

Zeitschrift: Technische Beilage zur Schweizerischen Post-, Zoll- & Telegraphen-Zeitung = Supplément technique du Journal suisse des postes, télégraphes et douanes

Band: 4 (1921)

Heft: 14

Artikel: Considerations élémentaires sur la self-induction des bobines Pupin et leur interaction dans les câbles [suite et fin]

Autor: [s. n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-872959>

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: 16.05.2025

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

Drähten (5—8 mm) gegenüber solchen in dünneren Drähten (3—4 mm) hinsichtlich ihrer Festigkeit nicht im Vorteil sind.

Schon nach den ersten Festigkeitsversuchen liess sich der schädigende Einfluss einer allzustarken Erwärmung beim Lötverfahren deutlich erkennen. Um diesbezüglich in den Besitz einwandfreier Versuchsobjekte zu gelangen, veranlasste der Vertreter der Obertelegraphendirektion das Telephonbureau Bern, bei Kupferdrähten von 3, 4 und 5 mm Durchmesser je zwei Wickellötstellen anzufertigen und zwar unter Verwendung des LötKolbens bei der einen Hälfte und der Stichflamme bei der andern Hälfte. Das Ergebnis der Zerreißproben an diesen Prüfungsobjekten bildete eine Bestätigung der erwarteten Resultate. Die Bruchfestigkeit der Verbindungsstellen bei der nämlichen 5 mm Drahtsorte betrug in einem Falle (LötKolben) 810 kg und im andern Fall (Stichflamme) 515 kg. Die stärkere Erhitzung bei der Verwendung der Stichflamme hat demnach die Bruchfestigkeit der Verbindung um 36,4 % vermindert. Beim 4 mm Draht betrug diese Verminderung 31,4 %. Beim 3 mm Draht zeigte sich allerdings eine Verminderung von bloss 4,6 %. Sie war aber bei den Versuchsobjekten wohl deshalb gering, weil beim verhältnismässig kleinen Durchmesser von 3 mm auch der LötKolben unter Umständen eine beträchtliche Schwächung hervorzurufen im Stande ist. Diese Versuche erlärten jedenfalls den schädlichen Einfluss einer zu grossen Wärmeeinwirkung auf Lötverbindungen.

Wie eingangs erwähnt, bedingte die Festigkeitsprüfung der Verbindungsstellen eine Zerreißprobe der zugehörigen Drähte. Die bezüglichen Resultate bieten auch Gelegenheit zur Beurteilung der Frage, ob die verwendeten Starkstromdrähte den Festigkeitsanforderungen des Art. 49 der bundesrätlichen Vorschriften betr. Starkstromanlagen Genüge leisten. Eine Zusammenstellung ergibt das Resultat, dass von 201 geprüften Drähten deren 167 oder 83 % der bezüglichen Vorschrift entsprechen, während 34 Drähte oder 17 % geringere Festigkeit (Abweichung im Mittel 15 %) aufwiesen. In 9 Fällen ergaben die Versuchsergebnisse sogar eine Bruchfestigkeit der Drähte, die mehr als 20 % kleiner war, als sie in den Vorschriften verlangt ist.

Herr Ritter hat das Ergebnis seiner Untersuchung über die Festigkeitsprüfungen der Verbindungsstellen in folgende Sätze zusammengefasst:

1. Von sämtlichen Leitungsverbindungen weist $\frac{1}{4}$ mindestens die nämliche Festigkeit auf, wie die zu verbindenden Drähte; dagegen sind die übrigen $\frac{3}{4}$ mehr oder weniger geschwächt, durchschnittlich ca 13 %. Die maximalen Schwächungen gehen bis zu 65 %.

2. Bei der grösseren Hälfte der geschwächten Verbindungsstellen (56 %) erfolgt der Bruch nicht in der Verbindung, sondern nebenan im Leitungsdraht, als Folge einer zu grossen Erwärmung. Bei ca. 30 % tritt die Lösung der Verbindung ein, sei es durch Herausziehen der Drähte aus der Wickellötstelle oder Muffe, sei es durch Bruch des Drahtes.

3. Die mechanische Festigkeit von Wickellötstellen und Muffen ist ungefähr die nämliche. Dagegen weisen die sog. Anschlusslötstellen durchschnittlich nur eine geringe Schwächung auf (2,5 %).

4. Der Durchmesser der Drähte spielt bei der Güte von Lötverbindungen keine wesentliche Rolle. Relativ ist die Festigkeit bei den dünnen Drähten eher grösser als bei den dickern.

5. Lötungen mit Stichflamme verursachen speziell bei dickern Drähten wesentlich grössere Schwächungen, als solche mit LötKolben.

Bulletin des S. E. V. Nr. 2, 1921.

Lignes souterraines

Considérations élémentaires sur la self-induction des bobines Pupin et leur intercalation dans les câbles.

Par Ritter & Morris.

