**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens
**Band:** 29 (1938)
**Heft:** 16

**Artikel:** Les poêles à accumulation : expériences faites par l'administration des télégraphes et téléphones
**Autor:** Diggelmann, E.
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-1058988

**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:** 22.08.2025

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

ASSOCIATION SUISSE DES ÉLECTRICIENS

# BULLETIN

RÉDACTION:
Secrétariat général de l'Association Suisse des Electriciens et de l'Union des Centrales Suisses d'électricité, Zurich 8

ADMINISTRATION:
Zurich, Stauffacherquai 36 ◆ Téléphone 51.742
Chèques postaux VIII 8481

Reproduction interdite sans l'assentiment de la rédaction et sans indication des sources

XXIXe Année | Nº 16 | Vendredi, 5 Août 1938

## Les poêles à accumulation.

### Expériences faites par l'administration des télégraphes et téléphones.

Par *E. Diggelmann*, Berne.

621.364.37

*Le degré d'humidité de l'air dans les centraux téléphoniques automatiques ne doit pas dépasser une certaine valeur. La température doit toujours être de quelques degrés au-dessus de zéro. En hiver, un chauffage automatique est donc nécessaire. Dans ce but, l'administration fédérale des télégraphes et téléphones utilise, entre autres, des poêles électriques à accumulation qui sont chauffés pendant la nuit. Elle a institué un concours, en vue de déterminer le modèle de poêle le plus favorable. Parmi les 6 modèles examinés, celui qui a satisfait le mieux aux exigences spéciales fut ensuite mis au point sous forme de modèle normal. En outre, un modèle a été prévu avec ventilateur et thermostat, en vue d'un chauffage forcé. Les modèles examinés et les modèles mis au point sont décrits dans cet article.*

*Der Luftfeuchtigkeitsgehalt automatischer Telephonzentralen darf gewisse Werte nicht überschreiten. Die Temperatur muss deshalb stets einige Grad über Null betragen, wozu im Winter eine automatische Heizung nötig ist. Die Telegraphen- und Telephonverwaltung verwendet hiezu u. a. elektrische Speicheröfen, die während der Nacht aufgeheizt werden. Um das günstigste Ofenmodell zu finden, wurde ein Wettbewerb ausgeschrieben. 6 Modelle wurden eingehend untersucht. Aus dem Modell, das die besonderen Forderungen am besten erfüllte, wurde ein Standardmodell entwickelt. Ferner wurde ein Modell mit Ventilator und Temperaturregler gebaut, das forcierte Wärmeabgabe gestattet. Die untersuchten und entwickelten Modelle werden im folgenden beschrieben.*

*(Traduction.)*

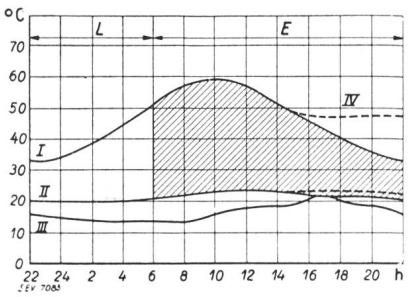
Pour les poêles à accumulation et à restitution différée de la chaleur, dont il s'agit ici, la période d'emmagasinage de la chaleur dure généralement 8 heures et celle de la restitution 16 heures. Ces poêles permettent d'utiliser uniquement de l'énergie au tarif de nuit. Cet avantage économique est toutefois compensé par certains désavantages, tels qu'un encombrement plus grand, un poids plus considérable et, par conséquent, un prix plus élevé. D'autre part, le *réglage du débit de chaleur* devient compliqué, dès que la masse d'accumulation n'est plus suffisante. Ceci peut se présenter lorsqu'une température plus élevée est nécessaire dans le local à certains moments de la journée, ou lorsque la température doit être rapidement augmentée. Les résultats d'un concours institué en 1934 pour la fourniture de poêles à accumulation (figures 1a à 1f), destinés à de petits centraux téléphoniques automatiques, sont indiqués dans ce qui suit, ainsi que la mise au point du type normal adopté et du type à soufflerie.

