

# Ersatz von Accometbatterien bei Teilnehmereinrichtungen durch Speiseleitungen und Speisebrücken

Autor(en): **Braun, H.**

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): **8 (1930)**

Heft 3

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-873689>

## **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.

## Ersatz von Accometbatterien bei Teilnehmereinrichtungen durch Speiseleitungen und Speisebrücken.

Stromquellen mit konstanter Spannung sind für die Betriebssicherheit einer Telephonzentrale von grösster Wichtigkeit. Schwankende oder ungenügende Batteriespannung ist vielfach die tiefere Ursache lästiger, intermittierend auftretender Störungen. Die empfindlichsten Teile unserer Anlagen, die Relais und Wähler, sind nur dann imstande, sicher zu arbeiten, wenn sie die absolut notwendige Stromstärke erhalten. Diese Bedingung kann nur erfüllt werden, wenn die elektromotorische Kraft der Stromquelle eine noch zulässige untere Grenze nicht unterschreitet.

Die elektrische Leistung ist das Produkt aus Spannung und Stromstärke; letztere ist abhängig vom Widerstand und von der Spannung. Der Widerstand eines Schaltorganes wird bestimmt durch die Schaltungsart sowie durch die Belastung desselben, d. h. durch die Funktionen, die es zu übernehmen hat. Stromstärke und Drahtwindungszahl, miteinander multipliziert, ergeben die Ampèrewindungen; sie bestimmen die Anziehungskraft eines Relais bzw. Schaltmagneten.

In grossen Telephonzentralen wird man den Anforderungen durch geeignete Batterien und Ladeeinrichtungen in vollem Umfang gerecht. Was dort längst als richtig und unumgänglich notwendig erkannt worden ist, gilt auch für kleinere und mittlere Teilnehmerzentralen. Die Vorrichtungen können hier aus praktischen Gründen weniger gut gepflegt werden und arbeiten auch sonst unter ungünstigeren Bedingungen als in einem grossen Amt, weshalb der Speisungsfrage bei Teilnehmereinrichtungen besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden muss.

Im Nachstehenden soll nun der heutige Stand des Speisungsproblems bei Teilnehmeranlagen kurz beschrieben werden, wie es in Zürich im Einvernehmen mit der Oberbehörde ausgeführt worden ist.

Im automatischen Stadtnetz Zürich, mit ungefähr 27,000 Teilnehmeranschlüssen, sind nur noch etwa 60 Accometelemente aufgestellt, gegenüber 4000 Stück vor 2½ Jahren. Sie sind entweder durch direkte Speisungen für 2er-Umschaltkasten, durch Speiseadern oder durch Brückenschaltungen ersetzt worden. Die Kosten waren verhältnismässig gering und werden sich durch nennenswerte Ersparnisse rasch amortisieren.

Dementsprechend ist der Ladedienst, welcher früher 1½–2 Monteure erforderte, fast vollständig eingestellt. Vorläufig beschränkt er sich noch auf die periodische Ladung der erwähnten Elemente und der wenigen in kleinen Landzentralen verwendeten Batterien.

Der Stromlieferung dienen dementsprechend: rund 400 Stammspeiseleitungen mit je 3–4 Abzweigungen, rund 730 Brückenschaltungen und rund 2400 Speisungen für 2er-Hauptumschalter.

### A. Speisung über Kabeladern.

Die Betriebsspannung für Speiseadern beträgt 36 Volt. Ausnahmen machen die wenigen Leitungen, welche die an Unterzentralen und die an die Zentralen

Horgen und Thalwil angeschlossenen Einrichtungen speisen. In diesen Fällen beträgt die Spannung 48 Volt.

Auf den ersten Blick scheinen solche Spannungen reichlich hoch. Die Sache ist aber durchaus nicht schlimm, wie im folgenden dargelegt ist. Speiseleitungen mit 36–48 Volt können 2–3 mal besser ausgenützt werden als solche mit nur 24 Volt. Der Spannungsabfall darf bei ihnen bis 45% betragen, wogegen bei 24 Volt höchstens 16% beansprucht werden können.

In den Aemtern Hottingen/Limmat und Selnau/Uto ist je eine separate Akkumulatorenbatterie aufgestellt; Kapazität 100 und 160 Ampèrestunden. In den Hauptverkehrsstunden werden der Batterie in Hottingen 10–12 Ampère, derjenigen in Selnau/Uto 20–22 Ampère entnommen. Um die kleinen Batterien zu schonen, wird seit einiger Zeit tagsüber mit einem Pufferstrom von 10–15 Ampère ausgeholfen.

Ueber die Schaltungsweise und Absicherung der einzelnen Speisestromkreise gibt Abschnitt E, Schaltung und Messung von Speiseadern, weiteren Aufschluss.

Für Batteriestromkreise dürfen *niemals* blinde Röhren, d. h. Metallhülsen, als Ersatz von Stromsicherungen verwendet werden.

