Wir regeln das.

a-eberle

EORSys

Die Expertenlösung - für Sie greifbar nah.

- Exaktes Regeln von Petersen-Spulen
- Systemlösung für kompensierte, isolierte und starr geerdete Netze
- Lösungen für automatisierte Ortsnetzstationen
- Zuverlässiges Orten von Erdschlüssen
- Ortung wiederzündender Fehler
- Ortung von Kurzschlüssen
- Stördatenaufzeichung
- Anbindung an Messsensoren
- Umfassende Kommunikationsmöglichkeiten zur Fernanbindung der Geräte (Leitstelle)
- Engineering, Inbetriebnahmen und Störfallanalyse

EORSys

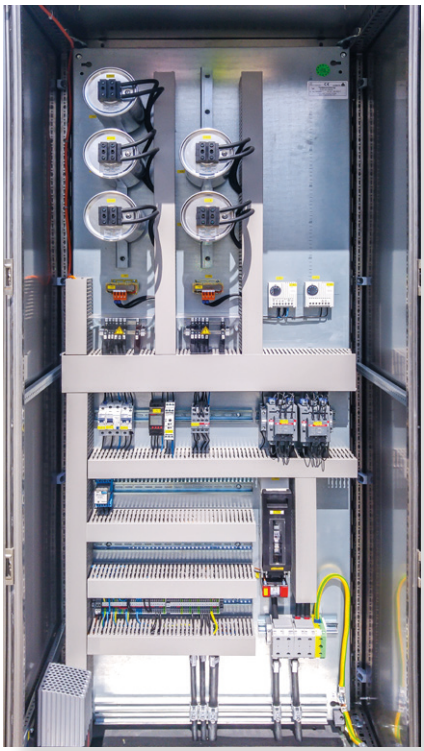
REGSys-DP

Regler für Petersen-Spulen

REG-DP und **REG-DPA**

Die Geräte **REG-DP** (19" Technik) und **REG-DPA** (Industriegehäuse) dienen primär zur automatischen Abstimmung verstellbarer Spulen. Sie werden an Spulen in Mittelspannungsnetzen und in Hochspannungsnetzen (bis zu 110 kV) eingesetzt. Dabei werden stufenlose- und Stufen-Spulen unterstützt.

Für eine gute Regelfunktion wird neben dem Betrag der Verlagerungsspannung auch der Winkel berücksichtigt. Dadurch können auch kleine Änderungen der kapazitiven Netzgröße ausgeregelt werden. Natürlich kann jeder Regler weitere Aufgaben übernehmen, die bei der Regelung bzw. sogar bei einer möglichen Erdschlussortung unterstützen.



Takteinrichtung

REG-DPA

Für das Pulsortungsverfahren (Erdschlusssuche) wird eine Takteinrichtung verwendet. Die Steuerung über den **REG-DP(A)** sorgt für den richtigen Grad der Überkompensation, die Ansteuerung des Taktschrankes und die Überwachung der Taktzyklen.

Für die Kommunikation zur Leitstelle stehen genügend Relaisausgänge bzw. alle aktuellen Kommunikationsprotokolle zur Verfügung.

Folgende Merkmale bieten die Regler zusätzlich:

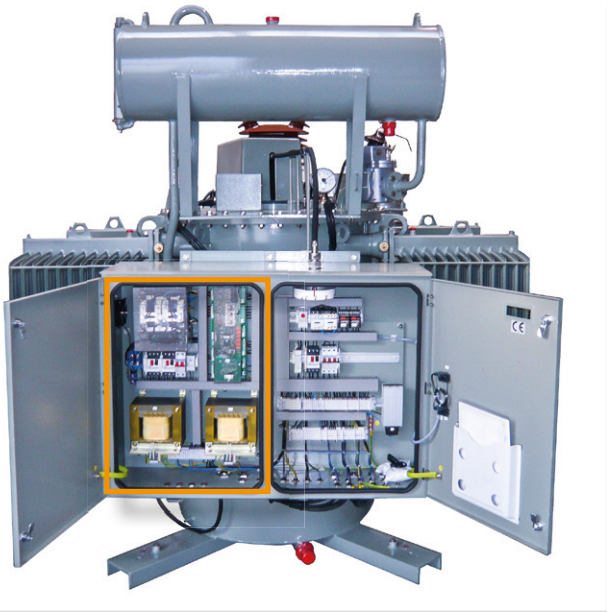
- Regelung von Stufenspulen (neu)
- Steuerung von Fixspulen, parallel zur Tauchkernspule
- Parallelregelung von Tauchkernspulen über Kommunikation zwischen den Reglern
- Parallelregelung von Tauchkernspulen ohne Kommunikation der Regler
- Anbindung und Ansteuerung der Stromeinspeisung
- Steuerung des Widerstandes für die Wattreststromerhöhung; inkl. thermischen Abbilds des Widerstandes und damit Überhitzungsschutz
- Kompensation im Erdschlussfall; nur mit **EOR-D**
- Steuerung von Takteinrichtungen für die klassische Pulsortung
- Steuerung der Hochstromeinspeisung (HPCI)

