

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 79/80 (1922)
Heft: 8

Artikel: Die Bekämpfung des Erdschlusses in elektrischen Anlagen
Autor: Bauch, R. / Schait, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-38141>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 23.12.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Martin Schwizer von Krummenau (St. Gallen), Otto Sturzenegger von Wattwil (St. Gallen).

Diplom als Fachlehrer in mathematisch-physikalischer Richtung: Walter Heim von Neuendorf (Solothurn), Albert Ott von Winterthur (Zürich).

Diplom als Fachlehrer in naturwissenschaftlicher Richtung: Heinrich Jenny von Glarus.

Die Bekämpfung des Erdschlusses in elektrischen Anlagen.

Zu dem auf Seite 301 letzten Bandes (17. Juni 1922) erschienenen Artikel von Ingenieur *H. Schait* erhalten wir von Herrn Oberingenieur *R. Bauch* der Siemens-Schuckert-Werke in Berlin die folgende Zuschrift:

„Herr Schait sagt unter Abschnitt 4, dass der Löschtransformator im Gegensatz zu der Nullpunktrossel nur in Dreiphasen-Netzen eingebaut werden kann. Das ist nicht der Fall; man braucht nämlich nur statt der Dreieckwicklung eine Zweieckwicklung anzuwenden. Man denke sich in Abb. 2 des Herrn Schait die beiden Wicklungen auf dem mittleren Schenkel fort und das obere Ende der linken Sekundärspule mit dem unteren Ende der rechten verbunden, dann hat man die Schaltung für einen Einphasen-Löschtransformator.“

In Kabelnetzen ist der Löschtransformator durchaus nicht illusorisch. Ich habe über seinen günstigen Einfluss auf den Verlauf einer Störung in derartigen Netzen seitens der Betriebsleitung sehr günstiges gehört, weil der Löschtransformator das Auswachsen eines Erdschlusses in einen schweren Kurzschluss dadurch verhindert, dass er die defekte Stelle nahezu stromlos macht. Auf Grund von eigenen Beobachtungen an einem Erdschluss, der sich vermutlich in einem organischen Dielektrikum gelegentlich lang andauernder Versuche mehrere Tage lang entwickelte und nach Einschalten des Löschtransformators nach weiteren drei Tagen vollständig verschwunden war, kann ich die Hoffnung hegen, dass der Löschtransformator einen in der Entstehung begriffenen Fehler ausheilt, weil er den Uebergangstrom an der Fehlerstelle stark reduziert, im Gegensatz zu einer Nullpunktrossel, während deren Einschaltung sich der Fehler entwickelte. Dabei war die Abstimmung des Löschtransformators weit ungünstiger als die der Nullpunktrossel. Ein Erdschluss ist im Kabel nämlich noch lange kein Loch, d. h. ein nicht durch Pickenhiebe oder ähnliche schwere äussere Einflüsse entstehender Erdschluss entwickelt sich erst langsam zu einer schweren Zerstörung. Verbindet man dann mit dem Löschtransformator noch zuverlässige Erdschlussrelais, die rechtzeitig auf den in der Entwicklung begriffenen Erdschluss aufmerksam machen, dann ist es möglich, die Beschädigung des Kabels oder der defekten Muffe und damit die Reparaturkosten wesentlich zu vermindern. Bei Muffendefekt wird es nach den vorliegenden Erfahrungen über Selektivschutz von Kabelnetzen oft möglich sein, die Zerstörung der Muffe selber zu verhüten.

Damit bin ich ohne weiteres zum Punkt 6 der Ausführungen des Herrn Schait gekommen, nämlich zur Frage der Nullpunkterdung.

Zu ihrer Begründung wird sehr oft auf die amerikanische Praxis hingewiesen. Ich möchte hier nur bemerken, dass wegen des grundsätzlich von den europäischen Verhältnissen abweichenden Baues der amerikanischen Transformatorstationen sich die dort gesammelten Erfahrungen durchaus nicht auf unsere Verhältnisse übertragen lassen. Wenn Amerikaner über die Nullpunkterdung sprechen, dann meinen sie damit alles mögliche, nur nicht das, was der europäische Ingenieur darunter versteht. Die widerstandslose Nullung eines Drehstromtransformators macht aus dem an sich selbst in Hochspannungsnetzen relativ harmlosen Erdschluss einen dicken Kurzschluss. Besonders wenn, wie Herr Schait sagt, die Leistung der geerdeten Einheiten möglichst gleich der Gesamtleistung der Generatoren ist, dann arbeitet mindestens der dreifache Nennstrom aller Generatoren auf das durchgeschlagene Kabel. Die Folge sind dann nicht nur schwere Zerstörungen an der Durchschlagstelle, es kann sogar — was bei schweren Kurzschlüssen beobachtet ist — die Kabelseele auf grosse Längen in bestimmten Abständen unterbrochen werden, sodass man statt an der Defektstelle eine Muffe einsetzen zu müssen, ein langes Stück Kabel auswechseln muss. Die Amerikaner erden deshalb über einen „kleinen“ Widerstand. Schon rein räumlich haben diese Wider-

