

CT Analyzer

La révolution dans le test et l'étalonnage des transformateurs de courant



Une révolution dans la manière de tester les TC



Les transformateurs de courant sont utilisés avec les relais de protection et de mesure des réseaux électriques. Ils relient le côté primaire haute puissance à l'équipement de protection et de mesure du côté secondaire. Ils sont conçus différemment en fonction de l'application pour laquelle ils sont utilisés.

Transformateurs de courant de protection

Puisque le TC est utilisé pour alimenter les relais de protection, il doit rester précis pendant les conditions d'exploitation normales ainsi que durant les défauts. Des défaillances au niveau de la transformation pourraient conduire au mauvais fonctionnement du relais avec pour conséquence des interruptions de service coûteuses et indésirables. Pour tester les TC selon les exigences des systèmes de protection modernes, il est impératif de tenir compte des signaux transitoires et des systèmes de réenclenchement automatique.

Transformateurs de courant de mesure

Les TC utilisés pour les mesures doivent fournir une précision élevée jusqu'à la classe 0.1 afin de garantir un comptage correct. Il est donc indispensable de tester et d'étalonner le transformateur de courant, car la précision de l'ensemble de la chaîne de mesure repose uniquement sur la précision des transformateurs de mesure qui alimentent le compteur.

Contrairement aux TC de protection, les TC de mesure doivent saturer directement au-dessus du niveau de courant primaire nominal afin de protéger l'équipement de mesure connecté.

CT Analyzer - une nouvelle façon de tester les TC

Le CT Analyzer est considéré comme le système le plus complet qui soit pour tester les TC de protection et de mesure conformément aux normes IEEE et CEI. Il permet de tester sur site dans les réseaux électriques tous les types de transformateur de courant à un ou plusieurs rapports. Les constructeurs de TC, de transformateurs ou d'appareillages GIS font appel au CT Analyzer dans leurs usines de production et dans leurs laboratoires de test et de développement.

Le CT Analyzer offre une grande variété de mesures, comme par exemple :

- > Précision du déphasage et du rapport de TC en tenant compte de la charge nominale et de la charge opérationnelle pour diverses valeurs de courant
- > Résistance d'enroulement du TC
- > Courbe d'excitation / de saturation du TC (non saturé et saturé)
- > Facteur de limitation de la précision (ALF) et facteur de sécurité (FS) (par mesure directe et indirecte)
- > Impédance de charge
- > Magnétisme résiduel du TC

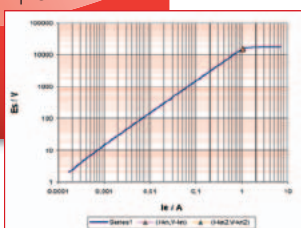
Procédure de test automatisée

Le CT Analyzer est conçu pour mesurer précisément tous les paramètres pertinents d'un TC et il permet de comparer les mesures aux exigences définies par la norme IEEE ou CEI. Grâce à cette évaluation automatisée, les ingénieurs chargés des tests obtiennent la décision 'bon ou mauvais' en l'espace de quelques secondes.

Étape 1

Mesure des paramètres

Mesure des paramètres du TC tels que courbe d'excitation, courant de Foucault, rapport, etc.



Étape 2

Modélisation

Définition des éléments du modèle du TC et calcul des paramètres du TC à partir de fonctions mathématiques incorporées.

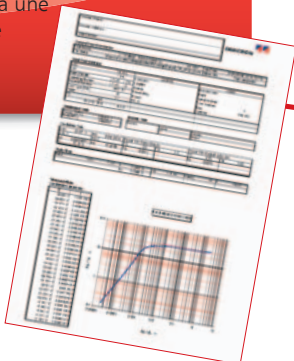
$$\psi(t) = \psi'_0 + \int_0^t (V_s(t) - R_{TC} I_{TC}(t)) dt - L_{TC} \frac{d}{dt} I_{TC}(t)$$

$$V_c(t) = V_s(t) - R_{TC} I_{TC}(t) - L_{TC} \frac{d}{dt} I_{TC}(t)$$

Étape 4

Rapports

Toutes les données sont présentées dans un fichier XML et peuvent être affichées via une fonction de rapport



Étape 3

Évaluation conformément à la norme IEEE ou CEI

La comparaison automatisée des résultats de test aux valeurs définies conformément à la norme IEEE ou CEI sélectionnée