Stromeinspeisung

Die Regelung einer Tauchkernspule kann unter bestimmten Bedingungen schwierig werden. Warum? Durch den zunehmenden Verkabelungsgrad der Netze erhöht sich die natürliche Symmetrie der Leiter. Es reduziert auf der anderen Seite die Messgröße (Verlagerungsspannung), die für die Regelung verwendet wird.

Die Stromeinspeisung ist in der Lage, ohne das Verstellen der Tauchkernspule, durch Einspeisen eines definierten Signals, den Abstimmpunkt zu berechnen. Sie ist somit besonders geeignet für folgende schwierige Situationen:

- Sehr kleine Verlagerungsspannung
- Unruhige Verlagerungsspannung durch Lastübersprechen
- Änderung der natürlichen Unysmmetrie je Phase bei gleichbleibender Gesamtkapazität (Freileitungen)

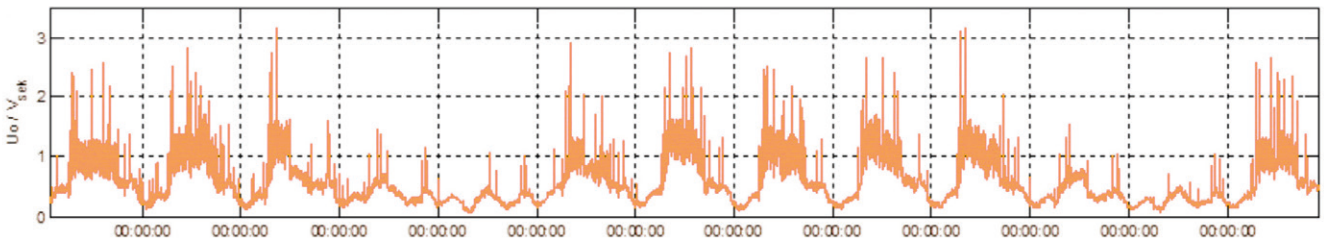


Petersen-Spule mit integrierter Stromeinspeisung - klassische Variante

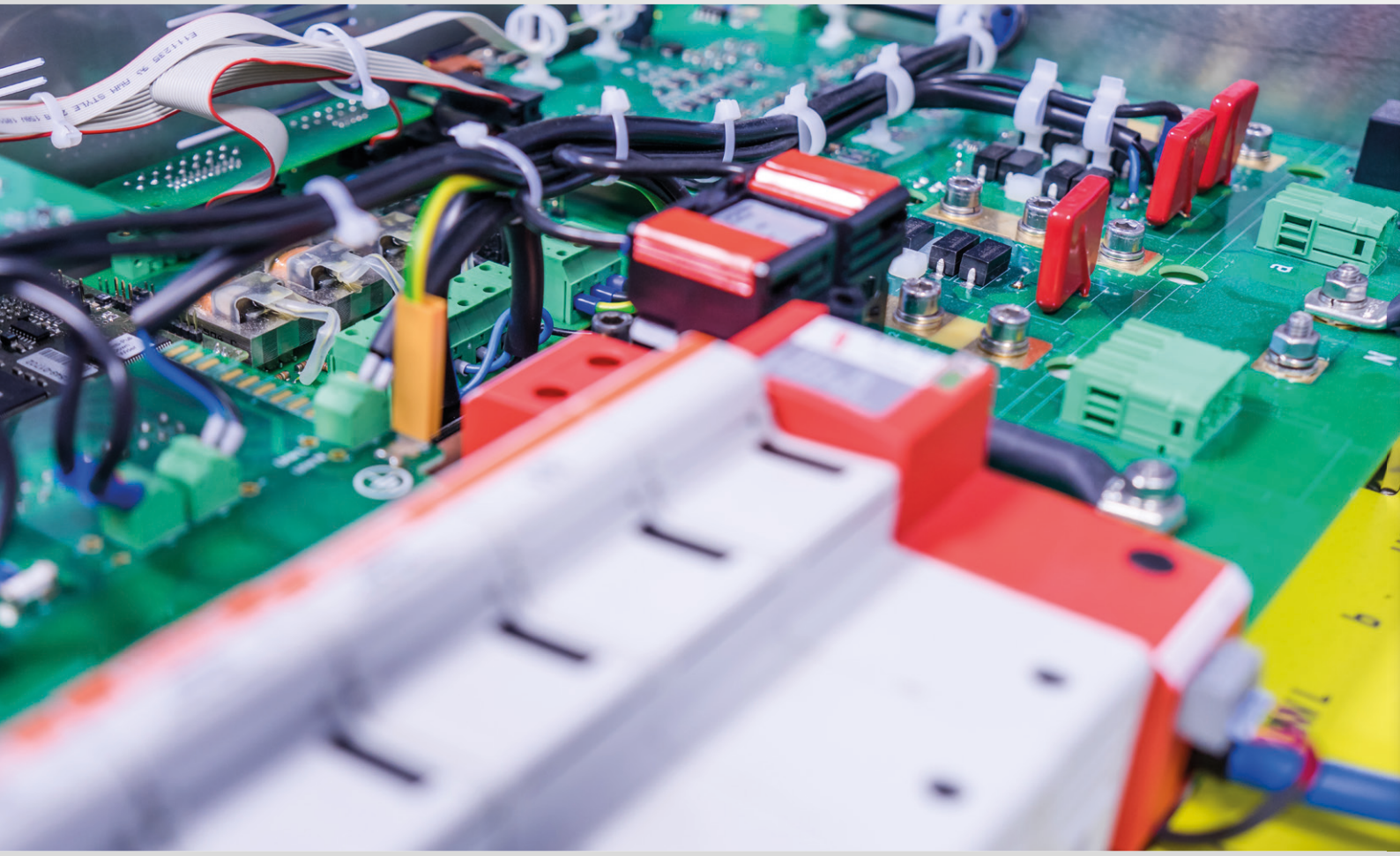
Stromeinspeisung - Kompakte Variante mit automatischer Leistungsanpassung

