

**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:** 16 (1938)

**Heft:** 1

**Artikel:** Schwebeladung von Akkumulatoren-Batterien = La charge flottante des batteries d'accumulateurs

**Autor:** E.Z.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-873347>

### **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:** 06.03.2026

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

**Literatur. — Bibliographie.**

1. E. Meyer und E. Schüller: Magnetische Schallaufzeichnung auf Stahlbänder. Zeitschr. f. tech. Phys. 1932, S. 593.
2. Ernst Hormann: Zur Theorie der magnetischen Schallaufzeichnung, ENT 1932, S. 388.
3. C. N. Hickmann: Sound Recording on Magnetic Tape, Bell Syst. Techn. Journ. 1937, S. 165.
4. Heinz Lübeck: Magnetische Schallaufzeichnung mit Filmen und Ringköpfen, Akust. Z. 1937, S. 273.

## Schwebeladung von Akkumulatoren-Batterien.

621.356  
621.395.668

Der langjährige Betrieb mit den bisherigen, automatisch wirkenden Ladeeinrichtungen, bei welchen die Starkladungen je nach Ausführungsart der Einrichtung mittelst Zeitschaltern oder Ampèrestunden-Zählern einmal oder mehrmals täglich eingeleitet werden, haben gezeigt, dass der Verschleiss der Batterien in den meisten Fällen rasch vor sich geht. Da die positiven Akkumulatorenplatten in der Regel nach 1500—2000 Starkladungen — d. h. Ladungen, bei denen sich gegen das Ende rege Gasentwicklung zeigt — ausgebraucht sind, wird ihre Lebensdauer bei solchen täglichen Ladungen nur 4—5 Jahre betragen.

Man kann diese Erscheinung bei den meisten Batterien nach Ablauf der erwähnten Zeit praktisch bestätigt finden. Als direkte Folge der Plattenabnutzung tritt die bekannte Schlammabsetzung auf den Gefässböden in Erscheinung. Bei unzuverlässigen Ladungen, die wegen unrichtiger Einstellung der Spannungsrelais oder Zeitschalter auftreten, können ausserdem noch täglich wiederkehrende Ueberladungen mit lang andauernder Gasentwicklung vorkommen, die zu einer weiteren Verkürzung der Lebensdauer der Batterien beitragen. Die rasch aufeinanderfolgenden Ladungen und Entladungen bewirken nicht selten Verkrümmungen der positiven Platten.

Um die Starkladungen in grösseren Zeitabständen vornehmen zu können, gibt es zwei Mittel: die Verwendung einer Batterie, deren Kapazität mehrere Tage ohne Zwischenladung ausreicht, oder aber das „Strecken“ der Batterie durch die sogenannte Schwebeladung. Die zweite Lösung ist die billigere und rationellere und wird seit einiger Zeit bei der Telefonverwaltung in den drei folgenden Varianten in Anwendung gebracht:

1. Die Schwebeladung mit Kleinselengleichrichtern, bei welcher der tägliche Strombedarf einer Telefonanlage durch eine dauernde schwache Ladung gedeckt wird, ist die einfachste Lösung. Der Betrieb mit solchen „Schwebeladern“ (Fig. 2), die eine ziemlich steile Charakteristik aufweisen, d. h. bei höherer Batteriespannung einen kleinen und bei niedriger Batteriespannung einen grösseren Strom abgeben, genügt für kleinere Teilnehmeranlagen, deren Stromkonsum nicht mehr als zirka 40% über oder unter dem Durchschnittswert des täglichen Stromverbrauches schwankt.

Heute sind über 200 mit Schwebeladern ausgerüstete Anlagen bis zu 50 Zweiganschüssen in Betrieb; sie geben nur in sehr seltenen Fällen zu Stö-

Désavantages de l'appareil: surveillance quelque peu délicate, fréquents nettoyages et remplacements des noyaux, raccords (soudure) compliqués des rubans, obligation d'enrouler à nouveau le ruban avant la reproduction.

## La charge flottante des batteries d'accumulateurs.

621.356  
621.395.668

L'exploitation durant plusieurs années des installations de charge actuelles qui provoquent automatiquement des charges poussées, une ou plusieurs fois par jour, soit au moyen de minuteriers soit au moyen d'ampèreheuresmètres, suivant leur genre de construction, a fait constater que, dans la plupart des cas, les batteries se détérioraient rapidement. Du fait que les plaques positives des accumulateurs sont généralement épuisées après 1500 à 2000 charges poussées, c'est-à-dire des charges à la fin desquelles on constate un fort dégagement gazeux, la vie des plaques chargées chaque jour de cette manière ne dépasse guère 4 à 5 ans.

On peut, après cette période de temps, constater ce phénomène dans presque toutes les batteries. L'usure des plaques a comme conséquence directe la formation de dépôts de boue au fond des bacs. En outre, lorsque le relais de tension ou la minuterie sont mal réglés, il peut se produire chaque jour des surcharges avec dégagements gazeux prolongés qui raccourcissent encore la vie des batteries. D'autre part, la succession rapide des charges et décharges provoque quelquefois une déformation des plaques positives.

Pour ménager un plus grand espace de temps entre les charges poussées, on dispose de deux moyens: utiliser une batterie dont la capacité suffise pendant plusieurs jours sans nécessiter de charges complémentaires ou bien „étendre“ cette capacité par ce qu'on appelle une charge flottante. Ce deuxième moyen est le plus avantageux et le plus rationnel; il est appliqué depuis quelque temps dans l'administration des téléphones sous les trois formes suivantes:

1° La charge flottante au moyen de petits redresseurs au sélénium, qui consiste à couvrir les besoins journaliers d'une installation téléphonique par une faible charge continue, est la solution la plus simple. L'emploi de ce genre de „chargeurs“ (fig. 2), qui présentent des caractéristiques assez prononcées, c'est-à-dire qui fournissent un faible courant lorsque la tension de la batterie est élevée et un plus fort courant lorsque cette tension est basse, convient pour les petites installations d'abonnés dont la consommation de courant n'accuse pas des variations supérieures à 40% environ au-dessus ou au-dessous de la consommation journalière moyenne.

Plus de 200 installations comptant jusqu'à 50 embranchements et équipées de dispositifs de charge de ce genre sont actuellement en exploitation; les dérangements constatés sont excessivement rares.

