

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: 28 (1950)

Heft: 9

Artikel: Nouveaux appareils pour la revision du matériel téléphonique d'abonné
= Neue Geräte für die Revision des Materials von Teilnehmeranlagen

Autor: Pfisterer, R.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874391>

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: 02.04.2025

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

Tutta la costruzione in metallo è galvanizzata e pesa 4550 kg. La cubatura totale delle fondazioni ammonta a 110 m³ e il peso dei ferri delle armature è di 1350 kg.

Costruzione dell'impianto

Liquidate le pratiche con il servizio cantonale di controllo delle acque, con il Consorzio per la correzione della Maggia, con la Commissione per la protezione delle bellezze naturali, coi comuni vicini e i proprietari dei terreni, venne costruita attraverso il fiume e precisamente nel periodo della magra invernale, una passerella in legno, sotto l'asse della fune. Si procedette in seguito alla costruzione delle pile in calcestruzzo e all'esatta fissazione nelle stesse delle sbarre di ancoraggio dei piloni. Eretti quest'ultimi, venne spiegata lungo la passerella provvisoria, la fune portante, innalzata poi e fissata. Tutto il resto del montaggio venne eseguito utilizzando questa fune come punto di appoggio. A mezzo scale appese alla fune, vedi fig. 14, o percorrendo la stessa a cavalcioni, vennero fissati i tiranti contravvento, poi le sbarre verticali di sospensione ed infine il tubo dei cavi.

L'impianto ultimato si presenta bene, nella snellezza delle forme e sobrietà delle linee, nella solidità e rigidità dell'assieme, nella precisione dei suoi particolari e praticità per lo sviluppo futuro della rete sotterranea della regione.

L'elaborazione del progetto di massima fu compito della Direzione dei Telefoni di Bellinzona, lo studio dell'esecuzione e i calcoli fondamentali vennero affidati all'Ing. R. Gianella, direttore del servizio delle acque del Cantone Ticino. Ad approvazione avvenuta del progetto definitivo da parte del servizio delle linee della Direzione generale dei PTT, l'Ing. G. Everts di Wettingen ne curò i particolari di costruzione. Il montaggio fu eseguito dalla ditta *Flli Rüttimann* in Zugo.

hanges, wird am Rohrstoß eine Öffnung angebracht, damit das Kondenswasser abfließen kann.

Die ganze Metallkonstruktion ist feuerverzinkt und wiegt 4550 kg. Der Gehalt der Fundamente beträgt 110 m³ und das Gewicht der Armaturen 1350 kg.

Bau der Anlage

Im Einverständnis mit dem kantonalen Amt für die Kontrolle der öffentlichen Gewässer, dem Konsortium für die Verbauung der Maggia, der Kommission für Naturschutz und den umliegenden Gemeinden und Landbesitzern wurde während des niedrigsten Wasserstandes unter der Achse des Tragseiles eine Holzpasserelle erstellt. Sodann betonierte man die Pfeiler- und Verankerungsfundamente. Alsdann wurden die Eisenkonstruktionen errichtet. Der provisorischen Übergangsbrücke entlang wurde das Tragseil abgewickelt, angezogen und verankert. Dieses Seil wurde als Hilfsmittel verwendet, um den übrigen Teil der Anlage zu montieren. Mittels Hängeleitern (Fig. 14) oder rittlings auf dem Seil rutschend, wurden die Windabspannungen, die vertikalen Aufhängungen und zuletzt das Kabelrohr befestigt.

Infolge der schlanken Formen und der sauberen Linienführung fällt die Anlage trotz der soliden und starren Konstruktion des Gesamten und der Präzision ihrer Einzelheiten gar nicht unangenehm auf. Sie wird der künftigen Entwicklung des unterirdischen Kabelnetzes der Gegend für lange genügen.

Die Ausarbeitung des Gesamtprojektes war Aufgabe der Telephondirektion Bellinzona, während das Studium der Ausführung und die grundlegenden Berechnungen von Herrn Ing. R. Gianella, Direktor des Wasserwirtschaftsamtes des Kantons Tessin, ausgeführt wurden. Nach der Genehmigung des definitiven Projektes durch den Liniendienst der Generaldirektion PTT übernahm Herr Ing. G. Everts, Wettingen, die statischen Berechnungen der baulichen Einzelheiten. Den Bau der Maggiaüberführung besorgte die Firma *Gebrüder Rüttimann* in Zug.

Nouveaux appareils pour la revision du matériel téléphonique d'abonné

Par R. Pfisterer, Berne

621.395.6.001.4
621.317.79: 621.395.6.001.4

Introduction

Par suite du développement du téléphone, l'augmentation constante du mouvement du matériel provenant de l'échange des appareils défectueux, des résiliations ou modifications d'installations, ainsi que du remplacement des modèles périmés chez les abonnés, a obligé l'administration des téléphones à prendre les mesures nécessaires pour qu'un tri judicieux de ce matériel soit fait à l'exploitation même.

A part les modèles qui ne satisfont plus aux conditions actuelles et qui sont éliminés d'emblée, ou

Neue Geräte für die Revision des Materials von Teilnehmeranlagen

Von R. Pfisterer, Bern

621.395.6.001.4
621.317.79: 621.395.6.001.4

Durch die Entwicklung des Telefons und die ständige Zunahme des Materialverkehrs, der infolge der Auswechslung von defekten Apparaten, Kündigungen oder Änderungen von Teilnehmeranlagen und dem Ersatz von überholten Modellen bedingt ist, wurde die Telephonverwaltung gezwungen, Massnahmen zu ergreifen, um eine bessere Sortierung dieses Materials schon im Betrieb selbst vorzunehmen.

Ausser den Apparaten, die den gegenwärtigen Anforderungen nicht mehr genügen und daher ohne

ceux dont la réparation ne peut se faire qu'en fabrique, toute une catégorie de matériel peut être réutilisée si l'on dispose d'une organisation adéquate et permettant au mieux des possibilités «de redonner vie aux vieilles choses».

Les ateliers qui ont été graduellement organisés dans toutes les directions des téléphones sont donc chargés en fait d'un travail de *récupération*. En plus de la tâche de remise en état du matériel par un personnel instruit spécialement, il incombe à ces ateliers de procéder à une vérification des pièces et appareils en question, non pas quant à la qualité de fabrication, mais quant à la possibilité de réemploi. Pour cela, des boîtes d'essais ont été mises à la disposition du personnel chargé de l'examen du matériel usagé. Ces appareils ont été décrits dans le Bulletin technique¹⁾ et nous n'y reviendrons pas. Une nouvelle série de ces boîtes d'essais a été livrée aux directions des téléphones les plus importantes, au cours de l'année 1949, ce qui a permis de dédoubler les places de travail dans les ateliers où une seule boîte d'essai ne suffisait plus. Cependant, il subsistait une lacune en ce qui concernait la vérification rapide des capsules microphoniques et des écouteurs pour microtéléphones. De même, les sélecteurs de lignes et les redresseurs à sec ne pouvaient jusqu'ici être vérifiés aux conditions réelles qui se présentent à l'exploitation sans que l'on doive procéder à des montages longs et fastidieux. Pour ces motifs, des appareils de mesure et de contrôle appropriés ont été étudiés en collaboration avec les maisons spécialisées de la branche téléphonique et ont été mis à la disposition des services des dérangements et des ateliers. Ce sont ces appareils nouveaux que nous allons décrire à l'intention de nos lecteurs.

