

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 27 (1936)
Heft: 10

Artikel: Remarques sur l'emploi des conducteurs unipolaires à haute tension isolés au caoutchouc
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1057502>

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: 07.03.2026

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

werklampen aufleuchten, wo ein Druckknopf betätigt wurde. Wird ein Stockwerk von einem Fahrstuhl bedient, so erlöschen in den andern die betreffenden Stockwerkslampen. Diese Steuerung erfordert ziemlich grosse Geschicklichkeit von den Fahrern. Beim neuen System besteht die Kabineneinrichtung aus einem Türschalter, mit dem der Fahrer die Türschliessbewegung einleiten kann. Da-

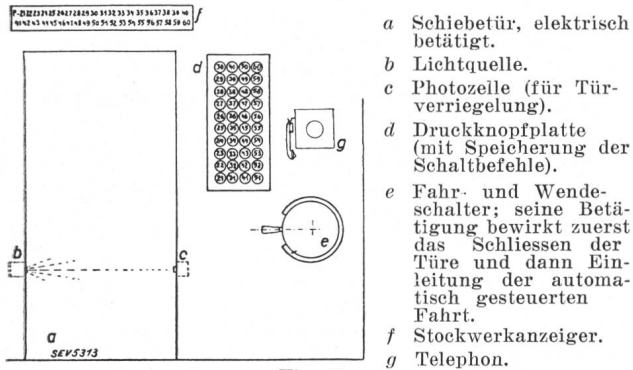


Fig. 59.

Ausrüstung der Kabine eines modernen Aufzuges.

neben ist meist nur noch eine Druckknopfplatte vorhanden. Jedes Stockwerk besitzt in jeder Kabine seinen besondern Druckknopf und der Fahrer hat nichts anderes mehr zu tun, als alle diejenigen

schränkt sich die Tätigkeit des Fahrers auf das Schliessen der Türen, das Betätigen der Druckknöpfe und das Melden der Stockwerke.

Diese modernen Fahrstühle arbeiten ausnahmslos mit automatischer Langsamfahrt und Feineinstellung. Zur Verhütung von Unfällen ist der Türmechanismus mit einem Lichtrelais verriegelt, derart, dass die Türe nur dann geschlossen werden kann, wenn niemand in der Türöffnung steht.

Die Fahrgeschwindigkeit beträgt praktisch etwa 1 Stockwerk pro Sekunde, oder, exakt ausgedrückt, etwa 4 bis 6 m/s. Die Beschleunigung ist sehr gross und beträgt etwa 2 m/s².

Die Liftanlagen werden fast ausnahmslos mit Gleichstrom betrieben. Die Umformung des Drehstromes in Gleichstrom erfolgt meist mit rotierenden Umformern. Jeder Lift ist von einer Ward-Leonard-Gruppe angetrieben. Neue Liftanlagen arbeiten mit Rekuperation, wodurch namhafte Ersparnisse an Energiekosten und Bremsbelägen erzielt werden.

Das Fassungsvermögen einer Kabine beträgt meist etwa 20 Personen oder 1500 bis 1600 kg. Solche Lifts besitzen eine Antriebsgruppe mit 30 bis 110 kW Leistung.

Bei zahlreichen Geschäftsbesuchen habe ich die Wartezeiten für Lifts gemessen; sie schwankte zwischen etwa 10'' und 70'' mit einem Durchschnitt

Zusammenstellung der Hauptdaten einiger Liftanlagen.

Tabelle I.

No.	Gebäude	Gebäude-Höhe m	Zahl der Stockwerke	Zahl der Lifts	Fahrgeschwindigkeit m/min	Motorleistung kW	Tragkraft
1	Irving Trust Co.	191	50	22		50	
2	Equitable Life Ins. Co.		22		183	30	
3	Chrysler Bdg.	318	77	30	214 bis 244	35 bis 45	
4	Stone & Webster		43	10	—	40	
5	Rockefeller Centre	260	70	75	366 bis 426	75	1600 kg
6	Empire State Bdg.	380	86	67	366	110	1600 kg

Druckknöpfe niederzudrücken, wo Fahrgäste aussteigen wünschen. Der Fahrstuhl hält dann automatisch an allen den Stockwerken, deren Tasten gedrückt sind (Aussteigende), aber auch überall dort, wo jemand einsteigen will. Ganz moderne Lifts sind mit einem Stockwerkzeiger versehen, wobei auf einem Zahlenband die Zahl des jeweiligen durchlaufenden Stockwerkes aufleuchtet (Fig. 59). Da die Lifttüre sich bei jedem Halt selbsttätig öffnet, be-

(Fortsetzung folgt.)

von etwa 30''. Die mittlere Reisegeschwindigkeit beträgt etwa 1 Stockwerk in 3 bis 4 Sekunden.

