

Schnell-Check auf Teilentladungen in Minuten

Online-Teilentladungsmessung ohne Betriebsunterbrechung

Verteilnetzbetreiber nutzen die Teilentladungsmessung, um den Zustand ihrer Kabelstrecken zu bestimmen und schleichende Fehler frühzeitig zu erkennen. Da diese Messung in der Regel ein (zumindest kurzfristiges) Abschalten der Strecke voraussetzt, wenden Netzbetreiber das Verfahren meist nur auf einen Teil ihrer Kabel an. Mit einem neuen Zubehör von Baur ist es jetzt möglich, einen Check auf Teilentladungen, ohne jegliche Abschaltung, in wenigen Minuten vorzunehmen. So lassen sich mehr Kabel auf Teilentladungen prüfen und eine Offline-Messung zur Verifizierung und Vorortung der Teilentladungen auf die Strecken beschränken, die beim Online-Check Auffälligkeiten zeigen.

Bisher hatten Netzbetreiber zwei Möglichkeiten, Mittelspannungskabel auf Teilentladungen zu untersuchen: mit der Offline-Messung oder mithilfe einer Online-Messung, bei der die Signale über ringförmige Induktionskoppler übertragen werden. Diese Online-Messung ist bei systemrelevanten Kabeln, zum Beispiel bei einer Inselanbindung, oft dauerhaft installiert, um ein Monitoring durchführen zu können. Bei einer temporären Messung muss die Strecke zum Anbringen der das Kabelende umschließenden Induktionskoppler allerdings kurz außer Betrieb genommen werden. Das kostet viel Zeit und macht

eine Teilentladungsmessung für manche Kabelstrecken unverhältnismäßig teuer. Im Extremfall ist das Abschalten zum Anbringen der Sensoren nicht oder nur unter erschwerten Bedingungen möglich und die Online-Messung unter Spannung nur unter Einhaltung aufwendiger Sicherheitsmaßnahmen gestattet, da die Schaltanlage zur Messung geöffnet werden muss.

Direkter Anschluss an die VDS-Buchsen

Ein neues Zubehör für das portable Baur-Messgerät *liona* ermöglicht es, Teilentladungen in Kabeln und Schalt-

anlagen während des Netzbetriebs dreiphasig zu messen – ohne jegliche Abschaltung und innerhalb kurzer Zeit. Bei dem Zubehör handelt es sich um den VDS PD Coupler, der den Anschluss des Messgeräts an die VDS-Buchsen einer Schaltanlage ermöglicht (**Bild 1**) und Teilentladungen auch dann detektierbar macht, wenn sie mehrere Kilometer vom Messpunkt entfernt auftreten.

Der Anschluss an die VDS-Buchsen ist keine neue Idee, ermöglichte aber bisher nur das Erkennen von Teilentladungen in der Schaltanlage oder der direkten Umgebung, da die Signale weiter



Quelle: Baur GmbH

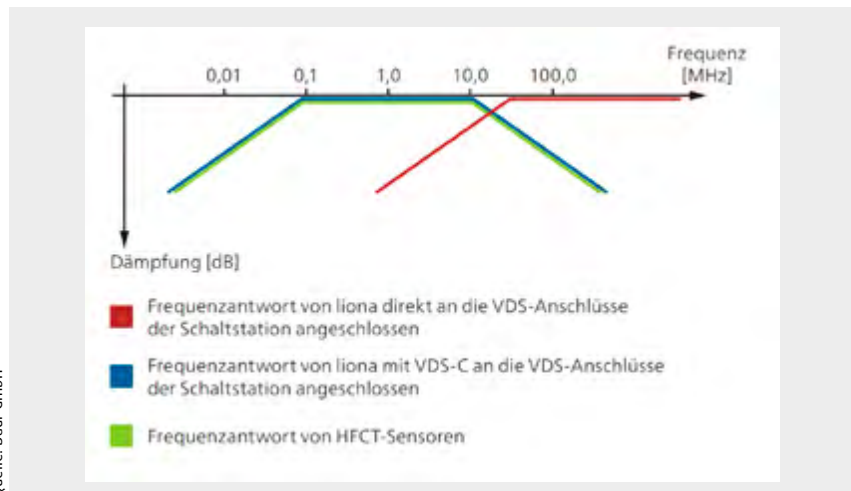


Quelle: Baur GmbH

Bild 1. Anschluss des Teilentladungsmessgeräts an den VDS-Buchsen der Schaltanlage eines Windparks

