Fil + Radio

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen**

Band (Jahr): **25 (1952)**

Heft 9

PDF erstellt am: **29.04.2024**

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

Fil + Radio

No 3 / Septembre 1952

Supplément au «Pionier»
du service technique des troupes
de transmission

Reproduction, même partiellement, rigoureusement interdite

(Suite)

Cours d'electotechnique

II. Les effets du courant électrique

Le courant circule de la plaque de cuivre, au travers du récepteur, vers la plaque de zinc. La plaque de cuivre est en conséquence l'anode et la plaque de zinc la cathode. La dernière règle ci-dessus (transformations chimiques) conserve ici sa pleine et entière valeur. Le passage du courant provoque de nouveau un processus chimique. Au lieu que, comme vu au premier exemple, du métal soit soustrait à l'anode, nous constatons, dans ce cas, que c'est la cathode qui, attaquée par l'électrolyte, est directement dissoute par celle-ci. Ce processus dure jusqu'à ce que la cathode soit complètement dissoute. La cellule est alors épuisée.

Ce genre de générateur de courant (on les appelle aussi source de courant) est encore employé aujourd'hui en grand nombre sous une forme légèrement différente et sous le nom d'élément sec ou pile sèche (fig. 18).

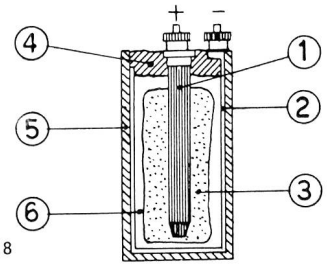


Fig. 18

1. Anode, électrode de charbon
2. Cathode, douille de zinc
3. Dépolarisateur (Manganèse)
4. Masse isolante (Fermeture supérieure)
5. Enveloppe de carton (Isolation)
6. Electrolyte

On désigne ces sources de courant sous la dénomination générale d'éléments. L'élément quasi «sec» est constitué par un élément complètement fermé ④. L'électrolyte ne peut, de ce fait, pas s'écouler, tout l'élément est donc, vu de l'extérieur, «sec». L'électrolyte elle-même, une solution d'ammoniaque, est «stabilisée» par mélange de matières spéciales qui la rendent très épaisse (sorte de gelée). La cathode est constituée par «gobelet» de zinc, qui constitue en même temps le récipient de l'élément. L'enveloppe de carton n'a qu'un but d'isolation.

L'anode est constituée par un bâtonnet de charbon (le charbon est une des exceptions signalées plus haut, ce n'est pas un métal et il est conducteur). Un sachet de peroxyde de manganèse entoure le bâtonnet de charbon. La fonction de ce peroxyde est de diminuer fortement l'effet chimique à la surface du charbon, effet appelé «polarisation». La «polarisation» provoquerait, sans cette mesure, une grande diminution de l'efficacité de l'élément.

La tension produite par un élément est de 1,5 V. Si l'on y connecte un circuit électrique, la tension baisse. Ceci provient du fait qu'il existe à l'intérieur de l'élément des résistances. On les nomme dans leur ensemble: résistance intérieure (*Ri*).

Ces considérations nous amènent à un schéma d'équivalence de l'élément (fig. 19).

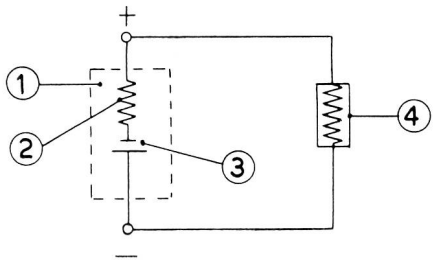


Fig. 19

1. Elément complet
2. Ri de l'élément
3. Source de tension dans l'élément
4. Résistance du consommateur Ra

L'élément représente donc une source de tension de 1,5 V. Mais il possède aussi une résistance intérieure. La chute de tension due à celle-ci correspond selon la loi d'Ohm: $I \times Ri$. Cette chute de tension est perdue dans l'élément, elle doit donc être soustraite de la tension produite. La tension utile à l'extérieur (tension aux bornes) ne correspond donc qu'à

$$U = (1{,}5 - I \times Ri) \text{ — volts}$$

I correspond au courant consommé dans le circuit. Il varie avec son importance.