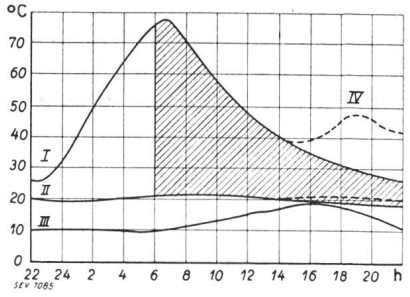
Conformément au cahier des charges, tous les poêles présentés au concours étaient équipés de clapets à air. Ils furent essayés dans un local parfaitement isolé, destiné primitivement à être habité. Des instruments enregistreurs servaient à déterminer les variations des températures à l'intérieur des poêles, à leur surface extérieure, dans le local et à l'air libre. Avant de décrire les diverses constructions, il y a lieu de mentionner que l'effet du clapet à air n'a répondu dans aucun cas à ce que l'on en attendait. La circulation de l'air était trop faible pour distribuer à temps voulu dans le local la chaleur accumulée dans le poêle. Un accroissement de la température du local ne pouvait être obtenue que lorsqu'une nouvelle quantité d'énergie était fournie au poêle, le clapet étant ouvert.

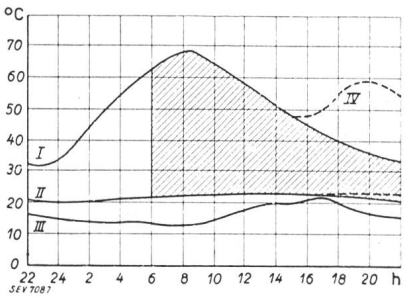
Dans le type *a* (figure 1), la température *moyenne* à la surface extérieure est relativement basse, car la masse d'accumulation est chauffée très inégalement par les éléments de chauffe disposés horizontalement à la partie inférieure. Durant la période d'emmagasinage de la chaleur, la moitié inférieure de la surface extérieure est très chaude; durant la période de restitution, la chaleur accumulée dans le poêle gagne peu à peu la partie supérieure, jusqu'à ce que la couche située en-dessous du couvercle présente la température la plus élevée et la couche la plus basse la température la moins élevée. Pour cette raison, le débit de chaleur de ce poêle est lent, et la capacité d'accumulation est faible.

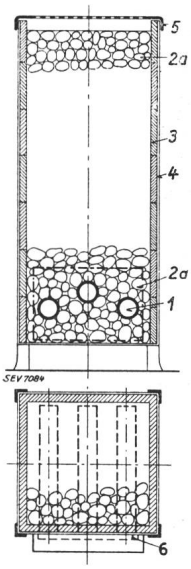
Le type *b* diffère du type *a* par une masse d'accumulation extrêmement compacte et régulière. La chaleur est transmise par rayonnement et par convection à l'enveloppe qui est relativement légère, d'où un refroidissement rapide du noyau du poêle.

Les modèles *c*, *d* et *e* ont une construction semblable en principe. Dans ces modèles, les spires de chauffe sous tubes sont disposées verticalement. Comme d'ailleurs dans le type *a*, des cailloux plus ou moins gros servent de masse d'accumulation. La différence réside essentiellement dans les mesures spéciales prises pour influencer le débit de chaleur. Dans le type *c*, deux



