

Der vollautomatische Telephonverkehr in der Netzgruppe Lausanne = Le service téléphonique automatique dans le groupe de réseaux de Lausanne

Autor(en): **Moser, O.**

Objektyp: **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): **7 (1929)**

Heft 6

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-873806>

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.

Der vollautomatische Telefonverkehr in der Netzgruppe Lausanne.

Von O. Moser, Bern.

Die Ortsnetze sind, mit Ausnahme ganz grosser Stadtnetze, in ihrer Ausdehnung meistens so beschränkt, dass bei ihrer Umstellung auf automatischen Betrieb nur ein Teil eines zusammenhängenden Wirtschaftsgebietes erfasst wird. Der Verkehr einer Anzahl ausserhalb des Ortsnetzes liegender, mit der Stadt in enger wirtschaftlicher Beziehung stehender Ortschaften bleibt von der Automatisierung des Stadtnetzes unberührt, Abb. 1, und muss nach

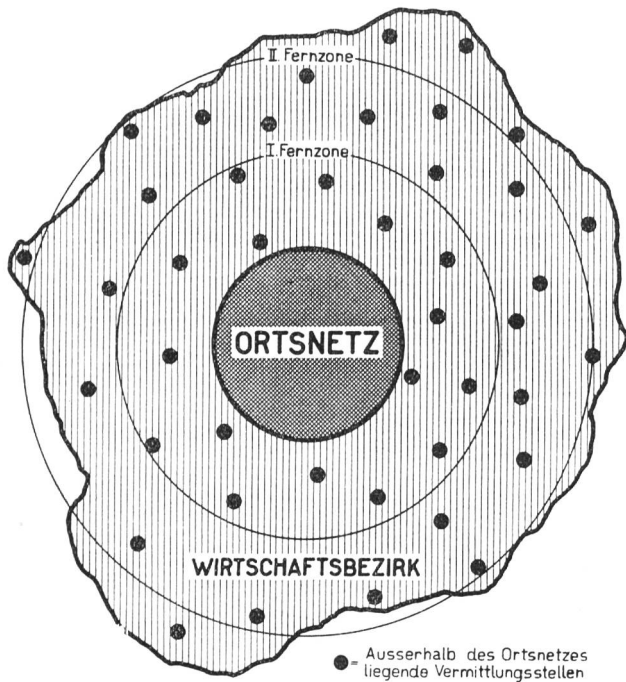


Abb. 1.

Ausdehnung der Ortsnetze in mittleren und kleinen Städten. Structure des réseaux locaux des villes de moyenne et de petite importance.

Légende: Ortsnetz = réseau local. Wirtschaftsbezirk = zone industrielle. Ausserhalb des Ortsnetzes liegende Vermittlungsstellen = centrales, situées en dehors du réseau local.

wie vor über das Fernamt abgewickelt werden. Abgesehen davon, dass diese zwangsweise Trennung eines zusammengehörigen Wirtschaftsbezirks hemmend auf das Tempo der heutigen Geschäftsabwicklung und die Entwicklung des Fernsprechers selbst wirkt, sind die Unkosten dieser Gespräche mit niedrigen Taxen von 20, 30 und auch 50 Rp. infolge der Inanspruchnahme mehrerer Bedienungspersonen für Verbindungsherstellung und der Verrechnung der Gesprächstaxen an Hand von Gesprächszetteln zu hoch. Es ist deshalb begreiflich, wenn die Telefonverwaltungen danach trachten, diese Landgebiete durch schnellere und wirtschaftlichere Betriebsmethoden zu erfassen. Dass dabei in erster Linie versucht wird, die Verhältnisse durch möglichst weitgehende Verwendung automatischer Fernsprecheinrichtungen zu verbessern, ist nach den Erfahrungen, die mit dem selbsttätigen Betriebe im Ortsverkehr in wirtschaftlicher und betriebstechnischer Hinsicht

Le service téléphonique automatique dans le groupe de réseaux de Lausanne.

Par O. Moser, Berne.

L'étendue du territoire desservi par une centrale locale, exception faite des réseaux locaux des grandes villes, est tellement limitée que l'automatisation d'un réseau urbain ne porte que sur une partie seulement d'un territoire à intérêts économiques communs. En effet, le trafic de et pour un certain nombre de localités situées en dehors du réseau urbain n'est pas atteint par l'automatisation (fig. 1) et doit, après comme avant, être établi manuellement par le service interurbain de la centrale principale. Abstraction faite que le morcellement forcé d'une région qui, au point de vue économique, forme un tout, entrave non seulement son expansion économique, mais influence également le développement des relations téléphoniques, les frais d'établissement de ces communications à tarif modéré de 20, 30 et 50 centimes sont beaucoup trop élevés par suite d'un trop grand nombre de personnes occupées à leur établissement et de la mise en compte aux abonnés. Il est dès lors compréhensible que les administrations des téléphones aient cherché à desservir ces centrales rurales par des méthodes plus rapides et moins onéreuses. Il n'est pas étonnant qu'elles aient eu recours aux installations automatiques, qui avaient déjà fait leurs preuves dans le service automatique local, tant au point de vue économique que technique, ceci d'autant plus que ces régions peuvent être comparées à de grands réseaux locaux avec plusieurs centrales.

Les principes fondamentaux qui font règle lors de l'introduction du système automatique dans les réseaux des grandes villes, peuvent être appliqués avantageusement lors de l'étude du trafic des régions à intérêts communs. En premier lieu, une attention toute spéciale doit être vouée au réseau des circuits de raccordement, dont les frais d'établissement dépassent souvent de beaucoup ceux des centrales mêmes et des installations d'abonnés. Il faut reconnaître que le réseau des circuits de raccordement, tel qu'il existe actuellement (fig. 2), et qui relie les nombreuses petites centrales entr'elles et avec la ville, ne permet pas d'améliorer d'une façon économique les conditions d'exploitation, qu'on adopte l'une ou l'autre des méthodes d'exploitation manuelle, semi-automatique ou automatique complète. Le procédé qui consiste à augmenter les lignes transversales directes entre petites centrales, en vue de diminuer les frais de connexion et partant augmenter le rendement économique du service est de moins en moins réalisable, par suite de l'augmentation constante du trafic et de l'impossibilité qu'il y a d'ajouter indéfiniment de nouveaux circuits sur les lignes aériennes existantes. La construction de grandes artères aériennes n'entre plus en ligne de compte étant donné le développement considérable de la fabrication des câbles téléphoniques à grande distance; il faut donc envisager tôt ou tard la mise sous câble de ces lignes. Si des extensions et transformations quelconques doivent être réalisées étape

gemacht worden sind, nicht verwunderlich, um so weniger als solche zusammenhängende Verkehrsgebiete in ihrem Grundaufbau ausgedehnten Ortsnetzen mit mehreren Zentralen entsprechen. Die Grundsätze, die bei der Einführung des automatischen Betriebes in grossen Stadtnetzen angewendet werden, gelten auch für die vorteilhafteste Erfassung des Verkehrs grosser zusammenhängender Landgebiete. In erster Linie muss auch hier dem Leitungsnetz, dessen Kosten diejenigen der Zentralen und Teilnehmereinrichtungen um ein Mehrfaches übersteigen, volle Beachtung geschenkt werden. Es muss anerkannt werden, dass das Leitungsnetz, welches die vielen kleinen Zentralen untereinander und mit der Stadt verbindet, in seiner heutigen Gestalt, Abb. 2, für eine Besserung der Betriebsverhältnisse auf wirtschaftlicher Grundlage, sei es mittels der bestehenden manuellen Betriebsmethode, sei es mittels eines andern teilweise oder ganz automatischen Betriebesystems, nicht geeignet ist. Das Verfahren, durch möglichst direkte Verbindung der einzelnen Zentralen untereinander die Gesprächsherkunftskosten zu verringern und so die Wirtschaftlichkeit des Betriebes zu erhöhen, ist mit der ständigen Zunahme des Verkehrs immer weniger durchführbar, da eine Vermehrung dieser zur Hauptsache aus Freileitungen bestehenden Verbindungsleitungsgruppen auf den bestehenden Gestängen nur in beschränktem Masse möglich ist. Der Bau grösserer Freileitungsstränge kommt bei der fortschreitenden Entwicklung der Fernsprechkabelfabrikation nicht mehr in Frage. Früher oder später muss an die Verkabelung dieser Verbindungsleitungsstränge gedacht werden. Soll die Umwandlung schrittweise und mit möglichst geringen Kosten durchgeführt werden, so sind die für solche Neuanlagen geltenden Grundsätze im Netzbau so frühzeitig wie möglich zu berücksichtigen. *) Die vielen kleinen Verbindungsleitungsgruppen müssen zweckmässig zu möglichst grossen Bündeln zusammengelegt werden, wodurch die Ausnutzung der einzelnen Leitungen gesteigert und die Leitungsführung verkürzt und vereinfacht werden kann.

Der Verkehr jedes einzelnen Teilnehmernetzes muss untersucht und die zweckmässigste Zusammenschaltung der verschiedenen Zentralen entsprechend dem Verkehrszusammenfluss unter Berücksichtigung des vorteilhaftesten Leitungsbaues ausgeführt werden. Wird dabei den technischen Möglichkeiten neuzeitlicher Vermittlungssysteme weitgehendst Rech-

par étape et avec le moins de frais possible, il faut d'ores et déjà prendre en considération les directives qui font règle pour les nouvelles installations. *) Les nombreuses petites lignes de communication devront être réunies en faisceaux aussi grands que possible, ce qui augmentera le rendement de chaque circuit et simplifiera et diminuera le parcours effectif des lignes.

Le trafic de chaque centrale doit être analysé à fond afin qu'on puisse parvenir à un groupement rationnel des différentes centrales, tout en adoptant une construction de lignes avantageuse. Si l'on tient compte autant que possible des différentes possibilités techniques des systèmes de communication en

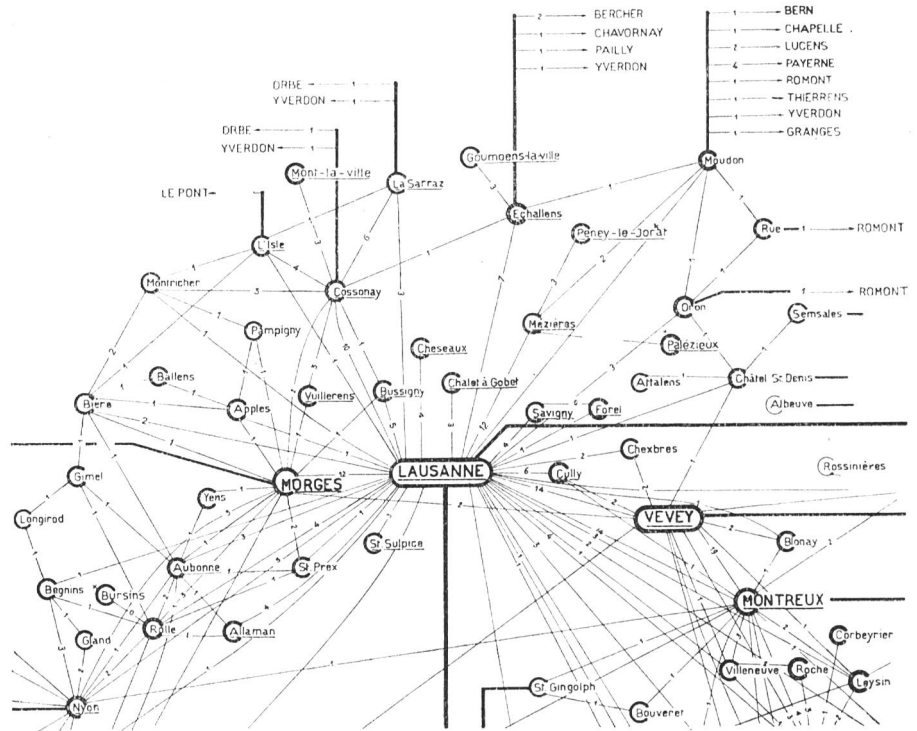


Abb. 2.
Fernsprechnet mit Querverbindungen.
Réseau téléphonique avec communications transversales.

présence, le réseau de raccordement remplira, au point de vue économique, les exigences les plus sévères imposées aujourd'hui et pour l'avenir en matière de téléphonie.

Les principes énoncés ci-dessus serviront de règles pour la transformation envisagée de tout le réseau suisse. Ce réseau a été divisé en groupes sur la base de minutieuses statistiques (fig. 3.). Pour chaque groupe de réseaux, un plan schématique des circuits de raccordement a été établi (fig. 4), qui contient toutes les données nécessaires au service de construction. A côté du nom du réseau figurent non seulement le nombre *actuel* des raccordements d'abonnés, mais aussi celui de l'année 1950. Le nombre des circuits de raccordement prévu pour un service sans attente est calculé d'après ces chiffres, basés sur le trafic actuel et pour une durée de 20 ans. Dans leur développement les

*) Vergleiche „L'influence de l'automatique sur le réseau interurbain“, T. M. Jahrgang IV, Heft Nr. 4.

*) Voir à ce sujet: „L'influence de l'automatique sur le réseau interurbain“, B. T. IV^{me} année, N° 4.



Abb. 3.

Die Einteilung des schweizerischen Fernsprechnetzes in Netzgruppen.
Le réseau téléphonique suisse réparti en groupes.

nung getragen, so vermag das Leitungsnetz auf wirtschaftliche Weise selbst die höchsten Forderungen zu erfüllen, die sowohl heute als in Zukunft von der Fernsprechtechnik an die Leitungsanlage gestellt werden können.

Nach diesen Gesichtspunkten ist die Umgestaltung des gesamten schweizerischen Fernleitungsnetzes geplant. Auf Grund eingehender Verkehrserhebungen wurde das Land in Netzgruppen eingeteilt, Abb. 3. Für jede einzelne Netzgruppe wurde ein schematischer Leitungsplan, Abb. 4, ausgearbeitet, der die wichtigsten Angaben für die Bauabteilung enthält. Ausser den gegenwärtigen Teilnehmerzahlen ist neben den Namen der Netze auch die voraussichtliche Zahl der Teilnehmeranschlüsse für das Jahr 1950 angegeben. Die Leitungszahlen wurden auf Grund dieser Anschlusszahlen, gestützt auf den gegenwärtigen und den wahrscheinlichen Verkehr in 20 Jahren, für wartezeitlose Verkehrsabwicklung innerhalb einer Netzgruppe ermittelt. In ihrer Ausdehnung sind die Gruppen ganz verschieden. Ein bestimmter Maßstab lässt sich nicht anlegen. Je nach der Verkehrsdichte und der geographischen Lage oder aus linienbautechnischen Gründen sind die Gruppen grösser oder kleiner gewählt worden. In der Umgebung von wichtigeren Städten ist der Verkehr in der Hauptsache zentral gerichtet und fliesst, wie das Wasser eines abgeschlossenen Tales in einen See, dem Hauptamt zu. Die Netzgruppengrenzen ähneln Wasserscheiden. Der Verkehr unmittelbar über sie hinaus nach den

groupes sont très différents les uns des autres, ce qui ne permet pas d'appliquer une même règle pour tous. Suivant la densité du trafic, la situation géographique ou encore pour des raisons de construction de lignes, les groupes ont été choisis plus ou moins grands. Dans les circonscriptions situées à proximité immédiate de villes importantes, le trafic est généralement dirigé vers la centrale principale comme l'eau d'une vallée s'écoule vers son lac naturel. Les limites des groupes de réseaux peuvent être assimilées aux lignes de partage des eaux. Le trafic d'un groupe de réseaux à destination des centrales extrêmes d'un groupe voisin est pour ainsi dire insignifiant. Il n'en est pas de même lorsque de grands villages et de petites villes sont peu éloignés et que le trafic d'une circonscription empiète sur celui de l'autre. Là le groupement des réseaux peut être comparé plutôt à une installation de drainage. Les petits groupes, établis aussi avantagement que possible, doivent, par suite de leur dépendance mutuelle, être réunis en une seule circonscription de trafic.

De même, quand une fois la transformation du réseau et de l'exploitation de tous les groupes sera réalisée, le trafic de toute une région pourra être réuni par l'intermédiaire d'organes automatiques en vue de la concentration du trafic interurbain de plusieurs groupes en un seul point. L'utilisation du réseau principal des câbles pourra être intensifiée par la création de grands faisceaux de lignes raccordant un centre de concentration de trafic à un autre (fig. 5).

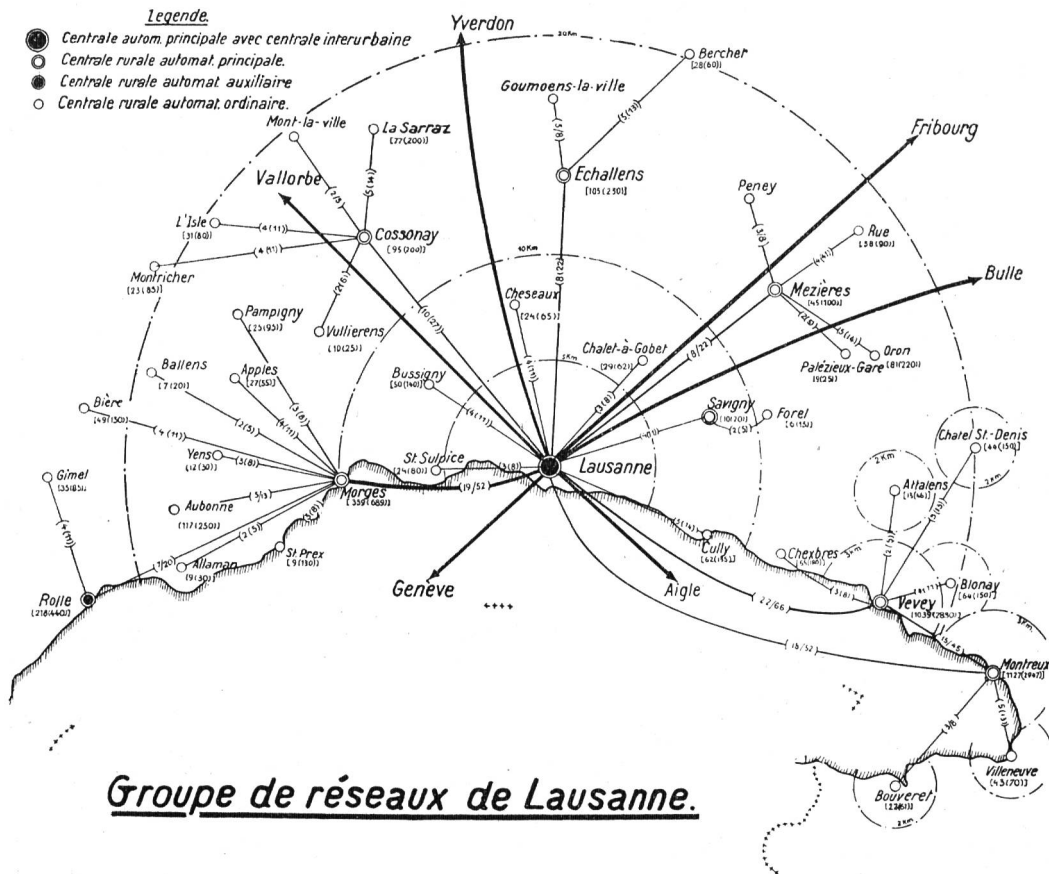


Abb. 4.

Leitungsplan der Netzgruppe Lausanne.
Plan des lignes du groupe de réseaux de Lausanne.

Endämtern der angrenzenden Netzgruppen ist unbedeutend. Anders liegen die Verhältnisse dort, wo grössere Dörfer und kleine Städte sich auf dem Fusse folgen und die Verkehrsgebiete ineinander übergreifen. Dort gleicht die Zusammenfassung des Verkehrs in Netzgruppen eher einer künstlichen Entwässerungsanlage. Der Verkehr wird am vorteilhaftesten in kleinen Gruppen gesammelt, die entsprechend ihrer Zusammengehörigkeit zu einem einzigen Verkehrsbezirk zusammengeschlossen werden.

Auf ähnliche Weise kann, wenn einmal die Umgestaltung von Netz und Betrieb in sämtlichen Gruppen durchgeführt ist, durch Zusammenziehung des auswärtigen Verkehrs mehrerer Netzgruppen zu grossen Verkehrsknotenpunkten der Verkehr ganzer Landesteile über Schaltglieder erfasst und die Ausnützung des Hauptkabelnetzes durch die Bildung grosser, lediglich von einem Verkehrszentrum zum andern führender Leitungsbindel gesteigert werden, Abb. 5.

So vorteilhaft eine solche grundsätzliche Umgestaltung des Verbindungsleitungsnetzes vom Standpunkt des Leitungsbaues aus erscheinen mag, so nachteilig wären ihre Auswirkungen auf das gegenwärtige Handbetriebssystem. Die Konzentration der Verbindungsleitungen, die Aufhebung der Querverbindungen und die Hintereinanderschaltung von Zentralen hätten eine Steigerung der Gesprächsherstellungskosten und eine Verlangsamung des Be-

Autant une semblable transformation du réseau des circuits de raccordement au point de vue construction est avantageuse, autant elle ne l'est pas pour l'exploitation manuelle. La concentration des circuits de raccordement, la suppression des lignes transversales et l'intercalation en série des centrales entraîneraient une augmentation des frais de connexion et retarderaient l'écoulement du trafic. Les avantages d'une formation plus économique des groupes de réseaux seraient annulés par un surcroît de dépenses d'exploitation, si, par l'extension de l'exploitation automatique dans les circonscriptions rurales, ces inconvénients n'étaient éliminés et de réels avantages obtenus.

