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

Herausgeber: Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung

Band: 19 (1941)

Heft: 4

Artikel: Vorheizen von Verstärkerröhren bei der Prüfung = Le chauffrage préalable des lampes amplificateurs lors du contrôle

Autor: R.P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-873334

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

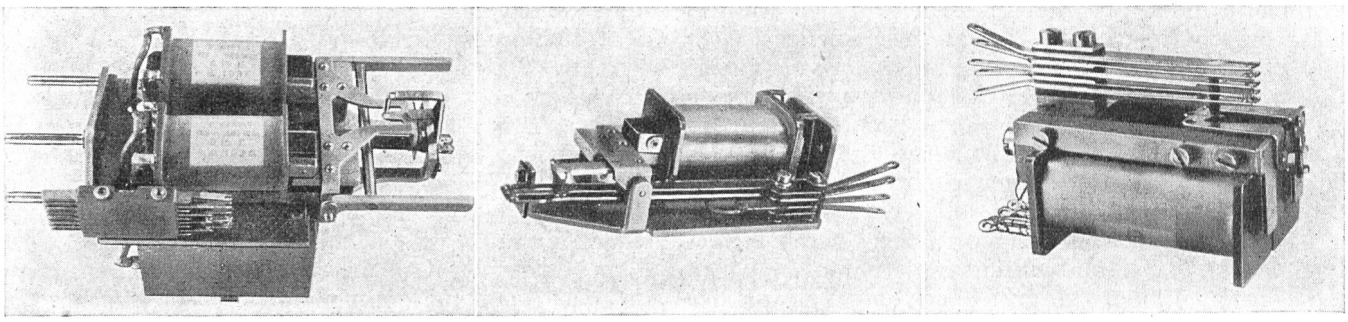
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.12.2025

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



Wechselstromrelais „Hasler" | Neues Wechselstromrelais „Hasler" für Verwendung in Gleichrichterbrücke | Wechselstromrelais „Gfeller"

Fig. 13.

Kondensator vorgeschaltet, der den Strom J_2 gegenüber dem Strom J_1 in der Phase um annähernd 90^0 verschiebt. Die aus den Strömen J_1 und J_2 resultierende Anzugsleistung ist deshalb nahezu konstant und verhindert das Vibrieren des Ankers, das bei einem gewöhnlichen Relais unter Wechselstromeinfluss einsetzen müsste.

Das Relais, wie es die Fig. 11 und 12 darstellen, ist ein gewöhnliches Gleichstromrelais in einer bestimmten Schaltung von Selen- oder Kupferoxyd-Elementen. Die in der Schwachstromtechnik gebräuchlichen Formen sind die Grätz-Schaltung (Fig. 11) und die Gfeller-Schaltung (Fig. 12). Der das Relais magnetisierende Strom hat dank der Gleichrichterwirkung der sinnreich angeordneten Gleichrichterelemente stets gleichbleibende Richtung. Die Gfeller-Schaltung weist zudem den Vorteil auf, dass infolge der Reihenschaltung von Wicklung und Gleichrichterelement mit bedeutend höheren Spannungen gearbeitet werden kann, als wenn das Gleichrichterelement allein und direkt an der Wechselstromspannung läge. Sie erheischt aber ein Relais mit zwei Wicklungen. Fig. 13 zeigt drei verschiedene Wechselstromrelais, wie sie u. a. in den Anlagen der Telegraphen- und Telephonverwaltung Anwendung finden.

est intercalé avant l'un des deux enroulements, ce qui a pour effet de décaler d'environ 90^0 le courant J_2 par rapport au courant J_1. Par conséquent, la force d'attraction résultant des courants J_1 et J_2 est à peu près constante, et elle empêche les vibrations de l'armature qui se produiraient avec un relais ordinaire alimenté par du courant alternatif.

