

# RelaySimTest

Software für systembasierte Schutzprüfungen



# RelaySimTest – Prüfung des gesamten

## Systembasierte Prüfung

RelaySimTest ist eine Softwarelösung für OMICRON-Prüfgeräte, die das Prüfen komplexer Schutzsysteme vereinfacht.

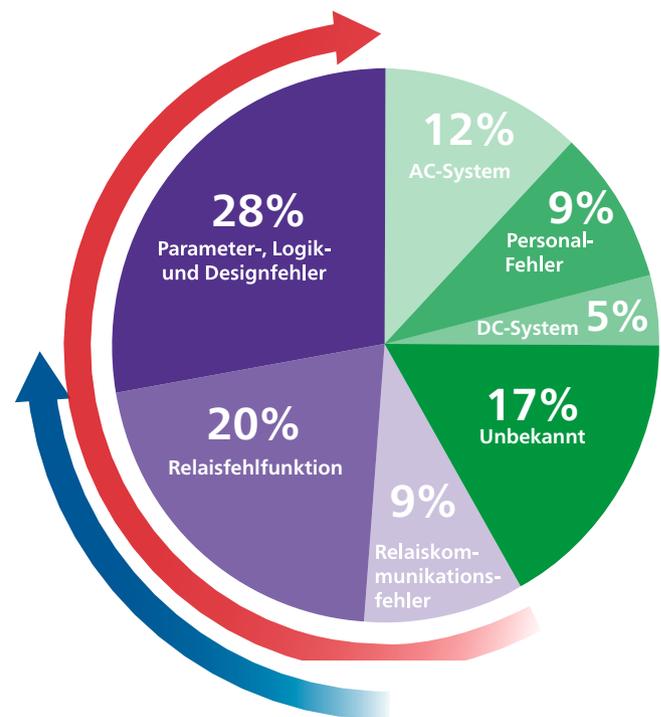
Der innovative Prüfansatz validiert die korrekte Funktion des gesamten Schutzsystems durch die Simulation von realistischen Netzwerkereignissen. In Ergänzung zu herkömmlichen Prüfungen kann RelaySimTest auch Parameter-, Logik- und Konzeptionsfehler im Schutzsystem aufdecken, was das Vertrauen in die korrekte Funktion des Schutzsystems erhöht. Dies ist die Grundlage für eine verbesserte Prüfqualität und zeitsparende Prüfverfahren.

Moderne Schutzrelais verwenden adaptive Algorithmen. Für das Prüfen solcher Relais reichen einfache Prüfungen im stationären Zustand oft nicht aus. RelaySimTest deckt diese neuartigen Anforderungen mittels einer transienten Simulation des Primärnetzwerkes ab.

Bei systembasierten Prüfungen gibt es keine Abhängigkeiten vom jeweiligen Relaisstyp, vom Relaishersteller oder von einzelnen Parametern, was den Vorbereitungsaufwand verringert. Einzig das korrekte Verhalten des Schutzsystems ist ausschlaggebend.



ERO-Studie zu Fehlfunktionen (2019)



- parameter-basiertes Prüfen
- system-basiertes Prüfen

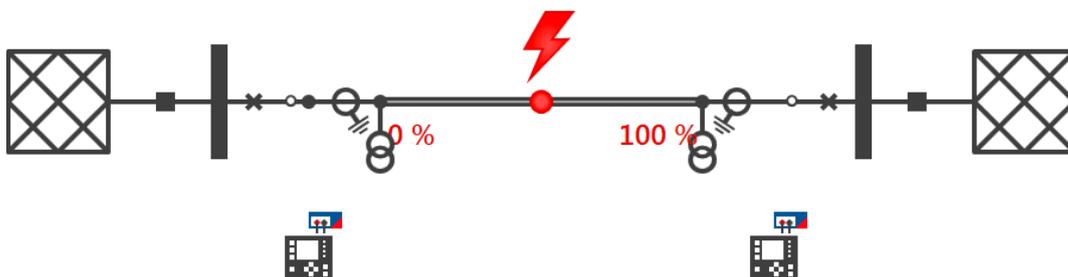
## Maximale Systemzuverlässigkeit

Im Vergleich zu gängigen Prüfverfahren (wie der parameterbasierten Prüfung mit Test Universe) kann RelaySimTest Fehler in den Parametern, der Logik und der Konzeption deutlich effizienter erkennen. Auf diese Weise können Prüfer:innen das korrekte Verhalten ihres Schutzsystems schneller und mit einer höheren Prüfqualität verifizieren als jemals zuvor. In Ergänzung zur Prüfung mit Test Universe trägt RelaySimTest dazu bei, das Energiesystem zuverlässiger zu machen.

