

**OMICRON**

OMICRON electronics GmbH
Oberes Ried 1
A-6833 Klaus, Österreich
Tel.: +43 5523 507-0
Fax: +43 5523 507-999
www.omicron.at
info@omicron.at
support@omicron.at

Ihre Ansprechpartner:**Deutschland**

Manfred Dohmann
PLZ 1-6, E.ON, RWE, Areva, Vattenfall
Tel. +49 2224 9198-100
manfred.dohmann@omicron.at
Dirk Ziemer
PLZ 0, 7-9, Siemens, ABB, EnBW
Tel. +43 5523 507-417
dirk.ziemer@omicron.at

Claudia Brich
Trainingscenter
Tel. +49 9195 9475-31
training@omicronger.de

Österreich

Wolfgang Wurzer
Tel. +43 5523 507-408
wolfgang.wurzer@omicron.at
Verena Rein
Trainingscenter
Tel. +43 5523 507-470
training@omicronger.de

Schweiz

Frédéric Barré
Tel. +33 4 50 74 82 14
frederic.barre@omicron.at

INHALT

- 1 Leitungsdifferenzialschutz
- 2 Neue Funktionen in TU 2.11
- 2 TestBase™
- 3 Reproduzierbarkeit von FRA-Messungen
- 4 ComicRon
- 4 Veranstaltungen
- 4 Mehrheitsübernahme - mtronix

Prüfen von Leitungsdifferenzialschutz

Leitungsdifferenzialschutzgeräte vergleichen die Phasenströme (oder damit zusammenhängende Eigenschaften) der Leitungsenden und prüfen diese auf Abweichungen, welche auf einen internen Fehler hindeuten. Hohe Ströme auf Grund eines außenliegenden Fehlers (Fehler außerhalb des Schutzbereichs) erhöhen den absoluten Messfehler und erzeugen daher einen Schein-Differenzialstrom, der zu einer fehlerhaften Auslösung führen kann. Daher wirkt dem Differenzialstrom eine Stabilisierungsgröße entgegen, z.B. die Summe der Strom-Absolutwerte an den Leitungsenden. Die Schutzgeräte an den Leitungsenden kommunizieren für die Berechnung der Stabilisierungs- und Auslösegröße und bilden so ein dezentrales Schutzsystem.

Es hat sich durchgesetzt, dass eine Relaisprüfung vorzugsweise mit Einstellungen im Vor-Ort-Betrieb durchgeführt werden sollte, bei der alle für die Kennlinie ausschlaggebenden Parameter überprüft werden.

Eine einfache Art, Differenzialschutzrelais für Testzwecke zur Auslösung zu bringen, ist die einseitige Einspeisung von Strömen, da diese als 100 % Differenz erkannt werden. Für Leitungsdifferenzialschutzrelais erscheint dies besonders attraktiv, da am entfernten Standort keine Prüfsignale benötigt werden, was einen sehr einfachen Prüfaufbau ermöglicht. Dies hat jedoch den Nachteil, dass sich das Prüfergebn normalerweise auf einen einzigen Punkt der Relaiskennlinie beschränkt, nämlich dort, wo die Kurve der Einspeisung die Kennlinie kreuzt. Einstellungen z.B. zur Definition mehrstufiger Kennlinien (wichtig für hohe Fehlerströme) können daher mit dieser Methode nicht überprüft werden.

Manche Relais benutzen den höchsten Stabilisierungs-wert aller Phasen als gemeinsame Stabilisierungsgröße, was die Bestimmung des diff/stab-Verhältnisses durch Einspeisung eines Stroms in eine Phase und eines davon abweichenden Stroms in eine andere Phase ermöglicht.

Eine weitaus flexiblere Lösung ist die Prüfung mit Einspeisung an allen Leitungsenden. Dies ist Standard für die Prüfung von Transformator-Differenzialschutzrelais mit modernen Prüfgeräten, welche z.B. sechs Prüfströme liefern können und so eine vollständige Kontrolle des diff/stab-Verhältnisses zur Überprüfung der Kennlinie erlauben. Zur vollständigen Vor-Ort-Inbetriebnahmeprüfung ist ein dezentraler Prüfaufbau erforderlich (siehe Abb. 1). Die Ströme müssen an allen Enden exakt synchron sein, um eine korrekte Bewertung der Relais unter Berücksichtigung der zulässigen Toleranzen zu ermöglichen.

