Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = 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 Telegrafenbetriebe

Band: 32 (1954)

Heft: 3

Artikel: Umsetzen, Abzweigen und Durchschalten von Sekundärgruppen in Trägerfrequenz-Telephonsystemen mit Koaxialkabeln

Autor: Hartmann, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-874466

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

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

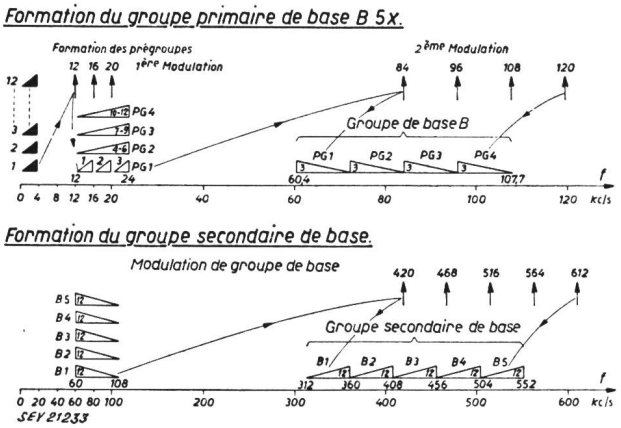

Fig. 5. Système à pré-groupes. Formation d'un groupe secondaire de base.

7,7 kc./s. Par une deuxième modulation à 56 kc./s pour la première voie, 60 kc./s pour la deuxième, et ainsi de suite jusqu'à 100 kc./s pour la douzième voie, les voies sont amenées dans la position voulue pour former le groupe de base B. La modulation des groupes de base pour la formation du groupe secondaire de base est la même que celle décrite précédemment. Ces systèmes comprennent donc 3 étages de modulation. La prémodulation à 8 kc./s présente l'avantage de filtres de prémodulation simples et faciles à réaliser avec les moyens usuels, c'est-à-dire bobine et condensateur. La figure 4 montre une rangée de bâtis de systèmes à courants porteurs comprenant chacun les éléments nécessaires pour la constitution d'un groupe primaire de base A ou B à 12 voies.

3. Systèmes à pré-groupes

Les systèmes à pré-groupes (Fig. 5), étudiés pendant la dernière guerre et introduits à partir de 1945, échelonnent les difficultés comme les systèmes à prémodulation. On forme d'abord des pré-groupes à 3 voies placés dans la bande des fréquences de 12 à 24 kc./s. La première voie est modulée par la fréquence de 12 kc./s, la seconde par 16 kc./s et enfin la troisième par la fréquence de 20 kc./s. La bande latérale supérieure est seule gardée. Pour obtenir le groupe de base B, une deuxième modulation est également nécessaire. Le premier pré-groupe PG 1 est modulé à la fréquence de 84 kc./s, le deuxième à la fréquence de 96 kc./s, le troisième à la fréquence de 108 kc./s et le quatrième à la fréquence de 120 kc./s. La bande latérale inférieure est seule transmise et le groupe de base B se trouve ainsi formé. La modulation nécessaire pour la formation du groupe secondaire de base, à partir de 5 groupes B, est également la même que précédemment. L'avantage de ce système réside spécialement dans le petit nombre de types de filtres nécessaires aux différents étages de modulation, les éléments utilisés étant les mêmes que pour les systèmes à pré-modulation.

En concluant, il est possible d'affirmer que les trois méthodes permettent d'obtenir des systèmes satisfaisant aux conditions imposées. Elles sont donc entre elles, au point de vue technique, équivalentes. Le choix de l'une ou l'autre d'entre elles, par le constructeur, dépendra plutôt de considérations économiques, telles que matériaux à disposition, et de l'importance des séries de fabrication.

Adresse de l'auteur: *E. Bolay*, ingénieur diplômé, Albiswerk Zürich AG., Albisriederstrasse 245, Zürich 47.

Umsetzen, Abzweigen und Durchschalten von Sekundärgruppen in Trägerfrequenz-Telephonsystemen mit Koaxialkabeln[1])

Von *P. Hartmann*, Zürich

621.315.212.029.6:621.395.44

Zusammenfassung. *Zuerst wird die Sekundärgruppenumsetzung besprochen, welche die Frequenzbänder der einzelnen Basis-Sekundärgruppen frequenzmässig aneinanderreiht, damit sie auf der Koaxialleitung übertragen werden können. Anschliessend werden verschiedene Verfahren erläutert, welche die Abzweigung und Zufügung von Sekundärgruppen in den Zwischenverstärkerstationen ermöglichen bzw. die Durchschaltung von Sekundärgruppen und Gruppen von einem Koaxialsystem auf ein anderes oder auf Trägersysteme gestatten. Diese Verfahren gewährleisten in einem Fernleitungsnetz mit Koaxialkabeln eine Flexibilität, wie sie vom betrieblichen Standpunkt aus nötig ist.*

