

# CP CU1

Module de couplage pour le test de ligne et la mesure de terre



# Système de test de ligne et de mesure

Le CPC 100 est un équipement de test multifonction destiné aux équipements primaires.

Associé au CP CU1, il couvre les tests suivants :

- > Impédance de ligne des lignes aériennes et câbles de puissance pour le paramétrage des relais de protection de distance
- > Impédance de couplage mutuelle entre les lignes parallèles
- > Impédances de terre de postes importants (méthode par chute de potentiel ou tests en 3 points)
- > Tensions de pas et de contact
- > Facteur de réduction
- > Couplage de lignes de puissance avec les câbles de transmission.



CPC 100

## HGT1

Testeur de mise à la terre portatif



CP GB1 – Boîtier de raccordement à la terre

# e de terre - CPC 100 + CP CU1

## Procédure de test sécurisée

Les mesures sur les lignes électriques requièrent des précautions spéciales en matière de sécurité. Le CP CU1 assure l'isolation galvanique de l'utilisateur par rapport à la ligne testée pour une meilleure protection.

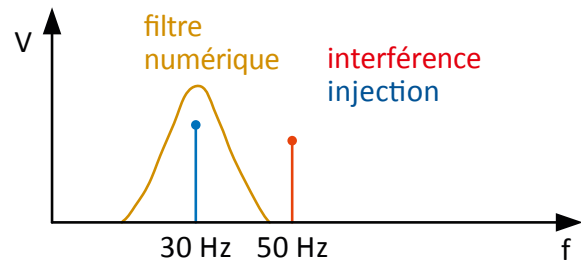
Le CP GB1 est également équipé d'un dispositif limiteur de tension pour protéger le CP CU1 et le CPC 100 de tout retour de tension inattendu sur la ligne testée. Il est capable d'écouler à la terre un courant pouvant aller jusqu'à 30kA.

## Précision et légèreté

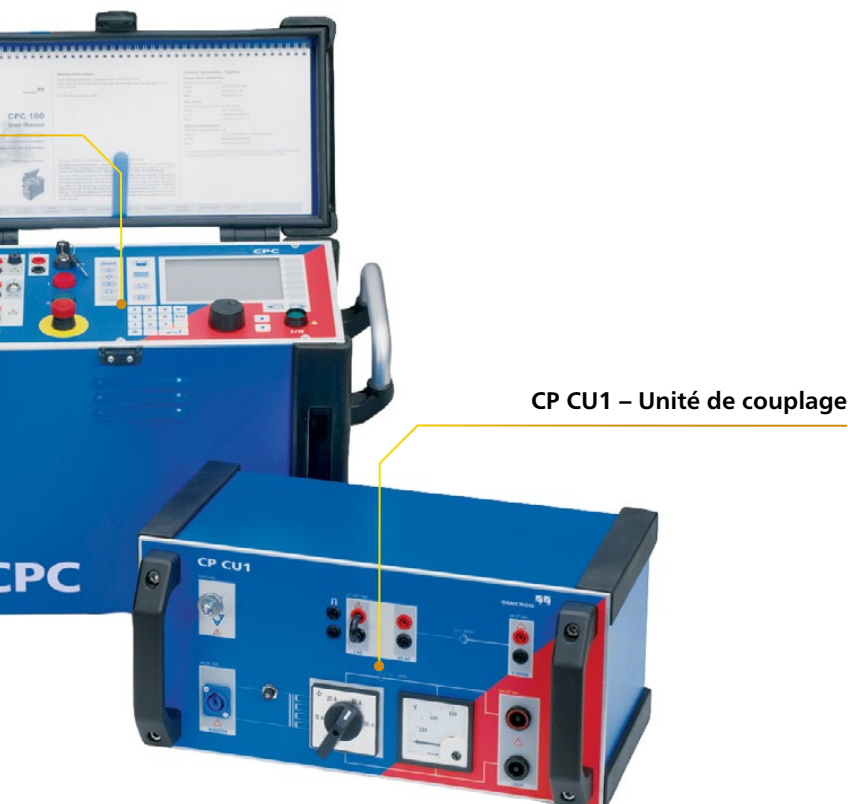
Les lignes aériennes peuvent être soumises à des interférences élevées. Les mesures précises de l'impédance de ligne requièrent donc une suppression efficace du bruit.

Pour cette raison, le CPC 100 emploie une mesure sélective en fréquence. Cela signifie qu'un courant de test d'une fréquence différente de la fréquence industrielle est injecté sur la ligne.

L'utilisation d'un filtre numérique pour les mesures de courant et de tension permet de supprimer efficacement les interférences dues à la fréquence du réseau et de déterminer avec précision les paramètres testés.