Le relais représenté aux fig. 11 et 12 est un relais ordinaire à courant continu en connexion spéciale avec des éléments selen ou cuproxyde. Les formes employées dans la technique des courants faibles sont la connexion Graetz (fig. 11) et la connexion Gfeller (fig. 12). Le courant qui doit magnétiser le relais a toujours la même direction grâce à l'effet des éléments redresseurs convenablement disposés. La connexion Gfeller présente encore un avantage dans ce sens que, du fait de la connexion en série de l'enroulement du relais et de l'élément redresseur, on peut travailler avec des tensions sensiblement plus élevées que si l'élément redresseur était seul et directement connecté au courant alternatif. Toutefois, le relais doit avoir deux enroulements. La fig. 13 montre 3 différents relais à courant alternatif utilisés entre autres dans les installations de l'Administration des télégraphes et des téléphones.

Vorheizen von Verstärkerröhren bei der Prüfung.

621.395.645.1

Es ist eine Erfahrungstatsache, dass die in unsern Verstärkerämtern benützten Röhren bei der Inbetriebnahme kleine Unterschiede im Verstärkungsgrade zeigen, je nachdem sie in kaltem Zustande oder nach mehrstündiger ununterbrochener Brenndauer gemessen werden.

Die gleichen Unregelmässigkeiten kommen übrigens bei allen neuen oder gebrauchten Röhrentypen vor, die eine kürzere oder längere Brenndauer erfordern, damit die Emission völlig stabil bleibt.

Unter den verschiedenen Ursachen dieser Erscheinung sind folgende zu nennen:

Der wirksame Teil des Heizfadens (mit seiner Oxydschicht: Barium, Thorium usw.) verliert einen

Le chauffage préalable des lampes amplificatrices lors du contrôle.

621.395.645.1

Il est connu, par expérience, que les lampes utilisées dans nos stations amplificatrices présentent de légères différences de gain lors de leur mise en service suivant qu'on les mesure à l'état froid, ou après plusieurs heures de chauffage ininterrompues.

Les mêmes irrégularités se produisent d'ailleurs avec n'importe quel type de lampes, neuves ou usagées, pour lesquelles un certain temps de chauffage plus ou moins long est aussi nécessaire pour que l'émission soit parfaitement stable.

Cela est dû à différents phénomènes, dont les principaux sont les suivants:

La partie active du filament (avec sa couche d'oxyde: baryum, thorium, etc.) perd une partie de sa chaleur

Teil seiner Hitze durch *Ausstrahlung*, und zwar umso mehr, je kälter der Glaskolben und je niedriger die Raumtemperatur ist.

Der Heizfaden verliert an Hitze auch durch Ableitung (infolge *Leitfähigkeit*) über die Enden, die mit den Fassungen in Berührung stehen.

Der Temperaturausgleich in der Röhre erfordert daher eine gewisse Zeit.

