

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 29 (1938)
Heft: 8

Artikel: Les perturbations des auditions radiophoniques causées par les chemins de fer électrique : et les moyens de les combattre
Autor: Trechsel, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1058970>

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>

Neben den bestbewährten elektrischen LötKolben «ZEDES» für mittlere und schwere Arbeiten wurde auch das praktische Modell für kleine Lötstellen (Telephon und Radio usw.) im Betrieb vorgeführt. Dieser Typ hat sich in ganz kurzer Zeit in den einschlägigen Grossbetrieben bestens eingeführt.

Eine sehr interessante Veranschaulichung des weit verzweigten Arbeitsgebietes dieser Firma vermittelten eine ganze Anzahl photographischer Reproduktionen, die dem Standbesucher auch einen guten Einblick gewährten in das Reparaturfach aller elektrischen Maschinen, Apparate und Transformatoren sowie auch in die Werkstätte selbstentwickelter, interessanter Konstruktionen.

Die S. A. des Ateliers de Sécheron, Genf, zeigte, wie in früheren Jahren, verschiedene Modelle ihrer bewährten Wechselstrom-Lichtbogenschweissanlagen und Schweissmaschinen. In diesem Stand wurden auch praktische Schweissversuche mit den «Exotherm»-Schweisselektroden ausgeführt.

Im Stand La Soudure Electrique Autogène S. A., Lausanne, fanden mit BBC-Schweissmaschinen und Arcos-Elektroden ebenfalls praktische Vorführungen statt.

Die Citogène S. A., Genf, zeigte ihre Pressmantel-Elektroden für elektrische Lichtbogenschweissung.

Ein weiteres Ausstellungsgebiet bildeten die elektrischen Staubsauger, Bodenputz- und Bodenblochmaschinen. Solche Apparate wurden von den Firmen Gebr. Bühler, Uzwil (Kobold), Purator A.-G., Basel (Purator), Rud. Schmidlin & Co., Sissach (Six-Madun), Rud. Weber, Pieterlen (Perles), Suter-Strickler Söhne, Horgen (Universal) und A. Zehnder,

Zürich (AZO), vorgeführt. Die meisten Staubsauger-Fabrikanten liefern zu ihren Staubsaugern noch verschiedene Zusatzteile, mit Hilfe deren z. B. der Staubsauger als Haartrockner oder zur Erzeugung eines Perlbadens benützt werden kann. Der starke Andrang an die verschiedenen Messestände zeigt, dass die Hausfrau diese nützlichen Helfer sehr zu schätzen weiss.

Ebenfalls reges Interesse, besonders von seiten des weiblichen Besucherkreises, fanden die zum Teil im Betrieb vorgeführten vollelektrischen oder elektrisch angetriebenen Waschmaschinen der Firmen Oskar Locher, Zürich; Joh. Schürmann, Olten; Verzinkerei Zug A.-G., Zug; Hermann Forster A.-G., Arbon.

Von den zahlreichen Ausstellern von elektrisch angetriebenen Küchen-, Konditorei-, Bäckerei- oder Metzgereimaschinen möchten wir besonders die Firmen Apparate- und Maschinenfabriken Uster vorm. Zellweger A.-G., Uster, und F. Aeschbach A.-G., Aarau, erwähnen. Die soliden und doch formschönen Konstruktionen dieser beiden Firmen fanden beim Publikum und vor allem auch beim Fachmann allgemein Anklang.

Wir möchten hier auch noch auf die mannigfaltige Anwendung der Elektrizität in der Fachgruppe XVII, Maschinen und Werkzeuge, hinweisen. Nur dank des Elektromotors und der zugehörigen Steuerorgane, die sich mit Leichtigkeit in die verschiedenen Werkzeugmaschinen einbauen lassen, ist es möglich gewesen, die moderne Werkzeugmaschine mit Einzelantrieb zu schaffen, die gegenüber den älteren Konstruktionen besonders durch ihre Formschönheit und leichte und einfache Bedienbarkeit auffällt.

(Fortsetzung folgt.)

Les perturbations des auditions radiophoniques causées par les chemins de fer électriques, et les moyens de les combattre.

Par E. Trechsel, Berne.

(Communiqué par la Division Télégraphes et Téléphones des PTT, Berne.)