Vorweggenommen sei ferner, dass die Bedienungspersonen allgemein genügend instruiert sein sollten, damit sie sich bei Batteriestörungen durch Stecken von „fliegenden Schnüren“ zu behelfen wissen.

Als Speiseleitungen eignen sich nicht nur normale Kabeladern, sondern auch Adern mit gewissen Fehlern, z. B. Induktion, Kurzschluss a–b oder Kurzschluss mit Nachbaradern. Alle Adern, die das gleiche Objekt bedienen, gleichgültig ob es sich um die Teilnehmereinrichtung selbst oder um einen Kabelverteilpunkt handelt, sind im Amt auf dieselbe Sicherung parallel geschaltet.

Damit die Speiseleitungen bei Arbeiten leicht erkenntlich und dadurch besser gegen Ableitung und Unterbrechung geschützt sind, wird in Multiplexanlagen normalerweise die erste, in den übrigen Anlagen die fünfte, zehnte, zwanzigste, hundertste usw. Ader als Speiseleitung benützt. Zwecks Verdoppelung wird, wenn immer möglich, die nächstniedrigere Ader beigezogen. Nur in seltenen Fällen müssen die Zweigkabelleitungen verdoppelt werden, etwa dann, wenn die Zweigader ziemlich lang ist und dadurch den Spannungsabfall zu sehr begünstigt.

Die Speiseadern sollten überall deutlich bezeichnet sein. Hierzu eignen sich kleine geprägte Fibernetiketten mit der Bezeichnung SPL. Wo die Rohrleitungen weit genug sind, dient rot/schwarzer, verseilter Draht Typ V. Pos. 3909 des Materialverzeichnisses, 2×1,2 mm Durchmesser, als Speiseleiter. Der schwarze Draht kennzeichnet den negativen Leiter. Sind die Rohrleitungen dagegen zu eng, so wird man sich mit entsprechend einfachem Drahte behelfen müssen. Saubere Löt- und Verbindungsstellen sind für Speisebetrieb unerlässlich,

desgleichen möglichst *geringer Erdwiderstand*. Die Installationsvorschriften gelten auch hier in vollem Umfang.

In jedem Umschaltkasten, bzw. in jeder Druckknopflinienwähler- oder Amtsreihenschalteranlage, soll ein Erdkondensator von 10—12 MF. Kapazität vorhanden sein. Bei parallelgespiesenen Einrichtungen würde allerdings ein gemeinsamer Kondensator genügen. Hierbei besteht aber die Gefahr, dass bei Aenderungen der mit dem Kondensator ausgerüstete Umschalter vorübergehend oder dauernd weggenommen wird. Durch diesen Kondensator werden Störgeräusche bis zu einem gewissen Grade von den Stromkreisen im Umschalter ferngehalten.

Mit einer Ader von zirka 1 Kilometer Länge können gespiesen werden:

Ungefähr 10 gleichzeitig im Betrieb befindliche Tableau- oder 4—5 Schranksnurpaare oder 3 grössere Druckknopflinienwähleranlagen. Für Speisung von 6—8 gleichzeitig benutzten Schranksnurpaaren kommen 2 Doppeladern und für mehr als 8 gleichzeitig benutzte Schranksnurpaare 3 parallelgeschaltete Adern in Frage. Eine wichtige Rolle spielen natürlich Aderdurchmesser und Distanz, sowie die Verkehrsdichte, d. h. die Zahl der gleichzeitig bestehenden Verbindungen. Guten Aufschluss über die Bedürfnisse gibt ein Kontrollvoltmeter, das genaue Beobachtungen und Notierungen ermöglicht.

Die Spannung sollte bei Schränken, mit Rücksicht auf die Leuchtkraft der 36-Voltlampen, womöglich nie unter 28—26 Volt sinken. Für Umschaltkasten, die ohne Signallampen betrieben werden, dürften dagegen 20 Volt noch zulässig sein.

Bei Projektierung neuer Anlagen sollten grundsätzlich keine Batterien mehr in Aussicht genommen werden. Wo es dagegen nicht anders geht, ist zu puffern, und zwar in erster Linie über Speiseadern und erst in zweiter Linie über Brücken. Bei 36 Volt Speiseadern werden 15—16 Accometelemente aufgestellt und ohne irgendwelchen Vorschaltwiderstand direkt mit der Speiseleitung zusammengeschaltet. Der grosse Kondensator wird damit überflüssig. Ladung und Zellenspannung regulieren sich absolut selbsttätig. Der Unterhalt erstreckt sich auf vierteljährliche Batteriekontrollen und Nachfüllungen mit destilliertem Wasser oder Säure. Da bei diesem Pufferverfahren nur Bruchteile der Kapazität beansprucht werden, genügen jährliche Tiefentladungen.

Zusätzliche Vorschaltwiderstände sollten bei Brücken-Pufferung ebenfalls nicht notwendig sein. Die Gegenspannung reguliert den Ladestrom auch hier ohne weiteres von selbst, sobald die notwendige Anzahl der Zellen von Fall zu Fall auf Grund von Beobachtungen ermittelt wird. Dabei darf aus den eingangs erwähnten Gründen mit der Batteriespannung ruhig über 24 Volt hinausgegangen werden.