Mit der Kompaktvariante der Stromeinspeisung ist eine automatische Anpassung der Einspeiseleistung an die Netzgröße möglich.

- Automatische Reduzierung des eingespeisten Stromes bei kleinen (ICE < 50 A) und sehr symmetrischen Netzen
- Bei Freileitungsnetzen erfolgt Beeinflussung der Phasenlage des eingespeisten Stromes

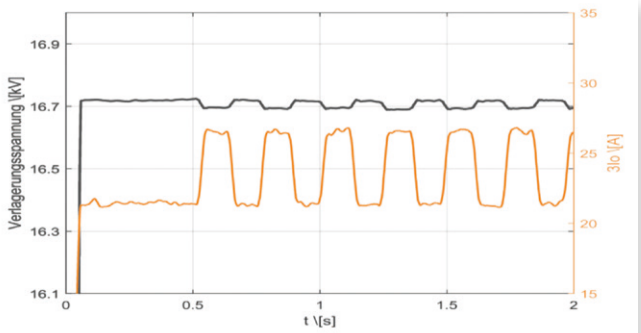


Unruhiger Verlauf der Verlagerungsspannung über 14 Tage bei gleicher Netzkapazität



HPCI Steuerelektronik mit Stromeinspeisung - Überspannungschutz mit Pulsortungsfunktion (Taktung)