621.396.223

Dans cet article, l'auteur indique les mesures à réaliser pour combattre les perturbations radiophoniques produites par les chemins de fer électriques. Il y a lieu d'observer notamment les considérations suivantes: Pour supprimer les perturbations dont il s'agit, on doit s'efforcer d'établir et de maintenir entre la prise de courant des voitures et le fil aérien un contact glissant permanent qui peut être obtenu par l'emploi de prises de courant en forme de pantographe munies de frotteurs en charbon. Comme le trafic alterné de voitures perturbatrices et de voitures déparasitées ne permet ni de réaliser le polissage du fil de contact, ni de créer des conditions satisfaisantes pour le trafic ferroviaire lui-même, on doit renoncer à ne déparasiter que certaines voitures ou que certains trajets, ou bien à vouloir limiter le déparasitage à certaines heures du jour. Il s'agit donc de déparasiter simultanément toutes les voitures circulant sur la ligne envisagée, ce qui nécessite des fonds considérables. Or, dans les temps de crise que nous traversons, il est difficile de réunir les fonds nécessaires en vue de réaliser ces mesures, et c'est la raison pour laquelle les projets de déparasitage d'un grand nombre de chemins de fer échouent. Il en résulte un ralentissement regrettable, mais inévitable, du déparasitage des chemins de fer, auquel on ne pourra remédier que par une coopération intelligente de tous les milieux intéressés.

Im vorliegenden Aufsatz werden die Massnahmen zur Bekämpfung der von elektrischen Bahnen verursachten Radio-Empfangsstörungen besprochen. Es wird dabei insbesondere auf folgende Wahrnehmungen hingewiesen: Zur Beseitigung der erwähnten Störungen muss in erster Linie die Herstellung und Aufrechterhaltung eines stetigen Wanderkontaktes zwischen dem Stromabnehmer der Fahrzeuge und dem Fahrdrat angestrebt werden, was in zuverlässigster Weise durch Verwendung von Pantographen-Stromabnehmern mit Kohlen-schleifstück erreicht wird. Da aber die abwechslungsweise Befahrung einer Bahnstrecke mit störenden und entörteten Motorfahrzeugen weder eine Politur der Fahrleitung entstehen lässt, noch überhaupt befriedigende Verhältnisse für den Bahnbetrieb ergibt, so muss die Entörtung einzelner Fahrzeuge oder einzelner Teilstrecken, oder die Beschränkung der Entörtung auf gewisse Tageszeiten als erfolglos abgelehnt werden. Dies bedingt, dass stets alle auf einer Bahnstrecke verkehrenden Motorfahrzeuge gleichzeitig entört werden müssen, was sehr beträchtliche Mittel erfordert. Die heutige Wirtschaftslage erschwert deshalb die Finanzierung dieser Massnahmen ausserordentlich, so dass die Entörtung vieler Bahnen daran scheitert. Daraus ergibt sich eine bedauerliche, aber unvermeidliche Verzögerung der Bahnentörtung, der nur durch verständnisvolle Zusammenarbeit aller beteiligten Kreise wirksam begegnet werden kann.

Les auditeurs des émissions radiophoniques n'ignorent pas que la réception est considérablement troublée par les chemins de fer électriques; il est donc très compréhensible qu'on exige impérieusement la suppression de ces dérangements. On trouve même que le déparasitage des chemins de fer ne progresse pas assez vite, et on critique, d'autre part, que de gros efforts sont entrepris en vue de

supprimer les effets perturbateurs des appareils électriques de ménage et des machines industrielles, tandis qu'on tolère les dérangements causés par les perturbateurs principaux — les chemins de fer électriques — qui infectent des régions entières et déforment les auditions radiophoniques au point de les rendre insupportables. On ne peut contester le bien-fondé de telles plaintes, formulées par des

auditeurs qui ne se rendent pas compte des difficultés d'ordre technique et économique s'opposant au déparasitage accéléré des chemins de fer. Il ne sera donc pas inutile d'examiner ici les mesures susceptibles de protéger les auditions radiophoniques contre les perturbations causées par les chemins de fer. Mais avant de nous étendre sur ce sujet, nous répondrons à certaines critiques qui, ces derniers temps, ont paru dans la presse.

Qu'il nous soit permis, avant tout, de réfuter le reproche qu'en Suisse rien n'aurait été fait jusqu'à ce jour en matière de déparasitage des chemins de fer électriques. Malgré les difficultés relatées ci-dessus, il a été possible de supprimer dans le courant des dernières années les perturbations provoquées par les réseaux de tramways de Bâle, Berne, Bienne, Genève et St-Gall (Teufenerstrasse), ainsi que celles dues aux chemins de fer Berne-Worb, Berne-Soleure, de Birseck, d'Appenzell, Appenzell-Wasserauen (Säntis) et du Sihltal, ou tout au moins de commencer les travaux envisagés pour leur suppression. Le montant des frais, qui se chiffrent à environ fr. 450 000.—, a pu être réuni du fait que l'Administration des télégraphes et des téléphones a pris un tiers des dépenses à sa charge et que le reste a été couvert en partie par les entreprises de chemins de fer mêmes et en partie par les fonds de chômage de la Confédération, des cantons et des communes, ou par les collectes faites dans les milieux intéressés à la radio.