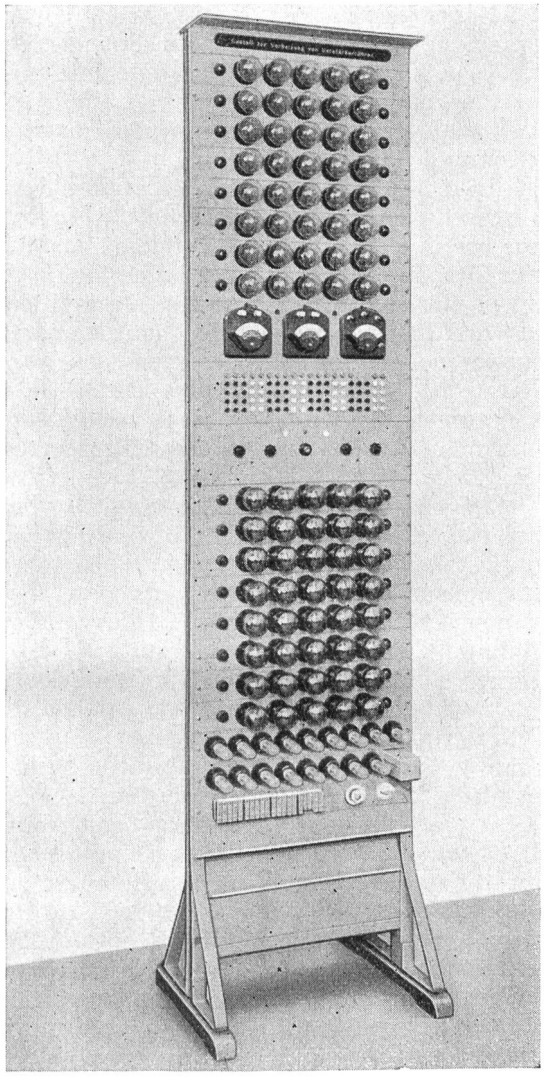


Fig. 1

Ausserdem wirkt der Emissions-, auch Anodenstrom genannt, auf den Wärmezustand des Heizfadens ein, und dieser kann unstabil werden, wenn der Emissionsstrom gewisse Grenzen überschreitet. (Nach Barkhausen sollte der Emissionsstrom für Gleichstromröhren ein Zehntel des Heizstromes nicht übersteigen.)

Auch das Gefüge und die Oberfläche der Oxydschicht des Glühfadens erleiden Veränderungen, die für die Lebensdauer einer Röhre bestimmend sind.

Diese Abnutzung, auch Altern genannt, ist anfänglich sogar bei neuen Röhren ziemlich ausgesprochen, wenn sie am Versuchsstand nicht lange genug vorgeheizt worden sind.

par *rayonnement*, cela d'autant plus que le ballon de verre est froid, et la température ambiante basse.

Le filament perd de sa chaleur aussi par *conduction*, c'est-à-dire par les extrémités en contact avec les supports.

De ce fait, un certain temps est indispensable pour que la température s'égalise dans le tube.

En outre, le courant d'émission, dit courant anodique, réagit sur l'état thermique du filament qui peut devenir instable si le courant d'émission dépasse certaines normes. (Suivant Barkhausen, ne devrait pas dépasser un dixième du courant de chauffage pour les tubes à courant continu.)

La structure et la surface de la couche d'oxyde du filament subissent aussi des modifications qui déterminent la durée d'une lampe.

Cette usure, ou vieillissement, est même assez sensible au début pour les lampes neuves si celles-ci n'ont pas été formées au banc d'essai suffisamment longtemps.

L'état plus ou moins parfait du vide influence également la stabilité des lampes.

D'autres facteurs entrent aussi en jeu; par exemple lors de l'allumage d'une lampe, les électrons qui atteignent les parois en verre du tube chargent faible-

