Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 12 (1921)

Heft: 9

Rubrik: Meinungsäusserungen "Zur Vereinheitlichung der Hochspannungen in der Schweiz"

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.08.2025

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

auf rund Fr. 4.– per m^3 (Eisenkonstruktion mit allem Zubehör, einschliesslich Beton, Maurerarbeiten usw.), wogegen bei Ausführung der Anlage in gedecktem Raum bei einfachster Ausführung mindestens mit Fr. 25.– bis 30.– per m^3 umbautem Raum zu rechnen ist. Dabei ist nicht zu vergessen, dass der totale Raumbedarf der Anlage in gedeckten Räumen bei gleicher Apparatenausrüstung je nach Anordnung um ca. 20 % grösser ist, als bei der Freiluftausführung.

Für die vorliegende Anlage partizipiert der bauliche Teil an den Gesamtkosten der Station mit ca. 25%, wogegen bei der Ausführung unter Dach dieser Betrag 50–60% beansprucht, immer gleiche Ausrüstung vorausgesetzt. Der Mehrpreis für die Apparate in Freiluftausführung fällt kaum ins Gewicht, um so mehr als anscheinend in Fabrikationskreisen die Tendenz vorherrscht, die Konstruktion der Schalter für Freiluft- und Inneninstallation im wesentlichen identisch zu gestalten.

Der Vergleich der vorliegenden Freiluftausführung einer Höchstspannungsstation mit den typischen amerikanischen Konstruktionen gleichen Zwecks führt auf ein abweichendes Merkmal: die zweistöckige Anordnung der Anlage. Diese Lösung hat ohne Zweifel den Nachteil der Betriebserschwerung durch die obere Bedienungspasserelle, wozu aber zu bemerken ist, dass wir im Betrieb nur mit einer geringen Manövrierhäufigkeit der Trennmesser rechnen. Dieser kleinen Unbequemlichkeit steht indessen der grosse Vorteil der übersichtlichen Leitungsführung gegenüber und die Möglichkeit, durch den Hochbau der Anlage eine gewisse architektonische Linie in das Gesamtbild zu bringen, unter gleichzeitiger Wahrung eines statisch günstigen Aufbaues.

Die Detailprojekte der vorstehend beschriebenen Anlage wurden von unserem technischen Bureau bearbeitet, ebenso die konstruktiven Grundlagen der hier zur Verwendung gelangenden Neukonstruktion der Trennmesserarmaturen und Drosselspulen. In die Materiallieferung teilten sich folgende Firmen:

1. Die Fundamentarbeiten:	Baumann, Kölliker & Co., Zürich.
2. Eisenkonstruktion nebst Montage:	Buss A.-G., Basel.
3. Die 50 kV-Oelschalter mit den Antrieben nebst Montage; die Trennmesserarmaturen und Drosselspulen:	Sprecher & Schuh A.-G., Aarau.
4. Die 115 kV-Oelschalter nebst Antrieben und Montage:	General Electric Company, U. S. A. durch den Schweizervertreter: Ing. Heller, Bern.
5. Die verschraubten Hängeisolatoren der Trennmesser:	Jeffery-Dewitt, vertreten durch: Ernst de Perrot, Zürich.
6. Die Hänge- und Abspann-Isolatoren: . . .	Porzellanfabrik Hermsdorf und Porzellanfabrik Rosenthal.
7. Die Beleuchtungsanlage:	Baumann, Kölliker & Co., Zürich.

Die Montage der elektrischen Ausrüstung der Anlage ist der Firma Baumann, Kölliker & Co., unter der Leitung von Ingenieur Steiner übertragen worden.

Die Leitung der gesamten Projekt- und Bauarbeiten unterstand unserem Herrn Ingenieur Hausheer.

(Fortsetzung folgt in der Oktobernummer.)

Meinungsäusserungen
„Zur Vereinheitlichung der Hochspannungen in der Schweiz."
Vernehmlassung
von den Nordostschweizerischen Kraftwerken A.-G. in Baden.

---

a) Generatorspannungen.

