.

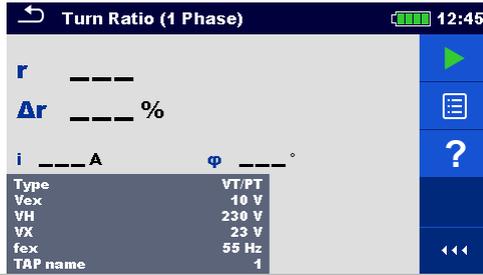
②  Sélectionner Rappel des résultats sur le panneau de contrôle.

③  La mesure est rappelée. Les paramètres et limites peuvent être vus mais ne peuvent pas être modifiées.

| | |
|----------|-------|
| Type | VT/PT |
| Vex | 10 V |
| VH | 230 V |
| VX | 23 V |
| fex | 55 Hz |
| TAP name | 1 |

④  Sélectionner Retest sur le panneau de contrôle.

⑤



L'écran de début de retest de mesure est affiché.

⑤a



Les paramètres et limites peuvent être vues et modifiées.

⑥



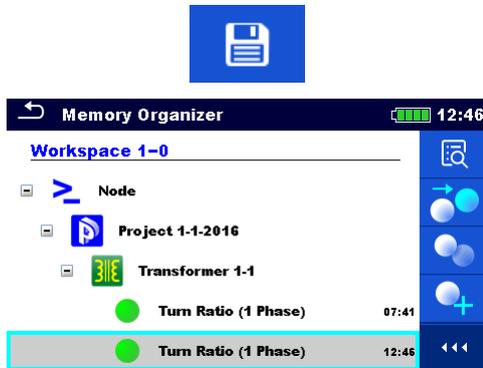
Sélectionnez Exécuter sur le panneau de contrôle pour tester à nouveau la mesure.

⑦



Résultats / sous-résultats après répétition de la mesure rappelée.

⑧



Sélectionner sauvegarde des résultats sur le panneau de contrôle.

La mesure testée à nouveau est sauvegardée sous le même élément de structure que la mesure d'origine. La structure de mémoire actualisée avec la nouvelle mesure effectuée s'affiche.

10 Tests simples

Les mesures et tests simples peuvent être sélectionnés dans le menu principal Tests simples ou dans les menus principaux et les sous-menus de l'organiseur de mémoire.

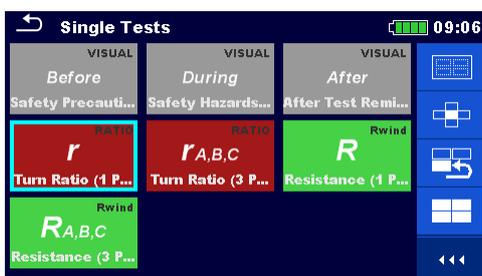
10.1 Modes de sélection

Dans le menu principal de tests simples, quatre modes de sélection des tests simples sont disponibles.

Options



Tout



Un test simple peut être sélectionné dans une liste de tous les tests. Les tests simples sont toujours affichés dans le même ordre (par défaut).



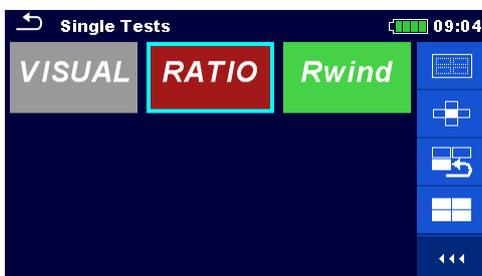
Dernier test utilisé



Les différents tests simples dernièrement utilisés sont affichés.



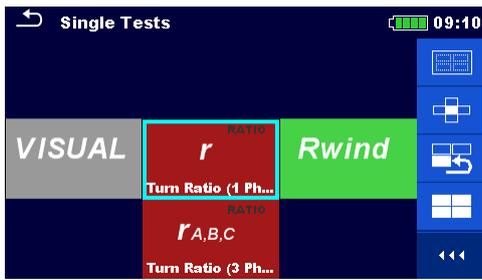
Groupes



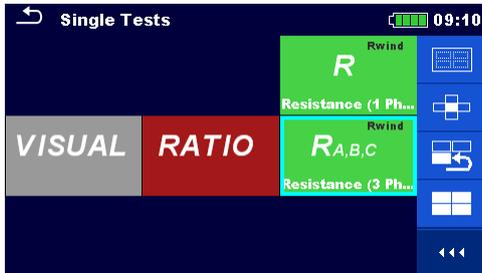
Les tests simples sont divisés en groupes de tests similaires.



Sélecteur croisé



Ce mode de sélection est le plus rapide pour travailler avec le clavier. Des groupes de tests simples sont organisés en ligne.



Pour le groupe sélectionné, tous les tests simples sont affichés et facilement accessibles avec les touches haut/bas.

10.1.3 Ecrans de tests simples

Dans les écrans de test simples mesurant les résultats, les sous-résultats, les limites et les paramètres de la mesure sont affichés. En outre, des statuts en ligne, des avertissements et d'autres informations sont affichés.



Image 10.1: Organisation de l'écran de test d'un transformateur monophasé Mesure du rapport de transformation du transformateur monophasé

Organisation de l'écran de test simple :



Ligne principale :

- Touche tactile ESC
- Nom de la fonction
- Statut de la batterie
- Heure



Panneau de contrôle (options disponibles)

| Type | VT/PT |
|----------|-------|
| Vex | 40 V |
| VH | 230 V |
| VX | 230 V |
| fex | 55 Hz |
| TAP name | 1 |

Paramètres (blanc) et limites (rouge)



Champ de résultats :

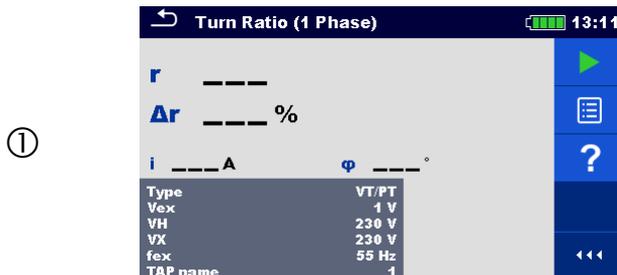
- Résultat(s) principal
- Sous- résultat(s)
- Indication VALIDATION/ECHEC
- Nombre d'écrans



Symboles d'avertissement et champ de message

10.1.4 Définir les paramètres et les limites des tests simples

Procédure



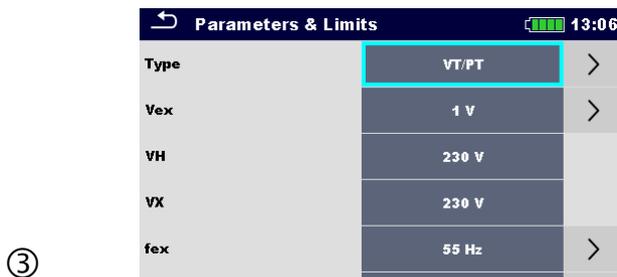
Sélectionner le test ou la mesure.

Le test est accessible depuis :

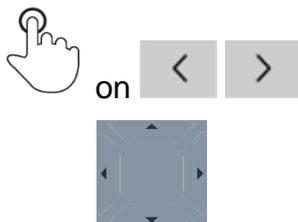
- Menu de test simples ou
- menu Organiseur de mémoire une fois que la mesure vide a été créée sous la structure sélectionnée.



Sélectionnez Paramètres dans Panneau de contrôle.



Sélectionner le paramètre à modifier ou la limite à régler.



Régler le paramètre / la valeur limite.



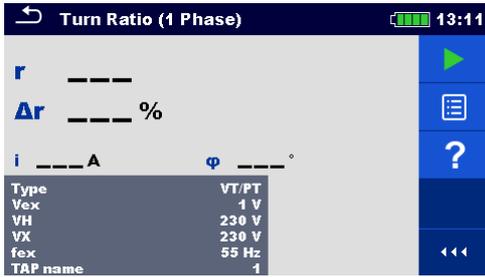
Entrer dans le menu Régler la valeur.



Accepte les nouveaux paramètres et valeurs limites.

10.1.5 Réglages des paramètres par une liste déroulante

La plupart des paramètres sont réglables par liste déroulante : Type, Vex, fex, nom TAP et limite (Δr).



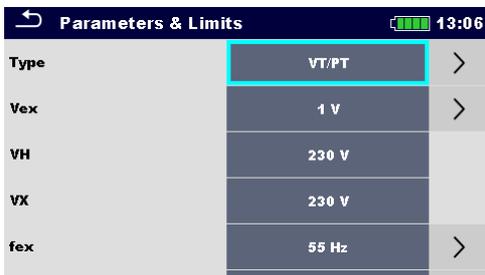
Sélectionner le test ou la mesure.

Le test est accessible depuis le :

- Menu de tests simples ou
- Le menu Organiseur de mémoire une fois que la mesure vide a été créée dans la structure d'objet sélectionnée.



Paramètres et limites



Sélectionner le paramètre que vous voulez modifier ou la limite que vous voulez définir.



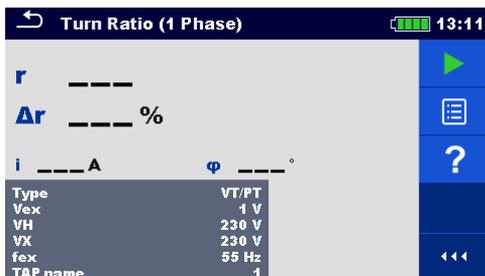
Définissez la valeur du paramètre en le sélectionnant dans la liste.



Accepte les nouveaux paramètres et valeurs limites.

10.1.6 Réglages des paramètres par le clavier

Certains paramètres peuvent être réglés par le clavier parce qu'ils peuvent avoir une valeur personnalisée. Ces paramètres sont VH et VX.



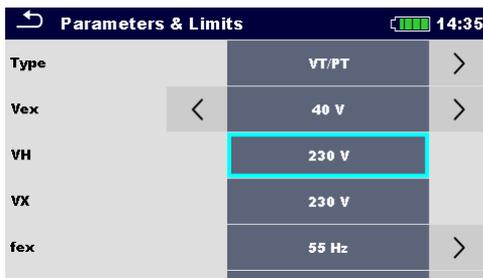
Sélectionner le test ou la mesure.

Le test est accessible depuis le :

- Menu de tests simples ou
- Le menu Organiseur de mémoire une fois que la mesure vide a été créée dans la structure d'objet sélectionnée.



Paramètres et limites



Sélectionnez le paramètre à modifier. Veuillez noter que seuls les paramètres VH et VX sont modifiables par le clavier.



Si vous voulez effacer le champ, appuyez sur



Lorsque vous avez entré une valeur, appuyez sur



pour la confirmer.



Accepte les nouveaux paramètres et valeurs limites.

10.1.7 Ecran de résultats de test simple



Image 10.2: Écran des résultats d'un test simple - Exemple de mesure du rapport de transformation d'un transformateur monophasé

Options (après la fin de la mesure)



Démarre une nouvelle mesure.

Sauvegarde le résultat.

Une nouvelle mesure a été sélectionnée et démarrée à partir d'un objet Structure dans l'arborescence :

La mesure sera sauvegardée sous l'objet Structure sélectionné.

Une nouvelle mesure a été lancée à partir du menu principal Test simple :

- La sauvegarde sous le dernier objet Structure sélectionné sera proposée par défaut. L'utilisateur peut sélectionner un autre objet de structure ou créer un nouvel objet de structure. En appuyant sur la touche



dans le menu de l'organiseur de mémoire, la mesure est sauvegardée à l'endroit sélectionné.

Une mesure vide a été sélectionnée dans

l'arborescence et lancée : les résultats seront ajoutés à la mesure.

La mesure changera son statut de "vide" à "terminé".

- Une mesure déjà effectuée a été sélectionnée dans l'arborescence, visualisée puis redémarrée :

Une nouvelle mesure sera sauvegardée sous l'objet Structure sélectionné.



Ouvre les écrans d'aide.



Ouvre le menu de modification des paramètres et limites des mesures sélectionnées. Se référer au chapitre **10.1.4 Définir les paramètres et les limites des tests simples** pour plus d'informations sur le changement de paramètres et de limites de mesure.



on

| | |
|----------|-------|
| Type | VT/PT |
| Vex | 40 V |
| VH | 230 V |
| VX | 230 V |
| fex | 55 Hz |
| TAP name | 1 |



long on

Entre le sélecteur croisé pour sélectionner le test ou la mesure.

10.1.8 Rappel de l'écran des résultats du test simple

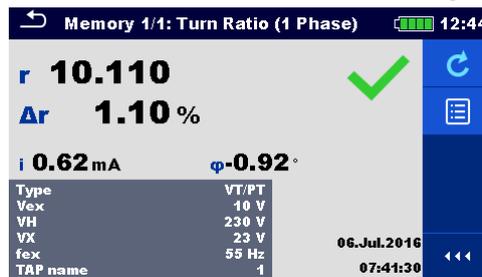


Image 10.3: Résultats de la mesure sélectionnée rappelés - Exemple de résultats de la mesure à 4 pôles

Options



Retest

Entre l'écran de départ pour une nouvelle mesure.



Ouvre le menu pour modifier les paramètres et les limites des mesures sélectionnées. Se référer au chapitre **10.1.4 Définir les paramètres et les limites des tests simples** pour plus d'informations sur la modification des paramètres et limites de mesure.



on

| | |
|----------------|----------|
| Test Mode | single |
| Test Frequency | 2.63 kHz |
| Test Voltage | 40 V |
| Limit(Re) | 30 Ω |

10.1.9 Ecrans de test simple (test visuel)

Le test visuel peut être traité comme une classe spéciale de tests. Les éléments à contrôler visuellement sont affichés. En outre, des statuts en ligne et d'autres informations sont affichés.

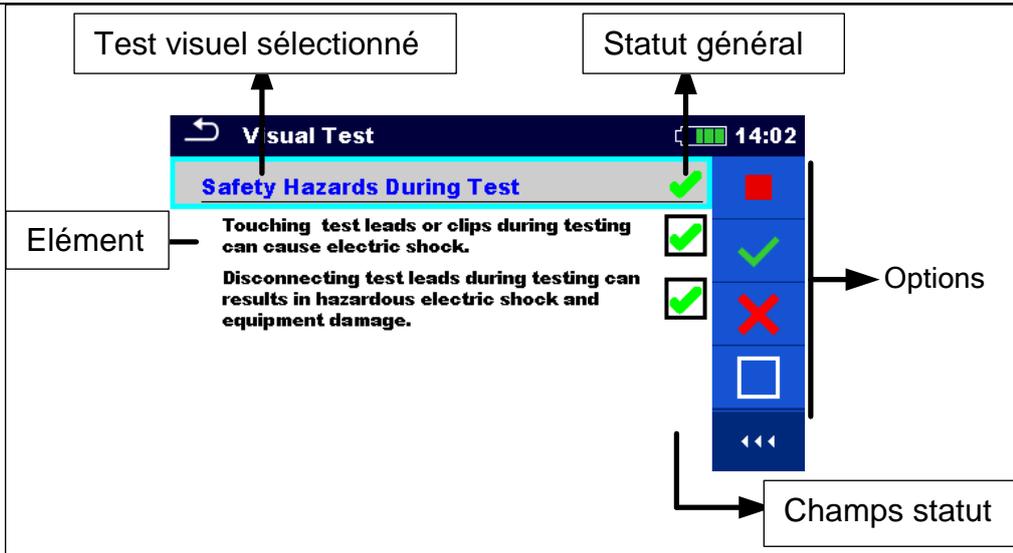


Image 10.4 : Organisation de l'écran de test visuel

10.1.10 Ecran de début du test simple (test visuel)

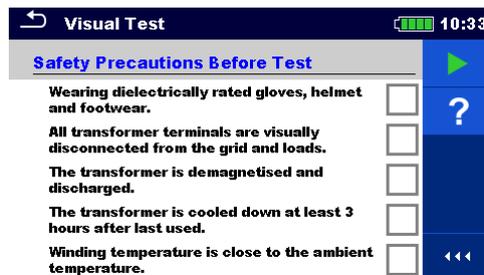


Image 10.5 : Organisation de l'écran de test visuel

Options (avant le test visuel, l'écran s'ouvre dans l'organisateur de mémoire ou à partir du menu principal Test unique)



Début le test visuel



Ouvre les écrans d'aide.



Ouvre les options du panneau de contrôle / agrandit la colonne.

10.1.11 Ecran pendant la réalisation du test simple (test visuel)

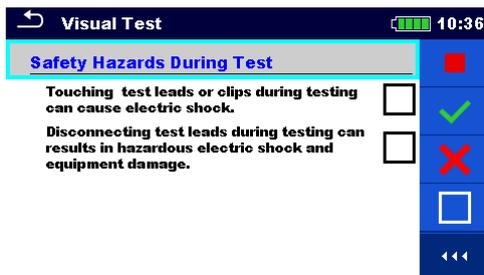


Image 10.6 : Ecran de test visuel pendant le test

Options (pendant le test)

| | |
|---|---|
| <p>Safety Hazards During Test</p> <p>Touching test leads or clips during testing can cause electric shock. <input type="checkbox"/></p> | Sélectionne l'élément |
|  | Applique une validation à l'élément ou au groupe d'éléments sélectionné. |
|  | Applique un échec à l'élément ou au groupe d'éléments sélectionné. |
|  | Efface le statut dans l'élément sélectionné ou le groupe d'éléments. |
|  | Applique un statut vérifié à l'élément ou au groupe d'éléments sélectionné. |
|  on <input type="checkbox"/> | Un statut peut être appliqué. |
|  | Affiche l'écran des résultats. |

10.1.12 Ecran de résultats du test simple (test visuel)

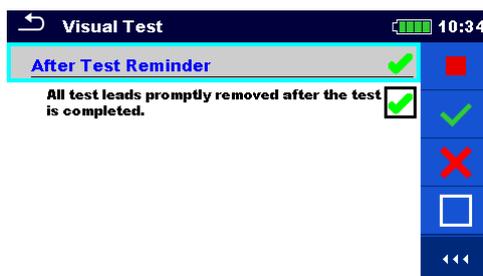


Image 10.7: Ecran de résultats du test visuel

Options (après la fin du test visuel)



Débuter un nouveau test visuel.



