

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 28 (1950)

Heft: 3

Artikel: Zehn Jahre drahtlose Telephonie mit Amtsanschluss im Gebirge = Dix ans de téléphonie sans fil entre la montagne et la plaine

Autor: Häni, Paul

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874359>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

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

keit und Haltbarkeit von Bedeutung ist. Sämtliche Kontaktfedersätze sind mit Doppel-Silberkontakten versehen, um eine grössere Betriebssicherheit des Apparates zu gewährleisten. Um ausserdem die Auswechslung des Apparates bei Revisionen leichter vornehmen zu können und um die Anschlussdrähte zu schonen, sind diese Kassierstationen auf der Rückseite mit einer besonderen Druckkontaktschiene versehen. Die Kassierstation mit dem dazu passenden stählernen Wandrahmen ist in Fig. 10 abgebildet.

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass die Kassierstation Modell 1950 eben zur rechten Zeit kommt, um dem Betrieb die Aufgabe des Unterhalts im allgemeinen und der Störungsbehebung bei Kassierstationen im besondern zu erleichtern. Erwähnt sei noch, dass uns die Zeichnungen und Photographien zum vorliegenden Artikel freundlicherweise durch die Firma *Autelca AG.* in Gümligen-Bern zur Verfügung gestellt wurden.

Zehn Jahre drahtlose Telephonie mit Amtsanschluss im Gebirge

Von *Paul Häni*, Bern 621.396.9:796.5

In den Jahren 1933...1936 wurden in der Schweiz erstmals Versuche zur drahtlosen Verbindungsaufnahme zwischen Klubhütten in den Bergen und Standorten im Tale durchgeführt¹⁾. Vor ungefähr zehn Jahren entschloss sich die schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung, drahtlose Telephonverbindungen mit Amtsanschluss einzuführen und damit auch den abgelegenen Klubhütten und Berggasthöfen, für die ein normaler Leitungsanschluss infolge der topographischen Verhältnisse oder aus wirtschaftlichen Erwägungen nicht in Frage kam, den Anschluss an das öffentliche Telephonnetz zu ermöglichen. Dieser Entschluss reifte, nachdem die Firma *Hasler AG.* in Bern, zusammen mit der Sektion Grindelwald des Schweizerischen Alpen-Clubs (SAC), in den Jahren 1937...1939 ausgedehnte UKW-Telephonversuche mit Amtsanschluss erfolgreich durchgeführt hatte. Die PTT-Verwaltung hat daraufhin die Firma *Hasler AG.* mit dem Bau einer kleinen Zahl solcher drahtloser Telephonstationen mit Amtsanschluss beauftragt. In den Jahren 1939 bis 1941 sind diese Anlagen in verschiedenen Gebieten unserer Alpen in Betrieb gesetzt worden.

Leider erfüllten diese Einrichtungen die gehegten Erwartungen nicht in allen Teilen. Vor allem erwies

¹⁾ Vgl. *F. Gamper* und *C. Gillioz*. Drahtlose Telephonie im Gebirge. Technische Mitteilungen PTT 1941, Seite 1...6.

seurs ont été disposés de façon à diminuer l'encombrement. D'autre part, le canal de restitution de monnaie a été agrandi et exécuté en matière synthétique transparente, ce qui contribue à augmenter la visibilité à l'intérieur de l'appareil.

Le câblage est enduit d'une laque spéciale qui le protège mieux contre les effets de l'humidité de l'air et lui assure plus de rigidité.

Toutes les lames de contact sont munies de contacts doubles en argent pour augmenter la sécurité de fonctionnement.

Pour faciliter l'échange sur place de l'appareil lors des revisions, on l'a muni à l'arrière d'une réglette de contact s'adaptant par pression aux lames correspondantes fixées dans le cadre mural en acier, visible sur la figure 10.

En résumé, la station à prépaiement, modèle 1950, vient à son heure pour contribuer à alléger l'exploitation des charges que lui imposent l'entretien du matériel téléphonique en général et la levée des dérangements des stations à prépaiement en particulier.

Il nous reste à mentionner que les dessins et photographies figurant dans cet article ont été mis obligamment à notre disposition par la maison *Autelca S. A.*, à Gümligen-Berne.

Dix ans de téléphonie sans fil entre la montagne et la plaine

Par *Paul Häni*, Berne 621.396.9:796.5

Les premiers essais d'établir des communications sans fil entre des cabanes du club alpin et certains points de la plaine remontent en Suisse aux années 1933 à 1936¹⁾. Il y a dix ans environ, l'administration des télégraphes et des téléphones décida d'introduire la téléphonie sans fil pour relier au réseau public les cabanes de clubs et les auberges de montagne isolées qui, à cause des conditions topographiques ou pour des raisons économiques, ne pouvaient pas être reliées par un raccordement ordinaire. Elle avait été encouragée à prendre cette décision par les succès qu'avaient rencontrés les essais de téléphonie sans fil par ondes ultra-courtes en liaison avec le réseau effectués par la maison *Hasler S.A.* de Berne en collaboration avec la section Grindelwald du club alpin suisse pendant les années 1938 à 1939. L'administration des PTT chargea la maison *Hasler* de construire un nombre restreint de stations de téléphonie sans fil permettant de correspondre avec le réseau. Ces stations furent mises en service dans différentes régions de nos Alpes au cours des années 1939 à 1949.

Malheureusement, ces installations ne donnèrent pas en tout point entière satisfaction. On constata tout d'abord que l'alimentation des stations d'abonnés au moyen d'éléments secs était trop peu sûre,

¹⁾ Voir *F. Gamper* et *C. Gillioz*. Liaisons radiotéléphoniques dans les Alpes. Bulletin technique PTT 1941, pages 1 à 6.

sich die Stromversorgung der Teilnehmerstationen — die Speisung erfolgte durch Trockenbatterien — als zu wenig betriebssicher, was eine Folge der während des Krieges immer schlechter werdenden Qualität der Batterien war. Ferner war die Konstanz der Apparaturen ungenügend, so dass diese öfters neu abgestimmt werden mussten. Ausserdem traten vielfach Störungen durch defekte Elektrolytkondensatoren auf, da diese dem Dauerbetrieb in den verschiedenenorts ungünstigen Verhältnissen nicht gewachsen waren. Der durch den Krieg gebotenen anderweitigen Anstrengungen wegen konnten sich weder die Lieferfirma noch die Organe der PTT-Verwaltung der Anlagen genügend annehmen, so dass diese zum grössten Teile nach und nach wieder ausser Betrieb gesetzt werden mussten.

Im Laufe des Jahres 1946, nachdem das Interesse an den drahtlosen Telephonverbindungen erneut wach wurde, entschloss sich die Generaldirektion PTT mit einer wiederum durch die Firma Hasler AG. gebauten neuen Ausrüstung weitere Versuche durchzuführen. Bereits im Frühjahr 1947 konnte eine erste Verbindung zwischen Täsch (Wallis) und der schweizerischen Zollstation auf dem Theodulpass in Betrieb genommen werden. Diese Apparatur arbeitet während bald drei Jahren nahezu störungsfrei, trotzdem die Amtsstation im Freien aufgestellt und dadurch dauernd extremen Temperatur- und Feuchtigkeitseinflüssen ausgesetzt ist. Der Unterhalt beschränkt sich auf das gelegentliche Auswechseln der Röhren. Diese Anlage, die im Laufe des letzten Jahres mit bestem Erfolg in verschiedenen Gegenden unseres Landes eingesetzt wurde, wird im Nachstehenden beschrieben. Der prinzipielle Aufbau der Amtsstation ist aus Figur 2 ersichtlich.