Appareil d'essai pour les capsules microphoniques

Cet appareil se présente sous la forme d'un boîtier-pupitre métallique émaillé en gris, monté entre deux plaques en matière synthétique moulée, avec renforcement faisant office de poignée. Le socle est muni de pieds en gomme. La plaque frontale oxydée par procédé anodique porte toutes les indications nécessaires en français et en allemand, ce qui facilite l'emploi de l'appareil. Celui-ci est représenté à la figure 1.

L'essai principal que l'on peut effectuer avec cet appareil se résume en fait à une mesure de la *résistance* des capsules microphoniques aux mêmes conditions que lorsqu'elles sont placées dans un circuit téléphonique. En effet, il est connu que l'efficacité d'une capsule à granules de charbon est principalement dépendante, pour un type de fabrication déterminé, de la valeur exacte de sa résistance.

À l'usage, les granules de charbon et les électrodes sont détériorées par suite d'un lent processus de calcination (brûlage) dû au passage du courant d'alimen-

weiteres ausgeschieden werden, oder denjenigen, die nur in der Fabrik repariert werden können, kann ein grosser Teil des Materials wieder verwendet werden, vorausgesetzt, dass über eine zweckmässige Organisation verfügt wird, die nach Möglichkeit «den alten Dingen neues Leben verleihen kann».

Die Reparaturwerkstätten, die nach und nach bei allen Telephondirektionen eingerichtet wurden, sind mit den Wiederinstandstellungsarbeiten betraut. Ausser der Wiederinstandstellung des Materials durch ein besonders geschultes Personal liegt den Werkstätten ob, die in Frage kommenden Teile und Apparate nicht in bezug auf die Fabrikationsqualität, sondern auf die Möglichkeit ihrer Wiederverwendung hin zu prüfen. Zu diesem Zwecke werden dem mit der Prüfung des gebrauchten Materials betrauten Personal Prüfgeräte zur Verfügung gestellt. Diese Apparate wurden in den Technischen Mitteilungen PTT*) beschrieben, so dass wir darauf nicht mehr zurückkommen müssen. Eine neue Serie dieser Prüfgeräte wurde im Laufe des Jahres 1949 an die grösseren Telephondirektionen abgegeben, so dass die Arbeitsplätze in den Werkstätten, in denen ein Prüfgerät nicht mehr genügte, verdoppelt werden konnten. Gleichwohl bestand eine Lücke hinsichtlich der raschen Prüfung der Mikrofon- und Hörerkapseln. Ebenso konnten bis anhin Linienwähler und Trockengleichrichter nicht unter den im Betrieb tatsächlich vorhandenen Bedingungen geprüft werden, ohne lange und zeitraubende Montagen vornehmen zu müssen. Aus diesem Grunde wurden in Zusammenarbeit mit den Lieferfirmen der Telephonbranche geeignete Mess- und Kontrollapparate studiert und entwickelt, die sowohl dem Störungsdienst als auch den Werkstätten zur Verfügung gestellt werden. Diese neuen Apparate sollen im nachfolgenden beschrieben werden.

Das Mikrofonkapsel-Prüfgerät

Dieser Apparat ist in einem grau emaillierten, pultförmigen Metallgehäuse zwischen den zwei seitlichen Kunstharzplatten montiert; die Vertiefungen in den Platten dienen als Handgriffe. Der Sockel ist mit Gummifüssen versehen. Die anodisch oxydierte Frontplatte ist mit allen nötigen Angaben in deutscher und französischer Sprache versehen, wie dies die Bedienung des Apparates erfordert. Der Apparat ist in Figur 1 dargestellt.

Die wichtigste Prüfung, die sich mit diesem Gerät ausführen lässt, besteht kurz gesagt darin, die Messung des Widerstandes der Mikrofonkapseln betriebsmässig vornehmen zu können, das heisst so, wie wenn sie in einen Telephonstromkreis eingeschaltet wären. Es ist bekannt, dass die Güte eines Kohlenkörnermikrophons für einen bestimmten Fabrikationstyp hauptsächlich von der Genauigkeit des Widerstandswertes abhängig ist.

¹⁾ Voir Bull. techn. PTT 1939, N° 6, p. 215 à 225
Bull. techn. PTT 1943, N° 5, p. 170 à 177

*) Siehe Techn. Mitt. PTT 1939, Nr. 6, S. 215...225.
Techn. Mitt. PTT 1943, Nr. 5, S. 170...177.



Fig. 1. Mikrofonkapsel-Prüfgerät
Appareil d'essai pour capsules microphoniques

tation et parfois du courant d'appel dans les installations internes. De ce fait, la résistance de contact augmente aussi progressivement et l'intensité de la parole transmise baisse notablement tandis que les bruits (fritures) augmentent. Les capsules qui ont été exposées à l'humidité présentent un phénomène inverse, la résistance tend à diminuer, mais du fait de la trop grande conductibilité aux points de contacts, l'effet microphonique diminue aussi. C'est pourquoi il est recommandé de ne mesurer les capsules microphoniques que lorsque elles ont séjourné quelques jours dans un local sec et aéré.

Pour en revenir à la valeur de la résistance, comme il est malaisé de déterminer celle-ci avec un ohmmètre ordinaire, vu que cet instrument ne permet que des lectures approximatives et surtout, dans le cas des capsules microphoniques, trop dépendantes de la tension appliquée, on utilise dans le nouvel appareil un circuit basé sur la loi d'Ohm, $R = \frac{U}{I}$.

Ce circuit de mesure se compose essentiellement d'un ampèremètre et d'un voltmètre; le principe de l'appareil est donné par le schéma figure 2. En réglant, à l'aide d'un potentiomètre faisant office de diviseur de tension, le courant I provenant d'un redresseur sec à la valeur de 50 mA, indiquée sur l'instrument par un trait rouge, on obtient pour chaque capsule à vérifier une valeur de U , proportionnelle à la valeur de la résistance cherchée. Du fait que le voltmètre a son échelle graduée en ohms, on obtient une lecture directe. Comme la résistance d'une capsule varie aussi suivant la position de celle-ci et suivant le tassement des granules de charbon, on a obvié à cet inconvénient en ajoutant au dispositif un trembleur muni d'un petit marteau frappant légèrement et à une cadence aussi réduite que possible le boîtier-support de la

Im Gebrauch verlieren die Kohlenkörner sowie die Elektroden durch einen langsamen, an der Oberfläche auftretenden Verbrennungsprozess (Kalzinierung) ihre Eigenschaften, was auf das Fließen des Speise- und zuweilen auch des Rufstromes, zum Beispiel in der Hausanlage, zurückzuführen ist. Daraus resultiert, dass der Kontaktwiderstand progressiv ansteigt und die Sprechleistung erheblich herabgesetzt wird, während das Rauschen zunimmt. Die der Feuchtigkeit ausgesetzten Kapseln zeigen die umgekehrte Erscheinung, indem der Widerstand zur Abnahme neigt, wodurch infolge der zu grossen Leitfähigkeit der Kontaktstellen auch die Leistung des Mikrophons abnimmt. Es empfiehlt sich deshalb, die Mikrofonkapseln erst dann zu prüfen, wenn sie einige Tage in einem trockenen, gelüfteten Lokal gelagert haben.