## Steigende Komplexität? – Vereinfachen Sie die Prüfung!

Für die meisten gängigen Prüfanwendungen gibt es vordefinierte Vorlagen für schnelles und einfaches Prüfen. Der flexible Grid-Editor ermöglicht das Anpassen von Netzwerk- und Fehlerszenarien an die individuellen Anforderungen.

Zum Prüfen des Relais können Sie einen Prüffall mit mehreren Varianten (z. B. Fehlerart, Fehlerort usw.) erstellen. Anschließend werden die Prüfergebnisse gemäß dem vorab definierten Zeitrahmen automatisch ausgewertet.



RelaySimTest basiert auf einem intuitiven und flexiblen Grid-Editor

### Ihre Vorteile

- > Systembasiertes Prüfen für eine höhere Prüfqualität
- > Unabhängig vom Relaisstyp und Hersteller
- > Einfaches verteiltes Prüfen durch Steuerung mehrerer CMCs über einen PC – direkt oder über das Internet
- > Prüfen von erweiterten Relaisfunktionen, wie Pendelungen, transienten Erdschlüssen und Phänomenen bei kapazitiven Leitungen

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

# Typische Anwendungen



## Übertragungsnetz



**Distanzschutz und Leitungsdifferenzialschutz**  
Prüfung des Schutzes und der betreffenden Kommunikationskanäle. Steuerung der Prüfanordnung von einem Ende ohne telefonische Koordinierung jedes Prüfschrittes. Unabhängig vom eingesetzten Distanzschutzsystem.



**Pendelsperre und Außertrittfallschutz**  
Prüfen von Auslösung und Sperrung des Schutzes bei Außertrittfall und Netzpendelungen. Kombination von Netzpendelungen mit Fehler- und Leistungsschalter-Ereignissen.



**Automatische Wiedereinschaltung**  
Einfache Prüfung automatischer Wiedereinschaltfolgen unabhängig von der Anzahl der Zyklen sowie von einpoliger oder dreipoliger Auslösung. Gleichzeitige Koordinierungsprüfung für die Wiedereinschaltzyklen mehrerer Relais.



**Parallelleitungen mit mutuellem Kopplung**  
Simulation der mutuellen Kopplung zwischen den Leitungsabschnitten wie in der realen Anordnung. Prüfung von Über- und Unterreichweiten, für in Betrieb befindliche oder geerdete Parallelleitungen



**Dreibein**  
Steuerung aller Prüfgeräte in mehreren Anlagen von einem Ende aus ohne telefonische Koordinierung jedes Prüfschrittes.



**Serienkompensierte Leitungen**  
Prüfung komplexer Zonenkoordinierung an serienkompensierten Leitungen, inklusive der Zeitstaffelung.



**Wanderwelle**  
Die Simulation berechnet automatisch das transiente Signal und die Wanderwellenimpulse für das Zubehör TWX1.



**Phasenschieber**  
Simulieren Sie Phasenverschieber-Transformatoren gemäß IEC/IEEE 60076-57-1202 - alle Bauarten, ein oder zwei Kerne, symmetrisch oder unsymmetrisch. Nutzen Sie die Zweikernsimulation zum Prüfen des transienten Verhaltens Ihres Schutzsystems gemäß IEEE C37.245™-2018.

## Kombinierte Anwendungen

Beispiele für die flexible Anpassung von RelaySimTest an fast jede Anwendung



**Distanzschutz mit AWE**  
Gleichzeitige Koordinierungsprüfung für die Wiedereinschaltzyklen mehrerer verteilter Relais. Prüfen schwacher Einspeisungsszenarien und Stromrichtungsumkehr.



**Distanzschutz mit Transformator**  
Prüfung von verteiltem Leitungsschutz mit einem Transformator innerhalb des Schutzbereichs. Das Transformatormodell berechnet automatisch die Schaltgruppe und das Übersetzungsverhältnis.