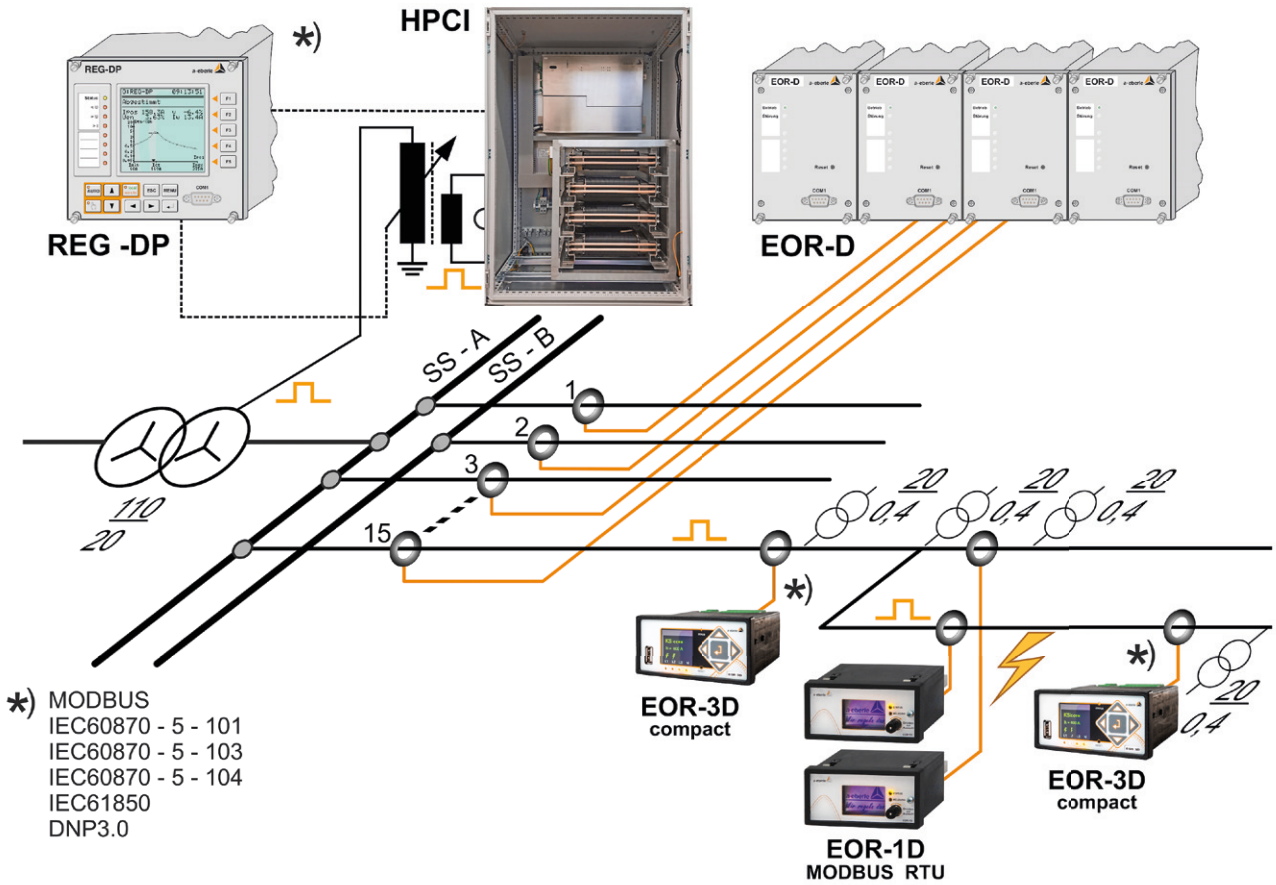
HPCI – 70 kvar Taktleistung



Schnelles Pulsmuster innerhalb einer Sekunde

HPCI (High Power Current Injection)
Hochleistungsstromeinspeisung als Kombigerät

- Stromeinspeisung zur Unterstützung einer sauberen Abstimmung der Petersen-Spule im gesunden Netzzustand
- Pulssignal Erzeugung im Fehlerfall zur Unterstützung von Fehlerortungsgeräten
  - klassischer Puls
  - schneller Puls (Admittanzprinzip)



Systemübersicht „Expertenlösung“

Erdschlussortungsrelais EOR-D

In kompensierten und auch in isolierten Netzen ist aufgrund der geringen Fehlerströme eine zuverlässige Erdschlussortung notwendig. Das **EOR-D** bietet die Möglichkeit pro Gerät 4 Abgangsfelder auf Erdschluss zu überwachen. Mehrere Geräte können zu einem System verbunden werden. Das bietet für Sie den Vorteil, nur eine Parametrierung für die Erdschlusserfassung je Umspannwerk bzw. je Station zu benötigen. Zusätzlich vereinfacht das die leittechnische Anbindung. Es ist nur ein Protokollumsetzer je System notwendig.

Da jedes Netz verschieden ist und es nicht das Ortungsverfahren für alle Situationen gibt, bietet das **EOR-D** mehrere Verfahren zur Auswahl:

- Gerichtete Wischererkennung nach dem qu2 Verfahren
- Gerichtete Ortung von wiederzündenden Fehlern nach dem qui Verfahren
- Gerichtete Ortung nach dem Oberschwingungsverfahren
- Ortung mit Hilfe von Rundsteuersignalen und dem Oberschwingungsverfahren
- Wattmetrisches Ortungsverfahren (cos(φ))
- Pulsortungsverfahren
- Blindleistungsverfahren sin(φ) Methode für isolierte Netze

Kombinierter Erd- und Kurzschlussanzeiger EOR-3D

Das Gerät für die gerichtete Ortung von Erd- und Kurzschlüssen für ein einzelnes Abgangsfeld ist das **EOR-3D**.
Es beherrscht alle Ortungsverfahren mit den gleichen Algorithmen, wie das **EOR-D**. Zusätzlich verfügt es noch über eine gerichtete bzw. ungerichtete Kurzschlusserkennung. Durch die kompakte Bauweise, findet es auch in Unterstationen leicht Platz.