entfernter Teilladungen durch den Hochpass-Charakter des Messaufbaus unterdrückt wurden. Damit auch weiter entfernte Teilladungen erkennbar werden, wird der Frequenzgang des Messaufbaus durch den VDS PD Coupler angepasst (**Bild 2**) und ist nahezu identisch mit dem der Baur-Induktionskoppler (der HFCT-Sensoren). Daher lassen sich auch Kabel mit mehreren Kilometern Länge im Betrieb und von der Schaltanlage aus über die VDS-Buchsen auf Teilladungen prüfen. Zudem ermöglicht ein Sync-Kanal die Synchronisation der Messung zur gemessenen Phase, sodass die Teilladungen phasenrichtig dargestellt werden.

Quelle: Baur GmbH



Vergleichbar genaue Messergebnisse

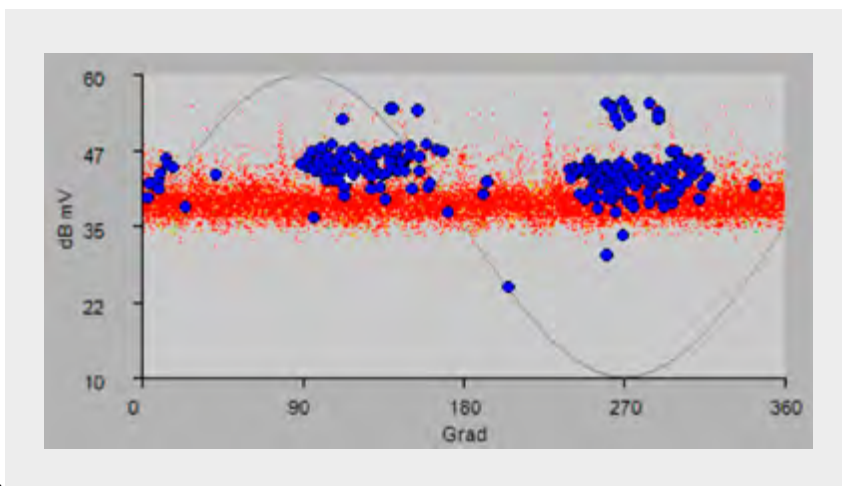
Seine Qualitäten hat der neue VDS PD Coupler im Rahmen einiger Feldtests unter Beweis gestellt. Die Untersuchungen

Bild 2. Bei einem direkten Anschluss des Teilladungsmessgeräts an die VDS-Buchsen einer Schaltanlage verhindert die Hochpasscharakteristik (rote Linie) das Erkennen entfernter Teilladungen. Mit dem VDS PD Coupler ergibt sich eine Frequenzantwort (blau) wie bei Induktionskopplern (grün), sodass auch die Signale von kilometerweit entfernten Teilladungen ausgewertet werden können.



Quelle: Baur GmbH

Bild 3. Für den Vergleich der Messqualität wurde das Teilentladungsmessgerät liona sowohl mit dem neuen VDS PD Coupler (oben) als auch mit HFCT-Sensoren (unten) angeschlossen.



Quelle: Baur GmbH

Bild 4. Auch bei den Teilentladungsmessungen mithilfe des VDS PD Couplers lässt sich die Phasenlage der Teilentladungen bestimmen.

sollten vor allem zeigen, ob die Messergebnisse bei Verwenden des VDS PD Couplers ebenso aussagefähig sind wie diejenigen der Teilentladungsmessung mit Induktionskopplern.

Die Tests wurden vielfach an älteren Mittelspannungsstrecken durchgeführt (Bild 3), da hier mit Teilentladungen zu rechnen war. Der Anschluss des Teilentladungsmessgeräts liona fand an der Schaltanlage sowohl mit den HFCT-Sensoren als auch mit dem neuen VDS PD Coupler statt. Das Gegenüberstellen der aufgezeichneten Ergebnisse zeigt, dass die mit dem VDS PD Coupler ermittelten Werte mit denen vergleichbar sind, die mit HFCT-Sensoren gemessen wurden. Aufgrund des Sync-Kanals werden die Messergebnisse phasenrichtig dargestellt (Bild 4).

