

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 40 (1949)  
**Heft:** 16

**Artikel:** Une application de l'alternateur asynchrone comme source indépendante d'énergie  
**Autor:** Bovet, O.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1056377>

### **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:** 18.01.2025

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

spannungskabel an die im Block geschalteten Haupttransformatoren gebracht, die in der Freiluftschaltanlage aufgestellt werden und die Energie auf 50 kV transformieren.

In der einen Längswand der Kaverne werden Aussparungen vorgesehen, die der Aufnahme der Niederspannungsschaltanlagen, der Hilfsbetriebe und der Apparatur für die Automatik und die Fernsteuerung der Anlage dienen.

Die Freiluftschaltanlage kommt auf eine Deponie zu stehen, die sich zwischen der Moësa und der Hauptstrasse befindet und vom Eingangsstollen zur Kaverne etwa 150 m flussabwärts liegt. Im ersten Ausbau umfasst sie zwei Felder für die beiden Maschinengruppen sowie zwei Leitungsfelder für je eine abgehende 50-kV-Leitung, welche den Anschluss des Kraftwerkes an das bestehende Netz der ATEL vermitteln. Ferner ist noch ein Transformatorfeld 50/8 kV zur Versorgung des Misox vorgesehen. Für spätere Erweiterungen ist genügend Platz vorhanden.

Die mittlere Energieerzeugung beträgt im Winterhalbjahr (September bis April) 28 GWh, im

Sommerhalbjahr 64 GWh, insgesamt also 92 GWh. Um die Betriebskosten auf ein Minimum zu reduzieren, soll die Anlage so ausgeführt werden, dass sie keine dauernde Bedienung verlangt. Durch Einbau einer entsprechenden Apparatur wird die Fernsteuerung von einer noch zu bestimmenden Lastverteilstelle aus ermöglicht.

Im Betrieb werden durch Fernmessung die Wirkleistung-Blindleistung, Spannung und dazu noch im Sommer der Wasserspiegel im Einlauf, bei Betrieb mit dem Staubecken dessen Stand übertragen.

Für die Überwachung der Anlagen und deren periodische Revision ist vorläufig eine kleine Gruppe von Mechanikern und Wehrwärttern vorgesehen.

Die hauptsächlichsten Aufträge für die Lieferung der elektro-mechanischen Ausrüstungen des Maschinenhauses sind bereits im April 1949 vergeben worden. Mit den Bauarbeiten soll im September 1949 begonnen werden, und es ist vorgesehen, wenigstens mit einer der beiden Gruppen im Herbst 1951 die Energieerzeugung aufzunehmen.

## Une application de l'alternateur asynchrone comme source indépendante d'énergie

Par O. Bovet, Grandchamp-Areuse

621.313.332

*Dans la plupart des cas, l'alternateur asynchrone fonctionne en parallèle sur un réseau qui lui fournit l'énergie d'aimantation nécessaire. Cette énergie dévotée peut être compensée par une batterie de condensateurs.*

*Dans le cas de marche indépendante et à puissance constante de la machine, l'appareillage électrique se simplifie grandement et se réduit à l'emploi d'un «condensateur d'excitation» placé directement aux bornes de l'alternateur.*

*Im allgemeinen beziehen die auf ein Netz arbeitenden Asynchrongeneratoren die Erregerenergie aus dem Netz. Diese Blindenergie kann aber auch von Kondensatoren geliefert werden. Wenn solche Maschinen allein betrieben werden und bei konstanter Last arbeiten, lässt sich der Aufwand an Hilfsapparaten beträchtlich reduzieren. Die Maschine lässt sich in diesem Fall mit Hilfe von Kondensatoren erregen, welche direkt an ihren Ausgangsklemmen angeschlossen werden.*

A l'occasion de la désaffectation d'une scierie fonctionnant par turbine hydraulique, il fut décidé d'utiliser la force disponible (une dizaine de kW) pour la production d'énergie électrique. En vue d'utiliser cette énergie de façon la plus complète possible, de nuit comme de jour, été et hiver, la seule solution pratique consistait à produire de l'eau chaude pour un certain nombre de ménages.

Si le problème général de l'alternateur excité par condensateur est ardu et mène à des solutions de réglage onéreuses, il se simplifie grandement dans le cas d'un utilisateur purement ohmique et de puissance constante. Ceci est justement le cas pour un certain nombre de chauffe-eau à accumulation, à la condition qu'on prenne soin de doubler chacun d'eux d'une résistance de charge de puissance équivalente et d'un relais à contact inverseur commandé par le thermostat du chauffe-eau à accumulation.