Besondere Merkmale des **EOR-3D** sind:

- 4 GB interner Speicher für:
  - Oszilloskopschrieb, inkl. Retrigger Funktion
  - Ereignislogbuch
- Kommunikationsmöglichkeiten über TCP/IP, RS232, RS485
- Farbiges OLED Display
- Integrierte Leittechnikprotokolle für
  - IEC 60870-5-101 / 103 / 104
  - MODBUS RTU und TCP
  - DNP 3.0 RS485 und TCP
  - IEC 61850 GOOSE

Unsere Produktfamilie bietet eine Komplettlösung für Netze mit Resonanzsternpunkterdung, isoliertem und starr geerdetem Sternpunkt.

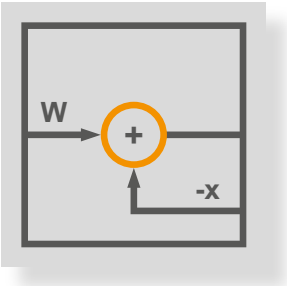
Lösungen für kompensierte Netze

Mit den Reglern für stufenlos verstellbare Petersen - Spulen (**REG-DP** und **REG-DPA**) können Sie in kompensierten Netzen komfortabel auf den richtigen Abstimmpunkt ausregeln.

Wird die Regelung etwas komplizierter bzw. durch nichtlineare Einspeiser und Verbraucher schwieriger, bietet die optional zum **REG-DP** und **REG-DPA** erhältliche Stromeinspeisung Abhilfe. Die Stromeinspeisung ermöglicht eine exakte Kompensation/ Abstimmung der Petersen-Spule an Ihr Netz unter schwierigsten Bedingungen.

Kommt es in einem Netz zu einem Erdschluss, stehen Ihnen mehrere Geräte zur Verfügung, um diesen schnell und sicher zu orten. Für die Ortung sind folgende Ortungsverfahren integriert:

- Transientes/Wischer-Verfahren nach dem qu2-Prinzip geeignet für die Ortung
  - von Fehlern bis zu 5 kOhm
  - auf parallelen Leitungen und in Ringnetzen
  - von Fehlern auf Stichleitungen
- Ortung wiederzündender Fehler nach dem qui-Verfahren:
  - gerichtete Anzeige von wiederzündenden Fehlern
  - fehlerbegleitend
- Wattmetrisches Verfahren cos(φ):
  - für Wattreststrom
  - für Wattreststromerhöhung mit zusätzlichem Widerstand
- Oberschwingungsverfahren für 250 Hz oder eine frei wählbare Frequenz
- Oberschwingungsverfahren für Ortung mit Rundsteuersignalen
- Pulsortungsverfahren:
  - klassisch mit Kondensatoren oder ähnlich
  - schnelle Pulsortung
- Kurzschlusserkennung nach dem UMZ-Prinzip (**EOR-3D** / **EOR-1D**)
  - gerichtet
  - ungerichtet



Regeln

Orten

Melden

Datenanalyse

Ingenieurservice

Installationsmöglichkeiten ***EOR-3D compact*** *und* ***EOR-1D***

Lösung für isolierte Netze

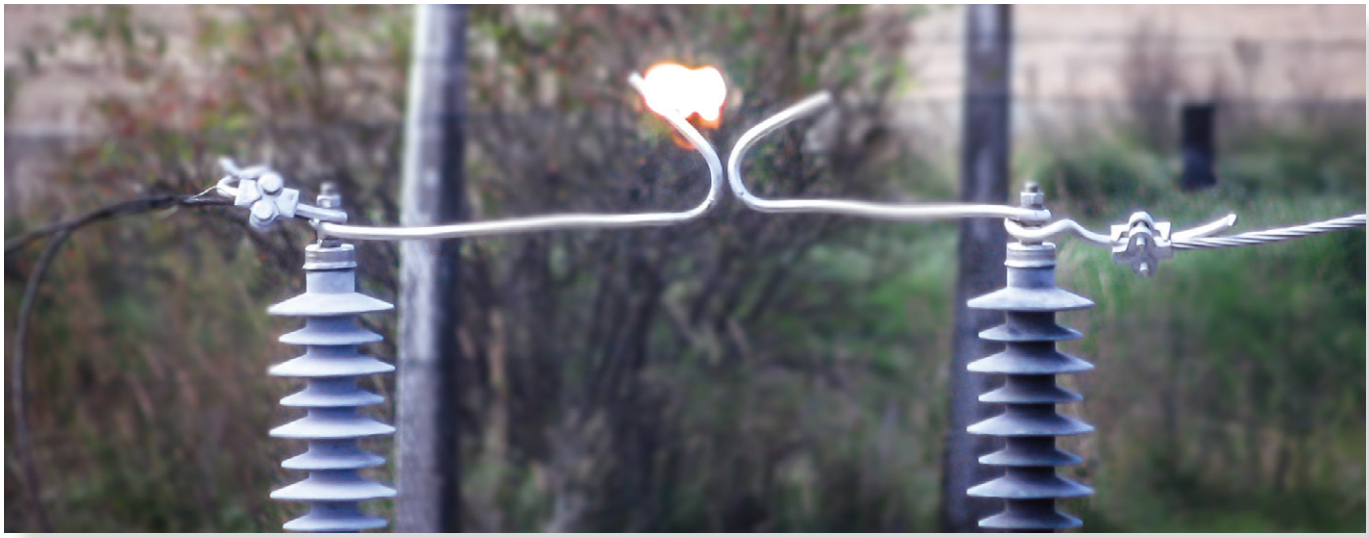
In Verteilnetzen mit isoliertem Sternpunkt stehen mit den Geräten noch folgende Ortungsverfahren zur Verfügung (Details siehe *Lösungen für kompensierte Netze*):