B. Krananlagen.

Aehnlich wie bei den Liftanlagen fällt auch bei den Krananlagen auf, mit wie grossen Geschwindigkeiten gearbeitet wird. So arbeiten die Kohlenkrane im Hell Gate-Kraftwerk in New York mit einer Hubgeschwindigkeit von rund 6 m/s.

Remarques sur l'emploi des conducteurs unipolaires à haute tension isolés au caoutchouc.

Communication de la S.A. des Câbleries et Tréfileries de Cossonay.

621.315.21 : 621.315.616.0046

Il n'est pas assez connu, dans la pratique, que dans certaines conditions, la gaine de caoutchouc des câbles isolés peut être attaquée et perdre rapidement toutes ses qualités isolantes. C'est le cas lorsqu'elle se trouve en présence d'ozone. Ce gas qui exerce une influence destructive sur le caoutchouc, se produit dans les conditions suivantes:

Dès que le champ électrique existant à la surface d'un conducteur atteint une certaine valeur, cette surface devient le siège d'effluves, c'est-à-dire d'amorces de décharges dans l'air. Ce phénomène n'est pas dangereux en lui-même, mais il provoque la transformation de l'oxygène de l'air en ozone. Lorsque le cas se présente à la surface d'un conducteur isolé

au caoutchouc protégé ou non par une tresse ordinaire, le caoutchouc est attaqué par l'ozone; il perd son élasticité, de petites fissures transversales se produisent, puis s'étendent peu à peu jusqu'à perforation complète.

Comme il n'est pas possible, pour des raisons économiques et pratiques, de donner des dimensions suffisantes à la gaine isolante des conducteurs à haute tension de construction normale pour les éviter complètement, des effluves peuvent toujours se produire. Il suffit, pour cela, du voisinage immédiat de conducteurs d'autre polarité ou de pièces conductrices mises à la terre provoquant une déformation du champ électrique.

Les deux cas suivants, qui se sont présentés dernièrement, sont instructifs à ce sujet et montrent les dangers auxquels on peut être exposé.

Pour l'alimentation d'une station de transformation provisoire composée de deux transformateurs de 160 kVA, 8000 V, on utilisait, pour des raisons pratiques, deux groupes de 3 conducteurs de 20 mm², recouverts chacun d'une couche de caoutchouc de 7 mm et d'une tresse ordinaire imprégnée. Ces conducteurs avaient été essayés dans l'eau pendant 20 minutes à 25 000 V. Dans l'installation en question, ils furent posés en partie dans le sol, et en partie le long d'un poteau de bois pour le raccordement à la ligne aérienne. Jusqu'à une hauteur de 4 m du sol, ils étaient protégés par un fer zorès mis à la terre. Après 2 semaines environ de service normal, un claquage se produisit entre 2 conducteurs et le fer de protection.

Les 6 conducteurs montraient dans la partie protégée par le fer zorès des défauts identiques: des fissures transversales plus ou moins profondes de la couche de caoutchouc, situées toutes sur la même génératrice. Les parties posées dans le sol, de même que celles qui n'étaient pas recouvertes par le fer zorès, ne présentaient pas de défauts, et subirent à nouveau avec succès l'essai d'isolement dans l'eau à 25 000 V.

Comme les défauts constatés présentaient l'aspect caractéristique d'une attaque par l'ozone, des éléments sains furent soumis à l'essai de résistance à l'ozone¹⁾.

Après avoir enlevé la tresse extérieure, une éprouvette de conducteur sain a été disposée en 3 spires jointives sur un noyau métallique de 110 mm de diamètre. Cette éprouvette fut immergée dans de la grenaille de plomb et soumise à une tension alternative de 25 000 V entre âme et grenaille. Cette disposition a pour but de provoquer une intensification des effluves et de la formation d'ozone. Après ½ heure déjà le claquage se produisit et la couche de caoutchouc montra, à

¹⁾ Heinrich Viehmann: «Ueber die Ozonfestigkeit von Hochspannungsleitungen mit Gummiisolation und ihre Prüfung». ETZ 1934, Heft 37, 13. Sept. 1934. S. 209.

l'examen, exactement les mêmes fissures transversales constatées précédemment sur la partie détériorée. Le même résultat a donc été obtenu avec cette différence que, dans l'essai de contrôle, le processus a été accéléré par l'augmentation de la tension, par la courbure du conducteur et par le contact intime de ce dernier avec la grenaille.

La preuve était ainsi fournie que les défauts constatés provoquaient bien une attaque par l'ozone.

Un second cas de ce genre s'est révélé dernièrement dans une installation de redresseur transportable. Dans ce cas, la formation de l'ozone a été provoquée par la pose des conducteurs sur une grille métallique qui était à la terre.

Des détériorations dues à la même cause sont souvent constatées dans les installations d'éclairage au néon et dans les câbles d'allumage de moteurs à explosion.

