

Maintenance préventive du réseau de moyenne tension

Affiner les diagnostics de câble par des consignes propres à l'entreprise.

Pour assurer la rentabilité et l'exactitude de la maintenance et du renouvellement des câbles moyenne tension, il est indispensable de connaître leur état. Les diagnostics de câble aident à obtenir des informations fiables sur l'état des accessoires et des câbles moyenne tension. Pour que les opérateurs réseau puissent effectuer leurs diagnostics plus rapidement et suivant leurs propres spécifications, Baur GmbH a développé le logiciel 4 Baur. Avec sa version actuelle, l'utilisateur peut définir des standards individuels pour les mesures et les essais, spécifier des critères d'évaluation et générer des rapports cohérents. Ceci garantit une comparabilité maximale des résultats des mesures.

Lorsque différentes techniques de mesure sont utilisées par différentes personnes dans l'entreprise, il est difficile de garantir l'unicité des méthodes de travail pour l'essai et le diagnostic de câble. Les divergences des résultats de diagnostic importants pour la maintenance des liaisons câblées en fonction de l'état liées aux différentes spécifications des durées de mesure, paliers de tension et seuils sont telles qu'il ne serait pas pertinent de les comparer à d'anciennes mesures ou mesures effectuées sur des câbles similaires.

La comparabilité est néanmoins utile pour pouvoir prendre des décisions fiables et rentables. La comparaison per-

met aux gestionnaires d'actifs de mieux identifier la liaison câblée sur laquelle une mesure est bientôt nécessaire, de déterminer les parties de câble sur lesquelles des réparations ou un remplacement doivent être effectués à temps et ainsi que les liaisons câblées sur lesquelles aucune intervention n'est requise pour le moment.

Standards individuels pour le contrôle et le diagnostic

Pour que les opérateurs de réseau de distribution puissent affiner ou élargir suivant leurs propres spécifications les essais et diagnostics de liaisons câblées conforme aux normes et ainsi garantir

des résultats comparables, Baur GmbH a développé le logiciel 4 Baur (illustration 1). Il sert à mettre en application une philosophie de diagnostic spécifique à l'entreprise et combine en un flux de travail efficace des spécifications conformes aux particularités spécifiques à l'entreprise ou au projet.

Le logiciel fonctionne sur des PC sous Windows et peut donc être employé aussi bien dans les laboratoires mobiles ou sur des ordinateurs portables des appareils d'essai et de mesure portables de Baur – par exemple viola et frida – qu'au bureau. Il prend en charge tous les processus pertinents pour le diagnostic et l'essai des installations de câble moyenne tension : de la mesure et de l'établissement de rapports à l'enregistrement et à l'évaluation dans la gestion des actifs en passant par le transfert de données.

Grâce au logiciel 4 Baur, les opérateurs réseau peuvent définir leurs propres séquences (illustrations 2 et 3) et les enregistrer sur tous les systèmes de mesure de Baur. Les exemples d'utilisation suivants montrent les avantages non négligeables de la personnalisation des procédures.

Liaisons câblées neuves ou partiellement remplacées

L'essai de câble est une procédure standard dans le cas d'une liaison câblée neuve ou partiellement remplacée. Cependant, la mesure des décharges partielles est utile pour vérifier la conformité et la qualité du montage des boîtes de jonction. Pour nouvelles liaisons câblées, regrouper dans une même séquence de diagnostic l'essai et la mesure des décharges partielles permet à la société responsable de l'exécution de documen-

ter la qualité de son travail à la remise ou à l'opérateur réseau de se protéger contre des erreurs ultérieures liées au montage. Le technicien de mesure sur le terrain sélectionne ensuite la séquence « Liaison câblée neuve » et effectue les mesures données. Ceci assure clarté et homogénéité des procédures sur le terrain et des résultats de mesure comparables dans la gestion des actifs.

