Isolierte Tragabspannketten

Autor(en): **Wunderlin, Toni**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **112 (2021)**

Heft 5

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-977561

Nutzungsbedingungen

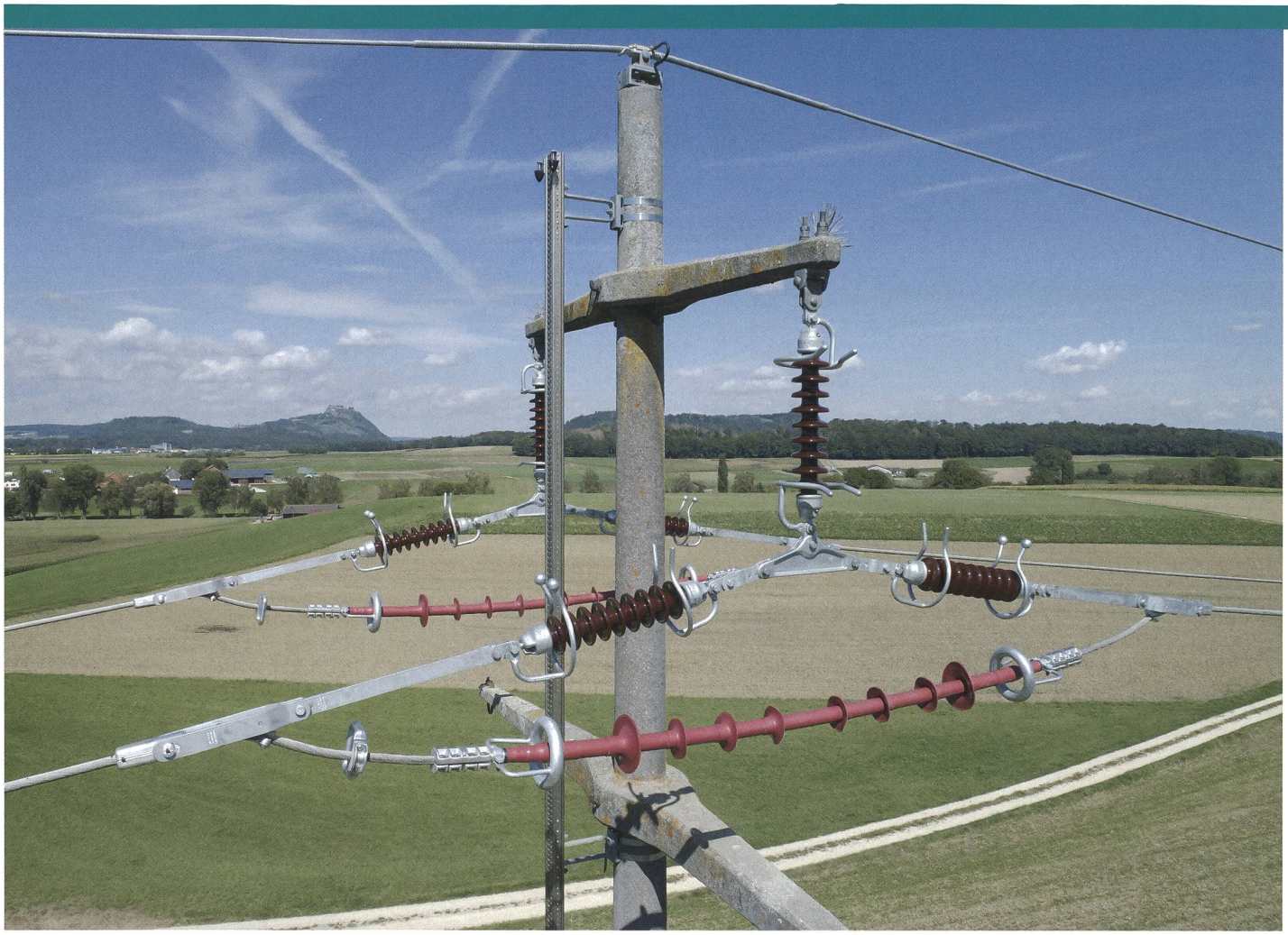
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch



Mit der isolierten Tragabspannkette können auch Masten mit kurzen Auslegern von 50 auf 110 kV umgerüstet werden.

Bild: Axpo

Isolierte Tragabspannketten

Wirtschaftliche Lösung für den Umbau von Leitungen | Spannungserhöhungen können langwierige Plangenehmigungsverfahren und Investitionen nach sich ziehen, wenn die Masten verändert werden. Mit isolierten Tragabspannketten bleiben Masten und Aufhängepunkte dieselben.

TONI WUNDERLIN ET AL.