Um auf den Widerstandswert zurückzukommen, der mit einem gewöhnlichen Ohmmeter nicht einfach zu bestimmen ist, weil die Ablesungen an diesem Instrument nur näherungsweise möglich und vor allem bei den Mikrofonkapseln von der angelegten Meßspannung abhängig ist, verwendet man im neuen Prüfgerät einen auf dem Ohmschen Gesetz $R = \frac{U}{I}$ beruhenden Stromkreis.

Dieser Messkreis besteht im wesentlichen aus einem Ampère- und einem Voltmeter; das Prinzip der Schaltung ist aus Figur 2 ersichtlich. Indem man mit Hilfe eines als Spannungsteiler geschalteten Potentiometers den Strom I eines Trockengleichrichters über die Kapsel auf den Wert von 50 mA reguliert, der auf dem Instrument durch einen roten Strich gekennzeichnet ist, erhält man für jede zu prüfende Kapsel einen Wert U , der dem gesuchten Widerstand proportional ist. Da die Skala des Voltmeters in Ohm geeicht ist, ist eine direkte Ablesung möglich. Da der Widerstand einer Kapsel, je nach ihrer Stellung und der Sackung der Kohlenkörner, variiert, ist man dieser Unzulänglichkeit dadurch begegnet, indem man die Einrichtung mit einem Unterbrecher ausgerüstet hat, der mit einem kleinen Hammer und in möglichst langsamem Takt an den Kapselhalter schlägt. Auf diese Weise ist eine annähernd gleichbleibende Ablesung des mittleren Wertes von R für jede zu prüfende Kapsel möglich. Je nach dem Kapseltyp variiert der Widerstand schon bei der Fabrikation bis zu $\pm 15\%$ des mittleren Wertes. Es ist deshalb umständlich, für jeden Kapseltyp ein Maximum zu bestimmen, so dass man sich in der Praxis damit begnügt, alle jene Kapseln auszuselektieren, deren Widerstand mehr als 100 Ohm beträgt.

Das Prüfgerät besitzt andererseits einen Mikrofonstromkreis und ein Speiserelais mit zwei Wicklungen, was gestattet, die zu prüfende Kapsel mit Hilfe eines Schlüssels auf einen dem normalen Telefon gleichen Stromkreis zu schalten. Verbindet man ein Kopftelephon mit einem 60-Ohm-Hörer mit den entsprechenden Klemmen, so lässt sich feststellen, ob die

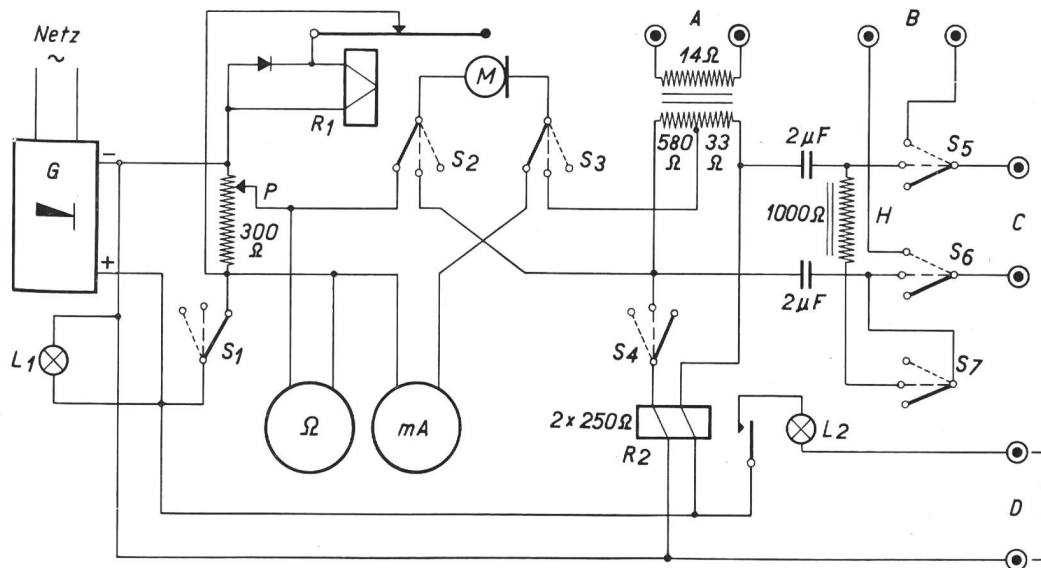


Fig. 2.
Mikrofonkapsel-Prüf-
gerät
Appareil d'essai pour
capsules microphoniques

$S_1 \dots S_7$ = Kombinierte, dreistellige Schlüssel
Clé combinée à trois positions
— Messen - Mesurer
- - - Sprechen - Parler
- - - - - Linie auf Zusatzstation
Ligne sur station auxiliaire

G = Gleichrichter 24 V
Redresseur 24 V

P = Potentiometer
Potentiomètre

M = Mikrofonkapsel in Prüfung
Capsule microphonique à l'essai

R_1 = Unterbrecher mit Hammer
Interrupteur avec marteau

R_2 = Speiserelais
Relais d'alimentation

L_1 = Kontrollampe
Lampe de contrôle

H = Haltespule
Self de maintien

A = Klemmen für Kopfhörer

Bornes pour téléphone serre-tête

B = Klemmen für Zusatzstation

Bornes pour station auxiliaire

C = Klemmen für Telefonlinie

Bornes pour la ligne téléphonique

D = Klemmen für Signalstromkreis

Bornes pour circuit de signalisation

L_2 = Signallampe
Lampe de signalisation

capsule. De cette façon, on obtient une lecture à peu près constante de la valeur moyenne de R pour chaque capsule à vérifier. Suivant le type de capsule, la résistance varie déjà à la fabrication jusqu'à $\pm 15\%$ de la valeur moyenne. Il serait donc nécessaire de fixer un maximum pour chaque type de capsule à vérifier, mais on se contente en pratique d'éliminer toutes celles dont la résistance dépasse 100 ohms.

L'appareil d'essai possède, d'autre part, un circuit microphonique et un relais d'alimentation à deux enroulements, ce qui permet à l'aide d'une clé de commuter la capsule à vérifier sur un circuit identique à celui d'un téléphone ordinaire. En reliant un téléphone serre-tête avec un écouteur de 60 ohms aux bornes appropriées, on peut vérifier si la capsule produit du bruit (friture) ou si elle est trop sensible à l'effet d'évanouissement, phénomène dû au collement des granules par suite de la charge statique résiduelle. En outre, en reliant une ligne téléphonique aux bornes correspondantes et en appelant un numéro de service déterminé, à l'aide d'une station auxiliaire reliée à l'appareil et momentanément commutée sur la ligne par la clé déjà mentionnée, on peut procéder à un essai de conversation.

Deux bornes marquées «Signal» sont prévues pour y connecter un appareil de réponse automatique avec contrôle de niveau, appareil qui est actuellement à l'étude.

