

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 45 (1954)  
**Heft:** 24

**Artikel:** Mise sous 800 V, courant continu, d'un réseau à basse tension par la ligne de contact d'un chemin de fer  
**Autor:** Ammann, C.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1058849>

### **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:** 25.12.2024

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

Zusammenstellung der Instabilitätswerte

bezogen auf den Rauschpegel und unter Berücksichtigung einer Echo-Begrenzung bei +20 db über diesem Rauschpegel

Tabelle II

Drehzahl der Antenne U./min	2	6	
Instabilitäten:			
mit Ursprung im Sender . . . . .	-12 db	-12 db	} gemessene Werte (vgl. Kapitel IV, eingangs)
mit Ursprung im MTI-Gerät . . . . .	-25 db	-25 db	
zufolge beweglicher Elemente in den Standzeichen	-15 db	-15 db	} Mittelwert gemäss Angaben in Kapitel III, Abschnitt 4 berechneter Wert (vgl. Tabelle I)
zufolge der Antennen-Rotation . . . . .	+3 db	+12,5 db	

des Jura und der Alpen sind hier kaum noch sichtbar.

Fig. 11 zeigt dasselbe PPI-Bild, nur wurde hier die Antenne mit 6 U./min betrieben. Die Standzeichen beginnen sich wieder deutlich abzuheben.

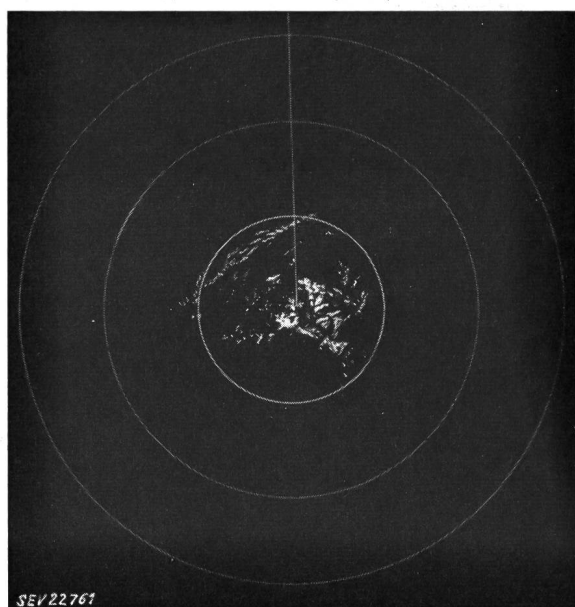


Fig. 11  
PPI-Aufnahme unter den gleichen Verhältnissen,  
wie bei Fig. 10  
Antennen-Drehgeschwindigkeit 6 U./min

Ihre Intensität wurde zu 8...10 db über dem Rauschpegel gemessen. Theoretisch wären gemäss Tabelle II 12,5 db zu erwarten. Die geringe Diskrepanz kann auf Ungenauigkeiten der Messungen und Berechnungen zurückgeführt werden.

V. Schlussfolgerungen

Der Vergleich der beiden letzten Figuren zeigt qualitativ, dass die Güte der Standzeichenunterdrückung in erster Linie von den naturbedingten Instabilitäten, im besonderen von der Instabilität zufolge der Antennenrotation, abhängig ist. Aus der Tatsache, dass das Ergebnis dieses Vergleiches auch quantitativ recht gut mit den Teilinstabilitäten gemäss Tabelle II übereinstimmt, lässt sich weiter folgern, dass insbesondere die Instabilitätsmessungen an unseren Geräten im wesentlichen der Wirklichkeit des Betriebes entsprechen und dass diese Instabilitäten wegen ihrer Kleinheit den Gesamteffekt der Unterdrückung in keiner Weise beeinträchtigen. Die Geräte erfüllen damit die in der Praxis an sie gestellten Anforderungen.

Literatur

- [1] Ridenour, L. N.: Radar System Engineering. New York, Toronto, London: McGraw-Hill 1947.
- [2] Tanter, H.: Le récepteur LCT de radar à élimination des échos sur obstacles fixes. Onde électr. Bd. 34(1954), Nr. 323, Februar, S. 99...109.

Adresse des Autors:

M. Wildi, Dipl. Ing., Kriegstechnische Abteilung, Hallwylstrasse 4, Bern.

Mise sous 800 V, courant continu, d'un réseau à basse tension par la ligne de contact d'un chemin de fer

Communication de l'Inspectorat des installations à courant fort (Ch. Ammann)

614.84 : 621.315.1 : 621.332.31

Lors du redressement d'un poteau d'une ligne à basse tension, le raccord placé dans un fil de phase de la portée adjacente, qui surplombe un chemin de fer électrique (courant continu 800 V), céda et le conducteur tomba sur la ligne du chemin de fer. L'injection du courant continu dans le réseau de distribution provoqua de nombreux dégâts dans des installations intérieures. L'auteur décrit les causes de cet incident.