Sauvegarde le résultat.

- Un nouveau test visuel a été sélectionné et démarré à partir d'un objet Structure dans l'arborescence :
- Le test visuel est enregistré sous l'objet Structure sélectionné.
- Un nouveau test visuel a été lancé à partir du menu principal Test simple :
- L'enregistrement sous le dernier objet Structure sélectionné sera proposé par défaut. L'utilisateur peut sélectionner un autre objet de structure ou créer un nouvel objet de structure.



- En appuyant sur la touche  du menu de l'organiseur de mémoire, le test visuel est sauvegardé à l'endroit sélectionné.

Un test visuel vide a été sélectionné dans l'arborescence et démarré :

- Les résultats seront ajoutés au test visuel. Le test visuel changera son statut de "vide" à "terminé".

Un test visuel déjà effectué a été sélectionné dans l'arborescence, visualisé puis redémarré :

Une nouvelle mesure sera sauvegardé sous l'objet structure sélectionné

10.1.13 Ecran de mémoire du test simple (test visuel)

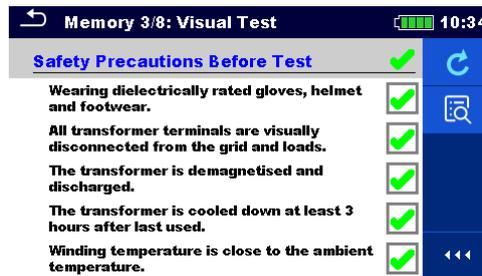


Image 10.8 : Écran de la mémoire de test visuel

Options



Retest

Entre l'écran de départ pour un nouveau test visuel.



Régalez le curseur pour afficher les données sur plusieurs pages.

11 Tests et mesures

11.1 Tests Visuels

Les tests visuels servent de guide pour maintenir les normes de sécurité avant, pendant et après le test du transformateur. Pour utiliser ces tests visuels, veuillez sélectionner VISUEL sous Tests simples. Des tests visuels sont préparés pour effectuer tous les contrôles de sécurité avant le démarrage des tests du transformateur, lors des tests du transformateur et après les tests du transformateur.

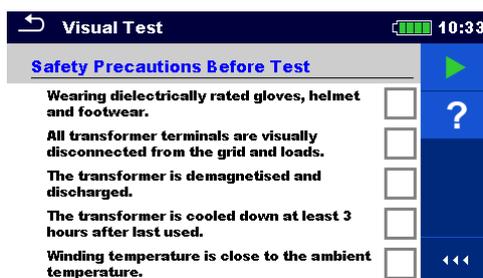


Image 11.1 : Menu de test visuel

Options

| | |
|---|-------------|
|  | Validé |
|  | Echoué |
|  | A effectuer |
|  | Vérifié |

Précautions de sécurité avant le test

| No. | Description | Valeurs |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1 | Porter des gants, un casque et des chaussures homologués diélectriques. Commentaire : Pour protéger l'utilisateur contre les chocs électriques, il est nécessaire de porter tous les équipements de protection nécessaires. | Validé/Echoué/A effectuer/Vérifié |
| 2 | Toutes les bornes des transformateurs sont visuellement déconnectées du réseau et des charges. Commentaire : Avant de commencer la mesure, il est nécessaire de vérifier visuellement toutes les bornes, si le transformateur est déconnecté du réseau et de toutes les charges raccordées. Veillez à ce que la charge connectée ne devienne pas une source de tension. | Validé/Echoué/A effectuer/Vérifié |
| 3 | Le transformateur est démagnétisé et déchargé. Commentaire : Éliminez toutes les raisons pour lesquelles le transformateur peut commencer à générer de la tension pour quelque raison que ce soit. | Validé/Echoué/A effectuer/Vérifié |
| 4 | Le transformateur est refroidi pendant au moins 3 heures après sa dernière utilisation. Commentaire : Lors de la mesure de la résistance de l'enroulement, cette opération doit être effectuée à une température connue, c'est-à-dire à la température ambiante. Ceci est particulièrement important pour les gros | Validé/Echoué/A effectuer/Vérifié |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| | transformateurs. | |
| 5 | La température d'enroulement est proche de la température ambiante. Commentaire : Si le transformateur est petit, vous pouvez le laisser déconnecté suffisamment longtemps pour que la température du bobinage atteigne la température ambiante. | Validé/Echoué/A effectuer/Vérifié |
| 6 | Branchez tous les câbles de test inutilisés à la terre Commentaire : Certains transformateurs triphasés ont seulement 6 bornes, donc 2 câbles de test doivent être connectés à la terre. | Validé/Echoué/A effectuer/Vérifié |

Tableau 11.2: Test visuel- Précautions de sécurité avant le test

Dangers de sécurité pendant le test

| No. | Description | Values |
|-----|--|-----------------------------------|
| 1 | Toucher les fils de test ou les pinces pendant les tests peut provoquer un choc électrique. | Validé/Echoué/A effectuer/Vérifié |
| 2 | La déconnexion des câbles d'essai pendant les essais peut entraîner des chocs électriques dangereux et endommager l'équipement. | Validé/Echoué/A effectuer/Vérifié |

Tableau 11.3: Test visuel- dangers pendant le test

Rappel d'après test

| No. | Description | Values |
|-----|--|-----------------------------------|
| 1 | Tous les fils d'essai ont été retirés rapidement après le test. | Validé/Echoué/A effectuer/Vérifié |

Tableau 11.4: Test visuel – Rappel d'après test

Procédure de test visuel :

- Sélectionner la fonction visuelle.
- Débuter le test visuel (appuyer sur la touche Run).
- Effectuer le test visuel.
- Appliquer les critères appropriés aux éléments.
- Terminer le test visuel.
- Sauvegarder les résultats (optionnels).



Image 11.5: Exemples de résultats de tests visuels

11.2 Rapport de transformation [r, r_A, r_B, r_C]

11.2.3 Transformateurs monophasés

Le rapport de transformation (r) du transformateur monophasé peut être mesuré en réglant d'abord le type de transformateur (CT - transformateur de courant ou VT/PT - transformateur tension/puissance), puis en entrant la tension/intensité nominale de l'enroulement primaire et secondaire pour le calcul du rapport de transformation de référence (r_{ref}) et en réglant la tension et la fréquence d'excitation. La mesure des deux (CT et VT/PT) est similaire, mais pas la même. La principale différence entre les deux réside dans le schéma de raccordement et dans l'ensemble des tensions d'excitation sélectionnables (V_{ex}). Lors de la mesure du TC, la tension d'excitation est de 1 V à 10 V (avec une résolution de 1 V) et lors de la mesure du VT/PT, vous pouvez sélectionner une tension d'excitation entre 1 V, 5 V, 10 V, 40 V et 80 V. Veuillez régler le type de transformateur au préalable et vérifier les connexions spécifiques pour les deux options.

Les paramètres de tension d'excitation (V_{ex}) et de fréquence d'excitation (f_{ex}) sont utilisés pour régler les propriétés de la tension d'essai, qui est appliquée au transformateur pour l'essai du rapport de transformation. Il est utile d'utiliser V_{ex} le plus haut possible ($V_{ex} = 80$ V), car la précision sera plus élevée par rapport aux faibles tensions d'excitation. Ce réglage ne doit pas entrer en conflit avec les procédures de sécurité ou avec la tension maximale admissible du transformateur. Vérifier ces valeurs avant de commencer la mesure.

Si vous n'avez pas de raison spécifique de fonctionner à une fréquence d'excitation spécifique, il est fortement recommandé de régler f_{ex} sur 70 Hz. A cette fréquence, il y a une influence minimale des perturbations électromagnétiques lors de la mesure à proximité du réseau 50 Hz ou 60 Hz. Les transformateurs sont généralement testés à des fréquences identiques ou supérieures à la fréquence de fonctionnement du transformateur.

Pour la notification de Bon/Mauvais, il faut régler la tension nominale de l'enroulement haute tension (V_H), la tension nominale de l'enroulement basse tension (V_X) et la limite d'écart du rapport de transformation. Ces paramètres sont utilisés pour afficher l'avis de réussite ou d'échec une fois la mesure terminée. Si vous ne souhaitez pas régler ces paramètres, réglez la limite (Δr) sur Désactivé.

De plus, le courant d'excitation (i) est mesuré et le déphasage est calculé. Le déphasage est une différence de phase de la première harmonique (@ f_{ex}) entre la tension de l'enroulement haute tension (H) et la tension de l'enroulement basse tension (X).

| Paramètre | Description | Valeurs | Unité |
|------------------------|---|---|-------|
| Type | Type de transformateur | VT/PT : Transformateur tension/puissance CT : transformateur courant | - |
| V_{ex} | Tension d'excitation | 1, 5, 10, 40 or 80 (pour VT/PT) 1 ... 10 (pour CT) | V |
| f_{ex} | Fréquence d'excitation | 55, 65 ou 70 | Hz |
| V_H | Tension nominale de l'enroulement haute tension (H) VT/PT | Personnalisée (définie par le clavier) | V |
| V_X | Tension nominale de l'enroulement basse tension (X) VT/PT | Personnalisée (définie par le clavier) | V |
| I_H | Courant nominal de l'enroulement à courant élevé du TC | Personnalisé (définie par le clavier) | A |
| I_X | Courant nominal de l'enroulement à faible courant du TC | Personnalisé (définie par le clavier) | A |
| R_{ref} | Rapport de transformation de référence (VT/PT et CT) | Calculé | - |
| TAP name | Nom TAP ou position de la prise | 1 ... 32 | - |

| Limite | Description | Valeurs | Unité |
|--------|-------------|---------|-------|
|--------|-------------|---------|-------|

| Limite (Δr) | Limite de l'Écart du ratio de rotation(Δr) | Off, 0.2, 0.5, 1, 2, 5 ou 10 | % |
|---------------------------------------|--|------------------------------|---|
|---------------------------------------|--|------------------------------|---|

Tableau 11.6: Paramètres et limites des mesures du rapport de transformation du transformateur monophasé

11.2.3.1 Transformateurs tension/puissance (VT/PT)

Pour mesurer un transformateur monophasé de tension / puissance (VT/PT), vous devez connecter le connecteur H1|H0 (borne rouge : fils noirs et jaunes) et le connecteur X1|H0 (borne grise ; fils noirs et jaunes) à la prise appropriée du MI 3280, comme illustré sur l'image 11.7.

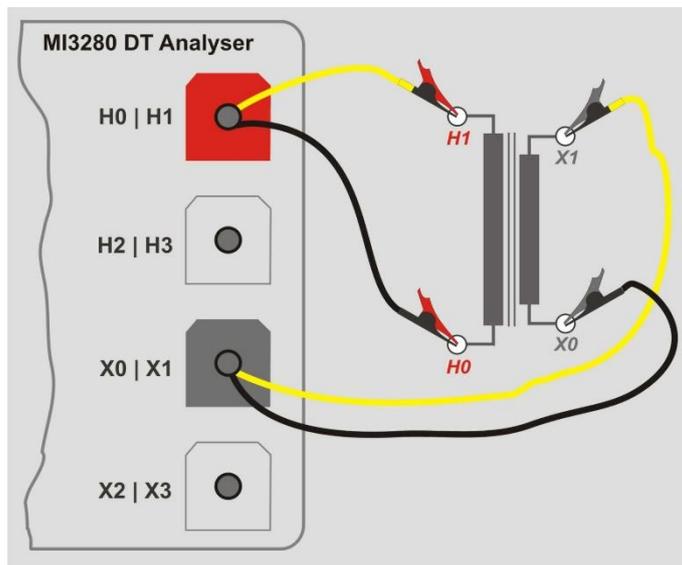


Image 11.7: Monophasé VT/PT- Connexion pour mesure du rapport de transformation du Transformateur monophasé

Les paramètres VH et VX sont utilisés pour calculer la référence du rapport de transformation (r_{ref}) qui est ensuite utilisé pour le calcul de l'écart du rapport de transformation (Δr). La notification Validation/échec est basée sur Δr et Limite (Δr) :

$$r_{ref} = \frac{VH[V]}{VX[V]} \quad r = \frac{V_{H1m}[V] - V_{H0m}[V]}{V_{X1m}[V] - V_{X0m}[V]} \quad \Delta r = \frac{r - r_{ref}}{r_{ref}} \cdot 100[\%]$$

Où :

- VH Tension nominale de l'enroulement haute tension (H)
- VX Tension nominale de l'enroulement basse tension (X)
- $V_{H1m} - V_{H0m}$ Tension mesurée de l'enroulement haute tension (H)
- $V_{X1m} - V_{X0m}$ Tension mesurée de l'enroulement basse tension (X)
- r Rapport de transformation mesuré
- r_{ref} Rapport de transformation de référence
- Δr Ecart du rapport de transformation(en %)
- Limite (Δr) Tolérance d'écart de rapport de transformation [%]

Le déphasage est une différence d'angle entre la première harmonique (@ f_{ex}) de la tension d'excitation (enroulement haute tension $\varphi(VH)$) et une tension mesurée sur l'enroulement basse tension $\varphi(VX)$:

$$\varphi[^\circ] = \varphi(VH)[^\circ] - \varphi(VX)[^\circ]$$

Où :

- $\varphi(VH)$ Tension de la phase de l'enroulement haute tension (H)
- $\varphi(VX)$ Tension de la phase de l'enroulement basse tension (X)

φ Déphasage

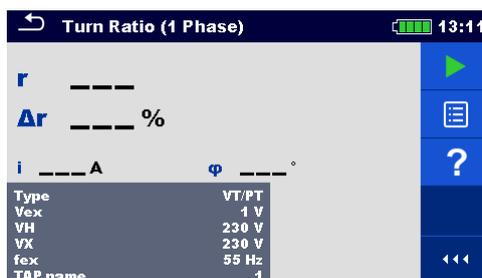


Image 11.8: Menu de mesure du rapport de transformation du transformateur monophasé VT/PT

Paramètres de test pour la mesure du rapport de transformation sur transformateur monophasé VT/PT :

| | |
|--------------------|--|
| Type | VT/PT |
| Vex | Tension d'excitation définie : 1 V, 5 V, 10 V, 40 V ou 80 V |
| fex | Fréquence d'excitation définie : 55 Hz, 65 Hz ou 70 Hz |
| VH | Régler la tension nominale de l'enroulement haute tension (H) : Personnalisé (Réglage par clavier) |
| VX | Régler la tension nominale de l'enroulement basse tension (X) : Personnalisé (Réglage par clavier) |
| Limite (Δr) | Définir la limite pour l'indicateur réussite/échec : Off, 0.2 %, 0.5 %, 1 %, 2 %, 5 % ou 10 % |
| Nom TAP | Nom du TAP défini : 1 ... 32 |

Procédure de mesure monophasée du rapport de transformation VT/PT :

- Connecter les câbles de test H0|H1 et X0|X1 aux prises MI 3280 correspondantes.
- Raccordez le transformateur VT/PT comme illustré sur l'image 11.7.
- Sélectionner la mesure du rapport de transformation (r) pour le transformateur monophasé.
- Définir les paramètres de Type sur VT/PT.
- Régler les paramètres du transformateur VH et VX à partir de la plaque du transformateur.
- Définir les paramètres Vex et fex.
- Définir la limite de l'écart du rapport de transformation(Δr).
- Définir le nom du TAP(en cas de mesure de plusieurs transformateurs TAP).
- Appuyer sur la touche Marche pour démarrer la mesure.
- Attendre que le résultat du test s'affiche à l'écran.
- Sauvegarder le résultat (facultatif).



Image 11.9: Résultats de la mesure du rapport de transformation monophasé VT/PT

Note :

- Considérez les avertissements affichés lorsque vous débutez une mesure !**

- ❑ Si un message d'erreur apparaît à l'écran au début de la mesure (par exemple $V(H1-H2) > 10,0V$), le transformateur peut être alimenté par une source d'alimentation auxiliaire. Inspectez la cause possible de cette erreur, éliminez le défaut et réessayez.
- ❑ Si une notification de protection contre les surtensions apparaît à l'écran, abaissez d'abord la tension d'excitation et réessayez. Si la protection contre les surtensions ne cesse d'apparaître, les bornes H et X ne sont pas connectées correctement ! Vérifiez la connexion si vous réessayez.
- ❑ Si une notification de protection contre les surintensités apparaît à l'écran, abaissez la tension d'excitation et réessayez.

11.2.3.2 Transformateurs de courant (CT)

Pour mesurer le transformateur de courant monophasé (CT), vous devez connecter le connecteur H1|H0 (borne rouge : fils noirs et jaunes) et le connecteur X1|H0 (borne grise ; fils noirs et jaunes) à la prise MI 3280 appropriée, comme illustré à la figure 11.10. Veuillez noter que lors de la mesure du transformateur de courant, l'enroulement haute tension est relié à des pinces H et l'enroulement basse tension à des pinces X.