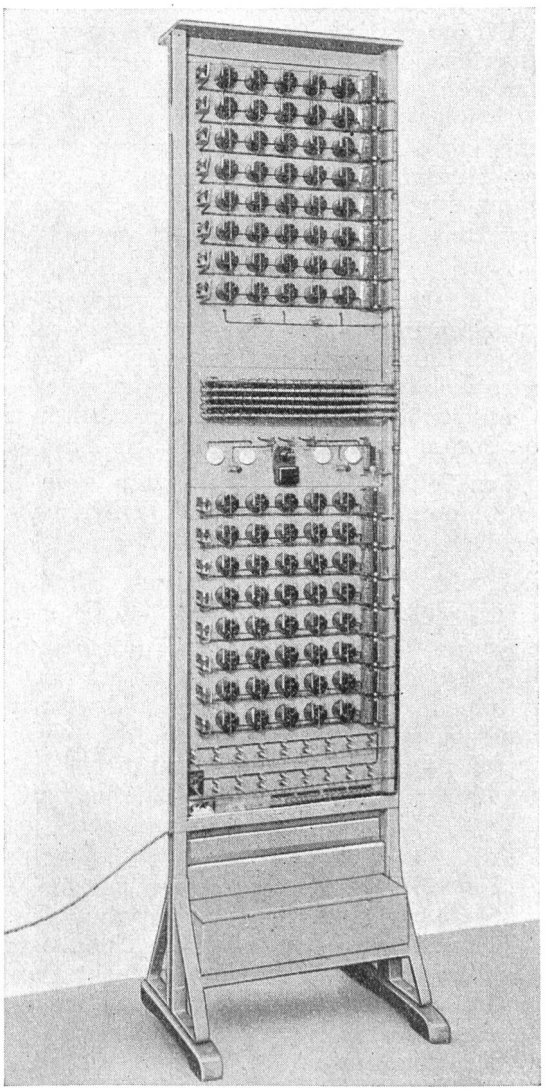


Fig. 2

Ebenso ist der Grad des Vakuums von Einfluss auf die Beständigkeit der Röhren.

Im weitern ist z. B. zu erwähnen, dass beim Zünden einer Röhre die Elektronen, welche die Glaswand erreichen, diese schwach negativ aufladen, was in den Potentialverhältnissen der Röhre gewisse Veränderungen hervorrufen kann.

Auch wenn wir auf weitere theoretische Betrachtungen, die über den Rahmen dieses Aufsatzes hinausgehen würden, nicht eintreten, geht aus dem Gesagten klar hervor, dass es nur durch Vorheizen möglich ist, eine genaue Charakteristik aufzustellen oder den Verstärkungsgrad einer Röhre zu messen. Für die Röhrentypen 4019-A, 4020-A, 4021-A, 4022-A, wie auch für die Typen 4101-D, 4102-D und 4104-D, die in „kaltem" und in „warmem" Zustande gemessen wurden, ergaben sich Unterschiede von 0,03 bis 0,15 Neper.

Wenn diese Unterschiede praktisch vernachlässigt werden können, so liegt der Fall doch anders, wenn es sich um Messungen an Röhren handelt, die die garantierten Grenzen erreichen. Hier können die Unterschiede zu Beanstandungen Anlass geben.

In der Regel nimmt das Personal der Verstärkerämter die Messungen vor, bevor die Röhren erkaltet sind. Bei der Materialkontrolle der Versuchssektion war dies bis jetzt nicht der Fall, denn es standen ihr nur wenige Verstärker zur Verfügung, was für die Vorheizung der neuen und der aus dem Betriebe zurückerhaltenen Röhren nicht genügte. Daraus ergaben sich dann Zeitverluste, und die Messungen dehnten sich wochenlang aus, wenn man eine zweckmässige Heizung der Röhren vornehmen wollte.

Heute ist dieser Nachteil beseitigt. Ein Spezialgestell ist mit Röhrenfassungen und geeigneten Stromkreisen in der Weise ausgerüstet worden, dass 80 Röhren unter normalen Bedingungen gleichzeitig geheizt werden können. Die Hauptaufgabe bestand darin, die benötigte Einrichtung auf einen möglichst kleinen Raum zusammenzudrängen.

An den Materiallieferungen waren verschiedene Firmen beteiligt; Montierung und Verdrahtung wurden an Ort und Stelle ausgeführt.

Fig. 1 zeigt das Gestell von vorne. Die Gesamthöhe beträgt 2 m 25, die Breite 0 m 54.

Die Röhren sind reihenweise in Fünfergruppen angeordnet. Links neben jeder Reihe ist ein Drehknopf, der auf einen regulierbaren Widerstand wirkt und es so ermöglicht, den Heizstrom auf die gewünschte Stärke zu bringen. Auf der rechten Seite ist ein Schlüssel angebracht, mit dessen Hilfe man die Reihe ausschalten oder die Gitterspannungen, je nach Röhrentyp, auf andere Weise schalten kann.

Die Kontrollapparate, die in der Mitte des Gestelles angebracht sind, dienen zur Prüfung des Heizstromes, der Gitterspannung und des Anodenstromes. Will man einen Wert ablesen, so braucht man bloss auf den numerierten Knopf zu drücken, welcher der gewünschten Reihe oder Röhre entspricht. Zwei weitere Druckknöpfe ermöglichen es, die Heizspannung 24 Volt und die Spannung der Gitterbatterie zu prüfen. Unter den Knopfreihen befinden sich

ment celles-ci négativement, ce qui peut faire varier quelque peu le rapport des potentiels dans la lampe.

