

CP CU1

Koppeleinheit für die Leitungs- und Erdungsmessung



Leitungs- und Erdungsprüfgerät CPC

Das CPC 100 ist ein multifunktionales Prüfgerät für primärtechnische Betriebsmittel. In Kombination mit der CP CU1 können folgende Prüfungen durchgeführt werden:

- > Leitungsimpedanzen von Freileitungen und Starkstromkabeln für die Parametrierung von Distanzschutzrelais
- > Mutuelle Koppelimpedanz von Parallelleitungen
- > Erdungsimpedanzen großer Anlagen (Potentialtrichter)
- > Schritt- und Berührungsspannungen
- > Reduktionsfaktor
- > Einkopplungen von Leitungen in Signalkabel



CPC 100

HGT1
Handmessgerät für Erdungssysteme



CP GB1 – Erdungseinheit

100 + CP CU1

Sichere Prüfungen

Messungen an Leitungen erfordern besondere Schutzmaßnahmen. Für einen besseren Schutz wird mit der CP CU1 die galvanische Trennung der Nutzer:innen von der geprüften Leitung sichergestellt.

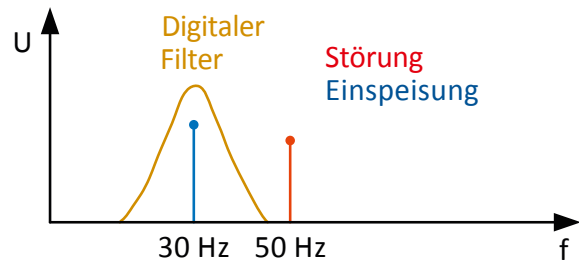
Zusätzlich ist die CP GB1 mit Starkstrom-Ableitern ausgestattet, um die CP CU1 und das CPC 100 gegen unerwartete Überspannungen in der geprüften Leitung zu schützen. Es können bis zu 30 kA sicher abgeleitet werden.

Präzise und leicht

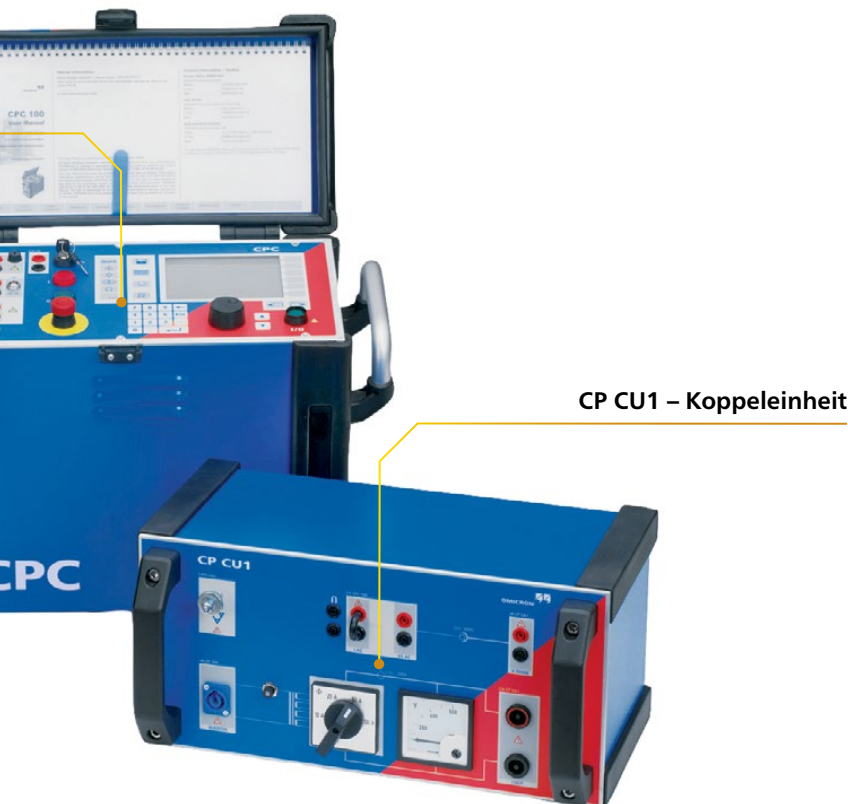
Freileitungen können starken Störungen ausgesetzt sein. Daher ist für eine präzise Messung der Leitungsimpedanz eine wirksame Störunterdrückung notwendig.

Aus diesem Grund setzt das CPC 100 die frequenzselektive Messung ein. Das bedeutet, dass in die Leitung ein Prüfstrom mit einer anderen Frequenz als die Netzfrequenz eingespeist wird.

Mit einem digitalen Filter für Strom- und Spannungsmessungen können Störungen bei Netzfrequenz wirksam unterdrückt und Prüfparameter präzise eingestellt werden.