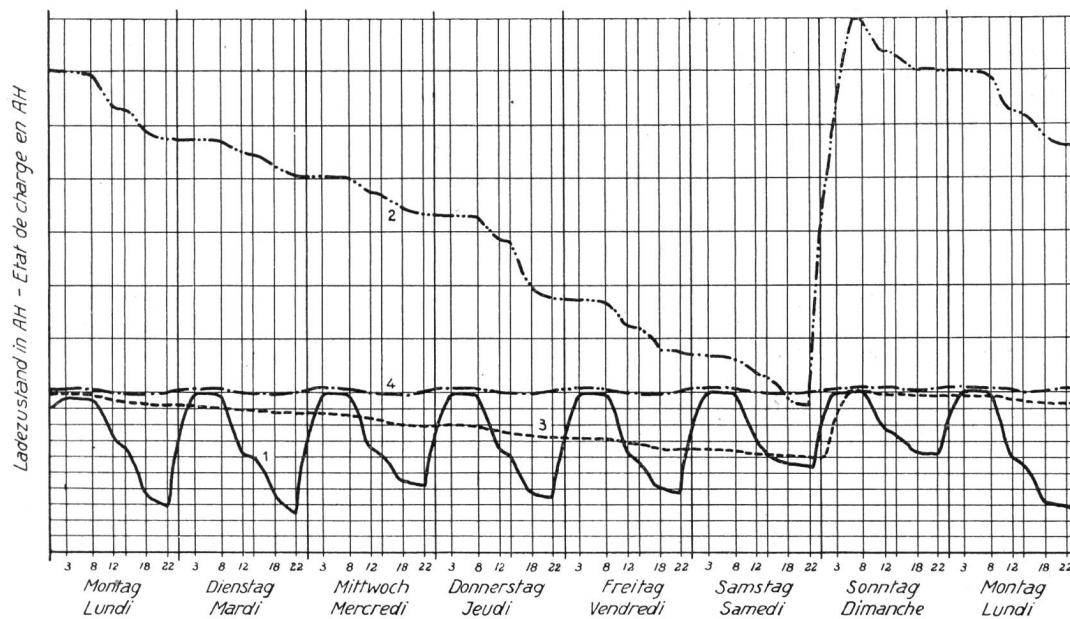


Fig. 1.

1. = Verlauf des Ladezustandes einer Batterie bei täglicher Starkladung.  
Modification de l'état de charge d'une batterie sous le régime d'une charge poussée quotidienne.
2. = Verlauf des Ladezustandes einer Batterie bei wöchentlicher Starkladung.  
Modification de l'état de charge d'une batterie sous le régime d'une charge poussée hebdomadaire.

3. = Verlauf des Ladezustandes einer Batterie bei Schwebeladung und wöchentlicher Starkladung.  
Modification de l'état de charge d'une batterie sous le régime d'une charge flottante et d'une charge poussée hebdomadaire.
4. = Verlauf des Ladezustandes einer Batterie bei reiner Schwebeladung.  
Modification de l'état de charge d'une batterie sous le régime d'une charge flottante.

rungen Anlass. Die ältesten auf diese Art betriebenen Stromlieferungsanlagen sind vor vier Jahren eingerichtet worden. Die zu diesen Anlagen gehörenden Batterien weisen kaum wahrnehmbare Schlammdepots auf, da starke Gasentwicklungen bei dieser Ladeart ausgeschlossen sind. Verbiegungen der positiven Platten, wie sie bei den Ladeanlagen mit Zeitschaltern und Spannungsrelais bzw. Ampèrestundenzählern vorkamen, sind nicht mehr aufgetreten.

Als einziger Nachteil dieses Verfahrens muss das — allerdings langsame — Nachlassen der Batterie-Kapazität durch Sulfatierung und Verhärtung der Platten bezeichnet werden, welches besonders dann eintritt, wenn der Schwebeladestrom zu knapp eingestellt wird. Diese Kapazitätsverringerungen können aber dadurch behoben werden, dass die Batterien durch einige aufeinanderfolgende Ladungen und Entladungen mit den höchstzulässigen Lade- und Entladeströmen wieder nachformiert werden.

Bei der Inbetriebsetzung von Stromlieferungsanlagen mit Schwebeladern ist auf die Einstellung des Ladestromes, der mit Hilfe von Trafo-Anzapfungen reguliert werden kann, besondere Rücksicht zu nehmen. Der Strom der Schwebeladung muss so gross sein, dass der Stromkonsum plus zirka 10% in AH für Verluste gedeckt werden.

Nach der Inbetriebnahme ist das Verhalten der Batterie einige Wochen lang durch Vornahme regelmässiger Säure- und Spannungsmessungen zu kontrollieren. Ergibt sich ein langsames aber andauerndes Sinken der Säuredichte — ein Zeichen zu geringer Ladung — so ist der Ladestrom zu erhöhen. Wenn dagegen nach kurzer Zeit eine ständige starke Gas-

Les plus anciennes d'entre elles sont en service depuis plus de quatre ans. C'est à peine si l'on constate un dépôt de boue dans les batteries, car ce genre de charge exclut les forts dégagements de gaz. Les déformations des plaques positives, telles qu'il s'en produisait avec les installations de charge équipées de minuteries et de relais de tension ou d'ampère-heuremètres, ont disparu.

Le seul désavantage qu'on puisse reprocher à ce procédé, c'est la lente diminution de la capacité de la batterie due à la sulfatation et au durcissement des plaques et qui se produit en particulier lorsque le courant de charge flottante est réglé trop juste. On peut remédier à ces diminutions de capacité en faisant subir de temps en temps aux batteries quelques charges et décharges successives avec les courants de charge et de décharge des plus élevés pour reformer les plaques.

Lors de la mise en service d'installations d'énergie équipées de dispositifs de charge flottante, on doit vouer un soin particulier au réglage du courant de charge, qui peut se faire à l'aide des prises de courant du transformateur. Le courant de la charge flottante doit être assez élevé pour couvrir la consommation de courant, plus environ 10% des ampères-heures pour les pertes. Après la mise en service, on doit contrôler l'état de la batterie pendant quelques semaines en mesurant régulièrement l'acide et le courant. Si l'on constate que la densité de l'acide diminue lentement mais régulièrement, signe que la charge est trop faible, on doit augmenter le courant de charge. Par contre, si, après quelque temps, de fortes émanations gazeuses se dégagent constamment des plaques positives et négatives, signe que la

entwicklung an den positiven und negativen Platten einsetzt — ein Zeichen zu starker Ladung — so ist der Ladestrom herabzusetzen. Immerhin ist eine etwas zu stark bemessene Schwebeladung den Batterien zuträglicher als das Gegenteil. Da die Intensität des Stromes bei Schwebeladung im Verhältnis zum Kapazitätswert der Batterie ohnehin gering ist, ist die Gefahr einer Schädigung durch Ueberladung bei diesem Verfahren sehr gering.