Die Generatoren der Zentralen Beznau, Löntsch und Eglisau arbeiten mit ca. 8000 V Betriebsspannung und wir werden aller Voraussicht nach aus praktischen und betriebstechnischen Gründen bei Erstellung neuer Grosskraftwerke wiederum diese durchaus befriedigende Generatorspannung wählen. Mit der Gene-

ratorspannung niedriger zu gehen, bietet unseres Erachtens keine Vorteile, hingegen ergeben sich speziell bei Grossgeneratoren die Nachteile relativ grosser Wicklungsquerschnitte und ausserdem sehr grosser Ströme in den sich direkt an die Generatoren anschliessenden Installationen. Letzteres macht sich speziell beim Auftreten von Kurzschlüssen der in den Leitern auftretenden grossen elektrodynamischen Kräfte wegen unter Umständen recht unangenehm bemerkbar. Im Hinblick auf die Betriebssicherheit auch älter gewordener Generatorwicklungen unter gleichzeitiger Berücksichtigung einer erhöhten Beanspruchung der Isolation beim Auftreten von Ueberspannungen liegt unseres Erachtens auch keine Veranlassung vor, die Generatorenspannung ohne zwingende Gründe höher zu wählen, da das mehr oder weniger doch nur auf Kosten der Betriebssicherheit geschehen kann (Wicklungsköpfe).

Als zwingenden Grund für die Wahl höherer Generatorspannung konnten bis anhin einzig die Verhältnisse in den direkt an die Generatoren anschliessenden Verteilungsnetzen ernstlich von Bedeutung sein. Dieses bis in die letzte Zeit fast durchwegs angewendete System, die Verteilspannung für, an die Kraftwerke anschliessende Versorgungsgebiete gleich der Generatorspannung zu wählen, wird voraussichtlich bei grösseren Werken aufgegeben werden. Der Grund hierfür liegt darin, dass leider die Betriebserfahrungen der letzten Jahre in den meisten grossen Kraftwerken gezeigt haben, dass umfangreiche Kurzschluss- und Brandschäden an Grossgeneratoren fast ausschliesslich durch die direkt gespeisten Verteilanlagen, nicht aber von den Oberspannungsanlagen her eingeleitet wurden. Die relativ hohen Wicklungsreparaturkosten, die sehr grossen Energieproduktionsausfälle und nicht in letzter Linie die unangenehmen Einschränkungen in der Betriebsbereitschaft der Generatoranlagen lassen erwarten, dass in neuen, grossen Anlagen Netze nur noch unter Zwischenschaltung von Transformatoren mit getrennten Wicklungen an die Generatoren angeschlossen werden. Auch in bestehenden Anlagen dürfte diese Massnahme notgedrungen, soweit praktisch durchführbar, oft zur Ausführung gelangen. Sobald jedoch Transformatoren mit getrennten Wicklungen im Anschluss an die Generatorenanlage zur Aufstellung gelangen, spielt die Wahl der Höhe der Verteilhochspannung in bezug auf den Preis des Zwischentransformators nur noch eine ganz untergeordnete Rolle.

b) Verteil-Hochspannungen.

Trotzdem nach Vorstehendem in Zukunft für die Wahl der mässigen Hochspannungen für Verteilungszwecke wesentliche Erleichterungen bestehen werden, liegt unseres Erachtens in den allermeisten Fällen kein Grund vor, die in der Schweiz weitaus am meisten eingeführte Verteilspannung von ca. 8000 V, die sich praktisch durchaus gut bewährte, zu verlassen. Die Wahl einer niedrigeren Verteilspannung würde im Hinblick auf grössere Uebertragungsverluste bezw. teurerer Netze nur Nachteile mitsichbringen; höher zu gehen ist, speziell in vorwiegend landwirtschaftlichen Versorgungsgebieten, im Hinblick auf die Betriebssicherheit der verhältnismässig vielen Masttransformatorenstationen, nicht ratsam und auch nicht notwendig.

c) Höchstspannungen für Fernleitungen.

Als Höchstspannung im Gebiete der Anlagen der N. O. K. und in den an diese anschliessenden Anlagen anderweitiger Unternehmen steht zurzeit fast restlos eine Spannung von ca. 45—50 kV in Gebrauch. Die bis vor einigen Jahren im Gebiete dieser Anlagen gebräuchliche Spannung von zirka 25 kV ist zurzeit infolge des allmählichen Ueberganges auf die genannte Oberspannung nur noch vereinzelt in Anwendung und wird voraussichtlich in den nächten Jahren fast restlos der höhern Spannung weichen müssen. Selbstverständlich bestehen keine Gründe, wiederum auf eine niedrigere Oberspannung hinunter zu gehen. Anderseits haben Untersuchungen ergeben, dass es für die Uebertragung grosser Leistungen auf grosse Entfernungen, statt Spannungen zwischen 50 und 100 kV anzuwenden, richtiger ist,

zu einer Höchstspannung von mindestens 100 kV überzugehen. Somit wird unseres Erachtens in der Schweiz für die Verteilung der Energie innerhalb des Absatzgebietes eines Werkes in der Hauptsache die nun einmal eingeführte Oberspannung von ca. 45—50 kV beibehalten werden.

d) Schlussfolgerungen.

