



# Equipements de test des transformateurs

**Megger**<sup>®</sup>  
Power on

## Megger, leader dans le domaine du test des transformateurs

Le premier appareil de tests d'isolement, le « mégohmmètre », a été inventé par Sydney Evershed (Evershed & Vignoles Limited). Ce mégohmmètre a été commercialisé sous la marque « Megger » dès 1893. Depuis sa création, Megger n'a cessé de croître et d'évoluer pour devenir le premier fabricant d'équipements de tests portables pour les postes électriques. Mais si les mots « tests d'isolement » et « Megger » sont aujourd'hui synonymes sur le marché des tests électriques, c'est grâce à notre capacité de développer sans cesse de nouveaux produits de pointe.

### Un plan de gestion optimisé des équipements

Les transformateurs sont les équipements les plus onéreux des postes électriques et représentent à eux seuls 60 % de l'investissement total.

Les gestionnaires des réseaux étant sans cesse sous pression pour améliorer les performances financières et techniques des transformateurs, les exploitants des réseaux électriques ont été amenés à tester l'état réel de leurs transformateurs.

L'évaluation de l'état des transformateurs contribue à établir un équilibre optimal entre frais d'entretien et performances d'exploitation, et permet aux gestionnaires réseau de motiver leurs décisions techniques et leurs plans de remplacement des immobilisations économiquement et techniquement.

Les stratégies de maintenance et les modes d'évaluation des équipements peuvent différer d'un opérateur à l'autre, cependant les tests reconnus et utilisés comme méthodes de diagnostic fiables sont répertoriés dans le tableau ci-après.

### Un ensemble complet d'outils de test des transformateurs

L'état d'un transformateur comportant plusieurs facettes, il est donc nécessaire de réaliser plusieurs tests pour obtenir une évaluation complète. Megger propose la gamme d'outils de test de transformateurs la plus complète du marché, couvrant aussi bien les essais électriques de routine que les tests avancés et recommandés par les normes internationales telles que la CEI, le CIGRE et l'IEEE. Particulièrement simples d'utilisation, les instruments de test et les logiciels Megger se caractérisent par une précision et une fiabilité qui facilitent la gestion de l'intégralité de vos programmes de tests électriques sur des transformateurs de puissance, de distribution et de mesure.



Le mégohmmètre de Sydney Evershed (1895).

■ **1895** - Premier testeur d'isolement inventé par Sydney Evershed

■ **1903** - Dépôt de la marque Megger

■ **1923** - Premier multimètre avec Ampères, Volts, Ohms (AVO)

■ **1965** - Premier testeur d'isolement léger mesurant  $\text{tg}\delta$

■ **1980** - Premier ohmmètre transformateur avec détection de discontinuité du régleur en charge

■ **1991** - Fusion de Megger, Biddle et Multi-Amp pour former le Groupe Megger

■ **1995** - Première mesure de résistance dynamique sur les régleurs en charge

■ **1997** - Premier analyseur de réponse en fréquence pour diagnostic d'isolation sur site

■ **2009** - Premier testeur d'isolement 30 kV portable

■ **2010** - Dépôt de brevet sur la correction individuelle de température des mesures de  $\text{tg}\delta$

■ **2010** - Dépôt du brevet sur la détection automatique de la dépendance en tension du  $\text{tan delta}$ /facteur de puissance

■ **2013** - Premiers testeurs d'isolement 5 kV et 10 kV avec rejet du bruit à 4 mA

■ **2014** - Premier testeur d'isolement 15 kV avec rejet du bruit à 8 mA et une précision à 5% jusqu'à  $3T\Omega$

■ **2015** - Premier testeur de postes et de transformateurs multifonctions avec une interface utilisateur basée sur des applications



## Megger - leader du test des transformateurs

TYPES DE TESTS		TESTEURS MEGGER							
TEST DE COMPOSANT	TEST	TRAX	Delta	IDAX	CDAX	S1/MIT	FRAX	MWA	TTR
Enroulements	Résistance d'enroulements	■						■	
	Rapport/polarité	■	■		■			■	■
	Courant de magnétisation	■	■	■				■	■
	Impédance de court-circuit	■							
	Analyse de la réponse en fréquence						■		
	Réponse en fréquence des pertes fer	■							
	Résistance d'isolement			■		■			
	Capacité	■	■	■	■				
	Facteur de puissance/Tangente delta	■	■	■	■				
	Réponse en fréquence diélectrique	■	■	■					
Équilibre magnétique	■								
Traversées isolantes	Capacité	■	■	■	■				
	Facteur de puissance/Tangente delta	■	■	■	■				
	Réponse en fréquence diélectrique	■	■	■					
	TC bushing	■							
Huile isolante	Rigidité diélectrique								
	Facteur de puissance/Tangente delta	■	■	■					
	Teneur en eau								
Isolant cellulosique	Teneur en eau			■					
Changeur de prise	En charge	Résistance	■					■	
		Résistance dynamique	■						
		Courant de magnétisation	■	■	■				■
		Rapport	■	■					■
		Continuité (fermeture avant ouverture)	■					■	
		Synchronisation du contact (DRM)	■						
	Hors charge	Résistance	■						
		Courant de magnétisation	■	■	■				■
		Rapport	■	■					■
Conducteur/Cuve	Isolation du noyau			■		■			
	Courant de magnétisation	■	■	■				■	■
	Équilibre magnétique	■							■
	Analyse de la réponse en fréquence						■		
	Mise à la terre	■							
Connexions	Résistance de contact	■							
<b>Numéro de page</b>		<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>15</b>





Applications TRAX pour diverses mesures

# TRAX

## Système de test des transformateurs et des postes électriques

Le système de test des transformateurs et des postes électriques TRAX a été conçu pour offrir une solution complète en matière de test des transformateurs. Le TRAX est un système de test multifonction conçu pour remplacer plusieurs instruments de tests individuels des transformateurs et d'autres composants, afin d'offrir un seul système capable d'effectuer de multiples tests. Le système de test TRAX est une alternative économique aux dispositifs de mesure traditionnels faisant appel à plusieurs instruments distincts, tout en offrant un gain de temps non négligeable.