Les équipements de test classiques utilisent des méthodes de suppression du bruit nécessitant des courants de test nettement plus élevés. Ils sont par conséquent bien plus gros et lourds. Le composant le plus lourd de notre solution de test pèse 29 kg - idéal pour une manipulation aisée ou pour l'envoyer dans le monde entier !



## Avantages

- > Précision élevée : mesure sélective en fréquence et filtrage numérique
- > Sécurité : isolation galvanique et protection contre les surtensions
- > Léger et facile à manipuler
- > Rapports et évaluations intuitifs avec des modèles dédiés
- > Une seule unité pour le test de ligne et la mesure de terre

[www.omicronenergy.com/CPCU1](http://www.omicronenergy.com/CPCU1)

# Mesure de l'impédance de ligne

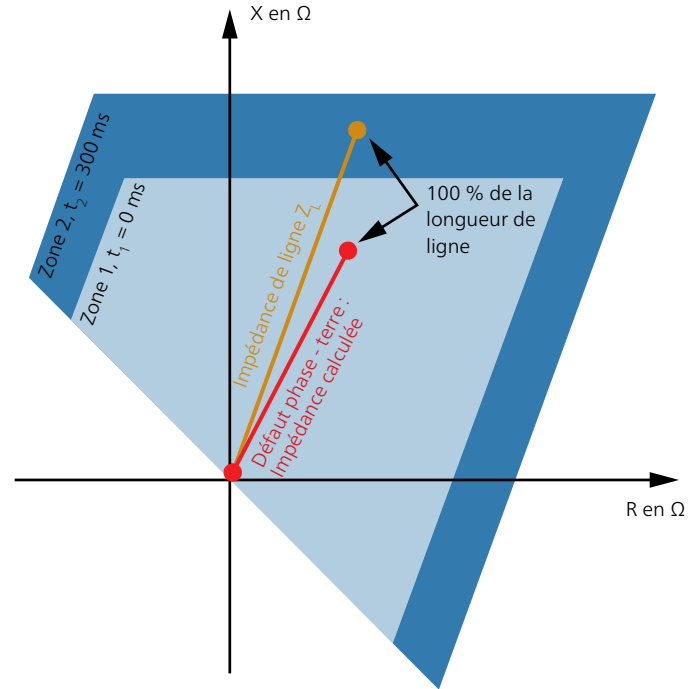
## Paramètres de ligne pour la protection de distance

Le paramétrage correct de la ligne est indispensable pour une protection de distance fiable et sélective. L'ensemble de paramètres contient l'impédance directe et homopolaire ( $Z_1, Z_0$ ) ainsi que le coefficient  $k$  ( $k_L, R_E/R_L$  et  $X_E/X_L, k_0$ ).

Ces paramètres sont souvent calculés par des outils logiciels, qui ne fournissent pas les paramètres de ligne réels du fait des propriétés du sol inconnues, dues aux différentes résistivités des sols, des canalisations et autres conducteurs enfouis. Cette situation aboutit à une portée insuffisante ou excessive de votre relais de protection de distance conduisant à un déclenchement intempestif et une perte de stabilité du réseau.

## Portée insuffisante ou excessive

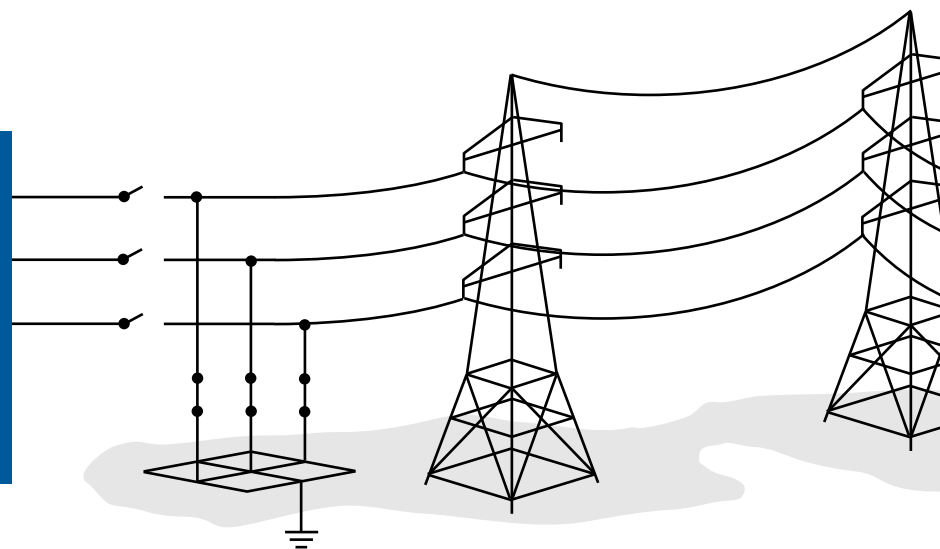
Les défauts les plus fréquents sur les lignes électriques sont les défauts à la terre. Les incertitudes des calculs logiciels affectent particulièrement ce type de défaut. L'exemple de droite montre une portée excessive pour un défaut à la terre causé par une valeur de coefficient  $k$  incorrect. Dans ce cas, le coefficient  $k$  présumé est supérieur à la valeur réelle. Par conséquent, un défaut à la terre à l'extrémité de la ligne est détecté à tort en zone 1.