Résumé. *Tout d'abord on traite la question de la translation des groupes secondaires grâce à laquelle les bandes de fréquences des divers groupes secondaires de base sont ordonnés par ordre de fréquences afin de pouvoir être transmises au câble coaxial. On expose ensuite différentes méthodes rendant possible la dérivation ou l'adjonction de groupes secondaires dans les stations de répéteurs intermédiaires, respectivement permettant le transfert de groupes secondaires et de groupes primaires d'un système coaxial à un autre ou à un système à câble à fréquences porteuses. Les procédés assurent dans un réseau de lignes interurbaines à câbles coaxiaux la souplesse d'application qui est nécessaire à l'exploitation.*

1. Bildung des Koaxial-Frequenzbandes aus den Basis-Sekundärgruppen

In andern Vorträgen[2]) wurde die Bildung der Basis-Sekundärgruppe aus den tonfrequenten Sprechkanälen und die Übertragung aller Sekundärgruppen zusammen über das Koaxialkabel erläutert. Das fehlende Bindeglied, welches die einzelnen Basis-Sekundärgruppen zu dem auf dem Kabel zu übertragenden Frequenzband zusammensetzt bzw. die Aufteilung am Empfangsende vornimmt, ist die Sekundärgruppen-Umsetzerausrüstung. Der Einfachheit halber wird das auf der Koaxialleitung über-

[1]) Kurzvortrag, gehalten an der 12. Schweizerischen Tagung für elektrische Nachrichtentechnik am 18. Juni 1953 in Bern.

[2]) Siehe Techn. Mitt." 1954, Nr. 1, S. 31...35 und vorliegende Nummer S. 94...96.

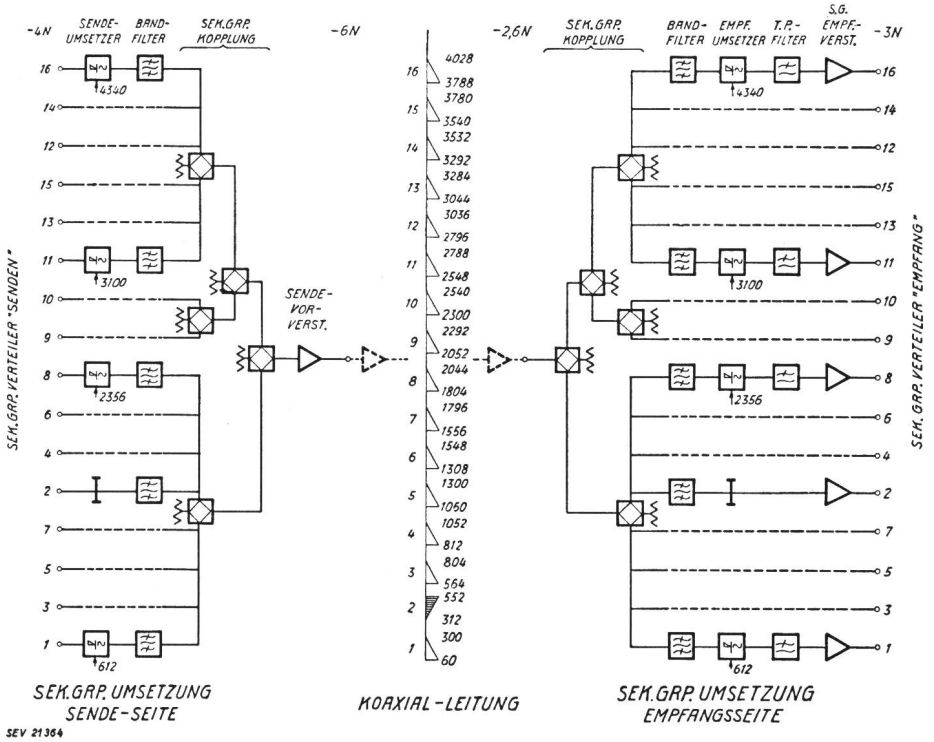

Fig. 1. Sekundärgruppenumsetzung des Koaxialsystems mit 16 Sekundärgruppen

tragene Frequenzband im folgenden Video-Frequenzband genannt.