Beim Aufrichten eines Niederspannungstragwerkes zerriß in der anschliessenden Überkreuzung der 800-V-Gleichstromleitung eines Bahnbetriebes ein Polleiterdraht und fiel auf die Bahnfahrleitung. Durch den Übertritt des Gleichstroms in das Niederspannungsnetz entstanden grosse Kurzschlußschäden in verschiedenen Hausinstallationen. Der Autor beschreibt den Vorfall und erörtert seine Ursachen.

En avril dernier, deux monteurs d'une entreprise distributrice d'électricité de Suisse Romande devaient redresser un poteau d'angle d'une ligne aérienne 220/380 V, avant d'y raccorder une courte dérivation qu'ils venaient de tirer. Ce poteau se trouve au bord d'une route cantonale sur laquelle

passé un chemin de fer électrique à courant continu 800 V. La ligne aérienne croise en biais ce chemin de fer et sa ligne de contact (fig. 1). Dans la portée, longue d'environ 35 m, qui surplombe le chemin de fer, les conducteurs aériens étaient constitués par des fils en cuivre de 4 mm de diamètre.

Chacun d'eux était pourvu de deux raccords identiques à celui représenté par la fig. 4; l'un se trouvait à proximité immédiate du poteau situé au bord de la route et l'autre environ 2 m plus en amont. Ces raccords avaient probablement été posés vers 1940, lorsque le poteau dut être déplacé par suite d'un rélargissement de la route.

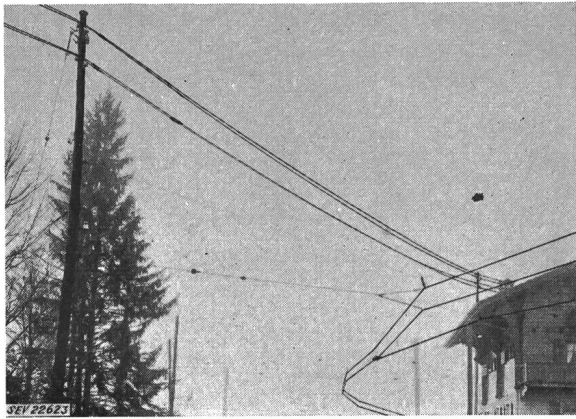


Fig. 1

Vue du croisement des lignes

A gauche: le poteau à redresser, dont la ligne avec les raccords part à droite.

Après avoir mis le réseau 220/380 V hors tension au poste transformateur, un des monteurs grimpa sur le poteau qu'il s'agissait de redresser légèrement en direction de la route. Il défit les attaches aux isolateurs, puis il fixa un moufle au fût du poteau et au conducteur n° 3 de la ligne, entre les deux raccords, pour redresser le poteau. Cette méthode n'est, certes, pas recommandable, car si la traction exercée sur le moufle est trop grande la limite d'élasticité du conducteur risque d'être dépassée. Néanmoins, on peut concevoir qu'elle ait été utilisée dans le cas particulier, étant donné qu'un faible effort devait suffire pour redresser le poteau et surtout que la proximité de la route et du chemin de fer rendait difficile l'emploi de toute autre méthode. Malheureusement, dès que le monteur tira sur la corde du moufle, le raccord situé au-delà de celui-ci céda et le conducteur, ainsi libéré, tomba sur la ligne de contact, sur une ligne d'alimentation du chemin de fer ainsi que sur la route. Cet incident fit fonctionner le disjoncteur d'alimentation du chemin de fer, équipé d'un dispositif de réenclenchement automatique qui fonctionne quatre fois de suite à des intervalles de 8, 12, 30 et 40 s. Ainsi donc, pendant une minute et demie, la ligne de contact du chemin de fer et, par suite, le conducteur tombé sur elle, se trouvèrent sous tension à quatre reprises, mais chaque fois très brièvement.