- Transientes/Wischer-Verfahren nach dem qu2-Prinzip geeignet für die Ortung
- Ortung wiederzündender Fehler nach dem qui-Verfahren
- Blindleistungsverfahren sin(φ)
- Kurzschlusserkennung nach dem UMZ-Prinzip (**EOR-3D** / **EOR-1D**)

Lösung für starr/niederohmig geerdete Netze

In starr bzw. niederohmig geerdeten Netzen kommt es beim einpoligen Fehler zu keiner bedeutenden Anhebung der Verlagerungsspannung. Außerdem ist der Fehlerstrom im Vergleich zu kompensierten und auch isolierten Netzen wesentlich höher.

- Kurzschlusserkennung nach dem UMZ-Prinzip (**EOR-3D** / **EOR-1D**)
  - gerichtet
  - ungerichtet

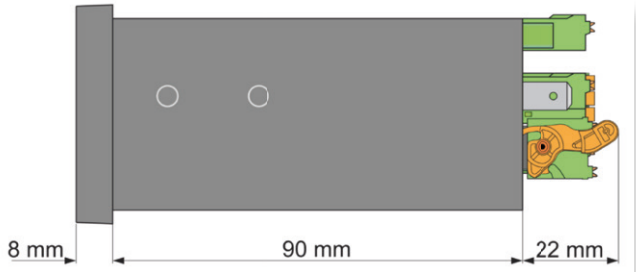


Beispiel: Erdschlussversuch - wiederzündender Fehler

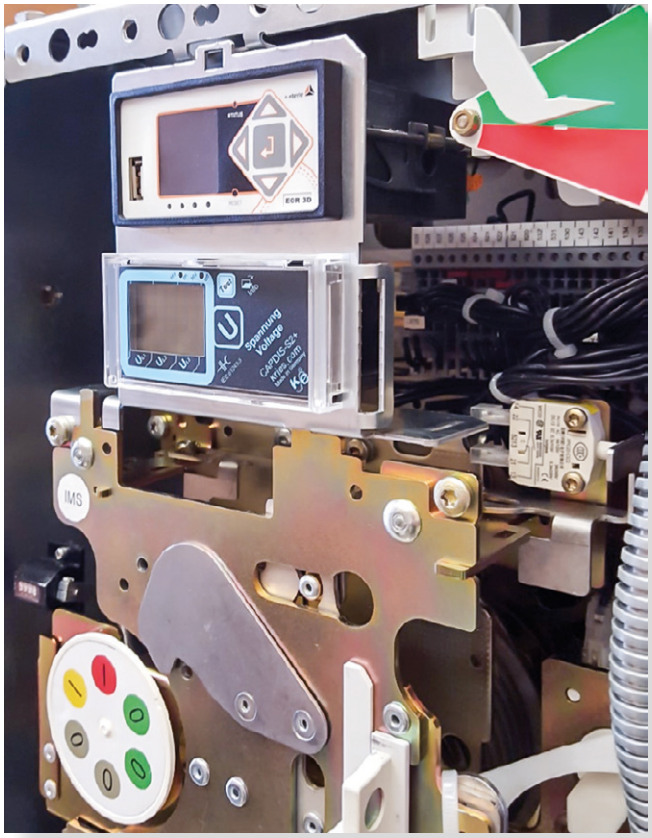
EOR-3D für automatisierte Ortsnetzstationen

Immer mehr Ortsnetzstationen werden für eine Fernsteuerung ausgerüstet. Das **EOR-3D compact** ist für die Anforderungen in solchen Stationen bestens gerüstet:

