

Netzqualität weltweit ...

- Spannungsregler
- Collapse Prediction Relais
- Störschreiber

- Störschreiber
- Dämpfungsmonitor
- Spannungsregler
- Petersenspulenregler & Erdschlussortung
- Power Quality Netzanalysator

- Power Quality Netzanalysator

high voltage



medium voltage

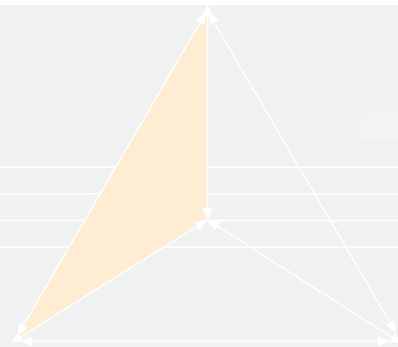


low voltage



Blackouts sind vermeidbar

CPR-D: Kritische Netzzustände früh erkennen und somit verhindern



CPR-D



- Detektion kollapspezifischer Frequenzmuster
- Frequenz-Monitoring
- On-Line-Berechnung des Lyapunow-Exponenten des Netzes
- Erfassung der Dämpfungen
- Störungsaufzeichnung
- **Leittechnik-Anbindung nach IEC 61850**

Das Collapse-Prediction-Relais CPR-D ist eine Überwachungseinrichtung zur Früherkennung von Blackouts, zur Früherkennung von kritischen Netzzuständen und zur Gewinnung von unerlässlichen Daten zur sicheren Netzführung. Diese Daten werden aus der kontinuierlichen Erfassung der Dynamiken im Netz gewonnen.

Das CPR-D/CPSys wurde auch für die Langzeit-Netzanalyse entwickelt. Ein Vergleich der Reaktionen im Netz auf unterschiedliche Bedingungen auf die Frequenzen unter 50/60 Hz ermöglicht eine neue Qualität der Information. Diese Form der Analyse hilft kritische Netzzustände für die Zukunft zu vermeiden.

Um Schwachstellen zu ermitteln, können in Zukunft mit Hilfe des Dämpfungsmonitors sogenannte „Dämpfungskarten“ von Netzbereichen erstellt werden. Es beruht auf dem Vergleich von Daten aus mindestens zwei Geräten.

Die Einflüsse der Veränderungen von Netztopologie und Netzreaktionen aufgrund veränderter Lastdynamiken beeinflussen die Dämpfungseigenschaften des Netzes. Informationen hierüber sind unabdingbare Parameter für eine dynamische Netzführung.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt dynamischer Netzführung ist die optimierte Netznutzung. Mit Hilfe der mit dem CPR-D gewonnenen Größen lassen sich die Übertragungskapazitäten mit den dynamischen Prozessen im Netz verbinden.

Mit Hilfe verschiedener Leittechniken (z.B. IEC 61850) lassen sich die CPR-D-Messwerte in Netzleitsysteme einbinden. Auf diese Weise stehen elementare Netzparameter für die Netzführung zur Verfügung, die sich erstmals an den tatsächlichen Netzdynamiken orientieren.

Neue Form der Netzüberwachung

DMR-D: Schwachstellen schnell und sicher identifizieren



DMR-D



DA-Box 2000

An die wirtschaftliche Betriebsführung der Verteilnetze werden zukünftig erhöhte Anforderungen gestellt. Die benötigten Optimierungsprozesse in den Verteilnetzen entsprechen jenen, die in den überlagerten Netzen bereits angelaufen sind.

Auf Kundenseite kommen neben Eigenerzeugungsanlagen, hochautomatisierte Produktionsanlagen zum Einsatz, die mit Schnittstellen zum Verteilnetz ausgerüstet sind. Zudem werden in den Verteilnetzen vermehrt Kompensationsanlagen zur Blindstromkompensation eingerichtet. In der Gesamtheit führt das zu einer neuen Belastungssituation für die Verteilnetze.

Mit Hilfe des Dynamik-Monitors DMR-D können Schwachstellen identifiziert und eine neue Form von Netzdienstleistung angeboten werden. Die Informationen aus

dem DMR-D finden z.B. Eingang in Szenarioplanungen und -steuerungen für Verteilnetze.

