Betriebserfahrungen mit Akkumulatorenbatterien bei Schwebeladung = La charge flottante des batteries d'accumulateurs et les expériences faites dans l'exploitation

Autor(en): **Anderfuhren, E.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **19 (1941)**

Heft 4

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-873335

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

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

dies nicht erfordern würde, die Starkladung betätigt. Auch besteht ein Voltmeterrelais, das die Starkladung einschaltet, wenn die Batteriespannung ein beliebig einstellbares Minimum erreicht hat.

Obwohl die Nützlichkeit dieser Einrichtungen nicht bestritten wird, soll mit den nachstehenden Ausführungen gezeigt werden, *dass Tiefentladungen und Starkladungen nicht nötig sind, um die normale Lebensdauer einer Batterie zu gewährleisten. Bedingung ist, dass der Schwebeladungsstrom so eingestellt wird, dass der Ladezustand der Batterie sich fortwährend an der oberen Grenze bewegt, d. h. dass die Batterie jederzeit möglichst aufgeladen sein soll.* Dies bedingt eine stetige leichte Ueberladung der Batterie, die sich jedoch infolge der Schwäche des Ladestromes nicht nachteilig auswirkt.

Da beim Laden der Batterie an den positiven Platten Bleisuperoxyd und an den negativen Bleischwamm entsteht, während das die Platten verhärtende Bleisulfat sich nur beim Entladen der Batterie bildet, so liegt die Vermutung nahe, dass eine Batterie, die meistens nur geladen wird und nur bei Spitzenbelastung oder bei Aussetzen des Wechselstromes Strom abgeben muss, der Gefahr der Sulfatierung der Platten nicht ausgesetzt ist.

Dass dem in Wirklichkeit so ist, kann nachfolgendem Beispiel entnommen werden:

Die automatische Unterzentrale Riehen, welche im Jahre 1927 dem Betrieb übergeben wurde, besass keine automatische Ladevorrichtung, da damals noch keine zweckmässigen Schaltungsanordnungen dieser Art bestanden. Es wurde denn auch bald als nachteilig empfunden, dass die Batterie dreimal wöchentlich aufgeladen werden musste, was jedesmal einen Monteurgang nötig machte. Da jedoch ein Ersatz der bestehenden manuellen Ladevorrichtung durch eine automatische Ladevorrichtung nicht in Frage kam, wurde nach einer Zwischenlösung gesucht, die die Monteurgänge erübrigen sollte, ohne aber grosse Kosten zu verursachen.

Es wurde deshalb nach sorgfältiger Ermittlung des Energiebedarfs ein kleiner Trockengleichrichter beschafft, der nur so gross bemessen war, dass er gerade ausreichte, um den normalen Energiebedarf der Zentrale zu decken. Der Mehrverbrauch am Tage wurde in der Nacht wieder ersetzt.

Als im Jahre 1937 die Batterie nach 10jährigem Betrieb erneuert wurde, behielt man diesen äusserst einfachen Ladebetrieb bei, da damit die besten Erfahrungen gemacht worden waren. Es ist deshalb jetzt möglich, nach fast vierjährigem Betrieb zu beurteilen, ob dieser reine Schwebeladungsbetrieb, bei dem weder Tiefentladungen noch Starkladungen vorgenommen wurden, der neuen Batterie geschadet oder genützt hat.

Rein äusserlich betrachtet, befindet sich die Batterie in tadellosem Zustand (siehe Fig. 1). Die Platten weisen nicht die geringsten Verkrümmungen auf, die Farbe der positiven ist fast schwarz, während diejenige der negativen hellgrau ist. Die Schlammhöhe beträgt kaum 1½ cm, was nach fast vierjährigem Betrieb und in Anbetracht des Umstandes, dass die Platten nicht quadratisch, sondern rechteckförmig sind (17 × 34 cm), als ein Minimum bezeichnet werden darf. Ebenso fühlen sich die Platten sehr weich an.

qui provoquent la charge poussée à périodes fixes, par exemple une fois par semaine, quel que soit l'état de la batterie, ou des relais de tension qui, eux aussi, provoquent la charge poussée dès que la tension de la batterie a atteint un minimum réglable à volonté.

