

**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:** 38 (1960)

**Heft:** 12

**Artikel:** Das schweizerische Rundspruchnetz = Le réseau suisse de radiodiffusion

**Autor:** Ziegler, R.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-874636>

### **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:** 14.03.2025

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

# Das schweizerische Rundspruchnetz

## Le réseau suisse de radiodiffusion

621.395.97:621.396.74

### 1. Entwicklung

Die ersten schweizerischen Rundspruchsendungen (über die Flugplatzsender) wurden vorerst aus einem dem Sender unmittelbar benachbarten Raum abgestrahlt. Mit der Einrichtung eigentlicher Studios in den Zentren der Städte (zum Beispiel in Zürich, Bern usw.) mussten Studios und Sender miteinander verbunden werden. Diese Verbindungsleitungen dürfen als die ersten «Rundspruchleitungen» unseres Landes angesehen werden, auch wenn es sich vorerst nur um gewöhnliche Telephonleitungen handelte.

Mit der zunehmenden Verbreitung des Rundspruchs und der Inbetriebnahme neuer Sender stiegen auch hier die Ansprüche. Die Übertragungsleitungen für Rundspruchsendungen wurden verbessert und ausgebaut.

Nach der Inbetriebnahme der drei Landessender (1931–1933) wurden auch die ersten NF-TR-Leitungen und -verstärker (1931) in Dienst genommen.\* Mit der Einführung der Programmwahl, zuerst zwischen drei Programmen (1933), entwickelte sich der Telephonrundspruch stetig.

Aus diesen bescheidenen Anfängen ist das heutige schweizerische Rundspruchnetz entstanden, wie es in den nachfolgenden Ausführungen kurz beschrieben wird.

### 2. Heutiger Aufbau des schweizerischen Rundspruchnetzes

#### 2.1. Die verschiedenen Rundspruchleitungen

##### 2.1.1. Allgemeines

Für die Sprache genügt ein übertragenes Frequenzband von 300 bis 3400 Hz, dagegen ist für die einwandfreie Übertragung von Musik ein Frequenzband von 30 bis 10 000 Hz nötig. Die Rundspruchleitungen mit ihren Verstärkern haben dieses verhältnismässig breite Band ohne Verzerrungen zu übertragen und daneben noch eine Reihe anderer Bedingungen zu erfüllen. So müssen die Geräuschspannung sowie der Klirrfaktor klein und die Verstärkung äusserst stabil sein. Die Verstärker sind so zu bauen, dass sie gleichzeitig mehrere Leitungen für die Weitergabe ein und desselben Programmes speisen können.

Die einzuhaltenden Bedingungen für Rundspruchleitungen wurden vom CCITT entsprechend *Tabelle 1* festgelegt.

Wegen der fortschreitenden Entwicklung der Technik und der gestellten höheren Anforderungen an die Übertragungsqualität werden in der Schweiz noch verschiedene Arten von Rundspruchleitungen neben-

\* O. Moser: Rundspruch am Telephon. Techn. Mitt. TT Nr. 6/1931, S. 325 ff.

### 1. Historique

Les premières émissions suisses de radiodiffusion (diffusées par les émetteurs des places d'aviation) furent faites tout d'abord d'un local situé à proximité immédiate de l'émetteur. L'installation de véritables studios au centre des villes (par exemple Zurich, Berne, etc.) nécessita la création de liaisons avec l'émetteur. Ces lignes de jonction doivent être considérées comme les premiers circuits de radiodiffusion de notre pays, même s'il ne s'agissait à l'époque, que de lignes téléphoniques ordinaires. Ici aussi les besoins augmentèrent en fonction de la popularité toujours plus grande acquise par la radiodiffusion et de la mise en service de nouveaux émetteurs. La qualité des circuits de transmission pour émissions radiophoniques fut alors améliorée et le réseau construit en conséquence. Peu après la mise en service des trois émetteurs nationaux (1931–1933) apparurent les premières lignes et amplificateurs pour la télédiffusion à basse fréquence (1931). L'introduction de la sélection des programmes, d'abord limitée à trois, contribua à l'expansion continue de la télédiffusion. Le réseau suisse de radiodiffusion, né à la suite de ces modestes débuts, s'est ensuite développé jusqu'à l'état actuel, succinctement décrit dans les lignes qui suivent.

### 2. Etat actuel du réseau suisse de radiodiffusion

#### 2.1. Les différents genres de circuits de radiodiffusion

##### 2.1.1. Généralités

Une bande de fréquences de 300 à 3400 Hz suffit pour une bonne transmission de la parole. Pour une transmission irréprochable de la musique, il est par contre nécessaire de disposer d'une bande de fréquences comprise entre 30 et 10 000 Hz. Les lignes de radiodiffusion et leurs amplificateurs doivent transmettre cette relativement large bande sans distorsion et, parallèlement, remplir encore bien d'autres conditions. La tension psophométrique et le facteur de distorsion harmonique doivent être de faible valeur et les amplificateurs tout à fait stables. Ces derniers sont construits de telle façon qu'ils puissent alimenter parallèlement plusieurs lignes pour la retransmission d'un même programme. Les conditions que doivent remplir les circuits de radiodiffusion ont été fixées par le CCITT et figurent au *tableau 1*. A la suite du progrès de la technique et de la haute qualité exigée pour la transmission, différents genres de circuits radiophoniques seront encore en Suisse exploités parallèlement. On prévoit que, dans un avenir pas trop éloigné, toutes les lignes et tous les amplificateurs ne remplis-

Übersicht über die wichtigsten CCITT-Empfehlungen für Rundspruchleitungen

Résumé des principales caractéristiques spécifiées par le CCITT pour les circuits internationaux pour transmissions radiophoniques

CCIF TOME III<sup>bis</sup> (Tableau 7)

Table 1

Tableau 1

	Rundspruchleitungen «alter Art» Circuits de «type ancien»	«Normale» Rundspruchleitungen Circuits «normaux»
Wirksam übertragenes Frequenzband . . . . . } Bande de fréquences effectivement transmises . . . . . }	50-6400 Hz	50-10 000 Hz
Zulässige Abweichung des Spannungspegels bezogen auf 800 Hz } Affaiblissement supplémentaire à ces fréquences limites, en } népers, par rapport au niveau à 800 Hz . . . . . }	50 Hz { + 0,1 N > - 0,2 N 50-200 Hz { + 0,1 N - 0,2 N 200-3200 Hz ± 0,1 N 3200-6400 Hz { + 0,1 N - 0,2 N > 6400 Hz { + 0,1 N - 0,2 N	< 50 Hz { + 0,2 N > - 0,5 N 50-100 Hz { + 0,2 N - 0,5 N 100-200 Hz { + 0,2 N - 0,3 N 200-6000 Hz ± 0,2 N 6000-8500 Hz { + 0,2 N - 0,3 N 8500-10 000 Hz { + 0,2 N - 0,5 N > 10 000 Hz { + 0,2 N > - 0,5 N
Dynamik (log. Verhältnis der grössten zur kleinsten Nutz- spannung) . . . . . } Dynamique (rapport logarithmique de la plus grande tension d'utilisation par rapport à la plus petite) . . . . . }	4,6 N (100:1)	4,6 N (100:1)
Höchste übertragene «mittlere» Leistung . . . . . } Charge «moyenne» la plus élevée transmise . . . . . }	Am relativen Pegel + 0,7 N 32 mW (d. h. 4,4 V <sub>eff</sub> an 600 Ω) Au niveau relatif + 0,7 N 32 mW (c.-à.-d. 4,4 V <sub>eff</sub> à 600 Ω)	Am relativen Pegel + 0,7 N 32 mW (d. h. 4,4 V <sub>eff</sub> an 600 Ω) Au niveau relatif + 0,7 N 32 mW (c.-à.-d. 4,4 V <sub>eff</sub> à 600 Ω)
Laufzeitverzerrungen . . . . . } Distorsion de phase . . . . . }	t <sub>50</sub> - t <sub>800</sub> ≤ 70 ms t <sub>6400</sub> - t <sub>800</sub> ≤ 10 ms	t <sub>50</sub> - t <sub>min</sub> < 80 ms t <sub>100</sub> - t <sub>min</sub> < 20 ms t <sub>10 000</sub> - t <sub>min</sub> < 8 ms
Nebensprechen . . . . . } Diaphonie . . . . . }	≥ 8,5 N	≥ 8,5 N
Geräuschabstand von der grössten Nutzspannung bzw. dem grös- sten Nutzpegel am Ende der Leitung . . . . . } Rapport signal sur bruit de la tension, respectivement du niveau d'utilisation le plus élevé à l'extrémité du circuit . . . . . }	bewertet (über Ohrfilter gemessen): évalué (au travers d'un filtre de Fletcher) > 6,55 N > 6,55 N am relativen Pegel + 0,7 N = au niveau relatif + 0,7 N 1,75-6,55 N = - 4,80 N = < 6,2 mV	

einander betrieben. Es wird jedoch daran gearbeitet, in absehbarer Zeit alle Rundspruchleitungen und Verstärker, die den Bedingungen des CCITT für «normale Rundspruchleitungen» noch nicht genügen, auf den neuesten Stand der Technik zu bringen.

