

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 36 (1958)

Heft: 7

Artikel: Die automatischen Prüfeinrichtungen im Tandemamt Luzern = Les installations automatiques d'essai du central tandem de Lucerne

Autor: Hasler, Emil

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874432>

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: 14.03.2025

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

Die automatischen Prüfeinrichtungen im Tandemamt Luzern*

Les installations automatiques d'essai du central tandem de Lucerne*

621.395.72.001.4

Zusammenfassung. Zur regelmässigen Prüfung der Stromkreise während der verkehrsschwachen Nachtstunden wurde das Tandemamt Luzern mit automatischen Prüfeinrichtungen ausgerüstet, die alle wichtigen Funktionen der Stromkreise überwachen sowie allfällige Störungen anzeigen. Sie sind durch transportable Prüfkasten ergänzt, die, unter Beobachtung des kontrollierten Stromkreises, gestatten, Prüfungen am Gestell selbst vorzunehmen.

Einige Angaben zeigen den Nutzen dieser automatischen Prüfstromkreise und deren geringe Störanfälligkeit.

I. Einleitung

Seit durch den Übergang vom manuellen Vermittlungsdienst zum vollautomatischen Telephonverkehr die Leitungen und Amtsausrüstungen der zwangsläufigen Kontrolle durch die Telephonistin entzogen sind, liegt die Sicherheit des Betriebes ausschliesslich in den Händen des Unterhaltspersonals. Eventuelle Störungen sollen wahrgenommen und behoben werden können, bevor die Teilnehmer zu irgendeiner Reklamation Anlass haben; das bedingt, dass die Automatausrüstungen und Leitungen einer periodischen Kontrolle unterzogen werden. Die Telephonverwaltung bedient sich hierfür verschiedener Hilfsmittel, zum Teil eigener, meist aber derselben Herkunft wie die Automatausrüstungen.

Diese Hilfsmittel, unter dem Namen Prüfeinrichtungen bekannt, dienen folgenden Zwecken:

1. zur periodischen Kontrolle der Einsatzbereitschaft der Stromkreise,
2. zur Hebung von Störungen,
3. zum Unterhalt.

Der unter 1. erwähnte Zweck wird am besten erfüllt, wenn die Kontrolle *vollautomatisch* erfolgt, das heisst wenn *sämtliche Funktionen* des Stromkreises unter Berücksichtigung der *Toleranzen* geprüft werden.

Die unter 2. und 3. erwähnten Zwecke bedingen, dass die Prüfeinrichtungen auch manuell bedient werden können.

Bisher wurde die Kontrolle der Einsatzbereitschaft meistens von Telephonistinnen mit transportablen Prüfkasten oder von zentraler Stelle aus mit sogenannten zentralisierten, manuellen Prüfstromkreisen besorgt. Dabei wurden vermutlich nicht alle Funktionen systematisch geprüft. Die Automatisierung der Prüfeinrichtungen erspart daher nicht nur viele Arbeitskräfte, sondern bietet die beste Gewähr für eine systematische Kontrolle der Stromkreise.

Als Beispiel einer im Betriebe bestbewährten Anlage dieser Art sollen nachstehend die automatischen

* Mit freundlicher Erlaubnis der Firma Hasler AG. in Bern, entnommen den «Hasler-Mitteilungen» 1958, Nr. 1, S. 5...14.

Résumé. Le central tandem de Lucerne a été équipé, pour le contrôle régulier de ses circuits pendant les heures nocturnes à faible trafic, de circuits automatiques centralisés destinés à contrôler toutes les fonctions importantes des circuits à surveiller et à signaler les dérangements éventuels. Ils sont complétés par des boîtes transportables permettant d'effectuer des mesures sur le bâti même, en observant le circuit contrôlé.

Quelques chiffres démontrent l'utilité de ces circuits de contrôle automatique et le peu de dérangements dont ils sont affectés.

I. Introduction

Depuis que, le trafic téléphonique complètement automatique ayant remplacé le service à commutation manuelle, les circuits et les équipements terminaux ont été soustraits au contrôle de la téléphoniste, la sécurité du service dépend exclusivement du personnel d'entretien. Les dérangements éventuels doivent pouvoir être découverts et réparés avant qu'ils donnent lieu à des réclamations quelconques de la part des abonnés, ce qui nécessite de soumettre les équipements automatiques et les circuits à un contrôle périodique. L'administration des postes, télégraphes et téléphones utilise à cet effet divers appareils accessoires exécutés par elle en partie, mais provenant généralement de la même fabrique que celle qui fournit les installations du central automatique.

Ces appareils accessoires, connus sous le nom d'installations d'essai, servent à:

1. Contrôler périodiquement l'état de fonctionnement des circuits;
2. Réparer les dérangements;
3. Entretien des installations;

Pour atteindre aussi bien que possible le but dont il est question sous point 1, on a avantage à faire le contrôle *complètement automatique*, c'est-à-dire à vérifier *toutes les fonctions* du circuit en tenant compte des *tolérances*.

Les points 2 et 3 impliquent que les installations d'essai peuvent être également desservies manuellement.

Jusqu'ici, des téléphonistes s'occupaient généralement de contrôler l'état de fonctionnement des circuits à l'aide de boîtes d'essai transportables ou, à partir d'une position centrale, au moyen de circuits d'essai manuels dits centralisés. Elles ne vérifiaient probablement pas toutes les fonctions de façon systématique. C'est pourquoi l'automatisation des installations d'essai n'économise pas simplement de

* Les établissements Hasler S.A. à Berne nous ont aimablement autorisés à publier cet article tiré des «Hasler-Mitteilungen» 1958, No 1, pages 5...14. (Traduction).



Fig. 1. Teilansicht des Tandemamtes Luzern (1951): Gestellreihe mit I. Tandem-Stromkreisen, Vierdraht

Vue partielle du central tandem de Lucerne (1951); rangée de bâtis avec circuits tandems primaires à quatre fils

Prüfeinrichtungen des im Jahre 1951 in Betrieb genommenen Tandemamtes Luzern, mit den Ausrüstungen für den ankommenden und abgehenden Terminalverkehr, erläutert werden (Fig. 1).

Die Grundbedingungen dieser und voraussichtlich auch zukünftiger Anlagen sind das Ergebnis eingehender Besprechungen zwischen Vertretern der Generaldirektion PTT, der Telephondirektion Luzern und der Hasler AG. Dabei wurden die Bedingungen der Generaldirektion PTT berücksichtigt, die sich auf Betriebserfahrungen mit den automatischen Prüfeinrichtungen im Tandemamt Olten stützen, sowie Vorschläge der Telephondirektion Luzern und die von der Hasler AG. neu aufgestellten allgemeinen Richtlinien für den Bau von Prüfeinrichtungen.

II. Anordnung

Auf Wunsch der Telefonverwaltung wurden die Prüfstromkreise, wie aus Figur 2 ersichtlich, in mehreren Prüfgestellen mit Bedienungstischchen, Registrierapparaten usw. untergebracht. Die Verbindung von hier mit den zu prüfenden Stromkreisen erfolgt über zwei- bis dreistufige Anschaltensucher.

Durch diese Zentralisierung der Prüfstromkreise kann mit Hilfe eines einzigen Schlüssels die vollautomatische Prüfung aller angeschlossenen Strom-

vielen agents, elle offre encore la meilleure garantie d'un contrôle systématique des circuits.

Comme exemple d'une installation de ce genre qui a fait ses preuves en service, nous allons décrire ci-dessous les installations automatiques d'essai du central tandem de Lucerne mis en service en 1951, y compris les équipements servant au trafic terminal d'entrée et de sortie (figure 1).

Les conditions fondamentales régissant ces installations, et probablement aussi les futures, sont le résultat d'entretiens approfondis entre les représentants de la direction générale des PTT, de la direction des téléphones de Lucerne et des établissements Hasler S.A. A cette occasion, on a pris en considération les conditions imposées par la direction générale des PTT, qui se fondent sur les expériences réalisées avec les installations automatiques d'essai du central tandem d'Olten, ainsi que les propositions de la direction des téléphones de Lucerne et les directives générales pour la construction d'installations d'essai établies dernièrement par les établissements Hasler S.A.

II. Disposition

A la demande de la direction des téléphones de Lucerne, les circuits d'essai ont été logés, comme le montre la figure 2, dans plusieurs bâtis d'essai équipés de

kreise eingeleitet werden. Ferner kann vom Prüfgestell aus jeder angeschlossene Stromkreis manuell angesteuert und über denselben jede beliebige Verbindung hergestellt werden.

Erstmals wird in Luzern ein leichter Prüfkasten zum manuellen Prüfen beim Stromkreis verwendet. Dieser enthält nur noch die Bedienungs- und Signalvorrichtungen, wie Schlüssel, Tasten, Lampen, Wählscheibe usw., und wird über Steckermultipel, wie aus Figur 3 hervorgeht, mit dem Prüfstromkreis im Prüfgestell in Verbindung gebracht.

III. Zahl der Prüfstromkreise

Diese war aus preislichen Gründen möglichst niedrig zu halten. Andererseits musste eine allzu grosse Konzentration der Prüfmöglichkeiten vermieden werden, damit Revisionsarbeiten, Ausprüfen von Erweiterungen oder Störungsbehebung in verschiedenartigen Stromkreisen gleichzeitig stattfinden können (abgesehen von Störungen im automatischen Prüfstromkreis selbst). Ausserdem müssen im Endausbau alle Stromkreise, welche der täglichen Kontrolle unterliegen, während einer Nacht geprüft werden können. Mit Rücksicht auf die schematische Vereinfachung wurden auch nur solche Stromkreisarten an ein und denselben automatischen Prüfstromkreis angeschlossen, welche auf ähnliche Weise geprüft werden können und wenn möglich die gleiche Belegungsart erfordern.

Aus diesen Erwägungen wurden für das aus 14 verschiedenen Stromkreisarten bestehende Tandemamt Luzern folgende Prüfeinrichtungen gewählt:

1. automatischer Prüfstromkreis für I. Fernausgangs-Stromkreis mit und ohne ZZZ und Überlauf-Stromkreis für FAS;
2. automatischer Prüfstromkreis für II. Fernausgangs- und II. Tandem-Stromkreis mit Markierung;
3. automatischer Prüfstromkreis für abgehenden Fernlinien-Stromkreis, Zwei- und Vierdraht, und II. Fernausgangs- und II. Tandem-Stromkreis ohne Markierung;
4. automatischer Prüfstromkreis für I. Tandemstromkreis, Zwei- und Vierdraht (vgl. Fig. 3);
5. automatischer Prüfstromkreis für ankommenden Fernlinien-Stromkreis und Lokalstufe;
6. automatischer Prüfstromkreis für Verstärkungsgrad-Regulierstromkreis.

IV. Manuelle Prüfung

a) Vom Prüfgestell aus:

Durch Wahl der Nummer des zu prüfenden Stromkreises wird dieser mit dem Prüfgestell in Verbindung gebracht. Mittels der im Prüftisch vorhandenen Schlüssel und der Wählscheibe können beliebige Prüfverbindungen aufgebaut werden.

Es können dadurch Prüfungen ausgeführt werden, die nur selten vorkommen oder automatisch nicht möglich sind und die unmittelbare Beobachtung des geprüften Stromkreises nicht erfordern. Man denke

petits pupitres de service, d'appareils enregistreurs, etc. Deux ou trois étages de chercheurs de jonction opèrent la liaison avec les circuits à contrôler.

Cette centralisation des circuits d'essai permet, à l'aide d'une seule clé, de procéder au contrôle complètement automatique de tous les circuits raccordés. En outre, à partir du bâti d'essai, il est possible de marquer manuellement chaque circuit raccordé et d'établir n'importe quelle communication.

