Der neue schweizerische 25-kW-Rundpspruchsender in Sottens = Le nouveau poste de radiodiffusion de Sottens

Autor(en): **Wollner, E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri**

Band (Jahr): **9 (1931)**

Heft 4

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-873646

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Bern, 1. VIII. 1931 № 4 Jahrgang - Année - Anno IX

Technische Mitteilungen

Herausgegeben von der schweiz. Telegraphen- und Telephon-Verwaltung

Bulletin Technique
Publié par l'Administration des Télégraphes et des Téléphones suisses

Bollettino Tecnico
Pubblicato dall' Amministrazione dei Telegrafi e dei Telefoni svizzeri

Inhalt – Sommaire – Sommario: Der neue schweizerische 25-kW-Rundspruchsender in Sottens. Le nouveau poste de radiodiffusion de Sottens. — Die Bekämpfung der Radio-Empfangsstörungen durch die Organe der Telegraphenverwaltung. L'administration des télégraphes et la lutte contre les perturbations affectant la réception des émissions radiophoniques. — Die Automatisierung des Ortsnetzes Biel. L'automatisation du réseau local de Bienne. — Statistique téléphonique mondiale en 1929. — Schneidewerkzeuge für Kulissen- und Zoreseisen zu Kabelschutzkanälen. — Gestaltung und Tarife der Telephonnetzgruppe Genf. Le groupe de réseaux téléphoniques de Genève, sa structure, ses tarifs. — Wie unsere Telephonistinnen über ihren Beruf denken. Ce que nos téléphonistes pensent de leur profession. — Die dritte Tagung des internationalen beratenden Ausschusses für Telegraphie. Troisième assemblée plénière du Comité consultatif international des communications télégraphiques. — Elektrotagung des V. D. E. in Frankfurt am Main. — Telephonwerbung in Amerika. — Verschiedenes. Divers: Drahtlose Einband-Telephonie auf kurzen Wellen. — Radiotéléphonie par ondes courtes et frange unique. — Le plus long circuit téléphonique européen. — Liaison radiotéléphonique entre l'Italie et la Sardaigne. — En Hongrie. — Service téléphotographique Rome-Stockholm. — Verbindungen Berlin-Warschau. — Les Postes, Télégraphes et Téléphones en Pologne. — Ouverture des relations téléphoniques avec le Siam. — Anrufe an die Majestic. — Erste Telephonverbindung Schweiz—Siam. — Communiqué financier. — Todesursache. — Journaux, radio et télévision. — Le cuivre. — Schulknaben als Telephon-Lehrer. — Personalnachrichten. Personnel. Personale. — Aus dem schweizerischen Patentwesen. Brevets d'invention suisses.

Der neue schweizerische 25-kW-Rundspruchsender in Sottens.

Von Dipl. Ing. E. Wollner,
Bell Telephone Manufacturing Co., Antwerpen.

Uebersicht.

I. Einleitung.
II. Das Rundspruchsender-System.
III. Bestandteile der Radio-Einrichtung:
Oszillator-Modulator,
Leistungsverstärker,
die Röhren,
Antennen- und Erdungssystem.
IV. Die Kraftanlage:
Motor-Generatoren,
Schalt- und Ueberwachungsanlage.
V. Die Wasserkühlanlage.
VI. Anordnung der Anlage.
VII. Schlussbetrachtungen.

I. Einleitung.

Gemäss dem durch die schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung ausgearbeiteten Plan wurde in Sottens ein neuer Rundspruchsender errichtet, welcher in erster Linie dazu bestimmt ist, die französische Schweiz mit hochwertigen Rundspruchdarbietungen zu versehen.

Der neue Sender gehört zu der Klasse der Gross-Sender und weist folgende Merkmale auf:

Unmodulierte Antennenleistung des Senders 25 kW. Durch Beifügung einer weiteren Verstärkereinheit kann diese Leistung auf 50 kW erhöht werden.

Wellenbereich 300—600 Meter.

Modulationssystem bei niederer Leistung.

