



City-Serie

Die ideale Kabelmesswagen-
lösung für städtische Mittel-
und Niederspannungsnetze
ab Seite 06

E-Mobilität im Blick

Leichte Isolations-
analyse für die Zukunft

ab Seite 10

EPrüfer

Magazin für die Energiewirtschaft – Neues aus der Mess- und Prüftechnik.

Windparks jetzt zu- verlässig vor Kabel- fehlern schützen

Oliver Klausch
Leiter Technisches Management wpd windmanager

wpd windmanager arbeitet als erster Betriebsführer von Windparks mit einem eigenen Kabelmesswagen-system. Seitdem lokalisieren wir Kabelfehler in den uns anvertrauten Windparks und diagnostizieren Schwachstellen an Kabeln rechtzeitig vor deren Durchschlag. So bewahren wir Investoren vor teuren Kabelschäden und sichern Renditen. Aufgrund der besonderen Technologien in der Kabelfehlerortung und Diagnose fiel unsere Wahl auf Megger.

wpd windmanager kümmert sich um die technische und kaufmännische Betriebsführung von Windparks. Von unserer Zentrale in Bremen aus steuern wir im In- und Ausland mit rund 365 Mitarbeitern, 355 Windparks und 1.965 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 4.030 Megawatt. Deutschlandweit sind wir führend. Zu unseren Kunden zählen nationale und internationale Investoren sowie institutionelle Anleger. Neben dem operativen Management ist die Werterhaltung der uns anvertrauten Windparks unsere wichtigste Aufgabe.

Kabelfehler bleiben unsichtbar, bis es zum Ausfall kommt

Immer mehr in unseren Fokus rückt dabei die unterirdische Verkabelung im Windpark. Ein Bereich, der zum Teil stiefmütterlich behandelt wird, da er äußerlich nicht sichtbar ist. Und genau hier beginnt das Problem: Es wird gewöhnlich erst reagiert, wenn der Fehler zutage tritt. Dann ist es jedoch zu spät. Mit neuester Messtechnik können wir dem Fehler aber zuverlässig vorbeugen.

Weiterlesen auf der nächsten Seite



Oliver Klausch:

” **Innovative Messtechnik, ge-
paart mit einem guten Support von
Megger, hilft uns aussagekräftige
Messergebnisse zu bekommen.**

“



Fortsetzung von Seite 1

Da viele Windparks jetzt in die Jahre kommen, sorgen immer mehr Kabelfehler für Ausfälle. Um im Sinne unserer Kunden schnell und präventiv zu agieren, statt nur zu reagieren, haben wir als erster und bislang einziger Betriebsführer von Windparks in ein eigenes Kabelmesswagensystem investiert. Mit guten Ergebnissen.

VLF-Prüfungen nach DIN VDE 0276 reichen nicht aus Reparatur- und Instandhaltungskosten werden meist entweder gar nicht oder falsch eingeschätzt. Und das wirft die Renditeplanungen der Investoren über den Haufen. Bei Windparks finden bei der Inbetriebnahme meist nur VLF- und eine Kabelmantelprüfung statt. Das reicht aber nicht aus, um die Qualität der ausgeführten Verlegearbeiten wirklich zu beurteilen. Montagefehler, wie unsachgemäße Verschrumpfung, Lufteinschlüsse im Muffenkörper oder Einschlüsse von Verschmutzungen, führen regelmäßig zu Aktivitäten von Teilentladungen. Die Isolationseigenschaften der Muffe verschlechtern sich kontinuierlich vom ersten Tag an. Zum Nachweis dieser Teilentladungen ist die VLF-Prüfung jedoch ungeeignet. Eine unsachgemäße Kabelmontage ist die häufigste Ursache.

Es geht immer um viel Geld

Schäden treten unserer Erfahrung nach immer dann auf, wenn die Wetterlage gut ist und die Anlagen unter Vollast laufen. Das Material wird maximal beansprucht und die Windenergieanlagen stehen urplötzlich still. Dann wird es richtig teuer, da gerade zu diesem ungünstigen Zeitpunkt der Verlust am größten ist. Ist zudem noch die Garantie abgelaufen, addieren sich die Kosten sowohl für die Lokalisierung als auch die Instandsetzung. Spezialisten unterschiedlicher Berufe mit Spezialgerät sind zu koordinieren. Je nach Fehlerort und Fehlerzeitpunkt kommen weit über 100.000 Euro an ungeplanten Kosten auf den Windparkbetreiber zu. Je älter eine Anlage wird, desto wahrscheinlicher ist dieses Szenario. Windparkbetreiber werden hellhörig, wenn wir auf diesen Umstand hinweisen.

Eine moderne Zustandsbeurteilung erkennt defekte Verbindungen

Erfahrungsgemäß gehen die Ursachen eines Kabelschadens fast immer auf Kosten eines unsachgemäßen Kabelbaus vor der Inbetriebnahme des Parks. Rund 80 Prozent lassen sich auf eine fehlerhafte Montage der Muffe zurückführen. Muffen finden sich überall, wo Kabel verbunden werden. Verbindungen gibt es viele – und somit potenziert sich auch die Wahrscheinlichkeit von Fehlern. Hinzu kommt: An Kabeln, Muffen oder Endverschlüssen wird seitens des Herstellers immer mehr kostentechnisch optimiert. Dadurch wird das Material nicht unbedingt schlechter, aber ein dauerhafter, fehlerfreier Betrieb stellt immer höhere Anforderungen an die Montage. Das wirkt sich ebenfalls auf die Anzahl der möglichen Fehlerquellen aus. Regelmäßige Teilentladungsdiagnosen schaffen Abhilfe. Denn eine defekte Muffe erzeugt meist Teilentla-

dungen. Das sind Emissionen freier Ladungsträger. Diese Emissionen können wir mit den neuen Technologien von Megger zuverlässig empfangen, diagnostizieren, beobachten und den Fehler rechtzeitig beheben, bevor es zu teuren Ausfällen kommt.

Mantelfehlerprüfung und -ortung lokalisiert mechanische Schäden

Etwa 20 Prozent der Fehler gehen auf das Konto von Beschädigungen am äußeren Kabelmantel. Erdverlegte Kabel sollten normalerweise in einem Bett aus feinem Sand, frei von größeren Steinen oder anderen spitzen oder scharfen Gegenständen ruhen. Das erfordert natürlich mehr Verlegeaufwand und Kosten. Aus Einsparungsgründen werden die wichtigen Energiekabel meist nur schnell eingepflügt.



Typische Kabeltrasse in einem Windpark.
Steine im Boden drücken auf das Kabel

Der stabile Kabelmantel hält dem partiellen Druck von scharfkantigen Steinen durchaus lange stand. Durch spätere Erdbewegungen, schwere Fahrzeuge wie Bagger oder auch landwirtschaftliche Maschinen wird der Druck aber stetig oder gar plötzlich erhöht, bis es schließlich zur mechanischen Beschädigung der Ummantelung kommt. Der metallische Kabelschirm liegt nun frei und hat Kontakt zum Erdreich. Durch eindringende Feuchtigkeit verschlechtert sich der Kabelzustand weiter. Das führt früher oder später zum Kabelfehler und damit zum Ausfall. Der Windpark geht – ohne vorhergehende Anzeichen – komplett außer Betrieb. Es dauert im Schnitt etwa fünf Tage, bis der Fehler aufwändig lokalisiert und repariert ist.

Magazin für die Energiewirtschaft – Neues aus der Mess- und Prüftechnik.