Ri varie inversement à la grandeur de l'élément (gros élément = petit *Ri* et inversement).

On arrive à la règle importante suivante:

Règle: Plus le courant soutiré à un élément devient fort, plus la tension aux bornes de cet élément diminue, parce que la chute de tension interne augmente avec le courant.

La résistance intérieure devient plus forte dans les vieux éléments. Elle peut augmenter dans de telles proportions que l'élément devient inutilisable.

3. Les accumulateurs. Les accumulateurs sont eux aussi des éléments qui se composent de deux électrodes et d'une électrolyte. Si un accumulateur débite du courant, on constate également des transformations chimiques (la cathode et l'anode sont modifiées par l'électrolyte). Si l'on envoie un courant dans le sens contraire, les transformations chimiques se font à nouveau et inversement.

On nomme cette opération la charge en opposition à la décharge, c'est-à-dire lorsque l'on fait débiter du courant à l'accumulateur.

L'accumulateur joue le rôle d'un réservoir de courant. On le charge (de courant). En cas de nécessité on peut le décharger, c'est-à-dire lui faire débiter le courant emmagasiné.

Lorsqu'il est épuisé on peut le ramener à son état initial en le rechargeant.

Exemples:

L'accumulateur au plomb: Les électrodes sont en plomb qui se combine d'une façon compliquée avec l'électrolyte. L'électrolyte se compose d'acide sulfurique. La tension par élément comporte 2 V. La résistance intérieure est très petite, elle est pratiquement de 0 Ω.

L'accumulateur au ferro-nickel: Les électrodes sont de fer et de nickel. L'électrolyte est une solution de potasse caustique. La tension par élément est de 1,2 à 1,5 V. La résistance intérieure est également faible.

Une valeur importante est la capacité de l'accumulateur. On la donne en Ampère/heure. Un accumulateur d'une capacité de 2 ampères/heure peut débiter un courant d'un ampère pendant 2 heures (ou 2 ampères pendant une heure).

4. La batterie. Les éléments électrolytiques ont l'inconvénient de ne produire que de très faibles tensions (1,5 à 2 volts). En pratique on a besoin, en général, de tensions plus élevées. On résout ce problème en connectant plusieurs éléments en une batterie (d'éléments). Dans ce cas on connecte tous les éléments en série (fig. 20).

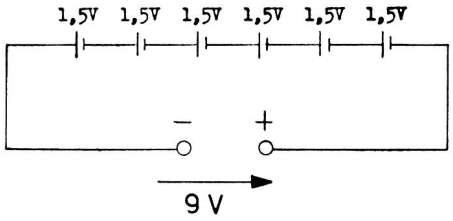


Fig. 20

La tension totale d'une batterie est dans ce cas la somme de toutes les tensions des éléments séparés.

Tension de la batterie = tension du premier élément
+ tension du second élément
+ tension du troisième élément
etc.

En connectant le nombre voulu d'éléments en série, on obtient ainsi toutes les valeurs de tension désirables.

Ainsi: Batterie de lampe de poche: 4,5 volts, tension totale soit 3 éléments de 1,5 volts en série.

Accumulateur d'auto: 6 volts (12 volts) soit 3 (6) éléments de 2 volts en série.

Elément de campagne: Elément pour appareils militaires. Ces éléments ont une tension de 1,5 volts.

On utilise 2 éléments en série pour l'alimentation du téléphone A.