Grösste Trägerfrequenzbeständigkeit durch Verwendung von kristallgesteuerten Oszillatoren.

Le nouveau poste de radiodiffusion de Sottens.

(Puissance 25 kW.)

Par E. Wollner, Ingénieur de la
Bell Telephone Manufacturing Co., Anvers.

Sommaire:

I. Introduction.
II. Emetteur proprement dit.
III. Détails de l'installation:
Oscillateur,
Modulateur,
Amplificateur de puissance,
Lampes,
Antenne,
Prise de terre.
IV. Installation d'énergie:
Moteur et générateur,
Commutateur et organes de contrôle.
V. Installation pour le refroidissement des lampes.
VI. Disposition des installations.
VII. Considérations finales.

I. Introduction.

L'administration des télégraphes suisses, après avoir établi les plans des nouveaux postes de radiodiffusion, chargea la Bell Telephone Mfg. Co. de construire à Sottens un nouvel émetteur destiné en premier lieu à procurer à la Suisse romande des émissions de haute qualité.

Ce nouvel émetteur rentre dans la classe des émetteurs à grande puissance et présente les caractéristiques suivantes:

Puissance d'antenne, non modulée, 25 kW, pouvant être portée à 50 kW par l'adjonction d'un étage d'amplification supplémentaire.

Bande d'onde 300—600 m.

Gewährleistung hochwertiger Uebertragung durch Verhütung von Amplituden- und Frequenzverzerrungen und durch Unterdrückung der Oberschwingungen im Ausgangsstromkreis.

Einfachheit im Aufbau und in der Arbeitsweise, daher rationell im Betrieb.

Vollständige Trennung der Energielieferung und der eigentlichen Sendeanlage, unter gleichzeitiger Wahrung der gemeinsamen Ueberwachung beider Teile.

Der Sender besteht aus den Einheiten des eigentlichen Rundspruchsenders und aus der Kraft- und Wasserkühlanlage.

Es soll im Nachstehenden eine kurze Beschreibung des Senders gegeben werden. Zuerst folgt jedoch eine allgemeine Uebersicht der Prinzipien, wonach der Sender gebaut worden ist.

II. Das Rundspruchsender-System.

Die Einrichtung besteht aus einem Modulationssystem von geringer Leistung, mit nachfolgender Hochfrequenzverstärkung.

Die Trägerfrequenz wird durch einen Steueroszillator mit geringer Leistung erzeugt. Dieser Oszillator arbeitet mit grosser Frequenzbeständigkeit. Die Anordnung des Stromkreises ist so ausgeführt, dass die Trägerfrequenz weder durch Schwankungen in der Energie zufolge der Modulation, noch durch die normalen Spannungsänderungen im Netz beeinflusst wird.

Die angewandte Niederleistungsmodulation bietet unter anderem die folgenden Vorteile:

1. Es ist ohne weiteres möglich, ungefähr 100% Modulation zu erreichen, ohne nennenswerte Verzerrungen hervorzurufen; demzufolge können in Empfängern, welche auf die Wellenlänge des Senders eingestellt sind, starke Signale erzeugt werden.
2. Die in den Modulations-Stromkreisen angewandten Transformatoren und Drosselspulen müssen nicht mit schweren Eisenkernen ausgerüstet werden; demzufolge werden die Anlagekosten verringert und das Entstehen von Oberschwingungen im Ausgangsstromkreis, sowie auch Phasenverzerrungen, verhindert.
3. Es wird eine ansehnliche Ersparnis in der Anzahl der wassergekühlten Röhren, sowie auch im Energieverbrauch, erzielt.

Die Modulation selbst erfolgt nach der bekannten von Heising erdachten und patentierten Drosselüberwachungs-Methode. Die modulierten Wellen werden dann durch einen dreistufigen Hochfrequenzverstärker und den Leistungsverstärker auf den gewünschten Energiepegel gebracht.