Bei der Inbetriebnahme von mit Schwebeladern gespeisten Anlagen ist besonders darauf zu achten, dass die Batterien gut formiert sind, dass sich also auf den positiven Platten eine genügend dicke Schicht von Bleisuperoxyd gebildet hat, während

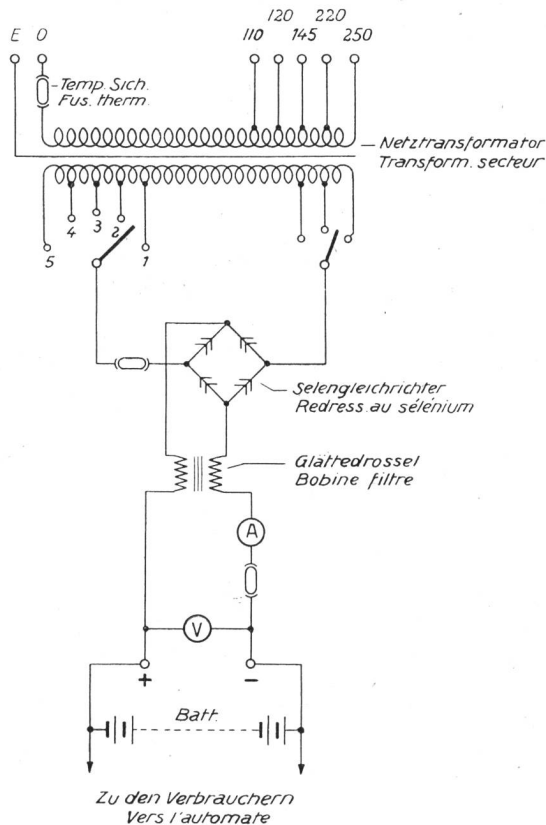


Fig. 2.

andererseits die Quellsalze in der aktiven Masse der negativen Platten auch wirklich in Tätigkeit gesetzt werden. Wenn diese Vorbedingung nicht erfüllt ist, so werden die Verhärtung der Platten und die damit verbundene Kapazitätsabnahme viel rascher eintreten.

Man hört nicht selten den Einwand, dass das Schwebeladesystem mit dauernder Ladung, im Gegensatz zu Ladeeinrichtungen, wo die Ladungen mittelst Zeitschaltern zur Zeit billigen Stromtarifes vorgenommen werden, einen teuren Betrieb ergebe. Hierauf kann geantwortet werden, dass beim Schwebeladesystem der Wirkungsgrad aus folgenden Gründen wesentlich besser ist als beim bisherigen System mit Schaltuhren: Der Strom, der tagsüber, d. h. zur Zeit des höheren Tarifes, vom Gleichrichter abgegeben wird, wird fast ausschliesslich direkt vom Verbraucher (Telephonanlage) aufgenommen, so dass ein Verlust von mindestens 30% (in Watt) in der

charge est trop forte, on doit diminuer le courant de charge. En tout état de cause, les batteries supportent mieux une charge flottante quelque peu trop élevée que le contraire. L'intensité du courant, lors de la charge flottante, étant de toute façon assez faible par rapport à la capacité de la batterie, le danger d'une détérioration par suite de surcharge est très minime.

Lors de la mise en service d'installations alimentées par des dispositifs de charge flottante, on doit veiller spécialement à ce que les batteries soient bien formées, c'est-à-dire que les plaques positives soient recouvertes d'une couche suffisamment épaisse de superoxyde de plomb et que les sels de la masse active des plaques négatives soient bien en activité. Si ces conditions ne sont pas remplies, les plaques durciront plus rapidement et, par conséquent, la capacité diminuera aussi beaucoup plus vite.

On objecte souvent que le système de la charge flottante continue est plus onéreux que les systèmes où la charge se fait à l'aide de minuteriers aux heures de bas tarif. Pour répondre à cette objection, on peut dire qu'avec le système de la charge flottante, le rendement de l'accumulateur est passablement plus élevé qu'avec les systèmes à minuteriers, ceci pour les raisons suivantes:

Le courant que le redresseur fournit pendant le jour, c'est-à-dire pendant les heures de haut tarif, est presque entièrement absorbé directement par le consommateur (l'installation téléphonique), ce qui supprime la perte en watts d'au moins 30% provoquée par la transformation de l'énergie électrique en énergie chimique latente, et réciproquement, qui se produit avec la charge ordinaire. En outre, les dispositifs de charge flottante formés de redresseurs au sélénium ont un rendement supérieur de 10—20% à celui des redresseurs à cathode incandescente. Le fait que le nouveau système de charge prolonge la vie des batteries, comme nous l'avons déjà relevé, est un autre facteur d'économie. Les tensions maximum et minimum peuvent être maintenues dans d'étroites limites. En outre, la charge flottante a permis de réduire dans de fortes proportions les travaux d'entretien des batteries du fait qu'il se décompose et s'évapore moins d'eau et que, par conséquent, on doit moins souvent remplacer l'électrolyte. Le désavantage que constitue l'obligation de consommer du courant à haut tarif est compensé par ces avantages dans presque tous les cas, tout au moins lorsque la différence entre le haut et le bas tarif n'est pas trop grande. On a toujours la possibilité, dans ces cas-là, d'interrompre la charge flottante aux heures de haut tarif, au moyen d'une minuterie.

Pour faciliter l'entretien, on devrait, aussi pour les installations d'énergie équipées de dispositifs de charge flottante, noter régulièrement, c'est-à-dire chaque fois qu'on visite une installation téléphonique, la densité de l'acide, la tension et le courant de charge. Ces inscriptions permettent de se rendre compte de l'état de la batterie à différentes époques.