La somme de près d'un demi-million de francs engloutie pour le déparasitage des 11 réseaux de chemins de fer mentionnés ci-dessus donne une idée des frais que nécessite le déparasitage de tout le réseau des chemins de fer suisses. Comme la plupart des chemins de fer privés se trouvent en pleine période de difficultés financières, il leur est impossible, malgré toute leur bonne volonté, de participer dans une mesure suffisante aux frais de déparasitage.

Dans cet ordre d'idées, on objecte souvent qu'avec des frais modestes, on pourrait réaliser un état relativement satisfaisant, p. ex. en ne déparasitant d'abord que certains trajets des lignes de chemins de fer, ou, pour le moins, les trains qui circulent pendant les heures des émissions radiophoniques principales. Comme nous le verrons plus loin, il n'est pas possible de ne procéder qu'à un déparasitage partiel.

Un autre genre de réclamation concerne les démarches entreprises pour le déparasitage des appareils électriques de ménage et des machines industrielles; on trouve qu'elles ne sont pas justifiées aussi longtemps que l'on est obligé de renvoyer à plus tard une partie du déparasitage des chemins de fer. Une telle retenue équivaudrait à un non-sens, car les appareils en cause peuvent être déparasités à peu de frais, et il en résulte tout de même une sensible amélioration des auditions radiophoniques pour un grand nombre d'auditeurs. La tactique adoptée pour activer autant que possible le déparasitage est certainement juste, surtout si les

entreprises électriques, les usagers d'appareils électriques et les auditeurs d'émissions radiophoniques s'entendent mutuellement à ce sujet. Il est clair qu'en ce faisant on ne doit pas négliger les mesures de protection à appliquer aux installations de réception elles-mêmes, en tant qu'elles s'avèrent opportunes au double point de vue technique et économique. C'est dans ce sens que des milieux étendus reconnaissent les efforts de l'institution «Pro Radio», qui déploie son activité en matière de déparasitage partout où les autorités locales, les entreprises électriques et les personnes intéressées à la radio font appel à ses services. On est de plus en plus convaincu que cette manière de procéder présente des avantages aussi bien pour les entreprises électriques et les installateurs, que pour les propriétaires d'appareils électriques et les auditeurs de la radio. Le déparasitage des appareils électriques procure aux installateurs une occupation bienvenue, aux propriétaires de ces appareils une bonne occasion de les faire reviser, et aux entreprises électriques fournissant le courant l'expectative d'un nouvel essor de l'industrie radioélectrique et, partant, une consommation de courant plus intense. Car, suivant certaines mesures, chaque appareil de réception consomme en moyenne 60 kWh par an, ce qui donnerait, pour la totalité des appareils installés en Suisse, une consommation annuelle d'environ 30 millions de kWh, sans compter le courant d'éclairage employé en plus dans les appartements. Il s'ensuit donc clairement que les entreprises électriques ont tout intérêt au commerce d'appareils radiophoniques, comme au déparasitage des appareils électro-ménagers et autres.

Revenons maintenant au problème technique du déparasitage des chemins de fer. Nous allons expliquer entre autres pour quelles raisons il ne peut s'agir de déparasiter seulement certaines lignes ou un certain nombre de véhicules moteurs, et nous mentionnerons d'abord en quelques mots les causes des perturbations et les principes physiques sur lesquels se base la lutte contre les parasites.

Les perturbations des auditions radiophoniques causées par les chemins de fer sont dues en majeure partie aux interruptions de courant qui se produisent entre le fil de contact et le dispositif de prise de courant de la voiture, ces interruptions donnant naissance à des étincelles électriques. Ces dernières engendrent des ondes hertziennes qui se propagent dans l'espace ou le long des conduites, provoquant ainsi des perturbations des auditions radiophoniques dans une zone assez étendue; ces perturbations se manifestent par un bruit de friture très caractéristique. Les irrégularités qui produisent de telles interruptions sont, p. ex., les brusques changements de niveau du fil de contact, la suspension peu élastique du fil, des brides en saillie, l'augmentation de masse au fil, ainsi que les inégalités et les rugosités de la surface de contact; il s'agit donc de sinuosités que, du fait de l'inertie de la masse, certaines prises de courant ne peuvent suivre sans qu'il se produise des interruptions de courant. Outre ces perturbations dues aux prises de courant, il en est

qui proviennent des moteurs et de la manutention des dispositifs de commutation des voitures. Toutefois, ces perturbations qui dépendent beaucoup, en genre et en intensité, de la construction et de l'état des voitures, n'ont qu'une importance relative.

La plupart des chemins de fer secondaires suisses (chemins de fer à voie étroite, chemins de fer routiers, tramways) utilisent encore la *prise de courant à archet* avec frotteur en aluminium, représentée par la fig. 1.



Fig. 1.
Prise de courant à archet.