Was nun die Methode der Hochfrequenz-Leistungsverstärkung angeht, so werden Verstärker verwendet, bei denen während eines Teiles der Schwingungsperiode der Anodenstrom zu fliessen aufhört. Auch fliesst während jeder Schwingung ein bedeutender Gitterstrom in die Röhre. Die verwendete Schaltung hat unter anderem den grossen Vorteil eines äusserst guten Wirkungsgrades.

Das verwendete Hochfrequenz-Verstärkungssystem ergibt sowohl eine geradlinige Eintrittsansprechkurve als auch eine gerade Frequenzcharakteristik

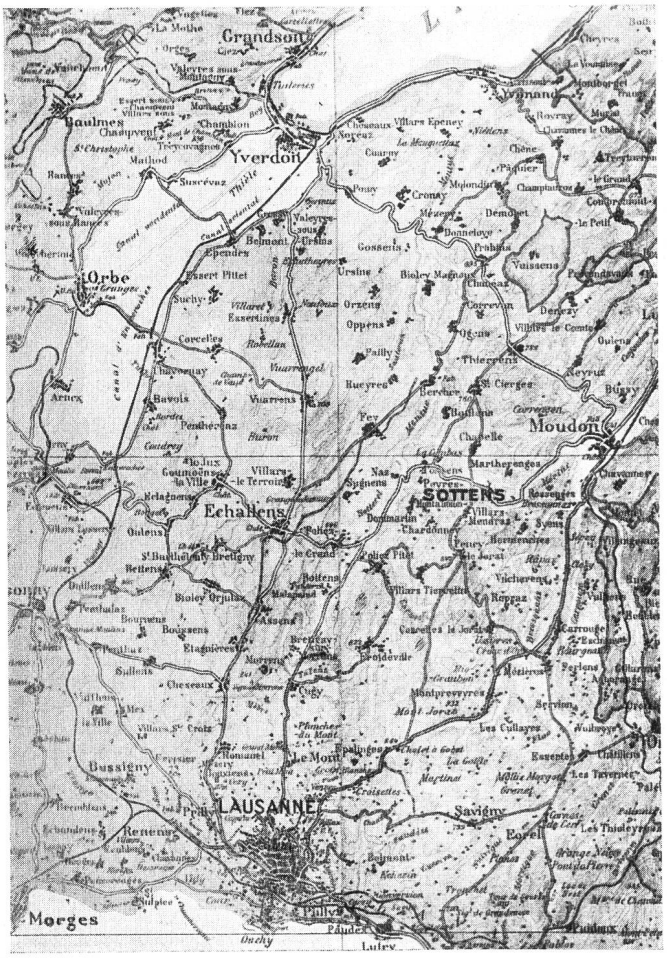


Abb. 1. Geographische Lage von Sottens.
Fig. 1. Situation géographique de Sottens.

Grande stabilité de l'onde porteuse grâce à l'emploi d'un oscillateur au quartz.

Emission de haute valeur du fait qu'il ne se produit ni distorsion d'amplitude ou de fréquence ni harmoniques dans le circuit de sortie.

Construction et fonctionnement simple, et partant rationnel pour l'exploitation.

Séparation complète entre l'installation d'énergie et l'émetteur, bien que les deux installations puissent être surveillées simultanément.

L'émetteur comprend les unités servant à l'émission proprement dite et les installations d'énergie et de refroidissement.

Nous donnons ci-après une courte description de cet émetteur. Tout d'abord, nous rappellerons les principes sur lesquels sa construction repose.

II. L'émetteur proprement dit.

Il comprend un dispositif de modulation de faible puissance suivi d'un amplificateur à haute fréquence.

La fréquence porteuse est produite par un maître-oscillateur de faible puissance et de stabilité remarquable. Il est agencé de telle façon que ni les variations d'énergie dues à la modulation, ni les variations de tension provenant du réseau n'arrivent à faire varier sa fréquence.