Sans contester l'utilité de ces installations, nous chercherons à montrer dans les lignes qui suivent que *les décharges et recharges poussées ne sont pas indispensables pour assurer à la batterie une durée de vie normale, à la condition toutefois que le courant de charge flottante soit réglé de telle manière que l'état de charge de la batterie se maintienne constamment à sa limite supérieure, c'est-à-dire que la batterie soit en tout temps chargée autant que possible.* Cet état exige une légère surcharge permanente de la batterie qui, toutefois, étant donné le peu de force du courant de charge, ne peut avoir aucun effet nuisible.

Tandis que les plaques positives se couvrent d'une couche de superoxyde de plomb et les négatives d'une couche de plomb spongieux pendant la charge de la batterie, le sulfate de plomb qui durcit les plaques ne se forme que pendant la décharge; on peut donc en déduire que les plaques d'une batterie qui se trouve presque toujours en charge et qui ne doit fournir du courant qu'en cas de pointes de trafic ou en cas de panne du secteur ne risquent pas la sulfatation.

L'exemple suivant prouve que c'est en effet bien le cas.

Le sous-central de Riehen, mis en service en 1927, n'avait pas été équipé d'un dispositif de charge automatique pour la bonne raison qu'à cette époque des dispositifs rationnels de ce genre n'existaient pas encore. Or, on constata bientôt que cette installation présentait un gros inconvénient du fait que la batterie devait être chargée trois fois par semaine, ce qui nécessitait chaque fois une course de monteur. Comme il ne pouvait pas être question de remplacer l'installation de charge manuelle par une installation automatique, on chercha une solution intermédiaire qui permît de supprimer les courses de monteur sans toutefois entraîner de trop gros frais.

En conséquence, après avoir soigneusement établi les besoins en énergie du central, on se procura un petit redresseur sec calculé pour suffire tout juste aux besoins normaux. Le supplément de consommation de jour était compensé la nuit.

En 1937, lorsqu'on remplaça la batterie après dix ans d'emploi, on conserva ce système de charge excessivement simple et avec lequel on avait fait les meilleures expériences. On peut donc aujourd'hui, après quatre années, juger si ce système intégral de charge flottante qui ne connaît ni décharge poussée, ni charge poussée, a nui ou a été utile à la nouvelle batterie.

En apparence, la batterie se trouve dans un état parfait (fig. 1). Les plaques ne présentent pas la moindre déformation; les positives sont presque noires et les négatives gris clair. La hauteur de la boue atteint à peine 1½ cm, ce qui, après quatre années de service et étant donné que les plaques ne sont pas carrées mais rectangulaires (17 × 34 cm), peut être considéré comme un minimum. En outre, les plaques sont très douces au toucher.

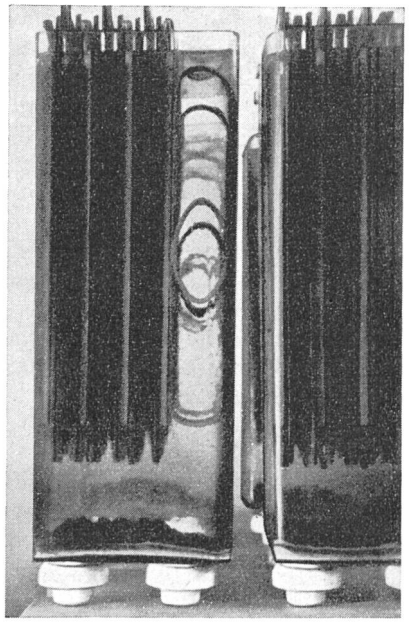

Fig. 1. Zellen Nr. 14 und 15 der Batterie.
Eléments N° 14 et 15 de la batterie.