Liaisons câblées plus anciennes

Dans le cas de liaisons câblées plus anciennes, la mesure de Tangente Delta fournit d'autres informations importantes sur l'état de l'isolation qu'une mesure des décharges partielles ne peut pas donner. La combinaison des deux procédés est ici pertinente et peut (par exemple associée à l'essai) être définie comme séquence standard pour des installations de stockage ayant plus de dix ans. Dans le cas de nouveaux câbles, la mesure de Tangente Delta n'est pas pertinente car elle ne donne des informations significatives qu'après la libération des gaz des plastifiants dans l'isolant. La mesure est pertinente pour servir de base de données pour l'évaluation de l'ensemble du processus de vieillissement.

Diagnostic adapté aux câbles

Différentes séquences de mesure et critères d'évaluation peuvent être enregistrés pour les câbles à isolant plastique, les câbles isolés à papier imprimé et les liaisons mixtes pour effectuer un diagnostic conforme au type de câble selon les spécifications conformes aux normes propres à l'entreprise.

Test en tant que prestation de service

Les personnes chargées par un tiers du contrôle et de la mesure, par exemple pour examiner le câblage d'un parc éolien avant sa mise en service, peuvent spécifier à tous les membres de l'équipe des séquences identiques pour le projet. Ceci permet de rassembler et de satisfaire toutes les exigences spécifiques du client, par exemple d'effectuer une mesure avec une durée ou sur des paliers de tension autres. Les limites de tolérance pertinentes pour l'évaluation ou les rapports pour les clients peuvent être influencés pour transmettre au donneur d'ordre des rapports cohérents pour toutes les mesures ou essais.

Plus rapide et plus simple pour une plus grande sécurité des procédés

La définition de séquences de diagnostic propres conduit non seulement à une homogénéisation des procédures et des rapports, mais également à un soutien

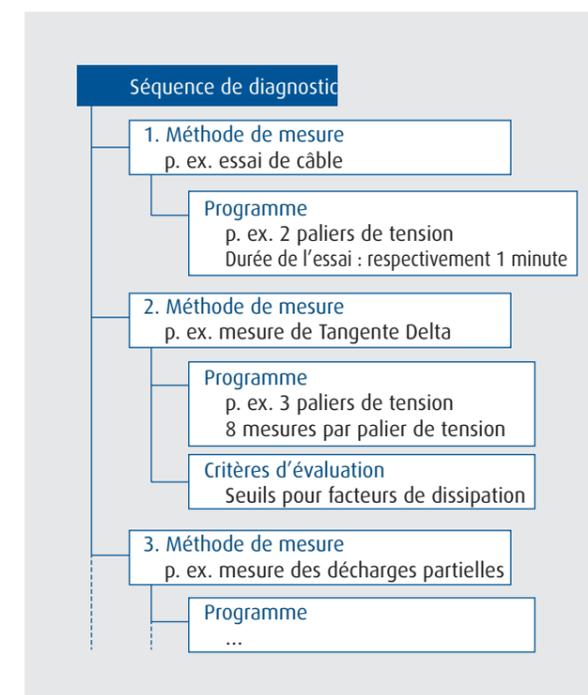


Figure 2. La définition de séquences personnalisées offre à l'intervenant la possibilité d'intégrer son expérience dans les mesures et d'implémenter des standards de mesure personnels, améliorant ainsi la comparabilité.