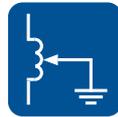


## Schaltanlage



### Sammelschienschutz

Nachbildung aller Arten von Sammelschienentopologien. Gleichzeitige Einspeisung in eine beliebige Zahl von Feldgeräten. Simulation von Trennschalter- und Leistungsschalterpositionen und Fehlern an jedem Knoten, einschließlich von Tote-Zone-Fehlern im Kopplungsfeld.



### Isolierte und kompensierte Netzwerke

Simulation von Netzwerken mit isolierter und kompensierter Sternpunktterdung. Prüfung des Verhaltens des Schutzsystems bei Erdschlüssen, intermittierenden Fehlern und daraus resultierenden zweipoligen Kurzschlüssen.



### Eineinhalb-Leistungsschalter

Prüfung von Eineinhalb-Leistungsschalter-Relais mit allen Strom- und Spannungseingängen. Keine Neuverkabelung während der Prüfung notwendig. Prüfung der Koordinierung beider Relais, z. B. zum Schalterversagerschutz.



### Transformator-Differenzialschutz

Modellierung von Transformatoren mit zwei oder drei Wicklungen, von Spartransformatoren und Phasenschiebern, sowie Simulation von Stufenschaltern, internen Wicklungsfehlern und Transformator-Einschaltvorgängen.

## Verteilnetz



### Automatisierte Ringleitung im Verteilnetz

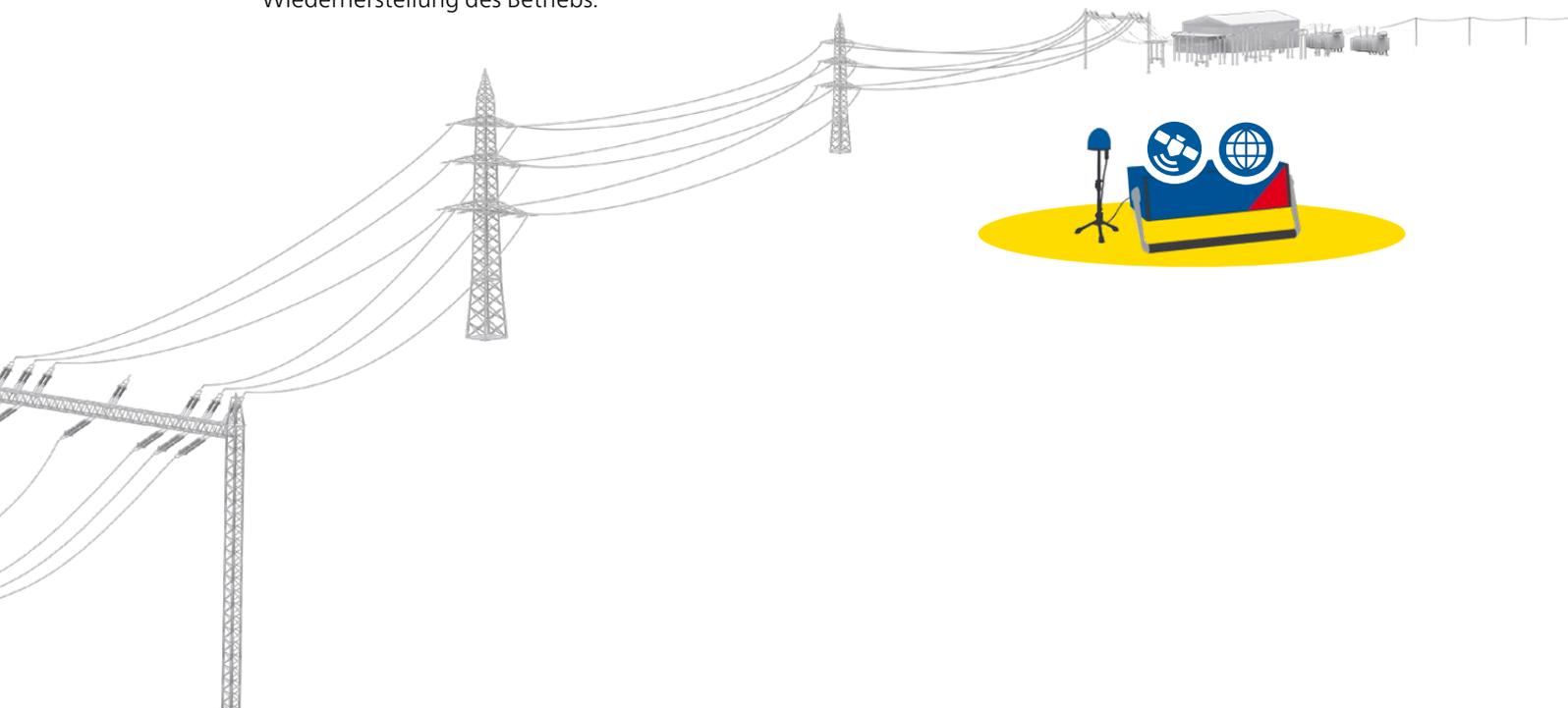
Gleichzeitige Signaleinspeisung in mehrere einzelne Trennstellen oder Recloser-Einheiten der Ringleitung. Prüfen der gesamten Schaltfolge von der Fehlerfreischaltung bis zur Wiederherstellung des Betriebs.