Die Datenverdichtung durch das DMR-D bildet auch eine ideale Basis für die Kommunikation zwischen Prozess und Bedienpersonal, sowie zwischen Prozess und strategischem Assetmanagement. Die zeitliche Entwicklung der Dämpfungsmaße und des Lyapunow-Exponenten bilden Kriterien zur Überwachung der Netzdynamik. Je größer der Lyapunow-Exponent ist, um so schneller erreicht das Netz kritische Betriebsführungspunkte; im Grenzfall wird das Netz instabil.

Die für diese Fehlfunktionen verantwortlichen neuen Dynamiken können im Allgemeinen von der klassischen Schutztechnik nicht identifiziert werden.

- Spektralanalyse der Spannungen mit hoher Frequenzauflösung
- Überwachung des Dämpfungsprofils des Netzes
- On-Line-Berechnung des Lyapunow-Exponenten des Netzes
- Störschreiberfunktion
- Warnung **förderliches Dämpfungsmaß unterschritten** mit 3 DMR-D möglich
- **Leittechnik-Anbindung nach IEC 61850**



Überzeugende Kontrolle

EOR-D/EOR-3D: Erdschlüsse sicher orten

REG-DP/DPA: Petersenspulen einfach regeln



EOR-3D



EOR-D/EOR-3D REG-DP/DPA



EOR-D

- Wischer-Verfahren mit qu-Algorithmus und qui für wiederzündende Fehler
- Oberschwingungsverfahren
- Wattmetrisches Verfahren
- Puls-Ortung (Tiefenortung)

EOR-3D

- Wischer-Verfahren mit qu2-Algorithmus
- Gerichtete Erkennung intermittierender und wiederzündender einpoliger Fehler
- Wirk- und Blindleistungsrichtung
- Oberschwingungsverfahren
- Pulsortung: Standard und mit HPCI
- Kurzschluss- und Doppelerdschlussanzeiger
- Ferroresonanz-Erkennung

REG-DP/DPA

- Widerstandssteuerung
- Registrierung der Verlagerungsspannung
- Multimaster Systemarchitektur

• **Leittechnik-Anbindung nach IEC 61850**

Um die Vorteile der einzelnen Erdschluss-Verfahren in unterschiedlichen Fehlersituationen ausnützen zu können, ist es mit dem frei programmierbaren Erdschlussortungs-Relais **EOR-D** möglich, folgende Verfahren zu kombinieren

- Wischer-Verfahren mit qu-Algorithmus und qui für wiederzündende Fehler
- Oberschwingungsverfahren
- Wattmetrisches Verfahren
- Puls-Ortung (Tiefenortung)

Zusammen mit der PC-Software WinEDC können folgende Funktionen realisiert werden:

- Parametrierung des Relais
- Fehleranalyse
- Netzanalyse

Das Basisgerät wurde für die Überwachung von bis zu 4 Abgängen konzipiert; ein 19-Zoll Baugruppenträger kann mit bis zu 4 Relais bestückt werden (siehe oben). Daher können derzeit bis zu 16 Abgänge mittels eines 19-Zoll Baugruppenträgers überwacht werden.

Der frei programmierbare Regler **REG-DP/DPA** wird eingesetzt zur Regelung von kontinuierlich unter Last verstellbaren Petersen Spulen in Mittel- und Hochspannungsnetzen. Darüber hinaus können alle weiteren Steuer-, Mess- und Registrieraufgaben „rund um die Petersen Spule“ gelöst werden. Der Regler stellt standardmäßig verschiedene Verfahren zur Regelung einer P-Spule zur Verfügung. Je nach Aufgabenstellung kann auf einen prozentuellen oder absoluten Verstimnungsstrom oder auf eine bestimmte Verlagerungsspannung geregelt werden. Während des Erdschlusses kann die P-Spule um die Verstimmung korrigiert und auf Resonanz abgestimmt werden. Für die Regelung mehrerer P-Spulen in einem Löschbezirk stehen unterschiedliche Methoden zur Verfügung. Als unabhängige Funktionseinheit ist eine frei parametrierbare Widerstandssteuerung für die Wattreststromerhöhung inklusive einem thermischen Abbild enthalten. Neue Anforderungen an die Regelung, wie kaum messbare, bzw. unruhige Verlagerungsspannung, können mit der optionalen Strom-einspeisung gemeistert werden.

Wachhund für Transformatoren

REG-D/REG-DA: Spannung regeln mit Komfort



REG-D/REG-DA



REG-DA: Wandaufbau-Variante

Mit dem Spannungsregel-System REGSys™ lassen sich einfache und auch sehr anspruchsvolle Mess-, Steuer- und Regelaufgaben an Stufentransformatoren lösen.