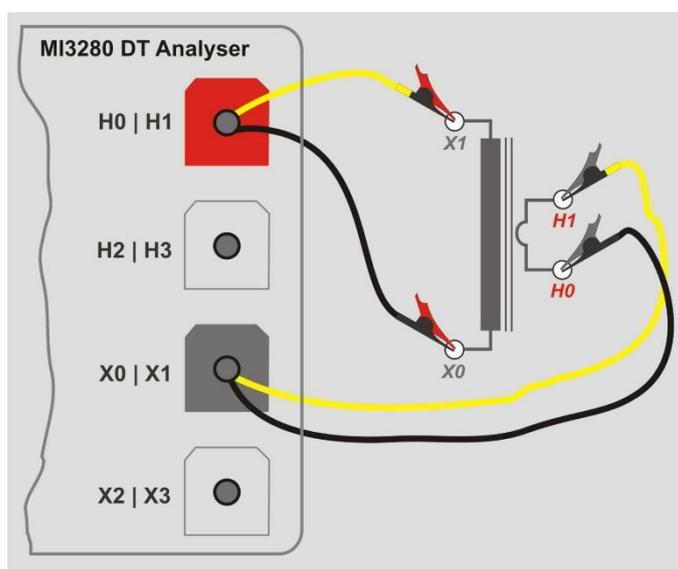


Image 11.10: Raccordement de mesure monophasé du rapport de transformation du transformateur TC monophasé

Le rapport de transformation de référence (réf) est utilisé pour générer l'avis de passage/échec après que le rapport de transformation soit mesuré et basé sur la valeur limite. (Δr) :

$$r_{ref} = \frac{IH [A]}{IX [A]} \quad r = \frac{V_{H1m} [V] - V_{H0m} [V]}{V_{X1m} [V] - V_{X0m} [V]} \quad \Delta r = \frac{r - r_{ref}}{r_{ref}} \cdot 100 [\%]$$

Où :

- IH Courant nominal de l'enroulement haute intensité (H)
- IX Courant nominal de l'enroulement basse intensité (X)
- $V_{H1m} - V_{H0m}$ Tension d'enroulement haute tension (H)
- $V_{X1m} - V_{X0m}$ Tension d'enroulement basse tension (X)
- r Rapport de transformation mesuré
- r_{ref} Rapport de transformation de référence
- Δr Ecart du rapport de transformation [%]

Limit (Δr)..... Tolérance de l'écart du rapport de transformation [%]

Le déphasage est la différence d'angle entre la première harmonique (@ f_{ex}) entre la tension d'excitation (enroulement haute tension $\varphi(VH)$) et l'enroulement basse tension mesuré (VX) : $\varphi(VX)$:

$$\varphi [^\circ] = \varphi(VH) [^\circ] - \varphi(VX) [^\circ]$$

Où :

- $\varphi(VH)$ Phase (à f_{ex}) de l'enroulement haute tension (H)
- $\varphi(VX)$ Phase (à f_{ex}) de tension d'enroulement basse tension (X)
- φ Déphasage

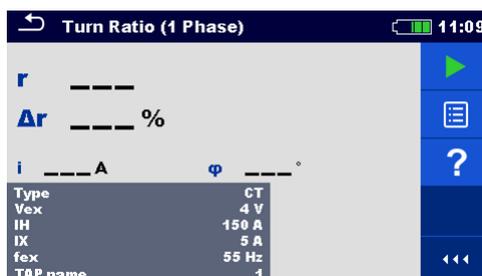


Image 11.11: Menu de mesure du rapport de transformation du transformateur de courant monophasé

Attention :

- Lors de la mesure de petits transformateurs de courant (CT), il est recommandé de démarrer avec une T_{ex} (1 V) faible pour éviter la saturation du noyau à des tensions plus élevées. Après avoir terminé avec succès la première mesure, augmentez graduellement le T_{ex} et répétez les mesures pour obtenir une meilleure précision des résultats. Si le noyau du transformateur est saturé pendant la mesure, le courant d'excitation (i) n'est PAS proportionnel au T_{ex} et la phase (φ) varie presque au hasard. Dans ce cas, veuillez traiter ce résultat comme n'étant PAS valide, utilisez le résultat précédent comme valide ou répétez le test avec un T_{ex} inférieur. Comparer les résultats avec le résultat initial (à $T_{ex} = 1 V$) comme référence.

Paramètres de test pour la mesure monophasée du rapport de transformation CT :

| | |
|-------------------|---|
| Type | CT |
| Vex | Définir la tension d'excitation : 1 V ... 10 V |
| Fex | Définir la fréquence d'excitation : 55 Hz, 65 Hz or 70 Hz |
| IH | Réglage du courant nominal de l'enroulement à courant fort (H) : Personnalisé (Réglage par clavier) |
| IX | Réglage du courant nominal de l'enroulement à faible courant (X) : Personnalisé (Réglage par clavier) |
| limit (Δr) | Définir la limite pour le code Réussite / Échec : Off, 0.2 %, 0.5 %, 1 %, 2 %, 5 % ou 10 % |
| TAP name | Définir le nom du TAP : 1 ... 32 |

Procédure de mesure du rapport de transformation d'un transformateur monophasé :

- ❑ Connecter les câbles de test **H0|H1** et **X0|X1** aux prises du MI 3280 correspondantes.
- ❑ Connecter le transformateur CT comme montré sur l'*Image 11.10*.
- ❑ Définir la mesure du rapport de transformation (r) pour le transformateur monophasé.
- ❑ Définir le paramètre Type sur CT.
- ❑ Définir les paramètres IH et IX (Courant nominal primaire / secondaire du transformateur à partir de la plaque du transformateur).
- ❑ Définir les paramètres test Vex et fex (commencer par Vex bas, 1 V est un bon point de départ).
- ❑ Réglage de la déviation du rapport de transformation (Δr).
- ❑ Définir le nom TAP (en cas de mesure de plusieurs transformateurs TAP).
- ❑ Appuyer sur la touche Marche pour démarrer la mesure.
- ❑ Attendez que le résultat du test s'affiche à l'écran.
- ❑ Répéter la mesure avec Vex augmenté, pour améliorer la précision de mesure, et comparer les résultats de mesure avec le résultat initial, jusqu' à ce que la saturation du cœur soit détectée.
- ❑ Si le courant d'excitation (i) n'est pas proportionnel à Vex ou si d'autres anomalies sont trouvées dans le résultat (non-constance en phase) traiter ce résultat comme invalide.
- ❑ Il est recommandé d'utiliser le maximum de Vex possible (veiller également au courant maximum du TC).
- ❑ Sauvegarder les résultats (facultatifs).

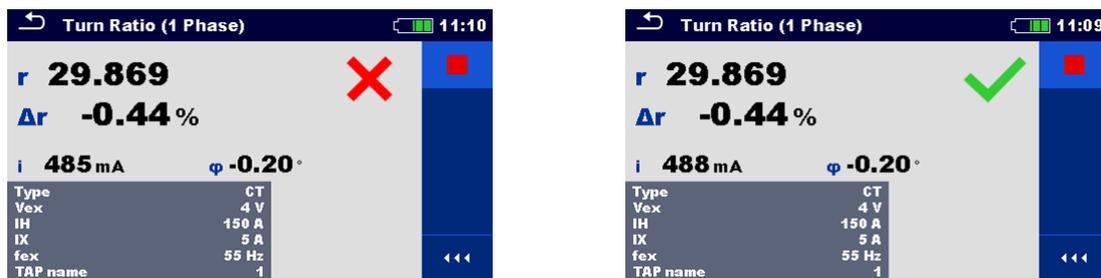


Image 11.12 : Résultats de la mesure du rapport de transformation du transformateur TC monophasé :

$\text{limite}(\Delta r) = 0.2 \% \text{ (gauche)}, \text{limite}(\Delta r) = 10 \% \text{ (droite)}$

Note :

- ❑ Tenez compte des avertissements affichés au démarrage de la mesure !
- ❑ Si un message d'erreur apparaît à l'écran au début de la mesure (par exemple V (H1-H2) > 10,0V), le transformateur peut être alimenté par une source d'alimentation auxiliaire. Inspectez la cause possible de cette erreur, éliminez le défaut et réessayez.
- ❑ Si une notification de protection contre les surtensions apparaît à l'écran, abaissez d'abord la tension d'excitation et réessayez. Si la protection contre les surtensions ne cesse d'apparaître, les bornes H et X ne sont pas connectées correctement ! Vérifiez la connexion si vous réessayez.
- ❑ Si une notification de protection contre les surintensités apparaît à l'écran, abaissez la tension d'excitation et réessayez.

11.2.4 Transformateurs triphasés

Pour le rapport de transformation r_A , r_B , r_C du transformateur triphasé, la mesure doit être sélectionnée. Le paramétrage de la mesure doit commencer par la sélection du groupe vectoriel CEI (voir Annexe D - Groupes vectoriels pour plus de détails), qui est un paramètre fondamental. Assurez-vous qu'il est réglé correctement ou les résultats seront erronés. La sélection du groupe vectoriel est divisée en deux sections. Sélectionnez d'abord Configuration H-X, ce qui facilitera la sélection ultérieure en limitant le nombre de choix pour un groupe vectoriel spécifique.

Les paramètres tension d'excitation (V_{ex}) et fréquence d'excitation (f_{ex}) définissent la tension/fréquence du signal qui sera appliqué au transformateur triphasé pour tester le rapport de transformation. Le MI 3280 possède une seule source de courant alternatif, de sorte que plusieurs phases du transformateur triphasé soient mesurées séquentiellement (phase A, B et C). Il est conseillé de maintenir V_{ex} le plus haut possible ($V_{ex} = 80$ V), si cela n'est pas en conflit avec les procédures de sécurité, la procédure d'essai ou la tension maximale du transformateur.

Il est fortement recommandé de régler la fréquence d'excitation (f_{ex}) à 70 Hz, s'il n'y a pas de raison spécifique de régler différemment. Cette fréquence est le choix le plus approprié pour les réseaux 50 Hz et 60 Hz.

Pour la notification de réussite / échec, il faut régler la tension nominale de l'enroulement haute tension (VH) et la tension nominale de l'enroulement basse tension (VX) ainsi que la limite d'écart du rapport de transformation (*limit* (Δr)). Ces paramètres sont utilisés pour calculer l'écart du rapport de transformation (Δr) et pour afficher l'avis de réussite / échec une fois la mesure terminée. Définissez la limite (Δr) sur *Off* pour désactiver les notifications passage/échec.

| Paramètre | Description | Valeurs | Unité |
|-----------------------|---|--|-------|
| Configuration | Sélectionner la configuration du transformateur | D-d, D-y, D-z, Y-y, Y-d, Y-z | - |
| D-d | Sélectionner l'indice horaire D-d (si utilisé) | Dd0, Dd2, Dd4, Dd6, Dd8 ou Dd10 | - |
| D-y | Sélectionner l'indice horaire D-y (si utilisé) | Dy1, Dyn1, Dy5, Dyn5, Dy7, Dyn7, Dy11 ou Dyn11 | - |
| D-z | Sélectionner l'indice horaire D-z (si utilisé) | Dz0, Dzn0, Dz2, Dzn2, Dz4, Dzn4, Dz6, Dzn6, Dz8, Dzn8, Dz10 ou Dzn10 | - |
| Y-y | Sélectionner l'indice horaire Y-y (si utilisé) | Yy0, YNy0, Yyn0, YNyn0, Yy6, YNy6, Yyn6 ou YNyn6 | - |
| Y-d | Sélectionner l'indice horaire Y-d (si utilisé) | Yd1, YNd1, Yd5, YNd5, Yd7, YNd7, Yd11 ou YNd11 | - |
| Y-z | Sélectionner l'indice horaire Y-z (si utilisé) | Yz1, Yzn1, Yz5, Yzn5, Yz7, Yzn7, Yz11 ou Yzn11 | - |
| V_{ex} | Tension d'excitation | 1, 5, 10, 40 ou 80 (for VT/PT) | V |
| f_{ex} | Fréquence d'excitation | 55, 65 ou 70 | Hz |
| VH | tension nominale de l'enroulement Haute tension (H) | Personnalisée (définie par le clavier) | V |
| VX | tension nominale de l'enroulement basse tension (X) | Personnalisée (définie par le clavier) | V |
| TAP Name | TAP Name ou position du robinet | 1 ... 32 | - |

| Limite | Description | Valeurs | Unité |
|---|--|------------------------------|-------|
| Limita ($\Delta r_{A, B, C}$) | Limite d'écart du rapport de transformation ($\Delta r_{A, B, C}$) | Off, 0.2, 0.5, 1, 2, 5 or 10 | % |

Tableau 11.1 : Paramètres et limites des mesures du rapport de transformation du transformateur triphasé

11.2.4.1 Transformateurs de puissance/de tension (VT/PT)

Pour mesurer un transformateur triphasé de tension/puissance, vous devez connecter le connecteur H1|H0 (borne rouge : fils noirs et jaunes), le connecteur H2|H3 (borne rouge : fils verts et blancs), le connecteur X1|X0 (borne grise : fils noirs et jaunes) et le connecteur X2|X3 (borne grise : fils verts et blancs) à la prise appropriée du MI 3280, comme illustré sur l'image 11.12.

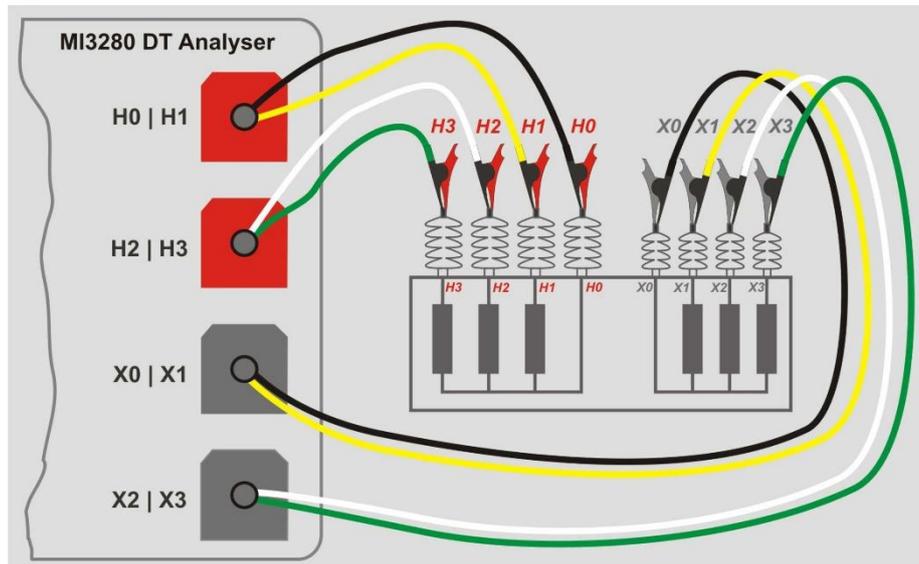


Image 11.12: Mesure du rapport de transformation d'un transformateur triphasé

Les paramètres VH et VX sont utilisés pour calculer le rapport de transformation de référence (réf) d'une phase qui sert à calculer l'écart du rapport de transformation et pour générer un avis de réussite ou d'échec basé sur $\Delta r_{A,B,C}$ et *Limite* (Δr):

$$r_{ref} = \lambda \frac{VH[V]}{VX[V]} \quad r_{A,B,C} = \frac{V_{HA,B,C1m}[V] - V_{HA,B,C0m}[V]}{V_{XA,B,C1m}[V] - V_{XA,B,C0m}[V]}$$

$$\Delta r_{A,B,C} = \frac{r_{A,B,C} - r_{ref}}{r_{ref}} \cdot 100[\%]$$

Où :

VH tension nominale des enroulements haute tension du transformateur (H)

VX tension nominale des enroulements basse tension du transformateur (X)

λ Constante du rapport de transformation, relative à un groupe vectoriel sélectionné

$V_{HA,B,C1m} - V_{HA,B,C0m}$ Côté haute tension (H) Tension mesurée des phases A, B et C

$V_{XA,B,C1m} - V_{XA,B,C0m}$ Côté basse tension (X) Tension mesurée des phases A, B, et C

r_A, r_B, r_C Rapport de transformation mesuré des phases A, B et C

r_{ref} Rapport de transformation de référence

$\Delta r_{A,B,C}$ Ecart du rapport de transformation des phases A, B et C [%]

Limit (Δr) Tolérance d'écart du rapport de transformation [%]

Le déphasage est la différence d'angle entre la première harmonique (@fex) de tension d'excitation du bobinage haute tension $\varphi(VH)$ et tension mesurée de l'enroulement basse tension $\varphi(VX)$:

$$\varphi_{A,B,C} [^\circ] = \varphi(VH_{A,B,C}) [^\circ] - \varphi(VX_{A,B,C}) [^\circ]$$

Où :

- $\varphi(VH_{A, B, C})$ Phase (@fex) de l'enroulement haute tension (H) tension
- $\varphi(VX_{A, B, C})$ Phase (@fex) de l'enroulement basse tension (X)
- $\varphi_{A,B,C}$ Déphasage



Image 11.13 : Menu de mesure du transformateur triphasé : rapport de transformation (gauche), courant d'excitation et déphasage (droite)

Paramètres de test pour la mesure du rapport de transformation du transformateur triphasé :

| | |
|----------------------|--|
| Configuration | Définir la configuration du transformateur : D-d, D-y, D-z, Y-y, Y-d, Y-z |
| Vector Group | Définir le groupe vectoriel : (Voir annexe D- Groupes vectoriels pour plus d'informations) |
| VH | Régler la tension nominale de l'enroulement haute tension (H) : Personnalisé (Réglage par clavier) |
| VX | Régler la tension nominale de l'enroulement basse tension (X) : Personnalisé (Réglage par clavier) |
| Vex | Définir la tension d'excitation : 1 V, 5 V, 10 V, 40 V ou 80 V |
| fex | Définir la fréquence d'excitation : 55 Hz, 65 Hz ou 70 Hz |
| Limit (Δr) | Définir les limites de l'indicateur réussite/échec : Off, 0.2 %, 0.5 %, 1 %, 2 %, 5 % ou 10 % |
| TAP name | Définir le TAP name(nom du robinet): 1 ... 32 |

Procédure de mesure du rapport de transformation du transformateur triphasé :

- Connecter les câbles de test **H0|H1, H2|H3, X0|X1** et **X2|X3** aux prises correspondantes du MI 3280.
- Connecter le transformateur triphasé.
- Définir la mesure du rapport de transformation du transformateur triphasé (r_A, r_B, r_C).
- Définir les paramètres *Configuration* et Groupe Vectoriel.
- Définir les paramètres du transformateur *VH* et *VX* à partir du plateau du transformateur.
- Définir les paramètres de test *Vex* et *fex*.
- Définir l'écart du rapport de transformation ($\Delta r_A, \Delta r_B, \Delta r_C$).
- Définir *TAP name* (en cas de mesure de plusieurs transformateurs TAP).
- Appuyer sur la touche Run (marche) pour débuter la mesure
- Attendre que les résultats du test soient affichés sur l'écran.
- Basculer entre les écrans de résultats avec les touches fléchées gauche/droite.
- Sauvegarder les résultats (optionnels).