Die Prüfgeräte werden auf eine gemeinsame Zeitbasis synchronisiert, nämlich auf die von den Satelliten des Global Positioning Systems (GPS) übertragenen Zeitstempel. Jedes Prüfgerät wird hierbei durch einen eigenen GPS-Empfänger gesteuert.

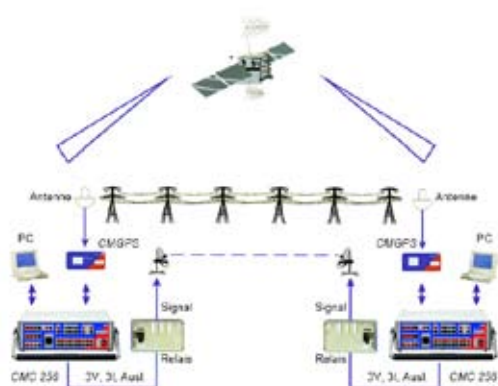


Abb. 1: Einspeisung bei End-to-End-Prüfung

Für jeden Prüfpunkt ("Schuss") warten alle Prüfgeräte auf einen Zeitimpuls des jeweiligen GPS-Empfängers, was eine sehr hohe Synchronität aller generierten Ströme (im Bereich von Mikrosekunden) gewährleistet.

Mit dem Ziel einer spezifischen Benutzeroberfläche und Protokollierung für Leitungsdifferenzialschutzprüfungen hat OMICRON nun die GPS-Synchronisierung in seine Advanced Differential-Prüfmodule integriert. Dies ermöglicht eine direkte Bedienung in der diff/stab-Ebene wie bei der Transformator-Differenzialschutzprüfung, wodurch auch Leitungsdifferenzialschutzrelais mit einem Transformator im Schutzbereich unterstützt werden. Zum Aktivieren des GPS-Modus und Auswählen des richtigen Stromtripels für jedes Ende enthält die Benutzeroberfläche neue Kontrollkästchen. Mit der Schaltfläche "GPS-Konfiguration" im Prüfmodul können die Startzeit der Prüfung und das Intervall der Prüfpunkte eingestellt werden.

Beispiel eines Prüfergebnisses

Abb. 2 zeigt ein Beispiel für ein Prüfergebnis eines Leitungsdifferenzialschutzrelais vom Typ Siemens 7SD610. Das Auslösekennlinien-Diagramm zeigt die klassische Kennliniendarstellung, den Differenzialstrom als Funktion der Summe der Stromamplituden.

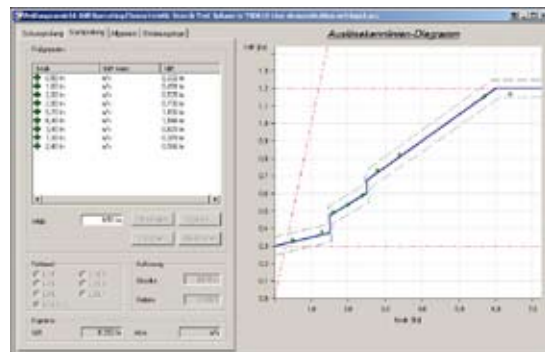


Abb. 2: Beispiel für I_{diff}/I_{stab}-Ergebnis für ein 7SD610

(Fortsetzung von Seite 1)

Einige Hinweise:

- Im Suchmodus erfordert das Prüfmodul ein einheitliches Verhalten der Auslösesignale aller Schutzgeräte, d.h. bei einem innenliegenden Fehler müssen die Schutzgeräte an allen Enden das Auslösesignal geben. Daher müssen alle Relais die Mitnahmefunktion verwenden, wenn eine allseitige Auslösung nicht ohnehin durch die Funktionsweise der Relais gegeben ist.
- Relais, bei denen unterschiedliche Kennlinien für die Enden eingestellt werden können, können nacheinander geprüft werden, indem man jeweils die Auslösung für eine Seite mit der Mitnahmefunktion aktiviert und so jede Kennlinie entsprechend ihren Einstellungen prüft.