Fig. 1 zeigt das Blockschema der Sekundärgruppen-Umsetzerausrüstung für ein System mit 16 Sekundärgruppen, und zwar nur die Sendeumsetzung am einen Ende und die Empfangsumsetzung am andern Ende. Die Gegenrichtung ist genau gleich aufgebaut. Die Koaxialleitung Richtung A–B ist gestrichelt angedeutet. Die Frequenzverteilung im Video-Frequenzband ist aus dem Frequenzplan ersichtlich. Darin stellt das ausgefüllte Dreieck die Basis-Sekundärgruppe mit dem Frequenzband von 312...552 kHz dar. Sie geht ohne Frequenzverschiebung als Sekundärgruppe Nr. 2 auf die Koaxialleitung. Alle andern Teilfrequenzbänder entstehen durch Modulation der Basis-Sekundärgruppe mit verschiedenen Trägerfrequenzen in den Sendeumsetzern. Das Bandfilter lässt nur das gewünschte untere Seitenband durch. Die Anforderungen an die Sendeumsetzer sind relativ einfach, da das Frequenzband der umzusetzenden Basis-Sekundärgruppe so gewählt ist, dass es weniger als eine Oktave umfasst. Die so frequenzmässig an-

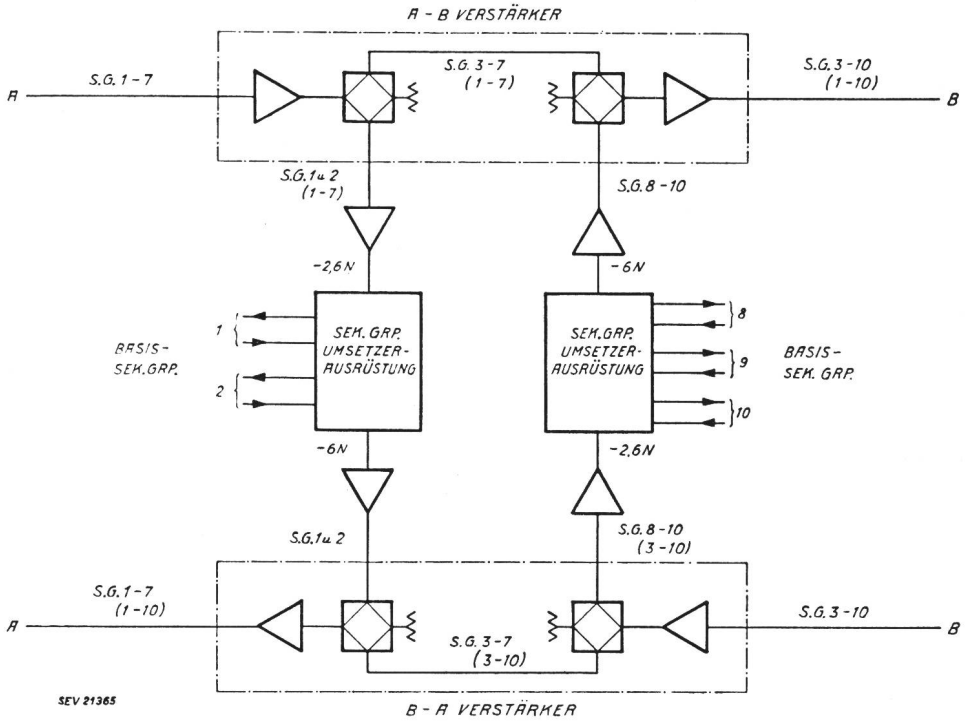

Fig. 2. Abzweigung von Sekundärgruppen ohne Sperrung

einandergereihten Sekundärgruppen werden in der Sekundärgruppenkopplung zusammengefasst und gelangen über den Sendevorverstärker zum Sendeverstärker der Koaxialleitung.

Auf der Empfangsseite wird das Video-Frequenzband durch Bandfilter aufgeteilt und den Empfangsumsetzern zugeführt. Das nachfolgende Tiefpassfilter lässt nur das untere Seitenband durch, das im Sekundärgruppen-Empfangsverstärker verstärkt und als Basis-Sekundärgruppe zum Sekundärgruppen-Verteiler geleitet wird.

Das Modulationsschema der Sekundärgruppenumsetzung ist in den Koaxialsystemen verschiedener Hersteller praktisch dasselbe. Verschieden sind gewöhnlich die Pegelverhältnisse und auch die Sekundärgruppenkopplung. Das beschriebene Beispiel gilt für die Anlagen der Standard Telephon & Radio AG. und für die Pegelverhältnisse bei der schweizerischen PTT-Verwaltung.

