

Starkstrom-Unfallgefahren

Autor(en): **Diggelmann, E.**

Objektyp: **Article**

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 (Jahr): **13 (1935)**

Heft 1

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-873468>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

seit ihrer Inbetriebsetzung vorzüglich und hat eine Verbesserung der Verbindungen mit dem Engadin gebracht.

* * *

Nähere Angaben über den Aufbau der neuen Zwei- und Vierdrahtverstärker der Bell Telephone Mfg. Co. finden sich in einer Abhandlung von J. S. Lyall, die in der Zeitschrift „Elektrisches Nachrichtenwesen“ Nr. 2, Band XI, Dezember 1932 erschienen ist. Immerhin weichen die dort beschriebene Ausrüstung und die Anlage in St. Moritz in einigen Punkten voneinander ab.

Jt.

l'équipement fonctionne à la perfection depuis sa mise en service et a permis d'améliorer les communications avec l'Engadine.

* * *

Pour les lecteurs que de plus amples détails sur la construction des répéteurs à 2 et à 4 fils du nouveau type de la Bell Telephone intéresseraient, nous renvoyons à l'article publié dans le N° 2, volume XI, décembre 1932, de „Elektrisches Nachrichtenwesen“ par Mr. J. S. Lyall, en faisant remarquer toutefois que l'équipement décrit diffère par certains détails de celui de St-Moritz.

Jt.

Starkstrom-Unfallgefahren.

Von E. Diggelmann, Bern.

Es werden die als gefährlich bekannten Anlageteile erwähnt, und es wird auf die besonderen Verhältnisse hingewiesen, die in PTT-Hausinstallationen vorkommen. Die Frage: Schutzerdung oder Herabtransformierung auf eine für den menschlichen Körper ungefährliche Spannung, wird berührt und eine Ergänzung der Vorschriften über die Erstellung von Hausinstallationen, speziell des Kapitels „Zusammentreffen von Starkstromanlagen mit öffentlichen oder privaten Schwachstromanlagen in Hausinstallationen“ angeregt.

Wenn man bedenkt, dass schon die geringe Stromstärke von 0,1 Ampère bei einem Stromdurchgang durch die Herzgegend des menschlichen Körpers tödliche Wirkung hat,¹⁾ so begreift man die Vorsichtsmassnahmen, die dort getroffen werden, wo die Gefahr besteht, dass Menschen sich ungewollt in einen Stromkreis einschalten, der einen derartigen Stromdurchgang zur Folge haben müsste. Die Umstände, die zu Starkstromunfällen in Hausinstallationen führen, sind mannigfaltig. Man weiss aus Erfahrung, dass besonders dort Gefahr besteht, wo verhältnismässig gut leitende Fussböden vorhanden sind. Aehnlich, jedoch in etwas milderer Form, sind die Verhältnisse in trockenen Räumen mit isolierenden Fussböden, in denen sich eine Menge leicht umfassbare, geerdete oder sonst mit der Erde in leitender Verbindung stehende Geräte befinden. Man denke z. B. an die automatischen Telephonzentralen, wo die Apparategestelle durchwegs geerdet sind, dann an die Leitungsnetze der Zentralheizungen, die durch die Rohrverbindungen mehr oder weniger gut leitend mit der Erde verbunden sind. Offenbar ist es der in diesen Räumen beobachteten Reinlichkeit zu verdanken, wenn die flexiblen Leitungen einem geringeren Verschleiss ausgesetzt sind als in Werkstätten, Garagen usw. Aber auch der Umstand, dass elektrotechnisch geschultes Personal sich dieser Apparate bedient oder deren Bedienung überwacht, Personal, das die Gefahren kennt und alle defekten Leitungsschnüre oder Apparateile rechtzeitig auswechselt, mag viel dazu beitragen, dass Starkstromunfälle in Telephonzentralen heute recht selten geworden sind. Die in letzter Zeit vorgenommene Verbesserung des Lampenmaterials dürfte einen weiteren Teil der heute noch möglichen Gefahren ausschliessen.