Le système TRAX fournit jusqu'à 800 A et 2 200 V (2 000 A et 12 kV avec les accessoires), sur une plage de fréquences réglable de 1 à 500 Hz. Ces niveaux de tension et d'intensité variables peuvent être générés et mesurés avec une grande précision, ce qui permet au TRAX d'être utilisé pour les tests de rapport de transformation, de courant de magnétisation, de

- Transformateurs de puissance
- Régleurs en charge
- Inductances
- Transformateurs de mesure
- Traversées isolantes
- Disjoncteurs
- Relais de protection
- Systèmes de mise à la terre



Voir la vidéo de présentation du TRAX

résistance d'enroulement et de contact, d'impédance, de  $\text{tg}\delta$  / facteur de pertes et divers tests importants des équipements électriques BT, MT et HT.

L'interface utilisateur permet un contrôle entièrement manuel des configurations de test spécifiquement définies par l'utilisateur. Un large éventail d'applications/instruments individuels est également disponible pour effectuer des procédures de test automatisés telles que la mesure de la résistance des enroulements, du rapport de transformation ou de l'impédance, le test des relais, l'analyse des disjoncteurs et bien plus. Ces tests peuvent être organisés de manière indépendante et faire l'objet de rapports distincts, ou être combinés sous forme d'ensemble de tests dont les résultats sont regroupés pour un même équipement. Le système TRAX peut être utilisé via un écran tactile intégré ou un ordinateur externe équipé d'un navigateur Web.



# TRAX

## Système de test des transformateurs et des postes électriques

- Résistance des enroulements
- Démagnétisation
- Résistance dynamique et continuité du régleur en charge
- Rigidité diélectrique
- Disjoncteur
- Relais monophasé
- Terre/masse/impédance
- Tangente Delta / facteur de puissance et capacité
- Réponse en fréquence des pertes fer
- Boîtier de commutation en option pour connexion triphasée unique
- Équilibre magnétique
- Test des transformateurs de courant (TC)
- Test des transformateurs de tension (TT)
- TD huile



Accessoire TDX120 pour la mesure du facteur de puissance/Tangente delta et de la capacité

SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME TRAX	
Alimentation	100-240 V $\pm$ 10 %, 50/60 Hz
Tensions de sortie	0 à 250 V AC 0 à 2 200 V CA 0 à 12 kV CA (avec option TDX) 0 à 300 V CC
Courants de sortie	0 à 20 A CA 0 à 200 A CA (TRAX 220) 0 à 800 A CA (TRAX 280) 0 à 2 000 A CA (avec option TCX) 0 à 100 A CC
Plage de fréquences	1-500 Hz
Contacts de sortie	2, pour le fonctionnement du changeur de prise et du disjoncteur
Voies de mesure	Mesures internes sur les générateurs de sortie et les contacts de sortie 4 x mesure de courant/tension multi-usage 2 x tension CC pour les mesures de résistance 1 x entrée de convertisseur 3 x contact de temps de synchronisation 1 x entrée de déclenchement
Mesures triphasées	Avec option TSX
Mesure de la capacité et de tg $\delta$	Avec option TDX
Poids	26 kg (TRAX 220) 29 kg (TRAX 280)



# Gamme DELTA

## Équipement de mesure de $\text{tg}\delta$ (facteur de pertes)

- Mesures précises dans les environnements très perturbés et THT
- Conception légère en deux modules de 14 kg et 22 kg pour un total de 36 kg
- Correction individuelle en température (ITC)
- Détection automatique de la dépendance à la tension
- Tension de test sur une large plage de fréquences (1-500 Hz)

La gamme DELTA 4000 est un équipement de mesure de  $\text{tg}\delta$  / facteur de puissance ( $\cos\phi$ ) 12 kV entièrement automatique, conçu pour évaluer l'état de l'isolation électrique des transformateurs haute tension, connexions de câbles et des parafoudres. La gamme DELTA 4000 peut être utilisée pour mesurer le courant de magnétisation des enroulements des transformateurs, mais aussi pour réaliser des tests de tip-up (échelon de tension) sur les transformateurs de type sec ou



encore pour mesurer des rapports de transformation HT (un condensateur TTR est disponible en option).

Cet instrument de pointe utilise une méthode brevetée pour corriger la température et non plus les anciens tableaux de correction. De plus, un tout nouvel outil de mesure évalue l'état du transformateur via la « dépendance à la tension » de l'isolation en cours de test. De plus, la mesure est contrôlée et détecte la dépendance en tension dès que possible. L'utilisateur peut réaliser les mesures de  $\text{tg}\delta$  /facteur de puissance.