En principe, il existe deux moyens d'introduire le service automatique dans les réseaux ruraux, soit ceux représentés par les figures 6A et B. La figure 6A montre le système intermédiaire avec intervention et surveillance d'une opératrice. Le trafic entre la centrale principale et le réseau rural est établi par des positions interurbaines qui, d'après les exigences actuelles des usagers du téléphone, doivent pouvoir être équipées en positions pour trafic sans attente. Avec cela, les centrales rurales peuvent être dotées d'équipements semi ou complètement automatiques. Le trafic interne de la centrale rurale, pour autant qu'il y existe de réels avantages, peut être assuré également par une opératrice du service sans attente. Les stations d'abonnés raccordés à la centrale rurale n'ont dans ce cas pas besoin d'être équipées d'un

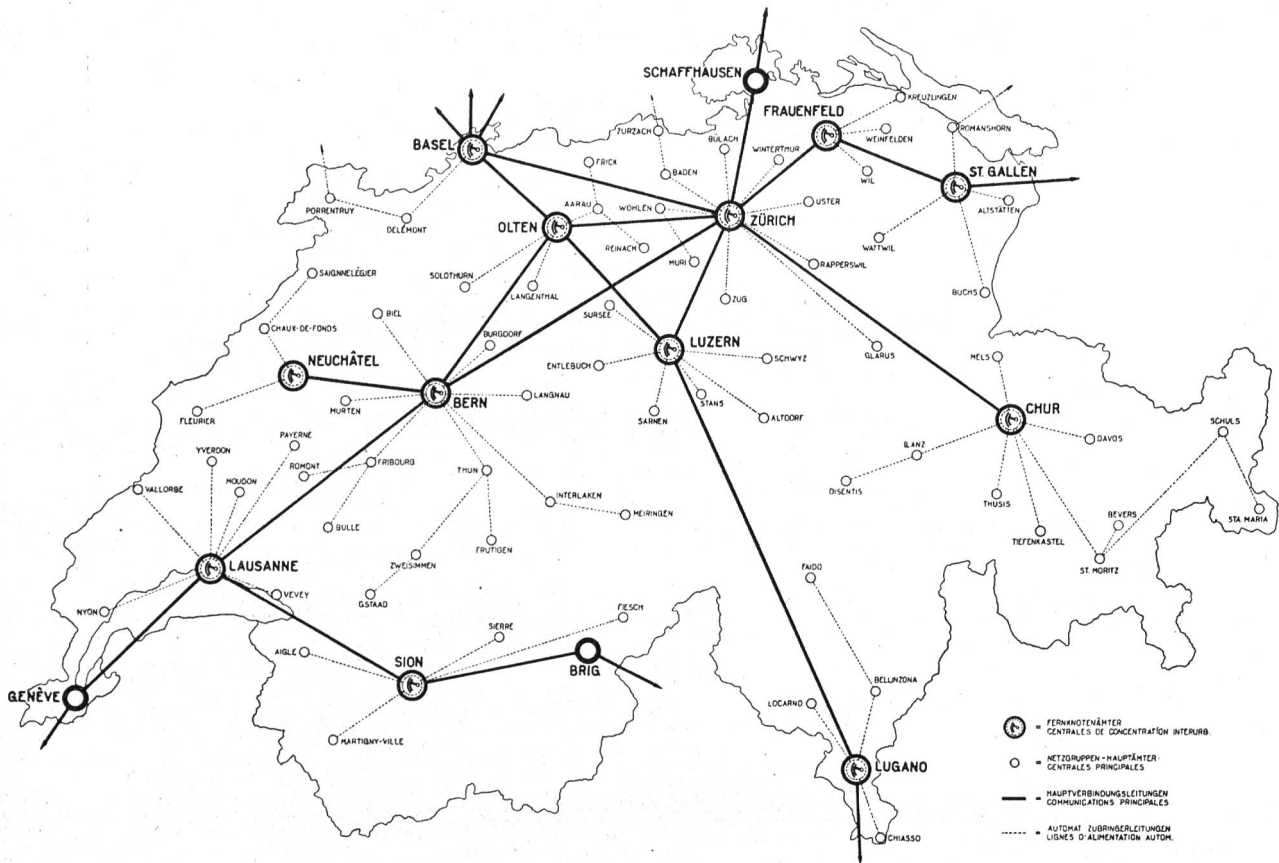


Abb. 5.

Zukunftsbild über die Abwicklung des Fernsprechkverkehrs durch Bildung von Fernknotenämtern.
Aspects futurs de l'écoulement du trafic téléphonique à la suite de la formation de centrales de concentration.

etriebes zur Folge. Die Vorteile der wirtschaftlicheren Netzgestaltung würden durch Mehraufwendungen im Betriebe wieder zunichte gemacht, wenn nicht durch Ausdehnung des automatischen Betriebes auf die Landbezirke diese Nachteile beseitigt und darüber hinaus noch wesentliche Vorteile erzielt werden könnten.

Prinzipiell gibt es zwei Möglichkeiten, den automatischen Betrieb auf die Landfernprechnetze auszudehnen. Sie sind in Abb. 6A und 6B schematisch dargestellt. Abb. 6A zeigt das sogenannte Ueberweisungs- oder Vermittlungssystem. Der Verkehr zwischen Stadtnetz und Landnetz wird über besondere Fernplätze geführt, die den Forderungen der heutigen Geschäftsabwicklung entsprechend als Schnellverkehrsplätze ausgebildet werden können. An diese können Landzentralen mit teilweise oder ganz automatischen Fernsprecheinrichtungen angeschlossen werden. Der interne Verkehr der Landnetze kann, sofern dies Vorteile mit sich bringt, ebenfalls der Schnellverkehrsbeamten übertragen werden. Die Teilnehmerstationen der Landbezirke brauchen also nicht unbedingt mit Nummernschaltern ausgerüstet zu werden, sondern es können bei einer solchen Anordnung einfachster Form sogar Lokalbatterieapparate Verwendung finden. Umgekehrt können auch bei Ueberweisungssystemen automatische Einrichtungen benützt werden, welche die weitgehendsten Forderungen zu erfüllen vermögen. Es können wie bei der in Abb. 6B dargestellten Lösung,

disque d'appel mais peuvent être des stations ordinaires, voire même des stations pour batterie locale. Inversément dans le système intermédiaire, des équipements automatiques peuvent être utilisés et remplir aussi les exigences les plus sévères en matière d'exploitation téléphonique. Dans le cas représenté par la figure 6B, l'écoulement du trafic à l'intérieur d'un groupe de réseaux a lieu d'une manière entièrement automatique, c'est-à-dire sans l'intervention d'une opératrice. Par l'abandon complet des anciennes méthodes d'exploitation, de réels avantages économiques et techniques sont ainsi obtenus. Pour cette raison, les installations techniques établies déjà dans l'idée d'une transformation du réseau des lignes de raccordement doivent être construites aussi complètes que possible, afin que chaque organe puisse être complété facilement pour l'introduction du service automatique intégral. D'une façon générale, le seul nouveau dispositif à introduire est, dans la majorité des cas, le compteur par zone et par durée, lequel est indispensable pour la mise en compte des taxes de conversations dans l'exploitation entièrement automatique des groupes de réseaux. Ce dispositif est suffisamment perfectionné pour pouvoir être également employé dans le système intermédiaire manuel soit dans un cas où il ne serait pas absolument nécessaire.

Dans beaucoup de cas, lors de l'introduction du service automatique dans les réseaux ruraux, on cherche souvent à éviter ces dispositifs automatiques

mittelt welcher der Verkehr innerhalb einer Netzgruppe ohne Inanspruchnahme irgendeiner Bedienungsperson vollautomatisch erfasst wird, durch grundsätzliche Umstellung veralteter Betriebsgrundsätze wesentliche betriebstechnische und wirtschaftliche Vorteile erzielt werden. Dabei müssen jedoch die technischen Einrichtungen, schon mit Rücksicht auf die Umgestaltung des Leitungsnetzes, so vollkommen ausgebaut werden, dass die einzelnen Schaltglieder nur noch geringer Zusätze bedürfen, um den Verkehr innerhalb einer Netzgruppe vollautomatisch zu erfassen. Der einzig prinzipiell neue Zusatz ist in den meisten Fällen nur noch der Zeit- und Zonenschalter, welcher im vollautomatischen Netzgruppenverkehr für die Verrechnung der Ge-

de comptage par toutes sortes de solutions plus ou moins heureuses, mais inutilisables pour l'avenir. On suppose en effet que les abonnés ne verraient pas d'un bon œil qu'une partie de leurs communications interurbaines fussent comptabilisées par une mise en action réitérée du compteur. Il existe aussi une certaine hésitation à adopter des numéros d'appel à plusieurs chiffres, condition sine qua non de l'introduction du service automatique dans les réseaux ruraux, etc. De semblables objections furent également faites lors de l'introduction du service automatique dans les réseaux locaux. Aujourd'hui, toute réalisation incomplète du service automatique local doit être considérée comme solution transitoire, car la pratique a démontré à l'évidence que tant au point de vue économique que technique, aussi bien pour les abonnés que pour les administrations, seule une exploitation automatique complète est capable de donner satisfaction. Se basant sur ce qui a été exposé ci-dessus et encouragée par les intéressantes recherches effectuées par l'administration allemande dans l'arrondissement de Munich, l'administration suisse des téléphones, après des études et calculs très approfondis, a décidé d'introduire dans le groupe de réseaux de Lausanne le service automatique intégral avec les réseaux ruraux.

Le groupe de réseaux de Lausanne (fig. 4) englobe, avec son réseau local comprenant la centrale principale de Lausanne et ses deux sous-centrales de Renens et Le Mont, 43 centrales, parmi lesquelles celles des villes de Vevey et de Montreux. Il est prévu que le trafic entre ces 43 réseaux puisse, dans son ensemble, s'écouler automatique-

ment. Pour l'établissement des communications interurbaines au-delà du groupe, il a été prévu, à côté de la centrale interurbaine principale de Lausanne, une centrale interurbaine à Vevey, qui assurera l'écoulement du trafic de Vevey et Montreux pour les régions situées en amont de ces deux villes. L'introduction du service automatique dans tout le groupe se fera en 3 étapes. Comme première étape, le service automatique a été introduit dans la partie centrale (fig. 7). Cependant, le système de numérotation ainsi que le schéma des raccordements ont été mis au point et définitivement adoptés pour tout le groupe. Comme système d'exploitation, c'est le système „pas à pas“ de la maison Siemens & Halske qui a été choisi et qui du reste est déjà en service à la centrale locale de Lausanne depuis 1923. Comme base pour le système de numérotation, il a été adopté celui sans indicatif d'appel. Les numéros d'appel des abonnés sont déjà maintenant fixés pour tout le groupe, comme le démontre le tableau „répartition des numéros d'appel“ et il a été large-

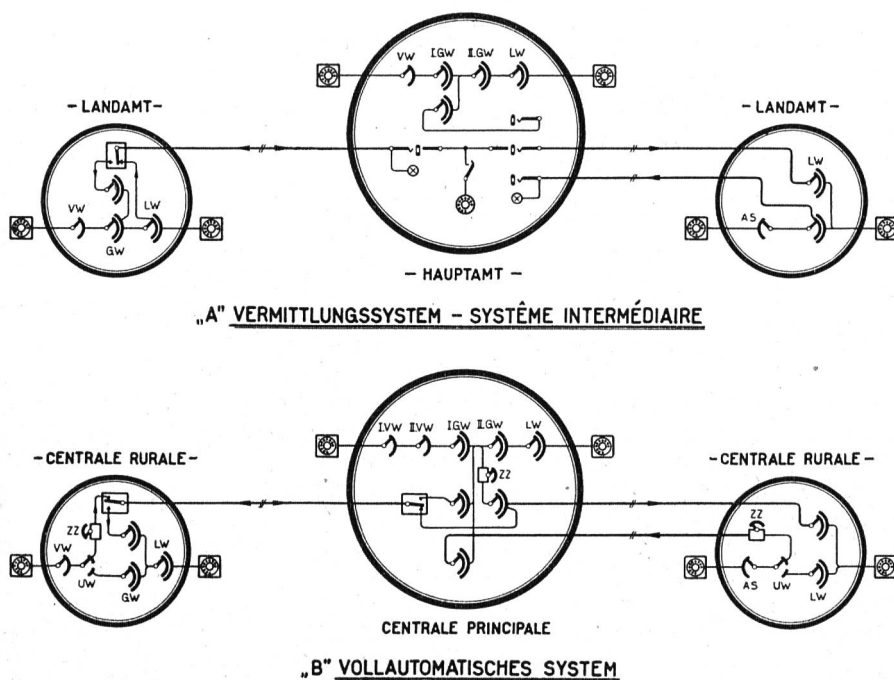


Abb. 6.

Die Erfassung des Landfernverkehrs mittels autom. Fernsprecheinrichtungen.
 L'extension à la campagne du service téléphonique automatique.

sprächsgebühren unerlässlich ist. Aber auch diese Apparate sind bereits soweit durchgebildet, dass sie selbst in Ueberweisungssystemen, wo sie nicht unbedingt erforderlich sind, in irgendeiner Form für die Verrechnung von niedrigen Ferngesprächsgebühren herangezogen werden.

Trotzdem werden in vielen Fällen bei der Einführung des automatischen Betriebes in Landfernsprechnetzen diese automatischen Zählleinrichtungen durch alle möglichen Lösungen, seien sie noch so unvollständig und später wenig brauchbar, zu umgehen versucht. Es wird dabei in erster Linie angenommen, dass sich die Teilnehmer die teilweise Verrechnung der Ferngesprächsgebühren durch mehrfaches Betätigen ihrer Gesprächszähler nicht gefallen lassen würden. Ferner werden Bedenken gehegt gegen die mehrstelligen Rufnummern, welche in Verbindung mit dem vollautomatischen Verkehr in den Landnetzen eingeführt werden müssen, usw. Aehnliche Einwände wurden auch bei der Einführung des automatischen Betriebes in Ortsnetzen

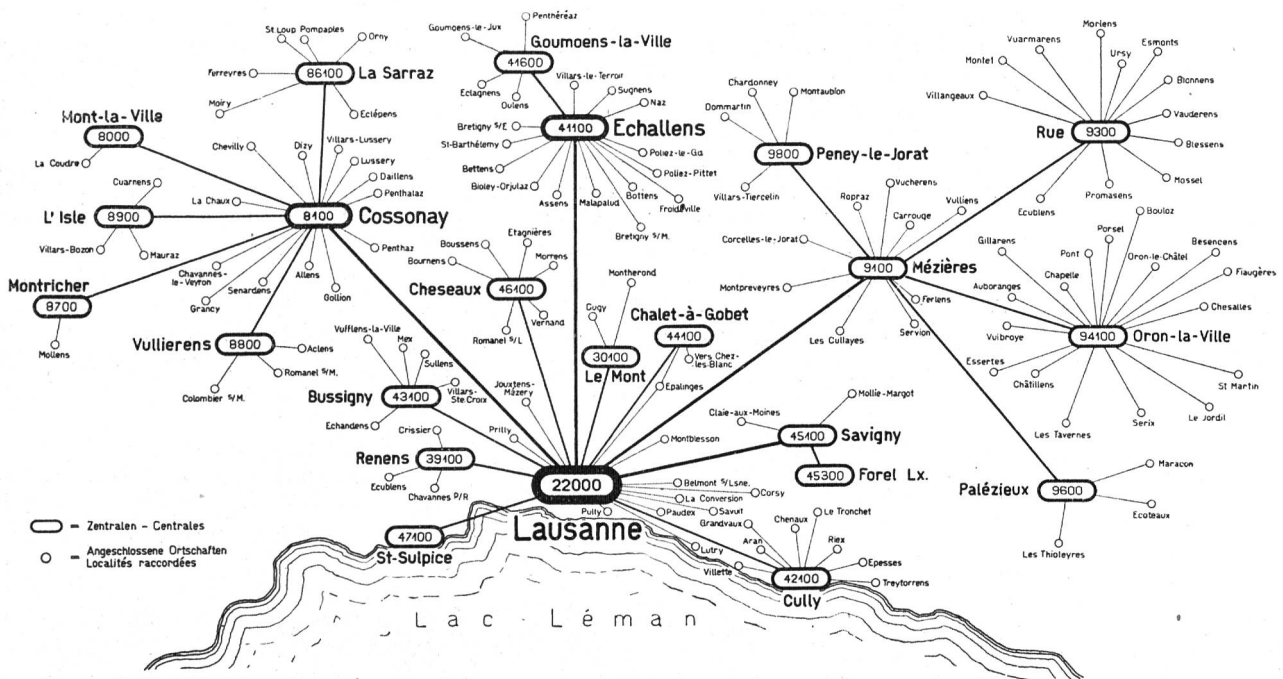


Abb. 7.

Die Einführung des automatischen Betriebes in der Netzgruppe Lausanne, erster Ausbau.
Introduction de l'automatique dans le groupe de Lausanne, première étape.

geltend gemacht. Heute werden jedoch sämtliche nur teilweise automatische Lösungen im Ortsverkehr als Uebergangslösungen betrachtet, weil die Praxis gezeigt hat, dass in betriebstechnischer und wirtschaftlicher Hinsicht nur ein einheitlich vollautomatischer Betrieb Teilnehmer und Verwaltung zu befriedigen vermag. Aus diesen Erwägungen heraus und ermutigt durch die interessanten Versuche der Abteilung München des deutschen Reichspostministeriums, hat die schweizerische Telephonverwaltung nach eingehenden Studien und Berechnungen beschlossen, erstmals in der Netzgruppe Lausanne den vollautomatischen Netzgruppenverkehr einzuführen.

Die Netzgruppe Lausanne, Abb. 4, umfasst mit Einschluss des Ortsnetzes Lausanne, bestehend aus dem Hauptamt und den beiden Unterzentralen Renens und le Mont, 42 Zentralen, worunter die Städte Vevey und Montreux. Es ist vorgesehen, den Verkehr sämtlicher 42 Netze untereinander vollautomatisch zu erfassen. Für die Abwicklung des Fernverkehrs nach aussen ist neben dem Hauptfernamt Lausanne eine Fernzentrale in Vevey vorgesehen, die für die Abwicklung des auswärtigen Verkehrs von Vevey und Montreux und deren Einzugsgebiet bestimmt ist. Die Einführung des automatischen Betriebes in der gesamten Gruppe ist in drei Bauetappen vorgesehen. Als erste Etappe wurde die Einführung des automatischen Betriebes im mittleren Teil der Gruppe gewählt, Abb. 7. Numerierungs- und Verbindungspläne wurden jedoch gleich für die gesamte Netzgruppe ausgearbeitet. Als Betriebssystem wurde das im Ortsnetz Lausanne seit dem Jahre 1923 verwendete Schrittschalersystem der Siemens & Halske A.-G. gewählt. Dem Systemaufbau wurde das kennzifferlose Numerie-

ment tenu compte du développement futur des centrales. Le nombre des raccordements d'abonnés des centrales peut presque dans tous les cas être plus que doublé, sans qu'il soit nécessaire de modifier la numérotation existante.

Pour les petits réseaux, peu susceptibles de se développer fortement, il a été adopté une numérotation à 4 chiffres. En procédant ainsi, il a été possible de renvoyer de plusieurs années l'installation de sélecteurs de groupes dans les dites centrales. Dès que la capacité de l'une ou l'autre des centrales l'exigera, on pourra l'augmenter dans des proportions plus ou moins grandes en introduisant l'appel à 5 chiffres. Quand la nécessité se fera sentir de créer de nouvelles centrales secondaires raccordées aux centrales de concentration, la chose ne présentera aucune difficulté, car des réserves suffisantes de décades ont été prévues.

C'est sur la base de ce plan de numérotation que la réalisation du compteur par zone et par durée a été entreprise, car, en Suisse, les communications interurbaines sont taxées non seulement d'après le temps mais aussi par zone.

Les zones sont formées par des rayons de taxes partant du point central de chaque réseau et qui atteignent 10, 20, 50 kilomètres et plus. Entre les 10 et 20 kilomètres s'étend la première zone, entre 20 et 30 kilomètres la deuxième zone, etc. Dans la première zone, une communication coûte 20 centimes par 3 minutes ou fraction de 3 minutes, dans la deuxième zone 30 centimes, dans la troisième zone 50 centimes. Il fallait donc réaliser un compteur par zone et par durée, capable d'enregistrer les taxes interurbaines de 42 centrales quelle que soit la distance qui les sépare. Ce résultat put être obtenu de manière simple et claire par l'emploi du sélecteur

Netzgruppe Lausanne. Rufnummernverteilung.
Groupe de réseaux de Lausanne. Répartition des numéros d'appel.