stände recht respektable Grössen, da sie selbst bei Spannungen von 30 kV mehrere 100 kW vernichten müssen. Sollen sie den bei dieser Schaltung und Erdschluss auftretenden Strom auf ein erträgliches Mass reduzieren, dann müssen sie so gross sein, dass der Nullpunkt der Transformatoren und des Netzes auf fast die volle Sternspannung bei Erdschluss steigt. Dadurch wird aber der erhoffte Vorteil, dass die Spannung der gesunden Pole bei Erdschluss nicht über den normalen Wert steigt, hinfällig. Kurz: Erdung des Nullpunktes in Hochspannungs-Kabelnetzen macht entweder aus einem verhältnismässig harmlosen Fehler einen schweren Defekt mit allen seinen unangenehmen Folge-Erscheinungen, oder sie ist nicht imstande, die Spannung der gesunden Pole bei Erdschluss nach oben zu begrenzen.

Siemensstadt bei Berlin, den 31. Juli 1922. *R. Bauch.*“

*

Herr Ingenieur *Schait* sendet uns dazu folgende Erwiderung: „Während alle Nullpunktrosseln Einphasen-Apparate sind, ist, soweit mir bis heute bekannt, der Löschtransformator von Herrn Bauch ein Dreiphasen-Transformator; wenigstens kenne ich keine Veröffentlichung des Herrn Bauch, in der von einem Löschtransformator für Einphasen-Netze die Rede ist. Und wenn ein Löschtransformator auch in Einphasen-Netzen theoretisch möglich ist, so ist damit seine praktische Schutzwirkung in solchen Netzen noch nicht erwiesen. Sollte jedoch ein Löschtransformator für Einphasen-Netze schon theoretisch und praktisch untersucht worden sein, dann wird es wertvoll sein, die bezügliche Literaturstelle zu erfahren.“

Was die weiteren Bemerkungen von Herrn Bauch betrifft, möchte ich ihn ersuchen, den Abschnitt 6 meines Artikels nochmals nachzulesen. Dabei wird er konstatieren: 1. Dass ich nicht von einem Loch im *Kabel* (hervorgebracht durch Pickenhieb oder ähnliche schwere äussere Einflüsse) spreche, sondern von einem Loch in der *Isolation*. Die feinste Perforation einer Papierlage stellt selbstverständlich schon ein solches Loch dar. 2. Dass die Erdungsart des Nullpunktes über einen kleinen Widerstand den europäischen Ingenieuren gar nicht unbekannt ist, da ich ja von der indirekten Nullpunkterdung spreche und ausdrücklich in Klammer beifüge, was darunter zu verstehen ist.

Der Löschtransformator hat den kapazitiven Erdschlussstrom zu kompensieren. Dieses Kompensieren hat aber nur dann wirklichen Wert, wenn das Dielektrikum sich selbsttätig regeneriert, wie es bei Freileitungen der Fall ist, nicht aber bei einem Dielektrikum, wie sie Kabel besitzen. Eine defekte Papierstelle in der Isolation eines Kabels ist nicht ausgeheilt durch Nachfliessen der Kabelmasse, und die von Herrn Bauch gemachte Beobachtung an einem einzigen, im Erdschluss stehenden Kabel darf noch nicht als Argument herangezogen werden, besonders da der heutige Stand in der Erforschung der Kabeldielektrika noch in den Kinderschuhen steckt. Der Löschtransformator ist nicht imstande, defekte Stellen des Kabeldielektrikums auszuheilen, das Gegenteil müsste erst bewiesen werden, sondern verlangsamt höchstens das Weitergreifen des Defektes im Dielektrikum, womit aber nur die Reparatur einer schon defekten Stelle hinausgeschoben wird. Da es aber unser Interesse ist, mit nicht defekten Kabeln zu arbeiten, so ist es vorläufig nur zu begrüssen, in der Nullpunkterdung ein einfaches und billiges Mittel zu haben, das vereint mit Relais ein defektes Kabel sofort abtrennt.

Zürich, den 7. August 1922.

H. Schait.“

Miscellanea.

Wasserkraftanlage Beaumont-Montoux an der Isère. Nach fünfjähriger Bauzeit ist Ende letzten Jahres das neue Wasserkraftwerk Beaumont-Montoux am unteren Lauf der Isère (3 km oberhalb deren Mündung in die Rhone) im ersten Ausbau dem Betrieb übergeben worden. Das quer durch den Fluss erstellte Wehr hat 134 m Gesamtlänge und sechs Oeffnungen von 17,5 m, die durch 10 m hohe Stony-Schützen abgeschlossen sind. Die Wasserfassung ist direkt oberhalb des Wehres, parallel zur Flussaxe erstellt und mit einem 145 m breiten Rechen versehen; von dort führt, nahezu parallel zum Fluss, ein 1600 m langer Oberwasserkanal von 32 m Sohlenbreite und 4,6 m Wassertiefe, berechnet für eine maximale Wasserführung von 328 m³/sek, zum Maschinenhaus, wo ein Gefälle von 11,2 m bei Niederwasser und 6,8 m bei