Eine ausführliche Version dieses Artikels finden Sie unter www.omcron.at im Support-Bereich.

Neue Funktionen in Test Universe 2.11

Seit Oktober ist die Version 2.11 der Test Universe Software nun verfügbar. Diese Version bietet wieder viele nützliche Erweiterungen:

GPS-synchronisierte Leitungsdifferenzialschutzprüfung: Die Anwendung dieser Funktion ist in unserem Titelbeitrag beschrieben.

XML-Datenexport: Dieses moderne Datenformat wurde als Alternative zum bestehenden CSV-Export implementiert und bietet eine einfache Integration von externen Applikationen und Datenbanken. Der Export im XML-Format ist sowohl aus OCC-Dateien als auch aus den einzelnen Prüfmodulen möglich. Es sind Hinweise zu Anwendungsbeispielen enthalten, um die Nutzung des Datenaustauschs im XML-Format und der Analyse von Prüfergebnissen in Microsoft Office-Anwendungen sowie der .NET-Programmierung aufzuzeigen.

Die neue Software enthält außerdem Änderungen und Erweiterungen der folgenden Module:

GOOSE Configuration: Unterstützung des häufig verwendeten Enumeration-Typs sowie andere Erweiterungen einschließlich verbessertem SCL-Import.

Advanced TransPlay: Vor der eigentlichen COMTRADE-Wiedergabe können nun Ströme und Spannungen definierbarer Dauer ausgegeben werden. Dies ermöglicht zusätzlich zur Schleifen-Funktion eine längere Vorfehlerdauer.

CMGPS: Erweiterte Statusinformationen (z.B. Fortschritt der Almanach- und UTC-Aktualisierung) und Funktion "Standard wiederherstellen", mit der auf schnelle und einfache Weise für beide Enden dieselben Einstellungen hergestellt werden können.

Rampen: Zusätzliche Funktion $(X + Y) / 2$, z.B. für Mittelwertbildung.

NetSim: Zwei neue Konfigurationen für die Simulation von Doppelerdfehlern (Leitung mit ein und zwei Segmenten mit frei zuweisbaren Fehlerorten).

Diese Version ist nun auf CD verfügbar und steht auf unserer Website im Kundenbereich zum Download bereit. Die Version zum Download ist eine Update-Version (d.h. sie enthält keine Lizenzdatei), welche auf jede bestehende TU2.x-Installation aufinstalliert werden kann. Wir laden unsere Anwender ein, ein kostenloses Update ihrer für TU2.x lizenzierten Komponenten entweder über den zuständigen OMICRON Vertriebspartner oder über das im Kundenbereich der OMICRON-Website verfügbare Online-Bestellformular anzufordern. Die Lizenzschlüssel ändern sich für diese Versionen nicht.

Weitere Informationen einschließlich des detaillierten "Was ist neu?"-Dokuments für diese Version finden Sie im Kundenbereich der OMICRON-Website unter www.omcron.at.

TestBase™

Das Verwaltungstool für die Schutzprüfung mit dem Test Universe

Schutzingenieure werden täglich mit den Herausforderungen immer kürzerer Innovationszyklen konfrontiert. Immer komplexere und leistungsfähigere Schutzrelais sowie die gleichzeitige Verwendung von Relais unterschiedlicher Generationen und verschiedener Hersteller sind nur einige Gründe, warum Prüfung und Wartung von Schutzrelais für die Ingenieure und Techniker schwierige Aufgaben bleiben.

TestBase ist eine leistungsfähige Datenbank für das Wartungsmanagement und die Testautomatisierung. Der Einsatz dieser Datenbank entlastet das Personal von hierfür erforderlichen Verwaltungsaufgaben und Schreibarbeiten. TestBase wurde entwickelt für die Schutzprüfung mit der TU-Software und den CMC-Prüfgeräten; es kann jedoch für viele weitere Anwendungen und zusammen mit anderen Prüfgeräten verwendet werden.

Praktische Anwendungen

1) Management für Schutzrelais-Einstellungen – Der Anwender kann Soll- und Ist-Einstellungen einfach miteinander vergleichen und Einstellungen direkt aus dem Bedienprogramm des Schutzgerätes importieren. Diese Einstellungen lassen sich für die Prüfung mit CMC-Prüfgeräten automatisch in die TU-Prüfvorlage übertragen.