La gamme Delta 4110 nécessite l'utilisation d'un ordinateur pour contrôler son fonctionnement. La gamme Delta 4310 est dotée d'un ordinateur intégré mais peut également être contrôlée de manière externe.



### SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME DELTA

Alimentation	100-240 V $\pm 10\%$ , 50/60 Hz 16 A max.
Tension de sortie	0 à 12 kV
Plage de fréquences	1 à 500 Hz
Puissance de sortie	3,6 kVA
Courant de sortie	300 mA
PLAGES DE MESURE	
Capacité	0 à 100 $\mu\text{F}$
Inductance	6 H à 10 MH
Puissance active	0 à 2 000 W
PRÉCISION	
Capacité	$\pm 0,5\%$ lecture $\pm 1$ pF
$\text{Tg}\delta$ et $\cos\phi$	$\pm 0,5\%$ lecture $\pm 0,02\%$
CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES	
Poids	14 kg + 22 kg = 36 kg

## CDAX



Le CDAX est un instrument de précision utilisant une capacité directe (vecteur) et un pont capacitif combinés à un ensemble de test de facteur de perte nécessitant une source d'alimentation CA externe pour former un dispositif de mesure complet des charges capacitatives, résistives et inductives.

Le CDAX 605 est conçu pour le test en laboratoire et sur les lignes de production de l'isolation des équipements électriques et des matériaux isolants, mais aussi pour l'étalonnage des CCVT et autres dispositifs de mesure de rapport de précision. Les tests peuvent être réalisés à pratiquement tous les niveaux de tension, en fonction de la tension nominale de l'équipement, de la source d'alimentation et du condensateur.

SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME CDAX	
Tension de test	Objet-test, condensateur standard et générateur en attente
Plage de fréquences de test	5 à 400 Hz
Courant de test et de référence	15 $\mu$ A à 5 A
PLAGE DE MESURE	
La plage de mesure est donnée par la tension et le courant de test de la source d'alimentation utilisée.	
Précision de capacité	0,02 %
Précision d'inductance	0,02 %
Précision du facteur de perte	0,05 % lecture + 0,002 %
Précision de phase	0,02 mrad
Valeurs enregistrées	Courant, tension, capacité, inductance, résistance, Tangente delta, phase, rapport
CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES	
Poids :	4,4 kg

## Systeme haute précision de mesure de tg $\delta$ et capacité

- Large plage de mesure avec une très haute précision
- Processus de mesure rapide et automatisé avec lecture directe des résultats
- Mesure la capacité, la résistance et l'inductance en parallèle
- Mesures des rapports haute précision avec lecture directe du rapport mesuré et déphasage
- Interface LabView et C# en option

L'unité est compatible avec un courant d'essai jusqu'à 5A sur l'équipement testé, cette valeur pouvant être augmentée en utilisant un transformateur de courant externe.

La tension d'entrée sur le circuit peut être mesurée à l'aide d'un condensateur de référence traditionnel, alors que la basse tension secondaire peut être mesurée à l'aide d'un diviseur résistif étalonné, tel que l'accessoire CRD 605

L'instrument de test CDAX remplace les ponts traditionnels et s'appuie sur un processus de test entièrement automatisé éliminant le besoin de procéder à de longs réglages d'équilibre manuels. Cette unité est la solution idéale pour les environnements de fabrication ou plateformes d'essais où les résultats sont enregistrés par exemple dans LabView ou C+.

## IDAX300/350

### Réponse diélectrique et analyse de la teneur en eau

- Mesure et analyse automatisées de la teneur en eau, de la conductivité de l'huile et du facteur de puissance/Tangente delta
- Correction de température individuelle (ITC) du Facteur de puissance / Tangente delta et de la conductivité de l'huile
- Mesures de la réponse en fréquence diélectrique (DFR) avec signaux de test CA pour des mesures fiables dans les environnements à fortes interférences
- Nouvelle technique multi-fréquences permettant d'obtenir une évaluation complète de l'isolation en 22 minutes

L'IDAX fournit des mesures de réponse en fréquence diélectrique rapides et précises afin d'évaluer l'isolation, mais aussi de déterminer la teneur en humidité de l'isolation solide, la conductivité de l'huile, la capacité et la tangente delta de la fréquence d'alimentation. La réponse en fréquence diélectrique CA permet à l'IDAX de fournir des résultats fiables même en cas de fortes interférences, et la nouvelle technique à fréquences multiples en fait l'instrument le plus rapide du marché.

L'IDAX propose également d'autres fonctions de test, comme le test du courant d'excitation, le test de traversée sous tension et d'isolation CC.

La réponse diélectrique unique du système d'isolement peut également être convertie en réponse thermique de ce composant spécifique. Il est non seulement adapté aux transformateurs de puissance, mais également aux traversées isolantes, aux transformateurs de courant, aux transformateurs de tension et à pratiquement tous les autres composants électriques pour lesquels une mesure de Tangente delta et de la capacité est nécessaire.



Tous les modèles IDAX disposent de trois canaux de mesure et peuvent être équipés de deux ampèremètres distincts permettant de procéder simultanément à deux mesures totalement indépendantes afin de minimiser la durée du test.

#### SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME IDAX

Tension de sortie (crête)	0 à 10 V, 0 à 200 V, 0 à 2 000 V (avec VAX 020)
Courant de sortie	0 à 50 mA
Plage de fréquence	CC à 10 kHz
Canaux de mesure	3, rouge, bleu et terre
Ampèremètres	1 (IDAX 300) ou 2 (IDAX 300S et 350) Interférence CA max (50/60 Hz) 1 mA avec rapport S/B de 1:10
Correction en température	référence individuelle de tgδ à 20 °C, référence de conductivité d'huile à 25 °C
Durée de l'analyse de la teneur en eau	Tgδ/facteur de puissance à 20°C 12 min, 2 mHz à 1 kHz, temp. d'isolement 30 à 45 °C 22 min, 1 mHz à 1 kHz, temp. d'isolement 20 à 30 °C 43 min, 0,5 mHz à 1 kHz, temp. d'isolement 10 à 20 °C
Commande de l'instrument	PC externe (IDAX 300 et IDAX 300S)
PC interne ou externe	IDAX 350

#### CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

POIDS	
IDAX 300	4,9 kg, 9,9 kg avec mallette de transport
IDAX 350	13,5 kg
Accessoires	Sac souple 8,5 kg

# VAX020

## Amplificateur haute tension



- L'amplificateur haute tension permet à l'IDAX de procéder à des mesures à une tension de test de 2 kV
- Large plage de fréquence, CC à 1 kHz
- Format compact, poids de 4,4 kg seulement

Les capacités de test de l'IDAX peuvent être étendues grâce à l'amplificateur haute tension VAX020. L'augmentation de la tension de sortie de 200 V à 2 kV (crête) est la solution la plus sûre aux difficiles mesures de réponse en fréquence diélectrique dans les environnements à fortes interférences (par exemple les postes électriques HT CC) ou aux mesures à très basses fréquences sur les objets à faible capacité (comme les passages de câbles ou les transformateurs de mesure).

Le VAX020 permet non seulement de réaliser des mesures DFR HT, mais également de mesurer les courants d'excitation, les capacités jusqu'à 80 nF à 50 Hz et de procéder à des tests de traversée sous tension à 1,4 kV (RMS). Associé au VAX, l'IDAX peut également servir à la mesure de la résistance d'isolement CC (y compris l'index de polarisation et le rapport d'absorption diélectrique) à 2 kV.

### SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME VAX020

Tension de sortie (crête)	0 à 2 000 V
Courant de sortie	0 à 50 mA
Plage de fréquence	CC à 1 kHz
Interférence CA max (50/60 Hz)	10 mA à 1:10 SNR
Interférence CC max	20 µA

### CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

Poids :	4,4 kg
---------	--------



# Gammes S1 et MIT

## Isolamètres fort courant

- Test d'isolement jusqu'à 15 kV
- Plage de résistance jusqu'à 30 TΩ
- Fonction sur batterie Li-ion à charge rapide ou source d'alimentation CA
- Mémoire avancée avec horodatage
- Double boîtier rigide pour une protection supplémentaire de l'opérateur
- Catégorie de sécurité jusqu'à CAT IV - 1000 V jusqu'à 4000 m d'altitude
- Relevés stables dans les environnements perturbés

Les testeurs d'isolement à courant élevé des gammes S1 et MIT sont la solution idéale pour le test des transformateurs, des câbles, des moteurs/générateurs, des disjoncteurs et tous les tests généraux. Ces produits, en fonction du modèle, permettent de tester la résistance d'isolement (avec



temporisation), l'indice de polarisation, le rapport d'absorption diélectrique et bien d'autres paramètres. Ces modèles incluent des batteries à recharge rapide et fonctionnent à partir d'une source d'alimentation CA lorsque la batterie est déchargée.

La gamme S1 offre des filtres de courant de charge, d'élimination du bruit et logiciels de première qualité qui font des produits Megger les testeurs de résistance d'isolement CC les plus sophistiqués du marché.

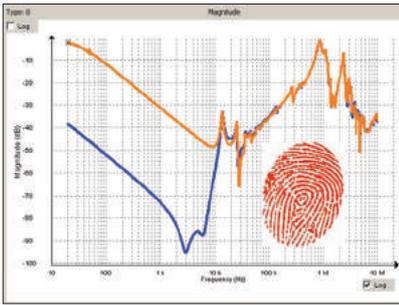
Il est possible de créer des rapports de test reprenant les données du test en téléchargeant ces informations à partir de la mémoire de l'instrument ou des tableaux depuis les données en temps réel.

Un large éventail d'options de cordons de test haute tension est disponible avec des attaches de taille moyenne ou grande et des longueurs allant de 3 à 15 m en fonction du modèle.

SPÉCIFICATIONS DES SYSTÈMES S1 ET MIT	MIT515	MIT525	MIT1025	MIT1525	S1-568	S1-1068	S1-1568
Tension de test maximale	5000 V	5000 V	10000 V	15000 V	5000 V	10000 V	15000 V
Courant de test maximal	3 mA	3 mA	3 mA	4 mA	6 mA	6 mA	6 mA
Élimination du bruit	3 mA	3 mA	3 mA	4 mA	8 mA	8 mA	8 mA
Contrôle du PC à distance et Bluetooth					■	■	■
Tests de décharge diélectrique (DD), de rampe et de tension de pas		■	■	■	■	■	■

## FRAX

### Analyseur de réponse en fréquence



Le recueil des données d'empreinte à l'aide de l'analyse de la réponse en fréquence (FRA) est un moyen facile de détecter les problèmes électromécaniques des transformateurs de puissance et un investissement permettant de gagner à la fois du temps et de l'argent

- La précision et la plage dynamique les plus élevées du marché
- Respecte et surpasse les normes internationales en matière de mesure de fréquence
- L'analyseur de réponse en fréquence le plus compact et le plus robuste du marché
- Analyse avancée et aide à la décision intégrées au logiciel.