Das 50-kV-Verteilnetz der Axpo wird seit den 1980er-Jahren kontinuierlich auf 110 kV ausgebaut, um auf den bestehenden Leitungen mehr Leistung übertragen und Verluste reduzieren zu können. Mittlerweile sind drei Viertel des Netzes umgerüstet. In vielen Fällen erlaubt die Mastkonstruktion nicht, die Spannung ohne Anpassungen zu erhöhen. Wenn die Mastausleger zu schmal sind oder zu nah beieinanderliegen, reichen die Abstände für die Spannung von 110 kV nicht. Der Mast muss ersetzt, eventuell müssen Ausleger verschoben oder er muss zumindest mit neuen Auslegern bestückt werden. Das ist nicht nur teuer, sondern kann auch zu langwierigen Plangenehmigungsverfahren führen, wenn Anwohner Einsprachen einreichen.

Kurze Bewilligungsverfahren

Axpo hat eine isolierte Tragabspannkette entwickelt, womit die Spannung bei Leitungen auf 110 kV erhöht werden kann, ohne die Mastkonstruktion oder die Aufhängepunkte zu verändern. Damit kann die bestehende Infrastruktur so weit wie möglich weiter genutzt werden. Und die Leitung gilt gemäss NISV als «alte Anlage». Sie kann vielfach mit einem verkürzten Plangenehmigungsverfahren bewilligt werden.

Die isolierte Tragabspannkette besteht aus drei Isolatoren in Y-Form und einer isolierten Schlaufe. Die auf den ersten Blick etwas aufwendige

Konstruktion ist nötig, damit die Aufhängepunkte und die statischen Kräfte auf den Mast gleichbleiben.

Nutzung der bestehenden Infrastruktur

Das 50-kV-Verteilnetz der Axpo besteht aus zahlreichen Masten, unter anderem mit einer Auslegerbreite von 1,4 m und einem vertikalen Auslegerabstand von 2,5 m. Würde hier der bestehende Isolator (50 kV) durch den Standardisolator für 110 kV ersetzt, verringerte sich der Bodenabstand durch den längeren Isolator. Ebenso würde sich der Abstand zum unteren Ausleger verkleinern und die Leitung könnte durch starken Wind seitlich zu nahe an den Masten ausgelenkt werden. Auf jeden Fall käme es zu einem aufwendigen Plangenehmigungsverfahren, da sich der Aufhängepunkt verändert.

Nun könnten anstelle eines einzelnen Isolators deren zwei in Längsrichtung der Leitung eingesetzt werden. Eine Leiterschlaufe verbindet die beiden Enden der Isolatoren **(Bild 1)**. Die Leitung würde nun höher hängen und der Abstand der Leiterschlaufe zum unteren Ausleger wäre gross genug; ebenso der Abstand zum Mast. Aber die horizontalen Kräfte der Leitung würden direkt am Ausleger angreifen. Für diese Kräfte sind die Masten nicht ausgelegt.

Horizontale Kräfte

Um die horizontalen Kräfte zu entschärfen, wird ein dritter Isolator ergänzt, der als Aufhängepunkt für die beiden Isolatoren in Längsrichtung dient. So liegen die horizontalen Kräfte, die zusammen mit Sacac für alle Masttypen im Detail überprüft wurden, im Auslegungsbereich der Masten. Die Leiterschlaufe hängt nun allerdings wieder weiter unten – zu nah am unteren Ausleger und bei starkem Querwind zu nah am Mast. Axpo entwickelte deshalb eine isolierte Leiterschlaufe. Das verhindert Überschläge auf den Mast und den unteren Ausleger. Die Isolation schützt auch grosse Vögel, die sich auf den Masten elektrisieren könnten.

So besteht die nun genutzte isolierte Tragabspannkette aus drei in Y-Form angeordneten Isolatoren und einer isolierten Leiterschlaufe. Sie erfüllt alle elektrischen und statischen Anforderungen.

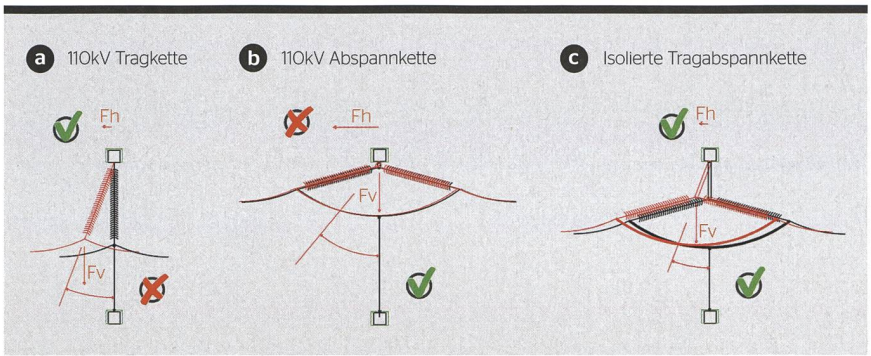


Bild 1 Standard-Isolatoren für 110 kV sind zu lang für Masten mit nah übereinanderliegenden Auslegern (a). Zwei Isolatoren in Längsrichtung übertragen horizontale Kräfte zu direkt (b). Drei in Y-Form angeordnete Isolatoren mit einer isolierten Leiterschlaufe erfüllen sowohl die elektrischen als auch die statischen Anforderungen (c).