Kapsel ein Geräusch (Fritter) verursacht oder ob sie gegen Schwunderscheinungen, die — infolge der noch verbleibenden vorhandenen elektrostatischen Ladung — durch ein Kleben der Kohlekörner verursacht werden, zu empfindlich ist. Schaltet man ausserdem eine Telefonleitung an die entsprechenden Klemmen und wählt mit Hilfe einer mit dem Apparat verbundenen Zusatzstation, die durch den vorerwähnten Schlüssel vorübergehend mit der Leitung verbunden ist, eine Dienstnummer, so kann ein Sprechversuch durchgeführt werden.

Zwei mit «Signal» bezeichnete Klemmen sind vorgesehen, um ein automatisches Antwortgerät mit Pegelkontrolle zu verbinden. Diese Einrichtung ist gegenwärtig im Stadium der Entwicklung.

Die sich in der Mitte des Prüfgerätes befindende Hinweislampe leuchtet auf, sobald die vorerwähnten Klemmen im Kurzschluss sind. Verbindet man die Prüfstifte mit diesen Klemmen, so kann diese Schaltung auch dazu benützt werden, um die Verdrahtung des Mikrotelefons zu prüfen.

Das Prüfgerät wird durch das Netz gespeist und kann für Spannungen von 110, 145 und 220 Volt verwendet werden. Der Transformator ist auf der Primärseite durch Sicherungen gegen Überspannung und Erwärmung geschützt. Der nach der Grätzschaltung montierte Selengleichrichter liefert über

La lampe témoin placée au milieu de l'appareil d'essai des capsules s'allume lorsque ces bornes sont en court-circuit. En connectant des tiges d'essai à ces bornes, on a la faculté d'utiliser aussi ce circuit pour vérifier la continuité du câblage des micro-téléphones.

L'appareil d'essai est alimenté par le secteur et peut être connecté sur les tensions de 110, 145 et 220 volts. Le transformateur est protégé du côté primaire contre les surintensités et l'échauffement par des coupe-circuit. Le redresseur au sélénium est construit d'après le montage de Grätz; il fournit, au travers d'un filtre approprié, une tension de 24 volts et peut débiter jusqu'à 400 mA. Cet appareil a l'avantage d'être facilement transportable et, de ce fait, il est aussi utilisé au service des dérangements pour le tri des capsules lors de révision d'installations importantes. Il a été construit sur nos indications par la maison *Zellweger S. A.*, à Uster, Zurich.

Appareil d'essai des capsules d'écouteurs téléphoniques

Cet appareil est conçu comme le précédent sous forme d'un boîtier-pupitre émaillé gris et sa plaque frontale porte aussi toutes les indications nécessaires pour l'emploi, en français et en allemand, comme on le voit sur la figure 3.

Il se compose d'un générateur de fréquence, d'un support de capsule interchangeable avec microphone encastré et d'un amplificateur avec népermètre. Ce dernier peut aussi être utilisé comme ohmmètre pour la mesure d'impédance. Il s'agit d'un appareil destiné spécialement au service d'exploitation et à l'aide duquel on peut contrôler si une capsule d'écoute est encore utilisable ou non. Jusqu'ici la méthode subjective de comparaison du son avec une capsule d'écoute calibrée était la seule utilisée à l'exploitation. Cette méthode demande de la part des opérateurs une oreille exercée et une constante concentration. En outre, elle exige beaucoup de temps.

D'autre part, la vérification de la courbe de réponse aux différentes fréquences, si elle est indiquée pour du matériel neuf, n'est pas indispensable pour déterminer le réemploi de capsules usagées. En effet, la caractéristique d'un écouteur est déterminée par sa construction et celle-ci, sauf en cas de chocs violents, est rarement affectée au point que la courbe de réponse soit modifiée dans son allure.

Le vieillissement des capsules par contre se fait sentir sur toute la gamme des fréquences transmises et, dans la plupart des cas, la détermination de l'intensité acoustique pour une seule fréquence est alors suffisante. L'appareil dont le schéma de principe est donné à la figure 4 répond aux exigences posées et permet un tri rapide des capsules par une méthode objective.

En principe, l'appareil fonctionne de la façon suivante: la capsule d'écoute à vérifier reçoit 1 mW environ provenant du générateur à 500 c/s, de force électromotrice et de résistance intérieure constantes.

ein angepasstes Filter eine Spannung von 24 Volt und kann bis zu 400 mA belastet werden.

Das Gerät hat den Vorteil, dass es leicht transportabel ist und deshalb auch im Störungsdienst bei grösseren Installationskontrollen für die Sortierung der Kapseln verwendet werden kann. Es wurde nach unseren Angaben von der Firma *Zellweger AG.*, Uster/Zürich, konstruiert.

Das Hörerprüfgerät

Dieses Gerät ist, wie das vorerwähnte, in ein pultförmiges, grau emailliertes Gehäuse eingebaut, dessen Frontplatte ebenfalls alle für den Gebrauch notwendigen Angaben in deutscher und französischer Sprache trägt (Fig. 3).



Fig. 3. Hörerkapsel-Prüfgerät
Appareil d'essai pour capsules d'écoute

Das Prüfgerät besteht aus einem Tonfrequenz-generator, einem auswechselbaren Kapselhalter mit eingebautem Mikrophon und einem Verstärker mit Nepermeter. Das letztere kann auch als Ohmmeter für die Messung des Wechselstromwiderstandes verwendet werden. Es handelt sich um einen besonders für den Betriebsdienst bestimmten Apparat, mit dem festgestellt werden kann, ob eine Kapsel betriebsfähig ist oder nicht. Bis heute wurde im Betrieb die subjektive Vergleichsmethode, das heisst das Vergleichen der Lautstärke mit einer geeichten Hörerkapsel, angewendet. Diese Methode verlangt vom Prüfenden ein geübtes Ohr, angespannte Aufmerksamkeit und nimmt überdies viel Zeit in Anspruch.

Andererseits ist die Ermittlung der Charakteristik bei verschiedenen Frequenzen, sofern diese für neues Material angegeben ist, nicht absolut nötig, um die Wiederverwendbarkeit festzustellen. In Wirklichkeit ist die Kennlinie einer Hörerkapsel durch ihre Fabrikation bestimmt und diese, ausgenommen bei heftigen Erschütterungen, selten derart verändert, dass die Kennlinie (Charakteristik) in ihrem Verlauf beeinflusst würde.

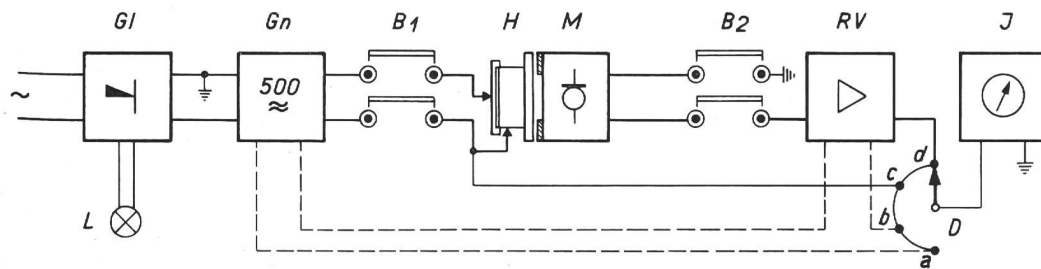


Fig. 4.
Hörerprüfgerät, Prinzipschema

Appareil d'essai des capsules d'écoute, schéma de principe

G1 = Gleichrichter mit Stabilisator
Redresseur avec stabilisateur
Gn = 500-Hertz-Generator
Générateur à 500 c/s
H = Kapselhalter mit Prüfling
Support de capsule
L = Netzkontrollampe
Lampe de contrôle du réseau
B₁, B₂ = Steckerbuchsen mit Bügeln
Douilles avec étriers
M = Messmikrophon
Microphone de mesure
RV = Röhrenvoltmeter (einstufiger Verstärker)
Voltmètre électronique (amplificateur à un étage)