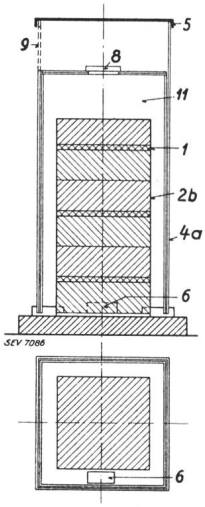

**Type a.**

Puissance absorbée 2040...2160 W

Surface 2,04 m²

Volume d'accumulation 0,182 m³

Poids total 330 kg



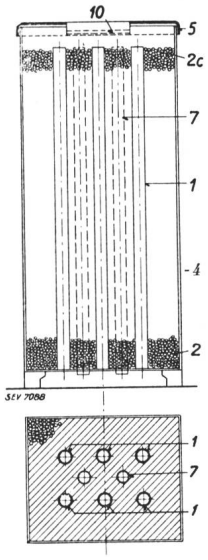

**Type b.**

Puissance absorbée 2080...2160 W

Surface 1,67 m²

Volume d'accumulation 0,055 m³

Poids total 300 kg



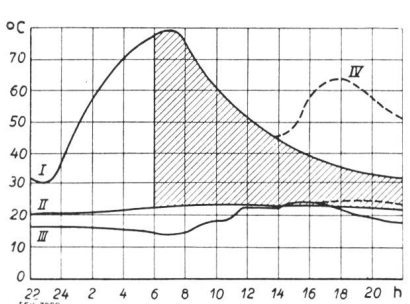

**Type c.**

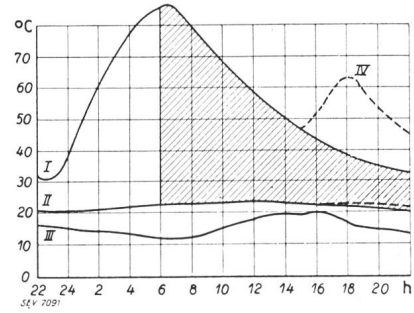
Puissance absorbée 2080...2160 W

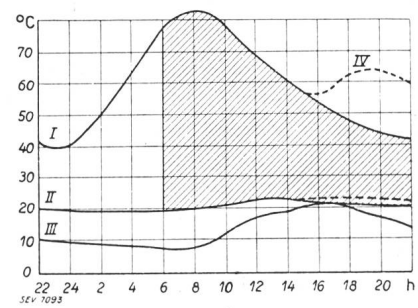
Surface 2,22 m²

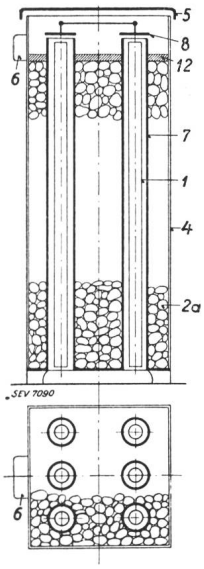
Volume d'accumulation 0,20 m³

Poids total 375 kg



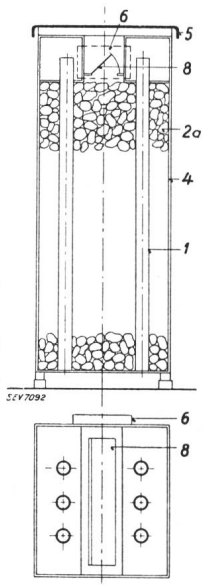

**Type d.**

Puissance absorbée 2040...2160 W

Surface 2,18 m²

Volume d'accumulation 0,19 m³

Poids total 377 kg



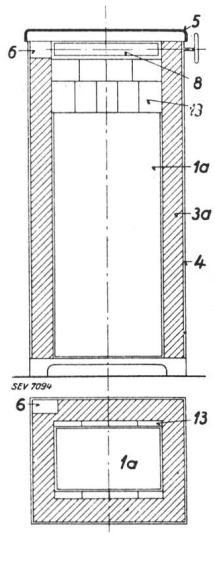

**Type e.**

Puissance absorbée 2080...2120 W

Surface 2,00 m²

Volume d'accumulation 0,186 m³

Poids total 439 kg




**Type f.**

Puissance absorbée 2080...2160 W

Surface 2,10 m²

Volume d'accumulation 0,196 m³

Poids total 380 kg

**Fig. 1 (Légende, voir à droite).**

manches d'aération sont prévues à cet effet dans la masse. Par contre, dans le type *d*, chaque élément de chauffe est entouré d'une manche d'aération. Quant à la masse elle-même, elle est chauffée d'une façon sensiblement plus régulière dans les types *c*, *d*, et *e* que dans le type *a*, ce qui a d'ailleurs une influence sur l'effet de chauffe du poêle.