B) Effets thermiques

1. Principes. Le passage d'un courant dans un conducteur ne se fait pas sans l'influencer.

Si le courant passant dans le conducteur est suffisamment important, celui-ci s'échauffera d'une façon notable. Plus le courant est important, plus le développement de chaleur sera grand.

D'où provient donc ce développement de chaleur. On sait que dans tout conducteur il apparaît des pertes puisqu'on constate une chute de tension au passage d'un courant.

En conséquence on voit qu'une partie de l'énergie fournie par la source de courant se perd. Mais il est évident qu'elle ne peut «simplement se perdre»; il faut qu'on la retrouve ailleurs sous une forme ou une autre (rappelons-nous le principe physique élémentaire: rien ne se perd, rien ne se gagne).

Dans notre cas l'énergie «perdue» s'est transformée en chaleur et réapparaît sous cette forme.

2. Effets de la chaleur dans les conducteurs et les appareils. Dans tous les conducteurs ou appareils — qui n'ont pas été prévus à l'origine pour la production de chaleur — les effets thermiques du courant sont indésirables.

Les pertes qu'ils représentent diminuent le rendement de l'appareil alimenté et augmentent sa consommation de courant.

On tend en conséquence à diminuer ces pertes à un minimum possible. On atteint ce but par les mesures suivantes:

On choisit la section du conducteur par rapport au courant à véhiculer, de telle sorte à ce qu'aucun échauffement appréciable du conducteur n'apparaisse.

Bien que les pertes ne puissent jamais être entièrement annulées par cette mesure, elles peuvent être réduites à un minimum admissible.

Le rapport entre le courant et la section du conducteur joue un rôle important. On nomme ce rapport «densité de courant».

$$\text{Densité de courant (j)} = \frac{\text{Courant}}{\text{Section du conducteur}}$$

L'unité utilisée pour la densité de courant est: A./mm² (ampère par millimètre carré).

Exemple: L'indication qu'un conducteur ne peut être chargé au maximum qu'avec 6 A./mm² signifie qu'un courant maximum de 6 A. pourra être véhiculé par un conducteur d'un mm².

Si un courant de 24 ampères doit être transporté, le conducteur devra avoir une section 4 fois plus forte, c'est-à-dire 4 mm².

$$\text{Contrôle: } j = \frac{\text{Courant}}{\text{section}} = \frac{24}{4} = \frac{6\ \text{A.}}{\text{mm}^2}$$

3. Dégâts dus aux effets thermiques du courant. Il peut arriver que pour une raison quelconque le courant dans un circuit s'élève dans une mesure inacceptable.

Exemple: Court-circuit (fig. 21). Des pièces mal isolées se touchent; il s'en suit un chemin plus court pour le passage du courant, chemin présentant aussi une résistance notablement plus faible. (D'où le nom de court-circuit). Le courant s'élève pour cette raison, à des valeurs inacceptables.

Dans des cas semblables, il est parfaitement possible que le conducteur s'échauffe jusqu'au rouge et même jusqu'à son point de fusion.

L'appareil et la ligne peuvent ainsi être détruits.

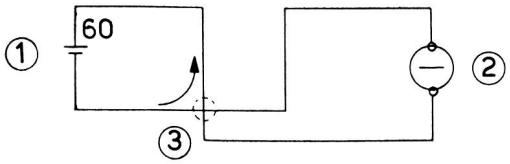


Fig. 21
1. Batterie d'accumulateur de 60 volts Ri très petite
2. Consommateur: Moteur
3. Point de court-circuit Le courant retourne directement à la batterie

L'expérience montre que les court-circuits et leurs effets ne peuvent jamais être totalement et sûrement éliminés. Pour cette raison on doit prévoir des mesures empêchant les dégâts en cas d'augmentation intempestive du courant. La forme la plus connue d'installation de sécurité est le fusible.