J = Nepermeter und Scheinwiderstandsmesser
Nepermètre et mesureur d'impédance
D = Drehschalter
Commutateur rotatif

Stellung
Position

a	= Generator eichen
	Etalonnage du générateur
b	= Röhrenvoltmeter eichen
	Etalonnage du voltmètre électronique
c	= Impedanzmessung
	Mesure de l'impédance
d	= Bezugsdämpfungsmessung
	Mesure de l'équivalent de référence

La pression acoustique produite par la capsule engendre, dans un microphone électromagnétique accouplé à une distance déterminée, une tension proportionnelle à sa valeur. En mesurant cette tension au moyen d'un simple voltmètre électronique gradué en népers, on obtient une valeur correspondant à la qualité de transmission de la capsule à l'essai. En outre, avec le voltmètre électronique et en commutant les circuits, il est possible de mesurer la tension appliquée à la capsule même. Comme la force électromotrice et la résistance intérieure du générateur à 500 c/s sont connues, la mesure de la tension correspond à la mesure de l'impédance. L'instrument porte à cet effet une deuxième échelle étalonnée en ohms. Il est facile ainsi de déceler les interruptions ou les courts-circuits qui peuvent affecter les spires des bobines de l'écouteur à l'essai.

Sans entrer dans des détails sur le mode d'emploi de l'appareil, mentionnons que la capsule à mesurer doit être munie sur la partie arrière d'un couvercle à fermeture hermétique, au moment d'être placée dans le support de capsule. Ce couvercle est indispensable, vu que les capsules ont généralement des encoches dans la pièce isolante où est fixée la plaquette de contact du milieu. L'air pouvant alors circuler librement de l'intérieur à l'extérieur de la capsule ou vice versa, il en résulterait que la pression acoustique se trouverait modifiée et ne correspondrait plus à celle que l'on obtient lorsque la capsule est placée dans un microtéléphone.

Le support de capsule lui-même est amovible et, en enlevant une seule vis, on peut le retirer de l'appareil pour l'étalonnage du microphone de mesure en laboratoire, opération qui s'effectue lors de révision.

Quelques particularités de l'appareil sont encore intéressantes à connaître.

Le générateur, qui travaille selon le montage connu «Hartley», donne, comme nous l'avons dit, une fréquence fixe de 500 c/s; sa résistance intérieure est

Das Altern der Kapseln macht sich normalerweise über das ganze übermittelte Frequenzband bemerkbar, weshalb in den meisten Fällen die Bestimmung der übertragenen akustischen Leistung für eine einzelne Frequenz genügend ist. Das Prüfgerät, dessen Prinzipschema in Figur 4 dargestellt ist, entspricht in allen Teilen den gestellten Anforderungen und gestattet eine rasche Ausscheidung der Kapseln nach einer objektiven Methode.

Im Prinzip arbeitet das Gerät folgendermassen: Die zu prüfende Hörekapsel erhält von einem 500-Hz-Generator mit konstanter EMK und innerem Widerstand ungefähr 1 mW. Der durch die Kapsel erzeugte Schalldruck verursacht in einem in einer bestimmten Distanz angeschlossenen elektromagnetischen Mikrophon eine diesem proportionale Spannung. Misst man diese Spannung mit Hilfe des eingebauten Röhrenvoltmeters mit Nepereinteilung, so erhält man einen der Übertragungsgüte der zu messenden Kapsel entsprechenden Wert.

Indem man die Stromkreise umschaltet, kann mit dem Röhrenvoltmeter ausserdem die an die Kapsel angelegte Spannung gemessen werden. Da die elektromotorische Kraft und der innere Widerstand des 500-Hz-Generators bekannt sind, entspricht die Messung der Spannung einer Impedanzmessung. Das Instrument ist zu diesem Zwecke noch mit einer zweiten, in Ohm geeichten Skala versehen. Unterbrechungen und Kurzschlüsse, die in den Spulen des Versuchshörers auftreten können, sind auf diese Weise leicht festzustellen.

Ohne auf die Einzelheiten der Gebrauchsanweisung näher einzutreten, sei darauf hingewiesen, dass die zu prüfende Kapsel in dem Augenblicke, in dem sie in den Kapselhalter eingelegt wird, auf der Rückseite mit einem hermetisch schliessenden Deckel versehen werden muss. Dieser Verschluss ist unerlässlich, da die Kapseln im allgemeinen im isolierenden Teil, in dem die Mittelkontaktplättchen befestigt sind,

de 300 ohms. On règle l'amplitude de l'oscillation en agissant sur la tension anodique de la lampe oscillatrice par un potentiomètre s'ajustant sur le devant de l'appareil à l'aide d'un tourne-vis. Pendant cette opération, le commutateur de l'appareil doit être sur la position d'étalonnage du générateur, ce qui a pour effet de connecter directement le népermètre sur la modulation de sortie du générateur et permet ainsi de régler l'émission à la valeur voulue, position marquée d'un trait rouge sur l'instrument.

Le *voltmètre électronique* est un amplificateur à un étage dont la tension de sortie est appliquée au népermètre par l'intermédiaire d'un transformateur. En plaçant le commutateur de l'appareil sur la position d'étalonnage de l'instrument, on couple l'amplificateur au générateur, par son transformateur d'entrée, au travers d'un diviseur de tension. On peut régler alors la tension de grille de la lampe amplificatrice à l'aide d'un potentiomètre s'ajustant comme celui du générateur à la valeur voulue indiquée par le trait rouge sur l'instrument.

Lorsque le générateur et l'amplificateur sont étalonnés et le commutateur placé sur la position de mesure de l'équivalent de référence, la tension de sortie du microphone, après avoir été amplifiée, est indiquée directement sur le népermètre. L'échelle de l'instrument permet des lectures de l'*équivalent de référence* entre + 1,0 néper et - 1,0 néper. L'étalonnage absolu de l'appareil a été basé sur une capsule qui a été mesurée et étalonnée en laboratoire et remise au fabricant. L'erreur de lecture due à l'appareil même ne dépasse pas 0,1 néper. La limite provisoirement admise pour la qualification des capsules comme encore utilisables est inférieure à + 0,4 néper. Toute capsule dont l'équivalent de référence est en dessus de cette valeur (soit plus à gauche sur le cadran de l'instrument) doit être éliminée.

L'alimentation de l'appareil est fournie par le secteur; le transformateur, protégé par des fusibles contre les surintensités et l'échauffement, peut être relié aux tensions 110, 145 ou 220 volts. Le redresseur lui-même se compose d'un tube redresseur, d'un filtre et des tubes de stabilisation pour compenser les variations de tension du secteur.

Les fiches de pontage sur le devant de l'appareil permettent d'isoler les divers éléments et de les utiliser séparément, par exemple le générateur seul pour des essais spéciaux. Cet appareil de vérification des capsules d'écoute est aussi utilisé par les services des dérangements lors de revisions d'installations importantes. Il a été étudié et construit par la maison *Zellweger S. A.* à Uster, Zurich.