Image 11.13: Résultats du transformateur triphasé : rapport de transformation (gauche), courant d'excitation et déphasage (droite) : limite (Δr) = 5 %



Figure 11.14: Résultats du transformateur triphasé : rapport de transformation (gauche), courant d'excitation et déphasage (droite) : limite (Δr) = 10 %

Notes :

- ❑ Tenez compte des avertissements affichés au démarrage de la mesure !
- ❑ Si un message d'erreur apparaît à l'écran au début de la mesure (par exemple V (H1-H2) > 10,0V), le transformateur peut être alimenté par une source d'alimentation auxiliaire. Inspectez la cause possible de cette erreur, éliminez le défaut et réessayez.
- ❑ Si une notification de protection contre les surtensions apparaît à l'écran, abaissez d'abord la tension d'excitation et réessayez. Si la protection contre les surtensions ne cesse d'apparaître, les bornes H et X ne sont pas connectées correctement ! Vérifiez la connexion si vous réessayez.
- ❑ Si une notification de protection contre les surintensités apparaît à l'écran, abaissez la tension d'excitation et réessayez.

11.3 Résistance de bobinage [R, R_A, R_B, R_C]

11.3.3 Transformateur monophasé

La résistance de bobinage d'un transformateur monophasé peut être mesurée en sélectionnant test simple R. Le test de résistance de bobinage d'un transformateur monophasé est divisé en deux parties : mesure de résistance du bobinage haute tension du transformateur monophasé (H) et / ou du bobinage basse tension (X) selon le paramètre *Côté à mesurer*. Le test complet peut être effectué en définissant le paramètre *Côté à mesurer* sur "les deux". La connexion est montrée sur l'image 11.16.

Le MI 3280 ne possède qu'une seule source de courant. Les résistances de bobinage doivent être mesurées de façon séquentielle (une à la fois). La progression de l'action est montrée sur l'image *Image 11.15*.



Image 11.15: Indicateur de progression lors de la mesure de la résistance de l'enroulement du transformateur monophasé : test côté H en cours (gauche), test côté X en cours (gauche)

La résistance de bobinage est mesurée en appliquant un courant continu stable au bobinage (ou combinaison de bobinage) à mesurer. Après la détection d'un état stable de courant de bobinage, la tension est mesurée et la résistance est calculée par la loi d'Ohm. Lorsque la mesure est terminée, l'inductance du transformateur est déchargée par le circuit interne et l'énergie est redirigée vers la batterie. Une telle récupération d'énergie étend l'autonomie de la batterie.

| Paramètre | Description | Valeurs | Unité |
|-----------------------|----------------------------------|---|-------|
| TAP name | TAP name ou position du robinet | 1 ... 32 | - |
| Côté à mesurer | Côté du transformateur à mesurer | H : bobinage haute tension seulement X. bobinage basse tension seulement Tous deux : les deux bobinages | - |

Tableau 11.1: Mesures de résistance de bobinage d'un transformateur monophasé

11.3.4 Test, connexion et résultats

Pour mesurer la résistance de l'enroulement d'un transformateur monophasé, vous devez connecter le connecteur H1|H0 (borne rouge : fils noirs et jaunes) et/ou le connecteur X1|X0 (borne grise ; fils noirs et jaunes) à la prise appropriée de l'analyseur MI 3280, comme illustré sur l'image 11.16. Les deux paires de sondes (H et X) peuvent être connectées, mais il est néanmoins possible de déterminer quel côté doit être mesuré.

Lorsque l'état permanent du courant et de la tension est détecté, la résistance du bobinage

calculé selon la loi d'Ohm :

$$RH = \frac{V_{H1m} - V_{H0m} [V]}{I_{dc} [A]} \quad RX = \frac{V_{X1m} - V_{X0m} [V]}{I_{dc} [A]}$$

Où :

- $V_{H1m} - V_{H0m}$ Tension de bobinage haute tension (H)
- $V_{X1m} - V_{X0m}$ Tension de bobinage basse tension (X)
- I_{dc} Courant continu d'excitation
- RH Résistance de bobinage haute tension(H)
- RX Résistance de bobinage basse tension (X)

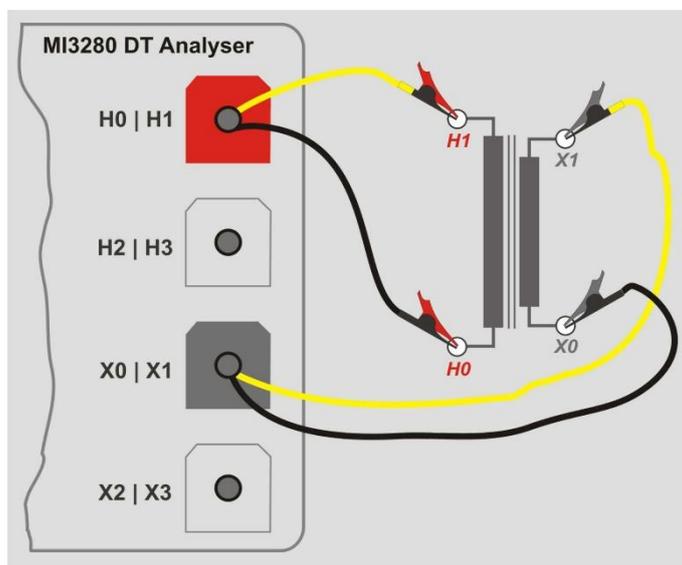


Image 11.16: Mesure de résistance de bobinage des côtés H et X d'un transformateur monophasé

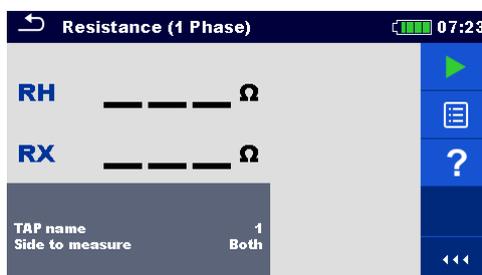


Image 11.17: Menu de mesure de résistance de bobinage d'un transformateur monophasé

Paramètres de test de résistance de bobinage pour transformateurs monophasés :

| | |
|-----------------|--|
| TAP name | Set TAP name: 1 ... 32 |
| Côté | à Définir les bobines à mesurer : H, X, Les deux |

mesurer.

Procédure de mesure de la résistance de bobinage de transformateurs monophasés :

- ❑ Connecter les câbles de test **H0|H1** et **X0|X1** aux prises du MI 3280 correspondantes.
- ❑ Connecter le transformateur monophasé (VT/PT ou CT).
- ❑ Sélectionner la mesure de résistance de bobinage (R) pour transformateurs monophasés.
- ❑ Set *TAP name* (en cas de mesure de plusieurs transformateurs TAP).
- ❑ Définir le paramètre Côté à mesurer.
- ❑ Appuyer sur la touche marche pour débiter la mesure.
- ❑ Attendre que les résultats du test soient affichés à l'écran et que la décharge soit terminée.
- ❑ Sauvegarder les résultats (optionnels).

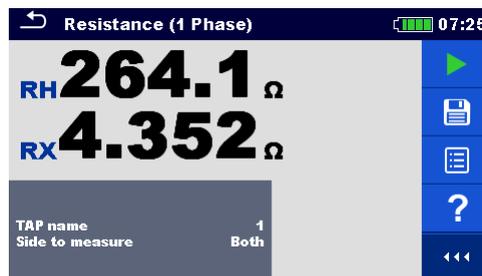


Image 11.18: Résultats de mesure de la résistance de bobinage d'un transformateur monophasé

Attention :

- ❑ **Ne pas déconnecter les câbles de test pendant le test. Attendre l'affichage des résultats à l'écran et la fin de la décharge. Enlever les pinces avant la fin peut avoir pour conséquence un pic de haute tension, un choc électrique potentiellement dangereux et une détérioration permanente de l'appareil.**

Note :

- ❑ **Considérez les avertissements affichés quand vous débutez une mesure !**
- ❑ **Si un message d'erreur apparaît à l'écran au début de la mesure (par exemple V (H1↔H2) > 10,0V), le transformateur peut être alimenté par une source d'alimentation auxiliaire. Inspectez la cause possible de cette erreur, éliminez le défaut et réessayez.**
- ❑ **Si un message d'erreur apparaît à l'écran pendant la mesure (par exemple I (X1↔X2) < 1 mA), au moins un clip indiqué dans le message est déconnecté ou une résistance de l'enroulement trop élevée est détectée. Inspectez la cause possible de cette erreur, éliminez le défaut et réessayez.**

11.3.5 Transformateurs triphasés

La résistance de bobinage d'un transformateur triphasé peut être mesurée en sélectionnant mesure de résistance de bobinage triphasée (R_A , R_B , R_C). Le paramétrage de la mesure doit débuter avec la sélection du groupe vectoriel IEC (voir Annexe D- groupes vectoriels pour plus d'informations) qui est un paramètre fondamental. Assurez-vous qu'il soit défini correctement ou les résultats seront faux ou erronés. La sélection du groupe vectoriel est divisée en deux sections. Premièrement, sélectionnez la configuration $H-X$, ce qui facilitera ensuite une plus ample sélection en limitant les nombres de choix de groupes vectoriels spécifiques.

Le testeur MI 3280 n'utilise qu'une seule source de courant donc toutes les mesures de résistance de bobinage sont mesurés successivement dans l'ordre suivant : R_A , R_B et R_C . Les mesures peuvent être sélectionnées avec le paramètre Côté à mesurer (côté H seulement, côté X seulement ou les deux côtés).

Pendant le test du transformateur, un courant instantané est montré à l'écran. Ces résultats intermédiaires sont à but informatif et ne représentent pas le résultat final. Lorsque le transformateur est testé et que les résistances sont calculées, les résultats apparaîtront à l'écran.

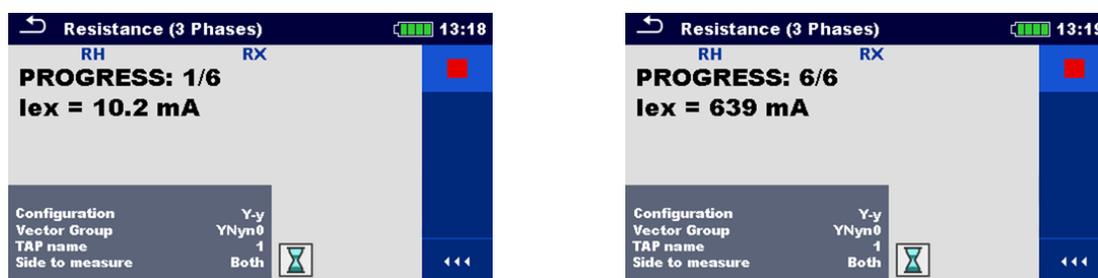


Image 11.19 : Indicateur de progression à la mesure de la résistance de l'enroulement du transformateur triphasé : premier (1/6) test en cours (gauche) et dernier (6/6) test en cours (droite)

| Paramètre | Description | Valeurs | Unité |
|-----------------------|--|--|-------|
| Configuration | Définir la configuration du transformateur | D-d, D-y, D-z, Y-y, Y-d, Y-z | - |
| D-d | Sélectionner l'indice horaire D-d (si utilisé) | Dd0, Dd2, Dd4, Dd6, Dd8, Dd10 | - |
| D-y | Sélectionner l'indice horaire D-y (si utilisé) | Dy1, Dyn1, Dy5, Dyn5, Dy7, Dyn7, Dy11, Dyn11 | - |
| D-z | Sélectionner l'indice horaire D-z (si utilisé) | Dz0, Dzn0, Dz2, Dzn2, Dz4, Dzn4, Dz6, Dzn6, Dz8, Dzn8, Dz10, Dzn10 | - |
| Y-y | Sélectionner l'indice horaire Y-y (si utilisé) | Yy0, YNy0, Yyn0, YNyn0, Yy6, YNy6, Yyn6, YNyn6 | - |
| Y-d | Sélectionner l'indice horaire Y-d (si utilisé) | Yd1, YNd1, Yd5, YNd5, Yd7, YNd7, Yd11, YNd11 | - |
| Y-z | Sélectionner l'indice horaire Y-z (si utilisé) | Yz1, Yzn1, Yz5, Yzn5, Yz7, Yzn7, Yz11, Yzn11 | - |
| TAP name | TAP name ou position du robinet | 1 ... 32 | - |
| Côté à mesurer | Côté du transformateur à mesurer | H : bobinages haute tension seulement X. bobinages basse tension seulement Les deux : bobinages haute et basse tension | - |

Tableau 11.2: Mesure de résistance de bobinage d'un transformateur triphasé

11.3.5.1 Test, connexion et résultats

Pour mesurer un transformateur triphasé de tension/puissance, vous devez connecter le connecteur **H1|H0** (borne rouge : câbles noirs et jaunes), connecteur **H2|H3** (borne rouge : câbles verts et blancs), connecteur **X1|X0** (borne grise : câbles noirs et jaunes) et connecteur **X2|X3** (borne grise : câbles verts et blancs) aux prises appropriées du MI 3280 DT comme montré sur l'image.

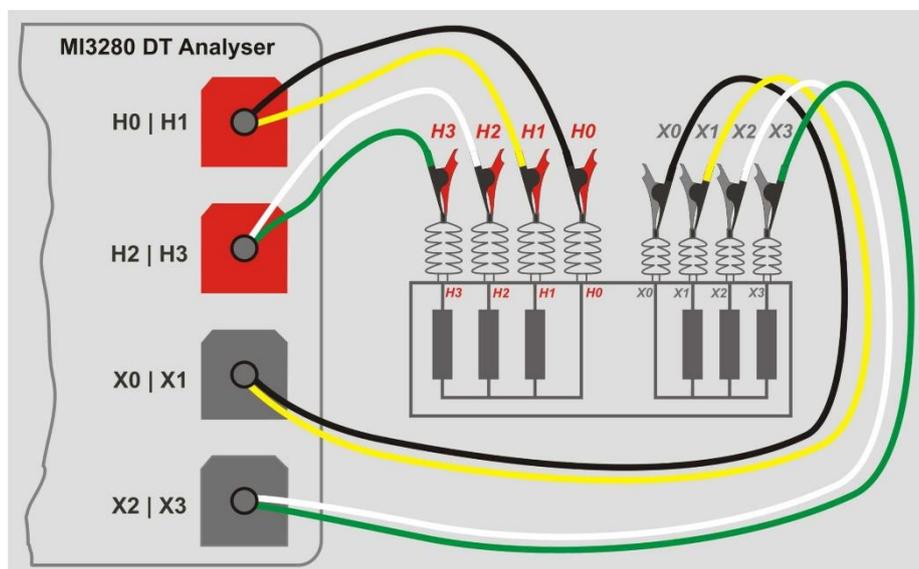


Image 11.19: Mesure de résistance de bobinage d'un transformateur triphasé

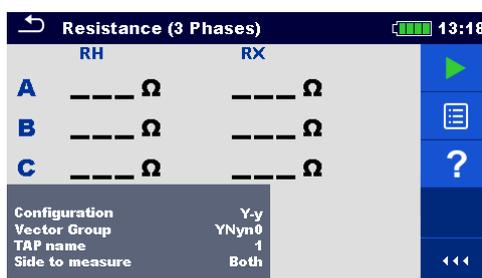


Image 11.20: Menu de mesure de résistance de bobinage d'un transformateur triphasé

Paramètre de test de la mesure de résistance de bobinage d'un transformateur triphasé :

| | |
|----------------------|--|
| Configuration | Définir la configuration du transformateur : <i>D-d, D-y, D-z, Y-y, Y-d or Y-z</i> |
| Vector Group | Définir le groupe vectoriel : (Voir l'annexe D- groupes vectoriels pour plus d'informations) |
| TAP name | Définir le nom du robinet : 1 ... 32 |
| Côté mesurer | à Définir le côté du transformateur à mesurer : H, X ou les deux |

Procédé de mesure de résistance de bobinage d'un transformateur triphasé :

- ❑ Connecter les câbles de test **H0|H1, H2|H3, X0|X1** et **X2|X3** aux prises correspondantes du MI 3280 DT.
- ❑ Connecter le transformateur triphasé comme montré sur l'image 11.19
- ❑ Sélectionner la mesure de résistance de bobinage du transformateur triphasé ($R_{A,B,C}$).
- ❑ Définir les paramètres *Configuration* et *Groupe Vectoriel*.
- ❑ Définir le nom du robinet .
- ❑ Définir le paramètre *Côté à mesurer*.