PUISSANCE		Erreur sur le rapport de courant en %, à un % du courant nominal						
VA	cos φ	1%	5%	10%	20%	50%	100%	200%
15	0.8	-0.023	-0.023	-0.021	-0.018	-0.013	-0.010	-0.009
	Valeur flottante	-0.023	-0.023	-0.021	-0.018	-0.013	-0.010	-0.009
7.5	0.8	-0.008	-0.010	-0.010	-0.008	-0.006	-0.004	-0.003
	Valeur flottante	-0.008	-0.010	-0.010	-0.008	-0.006	-0.004	-0.003
3.75	1	0.005	0.001	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.001
	Valeur flottante	0.005	0.001	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.001

Vos avantages:

- > Vérification in situ des TC jusqu'à la classe de précision 0.1 grâce à une précision extrêmement élevée (typiquement 0,02 %)
- > Compact et léger (< 8 kg)
- > Évaluation automatique conformément aux normes IEEE et CEI
- > Durée du test réduite (généralement < 1 min)
- > Forte immunité vis-à-vis des interférences pour les tests sur site

La vérification haute précision des TC devient mobile

L'équipement idéal pour tester un transformateur de courant

Du fait que l'énergie provient de nombreuses sources différentes, les réseaux électriques sont en continuelle expansion, qu'il s'agisse de la production, de la transmission ou de la distribution. Il est donc nécessaire d'utiliser des TC de mesure et de protection supplémentaires. Pour tester tous ces TC d'une manière économique et rentable, l'appareil de test de TC idéal doit remplir les conditions suivantes :

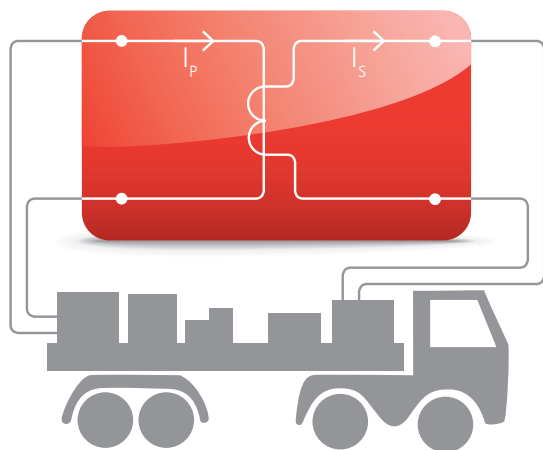
Mobilité

Les ingénieurs chargés des tests doivent souvent assurer la maintenance de plusieurs TC au sein d'une installation. L'appareil idéal pour tester les TC doit donc se présenter comme une solution "tout en un", suffisamment légère pour être transportée par une seule personne. Il doit être capable de mesurer tous les paramètres sans nécessiter de matériel supplémentaire (comme une boîte de charge par exemple).

Précision

La facturation correcte est uniquement possible si les TC de mesure fonctionnent dans les limites de leurs spécifications, pour toutes les charges secondaires et les niveaux de courant primaire qui sont définis par les normes. Pour tester et étalonner ces TC de mesure, il faut du matériel de mesure donnant des résultats fiables jusqu'aux TC de classe 0.1.

Injection d'un courant nominal primaire



Mobilité

environ 2 tonnes de matériel (source de courant de haute intensité, énorme quantité de câbles, amplificateur de courant, boîte de charge, etc.)

Précision

Précision élevée mais câblage complexe susceptible de provoquer des erreurs de test

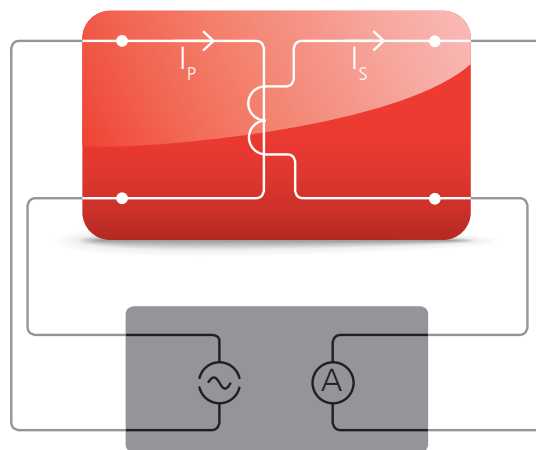
Sécurité

Utilise des tensions et des courants dangereusement élevés (injection du courant nominal primaire)