Die von einer automatischen oder einer ZB-Zentrale ankommende Teilnehmerleitung endigt in der sogenannten *Kopplungseinheit*. Diese setzt sich zusammen aus

dem Verbindungsstromkreis, mit einer Relaischaltung für die Anschaltung der Amtsleitung und die automatische Nummernwahl,

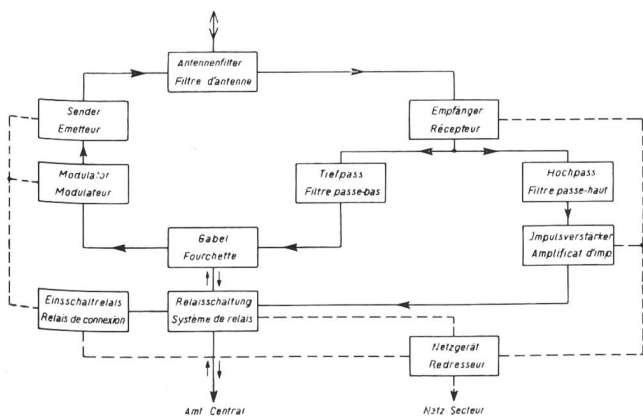


Fig. 2. Blockschema der Amtsstation
Schéma de la station réseau

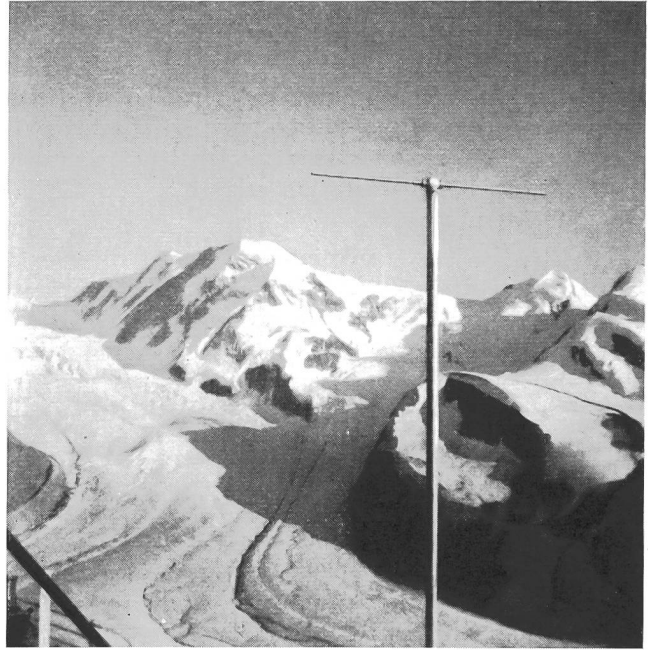


Fig. 1. Drahtlose Telephonanlage Gornergrat—Monte-Rosa-Hütte. Antenne der Amtsstation
Installation radiotéléphonique Gornergrat—Cabane Monte-Rosa. Antenne de la station réseau

car, pendant la guerre, la qualité des batteries était allée constamment en diminuant. D'autre part, l'appareillage était insuffisamment stable et il fallut procéder souvent à de nouveaux réglages. En outre, il se produisit de nombreux dérangements dus à des condensateurs électrolytiques défectueux, ceux-ci ne supportant pas une exploitation continue dans des conditions souvent très défavorables. La guerre leur ayant imposé d'autres tâches, ni le fournisseur ni les organes de l'administration des PTT ne purent s'intéresser suffisamment à ces installations dont peu à peu la plus grande partie durent être mises hors service.

Au cours de l'année 1946, l'intérêt pour la radiotéléphonie s'étant à nouveau éveillé, la direction générale des PTT décida de faire d'autres essais avec un nouvel équipement présenté lui aussi par la maison Hasler. Au printemps de 1947, une première liaison reliant Täsch (Valais) avec le poste de douanes suisses du Col du Saint-Théodule était mise en service. L'appareillage fonctionne depuis bientôt trois ans pour ainsi dire sans dérangement bien que la station réseau soit établie en plein air et exposée constamment aux influences extrêmes de la température et de l'humidité. L'entretien se limite à l'échange occasionnel des lampes. Nous décrivons ci-après ce genre installation qui, au cours de l'année dernière, a été utilisée avec le plus grand succès dans différentes régions du pays. La figure 2 en donne le schéma de principe.

La ligne d'abonné arrivant d'un central automatique ou d'un central manuel aboutit dans ce qu'on appelle l'*unité de couplage* qui se compose :

der Gabelschaltung,
dem Impulsverstärker und einem Hoch- und Tiefpassfilter,
einer Umschalteneinrichtung, die für Versuche den Anschluss einer Prüfstation zur beliebigen Aufnahme des Sprechverkehrs mit der Amtszentrale oder der Teilnehmerstation erlaubt,
einer Meßschaltung.

Der vom Amt ankommende niederfrequente Sprechstrom wird über die Gabel dem *Modulationsverstärker*, einem Niederfrequenzverstärker mit Gegentaktendstufe von ungefähr 3 Watt Ausgangsleistung, zugeführt. Eine im Ausgangsstromkreis des Verstärkers eingebaute Amplituden-Begrenzerschaltung, im wesentlichen aus einer Glimmlampe bestehend, verhindert die Übersteuerung des Senders bei zu hohem Eingangsniveau.

Der *Sender* besteht aus einer Doppeltriode, die in Gegentaktschaltung mit Selbsterregung durch Rückkopplung arbeitet. Als Schwingkreis dient ein Lechersystem, das durch einen Drehkondensator abgestimmt wird. Die Leistung des Senders beträgt ungefähr 4 Watt. Die Sendefrequenz ist im Bereiche von 57 bis 75 MHz (das heisst einer Wellenlänge von 5,3...4 m) beliebig einstellbar. Als Modulationsart wurde Anodenstrom-Modulation gewählt. Die Antenne ist über eine bewegliche Spule induktiv angekoppelt. Mit Hilfe eines eingebauten Messinstrumentes und einer kleinen Duodiode können, ausser den Gleichstrommessungen, auch die HF-Spannung und die Modulation kontrolliert werden. Der Senderausgang ist über ein *Antennenfilter* mit der für Sender und Empfänger gemeinsamen *Dipolantenne*, meistens von horizontaler Polarisation, durch koaxiale HF-Kabel mit Polythenisolation verbunden.

Der *Empfänger* arbeitet nach dem Prinzip der Pendelrückkopplung mit getrennter Oszillatorstufe. Die Schaltung weist, ausser einfachstem Aufbau, den Vorteil grosser Empfindlichkeit und einer grossen Bandbreite auf. Die Niederfrequenzspannung wird, zur Unterdrückung der Pendelfrequenz, über ein Tiefpassfilter einem zweistufigen Niederfrequenzverstärker mit zwei getrennten Endröhren zugeführt. Die eine Endstufe dient der Verstärkung der Sprechströme und ist über ein Tiefpassfilter mit der Gabelschaltung verbunden, während die andere die Signal- und Steuerspannung von 4000 Hz auf das nötige Niveau verstärkt und sie über ein Hochpassfilter dem Impulsverstärker zuführt.

Die *Amtsstation* wird durch Gleichrichter aus dem Wechselstromnetz gespeist. Ein Röhrengleichrichter liefert 300 Volt Anodenspannung für den Sender und den Modulationsverstärker, sowie 250 Volt für den Empfänger und den Impulsverstärker. Während diese beiden Geräte dauernd betriebsbereit sein müssen, wird die Anodenspannung des Senders und des Modulationsverstärkers in den Pausen zwischen den einzelnen Verbindungen durch ein Relais abgeschaltet, wodurch der Stromverbrauch und der

d'un circuit de jonction avec système de relais pour la connexion de la ligne réseau et la sélection automatique du numéro,
d'une fourchette (termineur),
d'un amplificateur d'impulsions, d'un filtre passe-bas et d'un filtre passe-haut,
d'un dispositif de commutation permettant d'intercaler une station d'essai pour parler avec le central public ou avec la station d'abonné,
d'un dispositif de mesure.