- Kompakte Bauform trotz hohem Funktionsumfang
- Messgrößen über Sensoren erfassbar
- Schaltkontakte zur Ansteuerung von Motorantrieben
- Modbus-Master Funktion zur Steuerung von Motoreinheiten mit Modbus Kommunikation
- Programmierung von Logik Funktionen via LUA Skripte
- Alle gängigen Leittechnik Protokolle bis hin zu IEC 61850 integriert
- *Kein Kabelumbauwandler* bei genauer Sensormessung



Einbaumaße ***EOR-3D compact***



EOR-3D compact *in Schaltanlage*

Beispiel: **EOR-3D compact** *mit Adapter für ABB Sensoren (Hutschienenmontage)*

EOR-3D und Sensoren

Das **EOR-3D compact** ist vor allem auch für den Einsatz in Kombination mit Messsensoren konzipiert.

Mit den richtigen Sensoren ist eine sehr hohe Genauigkeit der Spannungs- und Strommessung möglich. (Messfehler < 0,5 %)

Die Spannungsmessung ist möglich an:

- 100 V Spannungswandlern
- Resistiven Spannungsteilern
  - Typ ABB KEVA (über Adapter)
  - Typ Zelisko SVMS (direkt, ohne Adapter)
  - Tavrida Auto Recloser
- Parallel zu kapazitiven Schnittstellen (LR, LRM Systemen - Achtung: nur über Entkopplung in der Anschlussleitung)

Die Strommessung ist möglich an:

- Klassischen Stromwandlern mit 1/5 A Sekundärwert
- Sensoren vom Typ Zelisko SCMS
  - teilbar (Nachrüstung)
  - nicht teilbar (Durchführungsmontage)
- Rogowskispulen
  - ABB Typ KECA
  - Tavrida Auto Recloser

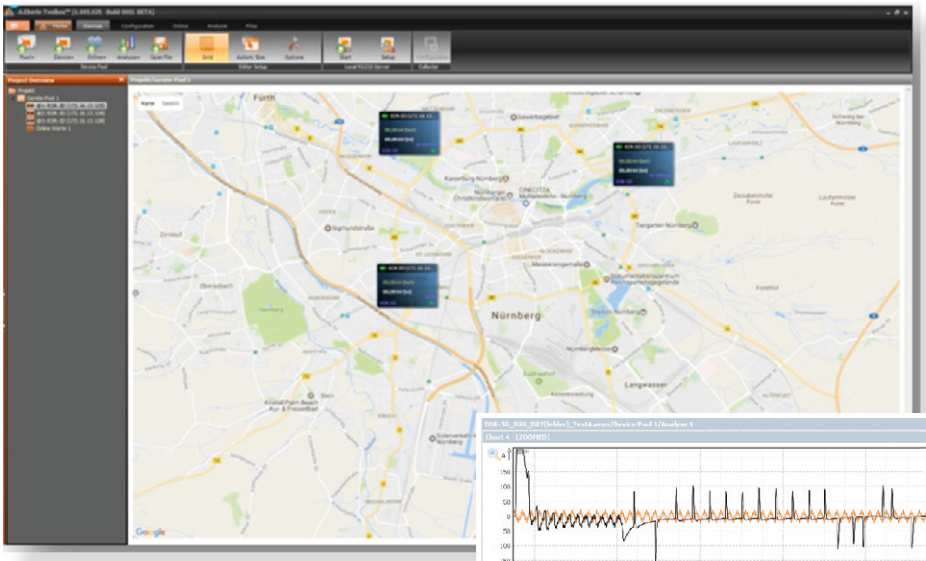
Störschriebdarstellung in der AE-Toolbox und Comtrade Import-/Exportfunktion

Mit der Software können auch Analysen der Ereignisse durchgeführt werden. Die Störschrieblänge im **EOR-3D** ist frei einstellbar. Standardlänge ist 2 Sekunden mit 2 kHz Abtastrate. Störschriebe von mehreren Geräten sind gleichzeitig darstellbar. Bei zeitlichem Versatz (fehlende Zeitsynchronisation) kann die Zeitachse je Störschrieb verschoben werden.