### 2.1.2. Pupinisierte Leitungen

Ende der zwanziger Jahre wurde begonnen, in die neu zur Verlegung kommenden Fernkabel besondere, für Rundspruchübertragungen angepasste Kabeladern in die Fernkabel einzubauen. In der Schweiz fiel die Wahl für die Stammleitungen auf eine Pupinisierung von H-15,5 und für die Phantomstromkreise auf eine solche von H-9,5. Bei einer Grenzfrequenz von etwa 10 000 Hz kann mit dieser Pupinisierung ein Frequenzband von 50–8000 Hz übertragen werden. Damit ein möglichst grosser Geräuschabstand erreicht wird, werden diese Adern gegen die übrigen Kabeladern abgeschirmt, das heisst mit einem Metallband umwickelt.

Mit der Entwicklung des niederfrequenten Telephonrundspruchs wurde dieses Netz rasch weiter ausgebaut und fast alle Fern- und Bezirkskabel wurden mit vier abgeschirmten Aderpaaren verlegt. Für die Speisung der Mittelwellensender sowie des Telephonrundspruchs genügten diese Leitungen vollständig.

In den Nachkriegsjahren, als der UKW-Rundspruch auch auf der Empfängerseite ein breiteres Frequenzband auszunützen ermöglichte, musste auch das Rundspruchnetz der Schweiz umgebaut werden. Für pupinisierte Leitungen wurde eine Pupinisierung mit H-6 gewählt; bei einer Grenzfrequenz von 15 000 Hz gestattete diese Pupinisierung ohne grössere Schwierigkeiten die Übertragung eines Frequenzbandes von 30–10 000 Hz, wie es für normale Rundspruchleitungen erwünscht ist. Da mit der schwächern Pupinisierung die Dämpfung steigt, können mit dieser Pupinisierung bei 1-mm-Kabeladern höchstens Distanzen von 60 km überbrückt werden, da sonst der Geräuschabstand zu klein wird. Mit der Umpupinisierung der alten Leitungen mussten daher an einigen Orten neue Rundspruch-Verstärkerstationen erstellt werden.

Frequenzgang und Dämpfung der verschiedenen pupinisierten Leitungen sind aus *Figur 1* ersichtlich.

### 2.1.3. Rundspruchleitungen aus Phantomstromkreisen in Trägerkabeln

In den neuen, hauptsächlich für den Fernverkehr vorgesehenen paarsymmetrischen Trägerfrequenzkabeln werden für die Rundspruchleitungen die Phantomstromkreise verwendet. Diese nicht pupinisierten Kabel sind sternverseilt und weisen wegen ihrer sorgfältigen Herstellung günstige Vierer- und Nebenviererkopplungen auf. Der Rundspruch wird niederfrequent auf dem sonst unbenützten Phantomkreis übertragen. Von den in jeder Richtung zur Verfügung stehenden Phantomstromkreisen sind je zehn für Rundspruchleitungen reserviert. Die beiden restlichen Phantome werden als Dienstleitungen, Signal-

sant pas encore les conditions fixées par le CCITT pour un «circuit radiophonique normal» seront adaptés aux nouvelles possibilités de la technique.

### 2.1.2. Circuits pupinisés

Il y a environ 30 ans que l'on commença à poser de nouveaux câbles munis de lacets spécialement adaptés pour les transmissions radiophoniques. On choisit alors une pupinisation de H-15,5 pour les circuits réels et de H-9,5 pour les circuits fantômes. Cette pupinisation permet, avec une fréquence de coupure d'environ 10 000 Hz, la transmission d'une bande de fréquences comprise entre 50 et 8000 Hz. Un ruban métallique enroulé autour de ces paires musicales constitue un écran les protégeant contre l'induction des autres lacets du câble et contribue à augmenter autant que possible le rapport signal sur bruit.

Ce réseau fut rapidement étendu pour faire face au développement de la télédiffusion à basse fréquence et la presque totalité des câbles interurbains et ruraux qui furent posés alors contiennent quatre paires musicales placées sous écran. Ces lignes conviennent parfaitement à l'alimentation des émetteurs à ondes moyennes, ainsi qu'à la télédiffusion.

Le réseau suisse de radiodiffusion dut aussi être réadapté dans les années qui suivirent la dernière guerre mondiale, du fait que la transmission radio par ondes ultra-courtes permit alors d'utiliser une bande de fréquences plus large du côté réception. La pupinisation H-6 fut alors choisie et permit, sans grandes difficultés, avec une fréquence de coupure de 15 000 Hz, la transmission d'une bande de fréquences comprise entre 30 et 10 000 Hz, conformément aux recommandations du CCITT relatives au «circuit normal pour transmissions radiophoniques». L'affaiblissement étant plus grand lorsque la pupinisation est réduite, on comprendra qu'avec des paires de 1 mm, pupinisation H-6, la distance entre deux stations de répéteurs ne puisse pas dépasser 60 km, sans quoi le rapport signal/bruit deviendrait trop petit. De nouvelles stations de répéteurs intermédiaires pour la radiodiffusion durent alors être établies à différents endroits lors du changement de pupinisation des anciennes lignes.

Les caractéristiques des différentes lignes pupinisées sont données par la *figure 1*.

### 2.1.3. Circuits pour transmissions radiophoniques constitués par les circuits fantômes des câbles à courants porteurs

Dans les nouveaux câbles à courants porteurs, principalement prévus pour l'écoulement du trafic interurbain, les circuits fantômes sont utilisés pour les lignes radiophoniques. Ces câbles non pupinisés sont toronnés en quarts-étoiles et, grâce à leur fabrication soignée, présentent des couplages favorables entre quarts. Le programme radiophonique est transmis en basse fréquence sur ces circuits fantômes qui resteraient sans cela inutilisés. Sur la totalité des circuits fantômes à disposition, dix sont réservés aux lignes radiophoniques, les deux qui restent étant utilisés



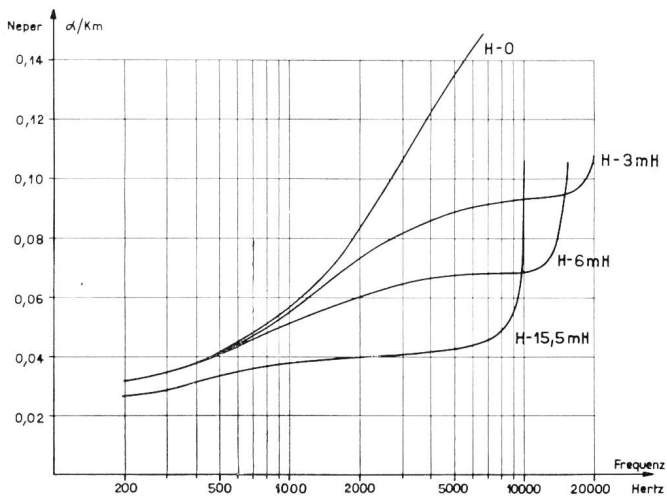


Fig. 1. Dämpfungskurven von verschiedenen pupinisierten Rundspruchleitungen 1 mm  
 Courbes d'affaiblissement de lignes radiophoniques pour différentes valeurs de pupinisation, conducteurs 1 mm

stromkreise und zur automatischen Isolationsmessung verwendet.

Verstärkt werden diese Rundspruchleitungen wie die Trägerleitungen ebenfalls rund alle 25 km in den Trägerzwischenstationen. Die in der Schweiz verwendeten Leitungen sind für die Übertragung eines Frequenzbandes von 30–10 000 Hz abgeglichen.

#### 2.1.4. Rundspruchleitungen aus drei Trägerkanälen

Die Rundspruchleitungsausrüstung für Trägersysteme dient in Verbindung mit einem Mehrkanal-Trägersystem zur Übertragung eines hochqualitativen Rundspruchkanals mit einer Bandbreite von 30–10 000 Hz anstelle von drei Sprechkanälen, und zwar direkt von einer Trägerterminalausrüstung zur andern. Eine Ausrüstung erlaubt die gleichzeitige Übertragung eines Rundspruchprogrammes in jeder Richtung. Der Rundspruchkanal beansprucht das Frequenzband von 84–96 kHz in der Basisgruppe B (60–108 kHz) und tritt anstelle der drei Sprechkanäle 4, 5 und 6. In den meisten Fällen werden diese drei Sprechkanäle dauernd durch den Rundspruchkanal belegt, doch kann bei Bedarf die Möglichkeit vorgesehen werden, die drei Sprechkanäle und den Rundspruchkanal abwechselungsweise zu verwenden.

#### 2.1.5. Entzerrung der Leitungen

Sprache oder Musik sind bei der Übertragung über eine Leitung, da diese kein ideales Übertragungsglied darstellt, Verzerrungen unterworfen. Zu den linearen Verzerrungen gehören die Dämpfungs- und die Laufzeitverzerrungen. Von einem Ausgleich der Laufzeitverzerrungen konnte man bis heute in der Schweiz absehen, da den normalen Rundspruchleitungen eine grosse Fortpflanzungsgeschwindigkeit eigen ist und die Grenzfrequenz hoch liegt.

Weisen Rundspruchleitungen nichtlineare Verzerrungen auf, so entstehen bei der Übertragung neue Frequenzen, die im ursprünglichen Tongemisch nicht enthalten sind. Es treten sowohl harmonische Ober-

soit pour des lignes de service, soit pour des circuits de signalisation ou pour la mesure automatique de l'isolement du câble. L'amplification de ces circuits radiophoniques, de même que celle des circuits à courants porteurs, a lieu environ tous les 25 km dans les stations de répéteurs intermédiaires. Les lignes utilisées en Suisse sont égalisées pour une bande de fréquences comprise entre 30 et 10 000 Hz.