## Industrie



### Motorschutz

Simulieren Sie das Verhalten von Asynchronmotoren, um Schnellumschalteinrichtungen und Motorschutzsysteme zu testen.



# Prüfen in IEC-61850-Umgebungen

In IEC-61850-konformen Anlagen werden Echtzeitinformationen zwischen den Schutz-, Automatisierungs- und Steuerungsgeräten über GOOSE-Meldungen und Sampled Values ausgetauscht. Um das ordnungsgemäße Funktionieren des gesamten Schutzsystems sicherzustellen, wird dringend empfohlen, eine systembasierte Prüfung durchzuführen. RelaySimTest bietet einen einzigartigen Funktionsumfang, um systembasierte Prüfungen in IEC-61850-konformen Anlagen durchzuführen.

## Einfacher und verständlicher Prüfaufbau

RelaySimTest visualisiert durch einfaches Importieren der IED-Beschreibungen (z. B. für Schutz-IEDs, Merging Units, Feldeinheiten usw.) aus der Anlagenkonfigurationsdatei (im SCL-Format) das gesamte zu prüfende System im Single-Line-Diagramm. GOOSE und Sampled Values lassen sich mit nur einem Klick zuordnen. Die Hardwarekonfiguration reduziert sich auf eine einfache Zuordnung der Ethernet-Ports des Prüfgeräts zum Anlagennetzwerk.

## Sichere Prüfung

RelaySimTest führt vor jeder Ausführung eine automatische Validierung durch, um einen sicheren und zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten. Die Software analysiert Auffälligkeiten im Datenverkehr, um Fehlbedienungen aufgrund der Simulation von doppelten GOOSE-Meldungen und Sampled Values zu vermeiden. Außerdem prüft die Software automatisch, ob die subskribierten GOOSE-Meldungen vorhanden sind. Alle Binärausgänge, Leistungsschalter und Schalterpositionen können entsprechend dem Single-Line-Diagramm oder zur Überprüfung des korrekten Aufbaus verriegelt werden.

### Einzigartige IEC-61850-Funktionen

- > Flexible Sampled-Value-Datensätze gemäß IEC 61869-9
- > Simulation fehlender GOOSE-Meldungen
- > 4 Sampled-Value-Datenströme pro Prüfgerät, durch zusätzliche Prüfgeräte erweiterbar
- > Anschluss an mehrere virtuelle oder physisch getrennte Netzwerke – kein Überbrücken von Netzwerken erforderlich



Schnittstelle für Prüfungen in IEC-61850-Umgebungen

# Transiente Simulation

Um das ordnungsgemäße Funktionieren Ihres Schutzsystems sicherzustellen, nutzt RelaySimTest zur Berechnung der Prüfsignale eine transiente Simulation des Netzwerks. Dies ermöglicht die Untersuchung von Schutzsystemen unter schwierigen Bedingungen, wie Stromwandlersättigung, Pendelungen, schwacher Einspeisung, Einschaltspitzen und mehr. Da die Prüfsignale realen Systemereignissen entsprechen, können sogar adaptive oder zeitabhängige Schutzfunktionen geprüft werden.