Für verbrannte Mikrofonkapseln sind in der Regel nicht Ueberlastungen durch Gleichstrom verantwortlich zu machen, sondern vielmehr zu starke Rufströme, die die Kapsel bei abgehobenem Hörer häufig treffen, namentlich dann, wenn von

der Bedienung, in Unkenntnis der Folgen, in das Mikrofon geläutet wird.

36-Volt-Speisung kann bei Umschaltkasten ohne weiteres angewendet werden. Bei Schränken ist auf die Lampen Rücksicht zu nehmen. Dementsprechend sind für Amtsanruf-, Pilot-, Schnur-Ueberwachungslampen und alle mit voller Spannung betriebenen Lampen die Lampen Nummer 11, 36 Volt, 0,045 Ampère (Zeichnung OTD. B<sub>2</sub> - 65.010) zu verwenden. Als Zweiganruflampen für Schränke B<sub>2</sub> - 32.039 sind dagegen allgemein und unabhängig von der Spannung die Lampen Nr. 8, 24 Volt, 0,06 Ampère zu empfehlen, wenn diese Lampen in Reihe zum Kapselwiderstand geschaltet sind. Erhöhte Spannung ist unerlässlich, wenn die Lampen genügend leuchten sollen. Anormale Kapselwiderstände geben sich durch schwaches Leuchten der Zweiglampen zu erkennen. Das Verfahren lässt vielleicht die Einheitlichkeit etwas vermissen. Demgegenüber stehen jedoch erhebliche Ersparnisse und Vereinfachungen, weil die Zweig-Relais wegfallen. Sämtliche Zweige sind nach dem Pilotrelais über die Lampen parallelgeschaltet. Lampen haben nur „Ohmschen“ Widerstand, wirken also nicht als Drosselspule, wie zum Beispiel Klappen; es entsteht Uebersprechen. Die Bedienung ist daher einzuladen, unverzüglich zu antworten, oder, wenn dies nicht immer möglich sein sollte, jeweils wenigstens einen Abfragestöpsel zu stecken.

Für Druckknopflinienwähler und Amtsreihenschalter, samt Endkasten, eignet sich die 36-Volt-Speisung ebenfalls. Apparate neueren Systems bedürfen keiner Aenderung, dagegen diejenigen nach Schema B<sub>2</sub> - 36.760 mit 100 Ohm-Summer. Sie können wie folgt angepasst werden:

Vor den Summer 100 Ohm ist eine Widerstandsspule 100 Ohm zu schalten. Die Speisespulen 2×80 Ohm sind gegen solche mit 2×200 Ohm auszuwechseln.

Speiseleitungen mit 48 Volt Spannung bedingen folgende Aenderungen:

1. *Umschaltkasten* für 5—20 Anschlüsse: Die Mikrofondrossel ist durch eine solche mit 1000 Ohm Widerstand zu ersetzen. Vor jede Wicklung der Rückfragespule kommt ein Zusatzwiderstand von 200 Ohm; Totalwiderstand also 800, statt 400 Ohm. Es sind auch Spulen mit 2×400 Ohm erhältlich. Jedes Schnurpaar erhält in die Batteriezuführung einen Zusatzwiderstand von 100 Ohm.

2. Bei *Schränken* wird in gleicher Weise verfahren. Dagegen sind alle mit voller Spannung betriebenen Lampen durch solche für 48 Volt zu ersetzen. Sollten sie nicht genügend leuchten, weil der Spannungsabfall zu gross ist, so dürften allgemein 36-Volt-Lampen oder als Abfrageüberwachungslampen solche zu 48 Volt, als Verbindungsüberwachungslampen solche zu 36 Volt in Frage kommen. Als Zweiganruflampe, in Reihe zum Kapselwiderstand, wäre wiederum die früher genannte Lampe Nr. 8 (Tungstram 7 G) zu empfehlen.

Die neuen Lampen besitzen Metallfäden, im Gegensatz zu den früher üblichen 24voltigen Kohlenfadenlampen. Metallfadenlampen haben aber im kalten Zustand nur geringen Widerstand, Kohlenfadenlampen dagegen hohen. In der Folge bringt

es die eigentümliche Schaltung der Ueberwachungs-lampen mit sich, dass das Pilotrelais durch die parallelgeschalteten niederohmigen Ueberwachungs-lampen sozusagen kurzgeschlossen wird. Der Fehler lässt sich durch Einbau eines zweiten Pilotrelais beseitigen. Das vorhandene Relais wäre den Anrufstromkreisen, das neue dagegen den Schluss-signalen zuzuordnen.

Druckknopflinienwähler können ohne weiteres mit 48 Volt gespeisen werden, wenn die für 36 Volt gültigen Bedingungen erfüllt sind.