#### 2.1.4. Circuits pour transmissions radiophoniques constitués par trois voies d'un système à courants porteurs

L'équipement de circuit pour transmissions radiophoniques pour système à courants porteurs permet de constituer, à la place de trois circuits téléphoniques, une voie de haute qualité (bande de fréquences comprise entre 30 et 10 000 Hz) directement entre deux équipements terminaux. Un équipement permet la transmission simultanée d'un programme radiophonique dans chaque sens. On utilise la bande de fréquences primaire de 84 à 96 kHz dans le groupe de base B (60–108 kHz) et prend la place des voies téléphoniques 4, 5 et 6. Dans la plupart des cas, ces trois voies téléphoniques sont remplacées en permanence par la voie radiophonique. Cependant, dans certains cas, il peut être prévu d'utiliser alternativement les trois voies téléphoniques et la voie radiophonique.

#### 2.1.5. Egalisation des lignes

La parole et la musique, lorsqu'elles sont transmises sur une ligne, sont sujettes à distorsion, du fait que la ligne n'est pas un élément idéal pour une transmission parfaite. Les distorsions d'affaiblissement et de phase sont linéaires. Les circuits pour transmissions radiophoniques normaux ayant une grande vitesse de propagation et une fréquence de coupure élevée, on a pu jusqu'à aujourd'hui éviter de compenser la distorsion de phase. Si de nouvelles fréquences parasites non contenues dans la modulation originale se superposent à la transmission, cela provient de ce que les circuits radiophoniques en cause provoquent des distorsions non linéaires qui font apparaître des harmoniques et des sons différentiels produits par addition et différenciation simple; cela donne lieu à des dissonances gênantes si leur amplitude atteint une valeur inadmissible par rapport aux sons fondamentaux. L'élimination de ces tensions parasites à la source n'est pas possible et l'on doit prendre d'avance toutes les précautions nécessaires pour que la distorsion non linéaire de chaque élément de la chaîne de transmission (amplificateurs, translateurs, etc.) soit maintenue aussi petite que possible.

L'affaiblissement des lignes n'est pas uniforme pour toutes les fréquences de la bande transmise. Le CCITT distingue trois méthodes pour l'égalisation de cette distorsion d'affaiblissement, savoir:

- a) avec force électromotrice constante,
- b) avec tension constante,
- c) avec tension interne constante.

töne als auch Summen- und Differenzöne auf, die zum Teil zu den erzeugenden Grundtönen eine dissonante Lage haben und dann störend wirken, wenn ihre Amplituden unzulässige Werte annehmen. Eine Ausmerzung dieser Störspannungen aus der Darbietung ist nicht möglich. Es muss daher von vornherein danach getrachtet werden, dass durch entsprechende Bemessung der einzelnen Übertragungsglieder – wie Verstärker und Übertrager – die nichtlinearen Verzerrungen klein bleiben.

Die Dämpfung der Leitungen ist frequenzabhängig. Dadurch werden die einzeln übertragenen Frequenzen verschieden stark gedämpft. Das CCITT unterscheidet drei Verfahren zum Ausgleich dieser Dämpfungsverzerrungen, und zwar:

- a) mit konstanter EMK,
- b) mit konstanter Spannung und
- c) mit konstanter innerer Spannung.

Sie unterscheiden sich hauptsächlich durch die Art der Anpassung der abgehenden Leitungen an die Verstärkereinrichtungen im Sendeamt. In der Schweiz wird Verfahren b angewendet. Hierbei besteht an allen Pegelpunkten, das heisst an den Ausgängen der Rundspruchverstärker, eine im Rahmen der Toleranzen im ganzen Übertragungsbereich frequenzunabhängige Spannung, wenn eine solche an den Anfang der Leitung angelegt wird, und zwar unabhängig vom Scheinwiderstandsverlauf der an diesen Punkten angeschlossenen Verbraucher, Leitungen, Sender oder Studioausrüstungen. Die Pegeldiagramme stellen daher bei den Rundspruchleitungen – zum Unterschied von Telephonleitungen, bei denen mit Leistungspegel gearbeitet wird – absolute oder relative Spannungspegel dar. Der Pegel wird hier weder berichtet noch bei abweichendem Nennwiderstand auf 600 Ohm bezogen. Diese Betriebsart erleichtert sowohl die Pegelmessungen als auch die Aussteuerungskontrolle der Leitungen, da die verwendeten Messgeräte stets Spannungen anzeigen. Der Frequenzgang der Leitungen wird entweder durch entzerrnde Vierpol-Netzwerke ausgeglichen, oder man gibt dem zur Entdämpfung benutzten Rundspruchverstärker eine derart frequenzabhängige Verstärkung, dass er die Kabeldämpfung kompensiert. In der Schweiz sind beide Verfahren miteinander kombiniert.

Der Frequenzgang einer gut entzerrten Rundspruchleitung ist in *Figur 2* dargestellt.

## 2.2. Das schweizerische Rundspruchnetz

### 2.2.1. Allgemeines

Das schweizerische Rundspruchnetz hat verschiedene Aufgaben zu erfüllen. In erster Linie müssen die sechs schweizerischen Radiostudios mit ihren Sendern verbunden werden. Im weitern ist den über 600 mit Telephonrundspruchausrüstungen versehenen Zentralen die Modulation der sechs TR-Programme zuzuführen. Viele Leitungen werden auch für Ausenübertragungen und den internationalen Programmaustausch benötigt; im weitern wird der Ton zu den

Elles se distinguent principalement par le genre d'adaptation des lignes de départ aux équipements d'amplification dans la station d'émission. En Suisse, c'est la méthode b recommandée par le CCITT qui est employée.

Cette méthode est la suivante : une tension indépendante de la fréquence, dans les limites de tolérance de la bande transmise, doit être mesurée à tous les points de contrôle, c'est-à-dire aux bornes de sortie des amplificateurs de radiodiffusion. Il est nécessaire qu'une tension de même nature soit appliquée à l'extrémité de départ de la ligne et indépendamment de l'impédance en fonction de la fréquence du récepteur raccordé à l'autre extrémité (lignes, émetteurs ou équipements de studios).

Les hypsogrammes des circuits radiophoniques sont exprimés de ce fait en fonction du niveau absolu ou relatif de tension, contrairement à ceux des circuits téléphoniques qui sont en fonction du niveau de puissance. Le niveau n'est ni corrigé, ni adapté à l'impédance nominale de 600  $\Omega$ . Les appareils de mesure usités indiquant toujours la tension, ce mode d'exploitation facilite aussi bien la mesure du niveau que le contrôle du taux de modulation sur les lignes.

La distorsion d'affaiblissement des lignes est corrigée, soit à l'aide d'un réseau quadripôle de correction, soit par un amplificateur dont le gain est fonction de la fréquence, afin de compenser la caractéristique du câble. En Suisse, les deux procédés sont combinés.

La caractéristique de fréquence d'un circuit de radiodiffusion correctement égalisé est donnée par la *figure 2*.

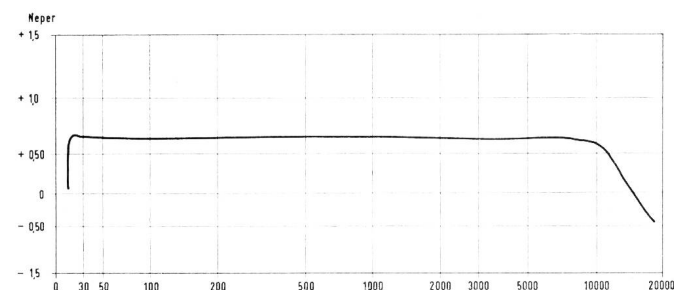


Fig. 2. Frequenzgang einer Rundspruchleitung, Phantomstromkreis eines Trägerkabels, sechs Verstärkerfelder

Hypsogramme d'un circuit radiophonique établi sur fantôme de câble à courants porteurs, 6 sections d'amplification

## 2.2. Le réseau suisse de radiodiffusion

### 2.2.1. Généralités

Le réseau suisse de radiodiffusion doit permettre de remplir différentes tâches. Il doit, en premier lieu, relier les six studios suisses de radiodiffusion avec leurs émetteurs respectifs. Il doit ensuite amener la modulation des six programmes de télédiffusion vers plus de 600 centraux téléphoniques. Un certain nombre de circuits sont aussi nécessaires pour des transmissions extérieures et pour les échanges internationaux de programmes. En outre, le son pour les émetteurs de télévision est transmis de la même manière sur des circuits radiophoniques.

Fernsehsendern ebenfalls über Rundspruchleitungen übertragen. Auf Ende 1959 betrug die Länge der schweizerischen Rundspruch- und TV-Leitungen rund 43 000 km, also mehr als den Erdumfang. Das recht komplizierte Netz ist, nach Art der Verwendung, in verschiedene Netzebenen aufgeteilt. Länge und Art der verschiedenen Netze gehen aus *Tabelle 2* hervor.