2) Verwaltung von Prüfvorlagen und Prüfergebnissen – TestBase hilft bei der Auswahl der richtigen Prüfvorlagen für das jeweilige Relais. Excel-Checklisten können bei deren Aufruf aus TestBase automatisch mit den jeweiligen Gerätedaten aus der Datenbank gefüllt werden und die Prüfergebnisse werden automatisch in der Datenbank gespeichert.

3) Testautomatisierung – Für viele Prüfanwendungen (z.B. Routineprüfung von Distanzschutzrelais) und Relaisstypen stehen voll automatisierte Prüfvorlagen zur Verfügung.

4) Unterstützung bei der Wartungsplanung – Eine einfache Übersicht (Ampeldarstellung) weist auf Geräte hin, für die eine Wartung fällig oder bereits überfällig ist.

5) Dokumentenmanagement – Das integrierte Dokumentenmanagement bietet dem Anwender einen einfachen Zugriff auf die während der Prüfung benötigten Informationen (z.B. Relais-Handbücher, Prüfspezifikationen, Sicherheitsanweisungen, Zertifikate, individuelle Notizen, usw.).

6) Management für weitere Objekte in Energieversorgungsunternehmen – Neben Schutzrelais unterstützt TestBase auch Messwandler und Batterien. Andere Anlagenteile können vom Anwender selbst im System modelliert werden.

7) Offline-Modus mit Datenreplikation – Wenn eine Verbindung zum Server besteht, kann mit TestBase eine automatische Datensynchronisierung durchgeführt werden. Bei der Arbeit vor Ort hat der Anwender auch ohne Verbindung zum Server Zugriff auf alle erforderlichen Funktionen.

TestBase ist in einer breiten Palette von Paketen verfügbar: Als Einzel- oder Mehrplatzversion, als Standard-Zusatzprodukt zum OMICRON Test Universe oder als individuell maßgeschneiderte Lösung für das Wartungsmanagement.

Für weitere Informationen über TestBase wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Vertriebspartner oder an die nächste OMICRON-Geschäftsstelle.