Das würde natürlich nichts besagen, wenn die chemische Beschaffenheit der Platten gelitten hätte, wenn also durch den reinen Schwebeladungsbetrieb eine Sulfatierung der Platten eingetreten wäre. Dass dem aber nicht so ist, beweisen die nachstehend aufgeführten Kapazitätsproben, die an der Batterie vorgenommen wurden.

Die in Frage stehende Batterie ist eine stationäre Batterie vom Typ J_6^{II}. Sie hat eine Nennkapazität von 218 Ah bei 22 Amp. Entladestrom. Der von der Lieferfirma vorgeschriebene Säureabfall beträgt 0,032. Der maximal zulässige Ladestrom beläuft sich auf 54 Amp.

Diese Batterie hat nun seit ihrer Inbetriebsetzung im Oktober 1937 nie eine Tiefentladung erfahren, abgesehen von einer Kapazitätsprobe im Juli 1940. Starkladungen wurden in den 3½ Jahren nur dreimal vorgenommen, einmal anschliessend an die oben erwähnte Tiefentladung und zweimal während der beiden Mobilmachungen der Armee, wo der Stromverbrauch so stark angestiegen war, dass der Gleichrichter den benötigten Strombedarf nicht mehr allein decken konnte.

Die erste Kapazitätsprobe erfolgte, wie schon erwähnt, im Juli 1940. Sie begann am 3. dieses Monats um 16 Uhr 10 und war zwei Tage später um 15 Uhr 10 beendet. Während dieser 47 Stunden andauernden Entladung mit dem normalen Betriebsstrom konnten der Batterie 232 Ah entnommen werden, also mehr als die garantierte Nennkapazität.

Die mittlere Entladestromstärke betrug $\frac{232}{47} =$ 4,94 Amp. Die Spannung am Schluss der Entladung war noch 1,84 Volt pro Zelle.

Die nachfolgende Zusammenstellung gibt eine Uebersicht über die Veränderung der Säuredichte in den einzelnen Zellen. Auch hieraus ist ersichtlich, dass die Aktivität der Platten nicht im geringsten gelitten hatte.

Cela ne voudrait naturellement rien dire si la composition chimique des plaques avait souffert, c'est-à-dire si la charge flottante intégrale avait provoqué une sulfatation des plaques. Les mesures de capacité auxquelles a été soumise la batterie prouvent qu'il n'en est rien.

La batterie en question est une batterie stationnaire du type J_6^{II}. Elle a une capacité nominale de 218 Ah pour un courant de décharge de 22 ampères. La diminution de la densité de l'acide prescrite par la fabrique est de 0,032 et le courant de charge maximum de 54 ampères.

Depuis sa mise en service, en octobre 1937, cette batterie n'a jamais subi une décharge poussée, si ce n'est une épreuve de capacité en juillet 1940. Elle a subi en 3½ ans trois charges poussées seulement: l'une immédiatement après la décharge poussée, les deux autres pendant les deux mobilisations de l'armée, durant lesquelles la consommation de courant augmenta à tel point que le redresseur n'arrivait plus à lui seul à couvrir les besoins.

La première épreuve de capacité eut lieu, comme nous l'avons dit, en juillet 1940. Elle commença le 3 à 16 h. 10 pour se terminer deux jours plus tard à 15 h. 10. Pendant ces 47 heures de décharge continue avec le courant d'exploitation normal, la batterie put fournir 232 Ah, c'est-à-dire plus que la capacité nominale garantie.

Le courant de décharge moyen était de $\frac{232}{47} =$ 4,94 ampères. A la fin de la décharge, la tension atteignait encore 1,84 volt par élément.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des variations de densité de l'acide dans chaque élément. Il permet aussi de constater que l'activité des plaques n'a souffert en rien.