Le courant de conversation à basse fréquence arrivant du central est transmis à travers la fourchette à l'*amplificateur de modulation*, amplificateur basse fréquence avec étage final en push-pull d'une puissance de sortie d'environ 3 watts. Un limiteur d'amplitude inséré dans le circuit de sortie de l'amplificateur, composé essentiellement d'une lampe lumineuse, empêche la surmodulation de l'émetteur quand le niveau d'entrée est trop élevé.

L'*émetteur* se compose d'une triode double excitée par réaction et travaillant en push-pull. Le circuit oscillant est formé d'un système Lecher accordé par un condensateur rotatif. La puissance de l'émetteur est d'environ 4 watts. La fréquence d'émission peut être réglée à volonté dans la gamme d'ondes de 57 à 75 Mc/s, c'est-à-dire de 5,3 à 4 m. La modulation se fait par modulation du courant d'anode. L'antenne est couplée par induction à travers une bobine mobile. A l'aide d'un instrument de mesure encastré et d'une petite duo-diode, on peut non seulement mesurer le courant continu mais contrôler aussi la tension haute fréquence et la modulation. La sortie de l'émetteur est reliée à travers un *filtre d'antenne*, par un câble coaxial haute fréquence à isolation de polythène, à l'*antenne dipôle*, généralement de polarisation horizontale, commune à l'émetteur et au récepteur.

Le *récepteur* travaille selon le principe de la super-réaction avec étages d'oscillation séparés. Le montage est des plus simples; il a l'avantage d'être très sensible et de permettre l'emploi d'une large bande de fréquences. Pour exclure la fréquence auxiliaire, la tension basse fréquence est conduite à travers un filtre passe-bas à un amplificateur basse fréquence à deux étages avec deux lampes de sortie séparées. L'un des étages terminaux sert à amplifier les courants de conversation et est relié à la fourchette à travers un filtre passe-bas, tandis que l'autre amplifie la tension de signalisation et de commande de 4000 c/s au niveau voulu pour la conduire à l'amplificateur d'impulsions à travers un filtre passe-haut.

La *station réseau* est alimentée par le réseau de courant alternatif à l'aide de redresseurs. Un redresseur à lampes fournit une tension d'anode de 300 volts pour l'émetteur et l'amplificateur de modulation et une tension de 250 volts pour le récepteur et l'amplificateur d'impulsions. Alors que ces deux derniers appareils doivent être constamment prêts à fonctionner, la tension d'anode de l'émetteur et de l'ampli-

Röhrenverschleiss vermindert werden. Die Heizung der Röhren erfolgt mit Wechselstrom von 6,3 Volt Spannung. Für den Betrieb der Relaischaltung ist ferner ein Trockengleichrichter von 48 Volt eingebaut.

Die einzelnen Apparate sind in Form von Normalplatten gebaut, die von oben nach unten in der Reihenfolge Sender, Modulationsverstärker, Kopplungseinheit, Empfänger und Gleichrichter in einem Normalgestell Platz finden (Fig. 3).

Bei der Konstruktion der Anlage wurde darauf geachtet, durch eine gute Zugänglichkeit die Messungen, die Störungshebung und den Unterhalt zu erleichtern. Ausser den bereits bei der Beschreibung des Senders erwähnten Messmöglichkeiten, erlaubt ein in der Kopplungseinheit eingebautes, mit einem Umschalter versehenes Messinstrument die Relais- und Anodenspannung des Empfängers, den Anodenstrom der ersten Empfängerröhre, den Strom im polarisierten Impulsrelais und, über die Klinken und eine Meßschnur, die Anodenströme sämtlicher Röhren zu prüfen. Allfällige Unregelmässigkeiten lassen sich damit auf einfache Weise feststellen.

Die Figur 4 veranschaulicht den Aufbau der Teilnehmerstation.

Die von der Talstation ausgesendeten Hochfrequenzschwingungen werden durch eine Dipolantenne aufgenommen und über ein koaxiales Kabel und das Antennenfilter dem Pendel-Rückkopplungsempfänger (mit getrenntem Pendeloszillator) zur Verstärkung und Demodulation zugeführt. Die Sprechöne gelangen über ein Tiefpassfilter, das die Pendelfrequenz zurückhält, und eine Niederfrequenz-Verstärkerstufe zum Hörer des Mikrotelephons. Die

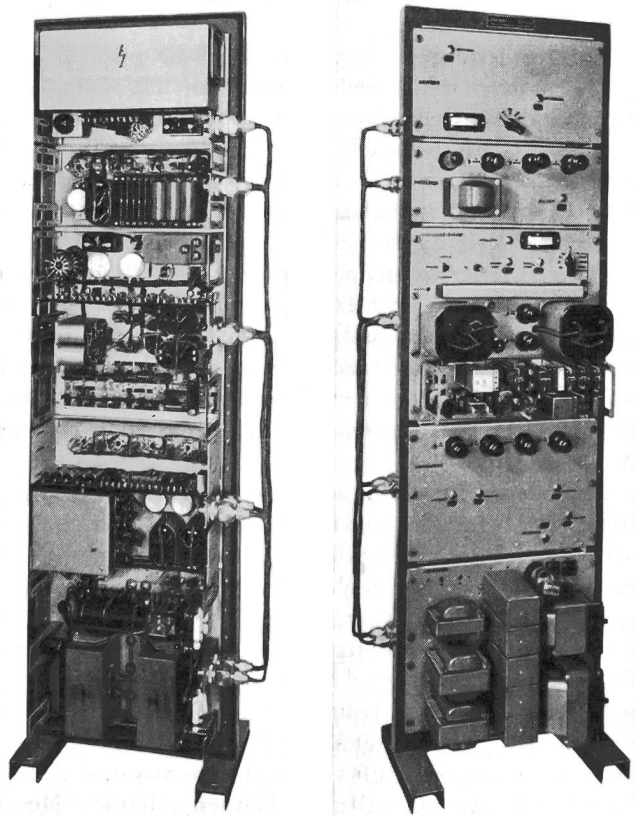


Fig. 3. Ansicht der Amtstation. Rück- und Vorderseite Station réseau, vue de dos et de face

ficateur de modulation est déconnectée durant les pauses entre les communications pour diminuer la consommation de courant et l'usure des lampes. Les lampes sont chauffées par un courant alternatif d'une tension de 6,3 volts. En outre, un redresseur sec de 48 volts alimente le système de relais.

Les divers appareils sont montés sur des panneaux qui peuvent trouver place sur un bâti normal, de haut en bas dans l'ordre suivant: émetteur, amplificateur de modulation, unité de couplage, récepteur et redresseur (fig. 3).

En construisant l'installation, on a veillé à la rendre facilement accessible pour simplifier les mesures, la réparation des dérangements et l'entretien. Certaines possibilités de mesures ont déjà été signalées dans la description de l'émetteur. Un instrument de mesure muni d'un commutateur, inséré dans l'unité de couplage, permet en outre de contrôler la tension des relais et la tension d'anode du récepteur, le courant d'anode de la première lampe du récepteur, le courant dans le relais des impulsions polarisé et, par l'intermédiaire de jacks et d'un cordon, les courants d'anode de toutes les lampes. On peut ainsi constater très facilement les irrégularités.

La figure 4 donne le schéma de la station d'abonné.