Zur optimalen Lösung dieser vielfältigen Aufgaben werden, neben Spannungsreglern REG-D/REG-DA, Überwachungseinheiten PAN-D und PAN-A1/A2 sowie Interfacebausteine mit binären und analogen Ein- und Ausgängen eingesetzt.

Jeder Regler REG-D/REG-DA kann als Regler und gleichzeitig als Trafo-Monitor, Messumformer, Schreiber, Statistiker und ParaGramer eingesetzt werden. Im Messumformer-Mode werden alle wichtigen Netz-Messgrößen angezeigt, im Schreiber-Mode werden zeitlicher Verlauf der zu regelnden Spannung und weitere wählbare Messgrößen registriert.

Der Stufenstellungs-Statistiker bietet eine übersichtliche Darstellung aller Schalthandlungen des Stufenschalters

und der ParaGramer liefert eine vollständige Sammelschienen-Nachbildung. Besonders bei Parallelschaltungen mehrerer Transformatoren bietet der ParaGramer wertvolle Hilfestellungen.

Als Weltneuheit gilt, dass der Regler REG-D/REG-DA mit leistungsfähiger Trafo-Monitoring-Funktion gemäß CEI IEC 354 (VDE 0536) ausgerüstet werden kann. Damit kann der Betreiber jederzeit Informationen über Heißpunkttemperatur und Lebensdauerverbrauch des Transformators abrufen.

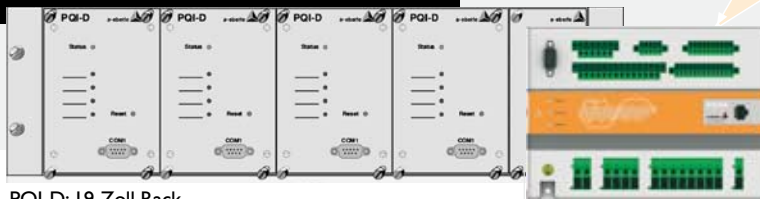
Bei Bedarf kann der Regler bis zu sechs Kühlstufen aktivieren. Die Öltemperatur kann direkt (Pt 100) oder via mA-Eingang erfasst werden. Die Verknüpfung mehrerer autonomer Spannungsregelsysteme über eine Busleitung zu einem Netz ermöglicht die zentrale Überwachung der Transformatoren und den Datenaustausch über große Entfernungen und beliebige Übertragungswege.

- Regler
 - Schreiber
 - Log-Buch
 - Statistiker
 - Trafo-Monitor
 - Messumformer
 - ParaGramer
- **Leittechnik-Anbindung nach IEC 61850**



Augenblickswerte ...

PQI-D/PQI-DA: Versorgungsqualität vollautomatisch überwachen



PQI-D: 19-Zoll Rack

PQI-DA: Wandaufbau-Variante

PQI-D/
PQI-DA



- EN 50160
- IEC 61000-2-2
- IEC 61000-4-30, Klasse A
- Störschreiber (Recorder)
- Schreiber
- Messumformer

• **Leittechnik-Anbindung nach IEC 61850**

Das Power-Quality-Interface PQI-D/PQI-DA kann auf Verbraucher- und auch auf Verteiler- bzw. Erzeugerseite eingesetzt werden. Der Verbraucher kann unverschuldete, das heißt importierte, von selbst verschuldeten Störungen klar unterscheiden; der Energielieferant kann gegenüber seinen Abnehmern die Spannungsqualität dokumentieren, die er an einem bestimmten Speisepunkt über einen beliebig wählbaren Zeitraum geliefert hat.

Der PQI-D/PQI-DA erfasst mit einer zeitlichen Auflösung von 100 µs und einer messtechnischen Auflösung von 24 Bit acht Eingangsgrößen (4 x I und 4 x U oder 8 x U). Aus diesen Augenblickswerten werden alle Mess- bzw. Grenzwerte ermittelt, die gemäß EN 50160 definiert sind. Grundlage ist die Meßgeräte-Norm IEC 61000-4-30.

Im Ereignis-Recorder finden sich alle EN 50160 Grenzwertverletzungen mit Identifikation und Zeitstempel wieder:

Der Effektivwert-Trigger kann eine Auswahl von Messgrößen als 10-ms-TRMS-Mittelwert ereignisgesteuert aufzeichnen. Dauer der Aufzeichnung und Lage des Triggerpunktes während der Aufzeichnungszeit sind frei wählbar. Ereignisse werden Phase-Phase und Phase-Erde parallel aufgezeichnet.

