

**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:** 9 (1931)

**Heft:** 6

**Artikel:** Die neue Kraftanlage Genf-Stand = La nouvelle station d'énergie de Genève-Stand

**Autor:** Jöhr, F.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-873668>

### **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:** 15.04.2026

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

## Die neue Kraftanlage Genf-Stand.

Von F. Jöhr, Genf.

Mit der Einführung der Speisung der Teilnehmerstationen aus einer im Amte aufgestellten Zentralbatterie hat die Stromlieferungsanlage an Bedeutung gewonnen. Wesentliche Änderungen im Bau solcher Anlagen sind seit der vor etwa 20 Jahren erfolgten Einführung des Z.-B.-Systems nicht mehr vorgenommen worden.

Als in Genf an Stelle des Handbetriebes der automatische Betrieb eingeführt wurde, nahmen wir die Gelegenheit wahr, auch eine moderne, wirtschaftliche Stromlieferungsanlage aufzustellen. Abweichend von dem üblichen Verfahren, wonach der Ersteller des Amtes auch die Stromlieferungsanlage projektiert und einrichtet, hat in Genf-Stand die Verwaltung diese Arbeit selbst besorgt.

Die einzelnen Lieferungen und Arbeiten wurden ausschliesslich von Schweizer-, insbesondere Genferfirmen, ausgeführt. Unser Land besitzt vorbildliche Kraftwerke und elektrische Bahnen, und die dort gemachten Erfahrungen haben uns veranlasst, auch unsere Kraftanlage nach neuen Gesichtspunkten zu erstellen. Die Hauptneuerung, die gleich erwähnt werden mag, besteht darin, dass die Anlage ferngesteuert arbeitet; der Maschinensaal ist im Keller, Ueberwachung und Steuerung vollziehen sich im dritten Stockwerk. Obschon dies sicherlich von Interesse wäre, würde es doch zu weit führen, über die verschiedenen Vorarbeiten zu berichten, aus denen sich schliesslich die endgültige Lösung ergab.

Das Telephonegebäude an der Rue du Stand wurde teilweise umgebaut. Im Keller sind ausser der Maschinen- und Batterieanlage die Maschinerie für den Aufzug, die Zentralheizung mit Oelfeuerung, sowie einige Materialräume. Das Erdgeschoss dient für das Postbureau, die öffentlichen Sprechstationen und die Telegraphenschalter. Die Verwaltungsbureaux des Telefons sind im Zwischenstock. Das Telegraphenamte benützt den ersten Stock, und im zweiten Stockwerk (eigentlich im dritten, wenn man den Zwischenstock mitzählt) befinden sich der Hauptverteiler, die Schalttafel für Fernsteuerung, das Störungsbureau, Monitorpulte für die automatischen Zentralen, Hausautomat, Zähler, Gesprächskontrolle und die Bureaux der Radio-Schweiz (Sende- und Empfangsapparate der Radiostation Prangins-Colovrex). Das Automatenamte, bestehend aus den Lokalzentralen CI und CIII mit einer Kapazität von  $2 \times 10,000$  Teilnehmeranschlüssen (Erstausbau  $10,000 + 5,000$ ) und dem Hauptamte der automatischen Netzgruppe Genf, ist im vierten Stockwerk untergebracht.

Mit Rücksicht auf die Verlegung der verschiedenen Betriebe mussten die grossen Batterien des Telegraphenamtes aufgehoben werden. Der Telegraph und auch die Radio-Schweiz arbeiten mit einer Anzahl Umformerguppen und Lampengleichrichtern, die direkt ans Stadtnetz angeschlossen sind. Beim Versagen dieser Stromquelle wird der nötige Wechselstrom durch eine Notreserve-Gruppe aus der neuen 48-Volt-Telephonbatterie geliefert (siehe Fig. 1).

## La nouvelle station d'énergie de Genève-Stand.

Par F. Jöhr, Genève.

L'introduction de l'alimentation directe des postes d'abonnés par une batterie centrale installée à l'office téléphonique, a donné une grande importance aux installations destinées à fournir le courant. Ces installations n'ont toutefois pas subi depuis, c.-à-d. depuis près de 20 ans, de modifications essentielles.

Lorsqu'il fut question de remplacer à Genève l'exploitation manuelle par l'exploitation automatique, nous avons saisi l'occasion pour monter une installation moderne et économique de fourniture de courant. Contrairement à la coutume qui veut que l'installateur de la centrale s'occupe également du projet et du montage de cette installation, c'est l'administration qui dirigea elle-même les travaux de Genève-Stand.

Les diverses fournitures proviennent uniquement de maisons suisses et plus spécialement de maisons genevoises qui ont été chargées, au surplus, d'exécuter les travaux. Notre pays possède des usines de force motrice, des chemins de fer électriques qui sont des modèles du genre. Nous avons profité des expériences qui ont été faites pour concevoir une station d'énergie de construction toute moderne. Cette station se signale dès l'abord par une importante innovation: sa commande à distance; la salle des machines se trouve dans les sous-sols, la surveillance et la commande ont lieu depuis le 3<sup>me</sup> étage.

En dépit de l'intérêt que présentent toujours les travaux préliminaires, nous devons renoncer, vu le peu de place à disposition, à décrire les phases successives des études jusqu'à l'adoption de la solution définitive.

Le bâtiment du téléphone à la rue du Stand a été partiellement transformé. Au sous-sol, à part l'installation des machines et batteries, se trouvent la partie mécanique de l'ascenseur, le chauffage central au mazout et des locaux de matériel. Le rez-de-chaussée est utilisé par la poste, les stations publiques et les guichets du télégraphe. Les bureaux de l'administration du téléphone sont à l'entresol. L'office télégraphique occupe le I<sup>er</sup> étage et au II<sup>e</sup> (plutôt III<sup>e</sup> en comptant l'entresol) se trouvent le répartiteur principal, le tableau de distribution pour la commande à distance, le bureau des dérangements, les pupitres moniteurs des centrales automatiques, la centrale privée de l'administration, les compteurs, le contrôle des conversations et les bureaux de la Radio-Suisse (appareils de transmission et de réception de la station de Radio Prangins-Colovrex). La station automatique, comprenant les centrales CI et CIII, avec une capacité de  $2 \times 10,000$  raccordements d'abonnés (équipement initial  $10,000 + 5000$ ) et la centrale principale du réseau automatique rural de Genève, est située au IV<sup>e</sup> étage.

Ces changements ont exigé la suppression des grandes batteries de l'office télégraphique qui, ainsi que la Radio-Suisse, travaille avec des groupes convertisseurs et des redresseurs à lampes directement branchés sur le réseau de la ville. En cas