Diagnose vor Ablauf der Gewährleistungspflicht

Schon während des Planungsprozesses ist der Kostendruck hoch. Mitunter spielt das Thema „Kosten“ eine größere Rolle als das Thema „Nachhaltigkeit“. Dieser Preisdruck wirkt sich natürlich auf die Qualität der Montage aus. Das ändert aber nichts an dem Umstand, dass für sämtliche Fehler die Montagefirma verantwortlich bleibt, wenn diese Fehler vor Ablauf der Gewährleistung auftreten oder durch spezielle Diagnosen rechtzeitig erkannt werden. Daher kontrollieren wir die Garantiezeiten der Anlagenteile der uns anvertrauten Windparks und nehmen rechtzeitig ausgiebige Diagnosen vor. So bieten wir unseren Kunden die Chance, Ertragsausfälle zu vermeiden und Kosten nachhaltig zu senken. Zudem erhöhen wir so auch indirekt den Druck auf die Monteure der ausführenden Unternehmen, trotz Kosten- und Termindruck, sorgfältiger und genauer zu arbeiten. Zur Inbetriebnahme und Abnahme sind sowohl Diagnosen als auch Mantelprüfungen ebenfalls sinnvoll, da wir jetzt die Montagequalität von Muffen und anderen Garnituren, wie Endverschlüsse, auch kurz nach Errichtung des Windparks eingehend überprüfen können. Beschädigte Kabelmäntel und fehlerhafte Muffen sind bereits während der Verlegung häufig zu beobachten – und zu beanstanden.



Ein typischer Fehler im Mantel

Weiterlesen auf der nächsten Seite

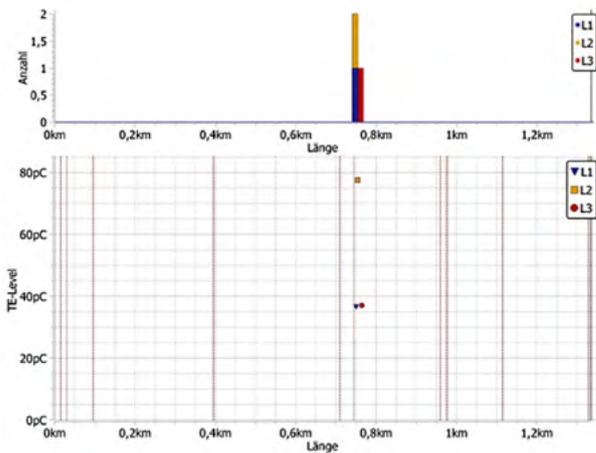
Mit Kabelmesswagensystemen von Megger können unterirdische Kabel zuverlässig diagnostiziert werden



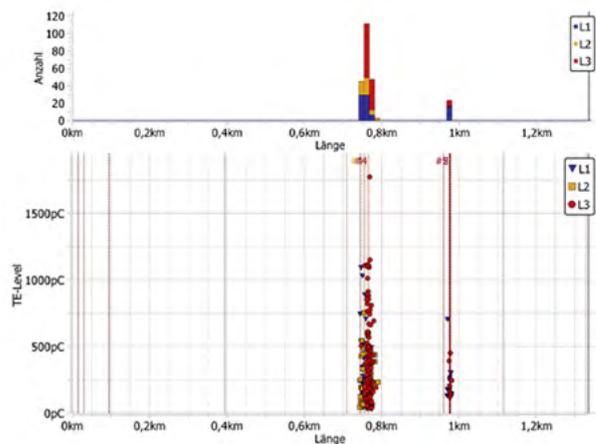
Fortsetzung von Seite 3

TDS NT und PDS 60 von Megger für kabelschonende Diagnosen

Es gibt einige gute Gründe, warum wir die unterirdische Verkabelung unserer Windparks ausschließlich mit Prüf-einrichtungen von Megger analysieren. Wir haben uns für eine TDS NT mit 50 Hz-Slope-Technologie entschieden. Die TDS NT besteht aus einer multifunktionalen, kompakten Spannungsquelle und dem TE-Detektor PDS 60. Mit der leistungsstarken VLF-Cosinus-Rechteck-Technologie prüfen wir Kabel vorschriftsmäßig nach DIN VDE 0276, können aber zeitgleich auch eine TE-Messung mit betriebsnaher Frequenz vollziehen. Das ist einzigartig. Und sehr effizient. Durch die automatische Auswertung werden uns bereits während der Messung die Schwachstellen präzise angezeigt. Ebenso können wir unseren Kunden jetzt auch eine zerstörungsfreie Diagnose ohne 0,1 Hz VLF-Prüfung mit hoher Genauigkeit anbieten. Der Grund: Die Ausschwingfrequenzen der DAC-Spannung liegen, ähnlich der Betriebsspannung, im Bereich um 50 Hz. Als würden wir mit Netzfrequenz prüfen, sind die Ergebnisse direkt mit selbiger vergleichbar. TE-Aktivitäten von Fehlstellen sind auf diese Weise schnell und eindeutig schon weit im Vorfeld des Schadens erkenn- und bewertbar. DAC oszilliert und liegt kabelschonend nur für wenige 100 Millisekunden am Kabel an. Auf diese Weise treten Fehler zutage, die mit herkömmlicher VLF-Prüfspannung mit einer Frequenz von nur 0,1 Hz schlicht unsichtbar blieben.



TE-Mapping mit VLF Sinus-Prüfung. Der Fehler auf km 0,8 ist kaum erkennbar. Ein weiterer Fehler auf km 1 bleibt unsichtbar

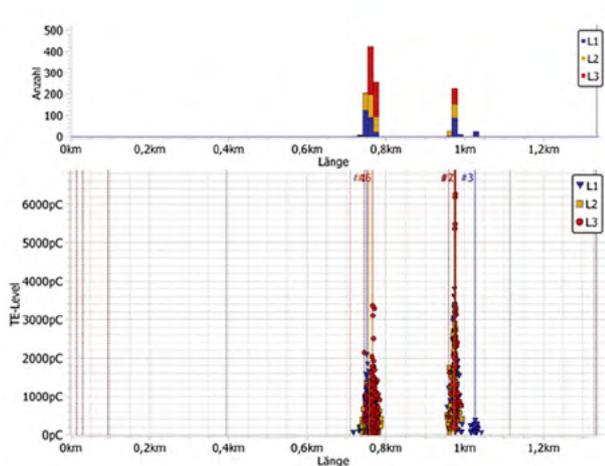


TE-Mapping mit DAC. Der Fehler auf km 0,8 ist deutlich sichtbar. Der Fehler auf km 1 wird bereits erkennbar



TDS NT 40 / 60

Magazin für die Energiewirtschaft – Neues aus der Mess- und Prüftechnik.