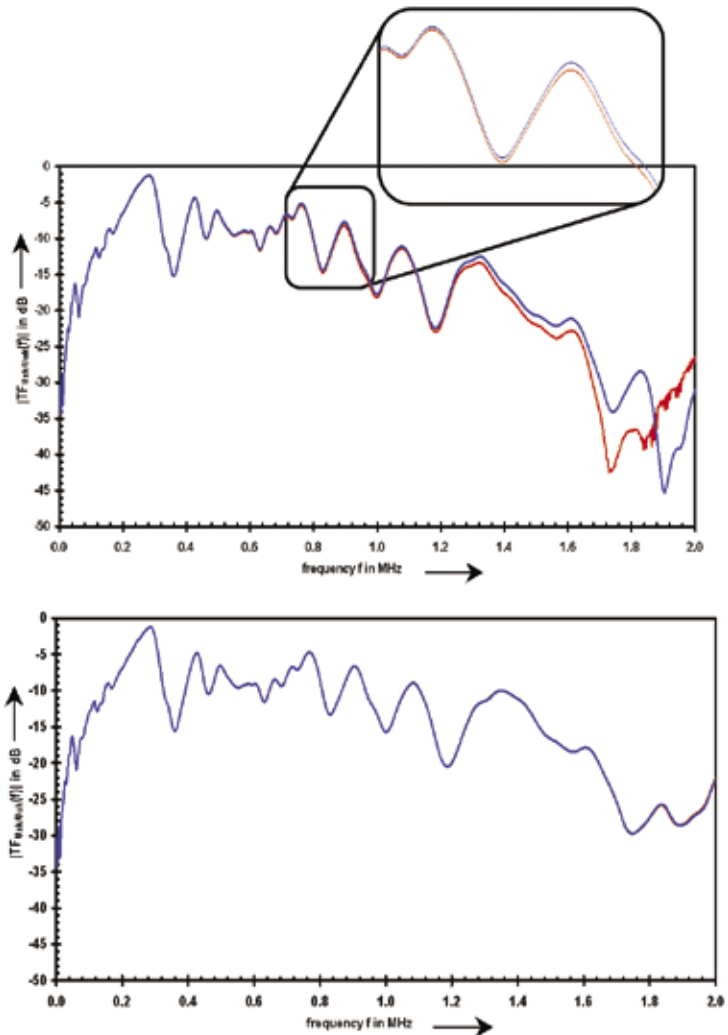
Reproduzierbarkeit von FRA-Messungen

Im Fehlerfall sind Transformatoren starken mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt. Die hierbei auftretenden hohen Ströme führen durch den magnetischen Fluss im Streukanal zu großen Kräften in und zwischen den Wicklungen. Wenn die Einspannkkräfte der Wicklungen den auftretenden Kräften nicht standhalten, kann es zu erheblichen und dauerhaften Wicklungsdeformationen oder sogar Wicklungszusammenbrüchen kommen.

Derartige Schäden werden oft nicht erkannt und die Transformatoren werden im Betrieb belassen. Die betroffenen Wicklungen weisen jedoch in der Regel danach eine geringere Kurzschlussfestigkeit auf, so dass ein erneuter Fehler zum unvorhergesehenen Ausfall des Betriebsmittels mit u.U. fatalen Folgen führen kann.

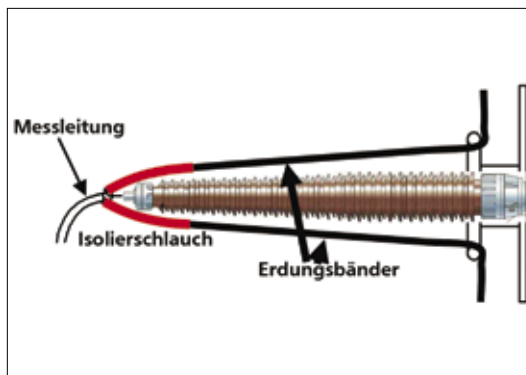
Die Frequenzganganalyse (Frequency Response Analysis - FRA) ist eine leistungsstarke Methode zur Detektion von Wicklungsdeformationen und -verschiebungen durch Messung der Übertragungsfunktion der Wicklungen über einen breiten Frequenzbereich. Die festzustellenden Differenzen der Frequenzgänge können dabei sehr gering sein. Ein Vergleich der Phasen untereinander oder mit baugleichen Einheiten sind dabei auf Grund physikalischer Unterschiede oft wenig hilfreich. Daher ist es sehr wichtig, noch im ordnungsgemäßen Zustand Referenzmessungen (sog. Fingerabdrücke) der Wicklungen vorzunehmen. Um zu gewährleisten, dass diese Messungen eine gute Reproduzierbarkeit aufweisen, sind sowohl für die Referenzmessung als auch für die Wiederholungsmessungen einige wichtige Richtlinien zu beachten. Der Prüfaufbau sollte für beide Messungen exakt gleich vorgenommen werden, nach Möglichkeit unter Verwendung des gleichen Gerätes. Wichtige Parameter sind hierbei das Messprinzip, die Eingangsimpedanz, die verwendeten Kabel und in besonderem Maße das Erdungskonzept. Die Erdung des Messsystems und der Messkabelschirme kann die Messung erheblich beeinflussen. Um den Einfluss der Verbindungskabel zu minimieren, ist es wichtig, dass die Schirme der Koaxkabel so niederinduktiv wie möglich und immer auf dieselbe Weise angeschlossen werden. Die Abbildungen unten zeigen die von OMICRON auf Basis neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse entwickelte Anschlussstechnik.

Die rechte Abbildung zeigt die Ergebnisse einer Vergleichsmessung zur Untersuchung des Einflusses unterschiedlicher Erdungskonzepte auf die Reproduzierbarkeit von FRA-Messungen, insbesondere hinsichtlich der Positionierung der Messleitungen. Hierbei wurde der Aufstellort des Messgerätes verändert. Bei den Messungen unter Verwendung von Draht zur Erdung der Messleitungsschirme sind ab 700 kHz deutliche Abweichungen erkennbar (Bild rechts), während die mit OMICRON-Erdungsbändern durchgeführten Messungen im unteren Bild keine Beeinflussung der Ergebnisse durch die Positionierung der Messleitungen aufweisen (rote und blaue Kurve in perfekter Übereinstimmung). Dieser Effekt ist von großer praktischer Bedeutung, da es nur schwer realisierbar erscheint, bei im Abstand mehrerer Jahre durchgeführten Wiederholungsmessungen die exakt gleichen Positionen von Messgerät und Messleitungen reproduzieren zu können, gleiches gilt für Messungen an baugleichen Transformatoren in unterschiedlichen Umspannstationen.