Manipulation

Plusieurs personnes sont nécessaires pour configurer et conduire le test

Injection d'un courant primaire



Mobilité

> 30 kg (sans équipement supplémentaire, tel qu'une boîte de charge externe)

Précision

– Insuffisant pour les TC de mesure de haute précision
– Sensible aux perturbations transitoires provenant du réseau (en raison du recours à des signaux de test de 50 Hz)

Sécurité

Des niveaux de courant type de 500 A à 800 A sont utilisés

Manipulation

– Chaque type de test (ex. rapport, polarité, saturation, résistance d'enroulement) nécessite un nouveau câblage
– Les résultats de test doivent être évalués manuellement

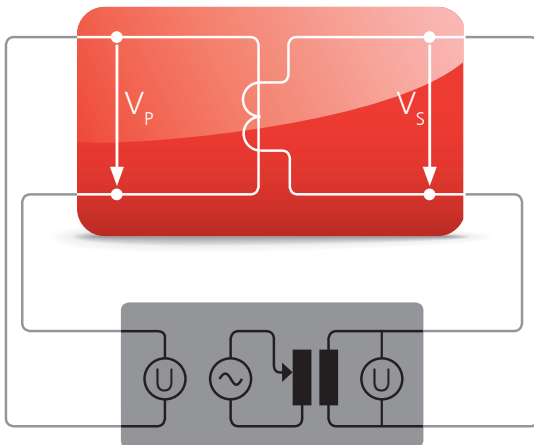
Sécurité

Le matériel utilisé pour tester les TC sur site doit être conforme aux normes et aux réglementations de sécurité en vigueur. Néanmoins, l'appareil de test idéal évite de recourir à des courants et des tensions de test élevés et réalise les tests avec des tensions de test aussi faibles que possible pour réduire les risques potentiels pour la santé et la sécurité de l'opérateur.

Manipulation

Tout matériel de test, qui est utilisé dans le monde aujourd'hui, doit être caractérisé par des temps de mesure courts et par une évaluation automatisée des normes CEI et IEEE concernées. Tous les paramètres pertinents doivent être mesurés sur un cycle de test sans nécessiter de recâblage. Dans l'idéal, l'appareil de test crée des rapports de test imprimables, incluant toutes les données mesurées et l'évaluation normalisée.

Injection d'une tension secondaire



Mobilité

> 30 kg (sans équipement supplémentaire, tel qu'une boîte de charge externe)

Précision

- Insuffisant pour les TC de mesure de haute précision
- Sensible aux perturbations transitoires provenant du réseau (en raison du recours à des signaux de test de 50 Hz)

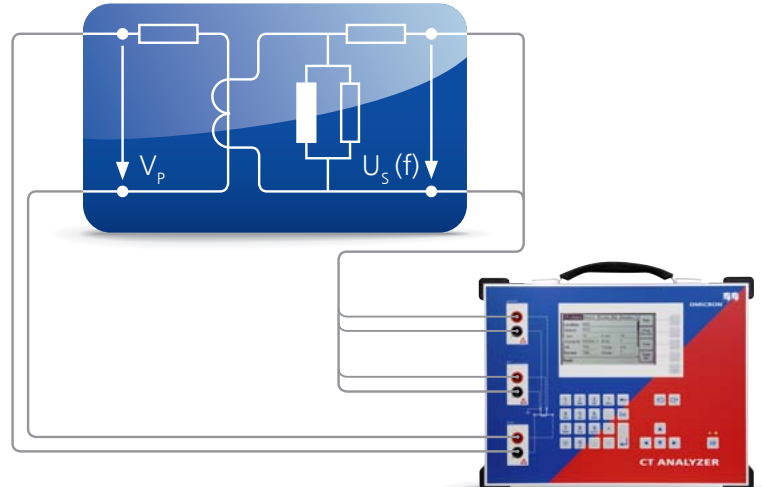
Sécurité

Les tensions pour les tests de saturation peuvent être de 2000 V ou plus

Manipulation

- Chaque type de test (ex. rapport, polarité, saturation, résistance d'enroulement) nécessite un nouveau câblage
- Les résultats de test doivent être évalués manuellement

TC comme modèle électrique



Mobilité

< 8 kg; idéal pour une utilisation sur site

Précision

- Mesures des TC de mesure de classe 0.1
- Une excellente suppression du bruit permet de réaliser sur site des tests extrêmement précis même si des lignes HT sont proches de l'équipement à tester