TE-Mapping mit 50 Hz Slope. Beide Fehler sind sichtbar und können sogar verglichen werden

Man muss nicht immer teuer reparieren

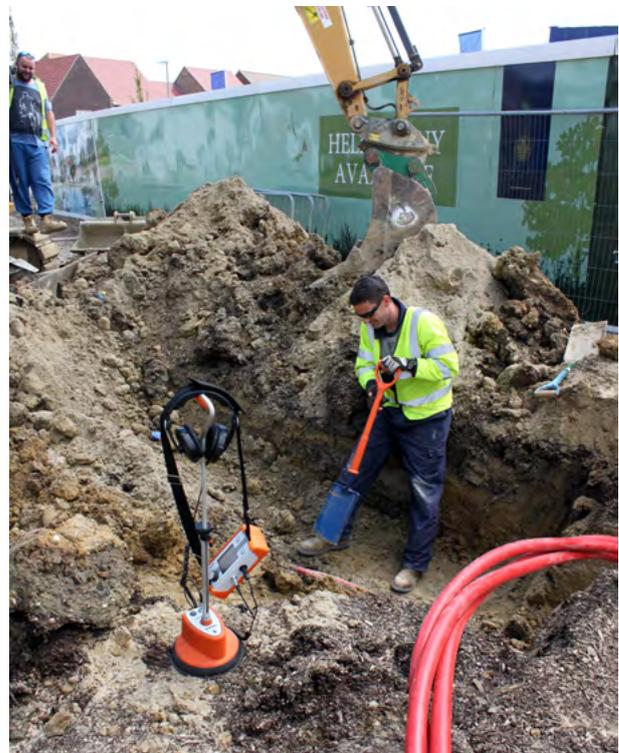
Diese neueste Diagnose-Methode von Megger hat noch einen wichtigen Vorteil für den Windparkbetreiber: Man muss nicht sofort aufwändig und damit teuer reparieren! Es reicht, wenn man die Fehlstelle zunächst erkannt und beurteilt hat. Wenn sich die TE-Werte später einem kritischen Niveau nähern, kann man gezielt und ohne Zeitdruck kosteneffizient handeln. Beispielsweise können ohnehin geplante Abschaltungen für Wartungsarbeiten genutzt werden, um gleichzeitig die erkannten Schwachstellen zu reparieren, um viel Zeit und Kosten zu sparen.

MFM 5 zur Mantelfehlerprüfung

Mit dem MFM5 von Megger prüfen wir die Kabelmäntel. Die menügesteuerte Benutzerführung und die leistungsstarke 5-kV-Quelle des MFM 5 mit automatischer Messung erlaubt es uns eine intuitive Überprüfung sowie eine zielsichere Vor- und Punktortung von Mantelfehlern durchzuführen.

Stoßwellengenerator und Bodenmikrofon

Sinnvoll ergänzt wird unser Equipment durch Stoßwellengeneratoren und Bodenmikrofonen zur akustischen Nachortung unterirdischer Kabelfehler. Durch unsere Vorortungsmethoden kann die Entfernung zum Fehler stark eingegrenzt werden. Mit Stoßwellengenerator und Bodenmikrofon erfolgt eine akustische und elektromagnetische Fehlernachortung. Die Geräuschkämpfung des Bodenmikrofons optimiert die Akustik, welche nur das Fehlergeräusch durchlässt und uns genau an der richtigen Stelle graben lässt, an der sich die defekte Muffe befindet. Wo bisher sehr hohe Stoßenergie zur Nachortung erforderlich war, können wir jetzt eine sichere Fehlerortung mit deutlich weniger Stoßenergie durchführen.



Das Bodenmikrofon zeigt genau die Stelle akustisch an, an der gegraben werden muss

Mit geschultem und mittlerweile auch sehr erfahrenem Prüfpersonal, verbunden mit innovativer Ausrüstung von Megger, können wir unseren Kunden nun eine bestmögliche Betriebsführung ihrer Windparks auf dem neuesten Stand der Technik anbieten.

Die ideale Kabelmesswagenlösung für städtische Mittel- und Niederspannungsnetze

Die Kabelfehlersuche in den Netzwerken der städtischen Energieversorgung ist weitaus schwieriger als auf dem freien Land. Herkömmliche Kabelmesswagen sind meist zu sperrig, um sich flexibel in kleinen Altstadtgassen zu bewegen oder um verbaute Kompaktstationen zu erreichen. Die neue „City-Serie“ von Megger schafft hier einen völlig neuen Aktionsradius für die Betreiber von städtischen Versorgungsnetzen.



Magazin für die Energiewirtschaft – Neues aus der Mess- und Prüftechnik.

Die kompakte Bauweise ist ideal zum Beispiel für niedrige Tiefgaragen

Bei einem Kabelfehler in der Großstadt stehen schnell hunderte Haushalte und Betriebe ohne Strom da. „Schnelligkeit“ ist also gefragt...und eine professionelle Flexibilität des Netzbetreibers. Verwinkelte Altstadtgassen, verbaute Kompaktstationen, niedrige Einfahrten in Hoch- oder Tiefgaragen und Falschparker aufgrund kaum vorhandener Parkplätze sind allerdings tückische Hindernisse für ein Kabelmesswagensystem konventioneller Bauart. Jeder Zentimeter am Messwagen kann jetzt zu viel sein und den Einsatz erheblich verzögern – oder sogar unmöglich machen.

In verwinkelten Altstadtgassen findet sich die City-Serie sehr gut zurecht

Also genug Gründe für einen Hersteller, sich einmal grundlegende Gedanken zu machen, wie ein Kabelmesswagensystem, speziell für die Stadt, optimaler Weise auszusehen hat. Das Ergebnis sind der neue CENTRIX City und der neue COMPACT City von Megger. Beide sind besonders kompakte Kabelmesswagensysteme, ausgerüstet mit modernsten Technologien verbaut auf kleinstem Raum, speziell auf das folgende Anforderungsprofil von Stadtwerken zugeschnitten:

- Betriebsarten, die die Fehlersuche beschleunigen
- Bedienungskonzepte, die das Team vor Ort sicher unterstützen
- Diagnosesysteme, mit integriertem TE-Koppler
- Kleinste Fahrzeughöhe für niedrige Toreinfahrten oder enge Parkhäuser
- Möglichst schmale Spurbreite, um enge Passagen besser befahren zu können
- Lange Kabelverbindungen, um möglichst jeden Anschlusspunkt schnell zu erreichen
- Beschleunigte Protokollierung und Fall-Darstellung



Die kreativen On-Board-Lösungen der City-Serie

Kabelfehler haben sehr unterschiedliche Ursachen. Um jeden denkbaren Fehler in allen Versorgungsnetzen schnell und sicher zu lokalisieren, benötigt das Eisatzteam idealerweise alle denkbaren Optionen zu Kabelfehlerortung, Kabelprüfung und Kabeldiagnose an Bord. Um jedoch alle diese Funktionen in einem einzigen – und noch dazu möglichst kleinen System zu verbauen – muss der Hersteller zum Teil technisches Neuland betreten und auch kreative Überlegungen anstellen. Er darf eben nicht nur über Systeme mit VLF-Prüfspannung und begleitender tan-Delta-Messung nachdenken, sondern muss neue Wege gehen können! Nur so kann er den steigenden Anforderungsprofilen der Energieversorger in den (Pionier-)Zeiten einer Energiewende tatsächlich gerecht werden.



Das System sollte am besten alles können

Die Abmessungen des einphasigen Systems bieten funktionstechnisch vergleichbare Möglichkeiten wie große Systeme. Die vollintegrierten Module zur Isolationsprüfung, Vorortung und Nachortung von Fehlern, sowie die verschiedenen Spannungsformen für die VLF-Prüfung ermöglichen einen effizienten Fehlerortungs- und Prüfablauf für Nieder- und Mittelspannungsnetze bis 20 kV. Zusätzliche Komponenten zur punktgenauen Nachortung, wie der digiPHONE+ Stoßwellenempfänger oder das ESG NT Erdschlusssuchgerät ergänzen das System sinnvoll.

Weiterlesen auf der nächsten Seite

Fortsetzung von Seite 7

Die unterschiedlichen Möglichkeiten der Kabeldiagnose, die je nach Einsatzzweck erforderlich sind, geben dem Kabelnetzbetreiber ein lückenloses Bild über den tatsächlichen Zustand seiner Kabelstrecken. Mit der Vollausrüstung in der City-Serie, kann der Anwender idealerweise auf alle Vorteile zurückgreifen, die ihm die Prüfspannungsformen 0,1 Hz VLF Sinus, 0,1 Hz VLF Cosinus Rechteck und DAC in Verbindung mit den Diagnoseverfahren tanDelta und TE-Messung ermöglichen.