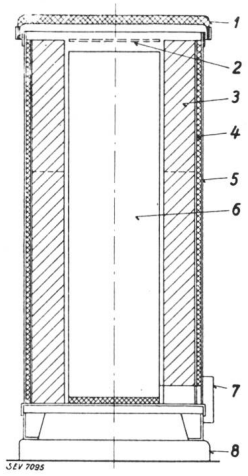



Fig. 2.
**Poêle à accumulation, exécution définitive.**

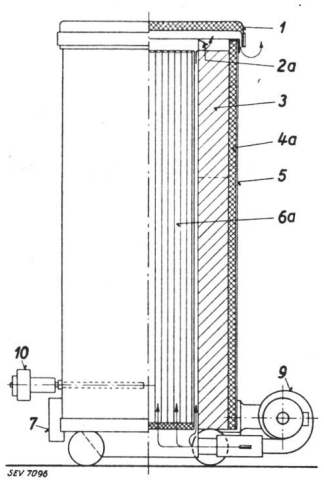



Fig. 3.
**Poêle à accumulation à ventilateur.**

*1* Couvercle isolé intérieurement. *2* Clapet d'aération. *2a* Clapet automatique. *3* Enveloppe. *4* Isolation extérieure. *4a* Isolation extérieure renforcée. *5* Tôle polie. *6* Noyau en terre réfractaire. *7* Coffret à bornes. *8* Plaque d'ardoise. *9* Ventilateur. *10* Thermostat.

Le type *f* se distingue des types précédents par l'emploi d'une enveloppe massive, qui entoure le noyau en terre réfractaire. Du fait de la mince couche d'air qui isole les deux masses, la chaleur est transmise essentiellement par rayonnement du noyau à l'enveloppe. La température moyenne à la surface extérieure n'atteint sa valeur maximum que deux heures après le déclenchement de l'enroulement de chauffe. Ainsi qu'il ressort de la courbe de refroidissement de la figure 1f, ce phénomène est avantageux et montre que la capacité d'accumulation de ce poêle est considérable.

Le modèle normal adopté par l'administration des télégraphes et téléphones est dérivé du type *f*. Les parois en éternite émaillée, dont la résistance mécanique était souvent insuffisante, ont été remplacées par une enveloppe soudée en tôle polie et le couvercle est isolé intérieurement. Le montage est facilité par la subdivision des blocs d'enveloppe

Légende de la fig. 1 (voir à gauche).

**Croquis de principe des 6 types de poêles examinés, à l'échelle 1 : 25 et diagrammes d'essais (températures I à IV en fonction du temps).**

*L* Emmagasinage de la chaleur. *E* Restitution de la chaleur. *I* Température moyenne à la surface extérieure du poêle. *II* Température du local. *III* Température à l'air libre. *IV* Température à la suite d'un chauffage additionnel de 14 à 17 h, avec clapet ouvert.

*1* Elément de chauffe. *1a* Noyau de chauffe en terre réfractaire. *2a* Masse d'accumulation en silex. *2b* Masse d'accumulation en stéatite. *2c* Masse d'accumulation en silex d'env. 1 cm de diamètre. *3* Revêtement en mortier de terre réfractaire. *4* Eternite. *4a* 2 × Eternite, avec espace vide. *5* Couvercle. *6* Bornes. *7* Manches d'aération. *8* Clapet. *9* Grille. *10* Clapet d'aération. *11* Espace vide. *12* Ciment de scories. *13* Remplissage en terre réfractaire.

en unités de 2 et de 1 kW de puissance installée. La figure 2 représente un poêle de ce genre, construit par la maison Oscar Locher à Zurich.

Par la suite, on s'est occupé tout d'abord du problème du chauffage forcé. Un nouveau modèle (figure 3) devait permettre de tenir compte dans une plus large mesure des conditions particulières aux centraux automatiques. Dans ceux-ci, le chauffage sert surtout à limiter le degré d'humidité de l'air. Il suffit généralement que la température du local soit de quelques degrés au-dessus de zéro. D'autre part, il peut arriver qu'un central automatique doive être visité inopinément en cas de perturbations. Pour que le personnel puisse y travailler, il est nécessaire que le local puisse être chauffé au moins à 16° C dans le plus bref délai. Si l'énergie électrique est disponible, même pendant le jour, à un tarif acceptable, ce chauffage exceptionnel peut être assuré par des radiateurs électriques. Mais, lorsque l'énergie de chauffage est bloquée pendant le jour ou est d'un prix excessif, on ne peut avoir recours qu'à une accumulation de la chaleur combinée à un réglage souple du débit de chaleur. On a donc songé immédiatement à mettre au point un poêle à accumulation, dont la masse soit isolée d'une façon semblable à celle du contenu d'un chauffe-eau à accumulation. L'isolement peut être dimensionné de telle sorte que les pertes suffisent à maintenir dans le local une température minimum. Lorsqu'un chauffage forcé est passagèrement nécessaire, un ventilateur adossé chasse l'air du local dans