Ortsnetz <i>Réseau local</i>	Rufnummern <i>Numéros d'appel</i>	Ausbau auf den Zeitpunkt der Automatisierung <i>Capacité au moment de l'automatisation</i>	Endausbau ohne Rufnummernänderung <i>Capacité finale sans changement de numéros</i>
Lausanne	20 000—29 999 u. 31 000—38 999	8000	} 18 000 Anschlüsse
Renens	39 000—39 999	400	
Le Mont	30 000—30 999	100	1 000 „
Echallens	41 000—41 599	200	1 000 „
Goumoëns	41 600—41 699	50	600* „
Bercher	41 700—41 899	80	100 „
Cully	42 000—42 999	140	200 „
Bussigny	43 000—43 999	100	1 000 „
Chalet à Gobet	44 000—44 999	70	1 000 „
Savigny	45 000—45 299	50	300* „
Forel	45 300—45 399	30	100 „
Réserve	45 400—45 999		600* „
Cheseaux	46 000—46 999	100	1 000 „
St-Sulpice	47 000—47 999	70	1 000 „
Réserve	48 000—49 999		1 000* „
Réserve	40 000—40 999		1 000* „
Vevey	51 000—56 999	2500	6 000 „
Blonay	57 000—57 999	150	1 000 „
Chexbres	58 000—58 999	200	1 000 „
Châtel-St-Denis	59 000—59 999	120	1 000 „
Attalens	5 000— 5 099	60	100† „
Montreux	61 000—68 999	2500	8 000* „
Villeneuve	69 000—69 999	100	1 000 „
Bouveret	6 000— 6 099	70	100† „
Morges	71 000—72 999	800	2 000 „
Rolle	73 000—73 699	500	700 „
Gimel	73 700—73 799	70	100 „
Réserve	73 800—73 999		200* „
Réserve	75 000—75 999		1 000* „
Bière	76 100—76 999	100	1 000 „
St-Prex	7 700— 7 799	80	100† „
Apples	78 100—78 199	50	100 „
Ballens	78 200—78 299	30	100 „
Yens	78 300—78 399	30	100 „
Réserve	78 400—78 999		700* „
Pampigny	7 900— 7 999	60	100† „
Allaman	7 000— 7 099	80	100† „
Cossonay	8 100— 8 599	200	500*† „
La Sarraz	86 000—86 999	120	1 000 „
Montricher	8 700— 8 799	50	100† „
Vuillerens	8 800— 8 899	30	100† „
L'Isle	8 900— 8 999	60	100† „
Mont-la-ville	8 000— 8 099	30	100† „
Mézières	9 000— 9 299	100	300*† „
Rue	9 300— 9 399	80	100† „
Oron	94 000—94 999	150	1 000 „
Réserve	95 000—95 999		1 000* „
Palézieux	9 600— 9 699	50	100† „
Réserve	9 700— 9 799		100† „
Peney	9 800— 9 899	30	100† „
Réserve	99 000—99 999		1 000* „

*) Reserve oder für den Anschluss weiterer Unterämter.
Réserve ou pour le raccordement d'autres sous-centrales.

†) Durch Einfügen einer weitem Ziffer auf 1000 erweiterungsfähig.
En ajoutant un nouveau chiffre, on porte la capacité à 1000.

rungsprinzip zugrunde gelegt. Die Teilnehmerrufnummern wurden gleich für die gesamte Netzgruppe festgelegt, wobei, wie aus der Rufnummernverteilung hervorgeht, der Entwicklung der verschiedenen Zentralen weitgehendst Rechnung getragen wurde. Die Teilnehmeranschlüsse der einzelnen Zentralen können in den meisten Fällen mehr als verdoppelt werden, ohne dass irgendeine Rufnummernänderung notwendig wird.

Für kleine, wenig entwicklungsfähige Netze wurden vierstellige Rufnummern vorgesehen. Es kann dadurch eine Gruppenwählerstufe auf Jahre hinaus eingespart werden. Sobald es die Grösse der einen oder andern Zentrale rechtfertigt, kann zu jeder Zeit

combiné (ascension et rotation) à 100 contacts. Par suite de la construction de ce sélecteur suivant le système décimal, il était aisé de faire coïncider les zones avec la numérotation. Le principe de la délimitation des zones du groupe de Lausanne est représenté par la figure 8.

Par les impulsions qu'un abonné envoie pour établir une communication, les électroaimants du sélecteur de zone sont actionnés. Il ne sera cependant actionné que le nombre de fois nécessaire pour délimiter la zone. Prenons comme exemple qu'un abonné d'une centrale rurale veut appeler le numéro 9100 d'une autre centrale. Avec la première série d'impulsions, l'arbre porte-balais du sélecteur s'élèvera de 9 pas

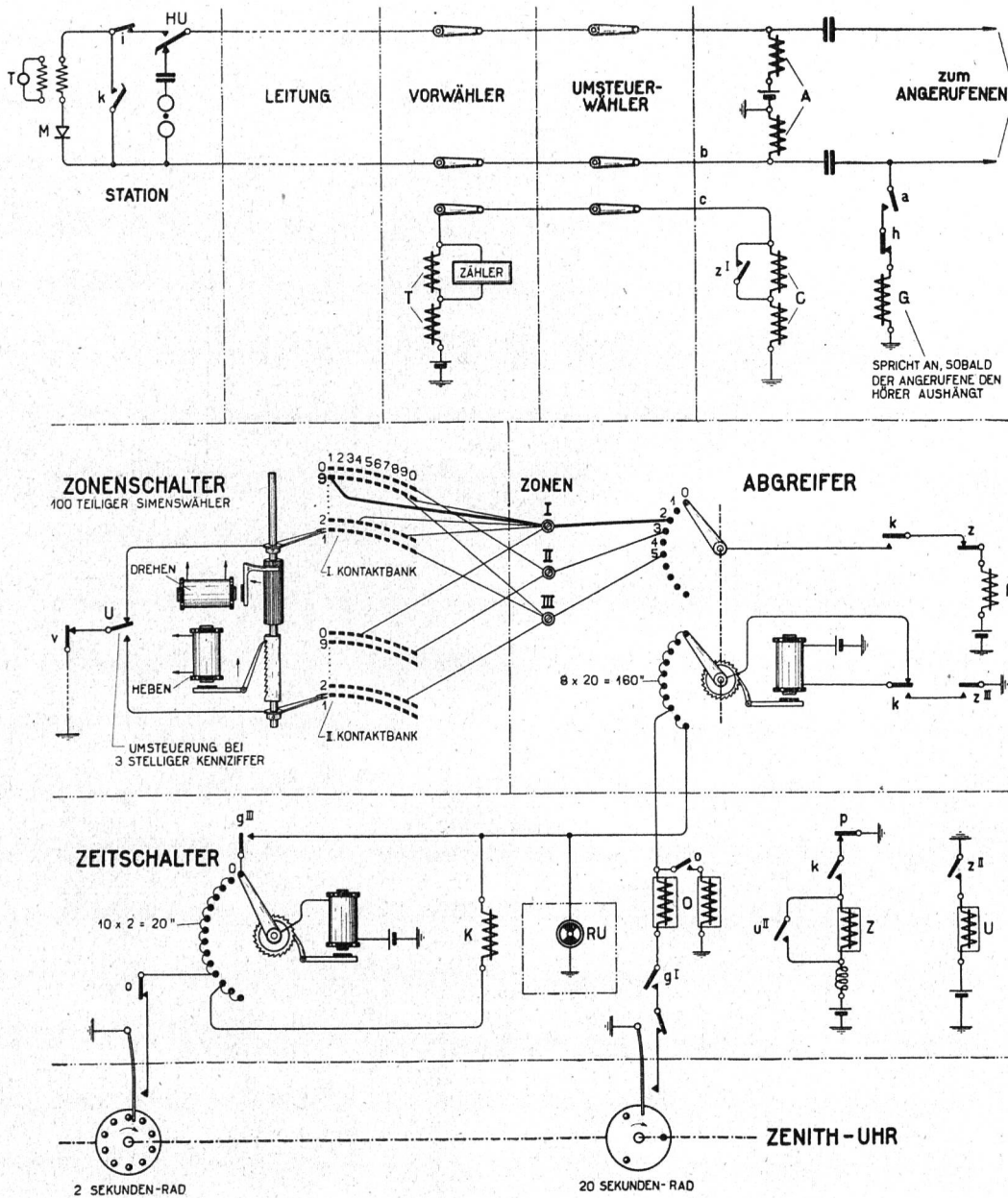


Abb. 8.

Prinzipieller Aufbau der Zeit- und Zonenschalter in der N. G. Lausanne.

Schéma de principe du commutateur par zone et par durée dans le groupe de Lausanne.

Légende: Vorwähler = présélecteur; Umsteuerwähler = sélecteur de commutation; zum Angerufenen = vers l'appelé; Zähler = compteur; spricht an, sobald der Angerufene den Hörer aushängt = fonctionne dès que l'appelé décroche son récepteur; Zonenschalter = commutateur par zones; Abgreifer = chercheur de taxes; Drehen = rotation; Heben = ascension; Zeitschalter = compteur d'après la durée.

die Kapazität durch Einführung fünfstelliger Rufnummern um ein Mehrfaches erhöht werden. Wo es zweckmässig erschien, sind in den Knotenämtern ebenfalls Reserven für den Anschluss weiterer Endämter vorgesehen.

Auf Grund dieses Numerierungsplanes wurde nunmehr der prinzipielle Aufbau des Zonenschalters an die Hand genommen. Massgebend war dabei der schweizerische Telephontarif, nach welchem die Ferngesprächsgebühren nach Zeit und Zone verrechnet werden.

Die Zonen werden durch Taxkreise gebildet, die von jedem einzelnen Netzmittelpunkt aus im Umkreise von 10, 20, 50 und mehr Kilometern verlaufen. Zwischen dem 10- und dem 20-Kilometer-Taxkreis liegt die I. Fernzone, zwischen 20 und 30 km die II. Fernzone usw. In der I. Fernzone kostet ein Dreiminutengespräch 20 Rappen, in der II. 30 Rappen, in der III. 50 Rappen usw.

Es musste also ein Zeit- und Zonenschalter geschaffen werden, der imstande ist, die Gesprächsgebühren von 43 Zentralen je nach ihrer Entfernung voneinander zu erfassen. Dies wurde durch die Verwendung von 100teiligen Heb-Drehwählern auf einfache und klare Weise erreicht. Infolge des dekadischen Aufbaues dieser Wähler konnten Numerierung und Zonenmarkierung zwanglos miteinander in Uebereinstimmung gebracht werden. Das Prinzip der Zonenmarkierung in der Netzgruppe Lausanne ist in Abb. 8 schematisch dargestellt.

Durch die Einstellstromstösse, welche ein anrufender Teilnehmer mit seinem Nummernschalter zum Aufbau einer Verbindung erzeugt, werden die Fortschaltmagnete des Zonenschalters miterregt. Er wird nur solange betätigt, als dies für die Markierung der Zone notwendig ist. Nehmen wir z. B. an, ein Teilnehmer eines Landamtes rufe die Leitung 9100 einer andern Zentrale auf, so hebt der Zonenschalter seine Arme 9 Schritte und dreht bei der zweiten Impulsserie auf den 1. Kontakt der neunten Stufe. Dadurch ist die Zone des angerufenen Netzes markiert. Die übrigen Impulsserien wirken nicht mehr auf den Zonenschalter. Sind drei Stellen der Teilnehmernummer zur Markierung der Zone notwendig, so wird nach Beendigung der zweiten Impulsserie die Bürste der I. Kontaktbank ab- und diejenige der II. Kontaktbank angeschaltet. In diesem Falle wirkt auch die dritte Impulsserie auf den Zonenschalter ein. Die Bankkontakte der Zonenschalter werden in Uebereinstimmung mit Numerierung und Tarif auf die Zonenkontakte I, II und III (I., II. und III. Fernzone) zusammengefasst. Die Zoneneinstellung zu verwerten, ist nun Aufgabe der beiden, dem Zonenschalter beigegebenen Glieder: Abgreifer und Zeitschalter.

Beides sind kleinteilige Schrittschaltwähler. Dem Abgreifer fällt die Aufgabe zu, die Zonenkontakte abzutasten und dementsprechend die Zählung zu steuern. Er hat ferner bei der Zeitregistrierung mitzuhelfen. Der Zeitschalter hat für Einleitung der

et avec la seconde série les balais se raccorderont avec le 1^{er} pas de la décade 9, ce qui délimitera le réseau appelé. Les séries successives d'impulsions n'influencent plus le sélecteur de zone. Si, pour délimiter la zone il faut 3 séries d'impulsions, après la fin de la deuxième série, le bras de contact du premier banc est isolé et celui du deuxième connecté. Dans ce cas, la troisième série d'impulsions commande encore une fois l'électroaimant du sélecteur de zone. Les contacts des sélecteurs par zones seront raccordés, en accord avec la numérotation et le tarif, sur les contacts des zones I, II et III. La totalisation des taxes afférentes à chaque zone incombe à 2 appareils accessoires du sélecteur par zone, qui sont le compteur d'après la durée et le chercheur de taxe.

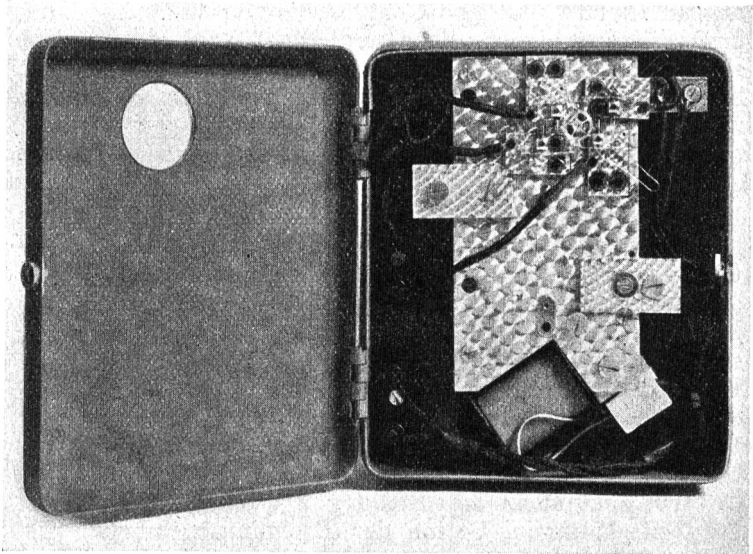


Abb. 9
Elektrisches Uhrwerk der Uhrenfabrik „Zenith“.
Mouvement électrique de la fabrique d'horlogerie Zénith.

Les deux appareils sont constitués par de petits sélecteurs rotatifs. Le chercheur de taxe a pour mission de se raccorder avec les contacts des zones et, partant, de commander la taxation. Il aide en outre à l'enregistrement de la durée des communications. Le sélecteur d'après la durée provoque le comptage des conversations après chaque unité de 3 minutes ou encore à la fin de la conversation.

L'emploi du chercheur de taxe pour la mesure du temps a été introduit afin que la durée d'une conversation soit mesurée aussi exactement que possible. Dans la plupart des exploitations manuelles ou automatiques, les dispositifs en service pour la mesure de la durée des conversations travaillent avec une exactitude de plus ou moins 5—10 secondes, alors que les compteurs par zone et par durée du groupe de Lausanne enregistrent chaque unité de conversation de 3 minutes avec une précision moyenne de plus ou moins 1 seconde (maximum 2 secondes). Nonobstant, tous les compteurs par zone et par durée d'une même centrale sont commandés par un seul petit mouvement électrique sorti de la manufacture d'horlogerie Zénith au Locle (fig. 9). Ce mouvement, qui est raccordé au réseau basse tension 120 volts 50

Zählung nach Ablauf von je 3 Minuten (oder am Schlusse des Gespräches) zu sorgen.

Die Mitbenützung des Abgreifers bei der Zeitmessung wurde eingeführt, um die Gesprächszeit möglichst genau zu erfassen. Die meisten im manuellen oder automatischen Betrieb zur Verwendung gelangenden Zeitmesseneinrichtungen arbeiten mit 5–10 und mehr Sekunden Verlust, während die Zeit- und Zonenschalter in der Netzgruppe Lausanne jede 3-Minuteneinheit mit einer Genauigkeit von durchschnittlich 1 Sekunde registrieren (Maximum 2 Sekunden). Dabei werden sämtliche Zeit- und Zonenschalter einer Zentrale durch ein einziges kleines, von der Uhrenfabrik Zenith in Le Locle geliefertes elektrisches Uhrwerk gesteuert. Dieses Uhrwerk, Abb. 9, welches an das Wechselstromnetz 120 V 50 Perioden angeschaltet ist und eine Gangreserve von 60 Stunden besitzt, schliesst alle 2 und alle 20 Sekunden einen Arbeitskontakt. Die Kontakte steuern über Zwischenrelais die Abgreifer und Zeitschalter.

Wenn die Zone wie beschrieben während der Nummernwahl markiert worden ist und der Angerufene sich meldet, wird der Zeitschalter infolge Erregung des G-Relais an den 2-Sekunden- und der Abgreifer an den 20-Sekundenkontakt des Uhrwerkes angeschaltet. Gleichzeitig beginnt der Zeitschalter seine Bürsten alle 2 Sekunden vorwärts zu bewegen. Sobald der 20-Sekundenkontakt geschlossen wird, wird das O-Relais erregt, welches in der Folge den Zeitschalter stillsetzt und den Fortschaltmagnet des Abgreifers betätigt. Dieser führt nunmehr alle 20 Sekunden einen Schritt aus, bis er nach achtmaliger Betätigung, also nach $20 \times 8 = 160$ Sekunden, die Stellung 9 erreicht. Hat der Zeitschalter zu Beginn der Dreiminuteneinheit z. B. 6 Schritte, also $6 \times 2 = 12$ Sekunden, registriert, so beträgt die verfllossene Gesprächszeit:

Abgreifer	$20 \times 8 = 160$ Sekunden
Zeitschalter	$6 \times 2 = 12$ „
	zusammen = 172 Sekunden.

Es fehlen zu einer Dreiminuteneinheit $180 - 172 = 8$ Sekunden. Zu deren Registrierung wird, sobald der Abgreifer Stellung 8 verlässt, d. h. sobald das O-Relais stromlos wird, der Zeitschalter neuerdings durch den Zweisekundenkontakt um 4 Schritte vorwärts geschaltet und die angefangene 20-Sekundeneinheit dadurch vervollständigt. Wenn seine Bürsten die Stellung 11 erreichen, wird das K-Relais erregt, das die Zählung auslöst.

Die Mehrfachzählung arbeitet folgendermassen: Durch das K-Relais wird das Z-Relais erregt, das mit seinem Kontakt z^I den Gesprächszähler betätigt. Kontakt z^{II} erregt das U-Relais, das mit seinem Kontakt u^{II} das Z-Relais verzögert zum Abfall bringt. Ein weiterer Kontakt, z^{III} , sorgt dafür, dass der Abgreifer, welcher nach der Zeitregistrierung selbsttätig in die 0-Stellung dreht, einen Schritt ausführt und die Zonenkontakte abtastet. Sobald das Z-Relais infolge Kurzschlusses durch das U-Relais seinen Anker fallen lässt, wird auch das U-Relais stromlos, das Z-Relais spricht erneut an und betätigt den Gesprächszähler und Abgreifer zum zweitenmal. Steht die Bürste des Zonenschalters, wie bereits erwähnt, auf Kontakt 91, und ist dieser Bankkontakt

périodes et qui a une réserve de marche de 60 heures, ferme toutes les 2 et 20 secondes un contact de travail. Ces contacts commandent, par l'intermédiaire de relais appropriés, le chercheur de taxe et le compteur d'après le temps.

Lorsque la zone a été délimitée pendant la période de sélection, et que l'abonné appelé répond, le compteur d'après la durée, à la suite du fonctionnement du relais G, est raccordé au contact des 2 secondes, et le chercheur de taxe au contact des 20 secondes du mouvement d'horlogerie. Simultanément, le compteur d'après la durée commence à entrer en action et ses bras de contact progressent d'un pas toutes les 2 secondes. Dès que le contact des 20 secondes est fermé, le relais O est actionné, arrête le compteur d'après la durée et met sous courant l'électroaimant de progression du chercheur de taxe. Les bras de contact de ce dernier progressent d'un pas toutes les 20 secondes, jusqu'à ce qu'ils aient fait 8 pas, c'est-à-dire après $8 \times 20 = 160$ secondes, et qu'ils aient atteint la position 9. Si le compteur d'après la durée a, au début de l'unité de conversation de 3 minutes, fait par exemple, 6 pas, c'est-à-dire a enregistré $6 \times 2 = 12$ secondes, la conversation aura à ce moment une durée de:

chercheur de taxe	$20 \times 8 = 160$ secondes
compteur d'après la	
durée	$6 \times 2 = 12$ „
	soit au total = 172 secondes.

Il manque donc aux 180 secondes de l'unité de conversation $180 - 172 = 8$ secondes. Pour les enregistrer, il faut qu'au moment où le chercheur de taxe quitte la position 8, c'est-à-dire où le relais O n'est plus excité, le compteur d'après la durée entre de nouveau en action, et que ses balais progressent de 4 pas, commandés par les 2 secondes de façon à compléter l'unité de 20 secondes du début. Dès que les bras de contact atteignent la position 11, le relais K est excité et la taxation a lieu.

La taxation multiple s'effectue comme suit: Par les contacts du relais K, le relais Z est mis sous courant, et par son contact z^I actionne le compteur de conversation. Le contact z^{II} ferme le circuit du relais U, lequel par son contact u^{II} retarde la chute de l'armature de Z. Une fois le temps enregistré, le chercheur de taxe revient en position 0. Par un contact z^{III} , il progresse d'un pas et fait le test des contacts de zones. Dès que, par un contact de U, le court-circuit du relais Z a lieu, son armature retombe et le relais U est ainsi sans courant; il supprime le court-circuit de Z qui est de nouveau excité et actionne pour la deuxième fois le compteur et le chercheur de taxe. Si les bras de contact du sélecteur de zone se trouvent, comme nous l'avons vu, sur le contact 91 et que ce contact soit raccordé à son tour sur les contacts de la zone I en position 2 du chercheur de taxe, le relais P est excité, empêche la mise en marche ultérieure du compteur de conversations et assure le retour en position de repos du chercheur de taxe et du compteur d'après la durée. Si la conversation continue, la mesure de la durée de la deuxième unité de 3 minutes commence aussitôt.