Les oscillations haute fréquence transmises par la station de la vallée sont captées par une antenne dipôle et conduites par un câble coaxial, au travers du

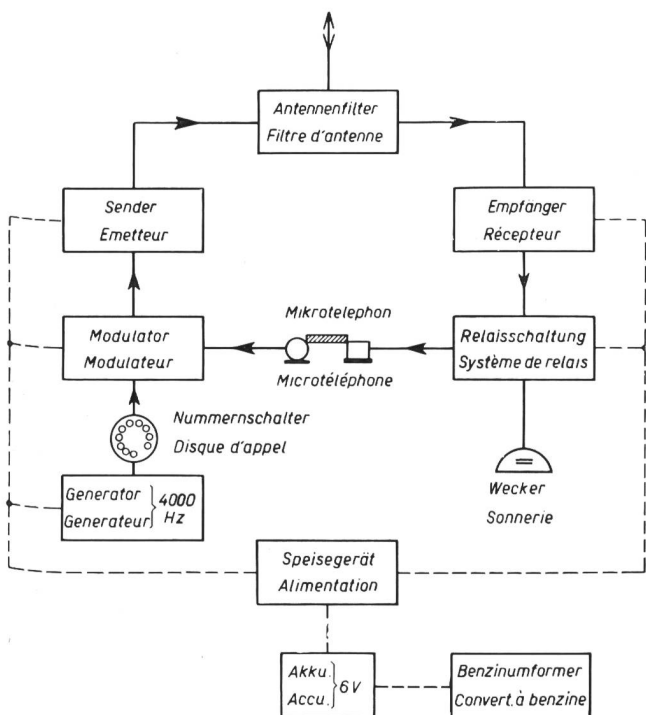


Fig. 4. Blockschema der Teilnehmerstation
Schéma de la station d'abonné

Lautstärke lässt sich durch einen regulierbaren Widerstand verändern.

In abgehender Richtung werden die vom Mikrofon erzeugten Sprechströme dem *Modulationsverstärker*, einer aus einer Doppelpentode bestehenden Gegentaktstufe, zugeführt. Durch eine Trockengleichrichter-Begrenzerschaltung wird eine Übersteuerung des nachfolgenden Senders verhindert. Dem Modulationsverstärker wird, ausser den niederfrequenten Sprechströmen, eine Steuerspannung von 4000 Hz zugeführt. Dieser Steuerstrom wird in einem mit einer Doppelpentode bestückten Generator, dessen Schwingkreis als Stimmgabel ausgebildet ist, erzeugt. Die Steuerspannung dient zur Übertragung der Wahlimpulse und zur Steuerung der Amtsstation.

Der *Sender* ist als selbsterregte Gegentaktstufe gebaut. Als Senderöhren gelangen zwei parallelgeschaltete Doppelpentoden zur Verwendung. Die Modulation erfolgt nach der Anoden-Modulationsmethode. Die HF-Energie wird der Antenne über eine variable Kopplungsspule und das Antennenfilter zugeführt. Die Leistung beträgt ungefähr 0,3 Watt, bei einer beliebig einstellbaren Frequenz im Bereiche von 40...60 MHz (7,5...5 m Wellenlänge). Die Steuerung des Rufes besorgt eine aus drei Relais bestehende Anrufschaltung. Ein eingebautes Messinstrument mit drei Schaltern gestattet auf einfache Weise Ströme und Spannungen zu kontrollieren.

Die *Stromversorgung* der Teilnehmerstation, 100 Volt Anodenspannung und 6,3 Volt Heizspannung, erfolgt mit Hilfe eines kombinierten Gleichrichters aus dem Starkstromnetz, sofern ein solches vorhanden ist. Da ein Netzanschluss bei Teilnehmerstationen dieser Art meistens fehlt, liefert eine 6-Volt-Akkumulatorenbatterie den Speisestrom. Die Anodenspannung von 100 Volt wird durch einen kleinen Einankerumformer erzeugt. Die Batterie, die eine Kapazität von 75...100 Ah hat, muss periodisch mit einem Benzinumformer geladen werden. Bei Batteriebetrieb kann die Teilnehmerstation nicht dauernd eingeschaltet bleiben, da der Stromverbrauch zu

filtré de l'antenne, au récepteur à super-réaction (avec oscillateur séparé) pour être amplifiées et démodulées. Les sons émis par la voix arrivent à travers un filtre passe-bas, qui retient la fréquence auxiliaire, et un étage d'amplification basse fréquence au récepteur du microtéléphone. L'intensité du son peut être modifiée au moyen d'une résistance réglable.

En direction de la sortie, les courants de conversation engendrés par le microphone sont transmis à l'*amplificateur de modulation*, composé d'une unité push-pull avec pentode double. Un redresseur sec faisant fonction de limiteur empêche une surmodulation de l'émetteur qui suit. En plus des courants de conversation à basse fréquence, l'amplificateur de modulation reçoit une tension de commande de 4000 c/s engendrée par un générateur à double pentode dont le circuit oscillant forme diapason. La tension de commande sert à la transmission des impulsions de sélection et à la commande de la station réseau.

L'*émetteur* est monté en push-pull à autoexcitation. Les lampes sont deux pentodes doubles reliées en parallèle. La modulation se fait par modulation de l'anode. L'énergie haute fréquence est transmise à l'antenne à travers une bobine de couplage variable et le filtre d'antenne. La puissance est d'environ 0,3 watt et la fréquence peut être choisie à volonté dans la gamme d'ondes de 40 à 60 Mc/s (7,5 à 5 m). L'appel est commandé par un dispositif composé de trois relais. Un instrument de mesure encastré, à trois commutateurs, permet de contrôler sans difficulté les courants et les tensions du poste.

L'*alimentation* de la station d'abonné, 100 volts de tension anodique et 6,3 volts de tension de chauffage, est fournie par un redresseur combiné, relié au secteur de courant fort, en tant qu'il y en a un à disposition. Comme un raccordement au secteur manque dans la plupart des cas pour les stations de ce genre, le courant d'alimentation est fourni par une batterie d'accumulateurs de 6 volts. La tension anodique de 100 volts est engendrée par un petit convertisseur à un seul induit. La batterie, qui a une capacité de 75 à 100 Ah, doit être chargée périodiquement par un convertisseur avec moteur à benzine. Quand elle est alimentée par une batterie, la station d'abonné ne peut pas rester intercalée en permanence, car la consommation de courant serait trop forte. Une minuterie met en service la partie réceptrice de l'équipement de la station d'abonné toutes les demi-heures durant 5 minutes. On ne peut donc appeler la station que toutes les demi-heures. Cependant, on espère pouvoir éliminer bientôt cet inconvénient. Un dispositif auxiliaire, qui est actuellement en construction, doit permettre d'appeler en tout temps sans que la consommation de courant augmente. En revanche, à partir de la station d'abonné, on peut établir des communications n'importe quand. Un commutateur permet de déconnecter entièrement la station, par exemple pendant la nuit, et de réaliser ainsi d'importantes économies de courant.

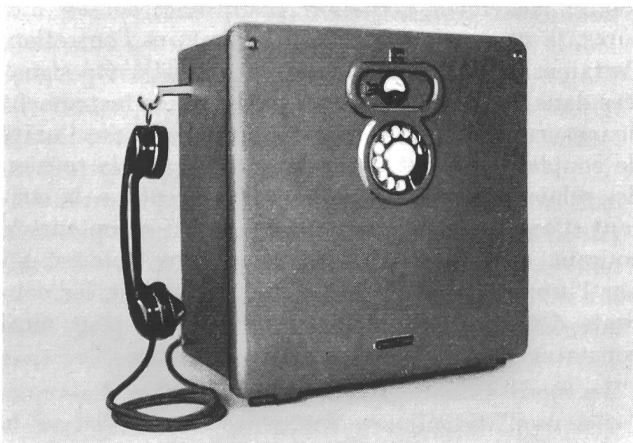


Fig. 5. Ansicht der Teilnehmerstation — Station d'abonné

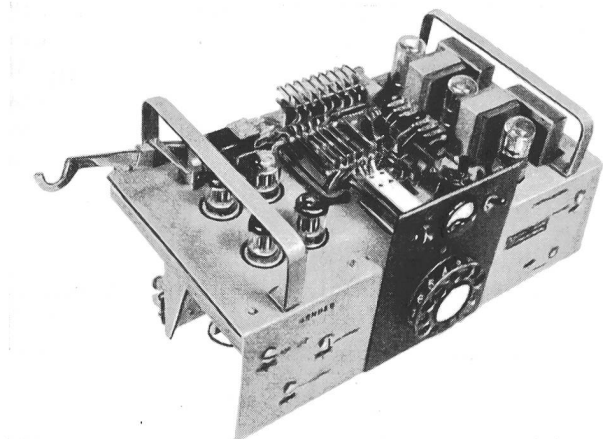


Fig. 6. Apparate-Chassis der Teilnehmerstation
Châssis d'appareils de la station d'abonné