Sans aller plus loin dans des considérations théoriques, qui n'entrent pas dans le cadre de cet article, il est évident que seul un chauffage préalable permet de faire un relevé exact de la caractéristique ou de mesurer l'amplification d'une lampe.

Pour les lampes des types 4019-A, 4020-A, 4021-A, 4022-A, ainsi que 4101-D, 4102-D et 4104-D mesurées à l'état „froid" et à „chaud", des différences de gain de 0,03 Néper jusqu'à 0,15 Néper ont été constatées.

Si, pratiquement, ces différences sont négligeables, ce n'est pas le cas lorsqu'il s'agit de mesures concernant des lampes ayant atteint la limite admise par les garanties, ces différences pouvant prêter à contestation.

Dans la règle, le personnel des stations amplificatrices procède aux mesures sans laisser se refroidir les lampes; il n'en était pas de même jusqu'ici au contrôle du matériel effectué par la section des essais, où l'on ne disposait que de quelques amplificateurs, ce qui était insuffisant pour le chauffage préalable des lampes neuves ou de celles reçues en retour de l'exploitation. Il en résultait des pertes de temps et les mesures s'échelonnaient sur plusieurs semaines si l'on voulait procéder à un chauffage correct des lampes.

Actuellement, cet inconvénient n'existe plus. Un bâti spécial a été équipé de socles et de circuits appropriés pour 80 lampes pouvant être chauffées simultanément aux conditions normales. Le problème consistait surtout à réduire l'encombrement au minimum.

Différentes maisons ont livré le matériel utilisé pour ce bâti, puis le montage et le câblage ont été exécutés sur place.

La figure 1 montre le bâti vu de face. Sa hauteur totale est de 2 m 25; la largeur de 0 m 54.

Les lampes sont placées en série, par groupes de cinq. A gauche de chaque série, un bouton agissant sur une résistance variable permet de régler le courant de chauffage à la valeur voulue. A droite, une clé permet, suivant sa position, de mettre la série hors service, ou bien d'intercaler d'après les types de lampes les tensions de grilles de manière différente.

Les appareils de contrôle sont placés au milieu du bâti et servent à vérifier soit le courant de chauffage, soit la tension de grille et le courant d'anode.