L'injection du courant continu du chemin de fer dans un conducteur de phase du réseau de distribution à basse tension provoqua de nombreux dégâts dans des installations intérieures. Les parafoudres basse tension du poste transformateur furent mis hors d'usage. La porcelaine du parafoudre correspondant au conducteur porté au potentiel de la ligne de contact fondit même. Dans de nombreux immeubles, les coupe-circuit principaux furent mis

hors d'usage et des compteurs endommagés. Deux débuts d'incendie provoqués par des coupe-circuit principaux situés dans les combles et dans une mansarde purent être maîtrisés grâce à de promptes interventions. Il n'en fut malheureusement pas de même pour un chalet situé à environ 1500 m du lieu de l'incident; les coupe-circuit principaux, disposés dans les combles, provoquèrent un incendie qui, par suite de la pénurie d'eau et malgré une intervention rapide, détruisit le bâtiment. Il est intéressant de noter que les installations électriques des immeubles non habités et dans lesquels les propriétaires avaient pris la précaution d'enlever les fusibles principaux ne subirent aucun dommage.

Le potentiel de la ligne de contact du chemin de fer est de 800 V à vide. Or, le courant de court-circuit a atteint une valeur très élevée, comme le montrent les dégâts constatés (fig. 2 et 3), car l'inductivité des bobines de tension des compteurs et autres appareils n'opposa pas une résistance effective au passage d'un courant continu. En outre, des surtensions paraissent avoir surgi aux déclenchements des disjoncteurs automatiques du chemin de fer; ce sont elles qui, probablement, démolirent le parafoudre dans la station transformatrice.

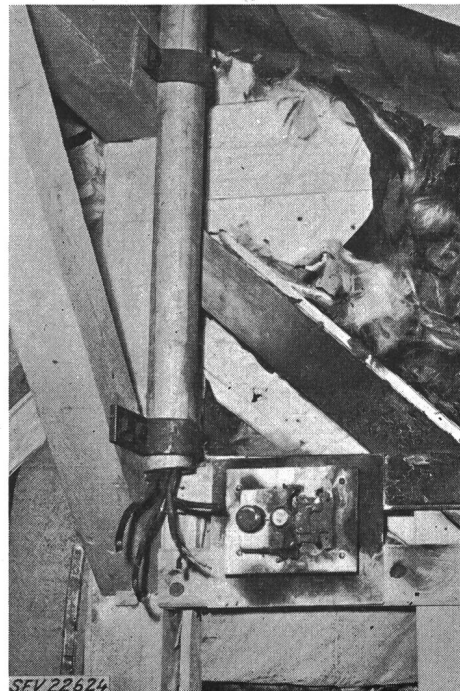


Fig. 2

Coupe-circuit principal dans un chalet

A l'emplacement du fusible correspondant à la phase qui fut le siège de la surtension, les pièces de contact et la porcelaine ont fondu

Après l'incident, les six raccords identiques à celui qui céda, et qui étaient insérés dans les trois conducteurs surplombant la route, furent soumis à des essais de traction. A chaque essai, le conducteur (cuivre de 4 mm de diamètre) se rompit sous une charge variant entre 398 et 412 kg, sans que le raccord lâche. L'article 81 de l'Ordonnance fédérale du 7 juillet 1933 sur les installations à courant fort

stipule que les joints en portée libre de lignes à basse tension doivent avoir une résistance à la rupture d'au moins 85 % de celle des conducteurs à raccorder. Les raccords présentent donc la garantie vou-

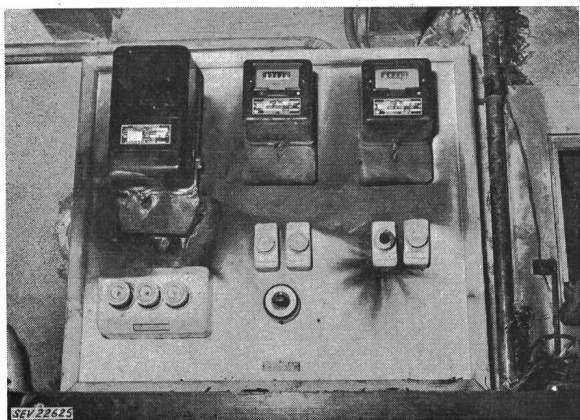


Fig. 3

Tableau principal de distribution dans le châlet  
Les trois compteurs et un coupe-circuit 15 A, 250 V, inséré dans une conduite d'éclairage ont été détériorés

lue lorsqu'ils sont en bon état et qu'ils ont été posés correctement.

