

Bericht über die Diskussionsversammlung des SEV über Probleme der Schnellwiedereinschaltung : vom 1. Juni 1960 in Zürich

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins : gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)**

Band (Jahr): **51 (1960)**

Heft 21

PDF erstellt am: **30.06.2024**

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.

BULLETIN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS

GEMEINSAMES PUBLIKATIONSORGAN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS (SEV) UND
DES VERBANDES SCHWEIZERISCHER ELEKTRIZITÄTSWERKE (VSE)

Bericht über die Diskussionsversammlung des SEV über Probleme der Schnellwiedereinschaltung

vom 1. Juni 1960 in Zürich

Bei einer Beteiligung von rund 180 Personen wurden folgende Vorträge gehalten:

1. Die Schnellwiedereinschaltung und ihre betrieblichen Auswirkungen; Einführungsvortrag.
Referent: Dr. E. Trümpy, Olten.
(Der Vortrag wurde im Bulletin SEV 1960, Nr. 17, veröffentlicht.)
2. Netzschutz und Steuerung bei Wiedereinschaltung.
Referent: H. Wegmann, Aarau.
(Der Vortrag wurde im Bulletin SEV 1960, Nr. 19, veröffentlicht.)
3. Conception et application d'un nouvel appareil de réenclenchement rapide transistorisé.
Referent: P. Rageth, Neuchâtel.
4. Anforderungen an Schaltgeräte für Schnellwiedereinschaltung in Hochspannungsnetzen bis 150 kV.
Referent: G. Marty, Zürich.
5. Die Schnellwiedereinschaltung bei Höchstspannungsübertragungen.
Referent: Dr. P. Baltensperger, Baden.

Von den 5 Vorträgen wurden bereits 2 im Bulletin SEV veröffentlicht; die noch nicht erschienenen Vorträge und Diskussionsbeiträge werden in absehbarer Zeit in zwangloser Reihenfolge veröffentlicht werden.

Der Präsident des SEV, Direktor H. Puppikofer, begrüßte die anwesenden Mitglieder und Gäste, die Referenten und die Vertreter der Presse. Sein besonderer Gruss galt Dr. W. Wanger, Direktor der AG Brown, Boveri & Cie., dem er als besonders guten Kenner des aufgeworfenen Problems den Tagesvorsitz übergab.

W. Wanger, Vorsitzender der Diskussionsversammlung, leitete die Tagung mit folgenden Worten ein:

«Der Vorstand des SEV hat mich beauftragt, die heutige Diskussionsversammlung zu leiten. Das freut mich ganz besonders, da ich mich seit den ersten Anfängen der Schnellwiedereinschaltung dafür interessierte und es mir vergönnt war, schon in der Pionierzeit daran mitzuarbeiten. Die ersten Veröffentlichungen — wenn man von der automatischen Wiedereinschaltung nach Ablauf von etwa $\frac{1}{4}$ bis mehreren Minuten absieht — gehen etwa auf das Jahr 1933 zurück. Richtig bekannt wurde die Schnellwiedereinschaltung aber doch wohl erst durch einen CIGRE-Rapport von Sporn und Prince im Jahre 1937. Die ersten systematischen Versuche in der Schweiz

wurden zwischen den Kraftwerken Gösgen und Laufenburg durchgeführt. Sie sind im Bulletin des SEV 1945 beschrieben worden¹⁾.

Seither hat die Methode der Schnellwiedereinschaltung eine sehr grosse Verbreitung gefunden. Ursprünglich dachte man vor allem an eigentliche Übertragungsleitungen, die an beiden Enden unterbrochen und wieder eingeschaltet werden müssen. Später wurde dann die Schnellwiedereinschaltung auch in grossem Umfang in Mittelspannungs-Verteilnetzen angewendet, wobei die Leitungen nur auf der Speiseseite unterbrochen werden. Heute sind beide Anwendungsarten sehr verbreitet, und es wäre wohl schwer zu entscheiden, welche in der Praxis die grössere Bedeutung hat.

Die Fragen, die am Anfang grosses Kopfzerbrechen verursachen, sind heute so gut wie vollständig gelöst, so z. B. wie lange die Pausenzeit mindestens sein muss, damit der Lichtbogen bei der Wiedereinschaltung nicht mehr zündet, oder wie lange die Pausenzeit bei einer Kupplungsleitung höchstens sein darf, damit die Stabilität des Parallelbetriebes gewahrt bleibt; ferner die Frage, in welchen Fällen die einpolige und in welchen die dreipolige Schnellwiedereinschaltung zweckmässiger ist. Auch die Rückwirkungen einer kurzen Spannungsunterbrechung auf die verschiedenen Arten der Verbraucher sind weitgehend geklärt.