Le dessin montre que la *prise de courant à archet* pivote sur le toit de la voiture et qu'elle s'appuie contre le fil de contact sous l'effet d'un ressort. Les conditions statiques et dynamiques d'appui du long levier unilatéral sont très défavorables, et l'archet ne peut suivre, surtout aux grandes vitesses, qu'imparfaitement les sinuosités du fil de contact décrites plus haut. Par conséquent, les interruptions du contact mobile qui

produisent des ondes hertziennes sont très nombreuses, et leur effet désagréable se fait principalement sentir lorsqu'une voiture change de vitesse, ou qu'elle passe dans une courbe, sur des aiguilles ou sous une suspension défectueuse, ou encore lorsqu'elle se met à osciller sur des rails mal entretenus.

Par l'emploi de *prises de courant en forme de pantographe* selon la fig. 2, une grande partie des défauts signalés se trouvent supprimés. Le pantographe est un assemblage de tiges d'acier en forme de parallélogramme, monté sur le toit de la voiture; un ressort le fait se déployer en hauteur, et

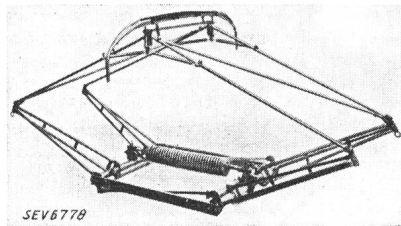


Fig. 2.
Prise de courant en forme de pantographe avec frotteur superposé.

sa disposition symétrique et renforcée lui donne une certaine stabilité. Au sommet du pantographe est disposé le support mobile des frotteurs.

Le léger support des frotteurs avec ses courts bras de leviers peut, grâce à sa masse réduite, suivre plus rapidement les sinuosités du fil de contact, et il s'adapte plus facilement au fil pendant les ballottements de la voiture que ne le fait la prise de courant en forme d'archet. Les interruptions du contact mobile provoquées par les bonds du frotteur sont ainsi moins nombreuses, ce qui diminue en proportion les perturbations à haute fréquence.

La réduction des perturbations radiophoniques dépend non seulement de la construction de la prise de courant, mais dans une forte mesure aussi du matériel dont est composé le frotteur et de la forme

de ce dernier. Les frotteurs les plus usités ont les propriétés suivantes:

a) Le *frotteur étroit en aluminium*, dont la surface de contact, pratiquement réduite à un point, a le désavantage d'être déjà trop petite, provoque en outre une corrosion particulière du fil de contact, par suite de la forte densité de courant au point de contact et des particules de métal fondu qui se déposent le long du fil, rendant sa surface rugueuse et curieusement striée. Ces «stries» accusent une ondulation caractéristique, plus ou moins accentuée sur les différentes sections de la ligne de contact, comme on le voit sur la fig. 3. Un fil strié de la sorte favorise naturellement la formation d'interruptions répétées du courant, car dans son glissement rapide le frotteur n'a pas le temps de suivre les creux, mais ne fait, pour ainsi dire, que sauter d'une aspérité à l'autre. Un fil de contact strié de-

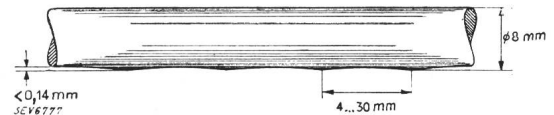


Fig. 3.
Formation de stries sur un fil de contact.
(Fort grossissement).

vient par conséquent une des sources principales des perturbations radiophoniques causées par les chemins de fer.

b) Le *frotteur large en aluminium* se distingue du frotteur étroit par le fait qu'il s'applique sur toute sa largeur contre le fil, c'est-à-dire que le contact n'est pas formé par un seul point, mais par toute une surface. Ainsi, le passage du courant se fait dans de meilleures conditions, et il donne moins lieu à la formation de stries. Mais le glissement continu d'un large frotteur métallique sur le fil de contact use assez fortement ce fil; de plus, des particules métalliques fondues se déposent sur la surface de glissement du fil, ce qui rend cette surface *rugueuse et encroûtée*, favorisant ainsi les interruptions de courant. Si le frotteur large en aluminium présente donc un certain avantage comparativement au frotteur étroit, en évitant la formation de stries au fil de contact, ce modèle n'est cependant pas exempt de perturbations, vu qu'il rend le fil *rugueux et l'encroûte*. Les frotteurs larges en cuivre, bronze ou autres métaux ne sont pas sensiblement meilleurs, car leur emploi crée de semblables inconvénients, sans que le fil de contact se polisse de façon régulière.

c) Les inconvénients des frotteurs métalliques sont évités à un très haut degré par l'emploi de *frotteurs en charbon*. En électrotechnique, on connaît l'effet favorable du contact glissant charbon sur métal, et c'est pourquoi on l'a adopté pour une foule de dispositifs de contact (collecteurs, commutateurs, etc.). Le frottement métal sur métal produit des «étincelles de rupture» au point de contact au moment de la coupure du circuit; mais si l'on utilise un frotteur en charbon, c'est un arc qui se forme, à condition toutefois que le frotteur

tienne lieu de cathode. L'arc shunte les discontinuités de contact et donne par conséquent moins lieu à la formation d'ondes parasites à haute fréquence.