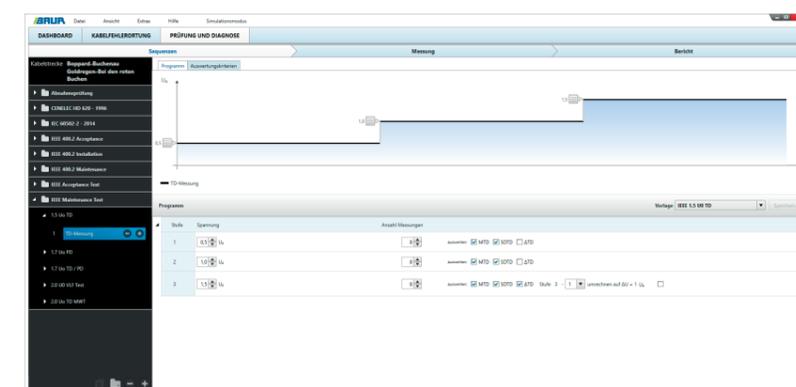


Figure 3. Configuration d'une mesure de TD dans une séquence

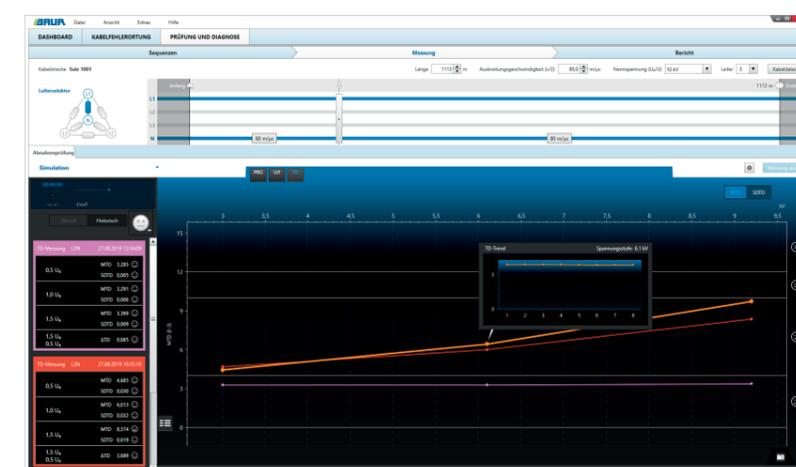


Figure 4. Les symboles (zone de gauche) permettent d'identifier rapidement l'état des câbles, voire même de chaque phase.

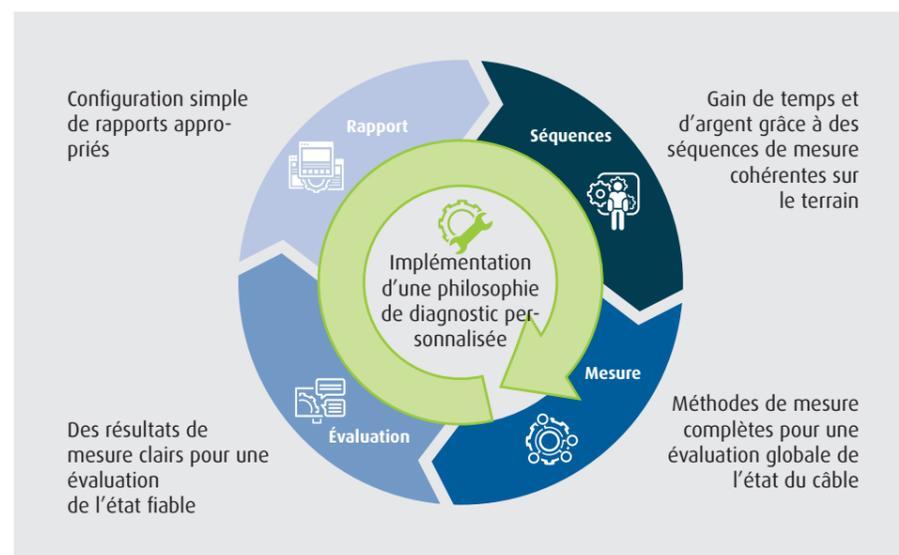


Figure 1. L'implémentation d'une philosophie de diagnostic personnalisée permet de définir des standards propres pour la mesure et la génération de rapports. Cela présente des avantages aussi bien lors de l'évaluation de l'état du câble que lors des mesures commandées.