Zur Speisung grösserer Anlagen mit *regem Verkehr*, wo unter anderem mehrere Hauptumschalter, Schränke oder grössere Linienwählereinrichtungen in Frage kommen, wurden, im Sinne eines Provisoriums, vereinzelt Luftleitungen herbeigezogen, sobald unbenützte Einführungen bereits vorhanden waren.

Die allgemein guten Erfahrungen, die mit Speiseleitungen gemacht worden sind, lassen deren weitgehende Anwendung als geboten erscheinen. Die Speiseleitungen erfüllen die eingangs aufgestellten Forderungen in viel vollkommenerer Weise als Accometelemente und Speisebrücken und sind darum diesen immer vorzuziehen. Mit dem Anlagewert einer einzelnen Kabelader verglichen, wären die beiden andern Betriebsmethoden vielleicht billiger. Es ist hiebei immerhin zu bedenken, dass die Anzahl der Speiseadern beispielsweise in Zürich nur 0,8% aller Stammadern ausmacht. (400 : 50.000.) Solange die Stammader-Reserve durchschnittlich etwa 40% beträgt, wird niemand im Ernste die Speiseleitungen für vorzeitig notwendig werdenden Kabelnetz-Ausbau verantwortlich machen wollen. Schliesslich darf nicht vergessen werden, dass die Speiseadern jederzeit freigemacht werden können, falls sie für Sprechleitungen benützt werden müssen.

Sollten aus irgend einem Grunde keine Speiseadern benützt werden können, so müsste die Brückenschaltung in die Lücke treten.

### B. Brückenschaltung.

Mit einer Brücke können ohne Gefährdung der Betriebssicherheit gespeisen werden:

1. Maximal 2 Schnurpaare, d. h. Umschaltkasten mit 3—6 Anschlüssen, ferner 10-er und 20-er Tableaux mit schwachem Verkehr, d. h. solche, wo selten mehr als zwei Schnurpaare gleichzeitig im Betrieb sind. Andernfalls ist wie folgt zu verfahren:

2. Bei 3 Schnurpaaren Brücken mit 100 Ohm-Spulen auf der Speise-seite beim Teilnehmer. Hierbei ist nicht nur die eigentliche Speisespule, sondern auch die Symmetriedrossel auszuwechseln. Die Erdbrücke kann natürlich unverändert belassen werden. Auf eventuelle Störgeräusche genau achten!

3. Für 4 Schnurpaare sind Doppelbrücken vorzusehen mit normalen Spulen beim Teilnehmer.

4. Für Druckknopflinienwähler gelten folgende Normen:

2 Direkte und bis 6 Apparate = 1 normale Brücke;  
3 Direkte und bis 6 Apparate = 1 Brücke mit 100-Ohm-Spulen;

2 Direkte und 7—10 Apparate = 1 Brücke mit 100-Ohm-Spulen;

3 Direkte und 7—10 Apparate = 1 Doppelbrücke mit normalen Spulen.

Die Brückenschaltung ist mit Rücksicht auf die Störungsmöglichkeiten immer in die letzte Amtsleitung oder in diejenige mit dem schwächsten Verkehr zu legen. Bei Anwendung von 100-ohmigen Spulen und von Doppelbrücken sind Spulen neuesten Modells mit dickem lamelliertem Eisenkern und Luftspalt zu verwenden. Hier ist zu beachten, dass es sich um einzelne Spulen mit nur einer Wicklung handelt. Auf eine Brücke kommen demnach 4 Spulen. Spulen mit dünnem Eisenkern eignen sich infolge ihrer für Störströme unzulänglichen Dämpfung nicht für Doppelbrückenbetrieb. Uebersprechen, Ueberläuten und Geräusch sind die Folge ihrer Verwendung.

Druckknopflinienwähler nach Schema B<sub>2</sub> - 36.760 sind für Brückenbetrieb abzuändern. Der niederohmige Summer braucht zu viel Strom. Abgesehen von den früher erwähnten Aenderungen wäre er also gegen einen Wechselstromsummer mit 1000 Ohm Widerstand auszutauschen und der interne Ruf auf Wechselstrom umzuschalten. Vergleiche Schema B<sub>2</sub> - 36.762.

Amtsleitungen mit Brücken und Vorschaltkasten müssen immer zuerst auf die Brücke und dann in den Vorschaltkasten geführt werden.

Der Kondensator 12 MF spielt bei Speiseadern eine grosse Rolle, noch viel mehr aber bei Brücken. Er kann bei geordnetem Betrieb nicht entbehrt werden.

### C. Speisung der 2er-Hauptumschalter.

2er-Hauptumschalter sind bestimmt zur Aufnahme eines Amtsanschlusses und eines Zweiganschlusses. Die Speisung für den Verkehr zwischen Haupt- und Nebenstelle erfolgt über den a-Draht der Amtsleitung. Da im vorliegenden Falle nur eine Nebenstelle in Betracht fällt, war es möglich, die Speisebrücke im Amt wegzulassen. Die getroffene Schaltungsart muss als sehr zweckmässig bezeichnet werden.

