

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri

**Band:** 24 (1946)

**Heft:** 3

**Artikel:** Ein Beitrag zur Frage des Erddrahtes in Zentralen = Etude de la question du fil de terre dans les centraux

**Autor:** Kaufmann, J.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-873222>

### **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:** 06.10.2024

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

## Ein Beitrag zur Frage des Erddrahtes in Zentralen

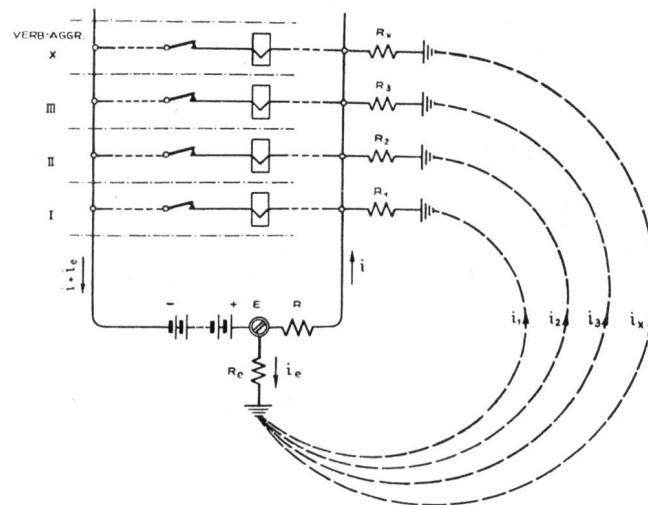
Von J. Kaufmann, Luzern

621.316.99:621.395.7

Als Folge der während des Krieges immer prekärer werdenden Materialverhältnisse musste im Jahre 1942 gestattet werden, für die Erdung von Nebenstellen-Batterien, anstelle des nach Vorschrift B 191, Art. 29, Ziffer 8, vorgeschriebenen blanken Kupferdrahtes von 3 mm Durchmesser, einen solchen von 1 mm Durchmesser zu verwenden. Diese Tatsache liess beim Personal eine gewisse Unsicherheit über den Zweck und die Wirkung dieser Erdungsart aufkommen, die so lange dauerte, bis der ganze Sachverhalt abgeklärt wurde. In den folgenden Zeilen sollen die Verhältnisse vom allgemeinen Standpunkte aus näher erläutert werden. Die Erkenntnisse gelten sinngemäss sowohl für Zentralen, als auch für Nebenstellen.

Als erstes kann festgestellt werden, dass über den Batterie-Erddraht „augenscheinlich“ ein Strom zur Erde abfliesst, und dass dieser Strom bei einem 3-mm-Durchmesser des Erddrahtes erheblich grösser ist, als wenn derselbe nur 1 mm Durchmesser hat. Weiter kann durch einen einfachen Vergleich und mit Hilfe von Verkehrsstatistiken festgestellt werden, dass dieser „augenscheinlich“ zur Erde abfliessende Strom proportional der Verkehrsbelastung der Zentrale oder Nebenstelle ist. Wenn keines der Verbindungsaggregate belegt ist, so fliesst kein Strom im Erddraht; sind aber alle Verbindungsaggregate belegt, das heisst, besteht in der Zentrale das Maximum an möglichen Verbindungen, so fliesst das Strommaximum im Erddraht.

Im Anschluss an diese einfachen und klaren Feststellungen kann mit Hilfe genauer Messungen der Potentialdifferenzen zwischen einzelnen Punkten der Zentrale und der wirklichen Erde das nachfolgende Bild rekonstruiert werden.