gross wäre. Mit Hilfe einer Schaltuhr wird der Empfangerteil der Teilnehmerrüstung jede halbe Stunde während der Dauer von 5 Minuten in Betrieb gesetzt. Die Station kann somit nur jede halbe Stunde angerufen werden. Diesen Nachteil hofft man in absehbarer Zeit zu beseitigen. Gegenwärtig befindet sich eine Hilfseinrichtung in Konstruktion, die, ohne den Stromverbrauch zu erhöhen, die dauernde Anruferbereitschaft ermöglichen soll. Von der Teilnehmerstation aus können dagegen jederzeit Verbindungen hergestellt werden. Durch einen Schalter kann die Station ganz ausgeschaltet werden, so zum Beispiel während der Nacht, was grosse Stromersparnisse ermöglicht.

Den Aufbau einer Teilnehmerstation zeigt die Figur 6. Ein in einen wasserdichten Gusskasten eingeschobenes Hauptchassis, in das die Rufrelaisschaltung, die Prüfschalter und der Nummernschalter eingebaut sind, trägt rechts ein Hilfschassis mit dem Empfänger und links dasjenige mit dem Sender, dem Modulator und dem Steueroszillator. Die elektrischen Verbindungen der Hilfschassis mit dem Hauptchassis und von diesem mit den im Gusskasten eingebauten Klemmen werden durch versilberte Messerleisten hergestellt, die eine rasche Demontage bei Unterhaltsarbeiten oder zur Hebung von Störungen ermöglichen. Das Antennenfilter und der Anoden-Spannungsumformer sind in besonderen Blechgehäusen ober- bzw. unterhalb der Station montiert. Eine kleine Schalttafel mit Umschalter und den Überwachungsinstrumenten für die Batterieladung vervollständigen die Anlage (Fig. 7).

Die hauptsächlichsten Vorgänge beim Aufbau einer Verbindung von einer Teilnehmerstation über eine automatische Telephonzentrale sind in Figur 8 dargestellt. Der Teilnehmer hebt das Mikrotelefon ab und schaltet damit durch den Gabelkontakt den Sender, den Empfänger und den 4-kHz-Generator ein. Die Trägerwelle wird mit dem 4000-Hz-Ton moduliert ausgesendet.

La figure 6 montre l'aspect d'une station d'abonné. Un coffret de fonte étanche contient un châssis principal sur lequel sont fixés le système de relais, le commutateur d'essai et le disque d'appel et qui supporte à droite un châssis auxiliaire avec le récepteur et à gauche un autre châssis avec l'émetteur, le modulateur et l'oscillateur de commande. Les connexions électriques des châssis auxiliaires avec le châssis principal et de celui-ci avec les bornes fixées dans le coffret de fonte sont établies par des contacts à couteau argentés qui permettent un rapide démontage et facilitent les travaux d'entretien et la réparation des dérangements. Le filtre d'antenne et le convertisseur fournissant la tension anodique sont montés dans un coffret de tôle spécial fixé au-dessus ou au-dessous de la station. Un petit tableau de surveillance portant le commutateur et les instruments de contrôle pour la charge de la batterie complète l'installation (fig. 7).

La figure 8 représente les différentes phases de l'établissement d'une communication entre une station d'abonné et le réseau par l'intermédiaire d'un central automatique. L'abonné décroche le microtéléphone et enclenche, par le contact de fourchette, l'émetteur, le récepteur et le générateur de 4 kc/s.

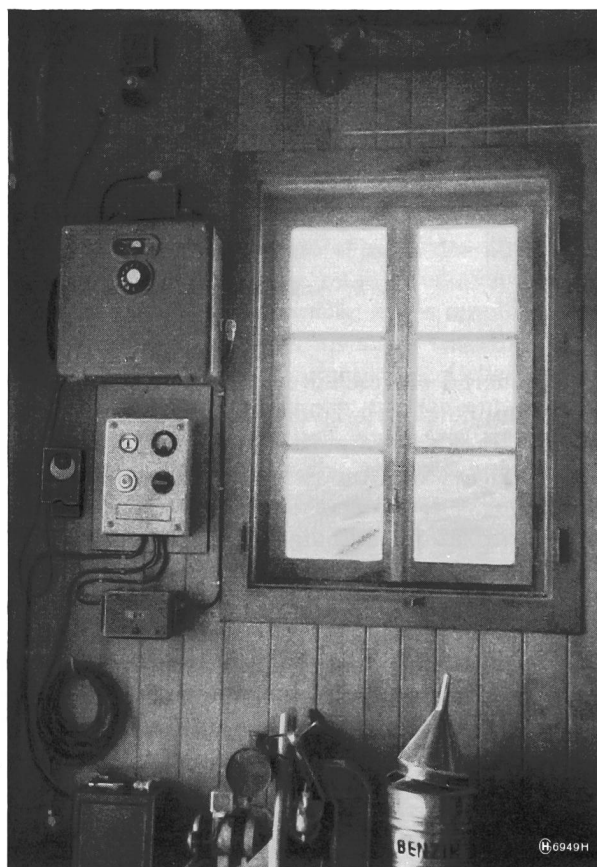


Fig. 7. Gesamtansicht der Teilnehmerstation der Konkordia-Hütte
Vue d'ensemble de la station d'abonné de la cabane Concordia