### D. Verschiedenes.

Bei dieser Gelegenheit sei auf die von der Ober-telegraphendirektion herausgegebenen wertvollen Einstellvorschriften für Hauptumschalter und Schränke aufmerksam gemacht, die jeden wünschbaren Aufschluss über die Relaiseinstellung geben. Sie sind ergänzt durch ein Frageschema, welches allfälligen Revisionen mit Erfolg zugrunde gelegt wird. Nur peinlich gewissenhafte Arbeit kann zum Ziele führen. Nachlässigkeiten werden sich unbedingt über kurz oder lang rächen, und hierzu gehören vor allem mangelhafte Lötstellen.

Das Schema B<sub>2</sub> - 34.051 b bringt eine Verbesserung des Schnurstromkreises, mit der gute Erfahrungen gemacht worden sind. Sie gestattet grösseren Kontaktdruck an den Ueberwachungsrelais, weil die Federsätze vereinfacht worden sind.

In diesem Zusammenhang sei ferner an die Bedeutung des Spannungsabfalles für die halbautomatischen schnurlosen Vermittler, System OTD/Hasler, erinnert. Pro Verbindung benötigen diese Schränke 500—600 Milliampère. Bei ungenügend dimensionierten Batterie-zuleitungen ergeben sich unter Umständen Spannungsverluste von 6—8 Volt!



Zum Schlusse noch einiges aus dem Gebiet der Starkstromeinflüsse:

Schaltungen mit geerdetem Rückleiter sind gelegentlich den lästigen Einflüssen von Fremdströmen unterworfen. Man kann sich auf verschiedene Art dagegen schützen.

Singende oder brummende Geräusche stammen von Grossgleichrichtern der Trambetriebe oder von Ableitungen im Niederspannungsnetz her. Vereinzelt treten Störströme durch Ableitungen auf den mit

### E. Schaltung und Messung von Speiseleitungen und Pufferbatterien in Verbindung mit Hauptumschaltern von 4—100 Anschlüssen.

Die nachfolgenden Angaben sollen zur Vereinheitlichung der Schaltungsweise von Speiseleitungen beitragen und die Störungsmonteuere vom Prüftisch unabhängiger machen. Sinngemässe Anwendung der einfachen Messmethoden wird die Arbeit erleichtern und rasche und sichere Bestimmung der Fehler ermöglichen.

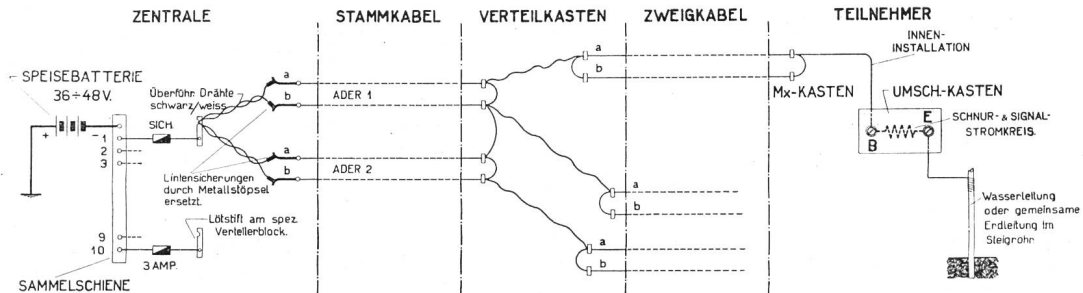


Fig. 1.

niederfrequentem Einphasenwechselstrom betriebenen Bahnleitungen hinzu. Die letztgenannte Kategorie ist die weitaus unangenehmste, weil ihr wegen grosser Intensität, dabei aber geringer Frequenz, mit Drosselspulen nicht ohne weiteres beizukommen ist. In Speiseleitungen werden Gleichrichtergeräusche durch Einbau von 5-, 10-, 50-, 100- oder 200-ohmigen Drosselspulen mit dickem lamelliertem Eisenkern unterdrückt. Die Spulen sind in die Betriebserde, zwischen Erdklemme und Wasserleitung, zu legen. Der im betreffenden Fall zulässige Spannungsabfall und die Intensität der Störströme bestimmen den Ohmschen Widerstand der Erddrossel. Im weiteren könnte die Speiserückleitung im Amt statt beim Teilnehmer geerdet werden. Wo dagegen der Spannungsabfall eine Rolle spielt, ist zum Pufferbetrieb Zuflucht zu nehmen.

Bei Bahnströmen nützen Drosselspulen nicht viel. Hier dürfte sich der Pufferbetrieb bewähren, falls die Rückleitung nicht im Amt geerdet werden kann. In Anlagen mit Kästchen für 2 Anschlüsse, direkte Speisung, werden ebenfalls 100—200-ohmige Erddrosseln verwendet. Wenn daneben Kondensatoren zu 1 MF an Stelle der 2er geschaltet werden, so dürfte die Störung praktisch behoben sein.