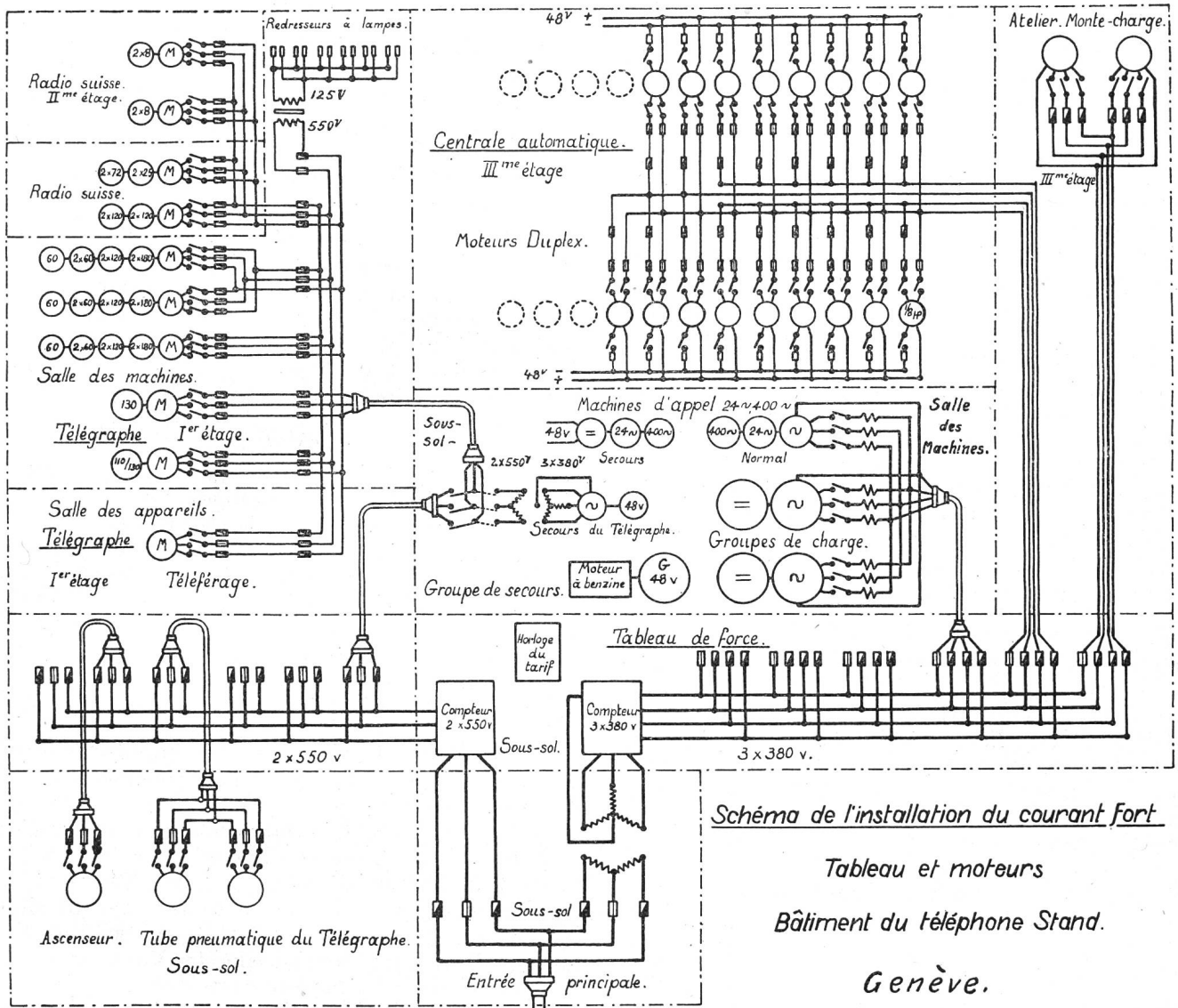


Fig. 1.

*Schéma de l'installation du courant fort  
Tableau et moteurs  
Bâtiment du téléphone Stand.  
Genève.*

Die Berechnung der nötigen Batterien, Lade- und Reservegruppen erfolgte an Hand von statistischen Aufnahmen, wobei sich folgendes Bild ergab:

a) *Lokalverkehr.*

15,000 Abonnenten zu 0,6 Anrufen in der Hauptverkehrsstunde . . . . .	9000 Anrufe
und im Tag 9000 × 8 . . . . .	72000 Anrufe
Stromverbrauch pro Verbindung von 2 Minuten . . . . .	0,01 Amp./Std.
Tagesverbrauch . . . . .	720 Amp./Std.

b) *Eingangsverkehr aus der Zentrale Mont-Blanc.*

Anzahl der Verbindungen in der Hauptverkehrsstunde . . . . .	1545 Verbindg.
und im Tag 1545 × 8 . . . . .	12360 Verbindg.
Stromverbrauch pro Verbindung von 2 Minuten = . . . . .	0,006 Amp./Std.
Tagesverbrauch . . . . .	75 Amp./Stunden

c) *Fernverkehr.*

Anzahl der Verbindungen in der Hauptverkehrsstunde . . . . .	2175 Verbind.
und im Tag 2175 × 8 . . . . .	17400 Verbind.

d'interruption, le courant alternatif nécessaire sera fourni par un groupe de secours de la nouvelle batterie du téléphone de 48 Volts (voir fig. 1).

Le calcul pour l'évaluation des batteries nécessaires, des groupes de charge et de réserve se fait suivant les statistiques préalablement établies, dont voici le détail:

a) *Trafic local.*

15,000 abonnés à 0,6 appels pendant l'heure la plus chargée . . . . .	9000 appels
et par jour 9000 × 8 . . . . .	72000 appels
Consommation de courant par communication de 2 minutes . . . . .	0,01 Amp./h.
Consommation journalière . . . . .	720 Amp./h.

b) *Trafic d'entrée provenant de la centrale Mont-Blanc.*

Nombre de communications pendant l'heure la plus chargée . . . . .	1545 comm.
et par jour 1545 × 8 . . . . .	12360 comm.
Consommation de courant par communication de 2 min. . . . .	0,006 Amp./h.
Consommation journalière . . . . .	75 Amp./h.

Stromverbrauch pro Verbindung  
 von 5 Minuten . . . . . 0,012 Amp./Std.  
 Tagesverbrauch . . . . . 210 Amp./Stund.

d) Automatischer Eingangsverkehr von Fernleitungen.

Anzahl der Verbindungen in der  
 Hauptverkehrsstunde . . . . . 698 Verbindungen  
 und im Tag  $698 \times 8$  . . . . . 5584 Verbind.  
 Stromverbrauch pro Verbindung  
 von 5 Minuten . . . . . 0,012 Amp./Std.  
 Tagesverbrauch . . . . . 67 Amp./Stunden

Total a—d 1072 Amp./Std.

e) Falsche Anrufe, Spezialdienste, Auskunft, Störungsmeldungen, Meldeleitungen, Hauszentrale, Alarmstromkreise, Dienstbeobachtungen, Prüfversuche, Speisebrücken usw. ungefähr 25% = . . . . . 228 Amp./Std.  
 Tagesverbrauch an 48-Volt-Gleichstrom der Organe der Telephonzentralen . . . . . 1300 Amp./Std.

Für den Wählerantrieb sind in der Schweiz zum ersten Mal „Duplexmotoren“ verwendet worden. Es sei hier erwähnt, dass die Bell Telephone Mfg. Co. ihre Wählermotoren und Rufstromgruppen in den Ateliers Cuénod in Châtelaine bei Genf fabrizieren lässt. Die Duplexmotoren bestehen aus einem Einphasen-Wechselstrom — (in Genf 220 Volt 50 p/s.) und einem 48-Volt-Gleichstrommotor mit gemeinschaftlicher Welle und Motorgehäuse (siehe Skizze Nr. 2).

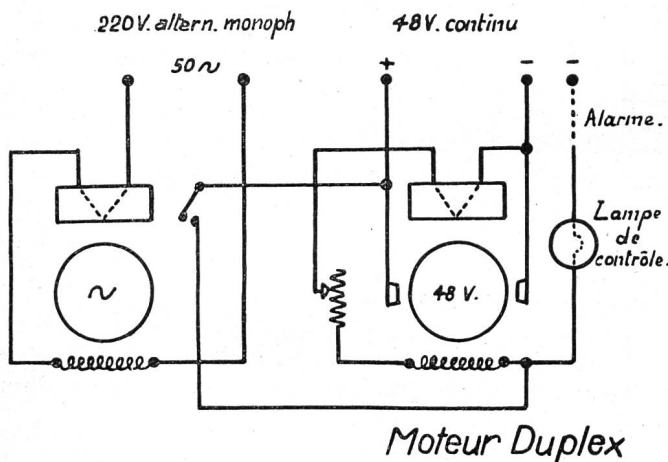


Fig. 2.

Diese Motoren haben sich sehr gut bewährt. Wechselstromunterbruch wird durch eine Signallampe für jeden Motor besonders angezeigt. Der Motor muss natürlich immer mit Gleichstrom anlaufen; dafür besitzt der Kurzschluss-Einphasenmotor weder Hilfswicklung noch Kollektoren. Die Bürsten des Gleichstrommotors berühren den Kollektor nur beim Einschalten auf Gleichstrombetrieb.

Ein Drehstrommotor 380 Volt 50 p/s. ist direkt gekuppelt mit zwei Generatoren zur Erzeugung des Rufstromes von 20 p/s. und des Stromes zu 400 Perioden pro Sekunde für Summton, Besetztton und Heuler. Bei Unterbrechungen im Netz wird auto-

c) Trafic interurbain.

Nombre de communications pendant l'heure la plus chargée . . . 2175 comm.  
 et par jour  $2175 \times 8$  . . . . . 17400 comm.  
 Consommation de courant par communication de 5 min. . . . . 0,012 Amp./h.  
 Consommation journalière . . . . . 210 Amp./h.

d) Trafic d'entrée des lignes interurbaines automatiques.

Nombre de communications pendant l'heure la plus chargée . . . 698 commun.  
 et par jour  $698 \times 8$  . . . . . 5584 commun.  
 Consommation de courant par communication de 5 min. . . . . 0,012 Amp./h.  
 Consommation journalière . . . . . 67 Amp./h.

Total a—d 1072 Amp./h.

e) Faux appels, appels spéciaux, renseignements, dérangements, enregistrement, centrale privée de l'administration, circuits d'alarme, observations de service, essais, ponts d'alimentation, etc., environ 25% = . . . . . 228 Amp./h.

Consommation journalière de courant continu 48 Volts des organes de la centrale téléphonique = . . . 1300 Amp./h.

Des moteurs „Duplex“ ont été employés pour la première fois en Suisse pour l'entraînement des sélecteurs. Nous tenons à mentionner que la Bell Telephone Mfg. Co. fait fabriquer les moteurs d'entraînement et groupes d'appel par les Ateliers Cuénod à Châtelaine près Genève. Ces moteurs Duplex se composent d'un moteur à courant alternatif monophasé (à Genève 220 50 per/sec.) et d'un moteur à courant continu de 48 Volts avec axe commun dans la même carcasse (voir croquis schématique n° 2). A l'épreuve, ces moteurs ont donné d'excellents résultats. Toute interruption du courant alternatif est signalée séparément pour chaque moteur. Le démarrage du moteur doit toujours se faire par le courant continu; mais le moteur à courant monophasé avec induit en court-circuit ne possède, par contre, ni enroulement auxiliaire, ni collecteur. Les balais du moteur à courant continu touchent le collecteur seulement pendant la marche à courant continu.