- ❑ Appuyer sur la touche marche pour débuter la mesure.
- ❑ Attendre que les résultats du test soient affichés à l'écran et que la décharge soit terminée.
- ❑ Sauvegarder les résultats (optionnels).

| | RH | RX |
|----------|----------------|----------------|
| A | 401.9 Ω | 4.310 Ω |
| B | 402.2 Ω | 4.327 Ω |
| C | 401.2 Ω | 4.320 Ω |

| | |
|-----------------|-------|
| Configuration | Y-y |
| Vector Group | YNyn0 |
| TAP name | 1 |
| Side to measure | Both |

Image 11.21: Résultats de mesure de la résistance de bobinage du transformateur triphasé

Attention :

- ❑ **Ne pas déconnecter les câbles de test pendant le test. Attendre l'affichage des résultats à l'écran et la fin de la décharge. Enlever les pinces avant la fin peut avoir pour conséquence un pic de haute tension, un choc électrique potentiellement dangereux et une détérioration permanente de l'appareil.**

Note :

- ❑ **Considérez les avertissements affichés quand vous débutez une mesure !**
- ❑ **Si un message d'erreur apparaît à l'écran au début de la mesure (par exemple V (H1↔H2) > 10,0V), le transformateur peut être alimenté par une source d'alimentation auxiliaire. Inspectez la cause possible de cette erreur, éliminez le défaut et réessayez.**
- ❑ **Si un message d'erreur apparaît à l'écran pendant la mesure (par exemple I (X1↔X2) < 1 mA), au moins un clip indiqué dans le message est déconnecté ou une résistance de l'enroulement trop élevée est détectée. Inspectez la cause possible de cette erreur, éliminez le défaut et réessayez.**

12 Auto Sequence®

Des séquences de mesures préprogrammées peuvent être effectuées dans le menu Auto Sequence. La séquence des mesures, leurs paramètres et le déroulement de la séquence peuvent être programmés. Les résultats d'une Auto Sequence peuvent être stockés dans la mémoire avec toutes les informations associées.

Une Auto Sequence peut être préprogrammée sur un PC avec le logiciel Metrel ES Manager et téléchargé sur l'appareil. Sur l'appareil, les paramètres et limites d'un test simple dans l'Auto Sequence peuvent être modifiés/définis.

12.1 Sélection d'Auto Sequence®

La liste d'Auto Sequence dans le menu groupes d'Auto Sequence doit être sélectionnée en premier. Se référer au chapitre **8.8 Groupes d'Auto Sequences®** pour plus d'informations. L'Auto Sequence à exécuter peut alors être sélectionnée dans le menu principal Auto Sequence. Ce menu peut être organisé de manière structurée avec des dossiers, des sous-dossiers et Auto Sequence.

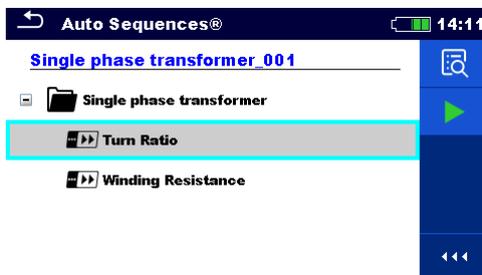


Image 12.1: Menu principal d'Auto Sequence

Options



Accéder au menu pour une vue plus détaillée de l'Auto Séquence sélectionnée.

Cette option doit également être utilisée si les paramètres / limites de l'Auto Sequence sélectionnée doivent être modifiés. Se référer au chapitre **12.2.3 Menu de visualisation de** l'Auto Sequence for more information.



Débuter l'Auto Sequence sélectionnée.

L'appareil débute immédiatement l'Auto Sequence.

12.2 Organisation d'une Auto Sequence®

Une auto sequence est divisée en trois phases :

- ❑ Avant de lancer le premier test, le menu d'affichage de l'Auto Sequence est affiché (sauf s'il a été démarré directement à partir du menu principal de l'Auto Sequence). Ce menu permet de régler les paramètres et les limites des mesures individuelles.
- ❑ Pendant la phase d'exécution d'une Auto Sequence, des tests individuels préprogrammés sont effectués. La séquence des tests simples est contrôlée par des commandes de débit préprogrammées.
 - ❑ Une fois la séquence de test terminée, le menu des résultats de l'Auto Sequence apparaît. Les détails des tests individuels peuvent être visualisés et les résultats peuvent être sauvegardés dans l'organiseur de mémoire.

12.2.3 Menu de visualisation de l'Auto Sequence

Dans le menu d'affichage de l'Auto Sequence, l'en-tête et les tests simples de la séquence sélectionnée s'affichent. L'en-tête contient le nom et la description de l'Auto Sequence. Avant de lancer l'Auto Sequence, il est possible de modifier les paramètres d'essai / limites des mesures individuelles.

Menu de visualisation de l'Auto Sequence (l'en-tête est sélectionné)

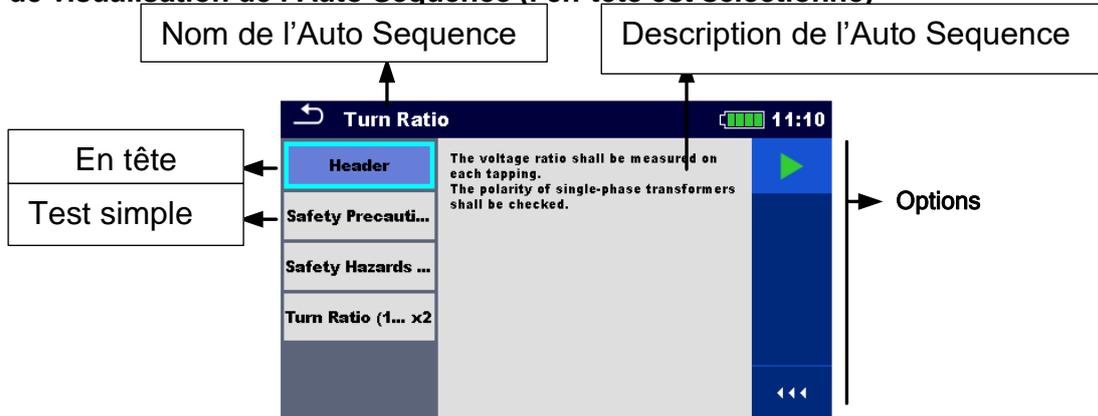


Image 12.2: Menu de visualisation de l'Auto Sequence- en tête sélectionnée

Options



Début l'Auto Sequence.

Menu de visualisation de l'Auto Sequence (la mesure est sélectionnée)

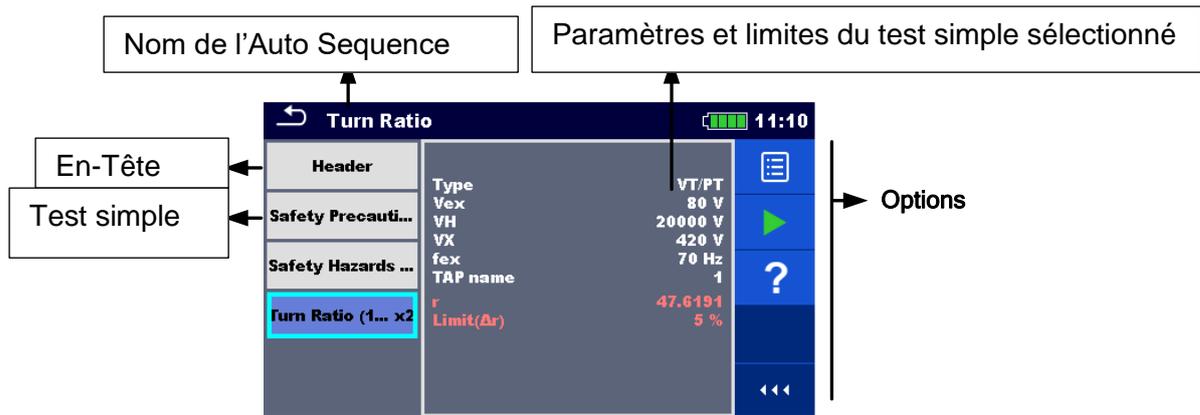


Image 12.3: Menu de visualisation de l'Auto Sequence – la mesure est sélectionnée

Options

Turn Ratio (1... x2)

Sélection d'un test simple.



| | |
|----------|---------|
| Type | VT/PT |
| Vex | 80 V |
| VH | 20000 V |
| VX | 420 V |
| fex | 70 Hz |
| TAP name | 1 |

Ouverture du menu de modification des paramètres et des limites des mesures sélectionnées. Se référer au chapitre **10.1.4 Définir les paramètres et les limites des tests simples** pour plus d'informations sur la modification des paramètres et des limites de mesure.

Indication de nœuds

Turn Ratio (1... x2)

Le 'x2' joint à la fin du nom du test simple indique qu'une boucle de tests simples est programmée. Cela signifie que l'épreuve unique marquée sera exécutée autant de fois que le nombre indiqué derrière le "x". Il est possible de sortir de la boucle avant, à la fin de chaque mesure individuelle.

12.2.4 Exécution pas à pas d'une Auto Sequence

Pendant que l'Auto séquence est en cours d'exécution, elle est contrôlée par des commandes de débit préprogrammées. Les exemples d'actions contrôlées par des ordres de flux sont les suivants :

- ❑ Pauses pendant la sequence de test
- ❑ buzzer
- ❑ Exécution d'une sequence de test en fonction des résultats de mesure

La liste des commandes de flux actualise est disponible dans le chapitre **V Description des flux de commandes**.

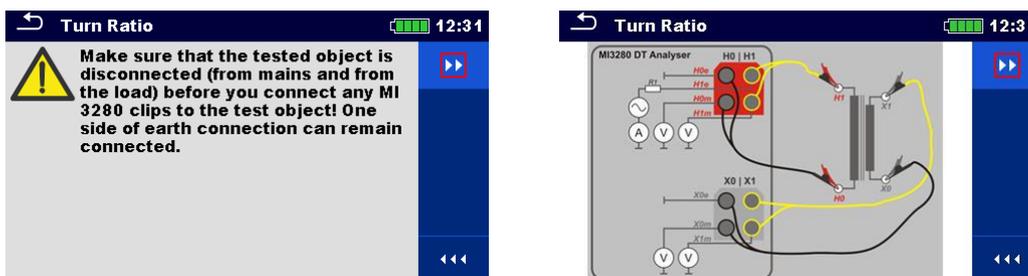


Image 12.4: Auto Sequence – exemple d'une pause suivie d'un message (texte ou photo)

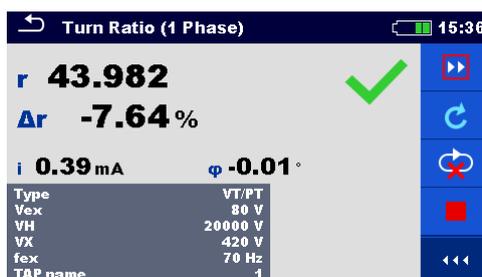


Image 12.5: Auto Sequence – exemple d'une mesure terminée avec les options de déroulement

Options (pendant l'exécution d'une Auto Sequence)



Passé à l'étape suivante de la séquence de test.



Répète la mesure.
Le résultat du test simple affiché ne sera pas stocké.



Terminer l'Auto Sequence et accéder à l'écran de résultats d'Auto Sequence.



Quitte la boucle des tests simples et passe à l'étape suivante de la séquence de test.

Les options proposées sur le panneau de contrôle dépendent du test simple sélectionné, de ses résultats et de son flux de test programmé.

12.2.5 Ecran de résultats de l'Auto Sequence

Après la fin de l'Auto Sequence, l'écran de résultats d'Auto Sequence est affiché. Sur le côté gauche de l'écran, les tests simples et leurs statuts au sein de l'Auto Sequence sont affichés. Au milieu de l'écran, l'en-tête de l'Auto Sequence est affiché. En haut de l'écran, le statut général de l'Auto Sequence est affiché. Se référer au chapitre **9.1.1 Statuts de mesure** pour plus d'informations.

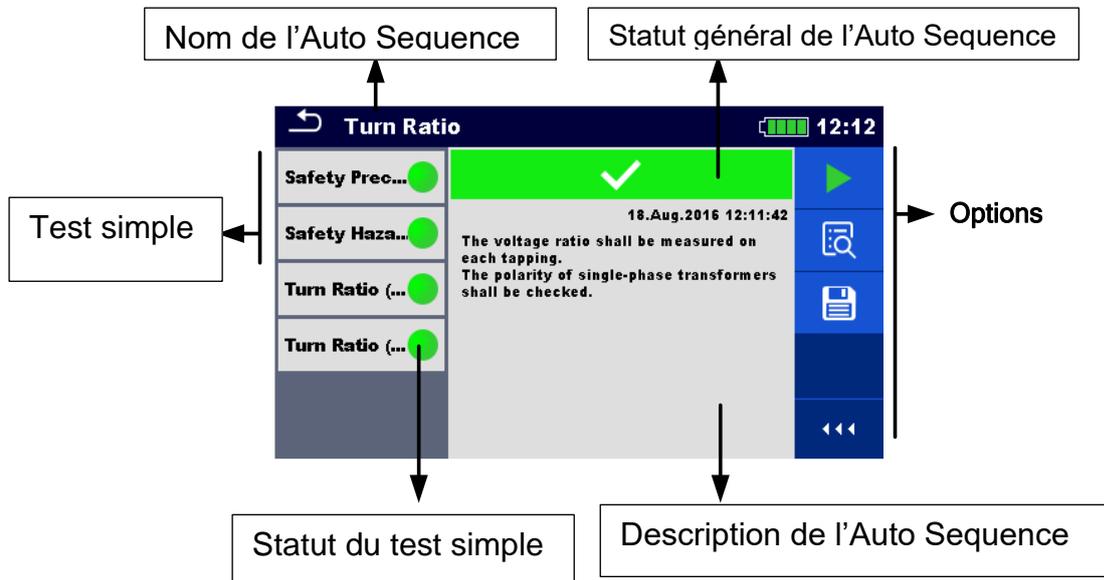


Image 12.6: Ecran de résultat Auto Sequence

Options



Débuter le test
Débute une nouvelle Auto Sequence.



Voir les résultats des mesures individuelles.
L'appareil passe au menu pour afficher les détails de l'Auto Sequence.



Sauvegarde des résultats d'Auto Sequence.
Une nouvelle Auto Sequence a été sélectionnée et démarrée à partir d'un objet Structure dans l'arborescence :

- L'Auto Sequence sera sauvegardée sous l'objet de structure sélectionné.

Une nouvelle Auto Sequence a été commencée depuis le menu principal d'Auto Sequence:

- L'enregistrement sous le dernier objet Structure sélectionné sera proposé par défaut. L'utilisateur pourra sélectionner un autre objet

de structure ou en créer un nouveau. En appuyant sur  dans le menu de l'organiseur de mémoire, l'Auto Sequence est sauvegardée à l'endroit sélectionné.

Une mesure vide a été sélectionnée dans l'arborescence et débutée :

- Le(s) résultat(s) seront ajoutés à l'Auto Sequence. Le statut de l'Auto Sequence passera de 'vide' à 'terminée'.
- Une Auto Sequence déjà exécutée a été sélectionnée dans l'arborescence, visualisée puis redémarrée :
Une nouvelle Auto Sequence sera sauvegardée sous l'objet de structure sélectionné.

Options du menu de visualisation des détails des résultats de l'Auto Sequence



Les détails du test simple sélectionné dans l'Auto Sequence sont affichés.



on



Ouvre le menu pour afficher les paramètres et les limites des mesures sélectionnées. Se référer au chapitre 10.1.4 **Définir les paramètres et les limites des tests simples** pour plus d'informations.

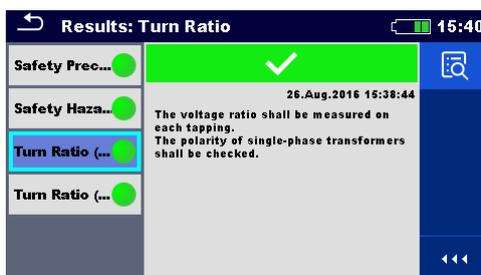


Image 12.7: Détails du menu d'affichage des résultats de l'Auto Sequence



Image 12.8: Détails du test simple dans le menu des résultats de l'Auto Sequence

12.2.6 Ecran de mémoire de l'Auto Sequence

Dans la mémoire de l'Auto Sequence, vous pouvez visualiser les détails de l'écran de la mémoire de l'Auto Sequence et redémarrer une nouvelle Auto Sequence.

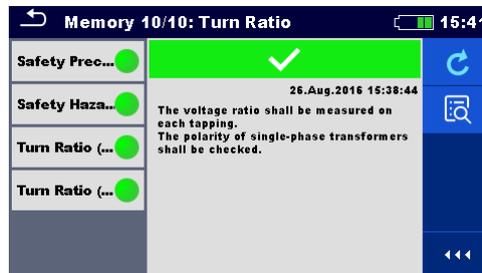


Image 12.9: Ecran de mémoire de l'Auto Sequence

Options



Réessayez l'Auto Sequence.
Entrez dans le menu pour une nouvelle Auto Sequence.



Entrez dans le menu pour afficher les détails de l'Auto Sequence.

13 Communication

L'appareil peut communiquer avec le logiciel Metrel ES Manager. Les actions suivantes sont supportées :

- ❑ Les résultats enregistrés et l'arborescence de l'organiseur de mémoire peuvent être téléchargés et stockés sur un PC.
- ❑ L'arborescence et l'Auto Sequence® du logiciel Metrel ES Manager peuvent être téléchargées sur l'appareil.

Le logiciel Metrel ES Manager est utilisable avec Windows 7, Windows 8, Windows 8.1 et Windows 10. Deux interfaces de communication sont disponibles sur l'appareil : USB et Bluetooth.