Der geerdete Pluspol der Batterie (Klemme E) wird in der Zentrale über einen isolierten Leiter zu den einzelnen Stromkreisen geführt und innerhalb derselben mit gewöhnlichem Montagedraht verdrahtet. Diese Zuführungen weisen einen Gesamt-

## Etude de la question du fil de terre dans les centraux

Par J. Kaufmann, Lucerne

621.316.99:621.395.7

En 1942, du fait de la guerre, l'approvisionnement en matériel devenait toujours plus précaire. C'est pour cette raison qu'on avait alors autorisé l'emploi, pour les conduites de terre des batteries des installations secondaires, de fil de cuivre nu de 1 mm de diamètre au lieu du fil de 3 mm prescrit dans B 191, § 29, ch. 8. Quelque incertitude se manifesta parmi le personnel quant à l'effet d'une mise à terre de ce genre; elle ne se dissipa que lorsqu'on eut donné des explications circonstanciées. Dans les lignes qui suivent, cette question est traitée d'un point de vue général. Les considérations ci-dessous valent aussi bien pour les centraux que pour les installations secondaires.

Il y a lieu de constater en premier lieu qu'un courant s'écoule „apparemment“ vers la terre par le fil de terre de la batterie, et que ce courant est notablement plus intense dans un conducteur de 3 mm que dans un fil de 1 mm de diamètre. On peut remarquer en outre, par une simple comparaison et en s'aidant des statistiques du trafic, que ce courant s'écoulant „apparemment“ vers la terre a une intensité proportionnelle au trafic du central ou de l'installation secondaire. Lorsqu'aucun des organes de connexion n'est occupé, aucun courant ne circule dans le fil de terre; si tous les organes de connexion sont occupés, c'est-à-dire si le maximum de communications possibles dans le central est atteint, le courant traversant le fil de terre est également à son maximum.

A la suite de ces simples et claires constatations, des mesures exactes de différences de potentiel effectuées entre certains points du central et la terre réelle ont permis d'obtenir la figure suivante:

Le pôle positif de la batterie mis à la terre (borne E)

est, dans le central, relié aux différents circuits par un conducteur isolé qui, dans les circuits mêmes, se continue par du fil de montage ordinaire. Ces connexions ont une résistance totale R. Le courant qui les traverse produit une chute de tension de  $e = i \times R$ .

widerstand von  $R$  auf. Der darin fließende Strom  $i$  erzeugt somit einen Spannungsabfall von  $e = i \times R$ .

Um die als Folge der Kriechströme auftretende elektrolytische Zersetzung der aus dünnem Kupferdraht hergestellten Relaiswicklungen zu verhindern, sind alle Eisenmassen (Relaiskerne, Relaisplatten und Gestelle) ebenfalls über den vorerwähnten isolierten Leiter mit dem Pluspol der Batterie verbunden.

Die Gestelle, und mit ihnen die darauf montierten Relaisplatten und Konstruktionsteile, stehen auf dem Fussboden, mit dem sie durch Verschraubung verbunden sind. Sie haben also auf diesem Wege Verbindung mit der Erdklemme  $E$ , bzw. mit der Erdbride einer Wasserleitung oder mit der im Erdreich liegenden Erdplatte. Diese Verbindung ist bei trockenem Holzboden schlecht, in Eisenbetonbauten dagegen sehr gut.

Diese ungewollten Erdverbindungen besitzen auch ihrerseits einen Widerstand, der für jeden Stromkreis mit  $R_1, R_2, \dots, R_x$  bezeichnet werden kann. Sie bilden einzeln und gesamthaft zum direkt geführten Pluspol-Leiter, der den Widerstand  $R$  aufweist, parallel geschaltete Strompfade, in denen, entsprechend der Belegung der Stromkreise in der Zentrale, die Ströme  $i_1, i_2, \dots, i_x$  fließen. Die Summe dieser Ströme ist  $i_e$ ; sie fließt, wie die Figur darstellt, von der Erdklemme  $E$  über den Erddraht und über die Gebäudekonstruktion (Wände und Böden) zu den Gestellen.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass der Widerstand  $R$  stets die gleiche Grösse hat, erkennt man nun auch, dass der Strom  $i_e$  tatsächlich der Belastung proportional ist, wie dies schon vorhin behauptet wurde.