Un moteur triphasé 380 Volts 50 per/sec. est directement accouplé à 2 génératrices pour la production du courant d'appel de 20 per/sec. et les 400 périodes par seconde pour le son musical, le signal d'occupation et le hurleur. En cas d'interruption du réseau électrique, une commutation automatique met un groupe semblable en marche, entraîné par un moteur à courant continu de 48 Volts. La commutation inverse doit se faire manuellement.

Comme groupe de secours pour le télégraphe, il a été définitivement choisi un moteur à courant continu de 48 Volts avec une génératrice triphasée 380 Volts 50 per/sec.

Tous les moteurs de l'Office télégraphique sont normalement actionnés par du courant biphasé 550 Volts 50 per/sec. du réseau de la ville.

matisch auf eine gleiche Generatorgruppe mit 48-Voltmotor mit Geschwindigkeitsregler umgeschaltet. Die Rückschaltung hat von Hand zu geschehen.

Als Notreserve für den Telegraphen wurde endgültig ein 48-Volt-Gleichstrommotor 195 Amp. mit Drehstromgenerator 380 Volt 50 p/s. vorgesehen. Sämtliche Motoren im Telegraphenamnt werden normalerweise mit Zweiphasen-Wechselstrom 550 Volt 50 p/s. durch das Stadtnetz gespeisen. Für die grossen Lademaschinen liefert das Elektrizitätswerk mit Hilfe eines beim Starkstromtableau installierten Zweiphasen-Drehstromtransformators von 50 kW den später überall zu verwendenden Drehstrom von 380 Volt. Es war also nötig, zwischen dem Hilfsstromgenerator und der Speiseleitung nach dem Telegraphen ebenfalls einen kleinen Drehstrom-Zweiphasentransformator von 10 kW einzuschalten. Dieser kann beim Uebergang auf allgemeine Drehstromversorgung beibehalten werden und es brauchen dann die vielen kleinen Motoren, wie man sie beim Telegraphen verwendet, nicht umgewickelt zu werden.

Die Gesprächszähler der Zentralen Genf-Mont-Blanc und Zürich-Hottingen mussten für die „Mehrfachzählung“ gegen solche mit Abberwicklung ersetzt werden. Die alten Zähler werden, mit Hilfe einer separaten Bürste an den Anrufsuchern, in der Zentrale Stand wieder gebraucht. Sie arbeiten mit einer Zusatzspannung von + 36 Volt. Es wurden dazu zwei Batterien J<sub>1</sub> von 36 Ampère-Stunden montiert.

Pour les grandes machines de charge, les forces motrices fournissent, au moyen d'un transformateur bi-triphasé de 50 kW installé près du tableau du courant fort, le courant triphasé de 380 Volts, qui sera plus tard uniformément utilisé. Il était donc nécessaire d'intercaler également un transformateur tri-biphasé de 10 kW entre la génératrice de secours et la ligne d'alimentation côté télégraphe. Lorsque la ville sera pourvue du courant triphasé, ce transformateur pourra être maintenu et évitera le rebobinage des multiples petits moteurs employés au télégraphe.

Les compteurs de communications des centrales Genève-Mont-Blanc et Zurich-Hottingen ont dû être échangés contre des compteurs avec enroulement opposé, cela à cause du comptage répété. Les anciens compteurs devenus disponibles ont été réutilisés à la centrale du Stand moyennant l'adjonction d'un balai spécial aux chercheurs primaires. Ils fonctionnent avec une tension supplémentaire de + 36 Volts. A cet effet, on a monté 2 batteries J<sub>1</sub> de 36 Ampères-heures.

Une partie des accumulateurs démolis du télégraphe a été réutilisée pour 2 batteries de 36 Volts 363 Ampères-heures pour les lacets d'alimentation.

Des interruptions dans le réseau de la ville sont extrêmement rares et seulement de courte durée, ce qui permettrait à la batterie existante d'assurer le service. L'administration doit cependant être prémunie contre toute éventualité: dérangements dans

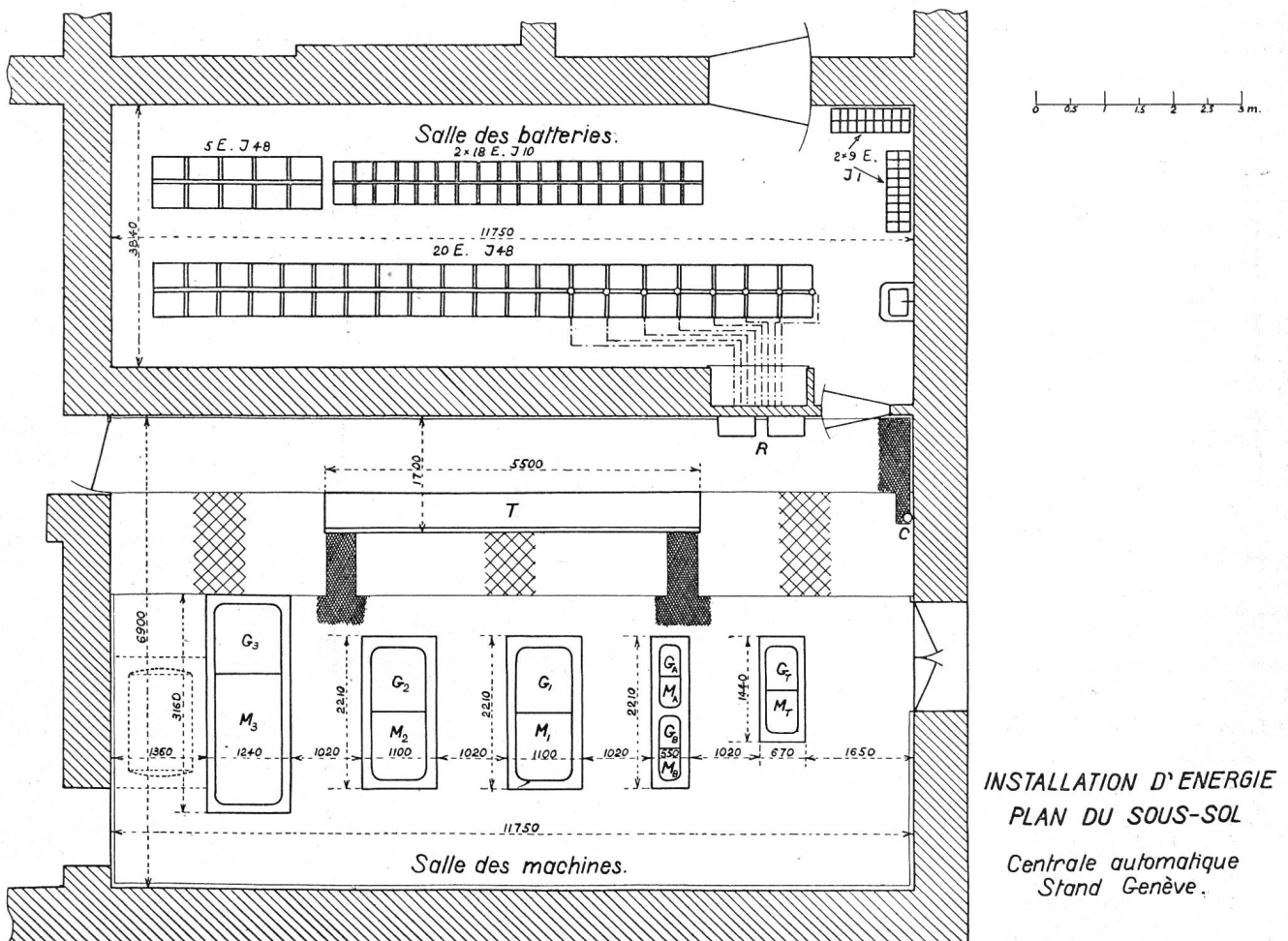


Fig. 3.

Ein Teil der abgebrochenen Telegraphenakkumulatoren wurde zur Bildung von zwei 36-Volt-Batterien von 363 Ampèrestunden für Speiseadern verwendet.