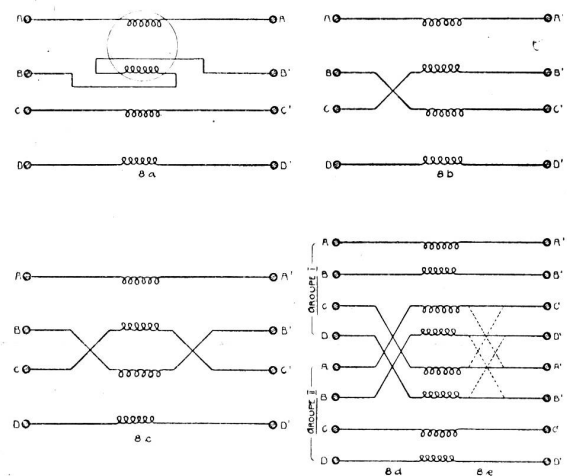
(Traduit par A. Möckli, Berne, de „The Post office electrical Engineer's Journal“, fascicule de juillet 1919.)

(Suite et fin.)

Intercalation de bobines Pupin dans les circuits de base (câbles).

Il peut arriver aisément qu'une bobine soit intercalée d'une manière incorrecte au point de vue de son effet inductif, quoique le circuit accuse la continuité voulue lors des essais. Nous signalons ci-dessous quelques uns des dérangements qui se présentent à ce sujet, ainsi que les méthodes qui permettent de les révéler:

1. Un enroulement de bobine d'un lacet de base peut être inversé (voir fig. 8a). Il en résulte une inductance



dans le lacet d'une valeur de $2S$ au lieu de $(2S + 4M)$, ce qui fait que le lacet n'est pratiquement pas chargé puisque S est très petit. Une inductance $(\frac{1}{2}S + M)$ apparaît dans une branche du circuit phantôme. Ce dérangement ne peut se produire que dans les installations où le raccordement des bobines se fait au moyen d'un câble spécial. Il y a lieu de remarquer que si le commencement et la fin des 2 enroulement sont inversés, le circuit recevra sa charge exacte.

2. Un enroulement peut être intercalé dans un brin d'une paire, tandis que l'autre enroulement de la même bobine est intercalé dans un brin d'une autre paire, comme les figures 8b et 8c l'indiquent. Cette inversion produit une inductance de $(S + M)$ dans chaque fil et de $(2S + 2M)$ dans le lacet au lieu de $(2S + 4M)$, c'est-à-dire que l'inductance du lacet est pratiquement la moitié de ce qu'elle serait si les bobines étaient exactement intercalées. De plus, une forte induction (mélange) apparaît entre les paires touchées ainsi qu'entre le lacet phantôme et ses bases. Remarquons que le raccordement indiqué en 8b donne lieu à 2 paires fendues tandis que les 2 erreurs indiquées en 8c se balancent mutuellement en ce qui concerne les paires ou le phantôme, mais pas en ce qui se rapporte à l'inductance.

3. Dans les installations où le caisson Pupin ne contient des bobines que pour une partie seulement des paires du câble il peut arriver qu'une bobine soit reliée par erreur à une paire destinée à rester non chargée. Il s'ensuit qu'une paire sera insuffisamment chargée. La

mesure de la résistance ou de l'inductance des paires rendra attentif aux valeurs anormales trouvées.

4. Une paire d'un quadruple peut être raccordée de façon à être associée par erreur à un autre quadruple (groupes fendus) voir fig. 8d et 8e.

La faute représentée en 8d apparaîtra lors des essais, puisque des paires appartenant à un quadruple à une extrémité se trouveront, à l'autre extrémité, dans un autre quadruple.

Les deux fautes 8e se neutraliseront mutuellement en ce qui concerne les groupes partagés ou fendus mais produiront des troubles lorsque le phantôme sera établi: on constatera de l'induction entre les 2 lacets phantômes.

Chacune des erreurs décrites ci-dessus s'est rencontrée dans la pratique, et démontre l'utilité d'un travail méthodique et la nécessité de formuler des instructions claires et nettes aux éplisseurs; l'exécution des mesures électriques durant la période de construction doit être soignée et régulière, spécialement dans les installations de câbles équilibrés et chargés où l'on travaille en plusieurs endroits différents. Dans ces cas-là, et particulièrement lorsqu'une partie seulement des paires est à pupiniser, ou lorsque quelques circuits sont à charger au moyen de bobines différentes de celles d'autres circuits, le raccordement des bobines doit se faire d'après un schéma bien défini. Les circuits sont à numéroter dans un ordre déterminé à partir d'une extrémité, (p. ex. avale) de chaque section pupin; chaque câble de raccordement des bobines est à numéroter d'après un ordre préétabli.

Raccordement de bobines pour circuits phantômes.