Bei konventionellen Prüfgeräten werden Verfahren zur Störunterdrückung eingesetzt, die viel höhere Prüfströme erfordern. Dadurch wird die Ausrüstung sehr viel größer und schwerer. Die schwerste Komponente unserer Prüfungslösung wiegt 29 kg und ist damit extrem leicht zu handhaben und kann problemlos in die ganze Welt versandt werden!



Ihre Vorteile

- > Hohe Genauigkeit: Frequenzselektive Messungen und digitale Filterung
- > Sicherheit: Galvanische Trennung und Schutz gegen Überspannungen
- > Geringes Gewicht und einfache Handhabung
- > Intuitives Protokollieren und Bewerten mit entsprechenden Vorlagen
- > Ein Gerät für die Leitungs- und Erdungsprüfung

 www.omicronenergy.com/CPCU1

Messung der Leitungsimpedanz

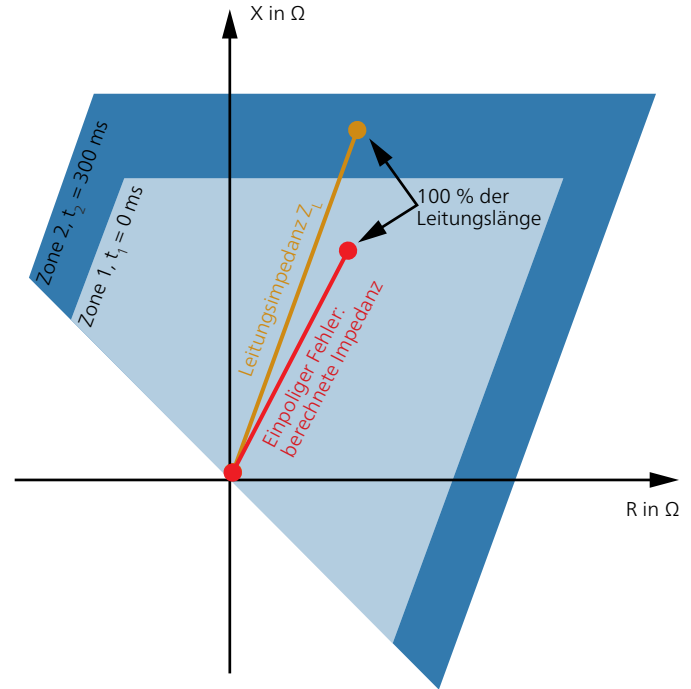
Leitungsparameter für Distanzschutz

Korrekte Leitungsparameter sind für einen zuverlässigen und selektiven Distanzschutz ausschlaggebend. Der Parametersatz umfasst die Mit- und Nullimpedanz (Z_1, Z_0) sowie den k-Faktor ($k_L, R_E/R_L$ und $X_E/X_L, k_0$).

Diese Parameter werden oft mit Software-Tools berechnet, die aufgrund nicht bekannter Bodeneigenschaften, wie unterschiedlichen spezifischen Erdwiderständen, Rohrleitungssystemen oder sonstigen nicht bekannten Leitern, keine korrekten Leitungsparameter liefern. Das resultiert in Unter- oder Übergreifen Ihres Distanzschutzrelais und damit zu Ausfällen und einem Verlust der Netzstabilität.

Unter- oder Übergreifen einer Zone

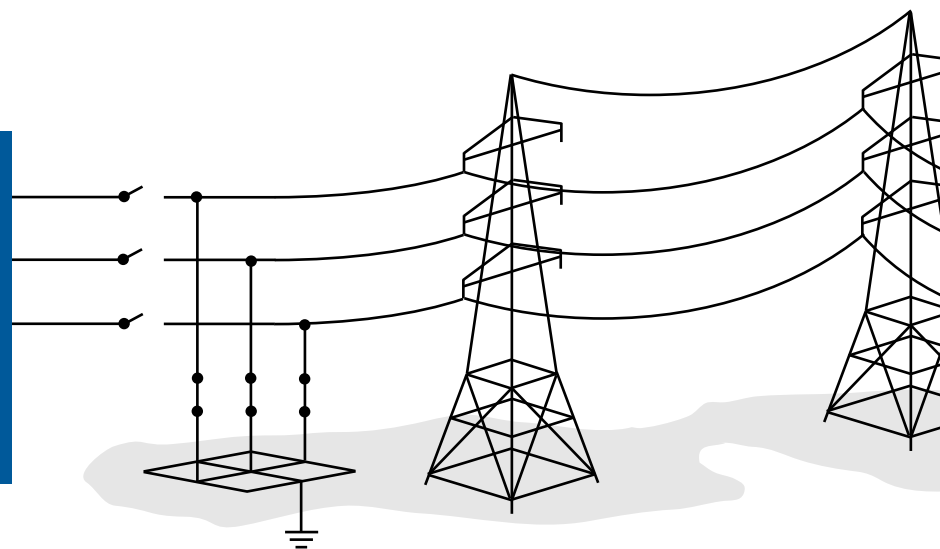
Die häufigsten Fehler in Leitungen sind einpolige Fehler. Diese Art von Fehler wird insbesondere durch ungenaue Einstellungen der Software-Berechnung verursacht. Das Beispiel auf der rechten Seite zeigt ein Übergreifen in der ersten Zone für einen einpoligen Fehler aufgrund einer falschen Einstellung des k-Faktors. In diesem Fall ist der angenommene k-Faktor größer als der Tatsächliche. Deshalb wird ein einpoliger Fehler am entfernten Ende der Leitung in der ersten Zone falsch abgebildet.