Elément N°	Densité de l'acide au début de la décharge	Densité de l'acide à la fin de la décharge	Différence
1	1,206	1,171	0,035
2	1,204	1,170	0,034
3	1,204	1,170	0,034
4	1,204	1,170	0,034
5	1,202	1,168	0,034
6	1,200	1,165	0,035
7	1,200	1,164	0,036
8	1,200	1,165	0,035
9	1,202	1,168	0,034
10	1,202	1,168	0,034
11	1,200	1,165	0,035
12	1,203	1,168	0,035
13	1,201	1,166	0,035
14	1,202	1,166	0,036
15	1,201	1,165	0,036
16	1,204	1,168	0,036
17	1,204	1,169	0,035
18	1,205	1,171	0,034
19	1,205	1,170	0,035
20	1,205	1,169	0,036
21	1,205	1,169	0,036
22	1,203	1,168	0,035
23	1,202	1,165	0,037
24	1,200	1,164	0,036
25	1,200	1,164	0,036

Zelle Nr.	Säuredichte bei Beginn der Entladung	Säuredichte am Ende der Entladung	Differenz
1	1,206	1,171	0,035
2	1,204	1,170	0,034
3	1,204	1,170	0,034
4	1,204	1,170	0,034
5	1,202	1,168	0,034
6	1,200	1,165	0,035
7	1,200	1,164	0,036
8	1,200	1,165	0,035
9	1,202	1,168	0,034
10	1,202	1,168	0,034
11	1,200	1,165	0,035
12	1,203	1,168	0,035
13	1,201	1,166	0,035
14	1,202	1,166	0,036
15	1,201	1,165	0,036
16	1,204	1,168	0,036
17	1,204	1,169	0,035
18	1,205	1,171	0,034
19	1,205	1,170	0,035
20	1,205	1,169	0,036
21	1,205	1,169	0,036
22	1,203	1,168	0,035
23	1,202	1,165	0,037
24	1,200	1,164	0,036
25	1,200	1,164	0,036

Bei der zweiten Kapazitätsprobe, die im Jahre 1941 stattfand und vom 13. März 21 Uhr 30 bis 14. März 6 Uhr 45 dauerte, wurde die Batterie in 10 Stunden entladen.

In diesem Falle konnten der Batterie bis zur vollständigen Entladung nur 204 Ah entnommen werden, was nicht ganz der Nennkapazität entspricht. Immerhin ist das erreichte Resultat derart, dass dem Zustand der Batterie ein gutes Zeugnis ausgestellt werden darf.

Wie aus der nachfolgenden Tabelle hervorgeht, ist auch der vorgeschriebene Säureabfall nicht ganz erreicht worden, was eine Folge der schnellen Entladung mit dem zehnstündigen Entladestrom sein dürfte.

Zelle Nr.	Säuredichte bei Beginn der Entladung	Säuredichte am Ende der Entladung	Differenz
1	1,206	1,177	0,029
2	1,204	1,175	0,029
3	1,207	1,179	0,028
4	1,200	1,171	0,029
5	1,202	1,173	0,029
6	1,200	1,172	0,028
7	1,198	1,169	0,029
8	1,196	1,168	0,028
9	1,199	1,171	0,028
10	1,203	1,174	0,029
11	1,204	1,175	0,029
12	1,205	1,177	0,028
13	1,206	1,177	0,029
14	1,202	1,174	0,028
15	1,204	1,176	0,028
16	1,206	1,177	0,029
17	1,204	1,177	0,027
18	1,205	1,177	0,028
19	1,205	1,177	0,028

Lors de la deuxième épreuve de capacité, qui commença le 13 mars 1941 à 21 h. 30 et dura jusqu'au 14 à 6 h. 45, la batterie fut déchargée en 10 heures.