Les *frotteurs en charbon* ont non seulement les qualités susmentionnées, soit d'assurer constamment le passage du courant, mais ils ont aussi la propriété de supprimer les stries du fil de contact, et de produire et conserver à la surface de glissement un polissage caractéristique. La surface du fil, polie de façon durable, accentue naturellement les avantages propres au frotteur en charbon, et elle favorise grandement le glissement parfait du contact mobile.

Le polissage d'un fil de contact strié exige, bien entendu, un traitement préalable d'une certaine durée, au moyen d'un frotteur en acier ou d'un frotteur plat en aluminium, afin que les stries soient aplanies dans la mesure du possible. On procède ensuite au polissage du fil à l'aide d'un frotteur en charbon; petit à petit le fil devient complètement lisse et se recouvre d'une patine brune. Sur cette surface polie, le frotteur en charbon assure un passage de courant régulier et ininterrompu; les perturbations radiophoniques sont ainsi évitées dans une très large mesure. La fig. 4 montre les différentes phases d'un fil strié, puis poli au charbon.

Les oscillogrammes de la fig. 5 montrent à quel degré les oscillations perturbatrices à haute fréquence varient par l'emploi de prises de courant de différents modèles et suivant l'intensité du courant. On remarque dans les oscillogrammes a et b que les perturbations sont beaucoup plus fortes pour le courant d'éclairage que pour le courant de traction. Ce phénomène s'explique par le fait qu'un arc ne peut se former entre la prise de courant et

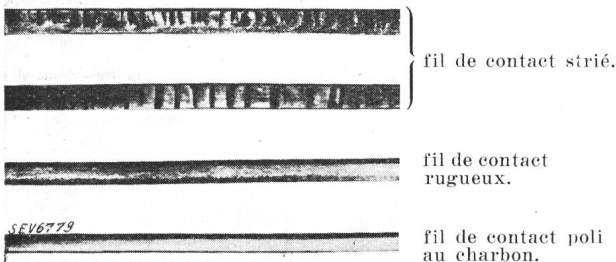


Fig. 4.

Fil de contact strié, puis poli au moyen d'un frotteur en charbon.

le fil de contact lorsque circule seul le courant-lumière relativement faible. Les étincelles qui se produisent dans ce cas sont des étincelles dites de rupture, qui provoquent des interruptions perturbatrices du courant. L'arc ne se forme que lorsque le courant atteint une certaine intensité, il en résulte un état apparemment contradictoire, selon lequel les perturbations radiophoniques sont souvent beaucoup plus prononcées aux descentes avec le courant de chauffage ou d'éclairage seul, qu'aux montées où les moteurs travaillent à pleine charge.

Les oscillogrammes montrent aussi que le pantographe muni d'un frotteur en aluminium (oscillogramme c) produit des perturbations atténuées qui, toutefois, le sont encore davantage par l'effet des frotteurs en charbon (oscillogrammes d et e).

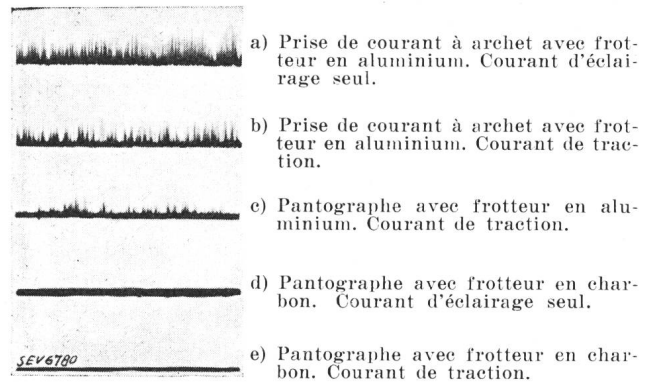


Fig. 5.

Oscillogrammes des tensions perturbatrices provoquées par l'emploi de différents modèles de prises de courant et par différentes intensités du courant.

Ces derniers temps, une certaine propagande est faite dans le but de déparasiter les chemins de fer par l'emploi de *frotteurs en charbon montés sur des prises de courant à archet*. Au point de vue économique, une telle solution, qui pourrait être réalisée à peu de frais, serait la bienvenue. Dans certains cas spéciaux, on peut techniquement l'appliquer avec succès, p. ex. aux chemins de fer à vitesse modérée, dont les fils de contact sont convenablement réglés et les rails bien entretenus. Mais lorsque ces conditions ne sont pas remplies ou qu'elles ne le sont qu'imparfaitement, des interruptions totales plus ou moins fréquentes du contact mobile deviennent inévitables et produisent des chocs acoustiques dans les appareils de radio, malgré l'emploi de frotteurs en charbon. Ce sera toujours la combinaison d'un frotteur en charbon avec le pantographe qui assurera le déparasitage le plus sûr.