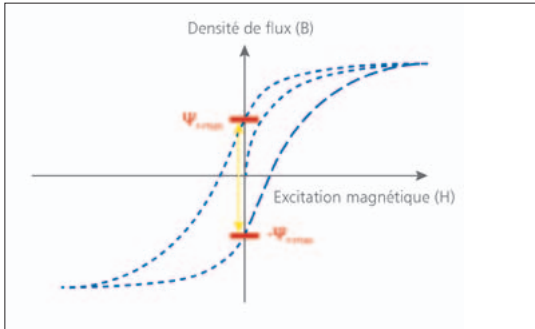
Sécurité

Tension de sortie maximale de 120 V

Manipulation

- Test en une étape déterminant tous les paramètres (< 1 min)
- Évaluation automatisée normalisée et fonction de rapport intégrée

Fonctionnalités exceptionnelles



RemAlyzer

- > Outil logiciel pour déterminer le magnétisme résiduel dans les transformateurs de courant
- > Analyse des conditions de rémanence avant de mettre le TC en service pour garantir un bon fonctionnement
- > Simplifie l'analyse des pannes du réseau électrique après le fonctionnement indésirable des relais de protection
- > Démagnétise le circuit magnétique du TC après les mesures

CT-Test Settings

Paramétrage TC

Emplacement: Poste: Départ: Phase: Société: Pays: IEC-3D:

Objet: TP de série: Nouveau: Prix: Constructeur: Type: Facultatif 1:

I-pr: 400 A I-en: S A

Std: IEC 60044-1 P / M: M

Classe: 0.1 ext. (kth): 120

PS: S

f: 50 Hz

Num. Charn: 7 VA

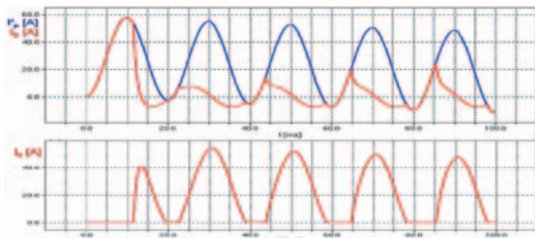
Charge font.: 7 VA

Op. coop: 7

Op. coop: 7

Contrôle à distance

- > Accès complet à toutes les fonctions du CT Analyzer via un PC équipé de l'interface de contrôle à distance
- > Optimise l'intégration de procédures de test automatisées sur les lignes de production
- > Exportation des données dans Excel™ et Word™
- > Tests et rapports personnalisables

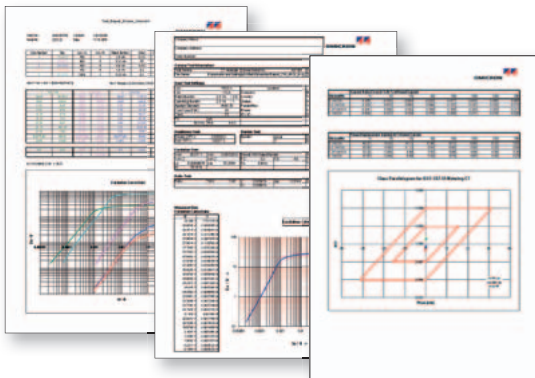


Simulation de réseau

- > NetSim est un outil logiciel destiné à simuler les réseaux (fait partie de la suite logicielle de test des relais)
- > Transfert facile des données de mesure du CT Analyzer vers NetSim
- > Modélisation précise des réseaux électriques pour les études de réseau et test de simulation des défauts pour les relais de protection
- > Analyse du comportement des relais de protection en cas de saturation du TC

Traitement des données et rapports

- > Les rapports de test peuvent être enregistrés sur une carte Compact Flash et transférés vers un PC
- > Les données et les protocoles peuvent être affichés sur un PC via le programme Excel™ File Loader
- > Des modèles de rapport personnalisables sont disponibles, par exemple :
 - > Différentes normes, classes et applications
 - > TC monophasés, multiphasés et multiprises
 - > Tests triphasés
 - > Test du circuit magnétique



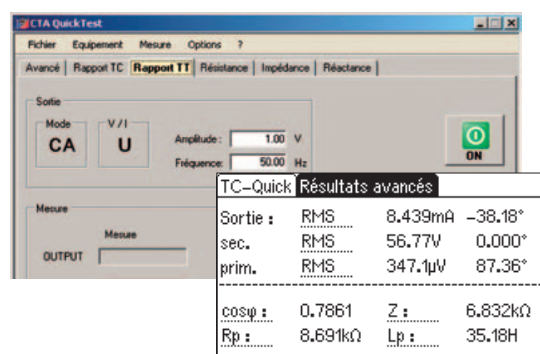
Vérification pour différentes valeurs de charge et de courant