Cette fois-ci, la batterie ne put fournir, jusqu'à décharge complète, que 204 Ah, ce qui ne correspond pas tout à fait à la capacité nominale. Toutefois, ce résultat permet certainement de qualifier de bon l'état de la batterie.

Le tableau ci-dessous fait ressortir que la densité de l'acide n'a pas diminué tout à fait dans les proportions prescrites, ce qui est dû sans doute à la rapidité de la décharge, effectuée en dix heures.

Elément N°	Densité de l'acide au début de la décharge	Densité de l'acide à la fin de la décharge	Différence
1	1,206	1,177	0,029
2	1,204	1,175	0,029
3	1,207	1,179	0,028
4	1,200	1,171	0,029
5	1,202	1,173	0,029
6	1,200	1,172	0,028
7	1,198	1,169	0,029
8	1,196	1,168	0,028
9	1,199	1,171	0,028
10	1,203	1,174	0,029
11	1,204	1,175	0,029
12	1,205	1,177	0,028
13	1,206	1,177	0,029
14	1,202	1,174	0,028
15	1,204	1,176	0,028
15	1,204	1,176	0,028
16	1,206	1,177	0,029
17	1,204	1,177	0,027
18	1,205	1,177	0,028
19	1,205	1,177	0,028
20	1,205	1,176	0,029
21	1,205	1,177	0,028
22	1,201	1,173	0,028
23	1,200	1,173	0,027
24	1,198	1,172	0,026
25	1,197	1,171	0,026

Le montage du redresseur est ce qu'on peut imaginer de plus simple. On n'y trouve aucun régulateur de tension quelconque, du fait que la tension se maintient toujours dans les limites prescrites. Elle monte pendant la nuit jusqu'à 52 volts pour tomber

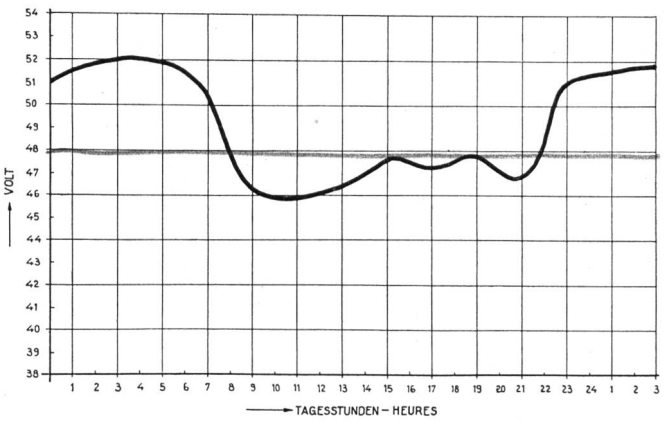

Fig. 2. Verlauf der Zentralenspannung während 24 Stunden mit 2 eingeschalteten Gegenzellen.
Courbe de la tension du central pendant 24 heures, 2 éléments de force contre-électromotrice étant intercalés.