Si, pratiquement, le calcul de la durée de la conversation sans aucune tolérance n'est pas exigé

mit dem I. Zonenkontakt verbunden, so spricht in Stellung 2 des Abgreifers das Prüfrelais *P* an, unterbindet die weitere Betätigung des Gesprächszählers und bewirkt die Rückstellung von Abgreifer und Zeitschalter in die 0-Stellung. Dauert das Gespräch weiter, so beginnt die Zeitmessung der zweiten Dreiminuteneinheit usw.

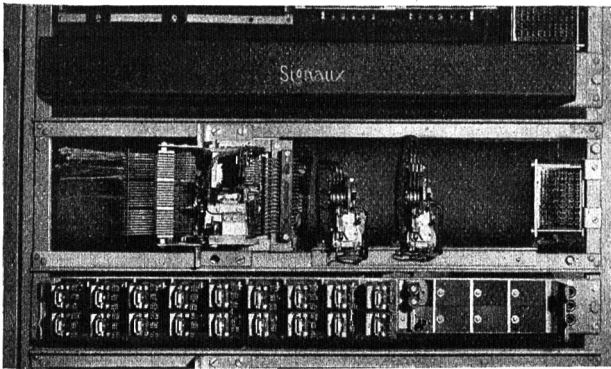


Abb. 10.

Zeit- und Zonenschalter mit Heb-Drehwähler als Zonenschalter. Commutateur par zone et par durée avec sélecteur d'ascension et de rotation fonctionnant comme commutateur par zone.

Wenn auch diese genaue Erfassung der Gesprächszeit durch praktische Ausschaltung jeglicher Toleranzzeit nicht überall notwendig sein wird, so zeigt die Anordnung in der Netzgruppe Lausanne doch, dass die Zeit- und Zonenschalter selbst die weitgehendsten Forderungen zu erfüllen vermögen, und dass sie schon der genauen Taxregistrierung wegen jeder ändern im manuellen Betrieb zur Anwendung gelangenden Gesprächsverrechnungsmethode vorgezogen werden müssten.

Während in den Zentralen der Netzgruppe, wie eben beschrieben, nach Ablauf jeder Dreiminuteneinheit die Gesprächstaxe registriert wird, werden im Hauptamt Lausanne die Zählimpulse bis am Schlusse des Gespräches aufgespeichert. Die mehrfache Betätigung des Gesprächszählers erfolgt erst, wenn der anrufende Teilnehmer nach Beendigung seines Gespräches den Hörer einhängt. Diese Anordnung mag in grossen Zentralen vorteilhaft sein, wo das Führen eines 4. Leiters, wie es bei der 3-Minutenzählung notwendig wird, zu teuer zu stehen kommt. Das Ortsamt Lausanne, das im Jahre 1923 gebaut wurde, ist für Zählung am Schlusse des Gespräches eingerichtet. Die Aenderung sämtlicher Wählerschaltungen für Zählerbetätigung während des Gespräches hätte zu hohe Kosten verursacht, so dass es vorteilhafter war, im Hauptamt die Zählung erst am Schlusse des Gespräches einzuleiten.

Nachdem einmal die Verteilung der Rufnummern durchgeführt und der Aufbau der Zeit- und Zonenschalter bestimmt war, bedurfte es keiner prinzipiellen Neuerungen mehr, um das gesamte Netzgruppensystem aufzubauen. Die übrigen dazu notwendigen Schaltglieder waren in irgendeiner Form bereits im Ortsverkehr im Betriebe und mussten

partout, les compteurs par zone et par durée, installés dans le groupe de réseaux de Lausanne, démontrent qu'ils peuvent remplir les exigences les plus sévères et, dans le domaine de la taxation, sont de ce fait supérieurs aux méthodes en vigueur dans les exploitations manuelles.

Alors que, comme nous venons de le voir, dans les centrales du groupe de réseaux les taxes sont enregistrées après chaque unité de 3 minutes écoulées, à la centrale principale de Lausanne les impulsions de taxation ne sont émises qu'à la fin de la conversation. La commande multiple du compteur de conversation n'a lieu qu'une fois la communication terminée et que l'abonné appelé a raccroché son récepteur. Cette disposition semble être avantageuse pour les grandes centrales, où l'installation du quatrième conducteur qu'exige le comptage à trois minutes serait beaucoup trop onéreuse. La centrale automatique de Lausanne, construite en 1923, est agencée pour la taxation à la fin de la conversation, si bien que la modification du circuit des sélecteurs, pour introduire la taxation pendant la conversation, aurait entraîné de telles dépenses qu'il était préférable de conserver la taxation à la fin de la conversation.

Une fois que le système de numérotation fut adopté et la conception du compteur par zone et par durée définitivement arrêtée, rien ne s'opposait plus, par l'introduction d'autres innovations, à passer à la construction du groupe. Les différents organes nécessaires étaient, sous une forme ou une autre, déjà en exploitation dans le service local et il ne s'agissait plus que de les adapter aux exigences du trafic des groupes de réseaux.

Le principe du raccordement des centrales de concentration et des centrales secondaires à la centrale principale de Lausanne, est représenté schématiquement par la figure 12. Chaque raccordement d'abonné aboutit à un petit présélecteur d'une construction nouvelle, représenté par la figure 13. A noter le peu de place nécessaire à ce nouveau sélecteur et son blocage individuel qui empêche toutes les occupations erronées des organes communs, organes dépendant directement du circuit de l'abonné. De ce

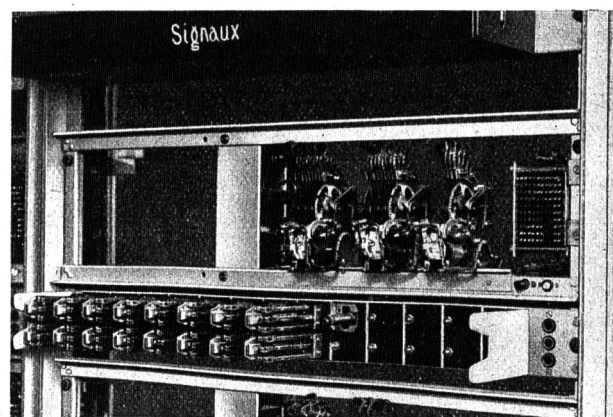


Abb. 11.

Zeit- und Zonenschalter mit vielteiligem Drehwähler als Zonenschalter.

Commutateur par zone et par durée avec sélecteur de rotation à multiples contacts fonctionnant comme commutateur par zone.

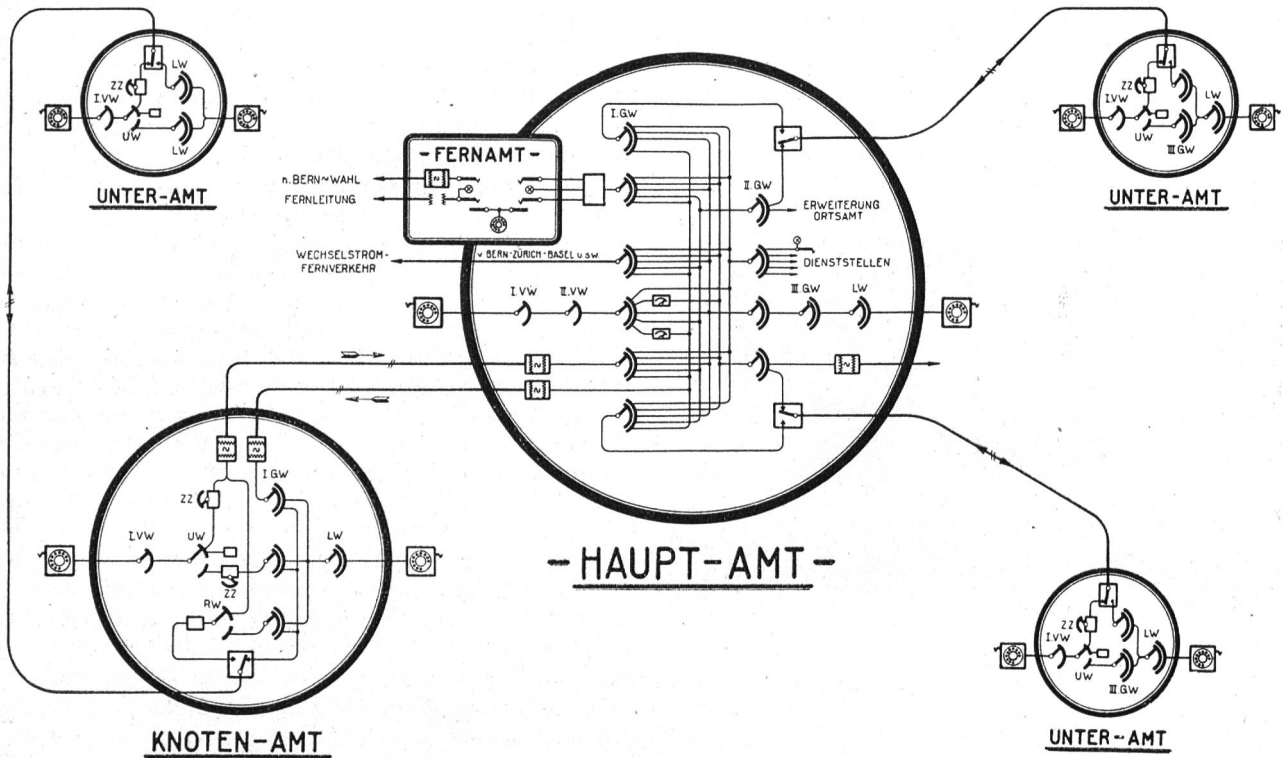


Abb. 12.
Prinzipieller Aufbau des Betriebssystems in der Netzgruppe Lausanne.
Schéma de principe du système d'exploitation installé dans le groupe de Lausanne.

lediglich den Forderungen des automatischen Netzgruppenverkehrs angepasst werden.

Der prinzipielle Aufbau der Knotenämter und Unterämter im Anschluss an das Hauptamt Lausanne ist in Abb. 12 schematisch dargestellt. Jeder Teilnehmeranschluss ist mit einem kleinen Vorwähler neuester Konstruktion nach Abb. 13 ausgerüstet. Bemerkenswert bei diesen neuen Wählern ist die geringe Platzbeanspruchung und ihre individuelle Blockierung in Abhängigkeit vom Teilnehmerstromkreis. Dadurch werden sämtliche Fehlbelegungen der gemeinschaftlichen Schaltorgane, die in diesen kleinen Zentralen nur in geringer Zahl vor-

fait, les dérangements des organes communs, peu nombreux dans ces petites centrales, restent sans effet lorsque les lignes ou stations d'abonnés sont dérangées.

Aux bancs de contacts des 1^{ers} présélecteurs sont raccordés les sélecteurs commutateurs qui sont également de petits sélecteurs rotatifs. A ceux-ci incombe le soin, avec l'aide du sélecteur de zone, de commuter, des sélecteurs de sortie sur les sélecteurs internes, l'appel d'un abonné pour un autre abonné raccordé au même bureau. Dans ce but, aux bancs de contacts des sélecteurs commutateurs (fig. 14) sont raccordés, d'une part, les sélecteurs par

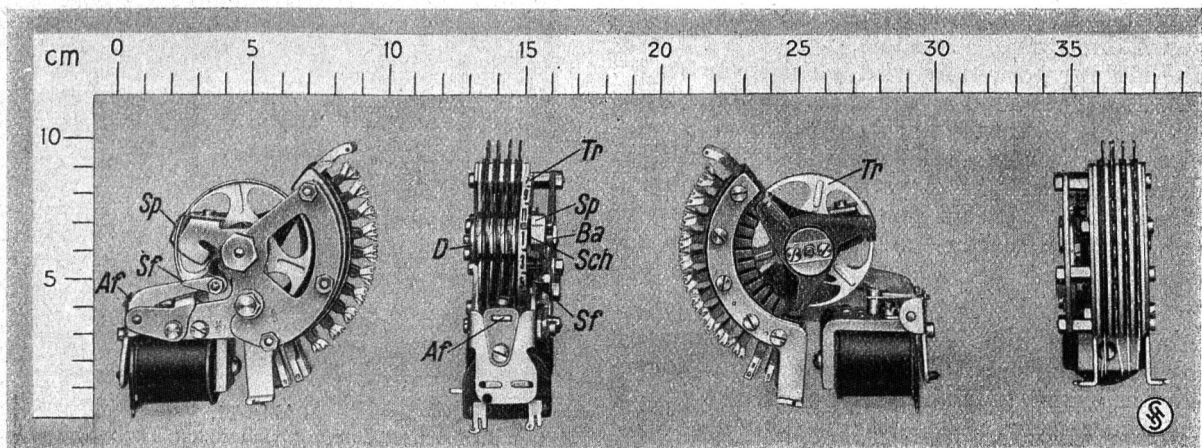


Abb. 13.
Vorwähler = présélecteur.

handen sind, bei Störungen an den Teilnehmerleitungen oder an den Stationseinrichtungen unwirksam gemacht.

An die Bankkontakte der I. Vorwähler sind die Umsteuerwähler, Abb. 14, angeschlossen. Es sind dies ebenfalls kleinteilige Drehwähler. Ihnen fällt die Aufgabe zu, einen anrufenden Teilnehmer, der einen Anschluss des eigenen Amtes anruft, mit Hilfe des Zonenschalters von den externen auf die internen Wähler umzusteuern. Dementsprechend sind an die Kontaktbank der Umsteuerwähler Zeit- und Zonenschalter und, je nach der Grösse der Zentrale, Gruppen- oder Leitungswähler angeschaltet. Sowohl als Zonenschalter wie als Gruppen- und Leitungswähler wurden durchwegs die neuen kleinen Siemenswähler, Abb. 15 und 16, verwendet. Die Verbindungsleitungen zwischen Unteramt und Knotenamt oder zwischen Hauptamt und direkt angeschlossenem Unteramt sind mit Gleichstromübertragern für zweiadrigen, doppelt gerichteten Verkehr ausgerüstet, d. h. jede solche Verbindungsleitung kann sowohl in der einen als in der andern Verkehrsrichtung benützt werden. Die Schaltung dieser Leitungsübertrager ist so ausgeführt, dass da, wo es zweckmässig ist, eine Verkehrsrichtung gesperrt werden kann, so dass die Leitung nur in einer Richtung erreichbar ist. Eine solche einseitige Sperrung wird namentlich in der Verkehrsrichtung Hauptamt—Unteramt zweckmässig sein, um eine glatte Abwicklung des auswärtigen Fernverkehrs zu erreichen. Zur Erledigung des Verkehrs innerhalb eines Knotenamtsbezirks, d. h. von den Unterämtern nach den an das Knotenamt angeschlossenen Teilnehmern oder von zwei an dasselbe Knotenamt angeschlossenen Unterämtern untereinander, sind im Knotenamt Richtungswähler eingebaut, die entsprechend den gewählten Ziffern die Leitungen nach

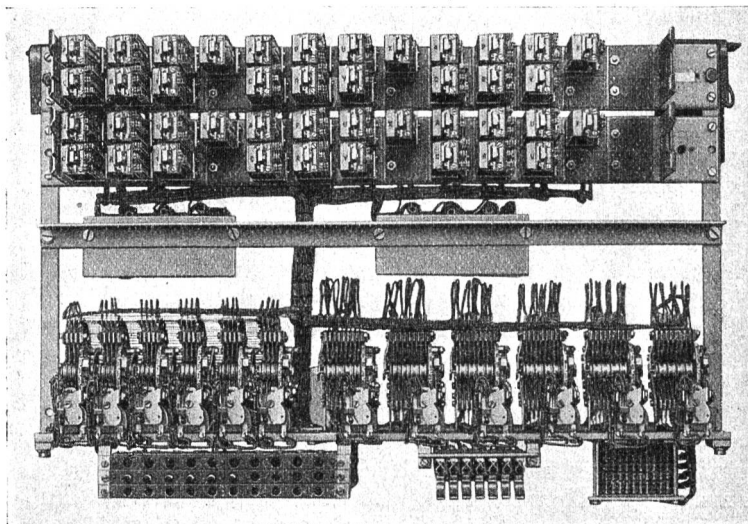


Abb. 14.
Umsteuerwähler = sélecteur de commutation.

zone et par durée et, d'autre part, suivant l'importance de la centrale, des sélecteurs de groupe ou des sélecteurs de lignes. Les sélecteurs de zone, les sélecteurs de groupe et les sélecteurs de lignes sont d'un type uniforme, c'est-à-dire du nouveau sélecteur Siemens (fig. 15 et 16). Les circuits de raccordement des centrales secondaires avec les centrales de concentration ou directement raccordés à la centrale principale, sont équipés de translateurs pour courant continu à 2 fils et à 2 directions, c'est-à-dire que chaque circuit de raccordement peut aussi bien être utilisé dans un sens que dans l'autre. Le circuit de ces translateurs rend possible, en cas de nécessité, d'utiliser seulement une direction, l'autre direction étant supprimée. L'utilisation des circuits dans une seule direction est appliquée surtout dans le cas du trafic centrale principale — centrale secondaire, afin de permettre en tout temps un écoulement normal du trafic interurbain. L'écoulement du trafic entre les centrales secondaires et les abonnés reliés à la centrale de concentration ou de deux centrales secondaires raccordées à la même centrale de concentration a lieu par des sélecteurs de directions, installés à cet usage dans les centrales de concentration. Ceux-ci, suivant le chiffre envoyé, coupent la liaison vers la centrale principale pour la diriger sur les organes de la centrale de concentration. Comme pour les sélecteurs commutateurs, ici également a été utilisé le petit sélecteur rotatif. Aux bancs de contacts des sélecteurs de direction sont connectés, d'une part, les translateurs pour courant alternatif destinés au service avec la centrale principale, et, d'autre part, les sélecteurs de groupe pour le trafic à l'intérieur de la centrale de concentration. Le trafic entre la centrale de concentration et la centrale principale est à une seule direction, c'est-à-dire que pour chaque sens il existe des translateurs à courant alternatif et des circuits spéciaux.

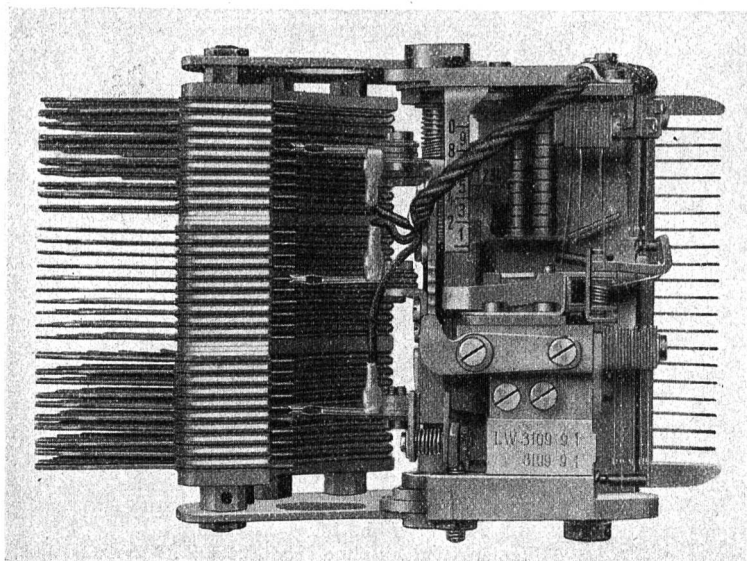


Abb. 15.
Siemens-Wähler mit Kontaktbank.
Sélecteur Siemens avec banc de contacts.

dem Hauptamt abschalten und die anrufende Leitung auf die Knotenamtsausrüstung umsteuern. Wie für die Umsteuerwähler wurden auch hierzu kleine Drehwähler verwendet. An die Bankkontakte dieser Richtungswähler sind Uebertrager für Wechselstromübertragung nach dem Hauptamt und Gruppenwähler für den Knotenamtsverkehr angeschaltet. Der Verkehr zwischen Knotenamt und Hauptamt ist gerichtet, d. h. es sind für jede Verkehrsrichtung besondere Wechselstromübertrager eingebaut. Die Wechselstromimpulsgebung zwischen Knotenamt und Hauptamt wurde hauptsächlich eingeführt, um die teuren Verbindungsleitungen durch die Bildung von Phantomstromkreisen weitgehendst ausnützen zu können. Entsprechend den guten Erfahrungen, welche mit der Wechselstromübertragung bis jetzt gemacht wurden, ist beabsichtigt, beim weitem Ausbau der Netzgruppe ebenfalls zwischen Unteramt und Knotenamt zur Wechselstromwahl überzugehen. Es sollen dazu *Wechselstromübertrager für doppelt gerichteten Verkehr* verwendet werden. Die Ausnützung der Verbindungsleitungen kann dadurch auf das Aeusserste gesteigert werden. Für den Verkehr vom Knotenamtsbezirk nach dem Ortsnetz Lausanne oder den übrigen Netzgruppenzentralen sind an die Wechselstromübertrager des Hauptamtes Gruppenwähler angeschaltet.

An die Kontaktbank der Umsteuerwähler der Knoten- und Unterämter ist zudem pro Amt ein Hilfsübertrager, kurzweg Blindübertrager genannt, angeschaltet. Dieser Blindübertrager tritt in Funktion, sobald sämtliche an die Umsteuerwähler angeschlossenen Verbindungsleitungen einer Zentrale in abgehender Richtung belegt, d. h. in der Zeit, wo sämtliche Umsteuerorgane eines Amtes in Anspruch genommen sind. Hebt ein Teilnehmer während dieser Zeit den Hörer ab, so wird er über Vorwähler und Umsteuerwähler an den Blindübertrager angeschaltet. Ruft er mit seinem Nummernschalter einen an das eigene Amt angeschlossenen Teilnehmer auf, so besorgt der Blindübertrager die Umsteuerung des Anrufes auf die internen Schaltorgane. Sofern solche frei sind, wird die Verbindung, wie nachstehend unter e) angeführt, aufgebaut. Wählt der Anrufende dagegen eine Verbindung, zu deren Herstellung ein abgehender Leitungsstromkreis notwendig ist, so bewirkt der Blindübertrager die Uebermittlung des Besetztsignals an den anrufenden Teilnehmer. Der Blindübertrager ist nur solange belegt, als dies für die Umsteuerung notwendig ist, und ermöglicht den Aufbau von Verbindungen innerhalb des eigenen Amtes oder innerhalb des Knotenamtsbezirks solange, als die dazu notwendigen Schaltorgane frei sind.