Coefficient  $k$  incorrect (tendance à portée excessive)

## Avantages des mesures :

- > Ajustement des relais de protection de distance en réalisant une mesure de l'impédance de ligne
- > Détermination sûre et rapide des valeurs de  $Z_1, Z_0$  et  $k$ .
- > Mesure de l'impédance de couplage mutuel entre les lignes parallèles



## Montage de test

Le montage de test d'une mesure d'impédance de ligne est illustré ci-dessous. Les boucles A-B, B-C et A-C sont mesurées pour déterminer  $Z_1$ . La boucle ABC-G est mesurée pour déterminer  $Z_0$ . Les formats de coefficient  $k$  couramment utilisés dans les relais de protection de distance sont ensuite calculés à partir de ces deux valeurs.

### Tests avec le CPC 100

L'unité principale CPC 100 génère le courant de test de fréquence variable et mesure le courant et la tension en appliquant un filtre numérique pour une grande précision. L'impédance complexe de la boucle est ensuite calculée en conséquence.

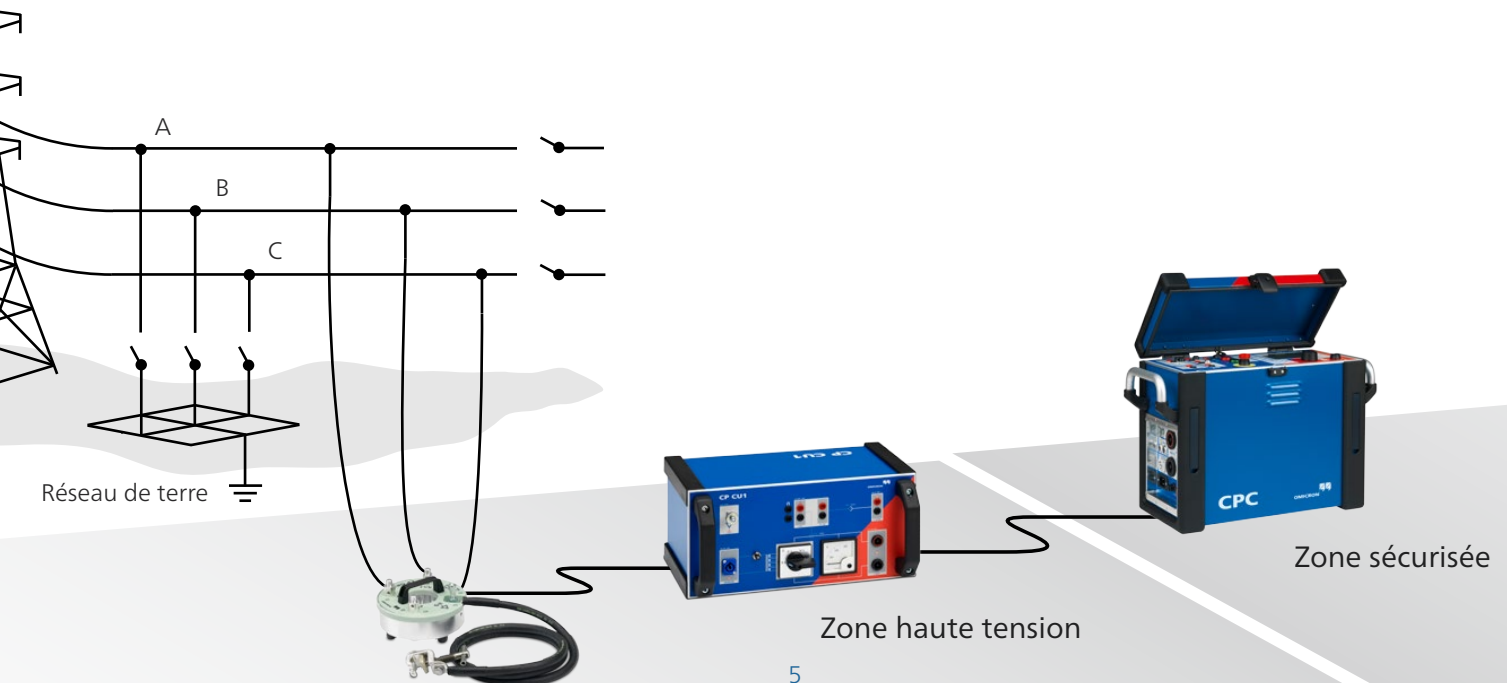
Le CP CU1 offre une isolation galvanique entre la ligne testée et le CPC 100 ainsi qu'une impédance correspondante pour les lignes courtes et longues.