Pendant une période d'exploitation de quatre années, des décharges accidentelles ne se sont produites que dans un petit nombre d'installations équipées de dispositifs de charge flottante. Elles



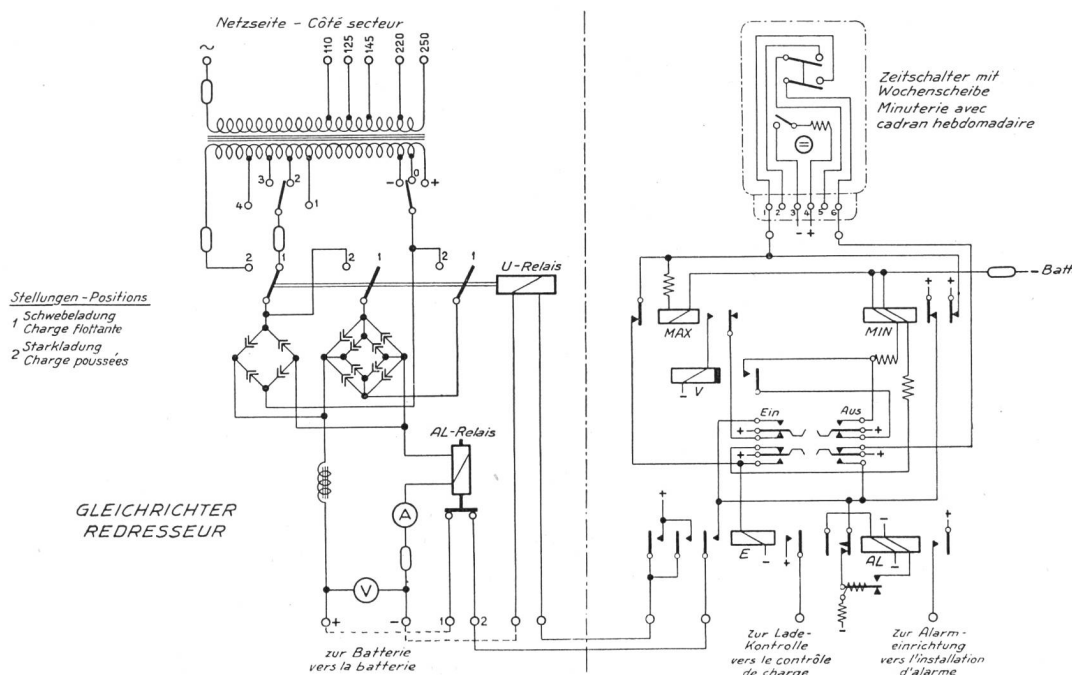


Fig. 3.

Batterie, verursacht durch Umwandlung in chemische, latente Energie und Rückwandlung in elektrische Energie dahinfällt. Ausserdem haben die mit Selenenlementen ausgestatteten Schwebelader gegenüber den bisherigen Glühkathodengleichrichtern einen 10—20 % besseren Wirkungsgrad. Als weiterer Sparfaktor tritt die bereits erwähnte Erhöhung der durch das neue Ladesystem erzielten Batterie-Lebensdauer hinzu. Die maximalen und minimalen Batteriespannungen können innerhalb enger Grenzen gehalten werden. Auch konnten durch den Betrieb mit Schwebeladern die Batterie-Unterhaltsarbeiten stark herabgesetzt werden, indem weniger Wasser zersetzt wird und sich verflüchtigt und somit weniger häufig Elektrolyt nachgefüllt werden muss. Diese Vorteile überwiegen gegenüber dem Nachteil des Stromverbrauches zum hohen Tarif in den meisten Fällen, zum mindesten aber dort, wo die Unterschiede zwischen Nieder- und Hochtarif nicht zu gross sind. Für diese Fälle besteht dann immer noch die Möglichkeit einer zwangsläufigen Unterbrechung der Schwebeladung durch eine Schaltuhr zu den Zeiten hohen Tarifs.

Zur Erleichterung des Unterhaltes sollten auch bei Stromlieferungsanlagen mit Schwebeladern regelmässig, d. h. immer bei Besuchen der Telefonanlagen, Notizen über Säurestand, Spannung und Ladestrom gemacht werden. Die verschiedenen Eintragungen zusammen geben dann einen Überblick über das Verhalten der Batterien in verschiedenen Zeitpunkten.

Während einer Betriebszeit von vier Jahren ist es nur in wenigen Anlagen, wo Schwebelader installiert sind, zu unbemerkten Totalentladungen der Batterien gekommen. Sie ereigneten sich dadurch, dass z. B. über Samstag und Sonntag ein Mikrotelphon abgehängt oder ein Stromkreis stecken geblieben war. Die Entladung war dann bedeutend grösser als die Ladung, so dass sich die Batterie

furent dues, par exemple, au fait qu'un microtéléphone était resté décroché ou un circuit intercalé du samedi au lundi. La décharge fut alors passablement plus forte que la charge, de sorte que le lundi, la batterie était entièrement déchargée. Il fallut, dans ces cas, remplacer les batteries ou les recharger sous un fort courant à l'aide d'un puissant redresseur de réserve. Ce risque est exclu avec les deux genres de charge flottante qui dérivent du principe que nous venons d'exposer et que nous décrivons ci-après.

2° Charge flottante et charge poussée combinées. Ces installations de charge reposent également sur le principe de la charge flottante, mais avec application périodique, ordinairement à des intervalles d'une semaine, de charges poussées commandées par une minuterie à déclenchement hebdomadaire. Ces charges poussées, dont la durée peut être limitée par un relais à tension maximum, ont pour but de charger à fond, une fois par semaine, jusqu'à plein dégagement gazeux, la batterie qui le reste du temps travaille sous le régime de la charge flottante. Le dispositif de charge est représenté à la fig. 3. Pour abaisser le courant en cas de charge flottante, on intercale dans le circuit, entre l'enroulement secondaire du transformateur et les cellules de sélénium, une bobine de self. En cas de charge poussée, cette bobine est court-circuitée par un contact de la minuterie.

Si, par suite du blocage d'un circuit ou d'un afflux anormal de trafic au central, la consommation de courant augmente dans de très fortes proportions et de façon assez durable pour que la batterie s'épuise entièrement sans qu'on le remarque, la chute d'un relais réglé sur la limite inférieure de tension admise provoque automatiquement la mise en charge poussée, charge qui se maintient jusqu'à ce que la batterie soit entièrement chargée. Ce système donne aux installations d'énergie et aux automates télé-

bis am Montag gänzlich entlud. In diesen Fällen musste die Batterie ausgewechselt oder unter Zuhilfenahme eines grösseren Reservegleichrichters wieder mit einem stärkeren Strom aufgeladen werden. Dieses Risiko ist nun bei den beiden folgenden Arten von Schwebeladung, die vom oben beschriebenen Prinzip abgeleitet wurden, ausgeschlossen.