Brückenschaltungen können mit dicken, lamellierten Spulen mit Luftspalt wesentlich verbessert werden. Je nach den Verhältnissen darf auch hier in die gemeinsame Erde eine zusätzliche niederohmige Drossel gelegt werden, vorausgesetzt allerdings, dass dadurch der Wählvorgang nicht leidet.

Trockengleichrichter, eine der neuesten Errungenschaften unserer Zeit, denen namentlich die Radiotechnik zu Gevatter gestanden hat, sind unter Umständen berufen, die Speisung kleinerer Teilnehmeranlagen zu übernehmen und zu erleichtern, sobald es auf einfache, für den Telephonbetrieb wirtschaftliche Weise gelingt, geräuschlosen Gleichstrom konstanter Spannung aus dem Licht-, bzw. Kraftnetz zu entnehmen.

#### Prinzipschaltung für Speiseleitungen:

Die Leitungsführung ist sehr einfach und bedarf keiner weiteren Erläuterungen.

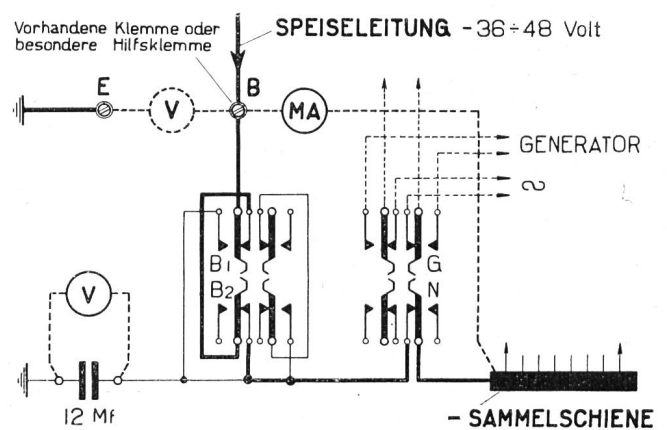


Fig. 2.

Strom- und Spannungsmessung an einem mittelst Kabelader gespeisenen Umschaltkasten nach Schema B 2-34.043 oder 34.044 für 5-10 Anschlüsse.

- a) *Strommessung:* Milliampèremeter zwischen negative Sammelschiene und B-Klemme schalten. N-Schlüssel umlegen.
- b) *Spannungsmessung:* Voltmeter zwischen B-Klemme und Erdklemme. Wenn der Umschaltkasten in Ruhe und das Mikrotelefon aufgehängt ist, so darf sich die Spannung beim Umlegen des Schlüssels B 2 nicht ändern, sonst ist in der Anlage Ableitung vorhanden. Durch nachheriges Betätigen von N zeigt sich, ob Ableitung in der Anlage oder im grossen Kondensator.

Kondensator 10—12 MF. ist im Betrieb, wenn Voltmeter, an beide Kondensatorklemmen gelegt, die Speiseaderspannung anzeigt.

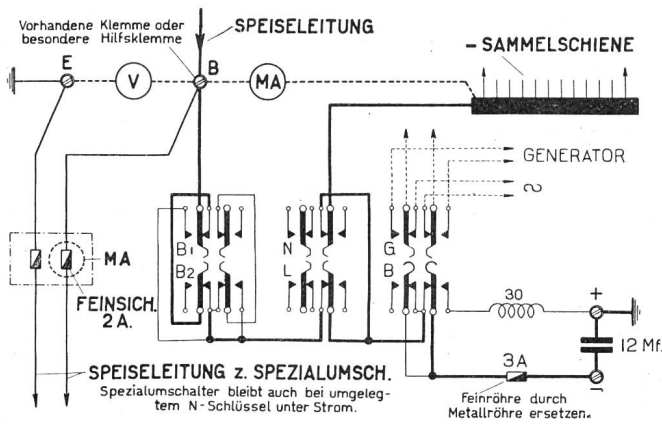


Fig. 3.

*Strom- und Spannungsmessung an einem mittelst Kabelader gespeisenen Umschaltkasten nach Schema B 2—34.044 für 20 Anschlüsse.*

- a) *Strommessung:* Messung wie unter Fig. 2 a beschrieben.
- b) *Spannungsmessung:* Voltmeter zwischen B-Klemme und Erde. Wenn der Umschaltkasten in Ruhe und das Mikrotelefon aufgehängt ist, so darf sich die Spannung durch Umlegen des Schlüssels L nicht ändern, sonst ist in der Anlage eine Ableitung vorhanden. Durch nachheriges Betätigen von N zeigt sich, ob Ableitung in der Anlage oder im grossen Kondensator.

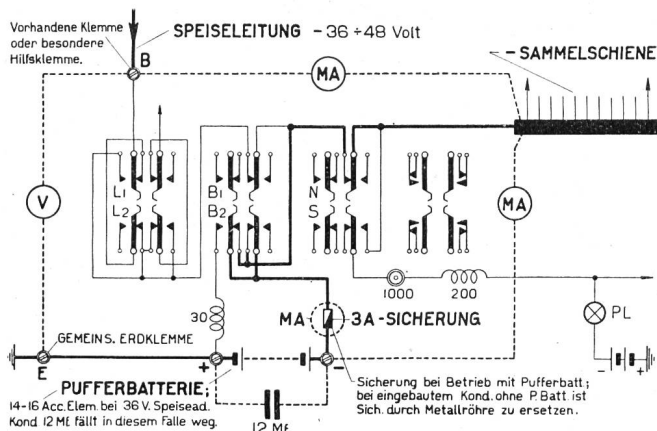


Fig. 4.