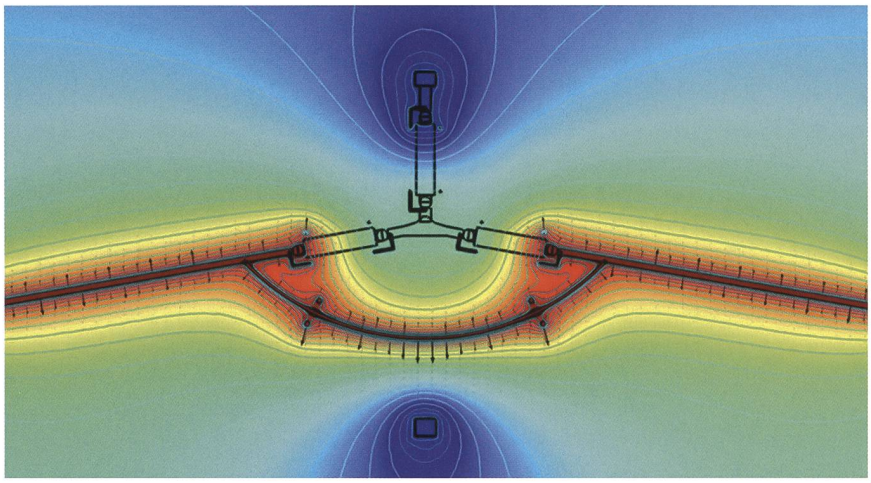


Bild 2 Die Feldberechnungen zeigen, dass die isolierte Tragabspannkette auch bei engen Platzverhältnissen eingesetzt werden kann.

Typentest bei der FKH

Die isolierte Tragabspannkette wurde bei der Fachkommission für Hochspannungsfragen (FKH) in Dänikon typengeprüft. Sie erfüllt die Tests für Blitzhaltestossspannungen (BIL) von 550 kV (positiv/negativ) und die massgebende Prüfspannung AC von 230 kV sowohl bei trockener als auch nasser Witterung.

Bei Überspannungen treten die Überschläge an den dafür installierten Gabelringen auf. Die Gabelringe sind so justiert, dass die Überschläge bei den oberen Gabelringen erfolgen und nicht unten bei der Leiterschlaufe. Eine Stehspannung von +/-550 kV wird sicher gehalten. Auch bei der auf dem Testgelände maximalen Stossspannung von +742 kV sind nur Überschläge an den oberen Gabelringen aufgetreten.

Bei einer für Vögel typischen Situation auf Hochspannungsmasten [1] wurden Entladungen von 2 pC gemessen, die für Vögel ungefährlich sind. Die isolierte Leiterschlaufe ermöglicht daher eine Annäherung an Erdpotenzial unter den bisher gängigen Abständen und kann im Rahmen der Anpassungen des Art. 30 der Leitungsverordnung zum Vogelschutz eine mögliche Lösungsvariante darstellen.

Anwendung im Axpo-Verteilnetz

2020 wurden die isolierten Tragabspannketten erfolgreich in einer Pilotinstallation getestet. Die involvierten Monteure sprachen sich positiv aus. Die Tragabspannketten seien einfach und rasch zu montieren. Ein Mast war typischerweise in einem halben Tag umgerüstet. Weitere, längere Leitungen mit rund 110 Masten werden im Axpo-Netz im Laufe des Jahres 2021 mit den isolierten Tragabspannketten umgerüstet.