¹⁾ Erdungsfragen, Bericht erstattet an die Kommission des SEV und VSE für die Revision der Bundesvorschriften von Dir. M. Schiesser, Baden; Bulletin SEV 1923, Heft 7.

L'auteur étudie dans cet article les parties d'installations reconnues dangereuses et les conditions particulières des installations intérieures établies dans les bâtiments des PTT. Il touche la question de savoir s'il y a lieu d'employer la terre de protection ou de transformer la tension à un degré supportable au corps humain et suggère de compléter les prescriptions pour l'établissement des installations intérieures, en particulier le chapitre intitulé «Installations à fort courant à proximité immédiate d'installations à faible courant publiques ou privées».

Den Hausinstallationsvorschriften entsprechend sind berührbare und umfassbare Apparateile, die bei Isolationsdefekt gefährliche Spannungen annehmen könnten, dann zu erden, wenn die Betriebsspannung gegen Erde die in Abb. 1 angegebenen Werte übersteigt:

Wird genullt, so ist streng darauf zu achten, dass bei transportablen Geräten der Nulleiter zwischen dem Nullstift des Steckers und dem zu nullenden Gehäuse auch wirklich im Sinne der Hausinstallationsvorschriften § 21 vorhanden und nicht nur im Stecker selbst mit dem einen Ende der Wicklung verbunden ist. Schon die Ueberlegung, dass ein und derselbe Stecker in Räumen mit isolierenden Fussböden an Steckdosen ohne besonderen Nullstift verwendet werden könnte, wobei je nach Art der Einführung des Steckers in die Steckdose der zu erdende Apparateile ungewollt unter Spannung gesetzt würde, muss derartige Installationen unzulässig erscheinen lassen. Es werden heute noch viele Geräte mit elektrischem Antrieb auf den Markt gebracht, deren Konstrukteure glauben, sich um die Installationsvorschriften nicht kümmern zu müssen. Andererseits werden Spezialapparate aus dem Ausland importiert, wo vielleicht entsprechende Vorschriften noch fehlen.

Für transportable Geräte, die in den verschiedenartigen Räumen oder sogar im Freien verwendet werden und deren Metallteile bei einem Isolationsdefekt unter Spannung geraten können und beim Arbeiten umfasst werden müssen (z. B. elektrische Hand-Bohrmaschinen), werden immer häufiger Schutztransformatoren verwendet, die die Netzspannung auf die ungefährliche Gebrauchsspannung von 36 Volt transformieren. Der Gedanke, ungefährliche Spannungen auch für transportable Geräte in Telephonzentralen zu verwenden, ist nicht neu. Abgesehen davon, dass für die Spannung von 36 Volt

spezielle Glühlampen und LötKolben beschafft werden müssten, scheitert die Verwirklichung des Gedankens zunächst an der Tarifffrage. In grösseren Zentralen, wo täglich Unterhaltsarbeiten verrichtet werden, bestehen heute mancherorts getrennte Netze für Licht- und für Wärmesteckeranschlüsse. Es bleibt also vorerst nichts anderes übrig, als zwei Transformatoren zu verwenden, oder einen von der Verwendung unabhängigen, eventuell nach Tagesstunden und Bezugsmenge abgestuften Tarif anzustreben. Sodann sind die Verluste der dauernd angeschlossenen Transformatoren näher zu prüfen.

gebaut werden, weil die für den Telephonbetrieb zwar unentbehrliche, ausgesprochene Speicherenergie wesentlich höher zu stehen kommt, als den Elektrizitätswerken für Wärmestrom gewöhnlich bezahlt wird. Der wirkliche Grund, weshalb derartige Projekte praktisch keine Anwendung gefunden haben, liegt jedoch darin, dass beim Bau einer Telephonzentrale der Batteriestrom überhaupt fehlt. In Telephonzentralen bietet eine sachgemässe Installation, eine sorgfältige Wahl der anzuschliessenden Apparate, verbunden mit einer regelmässigen Kontrolle derselben sowie der zugehörigen Anschlussleitungen,