Unterbrechungen im Stadtnetz sind äusserst selten und nur von kurzer Dauer, so dass die vorhandene Batterie in solchen Fällen in die Lücke treten könnte. Die Verwaltung muss aber mit allen Möglichkeiten rechnen, z. B. mit Störungen im Kraftnetz, Feuerausbruch, Ueberschwemmungen, Gewitter usw., weshalb weitere Massnahmen zur sicheren Aufrechterhaltung des Betriebes getroffen werden mussten. Es wurde eine Notreserve-Gruppe erstellt, bestehend aus einem Benzinmotor von 85 PS, 6 Zylinder, 1000 Touren p/min., geliefert von der Firma Weber in Uster, und einem direkt gekuppelten Telephongenerator von 48 Volt 550 Ampère, geliefert von der Maschinenfabrik Oerlikon. Die Gruppe wurde so berechnet, dass sie bei längerem Stromunterbruch nur am Tage im Betrieb bleiben müsste. Um einen besondern Anlasser zu ersparen, wird der Generator als Motor verwendet. Beim Anlassen wird die absorbierte Stromstärke von 200 bis 300 Ampère während einiger Sekunden von der 48-Volt-Batterie abgegeben. Eine elektrische Verriegelung sorgt dafür, dass das Anlassen des Benzinmotors nur bei abgeschalteter Telegraphen-Reservegruppe erfolgen kann, so dass dieser Strom in der Batterieberechnung nicht berücksichtigt werden musste. Das Benzinreservoir zu 500 Liter, durch die Firma Brevo in Horgen geliefert, befindet sich im Boden neben der Gruppe, in vorschrittmässiger Tiefe von 1 Meter. Eine Pumpe mit Vierweghahn, Betriebsreservoir zu 50 Liter und Standanzeiger sind daneben an der Wand.

Die erforderliche Gesamtstromstärke der 48-Volt-Batterie ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

1. Organe der automatischen Zentrale:	
1300 Amp. = . . . . .	162 Ampère
8	
2. Rufstromgruppe . . . . .	15 "
3. Duplexmotoren 17×3,3 Amp. . . . .	56 "
4. Hilfsgruppe des Telegraphen . . . . .	195 "
5. Ladestrom der Zählerbatterie . . . . .	9 "
6. Ladestrom der Abonentenspeisebatterie . . . . .	36 "
	Total 473 Ampère

Trotz der mehr als 20jährigen Erfahrung ist man bis heute zu keinem festen Entschluss über die Verwendung von Batterien und Ladegruppen gelangt. Es werden in der Hauptsache noch jetzt die vier folgenden Betriebsarten immer wieder angewendet:

1. Zwei unabhängige Batterien, jede mit einer Kapazität für gewöhnlich 24 Betriebsstunden mit abwechslungsweise Laden und Entladen.
2. Eine Batterie mit einer Kapazität, die kleiner ist als der Tagesverbrauch, Laden im Pufferbetrieb, während der Hauptverkehrsstunden mit Nebenschluss, oder Compoundmaschine, Gegenzellen mit Zellschalter zur Abnahme der Betriebsspannung.

le réseau de force, incendie, inondation, orage, etc., et maintenir le service indépendamment de ces circonstances toujours possibles. Un groupe de secours a été installé. Il se compose d'un moteur à benzine de 85 CV, 6 cylindres, 1000 tours/min. de la maison Weber à Uster, accouplé directement à une génératrice de téléphone de 48 Volts 550 Ampères, de la fabrique de machines d'Oerlikon. Le groupe a été calculé de façon à fonctionner pendant la journée seulement, en cas de longue interruption. Pour économiser un démarreur spécial, la génératrice est employée comme moteur. L'intensité de 200—300 Ampères absorbée pendant les quelques secondes du démarrage est fournie par la batterie de 48 Volts. Un verrou électrique ne permet le démarrage du moteur à benzine que lorsque le groupe de secours du télégraphe est déconnecté; de ce fait, ce courant n'a pas dû être pris en considération pour le calcul de la batterie.

Un réservoir à benzine de 500 litres fourni par la maison „Brevo“ à Horgen se trouve à côté du groupe à la profondeur prescrite de 1 m sous terre. Une pompe avec un robinet à 4 directions, le réservoir d'alimentation de 50 litres et l'indicateur de niveau, sont à côté contre la paroi.

L'intensité totale nécessaire pour la batterie de 48 Volts s'obtient par la récapitulation suivante:

1° Organes de la centrale automatique: 1300	= . . . . .	162 Ampères
8		
2° Groupe d'appel . . . . .	15	"
3° Moteurs „Duplex“ 17×3,3 Ampères . . . . .	56	"
4° Groupe de secours du télégraphe . . . . .	195	"
5° Courant de charge pour les batteries des compteurs . . . . .	9	"
6° Courant de charge pour les batteries d'alimentation des abonnés . . . . .	36	"
	Total	473 Ampères

Malgré plus de 20 ans d'expérience, on n'est pas encore arrivé à une solution définitive quant à l'emploi des batteries et groupes de charge. Actuellement, on installe encore les 4 systèmes d'exploitation suivants:

- 1° Deux batteries indépendantes, possédant chacune une capacité pouvant fournir 24 heures de travail, avec la charge et la décharge alternatives.
- 2° Une batterie de capacité plus petite que celle exigée par la consommation journalière, la charge avec machine shunt ou compound en tampon, les éléments de force contre-électromotrice étant mis en circuit par un réducteur.
- 3° Une batterie, avec la machine de charge, comme décrit sous 2, éléments de réglage avec réducteur double pour la charge et la décharge.
- 4° Deux batteries dont la capacité de chacune est habituellement peu en dessous de la consommation journalière. La batterie en service est chargée en tampon pendant les heures de fort trafic par la machine connectée en com-

3. Eine Batterie und Lademaschine wie unter 2, Schaltzellen mit Doppelzellenschalter für Ladung und Entladung.
4. Zwei Batterien, Kapazität gewöhnlich wenig unter Tagesverbrauch, Pufferbetrieb während der Hauptverkehrsstunden mit Maschine in Compound geschaltet und gänzlich Aufladen der Reservebatterie mit Maschine im Nebenschluss ausserhalb der Hauptstunden. Das letzte Batterieelement kann zu- oder abgeschaltet werden.

Alle vier Methoden können ihre Vor- und Nachteile haben.

Die erste und älteste eignet sich für kleine Zentralen; der Zellenschalter kann erspart werden.

Die zweite Anordnung ist in den Zentralen Genf-Mont-Blanc, Lausanne und Bern getroffen. Für die Zentrale Genf-Stand ist die dritte Methode gewählt worden, die bereits auch in der Zentrale Selnau-Uto in Zürich Verwendung gefunden hatte.

Die vierte Betriebsart wird in letzter Zeit für Verstärkerämter benützt.

Unter Berücksichtigung des Endausbaues des Amtes, der Zunahme des Verkehrs und der vorstehenden Berechnungen wurde folgende Batterie gewählt und der Akkumulatorenfabrik Oerlikon in Auftrag gegeben:

25 Akkumulatorenelemente, bestehend aus je zwei Glasgefässen  $J_{32}$ , 2320 Ampèrestunden, ausgebaut für  $2 \times J_{24}$  mit 1740 Ampèrestunden, maximale Stromstärke 576 Ampère. Sieben Elemente sind an zwei Zellenschalter, System Thury, angeschlossen, die durch die Ateliers Cuénod in Châtelaine ausgeführt wurden. Der Entladeschalter regliert die Netzspannung mit Hilfe einer Spannungsspule automatisch auf  $48 \pm 2$  Volt, während der Ladehebel entsprechend der Aufladung der Schaltelemente von Hand eingestellt wird.

Die Batterie kann mit einer Umformergruppe geladen werden. Mit Rücksicht auf den spätern, grössern Strombedarf und zur Erzielung eines sichern Betriebes sind zwei Gruppen aufgestellt worden

pound. La batterie de réserve est complètement chargée, en dehors des heures de fort trafic, par la machine connectée en shunt.

Les 4 méthodes peuvent avoir le pour et le contre. La première et la plus ancienne convient aux petites centrales; le réducteur peut être supprimé, ce qui réalise une économie. Le second arrangement a été adopté dans les centrales Genève-Mont-Blanc, ainsi qu'à Lausanne et Berne. Pour Genève-Stand, on a choisi la troisième méthode qui est déjà employée à la centrale Selnau-Uto à Zurich. Le quatrième système est utilisé depuis peu pour les stations amplificatrices.

En prévision d'un futur agrandissement et de l'augmentation du trafic et compte tenu des calculs qui précèdent, l'administration a adopté la batterie de formation suivante, fournie par la fabrique d'accumulateurs d'Oerlikon: 25 éléments d'accumulateurs chacun de 2 récipients en verre  $J_{32}$  2320 Ampères-heures, équipés pour  $2 \times J_{24}$  avec 1740 Ampères-heures, intensité maximum 576 Ampères.

Sept éléments sont connectés à 2 réducteurs système Thury, fabriqués par les ateliers Cuénod à Châtelaine. Le levier de décharge maintient automatiquement la tension du réseau à  $48 \pm 2$  Volts au moyen d'une bobine de tension, tandis que le bras de charge est déplacé manuellement suivant l'état de charge des éléments de réglage.