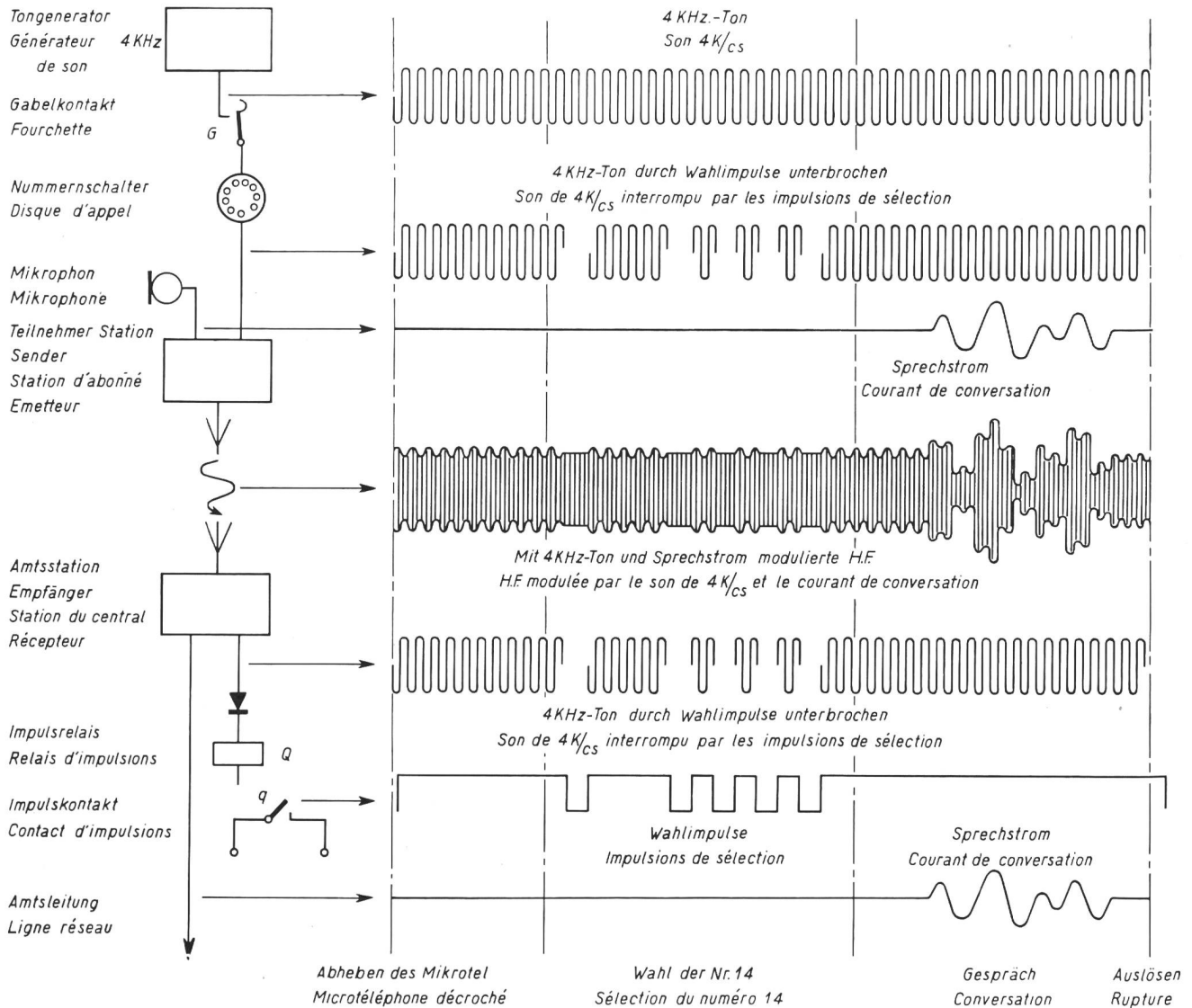


Fig. 8. Vorgänge beim Aufbau einer Verbindung von der Teilnehmerstation aus
Phases de l'établissement d'une communication à partir de la station d'abonné

Der dauernd eingeschaltete Empfänger der Amtsstation empfängt den Ton und erregt über den Impulsverstärker das Impulsrelais Q der Amtsleitung. Dieses schliesst die Amtsschleife und schaltet über ein Hilfsrelais den Sender ein. Durch den Schließschluss wird in der automatischen Zentrale ein Verbindungsweg angesteuert und dessen Wahlbereitschaft durch das Aussenden des Summtones gekennzeichnet. Der Sender der Amtsstation übermittelt dieses Signal der Teilnehmerstation, worauf mit dem Einstellen der gewünschten Nummer begonnen werden kann. Der Nummernschalter unterbricht, entsprechend den Wahlimpulsen der gewählten Ziffern, den 4000-Hz-Ton. Durch diese Unterbrüche fällt in der Amtsstation im gleichen Rhythmus das Impulsrelais ab und bewirkt durch das impulsartige Öffnen der Amtsschleife die Übertragung der gewählten Ziffern nach der Amtszentrale.

Für eine zuverlässige Impulsübertragung ist es sehr wichtig, dass das Impulsrelais Q — unabhängig

L'onde porteuse est envoyée modulée par une fréquence pilote de 4000 c/s.

Le récepteur de la station réseau intercalé en permanence reçoit le signal de 4000 c/s et, par l'amplificateur d'impulsions, fait fonctionner le relais d'impulsions Q de la ligne réseau. Celui-ci ferme le circuit du réseau et connecte l'émetteur à l'aide d'un relais auxiliaire. La fermeture de ce circuit commande dans le central une liaison dont la préparation est signalée par l'envoi du son musical. L'émetteur de la station réseau transmet ce signal à la station d'abonné où l'on peut commencer de composer le numéro désiré. Le disque d'appel interrompt le signal de 4000 c/s conformément aux impulsions de sélection des chiffres composés. Ces interruptions font relâcher au même rythme le relais des impulsions dans la station réseau, ce qui, en ouvrant par impulsions le lacet, provoque l'envoi des chiffres composés vers le central du réseau public.

Pour que les impulsions soient transmises d'une manière impeccable, il est très important que le

von Schwankungen der Empfangsstärke — möglichst immer den vorgeschriebenen Strom erhält und andererseits von auftretenden Störgeräuschen nicht beeinflusst wird. Wie dies auf einfache Weise durch besondere Massnahmen im Impulsverstärker erreicht wurde, das zeigt die Figur 9. Der 4000-Hz-Ton wird über das Hochpassfilter, das die Sprechströme abhält, einer ersten Amplituden-Begrenzerschaltung zugeführt. Diese besteht aus einem die Spannung stark erhöhenden Transformator, dessen Sekundärwicklung mit einer Glimmlampe verbunden ist. Wenn die Glimmlampe nicht brennt, so kann sekundärseitig kein Strom fließen. Der Transformator wirkt als Drosselspule und ist daher hochohmig, das heisst, er hat keine Wirkung auf den 4000-Hz-Ton. Steigt nun aus irgendeinem Grunde die Spannung über das

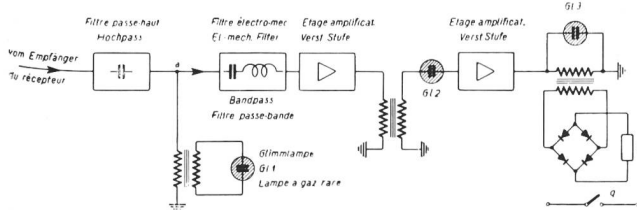


Fig. 9. Prinzipieller Aufbau des Impulsverstärkers
Principe de l'amplificateur d'impulsions

zulässige Mass an, so steigt, entsprechend dem Übersetzungsverhältnis des Transformators, auch die Spannung auf der Sekundärseite. Wenn die Sekundärspannung die Zündspannung der Glimmlampe erreicht hat, so zündet diese und wird dadurch verhältnismässig niederohmig; es fliesst ein Strom durch die Glimmlampe. Die Primärseite des Transformators wird durch diesen Vorgang auch niederohmiger und entzieht dem Stromkreis im Punkte a die in der Glimmlampe verbrauchte Leistung. Zwangsläufig sinkt dadurch die Spannung in diesem Punkte und im gleichen Verhältnis auch auf der Sekundärseite des Transformators, bis diese unter die Brennschpannung absinkt und die Glimmlampe erlischt. Die Begrenzerschaltung wird damit wiederum unwirksam. Dieser Vorgang wiederholt sich bei jeder Spannungsspitze und begrenzt diese auf den gewünschten Maximalwert.

Die regulierte Spannung wird durch ein elektro-mechanisches Filter mit engem Durchlassbereich von anderen Frequenzen getrennt und nach der Verstärkung über einen weiteren Transformator einer zweiten Glimmlampe zugeführt. Da diese in Serie im Stromkreis liegt, kann erst dann ein Strom fließen, wenn die auftretende Spannung die Zündspannung überschritten hat. Kleinere Spannungen bleiben unwirksam. Damit wird erreicht, dass Störspannungen, die im allgemeinen den nötigen Spannungswert nicht erreichen, die Relaischaltung nicht beeinflussen können.