Die Isolatoren der Tragabspannketten können sowohl mit Porzellan- als

Bilder: Sacac / Axpo

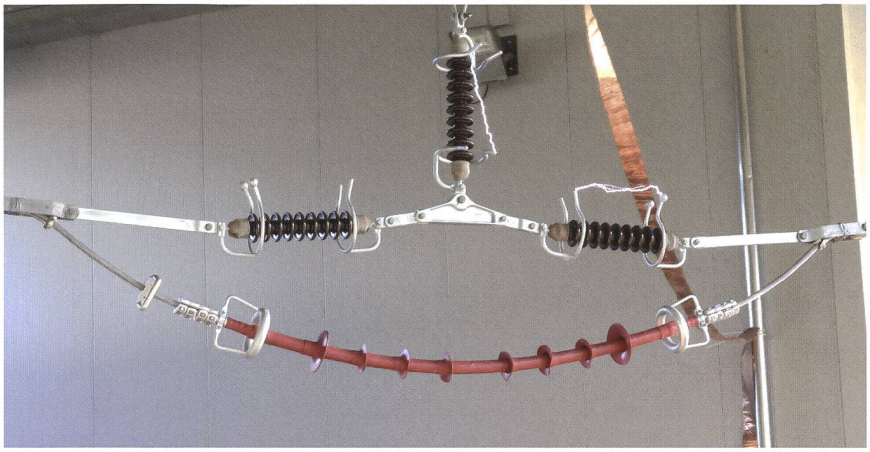


Bild 3 Im Typentest wurde die Tragabspannkette auf extreme Witterungsverhältnisse getestet. Bei Überspannungen treten die Überschläge wie gewollt nur bei den oberen Gabelringen auf.

auch mit Silikon-Isolatoren ausgeführt werden. Die Isolation der Leiterschlaufe besteht aus langlebigem, vernetztem Polyethylen. Die Lebenserwartung liegt bei den üblichen 40 bis 50 Jahren.

Für andere Netzbetreiber

Axpo bietet die isolierten Tragabspannketten auch anderen Netzbetreibern an. Eine Umfrage aus dem Jahr 2020 zeigt das Interesse an der innovativen Lösung. So etwa bei Spannungserhöhungen oder um Abstandsprobleme zu lösen mit gleichbleibendem Aufhängepunkt. Weitere Anwendungen sind bei hohen thermischen Belastungen möglich, bei denen die Leiterseile den minimalen Bodenabstand nicht einhalten. Mit der isolierten Tragabspannkette können die Aufhängepunkte angehoben werden.

Mit den isolierten Tragabspannketten hat Axpo eine wirtschaftliche, effiziente und umweltschonende Lösung zur Optimierung der bestehenden Netzanlagen entwickelt. Die Mastgeometrie kann unter Einhaltung der gesetzlichen Abstände beibehalten werden. Somit können teure Umbauten der Mastinfrastruktur und umfangreiche Genehmigungsverfahren vermieden werden. Die patentierte Lösung von Axpo ist für diverse Spannungsebenen einsetzbar, wie Machbarkeitsstudien gezeigt haben. Sie wird bei Bedarf den spezifischen Bedürfnissen angepasst.

Referenz

[1] «Schutz in elektrischen Anlagen, Band 1: Gefahren durch den elektrischen Strom», Biegelmeier, Kieback, Kiefer und Krefter, 2. Auflage 2003, VDE Verlag.

Autoren

Toni Wunderlin ist Leiter Technik bei Axpo Grid AG.
→ Axpo Grid AG, 5400 Baden
→ toni.wunderlin@axpo.com

Adrian Oostlander ist Leiter Geschäftsentwicklung bei Axpo Grid AG.
→ adrian.oostlander@axpo.com

Thomas Leimgruber ist Leiter Verkauf & Projektmanagement bei Axpo Grid AG.
→ thomas.leimgruber@axpo.com

RÉSUMÉ

Chaînes d'ancrage suspendues isolées

Solution économique pour la transformation des lignes

Depuis les années 80, le réseau de distribution 50 kV d'Axpo est continuellement étendu à 110 kV afin de pouvoir acheminer davantage de puissance et réduire les pertes sur les lignes existantes. Aujourd'hui les trois quarts du réseau ont été adaptés. Dans nombre de cas, la construction actuelle des pylônes ne permet pas d'augmenter la tension sans devoir réaliser des modifications substantielles. Lorsque les consoles des pylônes sont trop étroites ou trop proche les unes des autres, les écarts ne suffisent plus pour une tension de 110 kV. On doit alors soit remplacer le pylône complet, soit éventuellement équiper le pylône de nouvelles consoles, ou, au moins, déplacer les consoles. Non seulement cette démarche coûte cher, mais elle peut aussi entraîner des procédures d'approbation des plans de longue haleine, spécialement si les riverains font opposition.

Axpo a développé une chaîne d'encrage suspendue isolée grâce à laquelle la tension sur les lignes peut être augmentée à 110 kV sans devoir modifier la construction du pylône ou des points de suspension. Cela permet de continuer à utiliser autant que possible l'infrastructure existante, car, selon l'ORNI, la ligne est considérée comme une « ancienne installation ». Cette approbation des plans peut souvent se faire en utilisant la procédure simplifiée.

En 2020, les chaînes d'ancrage suspendues isolées ont fait l'objet d'un essai réussi sur une installation pilote. Les monteurs impliqués dans l'installation ont donné un avis favorable, les chaînes étant simple et rapide à monter. Une demi-journée a été suffisante pour monter trois pièces sur un pylône. D'autres lignes plus longues du réseau d'Axpo, composées d'environ 110 pylônes, seront équipées des chaînes d'ancrage suspendues isolées durant le courant de l'année 2021. **MR**

Bild: Axpo