Principe: (fig. 22). Le fusible est la pièce la plus faiblement dimensionnée du circuit. Si des courants trop forts apparaissent dans le circuit, le conducteur de faible section dans le fusible fond avant que d'autres parties du circuit souffrent de l'augmentation du courant. Le circuit est ainsi coupé. La partie du fusible fondant sous l'action du courant est généralement un fil d'argent entouré de sable, de verre ou de céramique, en vue d'éviter les risques d'incendie.

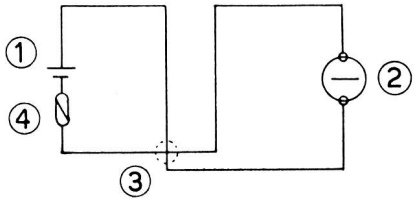


Fig. 22
1. Batterie
2. Moteur
3. Point de court-circuit
4. Fusible

On voit sur la fig. 23 un exemple de réalisation d'un tel fusible (fusible de téléphone).

Le fusible doit être monté le plus près possible de la source de courant. Si l'on ne tient pas compte de cette règle, il peut en résulter la possibilité de court-circuit entre le fusible et le générateur. Dans ce dernier cas le générateur n'est pas protégé.

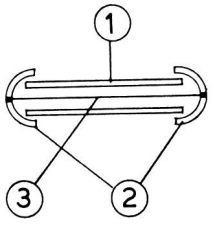


Fig. 23
1. Tube de verre
2. Douille métallique
3. Fil d'argent fin (fond lorsqu'un courant trop fort le parcourt)

Il existe, en plus des fusibles, d'autres appareils de sécurité. Ils réagissent toujours à une augmentation non admissible de courant et répondent, par des procédés différents, au même but que celui de notre exemple.

4. Appareils de chauffage. Les effets thermiques — développement de chaleur — du courant électrique ont aussi leurs avantages.

Dans les appareils de chauffage électriques l'inconvénient précédent devient un avantage.

En principe les appareils de chauffage sont construits de la façon suivante:

Ils comprennent un conducteur dimensionné de telle sorte à ce qu'il s'échauffe au passage du courant. Cette chaleur est alors rayonnée à l'extérieur.

Exemple: Fers à repasser, fourneaux électriques, chauffages électriques, boilers, etc.

En général ces conducteurs sont enrobés d'une matière isolante ininflammable; des bornes assurent une possibilité de connexion. Ces éléments se nomment: Corps de chauffe.

La lampe d'éclairage, ou lampe à incandescence, est un cas spécial du chauffage électrique.

Dans ce cas un conducteur (Wolfram ou Tungstène) est échauffé jusqu'au rouge-blanc, de telle façon à ce qu'il devienne une source lumineuse.

La chaleur émise est un effet secondaire indésirable et généralement inutilisé. Pour préserver le filament conducteur, celui-ci est enfermé dans un globe de verre dans lequel on fait le vide, ce qui préserve le filament de l'oxydation, et par voie de conséquence, de la possibilité de brûler.

5

Connaissances des appareils

I. La boîte de commutation mod. 38 (VK 38)

1. Qu'est-ce qu'une centrale? Imaginons que nous nous trouvions à l'intérieur d'un poste d'aiguillage d'une de nos gares. Les trains qui arrivent de différentes directions sont dirigés vers leur destination au moyen d'aiguilles. Cet ensemble d'aiguilles est commandé automatiquement du poste d'aiguillage.

Il en est de même lorsque vous décrochez votre téléphone à la maison et que vous composez un numéro; votre ligne aboutit à un poste d'aiguillage qui dans ce cas s'appelle centrale et branche votre ligne sur la ligne de l'abonné désiré. Nous pouvons donc dire qu'une centrale n'est rien d'autre qu'un point où aboutisse les lignes des différents abonnés et que le travail du centraliste consiste à brancher chacune de ces lignes avec son destinataire.