Die Probleme der Schnellwiedereinschaltung sind schon mehrmals an Diskussionsversammlungen des SEV behandelt worden, so vor allem an der Schaltertagung in Bern im Jahre 1938. Aber auch an den Tagungen über Hochleistungsübertragung auf grosse Distanzen (1941) und über die 380-kV-Übertragung (1952) war neben vielem anderem von der Schnellwiedereinschaltung die Rede. Nun wird erstmals dieses Thema zum Hauptgegenstand einer Diskussionsversammlung gemacht.

Der Zweck der Tagung ist, die verschiedenen Aspekte der Schnellwiedereinschaltung zu zeigen. Dabei wird am Rande auch noch die langsame automatische Wiedereinschaltung gestreift. An den Vorträgen beteiligen sich zwei Referenten aus dem Kraftwerksbetrieb und drei von Konstruktionsfirmen. Es ist also zu hoffen, dass das Thema vielseitig genug beleuchtet wird.

Die Vorträge gliedern sich in drei verschiedene Gruppen. Der erste Vortrag von Dr. E. Trümpy gibt eine Einführung in das Problem der Schnellwiedereinschaltung und behandelt ausserdem die Rückwirkungen auf die Verbraucher. Die nächsten zwei Vorträge behandeln die Schutz- und Steuerungstechnik der Schnellwiedereinschaltung, und zwar der eine in allgemeiner Art, während der andere über die für ein bestimmtes Netz entwickelte Lösung berichtet. Die zwei letzten Vorträge befassen sich dann mit den Schalterproblemen, der Lichtbogenlöschung und der Stabilität des Parallelbetriebes. Dabei behandelt der eine Vortrag die Verhältnisse bei mitt-

¹⁾ Siehe Wanger, W.: Systematische Versuche über Schnellwiedereinschaltung im Netz der Kraftwerke Gösgen und Laufenburg. Bull. SEV Bd. 36(1945), Nr. 21, S. 697...715.

leren Hochspannungen, der andere dagegen diejenigen Probleme, die für sehr hohe Spannungen von 220 kV und darüber typisch sind.

Bevor die Vorträge beginnen, möchte ich noch ein paar Worte über die Terminologie der Schnellwiedereinschaltung sagen. Wir haben diesen Ausdruck in der Schweiz seinerzeit eingeführt als Übersetzung des gebräuchlichen englischen Ausdrucks «high-speed» oder «rapid reclosing», wobei sich im Französischen eine ganz ähnliche Bezeichnung, nämlich

«réenclenchement» oder «refermeture rapide» einbürgerte. Die Deutschen haben statt dessen ein paar Jahre lang «Kurzschlussfortschaltung» gesagt und sind dann auf den Ausdruck «Kurzunterbrechung» übergegangen. Neuestens erscheint nun in einem VDE-Entwurf neben «Kurzunterbrechung» auch der Ausdruck «Schnellwiedereinschaltung». Für uns gilt gemäss den Regeln für Wechselstrom-Hochspannungsschalter (Publ. Nr. 0186 des SEV) immer noch «Schnellwiedereinschaltung» und auf französisch «refermeture rapide».

Schnellwiedereinschaltung bei Höchstspannungsübertragung

Vortrag, gehalten an der Diskussionsversammlung des SEV vom 1. Juni 1960,
von P. Baltensperger, Baden

621.316.57.064.22 : 621.316.13.027.8

I. Einleitung

Der Vortrag behandelt die Schnellwiedereinschaltung in Höchstspannungsnetzen von 220 kV und mehr. Bei den höchsten Spannungen sind die Vorgänge im Netz und am Fehlerort z. T. komplizierter als bei Mittelspannungen. Es sollen daher zuerst diese Vorgänge behandelt werden, sodann Versuchsergebnisse und Betriebserfahrungen; schliesslich wird auf die moderne Schnellwiedereinschalttechnik und die dabei verwendeten Einrichtungen eingegangen.

der Praxis werden somit 2- und 3polige Fehler durch 3polige Schnellwiedereinschaltung behoben, während 1polige Fehler entweder durch 3polige oder mehr und mehr durch die hierfür vorteilhaftere 1polige Wiedereinschaltung bewältigt werden.