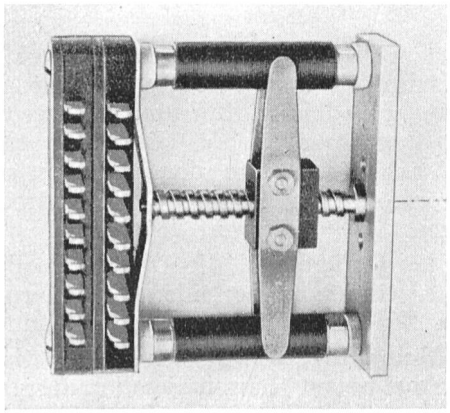


Fig. 3

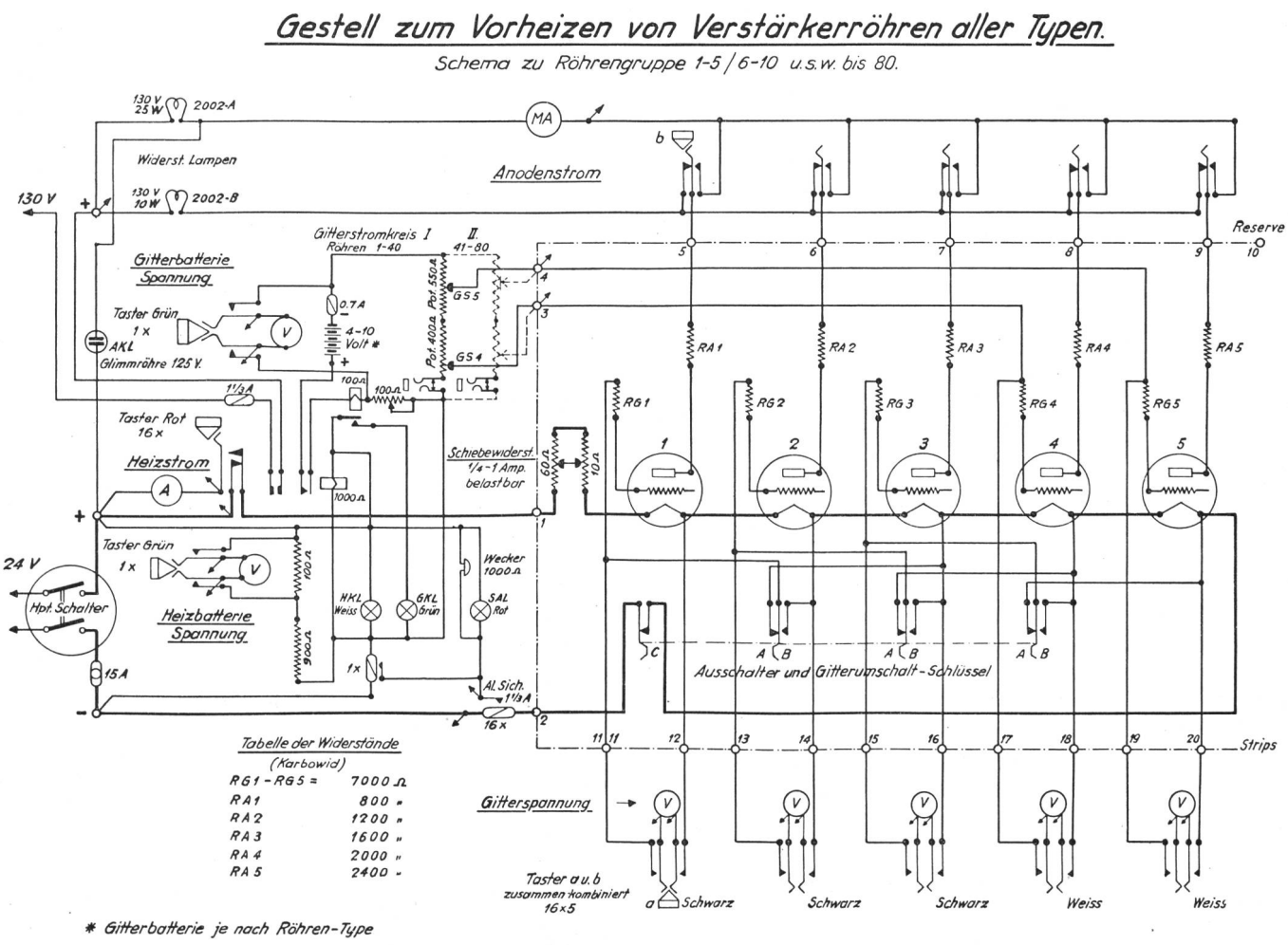


Fig. 4

Alarm- und Ueberwachungslampen sowie die Potentiometer zur Einstellung der Gitterspannungen. Zwei Klinken dienen zum Einschalten eines Instrumentes, mit dem sich der Strom über die Gitterkreise messen lässt, was zum Beispiel in Störungsfällen nötig werden kann.

Im Unterteil des Gestelles sind die Sicherungen, die Widerstandslampen der Anodenstromkreise, die Einschalterelais und der Hauptschalter angebracht.

Fig. 2 zeigt die Verdrahtung des Gestelles. Die gebräuchlichen Ein- und Ausgangsübertrager sind durch Widerstände ersetzt, da ja die Verstärkung nicht benützt wird. Das Kästchen, das im untersten Teil des Gestelles zu sehen ist, enthält die Trockenbatterie für die Gitterspeisung, sowie Reservesicherungen und Ersatzteile.