Die jeweiligen Vorteile der einzelnen Betriebsarten

DAC ist eine zerstörungsfreie gedämpfte Wechselspannung. Die oszillierende gedämpfte Spannung liegt nur für einige 100 ms am Prüfling an und verursacht somit keine Belastung oder Schädigung des Kabels. Die Schwingfrequenz beträgt abhängig von der Prüflingskapazität 50 Hz bis einige 100 Hz. Die Spannungsbelastung des Prüflings entspricht dabei der betriebsfrequenten Beanspruchung und die TE-Aktivitäten von Fehlstellen sind effizient bewertbar.

Die Betriebsart VLF-CR/ 50 Hz Slope bietet eine sehr viel höhere Prüfleistung als VLF-Sinus. Das ist ein großer Vorteil bei langen Kabeln, die man mit VLF-CR sogar dreiphasig prüfen kann. Bei der Erzeugung der Prüfspannung müssen nur die resistiven Energieverluste nachgeladen werden, die beim Umpolen entstehen. Da die neue Leistungsaufnahme sehr viel kleiner ist, muss sie weniger Energie nachgenerieren. Die vorhandene Energie wird größtenteils in einer Drosselspule zwischengespeichert. Auf diese Weise geht sie nicht verloren und kann in das Kabel zurückgeführt werden. Da die Frequenz der Umpolung sich der Netzfrequenz annähert, ist sie mit den typischen TE-Charakteristiken bei Betriebsfrequenz 50 Hz vergleichbar. Dadurch kann der Anwender vor Ort sofort zuverlässige Entscheidungen treffen, die den gesamten Fehlsuchprozess extrem beschleunigen.

Bei beiden Betriebsarten ist keine begleitende tanDelta-Diagnose möglich. Darum ist die herkömmliche Betriebsart VLF-Sinus mit 0,1 Hz immer noch sinnvoll, weil nur diese Betriebsart eine normenkonforme tanDelta-Verlustfaktormessung erlaubt.

Maximale Leistung auf minimalstem Raum

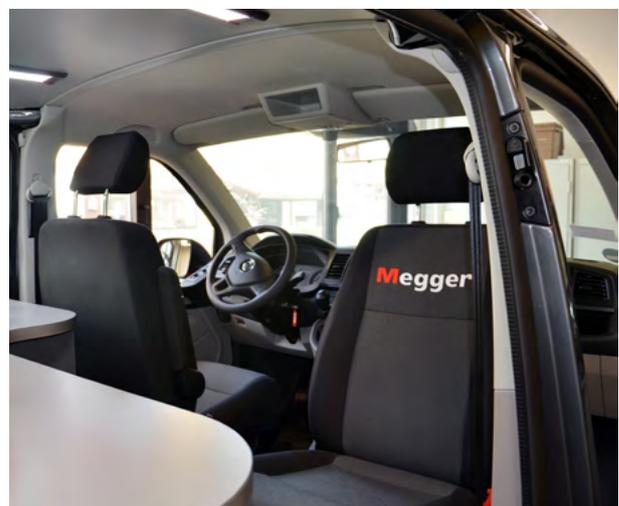
Alles muss auf kleinstem Raum sinnvoll integriert und anwenderfreundlich untergebracht sein. Alle genannten VLF-Prüffunktionen werden durch das TDM4540 gewährleistet. Es bildet das Herz beider Kabelmesswagensysteme. Durch die vollintegrierte tanDelta-Messung und den fest im Fahrzeug eingebauten TE-Koppler muss nichts mehr aus dem Wagen entfernt und daneben aufgestellt werden. Das ist ein riesen Vorteil bei engen Platzverhältnissen! Bisher musste der Sicherheitsbereich bei externen Prüfaufbauten außerhalb des KFZs mit aufwendigen Absperrungen und Hinweisschildern nach Vorschrift abgegrenzt werden.

Auf engen oder zugesperrten Wegen gibt es dafür aber meist keinen Platz. Hier nimmt die City-Serie die nächste wichtige Hürde: mit ihrem neuartigen Konzept kann das Einsatzteams auf minimalstem Raum alle notwendigen Kabelfehlerortungen und Kabeldiagnosen durchführen.



Flexible Bedienkonzepte

Die drehbaren Sitze lassen sich in jede benötigte Position bringen. Jedes Bedienelement wird schnell und bequem erreicht, denn jeder Millimeter im Kontrollraum des Vans ist ergonomisch optimal genutzt. Allerdings in unterschiedlicher Weise: In ihren vielen Prüfoptionen sind CENTRIX City und COMPACT City nahezu identisch. Sie unterscheiden sich hauptsächlich in der Art ihrer Bedienung. Während der CENTRIX City dem Anwender eine vollautomatische und integrierte Benutzerführung durch einen Joystick und eine große „easyGo“-Bedieneinheit anbietet, die alle Betriebsarten auf einem Bildschirm zentral überwachen und automatisch umschalten kann, wird das System COMPACT City überwiegend manuell gesteuert. Beide Konzepte haben ihre Vorteile.



Magazin für die Energiewirtschaft – Neues aus der Mess- und Prüftechnik.

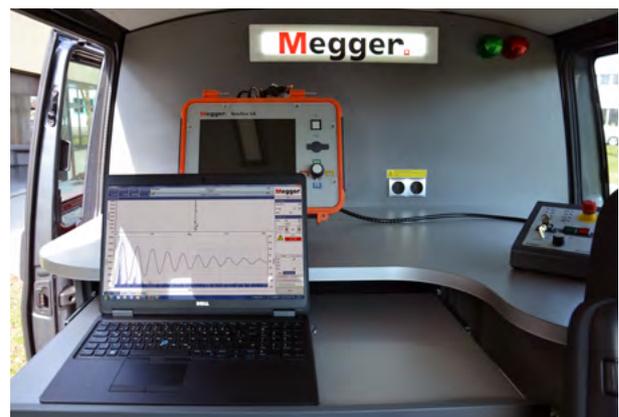
Das CENTRIX City Konzept ist nicht nur sehr komfortabel, es führt den Anwender durch die einzigartige Steuermimik auch zielsicher zum Erfolg. Neben der zentralen Steuerung erlaubt der CENTRIX City den Fernzugriff auf das System per Smartphone Applikation. Das ermöglicht eine sichere und kabelschonende Nachortung von Kabelfehlern. Die zusätzlich in der Kontrolleinheit enthaltene Datenbanksoftware MeggerBook Cable, ermöglicht neben einer kabelorientierten Speicherung aller Messungen mit punktgenauer Standortbestimmung, eine benutzerorientierte Protokollierung mit frei gestaltbaren Templates. Die so erreichte Übersicht unterstützt das Einsatzteam erheblich und ist wichtiger Baustein zur Beschleunigung der Arbeitsprozesse.

Im COMPACT City dagegen findet die Umschaltung der Betriebsarten und Prüfabläufe überwiegend manuell statt. Das kommt erfahrenen Teams sehr entgegen und spart Anschaffungskosten. Die Fehlerortung erfolgt hier über das abnehmbare Reflektionsmessgerät Teleflex SX. Die VLF-Prüfung und Diagnose wird über einen Laptop gesteuert. Alle Betriebsarten werden manuell an einem Steckfeld ausgewählt das so vereinfacht wurde, dass auch Benutzer, die wenig mit dem System vertraut sind, sicher agieren können.