FRA-Kennlinie bei Erdung mit Draht und mit Erdungsband. Die Ergebnisse zeigen den klaren Vorteil der Erdung mit Erdungsband gegenüber Drähten.

Das vorgestellte Beispiel verdeutlicht die Relevanz der Anschlussstechnik für die Gewinnung belastbarer und reproduzierbarer Messergebnisse. Mit einem innovativen Anschlusskonzept bietet OMICRON seinen Kunden ein wichtiges Werkzeug für professionelle Anwendungen.





FRAGEN & ANTWORTEN MIT **OMICRON**

OMICRON's allseits bekannter Prüfguru und seine Freunde geben Antworten auf häufig gestellte Fragen...

F: **Wir möchten an unseren Transformatoren Prüfungen auf einer gemeinsamen Basis durchführen, z.B. Stufenschalter-Prüfungen. Die Vorbereitung der für diese Prüfungen erforderlichen CPC-Prüfkarten ist allerdings zeitaufwändig und erfordert auch eine gewisse Kenntnis der gesamten Technik. Gibt es eine Lösung zur Vereinfachung der Prüfungsvorbereitung?**

A: Speziell für häufiger benötigte Prüfungen haben wir zur Vereinfachung Standard-Vorlagen, sogenannte Templates, erstellt.

Anstatt die benötigten Prüfkarten manuell zu erstellen, muss der Anwender hierbei lediglich noch einige Einstellungen in den Vorlagen eingeben. Dies reduziert den Arbeitsaufwand sowie die erforderliche Zeit und erhöht so die Effizienz.

Templates umfassen eine oder mehrere Prüfkarten und eignen sich für die am häufigsten vorkommenden Anforderungen. Mit dem CPC Explorer können die Messergebnisse einfach auf einen PC/Laptop übertragen werden. Da jedes Template eigentlich eine Excel-Vorlage und eine CPC-Vorlage umfasst, wird außerdem das Prüfprotokoll automatisch durch Laden der entsprechenden Excel-Vorlage generiert. Dieses Prüfprotokoll kann je nach Bedarf angepasst werden. Wenn Sie dann Ihr Prüfprotokoll das nächste Mal wieder benötigen, müssen Sie die Messdaten lediglich in Ihre "massgeschneiderte" Vorlage laden. So brauchen Sie Ihre "Protokollvorlage" nur einmal zu erstellen und können diese dann beliebig oft verwenden.

Für die häufigsten Anwendungen liefert OMICRON bereits Templates mit. Diese werden mit dem CPC Explorer automatisch mit installiert. Sie finden diese unter Start \ Programme \ CPC Explorer \ Templates. Um die Vorteile der CPC-Vorlagen nutzen zu können, müssen diese vor der Prüfung auf das CPC 100 kopiert werden (Dateiendung *.xmt). Die Templates stehen ebenfalls im Kundenbereich auf der OMICRON Homepage bereit und können dort im Bereich "Primärprüftechnik - CP Line / CPC 100 und Zubehör" kostenlos heruntergeladen werden.

F: **Mein Notebook ist ziemlich neu und besitzt keine parallele Schnittstelle (DB25-Anschluss). Wie kann ich das CMC (mit paralleler Schnittstelle) weiterhin betreiben?**

A: Mit Hilfe einer Erweiterungskarte lassen sich alle Computer, die eine PCMCIA-Schnittstelle haben, mit einem Parallelport nachrüsten.

Am Markt ist ein breites Angebot von PCMCIA-Parallelport-Karten vorhanden. Die Installation der meisten dieser Erweiterungskarten in das Notebook ist einfach. Die Kompatibilität ist hier jedoch oft vom verwendeten Betriebssystem und dessen Version abhängig.