*Spannungsgrenze für Installationen ohne Nullung bzw. Erdung der Metallteile.
Limite de tension pour les installations non mises au neutre ou dont les parties métalliques ne sont pas mises à la terre.*

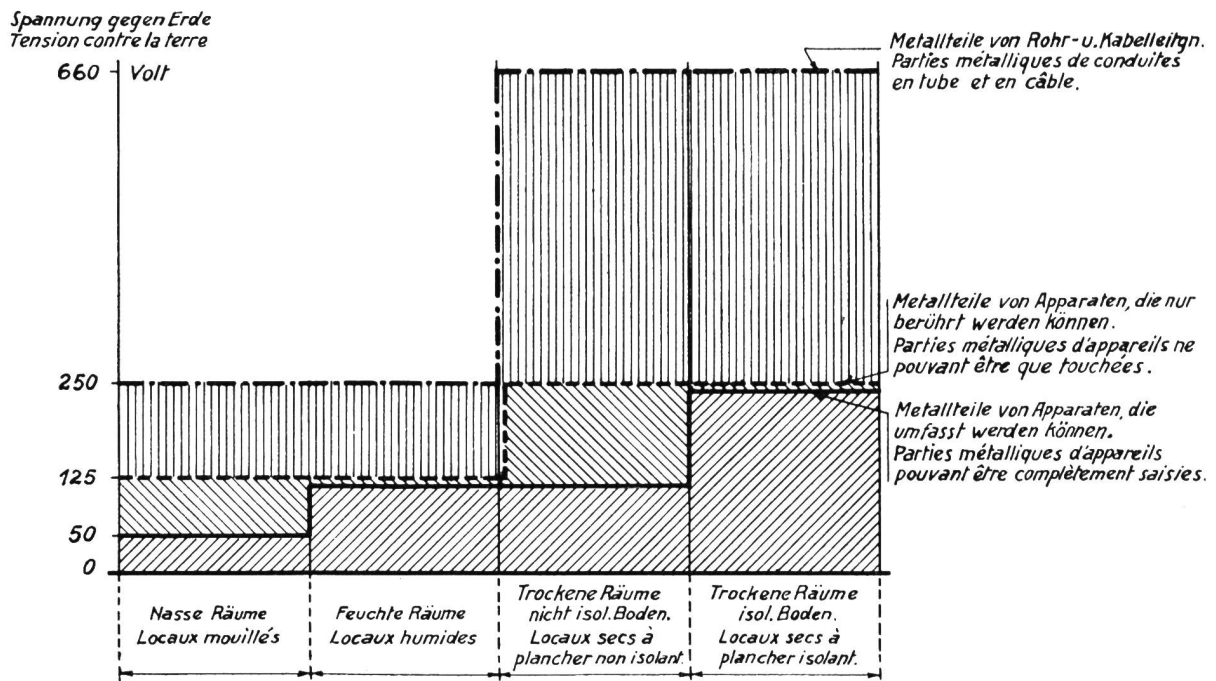


Fig. 1.