Damit bedient die City-Serie alle bevorzugten Steuerungskonzepte und bleibt bei den Kosten variabel. Beide Kabelmesswagensysteme können mit Führerschein-Klasse B (3) gesteuert werden und unterliegen auch keinen Beschränkungen hinsichtlich der Höchstgeschwindigkeit. Durch die Führerscheinklasse und die kompakten Maße bewegt sich die City-Serie vergleichbar schnell und flexibel wie ein PKW durch die Stadt. Durch die modulare Bauweise beider Systeme können beide Kabelmesswagensysteme individuell auf das jeweilige Anforderungsprofil des Kunden konfiguriert werden. Beide erfüllen selbstredend alle erdenklichen Sicherheitsstandards.



Die zentrale easyGo-Bedieneinheit im CENTRIX City mit Fernsteuerung



Duale Systemsteuerung im COMPACT City mit abnehmbaren Bedieneinheiten



Alle Infos zur City-Serie gibt es unter www.kabelmesswagen.de

E-Mobilität: Leichte Isolationsanalyse für die Zukunft

Timo Schappacher
Application Manager, Megger

Ein ideales Isolationsmess- und Analysegerät muss sich sowohl für das Elektrohandwerk, für Energieversorger als auch für die aufkommende E-Mobilität eignen. Es sollte sich für den Aufbau der neuen Ladeinfrastruktur ebenso eignen wie für Elektrofahrzeuge selbst. Denn hier sind hohe Messbereiche, hohe und stufenlose Prüfspannungen sowie Diagnosefunktionen wichtig. Für Energieversorger ist zudem eine hochentwickelte Guard-Technologie von Vorteil, da man trotz feuchter und selbst stark verschmutzter Freiluftanlagen genaueste Messergebnisse erhält.

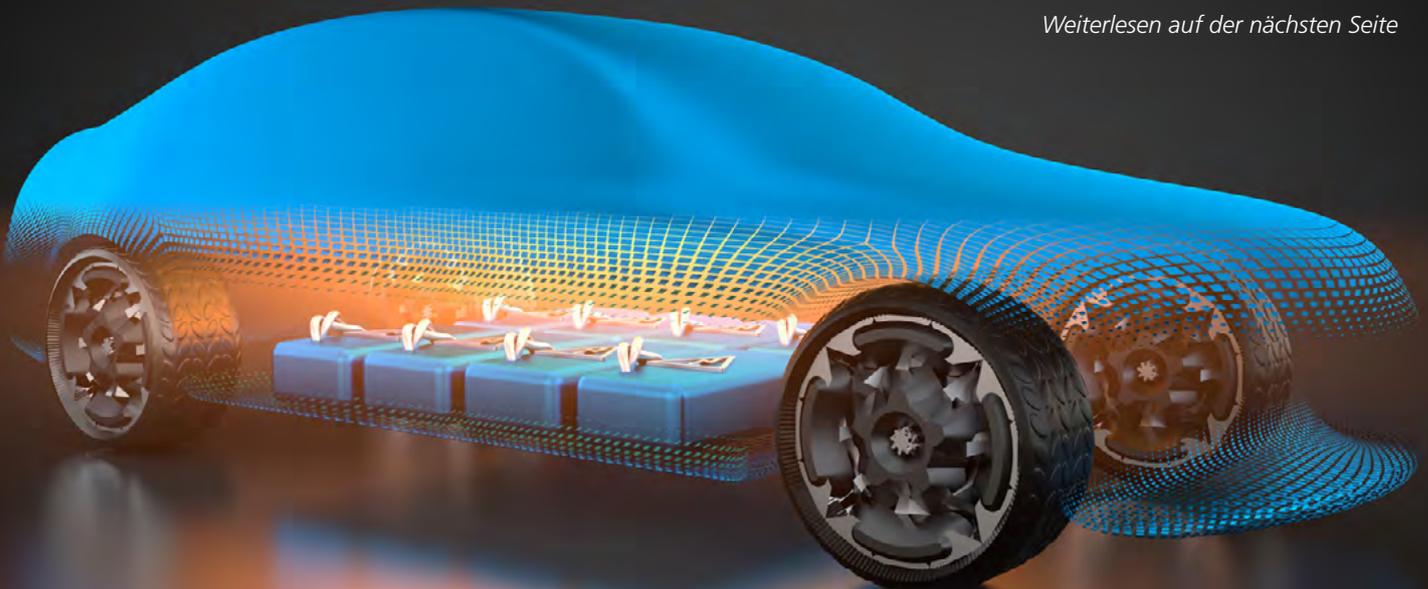
Mit dem MIT2500 von Megger liegt man goldrichtig, denn es bietet alle Optionen für die wichtigen Themen der Zukunft! Es eignet sich für erneuerbare Energiequellen ebenso wie für die aufkommende E-Mobilität. Gleichzeitig ist es ein leistungsstarkes Isolationsmess- und Analysegerät, mit dem man seine täglichen Aufgaben im Elektrohandwerk oder bei Energieversorgern routiniert und effizient erfüllt.

Mit dem MIT2500 ist man für die aufkommende E-Mobilität ideal vorbereitet

Elektro- und Hybridfahrzeuge sind die unausweichliche Zukunft. Bereits heute stellen sie immerhin schon zwei Prozent der Neuzulassungen. In den nächsten fünf Jahren werden etwa sieben Prozent prognostiziert. In etwa zehn Jahren werden elektrische, vernetzte, digitalisierte und autonom fahrende E-Autos, die mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen fahren, unseren Alltag dominieren. Eine gute Nachricht für die IT-Industrie und Umwelt, aber eine Herausforderungen für Energieversorger und traditionelle KFZ-Werkstätten, die sich bald zu Elektrofachbetrieben und IT-Dienstleistern wandeln werden müssen. Für das bestehende Elektrohandwerk bieten sich hier jedoch viele neue Chancen.

Im E-Auto wird die Isolation besonders beansprucht
Anders als stationäre elektrische Anlagen fahren Autos bei jedem Wetter und sind ständig wechselnden Umweltbedingungen wie Regen, Frost oder Hitze ausgesetzt. Darunter leidet natürlich vor allem die Isolation aus Kunststoff und muss deshalb intensiver überwacht werden. Die Prüfspannung muss dabei doppelt so hoch sein wie die Betriebsspannung. Es gibt bereits Elektroautos mit starken Batterien und Ladespannungen von 600 V bis 800 V. Also benötigt man hier Prüfspannungen bis 1.600 V. Mit dem handlichen MIT2500 kann der Elektrotechniker auch diese speziellen Diagnose-Aufgaben für die E-Mobilität ideal erfüllen und damit neue, rentable Kunden für sich gewinnen. Das Handheld-Gerät ist für den schnellen Einsatz in der Werkstatt, auf der Baustelle und die schrittweise Anbindung an vorhandene Systeme ausgelegt. Die Isolationsprüfungen in Elektrofahrzeugen werden also einen ähnlich hohen Stellenwert wie elektrische Installationen der Energieversorger oder in Gebäuden bekommen. Doch nicht alle Isolationsmessgeräte eignen sich für die Autoindustrie und Energieversorger gleichermaßen, die auch für den Aufbau der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge zuständig sind.