La batterie peut être chargée par un seul groupe convertisseur. En prévision d'une consommation plus grande et comme mesure de sécurité, deux groupes ont été installés (Fabrique de Machines Oerlikon). Ils sont exactement conformes au type éprouvé avec satisfaction à la centrale de Selnau-Uto à Zurich et se composent de:

La dynamo pour excitation en shunt et hypercompound, 6 pôles, 725 tours par minute.

Marche en dérivation:

Tension	46	60	70 Volts
Intensité	385	385	308 Amp.
Puissance	17,7	23,1	21,5 kW
Rendement	avec 23,1 kW environ 87%		
Puissance absorbée	environ 36,5 CV		

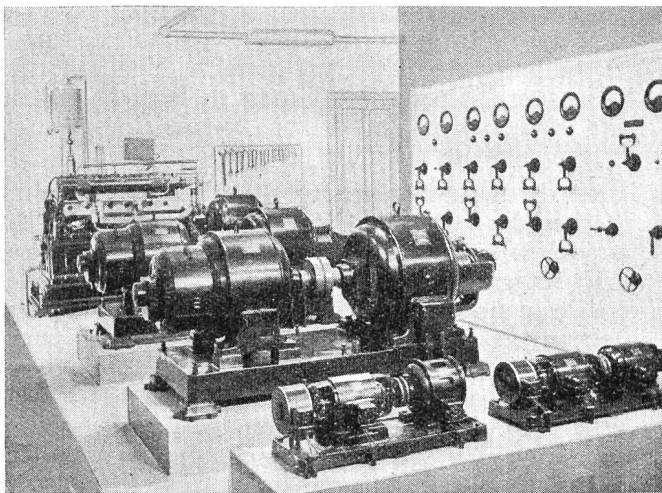


Fig. 4. Rufmaschinen, Ladegruppen und Reserve-Benzinmotor. Machines d'appel, groupes de charge et moteur à essence.

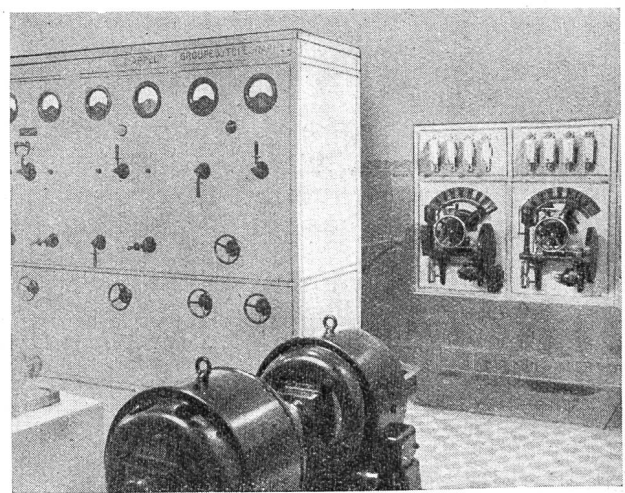


Fig. 5. Teilansicht der Schalttafel mit den Thury-Spannungsreglern und Notgruppe für den Telegraphen. Vue partielle du tableau de distribution, avec les régulateurs Thury et le groupe de réserve pour le télégraphe.

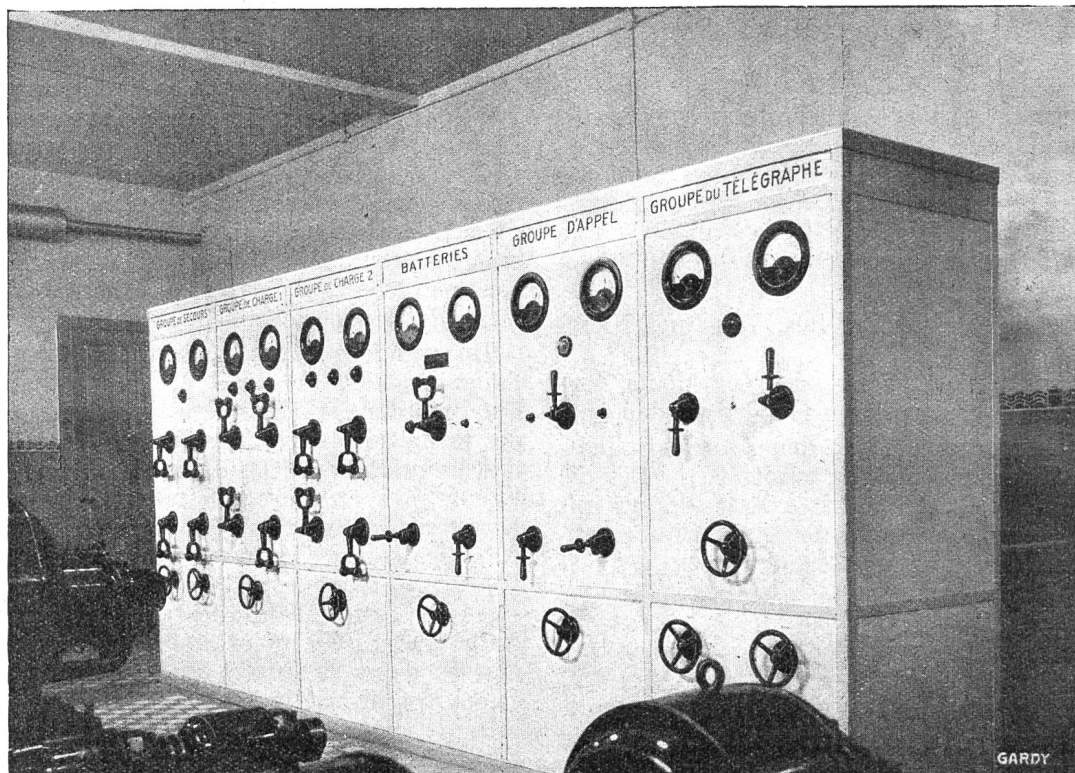


Fig. 6. Schalttafel (Vorderansicht). — Tableau de distribution (vue de face).

(Maschinenfabrik Oerlikon). Sie entsprechen genau den bestbewährten Typen der Zentrale Selnau-Uto in Zürich und bestehen aus:

*Dynamo* für Nebenschluss- und Hypercompound-Erregung, 6polig, 725 Tour/Min.

Im Nebenschluss:

Spannung	46	—	60	—	70 Volt
Stromstärke	385		385		308 Amp.
Leistung	17,7		23,1		21,5 kW
Wirkungsgrad	bei 23,1 kW ungefähr 87%				
Aufgenommene Leistung	ungefähr 36,5 PS.				

Hypercompoundschaltung:

Spannung: 50,5 — 52,5 ± 0,4 Volt  
an den Klemmen der  
Dynamo

Stromstärke 0 350 Ampère  
Maximale Leistung 18 kW.

*Motor*: asynchron, Drehstrom 380 Volt, 36,5 PS, mit Zentrifugalanlasser, Wirkungsgrad bei 36,5 PS ungefähr 88%;  $\cos \varphi$  ungefähr 0,84.

Aus Figur 3 ist der Grundriss des Maschinen- und Akkumulatorenraumes ersichtlich, und die Figuren 4, 5 und 6 zeigen Ansichten der Maschinen, der Schalttafel und der Zellschalter. Die Maschinen sind alle direkt auf Schalldämpfer der Firma Zorn A.-G., geliefert durch E. Glaser, Zürich, gelagert. Fig. 8 zeigt einen solchen Dämpfer. Die Erschütterungen und der Lärm werden so stark gedämpft, dass sie, selbst wenn der Benzinmotor mit Vollast läuft, nicht einmal in dem unmittelbar darüber befindlichen Postbureau wahrgenommen werden können.

Es war von grösster Wichtigkeit, die Kraftkabel von den Batterien im Keller bis zum Automatenaal

Marche avec connexions hypercompound:

Tension 50,5 52,5 ± 0,4 Volts aux  
bornes de la dynamo

Intensité 0 350 Ampères

Puissance maximum 18 kW

*Moteur*. Asynchrone triphasé 380 Volts, avec démarreur centrifuge 36,5 CV, rendement avec 36,5 CV environ 88%,  $\cos \varphi$  environ 0,84. La figure 3 montre le plan de situation de la salle des machines et du local des accumulateurs, et les figures 4, 5 et 6 donnent des vues des machines, du tableau de distribution et des réducteurs.

Les machines reposent toutes sur des amortisseurs de la maison Zorn S. A. fournis par E. Glaser à Zurich. La figure 8 montre un de ces amortisseurs. Les trépidations et le bruit sont si bien amortis qu'ils ne sont pas perçus au bureau de la poste qui se trouve directement au-dessus, même lorsque le moteur à benzine travaille en pleine charge.