Falscher k-Faktor (Tendenz zum Übergreifen)

Vorteile der Messung:

- > Einstellung Ihres Distanzschutzrelais über die Messung der Leitungsimpedanz
- > Sichere und schnelle Bestimmung von Z_1, Z_0 und k-Faktoren.
- > Messung der mutuellen Koppelimpedanz von Parallelleitungen



Prüfanordnung

Im Folgenden wird die Prüfanordnung für die Messung der Leitungsimpedanz gezeigt. Zur Bestimmung von Z_1 werden die Schleifen A-B, B-C und A-C gemessen. Zur Bestimmung von Z_0 wird die Schleife ABC-G gemessen. Anschließend werden auf der Grundlage dieser beiden Werte die Formate für den k-Faktor berechnet, die in Distanzschutzrelais verwendet werden.

Prüfung mit dem CPC 100

Die Haupteinheit CPC 100 erzeugt den Prüfstrom mit variabler Frequenz und misst den Strom und die Spannung mit Hilfe digitaler Filter, mit denen äußerst genaue Messergebnisse erzielt werden. Anschließend wird die Schleifenimpedanz entsprechend berechnet.

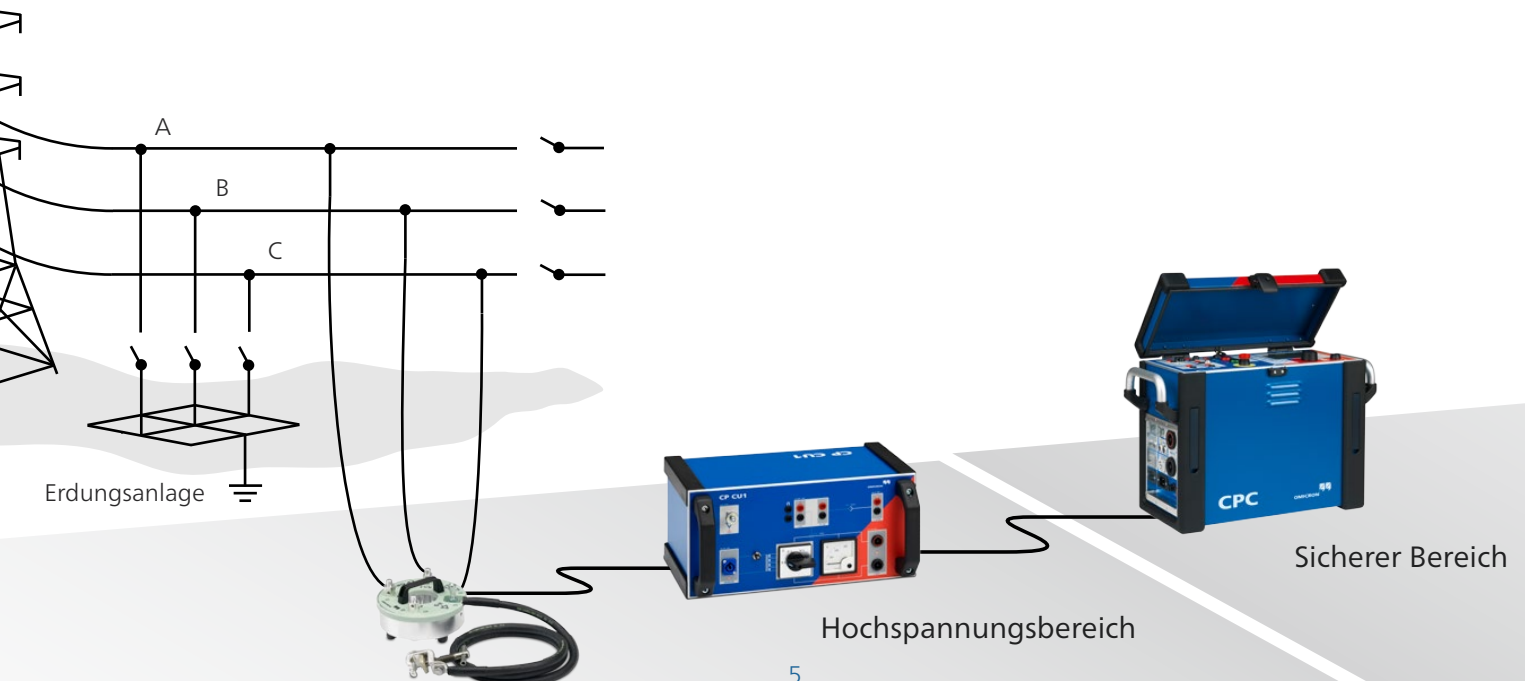
Mit der CP CU1 wird die galvanische Trennung zwischen der geprüften Leitung und der CPC 100 und die Impedanzanpassung für kurze und lange Leitungen sichergestellt.