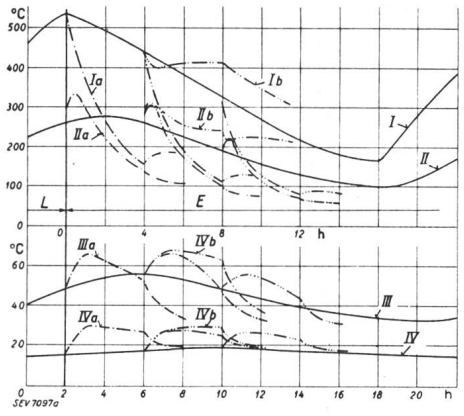



Fig. 4.

**Soutirage de chaleur par ventilation, immédiatement, 4 ou 8 heures après l'arrêt de l'emmagasinage.**

*L* Emmagasinage de la chaleur. *E* Restitution de la chaleur. Diagrammes des températures dans le noyau (I), dans l'enveloppe (II), à la surface extérieure du poêle (III), dans le local (IV), lors de la restitution naturelle; id. (Ia...IVa), lors du soutirage par ventilation; id. (Ib...IVb), lors du soutirage par ventilation et chauffage additionnel pendant 4 heures.

le poêle, c'est-à-dire entre le noyau et l'enveloppe, où il s'échauffe. Des essais ont montré que la température du local peut être accrue en une heure de 8 à 16° C, suivant le temps qui s'est écoulé depuis la période d'emmagasinage de la chaleur. La figure 4 indique les variations des températures dans le noyau, dans l'enveloppe, à la surface du poêle et dans le local, d'une part lors d'une restitution forcée par ventilateur, avec et sans réenclenchement de

l'enroulement de chauffe. Dans les poêles à accumulation de ce genre, la température maximum du poêle peut être limitée par un thermostat logé dans l'enveloppe. L'emmagasinage de la chaleur peut être ainsi adapté à la température extérieure. Le réglage peut aussi se faire automatiquement, à l'aide du thermostat à échelons de la S. A. Fr. Sauter, Bâle, ou du thermostat à réglage continu de la S. A. Landis & Gyr, Zoug.

Le prix du poêle à accumulation à ventilateur est évidemment plus élevé encore que celui du modèle normal. Il peut néanmoins rendre de grands services dans certains cas particuliers.

Le modèle normal adopté par l'administration des télégraphes et téléphones et représenté sur la figure 2 a donné d'excellents résultats en pratique. Des radiateurs électriques additionnels sont utilisés lorsque les centraux téléphoniques doivent être visités inopinément. Dans les centraux dont le cubage dépasse 100 m³, ces radiateurs sont généralement installés à demeure. Pour les installations plus petites, le personnel est équipé de radiateurs transportables, qui peuvent être installés selon les besoins. Il y a lieu de considérer dans chaque cas s'il est préférable d'utiliser des radiateurs ou, au contraire, des poêles à accumulation à soufflerie pour compléter les poêles à accumulation normaux. Le prix de l'énergie électrique joue dans ce cas un rôle prépondérant.

# Generatoren für Gleichstrom-Höchstspannungen.

Von *W. Klein*, Bern.

621.3.024.027.7 : 539.15

*Die Atomphysik benötigt Gleichstromspannungen von mehreren Millionen Volt, um elektrisch geladene Teilchen auf grosse Geschwindigkeiten zu beschleunigen, also α-, β- und γ-Strahlen zu erzeugen. Diese Strahlen ermöglichen Atomumwandlungen. Es werden im folgenden einige Apparaturen beschrieben, die so hohe Spannungen erzeugen, und zwar Konstruktionen, die nach rein elektrostatischen Prinzipien arbeiten, als auch eine, die auf dem Prinzip der Spannungsvervielfachung beruht. Das Cyklotron wurde hier schon beschrieben, siehe Bull. SEV 1938, Nr. 5, S. 98.*