La modulation à faible puissance offre entre autres les avantages suivants:

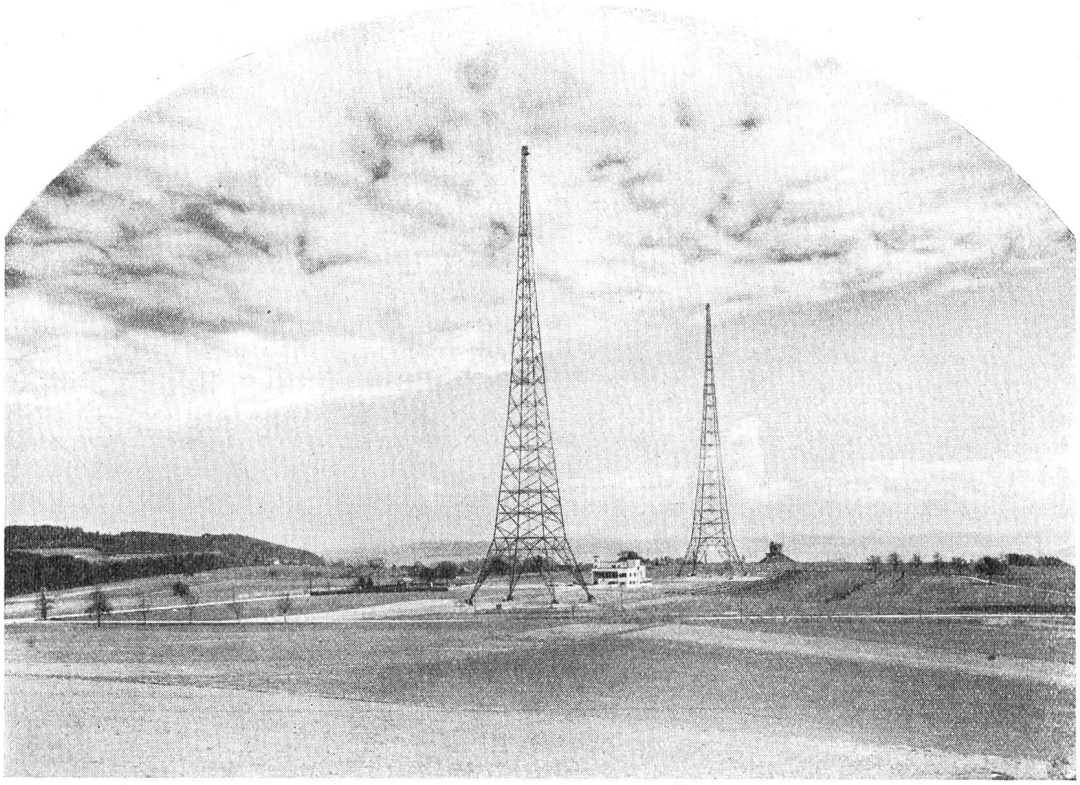


Abb. 2. Gesamtansicht der Sendestation Sottens. — Fig. 2. Vue générale du poste de Sottens.

über den gesamten Bereich der Trägerwelle und der beiden Seitenbänder. Infolgedessen wird die hochgradige Qualität der Modulation, die man zufolge der schon erwähnten Niederleistungsmethode erhält, sogar durch sämtliche Verstärkungsstufen hindurch aufrechterhalten.

1° Modulation de 100% sans introduire une distorsion appréciable, ce qui procure une puissante audition au poste récepteur.

2° Suppression des noyaux de fer de grande dimension pour les transformateurs et les bobines de choc et, partant, réduction des frais d'éta-