Pour éviter, dans la mesure du possible, de pareils défauts, 3 solutions peuvent être envisagées:

- 1° Eviter la formation d'ozone.
- 2° Protéger la couche de caoutchouc isolante par une tresse ou une enveloppe textile recouverte d'un vernis parfaitement étanche résistant à l'ozone.
- 3° Remplacer la couche de caoutchouc ou la protéger par une gaine de masse isolante résistant à l'ozone.

La première méthode peut être réalisée en disposant les conducteurs de polarités différentes à une distance suffisante et en évitant soigneusement dans leur voisinage immédiat la présence de pièces conductrices mises à la terre; il ne faudra donc pas utiliser de métal pour les supports et les protections, mais seulement du bois ou d'autres matériaux isolants. Une autre possibilité consiste aussi à appliquer directement sur la gaine de caoutchouc une couche conductrice, couche qui doit être protégée et mise à la terre. Les extrémités des conducteurs sont alors à traiter d'une façon particulière (boîtes d'extrémité).

Dans la seconde solution, les enveloppes en textiles utilisées normalement seront vernies et formeront une couche absolument imperméable. Dans la fabrication il faudra veiller à ce qu'il ne reste pas, entre la couche protectrice et le caoutchouc, de cavité remplie d'air, ce qui rendrait la protection tout à fait illusoire. Un certain risque est cependant toujours à courir car la couche de vernis peut être blessée au montage et se fendiller avec le temps.

Troisième solution: on cherche depuis quelques années des matières isolantes résistant à l'ozone, soit pour remplacer la couche de caoutchouc elle-même, soit pour être utilisées sous forme de gaine de protection à appliquer sur le conducteur déjà isolé. Ces nouveaux matériaux sont des produits synthétiques, dont plusieurs ont déjà donné des résultats intéressants.

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Keramische Dielektrika. 621.315.6.612

Ueber dieses Thema sprach im Rahmen des von der Physikalischen Gesellschaft Zürich veranstalteten Vortragszyklus für technische Physik Dipl.-Ing. W. Soyck vom Zentrallaboratorium der Steatit-Magnesia G.m.b.H., Berlin. Seine interessanten Ausführungen sind nachstehend kurz zusammengefasst.

Die kennzeichnenden Eigenschaften eines Isolierstoffes sind Dielektrizitätskonstante (DK), Durchschlagsfestigkeit, Isolationswiderstand und dielektrische Verluste. Die letzten sind bekanntlich gekennzeichnet durch den Verlustfaktor $\tan \delta$, wo δ die Abweichung der Phasenverschiebung von 90° bezeichnet.

Die Quelle der dielektrischen Verluste bildet erstens die Ohmsche Leitfähigkeit der Dielektrika, zweitens ihr Aufbau aus Molekülen mit permanentem elektrischem Dipolmoment. Solche polare Moleküle erfahren im elektrischen Feld eine Richtkraft, die ihre Einstellung parallel zum Feld erzwingt. Bei dieser Einstellung wird von der Feldkraft auf Kosten der Feldenergie Arbeit geleistet, die sich nach aussen in einer Erwärmung des Dielektrikums bemerkbar macht. Da jedem einzelnen Molekül ein bestimmtes mechanisches Trägheitsmoment zukommt, besteht eine Abhängigkeit des Ver-

lustfaktors von der Frequenz der angelegten Wechselspannung in dem Sinn, dass dieser mit steigender Frequenz zunächst zunimmt bis zu einem Maximalwert, um dann bei sehr hohen Frequenzen wieder zu sinken, weil die Moleküle infolge ihrer Trägheit den raschen Feldänderungen nicht mehr zu folgen vermögen.

In der Theorie von Debye erfahren diese Erscheinungen eine quantitative Behandlung für den Fall der Flüssigkeiten und Gase. Das feste Dielektrikum hingegen wurde von der Theorie bis jetzt noch nicht erfasst; Aufschlüsse über sein Verhalten sind bisher auf rein experimentellem Wege beschafft worden. Es hat sich dabei ganz allgemein gezeigt, dass Stoffe, die einheitlich kristallinen Aufbau besitzen, weit geringere dielektrische Verluste aufweisen als Substanzen, die ein Gemisch kristalliner und glasiger Stoffe darstellen.

Für die Technik erwuchs somit die Aufgabe der Aufindung von Rohmaterialien einheitlich kristalliner Struktur, die sich nach den üblichen Herstellungsverfahren zu Isolierstoffen mit den gewünschten elektrischen und mechanischen Eigenschaften verarbeiten lassen.

Als ältestes keramisches Dielektrikum ist das Porzellan zu erwähnen. Es ist ein Gemenge von Kaolin, Quarz und Feldspat und besitzt als solches nicht den erwünschten rein