Weiterlesen auf der nächsten Seite





Das MIT2500 von Megger ist das erste handliche Isolationsmess- und Analysegerät, das einerseits stufenlos von 50 bis 2.500 V Prüfspannung bereitstellen kann und andererseits eine Guard-Technologie bietet, die störende Oberflächenkriechströme an feuchten oder verschmutzten Freiluftanlagen eliminiert. Und wiegt dabei nur 0,8 kg. Elektroautos und ihre Ladeanlagen sind elektrische Anlagen, die bei der Erstinbetriebnahme und in regelmäßigen Abständen zur Wiederholungsprüfung müssen. Für Elektro- als auch Hybridfahrzeuge benötigt man besonders präzise, gleichzeitig aber besonders robuste und leistungsstarke Isolationswiderstandsmessgeräte mit hohen und stufenlos einstellbaren Prüfspannungen über 1.000 V, die auch künftige Fehler erkennen. Also Fehler, die zwar noch nicht akut sind, aber sich möglicherweise noch vor der nächsten Hauptuntersuchung in ein oder zwei Jahren auswirken.



Mit Diagnosen in die Zukunft der Isolation schauen

Gegenwärtig werden diese Analysen in der Öffentlichkeit zwar noch nicht in Verbindung mit Elektrofahrzeugen gebracht, aber wenn Prognosen für eine etwas weiter entfernte Zukunft der Isolation in Fahrzeugen für die regelmäßige Hauptuntersuchung notwendig werden, liefern diese Funktionen wichtige Trends im Verhalten der Isolation und darüber hinaus. Zum Beispiel Informationen über die Lebenserwartung von gewickelten Komponenten wie Motoren, Generatoren und Transformatoren in den E-Autos. Zudem bringt das MIT2500 noch bei 200 G-Ohm zuverlässige Werte, wo andere Typen längst „unendlich“ anzeigen – und sich so als eher ungeeignet erweisen.

Guard-Technologie für Isolationsmessungen an Freiluftanlagen

Erstmals ist auch ein handliches Isolationsmessgerät unter einem Kilo Gewicht mit einer Guard-Technologie ausgestattet. Ein großer Vorteil, denn mit dieser hocheffizienten Technologie werden Oberflächenkriechströme eliminiert, die sich auf allen feuchten oder verschmutzten Prüflingen in Außenanlagen wie Transformatoren, Isolatoren, Stromwandlern oder auch Leistungsschaltern befinden. Wird nämlich die Prüfspannung an einen verunreinigten Prüfling angelegt, fließt der Prüfstrom nicht nur durch den Leiter des Prüflings, sondern auch über die Ablagerungen an seiner Oberfläche – man spricht hier vom Oberflächenkriechstrom. Wenn keine weiteren Maßnahmen ergriffen werden, etwa eine aufwändige Reinigung des Prüfobjektes, zeigt das Prüfgerät einen falschen Isolationswiderstand an, also einen, der sich aus der Parallelschaltung von Oberflächenwiderstand und dem Widerstand des Prüflings ergibt. Diese Verfälschung kann sogar so groß sein, dass der Oberflächenkriechstrom um den Faktor 10 höher ist als der Strom durch das eigentliche Prüfobjekt. Die Guard-Technologie von Megger bringt dieses Problem einfach unter Kontrolle, weil es diese Oberflächenkriechström eliminiert.

Handlich und robust muss es sein

Das KFZ-Handwerk benötigt natürlich besonders robuste Instrumente die auch mal einen heftigen Schlag oder einen Sturz auf den Betonboden in der Werkstatt locker wegstecken können. Gleichzeitig muss es für den regelmäßigen Gebrauch leicht und handlich, idealerweise nur mit einer Hand bedienbar sein – und intuitiv ohne Bedienungsanleitung verständlich sein. Es sollte auch eine große, klare Anzeige haben. Und einen digitalen Analogbogen, der das Verhalten einer metallischen Anzeigennadel 1:1 simulieren kann, was dem erfahrenen Profi wertvolle Zusatzinformationen liefert. Übrigens, die Isolationsprüfung selbst wurde 1889 von Megger erfunden. Der Markenname „Megger“ leitet sich ab von „Megaohmmeter“. Man erhält also ein Isolationsprüfgerät direkt vom Erfinder. Ein Original.



**Live auf der HMI
Megger, Halle 12, Stand D04**

Aus dem wiederholten Störfall wird jetzt ein planbarer Einsatz

Die dreiphasige SmartFuse250 minimiert Störungseinsätze und reduziert Arbeitsstunden

Dominik Nowak
Produktmanager Tools, Megger

Stromausfall. Der Entstördienst muss raus! Zu jeder Tages- oder Nachtzeit, bei Wind und Wetter – bis der Fehler gefunden und behoben ist. Die jetzt dreiphasige SmartFuse250 hilft Energieversorgern Verstöße gegen die Arbeitszeitregelung zu vermeiden. Denn der Entstördienst muss nicht mehr wiederholt ausrücken. So wird aus dem akuten Notfall ein planbarer Einsatzfall. Vollautomatisch oder über Fernzugriff. Gleichzeitig reduziert die SmartFuse250 Ausfallzeiten und erhöht das Entgelt der Bundesnetzagentur.

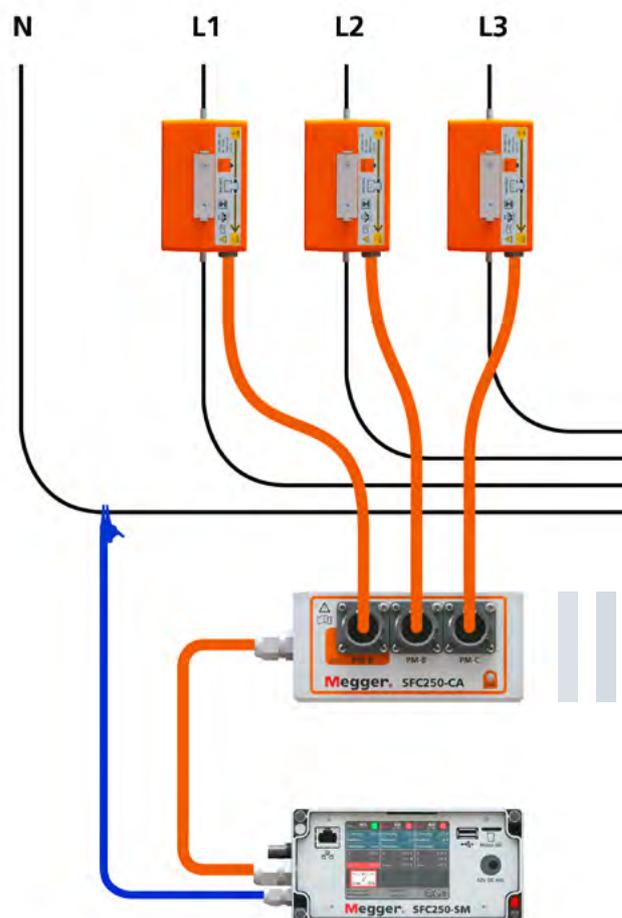
Alarm beim Entstördienst der zuständigen Stadtwerke. Ein kompletter Straßenzug ist ohne Strom. Es kommt jetzt auf jede Minute an. Bei jeder Wetter- und Personalsituation muss das Team ausrücken, um den Fehler zu orten und schnellstmöglich zu beheben. Auch dann, wenn sich die reguläre Arbeitszeit gerade dem Ende nähert. Exakt hier beginnt jetzt das Problem für den Energieversorger. Wenn er dabei die erlaubten 10 Stunden Arbeitszeit überschreitet. Dann nämlich verbietet § 22 des Arbeitsschutzgesetzes diesen Einsatz. Gleichzeitig sind zig Haushalte ohne Strom und warten auf Hilfe. Ein enormes Dilemma für den Energieversorger, der selbstverständlich auch ein verantwortungsvoller Arbeitgeber sein muss.