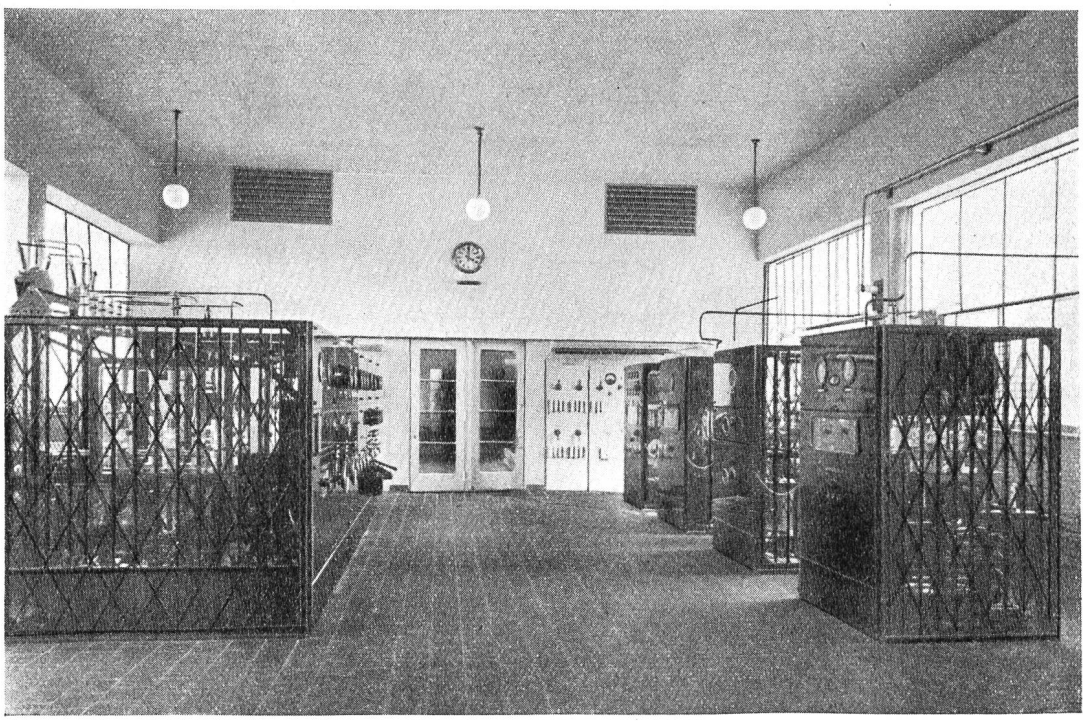


Abb. 3. Senderaum. — Fig. 3. Salle d'émission.

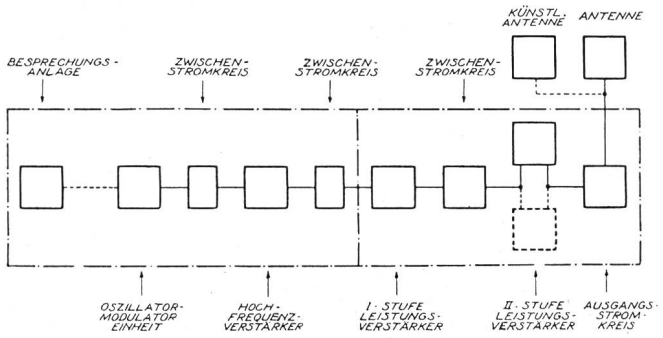


Abb. 4. Blockschema der Sendeanlage.
Fig. 4. Disposition des appareils.

III. Bestandteile der Radio-Einrichtung.

Da die Rundspruch-Anlage in Sottens selbst keinen eigenen Aufnahmeraum besitzt und die Station hauptsächlich dazu dienen soll, die Darbietungen verschiedener schweizerischer Radio-Organisationen auszusenden, kann hier die Beschreibung der Besprechungsanlage unterlassen werden.

Die verschiedenen Bestandteile der Radio-Einrichtung sind schematisch in Abb. 4 angedeutet und sollen hier der Reihe nach kurz besprochen werden:

Oszillator-Modulator.

Aus Abb. 5, welche den vereinfachten Stromkreis des Oszillators und Modulators andeutet, ist ersichtlich, dass die Modulatorröhre (250 W) von einer Sprechfrequenz-Verstärkerröhre (50 W) gespeist wird. Die Hochfrequenz-Trägerströme werden vom Steueroszillator erzeugt, hinter welchem eine Trennstufe eingefügt ist, die aus einer schwachbelasteten Röhre besteht, deren Zweck ist, den Wert der Impedanz im Ausgangsstromkreis des Steueroszillators konstant zu erhalten. Die Trägerwelle wird dem Gitter der 50-W-Röhre des modulierten Verstärkers aufgedrückt, und zwar über einen Schwächungswiderblissement et suppression des harmoniques et des distorsions de phase dans le circuit de sortie.