Mit Hilfe der Permanent-Schreiberfunktion können kontinuierliche Aufzeichnungen angelegt werden. Sie können im PQI-D/PQI-DA zwischengespeichert oder über Modemverbindung (o. ä.) an den Zentralrechner übertragen werden (10-Minuten-Mittelwerte mit 10-ms-Minimal- und -Maximalwerten).

Mit Hilfe der Transnestic-Funktion kann man entscheiden, ob ein Fehler in einem Hoch- oder Mittelspannungsnetz entstand. Auf diese Weise kann der Verursacher identifiziert werden.

Läuft auch, wenn es dick kommt ...

PQ-Box 100: der extrem robuste, mobile Netzanalysator



PQ-Box 100



Die PQ-Box 100 ist ein leistungsstarker, tragbarer Netzanalysator, Leistungsmesser und Transientenrekorder in einem Instrument. Wichtigstes Ziel der Entwicklung war die Benutzerfreundlichkeit des Messinstrumentes.

Die PQ-Box 100 wurde entwickelt für den mobilen Betrieb (Schutzklasse IP 65) und ist bestimmt für Messungen im öffentlichen Netz (Installationskategorie CAT IV). Das Gerät erfüllt alle Anforderungen der strengen Messgerätenorm IEC 61000-4-30 für ein Klasse A-Gerät.

Geringe Abmessungen, Spannungsversorgungen über Messleitungen und applikationsbezogene Voreinstellungen machen die Handhabung der PQ-Box 100 sehr einfach. Um Verursacher von Störungen schneller zu lokalisieren, ist das Gerät mit einer Vielzahl von Triggermöglichkeiten ausgestattet.

Zur Datenübertragung steht eine USB II-Schnittstelle zur Verfügung. Bei Stromausfall übernimmt die

eingebaute unterbrechungsfreie Stromversorgung den Betrieb.

Drei Messfunktionen sind erhältlich.

PQ-Box 100 basic: Das Gerät ist für Leistungsanalysen und als Datenlogger geeignet.

PQ-Box 100 light: Diese Variante zeichnet zusätzlich rund 2.000 Parameter der Netzqualität auf und erstellt Berichte nach den Normen EN 50160, IEC 61000-2-2 und IEC 61000-2-4.

PQ-Box 100 expert: Diese Variante hat zusätzlich umfangreiche Triggeroptionen. Sie können schnelle Oszilloskopbilder und 10 ms-Effektivwerte aufzeichnen. Über eine Lizenz kann jede Version nachträglich leicht aufgerüstet werden.

Der robuste, mechanische Aufbau und der Verzicht auf rotierende Teile (Lüfter oder Festplatte), machen die PQ-Box 100 für den härtesten Feldeinsatz tauglich. Das Gerät ist mit großem 1-GByte-Speicher ausgerüstet für Messwert-Speicherung bis zu einem Jahr.

- Automatische Berichte nach EN 50160, IEC 61000-2-2 und IEC 61000-2-4 für Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetze
- IEC 61000-4-30 Klasse A Gerät
- Störschreiberfunktion
- Lastanalyse
- Energiemessung
- stoßfestes, wassergeschütztes Gehäuse
- 1 GByte Speicher
- CAT IV



Unsere Geschäftsfelder

- CPR-D Collapse Prediction Relais
- DMR-D Dämpfungsmonitor
- Regelung von Stufentransformatoren
- Erfassung von Spannungsqualität nach
EN 50160/IEC 61000-4-30/ IEC 61000-2-20
- Regelung von Petersenspulen
- Erdschlussortung in Mittel- und Hochspannungsnetzen
- Power Quality Netzanalyse
- Kalibrier- und Simulationstechnik von Mehrleitersystemen

Unser Ziel

Aktuelle Mess-, Steuer-, Regel- und Registrieraufgaben rund um den Transformator; bzw. die Petersenspule schnell und sicher lösen

Unser Selbstverständnis

Neue Aufgaben gemeinsam mit unseren Partnern klar erkennen, unkonventionell planen und professionell realisieren

Bitte informieren Sie sich auch unter www.a-eberle.de

A. Eberle GmbH & Co. KG

Aalener Straße 30/32
D-90441 Nürnberg
Fon +49(0)911 628108-0
Fax +49(0)911 628108-96
www.a-eberle.de
info@a-eberle.de