Certaines entreprises ferroviaires émettent des doutes au sujet de l'emploi de frotteurs en charbon. On prétend que les voitures sont salies par la poussière de charbon qui se détache des frotteurs. Cet argument pouvait être juste naguère, c'est-à-dire quand la qualité du charbon n'était pas encore au point. Mais aujourd'hui, l'industrie fournit du charbon d'une dureté suffisante, qui ne salit pas les voitures outre mesure, surtout si l'on veille à ce que le fil de contact soit toujours bien poli. Une cassure des pièces de charbon n'est pas à craindre non plus, si l'on choisit une qualité de charbon bien adaptée aux vitesses prévues. L'emploi judicieux des frotteurs en charbon est plus économique que celui des frotteurs métalliques. Les frais annuels occasionnés par l'emploi de frotteurs en charbon sont généralement inférieurs à ceux résultant de l'emploi de frotteurs en aluminium, vu qu'on ne doit les remplacer qu'après un trajet de 60 000 à 70 000 km, tandis que l'échange des frotteurs en aluminium doit être opéré déjà après un trajet d'environ 15 000 km. Selon les observations faites jusqu'à ce

jour, les frais d'entretien des pantographes sont aussi moins élevés que ceux des prises de courant à archet; en outre, les fils sont moins usés par le charbon. Il en résulte une économie des frais d'exploitation, dont le montant devrait suffire à payer les intérêts et à amortir les frais assez élevés d'achat des pantographes, soit la part de dépenses incombant aux chemins de fer.

L'intercalation de condensateurs en vue de supprimer les perturbations produites par les prises de courant n'a, en général, aucune chance de succès. L'effet protecteur contre les tensions perturbatrices d'une prise de courant, réalisé par un condensateur relié au fil de contact, se réduit à une zone peu étendue; seuls les auditeurs demeurant à proximité immédiate en profiteraient. Pour protéger un certain parcours ou une localité entière contre les perturbations du chemin de fer, il faudrait intercaler un grand nombre de condensateurs tout le long de la ligne de contact et à de courtes distances les uns des autres, et ceci sans obtenir un effet suffisant pour tous les auditeurs de la région. L'intercalation de nombreux condensateurs amènerait d'ailleurs des complications et une entrave à la sécurité de l'exploitation ferroviaire telles qu'on ne saurait les imposer aux entreprises de chemins de fer. C'est pour cette raison qu'on renoncera, en général, à combattre les perturbations par ce moyen, d'autant plus qu'on tolérerait ainsi la formation de tensions perturbatrices pour chercher ensuite à les supprimer à l'aide de condensateurs, alors que, par l'emploi de prises de courant en forme de pantographe munies de frotteurs en charbon, on étouffe d'emblée la formation de tensions perturbatrices. Toutefois, il se peut que l'intercalation de condensateurs présente des avantages lorsqu'il s'agit p. ex. de déparasiter efficacement des lignes auxiliaires pour les installations de couplage et de signalisation de chemins de fer électriques.

Outre les perturbations produites par les prises de courant, il en existe d'autres qui sont dues *aux moteurs et aux appareils de commutation montés dans les voitures*. Ces perturbations sont cependant à peine perceptibles aussi longtemps que les perturbations causées par les prises de courant subsistent. Mais, aussitôt que ces dernières perturbations disparaissent, celles qui proviennent des moteurs et des commutateurs frappent davantage, mais leur importance n'est toujours que secondaire. On les supprime à peu de frais par des mesures protectrices appropriées, à réaliser dans les voitures mêmes et à expérimenter dans chaque cas.

En résumé, il résulte de ce qui précède qu'on ne peut obtenir une suppression complète et durable des perturbations produites par les chemins de fer électriques que si les conditions fondamentales suivantes se trouvent réalisées:

- a) Continuité de contact aussi bonne que possible entre la prise de courant et le fil de contact: pantographe avec frotteur superposé.
- b) Suppression des stries au fil de contact et suppression des interruptions de courant accompagnées d'étincelles de rupture: frotteurs en charbon.
- c) Si possible, combinaison des mesures indiquées sous a et b, car une prise de courant en forme de pantographe et munie de larges frotteurs métalliques provoque des interruptions partielles du fait que le fil de contact devient rugueux et s'encroûte, et un frotteur en charbon sur prise de courant à archet produit également des perturbations partielles par interruptions du contact mobile, lorsque le fil de contact et les rails ne se trouvent pas constamment en parfait état.

En principe, ces conditions sont valables pour tous les chemins de fer possédant des fils de contact et des prises de courant, donc aussi pour les chemins de fer principaux à courant alternatif (CFF, etc.).