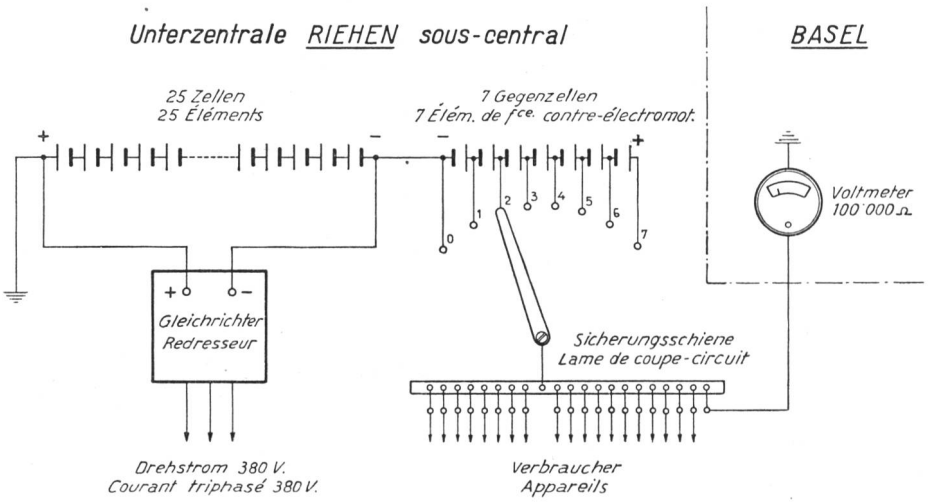

Fig. 3. Schaltung des Gleichrichters. — Montage du redresseur.

Zelle Nr.	Säuredichte bei Beginn der Entladung	Säuredichte am Ende der Entladung	Differenz
20	1,205	1,176	0,029
21	1,205	1,177	0,028
22	1,201	1,173	0,028
23	1,200	1,173	0,027
24	1,198	1,172	0,026
25	1,197	1,171	0,026

Die Schaltungsanordnung des Gleichrichters ist die denkbar einfachste. Es gibt keinerlei Spannungsregulierungsvorrichtungen, da sich die Spannung innerhalb der zulässigen Grenzen bewegt. Sie steigt während der Nacht auf 52 Volt und sinkt am Tage zur Zeit der höchsten Beanspruchung auf 46 Volt (siehe Fig. 2) unter der Voraussetzung, dass immer 2 Gegenzellen eingeschaltet sind. Der Verlauf des Ladestromes ist aus Fig. 4 ersichtlich. (Spannungs- und Stromkurve sind nicht während des nämlichen Zeitabschnittes aufgenommen worden.)

Sollte sich die Batterie infolge höherer Stromentnahme nicht mehr in ihrem Volladungszustand befinden, so würde das an dem hochohmigen Kontrollvoltmeter in Basel sofort bemerkt, da in diesem Falle die Spannung während der Nacht nicht mehr auf 52 Volt ansteigen würde (siehe Fig. 3). Tritt dieser Fall einmal ein, so muss unverzüglich eine Nachladung mit dem Generator vorgenommen werden.

Der Zellenschalter bleibt immer auf Gegenzelle Nr. 2 eingestellt. Der Transformator des Gleichrichters zählt vier verschiedene Anzapfungen, mit welchen der Gleichstrom auf 4, 5, 6 oder 7 Amp. einreguliert werden kann.

Diese primitive Einrichtung ist hier nicht etwa aus dem Grunde eingehend beschrieben worden, um sie als Musterbeispiel einer einfachen, billigen, aber dennoch genügenden Schaltungsanordnung darzustellen. Es sollte damit nur gezeigt werden, wie die Schwebeladung gehandhabt werden muss, um der Batterie eine möglichst lange Lebensdauer zu sichern.

Die eingangs erwähnten zusätzlichen Einrichtungen, die heutzutage an modernen Ladeeinrichtungen vorhanden sind, und mit denen die Spannung reguliert, der Strom bei zu starker Beanspruchung à 46 volts pendant le jour, aux heures de très fort trafic (fig. 2), à condition que soient toujours intercalés deux éléments de force contre-électromotrice. La fig. 4 montre l'allure du courant de charge. (La courbe de la tension et celle du courant n'ont pas été prises pendant la même période de temps.)

Si, par suite d'une très forte consommation de courant, la batterie ne se trouvait plus en état de charge complète, on le constaterait immédiatement au voltmètre de contrôle à forte résistance ohmique installé à Bâle, car, dans ce cas, la tension ne monterait plus à 52 volts pendant la nuit (fig. 3). Il faudrait alors immédiatement procéder à une charge complémentaire au moyen d'un générateur.

Le commutateur d'éléments reste toujours placé sur l'élément de force contre-électromotrice n° 2. Le transformateur du redresseur possède quatre différentes prises, avec lesquelles on peut régler le courant continu sur 4, 5, 6 ou 7 ampères.