Die CP GB1 schützt die Prüfausrüstung und den Nutzer gegen unerwartete Überspannungen in der geprüften Leitung. Darüber hinaus ermöglicht sie eine direkte Verbindung zur Leitung und vereinfacht damit die Durchführung der Prüfung.

Eine entsprechende Prüfvorlage liefert die Mit- und Nullimpedanz sowie gängige Formate für den k-Faktor. Weiterhin werden die tatsächliche Zonenreichweite für jeden Fehlertyp auf der Grundlage der gemessenen Werte und die zurzeit verwendeten Relais-Parameter angezeigt.

Mutuelle Kopplung

Mit dieser einzigartigen Prüfausrüstung kann auch die mutuelle Koppelimpedanz von Parallelleitungen bestimmt werden, um Kopplungseffekte für die korrekte Parametrierung zu berücksichtigen.



Prüfung von Erdungssystemen

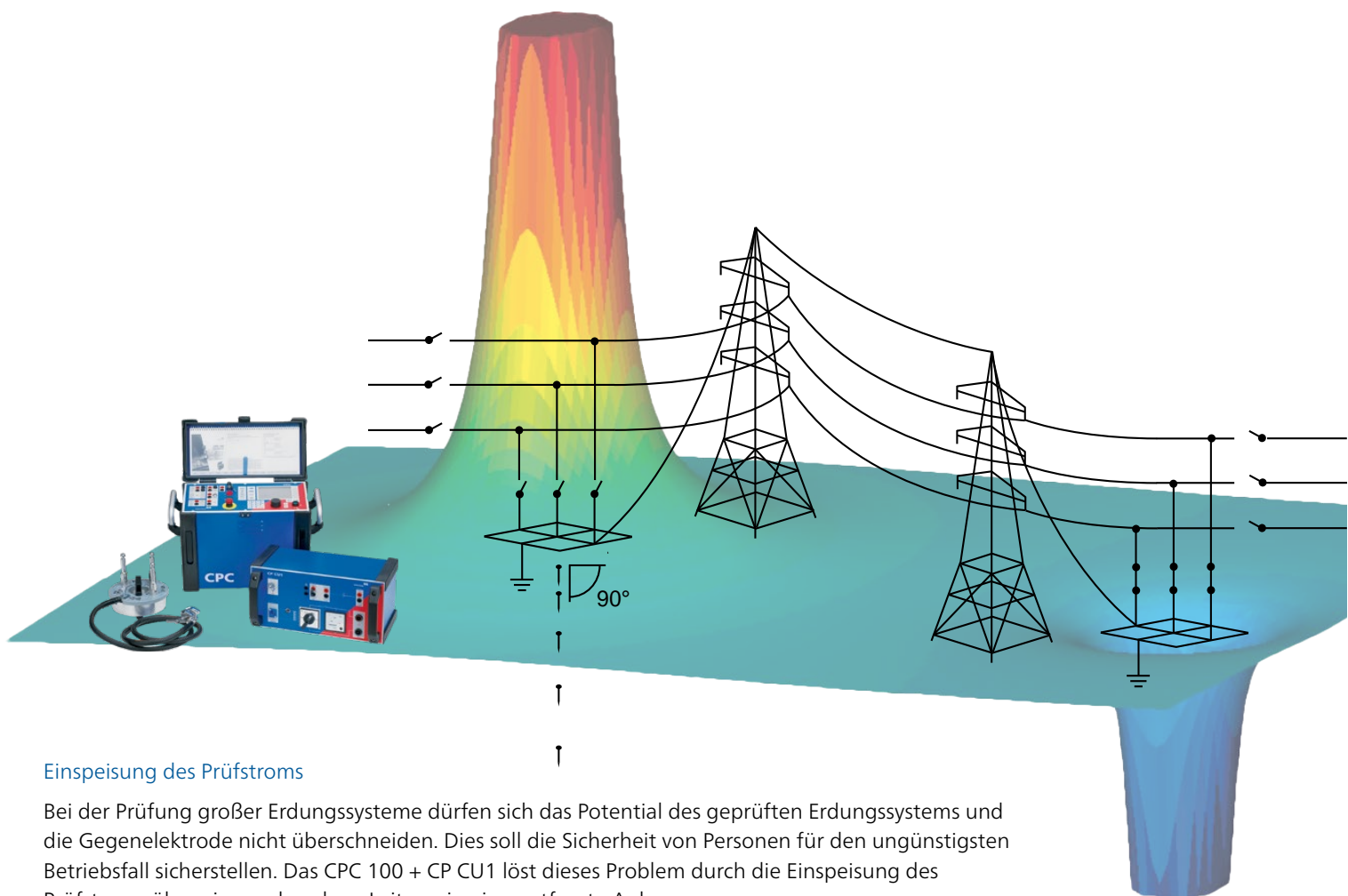
Sicherheit von Personen

Bei einem einpoligen Fehler kann es zu gefährlichen Schritt- und Berührungsspannungen innerhalb und außerhalb einer Anlage kommen. Erdungsprüfungen messen die Wirksamkeit von Erdungssystemen und gewährleisten die Sicherheit von Personen innerhalb und außerhalb der Anlage.