2. *Kombinierte Schweb- und Starkladung.* Diese Ladeeinrichtungen beruhen ebenfalls auf der Grundlage der Schwebeladung. Ausserdem werden periodisch in Zeitabständen von gewöhnlich einer Woche Starkladungen vorgenommen, die durch Zeitschalter mit Wochenkontaktgabe eingeleitet werden. Mit diesen Starkladungen, die nach oben mit Hilfe eines Maximal-Spannungsrelais begrenzt werden, wird bezweckt, dass die die ganze übrige Zeit im Schwebeladungsbetrieb arbeitende Batterie einmal wöchentlich gründlich bis zur vollen Gasentwicklung aufgeladen wird. Die Ladeeinrichtung ist in Fig. 3 dargestellt. Zur Herabsetzung des Stromes bei Schwebeladung wird in den Stromkreis zwischen die Sekundär-Wicklung des Transformators und die Selenzellen eine Drosselspule gelegt. Bei Starkladung wird diese Drossel durch einen Kontakt des Zeitschalters kurzgeschlossen.

Wenn wegen Blockierung eines Stromkreises oder Auftretens einer anormal grossen Zentralenbelastung ein sehr grosser, lang dauernder Stromverbrauch auftritt, so dass die Batterie unbemerkt vollständig entladen wird, so tritt selbsttätig, durch Abfallen eines auf die untere zulässige Spannungsgrenze reagierenden Relais, die Starkladung in Funktion und hält an, bis die Batterie wieder voll aufgeladen ist. Dieses System gewährleistet eine grosse Betriebssicherheit für die Stromlieferungsanlage und den Telephonautomaten und bedeutet eine wirksame Schonung der Batterie.

Während der Schwebeladung bewegt sich die Batteriespannung in sehr engen Grenzen — für 48-Volt-Batterien zwischen 47 und 51 Volt — und nur gegen das Ende der wenigen Starkladungen, die in der Regel auf die Nacht von Samstag auf Sonntag verlegt werden, erreicht die Spannung zirka 56 Volt. Gegenzellen werden bei diesem Ladesystem nicht verwendet, da es bis jetzt nur für automatische Hasler-Telephonzentralen, die diese erhöhte Batteriespannung kurze Zeit ertragen, Anwendung gefunden hat.

Die Stromstärke der Schwebeladung ist dem durchschnittlichen Stromkonsum in der Art anzupassen, dass die tägliche Abnahme der Säuredichte zirka 5—8% des maximal zulässigen Wertes beträgt und die Kapazitätsabnahme der Batterie bis zur nächsten Starkladung also zirka 50% ausmacht.

3. *Die Schwebeladung durch Gleichrichter mit Kippdrossel.* Durch diese Gleichrichterart, die in Fig. 4 dargestellt ist, wurde ein Ladegerät geschaffen, das auch bei stark ändernder Zentralenbelastung die Batterien in ständig geladenem Zustand halten soll. Die Selenmetallgleichrichter, bestehend aus Netztransformator, Gleichrichterzellen und Glättdrossel, wie sie für die unter 1 beschriebene gewöhnliche Schwebeladung verwendet werden, erhalten als Zusatz eine Regulierdrossel, die in der einschlägigen

phoniques une grande sécurité d'exploitation et ménage la batterie dans une très forte mesure.

Pendant la charge flottante, la tension de la batterie se maintient dans d'étroites limites — pour les batteries à 48 volts entre 47 et 51 volts — et ce n'est qu'à la fin des charges poussées, qui se font généralement dans la nuit du samedi au dimanche, qu'elle atteint environ 56 volts. Ce système de charge ne demande pas d'éléments de force contre-électromotrice, car, jusqu'à présent, il n'a été employé que pour les centraux automatiques Hasler, qui peuvent supporter pendant un court laps de temps cette tension de batterie élevée.

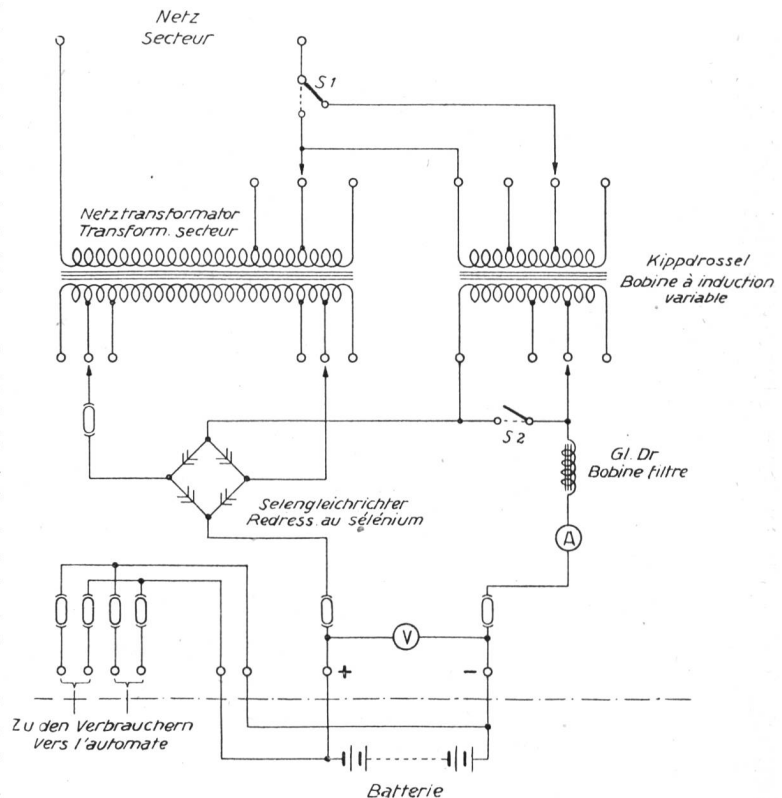


Fig. 4. Ladegerät mit Kippdrossel.

Dispositif de charge avec bobine à induction variable.