Lorsque les bobines destinées au circuit duplex sont contenues dans le même caisson que celles destinées aux circuits de base, la méthode de raccordement est la même que celle adoptée pour les bobines des lacets de base. Des erreurs commises dans le raccordement de ces bobines sont plus difficiles à localiser parce que les effets d'inductance sont plus complexes. Les lacets phantômes 2,84 mm du câble Londres-Birmingham n'étant actuellement pas chargés, des câbles de raccordement spéciaux ont été installés en vue de l'intercalation après coup des bobines pupin duplex. L'installation une fois terminée, chaque quadruple du câble principal se trouvera être introduit dans le caisson pupin duplex et en ressortira au moyen de groupes de 8 fils. Il est intéressant d'examiner l'effet d'inversions de ces fils de raccordements; nous supposons que chaque bobine phantôme est intercalée dans son propre double-quadruple (fig. 7).

1. L'introduction et la sortie d'un fil d'une paire sont inversées; effet: induction entre cette paire et le circuit phantôme. Cette paire est chargée partiellement par la bobine phantôme. Une branche seulement du phantôme est chargée, c'est celle de l'autre paire du quadruple.

2. Un fil d'une paire est inversé avec un fil de l'autre paire. Résultat: Induction entre les 2 lacets de base. Chaque base est chargée partiellement par la bobine du phantôme. Celui-ci n'est pas chargé.

3. Les 2 fils d'une paire sont inversés. Pas d'induction, mais le phantôme n'est pas chargé.

4. Les 2 fils d'une paire, et un fil de l'autre paire sont inversés. Même résultat qu'en 1 en ce qui concerne la paire du fil inversé.

5. Les 4 fils sont inversés. Le phantôme sera correctement chargé.

On remarquera qu'une induction se produit dans tous les cas, excepté dans les cas 3 et 5.

L'essai de câbles pupinisés.

On estime que pendant la période de construction, des mesures électriques doivent être faites à chacune des 3 sections pupins (câbles d'arrivée, de départ et de raccordement du caisson) qui ont été mises en communication par les bobines pupin, ceci dans le but de contrôler très minutieusement la bonne exécution des raccordements, et de découvrir des défauts de bobines survenus éventuellement par suite de magnétisation des noyaux. Ce contrôle montrera s'il est nécessaire d'opérer des croisements de fils ou de lacets pour éliminer une induction ou un mélange apparent quelconque.

Le câble ne sera mis en activité qu'après un dernier essai s'étendant à toute sa longueur.

Drahtlose Telegraphie

Radiostation Bern (HBB).

Durch Beschluss vom 11. März 1921 hat der Bundesrat auf Antrag des Post- und Eisenbahndepartements der Marconi's Wireless Telegraph Company Limited in London zuhanden einer zu bildenden schweizerischen Gesellschaft, der « Marconi Radio Station A.-G. », die Konzession erteilt zum Bau und Betrieb einer Station für drahtlose Telegraphie mit einer Reichweite von etwa 2000 km. Mit dem Bau dieser Station wird in diesen Tagen begonnen, nachdem die Vorarbeiten schon seit drei Monaten im Gange sind. Nach den vertraglichen Abmachungen soll die Station bereits am 25. August (II. Völkerbundversammlung) den Betrieb, wenn auch nur in beschränktem Umfang, aufnehmen können, während die definitive Betriebseröffnung für den allgemeinen Verkehr am 2. Januar 1922 stattfinden soll.

So erhält auch die Schweiz endlich ihre eigene Sendestation für drahtlose Telegraphie und es ist nicht übertrieben, wenn man dieses Ereignis als einen bedeutsamen Markstein, ja als Wendepunkt in der Geschichte unseres internationalen Telegraphenverkehrs bezeichnet.

Die Frage des Baues einer schweizerischen Radiostation beschäftigt das Post- und Eisenbahndepartement schon seit einigen Jahren. Durch die Wahl Genfs zum Sitz des Völkerbundes wurde die Lösung der Frage dringend. Vertreter des Völkerbundes bezeichneten das Vorhandensein einer Radiostation geradezu als Voraussetzung für die endgültige Regelung der Sitzfrage zu Gunsten Genfs. Anfangs 1920 setzte das Departement daher zur endlichen Abklärung der Frage der Erstellung einer schweizerischen Station für drahtlose Telegraphie eine besondere Kommission ein, in der ausser Vertretern der Telegraphenverwaltung, des Militärdepartements und des Politischen Departements auch die Presse, Handel und Industrie und die technische Wissenschaft vertreten war. Diese Kommission sprach sich in einer ersten Konferenz, die sie am 19. Mai unter dem Vorsitz des Departementsvorstehers abhielt, zunächst dahin aus, daß, wenn überhaupt eine Radiostation erstellt werden soll, mindestens eine solche mit kontinentaler Reichweite in Aussicht zu nehmen sei. Im übrigen sollte die ganze Angelegenheit nach allen Gesichtspunkten noch näher geprüft und vor allem sollten genaue Erhebungen angestellt werden über die Kosten und die Wirtschaftlichkeit.

Vom schweizerischen Standpunkt aus bedeutet der Besitz einer mindestens kontinentalen Radiostation ein Stück politischer und wirtschaftlicher Unabhängigkeit, indem sie ermöglicht, jederzeit über die Nachbarstaaten hinweg mit der Aussenwelt zu verkehren. Sie bildet