Für den Verkehr vom Hauptamte nach den Netzgruppenzentralen sind an die nach dem Landnetz führenden I. Gruppenwählerstufen Zeit- und Zonenschalter angeschaltet. Vom Fernamte nach der Netzgruppe wickelt sich der Verkehr über gemeinschaftliche I. Gruppenwähler ab, die sowohl dem Verkehr nach dem Ortsnetz

L'exploitation par courant alternatif entre la centrale principale et les centrales de concentration, a surtout été adoptée pour permettre l'utilisation des combinés, l'établissement des circuits de base étant très coûteux.

Etant donnés les excellents résultats obtenus avec l'exploitation par courant alternatif, il est prévu que, pour les nouvelles installations dans le groupe, l'exploitation par courant alternatif sera également introduite pour les liaisons entre centrales secondaires et centrales de concentration. *Pour réaliser ce projet, il faudra équiper les circuits de raccordement de translateurs pour exploitation à courant alternatif à deux directions*, ce qui permettra d'exploiter les dits raccordements avec un maximum de rendement. Pour le trafic provenant de la circonscription desservie par la centrale de concentration à destination du réseau de Lausanne ou des autres centrales du groupe, on a branché des sélecteurs de groupe sur les transformateurs à courant alternatif.

Aux bancs de contacts des sélecteurs commutateurs est encore connecté, à raison de 1 par centrale, un translateur auxiliaire de saturation. Ce translateur entre en action dès que tous les circuits sortant d'une centrale, raccordés aux sélecteurs commutateurs, sont occupés, c'est-à-dire au moment où tous les organes de commutation sont utilisés. Si, à ce moment-là, un abonné décroche son récepteur, il est, par l'intermédiaire du premier présélecteur et du sélecteur commutateur, raccordé sur le translateur de saturation. Si, au moyen de son disque, il désire se mettre en communication avec un abonné raccordé à la même centrale, le translateur de saturation commande la commutation de l'appel sur les organes internes de commutation de la centrale. Pour autant que ceux-ci sont libres, la communication est établie comme décrit sous e ci-après. Si, par contre, l'abonné envoie au moyen du disque un numéro se rapportant à une communication de-

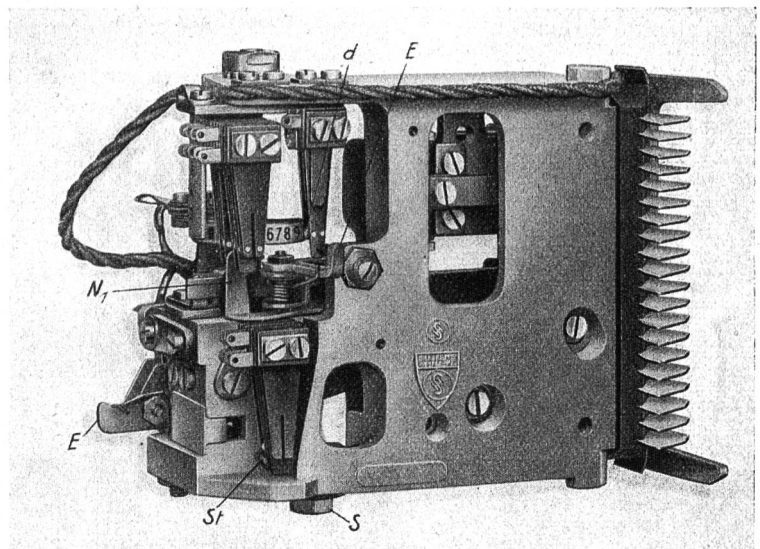


Abb. 16.

Siemens-Wähler ohne Kontaktbank.

Sélecteur Siemens sans banc de contacts.

Légende: E = Ankerarme = Bras de l'armature; N_1 = Dreiarmiger Hebel = Levier à trois branches. S = Befestigungsschraube = Vis de fixation. St = Stift der Kopfkontakte = Goupille des contacts de tête. d = Drehmagnetkontakte = Contacts de l'électro de rotation.

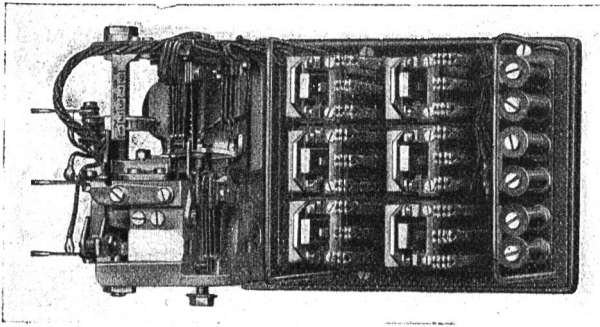


Abb. 17.

Leitungswähler für Orts- und Fernverkehr mit vereinfachten Bedingungen im Fernverkehr.

Sélecteur de lignes locales et interurbaines à régime simplifié dans le service interurbain.

Lausanne als auch dem Verkehr nach dem Landnetz dienen.

Mit Rücksicht darauf, dass sowohl die Unterämter als auch die Knotenämter nicht ständig überwacht werden, wurde der stromkreistechnische Aufbau der hauptsächlichsten Schaltorgane so einfach und klar wie möglich ausgeführt. So wird z. B. der Leitungswähler, Abb. 17, der im Fernverkehr noch besondere Bedingungen zu erfüllen hat und zudem für Einzel- und Mehrfachbetrieb eingerichtet ist, mit nur 6 Relais (ohne Folgeschalter) gesteuert. Der übersichtliche stromkreistechnische Aufbau der II. und III. Gruppenwähler, zu deren Steuerung sogar nur 3 Relais benötigt werden, ist in Abb. 18 dargestellt. Sämtliche Stromkreise wurden mit dem aus Abb. 17 ersichtlichen Flachrelaistyp aufgebaut.

Der Verbindungsaufbau in den verschiedenen Verkehrsrichtungen ist kurz folgender:

a) Ortsnetz Lausanne—Knoten- und Unteramt.

Der anrufende Teilnehmer des Hauptamtes wird wie bei einer Ortsverbindung über I. und II. Vorwähler an einen I. Gruppenwähler geschaltet. Stellt er nun an seinem Nummernschalter eine Teilnehmernummer des Knotenamtes ein, z. B. 8189, so hebt der I. Gruppenwähler seine Bürsten in die 8. Wähler-

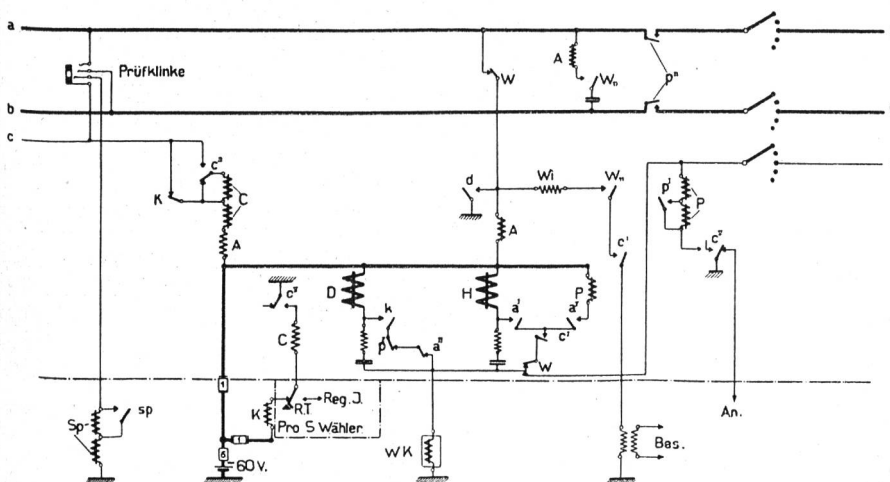


Abb. 18.

Schaltung II. und III. Gruppenwähler.
Circuits des II^e et III^e sélecteurs de groupes.

vant emprunter un circuit sortant, le translateur de saturation raccorde sur le circuit de l'abonné appelant le signal d'occupation. Il n'est occupé que le temps nécessaire à la commutation de l'appel sur les organes internes et rend possible l'établissement de communications à l'intérieur de la centrale, ou à l'intérieur de la région desservie par la centrale de concentration, aussi longtemps que des organes de commutation sont libres.

Aux décades des premiers sélecteurs de groupe utilisés pour l'écoulement du trafic de la centrale principale vers les centrales du groupe de réseaux, sont raccordés des compteurs par zone et par durée. De l'interurbain, le trafic est acheminé à travers des I^{ers} sélecteurs de groupe communs, qui sont également utilisés pour l'écoulement du trafic vers la centrale locale de Lausanne.

En considération du fait que, aussi bien les centrales secondaires que celles de concentration ne sont pas surveillées en permanence, les circuits des principaux organes de commutation ont été conçus d'une façon aussi simple et aussi claire que possible. Ainsi, le sélecteur de ligne de la figure 17, qui pour le service interurbain doit remplir certaines conditions et en outre pouvoir être utilisé pour raccordements simples et multiples, ne comporte que 6 relais, sans commutateur aiguilleur. Les mêmes principes furent adoptés pour la réalisation des II^e et III^e sélecteurs de groupe représentés par la figure 18, qui n'ont que 3 relais sans commutateur aiguilleur. Tous les circuits sont équipés avec le nouveau relais plat de la figure 17.

Ci-après, nous décrivons d'une façon succincte la manière dont sont établies les principales communications.

a) Centrale locale de Lausanne — centrale de concentration et centrale secondaire.

L'abonné appelant de la centrale principale est, comme dans le cas d'une communication locale, raccordé à travers un I^{er} et un II^e présélecteur au premier sélecteur de groupe. Si, au moyen du disque, il transmet le premier chiffre d'un numéro raccordé à une centrale de concentration, par exemple 8189,

les bras du I^{er} sélecteur de groupe s'élèveront jusqu'à la hauteur de la décade 8 et par sa rotation occuperont une ligne libre vers la centrale de concentration de Cossonay. Les impulsions successives seront, à la sortie de la centrale principale transformées en impulsions à courant alternatif et à leur entrée à la centrale de concentration en impulsions à courant continu. La seconde série d'impulsions (chiffre 1) actionne dans la centrale de concentration le II^e sélecteur de groupe raccordé au translateur de la ligne entrante. Les bras de contact de ce sélecteur s'élèveront à la hauteur de la première

stufe und belegt beim Eindrehen eine freie Leitung nach dem Knotenamt Cossonay. Die weiteren Impulsserien werden abgehend im Hauptamt in Wechselstromimpulse, und eingehend im Knotenamt wiederum in Gleichstromimpulse umgesetzt. Die zweite Impulsserie (Ziffer 1) wirkt bereits auf den im Knotenamt an die Verbindungsleitung angeschalteten II. Gruppenwähler. Dieser hebt seine Bürsten in die erste Stufe, „dreht ein“ und belegt den ersten freien Leitungswähler des ersten Hunderts (100—199). Die dritte (8) und die vierte (9) Impulsserie stellen die Bürsten des Leitungswählers auf die Leitung 89 ein, und der Teilnehmer 8189 des Knotenamtes ist erreicht und wird angerufen. Meldet er sich, so wird ein Stromstoss rückwärts nach dem Zeit- und Zonenschalter des Ortsamtes Lausanne abgegeben, der sich während der Nummernwahl für die Erfassung der Zone eingestellt hat. Dieser Rückimpuls löst die Zeitmessung, wie vorbeschrieben, aus. Hängt der Rufende nach Schluss des Gespräches seinen Hörer ein, so wird die Verbindung aufgehoben.

Stellt ein Teilnehmer des Hauptamtes an seinem Nummernschalter die Ziffern eines an das Knotenamt angeschlossenen Unteramtsanschlusses ein, z. B. 8702, so verläuft die Verbindung an den II. Gruppenwähler des Knotenamtes, wie vorbeschrieben. Dadurch, dass der Anrufende als zweite Ziffer eine 7 wählt, hebt der II. Gruppenwähler des Knotenamtes auf die siebente Stufe und belegt beim „Eindrehen“ eine freie Leitung nach dem Unteramt. Dadurch wird der Verbindungsleitungsübertrager des Unteramtes für abgehende Verbindungen gesperrt und der zugehörige Leitungswähler (oder ein Gruppenwähler, wenn es sich um ein grösseres Unteramt handelt) angeschaltet. Die beiden letzten Impulsserien 0 und 2 stellen die Bürsten des Leitungswählers auf den Anschluss 02 des Unteramtes ein, und der Anschluss 8702 der Netzgruppe ist erreicht. Zählleinleitung und Auslösung arbeiten wie vorbeschrieben.

b) Fernamt—Knoten- oder Unteramt.

Der Verbindungsaufbau ist derselbe, nur mit dem Unterschiede, dass an Stelle des Teilnehmers die Fernbeamtin die gewünschte Teilnehmernummer mit ihrem Nummernschalter am Fernplatze einstellt. Ist der Angerufene frei, so erfolgt der Anruf ebenfalls automatisch. Die Ueberwachungs Lampe in der Fernschnur wird beim Aus- oder Einhängen des Hörers durch den Angerufenen gesteuert. Hängt der angerufene Teilnehmer aus irgendeinem Grunde den Hörer frühzeitig ein, so kann die Fernbeamtin durch Betätigen des Rufschlüssels der Fernschnur beliebig nachrufen. Ist der Angerufene besetzt, so erhält sie das Besetztzeichen, hat jedoch die Möglichkeit, sich auf das bestehende Gespräch aufzuschalten und die wartende Fernverbindung anzubieten. Handelt es sich um ein wichtiges dringendes Gespräch, so kann die Fernbeamtin eine Netzgruppenverbindung zwangsweise trennen.

Die Fernbeamtin hat damit sämtliche Teilnehmer der Netzgruppe genau so in der Hand wie die des Hauptamtes. Dies ist ein wesentlicher Vorteil für

décade et en rotation occuperont un sélecteur de ligne libre de la première centaine (100—199). Les troisième et quatrième séries d'impulsions raccorderont les bras de contact du sélecteur de ligne avec la ligne 89. L'abonné 8189 de la centrale de concentration est ainsi atteint et appelé. Dès qu'il répond, une impulsion est envoyée au compteur par zone et par durée de Lausanne, qui pendant la sélection des numéros a été mis en mouvement pour la sélection de la zone. Comme nous l'avons vu, cette impulsion en retour déclenche l'appareil qui mesure la durée de la conversation. La déconnexion a lieu une fois la conversation terminée, dès que l'abonné appelant raccroche son récepteur.

Si un abonné de la centrale principale compose au moyen de son disque le numéro d'un abonné d'une centrale secondaire raccordée à une centrale de concentration, par exemple 8702, l'établissement de la communication a lieu, jusqu'au deuxième sélecteur de groupe de la centrale de concentration, comme décrit ci-dessus. Du fait que l'abonné appelant transmet un 7 comme deuxième chiffre, les bras de contact du deuxième sélecteur de groupe de la centrale de concentration s'élèvent jusqu'à la décade 7 et occuperont en rotation une ligne libre vers la centrale secondaire. Par cette occupation, le translateur du circuit de raccordement à la centrale secondaire est verrouillé contre des appels de sortie, et le sélecteur de ligne (dans les centrales secondaires d'une certaine importance, le sélecteur de groupe) se trouve raccordé. Les deux dernières séries d'impulsions 0 et 2 connectent les balais du sélecteur de ligne avec le raccordement d'abonné 02 de la centrale secondaire, et le numéro 8702 du groupe de réseaux est atteint. La taxation et la déconnexion ont lieu comme vu précédemment.

b) Centrale interurbaine—Centrale de concentration ou centrale secondaire.

La communication est établie comme décrit ci-dessus, avec cette seule différence que, au lieu de l'abonné, c'est l'opératrice interurbaine qui, au moyen du disque installé sur sa position, compose le numéro de l'abonné désiré. Si cet abonné est libre, il est de suite appelé automatiquement. La lampe de supervision de la paire de cordons utilisée par l'opératrice s'éteindra ou s'allumera, suivant que l'abonné appelé décroche ou raccroche son récepteur. Si, pour une raison quelconque, l'abonné appelé raccroche son récepteur avant que la communication soit terminée, l'opératrice, par la manœuvre de sa clé d'appel, pourra toujours le rappeler. Si l'abonné est occupé, l'opératrice reçoit le signal „occupé“, mais possède le moyen de se raccorder en parallèle sur la communication en cours et annoncer à l'interlocuteur intéressé la communication interurbaine arrivante. S'il s'agit d'une communication interurbaine urgente, l'opératrice a la possibilité de couper la communication en cours pour autant qu'il s'agisse d'une communication locale ou dans l'intérieur du groupe.

D'après ce que nous venons de voir ci-dessus, l'opératrice interurbaine peut obtenir aussi facilement les abonnés raccordés aux centrales du groupe que ceux de la centrale principale. Cette facilité

die reibungslose Abwicklung des ständig wachsenden internationalen Verkehrs.

c) Knoten- und Unteramt—Hauptamt.

Ein Teilnehmer des Knotenamtes ruft die Nummer 25627 des Hauptamtes Lausanne. Beim Aushängen des Hörers wird der Anrufende über seinen Vorwähler und einen Umsteuerwähler an einen freien Zeit- und Zonenschalter geschaltet. An diesen ist ein Verbindungsstromkreis nach dem Hauptamt angeschaltet, d. h. Verbindungsleitung und I. Gruppenwähler im Hauptamt werden beim Aushängen des Hörers durch den Knotenamtsteilnehmer belegt. Die erste Impulsserie (2) ist gleich auf die Wähler des Hauptamtes wirksam und stellt die Bürsten des I. Gruppenwählers im Hauptamt auf die zweite Stufe. An diese Stufe sind die II. und III. Gruppenwähler und Leitungswähler des Ortsamtes Lausanne angeschaltet. Die zweite Impulsserie betätigt den II., die dritte den III. Gruppenwähler, und die beiden letzten Serien stellen die Bürsten des Leitungswählers auf den gewünschten Anschluss des Ortsamtes Lausanne. Meldet sich der Angerufene, so wird ein Stromstoß nach dem Zeit- und Zonenschalter des Knotenamtes gesandt, der sich während der Nummernwahl auf die der gewählten Teilnehmernummer entsprechende Zone einstellt. Die Zeitmessung setzt ein und die Taxregistrierung erfolgt wie vorbeschrieben. Hängt der anrufende Knotenamtsteilnehmer seinen Hörer ein, so wird die Verbindung ausgelöst.

Ist der Anrufende ein Teilnehmer eines an das Knotenamt angeschlossenen Unteramtes, der einen Anschluss des Hauptamtes anruft, so werden beim Aushängen des Hörers erstmals Vorwähler und Umsteuerwähler des Unteramtes angereizt. Diese stellen sich auf einen freien Zeit- und Zonenschalter ein, an welchen ein Verbindungsstromkreis nach dem Knotenamt angeschaltet ist. Der Leitungsübertrager für doppelt gerichteten Verkehr im Knotenamt wird für ankommende Verbindungen gesperrt, indem die anrufende Leitung des Unteramtes auf den Richtungswähler umgeschaltet wird. Dieser stellt sich auf eine freie Leitung nach dem Hauptamt ein, und der Anrufende des Unteramtes ist, ehe er mit der Nummernwahl beginnt, ebenfalls an einen I. Gruppenwähler des Ortsamtes Lausanne angeschaltet.

Beginnt der Teilnehmer des Unteramtes mit der Nummernwahl, so stellen sich die Wähler des Hauptamtes, wie soeben beschrieben, auf die gewünschte Teilnehmerleitung des Ortsnetzes Lausanne ein. Meldet sich der Angerufene, so wird durch einen Rückimpuls der Zeit- und Zonenschalter des Unteramtes angereizt. Während der Nummernwahl stellt sich der Richtungswähler des Knotenamtes den ersten Ziffern entsprechend ein und prüft, ob die Verbindung für das Hauptamt oder für den Knotenamtsbezirk bestimmt ist. Da die erste Ziffer (2) der gewählten Nummer des Hauptamtes nicht mit der Kennziffer (8) des Knotenamtsbezirks übereinstimmt, erfolgt keine Umsteuerung.

d) Unteramt—Knotenamtsbezirk.

Stellt der Unteramtsteilnehmer an seinem Nummernschalter die Ziffern 8189 (Anschluss Knoten-

préente un avantage incontestable pour permettre au trafic international arrivant de s'écouler sans difficulté.

c) Centrale de concentration et centrale secondaire—centrale principale.