Zur Bestimmung des Zustands des gesamten Erdungssystems wird normalerweise der Potentialtrichter gemessen. Darüber hinaus wird die Schritt- und Berührungsspannung an zugänglichen Stellen gemessen, um die Sicherheit von Personen in den gewählten Bereichen sicherzustellen.*

Messung der Erdungsimpedanz

* Im Rahmen der Messung des Potentialtrichters gemäß EN 50522 und IEEE 81 wird die Spannung zwischen dem Erdungssystem und den Erdsonden in unterschiedlichen Abständen zum Erdungssystem gemessen, bis Bezugserde erreicht wird. PTM konvertiert die Prüfergebnisse sofort in eine Tabelle mit den Spannungen und Impedanzen, mit der die Erdungsspannung und Erdungsimpedanz ermittelt werden können.



Einspeisung des Prüfstroms

Bei der Prüfung großer Erdungssysteme dürfen sich das Potential des geprüften Erdungssystems und die Gegenelektrode nicht überschneiden. Dies soll die Sicherheit von Personen für den ungünstigsten Betriebsfall sicherstellen. Das CPC 100 + CP CU1 löst dieses Problem durch die Einspeisung des Prüfstroms über eine vorhandene Leitung in eine entfernte Anlage.

Messung der Schritt- und Berührungsspannung

Die Schritt- und Berührungsspannungen werden gemäß EN 50522 und IEEE 81 an Standorten innerhalb und außerhalb der Anlage gemessen. PTM führt eine automatische Bewertung der Messungen gemäß EN 50522 oder IEEE 80 durch.

Außerdem können Prüfungen schnell und einfach durchgeführt werden, weil lange Prüfkabel für einen Anschluss an das Hauptgerät nicht mehr benötigt werden.

Vorteile der Messung:

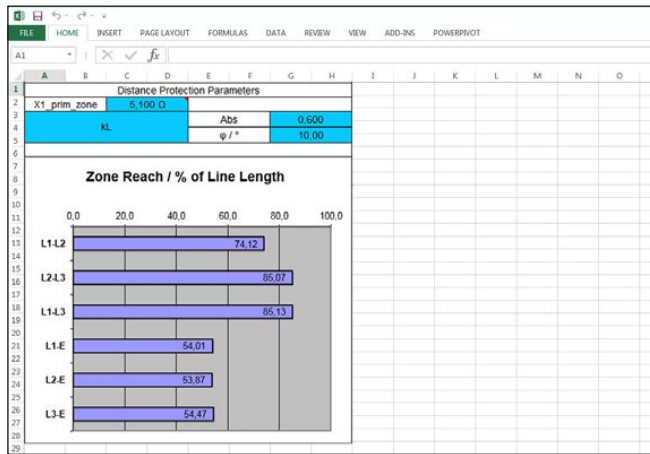
- > Bestimmung tatsächlicher Prüfwerte durch Einspeisung in die Leitung
- > Prüfung der Erdungsimpedanz und Schritt- und Berührungsspannung mit PTM und HGT1
- > Automatisches GPS-Tracking
- > Offline-Nutzung von BING-Karten
- > Tabellen und Endergebnisse sofort verfügbar
- > Messung des Reduktionsfaktors an Erdseilen und Kabelschirmen

Spannungsmessung

Mit Primary Test Manager (PTM) und HGT1 können Sie die Erdungsimpedanz sowie Schritt- und Berührungsspannung auf schnelle, einfache und praktische Weise messen. Dank eines neuen Ansatzes ist Bedienpersonal am CPC 100 nicht länger nötig. Prüfingenieur:innen und Helfende führen alle Messungen vor Ort aus, um Missverständnisse und falsch ausgewählte Prüfpunkte zu vermeiden.



Softwaregestütztes Prüfen

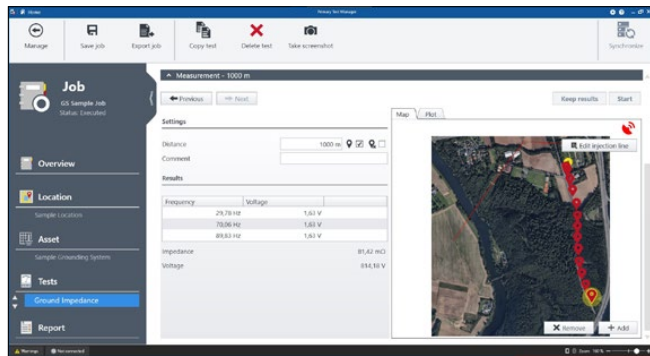


Prüfvorlagen

Für die Leitungs- und Erdungsprüfung stellen wir entsprechende Prüfvorlagen im Format Microsoft Excel™ zur Verfügung. Mit diesen Vorlagen können schnell und einfach Berichte erstellt und Prüfdaten ausgewertet werden.