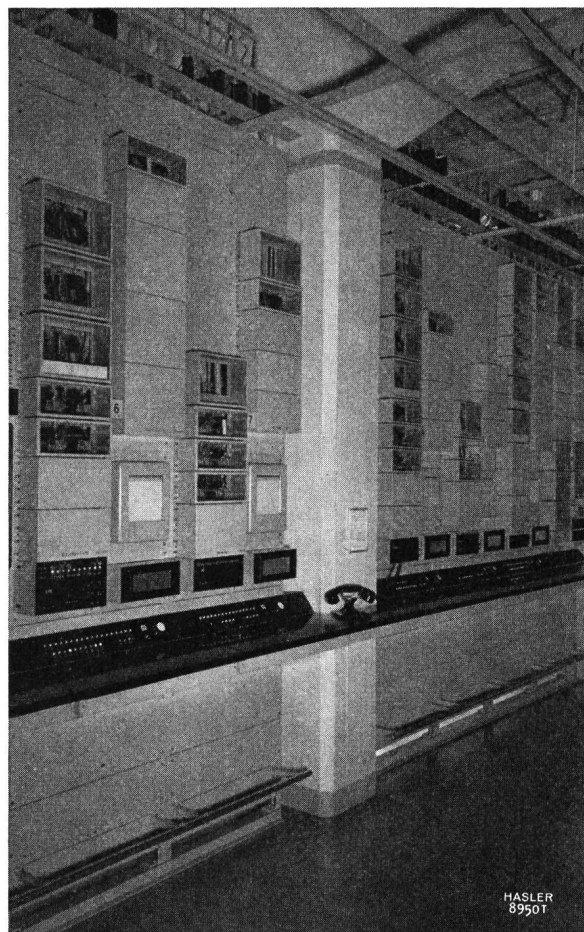


Fig. 2. Ansicht der Prüfgestellreihe mit den kombinierten manuellen und automatischen Prüfstromkreisen des Tandemamtes Luzern

Vue de la rangée de bâtis des circuits d'essai manuels et automatiques combinés du central tandem de Lucerne

C'est à Lucerne que, pour la première fois, on utilise une boîte d'essai simplifiée, destinée au contrôle manuel du circuit. Cette boîte ne contient que les organes de service et de signalisation, tels que clés, boutons, lampes, disque d'appel, etc., et est reliée par l'entremise d'un multiple à fiches, comme l'indique la figure 3, au circuit d'essai du bâti.

III. Nombre des circuits d'essai

On devait maintenir ce nombre aussi bas que possible pour des motifs de prix. D'autre part, il ne fallait pas trop concentrer les possibilités d'essai, pour que l'on pût effectuer simultanément les travaux de révision, la vérification d'extensions ou la réparation de

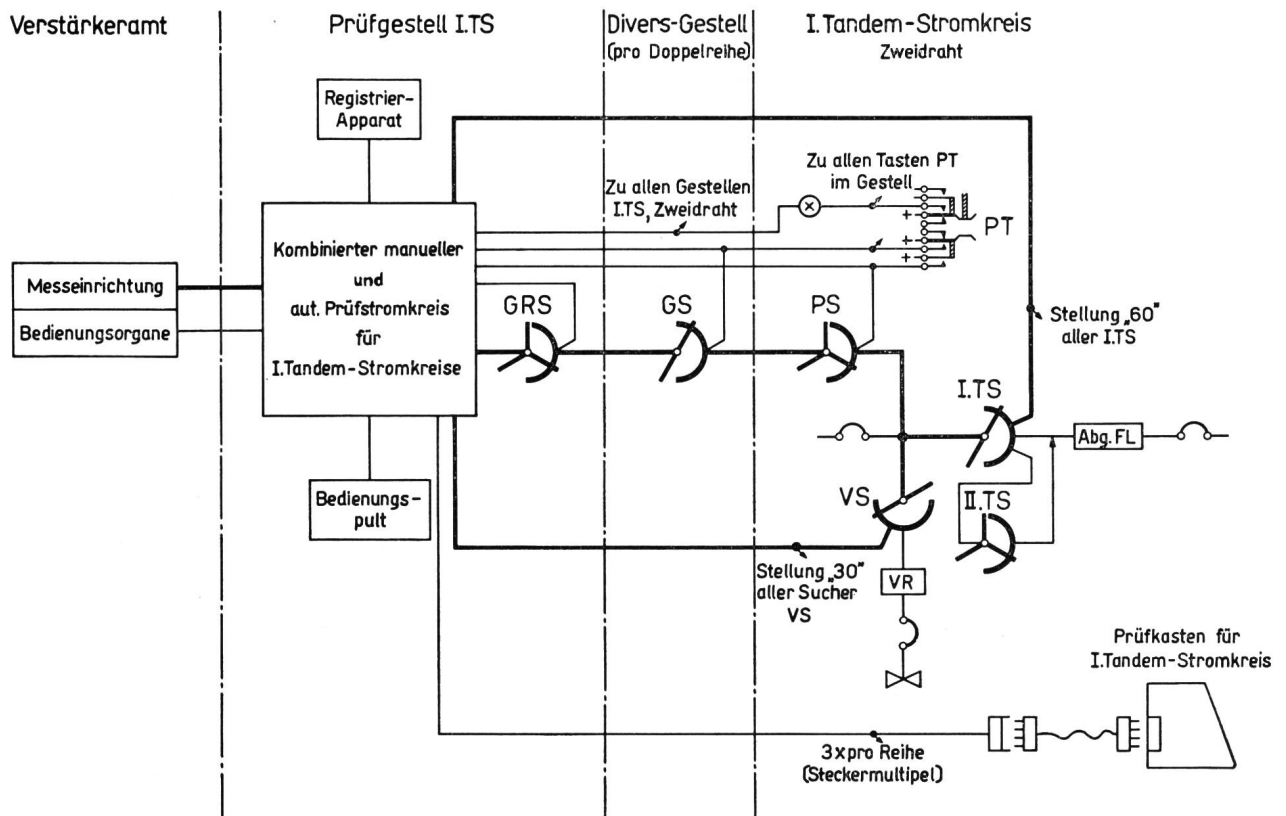


Fig. 3. Automatischer Prüfstromkreis für I. Tandem-Stromkreise, Zweidraht: Diagrammässige Darstellung der Anschalt-sucher GRS, GS und PS, durch die der kombinierte manuelle und automatische Prüfstromkreis mit dem zu prüfenden Stromkreis in Verbindung gebracht wird. Er-sichtlich ist ferner die Markierung der Anschalt-sucher, wie sie für die automatische und manuelle Prüfung vom Prüf-gestell aus durch den automatischen Prüfstromkreis und für die Prüfung vor dem Stromkreis durch die Taste PT erfolgt

- Verstärkeramt = Station de répéteurs
- Messeinrichtung = Dispositif de mesure
- Bedienungsorgane = Organes de service
- Prüfgestell I. TS = Bâti d'essai des circuits tandems primaires
- Registrierapparat = Appareil enregistreur
- Kombinierter manueller und automatischer Prüfstromkreis für I. Tandem-Stromkreise = Circuit d'essai manuel et automatique combiné pour les circuits tandems primaires
- Bedienungspult = Pupitre de service
- Divers-Gestell (pro Doppelreihe) = Bâti des circuits divers (par double rangée)
- Zu allen Gestellen I. TS, Zweidraht = Vers tous les bâtis de circuits tandems primaires à deux fils
- I. Tandem-Stromkreis, Zweidraht = Circuit tandem primaire à deux fils

Circuit automatique d'essai pour circuits tandems primaires à deux fils; représentation de principe des chercheurs de jonction GRS, GS et PS qui relient le circuit d'essai manuel et automatique combiné au circuit à essayer. De plus, on voit le marquage des chercheurs de jonction, tel qu'il se fait pour l'essai automatique et manuel à partir du bâti d'essai par l'intermédiaire du circuit automatique d'essai et, pour l'essai effectué devant le circuit, au moyen du bouton PT

- Zu allen Tasten PT im Gestell = Vers tous les boutons PT du bâti
- Stellung «30» aller Sucher VS = Position «30» de tous les chercheurs VS
- 3 x pro Reihe (Steckermultipel) = 3 x par rangée (multiple à fiches)
- Stellung «60» aller I. TS = Position «60» de tous les circuits tandems primaires.
- Abg. FL = Circuit sortant de ligne de jonction interurbaine
- Prüfkasten für I. Tandem-Stromkreis = Boîte d'essai pour circuit tandem primaire
- GRS = Chercheur de rangée GS = Chercheur de bâti
- PS = Chercheur d'essai PT = Bouton d'essai
- VS = Chercheur de circuit VR = Circuit de réglage de réglage du gain
- TS = Chercheur tandem

zum Beispiel an die Kontrolle aller Richtungs-markierungen der Tandem- und Fernausgangs-Stromkreise usw.

Zur Kontrolle der Rücksignale wurde eine einzige Lampe vorgesehen, die mit dem Eintreffen des Rückimpulses aufleuchtet und mit jeder vorwärts-gesendeten Impulsserie erlischt. Vom Eintreffen des Wahl-schlusses an signalisiert sie die volle Überwachung.

Anstelle einer Wählscheibe für 20 Impulse zum Senden von Tandemwahlziffern ist eine nichthaltende Taste eingebaut, die vor der Betätigung der Wähl-

dérangements dans différents circuits (indépendamment de dérangements dans le circuit automatique d'essai lui-même). En outre, à l'extension finale, tous les circuits contrôlés chaque jour doivent pouvoir être vérifiés en une nuit. Compte tenu de la simplification des schémas, on a donc relié au même circuit automatique d'essai uniquement des genres de circuits pouvant être contrôlés de la même façon et exigeant si possible un même processus d'occupation.

Vu ces motifs, on a choisi pour le central tandem de Lucerne, équipé de quatorze genres de circuits différents, les installations d'essai suivantes:

scheibe ein- oder zweimal gedrückt wird. Dadurch werden zu der gewählten Impulsserie 10 bzw. 20 Impulse addiert.

b) Vom zu prüfenden Stromkreis aus:

Durch Stecken des Prüfkastens (Fig. 4) und darauffolgende Betätigung der Prüftaste PT im Stromkreis ist die Verbindung zwischen Stromkreis und Prüfstromkreis einerseits und zwischen Prüfstromkreis und Prüfkasten andererseits hergestellt. Der

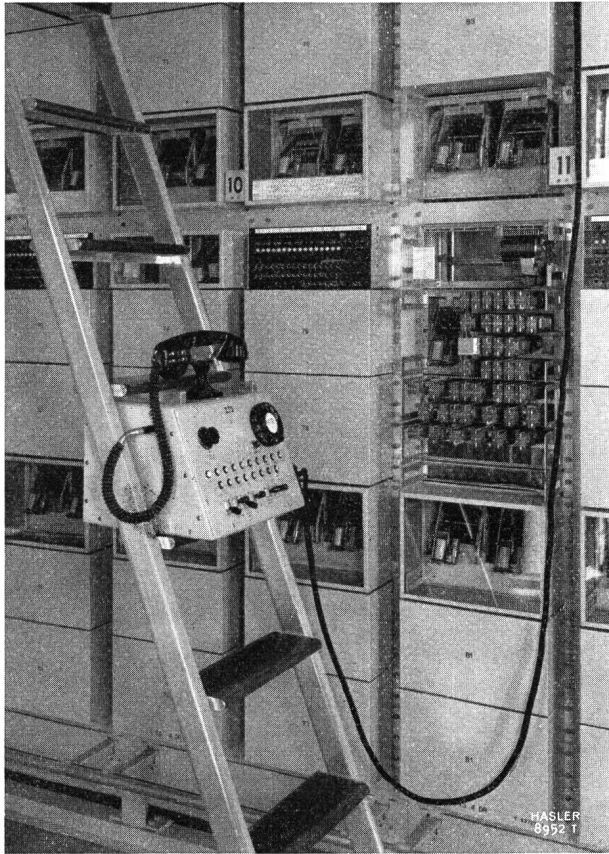


Fig. 4. Transportabler Prüfkasten für I. Tandem-Stromkreise vor dem zu prüfenden Stromkreis. Der Prüfkasten aus Leichtmetall ist über Steckermultipel anschaltbar und kann zwischen den Leitersprossen festgeklemmt werden. Boîte d'essai portative pour circuits tandems primaires devant le circuit à contrôler. La boîte d'essai en métal léger peut être connectée sur un multiple à fiches et est maintenue entre les échelons de l'échelle.