3° Economie de lampes à refroidissement d'eau et économie d'énergie.

La modulation se fait suivant la méthode bien connue du contrôle par bobine de choc, mise au point par Heising. Les ondes modulées sont ensuite renforcées tout d'abord dans l'amplificateur à haute fréquence, puis dans l'amplificateur de puissance jusqu'à ce qu'elles atteignent l'amplitude voulue.

Pour l'amplification à haute fréquence de puissance, on utilise des amplificateurs dans lesquels le courant de plaque cesse de circuler durant une partie de la période d'oscillation et dans lesquels un courant de grille assez intense traverse les lampes à chaque oscillation. Cette disposition présente entre autres le grand avantage de donner un rendement élevé.

Le système d'amplification à haute fréquence permet d'obtenir la même profondeur de modulation pour les fréquences musicales de 30 à 10,000 périodes et ceci pour toute la gamme des longueurs d'ondes comprises entre 300 et 600 mètres.

III. Détails de l'installation.

Etant donné que le poste de Sottens n'est pas doté d'un studio, mais qu'il doit être alimenté alternativement de différentes localités, nous croyons pouvoir nous dispenser de donner une description des studios.

La figure 4 nous montre les diverses parties de l'installation que nous décrirons brièvement suivant leur ordre:

Oscillateur-modulateur.

La figure 5, qui donne le schéma de principe de l'oscillateur et du modulateur, nous fait voir que la lampe modulatrice de 250 Watts est alimentée par une lampe amplificatrice à basse fréquence de 50 Watts. L'onde porteuse à haute fréquence est produite par un maître-oscillateur. Celui-ci est suivi d'un étage de séparation comprenant une lampe à faible charge servant à maintenir constante l'impédance de son circuit de sortie. L'onde porteuse agit sur le circuit grille de la lampe de 50 Watts de l'amplificateur de modulation, cela par l'intermédiaire d'une résistance d'amortissement. La modulation du courant de plaque de la lampe de 50 Watts correspond à l'énergie fournie par le modulateur.

Un amplificateur à haute fréquence intermédiaire comprenant 3 lampes de 250 Watts élève la puissance au niveau voulu pour alimenter l'amplificateur de puissance. A la sortie comme à l'entrée, nous trouvons des circuits accordés (premier, deuxième circuits intermédiaires) constitués