Appareil d'essai pour sélecteurs de lignes, type A

Cet appareil d'essai, de forme de boîtier-pupitre et dont une vue est donnée à la figure 5, contient une installation artificielle complète de sélecteurs de lignes, du modèle dit III/10, soit 10 sélecteurs de lignes, l'appareil à vérifier étant connecté comme 11^e

Schlitze besitzen. Die Luft könnte andernfalls zwischen dem inneren und äusseren Teile der Kapsel und umgekehrt frei zirkulieren, was zur Folge hätte, dass die akustische Leistung verändert und nicht mehr derjenigen der im Mikrotelefon eingesetzten Kapsel entsprechen würde.

Der Kapselhalter selbst ist abnehmbar und kann für die Eichung des Messmikrophons im Laboratorium durch das Lösen einer einzigen Schraube aus dem Apparat gezogen werden, worauf wir aber der Kürze halber nicht näher eintreten können. Einige Besonderheiten des Prüfgerätes sind gleichwohl erwähnenswert.

Der nach der Dreipunktschaltung arbeitende Generator liefert, wie wir bereits gesagt haben, eine stabile Frequenz von 500 Hertz; sein innerer Widerstand beträgt 300 Ohm. Die Amplitude der Schwingung wird reguliert, indem die Anodenspannung der Oszillatortröhre durch ein sich auf der Vorderseite des Gerätes befindendes Potentiometer eingestellt wird, was mit Hilfe eines Schraubenziehers geschieht. Während dieses Einstellens muss sich der Schalter auf der Stellung «Generator — Eichen» befinden, wodurch das Nepermeter mit der Modulation des Generators gekuppelt wird; dies erlaubt, die Emission auf jenen gewünschten Wert zu bringen, der mit einem roten Markierungsstrich auf dem Instrument angegeben ist.

Das Röhrenvoltmeter ist ein einstufiger Verstärker, dessen Ausgangsspannung über einen Transformator mit dem Nepermeter verbunden ist. Stellt man den Schalter des Prüfgerätes auf die Stellung «Eichen — Instrument», so wird der Verstärker durch seinen Eingangstransformer und über einen Spannungsteiler mit dem Generator verbunden. Die Gitterspannung der Verstärkerröhre lässt sich dann mit Hilfe eines Potentiometers, gleich derjenigen des Generators, auf den gewünschten Wert einstellen, der durch einen roten Strich auf dem Instrument markiert ist.

Sind Generator und Verstärker geeicht und der Schalter in der Stellung «Messen — Bezugsdämpfung», so wird die Ausgangsspannung des Mikrophons, nachdem sie verstärkt ist, direkt auf dem Nepermeter angegeben. Die Skala des Instrumentes erlaubt die Ablesung von Bezugsdämpfungen zwischen ± 1 Neper. Die absolute Eichung des Gerätes beruht auf einer Kapsel, die im Laboratorium gemessen und geeicht wurde und den Fabrikanten übergeben wurde. Der durch die Apparatur bedingte Ablesefehler übersteigt den Wert von 0,1 Neper nicht. Der angenommene Grenzwert für die Beurteilung der noch als verwendbar zu betrachtenden Kapseln ist kleiner als + 0,4 Neper. Jede Kapsel, deren Bezugsdämpfung über diesem Wert (das heisst, auf der Instrumentenskala mehr nach links) liegt, muss ausgeschieden werden.

Die Speisung des Gerätes erfolgt durch Netzanschluss über einen Transformator, der durch Sicherungen gegen Überstrom und Erwärmung ge-

station. Il possède en outre 3 lignes réseau avec équipement d'appel, 1 boîte de fin pour 3 lignes réseau et un redresseur d'alimentation du type WGF IaK. Sont en outre compris dans l'appareil un circuit d'essai de la résistance d'isolement et un ronfleur pour la vérification des circuits spéciaux à l'aide de tiges d'essai.

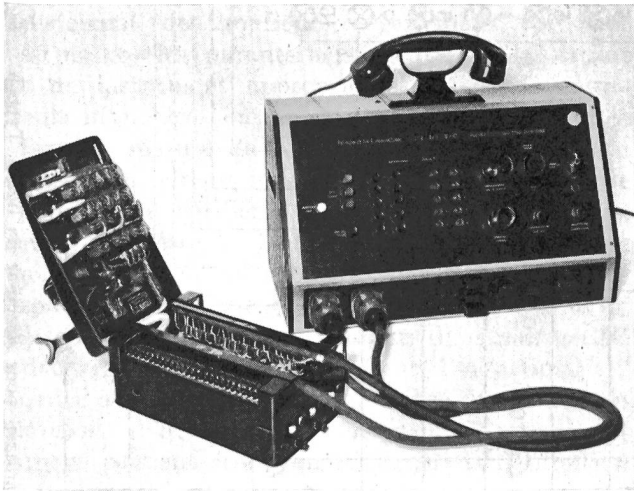


Fig. 5. Prüfgerät für Linienwähler, Typ A
Appareil d'essai pour sélecteurs de lignes, Type A

Tous les sélecteurs de lignes du type A I/4, II/5 et III/10 peuvent être vérifiés exactement comme s'ils se trouvaient reliés à une installation d'abonné réelle. Dès que le sélecteur à vérifier est relié à l'appareil d'essai au moyen de la garniture de raccordement qui s'applique sur les têtes de vis des réglottes de connexion, toutes les fonctions des boutons, des clés, des lampes et du ronfleur peuvent être mises à l'épreuve.

Une station téléphonique ordinaire, reliée aussi à l'appareil d'essai, représente l'abonné extérieur appelant ou appelé.

Nous faisons grâce au lecteur de la façon détaillée dont on procède pour la vérification des communications réseau et le contrôle des raccordements internes, ce contrôle ne présentant rien de particulier comme difficulté et n'étant que la répétition des manipulations auxquelles procède normalement chaque abonné en utilisant une installation de sélecteurs. Le schéma de l'appareil suivant la figure 6 permet de se rendre compte des connexions qui s'établissent entre l'appareil d'essai et le sélecteur à vérifier. L'ajustement des contacts, toujours assez délicat dans les sélecteurs de lignes, particulièrement ceux qui assurent le « maintien » des lignes réseau lors de rappel sur d'autres circuits, est facilité par l'emploi d'un tube électronique dit « œil magique » en place d'un ohmmètre ordinaire. Toute interruption, si minime soit-elle, qui se manifeste lorsqu'on passe d'un circuit à l'autre, lors de la manipulation des boutons, est signalée par un clignotement de l'image du faisceau électronique. Les essais de conversations se font par le microtéléphone de l'appareil d'essai qui,

est protégé et qui peut être branché sur des tensions de 110, 145 ou 220 Volt. Le redresseur est constitué par une redresseuse, un filtre et deux stabilisateurs, afin d'égaliser les variations de tension du réseau.

Les commutateurs de la face avant de l'appareil permettent de séparer les différents circuits de mesure et de les utiliser séparément, comme par exemple le générateur pour les essais particuliers. Cet appareil de test pour les écouteurs est également utilisé dans le service de réparation des grands équipements. Il a été développé et construit par la firme *Zellweger AG.*, Uster/Zürich.