Le CP GB1 protège l'équipement de test et l'utilisateur de toute surtension inattendue sur la ligne testée. Il permet également un montage direct sur la ligne électrique pour une exécution pratique du test.

Un modèle de test dédié fournit l'impédance directe et homopolaire ainsi que le coefficient  $k$  dans les formats couramment utilisés. Il affiche en outre la portée de zone réelle pour chaque type de défaut sur la base des valeurs mesurées et des paramètres de relais actuellement utilisés.

### Couplage mutuel

Grâce à cet équipement de test exclusif, il est possible de déterminer l'impédance de couplage mutuel entre les lignes parallèles, ce qui permet de tenir compte des effets du couplage pour un paramétrage correct des relais de protection de distance.



# Test des circuits de terre

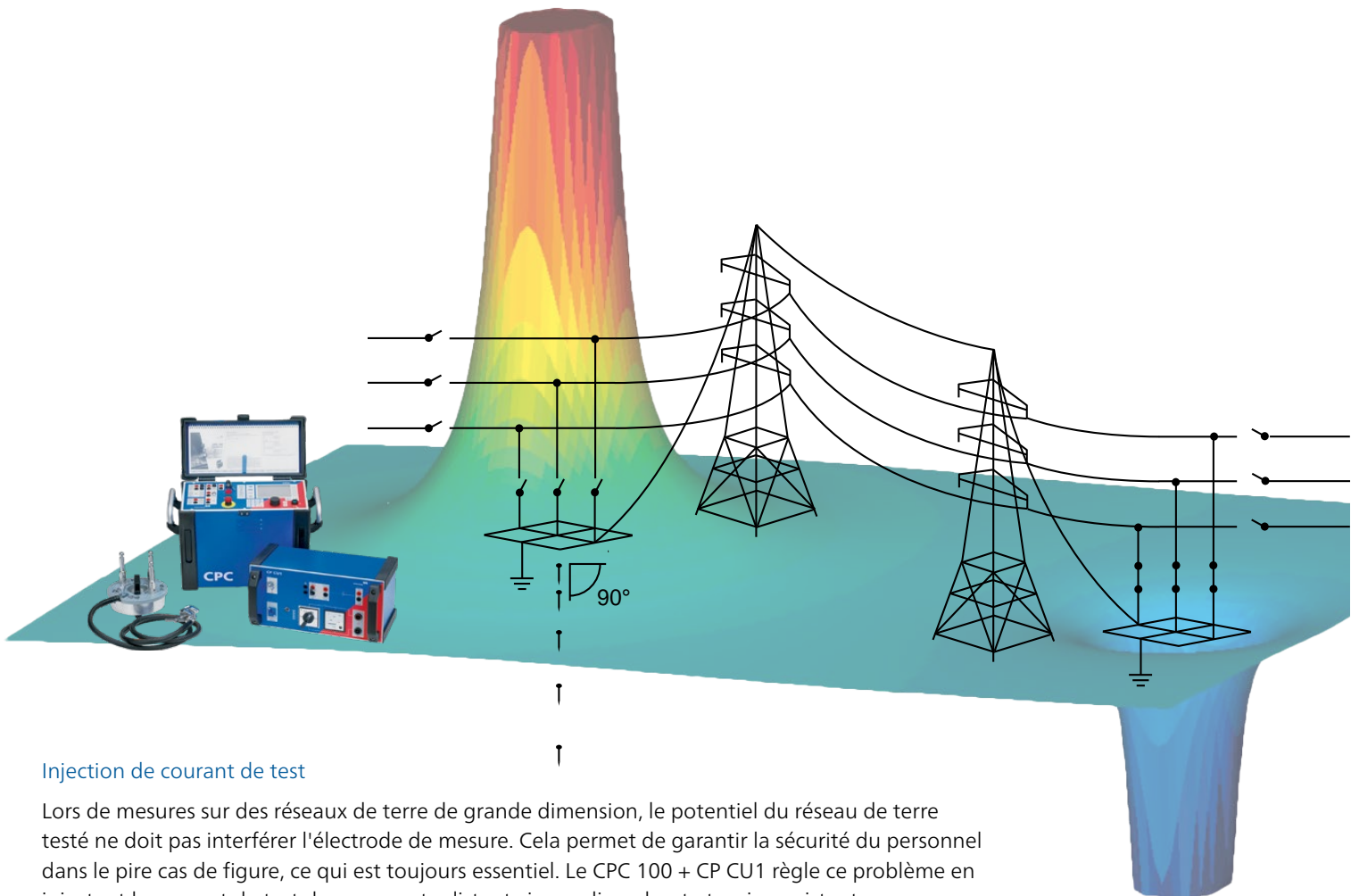
## Sécurité du personnel

En cas de défaut à la terre, une tension de pas et de contact dangereuse peut se produire à l'intérieur et à l'extérieur d'un poste. Les tests du circuit de terre attestent de l'efficacité du réseau de terre et garantissent la sécurité des personnes à l'intérieur et à l'extérieur du poste.