Zusammenstellung der Rundspruchleitungen des schweizerischen  
Tabelle 2 Rundspruch- und Fernsehnetzes Ende 1959

	km	Total km
<b>1. Hauptrundspruchleitungsnetz</b>		
Leitungen hoher Qualität auf Phantomstromkreisen in Trägerkabeln		
Frequenzband 30–10 000 Hz oder H-6 . . .	7359	
Leitungen abgeschirmt H-15,5 oder 9,5 50–8500 Hz. . . . .	2185	9544
<b>2. Leitungen des Telephonrundspruchs NF-TR</b>		
H-15,5 oder H-6 . . . . .	7612	
H-63 oder H-88,5 . . . . .	12	7624
<b>3. Leitungen des Telephonrundspruchs HF-TR</b>		
Spezialleitung HF-TR 2,0 mm H-0 . . . . .	307	
Normale Leitungen H-0 . . . . .	4746	5053
<b>4. Hauptnetz für Aussenübertragungen</b>		
Leitungen auf Phantomstromkreisen in Trägerkabeln hoher Qualität . . . . .	5681	
Normale Leitungen H-15,5 . . . . .	500	
H-20 . . . . .	1853	8034
<b>5. Gewöhnliche Aussenübertragungsleitungen</b>		
Leitungen H-15,5 oder H-6 . . . . .	5402	5402
<b>6. Fernsehleitungen (Tonleitungen) . . . . .</b>	1211	1211
<b>7. Modulationsleitungen für UKW-Sender. . . . .</b>	3504	3504
<b>8. Reserveleitungen</b>		
Unbenützte Leitungen H-15,5 . . . . .	3295	3295
		43667

A la fin de 1959, la longueur des lignes suisses de radiodiffusion et de télévision mises bout à bout atteignait 43 000 km, c'est-à-dire plus que la circonférence de la terre. Cet ensemble compliqué est divisé en différents réseaux selon le genre d'utilisation. La longueur et les caractéristiques de ces différents réseaux sont données par le *tableau 2*.

Etat récapitulatif des circuits du réseau suisse de radiodiffusion  
Tableau 2 et de télévision à fin 1959

	km	total km
<b>1. Réseau principal de radiodiffusion</b>		
Circuit de haute qualité sur fantômes des câbles à courants porteurs		
Bande de fréquences 30–10 000 Hz ou H-6 . . .	7359	
Circuits sous écran H-15,5 ou 9,5 50–8500 Hz	2185	9544
<b>2. Circuits pour la télédiffusion basse fréquence</b>		
H-15,5 ou H-6 . . . . .	7612	
H-63 ou H-88,5 . . . . .	12	7624
<b>3. Circuits pour la télédiffusion haute fréquence</b>		
Circuits spéciaux TD-HF 2,0 mm H-0 . . . . .	307	
Circuits normaux H-0 . . . . .	4746	5053
<b>4. Réseau principal pour transmissions avec l'extérieur</b>		
Circuits de haute qualité sur fantômes de câbles à courants porteurs . . . . .	5681	
Circuits normaux H-15,5 . . . . .	500	
H-20 . . . . .	1853	8034
<b>5. Circuits ordinaires pour transmissions</b>		
Circuits H-15,5 ou H-6 . . . . .	5402	5402
<b>6. Circuits pour la télévision (circuits son) . . . . .</b>	1211	1211
<b>7. Circuits de modulation pour émetteurs OUC . . . . .</b>	3504	3504
<b>8. Circuits de réserve</b>		
Circuits non utilisés H-15,5 . . . . .	3295	3295
		43667

### 2.2.2. Das Basis- oder Hauptnetz

Das Basisnetz bildet das Rückgrat des schweizerischen Telephonrundspruchs. Es verbindet alle schweizerischen Verstärkerämter untereinander und führt ihnen die sechs TR-Programme zu. Die Programmquellen, an denen dieses Netz gespeist wird, befinden sich an verschiedenen Orten.

Das *Programm I*, das in erster Linie die Sendungen des Landessenders Beromünster überträgt, kann gespeist werden von:

- den drei deutschschweizerischen Studios Basel, Bern, Zürich,
- der Schweizerischen Depeschagentur in Bern,
- dem Observatorium in Neuenburg (Zeitzeichen),

### 2.2.2. Le réseau de base ou réseau principal

Le réseau de base est l'épine dorsale de la télédiffusion suisse. Il relie toutes les stations de répéteurs entre elles et leur apporte la modulation des six programmes. Les sources de programmes qui alimentent ce réseau se trouvent placées à différents points.

Le *programme I*, qui transmet en premier lieu les émissions de l'émetteur national de Beromünster, peut être alimenté depuis:

- les trois studios suisses alémaniques de Bâle, Berne, et Zurich,
- l'agence télégraphique suisse à Berne,
- l'observatoire de Neuchâtel (signal horaire),

- d) dem Studio des schweizerischen Kurzwellendienstes in Bern (TR-Programm) und
- e) den Empfangsstationen Kaien (in St. Gallen) und Châtonnaye (in Bern).

Das *Programm II*, das in erster Linie die Sendungen des Landessenders Sottens überträgt, kann gespeist werden von:

- a) den beiden welschschweizerischen Studios Lausanne und Genf,
- b) der Schweizerischen Depeschagentur in Bern,
- c) dem Observatorium in Neuenburg (Zeitzeichen),
- d) der Empfangsstation Châtonnaye und
- e) dem Verstärkeramt Genf für die aus Frankreich übertragenen Füllprogramme (des TR).

Das *Programm III* ist in erster Linie deutschsprachig und überträgt Sendungen aus dem Ausland. Die Speisung erfolgt mehrheitlich in St. Gallen mit Programmen, die aus Österreich übertragen oder aus Deutschland von der UKW-Empfangsstation Kaien aufgenommen werden.

Das *Programm IV*, das in erster Linie französischsprachige Programme überträgt, wird mehrheitlich von Genf mit Programmen aus Frankreich versorgt.

Das *Programm V* vermittelt in erster Linie die Sendungen des Landessenders Monte Ceneri. Die Einspeisung geschieht hier mehrheitlich in Lugano, auch für die aus Italien übertragenen Füllprogramme.

Das *Programm VI*, in erster Linie ein italienisches Programm, kann auch nach Sprachgebieten getrennt werden, und zwar so, dass in Lausanne das zweite UKW-Programm (F<sub>2</sub>) für die französischsprachige Schweiz und in Bern das zweite UKW-Programm (D<sub>2</sub>) für die deutsche Schweiz eingespeist wird. Da für das Tessin nicht ein italienisches Programm unterbrochen werden soll, wird dort das zweite UKW-Programm (I<sub>2</sub>) auf die Leitung IV geschaltet.

Aus diesen kurzen Ausführungen ist ersichtlich, dass innerhalb dieses Netzes sehr viele Schaltmöglichkeiten bestehen. Umgeschaltet wird in den Verstärkerämtern Genf, Lausanne, Bern, Olten, Basel, Zürich, St. Gallen und Lugano. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, die Netze der Landessender (I, II und V) zwischen diesen Verstärkerämtern in beliebiger Richtung zu betreiben. Die Netze III, IV und VI sind nur soweit umkehrbar, als dies unbedingt erforderlich ist.

Die Schaltung ist aus *Figur 3* ersichtlich.

### 2.2.3. Rundspruchleitungen zur Speisung der Sender

Nachdem während Jahren nur die Landessender, der Kurzwellensender Schwarzenburg und einige kleinere Gleichwellensender (Basel, Savièse, Sool und Chur) die schweizerischen Programme ausstrahlten, kamen mit der Einführung des UKW-Rundspruchs viele neue Sender und Senderstandorte hinzu. Zu all diesen Sendern musste die Modulation in sehr guter Qualität zugeführt werden. Da es sich zum grossen Teil um unbemannte Stationen handelt, bot die Schaltung der Modulation einige Schwierigkeiten. Es war nicht möglich, diese Sender einfach mit

- d) le studio du service suisse des ondes courtes à Berne (programme TD) et

- e) les stations réceptrices de Kaien (à St-Gall) et Châtonnaye (à Fribourg).

Le *programme II*, qui transmet en premier lieu les émissions de l'émetteur national de Sottens, peut être alimenté depuis:

- a) les deux studios suisses romands de Genève et Lausanne,
- b) l'agence télégraphique suisse à Berne,
- c) l'observatoire de Neuchâtel (signal horaire),
- d) la station réceptrice de Châtonnaye et
- e) la station des répéteurs de Genève pour les programmes en provenance de France.

Le *programme III* est de langue allemande et transmet les émissions de l'étranger. Il est alimenté principalement depuis St-Gall par les programmes autrichiens transmis par câble ou allemands reçus par la station OUC de Kaien.

Le *programme IV* de langue française est principalement alimenté depuis Genève par des programmes provenant de France.

Le *programme V* transmet en premier lieu les émissions de l'émetteur national de Mte-Ceneri. Il est aussi alimenté par des programmes de remplissage provenant principalement d'Italie.

Le *programme VI*, en premier lieu de langue italienne, peut aussi différer suivant les régions linguistiques. En effet, le second programme OUC destiné à la Suisse romande (F<sub>2</sub>) peut être introduit à Lausanne et le second programme OUC destiné à la Suisse alémanique (D<sub>2</sub>) à Berne. Le programme en provenance de l'Italie ne devant pas être interrompu pour le Tessin, le second programme OUC de langue italienne (I<sub>2</sub>) est alors, pour cette région, transmis sur la ligne IV.