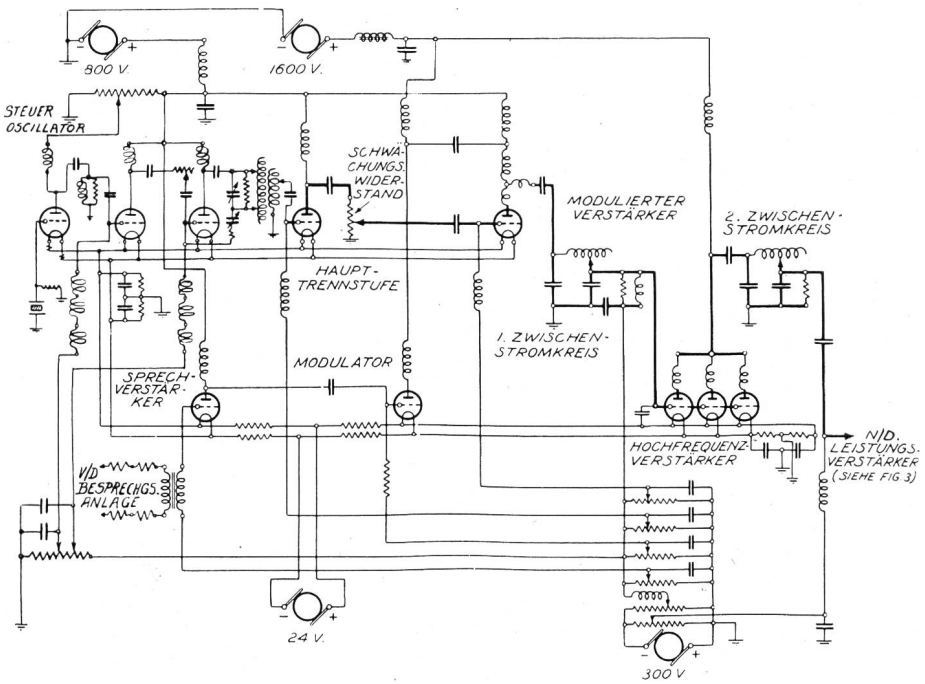


Abb. 5. Oszillator-Modulatorstromkreis. — Fig. 5. Circuit de l'oscillateur et du modulateur.

stand; die Modulation des Anodenstromes dieser 50-W-Röhre erfolgt entsprechend der Energieabgabe des Modulators.

Um den Energiepegel auf die für die Speisung der Leistungsverstärker erforderliche Höhe zu bringen, folgt im Stromkreis ein Hochfrequenz - Zwischenverstärker, welcher aus drei 250-W-Röhren besteht. Sowohl im Ausgangs- wie im Eingangsstromkreis dieses Hochfrequenz-Zwischenverstärkers sind Resonanzstromkreise (1. und 2. Zwischenstromkreis) eingefügt, bestehend aus Induktions- und Widerstandsspulen, wie auch aus Kondensatoren. Diese Resonanzstromkreise haben den Zweck, die von den Anoden der vorhergehenden Röhren abgegebene Energie auf dem richtigen Pegel den Gittern der nachfolgenden Röhren zuzuführen. Diese als Zwischenstufen ausgebildeten Resonanzstromkreise sind derart entworfen, dass sie sich dem Ausgangs-Impedanzwert der vorhergehenden Verstärkerstufe und dem Eingangs-Impedanzwert der folgenden Stufe gut anpassen.

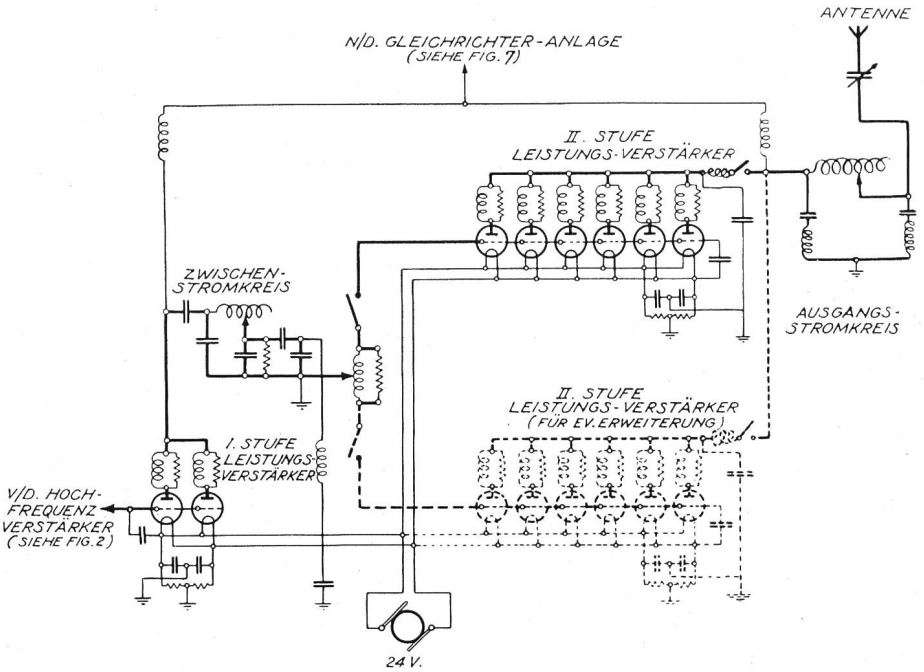


Abb. 6. Schaltungsschema der Leistungsverstärker.
Fig. 6. Schéma de l'amplificateur de puissance.