Si l'on considère que le déparasitage complet et durable des chemins de fer exige des contacts de continuité aussi constante que possible glissant contre des fils bien polis, et que ces conditions ne peuvent être réalisées que par l'emploi de prises de courant en forme de pantographe munies de frotteurs en charbon, on comprendra facilement que ces mesures doivent être appliquées *simultanément à toutes les voitures circulant sur un trajet déterminé*, vu qu'un trafic au moyen de voitures à prises de courant produisant des étincelles alternant avec des voitures à prises de courant déparasitées contribuerait à abîmer le polissage du fil et favoriserait la formation de stries. Par conséquent, si l'on voulait faire circuler des voitures perturbatrices et des voitures déparasitées sur le même trajet de chemin de fer, on devrait s'attendre à ce que l'effet protecteur du déparasitage partiel soit constamment anéanti et à n'obtenir, de ce fait, aucun succès quelque peu satisfaisant. Il est donc absolument inutile de vouloir déparasiter seulement quelques voitures ou certains parcours d'une ligne de chemin de fer, ou de vouloir restreindre le déparasitage aux heures principales des émissions radiophoniques. Toutes ces restrictions donnent des résultats négatifs. Il ne reste ainsi qu'une seule solution satisfaisante: *le déparasitage simultané de toutes les voitures circulant sur un trajet déterminé*.

La réalisation de cette condition rend difficile le déparasitage de ceux des chemins de fer dont les finances sont précaires, vu que toutes les voitures doivent être munies de pantographes à frotteurs en charbon, d'un coût d'environ fr. 1000.— par voiture. Les fonds nécessaires pour une pareille dépense ne peuvent être réunis que si tous les intéressés — y compris les auditeurs de la radio — participent à ces frais. L'Administration des télégraphes et des téléphones est toute disposée à prendre à sa charge une part équitable de ces dépenses.

En ce qui concerne le *déparasitage des Chemins de fer fédéraux*, des recherches sont actuellement en cours pour savoir si des frotteurs en charbon peuvent être utilisés aux vitesses entrant en considération, et si d'autres mesures doivent précéder leur adoption. Nous ne doutons pas du résultat positif de ces recherches, vu qu'à l'étranger les frotteurs en charbon ont déjà été adoptés par des chemins de fer semblables. Les conditions réglant le trafic des CFF ne permettent pas d'utiliser toujours les mêmes machines sur les mêmes trajets. Les horaires, l'organisation du service et l'entretien des locomotives exigent une indépendance absolue dans l'utilisation des locomotives. Il en résulte, suivant les explications données ci-haut, qu'il n'est pas possible de ne déparasiter que certains parcours du réseau ferroviaire, ou que certains trains. Un succès complet et durable ne pourra donc être obtenu dans ce domaine que si toutes les locomotives d'un réseau important sont déparasitées dans un délai convenable. Mais avant tout, il reste encore à trancher le problème technique lui-même.

Pour terminer, nous mentionnerons en quelques mots les *tramways à trolleys*. Le déparasitage de ce

système de voitures électriques dans le sens exposé ci-dessus occasionnerait d'énormes dépenses, car il s'agirait non seulement de remplacer la prise de courant par un pantographe, mais aussi de reconstruire presque complètement le réseau des fils de contact. On se borne donc à remplacer le galet de contact par une prise de courant en forme de cuiller, constituée par de l'acier au chrome-nickel, système «Ohio Brass», qui n'exige que d'insignifiantes modifications de la ligne de contact. Ici également on procède d'abord au polissage du fil, en l'enduisant de temps à autre d'un mélange de graphite sur lequel la cuiller glisse à plat. L'effet anti-perturbateur obtenu de la sorte est satisfaisant.

Les cuillers «Ohio Brass» servent aussi à déparasiter de façon satisfaisante les prises de courant des «trolleybus» (omnibus électriques sans rails) alimentés ou moyen de deux fils de contact.

Depuis quelque temps, les prises de courant en forme de cuiller sont munies de garnitures en charbon, ce qui rend superflu le traitement du fil au moyen de graphite.

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Ueber Elektrodampfkessel für hohe Spannungen.