Il est de toute importance d'évaluer exactement la section des câbles de force qui vont depuis la batterie à la cave jusqu'à la salle de l'automatique au IV<sup>e</sup> étage (longueur 60 m). Pour plus de sûreté, les conducteurs des batteries de signalisation et de conversation ont été posés séparément pour chacune des deux centrales C I et C III. Les câbles ont été livrés par la maison Suhner & Cie. à Hérissau. Pour la batterie de signalisation (relais, machines, combineurs), il a été tiré pour chaque centrale un câble de cuivre de 240 mm<sup>2</sup> de section, avec gaine de plomb et tressage en fil de fer pour le conducteur négatif et deux cordes en cuivre nu de 240 mm<sup>2</sup> pour le conducteur positif relié à terre. Les câbles de conversation sont dans une même gaine en plomb

im vierten Stockwerk richtig zu bemessen (Länge 60 Meter). Aus Gründen der Betriebssicherheit wurden die Leiter für Signal- und Sprechbatterie für jede der beiden Zentralen CI und CIII getrennt verlegt. Die Kabel sind durch die Firma Suhner & Cie. in Herisau geliefert worden. Für die Signalbatterie (Relais, Maschinen, Folgeschalter) wurden für jede Zentrale je ein Kupferkabel von 240 mm<sup>2</sup> Querschnitt mit Bleimantel und Eisendraht-Umklöppelung für den Minusleiter und zwei blanke Kupferseile von 240 mm<sup>2</sup> für den geerdeten Plusleiter gezogen. Die Speisekabel für die Sprechströme bestehen aus zwei verseilten Leitern zu je 150 mm<sup>2</sup> Querschnitt und haben einen gemeinsamen Bleimantel, der noch mit Eisendraht umklöppelt ist. Wenn man bedenkt, dass für eine Stromstärke von ungefähr 200 Ampère ein Querschnitt von 2×780 mm<sup>2</sup> verwendet wird, so erscheint dies als Verschwendung, und doch wäre es angesichts der übrigen Kosten einer Zentrale falsch, in diesem Punkte sparen zu wollen. Es sei hier bemerkt, dass in der Zentrale Stand kein Uebersprechen und keine Wählergeräusche vernehmbar sind.

Fig. 10 zeigt das ausgeführte Schaltschema, welches im grossen und ganzen dem Entwurf der Verwaltung entspricht. Im Gegensatz zum bisherigen Verfahren befindet sich der Doppelzellenschalter am Plus-Pol der Batterie. Die Plus-Sammelschiene des Netzes ist wie gewöhnlich geerdet. Durch den Entladehebel wird die Erde an eine der Schaltzellen gelegt, bleibt also nicht fest verbunden wie beim bisherigen Verfahren. Diese Lösung hat den Vorteil, dass die ungeschützten Teile der Zellschalter nur geringe Spannungen gegen Erde aufweisen.

In unserem Schema ist die Ladegruppe I stark hervorgehoben. Beim direkten Laden auf das Netz im Pufferbetrieb verläuft der Strom vom Minus-Pol der Maschine durch eine Drosselspule, welche die Geräusche vom Kollektor verriegelt, über Schalter I direkt an die Minus-Sammelschiene des Netzes. Der Plus-Pol des Generators ist über einen Minimal- und Maximalschalter an den Plus-Pol der Batteriesammelschiene angeschlossen. Die Verbindung derselben mit dem Netz geht durch die Hypercompoundwicklung des Generators. Die zu liefernde Stromstärke regliert sich automatisch je nach dem Verbrauch des Netzes. Mit einem verstellbaren Widerstand parallel zur Hypercompoundwicklung kann die Empfindlichkeit beliebig verändert werden.

Bei direkter Speisung des Netzes aus der Maschine kann die Batterie abgeschaltet werden. Es gestattet dies das gänzliche Aufladen der Akkumulatoren mit Ruhepausen. Normalerweise bleibt die Batterie aber parallel zum Netz; die Nebenschluss-erregung kann so eingestellt werden, dass entweder die Batterie geladen wird, oder dass sie selbst noch Strom auf das Netz abgibt.

et tressage, 2 conducteurs toronnés de 150 mm<sup>2</sup> chacun. A constater l'emploi d'une section de 2×780 mm<sup>2</sup> pour une intensité de courant d'environ 200 Ampères, il semble qu'il y ait gaspillage, et pourtant il serait absolument erroné de vouloir faire des économies de ce côté, lorsqu'on songe aux autres dépenses faites pour une centrale. Nous tenons à faire remarquer que, dans la centrale Stand, on n'entend ni induction ni bruit des sélecteurs.

La figure 10 montre le schéma de connexion exécuté et qui correspond en grandes lignes au projet de l'administration. Contrairement au procédé usuel, le réducteur double se trouve du côté positif de la batterie. La barre collectrice positive du réseau est connectée à terre comme d'habitude. Le levier de décharge connecte la terre, laquelle n'est donc pas reliée définitivement comme jusqu'à présent. Cette solution présente l'avantage de laisser les parties non protégées du réducteur à une faible tension contre la terre.

Le groupe de charge I est plus fortement dessiné sur notre schéma. Lors de la charge en tampon faite directement sur le réseau, le courant passe depuis le pôle négatif de la machine à travers une

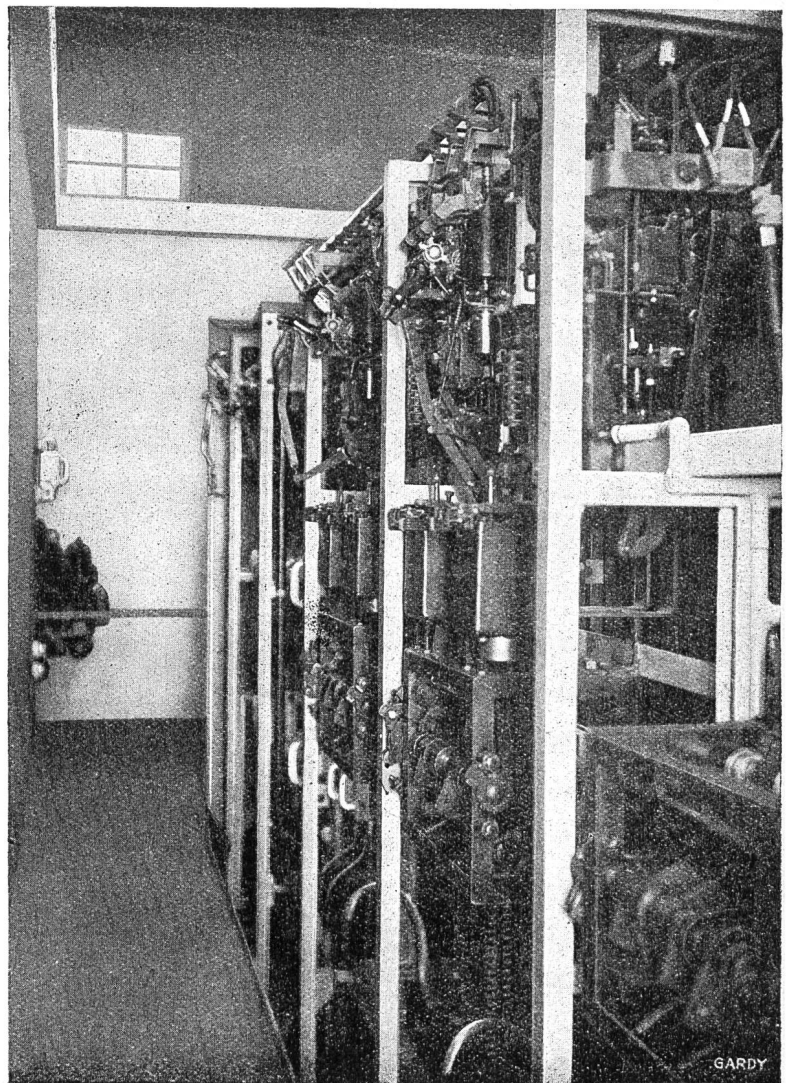


Fig. 7. Schalttafel (Hinteransicht).  
Tableau de distribution (vue arrière).

Da die Maschinenanlage im Keller, der Hauptverteiler und das Störungsbureau im dritten und der Wählersaal im vierten Stockwerk untergebracht sind, entschloss man sich, die Anlage ferngesteuert vom dritten Stock aus zu bedienen.

Die Installation der Anlage, Schalttafel mit Fernsteuerung und Kablierung wurde der Appareillage Gardy S. A. in Genf vergeben, welche ihrer Aufgabe in mustergültiger Weise gerecht wurde. Sie hat die Eisenteile in den Ateliers de Sécheron S. A. in Genf herstellen lassen. An Stelle der bisherigen Marmor tafeln ist verkittetes, hellgrau gestrichenes Blech verwendet worden, was dem Ganzen ein modernes Aussehen verleiht. Das Eisengerüst ist sorgfältig elektrisch geschweisst.