Abzweigung von Sekundärgruppen ohne Sperrung

Fig. 2 zeigt das Blockschema einer solchen Abzweigung. In dem Beispiel ist angenommen, dass zwischen A und B fünf, zwischen A und C zwei, und zwischen C und B drei Sekundärgruppen benötigt werden. Im Zwischenverstärker wird das von A kommende Video-Signal einerseits nach B weitergeleitet und anderseits der Sekundärgruppen-Umsetzerausrüstung zugeführt. Diese verwandelt nur die Sekundärgruppen 1 und 2, welche im Amt C endigen, in die Basis-Sekundärgruppen, welche normalerweise in einzelne Sprechkanäle aufgelöst werden. Statt dessen kann die Auflösung nur bis zum Gruppenstadium erfolgen, zwecks Weiterleitung auf 12/48-Kanal-Trägerkabeln.

Da bei dieser einfachsten Methode keine Filter vorgesehen sind, läuft das Frequenzband der abgezweigten Sekundärgruppen 1 und 2 über das Amt C hinaus weiter nach dem Amt B, so dass die Sekundärgruppen

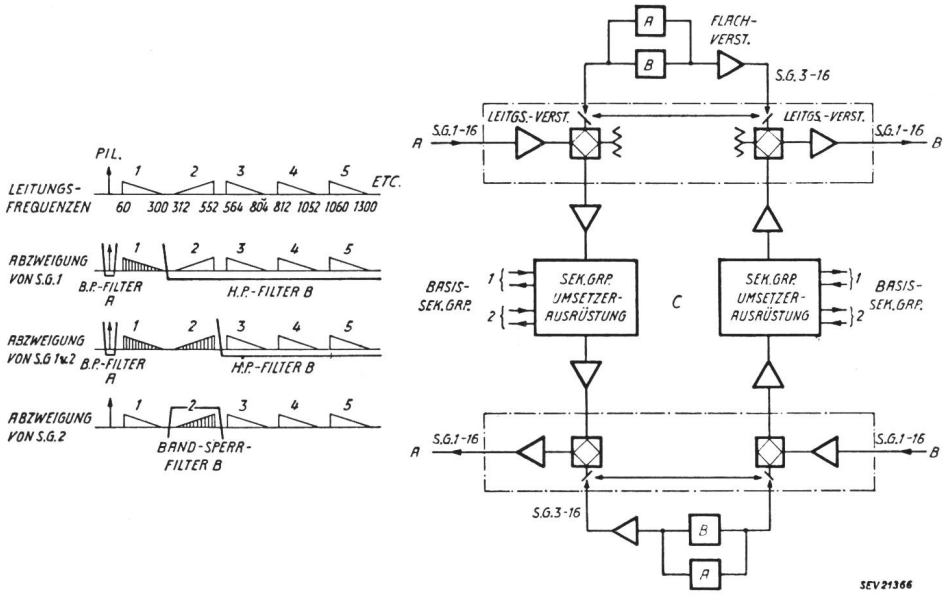

Fig. 3. Abzweigung von Sekundärgruppen mit Sperrung

Das Video-Frequenzband für ein Koaxialsystem mit 16 Sekundärgruppen geht von 60...4028 kHz, und seine Kapazität beträgt $16 \times 60 = 960$ Kanäle. Es ist klar, dass diese Leitungszahl nur selten von Anfang an benötigt wird. Um nicht unnötigerweise Kapital investieren zu müssen, werden zu Beginn nur die für den Verkehr nötigen Sekundärgruppenumsetzer eingebaut, denen später bei steigendem Leitungsbedarf die Umsetzer für weitere Sekundärgruppen beigefügt werden können.

2. *Abzweigung von Sekundärgruppen*

In den wenigsten Fällen wird zwischen zwei Verkehrszentren ein Bündel von 960 Fernleitungen benötigt. Es ist daher für eine ökonomische Ausnützung der Koaxialkabel wichtig, dass Kanäle abgezweigt werden können. Am wirtschaftlichsten geschieht dies in Bündeln von 60 Kanälen, das heisst in kompletten Sekundärgruppen. Die einfachste Lösung ist die

1 und 2 zwischen C und B nicht mehr benützt werden können. Für die drei zwischen B und C verlangten Sekundärgruppen werden in analoger Weise die Sekundärgruppen 8, 9 und 10 abgezweigt. Damit werden auf dem Abschnitt C–A diese drei Sekundärgruppen unbenützbar. Die Zufügung der Sekundärgruppen in C erfolgt ebenfalls durch einfache Parallelschaltung.