Fig. 3 veranschaulicht eine interessante Einzelheit, die es ermöglicht hat, den durch die Heizwiderstände beanspruchten Platz zu verringern. Zwei Widerstände auf Porzellan zu 10 und 60 Ohm dienen jeder Anschlußschiene als Träger. Eine Schneckenschraube mit grosser Ganghöhe, die mit Hilfe des auf der Vorderseite angebrachten Knopfes gedreht wird, verschiebt auf den beiden Widerständen ein Gleitstück von vorn nach hinten und umgekehrt. Das Gleitstück verbindet die Widerstände in Serie, was eine sehr feine und genaue Regulierung ermöglicht.

Il suffit pour chaque lecture de pousser le bouton numéroté correspondant à la série ou à la lampe désirée. Deux boutons supplémentaires permettent de vérifier la tension de chauffage de 24 volts et la tension de la batterie de grille. En dessous du panneau des boutons se trouvent les lampes d'alarme et de surveillance ainsi que les potentiomètres pour régler les tensions de grille. Deux jacks permettent d'intercaler un instrument pour mesurer le courant au travers des circuits de grille, si cela est nécessaire, par exemple lors de dérangements.

Au bas du bâti se trouvent les fusibles, les lampes de résistance des circuits de plaques, les relais d'enclenchement et l'interrupteur principal.

La figure 2 montre le même bâti vu du côté du câblage. Les transformateurs usuels d'entrée et de sortie sont remplacés par des résistances, vu que l'amplification n'est pas utilisée. Au bas du bâti, on remarque la caissette contenant la pile sèche pour l'alimentation des grilles et les fusibles et autres pièces de rechange.

La figure 3 montre un détail intéressant de la construction qui a permis de diminuer l'encombrement dû aux résistances de chauffage. Deux résistances sur porcelaine, respectivement de 10 et 60 ohms, servent de support à chaque réglette d'attache; à l'aide d'une vis hélicoïdale à pas rapide, mue par le bouton se trouvant sur le devant, un curseur se

Das Schema für den Stromkreis einer Fünferreihe lehnt sich an das gebräuchliche Schema für Zweidrahtverstärker an. Es ist in Fig. 4 dargestellt und bedarf keiner weiteren Erläuterung. Es sei hier immerhin erklärt, weshalb der Gitter-Speisestromkreis für die Röhren 4 und 5 jeder Reihe doppelt vorhanden ist. Die erste Gruppe umfasst die Röhren 1—40 im Oberteil, die zweite Gruppe die Röhren 41—80 im Unterteil des Gestelles. Diese Anordnung erlaubt die gleichzeitige Heizung verschiedener Röhrentypen, z. B. 40 Röhren mit einem Strom von 1 Amp. und einer Gitterspannung von —9 Volt und 40 Röhren mit ¼ Amp. und einer Gitterspannung von —4,5 Volt. Fig. 1 zeigt diese beiden Röhrentypen.

Die Inbetriebnahme des Gestelles ist so einfach wie möglich. Dreht man den Hauptschalter für die Spannung 24 Volt, so schaltet ein Relais die Gitterbatterie ein (gewöhnlich 10 Volt), sowie die Anodenspannung von 130 Volt.

Sind der Heizstrom und die Gitterspannungen einmal reguliert, so wird der Anodenstrom geprüft. Hierauf lässt man die Röhren eine Zeitlang unter Spannung, und zwar mindestens 24 Stunden, wenn es sich um neue und ungefähr 4 Stunden, wenn es sich um gebrauchte Röhren handelt.

Nach Ablauf dieser Zeit wird der Verstärkungsgrad an einem in der Nähe befindlichen Apparat gemessen. Jede aus dem Gestell herausgenommene Röhre wird durch eine andere, noch nicht geprüfte ersetzt.