Une mesure par chute de potentiel est généralement réalisée pour déterminer l'état de tout le réseau de terre. De plus, les tensions de pas et de contact sont mesurées au niveau des endroits exposés afin d'assurer la sécurité des personnes dans des zones choisies.

## Mesure (test en 3 points) de l'impédance de terre

\* Pour la mesure par chute de potentiel conformément aux normes EN 50522 et IEEE 8, la tension entre le réseau de terre et les électrodes de terre à différentes distances du réseau de terre est mesurée jusqu'à obtention de la terre de référence. PTM transforme immédiatement les résultats de test en tableau de tension et d'impédance qui permet de déterminer l'augmentation du potentiel de terre et l'impédance de terre.



## Injection de courant de test

Lors de mesures sur des réseaux de terre de grande dimension, le potentiel du réseau de terre testé ne doit pas interférer l'électrode de mesure. Cela permet de garantir la sécurité du personnel dans le pire cas de figure, ce qui est toujours essentiel. Le CPC 100 + CP CU1 règle ce problème en injectant le courant de test dans un poste distant via une ligne haute tension existante.

## Mesure de tensions de pas et de contact

Des mesures des tensions de pas et de contact selon les normes EN 50522 et IEEE 81 sont réalisées à des emplacements à l'intérieur et à l'extérieur du poste. PTM évalue automatiquement les mesures selon les normes EN 50522 et IEEE 80.

En outre, les tests peuvent être effectués rapidement et facilement car il n'est plus nécessaire d'utiliser de longs câbles de test pour le raccordement à l'unité principale.

Avantages des mesures :

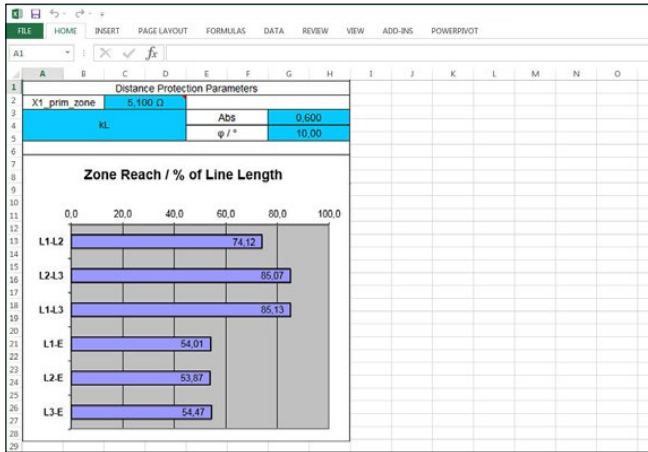
- > Détermination réelle des grandeurs testées par injection sur la ligne électrique
- > Tests de l'impédance de terre et des tensions de pas et de contact avec PTM et HGT1
- > Cheminement GPS automatisé
- > Utilisation hors-ligne de cartes BING
- > Diagrammes et résultats finaux disponibles immédiatement
- > Mesure du coefficient de réduction sur les câbles de terre et les blindages de câble

## Mesure de tension

Primary Test Manager (PTM) et HGT1 permettent de mesurer de manière rapide, simple et pratique l'impédance de terre ainsi que les tensions de pas et de contact. Grâce à une nouvelle approche, aucun personnel d'exploitation n'est nécessaire au niveau du CPC 100. Ensemble, les techniciens d'essais effectuent toutes les mesures sur site afin d'éviter une mauvaise communication et la sélection de points de test erronés.



# Tests pris en charge par le logiciel

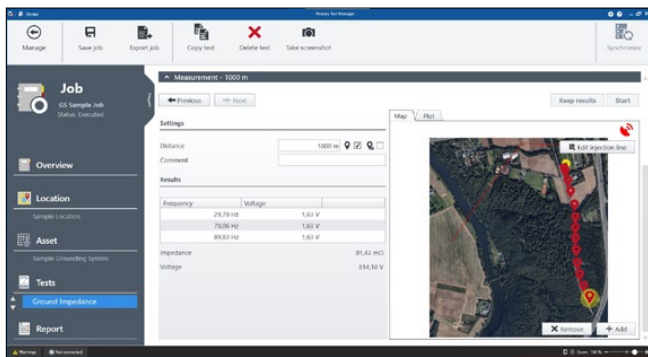


## Modèles de test

Nous proposons des modèles de test Microsoft Excel™ dédiés pour les tests de ligne et la mesure de terre. Cela permet de créer des rapports et des évaluations des données de test rapidement et facilement.