La gamme d'analyseurs de réponse en fréquence FRAX s'appuie sur une analyse comparative au cours de laquelle une mesure est comparée à une empreinte de référence. La superposition des courbes donne une indication directe de la pertinence ou non de changements géométriques et/ou électriques au sein du transformateur.

SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME FRAX	
Tension de sortie	20 V (FRAX 99) 0,2-24 V (FRAX 101 et 150)
Tension de mesure	10 V à 50 Ω (FRAX 99) 0,1-12 V à 50 Ω (FRAX 101 et 150)
Plage de fréquences	0,1 Hz-25 MHz
Paramètres de réponse en fréquence	De bas en haut ou de haut en bas, logarithmique ou linéaire
Nombre de points	Par défaut 1 046, sélectionnable par l'utilisateur jusqu'à 32 000
Plage dynamique (CEI 60076-18)	> 135 dB (FRAX 101 et 150) > 120 dB (FRAX 99)
Précision	±0,1 dB de +10 dB à -50 dB ±0,5 dB de +10 dB à -100 dB (FRAX 101 et 150) ±1 dB de +10 dB à -100 dB (FRAX 99)
Analyse	Magnitude Phase Impédance Admittance Inductance Résistance
Formules définies par l'utilisateur	Corrélation croisée (CCF), selon DL/T911-2004 ou définie par l'utilisateur



La mesure est facile à réaliser en capturant une empreinte unique du transformateur. Tous les modèles de la série FRAX respectent et surpassent les spécifications relatives à la réponse en fréquence de balayage des normes internationales telles que CEI 60076-18, CIGRE 342, IEEE C57.149, et DL/T-911.

Le modèle de base est le FRAX 99. Le FRAX 101 permet quant à lui des mesures de plages dynamiques plus larges et possède une communication sans fil. Ces deux produits doivent être pilotés à partir d'un PC.

Le FRAX 150 possède les mêmes spécifications que le FRAX 101, mais avec un ordinateur intégré. Une puissante interface logicielle guide pas à pas les utilisateurs tout au long du processus de mesure, pour minimiser la durée du test tout en garantissant des mesures précises et reproductibles.

# MTO

## Mesure de résistance des enroulements

- Mesure simultanée de 4 enroulements
- Détection et enregistrement de fermeture avant ouverture des régleurs en charge
- Commande informatique ou manuelle avec mémoire interne
- Indicateur de stabilité de mesure - détecte lorsque les mesures sont stables

La gamme d'instruments MTO permet de réaliser rapidement des mesures de résistance d'enroulements en utilisant une seule source de courant pour quatre mesures simultanées afin de réduire la durée du test.

Au cours du test des enroulements en triangle (> 1 000 A), lorsque la durée du test de chaque prise atteint jusqu'à 15 minutes, le MTO250 offre un courant de test de 50 A permettant de réduire cette durée à quelques secondes seulement.



Le jeu de cordons triphasés de notre modèle MTO 300 est entièrement interchangeable avec ceux des ratiomètres de la gamme TTR, afin réduire la durée des tests et d'augmenter la sécurité lorsque ces deux mesures sont réalisées ensemble.

- MTO210 – 10 A, monophasé, 2 canaux, manuel
- MTO250 – 50 A, monophasé, 2 canaux, contrôle via PC ou manuel
- MTO300/330 – Mesures triphasées/6 enroulements, 10 A, autonome ou contrôle à distance



### SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME MTO

Courant de sortie	Jusqu'à 10 A CC (MTO210 et 300) 50 A CC (MTO250)
Tension de circuit ouvert	MTO210 : 40 V CC MTO250 : 50 V CC MTO300 : 40 V CC
Résistance	10 $\mu\Omega$ à 2 000 $\Omega$ (MTO210 et 300)
Précision	$\pm 0,25$ % du relevé, $\pm 0,25$ % de la pleine échelle après stabilisation du courant (MTO210 et 300)  +/-0,5 % (MTO250)
Résolution	Affichage : 4 digits Courant : 6 digits

## TTR

### Ratiomètres triphasés



Les ratiomètres de la gamme TTR ont été conçus pour mesurer avec précision le rapport de transformation des transformateurs mono et triphasés, des transformateurs de courant, de tension et de puissance à deux et trois enroulements, ainsi que des déphaseurs.

Les ratiomètres TTR facilitent les tests grâce à leur « mode de test rapide » (dans lequel très peu d'informations de la plaque signalétique sont nécessaires) ou leur « mode automatique » pour lequel les informations de la plaque signalétique du transformateur doivent être saisies et qui permet de tester tous les enroulements et les prises, d'abord prise par prise, puis phase par phase. Les résultats sont stockés et/ou téléchargés dans un format de rapport de test ou un fichier CSV pouvant être facilement imprimé.

Pour une efficacité et une sécurité optimales, les cordons utilisés sur les modèles TTR 3XX peuvent également être utilisés sur les équipements de mesure de résistance des enroulements Megger (MTO 3XX), et une seule installation est donc suffisante.