*La physique des atomes nécessite des tensions de courant continu de plusieurs millions de volts pour accélérer à de grandes vitesses les particules chargées d'électricité et engendrer ainsi des rayons α, β et γ. Ces rayons permettent des transformations atomiques. Dans cet article sont décrits quelques appareils capables de produire ces tensions extrêmement élevées et qui fonctionnent encore selon des principes purement électrostatiques, ainsi qu'un appareil basé sur le principe de la multiplication de la tension. Le cyclotron a déjà été décrit dans ces colonnes (v. Bull. ASE 1938, No. 5, p. 98).*

Extrem hohe elektrische Spannungen werden heute benötigt, um Ionenstrahlen von der Art und Qualität der radioaktiven Strahlen künstlich herzustellen. Einmal geht das Bestreben dahin, künstliche β-Strahlen zu erzeugen, d. h. Elektronen auf eine solche Geschwindigkeit zu beschleunigen, dass sie Röntgenstrahlen höchster Durchdringungskraft, d. h. künstliche γ-Strahlen, hervorbringen. Dann aber ist es sozusagen die Forderung des Tages, im grossen Atomkernstrahlen höchster Geschwindigkeit nach Art der α-Strahlen herzustellen. Solche Protonen- und Deutonenstrahlen werden zur Durchführung künstlicher Atomumwandlungen benötigt, sei es, dass man Atomkerne direkt oder sekundär durch Neutronenstrahlen umwandelt. Wohl ist es Lawrence [1]) in seinem Cyclotron gelungen, durch mehrmalige Ionenbeschleunigung unter Verwendung eines Magnetfeldes und eines elektrischen Wechselfeldes mit kleinen Spannungen auszukommen. Das Bedürfnis nach extrem hohen elektrischen Spannungen ist dadurch aber keineswegs geringer geworden, und es dürfte daher von Interesse sein, über die heute bekannten Verfahren einen kurzen Ueberblick zu geben. Wir werden uns dabei in folgendem auf jene Methoden beschränken, die konstante Hochspannung liefern, also sowohl die Erzeugung hoher Wechselspannungen, als auch die sogenannter Stoßspannungen nicht berücksichtigen.

[1]) Lawrence u. Livingstone, Phys. Rev. 1933, S. 19.
Lawrence, Phys. Rev. 1936, S. 1131.
Lawrence, Phys. Rev. 1937, S. 479.
Werbeaktion f. d. Cyclotron, Bull. SEV 1938, S. 98.

## I. Der elektrostatische Gleichspannungsgenerator.

Der heute bereits hoch entwickelte elektrostatische Generator stützt sich auf die Influenzelektrisiermaschine und ist lediglich durch geschickte Anordnung und entsprechende Dimensionierungen zu jener Spannungsquelle geworden, die der Kernphysiker braucht. Denn verlangt wird nicht nur hohe Spannung, sondern auch Spannungskonstanz bei relativ hoher Stromentnahme.

### *1. Der Generator von Van de Graaff* [2]).

Der Generator besteht aus zwei Hohlkugeln von 4,5 m Durchmesser aus einer Aluminiumlegierung, welche auf 6,6 m langen Isolationszylindern aus Textolyt ruhen, bei einem Durchmesser von 1,80 m. Ein fahrbares, schweres, stählernes Gestell bildet die Basis.

In jeder Säule wird die elektrische Ladung durch zwei einfache Treibriemen in die Kugeln hinauf transportiert. Das Riemenmaterial besteht aus gut isolierendem Papier von 0,4 mm Dicke, das vor der gummierten Fabrikation den Vorteil der Unausdehnbarkeit hat. Die Riemenenden sind, statt mit dem spröden Leim, mit einem elastisch bleibenden Zelluloidkitt verbunden. Bei 75 % Feuchtigkeit wird der Riemen während zwei Tagen unter eine Streckbelastung von 500 kg gesetzt und dann bei sukzessiver Trocknung von der Feuchtigkeit bis

[2]) Tuve, Hafstad, Dahl, Naturwiss. 1936, S. 625.
Van de Graaff, Van Atta, Phys. Rev. 1936, S. 761.
Van de Graaff, Van Atta, Compton, ETZ 1934, S. 911.