Leitungsimpedanz

Die Prüfvorlage für die Leitungsimpedanz zeigt die tatsächliche Zonenreichweite eines beliebigen Parametersatzes (X-Wert der Zone und k-Faktor) auf der Grundlage der gemessenen Impedanzen. Das Beispiel auf der linken Seite bezieht sich auf die Einstellungen der ersten Zone (normalerweise 80 % Zonenreichweite) und zeigt eine Zonen-Unterreichweite für Erdschlüsse.



Erdungsprüfungen

Primary Test Manager (PTM) unterstützt in Kombination mit HGT1 voll automatische Messungen der Erdimpedanz sowie der Schritt- und Berührungsspannung. Für eine einfache Protokollierung der Prüfpunkte haben beide Prüfungen eine GPS-Funktion und eine Offline-Nutzung von BING-Karten. PTM erzeugt automatisch Tabellen für die Impedanz und Spannung und berechnet die Schritt- und Berührungsspannungen in Abhängigkeit des einpoligen Fehlerstromes. Auf diese Weise ist eine sofortige Bewertung gemäß EN 50522 und IEEE 80 möglich.



Systembasierte Schutzprüfung mit RelaySimTest

RelaySimTest ist unsere benutzerfreundliche Software für die systembasierte Schutzprüfung mit CMC-Prüfgeräten. Sie wendet Netzsimulationen auf der Grundlage der gemessenen Leitung und mutualen Koppelimpedanzen an und berechnet automatisch realistische Spannungs- und Stromwerte für eine Vielzahl an Fehlerszenarien. Mit diesem einzigartigen Ansatz werden Fehler aufgedeckt, die während den Berechnungen für die Parametrierung der Schutzrelais und während der Einstellung eines Relais oder kompletten Sicherungssystems entstanden sind.

CPC 100: Alles in einem

CPC 100: Das Universalprüfsystem

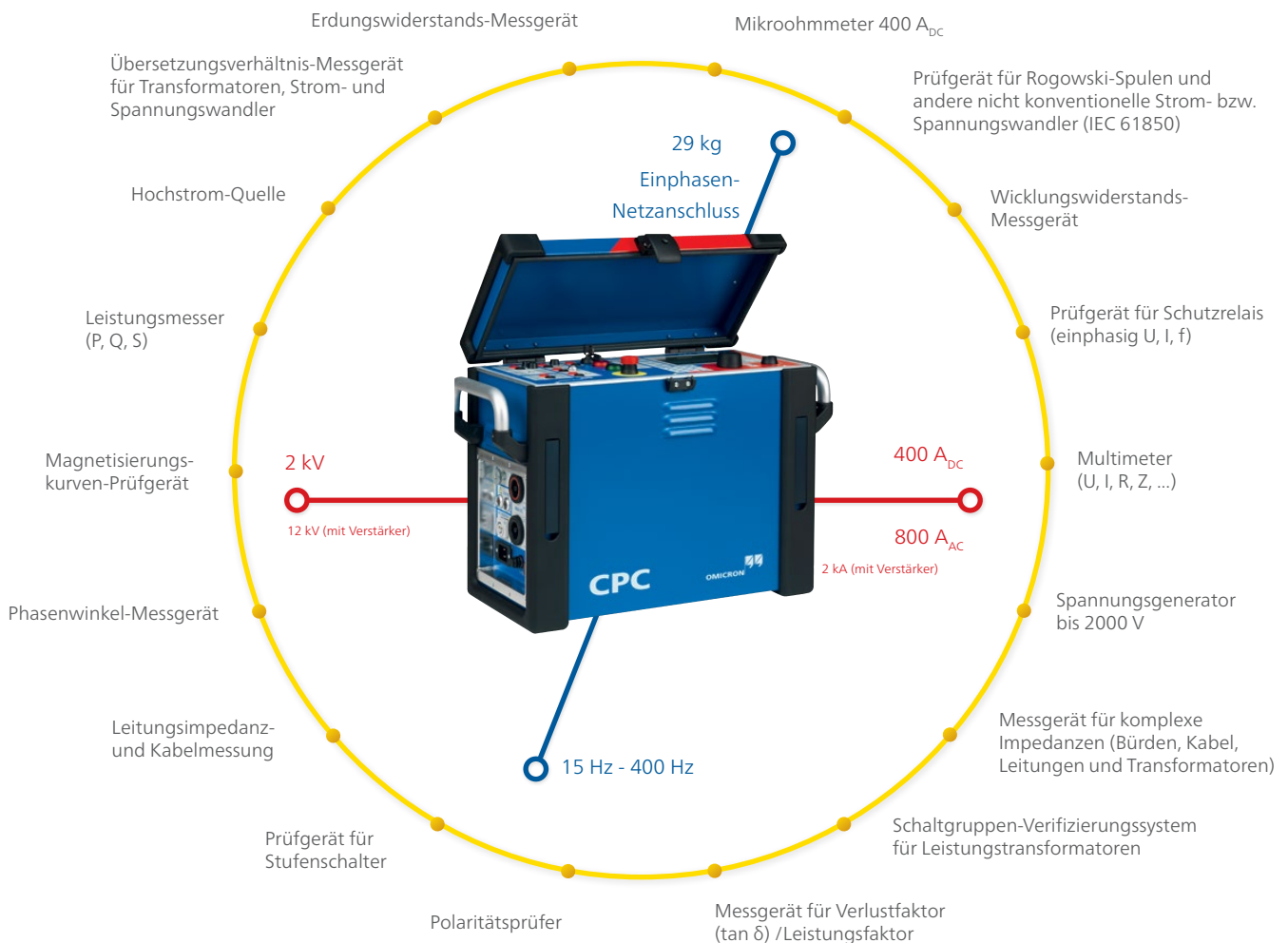
Das CPC 100 deckt eine Vielzahl verschiedener Anwendungen in und um Umspannanlagen und Produktionsstätten ab. Dieses leistungsstarke Gerät kann Gleichströme bis zu 400 A ausgeben. Wechselströme bzw. -spannungen können hingegen bis zu 800 A oder 2 kV mit Leistungen bis zu 5 kVA geliefert werden. Dies gilt über einen Frequenzbereich von 15 Hz bis 400 Hz.