## Impédance de ligne

Le modèle de test de l'impédance de ligne affiche la portée de zone réelle d'un jeu de paramètres arbitraire (valeur X de la zone et coefficient k) basée sur les impédances mesurées. L'exemple de gauche concerne les paramètres de la première zone (généralement d'une portée de 80 %) qui révèle une portée insuffisante pour les défauts à la terre.



## Mesures de terre

Primary Test Manager (PTM) en association avec le HGT1 prend en charge les mesures entièrement automatisées de l'impédance de terre ainsi que des tensions de pas et de contact. Les deux tests disposent d'une fonction GPS ainsi que d'une utilisation hors-ligne de cartes BING pour un suivi pratique des points de test. PTM crée instantanément des diagrammes d'impédance et de tension et calcule les tensions de pas et de contact en prenant en compte les courants maximum de défaut monophasé à la terre. Cela permet une évaluation en temps réel selon les normes EN 50522 et IEEE 80.



## Tests de protections «orientés application» avec RelaySimTest

RelaySimTest est notre logiciel facile d'utilisation pour les tests de protections orientés application, avec les équipements de test CMC. Il simule les grandeurs du réseau à partir des valeurs mesurées d'impédances de ligne, de terre et de couplage mutuelle et calcule automatiquement les valeurs réalistes de courant et de tension pour différents cas de défaut. Cette approche unique met en évidence des erreurs de calcul aussi bien pour la configuration des relais de protection, que pour la configuration du plan de protection complet.



# CPC 100 : le système tout-en-un

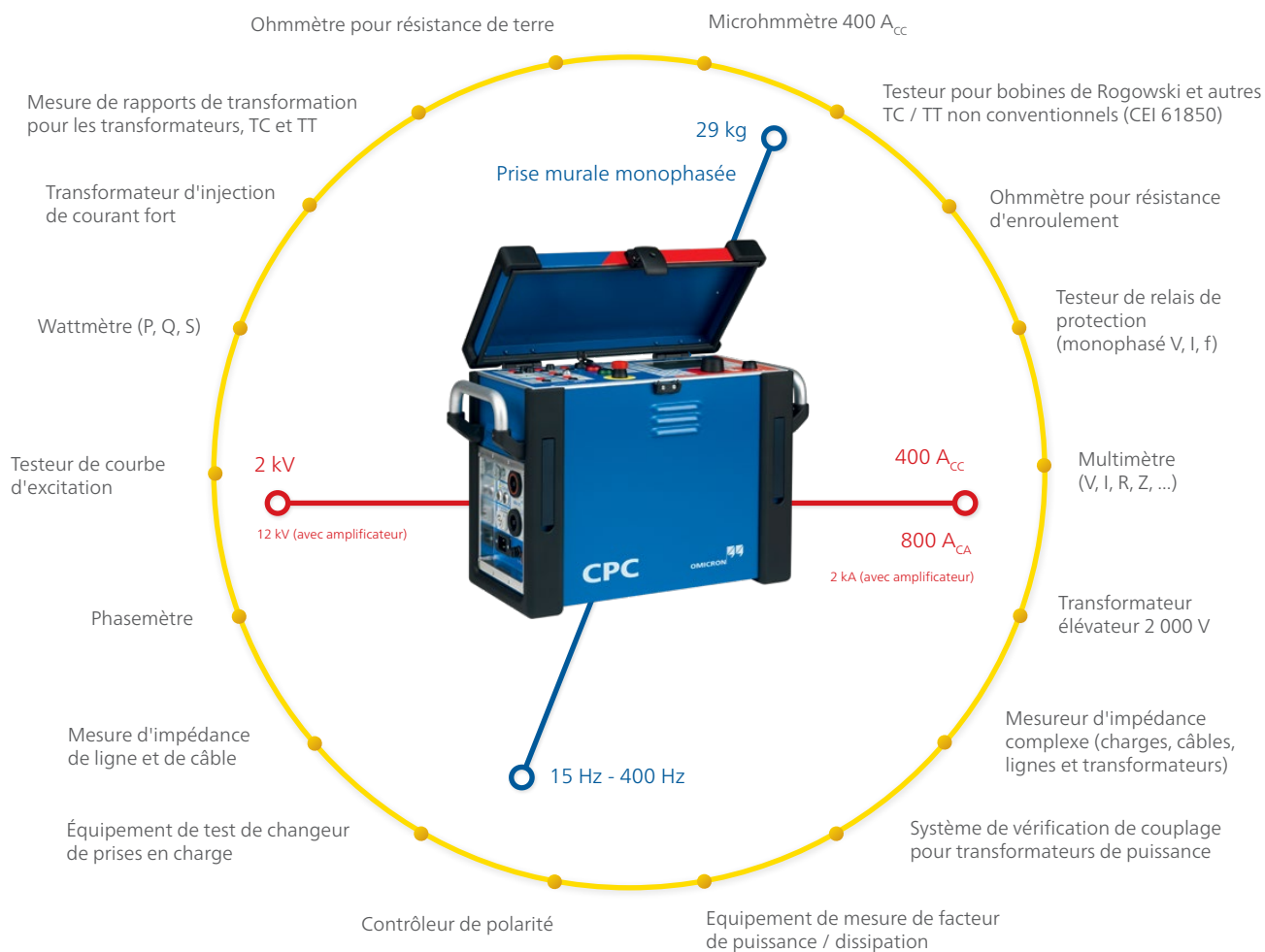
Le CPC 100 assure la gestion de nombreuses autres applications dans les postes électriques et leur voisinage immédiat, ainsi que sur le site de production du fabricant. Cet équipement de test puissant fournit jusqu'à 800 A ca ou 2 kV ca pouvant atteindre 5 kVA sur une plage de fréquence de 15 à 400 Hz, ou 400 A<sub>CC</sub>.