Différents types de centrales sont en usage dans notre armée. Les modèles les plus courants sont:

boîte de commutation	mod. 38	(VK. mod. 38)
centrale de pionnier	mod. 37	(Pi.Z. mod. 37)
centrale de table	mod. 43	(TZ. mod. 43)

(Les abréviations de ces différentes centrales proviennent de leur dénomination allemande.)

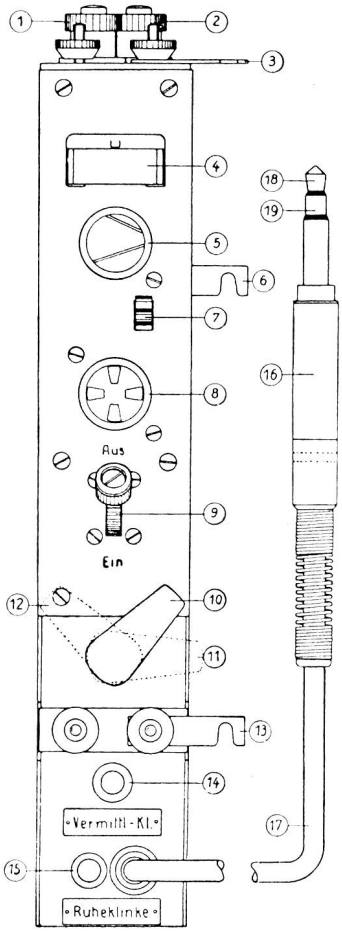
2. La boîte de commutation mod. 38 (VK 38).

a) Généralités: Les centrales formées de boîtes de commutation sont utilisées lorsque nous avons peu d'abonnés, par exemple en montagne (vu leur facilité de transport) et dans l'infanterie.

La boîte de commutation est un élément de centrale; en reliant plusieurs de ces éléments nous formons une centrale. Le nombre de ces éléments, c'est-à-dire le nombre de boîtes de commutation, dépend du nombre d'abonnés de la centrale. Lorsqu'on a plus de 8 abonnés, la centrale à boîtes de commutation sera remplacée avantageusement par une centrale de pionnier.

Lors du transport la boîte de commutation est enfermée dans un solide étui en cuir.

La fig. 1 ci-dessous nous montre une boîte de commutation et ses organes principaux.



1 borne de ligne La
2 borne de ligne Lb/E
3 éclisse (barre) de liaison
4 plaquette d'inscription
5 volet d'appel
6 éclisse (barre) de liaison
7 clef de remise à normal
8 voyant
9 clef de maintien
10 clef de réponse (position «repos»)
11 clef de réponse (position réponse, appel, écoute)
12 clef de réponse (position conversation permanente)
13 éclisse (barre) de liaison
14 jack
15 jack de repos
16 fiche de commutation
17 fiche
18 tête de la fiche de liaison (La)
19 anneau de la fiche de liaison (Lb)

Fig. 24

Description des différentes parties ne prenant pas part à l'établissement de la communication.

Brides de connection: La connection de 2 ou plusieurs boîtes de commutation pour former une centrale se fait au moyen des brides de connection. Les deux brides inférieures, devant et derrière servent à connecter le téléphone de service. La connection de la boîte d'alarme se fait au moyen des brides supérieures, devant et derrière. (La description de la boîte d'alarme sera traitée dans un prochain article).