Wird in einer Zentrale der Stromverbrauch nach dem Verbrauchszweck getrennt gemessen und werden darin gleichzeitig nicht mehr als 6 LötKolben zu 145 Watt und Handlampen mit zusammen 150 Watt verwendet, so lassen sich die Leerlaufstromkosten pro Jahr auf etwa 35 Franken für den Transformator im Lichtnetz und 30 Franken für denjenigen im Wärmenetz berechnen. Diese jährlichen Ausgaben könnten durch den Einbau von Hauptschaltern teilweise vermieden werden, wenn die Schutztransformatoren nur bei Bedarf eingeschaltet würden. Eine selbsttätig wirkende Einrichtung, bei der die vorhandenen zweipoligen Stecker verwendet würden, ist zur Stunde nicht bekannt. Bei bestehenden Anlagen ist der Uebergang auf 36 Volt nicht ohne weiteres möglich, weil die Gruppenleitungen bei normalen Netzspannungen auch für LötKolben gewöhnlich nur den Mindestquerschnitt von 1 mm² aufweisen. Es wäre naheliegend, auch die Telephonbatterie mit 48 oder 60 Volt als Stromquelle für die Handlampen heranzuziehen. LötKolben hingegen dürften nicht für Anschluss an das Batterienetz

immer noch den besten und einfachsten Schutz gegen Starkstromunfälle.

Andererseits sollen die Installations-Vorschriften möglichst allen vorkommenden Verhältnissen Rechnung tragen. Tatsache ist, dass mitunter Stahlpanzerrohre auf geerdeten Gestellen mit aller Sorgfalt isoliert befestigt worden sind. Bei dieser Montageart ist die Personengefährdung offensichtlich. Wie leicht könnte das isoliert befestigte Rohr zufolge eines Isolationsdefektes unter Spannung geraten? Wie leicht könnte sich ein Ahnungsloser am geerdeten Gestell festhalten und gleichzeitig die Spannung führende Panzerrohrleitung umfassen? Wird hingegen die Leitung am geerdeten Eisengestell direkt befestigt, so schmelzen bei allfälligem Isolationsdefekt die Sicherungen durch, beseitigen somit selbsttätig den für Personen gefährlichen Zustand.

Was ist zu befürchten, wenn Starkstromleitungen auf Wählergestellen oder am Verteilergestell direkt verlegt werden? In erster Linie wird man zu unterscheiden haben zwischen grossen Ortsämtern und kleineren Endämtern, welche letztere sich in der

offenen Landschaft befinden können. In dicht besiedelten Gebieten und besonders dort, wo die Starkstrom-Verteilungen unterirdisch in Form von Kabeln verlegt sind, ist die Gefahr einer Uebertragung atmosphärischer Entladungen gering. Sodann ist wichtig, dass die Gruppensicherungen solcher Leitungen nicht auf den Gestellen selbst, sondern vor dem Uebergang auf die Gestelle in einem wandmontierten Verteilkasten untergebracht und mit Schmelzpatronen von nur 6 bis 10 Ampère ausgerüstet werden. Ein Erdschluss, der die Sicherung nicht zu schmelzen vermag, kann — solange

schlußstromkreis ist dann — wie in Abb. 2 angedeutet — durch den Nulleiter geschlossen. Da eine Pol der Telephonbatterie mit derselben Erdelektrode leitend verbunden ist, so besteht die Gefahr, dass sich die Potentialverschiebung über die im Moment des Erdschlusses an die Batterie angeschalteten Apparatewicklungen und Leitungen bis zur Erdung beim Telephonteilnehmer auswirkt.

Bei Endämtern können sich bei Gewittern atmosphärische Entladungen auf den Starkstrom-Freileitungen bis ins Gebäudeinnere fortpflanzen. Dieser Gefahr lässt sich nur durch Einbau eines wirksamen

Erdschluss an einem Wählergestell, wenn Nullung u. Batterie-Pluspol mit demselben Wasserleitungsnetz verbunden sind.
Court-circuit à la terre sur un bâti de sélecteurs lorsque le neutre et le pôle positif de la batterie sont reliés au même réseau de distribution d'eau