Il peut tester divers éléments de poste, remplaçant ainsi plusieurs équipements de test individuels. Les tests avec le CPC 100 représentent ainsi une alternative rapide et rentable, grâce à la plage d'applications étendue par le grand nombre d'accessoires de qualité. Bien qu'il ait de nombreuses aptitudes, le CPC 100 est très simple à utiliser.

Il constitue donc l'instrument idéal pour l'ensemble des principales applications dans le domaine des tests des éléments de poste.

## Équipements couverts

- > Transformateurs de courant
- > Transformateurs de tension
- > Transformateurs de puissance
- > Lignes de puissance
- > Câbles haute tension
- > Circuits de terre
- > Machines tournantes
- > Organes de coupure et disjoncteurs
- > Installations CEI 61850
- > Relais de protection



# Caractéristiques techniques

## CPC 100\*



### Caractéristiques de l'alimentation

Monophasée, nominale <sup>1</sup>	100 V <sub>CA</sub> à 240 V <sub>CA</sub> , 16 A
Monophasée, admissible	85 V <sub>CA</sub> à 264 V <sub>CA</sub> (L-N ou L-L)
Fréquence nominale	50 Hz / 60 Hz

### Caractéristiques mécaniques

Dimensions (l × H × P) (capot sans poignées)	468 × 394 × 233 mm
Poids (boîtier sans capot de protection)	29 kg

## CP GB1



Tension nominale CA d'amorçage	< 1 000 V <sub>eff</sub>
Tension d'amorçage de choc	< 2 000 V <sub>crête</sub>

### Protection contre les courts-circuits avec :

vis cylindriques 16 mm ou sphériques 20 mm	26,5 kA (< 100 ms) / 67 kA <sub>crête</sub>
vis sphériques 25 mm	30 kA (< 100 ms) / 75 kA <sub>crête</sub>
Couple de serrage pour le remplacement des limiteurs de sur tension	> 15 Nm

Dimensions (Ø × H)	200 × 190 mm
Poids (avec câble de mise à la terre)	6,8 kg

## HGT1



Entrée de tension	Max. 25 V <sub>eff</sub>
Alimentation électrique	1 batterie lithium-polymère (Li-Po) de 3,7 V rechargeable
Dimensions (L × H × P)	90 × 180 × 45 mm
Poids (avec batterie)	0,48 kg

## CP CU1



### Plages de sortie

Plage	Courant	Tension source à > 45 Hz
10 A	0 à 10 A <sub>eff</sub>	500 V <sub>eff</sub>
20 A	0 à 20 A <sub>eff</sub>	250 V <sub>eff</sub>
50 A	0 à 50 A <sub>eff</sub>	100 V <sub>eff</sub>
100 A	0 à 100 A <sub>eff</sub>	50 V <sub>eff</sub>

### Transformateurs de mesure

Transformateur	Rapport	Précision à 50 / 60 Hz
TT	600 V : 30 V	Classe 0,1
TC	100 A : 2,5 A	Classe 0,1