## Einfacher Prüfaufbau und hohe Prüftiefe

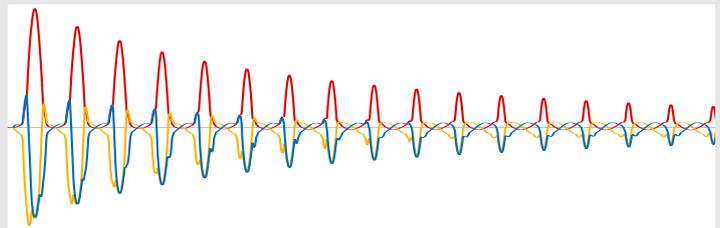
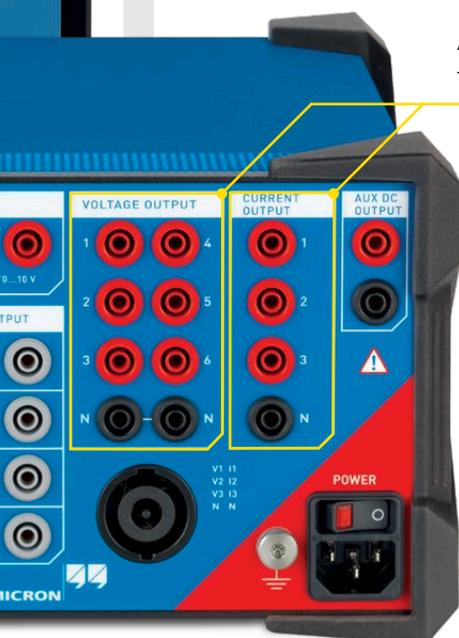
Für den Prüfaufbau können Sie entweder eine vordefinierte Vorlage verwenden oder mit dem intuitiven Editor Ihr Netzwerk nachzeichnen. Um eine stabile transiente Simulation ausführen zu können, benötigt RelaySimTest lediglich allgemein verfügbare Daten, wie z. B. Typenschilddaten – es ist kein Expertenwissen im Bereich Simulation erforderlich. Jeder Prüffall kann durch einfaches Hinzufügen von Fehlern oder Auslösen von Leistungsschaltern in Sekundenschnelle definiert werden. Die Simulation übernimmt dann alle Berechnungen. Das ermöglicht eine eingehende Prüfung Ihres Schutzsystems. Der systembasierte Prüfansatz ermöglicht die Durchführung von Prüfungen mit mehreren Relais. So lässt sich beispielsweise im Handumdrehen die Prüfung einer End-to-End-Konfiguration aufbauen.

### Die ideale Kombination

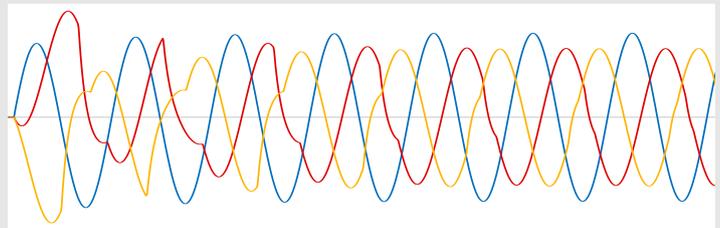
Da CMC-Prüfgeräte in der Lage sind, hochpräzise Signale auszugeben<sup>1</sup>, eignen sie sich ideal als Signalgeneratoren für transiente Signale.

Die Netzwerksimulationsfunktion in RelaySim-Test wird kontinuierlich ausgebaut. Hier sind einige Beispiele für transiente Phänomene abgebildet, die zur Schutzsystemprüfung simuliert und verwendet werden können.