Aus Vorstehendem geht hervor, dass wir uns den bisherigen Ausführungen des Generalsekretariates des S. E. V. betreffend Einreihung der Spannungswerte von ca. 8000 V und ca. 45—50 kV unter die schweizerische Hauptnormale anschliessen. Es scheint uns, dass sich das Normalienbureau des V. S. M. bei der Aufstellung seiner Normalien zu wenig um die effektiv bestehenden einheimischen Verhältnisse kümmerte. Der V. S. M. wird kaum erwarten dürfen, dass die grössten schweizerischen Elektrizitätswerke die beiden am meisten in Gebrauch stehenden, praktisch gut bewährten Hochspannungen deshalb ausmerzen, bezw. in Neuanlagen nicht mehr zur Anwendung bringen, weil diese beiden Spannungen vom V. S. M. als Nebennormal bezeichnet, also gewissermassen auf den Aussterbeetat gesetzt werden. Wir können auch nicht einsehen, weshalb bei der Schaffung schweizerischer Normalien nur mit Rücksicht auf das Ausland die inländischen Verhältnisse so wenig berücksichtigt werden sollten.

Vernehmlassung der Rhätischen Werke für Elektrizität.

Die Mitteilungen des Generalsekretariats des S. E. V. im Bulletin No. 6 veranlassen uns, unsere Ansicht in dieser sehr wichtigen Frage in Bestätigung unseres Votums anlässlich der Oltenerkonferenz in dem Sinne festzulegen, dass wir unsererseits dem Vorschlag Thury-A.-G. Lonza gegenüber allen anderen Vorschlägen unbedingt den Vorzug geben.

Das Verhältnis 1 : 2 scheint uns für diese Spannungen mindestens ebenso vorteilhaft, wenn nicht vorteilhafter, als das Verhältnis $1 : \sqrt{3}$. Sowohl in den mässigen Hochspannungen, als auch in den Höchstspannungen hat der Vorschlag Thury den Vorteil, dass er einen sehr grossen Teil der heute üblichen Spannungen umfasst und sowohl den Wünschen der Elektrizitätswerke als auch denjenigen der Konstruktionsfirmen mit wenig Haupt- und Nebennormalien gut entspricht.

Was nun die Minimal- und Maximalspannungen betrifft, so scheinen uns die von Ihnen vorgeschlagenen Abweichungen innerhalb etwas zu enger Grenzen zu liegen. Für die mässigen Spannungen würden wir eine Abweichung von $\pm 5\%$ und für die Höchstspannungen eine solche von $\pm 10\%$ in Vorschlag bringen. Dies dürfte mit Rücksicht auf unsere Fernübertragungen empfehlenswert sein und man würde damit die in Betracht fallenden Spannungen von 45 000 bis 55 000 und von 90 000 bis 110 000 Volt umfassen.

Die Festlegung einer Höchstspannung über 100 000 Volt Nennwert dürfte für unsere verhältnismässig kleinen Entfernungen heute und in absehbarer Zukunft nicht notwendig sein. Ohne zwingende Gründe sollte man jedenfalls diese Spannungswerte unseres Erachtens nicht überschreiten. Lässt sich aber in ganz besonderen Fällen eine bedeutend höhere Spannung nicht entbehren, dann müsste mit Rücksicht auf die sehr stark ansteigenden Anlagekosten wohl ein grösserer Sprung wenigstens bis auf 150 000 Volt oder noch besser bis auf 200 000 Volt gemacht werden. Wir sind aber wie gesagt der Meinung, dass bei den in der Schweiz in Betracht kommenden Entfernungen und zu übertragenden Leistungen wirtschaftlicher mit 100 000 Volt Nennwert und entsprechenden Querschnitten gerechnet wird, als mit einer um das $1^1/_2$ oder 2-fache höheren Spannung.