Die von der Glimmlampe GL 2 durchgelassene Spannung wird durch eine Verstärkerstufe weiter verstärkt und über einen Transformator dem Gleichrichter des Impulsrelais zugeführt. Parallel zur Pri-

relais Q — unabhängig von den Schwankungen der Intensität bei der Empfangsseite — erhält den vorgeschriebenen Strom und wird nicht durch auftretende Störgeräusche beeinflusst. Wie dies auf einfache Weise durch besondere Massnahmen im Impulsverstärker erreicht wurde, das zeigt die Figur 9. Der 4000-Hz-Ton wird über das Hochpassfilter, das die Sprechströme abhält, einer ersten Amplituden-Begrenzerschaltung zugeführt. Diese besteht aus einem die Spannung stark erhöhenden Transformator, dessen Sekundärwicklung mit einer Glimmlampe verbunden ist. Wenn die Glimmlampe nicht brennt, so kann sekundärseitig kein Strom fließen. Der Transformator wirkt als Drosselspule und ist daher hochohmig, das heisst, er hat keine Wirkung auf den 4000-Hz-Ton. Steigt nun aus irgendeinem Grunde die Spannung über das

relais Q — indépendamment des fluctuations de l'intensité à la réception — reçoit autant que possible toujours le courant prescrit et qu'il ne soit pas influencé par les bruits perturbateurs. La figure 9 montre comment on a atteint facilement ce but en appliquant certaines dispositions spéciales à l'amplificateur d'impulsions. A travers le filtre passe-haut qui retient les courants de conversation, un premier limiteur d'amplitude est appliqué au signal de 4000 c/s. Ce limiteur se compose d'un transformateur augmentant considérablement la tension et dont l'enroulement secondaire est relié à une lampe lumineuse. Quand cette lampe n'est pas allumée, aucun courant ne peut circuler côté secondaire. Le transformateur agit alors comme bobine d'inductance et a par conséquent une forte résistance; il n'a aucun effet sur le signal de 4000 c/s. Si, pour une raison quelconque, la tension monte au-dessus de la norme admise, la tension monte aussi dans le secondaire proportionnellement au rapport de transformation du transformateur. Quand la tension du secondaire a atteint la tension d'amorçage de la lampe lumineuse, celle-ci s'allume et n'a plus qu'une résistance ohmique relativement faible; un courant circule dans la lampe. Le côté primaire du transformateur devient alors lui aussi à faible résistance et soustrait du circuit, au point a, la puissance utilisée dans la lampe lumineuse. La tension baisse de ce fait automatiquement à ce point a et, dans la même proportion, aussi dans le secondaire du transformateur jusqu'à ce qu'elle soit au-dessous de la tension d'amorçage et éteigne la lampe lumineuse. Le limiteur redevient inefficace. Ce processus se répète pour chaque pointe de tension et limite celle-ci à la valeur maximum prescrite.

Die regulierte Spannung wird durch ein elektro-mechanisches Filter mit engem Durchlassbereich von anderen Frequenzen getrennt und nach der Verstärkung über einen weiteren Transformator einer zweiten Glimmlampe zugeführt. Da diese in Serie im Stromkreis liegt, kann erst dann ein Strom fließen, wenn die auftretende Spannung die Zündspannung überschritten hat. Kleinere Spannungen bleiben unwirksam. Damit wird erreicht, dass Störspannungen, die im allgemeinen den nötigen Spannungswert nicht erreichen, die Relaischaltung nicht beeinflussen können.

La tension ainsi réglée est séparée des autres fréquences par un filtre électro-mécanique avec passage de fréquences à faible intervalle; après amplification, elle est transmise à travers un autre transformateur à une deuxième lampe lumineuse. Celle-ci étant insérée en série dans le circuit, un courant ne peut passer que lorsque la tension engendrée dépasse la tension d'amorçage. Les faibles tensions restent sans effet. De cette manière, les tensions perturbatrices qui, en général, n'atteignent pas les tensions utiles, ne peuvent exercer aucune influence sur le système des relais d'impulsions.

Die von der Glimmlampe GL 2 durchgelassene Spannung wird durch eine Verstärkerstufe weiter verstärkt und über einen Transformator dem Gleichrichter des Impulsrelais zugeführt. Parallel zur Pri-

La tension que laisse passer la lampe lumineuse Gl 2 est encore amplifiée par un autre étage d'amplification et conduite à travers un transformateur au redresseur du relais d'impulsions. En parallèle avec l'enroulement primaire de ce transformateur se trouve une troisième lampe lumineuse qui fonctionne de nouveau comme limiteur d'amplitude de la manière déjà décrite. Le relais des impulsions Q reçoit ainsi une tension réglée avec précision, de sorte que même si l'intensité de champ à la réception varie, il fonctionne toujours dans les mêmes conditions et sans distorsion additionnelle.

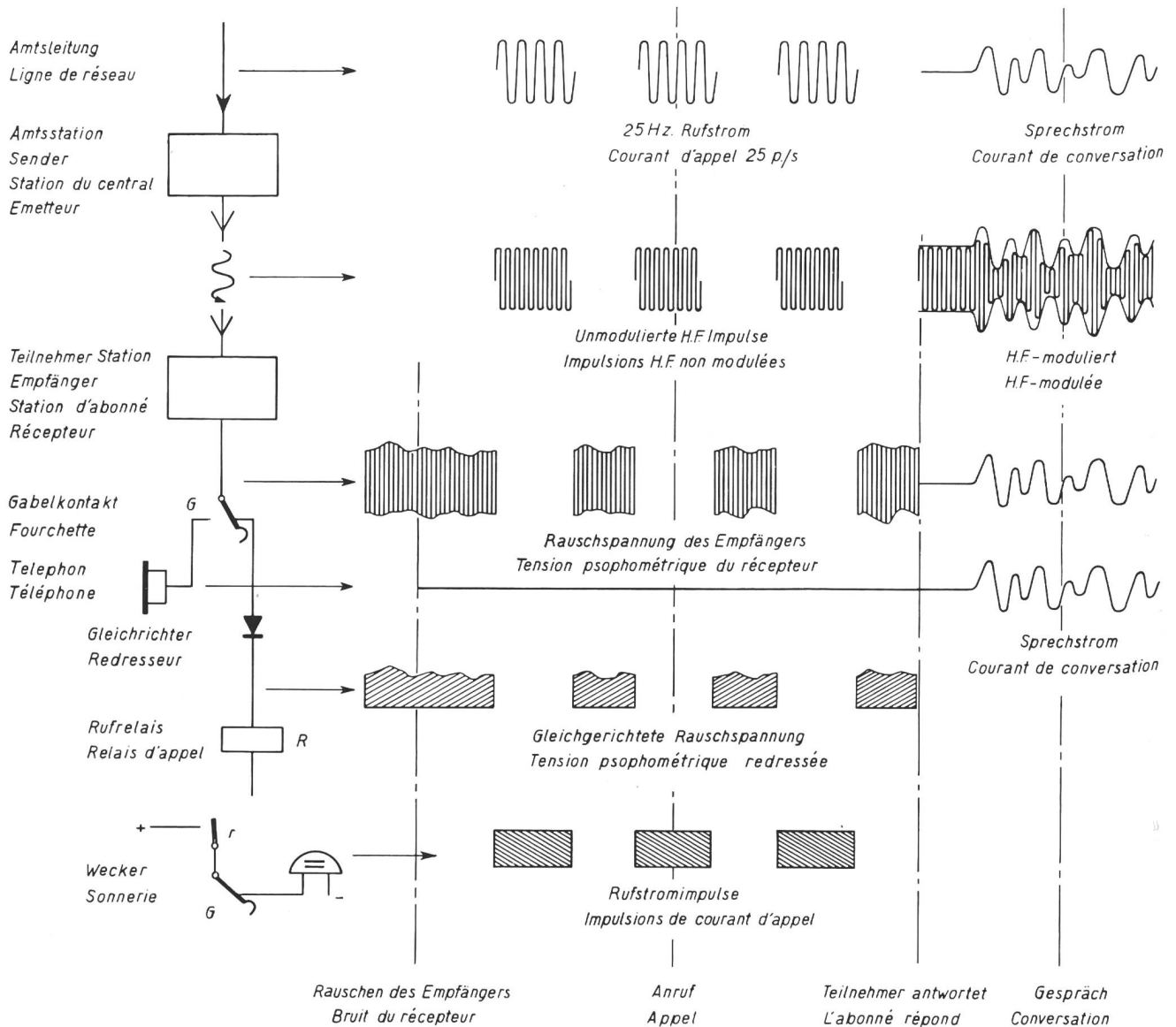


Fig. 10. Vorgänge beim Anruf der Teilnehmerstation — Phases de l'appel de la station d'abonné

märwicklung dieses Transformators ist eine dritte Glimmlampe geschaltet, die, wie vorstehend beschrieben, wiederum als Amplitudenbegrenzer arbeitet. Dadurch erhält das Impulsrelais Q eine genau geregelte Spannung, so dass es auch bei Schwankungen der Empfangsfeldstärke immer unter den gleichen Verhältnissen und ohne zusätzliche Verzerrungen arbeitet.