Il ressort de cette description succincte qu'un grand nombre de possibilités de commutation sont offertes par ce réseau. Les commutations sont effectuées dans les stations de répéteurs de Genève, Lausanne, Berne, Olten, Bâle, Zurich, St-Gall et Lugano.

Cette possibilité est principalement utilisée pour les réseaux des émetteurs nationaux (I, II et V), leurs lignes devant, entre les stations de répéteurs, être exploitées à volonté dans un sens ou dans l'autre.

Les réseaux III, IV et VI ne sont réversibles que si cela est absolument nécessaire.

Les différentes possibilités de commutation sont données par la *figure 3*.

### 2.2.3. Circuits radiophoniques destinés à l'alimentation des émetteurs

Après la diffusion exclusive, pendant des années, des programmes suisses par les émetteurs nationaux, l'émetteur d'ondes courtes de Schwarzenbourg et quelques petits émetteurs relais régionaux (Bâle, Savièse, Sool et Coire), l'introduction de la radiodiffusion par OUC nécessita l'implantation d'émetteurs disséminés dans un grand nombre de localités. En conséquence, une modulation de très bonne qualité dut

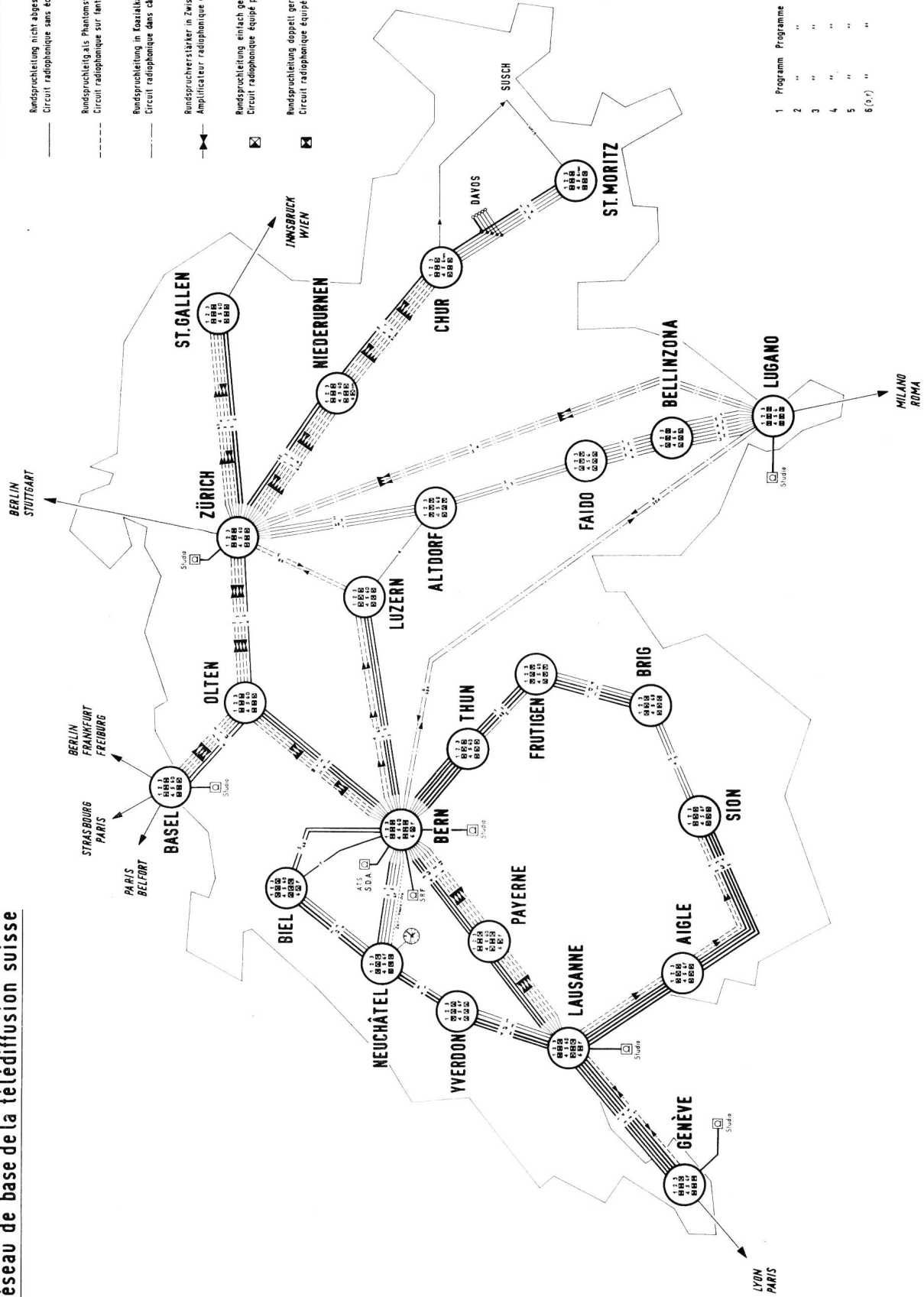


# Schweiz. Telephonrundspruch – Hauptnetz

## Réseau de base de la télédiffusion suisse

### LEGENDE LÉGENDE

- Rundspruchleitung abgeschirmt  
Circuit radiophonique sous écran H155 ou H95 ou H6
- Rundspruchleitung nicht abgeschirmt  
Circuit radiophonique sans écran H155 ou H6
- Rundspruchleitung als Phantomsystem in Trägerschleife  
Circuit radiophonique sur l'antenne de câbles porteurs
- Rundspruchleitung in Koaxialkabel  
Circuit radiophonique dans câble coaxial
- Rundspruchverstärker in Zwischenstationen  
Amplificateur radiophonique dans station intermédiaire
- Rundspruchleitung einfach gerichtet  
Circuit radiophonique équipé pour un sens de transmission
- Rundspruchleitung doppelt gerichtet  
Circuit radiophonique équipé pour les deux sens de transm.



1	Programm	BEKOMMSTER
2	"	SOTTENS
3	"	EUROPA I
4	"	EUROPA II
5	"	CENERI
6 (9, 7)	"	EUROPA III

Fig. 3.

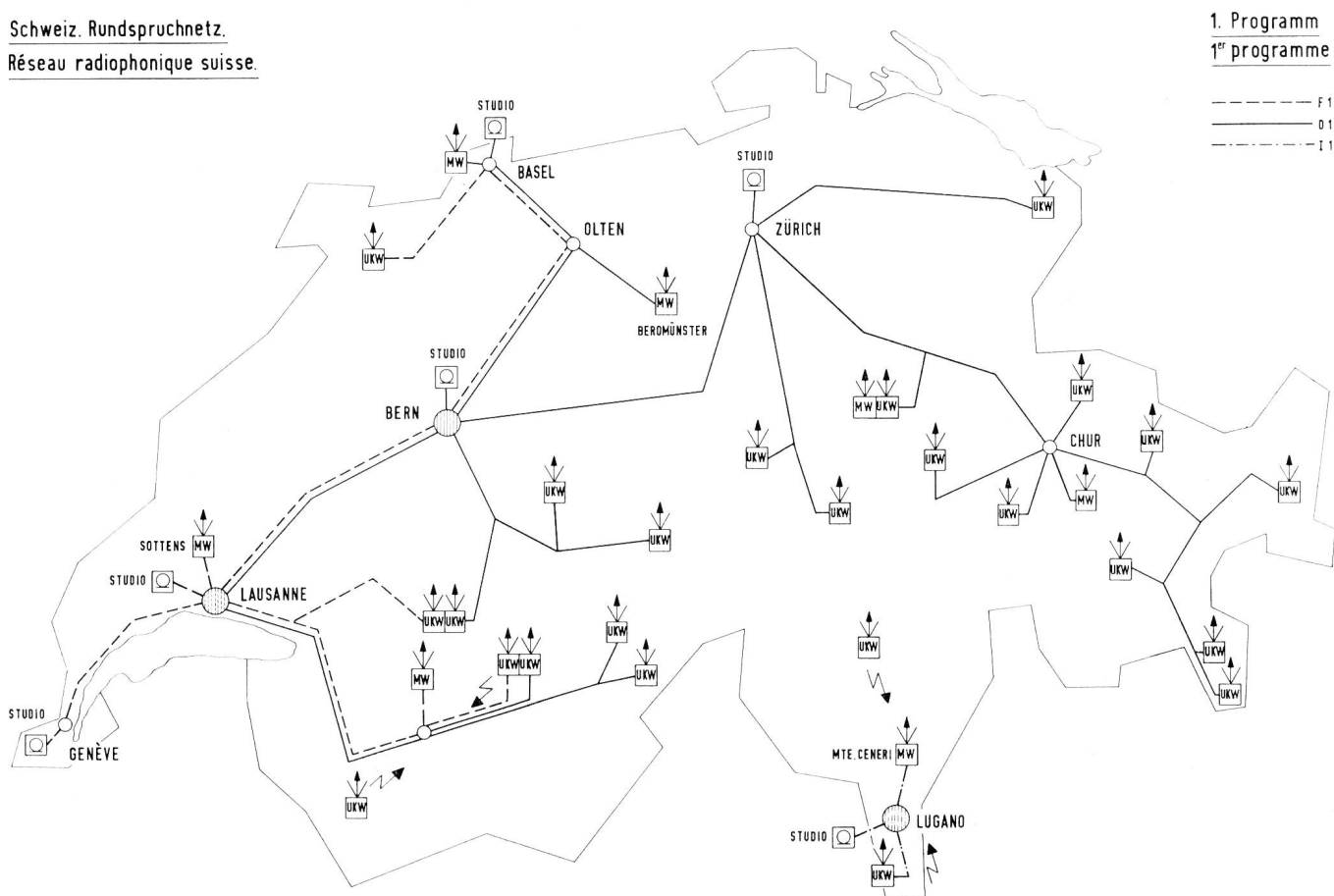


Fig. 4.