Comment établir un lien USB :

- ❑ Connecter un port USB au connecteur USB de l'instrument à l'aide du câble d'interface USB.
- ❑ Allumer l'ordinateur et l'appareil.
- ❑ Mettre en marche le logiciel Metrel ES Manager.
- ❑ Définir le port de communication souhaité. (Le port COM est identifié comme "USB Serial Port".)
- ❑ S'il n'est pas visible, veillez à installer le bon pilote USB (voir notes).
- ❑ L'appareil est préparé à communiquer avec le PC par USB.

Communication Bluetooth

Le module Bluetooth interne permet une communication aisée via Bluetooth avec les périphériques PC et Android.

Comment configure un lien Bluetooth entre l'appareil et le PC :

- ❑ Mettre en marche l'appareil.
- ❑ Sur PC, configurez un port série standard pour permettre la communication via la liaison Bluetooth entre l'instrument et le PC. En général, aucun code n'est nécessaire pour l'appairage des appareils.
- ❑ Lancer le logiciel Metrel ES Manager.
- ❑ Définir le port de communication configuré.
- ❑ L'appareil est prêt à communiquer avec le PC par Bluetooth.

Notes :

- ❑ Les pilotes USB doivent être installés sur l'ordinateur avant d'utiliser l'interface USB. Se référer aux instructions d'installation disponibles sur le CD d'installation ou téléchargez les pilotes sur le site internet <http://www.ftdichip.com> (Le MI 3280 utilise la puce FT232RL).
- ❑ Le nom du périphérique Bluetooth correctement configuré doit comprendre le type de l'appareil plus le numéro de série, ex : MI 3280-12345678I.
- ❑ Le code de couplage Bluetooth avec le périphérique est NNNN.

14 Maintenance

Les personnes non autorisées ne sont pas autorisées à ouvrir l'appareil MI 3280. Il n'y a aucun composant à l'intérieur de l'appareil remplaçable par l'utilisateur. Les batteries ne peuvent être remplacées que par des batteries certifiées et seulement par du personnel autorisé.

14.1 Nettoyage

Aucun entretien particulier n'est nécessaire pour le boîtier. Pour nettoyer la surface de l'instrument, utilisez un chiffon doux légèrement humidifié avec de l'eau savonneuse ou de l'alcool. Laisser ensuite sécher complètement l'instrument avant utilisation.

Avertissements :

- ❑ Ne pas utiliser de liquides à base de pétrole ou d'hydrocarbures !
- ❑ Ne pas renverser de liquide nettoyant sur l'appareil !

14.2 Calibration périodique

Il est essentiel que l'appareil de contrôle soit calibré régulièrement afin de garantir les caractéristiques techniques indiquées dans ce manuel. Nous recommandons un calibrage annuel. Seul SEFRAM peut effectuer le calibrage. Veuillez contacter votre revendeur pour de plus amples informations.

14.3 S.A.V

Pour toute réparation sous garantie ou hors garantie, veuillez contacter votre distributeur.

14.4 Mettre à jour l'appareil

L'appareil peut être mis à jour à partir d'un PC via le port de communication USB. Ceci permet de maintenir l'appareil à jour même en cas de modification des normes ou réglementations. La mise à jour du logiciel nécessite un accès Internet et peut être effectuée à partir de l'application **Metrel ES Manager software** à l'aide d'un logiciel spécial de mise à jour – FlashMe qui vous guidera dans la procédure de mise à jour. Pour plus d'informations, se référer au fichier d'aide du logiciel Metrel ES Manager.

Note :

- ❑ Voir le chapitre **13 Communication** pour plus de détails sur l'installation du pilote USB.

15 Spécification techniques

15.1 Mesure du rapport de transformation [r, r_A, r_B, r_C,]

Principe de mesure..... Mesure de la tension

| Rapport de transformation | Tension d'excitation | Gamme de mesure | Résolution | Précision |
|---|----------------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|
| r, r _A , r _B , r _C | 80 V | 0,8000 ... 9,9999 | 0,0001 | ±(0,2% de la lecture + 2 digits) |
| | | 10,000 ... 99,999 | 0,001 | ±(0,2% de la lecture + 2 digits) |
| | | 100,00 ... 999,99 | 0,01 | ±(0,2% de la lecture + 2 digits) |
| | | 1000,0 ... 1999,9 | 0,1 | ±(0,5% de la lecture + 2 digits) |
| | | 2000,0 ... 3999,9 | 0,1 | ±(0,5% de la lecture + 2 digits) |
| | | 4000,0 ... 8000,0 | 0,1 | ±(1,0% de la lecture + 2 digits) |
| | 40 V | 0,8000 ... 9,9999 | 0,0001 | ±(0,2% de la lecture + 2 digits) |
| | | 10,000 ... 99,999 | 0,001 | ±(0,2% de la lecture + 2 digits) |
| | | 100,00 ... 999,99 | 0,01 | ±(0,2% de la lecture + 2 digits) |
| | | 1000,0 ... 1999,9 | 0,1 | ±(0,5% de la lecture + 2 digits) |
| | | 2000,0 ... 3999,9 | 0,1 | ±(0,5% de la lecture + 2 digits) |
| | | 4000,0 ... 8000,0 | 0,1 | Indication seulement |
| | 10 V | 0,8000 ... 9,9999 | 0,0001 | ±(0,2% de la lecture + 2 digits) |
| | | 10,000 ... 99,999 | 0,001 | ±(0,2% de la lecture + 2 digits) |
| | | 100,00 ... 999,99 | 0,01 | ±(0,5% de la lecture + 2 digits) |
| | | 1000,0 ... 8000,0 | 0,1 | Indication seulement |
| | 5 V | 0,8000 ... 9,9999 | 0,0001 | ±(0,2% de la lecture + 2 digits) |
| | | 10,000 ... 99,999 | 0,001 | ±(0,2% de la lecture + 2 digits) |
| | | 100,00 ... 499,99 | 0,01 | ±(0,5% de la lecture + 2 digits) |
| | | 500,00 ... 999,99 | 0,01 | Indication seulement |
| 1000,0 ... 8000,0 | | 0,1 | Indication seulement | |

| | | | | |
|--|-----|-------------------|--------|----------------------------------|
| | 1 V | 0,8000 ... 9,9999 | 0,0001 | ±(0,2% de la lecture + 2 digits) |
| | | 10,000 ... 99,999 | 0,001 | ±(0,5% de la lecture + 2 digits) |
| | | 100,00 ... 999,99 | 0,01 | Indication seulement |
| | | 1000,0 ... 8000,0 | 0,1 | Indication seulement |

| Ecart du rapport de transformation | Fréquence de test | Gamme de mesure | Résolution | Précision |
|------------------------------------|---------------------|----------------------|------------|---|
| Δr, ΔrA, ΔrB, ΔrC | 55 Hz, 65 Hz, 70 Hz | -100,0 % ... -10,0 % | 0,1 % | Valeur calculée (considérer la précision du rapport de transformation) |
| | | -9,99 % ... 9,99 % | 0,01 % | |
| | | 10,0 % ... 100,0 % | 0,1 % | |

Temps de mesure maximum 120 s (par phase) – le temps varie selon l'inductance
 Sélection automatique de gamme oui
 Sélection automatique d'excitation oui

15.3 Données générales

Alimentation de la batterie 14,4 V DC (4,4 Ah Li-ion)
 Temps de charge de la batterie en général 4,5 h (décharge complète)
 Alimentation secteur 90-260 V_{AC}, 45-65 Hz, 100 VA
 Catégorie de surtension 300 V CAT II

Temps d'opération de la batterie :

Veille > 24 h
 Mesures (tests continus) > 14 h [Résistance (1 Phase), RH>10Ω]
 > 7 h [Résistance (1 Phase), RH<10Ω]
 > 4 h [Rapport de transformation (1 Phase)]
 > 3 h [Rapport de transformation (1 Phase), Rload=10Ω,
 Vex=10 V]
 Minuterie d'arrêt automatique 10 min (en veille)

Classe de protection isolation renforcée 
 Catégorie de mesure 50 V CAT IV

Degré de pollution 2
 Degré de protection IP 65 (boîtier fermé), IP 54 (boîtier ouvert)

Dimensions 36 cm x 16 cm x 33 cm
 Poids 6,3 kg, (sans accessoires)

Avertissements visuels/sonores oui
 Affichage 4.3" (10.9 cm) 480 × 272 pixels affichage couleur TFT avec écran tactile

Conditions environnementales :

Gamme de température de référence 25 °C ± 5 °C
 Gamme d'humidité de référence 40 %RH ... 60 %RH

Conditions de fonctionnement :

Gamme de température d'utilisation -10 °C ... 50 °C
 Humidité relative maximale 90 %RH (0 °C ... 40 °C), sans condensation
 Altitude nominale de fonctionnement jusqu'à 3000 m

Conditions de stockage :

Gamme de température -10 °C ... 70 °C
 Humidité relative maximale 90 %RH (-10 °C ... 40 °C)
 80 %RH (40 °C ... 60 °C)

Communication USB :

Communication USB esclave séparée galvaniquement
 Vitesse de transmission 115200 bit/s
 Connecteur Connecteur USB standard - type B

Communication Bluetooth :

Code d'association du périphérique NNNN
 Vitesse de transmission 115200 bit/s
 Module Bluetooth classe 2

Données :

Mémoire >1 GBit

Logiciel PCoui

Les spécifications sont indiquées avec un facteur de couverture de $k = 2$, ce qui équivaut à un niveau de confiance d'environ 95 %.

Les précisions s'appliquent pendant 1 an dans des conditions de référence. Le coefficient de température en dehors de ces limites est de 0,2 % de la valeur mesurée par °C et 1 chiffre.

Annexe A– Objets de structure

Eléments de structure utilisés dans l'organiseur de mémoire.

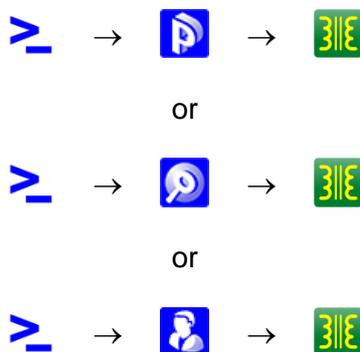


Image 0.1:Hiérarchie de l'organiseur de mémoire

| Symbole | Nom par défaut | Paramètre : |
|---|----------------|--|
|  | Nœud | / |
|  | Projet | Nom du projet (désignation), Description (du projet) ; |
|  | Endroit | Nom de l'endroit (désignation), Adresse de l'endroit (Organisation, Nom, Adresse, Téléphone, Mobile, Fax, Email, Numéro de l'endroit, Code postal), Description de l'endroit ; |
|  | Client | Nom du client, Client (Organisation, Nom, Adresse, Téléphone, Mobile, Fax, Email, Numéro de client, Code postal) |
|  | Transformateur | Description, Numéro de série, Année de production, Tension nominale, Puissance Nominale, Endroit, Matériel de bobinage, Type de refroidissement, Raison du test(Périodique, Routine, Problème de fonctionnement), Conditions Atmosphériques(Ensoleillé, Nuageux, Pluvieux, Neigeux, Brouillard), Température, Humidité, Prochaine inspection, Commentaire; |

Annexe B– Notes de profil

Les profils et fonctions de mesure disponibles pour le testeur de transformateur MI 3280 :

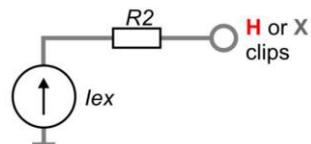
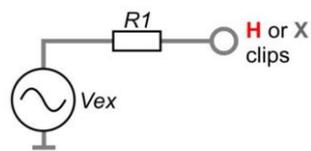
| Fonctions de mesure disponibles | | Code du profil Nom | APAA MI 3280 | | | |
|---------------------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------|--|--|--|
| | Groupe | Icône | | | | |
| Transformateur monophasé | Rapport de transformation | | • | | | |
| Transformateur triphasé | Rapport de transformation | | • | | | |
| Transformateur monophasé | Résistance de bobinage | | • | | | |
| Transformateur triphasé | Résistance de bobinage | | • | | | |
| Précautions de sécurité avant le test | Visuel | | • | | | |
| Dangers pour la sécurité | Visuel | | • | | | |
| Rappel après test | Visuel | | • | | | |

Annexe C– Impédance des sources d'alimentation

Description des sources d'alimentation et schémas de câblage :

| Tension d'Excitation(V_{ex}) | R1 |
|----------------------------------|------------|
| 40 V or 80 V | 9 Ω |
| ≤ 10 V | 2 Ω |

| Courant d'Excitation (I_{ex}) | R2 |
|-----------------------------------|--------------|
| ≤ 10 mA | 120 Ω |
| > 10 mA | 2 Ω |



Annexe D– Groupes vectoriels

1. Groupes vectoriels des transformateurs triphasés

Le test du rapport de transformation des transformateurs triphasés se fait sur la base d'un transformateur monophasé. La configuration, la relation de phase et les diagrammes vectoriels sont nécessaires pour comprendre en détail afin d'obtenir des résultats corrects et crédibles.

Une explication et une description détaillées des marquages de bornes, de la relation de phase et des diagrammes vectoriels se trouvent dans la spécification : C57.12.70 American National Standard Terminal Markings and Connections for Distribution and Power Transformers.

Les tableaux des pages suivantes sont des indications pour le raccordement et le contrôle des transformateurs triphasés.

A.1.1 Groupes vectoriels IEC / ANSI

La colonne des groupes vectoriels est le codage CEI / ANSI des groupes vectoriels. Le nombre indique le déphasage par incréments de 30° du bobinage latéral bas (X ou LV) au bobinage latéral haut (H ou HV). Par exemple, un transformateur D-Y avec un numéro de groupe vectoriel de 1 aurait un déphasage de 1 x 30° ou 30°. Le bobinage du côté basse tension (LV) a un déplacement décalé par rapport au bobinage du côté haute tension (HV).

Phase testée :

La phase du transformateur en cours de test

Bobinage H & Bobinage X :

Les connexions du transformateur sélectionnées pour le test

Exemple : D – d, phase "A" requerrait le test de H1 & H3 face à X1 & X3

Les marquages sur les bornes de transformateur peuvent varier (voir les marquages sur les pinces crocodile) avec une nomenclature différente des bornes de transformateur :

HT (côté haute tension) :

- H1/ 1U / A
- H2/ 1V / B
- H3/ 1W / C
- H0 / 1N / N

BT (côté basse tension) :

- X1/ 2U / a
- X2/ 2V / b
- X3/ 2W / c
- X0 / 2N / n

Définitions :

A, B, C – Bobinage testé (HT – côté haute tension)

A, b, c – Bobinage testé (BT– côté basse tension)

* – Point neutre Inaccessible sur le bobinage HT ou BT

V_H – Plaque signalétique (Line / Line) tension (HT – côté haute tension)

V_X – Plaque signalétique (Line / Line) tension (BT – côté basse tension)

Rapport de transformation référence – Le rapport de transformation est calculé à partir du ratio de tension (V_H / V_X) et le facteur approprié dépendant du groupe vectoriel