Da das Gestell über eine Schnur mit Stecker unter Spannung gesetzt wird, kann es verschoben und nach Gebrauch auf die Seite gestellt werden.

déplace d'avant en arrière ou vice-versa sur ces deux résistances. Celles-ci sont reliées en série par le curseur, ce qui permet un réglage très fin et très exact du courant.

Le schéma du circuit utilisé pour chaque série de 5 lampes dérive du schéma ordinaire pour amplificateurs à 2 fils. La figure 4 représente ce schéma avec assez de clarté sans qu'il soit besoin de le commenter. Indiquons cependant pourquoi le circuit d'alimentation de grille, pour les lampes 4 et 5 de chaque série, est doublé. Le premier groupe comprend les lampes de 1 à 40 placées sur la partie supérieure du bâti et le second groupe les lampes 41 à 80 placées à la partie inférieure. Ceci permet de chauffer simultanément des lampes de types différents, par exemple 40 lampes avec un courant de 1 ampère et une tension de grille de —9 volts, les 40 autres pouvant être de ¼ d'ampère, avec une tension de grille de —4,5 volts. Ces deux types de lampes sont visibles d'ailleurs sur la figure 1.

La mise en service de ce bâti est aussi simple que possible. En tournant le commutateur principal pour les 24 volts, un relais enclenche la batterie de grille, ordinairement de 10 volts, et la tension d'anode de 130 volts.

Le courant de chauffage et les tensions de grille une fois réglés, le courant d'anode est contrôlé; on laisse ensuite les lampes sous tension au moins pendant 24 heures s'il s'agit de lampes neuves, et environ 4 heures pour des lampes usagées.

Après ce délai s'effectue la mesure du gain sur un appareil placé à proximité. Chaque lampe enlevée du bâti est remplacée par une autre lampe non encore vérifiée.

Pour terminer, indiquons que ce bâti est mis sous tension par l'intermédiaire d'une prise munie d'un cordon souple, ce qui permet de le déplacer et de le mettre de côté lorsqu'il n'est pas utilisé.

R. Pf.

Betriebserfahrungen mit Akkumulatorenbatterien bei Schwebeladung.

Von *E. Anderfuhren*, Basel.

621.356

Obwohl heutzutage niemand mehr ernstlich die grossen Vorteile der Schwebeladung anzweifelt, werden doch noch da und dort dieser modernen Ladeart gegenüber gewisse Vorbehalte gemacht, deren hauptsächlichster von der Erwägung ausgeht, die Platten der Batterie würden verhärten, d. h. sulfatieren, wenn nicht ab und zu eine Tiefentladung mit anschliessender Starkladung vorgenommen würde. Starkladung bedeutet in diesem Falle ein Aufladen der Batterie mit so starkem Ladestrom, dass am Ende der Ladung lebhafte Gasbildung eintritt. Die meisten modernen Ladegleichrichter enthalten deshalb auch Vorrichtungen, die nach einer gewissen, meist beliebig einstellbaren Kapazitätsentnahme eine Starkladung einleiten. Ebenso ist eine Schaltuhr vorhanden, die periodisch (beispielsweise wöchentlich), selbst wenn der Entladezustand der Batterie

La charge flottante des batteries d'accumulateurs et les expériences faites dans l'exploitation.

E. Anderfuhren, Bâle.

621.356

Bien que plus personne aujourd'hui ne mette sérieusement en doute les grands avantages de la charge flottante, il arrive encore parfois que ce système de charge moderne fasse l'objet de certaines réserves basées principalement sur le fait qu'on ne tarderait pas à constater un durcissement, c'est-à-dire une sulfatation des plaques, si l'on ne soumettait pas de temps en temps la batterie à une décharge poussée suivie immédiatement d'une charge poussée. Par charge poussée, on entend ici une charge faite au moyen d'un courant assez fort pour provoquer à la fin de la charge un intense dégagement de gaz. C'est pourquoi la plupart des redresseurs de charge modernes contiennent des dispositifs spéciaux provoquant automatiquement une charge poussée dès que la capacité atteint un certain niveau fixé à volonté. D'autre part, on utilise aussi des minuteries