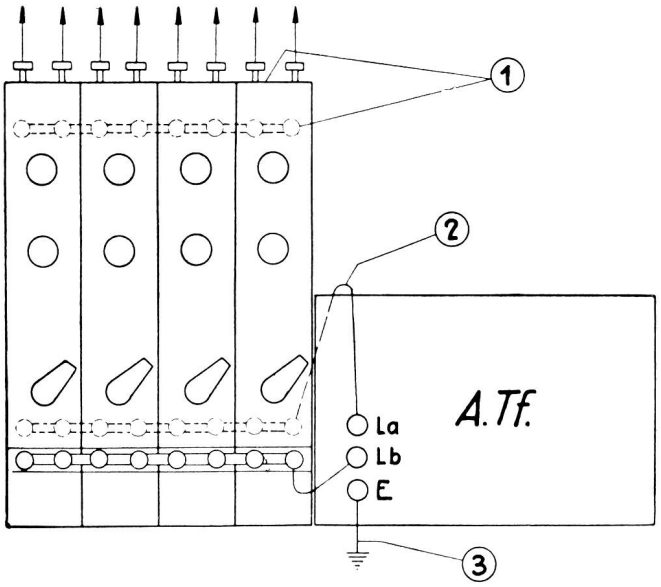


Fig. 25 1 barres de connexion pour coffret d'alarme
2 fils de liaison 3 terre de protection

c) Plaquette de désignation: Cette plaquette est utilisée pour désigner la boîte de commutation, c'est-à-dire que nous inscrivons le nom de l'abonné. Considérons par exemple les plaquettes de désignation d'une centrale à boîtes de commutation, se trouvant dans un réseau. L'inscription sur ces plaquettes sera la suivante.

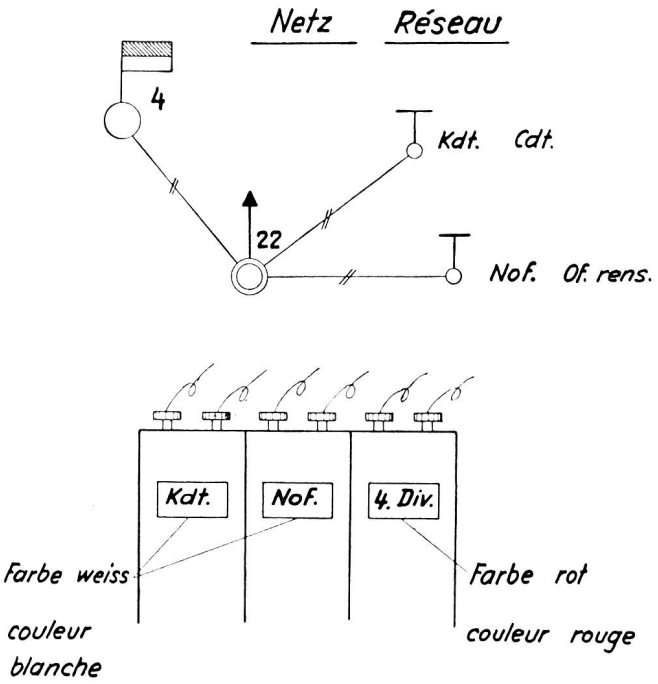


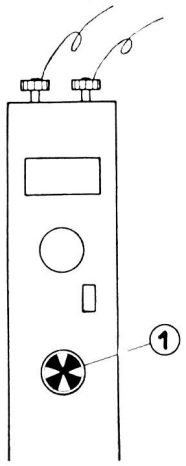
Fig. 26

Afin de desservir rapidement une centrale à boîtes de commutation les plaquettes de désignation sont d'un côté blanches et de l'autre rouges. Ces couleurs correspondent aux différents cas cités ci-dessous.

Cas 1: Communications intercentrales (côté rouge)
On désigne par communications intercentrales les communications qui, partant d'un abonné passent par 2 ou plusieurs centrales pour arriver au destinataire.

Cas 2: Communications locales.
On désigne par communications locales les communications qui, partant d'un abonné passent par 1 centrale pour arriver au destinataire.

d) Le voyant: Le voyant est utilisé par le centraliste comme moyen de contrôle de la ligne. Si le centraliste appelle un abonné le voyant ne sera visible que si la ligne ne présente aucune interruption et que si un téléphone ou une centrale est branchée à son extrémité.



1 voyant de contrôle d'appe
Entre les appels: noir
Le courant d'appel quitte la centrale: noir/blanc
(voir dessin)

Fig. 27

(à suivre)