Voir les tableaux ci-dessous pour plus de détails :

| No. | Groupe vectoriel | Connexion de bobinage H | Connexion de bobinage X | Phase testée | Test de bobinage H | Test de bobinage X | Rapport de transformation de Reference |
|-----|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------------|---|--|
| 1 | Dd0 | | | A B C | H1 – H3 H2 – H1 H3 – H2 | X1 – X3 X2 – X1 X3 – X2 | $\frac{VH}{VX}$ |
| 2 | Dd2 | | | A B C | H1 – H3 H2 – H1 H3 – H2 | X1 – X2 X2 – X3 X3 – X1 | $\frac{VH}{VX}$ |
| 3 | Dd4 | | | A B C | H1 – H3 H2 – H1 H3 – H2 | X3 – X2 X1 – X3 X2 – X1 | $\frac{VH}{VX}$ |
| 4 | Dd6 | | | A B C | H1 – H3 H2 – H1 H3 – H2 | X3 – X1 X1 – X2 X2 – X3 | $\frac{VH}{VX}$ |
| 5 | Dd8 | | | A B C | H1 – H3 H2 – H1 H3 – H2 | X2 – X1 X3 – X2 X1 – X3 | $\frac{VH}{VX}$ |
| 6 | Dd10 | | | A B C | H1 – H3 H2 – H1 H3 – H2 | X2 – X3 X3 – X1 X1 – X2 | $\frac{VH}{VX}$ |
| 7 | Dy1 | | | A B C | H1 – H3 H2 – H1 H3 – H2 | X1 – (X2X3) X2 – (X3X1) X3 – (X1X2) | $\frac{VH \cdot \sqrt{3}}{VX}$ |

| No. | Groupe vectoriel | Connexion de bobinage H | Connexion de bobinage X | Phase testée | Test de bobinage H | Test de bobinage X | Rapport de transformation de Reference |
|-----|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------------|---|--|
| 8 | Dyn1 | | | A B C | H1 – H3 H2 – H1 H3 – H2 | X1 – X0 X2 – X0 X3 – X0 | $\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_X}$ |
| 9 | Dy5 | | | A B C | H1 – H3 H2 – H1 H3 – H2 | X3 – (X1X2) X1 – (X2X3) X2 – (X3X1) | $\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_X}$ |
| 10 | Dyn5 | | | A B C | H1 – H3 H2 – H1 H3 – H2 | X3 – X0 X1 – X0 X2 – X0 | $\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_X}$ |
| 11 | Dy7 | | | A B C | H1 – H3 H2 – H1 H3 – H2 | (X2X3) – X1 (X3X1) – X2 (X1X2) – X3 | $\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_X}$ |
| 12 | Dyn7 | | | A B C | H1 – H3 H2 – H1 H3 – H2 | X0 – X1 X0 – X2 X0 – X3 | $\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_X}$ |
| 13 | Dy11 | | | A B C | H1 – H3 H2 – H1 H3 – H2 | (X1X2) – X3 (X2X3) – X1 (X3X1) – X2 | $\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_X}$ |
| 14 | Dyn11 | | | A B C | H1 – H3 H2 – H1 H3 – H2 | X0 – X3 X0 – X1 X0 – X2 | $\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_X}$ |
| 15 | Dz0 | | | A B C | H1 – H2 H2 – H3 H3 – H1 | X1 – X2 X2 – X3 X3 – X1 | $\frac{V_H}{V_X} \cdot \frac{3}{2}$ |

| No. | Groupe vectoriel | Connexion de bobinage H | Connexion de bobinage X | Phase testée | Test de bobinage H | Test de bobinage X | Rapport de transformation de Reference |
|-----|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|---|-------------------------------|--|
| 16 | Dzn0 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X1 – X0 X2 – X0 X3 – X0 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{3}{2}$ |
| 17 | Dz2 | | | A B C | H1 – H2 H2 – H3 H3 – H1 | X3 – X2 X1 – X3 X2 – X1 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{3}{2}$ |
| 18 | Dzn2 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X0 – X2 X0 – X3 X0 – X1 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{3}{2}$ |
| 19 | Dz4 | | | A B C | H1 – H2 H2 – H3 H3 – H1 | X3 – X1 X1 – X2 X2 – X3 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{3}{2}$ |
| 20 | Dzn4 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X3 – X0 X1 – X0 X2 – X0 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{3}{2}$ |
| 21 | Dz6 | | | A B C | H1 – H2 H2 – H3 H3 – H1 | X2 – X1 X3 – X2 X1 – X3 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{3}{2}$ |
| 22 | Dzn6 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X0 – X1 X0 – X2 X0 – X3 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{3}{2}$ |
| 23 | Dz8 | | | A B C | H1 – H2 H2 – H3 H3 – H1 | X2 – X3 X3 – X1 X1 – X2 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{3}{2}$ |

| No. | Groupe vectoriel | Connexion de bobinage H | Connexion de bobinage X | Phase testée | Test de bobinage H | Test de bobinage X | Rapport de transformation de Reference |
|-----|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|---|---|--|
| 24 | Dzn8 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X2 – X0 X3 – X0 X1 – X0 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{3}{2}$ |
| 25 | Dz10 | | | A B C | H1 – H2 H2 – H3 H3 – H1 | X1 – X3 X2 – X1 X3 – X2 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{3}{2}$ |
| 26 | Dzn10 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X0 – X3 X0 – X1 X0 – X2 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{3}{2}$ |
| 27 | Yy0 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X1 – (X2X3) X2 – (X3X1) X3 – (X1X2) | $\frac{VH}{VX}$ |
| 28 | Yyn0 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X1 – X0 X2 – X0 X3 – X0 | $\frac{VH}{VX}$ |
| 29 | YNy0 | | | A B C | H1 – H0 H2 – H0 H3 – H0 | X1 – (X2X3) X2 – (X3X1) X3 – (X1X2) | $\frac{VH}{VX}$ |
| 30 | YNyn0 | | | A B C | H1 – H0 H2 – H0 H3 – H0 | X1 – X0 X2 – X0 X3 – X0 | $\frac{VH}{VX}$ |
| 31 | Yy6 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | (X2X3) – X1 (X3X1) – X2 (X1X2) – X3 | $\frac{VH}{VX}$ |

| No. | Groupe vectoriel | Connexion de bobinage H | Connexion de bobinage X | Phase testée | Test de bobinage H | Test de bobinage X | Rapport de transformation de Reference |
|-----|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|---|---|--|
| 32 | Yyn6 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X0 – X1 X0 – X2 X0 – X3 | $\frac{VH}{VX}$ |
| 33 | YNy6 | | | A B C | H1 – H0 H2 – H0 H3 – H0 | (X2X3) – X1 (X3X1) – X2 (X1X2) – X3 | $\frac{VH}{VX}$ |
| 34 | YNyn6 | | | A B C | H1 – H0 H2 – H0 H3 – H0 | X0 – X1 X0 – X2 X0 – X3 | $\frac{VH}{VX}$ |
| 35 | Yd1 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X1 – X2 X2 – X3 X3 – X1 | $\frac{VH}{VX \cdot \sqrt{3}}$ |
| 36 | YNd1 | | | A B C | H1 – H0 H2 – H0 H3 – H0 | X1 – X2 X2 – X3 X3 – X1 | $\frac{VH}{VX \cdot \sqrt{3}}$ |
| 37 | Yd5 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X3 – X1 X1 – X2 X2 – X3 | $\frac{VH}{VX \cdot \sqrt{3}}$ |
| 38 | YNd5 | | | A B C | H1 – H0 H2 – H0 H3 – H0 | X3 – X1 X1 – X2 X2 – X3 | $\frac{VH}{VX \cdot \sqrt{3}}$ |
| 39 | Yd7 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X2 – X1 X3 – X2 X1 – X3 | $\frac{VH}{VX \cdot \sqrt{3}}$ |

| No. | Groupe vectoriel | Connexion de bobinage H | Connexion de bobinage X | Phase testée | Test de bobinage H | Test de bobinage X | Rapport de transformation de Reference |
|-----|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|---|-------------------------------|--|
| 40 | YNd7 | | | A B C | H1 – H0 H2 – H0 H3 – H0 | X2 – X1 X3 – X2 X1 – X3 | $\frac{VH}{VX \cdot \sqrt{3}}$ |
| 41 | Yd11 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X1 – X3 X2 – X1 X3 – X2 | $\frac{VH}{VX \cdot \sqrt{3}}$ |
| 42 | YNd11 | | | A B C | H1 – H0 H2 – H0 H3 – H0 | X1 – X3 X2 – X1 X3 – X2 | $\frac{VH}{VX \cdot \sqrt{3}}$ |
| 43 | Yz1 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X1 – X2 X2 – X3 X3 – X1 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| 44 | Yzn1 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X1 – X0 X2 – X0 X3 – X0 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| 45 | Yz5 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X3 – X1 X1 – X2 X2 – X3 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| 46 | Yzn5 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X3 – X0 X1 – X0 X2 – X0 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| 47 | Yz7 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X2 – X1 X3 – X2 X1 – X3 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$ |

| No. | Groupe vectoriel | Connexion de bobinage H | Connexion de bobinage X | Phase testée | Test de bobinage H | Test de bobinage X | Rapport de transformation de Reference |
|-----|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|---|-------------------------------|--|
| 48 | Yzn7 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X0 – X1 X0 – X2 X0 – X3 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| 49 | Yz11 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X1 – X3 X2 – X1 X3 – X2 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| 50 | Yzn11 | | | A B C | H1 – (H2H3) H2 – (H3H1) H3 – (H1H2) | X0 – X3 X0 – X1 X0 – X2 | $\frac{VH}{VX} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$ |

Annexe E– Diagramme de câblage détaillé des mesures spécifiques

Diagramme de câblage détaillé des mesures spécifiques :

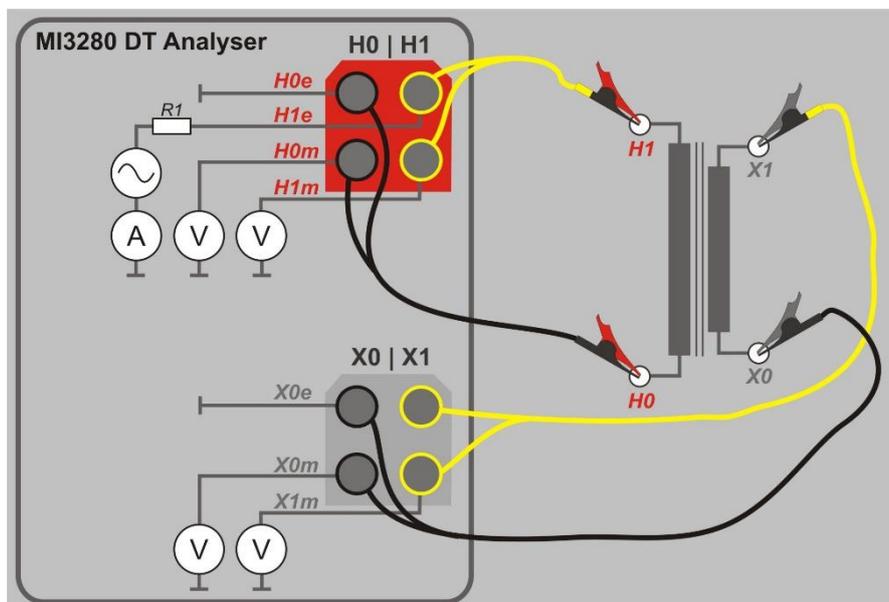


Image 0.1: Test du rapport de transformation (r) d'un transformateur de tension/puissance monophasé (VT/PT)

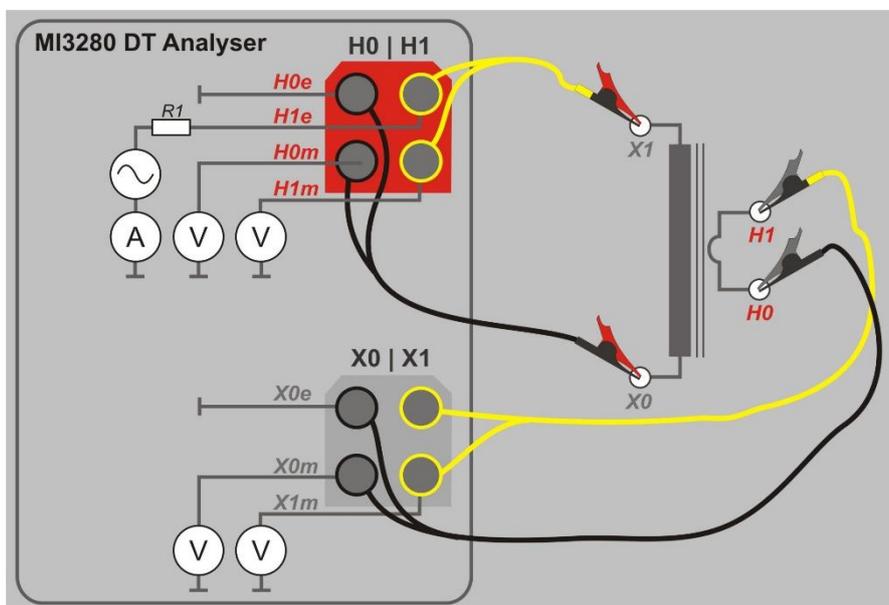


Image 0.2: Test du rapport de transformation (r) du transformateur de courant monophasé (CT)

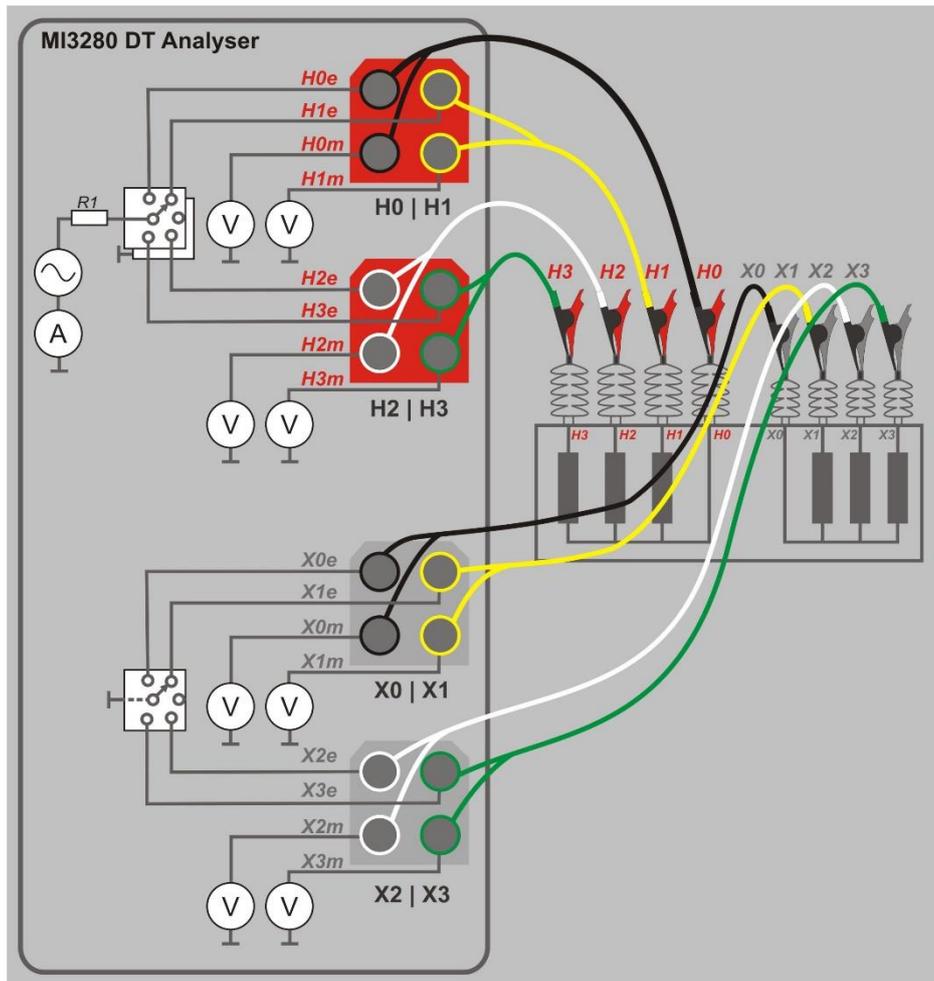


Image 0.3: Test du rapport de transformation (r_a , r_B , r_C) d'un transformateur triphasé

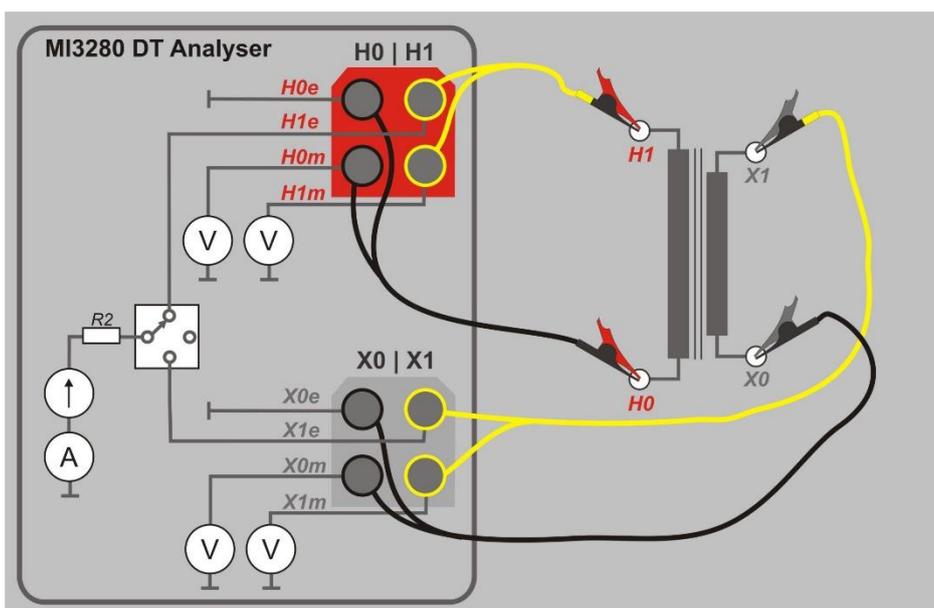


Image 0.4: Test de résistance de l'enroulement (R) côté H et/ou X d'un transformateur monophasé

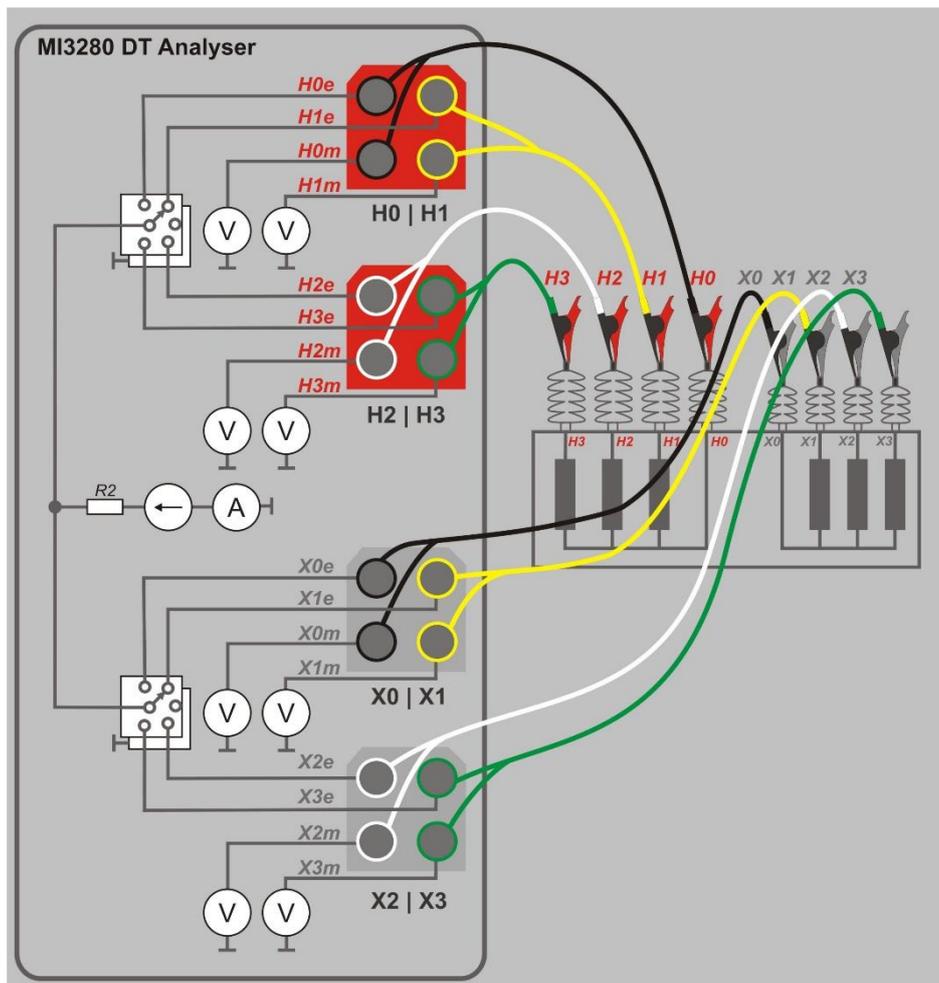


Image 0.5: Test de résistance de l'enroulement (RA, RB, RC) côté H et/ou X d'un transformateur triphasé

Annexe F – Tester la précision de l'appareil

Connecter H0 | H1 et X0 | X1 aux bornes du MI 3280. Connecter la résistance de référence de $1\text{ k}\Omega$ (1 W) aux câbles H et X comme il est montré sur l'image B.1. Choisir mesure du rapport de transformation du transformateur monophasé (r), Sélectionner transformateur de courant comme type de transformateur (CT), sélectionner 10V comme V_{ex} et débiter la mesure. Vous devriez voir r entre 0,9978 et 1,0022 si le MI 3280 opère dans sa gamme de tolérance. Une résistance est cruciale pour remplir les critères de connexion du pré-test.