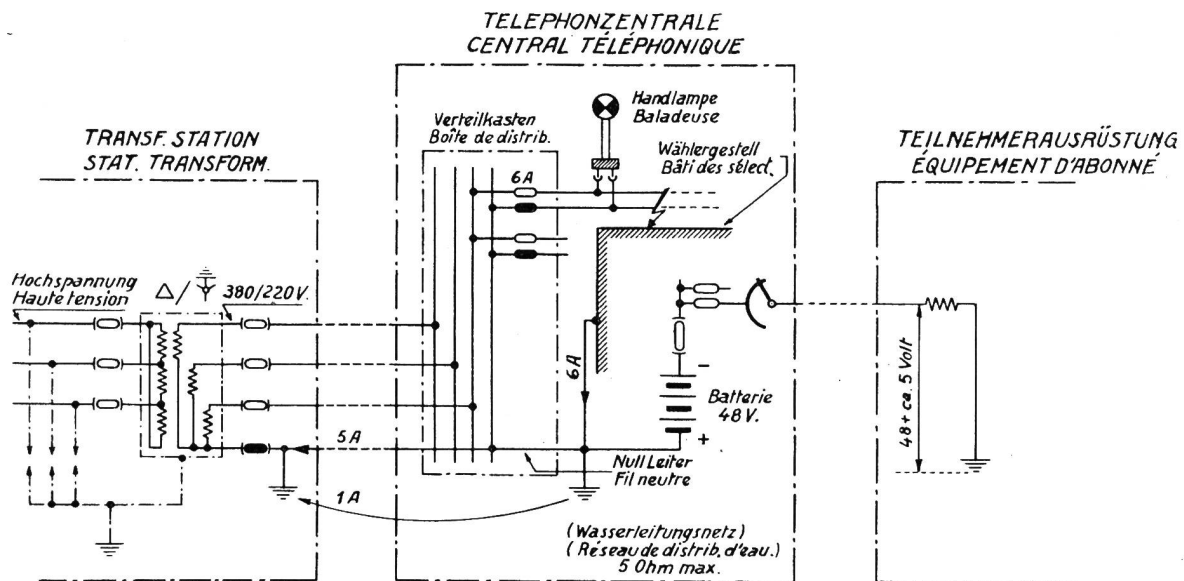


Fig. 2.

er besteht — zufolge des Erdübergangswiderstandes die an die nämliche Erdelektrode (Wasserleitung) angeschlossene Masse auf ein höheres Potential bringen. Im Grenzfall, d. h. wenn die Leitung an ein sog. „starres“ Verteilnetz angeschlossen und nicht durch Schmelzsicherungen gesichert ist, und wo Erdung, nicht aber Nullung besteht, kann der Erdschlußstrom die maximale Grösse erreichen, die sich aus dem Quotienten Netzspannung durch Erdungswiderstand ergibt. Die Potentialverschiebung, die man umgekehrt aus dem Produkt: Erdschlußstrom mal Erdungswiderstand ermitteln kann, wird also höchstens auf den Wert der Spannung des Verteilnetzes gegen Erde anwachsen können.

Wenn sowohl der Nulleiter der Verteilanlage als auch der Batterie-Pluspol mit dem Wasserleitungsnetz verbunden werden, lässt sich die Spannungserhöhung auf ein Minimum reduzieren. Der Erd-

Ueberspannungsschutzes entgegenzutreten. In Endämtern kann deshalb die Befestigung von Starkstromleitungen an den Gestellen der Zentralenausrüstung nicht empfohlen werden. Wandmontierte Steckdosen haben übrigens bei den kleinen Zentralen keine allzu langen flexiblen Leitungen zur Folge.

Stark- und Schwachstrombleimantelkabel sind durchwegs in getrennten Kanälen zu führen. Sind Kreuzungen unvermeidlich, so müssen nach den heute geltenden Vorschriften die beiden Kabel durch eine Isolierzwischenlage mindestens 3 mm auseinander gehalten werden. Hier besteht wieder die Gefahr, dass beiderlei Kabel umfasst werden, wobei das Starkstromkabel einen Isolationsdefekt aufweisen könnte. Auch da drängt sich die Frage auf, ob nicht besser die Bleimäntel aller im Kanal verlegten Kabel genullt oder geerdet würden.