Un abonné raccordé à une centrale de concentration appelle le numéro 25.627 de la centrale principale de Lausanne. En décrochant son récepteur, l'abonné appelant est raccordé à un compteur par zone et par durée, en passant par son présélecteur et un sélecteur de commutation. A ce compteur est relié un circuit de raccordement vers la centrale principale. La ligne et le I^{er} sélecteur de groupe à la centrale principale, sont occupés dès que l'abonné de la centrale de concentration décroche son récepteur. La première série d'impulsions (2) agit ainsi directement sur le I^{er} sélecteur de groupe de la centrale principale, dont les bras de contact s'élèvent jusqu'à la deuxième décade. A cette décade sont raccordés les II^e et III^e sélecteurs de groupe et sélecteurs de ligne de la centrale locale de Lausanne. La deuxième série d'impulsions commande le deuxième, la troisième le troisième sélecteur de groupe, et les deux dernières séries raccordent les bras de contact du sélecteur de ligne avec le raccordement désiré du réseau local de Lausanne. Dès que l'abonné appelé répond, une impulsion inverse est envoyée sur la ligne vers le compteur par zone et par durée, qui pendant l'envoi des séries d'impulsions s'était raccordé avec la zone voulue. La mesure de la durée de la conversation commence et l'enregistrement des taxes a lieu de la même façon que vu antérieurement. Dès que l'abonné raccordé à la centrale de concentration raccroche son récepteur, la communication est interrompue.

Si l'abonné appelant est raccordé à une centrale secondaire dépendant d'une centrale de concentration, et qu'il désire correspondre avec un abonné de la centrale principale, en décrochant son récepteur ce sont premièrement son présélecteur et un sélecteur de commutation de la centrale secondaire qui entrent en action. Ces derniers se raccordent avec un compteur par zone et par durée libre, lequel est relié à un circuit de raccordement vers la centrale de concentration. Le traducteur pour 2 directions de la centrale de concentration est verrouillé contre des communications d'entrée et la ligne appelante de la centrale secondaire est raccordée sur le sélecteur de direction. Celui-ci se raccorde sur une ligne libre vers la centrale principale et, avant que la sélection ne commence, est connecté avec un premier sélecteur de groupe à Lausanne.

Dès que l'abonné de la centrale secondaire commence à transmettre le numéro, les sélecteurs de la centrale principale entrent en action comme décrit plus haut, et se raccordent avec le circuit de l'abonné désiré. Au moment où l'abonné appelé répond par l'entremise d'une impulsion de sens contraire, le compteur par zone et par durée est mis en marche. Pendant la transmission des impulsions, dès le premier chiffre, le sélecteur de direction travaille, et sélectionne si l'appel est pour la centrale principale ou pour celle desservie par la centrale de concentration. Du fait que le premier chiffre (2) du nu-

amt) ein, so steuert nach Beendigung der ersten Impulsserie, d. h. nachdem der Anrufende als erste Ziffer eine 8 (Kennziffer für den Knotenamtsbezirk) eingestellt hat, der Richtungswähler die anrufende Leitung auf einen Gruppenwähler des Knotenamtes um. Das Teilstück nach dem Hauptamt wird ausgelöst und die zweite, dritte und vierte Impulsserie (189) stellen die Wähler des Knotenamtes auf die Anschlussleitung 8189 ein. Ist die Verbindung nicht für das Knotenamt selbst, sondern für ein daran angeschlossenes Unteramt bestimmt, so hebt der Gruppenwähler des Knotenamtes, der zweiten Impulsserie entsprechend, auf eine andere Wählerstufe und belegt eine Leitung nach dem gewünschten Unteramt. Die weiteren Impulsserien wirken auf die Wähler des Unteramtes ein.

e) *Interner Verkehr.*

Ruft ein Teilnehmer eines Unteramtes einen Teilnehmer des eigenen Amtes an, so wird die Verbindung je nach der Grösse der Zentrale nach der 1., 2. oder 3. Impulsserie mit Hilfe des Zonenschalters auf die internen Wähler umgesteuert. Beim Aushängen des Hörers wird der Anrufende, wie unter c) beschrieben, nach dem Hauptamt durchgeschaltet. Stellt er an seinem Nummernschalter z. B. die Ziffer 8702 ein, so trennt der Umsteuerwähler nach Beendigung der zweiten Impulsserie (Kennziffer 87) die Verbindungsleitung nach dem Knotenamt ab und schaltet einen freien Leitungswähler (bei grösseren Unterämtern ist es ein Gruppenwähler) des eigenen Amtes an die anrufende Leitung. Die verbleibenden beiden Impulsserien stellen diesen auf die Leitung 02, d. h. auf den Teilnehmeranschluss 8702 der Netzgruppe ein. Auf dieselbe Weise vollzieht sich die Umsteuerung bei internem Verkehr in den Knotenämtern. Die Zählung erfolgt unabhängig von Gesprächsdauer und Zone am Schluss des Gespräches durch einmaliges Betätigen des Gesprächszählers.

f) *Transitverkehr über das Hauptamt.*

Ruft ein Teilnehmer eines Knoten- oder Unteramtes einen Teilnehmer einer andern an das Hauptamt angeschlossenen Zentrale an, so stellt sich der I. Gruppenwähler des Hauptamtes auf die der gewählten Ziffer entsprechende nach der Netzgruppe führende Stufe ein und belegt eine Verbindungsleitung nach dem gewünschten Amt. Die weiteren Impulsserien wirken dann auf Wähler der gewählten Netzgruppenzentrale.

g) *Anruf der Dienststellen.*

Für den Anruf der Dienststellen: Fernanmeldung, Auskunft, Störungsanmeldung usw. haben die Teilnehmer der Netzgruppe dieselben Ziffern einzustellen wie die Teilnehmer des Hauptamtes Lausanne. Die automatische Zählung wird in diesem Falle nicht eingeleitet. In Ausnahmefällen, z. B. bei besonderen Auskünften, wird der Anrufende an Hand von Gesprächszetteln mit der entsprechenden Taxe belastet.

In Abb. 19 ist der schaltungstechnische Aufbau der gesamten Netzgruppe Lausanne dargestellt. Ausgebaut ist, wie eingangs erwähnt, vorläufig nur der in Abb. 7 dargestellte mittlere Teil der Gruppe.

méro de la centrale principale transmis ne correspond pas à l'indicatif d'appel (8) de la centrale de concentration, aucune commutation n'a lieu dans ce dernier bureau.

d) *Centrale secondaire—centrale de concentration et centrales y rattachées.*

Si un abonné de la centrale secondaire appelle au moyen du disque le numéro 8189 de la centrale de concentration, après la fin de la première série d'impulsions, c'est-à-dire après que l'abonné appelant a transmis comme indicatif d'appel le numéro 8 (indicatif d'appel pour l'arrondissement de Cossonay), le sélecteur de direction connecte la ligne appelante sur un sélecteur de groupe de la centrale de concentration. Le circuit vers la centrale principale est libéré et les deuxième, troisième et quatrième séries d'impulsions (189) raccordent les sélecteurs de la centrale de concentration avec le numéro 8189. Si la communication est destinée à un abonné raccordé à une centrale secondaire de l'arrondissement de Cossonay, la seconde série d'impulsions commande un autre sélecteur dont les décades sont raccordées aux circuits vers les centrales secondaires. Les séries successives d'impulsions agissent sur les sélecteurs installés dans les centrales secondaires.

e) *Trafic interne.*

Si l'abonné d'une centrale secondaire appelle un autre abonné raccordé au même bureau, la communication est dirigée avec l'aide du compteur par zone et par durée, après la première, deuxième ou troisième série d'impulsions, sur les sélecteurs internes. Comme nous l'avons vu à la lettre c, l'abonné appelant, en décrochant son récepteur, est raccordé avec la centrale principale. Si au moyen du disque il transmet par exemple le numéro 8702, après la fin de la deuxième série d'impulsions (indicatif d'appel 87), le sélecteur de commutation coupe la liaison avec la centrale de concentration et connecte l'abonné appelant avec un sélecteur de ligne libre ou, dans les centrales secondaires importantes, avec un sélecteur de groupe. Les deux séries d'impulsions restantes raccordent la ligne appelante avec le circuit 02, c'est-à-dire avec l'abonné 8702 du groupe de réseaux. Les communications internes d'une centrale de concentration sont établies de la même façon. La taxation a lieu à la fin de la conversation, indépendamment du comptage par zone et par durée, et le compteur est actionné une seule fois.

f) *Communication en transit par la centrale principale.*

Si un abonné d'une centrale de concentration ou d'une centrale secondaire appelle un autre abonné d'une centrale raccordée à la centrale principale, suivant le chiffre transmis le premier sélecteur de groupe de la centrale principale se raccordera avec la décade à laquelle est connecté le circuit de raccordement de la centrale du groupe désiré. Les autres séries d'impulsions commandent les sélecteurs de la centrale choisie.

g) *Appels des numéros de service.*

Pour l'appel des numéros de service: enregistrement, renseignements, dérangements, etc., les abon-

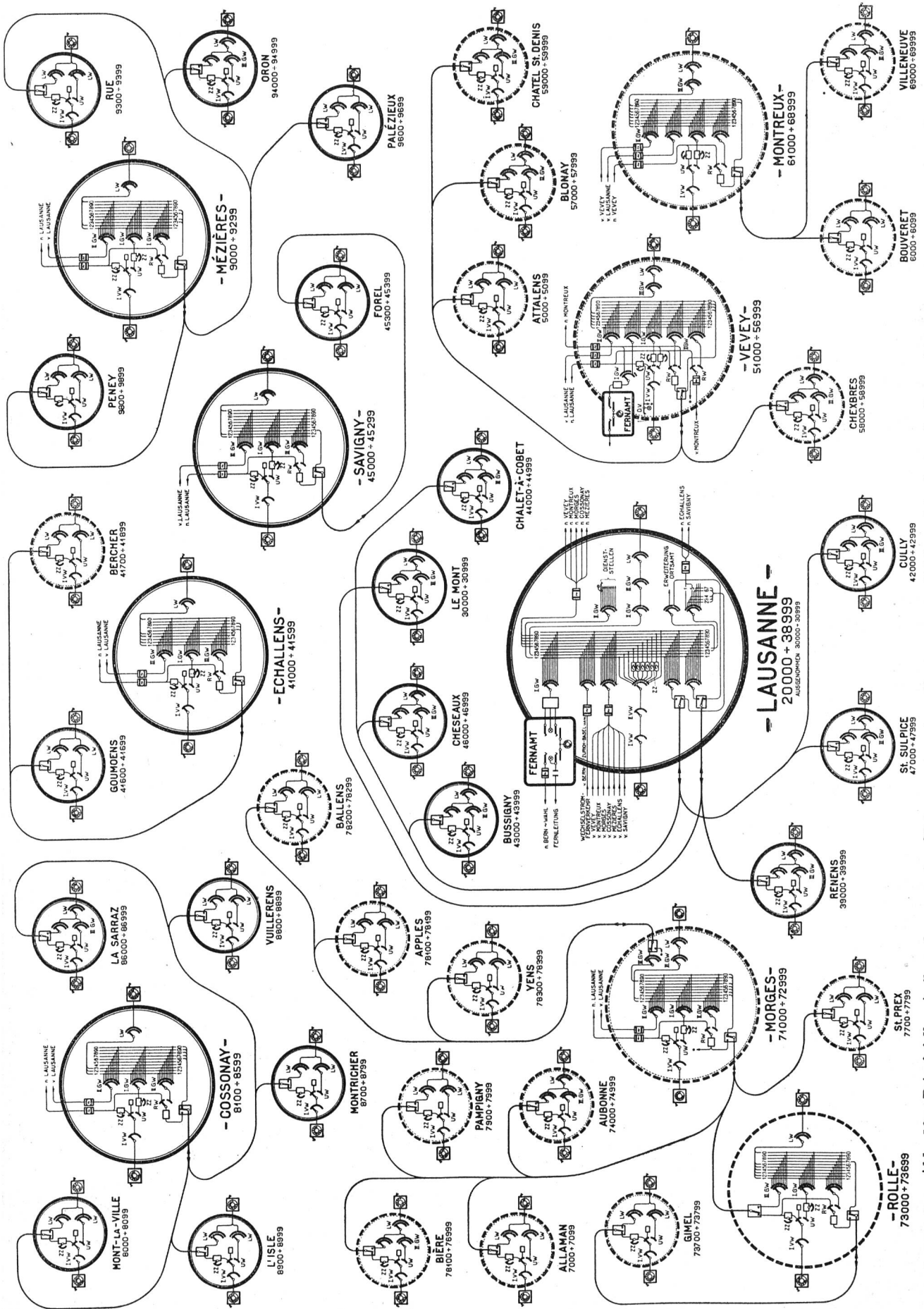


Abb. 19. Prinzipieller Aufbau des gesamten Netzgruppensystems Lausanne. — Schéma de principe de l'ensemble du groupe de Lausanne.

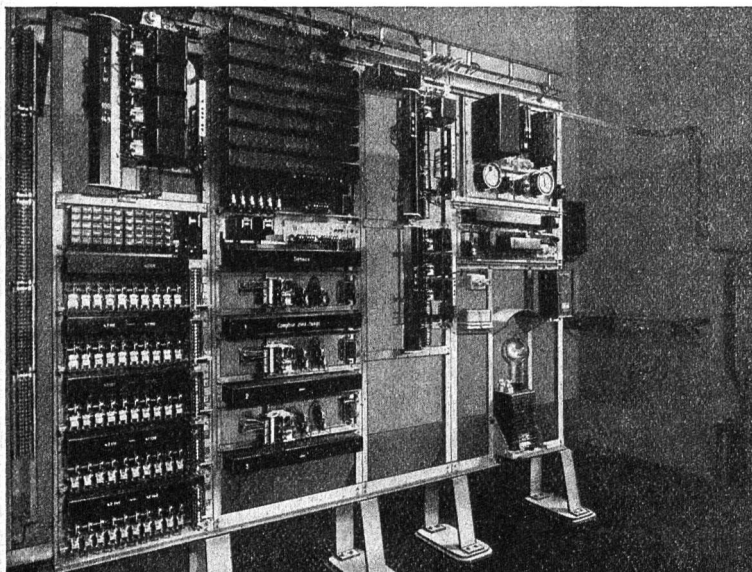


Abb. 20.
Unteramt St. Sulpice.
Sous-centrale de St-Sulpice.

Die gestrichelt eingerahmten Zentralen sind zurzeit noch Handzentralen, die erst nach und nach umgebaut und in den vollautomatischen Netzgruppenverkehr einbezogen werden sollen. Zusammengesetzt ist das gesamte Netzgruppensystem einheitlich aus den in Abb. 12 dargestellten und in der Folge beschriebenen Schaltorganen. Die einzelnen Zentralen unterscheiden sich lediglich, entsprechend ihrer Anschlusszahl, durch ein, zwei oder mehr Gruppenwahlstufen.

Wie der schaltungstechnische, so ist auch der montage-technische Aufbau der Zentralen durchgeführt. Die Aemter sind durchwegs aus einheitlichen Wähler- und Relaisübertragergestellen zusammengebaut. Haupt- und Zwischenverteiler wurden ebenfalls in die Gestellreihen eingebaut. Ebenso wurde die gesamte Stromlieferungsanlage auf einem besondern Rahmen in die Gestellreihe eingesetzt. Entsprechend den verwendeten neuen kleinen Wählertypen ist der Raumbedarf pro Zentrale gering. Sämtliche Aemter, ausgenommen Cossonay und Echallens, sind in Gemeinde- oder Schulhäusern, in Postgebäuden und in wenigen Ausnahmefällen in privaten Gebäuden untergebracht. Für die Knotenämter Cossonay und Echallens wurden kleine Zweckbauten, Abb. 23, erstellt. Wie aus dem Grundriss hervorgeht, bietet der Wählerraum des Knotenamtes Cossonay Platz für 500 Anschlüsse und für die Verbindungsleitungsschaltorgane der angeschlossenen fünf Unterämter.

Besondere Räume für die Unterbringung der Akkumulatorenbatterien wurden in den Knotenämtern und in Ausnahmefällen (wenn ein geeignetes Lokal zur Verfügung stand) auch in einzelnen Unterämtern hergerichtet. In allen übrigen Zentralen wurden die Batterien in Kasten und Schränken im

nés du groupe ont à transmettre les mêmes chiffres que les abonnés de la centrale principale de Lausanne. Dans ce cas, la taxation automatique n'a pas lieu. Dans certains cas où une taxation doit avoir lieu, la mise en compte est établie au moyen de tickets de conversations qui sont mis en compte aux abonnés par le service de la comptabilité.

La figure 19 montre le groupement des organes de commutation de tout le groupe de réseaux de Lausanne. Comme nous l'avons vu au début de cet article et comme le montre la fig. 7, pour le moment c'est seulement la partie centrale du groupe qui a été réalisée. Les centrales „encadrées“ par un trait pointillé sont encore exploitées manuellement, mais par étapes successives seront automatisées et raccordées au groupe de réseaux automatiques. Dans son ensemble, tout le groupe est réalisé d'une façon uniforme comme l'indiquent la figure 12 et la description des organes de commutation qui suit. Les différentes centrales se distinguent l'une de l'autre simplement, d'après leur capacité, par le nombre des étages de sélection de groupe.

La technique du montage est inspirée des mêmes principes que celle des circuits principaux. Toutes les centrales sont équipées du même type de sélecteur, des mêmes relais montés sur des platines identiques, le tout assemblé sur des bâtis normaux. Les répartiteurs principaux et intermédiaires sont également montés dans les rangées de bâtis. Et, enfin, l'installation complète du dispositif de fourniture du courant est montée sur un cadre spécial, installé à la suite des bâtis. Par suite de l'emploi du nouveau type réduit de sélecteur, les locaux peuvent être de dimensions très restreintes. La plupart des centrales, à l'exclusion de Cossonay et d'Echallens, sont installées dans des bâtiments communaux, sco-

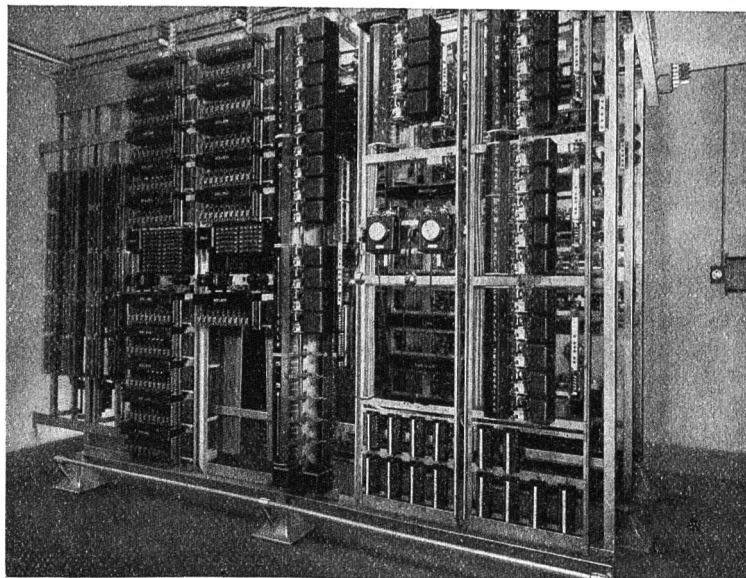


Abb. 21.
Knotenamt Cossonay.
Centrale de concentration de Cossonay.

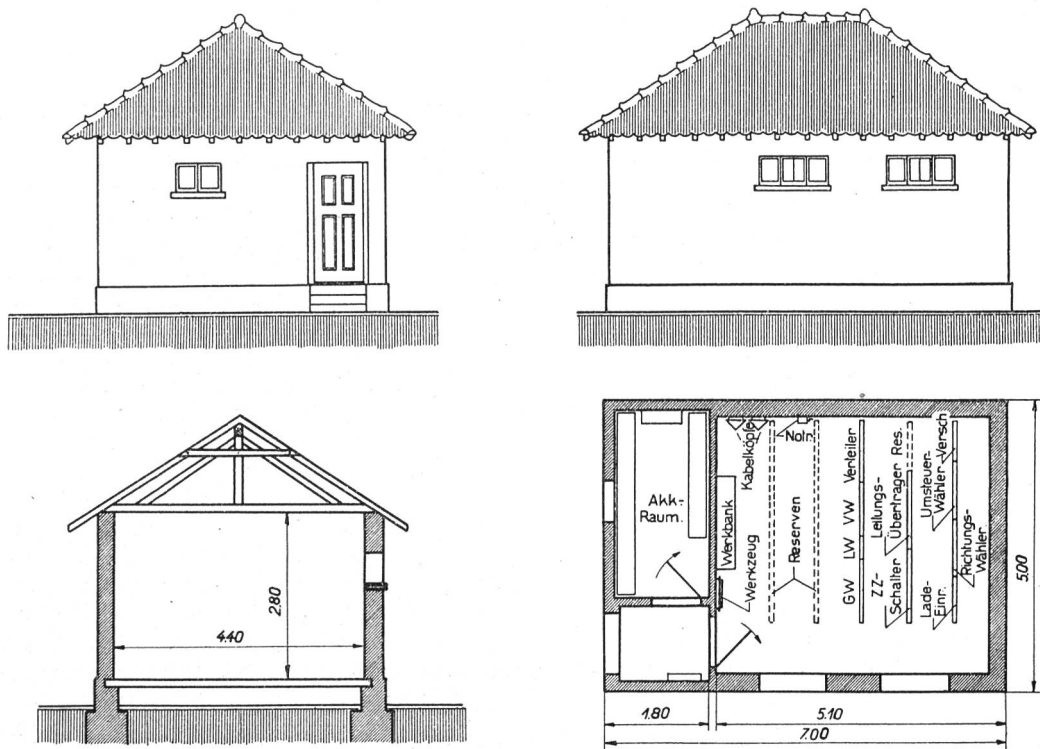


Abb. 23.
Knotenamt Cossonay (Zweckbau).
Centrale de concentration de Cossonay (construction spéciale).

denzähler, der sowohl die Ladung als auch die Entladung der Batterie kontrolliert und, je nachdem, den Gleichrichter ein- oder ausschaltet. Die Kapazität der Akkumulatorenbatterie wurde nach der Anschlusszahl der Zentrale bestimmt. Die Knotenämter z. B. besitzen Batterien mit 150 Ampèrestunden Kapazität, während die kleinsten Einheiten, mit weniger als 50 Teilnehmern, mit einer Batterie zu 42 Ampèrestunden ausgerüstet sind. Dementsprechend wurden 2 Gleichrichtertypen zu 6 oder 10 Ampère Gleichstromleistung verwendet. Die selbsttätige Ein- und Ausschaltung des Gleichrichters erfolgt durch einen mit einem besondern Kontaktwerk ausgerüsteten Ampèrestundenzähler der Fabrik Landis & Gyr A.-G. in Zug, Abb. 26. Ist die auf der Skala des Zählers eingestellte Ampèrestundenzahl der Batterie entnommen, so wird durch die Kontakteinrichtung des Zählers der Gleichrichter eingeschaltet. Dieser liefert nun den notwendigen Gleichstrom für die Aufladung der Batterie und den Betriebsstrom für die Zentrale. Der Zeiger des Zählers bewegt sich entsprechend dem Strom, den die Batterie erhält, im Uhrzeigersinne der Stellung 0 der Skala zu. Erreicht er diese Stellung, so hat die Batterie die auf der Skala eingestellte Ampèrestundenzahl erhalten, und die Ladeeinrichtung wird abgeschaltet. Während der Zeit, wo der Akkumulatorenzähler die Aufladung kontrolliert, wird zur Berücksichtigung des Wirkungsgrades der Batterie durch eine besondere Kontaktvorrichtung ein regulierbarer Vorschaltwiderstand in den Ankerstromkreis des Zählers eingeschaltet. Die Tourenzahl des Zählers wird dadurch herabgemindert, so dass der Batterie, je nach der Einstellung dieses Vorschaltwiderstandes,

tation de la centrale. L'aiguille du compteur se meut proportionnellement au courant que la batterie reçoit et dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à la division 0. Dès que cette position est atteinte, la batterie aura reçu un nombre d'ampères-heures égal à celui pour lequel l'échelle est réglée, et le dispositif de charge est déconnecté.