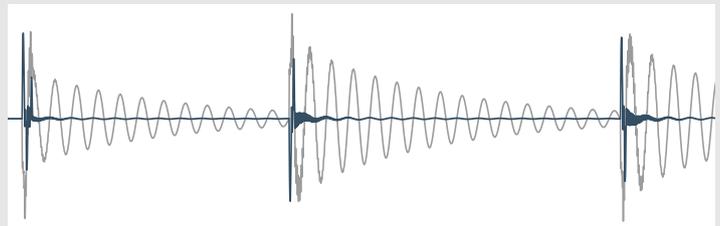
Ausgänge für transiente Prüfsignale



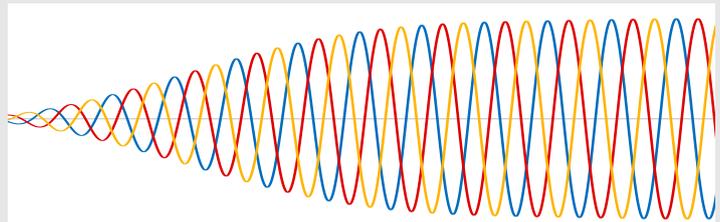
Transformatoreinschaltstrom



Stromwandlersättigung



Intermittierender Erdschluss



Pendelung

<sup>1</sup> Funktioniert mit: CMC 356, CMC 256plus, CMC 430, CMC 353 und CMC 850

# Verteilte Prüfungen

Mit RelaySimTest können Sie alle angeschlossenen CMCs von einem PC aus mit verschiedenen Optionen steuern. So können Sie verteilte Prüfungen über Unterstationen hinweg genauso einfach durchführen wie Prüfungen in einer einzelnen Unterstation, unabhängig davon, wie viele CMC-Prüfgeräte Sie verwenden. Wenn Sie auf Ausführen drücken, berechnet RelaySimTest die erforderlichen Signale und sendet sie an die Prüfgeräte; die anschließende Prüfausführung erfolgt simultan mit Nanosekundengenauigkeit.

- > Keine Koordination per Telefon erforderlich
- > Fehlersuche von einem PC aus
- > Iterative Closed-Loop für die automatische Reaktion auf Auslöse- und Einschaltbefehle (z.B. für die Prüfung von Auto-Recluser-Funktionen im End-to-End-Leitungsschutz)
- > Ein zusammengefasster Bericht