- > Les données de mesure existantes peuvent être chargées à tout moment dans le CT Analyzer
- > Recalcul des paramètres du TC pour différentes valeurs de charge et de courant primaire
- > Aucune mesure supplémentaire sur site n'est nécessaire pour vérifier une modification de la charge affecte la précision d'un TC

PUISSANCE			Erreur sur le rapport de courant en %, à un % du courant nominal							
VA	cos Phi	Type de données	1%	5%	10%	20%	50%	100%	120%	200%
15	0.8	Chaîne de caractères	-0.023	-0.023	-0.021	-0.018	-0.013	-0.010	-0.009	-0.008
		Valeur flottante	-0.023	-0.023	-0.021	-0.018	-0.013	-0.010	-0.009	-0.008
7.5	0.8	Chaîne de caractères	-0.008	-0.010	-0.010	-0.008	-0.006	-0.004	-0.003	-0.002
		Valeur flottante	-0.008	-0.010	-0.010	-0.008	-0.006	-0.004	-0.003	-0.002
3.75	1	Chaîne de caractères	0.005	0.001	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001
		Valeur flottante	0.005	0.001	0.000	-0.001	-0.000	0.000	0.001	0.001
0	1	Chaîne de caractères	0.007	0.005	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004
		Valeur flottante	0.007	0.005	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004

Tests manuels : QuickTest

- > Utilisation du CT Analyzer comme un multimètre avec une source de courant et de tension intégrée
- > Exécution de tests manuels (L, Z, R, rapport, polarité, charge etc.) pour un dépannage et un contrôle rapide sur site
- > Contrôle de rapport de TT



Boîtier de commutation CT SB2

- > Tests automatisés des TC multiprises sans recâblage nécessaire
- > Inclut des bornes pour les tests de charge et de résistance primaire
- > Des TC possédant jusqu'à six prises peuvent être testés
- > Contrôle automatique du câblage avant les mesures
- > S'utilise fixé au CT Analyzer ou en tant qu'unité déportée



"Identification" de la plaque signalétique

- > Détermination des données inconnues d'un TC
- > Les anciens TC peuvent être classés et mis en service sans contacter le fabricant
- > Parmi les paramètres déterminables, on compte :
 - > Type de TC
 - > Classe
 - > Rapport
 - > Tension de coude
 - > Facteur de puissance
 - > Charge nominale et de fonctionnement
 - > Résistance d'enroulement (primaire et secondaire)

	Param. TC	Rémane...	Résistan...	Excitati...
avant le test	Localisat. ....	.....	.....	.....
	objet ....	.....	.....	.....
	I-pris: ?A	I-sn: ?A	.....	.....
	Norme: 60044-1	P/M: ?	.....	.....
	VA: ?VA	Cosφ: n/a	.....	.....
	Charge: ?VA	Cosφ: ?	.....	.....
après le test	Localisat. ....	.....	.....	.....
	objet ....	.....	.....	.....
	I-pris: 1000.0A	I-sn: 1.0A	.....	.....
	Norme: 60044-1	P/M: M	.....	.....
	Classe 0.1	FS: 5	.....	.....
	ext: 120%	.....	.....	.....