Dieses einfache System erlaubt die Abzweigung einer beliebigen Zahl von Sekundärgruppen und kann auf der Leitung mehrmals angewendet werden. Es hat jedoch den grossen Nachteil, dass die abgezweigten Sekundärgruppen auf der restlichen Kabelstrecke nicht mehr benützt werden können.

Diese Nachteile weist das System der

Abzweigung von Sekundärgruppen mit Sperrung

nicht auf. Wie Fig. 3 zeigt, unterscheidet es sich im Prinzip vom System ohne Sperrung nur dadurch, dass das abgezweigte Frequenzband durch die Filter B gesperrt wird. Die Bandfilter A erlauben trotzdem

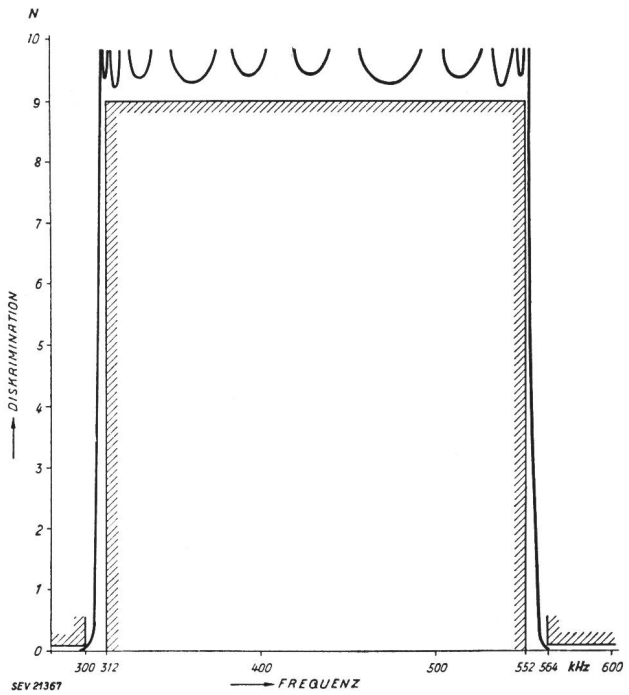

Fig. 4. Diskrimination des Bandsperrfilters für die Abzweigung der Sekundärgruppe 2 allein

die ungehinderte Übertragung der 60-kHz-Pilot-Frequenz.

Der erste Frequenzplan zeigt nochmals die Lage der Sekundärgruppen im Video-Frequenzband. Die nächsten beiden Frequenzpläne gelten für die Abzweigung der Sekundärgruppe 1 allein bzw. für die Abzweigung der Sekundärgruppen 1 + 2. In beiden Fällen genügt als Sperrfilter ein Hochpassfilter. Aus dem letzten Frequenzplan geht hervor, dass für die Abzweigung der Sekundärgruppe 2 allein ein Bandsperrfilter notwendig ist.

Die zwischen A und C benützten Sekundärgruppen 1 und 2 können also zwischen C und B wieder verwendet werden, so dass keine Verluste entstehen. Wenn drei oder mehr Sekundärgruppen auf diese Weise abgezweigt werden müssen, so genügt die realisierbare Flankensteilheit des Hochpassfilters nicht mehr, um die Kanäle am Rand der Sekundärgruppe sauber zu trennen. Es müssen dann einige Kanäle geopfert werden. Sollen zum Beispiel 8 Sekundärgruppen abgezweigt werden, was das Maximum darstellt, so muss beim heutigen Stand der Technik entweder am oberen Rand der Sekundärgruppe 8 oder am unteren Rand der Sekundärgruppe 9 eine Gruppe zu 12 Kanälen weggelassen werden.

Fig. 4 zeigt die Anforderungen an das Bandsperrfilter für die Abzweigung der Sekundärgruppe 2 allein, sowie die realisierte Filterkurve.

3. Verzweigung mit voller Flexibilität

Die beiden beschriebenen Abzweigsysteme mit und ohne Sperrung können auch in einem einfachen Verzweigungspunkt angewendet werden. Sobald jedoch die Anforderungen an die Verteilung des Verkehrs auf lange Sicht nicht genau vorausgesagt werden können, so sind diese Systeme zu starr. In diesem Fall und auch in einem grösseren Amt ist es meistens am zweckmässigsten, die Video-Frequenzbänder der verschiedenen Koaxialleitungen in die Basis-Sekundärgruppen aufzubrechen, wie das Blockschema in Fig. 5 zeigt. Die den verschiedenen Richtungen zugeordneten Basis-Sekundärgruppen sind auf einen Verteiler geführt. Dort können die durchgehenden Sekundärgruppen beliebig miteinander verbunden werden, da sie ja alle das gleiche Frequenzband 312... 552 kHz aufweisen. Die nicht durchgehenden Sekun-