Der Durchmesser des Erddrahtes ist in dieser Betrachtung nur soweit von Belang, als dessen Widerstand in der Kombination mit den in Reihe geschalteten Widerständen  $R_1, R_2, \dots, R_x$  grösser oder kleiner ist und dementsprechend sich auch der Strom  $i_e$  ändert. Wie weit dieser dagegen Einfluss auf eventuelle Nebenerscheinungen, wie Geräusche und Korrosion, hat, konnte in der verhältnismässig kurzen Zeit und mit den im Betriebe zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln nicht ergründet werden.

## Über die Ursachen der Rückstände im Bau der Telephon-, Telegraphen- und Radio-Anlagen und Maßnahmen zu deren Behebung\*)

Von Albert Möckli, Bern

654.1:355

### A. Telephon

#### I. Anschlußmöglichkeiten für neue Teilnehmer

Nicht weniger als 2070 Angemeldete warteten am 1. Oktober 1945 vergeblich auf einen Telephonanschluß. Ihrem Begehren konnte nicht entsprochen werden, weil für 1320 Bewerber die Anschlußmöglichkeit in der Zentrale fehlte,

\*) Vortrag, gehalten vom Chef der Telegraphen- und Telephonabteilung an der von der Generaldirektion PTT veranstalteten Presseorientierung vom 22. November 1945 in Bern.

Afin de prévenir la décomposition électrolytique du fil de cuivre mince des enroulements de relais par les courants de fuite, toutes les parties en fer (noyaux de relais, platines de relais et bâtis) sont également reliées au pôle positif de la batterie par le même conducteur isolé.

Les bâtis, sur lesquels sont montées les platines de relais et parties d'installation, reposent sur le plancher auquel ils sont boulonnés. Ils sont donc par ce chemin en communication avec la borne  $E$ , soit avec la bride de mise à terre d'une conduite d'eau, ou avec la plaque de terre enfouie dans le sol. Sur un plancher en bois sec, cette communication est imparfaite, sur un plancher en béton armé, elle est au contraire excellente.

Ces mises à la terre inopportunes accusent elles aussi une certaine résistance qui, pour chaque circuit, peut être désignée par  $R_1, R_2, \dots, R_x$ . Elles constituent chacune et toutes ensemble des chemins pour le courant parallèles au conducteur direct, de résistance  $R$ , relié au pôle positif; l'intensité  $i_1, i_2, \dots, i_x$  des courants qui les parcourent est proportionnelle au degré d'occupation des organes du central. Ces courants, d'une intensité totale  $i_e$ , circulent, comme le montre la figure, de la borne de terre  $E$  aux bâtis en passant par le fil de terre et certaines parties du bâtiment (parois et planchers).

Si l'on tient compte du fait que la résistance  $R$  est invariable, on voit immédiatement que l'intensité  $i_e$  est bien proportionnelle au degré d'occupation, comme nous l'avons affirmé plus haut.

Le plus ou moins grand diamètre du fil de terre n'a donc d'importance sous ce rapport que si la résistance de ce fil, dans sa combinaison avec les résistances  $R_1, R_2, \dots, R_x$  est plus grande ou plus petite, et que l'intensité  $i_e$  du courant varie en conséquence. Il n'a en revanche pas été possible de déterminer, pendant cette période d'observation relativement courte et avec les moyens dont nous disposons dans l'exploitation, dans quelle mesure ce courant influe sur des phénomènes secondaires éventuels (bruits, corrosion, etc.).

## Causes des retards survenus dans la construction des installations téléphoniques, télégraphiques et radioélectriques et mesures prises pour y remédier\*)

Par Albert Möckli, Berne

654.1:355

### A. Téléphone

#### I. Possibilités de raccordement pour les nouveaux abonnés

Le 1<sup>er</sup> octobre 1945, pas moins de 2070 personnes annoncées attendaient en vain d'être raccordées au téléphone. On ne pouvait pas répondre à leur désir parce que pour 1320 d'entre elles la possibilité de les raccorder manquait au central,

\*) Exposé présenté par le chef de la division des télégraphes et des téléphones de la direction générale des PTT à la conférence de presse du 22 novembre 1945 à Berne.