L'intensité du courant de la charge flottante doit être adaptée à la consommation moyenne de courant de telle manière que la diminution quotidienne de la densité de l'acide corresponde à environ 5—8% de la valeur maximum admise et que la diminution de la capacité de la batterie jusqu'à la prochaine charge poussée atteigne ainsi environ 50%.

3° *Charge flottante au moyen de redresseurs avec bobine de choc à induction variable suivant le débit du redresseur.*

Ce genre de redresseur, représenté à la fig. 4, est un dispositif de charge qui maintient constamment les batteries chargées, même lorsque le trafic au central accuse de fortes variations. Les redresseurs au sélénium, tels qu'ils sont utilisés pour la charge flottante ordinaire décrite sous chiffre 1 et qui se composent d'un transformateur secteur, de cellules redresseuses et d'une bobine filtre sont complétés par une bobine de réglage dont l'induction varie avec le débit du redresseur. Cette bobine est l'organe

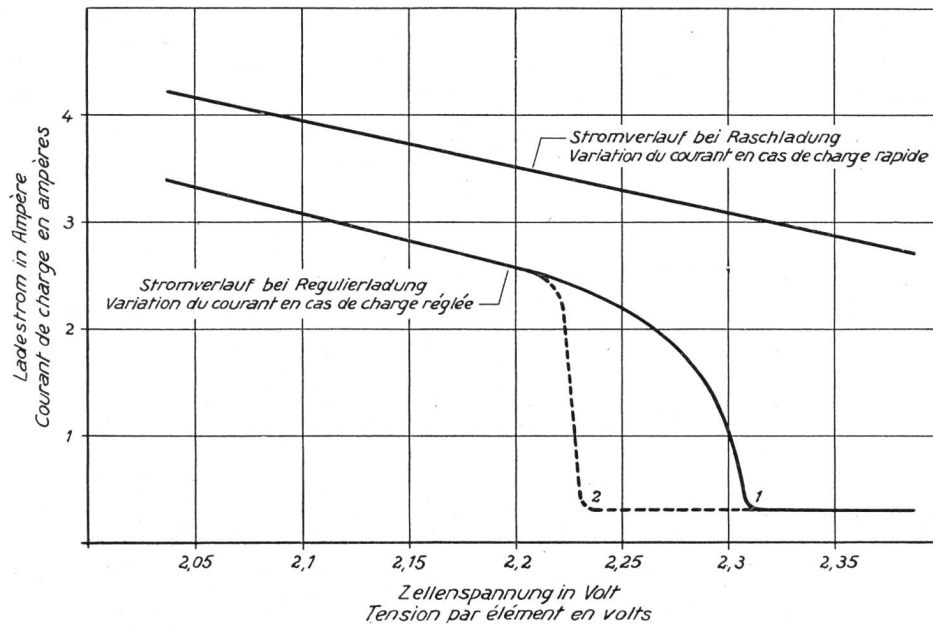


Fig. 5. Ladestrom in Funktion der Zellenspannung. — Courant de charge en fonction de la tension par élément.  
1. = Oberer Kippunkt. — Niveau critique supérieur. 2. = Unterer Kippunkt. — Niveau critique inférieur.

Literatur als Kippdrossel bezeichnet wird. Dieses mit zwei getrennten Wicklungen versehene Organ verursacht das charakteristische Arbeiten des Gleichrichters. Die eine Wicklung liegt mit der Primärwicklung des Netztransformators in Serie, die andere wird vom gleichgerichteten Ladestrom durchflossen und erzeugt je nach Stromintensität eine gewisse Vormagnetisierung des Eisenkernes der Kippdrossel. Die Kippdrossel ist ausserdem so beschaffen, dass kein Wechselstrom auf die Gleichstromseite übertragen werden kann. Um den angestrebten Zweck der selbsttätigen Regulierung zu erreichen, wird von der besonderen Eigenschaft vormagnetisierter Drosselspulen — bei welchen von einem gewissen magnetischen Sättigungswert an bei Erhöhung der Vormagnetisierung eine Abnahme der Induktivität eintritt — Gebrauch gemacht. Es wird also bei ansteigendem Magnetisierungsstrom die Induktivität oder, einfacher ausgedrückt, der „Vorschaltwiderstand“ des Netztransformators kleiner.

Wenn nun an einer mit Kippdrosselgerät geladenen Batterie die Spannung ansteigt, so wird schon ohne Beeinflussung durch die Kippdrossel, zufolge des reduzierten Differenzwertes zwischen aufgedrückter Spannung und erhöhter Batteriespannung, der Ladestrom und damit die Vormagnetisierung der Kippdrossel herabgesetzt. Der Impedanzwert der Drossel nimmt zu und bewirkt eine Verminderung der an der Primärwicklung des Netztransformators aufgedrückten Spannung, so dass der Ladestrom noch eine, durch die zusätzliche Wirkung der Kippdrossel hervorgerufene weitere Senkung erfährt. Durch diese ständig weiter gehende Senkung des Ladestromes kommt das System schliesslich in eine instabile Lage und bei Erlangung einer bestimmten Batteriespannung, die den oberen Kippunkt darstellt, sinkt der Ladestrom nahezu auf Null.

Durch den Betrieb der Zentrale sinkt dann nach einiger Zeit die Batteriespannung wieder und der Ladestrom erfährt zufolge der grösser werdenden

qui provoque le fonctionnement caractéristique du redresseur. Elle est composée de deux enroulements, dont l'un est relié en série avec l'enroulement primaire du transformateur secteur et dont l'autre, parcouru par le courant de charge redressé, engendre, suivant l'intensité du courant, une certaine préaimantation dans le noyau de la bobine. D'autre part, elle est construite de telle façon que le courant alternatif ne peut pas passer dans l'enroulement parcouru par le courant continu. Pour atteindre le but, qui est d'obtenir un réglage automatique, on utilise la propriété spéciale des bobines préaimantées, dans lesquelles l'induction diminue dès que, à partir d'un certain degré de saturation magnétique, on augmente encore la préaimantation. Ainsi, lorsque le courant d'aimantation augmente, l'induction ou plus simplement la „résistance d'entrée“ du transformateur secteur diminue.