Sämtliche Schaltungen können auch am Haupttableau im Keller ausgeführt und mit Messinstrumenten (Trüb, Täuber & Co., Hombrechtikon) kontrolliert werden. An der Fernsteuerschalttafel im dritten Stock sind ebenfalls alle Stromwerte ablesbar. Ferner können mit Druckknöpfen die beiden Ladegruppen auf Batterie- oder Netzbetrieb ein- und ausgeschaltet und die Zellschalter gesteuert werden. Fig. 9 gibt eine Ansicht dieser Kontroll- und Fernsteuerungstafel. Die jeweilige Stellung der

bobine de self, qui empêche le passage du bruit du collecteur, puis traverse l'interrupteur I pour arriver à la barre collectrice négative du réseau. Le pôle positif de la génératrice est relié à la barre collectrice „plus“ de la batterie par un interrupteur minima et maxima. La liaison de la barre de la batterie au réseau se fait par l'enroulement hypercompound de la génératrice. L'intensité à fournir se règle automatiquement suivant la consommation du réseau. La sensibilité peut être modifiée à volonté par une résistance réglable connectée en parallèle à l'enroulement hypercompound. Lors de l'alimentation directe du réseau par la machine, la batterie peut être déconnectée. Ceci permet la charge à fond avec alternance d'arrêts complets des accumulateurs. Normalement, la batterie reste en parallèle sur le réseau; l'excitation de la machine shunt peut être faite de façon à charger la batterie ou de manière que cette dernière fournisse aussi du courant au réseau.

Du fait que la station d'énergie se trouve à la cave, le répartiteur principal et le bureau des dérangements au III<sup>e</sup> étage et la salle des sélecteurs au IV<sup>e</sup> étage, il a été décidé de commander la station d'énergie à distance depuis le III<sup>e</sup> étage.

L'exécution de l'installation, du tableau de distri-

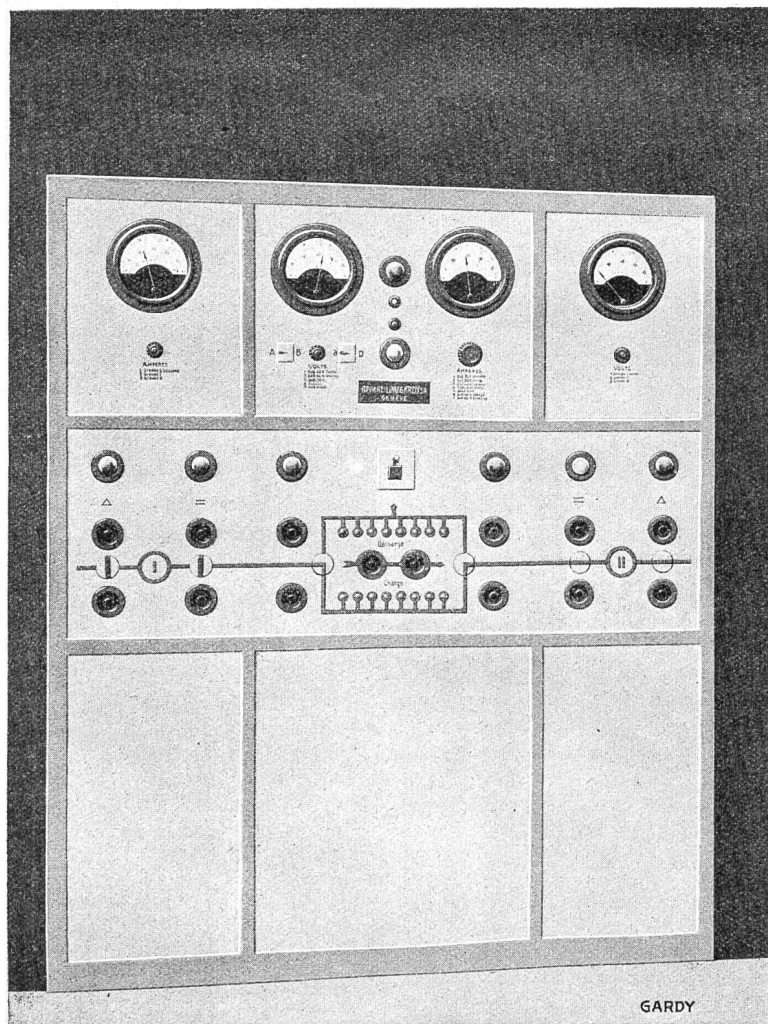


Fig. 9. Schalttafel für Fernsteuerung.  
Tableau de contrôle et de commande.

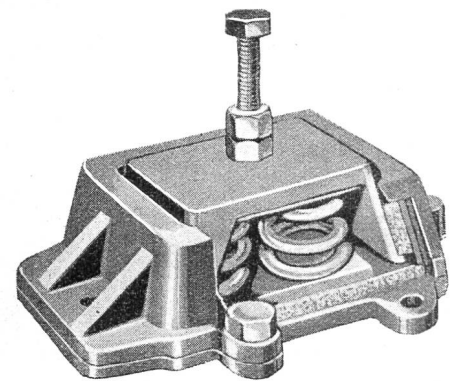


Fig. 8. Vibro-Dämpfer. — Amortisseur Vibro.

bution avec commande à distance et le câblage, ont été confiés à l'Appareillage Gardy S. A. à Genève, qui a accompli ce travail à notre entière satisfaction. De son côté, Gardy a fait construire les parties en fer par les Ateliers de Sécheron S. A. à Genève. Les panneaux de marbre utilisés jusqu'à présent ont été remplacés par de la tôle de fer mastiquée et peinte en gris clair, ce qui donne à l'ensemble une impression moderne. Le bâti en fer est soigneusement assemblé à la soudure électrique. Toutes les commutations peuvent également être faites au tableau principal à la cave et être contrôlées avec des instruments de mesure (Trüb, Täuber et Cie., Hombrechtikon). Toutes les valeurs de courant peuvent aussi être lues au tableau de commande à distance au III<sup>e</sup> étage.

D'autre part, au moyen de boutons, les 2 groupes de charge peuvent être enclenchés ou déclenchés à volonté soit pour la charge de la batterie, soit directement sur le réseau, et les 2 réducteurs peuvent être pilotés.

Schaltorgane kann mit Hilfe eines verstellbaren symbolischen Schemas mit Kontrolllampen festgestellt werden. Im Verteilerraum befindet sich auch das Kontrollrelais für den Stadtstrom, das bei dessen Versagen die Hilfsstromgruppe mit 48-Volt-Motor einschaltet und sämtliche Wechselstromschalter auslöst. Fig. 7 gibt eine Ansicht der Schalttafel im Keller von hinten, und die Fig. 11 und 12 zeigen die starkgebauten ferngesteuerten Schalter. Sie arbeiten indirekt mit 48 Volt Gleichstrom. Die Verbindung der Fernsteuertafel mit dem Maschinenraum besteht aus einem gewöhnlichen 0,6-mm-Kabel zu 40 Adern und den geeichten Shuntdrähten der Ampèremeter.

Grösste Sorgfalt wurde auf gute Kontakte bei den Berührungsflächen der Sammelschienen, Kabelanschlüsse und Schalter verwendet. Die Kupferschienen sind blank miteinander verschraubt, während bei den Schaltern die eine Fläche aus Kupfer, die andere aus Messing besteht.

Wie die Verhältnisse in Genf-Stand lagen, war die Aufstellung der ferngesteuerten Kraftanlage, die im Betrieb von Telephonzentralen wohl einzig dasteht, völlig am Platz und rechtfertigte die verhältnismässig geringen Mehrkosten. Die Fernsteuerung ist insofern nicht ganz vollständig, als die Felderregung der Generatoren im Keller eingestellt werden muss. Da aber zwei Gruppen zur Verfügung stehen, werden dieselben ungleich eingestellt und je nach Bedarf die eine oder die andere oder später beide auf Netz- oder Batteriebetrieb geschaltet, so dass an der Ein- stellung selten Aenderungen nötig sind. Als äusserst

La figure 9 est la photographie de ce tableau de contrôle et de commande à distance. La position effective des éléments de connexion peut être contrôlée par un schéma symbolique et par des lampes de contrôle. Sur ce tableau est placé aussi le relais de contrôle pour le courant de la ville; si ce dernier fait défaut, le groupe d'appel de secours de 48 Volts se met en service et tous les organes exploités au courant alternatif sont coupés.

La figure 7 donne un aperçu des installations au dos du tableau de distribution et les figures 11 et 12 montrent les interrupteurs avec commande à distance de construction robuste, travaillant indirectement avec du courant continu de 48 Volts.

La liaison du tableau de commande à distance avec la salle des machines se fait par un câble ordinaire de 40 lacets de 0,6 mm et des fils shunt étalonnés pour les ampèremètres.

Une grande attention a été vouée à l'établissement de bons contacts aux surfaces respectives des barres collectives, aux cosses de câbles et aux interrupteurs. Les barres en cuivre sont vissées à nu les unes aux autres. Aux interrupteurs, les surfaces de contact sont en cuivre d'un côté et en laiton de l'autre.