En décrivant en détails cette installation primitive, nous n'avions pas l'intention de la présenter comme un modèle de dispositif simple, bon marché et cependant tout à fait suffisant. Notre but était uniquement de montrer comment il faut effectuer la charge flottante pour assurer à la batterie une vie aussi longue que possible.

Les dispositifs complémentaires déjà mentionnés, qu'on trouve aujourd'hui dans toutes les installations de charge modernes, qui règlent la tension, qui aug-

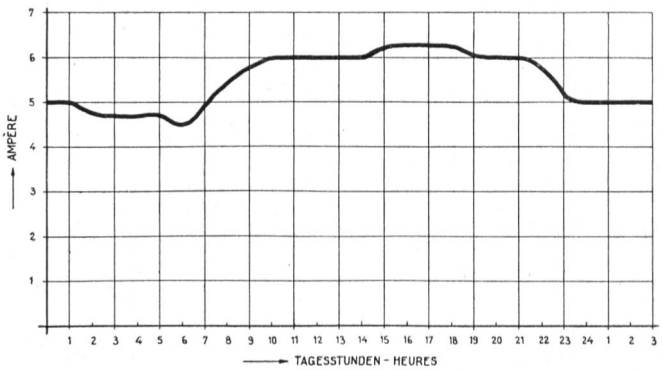

Fig. 4. Verlauf des Ladestromes während 24 Stunden.
Courbe du courant de charge pendant 24 heures.

der Batterie erhöht, und von Zeit zu Zeit eine Starkladung vorgenommen wird, haben selbstverständlich ihre Daseinsberechtigung, denn sie machen die Ueberwachung der Anlage in weitgehendem Masse unnötig.

Aber auch dort sollte der Schwebeladungsstrom so stark bemessen sein, dass Starkladungen überflüssig werden.

Der durch die leichte Ueberladung der Batterie bedingte Mehrstromverbrauch dürfte durch die verlängerte Lebensdauer der Batterie reichlich ausgeglichen werden.

Auf keinen Fall sollte jedoch der Schwebeladungsstrom so eingestellt werden, dass sich die Batterie während eines längeren Zeitabschnittes vollständig entlädt und erst dann wieder mit der Starkladung aufgeladen wird. In diesem Fall befindet sich die Batterie allzu lange in nahezu entladenem Zustand. Dass dadurch eine Sulfatierung der Platten und somit eine Verminderung der Kapazität der Batterie eintritt, ist eine längst bekannte Tatsache.

Selbstverständlich muss in der heutigen Kriegszeit, wo die Frage der Rohmaterialbeschaffung je länger je mehr zu Sorgen Anlass gibt, alles getan werden, um eine Verlängerung der Lebensdauer der Akkumulatoren zu erreichen.

mentent le courant quand la batterie est trop fortement mise à contribution et qui provoquent de temps en temps une charge poussée ont naturellement leur raison d'être puisqu'ils rendent à peu près inutile la surveillance de l'installation.

Mais là aussi, le courant de la charge flottante devrait être assez fort pour que les charges poussées deviennent superflues.

L'accroissement de la consommation de courant qu'exige la légère surcharge de la batterie est largement compensé par la prolongation de vie de la batterie.

Cependant, en aucun cas, on ne devrait régler le courant de la charge flottante de telle façon que la batterie se décharge complètement pendant un laps de temps assez long pour être rechargée ensuite par une charge poussée. La batterie reste ainsi beaucoup trop longtemps presque entièrement déchargée. On sait depuis longtemps qu'il en résulte une sulfatation des plaques et, par là, une réduction de la capacité de la batterie.

Bien entendu, pendant la période de guerre actuelle, où la question de l'achat des matières premières devient de jour en jour plus difficile à résoudre, notre devoir est de tout tenter pour prolonger la vie des accumulateurs.