Stromkreis kann ähnlich wie mit bisherigen Prüfkasten und genau gleich wie vom Prüfgestell aus geprüft werden. Diese Prüfungsart ist in erster Linie zum Eingrenzen von Störungen und für den Unterhalt gedacht. Rücksignale werden durch die Lampe und durch einen Wecker angezeigt.

c) Vom Verstärkeramt aus:

Durch Betätigung eines Schlüssels «Unsymmetriemessung» und durch Wahl der Nummer des zu messenden Stromkreises wird dieser mit dem Prüfgestell in Verbindung gebracht und die Sprech- und Nachbildungsleiter nach der Messeinrichtung des Verstärkeramtes verlängert. Diese Ansteuerung ist

1. Circuit automatique d'essai pour circuits primaires de sortie interurbaine (I. FAS) avec et sans ZZZ et circuits de débordement pour FAS;
2. Circuit automatique d'essai pour circuits secondaires de sortie interurbaine (II. FAS) et circuits tandems secondaires (II. TS) avec marquage;
3. Circuit automatique d'essai pour circuits sortants de lignes interurbaines, à deux et quatre fils, et circuits secondaires de sortie interurbaine et tandems sans marquage;
4. Circuit automatique d'essai pour circuits tandems primaires (I. TS), à deux et quatre fils (voir figure 3);
5. Circuit automatique d'essai pour circuits entrants de lignes interurbaines (FES) et circuits de l'étage local (LOS);
6. Circuit automatique d'essai pour circuits de réglage du gain des répéteurs commutés.

IV. Contrôle manuel

a) A partir du bâti d'essai

En sélectionnant le numéro du circuit à contrôler, on le relie avec le bâti d'essai. A l'aide des clés encastrées dans le pupitre de service et du disque d'appel, on peut établir n'importe quelle communication d'essai.

Cela permet ainsi de procéder à des essais qui ne se présentent que rarement ou qui sont impossibles automatiquement et qui n'exigent pas l'observation immédiate du circuit contrôlé. Qu'on pense, par exemple, au contrôle de tous les marquages de direction des circuits tandems et de sortie interurbaine, etc.

Pour contrôler les signaux «en arrière», il n'est prévu qu'une seule lampe qui s'allume lorsqu'arrive le signal et qui s'éteint à chaque émission d'impulsions en avant. Dès l'arrivée du signal de fin de sélection, cette lampe sert à la supervision.

Au lieu d'un disque d'appel pour 20 impulsions, destiné à émettre les chiffres de marquage tandems, un bouton est équipé, sur lequel il y a lieu de presser une ou deux fois avant d'actionner le disque d'appel, ce qui ajoute 10 ou 20 impulsions à la série d'impulsions sélectionnée.

b) A partir du circuit à contrôler

En enfichant la boîte d'essai (figure 4) et en actionnant ensuite le bouton d'essai PT du circuit, on établit la liaison entre le circuit et le circuit d'essai, d'une part, et entre le circuit d'essai et la boîte d'essai, d'autre part. On peut ainsi contrôler le circuit de la même façon qu'avec les anciennes boîtes d'essai et de manière absolument identique à ce qui se fait à partir du bâti d'essai. Ce genre d'essai a été imaginé avant tout pour localiser les dérangements et pour faire l'entretien. Les signaux «en arrière» sont annoncés par la lampe et une sonnerie.

c) A partir de la station de répéteurs

Lorsqu'on actionne une clé «mesure de la dissymétrie» et qu'on sélectionne le numéro du circuit à mesurer, on relie ce dernier au bâti d'essai et on pro-

nur bei den Prüfstromkreisen für I. Tandem- (Zwei- und Vierdraht), abgehende Fernlinien- (Zwei- und Vierdraht), II. Tandem- (mit und ohne Markierung) und den Verstärkungsgrad-Regulierstromkreisen möglich. Sie gestattet aber auch die Kontrolle der Dämpfungsbezeichnung und -signalisierung, bzw. bei Verstärkungsgrad-Regulierstromkreisen die Kontrolle der Dämpfung vom Verstärkeramt aus.

Ferner ist für den automatischen Prüfstromkreis für abgehende Fernlinien-Stromkreise die Möglichkeit vorgesehen, vom Verstärkeramt über jede abgehende Fernlinie beliebige Prüfverbindungen herzustellen.

V. Automatische Prüfung

a) *Anschaltung*

Wie bereits erwähnt, wird diese durch Betätigung eines Anschalteschlüssels beim Prüfgestell eingeleitet und darauf sämtliche am betreffenden automatischen Prüfstromkreis angeschlossenen Stromkreise der Reihe nach vollautomatisch geprüft. Falls am selben Prüfstromkreis mehrere Stromkreisarten angeschlossen sind, kann mit einem Schlüssel die Prüfung gewisser Stromkreisarten ausgeschaltet werden. Weiter kann das Prüfprogramm gekürzt werden, indem mit einem Schlüssel einzelne Prüfungsvorgänge ausgeschaltet werden, wenn die vollständige Prüfung eines Stromkreises die Herstellung mehrerer Prüfverbindungen erfordert. Die Prüfung muss nicht unbedingt mit dem ersten Stromkreis beginnen; durch Nummernwahl kann ein beliebiger Stromkreis angesteuert werden, von dem aus dann die Prüfung fortgesetzt wird. Durch Betätigung eines weiteren Schlüssels kann dieser oder jeder manuell angesteuerte Stromkreis auch beliebig oft nacheinander automatisch geprüft werden. Zum Beobachten des Stromkreises kann auch nur dessen Taste PT gedrückt werden. Jede dieser automatischen Prüfverbindungen wird durch einen Statistikzähler gezählt.

b) *Registrierung*

Diese dient in erster Linie zur Auffindung desjenigen Stromkreises, in dem durch den automatischen Prüfstromkreis ein Fehler gefunden wurde. Anstatt beim Feststellen eines Fehlers den Prüfstromkreis stillzusetzen und anhand der momentanen Stellung der Ansteuersucher den gestörten Stromkreis zu ermitteln, ermöglicht der Registrierapparat den unbewachten Ablauf des Prüfprogrammes (wichtig zum Beispiel bei Inbetriebsetzung mittels Schaltuhr).

Auf dem Papierstreifen des Registrierapparates wird jeder angesteuerte Stromkreis aufgezeichnet. Wenn der betreffende Stromkreis besetzt oder gut befunden wurde, wird einer von den 12 zur Verfügung stehenden Schreibern vor der Fortschaltung auf den nächsten Stromkreis betätigt. Ist er gestört, so werden mittels der übrigen Schreiber von den in Ordnung gefundenen Stromkreisfunktionen die wichtigsten, wie zum Beispiel Belegung, Bereitschaft, Wahlschluss usw., aufgezeichnet, und dadurch wird dem Kontrolleur das Eingrenzen der Störung erleichtert.

longe les conducteurs de conversation et d'équilibrage jusqu'au dispositif de mesure de la station de répéteurs. Cette commande n'est possible qu'avec les circuits d'essai pour circuits tandems primaires (deux et quatre fils), circuits sortants de lignes interurbaines (deux et quatre fils), circuits tandems secondaires (avec et sans marquage) et circuits de réglage du gain des répéteurs commutés. A part la dyssymétrie, elle permet aussi de contrôler la signalisation de l'affaiblissement et le réglage du gain et, pour les circuits de réglage du gain des répéteurs commutés, de mesurer l'affaiblissement à partir de la station de répéteurs.

De plus, la possibilité a été prévue pour le circuit automatique d'essai des circuits sortants de lignes interurbaines, d'établir de la station de répéteurs des communications d'essai quelconques sur chaque ligne interurbaine sortante.

V. Contrôle automatique

a) *Connexion*

Cette connexion est réalisée par la manœuvre d'une clé d'enclenchement montée dans le bâti d'essai; tous les circuits raccordés au circuit automatique d'essai considéré, sont essayés l'un après l'autre de façon complètement automatique. Lorsque plusieurs genres de circuits sont raccordés au même circuit d'essai, on peut exclure à l'aide d'une clé l'essai de certains genres de circuits. De plus, le programme d'essai peut être raccourci, une clé permettant d'exclure certains processus d'essai lorsque l'essai complet d'un circuit exige l'établissement de plusieurs communications. Le contrôle ne doit pas nécessairement commencer par le premier circuit; en composant son numéro, on peut commander n'importe quel circuit à partir duquel l'essai débutera. En manœuvrant une autre clé, on peut essayer automatiquement chaque circuit commandé manuellement aussi souvent que l'on veut. On peut aussi provoquer l'essai automatique du circuit en pressant sur son bouton PT. Un compteur de statistique enregistre chacune des communications automatiques d'essai.

b) *Enregistrement*

L'enregistrement sert avant tout à découvrir le circuit dans lequel le circuit automatique d'essai a constaté un défaut. Au lieu que, lorsqu'un défaut est constaté, le circuit d'essai s'arrête et que le circuit dérangé soit découvert d'après la position momentanée des chercheurs de jonction, l'enregistreur permet le déroulement non surveillé du programme d'essai (important, par exemple, lors de la mise en service à l'aide d'une minuterie).

Chaque circuit marqué est reporté sur la bande de papier de l'enregistreur. Si le circuit considéré est occupé ou trouvé en bon état, l'un des douze scripteurs à disposition est actionné avant que l'essai se poursuive sur le circuit suivant. Si le circuit est dérangé, ses fonctions les plus importantes trouvées en ordre, par exemple occupation, invitation à transmettre, fin

Um die Auswertung des Papierstreifens zu erleichtern, wird nach der Prüfung des letzten Stromkreises jedes Gestells ein grösserer Abstand freigelassen, indem auf den Fortschaltmagneten des Registrierapparates 10 anstatt 3 Impulse gegeben werden.

c) Betriebsmässige automatische Prüfungen

Wo immer möglich, werden die Stromkreise intern, das heisst ohne Mithilfe anderer Organe ausser denjenigen des Prüfstromkreises, geprüft. Dies trifft vor allem zu bei Stromkreisen mit Markierung, wie I. Fernausgangs- und I. Tandem-Stromkreisen und II. Fernausgangs- und II. Tandem-Stromkreisen mit Markierung. Auch die Verstärkungsgrad-Regulierstromkreise können ganz intern geprüft werden. Dagegen erfordert die Prüfung der mit Kulissenwählern (100er-Suchern) versehenen ankommenden Fernlinien-Stromkreise und Lokalstufen in Ermangelung einer freien Kulissee die Herstellung ganzer Ortsverbindungen bis zum Leitungssucher und einer Dienstverbindung bis zur nächsten als Dienstsucher ausgebildeten Wahlstufe. Bei den Überlauf-Stromkreisen für FAS wird je ein I. Fernausgangs- und bei den II. Fernausgangs- und II. Tandem-Stromkreisen ohne Markierung je eine abgehende Fernlinie mitgeprüft.