Si donc, la tension d'une batterie chargée au moyen d'un dispositif avec bobine à induction variable augmente, le courant de charge et, avec lui, la préaimantation de la bobine diminueront du simple fait de la différence réduite entre la tension imprimée et la tension plus élevée de la batterie, sans que l'impédance de la bobine intervienne. L'impédance de la bobine augmente et provoque une chute de la tension envoyée dans l'enroulement primaire du transformateur secteur de sorte que, par l'action complémentaire de la bobine à induction variable, le courant de charge subit une nouvelle diminution. Ces diminutions continuelles du courant de charge finissent par créer dans le système un état instable et au moment où la tension de la batterie atteint un certain niveau, qui est le niveau critique supérieur, le courant de charge tombe à peu près à zéro.

Après quelque temps, le trafic du central fait de nouveau baisser la tension de la batterie et, du fait que la différence entre les tensions s'accroît, le courant de charge augmente quelque peu. La préaimantation allant en s'accroissant fait baisser cons-

Differenzspannung eine kleine Erhöhung. Wegen der stärkeren Vormagnetisierung nimmt der Scheinwiderstand der Kippdrossel ständig ab, so dass die Spannung an der Primärwicklung des Netztransformators ebenfalls eine Erhöhung erfährt. Dieses Pendeln in der Funktion des Stromkreises dauert fort, bis bei einer bestimmten Spannung, d. h. beim untern Kippunkt, wieder ein kräftiger Ladestrom einsetzt.

Die bei der Telephonverwaltung in Betrieb stehenden Gleichrichter mit Kippdrosseln können auch zur Starkladung von Batterien verwendet werden. Die Kippdrossel wird durch Kurzschliessen ihrer Wicklungen mittelst eines Drehschalters wirkungslos gemacht, so dass das Gerät als gewöhnlicher Gleichrichter arbeitet und die Batterie vollständig bis zur Gasentwicklung aufgeladen werden kann. Fig. 5 zeigt das Verhalten des Ladestromes eines Kippdrosselgerätes in Funktion der Zellenspannung.

Bei dem Betrieb mit Kippdrosselgeräten spielt die Einstellung der Kippunkte eine wichtige Rolle. Die Netztransformatoren und Kippdrosseln der fraglichen Geräte besitzen deshalb eine Anzahl Windungsanzapfungen, an welchen man die erforderlichen elektrischen Einflüsse zur Erlangung der nötigen Kippunkte erwirken kann. Eng beieinander und in der Nähe des Batteriespannungsnennwertes liegende Kippgrenzen wären für den Betrieb der automatischen Telephonzentralen natürlich am günstigsten. Die Batterien dagegen würden unter diesen Umständen immer in einem Zustand sehr geringer Ladung arbeiten und die Platten würden in kurzer Zeit einer starken Sulfatierung und Verhärtung anheimfallen.

Da auch bei Schwachladung einer Batterie — wobei der Ladestrom in Ampère  $1/100$  des Batteriekapazitätswertes beträgt — immer noch die Endspannung von 2,35 Volt erreicht wird, sollte darnach getrachtet werden, dass der obere Kippunkt so nah als möglich auf die der Zellenspannung von 2,35 Volt entsprechenden Batteriespannungswerte verlegt wird.

Damit auch bei den erhöhten Batteriespannungen, die bei Zellenspannungen von 2,35 Volt und 12 Elementen 28,2 Volt und bei 30 Elementen 70,5 Volt betragen, für die Telephonanlagen trotzdem erträgliche Spannungen zur Verfügung stehen, sind Gegenzellen zu verwenden oder die Elementzahl der Batterie herabzusetzen.

Spannungsschwankungen im Wechselstrom-Speisetznetz haben eine Verlegung der Kippunkte zur Folge, so dass bei grossen Schwankungen ein Netzregler erforderlich wird.

Wenn man die unter 2 und 3 beschriebenen Ladesysteme, nämlich die kombinierte Schwebe- und Starkladung und die Ladung mit Kippdrosselgeräten, einander gegenüberstellt, so lassen sich nachfolgende Vor- und Nachteile erkennen:

Beide Ladesysteme verlangsamen die Schlamm- bildung, d. h. der Verschleiss der aktiven Masse in den Platten vollzieht sich langsamer. Der kleinen Ladeströme wegen treten bei beiden Systemen sozusagen keine Plattendeformationen auf und es wird in beiden Fällen eine andauernde Kapazitätsreserve

tamment l'impédance de la bobine, de sorte que la tension aux bornes de l'enroulement primaire du transformateur secteur augmente à son tour. Cette alternance se poursuit jusqu'à ce que la tension ait atteint un nouveau niveau, le niveau critique inférieur, et qu'un fort courant de charge entre de nouveau en action.

Les redresseurs avec bobine à induction variable en service dans l'administration des téléphones peuvent aussi être utilisés pour les charges poussées des batteries. Les enroulements de la bobine sont simplement court-circuités au moyen d'un commutateur; l'appareil fonctionne alors comme un redresseur ordinaire et la batterie peut être chargée entièrement jusqu'à émanation de gaz. La fig. 5 montre les variations du courant de charge dans un dispositif avec bobine à induction variable, en fonction de la tension d'un élément.

Dans les installations utilisant des dispositifs avec bobine à induction variable, le réglage des niveaux critiques joue un rôle essentiel. Les transformateurs secteur et les bobines de ces dispositifs sont pourvus à cet effet d'un certain nombre de prises, qui permettent de les soumettre aux influences électriques nécessaires pour obtenir les niveaux critiques voulus. Des limites aussi rapprochées que possible l'une de l'autre et de la tension nominale de la batterie représentent naturellement l'idéal pour l'exploitation des centraux téléphoniques automatiques. Mais, dans ces conditions, les batteries travailleraient en permanence en état de très faible charge et, en peu de temps, les plaques seraient fortement sulfatées et durcies.

Du fait que, même avec les charges faibles, pour lesquelles le courant de charge en ampères représente  $1/100$  de la capacité de la batterie, on atteint toujours une tension finale de 2,35 volts, on devrait tendre à fixer le niveau critique supérieur aussi près que possible de la valeur de la tension fournie par la batterie en fonction de la tension d'un élément de 2,35 volts.

Si l'on veut avoir à disposition des tensions supportables pour les installations téléphoniques, même avec des tensions de batterie élevées qui, avec des éléments de 2,35 volts atteignent 28,2 volts pour 12 éléments et 70,5 volts pour 30 éléments, on doit utiliser des éléments de force contre-électromotrice ou réduire le nombre des éléments de la batterie.