### Entrées

	Caractéristique	Valeurs nominales
V DÉTECTION	Catégorie de surtension	CAT III (CEI 61010-1)
	Plage de tension	0 à 600 V <sub>eff</sub>
Amplificateur	Catégorie de surtension	CAT I
	Plage de tension	0 à 200 V <sub>eff</sub>
	Plage de courant	0 à 30 A <sub>eff</sub>
	Plage de fréquences	15 Hz à 400 Hz
	Fusible	Disjoncteur automatique, rapide 30 A

### Puissance de sortie

Caractéristique	Valeurs nominales
Puissance maximale	5 000 VA (45 Hz à 70 Hz), cos φ < 1,0 pour 8 s à 230 V <sub>CA</sub> 5 000 VA (45 Hz à 70 Hz), cos φ < 0,4 pour 8 s à 115 V <sub>CA</sub>
Puissance continue	0 à 1 600 VA

### Précision

Plage	Précision de la valeur absolue	Précision du déphasage	Tension V DÉTECTION	Courant I SORTIE	Plage de courant
0,05 à 0,2 Ω	1,0 à 0,5 %	1,5 à 0,8°	5 à 20 V	100 A	100 A
0,2 à 2 Ω	0,5 à 0,3 %	0,8 à 0,5°	20 à 50 V	100 à 25 A	100 A
2,0 à 5 Ω	0,3 %	0,5°	100 V	50 à 20 A	50 A
5,0 à 25 Ω	0,3 %	0,5°	100 à 250 V	20 à 10 A	20 A
25 à 300 Ω	0,3 à 1,0 %	0,5 à 1,5°	250 à 500 V	10 à 1,5 A	10 A

### Caractéristiques mécaniques

Dimensions (L × H × P)	450 × 220 × 220 mm
Poids	28,5 kg

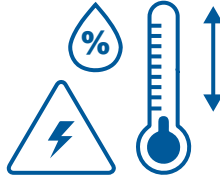
\* Vous trouverez des informations complémentaires dans la brochure du CPC 100.

# Comment nous créons de la valeur pour nos clients ...

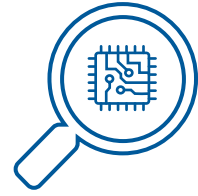
## Qualité



Normes de sécurité les plus strictes

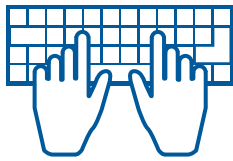


Jusqu'à 72 heures de tests de chauffe



Essais individuels de série complets pour tous les composants

## Innovation



Plus de 200 développeurs améliorent sans cesse nos solutions



Réinvestissement de plus de 15 % dans la R&D

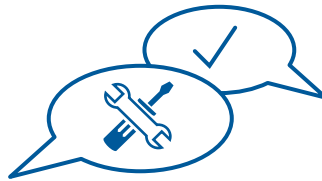


Jusqu'à 70 % de temps gagné grâce à l'automatisation

## Assistance



Assistance technique professionnelle



Étalonnage et réparations rentables



25 bureaux dans le monde

## Connaissances



Plus de 300 formations de l'Academy chaque année



Événements et formations organisés chez OMICRON



Articles et notes d'application gratuits

OMICRON est une société internationale qui travaille avec passion sur des idées visant à rendre les réseaux d'énergie électrique sûrs et fiables. Nos solutions novatrices sont conçues pour relever les défis actuels et futurs de notre industrie. Nous allons toujours plus loin pour donner plus de moyens à nos clients : nous réagissons à leurs besoins, fournissons une assistance locale remarquable et partageons notre expertise.

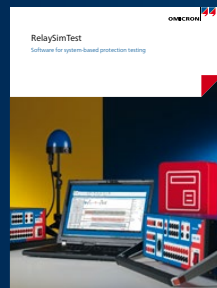
Au sein du groupe OMICRON, nous étudions et développons des technologies innovantes pour tous les domaines des réseaux d'énergie électrique. Lorsqu'il s'agit de tests électriques pour des équipements moyenne et haute tension, de tests de protection, de solutions de tests de postes numériques et de solutions de cybersécurité, les clients du monde entier font confiance à la précision, à la rapidité et à la qualité de nos solutions conviviales.

Fondée en 1984, OMICRON s'appuie sur des décennies d'expertise approfondie dans le domaine de l'ingénierie de l'énergie électrique. Une équipe dévouée de plus de 900 employés fournit des solutions avec une assistance 24 h/24 et 7 j/7 sur 25 sites dans le monde et travaille pour des clients dans plus de 160 pays.

Les publications suivantes fournissent des renseignements supplémentaires sur les solutions décrites dans la présente brochure :



CPC 100 Brochure



RelaySimTest Brochure

Pour un complément d'information, une documentation supplémentaire et les coordonnées précises de nos agences dans le monde entier, veuillez visiter notre site Internet.