Die Prüfung des abgehenden Fernlinien-Stromkreises erfolgt unter Beanspruchung des Gegenamtes. Die Leitung samt eventuellen Kabel-End- oder Zwischenverstärkern wird dadurch mitgeprüft. Der Eingangsstromkreis im Gegenamt kann aber hiermit nicht als geprüft betrachtet werden. Eine einwandfreie Prüfung desselben erfordert die Herstellung mehrerer Verbindungen mit verschärften Bedingungen.

Die Gründe zur Herstellung von mehreren Verbindungen je Stromkreis sind verschieden. Damit beispielsweise die drei Fernausgangssucher sowie die entsprechenden Relais kontrolliert werden, erfordert die Prüfung der I. Fernausgangs-Stromkreise die Herstellung von drei Verbindungen. Anders die abgehenden Fernlinien, welche je nach Belegungsart verschiedene Funktionen erfüllen. Hier wird durch die 1. Verbindung die Belegung ab Fernausgangs-Stromkreis, durch die 2. Verbindung die Belegung ab Tandem-Stromkreis, Zweidraht, und durch die 3. Verbindung (nur bei abgehenden Fernlinien, Vierdraht) die Belegung ab Tandem-Stromkreis, Vierdraht, charakterisiert. Die I. Tandem-Stromkreise hingegen erfordern so viele Verbindungen, als Unterschiede in der Art des Verbindungsaufbaues bestehen. Dabei charakterisiert die 1. Verbindung die Belegung nach abgehender Fernlinie, Zweidraht Terminal, und über II. Tandem-Stromkreis mit Markierung, die 2. Verbindung die Belegung nach abgehender Fernlinie, Zweidraht Tandem, die 3. Verbindung die Belegung nach abgehender Fernlinie, Vierdraht Terminal (Kontrolle der Abschaltung des Wahlverstärkers), und die 4. Verbindung die Belegung nach Lokalstufe. Bei der Prüfung der ankommenden Fernlinien-

de sélection, etc., sont reportées au moyen des autres scripteurs, ce qui facilite au contrôleur la localisation du dérangement.

Pour que l'interprétation de la bande de papier soit rendue plus facile, un grand espace est laissé libre à la fin de l'essai du dernier circuit de chaque bâti, 10 impulsions au lieu de 3 étant données sur l'électro-aimant d'avancement de l'enregistreur.

c) Essais automatiques conformes aux conditions de service

Les circuits sont si possible essayés de façon interne, c'est-à-dire sans le secours d'autres organes que ceux du circuit d'essai. Cela s'applique avant tout aux circuits avec marquage, tels que les circuits primaires de sortie interurbaine et les circuits tandems primaires, les circuits secondaires de sortie interurbaine et les circuits tandems secondaires avec marquage. Les circuits de réglage du gain des répéteurs commutés peuvent également être essayés de façon tout à fait interne. En revanche, l'essai des circuits entrants de lignes interurbaines, équipés de sélecteurs à coulisses (chercheurs à 100 positions), et des circuits de l'étage local, exige, en l'absence d'une coulisse libre, l'établissement de communications locales entières jusqu'au chercheur de ligne et d'une communication de service en empruntant un chercheur de service à l'étage de sélection suivant. Dans les circuits de débordement pour FAS, on occupe obligatoirement du même coup un circuit de sortie interurbaine et, dans les circuits secondaires de sortie interurbaine et les circuits tandems secondaires, une ligne interurbaine sortante.

Pour essayer le circuit sortant de ligne interurbaine, il faut avoir recours au central correspondant, ce qui permet de contrôler simultanément la ligne et, éventuellement, les répéteurs terminaux et intermédiaires des câbles. Mais le circuit d'entrée au central correspondant ne peut pas, pour autant, être considéré comme contrôlé. Un essai absolument sûr de ce circuit exige l'établissement de plusieurs communications en tenant compte des tolérances.

Les motifs qui militent en faveur de l'établissement de plusieurs communications par circuit sont de diverse nature. Pour que, par exemple, les trois chercheurs du circuit primaire de sortie interurbaine et les relais correspondants puissent être contrôlés, l'essai de ce circuit nécessite l'établissement de trois communications. Il en va autrement des lignes interurbaines sortantes qui, selon le genre d'occupation, fonctionnent différemment. Ici, l'occupation à partir du circuit de sortie interurbaine est caractérisée par la 1^{re} communication, l'occupation à partir du circuit tandem, à deux fils, par la 2^e communication et l'occupation à partir du circuit tandem, à quatre fils, par la 3^e communication (uniquement pour les lignes interurbaines sortantes à quatre fils). En revanche, les circuits tandems primaires réclament autant de communications qu'il y a de différences dans le genre d'établissement de la communication. En l'occurrence, la 1^{re} communication caractérise l'occupation vers la

Stromkreise und der Lokalstufe werden eine Lokal-Freiverbindung, eine Lokal-Besetzterverbindung und eine Dienstverbindung hergestellt. Die vollständige Prüfung eines Verstärkungsgrad-Regulierstromkreises erfordert so viele Belegungen, als Dämpfungssignal-Kombinationen möglich sind, das heisst total $15 \times 15 = 225$. Durch Vorbestimmung der Dämpfung «Eingang» oder «Ausgang» mit einem Drehschalter kann die periodische Prüfung mit reduzierter Anzahl, das heisst mit 15 Belegungen pro Stromkreis, durchgeführt werden. In ähnlicher Weise wird auch die Taxe im I. Fernausgangs-Stromkreis mit ZZZ und die Dämpfungsmarkierung im I. Tandem-Stromkreis, Vierdraht, jede Nacht wahlweise vorbestimmt.

d) Zusätzliche automatische Prüfungen mit verschärften Bedingungen

Eine grosse Anzahl der Stromkreisfunktionen wird durch die oben erwähnten Prüfverbindungen zwangsläufig kontrolliert. Damit aber möglichst viele der noch nicht erfassten Funktionen vollautomatisch geprüft werden, sind folgende zusätzliche Prüfungen mit verschärften Bedingungen nötig:

1. Die Kontrolle der Sprechwege

Diese ist eine der wichtigsten Kontrollen und bezweckt die Prüfung der Sprechkanäle (einschliesslich Nachbildungsleiter) mit Gleichstrom auf Unterbruch, Ableitung zwischen a- und b-Draht und gegen Erde und mit 800-Hz-Kontrollempfänger über nicht metallisch durchgehende Leitungsabschnitte.

Während die *Kontrolle auf Unterbruch* mit Gleichstrom nur das Ansprechen eines Relais in Serie über die a- und b-Drähte der Sprech- bzw. Nachbildungsleiter erfordert, erfolgt die *Kontrolle auf Ableitung zwischen a- und b-Draht und gegen Erde* mit der in Figur 5 dargestellten Relaischaltung. Diese Prüfung wird durch Relais SG eingeleitet, das zur Prüfung des b-Drahtes beim Ansprechen zuerst Erde an den a-Draht und Batterie über Wicklung 300Ω des Relais BG und Schutzwiderstand BG an den b-Draht schaltet. Bei einem niederohmigen Schluss gegen Erde oder gegen den a-Draht spricht Relais BG an und löst Alarm aus, während Relais AG zwecks Kontrolle der Kontakte auf Relais SG direkt anspricht und, falls Relais BG nicht aufzieht, Relais CG zum Aufziehen bringt. Relais CG hält sich und schaltet die Erde vom a- nach dem b-Draht um. Bei einem hochohmigen Schluss auf dem a-Draht gegen den b-Draht oder gegen Erde (bis ungefähr 5000Ω) fällt Relais AG dank dem hochohmigen Widerstand UE parallel zum Ab- oder Überleitungswiderstand nicht ab und verursacht Alarm. Relais BG spricht zwecks Kontrolle der Kontakte des Relais SG direkt an und betätigt Relais UG, falls kein Schluss vorhanden ist und Relais AG abfällt. Relais UG hält sich und schaltet die Erde vom b-Draht ab. Wenn auf dem b-Draht kein hochohmiger Schluss gegen Erde festgestellt wird, fällt Relais BG ab und leitet die weiteren Prüfungsvorgänge ein.

ligne interurbaine sortante, deux fils terminale, la 2^e communication l'occupation vers la ligne interurbaine sortante, deux fils tandem (par l'intermédiaire d'un circuit tandem secondaire avec marquage), la 3^e communication l'occupation vers la ligne interurbaine sortante, quatre fils terminale (contrôle de la mise hors circuit du répéteur commuté), et la 4^e communication l'occupation vers l'étage local. Pour essayer les circuits entrants de lignes interurbaines et de l'étage local, il y a lieu d'établir une communication locale libre, une autre occupée et une troisième de service. L'essai complet d'un circuit de réglage du gain du répéteur commuté nécessite autant d'occupations qu'il est possible d'avoir de combinaisons de signaux d'affaiblissement, c'est-à-dire $15 \times 15 = 225$ au total. En déterminant préalablement l'affaiblissement «entrée» ou «sortie» au moyen d'un commutateur rotatif, on peut effectuer l'essai périodique avec un nombre réduit d'occupations, c'est-à-dire 15 par circuit. De façon analogue, on détermine d'avance chaque nuit au choix la taxe dans le circuit primaire de sortie interurbaine avec ZZZ et le marquage de l'affaiblissement dans le circuit tandem primaire à quatre fils.

d) Essais automatiques complémentaires sous des conditions plus sévères

Les communications d'essai susmentionnées permettent de contrôler un grand nombre de fonctions des circuits. Pour pouvoir essayer de façon complètement automatique le plus grand nombre possible de celles qui restent, il est nécessaire de procéder aux essais complémentaires suivants sous des conditions plus sévères:

1. Contrôle des voies de conversation

C'est un des contrôles les plus importants qui vise à essayer les voies de conversation (y compris les équilibres) au moyen du courant continu en ce qui concerne l'interruption, la dérivation entre les fils a et b et contre terre, et au moyen des récepteurs de contrôle à 800 Hz sur des tronçons de ligne sans continuité métallique.