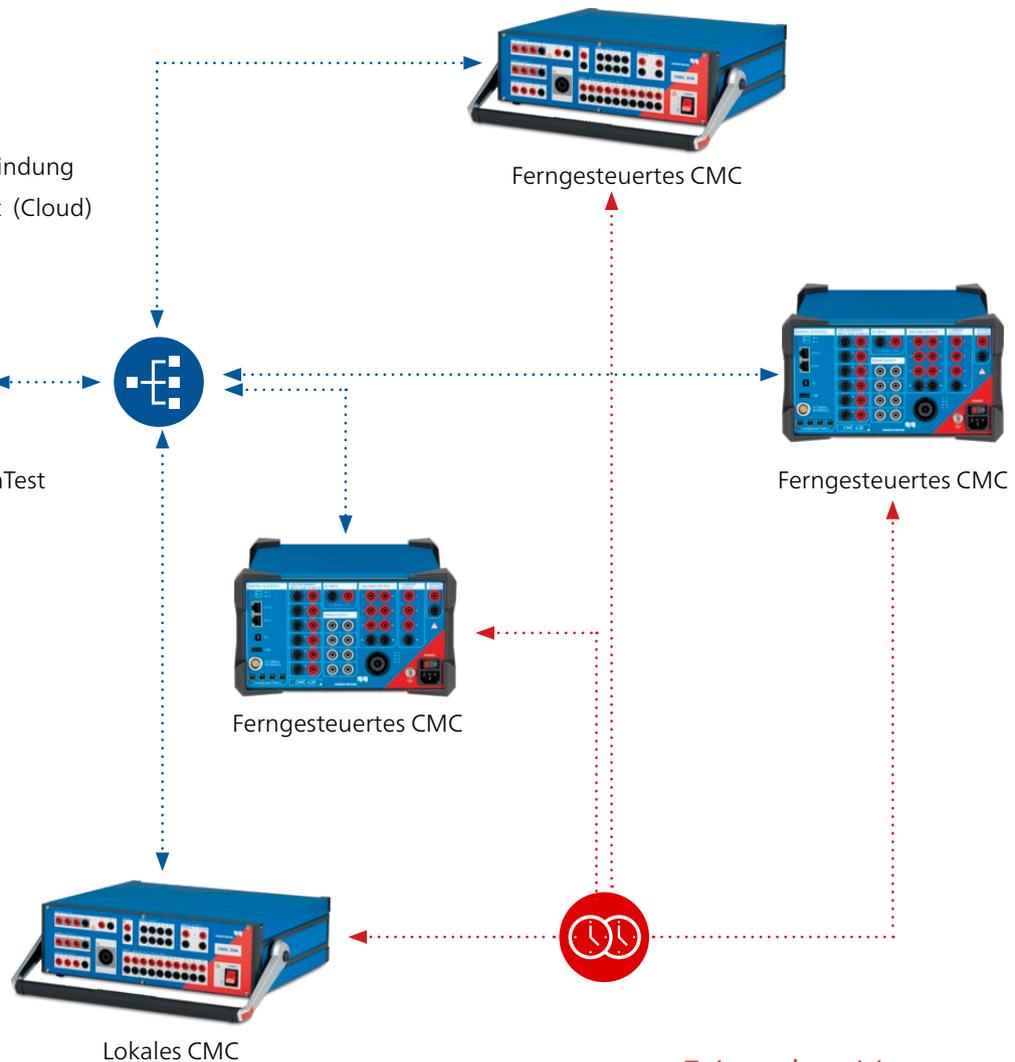
## Fernsteuerung

- > WAN
- > Direkte Glasfaserverbindung
- > Device Remote Agent (Cloud)



## Lokale Steuerung

- > LAN
- > USB
- > WIFI



## Zeitsynchronisierung

- > CMC lokale Synchronisation
- > CMGPS 588
- > IRIG-B
- > IEEE 1588 / PTP-Netzwerk

# Prüfung mit physischen IEDs oder Digital Twin und Berichte

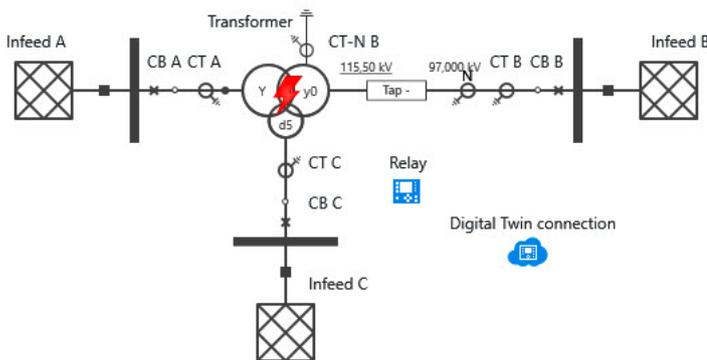
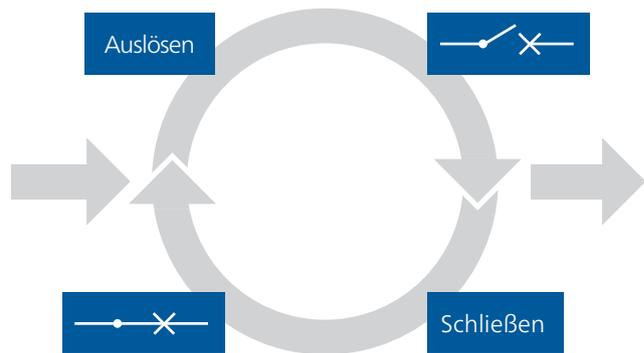
## Prüfen mit Digital Zwilling

Alle wesentlichen Funktionen von RelaySimTest können auch mit Digitalen Zwillingen verwendet werden. Fügen Sie einfach eine Digital-Twin-Verbindung zu Ihrer Topologie hinzu, verbinden Sie sich mit Ihrem Digital-Twin und beginnen Sie mit der Prüfung wie bei physischen IEDs.

- > kein Bedarf an Ersatz-IEDs für die Prüfung
- > keine Begrenzung der Ausgangsleistung des Prüfgeräts
- > unbegrenzte Anzahl von Prüfsignalen
- > beschleunigt die Fehlersuche
- > erhöht die Prüfqualität
- > Finden von Designfehlern während der Entwicklung
- > Erstellung von Fehlerszenarien und Wiedergabe auf Digital Twin
- > Finden von Fehlern im Prüfplan des Schutzsystems
- > intensives Prüfen ohne Belastung der IEDs
- > späteres Verwenden desselben Prüfplans für das Prüfen der physikalischen IEDs

## Iterative Closed Loop

Mit der patentierten „Iterative-Closed-Loop“-Methode kann RelaySimTest Prüfsignale den Auslöse- und Schließbefehlen entsprechend automatisch anpassen.