Was führt zum Erfolg?

658.013

Vorbemerkung der Redaktion. Herr Dr. h. c. Max Schiesser, Delegierter des Verwaltungsrates der AG. Brown Boveri & Cie., hat einen Ausbildungskurs für Verkaufsingenieure mit einer Ansprache eröffnet, die im *Verlag für Wirtschaftsförderung, Thalwil-Zürich,* als Broschüre erschienen ist. Sie ist dort zum Preise von Fr. 1.— erhältlich und kann allen Vorwärtsstrebenden bestens empfohlen werden. Mit Genehmigung des Verlages bringen wir im nachstehenden einen Auszug aus dieser Broschüre.

Ich beschränke mich in meinen Ausführungen auf allgemeine Bemerkungen über das, was ich für das Wichtigste halte, um zum Erfolg zu kommen: die Ausbildung der eigenen Persönlichkeit.

Wenn ich Ihnen meine Erfahrungen in dieser Frage mitteile, die sich übrigens mit sehr vielem Bekanntgewordenen decken, so stütze ich mich dabei auf die eigene, etwas bunte Vergangenheit. Ich war schon Handlanger, Schlosser, Monteur, Konstrukteur usw., bis ich in meine jetzige Stellung kam.

Ich habe gelernt, dass einem keine Arbeit zu wenig und keine Arbeit zu viel sein darf, sondern dass jede Arbeit, und wenn sie auch noch so klein scheint, interessant gestaltet werden kann, wenn man sich daran macht, sie zu verbessern.

Ich habe auch gelernt, dass man an jedem Arbeitsplatz immer nutzbringende Arbeit findet, selbst wenn man diese nicht unmittelbar zugeteilt bekommt. Ganz besonders aber habe ich gelernt, dass das Studium des Menschen, des eigenen und des fremden, die schwerste, aber auch die interessanteste Aufgabe ist, die man sich stellen kann.

Und nun komme ich zum eigentlichen Zweck meiner kurzen Ansprache:

Was führt zum Erfolg?

Wo, ausser Wissen und Können, das freie Spiel der Kräfte waltet, ist vorerst ganz sicher eines ausschlaggebend: Das Wesen der Persönlichkeit.

Mit Ihrer technischen Ausbildung haben Sie zweifellos ein ganz vorzügliches Werkzeug erhalten. Auf dieses Werkzeug — das Sie jederzeit neu schärfen müssen — dürfen Sie aber, wenn Sie Erfolg haben wollen, nicht stolz sein und es auch nicht werden. Sie dürfen dafür nur dankbar sein.

Es gibt fast nichts Schlimmeres, als wenn man mit Stolz in eine Arbeitsgemeinschaft eintritt. Stolz ist immer etwas Trennendes und nichts Verbindendes. Wissen und Können machen also nur einen gewissen Teil der Persönlichkeit aus und sind, für mich, eine notwendige Voraussetzung. Zu einer vollständigen Persönlichkeit gehören aber meines Erachtens noch eine ganze Anzahl wichtiger Eigenschaften.

Zu einer starken Persönlichkeit gehören vorerst einmal ein fester Charakter, ein sehr starkes Verantwortlichkeitsgefühl, ein gesundes, sachliches Urteilsvermögen und rasche, sichere Entschlusskraft; ferner nie erlahmende Initiative, zäher Arbeitswille, Wirklichkeitssinn und geschäftliches, wirtschaftliches Denken, systematisches Arbeiten, Planen und Vorausschauen, dann Menschenkenntnis und Menschenliebe und ein ausgeprägter Wille zur Zusammenarbeit.

Jeder normal veranlagte Mensch hat alle diese Eigenschaften. Der eine mehr, der andere vielleicht weniger stark ausgeprägt, und es gilt nun, die schwachen zu stärken und die starken noch mehr zu entwickeln.

Prüfen Sie sich einmal ehrlich und vorurteilslos