Tandis que le *contrôle de l'interruption* au moyen du courant continu n'exige que le fonctionnement d'un relais en série sur les fils a et b des conducteurs de conversation ou des équilibres, le *contrôle de la dérivation entre les fils a et b et contre terre* se fait à l'aide du montage à relais représenté à la figure 5. Cet essai est préparé par le relais SG qui, pour le contrôle du fonctionnement du fil b, relie d'abord la terre au fil a et la batterie, par l'intermédiaire de l'enroulement 300Ω du relais BG et la résistance de protection BG, au fil b. Lorsqu'il y a une dérivation à faible résistance ohmique contre terre ou contre le fil a, le relais BG attire et provoque l'alarme, tandis que le relais AG est actionné directement afin de s'assurer du fonctionnement des deux contacts de gauche du relais SG; si le relais BG n'attire pas, le relais CG commence à attirer. Le relais CG maintient et

Für die *Kontrolle der Sprechwege mit 800 Hz*, wie sie beispielsweise für die Prüfung einer abgehenden Fernlinie, Zweidraht, in Figur 6 schematisch dargestellt ist, sendet der automatische Prüfstromkreis nach der Antwort während 2...4'' einen Ton von 800 Hz eines Normalgenerators mit dem Ausgangspegel 0 N nach dem Gegenamt. Nach Empfang dieses Signals sendet die Antwortstation ihrerseits einen

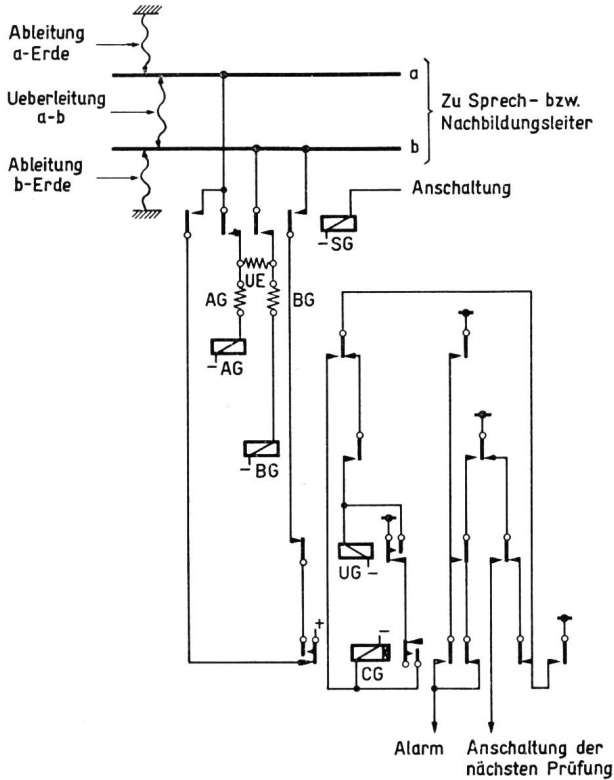


Fig. 5. Schaltbild des Stromkreises zur Kontrolle der Sprech- und Nachbildungsleiter auf Ableitung zwischen a- und b-Draht und gegen Erde

Schéma du circuit destiné à contrôler la dérivation entre les fils a et b et contre terre des conducteurs de conversation et des équilibres

Ableitung a-Erde = Dérivation a-terre

Überleitung a-b = Perdite a-b

Ableitung b-Erde = Dérivation b-terre

Zu Sprech- bzw. Nachbildungsleiter = Vers les conducteurs de conversation et des équilibres

Anschaltung = Enclenchement

Alarm = Alarme

Anschaltung der nächsten Prüfung = Enclenchement de l'essai suivant

Ton gleicher Frequenz, Dauer und Leistung auf die Leitung. Zwecks Kontrolle der zulässigen Leitungsdämpfung (Kontrolle der Verstärker usw.) wird im automatischen Prüfstromkreis der vorgeschriebenen Dämpfung der Leitung entsprechend mehr oder weniger Dämpfung zugeschaltet, um das Pegel am Eingang des Kontrollempfängers bei richtiger Leitungsdämpfung immer auf minus 1,3...1,4 N zu bringen. Da der Kontrollempfänger beim Pegel minus 1,7...1,9 N noch anspricht, werden dadurch Dämpfungen, welche den vorgeschriebenen Wert um 0,3...0,6 N überschreiten, angezeigt.

commute la terre du fil a sur le fil b. Lorsqu'il y a une dérivation, même à forte résistance ohmique, entre le fil a et le fil b ou du fil a contre terre (jusqu'à 5000 ohms environ), le relais AG ne tombe pas du fait de la résistance ohmique élevée UE en parallèle à la résistance de dérivation et provoque l'alarme. Le relais BG fonctionne directement pour contrôler les deux contacts de droite du relais SG et actionne le relais UG au cas où il n'y a pas de dérivation et que le relais AG retombe. Le relais UG maintient et déconnecte la terre du fil b. Si aucune dérivation à forte résistance ohmique contre terre n'est constatée sur le fil b, le relais BG retombe et provoque les autres processus de contrôle.

Pour le *contrôle des voies de conversation au moyen de 800 Hz*, tel que la figure 6 le représente par exemple schématiquement pour l'essai d'une ligne interurbaine sortante à deux fils, le circuit automatique d'essai envoie, à la suite de la réponse, pendant 2...4'' un signal de 800 Hz d'un générateur étalon à niveau de sortie 0 N vers le central correspondant. Ce signal reçu, la station de réponse émet de son côté un signal de même fréquence, même durée et même puissance sur la ligne. Pour le contrôle de l'affaiblissement de ligne (contrôle des répéteurs, etc.), un affaiblissement plus ou moins grand est intercalé dans le circuit automatique d'essai selon l'affaiblissement normal de la ligne, pour que le niveau à l'entrée du récepteur de contrôle varie toujours entre moins 1,3 et moins 1,4 N pour un affaiblissement de ligne correct. Le récepteur de contrôle fonctionnant encore au niveau de moins 1,7 à moins 1,9 N, les affaiblissements qui dépassent de 0,3...0,6 N la valeur normale sont signalés.

Le réglage de l'affaiblissement dans le circuit automatique d'essai se fait, comme le montre la figure 6, à l'aide de trois éléments d'affaiblissement de 0,2, 0,4 et 0,8 N qui sont commandés de la façon suivante:

Sur un chercheur MS qui avance d'un pas avant l'essai du circuit suivant, le segment correspondant du circuit à contrôler est mis chaque fois à la terre pendant l'essai du circuit. Selon la valeur d'affaiblissement et la direction, ce segment est relié à demeure à un segment d'un chercheur DM, dont les couronnes b...q caractérisent les affaiblissements 0,3...1,7 N et dont les positions 1...30 caractérisent les directions. Le chercheur teste au moyen du relais DP le segment marqué. Les relais DN, DN1 et DN2 permettent de séparer le relais de test DP des balais b...q du chercheur DM et de libérer l'attraction du relais AN pour l'enclenchement du processus d'essai. Un ou plusieurs relais DS2, etc., attirent à travers le segment et le balai de la couronne marquée du chercheur DM et connectent inversement à la valeur de l'affaiblissement de la ligne, davantage ou moins d'éléments d'affaiblissement. Il n'est pas nécessaire de connecter un affaiblissement complémentaire pour les lignes ayant un affaiblissement de 1,3 N et plus.

La discrimination de la direction pour le marquage de l'émetteur d'impulsions de sélection servant à établir le numéro de la station de réponse au central

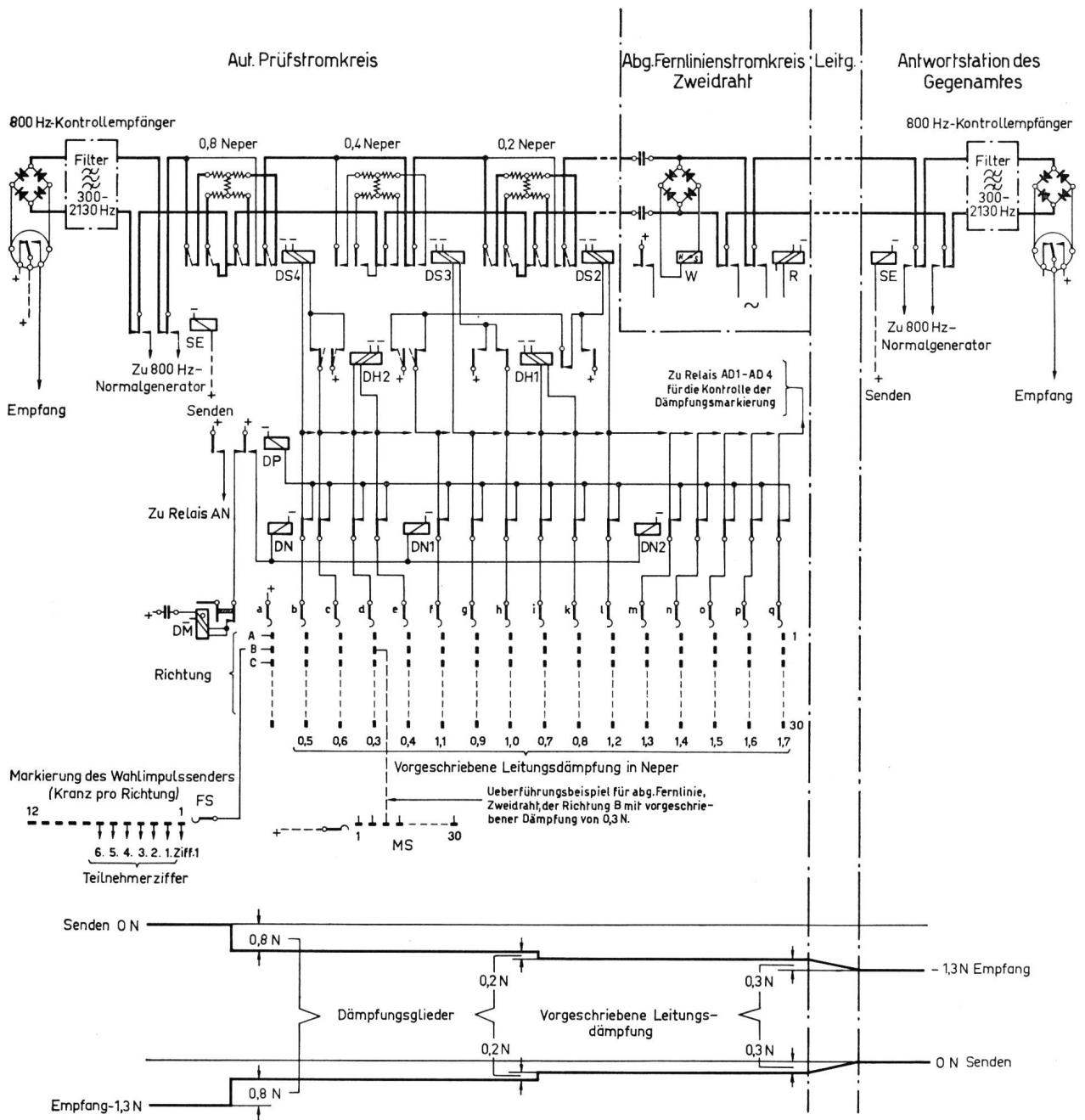


Fig. 6. Schaltbild des Stromkreises zur Kontrolle der Sprechwege mit 800 Hz und zur Kontrolle der zulässigen Leitungsdämpfung im automatischen Prüfstromkreis für abgehende Fernlinien-Stromkreise: Prinzip der Steuerung der Dämpfungsglieder und Pegeldiagramm am Beispiel der Prüfung einer abgehenden Fernlinie, Zweidraht, mit 0,3 N vorgeschriebener Dämpfung

Automatischer Prüfstromkreis = Circuit automatique d'essai
 800-Hz-Kontrollempfänger = Récepteur de contrôle à 800 Hz
 Filter 300...2130 Hz = Filtre 300...2130 Hz
 0,8 Neper = 0,8 néper
 0,4 Neper = 0,4 néper
 0,2 Neper = 0,2 néper
 Empfang = Réception
 Zu 800 Hz-Normalgenerator = Vers le générateur étalon à 800 Hz
 Senden = Emission
 Zu Relais AN = Vers le relais AN
 Richtung = Direction
 Markierung des Wahlimpulsenders (Kranz pro Richtung) = Marquage de l'émetteur d'impulsions de sélection (1 couronne par direction)

Schéma du circuit destiné à contrôler les voies de conversation au moyen de 800 Hz et l'affaiblissement de ligne admis, dans le circuit automatique d'essai pour les circuits sortants de lignes interurbaines: principe de la commande des éléments d'affaiblissement et diagramme de niveau d'après l'exemple d'une ligne interurbaine sortante à deux fils, avec affaiblissement de 0,3 N.