Wir haben eine ganze Reihe von Karten für den Anschluss des CMC über einen PCMCIA-Parallelport getestet. Obwohl sich hierbei einige Karten als brauchbar erwiesen, empfehlen wir die SPP-100 von Quatech. Diese Karte kann bei OMICRON bestellt werden. Weitere Informationen über diese Parallelport-PCMCIA-Karte finden Sie im "OMICRON CM Line Katalog" sowie auf unserer Homepage unter "Sekundärprüftechnik - CM Line / Hardware / Zubehör".

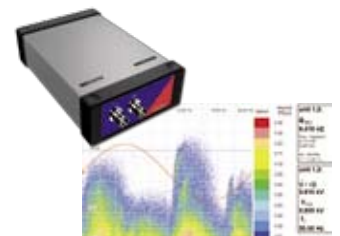
Übernahme der Mehrheit an der Berliner High-Tech-Schmiede mtronix

"Die Chemie stimmt hervorragend!" sagt Martin Pfanner, Geschäftsführer der OMICRON electronics GmbH, und setzt fort: "Mit der Übernahme der Mehrheit am deutschen Unternehmen **mtronix** erweitern wir nicht nur unser Leistungsangebot auf dem Gebiet der Prüf- und Messtechnik für elektrische Energiesysteme, sondern schaffen damit auch den Zugang zu neuen Marktsegmenten. Die 1997 von einem Team von hoch motivierten Experten gegründete **mtronix** ist spezialisiert auf das Gebiet der Teilentladungsmessung und erreichte hier in wenigen Jahren die internationale Technologieführerschaft. Dies erinnert uns stark an unsere eigene Unternehmensentwicklung, in der es OMICRON gelungen ist, durch hoch innovative Lösungen den Sprung zum Weltmarktführer zu schaffen".

Zusammen werden wir folgende Hauptziele verfolgen:

- Ausbau der Technologie im Bereich der Teilentladungsanalyse
- Noch bessere und wettbewerbsfähigere Lösungen für unsere Kunden

Mehr Informationen finden Sie unter www.omicron.at .



VERANSTALTUNGEN

Hannover Messe
Hannover, Deutschland
16. - 20. April 2007
www.hannovermesse.de

OMICRON Anwendertagung
Kassel, Deutschland
22. - 23. Mai 2007
(Hausmesse am 21. Mai)

SEMINARE

Schutztechnik

Grundlagen Schutztechnik > 110 kV
13.-15.02.2007 (Röttenbach, D)

Grundlagen Schutztechnik 220-380 kV
20.-22.03.2007 (Röttenbach, D)

Maschinenschutz
24.-26.04.2007 (Röttenbach, D)

Sekundärprüftechnik

Leitungsschutzprüfung mit dem CMC
06.-07.03.2007 (Röttenbach, D)

Leitungsschutz- und
TrafoDIFFschutzprüfung mit dem CMC
13.-15.03.2007 (Röttenbach, D)

Generatorschutzprüfung mit dem CMC
08.-09.05.2007 (Röttenbach, D)

Primärprüftechnik

Strom- und Spannungswandler-
messungen mit dem CPC
26.-27.03.2007 (Klaus, A)

Leitungsimpedanz- und
k-Faktormessung mit dem CPC
28.03.2007

Erdwiderstandsmessung, Berühr- und
Schrittspannungen
28.-29.03.2007

FRA-Theorie für Leistungs-
transformatoren und FRAnalyzer
03.05.2007 (Klaus, A)

Diagnosemessungen an
Leistungstransformatoren
22.-23.03.2007 (Klaus, A)

Stromwandlerprüfung mit dem
CT Analyzer
08.05.2007 (Klaus, A)

Teilentladungsmessung mit dem mtronix
MPD 600
26.06.2007 (Röttenbach, D)

Kommunikation in Schaltanlagen

IEC 61850 Grundlagen, Anwendung,
Prüfung
13.-14.03.2007 (Klaus, A)

Realisierung von IEC 61850
kompatiblen Geräten (in engl. Sprache)
14.-15.03.2007 (Klaus, A)

Expertenforum

Forum Erdschlussschutz in MS- und
HS-Netzen
12.-13.06.2007 (Röttenbach, D)