Unterscheidung von Phase-Phase-Fehler

Intermittierende Kabelfehler sind dabei besonders unangenehm, denn diese sind bisher völlig unberechenbar. Tritt so ein Fehler unvermittelt auf, ist der Endstördienst zu diesem Zeitpunkt natürlich nicht vor Ort. Um intermittierende Fehler trotzdem effizient zu behandeln, setzt nun der Netzmonteur die SmartFuse250 als vollständigen Ersatz für die NH-Standardsicherung in den Kabelverteilerschrank ein. Selbstverständlich ist das System kompatibel mit NH02- und NH03-Sicherungshaltern. Er stellt jetzt nur noch die Bemessungsgröße ein. Tritt der intermittierende Fehler wieder auf, zum Beispiel innerhalb der gesetzlichen Ruhezeit, stellt die SmartFuse250 die Stromversorgung in wenigen Sekunden automatisch wieder her. Das intelligente Sicherungssystem ist so konzipiert, dass es je nach Konfiguration automatisch im Nulldurchgang wieder zuschaltet und dadurch keine Spannungsspitzen entstehen. Durch die neue Dreiphasigkeit kann die SmartFuse250 auch Fehler auf den drei Außenleitern unterscheiden und so auch Phase-zu-Phase-Fehler intelligent managen. Das ist neu und reduziert Ausfallzeiten erheblich.

SmartFuse250 ist ein Frühwarnsystem

Mit SMS oder Email dient die SmartFuse250 auch als Frühwarnsystem. Erreicht zum Beispiel die Strombelastung einen Wert von 75 Prozent des Maximalwertes, bekommt der Entstördienst automatisch eine Warnmeldung. So bleibt dem Netzbetreiber noch genug Zeit, in der Regelarbeitszeit – und trotzdem rechtzeitig – entsprechende Maßnahmen gezielt und in Ruhe einzuleiten. Diese wertvolle Funktion reduziert ebenfalls Ausfallzeiten und bietet dem Netzbetreiber Planbarkeit dieser Einsätze.



Weiterlesen auf Seite 14

Sonderangebot bei Megger zur Einführung der dreiphasigen SmartFuse250 auf der HMI

Beim Kauf einer SmartFuse mit Fehlerortung oder beim Kauf eines dreiphasigen Upgrades Ihrer SmartFuse mit Fehlerortung bekommen Sie jetzt die externe Steuereinheit **kostenlos** dazu.



Angebotsanfragen an team.dach@megger.com

Diese Aktion ist begrenzt bis zum 30. Juni 2018.

- Die SmartFuse250 besteht aus drei Powermodulen und einem Steuermodul, so wird jede Phase individuell überwacht
- Nach Einstellung der gewünschten Parameter wie Sicherungsstärke, Wiedereinschaltvorgänge, übernimmt die SmartFuse250 vollautomatisch alle weiteren Schritte
- Das System registriert und protokolliert die Stromstärke, die Spannung und zeichnet alle auftretenden Fehler auf der integrierten 16 GB SD-Karte auf
- Fehlerereignisse und deren Häufigkeit werden sofort per SMS oder E-Mail an das EVU gesendet. Dieses erkennt anhand der Daten, ob ein Kabelfehler vorliegt, Netzüberlastung droht oder unvermittelt Sicherungen abschalten
- Ein zusätzlicher Server wird dazu nicht benötigt



Fortsetzung von Seite 12

Alle Haushalte bleiben zur Fehlersuche am Netz

Bisher konnte eine Fehlerortung mit Hochspannung nur dann erfolgen, wenn die Haushalte vorher vom Netz getrennt wurden, weil sonst die hohe Prüfspannung herkömmlicher Ortungsmethoden angeschlossene Verbraucher zerstört. Das ist Vergangenheit. Jetzt nutzt die SmartFuse250 schonend die Netzspannung als Prüfspannung und schaltet diese nur im Null-Durchgang zu und ab. So entfällt das teure und insbesondere zeitaufwändige Aufgraben zum Trennen von Hausanschlüssen, wenn der Hausbesitzer zu Hause nicht anzutreffen ist. Mit seinem Ortungsalgorithmus findet das System zuverlässig mit Niederspannung alle Kabelfehler im Netz. Als dreiphasiges System jetzt auch Phase-Phase-Fehler. Der teure Tiefbau wird nur dort benötigt, wo sich die Fehlerstelle tatsächlich befindet. Kostensparender, zielgerichteter, effizienter und schneller kann ein Netzbetreiber wie mit der SmartFuse250 heute kaum noch agieren.

Reduzierte Ausfallzeiten sind sehr viel Geld wert

Ein weiterer Vorteil: Durch die automatisch oder über Fernzugriff wiederhergestellte Stromversorgung und die Planbarkeit der Gegenmaßnahmen wird die Ausfallzeiten radikal reduziert. Wichtig für Betreiber von elektrischen Versorgungsnetzen! Denn diese müssen gemäß § 52 des Energiewirtschaftsgesetzes jedes Jahr bis zum 30. April einen Bericht an die Bundesnetzagentur über alle in ihrem Netz aufgetretenen Versorgungsunterbrechungen vorlegen. Dieses Protokoll enthält alle Informationen zum Zeitpunkt, der Dauer, dem Ausmaß und der Ursache der Versorgungsunterbrechungen. Die dreiphasige SmartFuse250 reduziert diese Ausfallzeiten auf ein Minimum. Je weniger Netzausfälle ein Betreiber vorweisen kann, desto höher sind die Durchleitungsentgelte.

Schnelle Nachortung mit Stoßwellenempfänger oder Gas-Sensor

Die SmartFuse250 bietet in Verbindung mit anderen Geräten mehrere Möglichkeiten der Nachortung. Zum einen die genaue Punktortung mit einem Stoßwellenempfänger: Nachdem die SmartFuse250 mit der im Netz vorhandenen Leistung den Fehler zum Überschlag bringt, wird mit Hilfe eines Stoßwellenempfängers wie dem digiPHONE+ die Fehlerstelle punktgenau geortet. Mit dem neuen, dreiphasigen System erfolgt die Zuschaltung gleichzeitig auf mehreren Leitern. Zum anderen eine Punktortung mit einem Gas-Sensor wie dem FaultSniffer. Die SmartFuse250 erzeugt durch mehrfache Zuschaltung einen Abbrand der Isolierung an der Fehlerstelle. Die dabei entstehenden Gase werden mit Hilfe des FaultSniffer-Systems zielsicher geortet.

Alle Vorteile der dreiphasigen SmartFuse250 für Netzbetreiber

- Der Arbeitgeber vermeidet Konflikte mit der Arbeitszeitregelung
- Die Ausfallzeiten reduzieren sich auf ein Minimum
- Das EVU erhält höhere Entgelte von der Bundesnetzagentur
- Schnellere Fehlersuche mit angeschlossenen Verbrauchern
- Das Aufgraben, zum Trennen von Hausanschlüssen, entfällt
- Der Tiefbau gräbt nur an der Stelle, wo sich der Fehler tatsächlich befindet
- Genaue Unterscheidung der Außenleiter bei Phase-Phase-Fehlern
- Volle Kontrolle und Übersicht des Lastverlaufs auf allen Phasen auch über Fernzugriff (SIM-Karte)

Mit der neuen, dreiphasigen SmartFuse250 hat der Netzbetreiber jetzt eine effiziente Lösung zum SCHALTEN, SICHERN, FERNSTEUERN und DATENAUFZEICHNUNG zur Verfügung. Eine Investition, die ihren Wert sehr bald schnell überschreitet.