Vorgeschriebene Leitungsdämpfung in Neper = Affaiblissement de ligne en népers
 Überführungsbeispiel für abgehende Fernlinie, Zweidraht, der Richtung B mit vorgeschriebener Dämpfung von 0,3 N = Exemple de renvoi pour ligne interurbaine sortante à deux fils, de la direction B, avec affaiblissement de 0,3 N
 Teilnehmerziffer = Chiffres du numéro d'abonné
 Senden 0 N = Emission 0 N
 Dämpfungsglieder = Eléments d'affaiblissement
 Vorgeschriebene Leitungsdämpfung = Affaiblissement de ligne
 Empfang - 1,3 N = Réception - 1,3 N
 Abg. Fernlinienstromkreis, Zweidraht = Circuit sortant de ligne interurbaine à deux fils
 Zu Relais AD1-AD4 für die Kontrolle der Dämpfungsmarkierung = Vers les relais AD1-AD4 pour le contrôle du marquage de l'affaiblissement

Die Regulierung der Dämpfung im automatischen Prüfstromkreis, wie sie aus Figur 6 hervorgeht, erfolgt mit drei Dämpfungsgliedern im Werte von 0,2, 0,4 und 0,8 N, welche auf folgende Weise gesteuert werden:

Auf einem Sucher MS, welcher vor der Prüfung des nächstfolgenden Stromkreises um eine Stellung vorwärtsgeschaltet wird, liegt während der Prüfung des Stromkreises jeweils das dem zu prüfenden Stromkreis eigene Segment an Erde. Entsprechend dem vorgeschriebenen Dämpfungswert und der Richtung ist dieses Segment mit einem Segment eines Suchers DM fix verbunden, dessen Kränze b...q die Dämpfungen 0,3...1,7 N und dessen Stellungen 1...30 die Richtungen charakterisieren. Der Sucher DM prüft mit Relais DP auf das markierte Segment auf. Mit Hilfe der Relais DN, DN1 und DN2 wird das Prüfrelais DP von den Bürsten b...q des Suchers DM abgetrennt und der Aufzug des Relais AN für den Beginn des Prüfvorganges freigeben. Über Segment und Bürste des markierten Kranzes des Suchers DM sprechen eines oder mehrere Relais DS2 usw. an und schalten, dem vorgeschriebenen Dämpfungswert der Leitung entsprechend, umgekehrt mehr oder weniger Dämpfungsglieder ein. Leitungen mit einer Dämpfung von 1,3 N und darüber benötigen keine zusätzlichen Dämpfungen.

Die Ausscheidung der Richtung für die Markierung des Wahlimpulsenders zum Wählen der Nummer der Antwortstation im Gegenamt geschieht durch Kranz a des Suchers DM und je einen Kranz pro Richtung auf dem Sucher FS.

2. Die Kontrolle der Dämpfungsbezeichnung in Zweidraht-Stromkreisen

Von jedem I. Tandem- oder abgehenden Fernlinien-Stromkreis, Zweidraht, wird die Dämpfungsbezeichnung, das heisst die aus diesen Stromkreisen nach dem abgehenden Fernlinien- bzw. I. Tandem-Stromkreis, Vierdraht, übertragenen, zur Regulierung der Verstärker erforderlichen Signale, kontrolliert. Der zu prüfende Stromkreis sendet hierfür während rund 100 ms Erdpotentiale in verschiedenen Kombinationen (je nach Grösse der Dämpfung) über den a- und b-Draht der Sprech- und Nachbildungsleiter nach den Empfangsrelais AD1...AD4 im Prüfstromkreise, deren Zustand eine bestimmte Dämpfung charakterisiert. Wenn diese Dämpfung mit der vorgeschriebenen, beispielsweise im Prüfstromkreis für abgehende Fernlinien durch Kranz b...q des Suchers DM festgelegten Dämpfung übereinstimmt, wird auf die nächste Prüfungsphase weitergeschaltet.

Fig. 6. Antwortstation des Gegenamtes = Station de réponse du central correspondant
 800-Hz-Kontrollempfänger = Récepteur de contrôle à 800 Hz
 Zu 800-Hz-Normalgenerator = Vers le générateur étalon à 800 Hz
 Senden = Emission
 Empfang = Réception
 -1,3 N Empfang = -1,3 N Réception
 0 N Senden = Emission 0 N

correspondant se fait par la couronne a du chercheur DM et par une couronne pour chaque direction sur le chercheur FS.

2. Contrôle de la signalisation du degré d'affaiblissement des circuits à deux fils

La signalisation du degré d'affaiblissement à partir de chaque circuit tandem primaire ou de ligne sortante interurbaine à deux fils, c'est-à-dire les signaux transmis de ces circuits vers les circuits sortants de ligne interurbaine ou tandem primaire à quatre fils pour le réglage des amplificateurs sont contrôlés. Le circuit à essayer envoie, pendant 100 ms, des potentiels de terre dans diverses combinaisons (suivant l'importance de l'affaiblissement) à travers les fils a et b des conducteurs de conversation et des équilibres vers les relais de réception AD1...AD4 dans le circuit d'essai dont l'état caractérise un affaiblissement déterminé. Si ce dernier correspond à l'affaiblissement attendu, par exemple dans le circuit d'essai pour les lignes interurbaines sortantes à l'affaiblissement fixé sur les couronnes b...q du chercheur DM, la phase d'essai suivante est amorcée.

3. Contrôle du réglage du gain dans les circuits à quatre fils

Ce contrôle permet d'apprécier dans le circuit tandem primaire et le circuit sortant de ligne interurbaine à quatre fils, les signaux d'affaiblissement émis par la ligne à deux fils pour commander les éléments d'affaiblissement de l'amplificateur terminal à quatre fils. Le circuit contrôlé reçoit à cet effet les signaux d'affaiblissement provenant du circuit automatique d'essai pendant 50 ms par des potentiels de terre dans 15 combinaisons au maximum (réglables à nouveau chaque nuit à l'aide du commutateur rotatif) sur les fils a et b des conducteurs de conversation et des équilibres. Pour sa part, le circuit d'essai contrôle au moyen de certains relais si le circuit à essayer apprécie correctement ces signaux d'affaiblissement et déconnecte les éléments d'affaiblissement correspondants dans le dispositif de réglage de l'amplificateur.

4. Contrôle de la longueur minimum et maximum des signaux émis en avant et en arrière

A part le signal de supervision, la longueur de chaque impulsion d'occupation, d'invitation à transmettre, de fin de sélection et de libération, prescrite dans les principes fondamentaux de la téléphonie interurbaine automatique de l'administration des PTT, est contrôlée. Un groupe de relais (figure 7) est monté dans le circuit automatique d'essai pour contrôler les impulsions de 80 à 120 ms.

Au début de l'impulsion, l'enroulement de court-circuit étant fermé, le relais AX attire lentement et actionne le relais BX. Ce dernier interrompt le relais AX, fait fonctionner le relais DX et maintient jusqu'à ce que le relais CX attire. Si l'impulsion n'atteint pas la valeur inférieure déterminée par les temps d'attraction des relais AX, BX et CX et le temps de chute du

3. Die Kontrolle der Dämpfungssignalisierung in Vierdraht-Stromkreisen

Mit dieser Kontrolle wird in jedem I. Tandem- und abgehenden Fernlinien-Stromkreis, Vierdraht, die Auswertung der von der Zweidrahtleitung zur Steuerung der Dämpfungsglieder des Vierdraht-Endverstärkers abgegebenen Dämpfungssignale überprüft. Der kontrollierte Stromkreis empfängt zu diesem Zwecke die Dämpfungssignale während rund 50 ms durch Erdpotentiale in höchstens 15 Kombinationen (jede Nacht durch Drehschalter neu einstellbar) über den a- und b-Draht der Sprech- und Nachbildungsleiter aus dem automatischen Prüfstromkreis. Dieser kontrolliert seinerseits mit gewissen Relais, ob der zu prüfende Stromkreis diese Dämpfungssignale richtig auswertet und im Dämpfungsreguliersatz des Verstärkers die entsprechenden Dämpfungsglieder ausschaltet.

4. Die Kontrolle der Vorwärts- und Rücksignale auf minimale und maximale Länge

Ausser dem Überwachungssignal wird jeder Belegungs-, Bereitschafts-, Wahlschluss- und Auslöseimpuls auf die gemäss den Grundforderungen für den automatischen Fernbetrieb der PTT vorgeschriebene Länge kontrolliert. Für die Kontrolle der 80...120 ms-Impulse ist im automatischen Prüfstromkreis eine Relaischaltung vorhanden (Fig. 7).

Bei Beginn des Impulses spricht infolge geschlossener Kurzschlusswicklung verzögert Relais AX und somit Relais BX an. Letzteres trennt Relais AX ab, lässt Relais DX ansprechen und hält sich, bis Relais CX aufzieht. Erreicht der Impuls den untern Wert, festgelegt durch die Ansprechzeiten der Relais AX, BX und CX und der mit Widerstand AX einstellbaren Abfallzeit des Relais AX, nicht, so spricht Relais CX nicht an, und der Impuls wird nicht weitergeleitet. Beim Erreichen der minimalen Länge zieht Relais CX auf und unterbricht Relais BX. Dieses fällt ab und schliesst wiederum den Stromkreis des Relais AX. Relais AX spricht an, wenn die Impulslänge den obern Wert, festgelegt durch die mit Widerstand BX einstellbare Abfallzeit des Relais BX und die Aufzugszeit des Relais AX, überschreitet. In diesem Falle wird durch vorzeitiges Abfallen des Relais CX ein Weiterleiten des Impulses verhindert. Weist jedoch der Impuls die vorgeschriebene Länge auf, so fällt Relais JR am Ende desselben vor Relais CX ab und der Impuls wird unter der Kontrolle des Rückkontaktes des Relais JR und des Schliesskontaktes des Relais DX weitergeleitet.

Impulse vom Gegenamt werden, im Gegensatz zu den in dem zu prüfenden Stromkreis selbst erzeugten, auf eine minimale Länge von 60 statt 80 ms und auf eine maximale Länge von 140 statt 120 ms kontrolliert. Die Widerstände AX und BX in Serie mit den Kurzschlusswicklungen der Relais AX bzw. BX werden hierfür mittels eines Umschalterelais durch grössere ersetzt:

relais AX, réglable à l'aide de la résistance AX, le relais CX n'attire pas et l'impulsion n'est pas transmise. Lorsque la longueur minimum est atteinte, le relais CX attire et interrompt le relais BX qui relâche et ferme à nouveau le circuit du relais AX. Le relais AX fonctionne lorsque la longueur de l'impulsion dépasse la valeur supérieure fixée par le temps de relâchement du relais BX, réglable à l'aide de la résistance BX, et le temps d'attraction du relais AX. Dans ce cas, le relâchement prématuré du relais CX empêche que l'impulsion soit transmise plus loin. Mais si l'impulsion a la longueur prescrite, le relais JR relâche à la fin de cette impulsion avant le relais CX et l'impulsion est transmise plus loin sous le contrôle du contact de repos du relais JR et du contact de fermeture du relais DX.

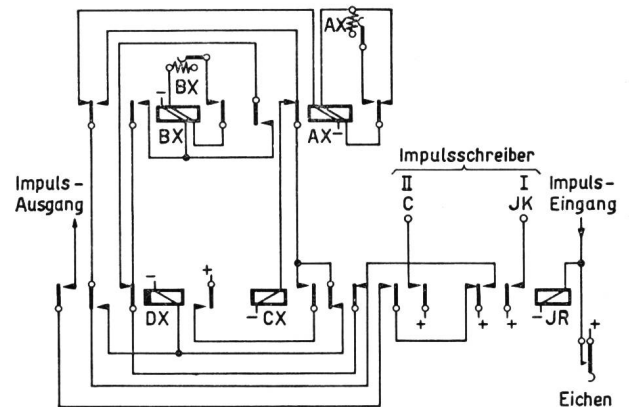


Fig. 7. Schaltbild des Stromkreises zur Kontrolle der durch den zu prüfenden Stromkreis selbst erzeugten Vorwärts- und Rücksignale auf minimale und maximale Dauer von 80...120 ms

Schéma du circuit destiné à contrôler la durée minimum et maximum de 80 à 120 ms des signaux «en avant» et «en arrière» engendrés par le circuit à essayer lui-même.