Caractéristiques techniques

Fonctionnalités techniques du pack Standard

- > Excellente immunité vis-à-vis des interférences et perturbations provenant des lignes électriques sous tension proches du lieu des mesures
- > Évaluation automatique conformément à la norme CEI 60044-1, IEC 61869-2 ou IEEE C57.13 pour les TC des classes ≥ 0.3
- > Détermination du facteur limite de précision (ALF/ALFi) et du facteur de sécurité (FS/FSi), de la constante de temps T_s et de l'erreur composée pour la charge nominale et la charge connectée
- > Mesure du rapport et du déphasage du TC en tenant compte de la charge nominale et de la charge secondaire connectée
 - > Courants de 1% à 400 % de la valeur nominale
 - > Différentes charges (maximale, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ de la charge nominale)
- > Mesure de résistance d'enroulement du TC (primaire et secondaire)
- > Courbe d'excitation du TC (non saturé et saturé)
 - > Enregistrement des caractéristiques de saturation
 - > Comparaison directe de la courbe d'excitation à une courbe de référence
- > Contrôle des phases et de la polarité du TC
- > Mesure de la charge secondaire
- > Démagnétisation automatique du TC après le test
- > Compact et léger (< 8 kg)
- > Courte durée des tests du fait de l'automatisation complète des tests
- > Haut niveau de sécurité grâce à une méthode à fréquence variable brevetée (max. 120 V)
- > Fonction "identification des valeurs nominales" pour les TC n'ayant pas de données connues
- > Simulation des mesures à différentes valeurs de charge et de courant
- > Possibilité de mesurer des tensions de coude entre 1 V et 4 kV
- > QuickTest : Interface de test manuel
- > Écran lisible en plein soleil
- > Interface de commande à distance
- > Rapports aisément adaptables (personnalisables)



Fonctionnalités supplémentaires du pack Advanced

- > Évaluation automatique pour la classe de précision > 0.1 (incluant les classes définies dans la norme IEEE C57.13.6)
- > Mesure du comportement transitoire des TC de type TPS, TPX, TPY et TPZ
- > Évaluation automatique conformément à la norme IEC 60044-6 et IEC 61869-2
- > Détermination du facteur de dimensionnement des transitoires (Ktd)
- > Possibilité de mesurer des tensions de coude entre 1 V et 30 kV
- > Prise en compte des cycles de fonctionnement (C-O / C-O-C-O), par ex. système de réenclenchement automatique

Caractéristiques techniques du CT Analyzer

Précision du rapport de transformation		Conditions environnementales	
Rapport 1 - 2000	0,02 % (valeur type) / 0,05 % (valeur garantie)	Température de fonctionnement	-10 °C jusqu'à + 50 °C
Rapport 2000 - 5000	0,03 % (valeur type) / 0,1 % (valeur garantie)	Température de stockage	-25 °C jusqu'à + 70 °C
Rapport 5000 - 10000	0,05 % (valeur type) / 0,2 % (valeur garantie)	Humidité	Humidité relative 5% jusqu'à 95%, sans condensation
Déphasage		CEM	
Résolution	0,1 min	Le produit est conforme à la directive 2004/108/EC sur la compatibilité électromagnétique (CEM) (conformité CE).	
Précision	1 min (valeur type) / 3 min (valeur garantie)		
Résistance d'enroulement		CEM-Émission	
Résolution	1 mΩ	International	CEI 61326-1 classe A
Précision	0,05 % (valeur type) / 0,1 % + 1 mΩ (valeur garantie)	Europe	EN 61326-1 classe A
Alimentation		États-Unis	FCC Sous-partie B de la Partie 15 Classe A
Tension d'entrée	100 Vca à 240 Vca	CEM-Immunité	
Tension d'entrée admissible	85 Vca à 264 Vca	International	CEI 61326-1
Fréquence	50 / 60 Hz	Europe	EN 61326-1
Fréquence admissible	45 Hz à 65 Hz	Sécurité	
Puissance consommée	500 VA	Le produit est conforme à la directive 2006/95/EC sur les basses tensions (conformité CE).	
Connexion	Prise CA normalisée 60320		
Sortie		International	CEI 61010-1
Tension de sortie	0 à 120 Vca	Europe	EN 61010-1
Courant de sortie	0 à 5 A _{eff} (15 A _{crête})	États-Unis	UL 61010-1
Puissance utile	0 à 400 VA _{eff} (1500 VA _{crête})	Canada	CSA C22.2 No. 1010.1-92
Encombrement		Certificats délivrés par des établissements de test indépendants	
Taille (L x H x P)	360 x 285 x 145 mm	Rapport de test KEMA	
Poids	8 kg (sans accessoires)	Rapport de test PTB	
		Rapport de test Wuhan	

Références commerciales

Nom	Référence	Description
Pack Standard	VE000656	Pack CT Analyzer Standard
Pack Advanced	VE000654	Pack CT Analyzer Advanced
Mise à jour Standard - Advanced	VESM0653	Mise à jour du logiciel - de la version Standard à la version Advanced

Accessoires (faisant partie du pack standard et Advanced)

Câbles coaxiaux

VEHK0651 - avec fiches banane
2 x 3 m, 1 x 10 m



Pinces pour batterie

VEHZ0652 - avec prises banane 4 mm
(connexion côté primaire)