Figure 5. Exemple de représentation pendant la mesure des décharges partielles

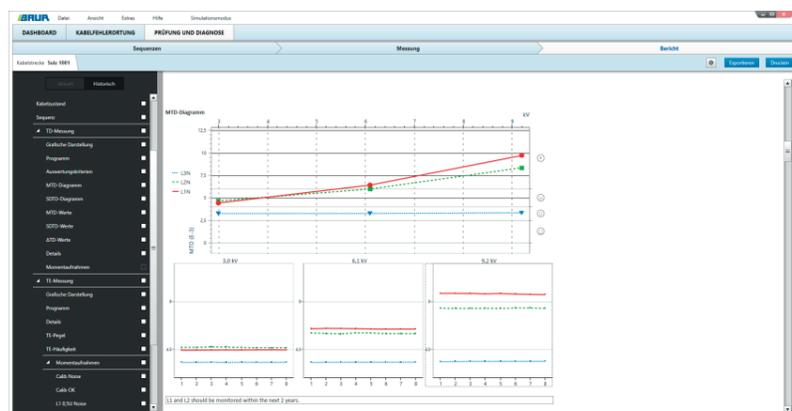


Figure 6. Exemple de rapport : Comparaison des valeurs des mesures de Tangente Delta pour trois phases

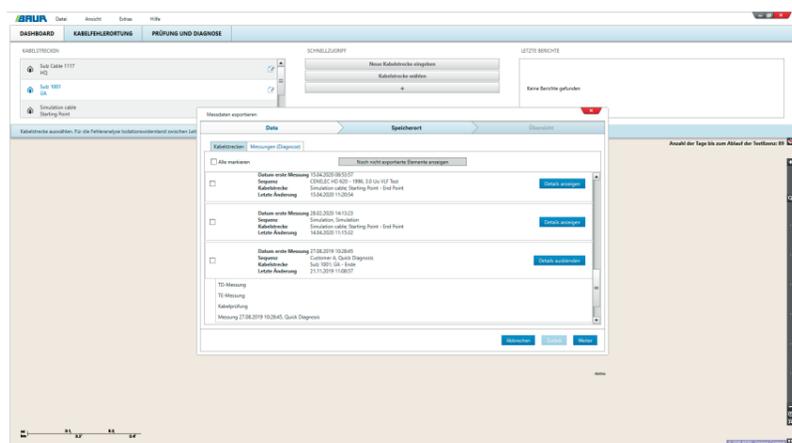


Figure 7. Exemple de dialogue d'exportation des données de mesure

optimal du travail quotidien. Les séquences standardisées permettent d'agir efficacement et rapidement. Grâce aux spécifications, le logiciel évalue automatiquement les valeurs de mesure en arrière-plan et fournit une analyse ciblée. À partir de l'évaluation globale, le technicien peut continuer à entrer dans le détail et analyser chaque valeur de mesure. Les états critiques sont rendus transparents (illustrations 4 et 5) et, le cas échéant, le logiciel arrête automatiquement la séquence. Cela permet ainsi d'une part d'éviter que l'essai n'endommage le câble et d'autre part d'annuler au besoin une mesure de diagnostic sollicitant le câble de manière excessive, assurant que la liaison câblée puisse continuer à être utilisée jusqu'à réparation.

Gain de temps : mesures et tests simultanés

Là où il est autorisé, l'essai de câble peut être raccourci si les résultats de diagnostic indiquent déjà qu'il est en bon état. Cette réduction de la durée et la réalisation simultanée des séquences de mesure et d'essai constituent des avantages en coût et temps indéniables. Dans le cas de systèmes modernes Baur par exemple, il est possible de combiner la mesure de TD et des décharges partielles. Des mesures de diagnostic peuvent ainsi être facilement intégrées dans les procédures quotidiennes, réduisant nettement, par rapport aux mesures et essais effectués successivement, le temps nécessaire pour réaliser l'évaluation importante de l'état pour la gestion des actifs.

Échange flexible et traitement simple des données

Pour que des séquences créées individuellement puissent s'appliquer dans toute l'entreprise, les spécifications créées centralement peuvent être implémentées dans tous les systèmes concernés, indépendamment du matériel et des méthodes de mesure existantes. L'échange des rapports et des résultats des mesures se fait tout aussi simplement. Les rapports offrent d'une part un résumé des principaux résultats et représentent d'autre part de manière détaillée toutes les mesures et leurs valeurs (illustration 6). Par ailleurs, les collaborateurs peuvent créer et ajouter aux rapports des captures d'écran des courbes de mesure adéquates et/ou des états lors de la mesure.