*Strom- und Spannungsmessungen an einem Umschaltschrank nach Schema B 2—32.036/039 für 30—200 Anschlüsse.*

- a) *Strommessung bei Anlagen ohne Pufferbatterie:* Milliampèremeter zwischen Sammelschiene und B-Klemme anschliessen. N-Schlüssel umlegen.
- b) *Messung der Stromentnahme aus der Speiseader bei Anlagen mit Pufferbatterie:* Milliampèremeter zwischen Sammelschiene und B-Klemme anschliessen. B<sub>1</sub> und gleichzeitig N umlegen.
- c) *Messung der Ladestromstärke:* M.-A.-Meter an Stelle der Feinsicherung 3 Ampère schalten und N-Schlüssel betätigen.
- d) *Messung der Stromentnahme aus der Batterie:* Milliampèremeter zwischen Sammelschiene und Batterieklemme schalten. B<sub>1</sub> und N betätigen.

- e) *Messung der Spannung der Speiseader gegen Erde:* Voltmeter zwischen B-Klemme und Erde schalten und B<sub>1</sub> umlegen. Wenn der Umschaltkasten in Ruhe und das Mikrotelefon aufgehängt ist, so darf sich bei Anlagen ohne Pufferbatterie die Spannung durch Drücken von B<sub>1</sub> nicht ändern, sonst ist in der Anlage Ableitung vorhanden. Durch nachheriges Betätigen von N zeigt sich, ob Ableitung in der Anlage oder im grossen Kondensator.

- f) *Messung der Spannung der Pufferbatterie:* Voltmeter an Batterieklemme schalten, B 2 umlegen.

*Bei mittelst Brücken gepufferten Batterien sind 12—16 Accometelemente nach Fig. 4 einzuschalten. Messung wie dort angegeben.*

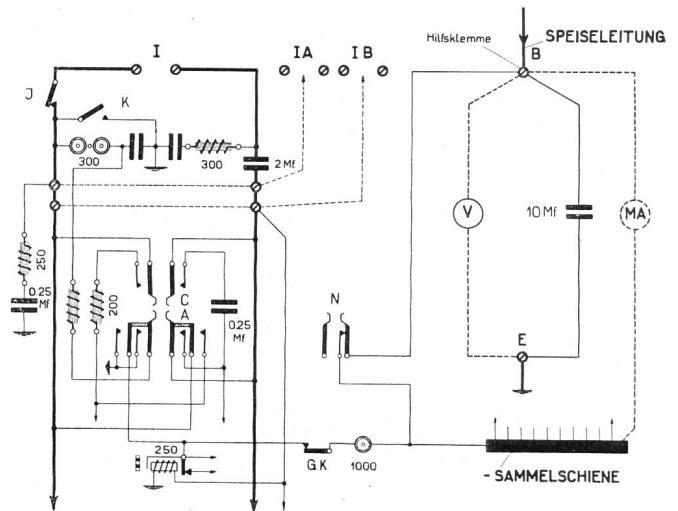


Fig. 5a.

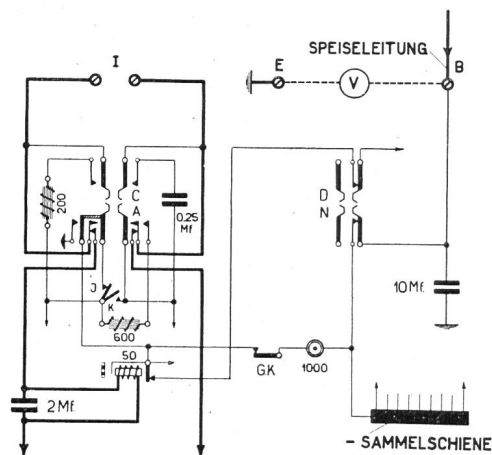


Fig. 5b.

*Strom- und Spannungsmessungen an der Speiseader eines Umschaltkastens nach Schema B 2—36.548 und 548 a für 4 Anschlüsse.*

- a) *Strommessung:* Milliampèremeter zwischen Sammelschiene und B-Klemme schalten. N-Schlüssel umlegen.

- b) *Messung der Spannung der Speiseader gegen Erde:* Voltmeter an Hilfsklemme B und Erde. Spannungsdifferenz beim Drücken von N zeigt Ableitung an. (Kondensator eventuell abtrennen.)