- **Mesure précisément le rapport, le courant d'excitation, le déphasage, mais aussi le décalage des déphaseurs**
- **Stockage interne des résultats des tests et téléchargement au format CSV ou via le logiciel PowerDB**
- **Fonctionnement manuel ou automatique avec ou sans PC**
- **Cordons de test pouvant être utilisés sur les ohmmètres de résistance d'enroulements MTO 3XX Megger pour des tests plus sûrs et plus efficaces – une seule montée sur le transformateur pour deux tests différents**

#### SPÉCIFICATIONS DU RATIOMÈTRE TTR

MODÈLE	FONCTIONNALITÉS	ÉCRAN	CLAVIER	IMPRIMANTE INTERNE	RAPPORT
TTR25	Monophasé, manuel, batterie	N/B LCD	Alphanumérique	Aucune – RS232	20,000:1
TTR100	Monophasé, manuel, batterie rechargeable, comparaison de phase automatique	N/B LCD	Alphanumérique	Aucune – RS232	20,000:1
TTR300	Triphasé, portable, commande à distance sur PC	Aucun, contrôle externe par ordinateur	Aucun, contrôle externe par ordinateur	Non	45,000:1
TTR310	Triphasé, portable, commande sur l'écran	5" N/B alphanumérique	Alphanumérique	Oui	45,000:1
TTR330	Triphasé, portable, clavier QWERTY et écran couleur	8,4" couleur VGA	Qwerty	Oui	45,000:1

## MWA

### Analyseur triphasé de résistance d'enroulement et de rapport

- **Tous les types et tailles de transformateurs avec ou sans régleurs en charge**
- **Tous les alternateurs et moteurs**
- **Tests inclus :**
  - **Rapport de transformation**
  - **Résistance d'enroulement**
  - **Démagnétisation**
  - **Polarité**
  - **Courant de magnétisation**
  - **Mécanismes de commutation et phase**

L'analyseur d'enroulement MWA3xx de Megger est un système de test avancé de transformateur triphasé. A la fois portable et facile à installer, le MWA améliore la productivité sans effort et vous assure la plus grande sécurité sur le terrain. Le MWA3xx réalise des mesures de rapport de transformation, de phase et de résistance d'enroulement sur un transformateur triphasé. Les tests de rapport de transformation et de résistance d'enroulement sont réalisés avec une seule connexion de cordons triphasés. Cet équipement utilise le logiciel PowerDB pour offrir une plateforme unique. Une seule installation est nécessaire et le logiciel génère des rapports de test simples, ce qui représente un gain de temps pour l'utilisateur.

Le MWA3xx est conçu pour tester les transformateurs de puissance, de distribution et de mesure dans des environnements extérieurs perturbés, dans des conditions difficiles ou en intérieur lors du processus de fabrication.

C'est le système idéal pour tester des transformateurs triphasés complexes (avec des régleurs en charge, des traversées et autres composants) en un rien de temps, en comparaison avec les équipements de test classiques.



- **Système de mesure de rapport de transformation et de résistance d'enroulement plus sécurisé et plus rapide que les systèmes classiques**
- **Une interface contrôlant les deux mesures**
- **Un formulaire unique pour les tests de rapport de transformation et les tests d'enroulements**
- **Un seul jeu de cordons**
- **Une seule connexion au transformateur**
- **Deux fois plus sûr, 50% plus léger, connexion et déconnexion très simples**



Jeu de cordons classiques



# CAMION-LABORATOIRE POUR TRANSFORMATEURS

## Camion-laboratoire d'entretien et de diagnostic des transformateurs de puissance

- Contrôle par logiciel et création de rapports de test complets
- Cordons haute et basse tension partagés entre différents instruments
- Test de résistance des enroulements CC/du changeur de prise
- Vérification du rapport de transformation et du couplage
- Capacité et facteur de perte – Tangente Delta
- Résistance d'isolement
- Pertes de puissance en cas de court-circuit ou sans charge (en option)
- Évaluation de l'humidité dans la cellulose par la technique de réponse en fréquence (option)
- Supporte les tests à des tensions élevées jusqu'à 100 kV CA 50/60 Hz et 70 kV CC (option)
- Un camion-laboratoire dédié et entièrement intégré, doté de tous les instruments, accessoires et cordons de test nécessaires pour la mise en service et les tests d'entretien périodiques.

Le cœur de ce système est un boîtier de commande permettant une sélection automatisée par logiciel du mode HT ou BT et du programme de test. Ceci permet à la plupart des instruments de partager les mêmes connexions par cordon de test, pour un gain de temps important et une sécurité accrue. Une fois les mesures terminées, les résultats sont automatiquement transférés dans un protocole défini.

Le logiciel permet de comparer les mesures réalisées avec les données de la plaque signalétique et les mesures précédentes afin d'établir une tendance.

Des techniques de diagnostic de routine et avancées conformes aux normes CEI 60060-3, CEI 60076, IEEE C57.12.00, GOST 11677-85 et CIGRE 445 peuvent également être utilisées.



Logiciel de création de rapport PowerDB intégré

The screenshot displays the 'TRANSFORMER OVERALL TEST SET UP' and 'TRANSFORMER OVERALL TEST RESULTS' sections. The test setup table includes columns for Test No., Insulation Test, Test Mode, Test Level, Connections, Test HV, Capacitance (pF), Dissipation Factor %, and Direct/IR results. The test results table provides numerical values for various parameters like capacitance, dissipation factor, and IR for different winding configurations.