Le raccord qui fut à l'origine de l'incident a été démonté. Toutes les pièces qui le constituent sont en parfait état, à l'exception du cône intérieur se trouvant du côté où le conducteur glissa. Ce cône en bronze est à tel point corrodé que les striures intérieures ne sont presque plus visibles (fig. 4 et 5). Le conducteur n'était donc plus convenablement serré dans le raccord, ce qui explique qu'il ait glissé hors

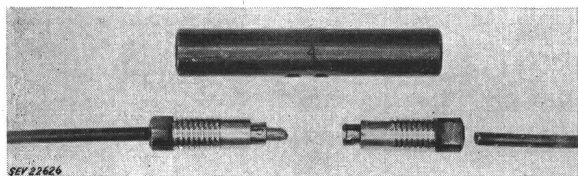


Fig. 4

Raccord défectueux démonté  
A gauche: cône en bon état; à droite: cône corrodé

de celui-ci sous l'effet d'une faible surcharge. Comme le cône est en bronze, sa corrosion n'a pas pu provenir d'une oxydation; elle fut due probablement à un échauffement excessif provenant d'un

mauvais contact. Probablement l'extrémité du fil n'a pas été soigneusement apprêtée (par suppression des bavures) avant son introduction dans le cône.

La ligne à basse tension dont un conducteur tomba sur la ligne de contact du chemin de fer ne répondait pas aux ordonnances fédérales sur les points suivants:

a) Au-dessus de la ligne de contact du chemin de fer, les conducteurs en cuivre auraient dû avoir au moins 5 mm de diamètre et non pas seulement 4 mm, étant donné que leur portée excède 30 m (O.F. sur les parallélismes et les croisements, art. 34).

b) Les poteaux en bois situés de part et d'autre de la voie du chemin de fer étaient implantés directement dans le sol, alors qu'ils auraient dû être fixés sur des socles (O.F. sur les parallélismes et les croisements, art. 41).

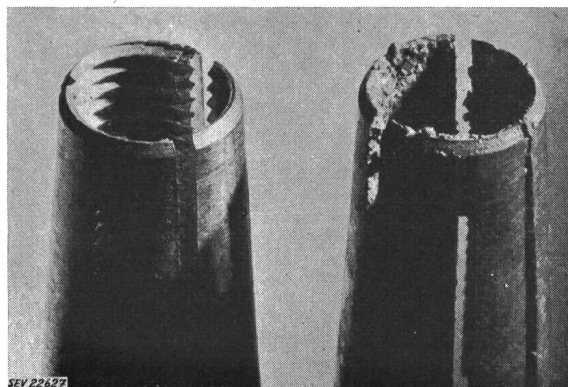


Fig. 5

Cônes du raccord défectueux  
(agrandissement)

A gauche: cône en bon état; à droite: cône corrodé

c) Lors du rélargissement de la route cantonale, les conducteurs de la portée qui la surplombe, devenus trop courts par suite du déplacement d'un poteau, ont été rallongés au moyen de bouts de fils et de raccords. Pour satisfaire à l'esprit de l'art. 81 de l'O.F. sur les installations électriques à courant fort, ils auraient dû être remplacés sur la portée entière.

Quoique la défektivité d'un raccord, due vraisemblablement à un défaut de montage, ait été à l'origine de cet incident d'exploitation, celui-ci et les nombreux dégâts qu'il a causés auraient été évités si le croisement de la ligne aérienne avec le chemin de fer avait été établi conformément aux ordonnances fédérales.

Adresse de l'Auteur:

Ch. Ammann, ing. dipl., Inspectorat des installations à courant fort, Lausanne.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Fortschritte im Bau elektrostatischer Maschinen

621.319.33

[Nach U. Neubert: Fortschritte im Bau elektrostatischer Maschinen. ET-B, Bd. 6 (1954), Nr. 6, S. 199...204]

Die elektrostatischen Maschinen, die ältesten elektrischen Generatoren, bildeten seit den Anfängen im 18. Jahrhundert ein wichtiges Hilfsmittel der physikalischen Forschung. Aber erst in neuester Zeit wurde ihrer Weiterentwicklung grössere Aufmerksamkeit geschenkt, als besonders in der Kernphysik eine geeignete Höchstspannungsquelle benötigt wurde, die auch in der Lage sein sollte, einen Strom von einigen mA abzugeben.

Von R. J. Van de Graaff wurde der heute weitverbreitete, nach ihm benannte Bandgenerator (Fig. 1) entwickelt. Ein umlaufendes endloses Band aus Isoliermaterial transportiert positive Ladungen von der Erde zur Hochspannungselektrode, und — bei Anwendung der Umladung gemäss der Schaltung in Fig. 1 — negative Ladungen in umgekehrter Richtung. Es ist möglich, mit solchen Maschinen Spannungen bis zu einigen Millionen Volt bei Strömen bis ca. 3 mA zu erzeugen. Durch geeignete konstruktive Massnahmen (z. B. Betrieb in elektronegativer Gasatmosphäre mit Überdruck) können die Abmessungen in vernünftigen Grenzen gehalten werden. Beispielsweise beansprucht ein Van de