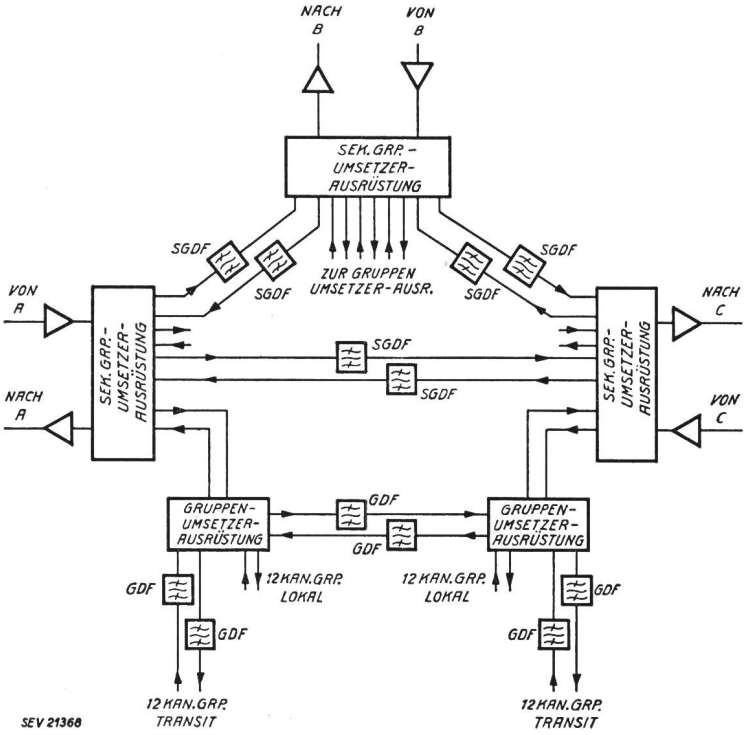

Fig. 5. Verzweigungsstelle mit voller Flexibilität

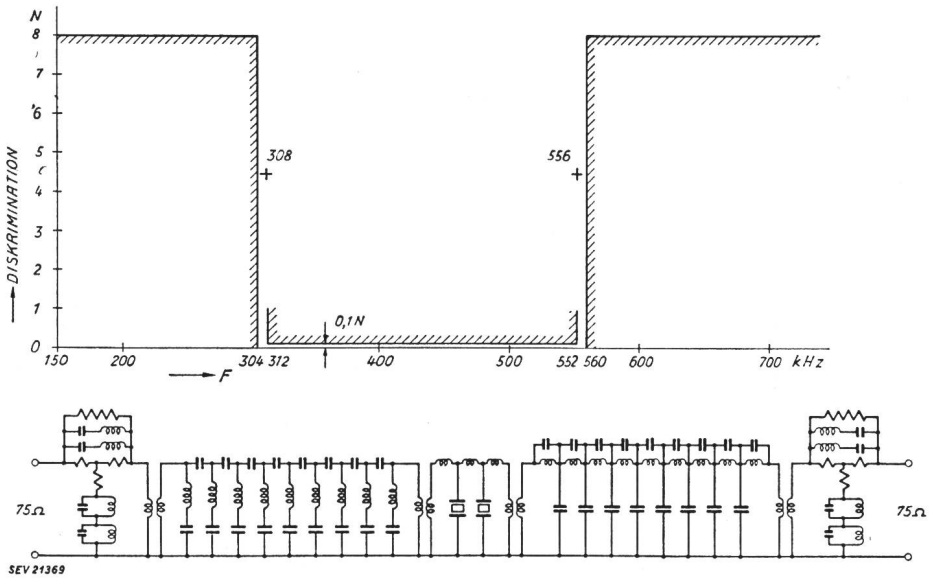

Fig. 6. Dämpfungsgrenzen und Schema des Sekundärgruppen-Durchgangfilters

därgruppen sind an die Gruppenumsetzer angeschlossen und können als Basisgruppen am Gruppenverteiler durchgeschaltet oder auf Trägerkabel weitergeleitet oder aber in den Kanalumsetzern in einzelne Sprechkanäle aufgeteilt werden.