Pinces crocodile

VEHZ0656 - avec prises banane 4 mm
(connexion côté secondaire)
largeur d'ouverture 20 mm
2 rouges, 2 noires



Adaptateurs de borne
souples

VEHS0009 - avec prise banane
12 x 4 mm



Carte Compact Flash

VEHZ0654 - 128 Mo
d'espace mémoire pour au
moins 416 rapports de test



Lecteur de carte
Compact Flash

VEHZ0655 - Lecteur de carte Compact
Flash USB 2.0



Manuel d'utilisation

VESD0605 - Manuel d'utilisation



Sacoche de transport

VEHP0018 - Sacoche de transport du
CT Analyzer



Câble de terre (PE)

VEHK0615 - 1 x 6 m, 6 mm² (connexion
de terre de protection)



TC de formation

VEHZ0643 - 300:5, classe 0.5 FS 5



Logiciel CT Analyzer
PC toolset

VESM0800 - logiciel de commande à
distance, QuickTest, Excel
File Loader etc.

Cordon
d'alimentation

variable - en fonction du pays

Accessoires supplémentaires

TC d'étalonnage

VEHZ0649 - 2000:1 / 2000:5,
classe 0.02



Câbles coaxiaux

VEHK0654 - 3 m*
VEHK0652 - 6 m*
VEHK0653 - 10 m*
VEHK0655 - 15 m*
VEHK0656 - 100 m*

* avec fiches banane



Enroulement
connectable

VEHK0658 - Enroulement 23 spires
connectable



Mallette de transport

VEHP0068 - Mallette de transport avec
roulettes



Kit de mise à jour CT
SB2

VEHZ0696 - CT SB2 incluant les
accessoires



Câble convertisseur
USB - RS232

VEHZ0014 - avec câble simulateur de
modem



Kit de résistance
primaire

VEHZ0684 - câble 4 pôles 15 m
(CT SB2 à primaire de TC),
2 pinces Kelvin



deux adaptateurs
pince Kelvin

VEHZ0628 - l'adaptateur pince Kelvin
peut être utilisé avec
les câbles de mesure
standards



RemAnalyzer

VESM0657 - licence logicielle pour que
le CT Analyzer mesure
le magnétisme résiduel
des transformateurs de
courant

OMICRON est une société internationale qui développe et commercialise des solutions innovantes de test et de diagnostic pour l'industrie électrique. Les produits OMICRON offrent aux utilisateurs une fiabilité extrême dans l'évaluation de leurs équipements primaires et secondaires. Des services dans le domaine du conseil, de la mise en service, du test, du diagnostic et de la formation viennent compléter l'offre OMICRON.

Des clients dans plus de 140 pays bénéficient déjà de la capacité d'OMICRON à mettre en œuvre les technologies les plus innovantes dans des produits d'une qualité irréprochable. Les centres de support implantés sur tous les continents leur offrent en outre une expertise et une assistance de tout premier plan. Tout ceci, associé à un réseau solide de partenaires commerciaux a contribué à faire de notre société un leader sur son marché dans l'industrie électrique.

France, Afrique Francophone

OMICRON electronics France SARL
9 Rue De La Grande Ourse
BP 38382 Cergy
F-95805 Cergy Pontoise Cedex / France
Téléphone: +33 1 30328047
Télécopie: +33 1 30329472
info@omicron-electronics.fr

Vous trouverez dans les publications suivantes de plus amples informations sur les solutions décrites dans ce catalogue:



Fiche technique du boîtier de commutation CT SB2

Pour obtenir une liste détaillée de la documentation actuellement disponible, rendez vous sur notre site Internet dans la section «Littératures et Vidéos».

Europe, Moyen-Orient, Afrique

OMICRON electronics GmbH
Oberes Ried 1
6833 Klaus, Austria
Téléphone : +43 5523 507-0
Télécopie : +43 5523 507-999
info@omicron.at

Asie-Pacifique

OMICRON electronics Asia Limited
Suite 2006, 20/F, Tower 2
The Gateway, Harbour City
Kowloon, Hong Kong S.A.R.
Téléphone : +852 2634 0377
Télécopie : +852 2634 0390
info@asia.omicron.at

Continent Américain

OMICRON electronics Corp. USA
3550 Willowbend Blvd
Houston, TX 77054, USA
Téléphone : +1 713 830-4660
+1 800-OMICRON
Télécopie : +1 713 830-4661
info@omicronusa.com