621.181.646

Elektrodampfkessel mit grösserer Leistung werden im Prinzip nach Fig. 1 konstruiert, d. h. sie bestehen aus einem Kessel mit einer oder mehreren Elektroden, wobei der Strom direkt durch das Wasser geleitet wird. Das verdampfte Wasser wird durch Speisewasser, das normalerweise gelöste Salze als Elektrolyte enthält, ersetzt. Zwar kann in vielen Fällen ein grosser Teil des verdampften Wassers als Kondensat zurückgewonnen werden. Zur Ergänzung muss jedoch eine gewisse Menge gewöhnliches Speisewasser zugeleitet werden und damit gelangt kontinuierlich eine geringe Menge Salz in den Kessel. Deshalb würde das Kesselwasser allmählich eine zu hohe Leitfähigkeit erhalten und bei gleichem Wasserstand würde der Kessel eine grössere elektrische Leistung, als verlangt, aufnehmen, wodurch Gefahr für Lichtbogenbildung an den Elektroden, Knallgasbildung usw. eintreten kann. Deshalb muss man kontinuierlich Wasser aus dem Kessel ablassen, wobei Wärme verloren geht. Je nach dem Verhältnis m zwischen der zugeführten Menge Speisewasser und dem abgelassenen Wasser ist der Verlust verschieden. Diese Zahl m bedeutet ausser dem vorgenannten Verhältnis der Wassermengen auch gleichzeitig das Verhältnis der Wasserleitfähigkeiten. Fig. 2 zeigt den Verlust in Prozent der zugeführten Leistung, der bei verschiedenen Dampfdrücken und verschiedenen Werten von m eintritt, unter der Voraussetzung, dass das Speisewasser in anderer Art als durch den elektrischen Strom auf 70° vorgewärmt worden ist. In Fig. 2 wird als Nutzwärme die Wärme gerechnet, die erforderlich ist, um aus Wasser von 70° Dampf von dem angegebenen Druck zu erzeugen

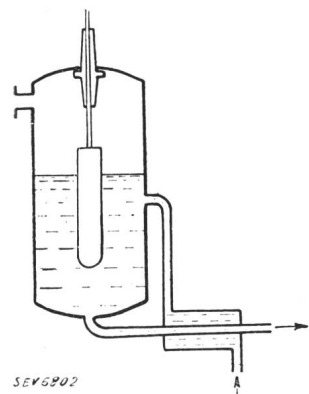


Fig. 1. Prinzip eines Elektrodampfkessels.

und als Verlust wird der Wärmeinhalt des abgelassenen Wassers von der Sättigungstemperatur bis 70° gerechnet. Wie Fig. 2 zeigt, muss also ein elektrischer Dampfkessel mit relativ hohem Salzgehalt, d. h. guter Leitfähigkeit des Kesselwassers arbeiten können, damit nur geringe Wassermengen abgelassen werden müssen, um den Verlust klein und den Wirkungsgrad hoch zu erhalten. Zwar kann man durch Vorwärmen des Speisewassers mit abgelassenem Wasser einen Teil des Wärmeinhalts zurückgewinnen, aber dies erfordert einen Vorwärmer und damit höhere Anlagekosten. Wenn man einen Elektro-Dampfkessel konstruiert, wird im allgemeinen die Spannung und Leistung festgelegt sein. Daraus ergibt sich dann die Stromstärke und der Widerstand

und als Verlust wird der Wärmeinhalt des abgelassenen Wassers von der Sättigungstemperatur bis 70° gerechnet. Wie Fig. 2 zeigt, muss also ein elektrischer Dampfkessel mit relativ hohem Salzgehalt, d. h. guter Leitfähigkeit des Kesselwassers arbeiten können, damit nur geringe Wassermengen abgelassen werden müssen, um den Verlust klein und den Wirkungsgrad hoch zu erhalten. Zwar kann man durch Vorwärmen des Speisewassers mit abgelassenem Wasser einen

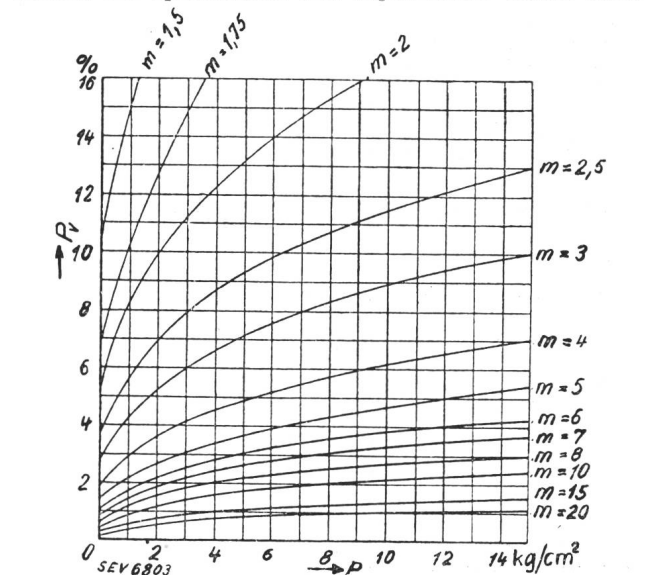


Fig. 2. Verlust P_v (in %) in Funktion des Kesseldruckes p (in kg/cm^2), für verschiedene Werte von m .

Teil des Wärmeinhalts zurückgewinnen, aber dies erfordert einen Vorwärmer und damit höhere Anlagekosten. Wenn man einen Elektro-Dampfkessel konstruiert, wird im allgemeinen die Spannung und Leistung festgelegt sein. Daraus ergibt sich dann die Stromstärke und der Widerstand