Nach Beendigung der Wahl meldet sich der gerufene Teilnehmer und das Gespräch kann geführt werden.

Am Schluss des Gespräches wird durch das Einhängen des Mikrotelefons der Teilnehmerstation deren Sender und Empfänger sowie der Tongenerator abgeschaltet. In der Amtsstation fällt das Impulsrelais ab und öffnet die Amtsschleufe; der Sender wird abgeschaltet, wodurch die Station wieder in die Bereitschaftsstellung zurückkehrt.

Für den Anruf der drahtlosen Teilnehmerstation über eine automatische Zentrale sind die Vorgänge

La sélection terminée, l'abonné appelé répond et la conversation peut commencer.

A la fin de la conversation, le raccrochage du micro-téléphone à la station d'abonné déconnecte l'émetteur et le récepteur ainsi que le générateur de son. Dans la station réseau, le relais des impulsions relâche et ouvre le circuit réseau; l'émetteur est déconnecté et la station retourne en position d'attente.

Les différentes phases de l'appel de la station d'abonné par l'intermédiaire d'un central automatique sont représentées à la figure 10. Par la ligne réseau, le central téléphonique envoie à la station réseau de courtes impulsions de courant d'appel; celles-ci, par l'intermédiaire du système de relais, font fonctionner l'émetteur qui envoie des impulsions de haute fréquence au rythme des appels reçus.

Pour la réception des appels, une minuterie connecte à certaines heures de la journée le récepteur de

in der Figur 10 veranschaulicht. Von der Telephonzentrale treffen über die Amtsleitung in der Amtstation kurze Rufstromstöße ein, die bewirken, dass über die Relaisschaltung der Sender im Rhythmus der eintreffenden Rufe Hochfrequenzimpulse aussendet.

Für den *Empfang* eines Anrufes wird der Empfänger der Teilnehmerstation zu einer festgelegten Zeit durch die Schaltuhr eingeschaltet. Der Pendel-Rückkopplungsempfänger hat die Eigenschaft, beim Fehlen der Trägerwelle sehr stark zu rauschen. Dieses Rauschen wird zur Steuerung des Anrufes ausgenützt. Die Rauschspannung wird gleichgerichtet und erregt das Relais R. Durch die von der Amtstation periodisch ausgesendete Trägerwelle wird im Empfänger im gleichen Rhythmus das Rauschen unterdrückt, wodurch dem Relais R der Haltestrom fehlt. Es fällt ab und schaltet mit einem Ruhekontakt den Wecker ein. In den Rufpausen fehlt die Trägerwelle, so dass der Empfänger dem Relais wiederum die Rauschspannung liefert, wodurch dieses anzieht und den Wecker abschaltet. Dieses Wechselspiel wiederholt sich, bis der Anruf durch das Aushängen des Mikrotelephons beantwortet wird. Der Gabelkontakt schaltet den Sender und den 4000-Hz-Oszillator ein. Die Trägerwelle der Teilnehmerstation wird mit 4000 Hz moduliert ausgestrahlt.

Der Empfänger der Amtstation empfängt den Ton und erregt damit das Impulsrelais der Amtstation. Dieses schliesst die Schlaufe zum Amt, wodurch der Ruf abgeschaltet, die Verbindung durchgeschaltet und der Sender in Betrieb gesetzt wird. Die Verbindung ist sprechbereit. Der 4000-Hz-Ton ist zur Haltung der Verbindung dem Gespräch dauernd überlagert. Dieser stört jedoch nicht, da er durch Filter von der Amtsleitung ferngehalten wird.

Besondere Massnahmen für die Geheimhaltung der Gespräche wurden der damit verbundenen grossen Kosten wegen nicht getroffen. Für besondere Fälle, in denen sich die Aufwendungen rechtfertigen, lässt sich ohne Schwierigkeiten eine als Zusatzeinrichtung gebaute Geheimhaltungsschaltung verwenden.

Die vorstehend beschriebenen Einrichtungen sind in den Berner-, Bündner- und Walliser Alpen und im Säntisgebiet seit zwei Jahren unter schwierigsten Verhältnissen im Betrieb und haben sich bestens bewährt. Die Betriebssicherheit ist zum mindesten so gross wie diejenige langer Bergleitungen. Die Stationen haben sich besonders auch in gewitterreichen Gegenden bewährt, da atmosphärische Entladungen keine Betriebsstörungen verursachen. Die UKW-Telephonanlagen werden künftig in vermehrtem Masse dazu bestimmt sein, der Touristik, dem Bergsport und vor allem dem hochalpinen Rettungsdienst wertvolle Dienste zu leisten.

la station d'abonné. Le récepteur à superréaction a cette propriété de bruire très fortement quand l'onde porteuse manque. Ce bruit est utilisé pour commander l'appel. La tension psophométrique est redressée et excite le relais R. L'onde porteuse envoyée périodiquement par la station réseau interrompt au même rythme le bruit dans l'émetteur, ce qui supprime le courant de maintien du relais R. Celui-ci relâche et connecte par son contact de repos la sonnerie. Pendant les intervalles d'appels, l'onde porteuse manque, de sorte que le récepteur fournit de nouveau la tension psophométrique au relais qui attire et interrompt la sonnerie. Ce processus se renouvelle jusqu'à ce que quelqu'un réponde à l'appel en décrochant le microtéléphone. Le contact de la fourchette enclenche l'émetteur et l'oscillateur de 4000 c/s. L'onde porteuse de la station d'abonné est rayonnée avec une modulation de 4000 c/s.

Le récepteur de la station réseau reçoit le signal, ce qui excite le relais des impulsions de la station réseau. Celui-ci ferme la boucle avec le réseau, ce qui déconnecte l'appel, établit la communication et met l'émetteur en action. La communication est prête pour une conversation. Le signal de 4000 c/s est constamment superposé à la conversation pour maintenir la communication. Il ne gêne cependant pas, car un filtre l'empêche de passer sur la ligne réseau.

A cause des gros frais qu'elles auraient entraînés, il n'a pas été pris de mesures spéciales pour garantir le secret des conversations. Dans les cas particuliers où la dépense se justifie, on peut utiliser sans difficulté un dispositif de secret monté comme organe auxiliaire.

Les installations décrites ci-dessus sont exploitées depuis deux ans dans des conditions extrêmement difficiles dans les Alpes bernoises, grisonnes et valaisannes et dans le massif du Säntis; elles ont jusqu'ici donné entière satisfaction. La sécurité d'exploitation est pour le moins aussi élevée que sur les longues lignes de montagne. Les stations ont particulièrement fait leurs preuves dans les régions sujettes aux orages, car les décharges atmosphériques ne dérangent en rien le service. Les installations de téléphonie sur ondes ultra-courtes seront de plus en plus appelées à l'avenir à rendre de précieux services au tourisme, à l'alpinisme et avant tout à l'organisation d'actions de secours dans les Alpes.