Test No.	Insulation Test	Test Mode	Test Level	Connections	Test HV	Capacitance (pF)	Dissipation Factor %	Direct	IR			
1	$C_{1H} + C_{1L}$	OFF-ON	H	L	0	9,119.20	0.28	0.22	3,800	28.7100	0.8516	IS
2	$C_{1H}$	OFF-ON	H	L	IS	2,297.92	0.24	0.19	3,800	7.1850	0.1753	IS
3	$C_{1L}$	OFF-ON	H	L	IS	6,861.56	0.29	0.14	3,800	21.5219	0.6769	IS
4	$C_{1L}$	OFF-ON	L	H	IS	14,037.07	0.31	0.25	3,800	44.6979	1.3915	IS
5	$C_{1L}$	OFF-ON	L	H	IS	7,114.04	0.32	0.26	3,800	22.6662	0.7370	IS
6	$C_{1L}$	OFF-ON	L	H	IS	8,882.89	0.29	0.23	3,800	21.8274	0.6312	IS
7	$C_{1L}$	OFF-ON	L	H	IS	8,882.23			3,800	21.5297	0.6305	Valid
8	$C_{1H}$	OFF-ON	L	H	IS				3,800			Valid
9	$C_{1H}$	OFF-ON	L	H	IS				3,800			Valid

NOTE: SHORT EACH WINDING ON ITSELF.

INSULATION MATING KEY:  
 H = HIGH VOLTAGE WINDINGS  
 L = LOW VOLTAGE WINDINGS  
 D = DETERIORATED  
 I = INVESTIGATE  
 B = BAD

Equivalent circuit diagram showing H, C<sub>1L</sub>, L, C<sub>1H</sub>, and G connections.



- Test de claquage de l'huile (option)
- Impédance de court-circuit (option)
- Analyse de la réponse en fréquence (option)



Megger

PowerDown Integrated Reporting

## MRCT

### Test des transformateurs de courant (TC)

- Test simultané de plusieurs prises permettant de diviser par 5 la durée du test
- Module d'injection de tension 2 kV le plus compact et le plus léger du marché
- Tests de résistance d'isolement, des enroulements et de démagnétisation intégrés
- Processus de test entièrement automatisé et génération de rapports de test par simple pression d'une touche
- Ensemble de tests de relais monophasé intégré en option, 60 A et 300 V CA/CC



Le MRCT est le tout dernier équipement de test des transformateurs de courant (TC). Cet instrument permet non seulement de procéder aux tests jusqu'à 5 fois plus rapidement qu'avec les appareils traditionnels, mais également de tracer les résultats, de les afficher et de les présenter dans un format de rapport de test complet au cours du test.

En plus de ses fonctionnalités, le MRCT permet également de tester la résistance d'isolement et de procéder à la démagnétisation. Ceci permet de réaliser tous les tests requis par les normes CEI et ANSI sans avoir besoin d'utiliser d'équipements de test ni de cordons supplémentaires.



### Options de configuration

- Test de relais (injecteur secondaire)
- CEI 61850 GOOSE
- Bluetooth
- Contrôle à distance ou affichage embarqué

#### SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME MRCT

Test de saturation	0 à 2 000 V, 1 A maximum
Mesure du rapport	0 à 20 000
Test de résistance des enroulements	0 à 30 W
Test d'isolement	10 G W à 20 G W
Poids	16,7 kg



## OTS & OTD

### Test des huiles diélectriques

Tous les testeurs d'huile des gammes OTS et OTD permettent de tester avec précision les paramètres électriques des huiles isolantes à base d'ester ou des huiles silicone. Les spintermètres de la série OTS AF sont disponibles en versions permettant d'effectuer des tests jusqu'à 60, 80 et 100 kV. Les accessoires VCM 80 et VCM 100 sont utilisés pour vérifier la calibration de la tension de sortie. Les spintermètres de la série OTS PB allient compacité et légèreté pour faciliter les essais sur site. Disponibles en modèles 60 et 80 kV, ils peuvent être alimentés par batterie et par le secteur.

L'OTD complète la gamme de spintermètres de Megger et permet en outre de mesurer les paramètres électriques de l'huile : facteur de pertes, permittivité et résistivité. Avec ses séquences de test entièrement automatisées pour les 12 normes préinstallées et les 15 séquences programmées par l'utilisateur, une cellule d'essai haute précision avec systèmes de refroidissement et chauffage, l'OTD réalise vos tests d'huile en toute sécurité.

- Le plus léger des équipements portables, à partir de 16 kg
- Réglage précis de l'écartement des électrodes
- Mesure automatique de la température de l'huile
- Mesure de  $tg\delta$ , de la permittivité et de la résistivité (OTD)
- Enregistrement de 50 résultats (OTD)
- Drainage de la cuve automatique ou manuel (OTD)



## KF875 et KF-LAB MK2

### Analyseurs coulométriques Karl Fischer

Megger a conçu les analyseurs coulométriques Karl Fischer pour mesurer la teneur en eau dans les huiles. Les KF875 et KF-LAB MK2 sont non seulement des instruments portables et complets avec leur imprimante intégrée et leur valise de transport, mais ils sont aussi simples d'utilisation et donnent des résultats très précis.