Pour les conditions particulières à Genève-Stand, l'installation unique d'une station d'énergie avec commande à distance pour une centrale téléphonique est tout indiquée et justifie la dépense supplémentaire comparativement minime, occasionnée à cet effet. La commande ne se fait toutefois pas entièrement à distance, le réglage de l'excitation

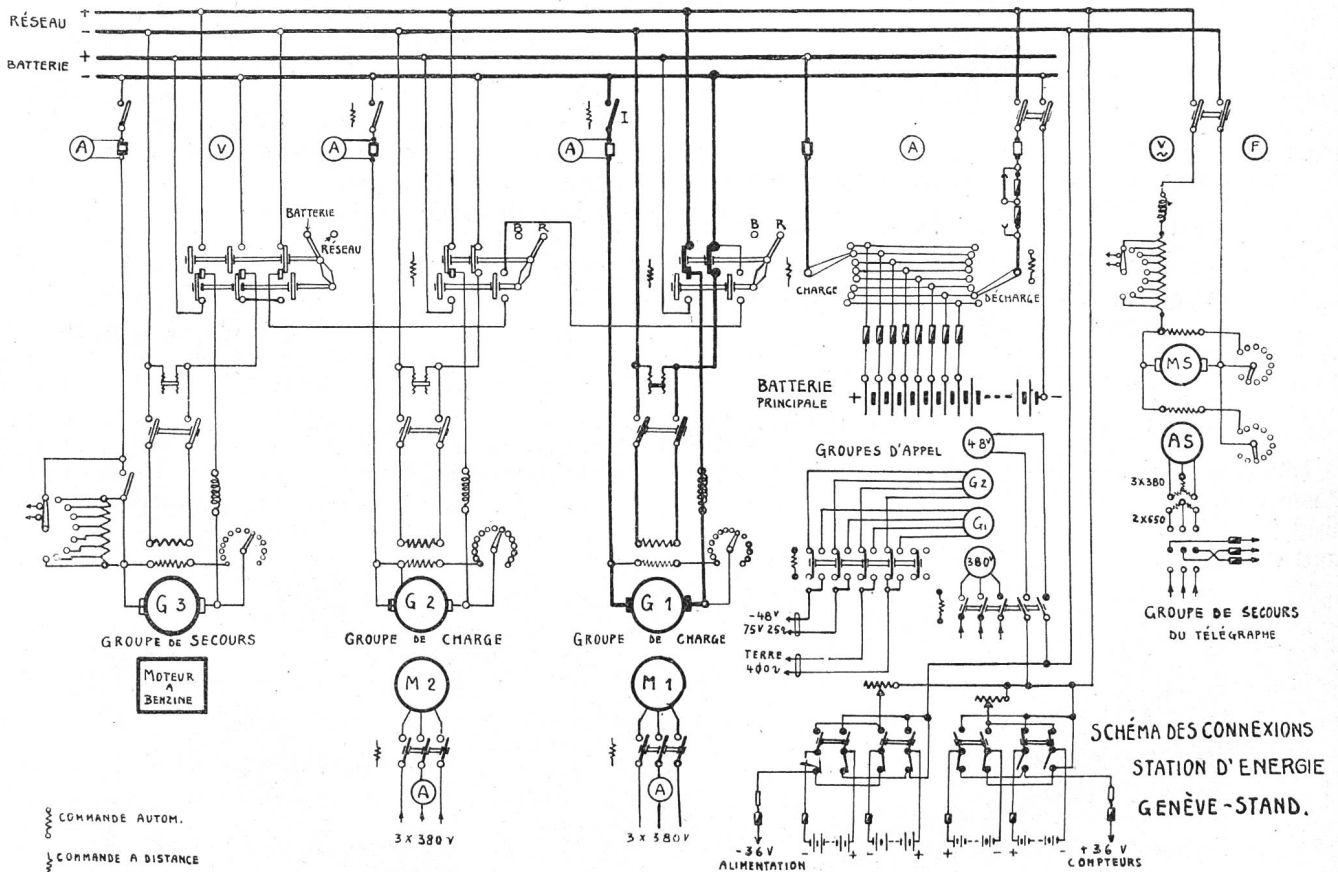


Fig. 10.

vorteilhaft wird die beständige Uebersicht über die Messinstrumente geschätzt. In andern Zentralen mag durch örtliche Verhältnisse eine Fernsteuerung nicht in Frage kommen; hingegen würde ein Kontrolltableau gerade im Verteilerraum stets von grossem Vorteil sein.

Die Benzin- und Telegraphenreserve-Gruppen müssen im Keller bedient werden; die Ablesung der Ströme kann aber ebenfalls vom Kontrolltableau aus geschehen.

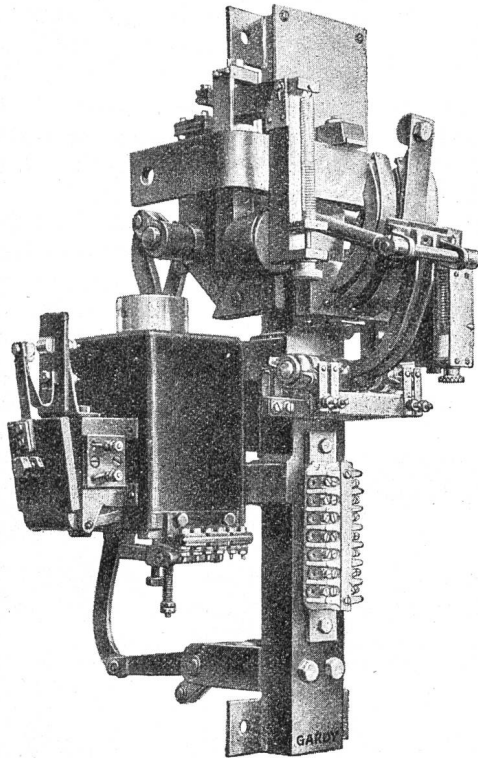


Fig. 12. Einpoliger Ausschalter für Gleichstrom 48–70 V. 600 A., mit magnetischer Funkenlöschung, automatischer Maximal- und Rückstromausschaltung, ferngesteuerter elektromagnetischer Aus- und Einschaltspule und mit Signalkontakten.

Disjoncteur unipolaire à soufflage magnétique 48 à 70 V. 600 A. Courant continu, avec disjonction automatique à maximum d'intensité et à retour de courant avec bobine de déclenchement et de réenclenchement électro-magnétique pour commande à distance, contacteur auxiliaire de signalisation, etc.

Die Kraftanlage Genf-Stand hat gezeigt, dass Neuerungen im Bau der Einrichtungen stets nötig sind, und dass es immer möglich ist, in technischer und wirtschaftlicher Beziehung Vorteile zu erreichen.

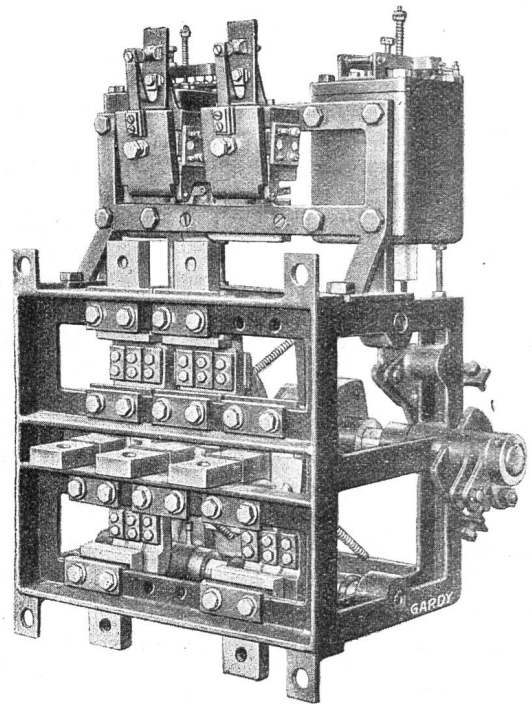


Fig. 11. Zweipoliger, unterbrechungsloser Umschalter 48 Volt 600 Amp. Gleichstrom, elektromagnetisch gesteuert. Inverseur bipolaire 48 V. 600 A. courant continu sans interruption de courant, avec commande électromagnétique dans les deux sens.

devant se faire à la cave. Du fait que nous disposons de 2 groupes qui sont réglés de manières différentes, nous pouvons les connecter suivant les besoins, soit l'un soit l'autre ou à l'avenir les deux pour la charge de la batterie, ou directement sur le réseau; un changement du réglage de l'excitation est rarement nécessaire.

Le contrôle constant donné par les instruments de mesure est spécialement apprécié. Dans d'autres centrales, en raison des conditions locales, la commande à distance ne serait pas à envisager. Toutefois, un tableau de contrôle installé de préférence dans le local du répartiteur, serait toujours d'un grand avantage.

Le groupe de secours à benzine et celui du télégraphe, doivent être actionnés à la cave, la lecture des courants peut aussi se faire au tableau de contrôle.

La station d'énergie de Genève-Stand nous a démontré une fois de plus qu'il est toujours possible d'obtenir des améliorations techniques et économiques, des modernisations étant nécessaires dans tous les genres d'entreprises.