Impulsausgang = Sortie des impulsions

Impulsschreiber = Impulsographe

Impulseingang = Entrée des impulsions

Eichen = Etalonnage

Contrairement aux impulsions produites dans le circuit à essayer, les impulsions émises par le central correspondant sont contrôlées sur une longueur minimum de 60 au lieu de 80 ms et une longueur maximum de 140 au lieu de 120 ms. Les résistances AX et BX en série avec les enroulements en court-circuit des relais AX ou BX sont remplacées à cet effet par d'autres à l'aide d'un relais à commutation.

Enfin, le dispositif peut être contrôlé périodiquement. Lorsque le bouton «Etalonnage» est pressé, la longueur minimum de l'impulsion résulte de la différence entre le fonctionnement du scripteur I de l'impulsographe connecté à la borne JK et le fonctionnement du scripteur II connecté à la borne C. La différence entre le fonctionnement du scripteur I et le relâchement du scripteur II donne la longueur maximum de l'impulsion.

Le contrôle de l'impulsion de libération repose sur un principe analogue, à la différence que le retardement des relais AX et BX est augmenté à l'aide de

Schliesslich kann die Schaltung periodisch kontrolliert werden. Beim Betätigen der Taste «Eichen» resultiert aus der Differenz zwischen dem Ansprechen des Schreibers I an Klemme JK und dem Ansprechen des Schreibers II an Klemme C die minimale Impulslänge. Die maximale Impulslänge geht aus der Differenz zwischen dem Ansprechen des Schreibers I und dem Abfallen des Schreibers II hervor.

Die Kontrolle des Auslöseimpulses beruht auf ähnlichem Prinzip mit dem Unterschiede, dass die Verzögerung der Relais AX und BX mit Hilfsrelais vergrössert und für die Kontrolle der minimalen Länge zweimal und der maximalen Länge des Auslöseimpulses dreimal abläuft.

Ähnlich, aber durch einfachere Relaisschaltungen oder mittels 800-Hz-Kontrollempfänger, werden nachfolgende Stromkreisfunktionen automatisch geprüft:

5. Bei Wahlimpulsübertragungen:

- verzerrungsfreie Impulsübertragung jedes beteiligten Relais-satzes
 - Fortschaltung der impuls-gesteuerten Markiersucher
 - Verzögerung der zur Überbrückung von Impulsen bestimmten Relais
- } mit extremen Impuls-verhältnissen

6. Im I. Fernausgangssucher-Stromkreis:

- Zählung (nur bei FAS mit ZZZ): indem bei jeder Verbindung eine andere Taxe eingestellt und jede Nacht mittels Drehschalter eine andere Taxeinstellung markiert werden kann
- Rückwärtsauslösung: nur wahlweise, da diese Prüfung viel Zeit in Anspruch nimmt (Ablauf des Thermokontaktes)
- Ansprechverzögerung des Empfangsrelais der Rückimpulse
- Transitkriterium
- Aufschalten und Nachläuten (nur bei FAS ohne ZZZ)
- Sperrung des Stromkreises, bis das letzte Relais abfällt
- Leitungsabschluss im Ruhezustand des Stromkreises

7. Im ankommenden Fernlinien-Stromkreis und in der Lokalstufe:

- Belegung mit extrem kurzem und extrem langem Impuls (nur bei ankommenden Fernlinien-Stromkreisen)
- Auslösung mit extrem kurzem Impuls (nur bei ankommenden Fernlinien-Stromkreisen)
- Dauer des ersten Rufes
- periodischer Ruf
- Haltung des Kennrelais für den Ausgang
- Schaltung für die Rückwärtsauslösung
- Rückfall des Suchers im Besetzt-falle
- Besetztton
- Nachläuten

relais auxiliaires et qu'il est utilisé deux fois pour le contrôle de la longueur minimum et trois fois pour le contrôle de la longueur maximum.

Les fonctions suivantes sont contrôlées automatiquement de façon analogue, mais par des dispositifs à relais plus simples ou à l'aide du récepteur de contrôle à 800 Hz:

5. Lors de transmissions d'impulsions de sélection:

- Transmission sans distorsion des impulsions par chaque groupe de relais intéressé;
 - Avancement des chercheurs de marquage commandés par impulsions;
 - Retardement des relais destinés à pointer les impulsions.
- } avec rapports d'impulsions extrêmes

6. Dans le circuit du chercheur primaire de sortie interurbaine:

- Comptage (seulement pour les FAS avec ZZZ): une autre taxe pouvant être adaptée à chaque communication et, chaque nuit, un autre réglage de taxe pouvant être marqué à l'aide d'un commutateur rotatif;
- Libération au raccrochage du demandé: essai facultatif, car il demande beaucoup de temps (fonctionnement du thermo-contact);
- Retardement de l'attraction du relais de réception des impulsions en arrière;
- Critère de transit;
- Intercalation et rappel (uniquement pour les FAS sans ZZZ);
- Blocage du circuit jusqu'à ce que le dernier relais relâche;
- Terminaison de la ligne à la position de repos du circuit.

7. Dans le circuit entrant de ligne interurbaine et dans l'étage local:

- Occupation par une impulsion extrêmement courte et extrêmement longue (uniquement pour les circuits entrants de lignes interurbaines);
- Libération par une impulsion extrêmement courte (uniquement pour les circuits entrants de lignes interurbaines);
- Durée du premier appel;
- Appel périodique;
- Maintien du relais indicatif pour la sortie;
- Libération au raccrochage du demandé;
- Retour à la position de repos du chercheur en cas d'occupation;
- Signal acoustique d'occupation;
- Rappel;
- Blocage du circuit jusqu'à ce que le dernier relais relâche (dans le circuit entrant de ligne interurbaine, uniquement le circuit destiné à actionner le relais servant à émettre le signal de blocage pour le central correspondant).

- Sperrung des Stromkreises, bis das letzte Relais abfällt (im ankommenden Fernlinien-Stromkreis nur der Stromkreis zur Betätigung desjenigen Relais, durch welches das Sperrsignal nach dem Gegenamt gesendet wird)

8. Im I. Tandem-Stromkreis, Zweidraht:

- Belegung, wie unter 7
- Auslösung, wie unter 7
- Durchsignalisierung des Bereitschaftsimpulses der Ausgangsline in Abhängigkeit von der Anschaltung des Wahlverstärkers durch Kontrolle der Länge des nach erfolgter Speicherung abgegebenen Impulses
- Steuerung des Verstärkerkurzschlusses in Abhängigkeit von der Übertragung der Vorwärts- und Rückimpulse
- Impulskorrekturschaltung durch Kontrolle der Länge der erzeugten Impulse
- 50-Hz-Sperrdrossel
- Leitungsabschluss im Ruhezustand des Stromkreises
- Kurzschluss der Leitung sendeseitig während 20...30 ms nach jedem Rückimpuls
- Sperrung des abgehenden Stromkreises im Gegenamt, bis das letzte Relais nach Beendigung des Auslöseimpulses abfällt, durch Kontrolle der Betätigung desjenigen Relais, durch welches das Sperrsignal nach dem Gegenamt eingeleitet wird

9. Im I. Tandem-Stromkreis, Vierdraht:

- Belegung, wie unter 7
- Auslösung, wie unter 7
- Impulskorrekturschaltung, wie unter 8
- Filteranschaltung
- Dämpfungssignalisierung: bei Vierdraht-Zweidraht-Tandemverbindung Ausgangspegel 0 N und bei Vierdraht-Vierdraht-Terminal- oder Tandemverbindung, Berücksichtigung des Gabelgewinnes von 0,7 N
- Sperrung des abgehenden Stromkreises im Gegenamt, wie unter 8

10. Im Verstärkungsgrad-Regulierstromkreis:

- genaue Auswertung der Eingangs- und Ausgangsdämpfungssignale mit allen Kombinationen
- selbständige Abschaltung des Stromkreises, wenn die Restdämpfung weniger als 1,2 N beträgt
- Verstärkerkurzschluss mit 800-Hz-Kontrollempfänger
- Sperrung des Stromkreises vom Verstärkeramt aus

11. Im abgehenden Fernlinien-Stromkreis, Vierdraht:

- Filteranschaltung
- Sperrung des Stromkreises während mindestens 150 ms nach Beendigung des Auslöseimpulses

12. Im abgehenden Fernlinien-Stromkreis, Zweidraht:

- Sperrung des Stromkreises, wie unter 11
- Leitungsabschluss im Ruhezustand des Stromkreises
- Kurzschluss der Leitung sendeseitig während 50...60 ms nach jedem Vorwärtsimpuls

8. Dans le circuit tandem primaire à deux fils:

- Occupation, comme sous 7;
- Libération, comme sous 7;
- Cheminement du signal d'invitation à transmettre de la ligne de sortie en fonction de la connexion du répéteur commuté, par le contrôle de la longueur de l'impulsion réémise;
- Commande du court-circuit du répéteur en fonction de la transmission des impulsions dans les deux sens;
- Dispositif de correction des impulsions par le contrôle de la longueur des impulsions produites;
- Self de blocage à 50 Hz;
- Terminaison de ligne dans la position de repos du circuit;
- Court-circuit de la ligne côté émission pendant 20 à 30 ms après chaque impulsion en arrière;
- Blocage du circuit sortant au central correspondant, jusqu'à ce que le dernier relais relâche à la fin de l'impulsion de libération, par le contrôle de la commande du relais destiné à émettre le signal de blocage au central correspondant.

9. Dans le circuit tandem primaire à quatre fils:

- Occupation, comme sous 7;
- Libération, comme sous 7;
- Dispositif de correction des impulsions, comme sous 8;
- Connexion du filtre;
- Signalisation de l'affaiblissement: réglage du niveau de sortie à 0 N pour la communication tandem quatre fils-deux fils et prise en considération du gain de 0,7 N pour la communication terminale ou tandem quatre fils-quatre fils;
- Blocage du circuit sortant au central correspondant, comme sous 8.

10. Dans le circuit de réglage du gain des répéteurs commutés:

- Appréciation exacte des signaux d'affaiblissement d'entrée et de sortie pour toutes les combinaisons;
- Déconnexion spontanée du circuit lorsque l'équivalent est inférieur à 1,2 N;
- Court-circuit du répéteur avec récepteur de contrôle à 800 Hz;
- Blocage du circuit à partir de la station de répéteurs.

11. Dans le circuit sortant de ligne interurbaine à quatre fils:

- Connexion du filtre;
- Blocage du circuit pendant au moins 150 ms à la fin de l'impulsion de libération.

12. Dans le circuit sortant de ligne interurbaine à deux fils:

- Blocage du circuit, comme sous 11;
- Terminaison de ligne en position de repos du circuit;
- Court-circuit de la ligne côté émission après chaque impulsion en avant.