- KF875 optimisé pour des huiles diélectriques avec une densité de 0,875
- KF-LAB MK2 permet la titration sur des échantillons avec une densité comprise entre 0,60 à 1,40 et de différentes tailles
- Résultats affichés en ppm, mg/kg, % et microgrammes



Rendez-vous sur le site Web Megger pour découvrir notre « Manuel Megger sur les essais de claquage des huiles isolantes ».

## DLRO10HD

### Mesures des faibles résistances

- Micro-ohmmètre pour utilisation intensive
- Sélection de la puissance de sortie élevée ou faible pour le diagnostic d'état
- 10 A pendant 60 secondes, moins de temps d'attente de refroidissement, idéal pour l'inductance de charge
- Protection élevée de l'entrée à 600 V pour protéger contre toute connexion involontaire au secteur ou à une tension d'alimentation sans interruption

Le DLRO 10HD, qui mesure les valeurs de résistance jusqu'à 250 mΩ, est l'outil de mesure idéal des connexions, des jonctions et des soudures.



## MOM2

### Micro-ohmmètre manuel à alimentation par batterie

- Micro-ohmmètre manuel à alimentation par batterie
- Jusqu'à 220 A
- Poids 1 kg
- Auto-adaptatif de 1 μΩ à 1 Ω

Le MOM2 est conçu pour mesurer la résistance des contacts des disjoncteurs, des jonctions des jeux de barres et autres liaisons à fort courant. Ce produit a été conçu pour être à la fois sûr, facile à utiliser et polyvalent.



Ce micro-ohmmètre peut être utilisé partout pour mesurer de faibles valeurs de résistance avec une grande précision. Le MOM 2 fait appel à un supercondensateur pour générer le courant de sortie élevé nécessaire pour la mesure des faibles résistances.

SPÉCIFICATIONS	DLRO10HD	MOM2
Courant de test maximal	10 A	220 A
Modes de test	Automatique Bidirectionnel Unidirectionnel Inductif	I > I <sub>min</sub> 0,1, 0,6, 3,0 s I = I <sub>min</sub> 0,1, 0,6, 3,0 s
Plage de mesure	0,1 uΩ à 2 500 Ω	1 uΩ à 1 000 mΩ
Source d'alimentation	Secteur/batterie rechargeable	Batterie rechargeable
Autonomie de la batterie	> 1 000 tests auto (3 s)	> 2000 mesures par charge
Poids	6,7 kg	1 kg
Cordons de test	Pointes Duplex avec indicateurs	Sonde Kelvin avec déclencheur ou pinces Kelvin

## Formation et assistance

En achetant un équipement de test Megger, vous bénéficiez non seulement de ses performances, mais aussi de toutes les connaissances techniques et de l'expérience que nous pouvons partager avec vous. Nous avons beaucoup investi pour créer un réseau local d'ingénieurs, capables de vous apporter des réponses rapides et de comprendre vos applications et vos besoins.

Nous pouvons également vous proposer une formation aux produits et aux applications dans vos locaux ou dans des centres de formation spécialisés à travers le monde. Pour plus d'informations sur les formations disponibles, les webinaires à venir et toutes les autres ressources à votre disposition, rendez-vous sur notre site Web. Les formations couvrent différents niveaux et peuvent traiter des sujets suivants :

- **Applications et méthodes :**
  - Rapport de transformation
  - Mesure de résistance des enroulements
  - Test de l'isolation CA et CC
  - Réponse diélectrique et analyse de l'humidité
  - Analyse de la réponse en fréquence
- Test de l'huile
- Exercices pratiques
- Normes de test des transformateurs et manuels
- Formation théorique relative aux transformateurs

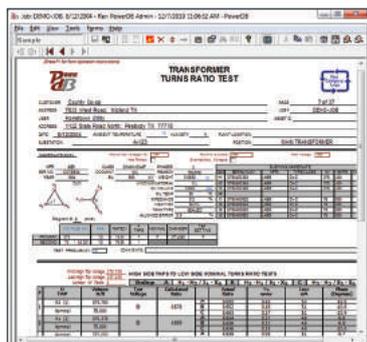
## Bulletins Transformer Life Management (TLM)

Les bulletins TLM comportent des informations sur de nombreux sujets concernant les soins à apporter pour maintenir les transformateurs en parfait état.

## Gestion des données PowerDB

PowerDB est un logiciel puissant de gestion des données destiné aux tests d'entretien et de réception. Aucune connaissance préalable des bases de données n'est nécessaire grâce à l'intégration d'éditeurs de formulaires permettant de créer ou de personnaliser des rapports.

Inclut des calculs d'équations, de correction de température, des graphiques et bien plus encore.



## TRAX - Système multifonction de test des transformateurs et des postes électriques

Le système de test TRAX est une alternative économique aux dispositifs de mesure traditionnels faisant appel à plusieurs instruments distincts, tout en offrant un gain de temps non négligeable.



## MTO250 - Mesure de la résistance des enroulements à 50 A CC

Doté de caractéristiques de sécurité garantissant un test sécurisé d'objets hautement inductifs.



## CAMION-LABORATOIRE DE TEST DES TRANSFORMATEURS - Entretien et diagnostic des transformateurs de puissance

Instruments, accessoires et cordons de test intégrés pour faciliter la mise en service et l'entretien.