Stichleitungen an das TR-Basisnetz anzuschliessen, da eine Ausstrahlung der ausländischen Füllprogramme vermieden werden musste. Ebenfalls stellte die Schweizerische Rundspruchgesellschaft die Forderung, dass die Sender nach Sprachgebieten getrennt oder auch ein gemeinsames Programm ausstrahlen können. Als wirtschaftlichste und auch für eine unabhängige Programmgestaltung günstigste Lösung erwies sich die Bildung eines Sternnetzes.

Als Schaltpunkte wurden gewählt:

Bern für die beiden deutschschweizerischen Programme D1 + D2,

Lausanne für die beiden welschen Programme F1 + F2,

Lugano für die beiden Tessiner Programme I1 + I2.

Wie aus *Figur 4* hervorgeht, ist die Schaltung der Leitungen so, dass die Studios Basel und Zürich ihre Programme für das erste Programm auf dem TR-Basisnetz MI nach Bern leiten und hier mit dem Netz aller Sender des ersten Programmes zusammengeschaltet werden. Analog wird das Programm des Studios Genf auf der Leitung M II von Genf nach Lausanne geleitet und hier mit dem Sendernetz des ersten welschen Programmes zusammengeschaltet. Da für die italienischen Sendungen nur ein Studio in Lugano besteht, ist dieses, wie auch Bern und Lausanne, direkt mit dem Verstärkeramt verbunden.

Da die Sendungen für die zweiten Programme nicht immer auf dem TR-Netz VI, im Tessin, wie schon erwähnt, auf Programm IV übertragen werden,

être transmise vers tous les points du territoire suisse. Ces stations étant pour la plupart non surveillées, la commutation de la modulation présentait quelques difficultés. La rediffusion des programmes étrangers de remplissage devant à tout prix être évitée, il ne fut pas possible de raccorder simplement ces émetteurs au réseau de base de la télédiffusion. De son côté, la Société suisse de radiodiffusion posa comme exigence que ces émetteurs puissent être groupés soit par régions linguistiques, soit pour la diffusion d'un programme commun.

La création d'un réseau en étoile se révéla alors la solution la plus économique et aussi la plus rationnelle pour la composition des programmes.

Les points de commutation suivants furent choisis :

- Berne pour les deux programmes suisses alémaniques D1 + D2,
- Lausanne pour les deux programmes romands F1 + F2,
- Lugano pour les deux programmes tessinois I1 + I2.

Comme il ressort de la *figure 4*, la commutation des lignes est conçue de telle façon que les studios de Bâle et Zurich acheminent la modulation du premier programme sur le réseau de base de la télédiffusion jusqu'à Berne et que tous les émetteurs diffusant ce programme soient reliés à ce point. Le premier programme romand issu du studio de Genève est acheminé de façon analogue vers Lausanne par le circuit M II d'où il est ensuite distribué vers les émetteurs romands



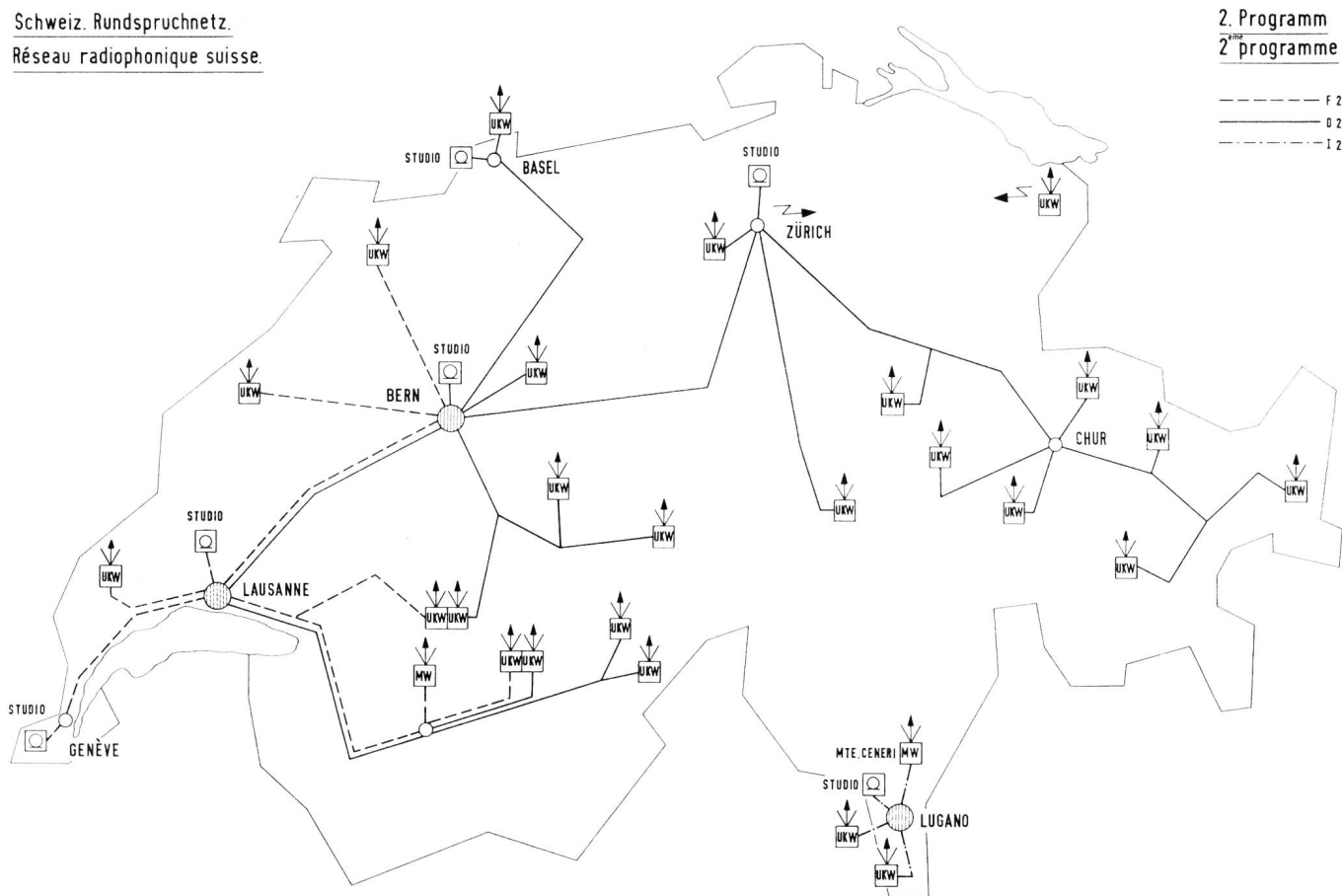


Fig. 5.

mussten von den Studios Basel und Zürich eigene Leitungen nach Bern und von Genf nach Lausanne erstellt werden. Für die sechs Sendernetze bestehen daher heute folgende Schaltmöglichkeiten:

**D1, Erstes Beromünster-Programm, Modulation von**  
– Studio Basel, Bern und Zürich zugleich auf TR-Programm I,

- ab F1 zugleich auf TR-Programm II,
- ab I1 zugleich auf TR-Programm V.

**D2, Zweites Beromünster-Programm, Modulation von**  
– Studio Basel, Bern und Zürich mit oder ohne TR-Programm VI,

- ab D1, F1 oder I1,
- ab F2 mit oder ohne TR-Programm VI,
- ab I2 mit oder ohne TR-Programm VI.

**F1, Erstes Programm Sottens, Modulation von**  
– Studio Lausanne oder Genf zugleich auf TR-Programm II,

- ab D1 zugleich auf TR-Programm I,
- ab I1 zugleich auf TR-Programm V.

**F2, Zweites Programm Sottens, Modulation von**  
– Studio Lausanne oder Genf mit oder ohne TR-Programm VI

- ab D1, F1 oder I1,
- ab D2 mit oder ohne TR-Programm VI,
- ab I2 mit oder ohne TR-Programm VI.

**I1, Erstes Programm Monte Ceneri, Modulation von**  
– Studio Lugano zugleich auf TR-Programm V,

qui le diffusent. Du fait qu'un seul studio participe à Lugano aux émissions en langue italienne, ce dernier est relié, comme ceux de Berne et Lausanne, directement à la station de répéteurs.

Les émissions du second programme n'étant pas toujours transmises par le réseau VI de la télédiffusion – au Tessin, elles le sont à la place du programme IV –, les studios de Bâle et Zurich doivent disposer de leurs propres lignes vers Berne, et Genève vers Lausanne.