Les variations de tension dans les réseaux à courant alternatif ont pour effet de modifier le niveau critique; lorsque ces variations sont trop accentuées, l'emploi d'un régulateur secteur est indispensable.

Si l'on compare les deux systèmes de charge décrits sous chiffres 2 et 3: la charge flottante et la charge poussée combinées et la charge au moyen de dispositifs avec bobine à induction variable, on constate qu'elles ont les avantages et les inconvénients suivants:

Avec les deux systèmes, la formation de boue est ralentie, c'est-à-dire que la masse active des plaques se détruit plus lentement. Du fait que, dans les deux systèmes, les courants de charge sont peu élevés, les plaques ne subissent pour ainsi dire aucune déformation et l'on a constamment dans les deux



von mindestens 50% des Batterie-Kapazitätsnennwertes gesichert.

Ein Vorteil, der nur beim Kippdrosselgerät besteht, ist der, dass die ganze Ladeeinrichtung keine beweglichen Teile aufweist, die zu Störungen Anlass geben könnten. Andererseits wird eine Sulfatierung der Platten bei diesem System eher erfolgen als bei der kombinierten Ladeart, wo mindestens allwöchentlich zwangsläufig eine bis zur Gasentwicklung ausgedehnte Starkladung erfolgt.

Obwohl schon eine grössere Anzahl Ladeeinrichtungen beider Systeme in automatischen Land- und Teilnehmerzentralen seit 1—2 Jahren in Betrieb stehen, kann noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden, welcher Ladeart der Vorzug zu geben ist. Gewiss ist aber, dass beide Arten die Batterien sehr schonen, so dass mindestens mit einer doppelten Lebensdauer derselben gerechnet werden kann.

E. Z.

cas une réserve de capacité d'au moins 50% de la capacité nominale.

Un avantage que présente seul le dispositif avec bobine à induction variable est le fait que, dans toute l'installation de charge, il n'y a aucune partie mobile susceptible de provoquer des dérangements. Par contre, une sulfatation des plaques se produira plus vite avec ce système qu'avec le système combiné où intervient automatiquement, au moins une fois par semaine, une charge poussée jusqu'à émanation de gaz.

Bien qu'un grand nombre d'installations de charge des deux genres soit déjà en service depuis un ou deux ans dans les centraux automatiques ruraux et privés, on ne peut pas encore déterminer avec sûreté auquel des deux systèmes on doit donner la préférence. Une chose est certaine cependant, c'est que tous deux ménagent à tel point les batteries que leur vie est au moins doublée.

E. Z.

## Eine Schaltung zur Feststellung der Anzahl der Besetztfälle auf Teilnehmerleitungen.

Von E. Anderfuhren, Basel.

621.395.664

Laut Telephonordnung A 103, § 11 kann ein Teilnehmer angehalten werden, die Zahl seiner Hauptanschlüsse zu vermehren, wenn diese so stark belastet sind, dass sie nach den über 3 Monate sich erstreckenden statistischen Erhebungen im Tag durchschnittlich mehr als 7 mal besetzt befunden werden.

Ebenso spricht sich Artikel 55 der Betriebsvorschriften B 181 über die Besetztstatistik für Teilnehmeranschlüsse aus. Er lautet:

- a) „Wird ein Teilnehmeranschluss in kurzen Zwischenräumen mehrmals besetzt befunden, oder klagt ein Teilnehmer, dass er einen bestimmten Anschluss nicht erreichen könne, weil dieser immer besetzt sei, so ist die Aufsicht zu benachrichtigen oder mit dem Reklamanten zu verbinden. Diese hat dann festzustellen, ob der verlangte Teilnehmer spricht oder ob vielleicht eine Störung vorliegt, und dem Anrufenden entsprechenden Bescheid zu geben.
- b) Häufen sich die Fälle, wo ein Anschluss besetzt befunden wird, so ist zu prüfen, ob Ueberlastung vorliegt. Während 3 Tagen sind an allen Arbeitsplätzen, an denen Verbindungen mit diesem Anschluss hergestellt werden können, Zettel mit dessen Rufnummer aufzulegen. Jedesmal wenn eine Verbindung mit dem fraglichen Anschluss nicht ausgeführt werden kann, weil er besetzt ist, ist dies mit einem Strich auf dem Zettel zu vermerken. Die Aufzeichnungen sind dann dem Betriebsleiter zur weiteren Behandlung zu übergeben.“

Im automatischen Betrieb kann eine Besetztstatistik nach obigen Anleitungen nur unvollkommene Resultate zeitigen, da es unmöglich ist, auf diese Weise sämtliche Besetztfälle eines bestimmten Anschlusses zu erfassen. Für den Betriebstechniker stellte sich deshalb das Problem, eine automatisch arbeitende Vorrichtung zu schaffen, die auf einen

Teilnehmeranschluss geschaltet werden kann und die jede Besetztprüfung, welche auf diesem Anschluss stattfindet, selbsttätig registriert. Der Verfasser dieses Artikels hat dieses Problem in der nachstehend beschriebenen Art gelöst. In Basel befinden sich 3 derartige Besetztprüfstromkreise seit über 2 Jahren im Betrieb und arbeiten in befriedigender Weise. Ausserdem können sie aus altem Material ohne Schwierigkeiten zusammengestellt werden und haben deshalb auch noch den Vorteil äusserst geringer Anschaffungskosten.

Figur 1 stellt diese 3 auf eine Bucht montierten Stromkreise dar.

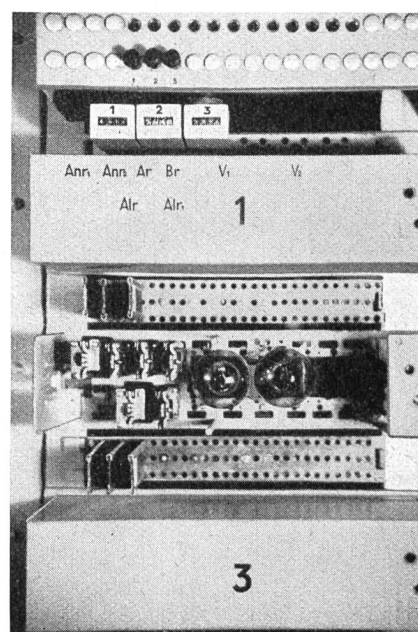


Fig. 1.