Megger[®]
Power on

Wir wachsen...

...und haben große Ziele! Zum nächstmöglichen Eintrittstermin suchen wir einen:

Gebietsverkaufsleiter (m/w)
Primär-, Sekundär- und Trafoprüftechnik
– PLZ-Gebiet 2 und 3 –

Mehr unter
de.megger.com/jobs



Live auf der HMI
Megger, Halle 12, Stand D04

UMTAUSCH-AKTION

TORKEL – ALT gegen NEU!



Sparen Sie

bis zu 3.000,- €

Tauschen Sie Ihren Batterielast-Simulator TORKEl 800 gegen TORKEl 930 oder TORKEl 950

- Höherer Leistungsbereich bei leichterem Gewicht
- Volle Bedienung mit internem Grafik-Touchscreen
- Einfaches Erstellen aussagekräftiger Protokolle mit enthaltener Software
- Einfacher Datenaustausch via USB-Stick
- Einzelzellen-Erfassung mit direkt ansteuerbarem BVM optional

**Ihre Mail an info@megger.de genügt
(Die Aktion ist gültig bis 31.07.2018)**

Einladung zur 10. Schalterfachtagung

vom 12. bis 13. September 2018 gemeinsam mit Schneider Electric in Regensburg

„Traditionen treffen Zukunftstechnologien“

Unter diesem Motto stehen Leistungsschalter - und modernste Prüftechnologien im Mittelpunkt der traditionellen Schalterfachtagung von Megger, präsentiert in einer der ältesten und schönsten Städte Deutschlands: dem UNESCO-Weltkulturerbe Regensburg. Gemeinsam mit unserem Partner Schneider Electric im traditionsreichen Sachsenwerk.

Seit 1948 ist dieses Werk ein bedeutender Zulieferer für Kraftwerke und heute unter dem Dach von Schneider Electric, weltweit führend bei der digitalen Transformation in zukünftige Technologien. Die Schalterfachtagung selbst findet im historischen „Salzstadel“ statt – direkt an der „Steinernen Brücke“, der ältesten Steinbrücke Deutschlands. Und direkt neben dem historischen „Wurstkuchl“, dem weltweit ältesten Gastbetrieb.

Das erwartet Sie

- Vorträge zu allen wichtigen Zukunftstechnologien. Von den besten Experten der Branche
- Workshops und viele wichtige Informationen, präsentiert von Günter Fenchel, Chefredakteur der netzpraxis
- Nette Kollegen aus der Branche zum Erfahrungsaustausch und „Networking“
- Ein tolles Abendprogramm mitten im UNESCO-Weltkulturerbe Regensburg

Melden Sie sich rechtzeitig an unter lukas.pasch@megger.com

Übrigens: Wenn Sie selbst vortragen möchten, melden Sie sich jetzt bei uns!

Informatives Lehr-Poster kostenlos bestellen

Ideal zum Beispiel für Ihre Auszubildenden, Studenten oder Mitarbeiter anderer Berufe. Und natürlich für alle Fachleute, die sich eine komplette Übersicht über den Aufbau, die Wirkungsweise und eine leicht erfassbare Darstellung der inneren Komponenten und Abläufe in einem Umspannwerk wünschen.

DAS UMSpannWERK

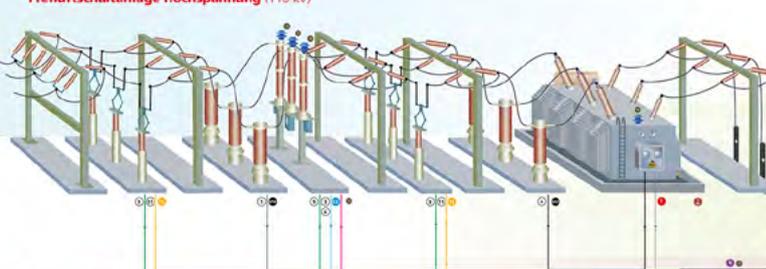
Umspannwerke dienen der Verteilung unterschiedlicher Spannungsebenen und sind wesentlicher Teil des Stromversorgungs- und zentralen Elementes der Energieversorgung. Elektrische Leistung und Transformatorleistung. Diese Leistungsübertragung muss in der Regel Freiluftanlagen oder Innenraumschaltanlagen, oft auch getrennt als separate Umspannungspunkte. Oder eine Kombination aus beiden. Die Anordnungen müssen ein sehr hohes Sicherheitsniveau aufweisen. Die Anordnungen müssen ein sehr hohes Sicherheitsniveau aufweisen. Die Anordnungen müssen ein sehr hohes Sicherheitsniveau aufweisen.

Um elektrische Energie möglichst ohne Verluste vom Erzeuger bis zur Steckdose des Verbrauchers zu übertragen, muss der Strom über mehrere Spannungsebenen geleitet werden. Elektrische Leistung und Transformatorleistung bestimmen die optimalen Spannungsebenen. Die Transformatorleistung erfolgt zwischen zwei oder mehreren Spannungsebenen. Die Spannungsebenen können von hoch eingeleitet über Umspannungspunkte bis 220 kV, 400 kV oder größer und einer Hochspannungsebene (Überspannung 800 kV) und meist Freiluftanlagen. Regionale Transformatoren mit 110 kV sind ebenfalls. Einmal- und zweimal-Überspannungsschaltanlagen (Einmal- und zweimal-Überspannungsschaltanlagen) sind ebenfalls. Einmal- und zweimal-Überspannungsschaltanlagen (Einmal- und zweimal-Überspannungsschaltanlagen) sind ebenfalls.



Megger
Power on

Freiluftschaltanlage Hochspannung (110 kV)



Kontrollraum Gasisolierte Innenraumschaltanlage Freiluftschaltanlage Mittelspannung (GIS MS 10 kV)



Schaltbefehle, Notstromversorgung (USV)

Das Umspannwerk ist ein komplexes System, das durch Schaltbefehle und Notstromversorgung (USV) sichergestellt wird. Die Schaltbefehle werden durch die Steuerung des Umspannwerks (USV) generiert. Die Notstromversorgung (USV) wird durch die Notstromversorgung (USV) sichergestellt.

Die wichtigsten Messungen und Prüfungen in einem Umspannwerk

- Falterschalter mit TE-Detektor**
- Schaltstrommessung**
- IC C 6130**
- Wicklungen**
- Kapazitätstest**
- Wicklungen und Isolation**
- Kontaktbetriebsstrommessung**
- Niederohmmessung**
- Messung des Bewegungsablaufs**
- Messung an GIS-MS-Schaltern**

- IC C 6130**
- Wicklungen**
- Kapazitätstest**
- Wicklungen und Isolation**
- Kontaktbetriebsstrommessung**
- Niederohmmessung**
- Messung des Bewegungsablaufs**
- Messung an GIS-MS-Schaltern**

GRATIS
POSTER

Impressum/Herausgeber
 Megger GmbH T +49 6171 92987-0
 Obere Zeil 2 F +49 6171 92987-19
 D-61440 Oberursel www.megger.de

Redaktion: Georg Halfar
 Gestaltung: Mark Behringer
 Verantwortlich im Sinne des Presserechts V.i.S.d.P.:
 Oliver Nicolai

Dieses Magazin erscheint zweimal im Jahr.

- Das Umspannwerk übersichtlich dargestellt
- Sämtliche Funktionen einfach erklärt
- Alle wichtigen Messungen genau erläutert
- Hochwertiger, stabiler Foliendruck

Bestellung senden an info@megger.de oder per FAX: 06171 929 87 19
Stichwort: „Lehr-Poster Umspannwerk“