Les données des résultats peuvent être exportées pour évaluations complémentaires dans un tableur ou dans le logiciel

dédié statex® (illustration 7) (voir ew 11-12/2019). statex® de Baur évalue les données de la mesure de Tangente Delta et calcule la durée de vie résiduelle statistique des câbles. Le logiciel utilise un algorithme breveté fournissant, par exemple, des prévisions plus précises que l'évaluation selon la norme IEEE 400.2.

Résumé

Grâce aux innovations du logiciel 4 Baur, les opérateurs de réseaux de distribution peuvent mettre en œuvre leur stratégie de maintenance et de remplacement sur la base d'évaluations de l'état plus objectives, plus qualifiées et plus reproductibles, en tenant compte de leurs propres spécifications et des connaissances sur lesquelles ces dernières sont basées. L'utilisation cohérente d'une philosophie de diagnostic propre permet d'accumuler des expériences et des connaissances afin d'améliorer la disponibilité des réseaux et de baisser les frais de maintenance et le coût des investissements de remplacement.

La simplification des séquences de mesure et d'essai liée à la définition de séquences propres réduit le risque de mesures incorrectes ou non standards et accélère le travail sur le terrain, les mesures pouvant commencer plus rapidement et plus efficacement. Les techniciens peuvent ainsi se concentrer sur l'essentiel et les diagnostics importants pour la gestion des actifs se déroulent sans qu'il faille ajouter beaucoup de temps supplémentaire. Les prestataires de service chargés de mesurer et tester les liaisons câblées d'un autre fournisseur peuvent implémenter plus facilement (et plus rapidement) les exigences du client avec des séquences d'essai et de mesure personnelles. Ils offrent finalement à leurs donneurs d'ordre un haut niveau de transparence grâce à des rapports homogènes.



Michael Klee,
Directeur produit Logiciel,
Baur GmbH, Sulz, Autriche

>> michael.klee@baur.at

>> www.baur.eu/de/bsw4

Encadré

Procédé de diagnostic de câble

La **mesure de TD** ($\tan \delta$ ou mesure de Tangente Delta) est un procédé intégral non destructeur servant à évaluer l'état d'une liaison câblée. Elle fournit des informations claires sur l'état de l'isolation de câble et de son vieillissement. Le logiciel 4 Baur permet de réaliser en quelques minutes une évaluation rapide et différenciée de l'isolation du câble par mesure de TD et ainsi d'identifier les points faibles suivants :

- Zones endommagées par l'eau (arborescences d'eau) dans l'isolation des câbles XLPE,
- Emplacements défectueux par assèchement dans l'isolation de câbles isolés à papier imprimé
- Isolation insuffisante du fait de l'humidité des câbles isolés à papier imprimé
- Humidité dans les boîtes de jonction/extrémités,
- Décharges partielles éventuelles

Grâce à la saisie et à la représentation claire de tous les paramètres de facteur de dissipation pertinents, il est possible de distinguer les différents effets de vieillissement sur le câble.

Dans de nombreux cas, les décharges partielles (DP) sont les signes avant-coureurs d'un claquage de l'isolation. C'est la raison pour laquelle leur apparition est un critère essentiel d'évaluation de la qualité de l'isolation. Effectuée sur des câbles venant d'être posés ou réparés, mais aussi pour apporter la preuve de la fiabilité de fonctionnement de câbles âgés, la **mesure des DP** permet de détecter les défauts suivants :

- Défauts sur les accessoires neufs et anciens (par exemple les boîtes de jonction mal montées)
- Défauts dans l'isolation des câbles à isolant plastique (par exemple les arborescences électriques)
- Assèchement dans l'isolation au papier par imprégnation à masse entraînant une isolation insuffisante
- certains dommages mécaniques de la gaine du câble

Les méthodes d'évaluation modernes de Baur permettent de déterminer le positionnement de phase des décharges partielles. Il est alors possible de circonscrire le type de défaut et ainsi de planifier de façon ciblée les mesures ultérieures et les réparations : un gain de temps et d'argent.