Prüfgerät für Linienwähler, Typ A

Cet appareil de test, représenté dans la figure 5, contient une installation de sélecteurs de lignes de type III/10, c'est-à-dire 10 sélecteurs, auxquels est branché l'appareil à tester en tant que station. Il contient également trois liaisons de bureau avec des organes d'appel, une boîte de fin pour trois liaisons de bureau et un redresseur de type WGF IaK. En outre, l'appareil contient un circuit de test de la résistance d'isolement et un ronfleur pour la vérification des circuits spéciaux au moyen de tiges d'essai.

Tous les sélecteurs de lignes des types A I/4, II/5 et III/10 peuvent être vérifiés aussi exactement qu'ils le seraient dans une installation de client réelle. Dès que le sélecteur à vérifier est relié à l'appareil de test au moyen de la garniture de raccordement qui s'applique sur les têtes de vis des réglottes de connexion, toutes les fonctions des boutons, des clés, des lampes et du ronfleur peuvent être mises à l'épreuve.

Une station téléphonique ordinaire, reliée également à l'appareil de test, représente le client extérieur appelant ou appelé.

Nous dispensons le lecteur de la description détaillée de la procédure de vérification des communications réseau et du contrôle des raccordements internes, car ce contrôle ne présente rien de particulier comme difficulté et n'est que la répétition des manipulations auxquelles procède normalement chaque abonné en utilisant une installation de sélecteurs. Le schéma de l'appareil suivant la figure 6 permet de se rendre compte des connexions qui s'établissent entre l'appareil de test et le sélecteur à vérifier. L'ajustement des contacts, toujours assez délicat dans les sélecteurs de lignes, particulièrement ceux qui assurent le « maintien » des lignes réseau lors de rappel sur d'autres circuits, est facilité par l'emploi d'un tube électronique dit « œil magique » en place d'un ohmmètre ordinaire. Toute interruption, si minime soit-elle, qui se manifeste lorsqu'on passe d'un circuit à l'autre, lors de la manipulation des boutons, est signalée par un clignotement de l'image du faisceau électronique. Les essais de conversations se font par le microtéléphone de l'appareil de test qui,

est protégé et qui peut être branché sur des tensions de 110, 145 ou 220 Volt. Le redresseur est constitué par une redresseuse, un filtre et deux stabilisateurs, afin d'égaliser les variations de tension du réseau.

en réalité, fait partie du circuit à vérifier, et à l'aide de la station extérieure.

Pour des cas spéciaux, on emploie l'appareil d'essai comme dispositif d'alimentation. La tension continue de 16 V et les tensions alternatives de 24 et 70 V sont disponibles aux douilles désignées. En outre, la tension alternative de 24 V peut être réglée au moyen d'un potentiomètre et permet l'ajustement des ronfleurs séparément. On peut aussi mesurer les courants, si nécessaire, en remplaçant par un instrument approprié les fiches de court-circuit intercalées entre les douilles marquées mA.

Pour la mesure de la résistance d'isolement, on dispose d'un circuit indépendant que l'on raccorde à l'appareil à vérifier à l'aide de cordons d'essais. Lorsqu'on presse le bouton désigné par T sur le schéma, la lampe au néon s'allume si la résistance d'isolement est inférieure à 100 mégohms. Quand on relâche le bouton, les condensateurs du circuit vérifié se déchargent à travers une bobine d'induction.

Grâce à cet appareil d'essai, réalisé par la maison *Autophon S. A.* à Soleure, beaucoup de temps et d'argent peuvent être économisés par la diminution des transports, des écritures dans les magasins et des frais de réparations d'un matériel dont chaque pièce pèse plusieurs kilos.

Boîte d'essai des redresseurs secs, types WGF

Cet appareil se présente sous la forme d'une boîte métallique quadrangulaire, émaillée en gris, dont une vue est donnée à la figure 7. Elle contient des résistances fixes permettant de vérifier en charge les redresseurs les plus usuels des installations d'abonnés, ceux dits pour l'alimentation directe des sélecteurs de lignes (alimentation interne des microphones, signalisation et courant d'appel). Pour effectuer ces mesures, au lieu d'utiliser des résistances réglables, toujours encombrantes, et de vérifier la tension pour un courant déterminé, on se contente de mesurer la tension des redresseurs par rapport à la charge que représentent ces résistances fixes dont les enroulements sont montés sur des corps de porcelaine tubulaires. Pour faire ensuite l'essai à vide et en court-circuit, on relie le redresseur à vérifier aux bornes correspondantes. Le schéma donné à la figure 8 est suffisamment explicite pour que l'on puisse se rendre compte de la façon d'utiliser cette boîte d'essai. La charge maximum prévue pour chaque résistance est donnée par le tableau se trouvant sous le schéma.

Un bouton permet de commuter le voltmètre pour la mesure des tensions alternatives fournies par le transformateur des redresseurs, soit sur les bornes 24 volts, soit sur les bornes 70 volts. Par l'emploi d'un relais en série avec la charge pour l'étage de 70 volts, il a été possible de simplifier le commutateur rotatif et par là de réduire l'encombrement. Pour la lecture des tensions, on utilise de préférence des instruments «Multavi».

En outre, on peut vérifier l'intensité du bruit de

Mikrotelephons des Prüfgerätes, das in Wirklichkeit zum in Prüfung stehenden Linienwähler gehört, und der gewöhnlichen Station ausgeführt.

Für besondere Fälle verwendet man das Prüfgerät als Speiseeinrichtung. Die Gleichspannung von 16 Volt und die Wechselspannung von 24 und 70 Volt können an bezeichneten Buchsen abgenommen werden. Ausserdem kann die Wechselspannung von 24 Volt mittels eines Potentiometers derart reguliert werden, dass sie gestattet, den Schnarrwecker separat einzustellen. Es lassen sich nötigenfalls auch Ströme messen, indem man die zwischen den mit mA bezeichneten Buchsen eingeschalteten Überbrückungsstecker durch ein geeignetes Messinstrument ersetzt.

Zur Messung des Isolationswiderstandes verfügt man über einen unabhängigen Stromkreis, den man mit Hilfe von Prüfschnüren mit dem zu prüfenden Apparat verbindet. Drückt man den im Schema mit T bezeichneten Tastenknopf, so leuchtet die Glimmlampe auf, sobald der Isolationswiderstand weniger als 100 Megohm beträgt. Lässt man den Knopf wieder los, so entladen sich die Kondensatoren des geprüften Stromkreises über eine Induktionsspule.

Dank diesem von der Firma *Autophon AG.*, Solothurn, entwickelten Prüfgerät lassen sich sowohl im Transportdienst — wiegt doch jeder Linienwählerapparat mehrere Kilogramm — als auch durch Reparaturkosten und die Vermeidung von Schreibereien in den Magazinen viel Geld und Zeit einsparen.