Während der Feldversuche wurde außerdem getestet, ob mit einem direkten, herkömmlichen Anschluss an die VDS-Buchsen Teilentladungen erkennbar sind. Dabei hat sich die Annahme bestätigt, dass Teilentladungen nahe den Anschlüssen zwar detektiert wurden, jedoch Teilentladungen auf dem Kabel kaum oder gar nicht erkennbar waren.

Teilentladungen an Gürtelkabeln online messen

Bei Versuchen an Gürtelkabeln erwies sich die Messung mit einem Anschluss über den VDS PD Coupler vorteilhaft. Denn im Gegensatz zu Messungen mit HFCT-Sensoren werden hier die Phasen einzeln gemessen. Bei HFCT-Sensoren führt der gemeinsame Kabelschirm dazu, dass Signale von Teilentladungen auf dem Kabel nicht oder kaum erkennbar sind. Zudem ermöglicht die Messung mit dem VDS PD Coupler, an Gürtelkabeln auch Teilentladungen zwischen zwei Phasen zu erkennen, was mit Induktionssensoren unmöglich ist.

Online-Check spart Zeit und steigert die Sicherheit

In den Feldversuchen hat sich gezeigt, dass der Online-Test auf Teilentladungen mit dem portablen Messgerät liona und dem VDS PD Coupler vergleichbar gute Resultate liefert wie eine Messung mithilfe der Induktionssensoren. Da der Anschluss an den VDS-Buchsen der Schaltanlage schneller und ohne ein Freischalten der Kabelstrecke beziehungsweise ohne aufwendige Sicherheitsvorkehrungen möglich ist, ergeben sich folgende Vorteile für Anwender des VDS PD Couplers:

Quelle: Baur GmbH



Bild 5. Automatisierte Messabläufe und die Software-Unterstützung bei der Auswertung ermöglichen es, die Online-Teilentladungsmessung in wenigen Minuten durchzuführen.

- Die Messung kann durch eine einzige Person durchgeführt werden; es ist kein Personal zum Freischalten erforderlich.
- Auf- und Abbau der Messtechnik ist schnell und ohne Montagearbeit geschehen.
- Da die Schaltanlage verschlossen bleiben kann und somit keine relevanten Risiken herrschen, sind keine besonderen Schutzmaßnahmen zu treffen.
- Im Gerät liona hinterlegte, automatisierte Messabläufe sowie die

Softwareunterstützung bei der Auswertung gestatten es auch unerfahrenen Technikern, eine Kabelstrecke in rund 5 min auf Teilentladungen zu prüfen und die Messergebnisse zu protokollieren.

Einen Ersatz für die Offline-Messung stellt die Online-Messung via VDS PD Coupler nicht dar, denn einerseits liefert sie nicht so fein aufgelöste Ergebnisse – sehr geringe Teilentladungen bleiben eventuell verborgen und die Messgenauigkeit ist geringer – und mit der

Messung an den VDS-Buchsen lässt sich der Ort der Teilentladungen nicht bestimmen. Dennoch lohnt es sich aus finanziellen Gründen und im Sinne einer hohen Netzverfügbarkeit, die Online-Teilentladungsmessung mit liona und dem VDS PD Coupler in den Diagnosealltag zu integrieren: Typischerweise werden Netzbetreiber nur an rund 10 bis 15% der gemessenen Kabelnennenswerte Teilentladungen erkennen. An diesen Kabelstrecken lohnt es sich, mit einer Offline-Diagnose ergänzende Messungen vorzunehmen, den Ort der Teilentladungen zu bestimmen und gegebenenfalls Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung einzuleiten.

Der Online-Schnelltest mit liona VDS PD Coupler ermöglicht es, in kurzer Zeit einen Überblick über vorhandene Teilentladungen im Kabelnetz zu erhalten. Dadurch können auffällige Kabelstrecken priorisiert werden, die präzisere und aussagefähigere Offline-Diagnose zielgerichtet durchgeführt und Personalkapazitäten besser eingeplant werden. Insgesamt lässt sich so die Qualität des Verteilnetzes bei gleichbleibendem Kosten- und Personalaufwand steigern.



Matthias Zimmermann,
Verkaufs- und
Applikationsingenieur,
BAUR GmbH, Sulz/Österreich

- >> matthias.zimmermann@baur.eu
- >> www.baur.eu/de/xl-cfl