Die durchzuschaltenden Sekundärgruppen können jedoch nicht ohne weiteres miteinander verbunden werden, da die Filter in der Sekundärgruppenumsetzung nicht genügend scharf sind, um die Basis-Sekundärgruppe von Resten der benachbarten Sekundärgruppen vollständig zu befreien. Es ist daher in der Verbindung ein Sekundärgruppen-Durchgangsfilter notwendig, welches diese Reinigung vornimmt. Die Anforderungen an dieses Durchgangsfilter sind sehr scharf, wie Fig. 6 zeigt. Der Abstand der unerwünschten Sekundärgruppen beträgt nur 8 kHz, so dass die Steilheit besonders der obern Flanke sehr gross sein muss. Trotzdem lässt sich dieses Filter ohne Verwendung von Quarzkristallen realisieren. Das Schema in Fig. 6 zeigt eine Ausführung, welche kein Bandfilter verwendet, sondern ein Hochpassfilter und ein Tiefpassfilter in Serie. Die Kristallfilter-Sektionen sind nur deshalb nötig, weil noch zwei zusätzliche Dämpfungspole innerhalb der Flanken bei 308 und 556 kHz vorgesehen sind. Diese sind erwünscht zur Sperrung der zwischen den Sekundärgruppen liegenden Messfrequenzen, welche in gewissen Anlagen vorhanden sind.

Das System mit vollständiger Zerlegung in die Basis-Sekundärgruppen hat neben dem Vorteil voller Flexibilität auch den Vorzug, dass dabei kein einziger Kanal des zur Verfügung stehenden Frequenzbandes verloren geht.

4. Verzweigung mit elektrischen Weichen

Fig. 7 zeigt das Blockschema eines Verzweigungspunktes im Koaxialnetz der französischen PTT. Im Verstärkeramt Brive werden von den neun Sekundär-

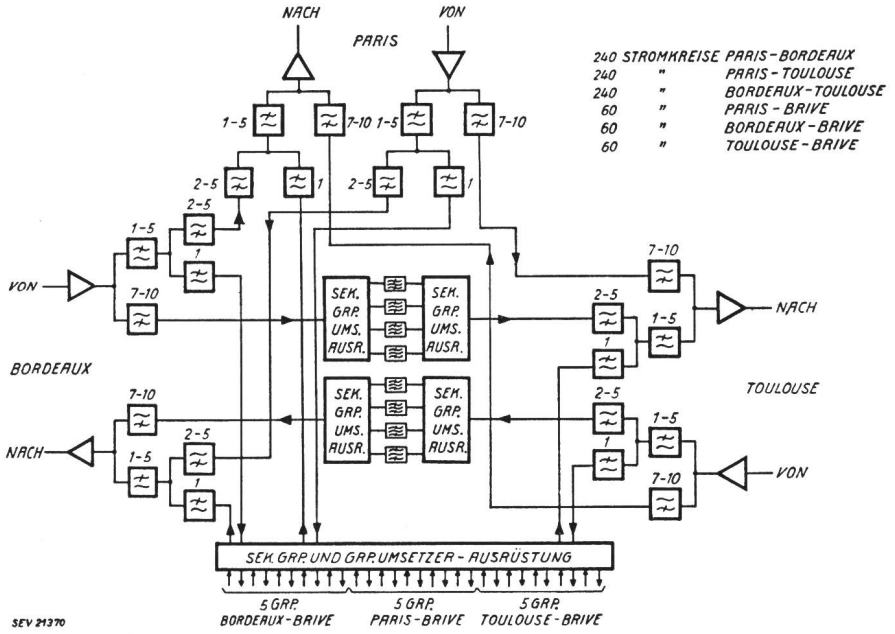

Fig. 7. Verzweigungsstelle mit elektrischen Weichen

gruppen von Paris vier nach Bordeaux und vier nach Toulouse weitergeleitet, während die Sekundärgruppe 1 in Brive endet. Die Aufteilung geschieht über zwei Filterpaare.

Über das Hochpassfilter gehen die Sekundärgruppen 7...10 nach Toulouse und über das Tiefpassfilter die Sekundärgruppen 1...5 auf die nächste Weiche, welche die Sekundärgruppe 1 abtrennt und nur die Sekundärgruppen 2...5 nach Bordeaux weiterleitet. Wie man sieht, ist der Vorteil des Wegfalles der Sekundärgruppenumsetzer durch den Verlust der Sekundärgruppe 6 erkauft.

Für die vier zwischen Bordeaux und Toulouse verlangten Sekundärgruppen lässt sich dieses einfache System nicht mehr anwenden, denn für die von Bordeaux kommenden Sekundärgruppen 7...10 sind die entsprechenden Sekundärgruppen 7...10 nach Toulouse bereits besetzt. Es muss also eine Frequenzumsetzung stattfinden, was in diesem Fall durch Übergang auf die Basis-Sekundärgruppe und durch Verwendung von Sekundärgruppen-Durchgangsfiltern geschieht. Ausserdem endigen noch die Sekundärgruppen 1 von Bordeaux und von Toulouse in Brive. Da die Verkehrsbedürfnisse vollständig symmetrisch sind, kann man mit nur zwei Typen elektrischer Weichen auskommen.