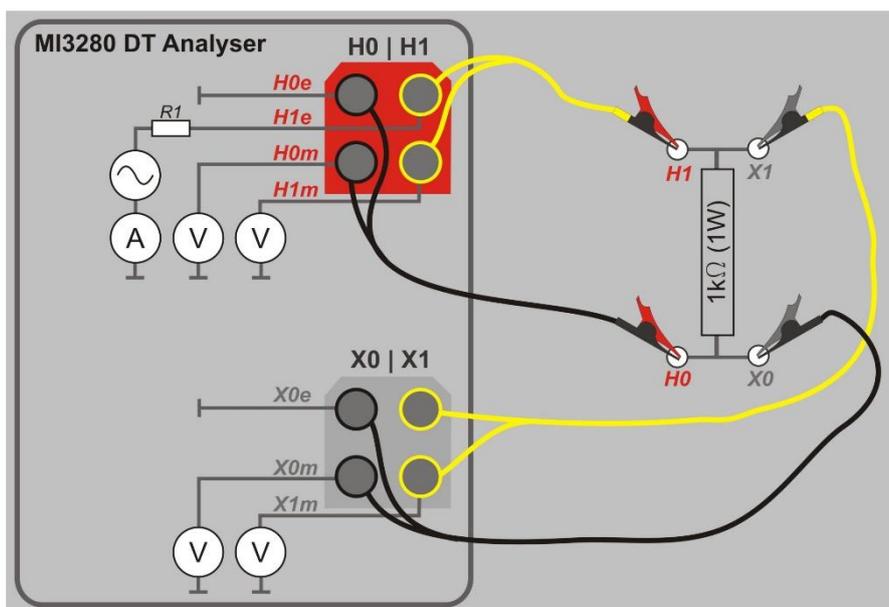


Image 0.1: Tester la précision de l'appareil

Annexe G – Programmation d'une Auto Sequence® sur le Metrel ES Manager

L'éditeur d'Auto Test fait partie du logiciel Metrel ES Manager. Dans l'éditeur d'Auto test, une Auto Sequence peut être préprogrammée et organisée en groupes, avant leur téléchargement sur l'appareil.

I. Espace de travail de l'éditeur d'Auto test

Pour accéder à l'espace de travail de l'éditeur de test Auto, sélectionnez  Dans l'onglet Accueil de Metrel ES Manager PC SW, l'espace de travail de l'éditeur de test Auto est divisé en quatre zones principales. Sur le côté gauche **1**, la structure du groupe d'Auto Sequence sélectionné s'affiche. Dans la partie centrale de l'espace de travail **2**, les éléments de l'Auto Sequence sont affichés. Sur le côté droit, la liste des tests simples **3** et la liste des commandes de flux **4** sont affichés.

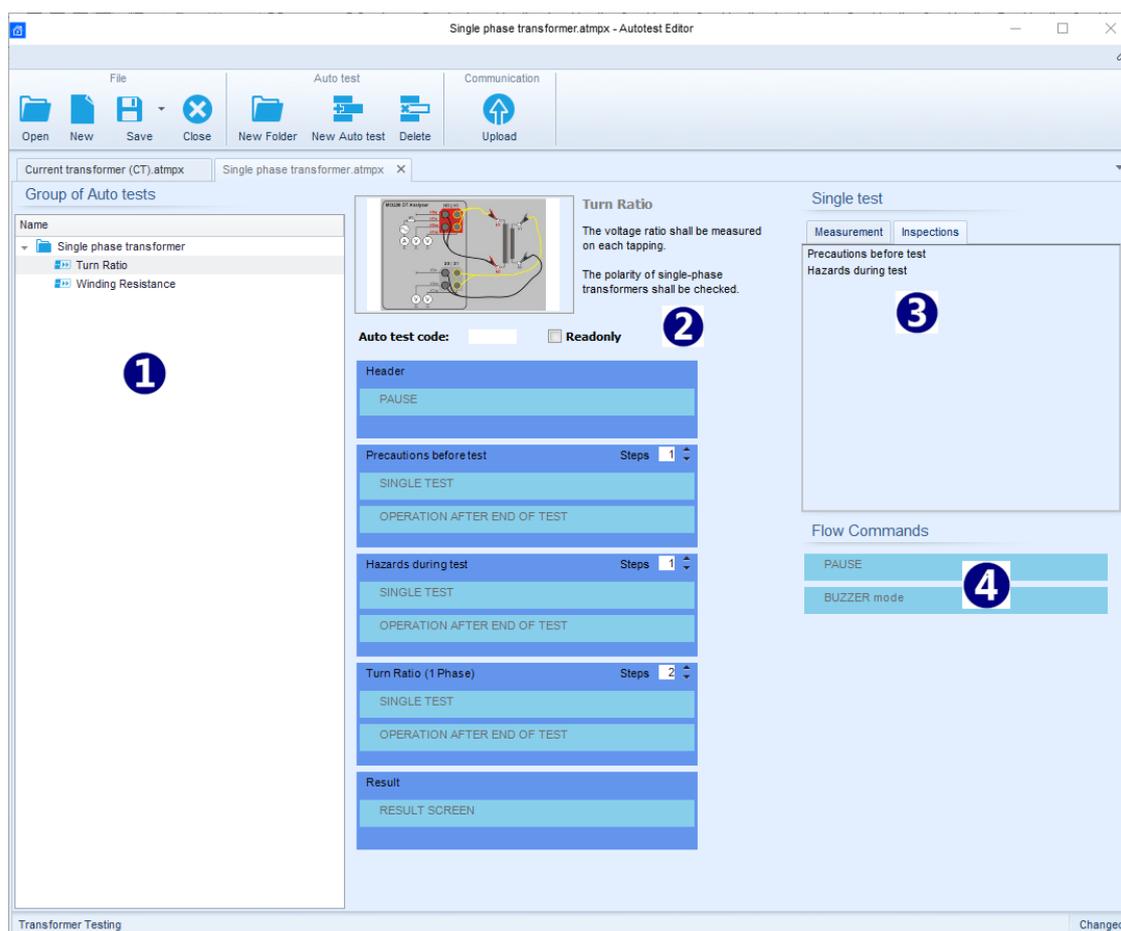


Image 0.1: Espace de travail de l'éditeur d'Auto Test

Une sequence d'Auto test **2** commence par un Nom, une description et une image, suivie par la première étape(En-Tête), une ou plusieurs étapes de mesure et se termine par la dernière étape (Résultat). En insérant les tests simples appropriés **3** et les commandes de flux **4** et en définissant leurs paramètres, des sequences d'Auto tests arbitraires peuvent être créés.



Image 0.2: Exemple d'un en-tête d'Auto sequence

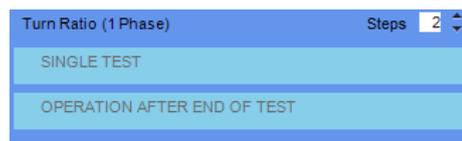


Image 0.3: Exemple d'une étape de mesure



Image 0.4: Exemple d'une partie de résultat d'Auto Sequence

II. Groupes de gestion d'Auto Sequence

L'Auto Sequence peut être divisée en différents groupes d'Auto Sequences définis par l'utilisateur. Chaque groupe d'Auto Sequences est stocké dans un fichier. D'autres fichiers peuvent être ouverts simultanément dans l'éditeur Auto test.

Au sein d'un groupe d'Auto Sequence, une arborescence peut être organisée, avec des dossiers / sous-dossiers contenant des Auto Sequences. Les trois structures du groupe d'Auto Sequence actuellement actif sont affichées sur le côté gauche de l'espace de travail de l'éditeur Auto test, voir Image 0.5...

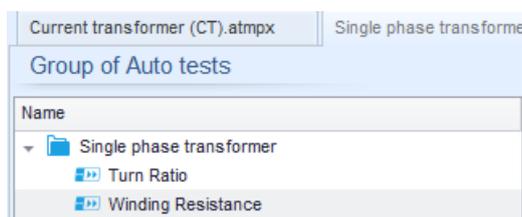


Image 0.5: Arborescence d'un Groupe d'Auto Sequence

Les options de fonctionnement sur le groupe de séquences automatiques sont disponibles dans la barre de menu en haut de l'espace de travail de l'éditeur Auto test.

Options d'opération de dossier :



Ouvre un dossier (Groupe d'Auto Sequences).



Sauvegarde/ Enregistre le groupe d'Auto Sequence ouvert dans un fichier.



Crée un nouveau fichier (Groupe d'Auto Sequences).



Ferme le fichier (Groupe d'Auto Sequences).

Options d’opération d’un groupe d’Auto Sequence (également disponible en effectuant un clic droit sur le dossier ou sur l’Auto Sequence):



Ajoute un nouveau dossier / sous dossier au groupe



Ajoute une nouvelle Auto Sequence au groupe.



Supprime :
L’Auto Sequence sélectionnée
Le dossier sélectionné avec ses sous dossiers et Auto Sequence

Cliquez avec le bouton droit de la souris sur l’Auto test ou le dossier sélectionné ouvre le menu avec des possibilités supplémentaires :



Auto test : Modifier le nom, la description et image (voir Image 0.6).
Dossier : Modifier le nom du dossier



Auto test : Copier sur le presse-papier
Dossier : Copier sur le presse- papier y compris les sous dossiers et Auto Sequence



Auto test : Couper sur le presse-papier
Dossier : Couper sur le presse-papier avec tous les sous dossiers et Auto Sequences



Auto test : Coller à l’endroit sélectionné
Dossier : Coller à l’endroit sélectionné

Double cliquer sur le nom de l’objet autorise la modification du nom :

**DOUBLE
CLICK**

Nom de l’Auto test : Modifier le nom de l’Auto Séquence

Turn Ratio

Nom du dossier : Modifier le nom du dossier

▼ Single phase transformer

Le glisser-déposer de l’Auto test ou du Dossier / Sous-dossier sélectionné le déplace vers un nouvel emplacement :

La fonction “Glisser et déposer” est équivalente à “couper” et “coller” en un seul mouvement.

**GLISSER &
DEPOSER**

déplacer vers le dossier

insérer

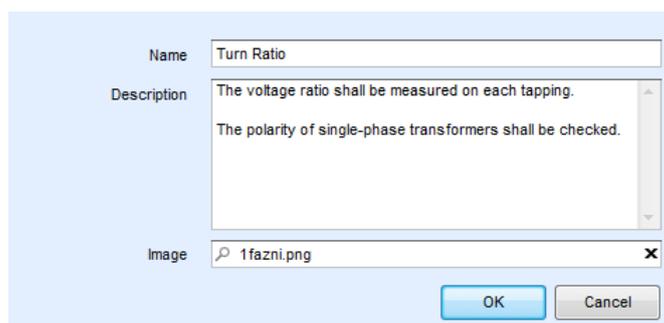


Image 0.6: Modifier l’en-tête de l’Auto sequence

III. Éléments d'une Auto sequence

Étapes d'une Auto sequence

Il y a trois types d'étapes d'Auto sequence.

En-tête

L'étape En-tête est vide par défaut.

Le flux de commandes peut être ajouté à l'étape en-tête.

Etape de mesure

L'étape de mesure contient un test simple et l'opération après la fin du flux de commandes de test par défaut. D'autres flux de commandes peuvent être ajoutés à l'étape de mesure.

Résultat

L'étape Résultat contient le flux de commandes de l'écran de résultat par défaut. D'autres flux de commandes peuvent être ajoutés à l'étape Résultats.

Tests simples

Les tests simples sont identiques à ceux du menu de mesure du logiciel Metrel ES Manager.

Les limites et paramètres des mesures peuvent être définis. Les résultats et sous-résultats ne peuvent pas être définis.

Flux de commandes

Les flux de commandes sont utilisés pour contrôler le flux de mesures. Se référer au chapitre Description des flux de commandes pour plus d'informations.

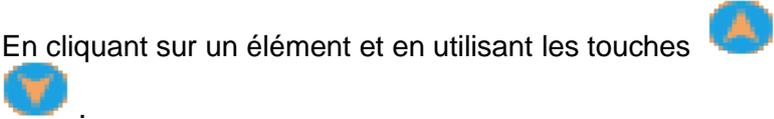
Nombre d'étapes de mesure

Souvent, la même étape de mesure doit être effectuée sur plusieurs points de l'appareil testé. Il est possible de régler le nombre de répétitions d'une étape de mesure. Tous les résultats de test simples sont enregistrés dans le résultat du Test automatique comme s'ils étaient programmés comme des étapes de mesure indépendantes.

IV. Créer/modifier une Auto séquence

Si vous créez une nouvelle Auto séquence à partir de zéro, la première étape (En-tête) et la dernière (Résultat) sont proposées par défaut. Les étapes de mesure sont insérées par l'utilisateur.

Options :

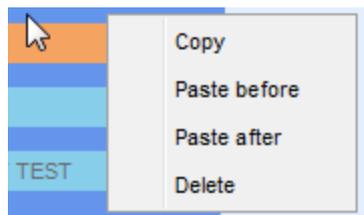
| | |
|---|---|
| Ajouter une étape de mesure | En double-cliquant sur un test simple, une nouvelle étape de mesure apparaîtra comme dernière étape de mesure. Il peut également être glissé et déposé sur la position appropriée dans l'Auto Séquence. |
| Ajouter un flux de commandes | La commande de débit sélectionnée peut être tirée de la liste des commandes de débit et déposée à l'endroit approprié dans n'importe quelle étape de l'Auto Séquence. |
| Modifier la position d'un flux de commandes dans une étape | En cliquant sur un élément et en utilisant les touches  , |
| Visualiser/modifier les paramètres du flux de commandes ou des tests simples. | En double cliquant sur l'élément. |

Définir le nombre d'étapes
de mesure

En définissant un nombre de 1 à 20 dans le champ

Steps

Clic droit sur l’étape de mesure/flux de commande sélectionné



Copier – Coller avant

Une étape de mesure/flux de commandes peut être copié et collé à l’endroit sélectionné, au même endroit ou sur une autre Auto sequence.

Copier – Coller après

Une étape de mesure/flux de commandes peut être copié et collé à l’endroit sélectionné, au même endroit ou sur une autre Auto Sequence.

Supprimer

Supprime l’étape de mesure/flux de commandes sélectionnées.

V. Description des flux de commandes

Double-cliquez sur le flux de commandes inséré pour ouvrir la fenêtre du menu, dans laquelle vous pouvez entrer du texte ou de l'image, activer la signalisation externe et les commandes externes et paramétrer les paramètres. L'opération des flux de commandes après la fin du test et l'écran Résultats sont saisies par défaut, les autres sont sélectionnables par l'utilisateur à partir du menu de flux de Commandes.

Pause

Une commande Pause avec message texte ou image peut être insérée n'importe où dans les étapes de mesure. L'icône d'avertissement peut être définie seule ou ajoutée à un message texte. Un message texte arbitraire peut être saisi dans le champ prévu à cet effet.

Paramètre :

Type de pause Afficher le texte et/ou l'avertissement cocher pour montrer l’icône d’avertissement

Montrer l'image chercher le chemin de l'image

Durée en secondes infinie Aucune entrée

Mode Buzzer

Une mesure validée ou échouée est indiquée par des bips.

- Validé – double bip après le test
- Echec – long bip après le test

Le bip est entendu juste à la fin des mesures en tests simples.

Paramètres :

Etat – active le mode Buzzer
 – désactive le mode Buzzer

Opération après la fin du test

Ce flux de commandes contrôle la poursuite de l'Auto Sequence en fonction des résultats de mesure.

Paramètre :

| | |
|--------------------------------|--|
| Opération après la fin du test | L'opération peut être réglée individuellement pour le cas où la mesure est validée, échouée ou terminée sans statut. |
| – validé | |
| – échoué | |
| – aucun statut | |
| | Manuel – La sequence de test s'arrête et attend la commande appropriée (touche entrée) pour poursuivre. |
| | Auto – La sequence de test se poursuit automatiquement. |