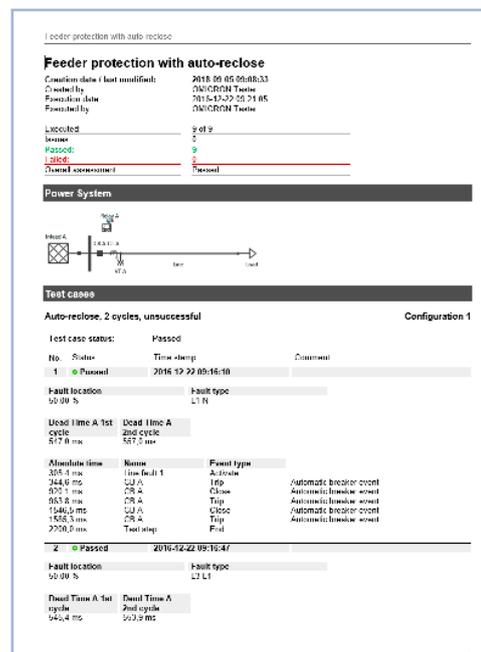


Topologie mit Digital-Twin-Verbindung

## Berichte

RelaySimTest erstellt automatisch einen Bericht für alle durchgeführten Prüffälle und fasst alle Ergebnisse in einem Dokument zusammen. Der Bericht kann so angepasst werden, dass er Prüfergebnisse, Topologien, Binärkontakt-Zustände und Prüfhardwarekonfigurationen enthält. RelaySimTest exportiert den Bericht im .docx-Format zur einfachen Weiterverarbeitung.

- > .docx-Format
- > Automatisch erstellt
- > Ein Bericht pro Schutzsystem
- > Adaptierbar



# Eingebettet in die OMICRON-Prüfwelt

## Ergänzende Prüfungen mit Test Universe

RelaySimTest ist die systembasierte Prüflösung von OMICRON. OMICRON bietet auch eine parametergestützte Prüflösung an, das Test Universe (TU). Die gemeinsame Nutzung von Prüfplänen dieser beiden Softwarelösungen wird von OMICRON als Advanced Protection Testing bezeichnet und bietet eine Reihe von Vorteilen, wie z.B. höchste Prüftiefe, Prüfwissentransfer und -sicherung, kürzere Prüfzeiten und Kosteneinsparungen.

## Bestellinformationen



### Unterstützte Prüfgeräte und Zubehör

CMC 356, CMC 353, CMC 256plus, CMC 430, CMC 850, ARCO 400

CMGPS 588 und CMIRIG-B für zeitsynchronisiertes Prüfen

ISIO 200 – binäre Eingangs-/Ausgangserweiterung

TWX1 – Zubehör für Wanderwellenprüfung

Für die Nutzung des vollen Anwendungsspektrums wird die CMC-Option NET-2 benötigt.

Software-Pakete	Artikelnummer
Eine Lizenz für RelaySimTest	P0000367
Paket für die verteilte Prüfung mit zwei Lizenzen für RelaySimTest plus zwei CMGPS 588	P0006621
RelaySimTest-Lizenz für ARCO 400; erlaubt synchronisierte verteilte Prüfungen von Schutzsystemen mit Recloser-Steuerungen	P0008699
Transformatorlizenz	P0006853
Motorlizenz	P0008107
Digitaler Zwilling Abonnement	P0008810

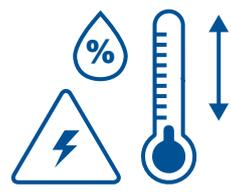
RelaySimTest ist in den CMC-Software-Paketen **Enhanced** und **Complete**, sowie im ARCO 400-Paket **Advanced** enthalten.

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

## Qualität



Höchste Arbeitsschutz- und Sicherheitsstandards

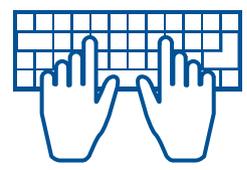


Bis zu 72 Stunden Burn-in-Tests



100%ige Routineprüfung aller Komponenten

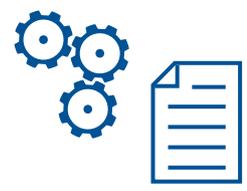
## Innovation



> 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.

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