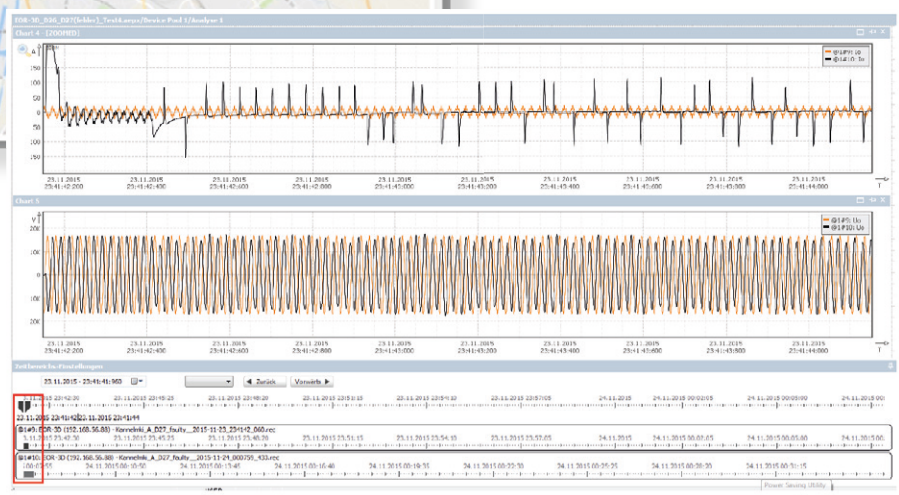
Bediensoftware über TCP/IP Zugriff

Die Parametrierung der Geräte erfolgt über die Netzwerkschnittstelle. Dadurch ist ein Fernzugriff auf die Geräte möglich.

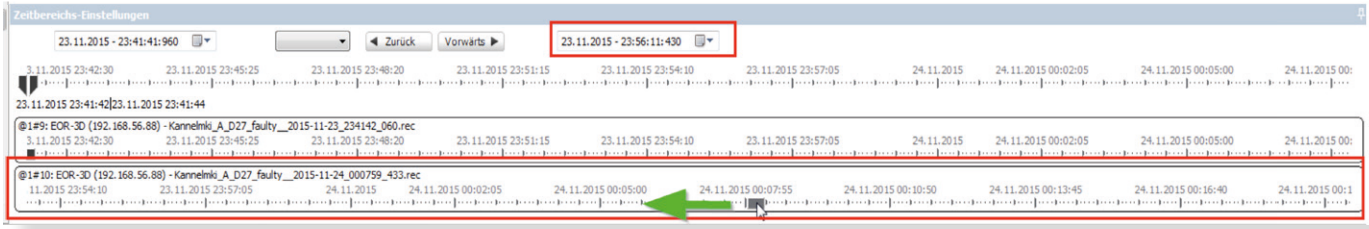
Online Zugriff auf mehrere Geräte gleichzeitig



Geräteverwaltung mit Google Maps



Vergleich von zwei Störschrieben/Ereignissen (Schwarz und Orange)



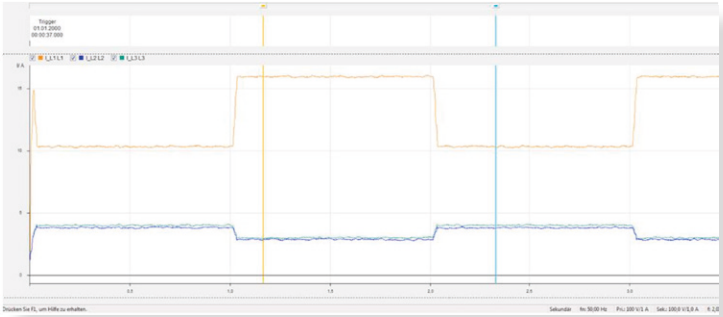
Zeitbereichsverschiebung eines Störschriebes durch Mausklick

EOR-1D

Neben dem **EOR-3D** bieten wir auch einen vereinfachten Erd- und Kurzschlussanzeiger an. Das **EOR-1D** kommt völlig ohne Bediensoftware aus.

Es hat folgende Eigenschaften:

- Komplettset; Gerät + Stromsensoren
- Gerichtete/ungerichtete Kurzschlusserkennung
- Pulsortung (ohne Überkompensation der Spule!)
- Störschriebaufzeichnung direkt im Comtrade Format für 3,5 Sekunden je Schrieb
- Interne SD-Karte zum Speichern und Kopieren der Daten auf andere Geräte
- SD Speicher bis 32 GB werden unterstützt
- Modbus RTU
- 2 Binäre Ein- und Ausgänge
- Kein Kabelumbauwandler erforderlich
- Kompatibel mit klassischen Stromwandlern (C21)



*Störschriebaufzeichnung im **EOR-1D***

*Phasenstromsensor für **EOR-1D***
(im Lieferumfang enthalten)

EOR-1D

***EOR-1D** Merkmal C21 für Sekundärstrommessung*

A. Eberle GmbH & Co. KG
Frankenstraße 160
D-90461 Nürnberg
Tel +49(0)911 628108-0
Fax +49(0)911 628108-99
info@a-eberle.de
www.a-eberle.de