Ainsi donc, le débit du cours d'eau et la chute étant admis comme constants, la vitesse du groupe, la tension et la fréquence le sont aussi.

On arrive ainsi à une solution particulièrement élégante au point de vue entretien. Pas de contacts.

L'alternateur est un moteur triphasé à induit en court-circuit, 220/380 V. Aux bornes du stator est connectée une batterie de condensateurs triphasés montés en triangle. Point de régulateur de turbine, point de régulateur de tension, pas de rhéostat ni d'appareils de contrôle de l'excitation. Une simple protection en cas de survitesse ou de manque d'eau provoque automatiquement la fermeture du distributeur de la turbine. Un fréquencemètre, trois ampèremètres et un voltmètre suffisent au contrôle de l'installation. La machine prévue pour tourner à 950 t./m en moteur doit tourner à 1050 t./m en génératrice pour travailler à 50 Hz, le glissement étant inversé.

Il s'agit bien entendu d'un réseau indépendant dont le groupe fixe la fréquence. La mise en route se fait à vitesse réduite sans charge. Seules deux lampes de 220 V branchées en série et les condensateurs sont connectés à la machine. Au moment précis où l'excitation s'amorce, grâce à l'aimantation rémanente des tôles, la charge totale est appliquée à la machine pour éviter une tension trop élevée qui serait dangereuse pour le condensateur et l'isolation de la machine. Il faut alors accélérer immédiatement

le groupe par l'ouverture en grand du distributeur de façon à éviter une désexcitation par l'application brusque de la charge.

On remarque, lors de la mise en route, que la tension à l'amorçage s'établit relativement lentement si, au dernier arrêt du groupe, la machine a été déconnectée de la charge à pleine tension. Elle s'établit par contre très rapidement si, au dernier arrêt, on a laissé la tension descendre lentement jusqu'à zéro. Il faut dans ce dernier cas, pousser parfois la vitesse du groupe au-dessus de la vitesse correspondant à 50 Hz, d'où danger d'atteindre des tensions d'amorçage très élevées (1000 V).

Pour de plus grosses puissances, la solution pour la mise en route doit être recherchée dans un

fractionnement, aussi bien de la batterie que de la charge appliquée au moment de l'amorçage.

La constance de la tension et de la fréquence sont remarquables, même avec entraînement de la machine par une courroie sans fin. Il faut évidemment choisir une machine prévue thermiquement pour la somme des courants utile et capacitif. On aura avantage à choisir une machine comportant un entrefer plutôt important, ceci pour obtenir une souplesse électrique suffisante.

Il est également possible d'alimenter une charge inductive, pourvu que cette dernière soit constante. Autrement le réglage devient compliqué et surtout onéreux.

Adresse de l'auteur:

O. Bovet, Ing.-électr. dipl. EIL, Grandchamp-Areuse (NE).

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die Überschlagnspannung von Isolatoren

621.315.62.015.52

[Nach O. Gerber: Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die Überschlagnspannung von Isolatoren. Brown Boveri Mitt<sup>o</sup>. Bd. 35(1948), Nr. 11/12, S. 296...305.]

#### Einleitung

Der Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die Überschlagnspannung von Isolatoren ist längst bekannt und der Betriebsmann weiss über deren nachteilige Wirkung von den im Frühjahr oder Herbst hin und wieder auftretenden Überschlägen an Isolatoren her. Aus diesen unangenehmen Erfahrungen heraus hat sich die weitverbreitete Meinung gebildet, dass eine grosse Luftfeuchtigkeit auf jeden Fall nur einen negativen, d. h. herabsetzenden Einfluss auf die Überschlagnspannung von Isolatoren ausüben könne. Die Resultate aller bis heute durchgeführten Untersuchungen zeigen jedoch übereinstimmend, dass die Überschlagnspannung von Isolatoren mit wachsender *absoluter* Luftfeuchtigkeit zunimmt, solange die *relative* Luftfeuchtigkeit unterhalb eines bestimmten Wertes bleibt. Wird dieser jedoch überschritten, so wird die Überschlagnfestigkeit unter Umständen durch die feuchte oder nasse Oberfläche des Isolators wesentlich abgesenkt. Bei gleichzeitig auftretenden Überspannungen können also Überschläge über den Isolator auftreten.