Pour tenir compte du rendement de la batterie, un dispositif approprié intercale pendant la période de charge une résistance réglable dans le circuit de l'induit du compteur. De ce fait, le nombre de tours du compteur par ampères-heures est réduit, ce qui fait que, pendant la charge, la batterie reçoit plus de courant qu'elle n'en a débité. Pour éviter qu'à la fin de la charge la tension de la batterie ne demeure trop élevée, celle-ci n'est pas chargée à fond, mais seulement jusqu'au point où le fonctionnement des sélecteurs n'est pas compromis. La tension de service nécessaire au système „pas à pas“ introduit dans le groupe de réseaux de Lausanne avec le nouveau sélecteur Siemens, est de 60 volts. Différents essais ont démontré que, même avec une tension de 68 volts, les sélecteurs travaillaient encore avec sécurité. Du fait que pendant la charge la tension de la batterie dépassera 70 volts seulement un moment avant la saturation des éléments, et que si la centrale est occupée même par un seul appel, la tension baisse de quelques volts, la batterie pourra, en tampon, presque être chargée à fond, sans que la sécurité d'exploitation soit compromise. Même si les éléments de ces petites batteries ne sont pas saturés complètement, cela n'a aucun effet nuisible, étant donnés les faibles courants de décharge. A l'occasion des revisions périodiques des centrales, tous les un

mehr Energie zugeführt wird, als ihr entnommen wurde. Da die Spannung der Batteriezellen am Schlusse der Ladung zu hoch ansteigen würde, wird die Batterie nicht vollständig aufgeladen, sondern nur so weit, als das Wählersystem dies zulässt. Die Betriebsspannung des in der Netzgruppe Lausanne eingeführten Schrittschaltersystems mit den neuen Siemenswählern beträgt 60 Volt. Eingehende Versuche haben ergeben, dass die Betriebsspannung 68 Volt betragen darf, ohne dass Fehler auftreten. Da die Spannung der Batterie erst kurz vor der Sättigung der Zellen über 70 Volt hinauf schnellt, und da sie zudem schon bei Belegung des Amtes durch einen einzigen Anruf um einige Volt sinkt, so kann die Batterie in Pufferschaltung nahezu vollständig aufgeladen werden, ohne dass der Betrieb darunter leidet. Dass die Zellen dieser kleinen Batterien nicht stets vollständig gesättigt werden, schadet ihnen in Anbetracht der verhältnismässig geringen Entladeströme weiter nicht. Während der allgemeinen Revision der Zentrale, die etwa alle 1-2 Monate durchgeführt wird, kann die Batterie durch provisorisches Einschalten von Gegenzellen vollständig aufgeladen werden.

Bei der Entladung der Batterie wird ähnlich verfahren. Diese wird nur etwa bis zu 85% ihrer Kapazität entladen, damit beim Versagen des Gleichrichters oder beim Ausbleiben des Netzstromes noch eine Reserve für einige Betriebsstunden vorhanden ist. Der Ampèrestundenzähler ist zu diesem Zwecke mit einem Alarmkontakt versehen, der geschlossen wird und im Hauptamt ein Signal auslöst, sobald die an der Skala eingestellte Kapazität der Batterie überschritten wird, d. h. sobald die Batterie über 85% entladen ist, ohne dass die Aufladung durch den Gleichrichter einsetzt. Ferner ist die Stromversorgungseinrichtung mit einem Minimal-

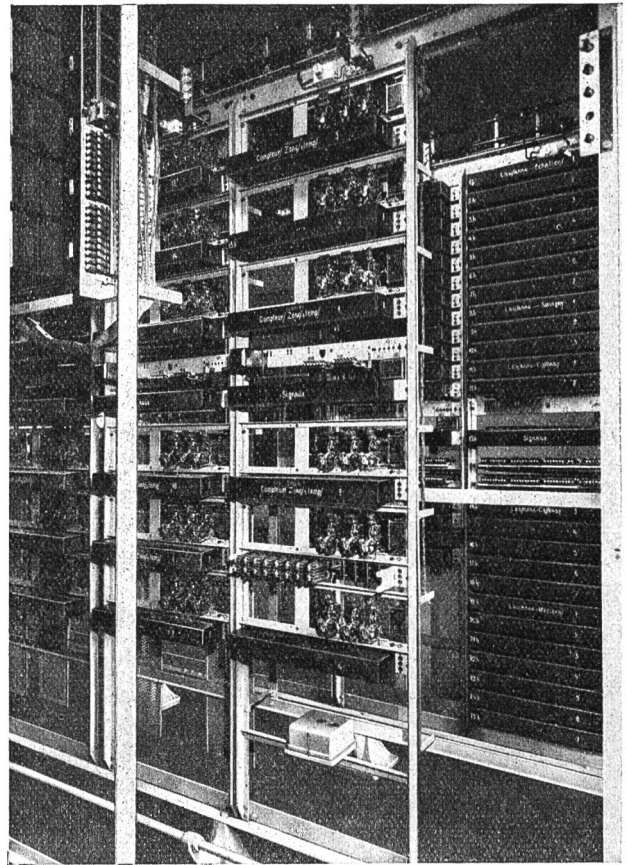


Abb. 24.
Relaisübertrager und Zeit- und Zonenschaltgerüste im Hauptamt Lausanne.
Translateurs à relais et bâtis des commutateurs par zone et par durée à la centrale de Lausanne.

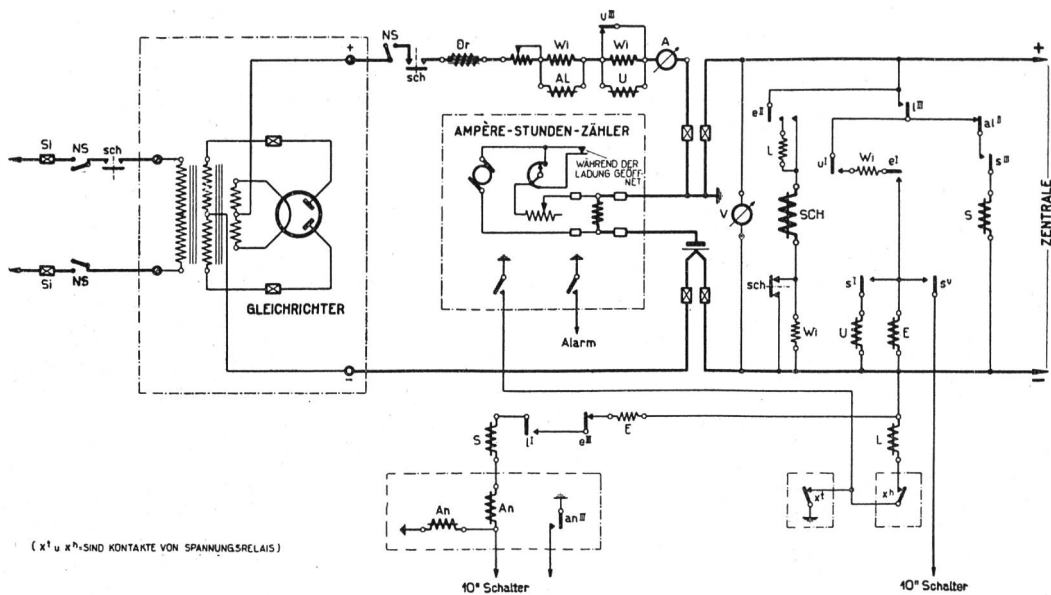


Abb. 25.
Stromkreiszeichnung autom. Stromlieferungsanlage.
Circuit de l'installation d'énergie automatique.

Légende: Gleichrichter = redresseur. Ampèrestundenzähler = compteur ampères-heures. Während der Ladung geöffnet = ouvert pendant la charge. X^t und X^b sind Kontakte von Spannungsrelais = contacts de relais de tension. Schalter = commutateur.

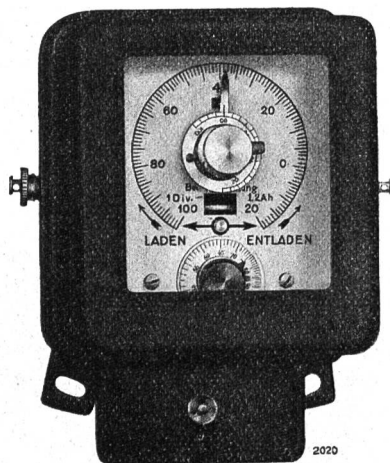


Abb. 26.
Akkumulatorenzähler Landis & Gyr.
Compteur pour accumulateurs Landis & Gyr.

und Maximalspannungsrelais ausgerüstet, von denen das eine oder andere in Tätigkeit tritt und den Gleichrichter ein- oder ausschaltet, wenn die zulässigen Spannungsgrenzen überschritten werden.

Für die Lieferung des Rufstromes und der Summersignale sind in den Knotenämtern kleine, an die 60-Volt-Batterie angeschlossene Einankerumformer aufgestellt. In den Unterämtern sind für denselben Zweck Polwechsler und Relaisummer eingebaut. Der 50periodige Wechselstrom für die Stromstoss-gabe zwischen Knotenamt und Hauptamt wird über einen Zwischentransformator dem Starkstromnetz entnommen. Bleibt der Netzstrom aus, so sorgt ein 50-Perioden-Polwechsler für den nötigen Strom. Wie bereits erwähnt, sind sämtliche für die Stromversorgungseinrichtung notwendigen Apparate auf einem besonderen Gestell, Abb. 27, untergebracht.

Für die Störungssignalisierung nach dem Hauptamt ist weitgehendst gesorgt (Abb. 28). Sämtliche Signalkontakte sind in zwei Gruppen, „dringende“ und „nicht dringende“ Signale, zusammengefasst. Flackert im Hauptamt auf dem Störungssignaltabelleau der Netzgruppenzentralen die Lampe eines Unter- oder Knotenamtes, so weiss das Personal, dass eine nebensächliche Störung besteht, die nicht sofort behoben werden muss. Leuchtet dagegen die Lampe beständig, so muss sich unverzüglich ein Störungsheber nach der betreffenden Zentrale begeben, da eine Hauptsicherung gesprungen ist, oder, wie eben erwähnt, die Ladeeinrichtung nicht funktioniert usw. Von den Unterämtern nach dem Knoten- oder Hauptamt werden die Störungssignale über eine dem normalen Verkehr dienende Verbindungsleitung übertragen. Während der Uebertragung eines „nicht dringenden“ Störungssignals kann die betreffende Leitung durch Verbindungen belegt werden. Die Signalkontakte werden in diesem Falle während des Gespräches abgeschaltet. Sobald es sich jedoch um eine „dringende“ Meldung handelt, wird die Leitung bis zur Behebung der Störung für den Verkehr gesperrt.

Auf den mit Wechselstrom betriebenen, mit Spulen abgeriegelten Leitungen zwischen Knotenamt und Hauptamt werden die Störungsmeldungen

ou deux mois, les batteries pourront, par l'intercalation des éléments contre-électromoteurs transportables, être chargées à fond.

Dans la décharge des batteries, il est procédé de la même façon. En décharge, le 85% seulement de la capacité est utilisé, afin qu'en cas de dérangement du redresseur ou arrêt dans la fourniture du courant, il reste à disposition une réserve d'énergie pour quelques heures d'exploitation. Le compteur ampères-heures est muni d'un contact spécial d'alarme, qui se ferme dès que la capacité de décharge fixée par l'échelle est dépassée et transmet un signal à la centrale principale, c'est-à-dire aussitôt que la batterie a fourni le 85% de sa capacité et que le dispositif de charge n'a pas fonctionné. Enfin, toute l'installation de charge est encore pourvue d'un relais mini-maxi, qui entre en action dès que les limites de tension pour lesquelles il est réglé sont atteintes et enclenche ou déclenche le redresseur de courant.

La fourniture du courant d'appel et des signaux auditifs est assurée, dans les centrales de concentration, par une petite commutatrice branchée sur les 60 volts de la batterie. Dans les centrales secondaires, la machine est remplacée par un inverseur de pôles et un vibreur musical. Le courant alternatif de 50 périodes, nécessaire à la transmission des impulsions entre les centrales de concentration et la centrale principale, est pris sur le réseau basse tension à travers un transformateur approprié. Si le courant fourni par le réseau électrique fait défaut, automatiquement un inverseur de pôles, donnant du courant alternatif à 50 périodes, entre en action. Comme nous l'avons déjà dit, tous les appareils né-

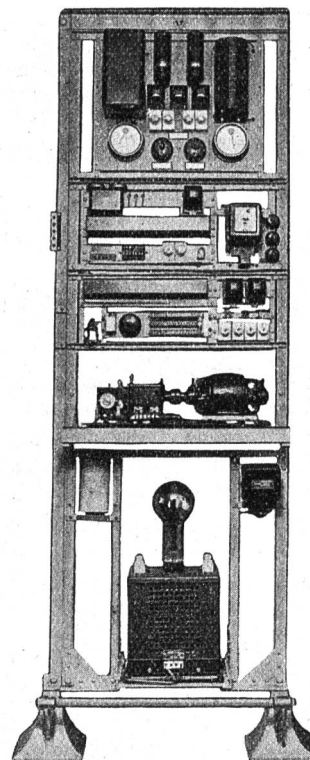


Abb. 27.
Stromlieferungseinrichtung Knotenamt.
Installation d'énergie à la centrale de concentration.

auf einem Doppel-Vierer übertragen. Wo genug Leitungen vorhanden sind, wird zu diesem Zwecke eine besondere Leitung benützt.

Neben dieser Störungssignalübertragung sind, wie aus Abb. 28 ersichtlich, sämtliche Netzgruppenzentralen durch eine Notrufeinrichtung mit dem Fernamt Lausanne verbunden. Zu diesem Zwecke ist jede Zentrale mit einem Lokalbatterieapparat ausgerüstet. Sollte es einmal vorkommen, dass die Zentrale aus irgendeinem Grunde, z. B. durch Versagen der Stromversorgungsanlage oder durch Schmelzen der Batteriesicherung, vollständig ausser Betrieb gesetzt würde, so könnte durch Betätigen des Kurbelinduktors das Fernamt aufgerufen und die Störung gemeldet werden. Je nach dem Standort der Zentrale kann diese Meldung durch den Posthalter, den Lehrer oder einen andern Einwohner nach dem Hauptamt übermittelt werden. Die Einrichtung kann auch bei Prüfungen und Versuchen verwendet werden, sobald mehrere Zentralen in ständiger Verbindung miteinander stehen müssen. Bei Betätigung der Notrufeinrichtung wird die Verbindungsleitung, an die der L. B.-Apparat angeschaltet ist, blockiert oder ein auf dieser Leitung bestehendes Gespräch zugunsten des Notrufes zwangsläufig getrennt.

Schliesslich ist jede Zentrale noch mit einer automatischen Antwort- und Durchschalteeinrichtung, dem sogenannten „automatischen Teilnehmer“, ausgerüstet. Diese Einrichtung ist in jedem Amt an einen freien Teilnehmeranschluss angeschlossen. Wird dieser angerufen, so sorgen einige Relais dafür, dass nach der zweiten Rufperiode die Leitung durchgeschaltet wird, als ob ein Teilnehmer sich auf dem gewünschten Anschluss durch Abheben des Hörers melden würde. Als Zeichen, dass die Sprechverbindung hergestellt ist, erhält der Prüfende über eine durch den „automatischen Teilnehmer“ belegte Ausgangsleitung das Amtszeichen. Es können also auch die abgehenden Schaltorgane eines nach dem andern geprüft werden. Da in jeder Zentrale eine solche automatische Antworteinrichtung auf einen bestimmten, nur dem Amtspersonal bekannten Teilnehmeranschluss geschaltet ist, kann der Me-

cessaires à la fourniture du courant sont réunis sur bâti spécial, représenté par la fig. 27.

On a prévu et installé à la centrale principale la signalisation automatique des dérangements (fig. 28). Les différents contacts du dispositif de signalisation sont divisés en deux catégories: „dérangements urgents“ et „dérangements non urgents“. Si, au tableau de signalisation des centrales rurales, la lampe vacille, le personnel de service est informé qu'il vient de se produire un dérangement de seconde importance dont la réparation n'est pas urgente. Si, par contre, la lampe reste allumée en permanence, il faut immédiatement envoyer un levreur de dérangements à la centrale en cause, car c'est un coupe-circuit principal qui a fusé, le dispositif de charge de la batterie qui n'a pas fonctionné, etc. La signalisation des dérangements des centrales secondaires vers les centrales de concentration ou la centrale principale est transmise par un des circuits de raccordement. Si un signal „non urgent“ est transmis sur une ligne de raccordement, cette dernière peut tout de même être utilisée pour l'écoulement du trafic. Dans ce cas, les contacts utilisés pour la signalisation sont mis hors circuit pendant le temps que dure la communication. Dès qu'il s'agit d'un dérangement urgent, le circuit de raccordement sur lequel est transmis le signal n'est pas utilisable pour l'écoulement du trafic.

Sur les circuits exploités à courant alternatif et pourvus de bobines de bifurcation, entre les centrales de concentration et la centrale principale la signalisation des dérangements est transmise sur un super combiné. Dans les cas où il existe suffisamment de circuits, la signalisation est connectée sur une ligne de raccordement réservée à cet usage.

A côté de la signalisation automatique des dérangements, il existe encore, comme l'indique la fig. 28, un dispositif d'appel de secours, raccordé à la centrale interurbaine de Lausanne. L'appareil de secours installé dans chaque centrale est une station à batterie locale ordinaire. Si pour une raison quelconque, par suite d'un grave défaut dans l'installation de fourniture de courant ou de la fusion d'un coupe-circuit principal de la batterie, la centrale est totalement mise hors

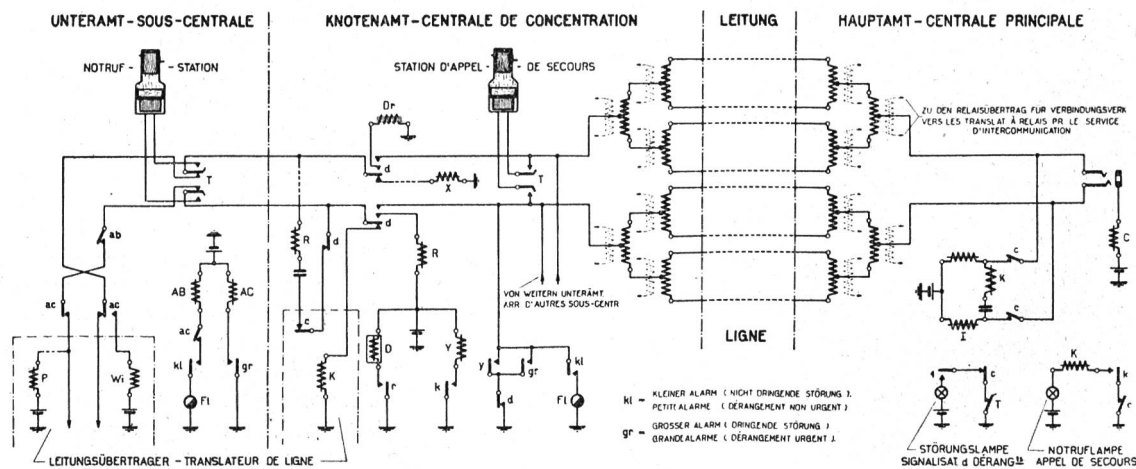


Abb. 28.

Prinzip Störungssignalisierung und Notrufeinrichtung.
Signalisation des dérangements et installation pour appels de secours.

chaniker, der den periodischen Unterhalt der Netzgruppenzentralen besorgt, von irgendeiner Zentrale aus Versuche mit sämtlichen übrigen Aemtern ausführen, ohne dass dort jemand anwesend ist. Insbesondere kann dadurch, dass die angerufene Leitung durchgeschaltet wird, die Zählung nach Zone und Zeit von einem Amt aus mit sämtlichen übrigen Zentralen kontrolliert werden.