Die kurzen Darlegungen sollen einen Überblick geben über die Methoden zur Zusammenfassung der Basis-Sekundärgruppen in das zur Übertragung auf der Koaxialleitung geeignete Frequenzband und über die verschiedenen Abzweigungs- und Verzweigungsmöglichkeiten. Es geht daraus hervor, dass ein Koaxialsystem nicht nur zur Übertragung grosser Leitungsbündel geeignet ist. Dank den Fortschritten der Filtertechnik ist es heute möglich, Bündel von 60 Kanälen ohne grossen Aufwand an Umsetzerausrüstungen herauszugreifen und umzuleiten, so dass die wesentlichen Einsparungen, die das Koaxialsystem leitungsseitig ermöglicht, nicht durch die Kosten von umfangreichen Umsetzerausrüstungen aufgewogen werden.

Adresse des Verfassers: *P. Hartmann*, dipl. Ingenieur, Vizedirektor der Standard Telephon & Radio AG., Seestrasse 395, Postfach Zürich 38.

Das neue Fernendamt Wohlen (AG)

Von *H. Haldi*, Bern

621.395,722.(494.22)

1. Allgemeines

Am 16. Juni 1953 wurde in Wohlen (AG) eine neue Telephonzentrale dem Betrieb übergeben. Das Ereignis verdient hervorgehoben zu werden, weil es die erste Anlage ist, die nach dem neuen Prinzip HS 52 der Firma Hasler AG. in Bern gebaut worden ist.

Die alte Zentrale, die in einem Flügel des Postgebäudes untergebracht war, vermochte dem anhaltenden Teilnehmer- und Verkehrszuwachs nicht mehr zu genügen. Die Ausrüstung nach dem System HS 31 war im Jahre 1937 mit 800 Teilnehmeranschlüssen erstellt und später auf 1200 Anschlüsse ausgebaut worden. Eine weitere Vergrösserung kam nicht in Frage, weil das vorhandene Lokal voll ausgenützt war, die Post sich selber in Raumnot befand und den Automatenraum für eigene Zwecke benötigte.

Für die neue Zentrale wurde demzufolge ein zweigeschossiger Zweckbau erstellt. Im Untergeschoss befinden sich der Kabelkeller, die Stromlieferungsanlage und der Batterieraum. Das Erdgeschoss beherbergt den Hauptverteiler, die Fernbetriebsausrüstung und verschiedene Ausrüstungen, wie Kassierstationen, Telephonrundspruch usw. Im ersten Stock sind das Ortsamt und das Landamt untergebracht. Das Ortsamt ist vorläufig auf 1600 Anschlüsse ausgebaut. Die vorhandene Platzreserve reicht für etwa 20 Jahre, später kann das Gebäude noch durch einen Anbau erweitert werden. Figur 1 zeigt eine Ansicht des Gebäudes.

Le nouveau central terminus interurbain de Wohlen (AG)

Par *H. Haldi*, Berne

1. Généralités

Le 16 juin 1953, un nouveau central téléphonique a été mis en service à Wohlen dans le canton d'Argovie. L'événement mérite d'être signalé, parce que c'est la première installation qui ait été construite d'après le nouveau principe HS 52 de la maison Hasler S.A. à Berne.

L'ancien central, logé dans une aile du bâtiment de la poste, ne suffisait plus au nombre d'abonnés sans cesse croissant et au trafic en constante augmentation. L'équipement de ce central, construit d'après le système HS 31, avait été installé en 1937 avec 800 raccordements d'abonnés et porté par la suite à 1200 raccordements. Il n'était plus question d'entreprendre une nouvelle extension, parce que, d'une part, le local mis à disposition était complètement occupé et que, d'autre part, la poste, à court de locaux, avait besoin du local du central pour ses propres services.

Pour abriter le nouveau central, on a donc construit une maisonnette à un étage au-dessus du rez-de-chaussée. La cave des câbles, l'installation d'énergie et le local de la batterie se trouvent au sous-sol. Au rez-de-chaussée, nous avons le distributeur principal, le central interurbain, ainsi que divers équipements, tels que stations à prépaiement, télédiffusion, etc. Le central local et le central rural sont installés à l'étage. Pour le moment, le central local est équipé de 1600 raccordements. La place disponible permettra de faire face aux exigences du trafic pendant une