Die in solchen Betriebsstörungen begründete gefühlsmässige Ansicht, bei sehr trockener Luft sei die Überschlagnfestigkeit einer Luftstrecke grösser als bei feuchter Luft, widerspricht jedoch den Tatsachen, denn sie ist bei trockener Luft stets kleiner als bei normaler oder grosser Luftfeuchtigkeit. Da diese Fragen beim Vergleich von Überschlagnspannungen, die bei stark abweichenden Luftverhältnissen gemessen worden sind, ins Gewicht fallen können, ist aus Fachkreisen schon vor langer Zeit der Vorschlag gemacht worden, für die Bestimmung der Überschlagnspannung von Isolatoren eine Normalfeuchtigkeit von 11 g/m<sup>3</sup> (entsprechend 63 % rel. Luftfeuchtigkeit bei 20 °C) festzulegen. Die Überschlagnwerte wären danach auf diese Normalfeuchtigkeit umzurechnen, ähnlich wie dies mit der Normalluftdichte ( $b = 760 \text{ mm Hg}$ ;  $t = 20 \text{ °C}$ ) üblich ist.

Diese Normalfeuchtigkeit wird in verschiedenen Landesvorschriften erwähnt<sup>1)</sup>, jedoch ohne Wegleitung, wie die Umrechnung vorgenommen werden soll. Dies wohl aus dem Empfinden heraus, dass die Materie noch nicht genügend geklärt ist, um in die Regeln aufgenommen zu werden. Die im folgenden beschriebenen Versuche an Isolatoren und Funkenstrecken sollen zur Abklärung der Frage beitragen, ob diese Umrechnung notwendig erscheint und wie sie praktisch durchgeführt werden kann.

<sup>1)</sup> Zum Beispiel VDE 0430 § 15, Abschnitt a, und Publikation 173 der SEV-Regeln für Spannungsprüfung.

### Untersuchte Prüfobjekte

Der Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die Überschlagnspannung bei Industriefrequenz (50 Hz) und z. T. bei Stossbeanspruchung (1|50) wurde an folgenden Objekten bestimmt:

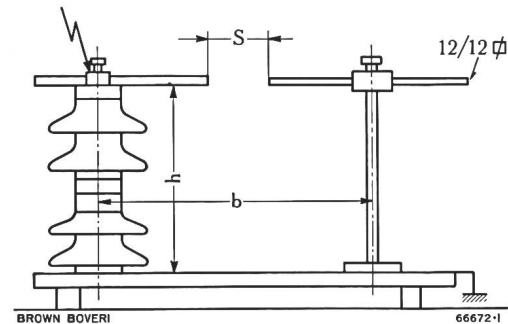


Fig. 1

#### Untersuchte Stabfunkenstrecken

S	b	h
145	300	380
300	750	700

1. an einer Stabfunkenstrecke von 145 bzw. 300 mm Schlagweite nach Fig. 1
2. an drei Stützisolatoren nach Fig. 2 a...c
3. an zwei Durchführungen nach Fig. 3 a und b
4. an einem Hängeisolator nach Fig. 4

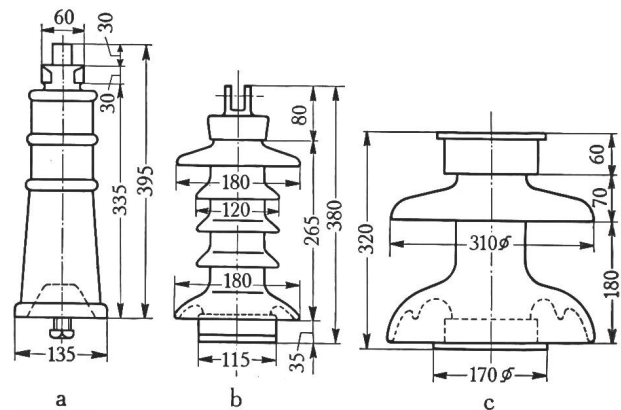


Fig. 2

#### Untersuchte Stützisolatoren

- a Innenraumstützer, Schlagweite 340 mm
- b Vollkernstützer für Freiluft, Schlagweite 355 mm
- c Motorstützer mit weitem Schirm, Schlagweite 320 mm