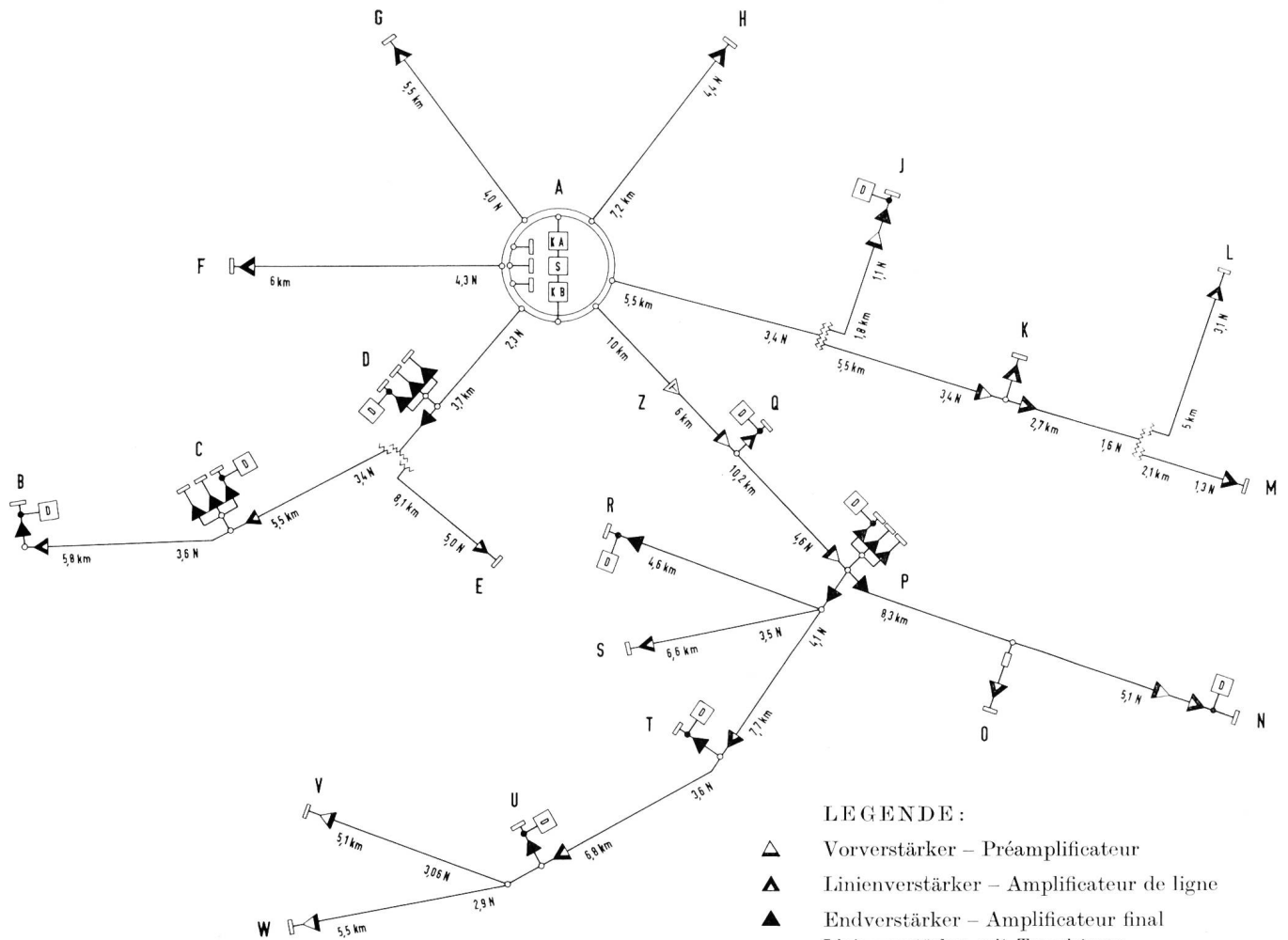
Les possibilités de commutation citées ci-après sont offertes par les six réseaux des émetteurs.

**D1 (premier programme de Beromünster). Modulation provenant:**

- des studios de Bâle, Berne et Zurich transmise en même temps que sur le programme I de la télédiffusion,
- de F2 en même temps que sur le programme II de la télédiffusion,
- de I1 en même temps que sur le programme V de la télédiffusion.

**D2 (second programme de Beromünster). Modulation provenant:**

- des studios de Bâle, Berne et Zurich transmise avec ou sans programme VI de télédiffusion,
- de D1, F1 ou I1,
- de F2 avec ou sans programme VI de télédiffusion,
- de I2 avec ou sans programme VI de télédiffusion.



LEGENDE :

- △ Vorverstärker – Préamplificateur
- ▲ Linienverstärker – Amplificateur de ligne
- ▲ Endverstärker – Amplificateur final
- △ Linienverstärker mit Transistoren  
Amplificateur de ligne à transistors
- ⌣ HF-TR-Zentralfilter  
Filtre DT-HF pour distribution locale
- Ankopplung – Couplage
- Demodulator – Démodulateur
- HF-TR-Sender – Emetteur TD-HF
- Kanalstufe – Amplificateur de voie
  
- A Netzgruppenhauptamt  
Central de concentration interurbain
- B-W Netzgruppenzentralen  
Centraux ruraux

Fig. 6. Beispiel einer HF-Telephonrundsprach-Netzgruppe  
Exemple de distribution de télédiffusion HF dans un groupe de réseaux

- ab D1 zugleich auf TR-Programm I,
- ab F1 zugleich auf TR-Programm II.

- J2, Zweites Programm Monte Ceneri, Modulation von
- Studio Lugano mit oder ohne TR-Programm IV,
  - ab D1, F1 oder II
  - ab D2 mit oder ohne TR-Programm IV,
  - ab F2 mit oder ohne TR-Programm IV.

Die Sendungen der Kurzwellensender in Schwarzenburg und Beromünster berühren die geschilderten Sendernetze nicht. Diese Sender erhalten ihre Modulation über eigene Leitungen direkt vom Studio des Kurzwellendienstes in Bern, wo die Möglichkeit besteht, ein beliebiges Programm eines schweizerischen Studios ebenfalls über Kurzwellen auszustrahlen.

F1 (premier programme de Sottens). Modulation provenant :

- des studios de Lausanne ou Genève transmise en même temps que sur le programme II de télédiffusion,
- de D1 en même temps que sur le programme I de la télédiffusion,
- vers II en même temps que sur le programme V de la télédiffusion.

F2 (second programme de Sottens). Modulation provenant :

- des studios de Lausanne ou Genève transmise avec ou sans programme VI de télédiffusion,
- de D1, F1 ou II,

#### 2.2.4. Verteilernetze für den niederfrequenten und hochfrequenten Telephonrundsprach

Für die über 325 000 Telephonrundsprachteilnehmer, die an mehr als 600 Zentralen angeschlossen sind, müssen nun noch sechs Programme (drei bis vier schweizerische und zwei oder drei ausländische Programme) auf besonderen Verteilernetzen übertragen werden. Die Telephonrundsprachausrüstungen werden in den Verstärkerämtern an das Basisnetz angeschlossen. Die Verteilung kann niederfrequent oder hochfrequent geschehen; da für die niederfrequente Übertragung sechs Leitungen benötigt werden, wird heute in der Bezirksebene (Netzgruppen) fast ausschliesslich hochfrequent übertragen. Über die ganze Schweiz verteilt sind 42 HF-TR-Sender im Betrieb. Ein Beispiel der HF-TR-Verteilung in einer Netzgruppe zeigt *Figur 6*.

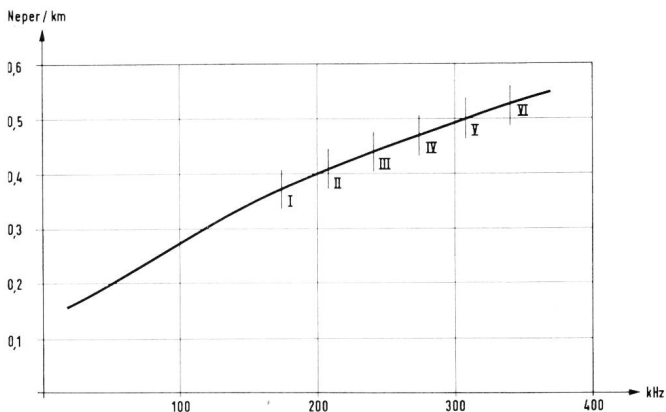


Fig. 7. Übertragungsdämpfung der HF-TR-Leitung Klosters-Davos. Ader  $\varnothing$  1,0 mm, Kabellänge 10,99 km  
Affaiblissement de la ligne pour télédiffusion HF Klosters-Davos. Conducteurs  $\varnothing$  1,0 mm, longueur du câble 10,99 km

A ist ein Fernendamt, das am Basisrundsprachnetz angeschlossen ist. Im Sender (S) werden die 6 Trägerfrequenzen (Programm I 175 kHz, Programm II 208 kHz, Programm III 241 kHz, Programm IV 274 kHz, Programm V 307 kHz, Programm VI 340 kHz) mit den NF-Programmen moduliert und in den Kanalstufen (KA und KB) verstärkt. Von einer Sammelschiene werden die Abgänge nach der Netzgruppe gespeist, während die zweite Sammelschiene die Filter der Ortsteilnehmer versorgt. Die Übertragung der Hochfrequenz findet über unbelastete, nicht abgeschirmte Adern der Bezirkskabel statt. In den Netzgruppenzentralen (B bis W) wird die ankommende HF mit Breitbandverstärkern verstärkt und den Ortsteilnehmern und allenfalls über Kabel weitem Zentralen zugeführt. Je nach der benötigten Leistung sind ein oder mehrere parallel geschaltete Verstärker erforderlich. Infolge der hohen Dämpfung der Hochfrequenz (siehe *Figur 7*) können nur verhältnismässig kurze Strecken, rund 10 km bei 1 mm Aderdurchmesser, ohne Verstärkung überbrückt werden. Neuerdings werden bei längeren Leitungen transistorisierte Zwischenverstärker eingesetzt (Z).