*Speiseleitungen von privaten Batterien* aus sind an der privaten Schalttafel mit 6 Ampère Stöpselsicherungen abzusichern und in Umschaltkasten für 20 Anschlüsse und in Schränken über die 3-Ampère-Reserveröhre zu führen. Bei Umschaltkasten für 5-10 Anschlüsse ist eine separate Feinsicherung anzubringen, wobei nur eine Röhre benützt wird. Die zweite bleibt Reserve.

Wenn mit dem Milliampèremeter nicht deutlich genug Ableitung festgestellt werden kann, so dürfte an dessen Stelle das Ohmmeter (Leitungsprüfer) oder ein Hörer treten. Die Speiseaderspannung addiert sich beim Leitungsprüfer zu derjenigen des darin enthaltenen Trockenelementes. Vorsicht ist aber sehr geboten, weil der Zeigerausschlag so viel mal vergrößert wird, als die Spannung des Elementes in der Speiseaderspannung enthalten ist. (Beispiel:  $1,5$  in  $36 = 24$  mal.) Wenn demnach für gewöhnlich zirka  $2000$  Ohm abgelesen werden können, so ist der Messbereich auf zirka  $24 \times 2000$  Ohm oder zirka  $50.000$  Ohm erweitert. Durch Kondensatorauschläge soll man sich nicht täuschen lassen. Massgebend ist derjenige Zeigerausschlag, welcher sich bei dauernd eingeschaltetem Messinstrument ergibt. Wer seiner Sache nicht ganz sicher ist, möge vor den Leitungsprüfer einen Zusatzwiderstand von etwa  $1000$  Ohm schalten.

Speiseleitungen könnten vom Hauptverteiler aus wie einfachdrähtige Anschlüsse gemessen werden. Für gewöhnlich kommt man aber nur dann rasch zum Ziel, wenn die betreffende Ader nur einen einzelnen Hauptumschalter bedient. Die Schwierigkeiten wachsen mit der Verzweigung. Aus begreiflichen Gründen sind diese Fälle in der überwiegenden Mehrzahl, so dass man auf die Messung vom Amt aus fast immer verzichten muss.

Fig. 6 zeigt das Schema eines Verteilpunktes. Die Ableitung befindet sich beispielsweise in der Abzweigung 4; die Sicherung sei intakt. Zwischen Punkt V und Erde wird dauernd ein Voltmeter gelegt, um den durch die unzulässige Ableitung hervorgerufenen Spannungsabfall ersichtlich zu ma-

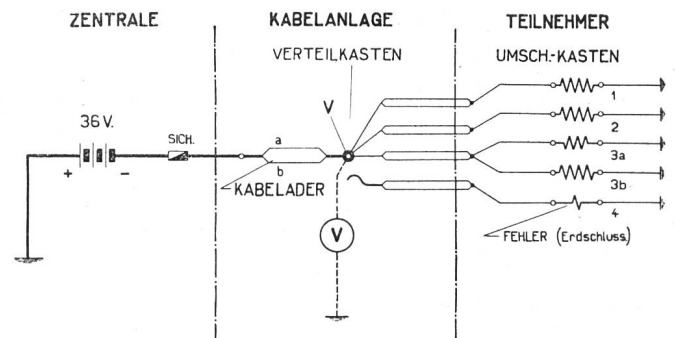


Fig. 6.

chen. Darnach wird man eine Ader um die andere ablöten, gleichzeitig aber das Voltmeter im Auge behalten. In dem Augenblick nun, wo die mit anormaler Ableitung behaftete Abzweigung abgeschaltet ist, steigt die Spannung merklich an. Als Trennstelle eignet sich am besten der Lötstift des Zweigkabels.

Dieses Verfahren ist selbst bei direkten Erdschlüssen gegeben, solange die Sicherung infolge genügenden Kabelwiderstandes, nicht durchgebrannt ist. Wäre sie dagegen geschmolzen, die Speiseleitung also stromlos, so würde zwischen Punkt V und Erde das Ohmmeter gelegt und nachher wie oben beschrieben, verfahren. Zu beachten bleibt, dass sich Voltmeter und Leitungsprüfer mit Bezug auf die Zeigerbewegung umgekehrt verhalten.

Nachdem der fehlerhafte Zweig ermittelt ist, kann die Sicherung ausgewechselt werden. Erfahrung und Ueberlegung spielen bei dieser Art der Störungseingrenzung eine gleich wichtige Rolle. Es stellt sich hier die Frage, ob es nicht angezeigt wäre, die Speiseleitungen in allen Umschaltkasten abzusichern. Jedenfalls würde dies das Eingrenzen von Störungen wesentlich vereinfachen. Diese Angelegenheit wäre noch zu prüfen.

Voraussetzung für prompte Störungseingrenzung ist ferner ein genau nachgetragenes Verzeichnis sämtlicher Speiseleitungen, möglichst ergänzt durch schematische Skizzen über deren Verteilung.

Störungen sind verhältnismässig selten, sobald bei Bau- und Installationsarbeiten die notwendige Vorsicht waltet und Speiseadern und Drähte überall zuverlässig und gut sichtbar bezeichnet sind.

H. Braun.