Auf Grund von Fig. 2 kann der Verlauf einer 1poligen Schnellwiedereinschaltung verfolgt werden. Die Figur zeigt von oben nach unten der Reihe nach Spannung und Strom in der gesunden Phase *T*, in der gesunden Phase *S* und in der Fehlerphase *R*. Die Schemata geben die verschiedenen elektrischen

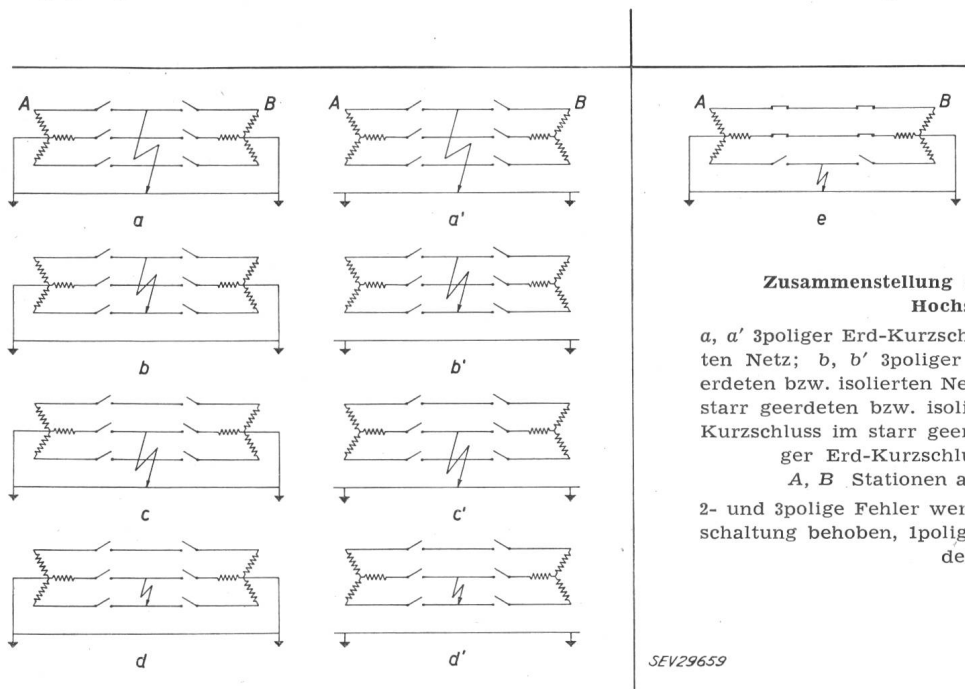


Fig. 1

Zusammenstellung der wichtigsten Fehlerfälle in Hochspannungsnetzen

a, a' 3poliger Erd-Kurzschluss im starr geerdeten bzw. isolierten Netz; b, b' 3poliger isolierter Kurzschluss im starr geerdeten bzw. isolierten Netz; c, c' 2poliger Erd-Kurzschluss im starr geerdeten bzw. isolierten Netz; d, d' 2poliger isolierter Kurzschluss im starr geerdeten bzw. isolierten Netz; e 1poliger Erd-Kurzschluss im starr geerdeten Netz
A, B Stationen an den beiden Leitungsenden

2- und 3polige Fehler werden durch 3polige Schnellwiedereinschaltung behoben, 1polige durch 3- oder 1polige Schnellwiedereinschaltung

SEV29659

Fig. 1 gibt einen Überblick über die grundsätzlich möglichen Fehlerfälle. Die Fig. 1a...d zeigen 3- und 2polige Kurzschlüsse mit und ohne Erdschluss im starr geerdeten Netz, die Fig. 1a'...d' dasselbe im isolierten oder Löschspulennetz. Fig. 1e stellt einen 1poligen Erdschluss im starr geerdeten Netz dar. Bei Höchstspannungen sind heute die Netznullpunkte fast ausschliesslich starr geerdet. Die folgenden Ausführungen beziehen sich vorwiegend auf diesen Fall, gelten aber sinngemäss auch für isolierte oder hochohmig geerdete Netze. Es sei vorweggenommen, dass heute nur die 3- und die 1polige Schnellwiedereinschaltung üblich sind. Bei 2poligen Fehlern würde eine 2polige Wiedereinschaltung praktisch keinen Gewinn, wohl aber eine Komplikation der Schutzeinrichtungen bringen. In

Zustände der Leitung während der Störung an. Der Verlauf der Störung kann in 5 Stadien zergliedert werden. I stellt den Zustand vor der Störung dar. Während II brennt ein einpoliger Kurzschlusslichtbogen zwischen der Phase R und der Erde. III entspricht dem Zustand nach der Unterbrechung des Kurzschlusses an beiden Enden der Phase R. Dabei ist angenommen, dass an der Fehlerstelle ein Restlichtbogen stehen bleibt, welcher durch die Potentialdifferenz und die Kapazitäten zwischen den beiden gesunden Phasen und der Fehlerphase gespeist wird. Dies ist in Höchstspannungsnetzen, im Gegensatz zu den Mittelspannungsnetzen, möglich. Zu Beginn des Intervalles IV verlöscht der Restlichtbogen, und der ionisierte Pfad am Fehlerort kann sich wieder verfestigen. Der Abschnitt V