Das CPC 100 ermöglicht so die Prüfung von verschiedensten Betriebsmitteln in Schaltanlagen und kann dadurch mehrere Einzelprüfgeräte ersetzen. Im Vergleich zu herkömmlichen Prüfverfahren wird so das Prüfen mit dem CPC 100 zu einer Zeit sparenden und wirtschaftlichen Alternative. Der Anwendungsbereich kann außerdem durch viele hochwertige Zubehörkomponenten erweitert werden. Das CPC 100 ist trotz seines enormen Funktionsumfangs sehr einfach zu bedienen.

Es ist so das ideale Instrument für alle wichtigen Anwendungen im Bereich der Betriebsmittelprüfung in Schaltanlagen.

Betriebsmittelprüfungen an:

- > Stromwandlern
- > Spannungswandlern
- > Leistungstransformatoren
- > Hochspannungsleitungen
- > Hochspannungskabeln
- > Erdungssystemen
- > Rotierende Maschinen
- > Schaltanlagen und Leistungsschaltern
- > IEC 61850-Anlagen
- > Schutzrelais



Technische Daten

CPC 100*



Elektrische Angaben

Einphasig, Nennbereich ¹	100 V _{AC} ... 240 V _{AC} , 16 A
Einphasig, zulässig	85 V _{AC} ... 264 V _{AC} (L-N oder L-L)
Nennfrequenz	50 Hz / 60 Hz

Mechanische Daten

Abmessungen (B x H x T) (Abdeckung ohne Griffe)	468 x 394 x 233 mm
Gewicht (Koffer ohne Schutzdeckel)	29 kg

CP GB1



Nenn-Ansprechspannung AC	< 1000 V _{eff}
Impuls-Ansprechspannung	< 2000 V _{Spitze}
Kurzschlussfestigkeit mit:	
Zylinderbolzen 16 mm oder Kugelbolzen 20 mm	26,5 kA (< 100 ms)/67 kA _{Spitze}
Kugelbolzen 25 mm	30 kA (< 100 ms)/75 kA _{Spitze}
Anzugsmoment für den Austausch von Überspannungsableitern	> 15 Nm
Abmessungen (Ø x h)	200 x 190 mm
Gewicht	6,8 kg (einschließlich Erdungskabel)

HGT1



Spannungseingang	Max. 25 V _{eff}
Stromversorgung	1 x 3,7 V-Lithium-Polymer-Akku (Li-Po)
Abmessungen (B x H x T)	90 x 180 x 45 mm
Gewicht (mit Batterien)	0,48 kg

*Nähere Informationen hierzu finden Sie im CPC 100-Handbuch.