Prüfkasten für Trockengleichrichter, Typ WGF

Dieses Gerät besteht aus einem viereckigen, emaillierten Metallgehäuse, wie es in Figur 7 dargestellt ist. Es enthält fixe Widerstände, die gestatten, die

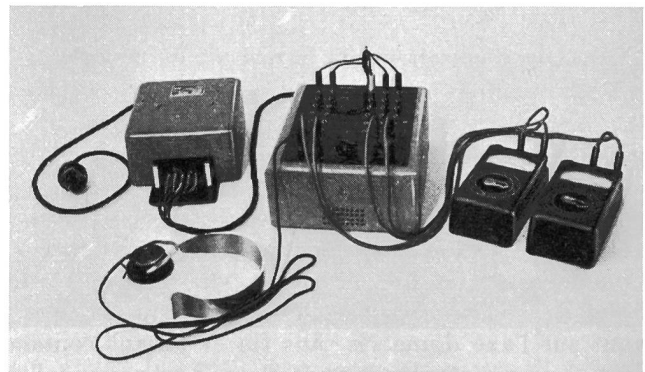


Fig. 7. Prüfkasten für Trockengleichrichter, WGF-Typen
Boîte d'essai pour redresseurs secs, types WGF

bei Teilnehmeranlagen gebräuchlichen Gleichrichter, das heisst für die direkte Speisung von Linienwählern (Speisung des Mikrophons, Signal- und Rufstrom), im Belastungszustande, zu prüfen. An Stelle der Prüfung der Spannung bei einem bestimmten Strom mit Hilfe von regulierbaren Widerständen, die viel Raum beanspruchen, begnügt man sich damit, die Spannung der Gleichrichter im Verhältnis zur Belastung der fixen Widerstände, deren Windungen auf einem

réseau en écoutant à l'aide d'un téléphone serre-tête aux bornes prévues à cet effet.

Un cordon spécial souple toronné avec des fils de forte section, dont chacun est muni d'une fiche banane de couleur distincte, permet de relier rapidement la boîte d'essai au redresseur à vérifier.

Ces boîtes ont été construites par l'atelier de la direction générale des PTT.

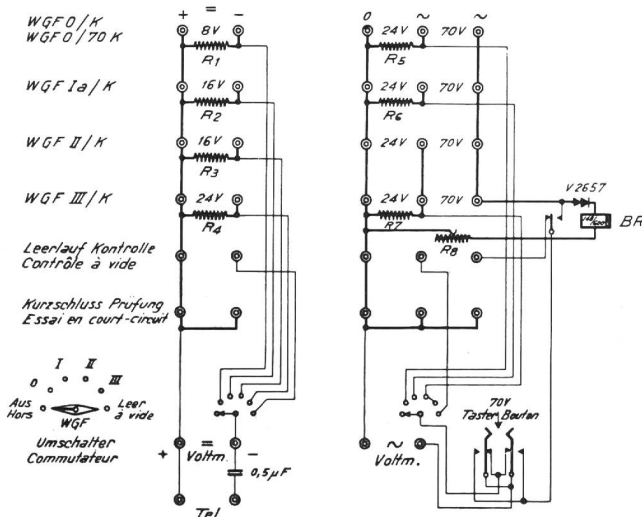


Fig. 8. Widerstandkasten für die Belastungsprüfung von Speisegleichrichtern, WGF-Typen

Boîte de résistances pour l'essai en charge des redresseurs d'alimentation, types WGF

Widerstände Résistances ($\pm 1\%$)	Belastung Charge (max.)
$R_1 = 135 \Omega$	60 mA
$R_2 = 55 \text{ »}$	300 »
$R_3 = 27 \text{ »}$	600 »
$R_4 = 24 \text{ »}$	1000 »
$R_5 = 200 \text{ »}$	120 »
$R_6 = 30 \text{ »}$	800 »
$R_7 = 12 \text{ »}$	2000 »
$R_8 = 200 \text{ »}$	50 »

Autres accessoires pour la revision du matériel

Pour faciliter le travail de revision aux ateliers, il a été délivré en outre quelques accessoires indispensables, tels qu'un support pour le démontage des disques d'appel et une boîte de résistance avec potentiomètre permettant le réglage des relais aux valeurs de courant de fonctionnement minimums. Comme particularité, les potentiomètres de cette boîte de résistance consistent en curseurs se mouvant sur l'axe d'une vis sans fin et faisant contact avec deux résistances sur porcelaine ordinaires telles qu'on les utilise en téléphonie.

Un ohmmètre avec un grand cadran de 100 mm et comportant une échelle de mesure de 0...2000 ohms et une de 0...100 k.ohms sera aussi incessamment mis à la disposition des ateliers pour la vérification de matériel en série.

Par une adaptation aux conditions de l'exploitation de leur équipement technique, les ateliers de remise en état du matériel d'abonné sont actuellement à même de travailler d'une manière rationnelle et indépendante donnant toute garantie que les appareils révisés sont en parfait état de marche.

röhrenförmigen Porzellankörper montiert sind, zu messen. Um hierauf die Leerlauf- und Kurzschlussprüfung vorzunehmen, verbindet man den zu prüfenden Gleichrichter in den entsprechenden Klemmen. Das in Figur 8 dargestellte Schema ist deutlich genug, um den Gebrauch des Prüfgerätes zu erkennen. Die vorgesehene Maximalbelastung für den einzelnen Widerstand ist aus der der Figur beigegebenen Tabelle ersichtlich.

Für die Messung der durch den Transformator des Gleichrichters gelieferten Wechselspannung erlaubt eine Drucktaste, das Voltmeter sowohl mit den 24- wie den 70-Volt-Klemmen zu verbinden. Durch die Verwendung eines mit dem Widerstand der 70-Volt-Stufe in Serie geschalteten Relais war es möglich, den Drehwähler zu vereinfachen und damit Platz zu gewinnen. Für die Ablesung der Spannungen verwendet man vorteilhaft *Multavi*-Instrumente. Ausserdem lässt sich die Stärke des Netzbrummens mit Hilfe eines an die entsprechenden Klemmen angeschlossenen Kopfhörers feststellen.

Eine geschmeidige, verseilte Spezialschnur mit Drähten von grossem Durchmesser, von denen jeder mit einem Bananenstecker verschiedener Farbe versehen ist, erlaubt ein rasches Anschliessen des Prüfkastens an den zu prüfenden Gleichrichter. Dieses Prüfgerät wurde durch Werkstätten der Generaldirektion PTT gebaut.

Andere Zusatzeinrichtungen für die Materialrevision

Um die Revisionen in den Werkstätten zu erleichtern, wurden ausserdem einige Zusatzeinrichtungen abgegeben, so ein Sockel für das Auseinanderlegen der Nummernschalter, ein Widerstandkasten mit Potentiometer für das Einstellen der Relais für einen minimalen Ansprechstrom. Eine Besonderheit des Widerstandkastens besteht darin, dass die Potentiometer aus Schaltkontakten bestehen, die sich auf der Achse einer Schneckenschraube bewegen und den Kontakt mit zwei gewöhnlichen, auf Porzellan montierten Widerständen, wie diese im Telefonbetrieb verwendet werden, herstellen.

Ein Ohmmeter mit einer 100 mm langen Skala, die einen Messbereich von 0...2000 Ohm und einen solchen von 0...100 kOhm umfasst, wird den Werkstätten für die serienmässige Materialprüfung zur Verfügung gestellt.

Mit der Anpassung ihrer technischen Ausrüstung an die Betriebsverhältnisse sind die Werkstätten, die mit der Wiederinstandstellung des Materials von Teilnehmeranlagen betraut sind, heute so ausgerüstet, dass sie rationell und unabhängig arbeiten können und für die Verwendbarkeit des revidierten Materials die volle Gewähr bieten.