Prüfapparate und Spezialwerkzeuge für periodische Prüfungen der Stromkreise und Schaltorgane stehen in jeder Zentrale zur Verfügung, Abb. 29. Die Knotenämter sind mit sämtlichen für den Unterhalt notwendigen Apparaten und Werkzeugen ausgerüstet, während den Unterämtern nur die hauptsächlichsten Werkzeuge und Kontrollapparate abgegeben worden sind.

Die Knotenämter und die grössern Unterämter sind zudem mit einem kleinen Prüfschrank zum Eingrenzen von Fehlern auf den Teilnehmerstromkreisen (Leitung oder Teilnehmereinrichtung) ausgerüstet.

Nachdem die letzten Netzgruppenausrüstungen dem Betriebe übergeben worden waren, wurde mit eingehenden Aufzeichnungen über das Arbeiten der einzelnen Zentralen begonnen. Das Ergebnis war von Anfang an ein recht befriedigendes und hat sich noch gebessert, nachdem einmal die Fehler behoben waren, die noch von den Montagearbeiten herrührten. In den Monaten Mai und Juni mussten, wie aus der Tabelle hervorgeht, in sämtlichen 17

service, la centrale interurbaine, grâce à l'appareil de secours, peut être appelée par un tour de manivelle de l'inducteur, et le dérangement lui est signalé. Suivant la localité où est installée la centrale, c'est le postier, l'instituteur ou toute autre personne de la localité, désignée d'avance, qui est chargée de signaler à la centrale principale le dérangement survenu. L'installation d'appel de secours peut encore être utilisée pour des essais ou des recherches et dès qu'il est nécessaire que plusieurs centrales soient raccordées ensemble. Lorsqu'on fait usage de l'appel de secours, le circuit de raccordement utilisé à cet effet est verrouillé contre d'autres appels éventuels, et une communication qui serait utilisée serait coupée sans autre.

Enfin, chaque centrale est pourvue d'une installation de contrôle, que nous désignerons sous le nom „d'abonné automatique“. Ce dispositif est relié dans chaque centrale à un raccordement d'abonné disponible. Si le numéro sur lequel est raccordé l'abonné automatique est appelé, la ligne appelante est, après la deuxième émission du courant d'appel, connectée avec le dispositif en question, autrement dit la situation est identique à celle que nous aurions si un abonné était appelé et avait répondu. Comme preuve que la communication est établie, le fonctionnaire vérificateur reçoit un son musical par une ligne de sortie que connecte l'abonné automatique. De ce fait, les circuits de sortie d'une centrale peuvent, automatiquement, être essayés l'un après l'autre en même temps que les circuits d'entrée. Puisqu'une installation „d'abonné automatique“ existe dans chaque centrale qui est raccordée à un numéro connu seulement du personnel, le mécanicien chargé des revisions périodiques des centrales de groupe peut, pour ses essais, se raccorder avec chaque centrale et constater le fonctionnement des divers organes sans que pour cela un autre monteur se trouve dans la centrale appelée. De cette façon, la taxation assurée par les compteurs par zone et par durée peut être vérifiée pour les communications avec chaque centrale.

Les appareils d'essais pour les essais périodiques des circuits et des organes de sélection sont installés dans chaque centrale (fig. 29) et réunis sur le même panneau que l'outillage spécial nécessaire aux réparations et à l'entretien. Les centrales de concentration possèdent un appareillage et un outillage complet pour effectuer toutes les réparations alors que les centrales secondaires ont un outillage réduit.

Dans les centrales de concentration et dans les centrales secondaires est installé un petit commutateur d'essais pour la délimitation des dérangements des raccordements d'abonnés (lignes ou stations).

Dès que les dernières centrales prévues dans la première étape du programme d'automatisation furent livrées à l'exploitation, on établit des relevés statistiques sur le fonctionnement de chaque centrale. Les résultats furent très satisfaisants déjà dès le début, et se sont encore améliorés une fois les défauts inhérents à tout montage éliminés. Pendant les mois de mai et juin, comme il ressort du tableau, l'entretien et la levée des dérangements ne nécessitèrent pour l'ensemble des 17 centrales que 80 à 90 heures de monteurs. Si l'on pense que les centrales n'étaient

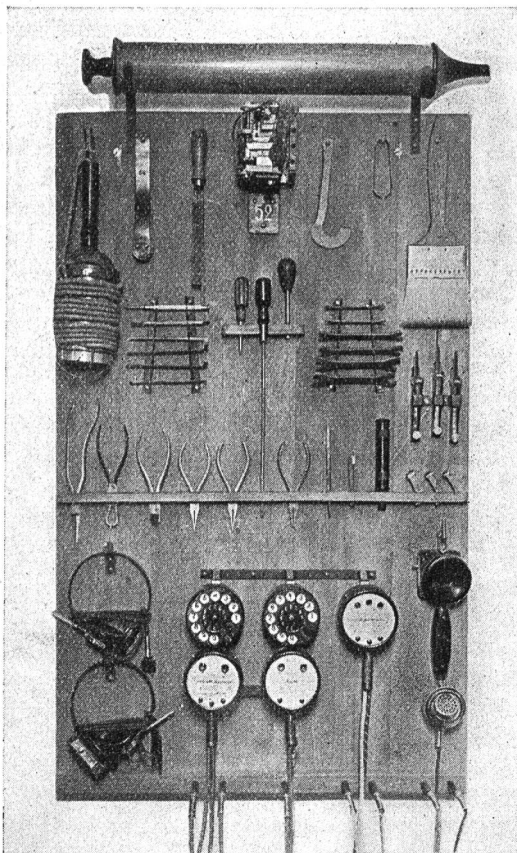


Abb. 29.
Spezialwerkzeug und Prüfapparate.
Outils spéciaux et appareils d'essais.

Statistik über Störungen und Unterhalt in der Netzgruppe Lausanne.

4 Knotenämter.

Ortsgespräche: 17,557

Monat Mai 1929.

13 Unterämter.

Ferngespräche: 42,157

Total der von den Teilnehmern gemeldeten Störungen, deren Ursache in der Zentraleinrichtung gefunden wurde: 42.

Störungsbehebung				Periodische Arbeiten		
Ort der Störung	Anzahl Störungen	Zeit zur Behebung der Störungen in Monteurstund.	Anteil Laufzeit	Art der Arbeit	Monteurstunden	Anteil Laufzeit
a) Interne Wählerausrüstung (Vorwähler, Gruppenwähler, Leitungswähler.)	31	28.10		Periodische Prüfungen . .	21	
b) Verbindungsverkehr . .	4	13.50		Mechanische Kontrolle . .	—	
c) Automatische Zählrichtungen	3	3.50		Reinigung der Wähler . .	—	
d) Unbestimmt, gut beim Versuch				Laden der Batterien . . .	17	
e) Ladeeinrichtung	4	4.40				
Total	42	50.30	23		38	12.25

Zeitaufwand für die Störungsbehebung (einschliesslich Laufzeit) . 50.30 Monteurstunden.

Zeitaufwand für die periodischen Arbeiten (einschliesslich Laufzeit) 38 Monteurstunden.

Zeitaufwand für den gesamten Unterhalt. 88.30 Monteurstunden.

Statistique relative aux dérangements et à l'entretien du groupe de réseau de Lausanne.

4 centrales de concentration.

Conversations locales: 16,273

Mois de juin 1929.

13 centrales secondaires.

Conversations interurbaines: 39,349

Total des dérangements annoncés par les abonnés et dont les causes se trouvaient à la station centrale même: 36.

Relève des dérangements				Entretien périodique		
Lieu du défaut	Nombre	Heures de monteurs	Courses seules	Nature du travail	Heures de monteurs	Courses seules
a) Equipement des sélecteurs interne (présélecteurs, sélecteurs de groupe et sélecteurs de ligne)	23	22.55		Vérifications périodiques .	18	
b) Mise en communication	4	4.30		Contrôle mécanique . . .	—	
c) Appareillage pour le comptage automat. . .	5	6.15		Nettoyage des sélecteurs .	—	
d) Vérifié et trouvé normal	3	1.30		Charge des batteries . . .	24.20	
e) Installation de charge .	3	9				
Total	38	44.10	22.40		42.20	16.20

Temps consacré à la levée des dérangements 44.10 heures.

Temps consacré aux travaux périodiques (y compris les courses) 42.20 heures.

Temps consacré à l'entretien complet 86.30 heures.

Netzgruppenzentralen monatlich 80—90 Monteurstunden für Unterhalt und Störungsbehebung aufgewendet werden. Berücksichtigt man dabei, dass die Zentralen erst seit 5 Monaten in Betrieb standen und dass in den 80—90 Arbeitsstunden noch rund 30 Stunden Fahrzeit und Marschleistung enthalten sind, so darf das Resultat als vorzüglich bezeichnet werden. Von sämtlichen Störungsmeldungen der Netzgruppenteilnehmer, die in den angeführten Monaten zwischen 100 und 120 schwanken, entfallen

que depuis 5 mois en service, et que dans ces 80 à 90 heures sont comprises environ 30 heures pour les courses, il faut reconnaître que le résultat est encore supérieur à celui espéré. Les avis de dérangements des abonnés du groupe automatique, dont le nombre oscillait entre 100 et 120 pendant les mois précités, se répartissent à raison de 30 à 40 pour les 17 centrales, soit en moyenne 2 par centrale.

Signalons encore que, dans le groupe automatique, il y a 150 groupes de 2 abonnés raccordés en commun

30-40 auf die 17 Amtseinrichtungen, oder durchschnittlich 2 auf jede einzelne Zentrale.

Dabei sei nicht unerwähnt, dass an die Netzgruppenzentralen rund 150 Gemeinschaftsanschlussgruppen zu je 2 Teilnehmern angeschlossen sind. Die Steuerung dieser Gemeinschaftsanschlüsse geschieht in der Zentrale durch eine neu eingeführte Zusatzschaltung, bestehend aus je 4 Relais pro Gruppe, die ein vollständig einwandfreies Arbeiten dieser besonderen Teilnehmeranschlüsse gewährleistet. Ausser den angeführten Statistiken über Störungen und Unterhalt werden täglich Verkehrsbeobachtungen auf den Netzgruppenleitungen ausgeführt.

Das nachstehend angeführte Ergebnis einer Anzahl solcher Beobachtungen zeigt, dass sich der Netzgruppenverkehr beim telephonierenden Publikum ebenso rasch eingeführt hat wie der automatische Betrieb in grössern Ortsnetzen.

Zustandegekommene Verbindungen . . .	82,3%
Nicht zustandegekommene Verbindungen, weil Teilnehmer besetzt oder nicht antwortet usw.	12,9%
Nicht zustandegekommene Verbindungen, weil Teilnehmer fehlerhaft manipuliert	4,0%
Nicht zustandegekommene Verbindungen infolge eines Fehlers in der Amtsaus-rüstung (Falschverbindungen, gestörte Verbindungen usw.)	0,8%
Kontrollierte Verbindungen 1680	100%

Ueber die Zunahme des Verkehrs und der Teilnehmerzahl wird in einer spätern Abhandlung eingehend berichtet. Vorläufig sei bloss erwähnt, dass die Einnahmen an Gesprächstaxen im ersten Halbjahr nach der Automatisierung gegenüber den Einnahmen im gleichen Zeitraume des Vorjahres um 23% gestiegen sind. In den letzten Jahren vor der Automatisierung betrug die Zunahme jährlich 5-6%. In derselben erfreulichen Weise wie der Verkehr hat sich auch die Zahl der Teilnehmer vermehrt.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass im Haupt-amte Lausanne, wie aus dem Schemaplan Abb. 19

(party-lines). La sélection et la commande de ces raccordements se font à la centrale même par l'intermédiaire d'un nouveau dispositif accessoire comprenant seulement 4 relais par groupe et travaillant absolument indépendamment des organes d'appel de chaque abonné.

Parallèlement aux statistiques des dérangements et frais d'entretien, il est procédé chaque jour à des observations du trafic du groupe. Les résultats ci-après de quelques observations prouvent à l'évidence que les usagers du téléphone de la campagne se sont adaptés au nouveau système aussi rapidement que ceux des grandes villes.

Communications ayant abouti	82,3%
Communications n'ayant pas abouti par suite de non réponse, occupation, etc.	12,9%
Communications n'ayant pas abouti par suite de fausses manipulations de la part de l'abonné	4,0%
Communications n'ayant pas abouti par suite d'erreurs occasionnées par les installations de la centrale	0,8%
Communications contrôlées 1680	100%

Nous aurons plus tard l'occasion de revenir sur la question de l'augmentation du trafic et du nombre des abonnés. Mentionnons toutefois que les recettes pour taxes téléphoniques ont été, pour le premier semestre d'exploitation automatique, de 23% supérieures à celles de la même époque de l'année précédente. L'augmentation des recettes des dernières années avant l'automatisation était d'environ 5 à 6% par année. Des résultats tout aussi réjouissants ont été obtenus en ce qui concerne l'augmentation des abonnés.

Pour terminer, nous mentionnerons encore qu'à la centrale principale de Lausanne, comme l'indique le plan schématique de la figure 19, a été installé un certain nombre de sélecteurs de groupe pour l'établissement des communications entrant des cen-

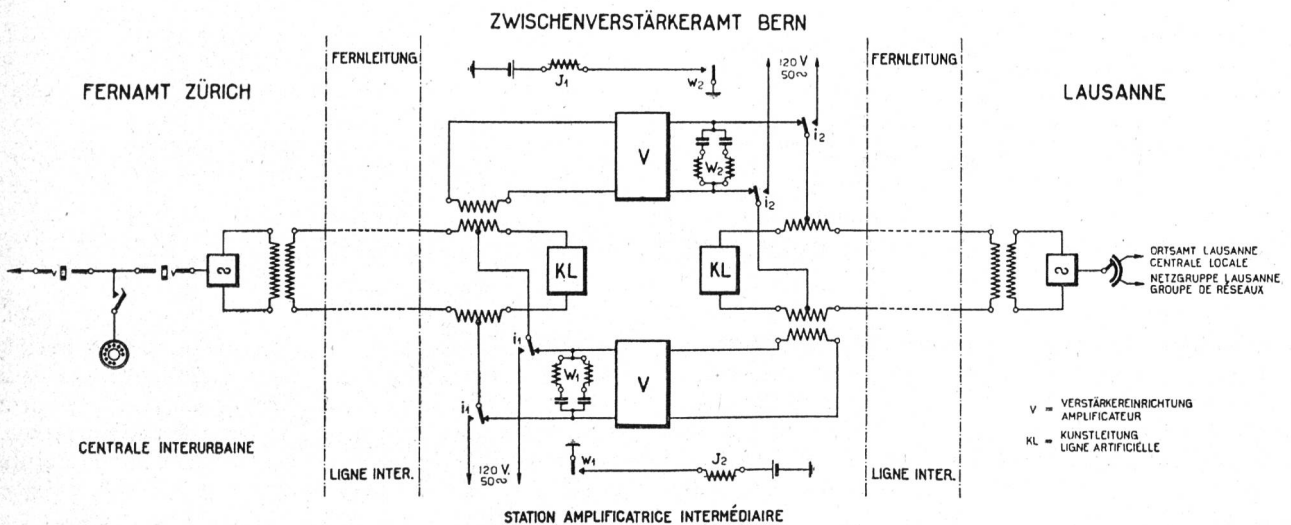


Abb. 30.

Wechselstromwahlverkehr mit Umgehung der Verstärkerämter.

Traffic par sélection à courants alternatifs ne passant pas par les stations amplificatrices.

hervorgeht, eine Anzahl Gruppenwähler für die direkte Abwicklung des eingehenden Verkehrs von entfernten Fernämtern wie Bern, Basel, Zürich, Genf usw. aufgestellt sind. Von diesen Fernämtern aus können sämtliche Teilnehmer des Hauptnetzes und der Netzgruppe mit Nummernschaltern direkt aufgerufen werden. Für die Stromstossübertragung wird, wie zwischen dem Hauptamt und den Knotenämtern, Wechselstrom zu 50 Perioden benützt. Bei den in Bern über das Verstärkeramt geführten Leitungen von Basel und Zürich wird die Stromstossgabe durch Umgehung der Verstärkereinrichtungen, Abb. 30, übertragen, d. h. während der Impuls-gabe, Schlusszeichenübertragung usw. wird die in die Leitung eingebaute Zwischenverstärkereinrichtung abgetrennt. Die vom Fernamt Zürich ankommenden Wechselstromstösse betätigen das Relais W_1 des Umgehungsübertragers und in der Folge das Relais J_2 . Dieses trennt die Verstärkereinrichtung ab und legt, den Impulsen entsprechend, Wechselstrom 120 Volt 50 Perioden an die Fernleitung Bern-Lausanne. Ist die Verbindung aufgebaut, so wird das Schlusszeichen am Fernplatz in Zürich von Lausanne her mit Hilfe des Relais W_2 gesteuert.

trales éloignées comme Berne, Bâle, Zurich, Genève, etc. Depuis le service interurbain de ces localités, n'importe quel abonné du groupe automatique peut être appelé simplement au moyen du disque d'appel installé sur chaque position. Pour la transmission des impulsions à courant alternatif, on emploie sur ces lignes interurbaines, de même que sur celles reliant la centrale principale et les centrales de concentration, le courant alternatif à 125 volts, 50 périodes. Pour les circuits de Bâle et Zurich qui transitent par la station amplificatrice de Berne, les impulsions sont acheminées par un circuit indépendant des amplificateurs, qui sont donc exclus pendant la transmission des numéros et des signaux de fin. Les impulsions de courant alternatif transmises par la centrale interurbaine de Zurich actionnent le relais W_1 du translateur auxiliaire et, par suite, le relais J_2 . Ce dernier déconnecte l'amplificateur et envoie sur le circuit Berne-Lausanne un courant alternatif de 120 volts 50 périodes, correspondant aux impulsions du relais W_1 . Lorsque la communication est établie, le dispositif de signal de fin à la place interurbaine de Zurich est actionné par la centrale de Lausanne à l'aide du relais W_2 .

Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz in den Jahren 1927 und 1928.

Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat.
(Schluss.)

Von den Unfällen, die durch *Hochspannungsleitungen* verursacht wurden, sind zwei auf das Hinauf-schnellen von unter solchen durchgeführten andern Leitungen zurückzuführen. In einem dieser Fälle wurde ein Soldat, der bei der Legung einer Feldtele-graphenleitung den Draht zu stark anzog, getötet. Ein weiterer Fall ereignete sich, weil unter einer Hochspannungsleitung bei der Montage einer kreuzenden Niederspannungsleitung das an den Stangen der Hochspannungsleitung provisorisch angebrachte Schutzseil beim Anziehen eines der Niederspannungsdrähte in Schwingung nach oben versetzt wurde und mit einem der Hochspannungsdrähte in Berührung geriet. Die beiden mit dem Nachzug der Niederspannungsdrähte beschäftigten Hilfsmonteur glaubten sich durch das Schutzseil genügend gesichert und dachten nicht an die Möglichkeit eines so starken Ausschlagens, obschon dasselbe nur aus dünnen Aluminiumdrähten bestand. Der Vorfall hatte den Tod des einen Hilfsmonteurs und die Verletzung des andern zur Folge. Zwei schwere Unfälle ereigneten sich dadurch, dass Hochspannungsleitungen eingeschaltet waren bzw. wurden, während Leute an den Leitungen arbeiteten. In beiden Fällen war es unterlassen worden, die in Betracht kommenden Leitungs-strecken vor Arbeitsbeginn zu erden. Der eine Fall ist dadurch von besonderem Interesse, weil er erneut die Notwendigkeit beweist, dass bei allen Abmachungen auf Zeit die Uhren rechtzeitig miteinander verglichen werden. Der Umstand, dass dies im vorliegen-

Accidents dus au courant électrique, survenus en Suisse en 1927 et 1928.

Rapport de l'Inspectorat des installations à fort courant.
(Suite et fin.)

Parmi les accidents causés par les *lignes à haute tension*, 2 sont dus au rebondissement des conducteurs de lignes croisées. Dans un cas, un soldat fut tué en posant une ligne télégraphique de campagne qu'il tira trop fortement. L'autre accident se produisit en montage, en tirant un conducteur de ligne à basse tension, passant sous une ligne à haute tension. Un battement vertical du fil de garde fixé provisoirement aux poteaux de la ligne à haute tension mit en contact avec celle-ci le conducteur de la ligne à basse tension. Les deux aides-monteurs occupés à tirer les fils de la basse tension se croyaient suffisamment protégés par le câble de garde et ne songèrent pas à la possibilité d'un fort battement de celui-ci, quoiqu'il ne fût constitué que par de petits fils légers d'aluminium. Il s'ensuivit la mort d'un des aides-monteurs, tandis que l'autre fut blessé. 2 graves accidents se produisirent avec des lignes à haute tension qui étaient, respectivement furent enclenchées pendant qu'un travail s'effectuait sur celles-ci. Dans les deux cas, on avait omis de mettre les sections de lignes à la terre avant le commencement des travaux. L'un d'eux présente un intérêt particulier, parce qu'il prouve à nouveau la nécessité de comparer les montres lors d'un arrangement d'après un temps fixé. Dans le cas particulier, l'omission de cette mesure eut pour conséquence que la ligne à laquelle il fallait travailler, resta enclenchée plus d'un quart d'heure de trop. 2 autres accidents se produisirent à la suite d'erreurs incompréhensibles de monteurs ayant voulu tra-