CP CU1



Ausgangsbereiche

Bereich	Strom	Quellenspannung bei > 45 Hz
10 A	0 ... 10 A _{eff}	500 V _{eff}
20 A	0 ... 20 A _{eff}	250 V _{eff}
50 A	0 ... 50 A _{eff}	100 V _{eff}
100 A	0 ... 100 A _{eff}	50 V _{eff}

Messwandler

Wandler	Übersetzung	Genauigkeit bei 50 Hz/60 Hz
Spannungswandler	600 V: 30 V	Klasse 0.1
Stromwandler	100 A: 2,5 A	Klasse 0.1

Eingänge

	Kenngroße	Nennangaben
V SENSE	Überspannungskategorie	CAT III (IEC 61010-1)
	Spannungsbereich	0 ... 600 V _{eff}
BOOSTER	Überspannungskategorie	CAT I
	Spannungsbereich	0 ... 200 V _{eff}
	Strombereich	0 ... 30 A _{eff}
	Frequenzbereich	15 Hz ... 400 Hz
	Sicherung	30 A flink, autom. Leistungsschalter

Ausgangsleistung

Kenngroße	Nennangaben
Maximale Leistung	5000 VA (45 Hz ... 70 Hz), cos φ < 1,0 für 8 s bei 230 V _{AC} 5000 VA (45 Hz ... 70 Hz), cos φ < 0,4 für 8 s bei 115 V _{AC}
Dauerleistung	0 ... 1 600 VA

Genauigkeit

Bereich	Genauigkeit Absolutwert	Genauigkeit Phasenwinkel	Spannung V SENSE	Strom I OUT	Strombereich
0,05 ... 0,2 Ω	1,0 ... 0,5 %	1,5 ... 0,8°	5 ... 20 V	100 A	100 A
0,2 ... 2 Ω	0,5 ... 0,3 %	0,8 ... 0,5°	20 ... 50 V	100 ... 25 A	100 A
2,0 ... 5 Ω	0,3 %	0,5°	100 V	50 ... 20 A	50 A
5,0 ... 25 Ω	0,3 %	0,5°	100 ... 250 V	20 ... 10 A	20 A
25 ... 300 Ω	0,3 ... 1,0 %	0,5 ... 1,5°	250 ... 500 V	10 ... 1,5 A	10 A

Mechanische Daten

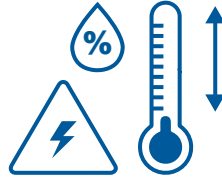
Abmessungen (B x H x T)	450 x 220 x 220 mm
Gewicht	28,5 kg

Wir schaffen Nutzen für unsere Kund:innen durch ...

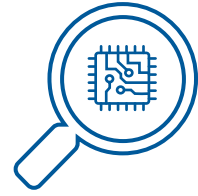
Qualität



Höchste Arbeitsschutz- und Sicherheitsstandards

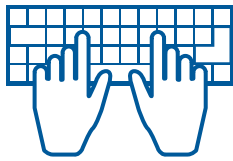


Bis zu 72 Stunden Burn-in-Tests



100%ige Routineprüfung aller Komponenten

Innovation



> 200 Entwickler:innen halten unsere Lösungen up-to-date



> 15 % Reinvestition in Forschung & Entwicklung

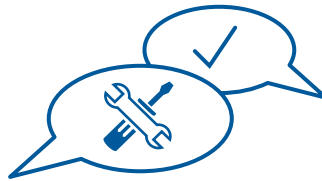


Bis zu 70 % Zeitersparnis durch Automatisierung

Support



Professionellen technischen Support



Kostengünstige Reparatur und Kalibrierung



25 Niederlassungen weltweit

Wissen



> 300 Academy-Schulungen pro Jahr



Von OMICRON ausgerichtete Schulungen und Veranstaltungen



Kostenlose Fachbeiträge und Application Notes

OMICRON arbeitet mit Leidenschaft an wegweisenden Ideen, um Energiesysteme sicherer und zuverlässiger zu machen. Mit unseren neuartigen Lösungen stellen wir uns den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen unserer Branche. Wir zeigen vollen Einsatz bei der Unterstützung unserer Kund:innen: Wir gehen auf ihre Bedürfnisse ein, bieten ihnen hervorragenden Vor-Ort-Support und teilen unsere Expertise und unsere Erfahrungen mit ihnen.

In der OMICRON-Gruppe entwickeln wir innovative Technologien für alle Bereiche elektrischer Energiesysteme. Im Fokus stehen elektrische Prüfungen an Mittel- und Hochspannungsbetriebsmitteln, Schutzprüfungen, Prüfungen digitaler Schaltanlagen und Cyber Security. Kund:innen in aller Welt vertrauen auf unsere einfach zu bedienenden Lösungen und schätzen deren Genauigkeit, Schnelligkeit und Qualität.

Wir sind seit 1984 in der elektrischen Energietechnik tätig und verfügen über fundierte, langjährige Erfahrung in der Branche. Rund 900 Mitarbeiter:innen an 25 Standorten unterstützen unsere Kund:innen in mehr als 160 Ländern und unser technischer Support kümmert sich 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche um sie.

Detaillierte Informationen zu den in dieser Broschüre behandelten Produkten sind in den folgenden Druckschriften enthalten:



CPC 100 Broschüre



RelaySimTest Broschüre

Mehr Informationen, eine Übersicht der verfügbaren Literatur und detaillierte Kontaktinformationen unserer weltweiten Niederlassungen finden Sie auf unserer Website.