– de D2 avec ou sans programme VI de télédiffusion.  
– de I2 avec ou sans programme VI de télédiffusion.  
I2 (premier programme de Mte-Ceneri). Modulation provenant:

- du studio de Lugano transmise en même temps sur le programme V de la télédiffusion,
- de D1 en même temps sur le programme I de la télédiffusion,
- de F1 en même temps sur le programme II de la télédiffusion.

I2 (second programme de Mte-Ceneri). Modulation provenant:

- du studio de Lugano avec ou sans programme IV de télédiffusion,
- de D1, F1 ou I1,
- de D2 avec ou sans programme IV de télédiffusion,
- de F2 avec ou sans programme IV de télédiffusion.

La transmission de la modulation destinée aux émetteurs d'ondes courtes de Schwarzenbourg et Beromünster ne touche pas les réseaux que l'on vient de décrire. Ces émetteurs reçoivent leur modulation par ligne séparée, directement du studio du service des ondes courtes à Berne, d'où il est également possible de diffuser sur ondes courtes un programme choisi parmi les studios suisses.

#### 2.2.4. Réseau de distribution pour la télédiffusion à basse et haute fréquence

Pour les 325 000 abonnés de la télédiffusion, raccordés à plus de 600 centraux téléphoniques, les six programmes (trois ou quatre suisses et deux ou trois étrangers) doivent encore être transmis par un réseau de distribution spécial. Le raccordement des équipements de télédiffusion au réseau de base a lieu dans les stations de répéteurs. La distribution peut être faite soit en basse soit en haute fréquence. Cependant, du fait que la transmission basse fréquence nécessite six lignes, la distribution dans les réseaux ruraux (groupes de réseaux) s'effectue presque exclusivement en haute fréquence. 42 émetteurs de télédiffusion haute fréquence sont actuellement en service pour la totalité du réseau suisse. Un exemple de distribution de télédiffusion haute fréquence est donné par la *figure 6*.

A désigne un central de concentration interurbain raccordé au réseau de base de la télédiffusion. Les six fréquences porteuses (Progr. I 175 kHz, Progr. II 208 kHz, Progr. III 241 kHz, Progr. IV 274 kHz, Progr. V 307 kHz, Progr. VI 340 kHz) sont modulées par les programmes de la télédiffusion basse fréquence dans l'émetteur S et amplifiées dans les étages de voies (KA et KB).

Les départs vers le groupe de réseaux sont alimentés par une première barre collectrice, tandis que les filtres des abonnés locaux sont raccordés à une seconde. La transmission de la haute fréquence a lieu sur des paires non pupinisées et non blindées de câbles ruraux.

La haute fréquence arrivant dans les centraux téléphoniques ruraux passe au travers d'amplificateurs

**Tabelle 3 Messzeiten der Rundspruchausrüstungen und Rundspruchleitungen -- Jours et heures de mesures pour les circuits et les équipements radiophoniques** **Tableau 3**

Programm Programme	II	III	IV	V	VI	D 1	F 1	D 2	I 2	F 2	TV 1	TV 2
Montag Lundi		8.00-10.00 Rundspruchverstärker Amplificateur radiophonique NF-TR-Verstärker Amplificateur de télédiffusion Ortsnetz Réseau local	8.00-10.00 Rundspruchverstärker Amplificateur radiophonique NF-TR-Verstärker Amplificateur de télédiffusion Ortsnetz Réseau local	8.00-10.00 Rundspruchverstärker Amplificateur radiophonique NF-TR-Verstärker Amplificateur de télédiffusion Ortsnetz Réseau local	8.00-10.00 Rundspruchverstärker Amplificateur radiophonique NF-TR-Verstärker Amplificateur de télédiffusion Ortsnetz Réseau local	8.00-10.00 Rundspruch- verstärker Amplificateur radiophonique						
Dienstag Mardi	8.00-10.00 Rundspruchverstärker Amplificateur radiophonique NF-TR-Verstärker Amplificateur de télédiffusion Ortsnetz Réseau local 8.30-9.10 Studio -- Sender Studio -- émetteur 7.45-11.00	8.00-10.00 Rundspruchverstärker Amplificateur radiophonique NF-TR-Verstärker Amplificateur de télédiffusion Ortsnetz Réseau local 8.30-8.55 Studio -- Sender Studio -- émetteur 7.45-11.00	8.00-10.00 Rundspruchverstärker Amplificateur radiophonique NF-TR-Verstärker Amplificateur de télédiffusion Ortsnetz Réseau local	8.00-10.00 Rundspruchverstärker Amplificateur radiophonique NF-TR-Verstärker Amplificateur de télédiffusion Ortsnetz Réseau local	8.00-10.00 Rundspruchverstärker Amplificateur radiophonique NF-TR-Verstärker Amplificateur de télédiffusion Ortsnetz Réseau local	8.00-10.00	8.00-10.00					
letzter Dienstag des Monates dernier mardi du mois												
Mittwoch Mercredi												
Donnerstag Jeudi	8.00-10.00 Basisnetz Réseau de base	8.00-10.00 Basisnetz Réseau de base	8.00-10.00 Basisnetz Réseau de base	8.00-10.00 Basisnetz Réseau de base	8.00-10.00 Basisnetz Réseau de base	8.00-10.00	8.00-10.00					
Freitag Vendredi												
Samstag Samedi												

Gespeist werden diese Verstärker mit Gleichstrom der Amtsbatterie von der nächsten Zentrale über das gleiche Aderpaar wie die Hochfrequenz. In Netzgruppenzentralen, die noch mit niederfrequentem TR versorgt werden müssen, werden die TR-Amtsverstärker über Demodulatoren (D) vom HF versorgt. Es ist vorgesehen, mit der Zeit alle Telephonzentralen der Schweiz mit HF-TR-Ausrüstungen zu versehen.

Ähnlich wie in *Figur 6* gezeigt, geschieht die Verteilung der TR-Programme in der ganzen Schweiz.

### 3. Betrieb eines Rundspruchnetzes

Dieses umfangreiche Rundspruchnetz besteht aus den 43 000 km Rundspruchleitungen,

750 Rundspruchverstärkern in den Verstärkerämtern,  
2550 HF-TR-Verstärkern und  
1600 NF-TR-Verstärkern.

Es benötigt für einen störungsfreien Betrieb einen umfangreichen Unterhalt. Für die Durchführung der notwendigen Unterhaltsmessungen müssen die Netze zu gewissen Zeiten unterbrochen werden. Aus *Tabelle 3* gehen diese Messzeiten hervor. Die Messzeiten sind so gelegt, dass die Unterbrüche in den Zeiten mit der erfahrungsmässig geringsten Hörerdichte vorgenommen werden. Ebenfalls ist berücksichtigt worden, dass mit Ausnahme eines einzigen Morgens im Monat, nie gleichzeitig alle sechs TR-Programme unterbrochen werden.

#### Bibliographie

1. O. Moser. Rundspruch am Telephon. Techn. Mitt. TT, Nr. 6, 1931, S. 325 ff.
2. J. Jacot. Grundlagen der Übertragungstechnik, GD PTT, Bern, 1955, S. 204 ff.
3. CCITT Tome IIIbis.

à large bande avant d'être distribuée aux abonnés locaux et éventuellement, par câble, à d'autres centraux terminus. Un ou plusieurs amplificateurs connectés en parallèle sont nécessaires suivant la charge requise. Par suite de l'affaiblissement élevé de la haute fréquence (voir *figure 7*), seuls des tronçons de câble relativement courts d'environ 10 km pour un diamètre de 1 mm, peuvent être empruntés sans amplification. Depuis peu, on emploie des amplificateurs à transistor (Z) pour les trajets plus longs. Ces amplificateurs sont alimentés par le courant de la batterie du central suivant. A cet effet, on utilise la même paire que celle transmettant la haute fréquence. Les programmes parvenant aux amplificateurs de puissance des centraux ruraux encore équipés pour la télédiffusion à basse fréquence sont issus des démodulateurs D alimentés par la HF. Il est prévu qu'avec le temps tous les centraux téléphoniques de Suisse seront équipés pour la télédiffusion à haute fréquence. La distribution des programmes de télédiffusion est identique pour l'ensemble de la Suisse.

### 3. Exploitation du réseau de radiodiffusion

Le réseau de radiodiffusion est étendu, il comporte :  
43 000 km de lignes

750 amplificateurs de radiodiffusion en service dans les stations de répéteurs,  
2 550 amplificateurs haute fréquence et  
1 600 amplificateurs basse fréquence.

Une exploitation exempte de dérangements nécessite un important entretien des installations. Le réseau doit être interrompu certains jours à une heure déterminée pour permettre l'exécution des mesures de maintenance indispensables. Le plan des mesures de maintenance est donné par le *tableau 3*. Les heures de mesure sont choisies pendant les périodes où la densité d'écoute est la plus faible et, à l'exception d'une seule matinée par mois, les six programmes ne sont également jamais interrompus simultanément.