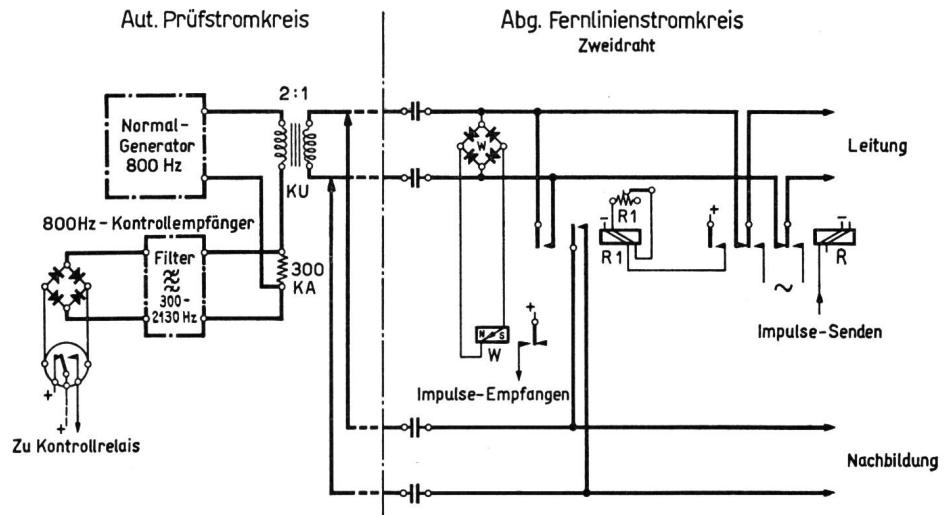
Da zwischen dem automatischen Prüfstromkreis und dem zu kontrollierenden Kontakt die Kondensatoren der Sprech- und Nachbildungsleiter liegen, kann diese letzte Kontrolle, wie nachfolgend beschrieben wird, nur mit dem 800-Hz-Ton erfolgen. Infolge der Ansprechverzögerung des 800-Hz-Kontrollempfängers muss dabei auf die Kontrolle der Dauer des Kurzschlusses (50...60 ms) verzichtet werden.

Etant donné que les condensateurs des conducteurs de conversation et des équilibres se trouvent entre le circuit automatique d'essai et le contact à contrôler, ce dernier contrôle ne peut se faire, ainsi que nous le décrivons plus loin, qu'au moyen d'un signal à 800 Hz. Le retard de fonctionnement du récepteur de contrôle à 800 Hz oblige de renoncer à contrôler la durée du court-circuit (50 à 60 ms).

Fig. 8.

Schaltbild des Stromkreises zur Kontrolle des Kurzschlusses der Leitung sendeseitig während 50...60 ms nach jedem Vorwärtsimpuls im abgehenden Fernlinien-Stromkreis, Zweidraht

Schéma du circuit destiné à contrôler le court-circuit de la ligne côté émission pendant 50 à 60 ms après chaque impulsion en avant dans le circuit sortant de ligne interurbaine à deux fils



Aut. Prüfstromkreis = Circuit automatique d'essai
 Normalgenerator 800 Hz = Générateur étalon à 800 Hz
 800-Hz-Kontrollempfänger = Récepteur de contrôle à 800 Hz
 Filter 300-2130 Hz = Filtre pour 300 à 2130 Hz
 Zu Kontrollrelais = Vers le relais de contrôle

Abg. Fernlinienstromkreis, Zweidraht = Circuit sortant de ligne interurbaine à deux fils
 Leitung = Ligne
 Impulse - Empfangen = Réception des impulsions
 Impulse - Senden = Emission des impulsions
 Nachbildung = Equilibreur

Während des Sendens der Teilnehmerziffern werden, wie aus Figur 8 hervorgeht, die a- und b-Drähte der Sprech- oder Nachbildungsleiter an die Sekundärwicklung eines Übertragers KU geschaltet, welcher primärseitig in Serie mit dem Widerstande KA 300 Ω von einem 800-Hz-Normaltongenerator gespeist wird. Parallel zum Widerstand KU ist der Kontrollempfänger geschaltet. Infolge des Übertragungsverhältnisses 2:1 erscheint am Eingang des Übertragers die vierfache Linienimpedanz, wodurch ein eindeutiger Unterschied zwischen Impedanz (Strom) bei offener und bei geschlossener Leitung erzielt wird. Die daraus folgende Spannungsdifferenz am Widerstand KA ermöglicht das Ansprechen des Kontrollempfängers bei geschlossener, nicht aber bei offener Leitung.

Pendant l'émission des chiffres du numéro d'abonné, les fils a et b des conducteurs de conversation et de l'équilibreur sont, comme le montre la figure 8, connectés à l'enroulement secondaire d'un transformateur KU qui est alimenté, côté primaire, en série avec la résistance KA de 300 ohms par un générateur à 800 Hz. Le récepteur de contrôle est relié en parallèle à la résistance KU. Du fait du rapport de transformation 2:1, l'impédance de ligne quadruple apparaît à l'entrée du transformateur, ce qui donne une différence parfaitement déterminée entre l'impédance de la ligne ouverte et celle de la ligne fermée. La différence de tension en résultant aux bornes de la résistance KA permet au récepteur de contrôle de fonctionner lorsque la ligne est fermée, mais non lorsqu'elle est ouverte.

VI. Betriebserfahrungen

Laut dem durch die Telephondirektion Luzern geführten Protokoll wurden während der ersten vier Betriebsjahre rund 60% der Störungen durch die automatischen Prüfstromkreise festgestellt. Weitere 7% wurden anlässlich Unterhaltsarbeiten, 13% durch Prüfverbindungen vom Orts- und Landamt aus und die übrigen rund 20% von andern Ämtern oder durch Teilnehmer gefunden bzw. gemeldet.

Im letzten Jahr waren es allein rund 300 Störungen, die durch die automatischen Prüfstromkreise ge-

VI. Expériences faites dans l'exploitation

Selon les relevés établis par la direction des téléphones de Lucerne, 60% des dérangements ont été constatés par les circuits automatiques d'essai pendant les quatre premières années de service. 7% des dérangements ont été découverts à l'occasion de travaux d'entretien, 13% l'ont été par les communications d'essai échangées à partir du central local et rural et les derniers 20% ont été constatés ou annoncés par d'autres centraux ou par des abonnés.

L'année dernière seulement, 300 dérangements ont été trouvés par les circuits automatiques d'essai. De ce nombre, 40% ont été constatés par le contrôle des

funden wurden. Hievon wurden 40% durch die Kontrolle der Sprechwege mittels 800 Hz einschliesslich der Dämpfungskontrolle, rund 10% durch die Kontrolle der Impulse auf minimale und maximale Länge und weitere 6% durch andere Prüfungen mit verschärften Bedingungen festgestellt.

Die Störungsanfälligkeit der automatischen Prüfstromkreise selbst war sehr gering. Es wurden während des ganzen letzten Jahres für alle automatischen Prüfstromkreise zusammen nur 13 Störungen gemeldet. Verglichen mit der Gesamtzahl der in der gleichen Zeit durch sie hergestellten Prüfverbindungen beträgt dies $0,03\%$.

Dieselben überraschend guten Ergebnisse wurden auch von dem seit sieben Jahren im Betriebe stehenden automatischen Prüfstromkreis für die rund 100 Orts-Fernregister des Ortsamtes Luzern gemeldet. Dieser Prüfstromkreis war letztes Jahr sechsmal gestört ($= 0,04\%$ aller durch ihn hergestellten Prüfverbindungen) und zeigte über 70% aller Registerstörungen an.

VII. Schlussbemerkungen

Aus den vorstehend angeführten Betriebserfahrungen geht die grosse Bedeutung der Prüfung mit verschärften Bedingungen, ganz besonders der Kontrolle der Sprechwege mit 800 Hz und der Dämpfungskontrolle, klar hervor. Es wird sich daher in den automatischen Prüfstromkreisen ein Mehraufwand hierfür immer lohnen.

Um alle Vorteile der automatischen Prüfung voll auszunützen, wird es weitgehend davon abhängen, wann und wie oft diese eingesetzt wird. Naturgemäss sollen dafür nur noch die betriebsarmen Nachtstunden benützt werden. Auch wird die Chance, auf automatischem Wege Störungen herauszufinden, grösser, je öfter ein und derselbe Stromkreis geprüft wird. Über komplizierte Stromkreise sollte daher jede Nacht mindestens eine Prüfverbindung aufgebaut werden, selbst dann, wenn vom Gegenamt tagsüber bereits eine Prüfung (ohne Toleranzen) stattfand.

Nach den bisherigen Betriebserfahrungen wird die automatische Prüfung ohne die Mitbenützung weiterer Stromkreise geschätzt. Diese Prüfungsart ist daher in Zukunft auch dort anzustreben, wo noch die Durchwahl nach einer Antwortstation über mehrere Wahlstufen bis zum Leitungssucher erfolgt. Man denke an die Ansteuerung einer separaten Stufe, eventuell mit künstlicher Markierung, wie sie bereits für die Prüfung nach Dienststellen im automatischen Prüfstromkreis für ankommende Fernlinien-Stromkreise und der Lokalstufe erfolgt. Fehlanrufe zu Teilnehmern bleiben dadurch ganz aus. Auch kann nicht durch Störungen in mitbenützten Stromkreisen, die auf dem Registrierstreifen des automatischen Prüfstromkreises mitmarkiert sind, aber am Tage in den wenigsten Fällen eingegrenzt werden können, das Gefühl einer gewissen Unsicherheit über den Zustand des Prüfstromkreises selbst aufkommen.

voies de conversation à l'aide de 800 Hz, y compris le contrôle de l'affaiblissement, 10% par le contrôle de la longueur minimum et maximum des impulsions et 6% par d'autres essais répondant à des conditions plus sévères.

La susceptibilité aux dérangements des circuits automatiques d'essai était elle-même très faible. Treize dérangements seulement de ces circuits ont été annoncés pour toute l'année dernière. Comparé au nombre total des communications d'essai établies par ces circuits durant la même période, cela fait $0,03\%$.

Les mêmes résultats excellents ont été annoncés pour le circuit automatique d'essai, en service depuis sept ans, des cent enregistreurs locaux et interurbains du central local de Lucerne. Ce circuit a été dérangé six fois l'année dernière ($= 0,04\%$ de toutes les communications d'essai établies par ce circuit) et a indiqué plus de 70% de tous les dérangements d'enregistreurs.

VII. Conclusions

Les expériences réalisées dans l'exploitation et mentionnées ci-dessus montrent clairement l'importance très grande de l'essai entrepris dans des conditions plus sévères, en particulier celle du contrôle des voies de conversation au moyen de 800 Hz et celle du contrôle de l'affaiblissement. C'est pourquoi cela vaudra toujours la peine d'équiper les circuits automatiques d'essai du surplus de matériel nécessaire à cet effet.

La mise à profit de tous les avantages de l'essai automatique dépendra dans une large mesure du moment et de la façon dont il est fait. Seules les heures de nuit à faible trafic doivent être utilisées à cet usage. On aura d'autant plus de chance de découvrir des dérangements par voie automatique que l'on contrôlera plus souvent le même circuit. C'est pourquoi on devrait établir au moins une communication d'essai chaque nuit sur les circuits compliqués, même si le central correspondant a déjà fait un essai durant la journée sans contrôle des tolérances.

D'après les expériences faites jusqu'ici dans l'exploitation, l'essai automatique est particulièrement apprécié lorsqu'il ne met pas à contribution d'autres circuits que le circuit essayé. A l'avenir, il y a lieu de s'efforcer de réaliser ce genre d'essai là aussi où la sélection directe vers une station de réponse se fait par l'intermédiaire de plusieurs étages de sélection jusqu'au chercheur de ligne. On pense à la commande d'un étage séparé, éventuellement avec marquage artificiel, comme elle se fait déjà pour l'essai vers des postes de service dans le circuit automatique d'essai pour les circuits entrants de lignes interurbaines et pour l'étage local, ce qui exclut totalement les faux appels des abonnés. Cette méthode élimine toute incertitude au sujet de l'état du circuit d'essai lui-même par suite de dérangements affectant des circuits utilisés en commun, dérangements qui s'inscrivent aussi sur la bande enregistreuse du circuit automatique d'essai, mais qui ne peuvent être que rarement localisés après coup.