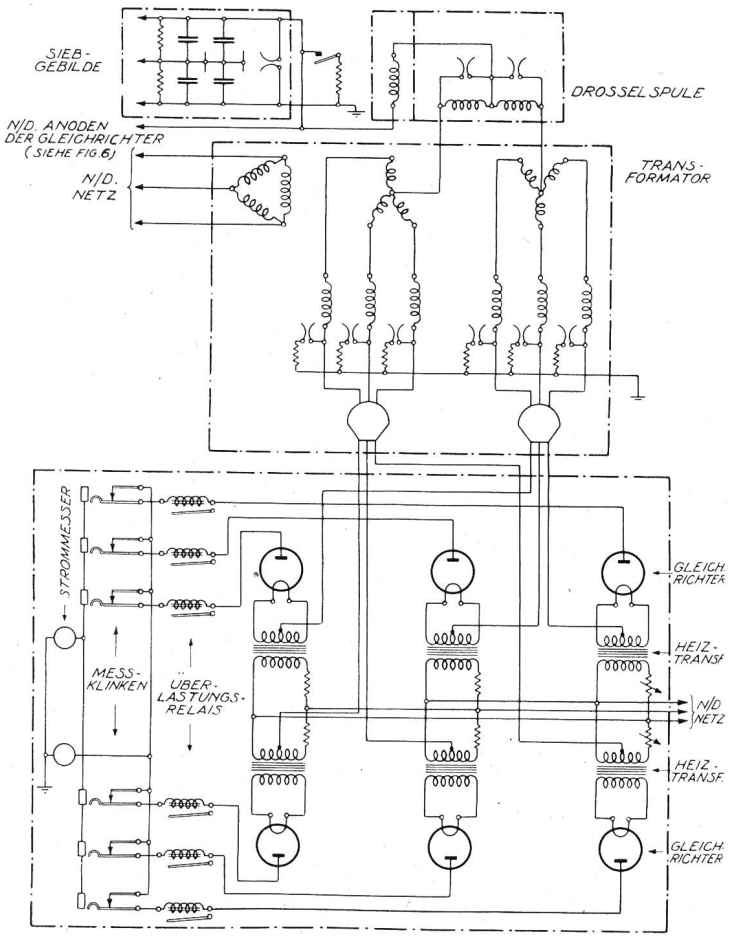


Abb. 7. Schaltungsschema des 12,000 Volt Röhren-Gleichrichters.
Fig. 7. Schéma du redresseur de 12,000 volts (à lampes).

par des bobines d'induction, des résistances et des capacités. Ces circuits accordés ont pour but de transmettre aux grilles des lampes suivantes l'énergie reçue des circuits plaques des lampes précédentes et de la maintenir à la juste valeur. Ils sont établis de façon à correspondre à l'impédance de sortie de l'étage d'amplification précédent et à l'impédance d'entrée de l'étage suivant.

Amplificateur de puissance.

A la sortie de l'amplificateur à haute fréquence intermédiaire, l'énergie est amenée aux amplificateurs de puissance branchés en cascades et de là, dès qu'elle a atteint la puissance voulue, elle est dirigée sur l'antenne qui la diffuse sous forme d'ondes radioélectriques, comme le montre la figure 6.

L'amplificateur de puissance est équipé exclusivement de lampes refroidies par circulation d'eau, d'une puissance de 10 kW, dont 2 sont intercalées dans le premier étage et 6 en parallèle dans le second. Les deux étages sont couplés au moyen d'un circuit intermédiaire. La disposition est telle qu'en tout temps on puisse porter la puissance du poste à 50 kW en ajoutant simplement un groupe de 6 lampes supplémentaires du même type. Grâce à cette disposition, il est possible, en cas d'avaries, d'exclure un des groupes et de travailler à puissance réduite. Il suffit pour cela de prévoir un commutateur approprié, qui permette de mettre hors circuit l'un des groupes de lampes de manière qu'elles ne soient plus sous tension.

Entre le premier et le second étage d'amplification de puissance, nous trouvons un circuit intermédiaire formant filtre et servant à étouffer la tendance à osciller de tout le sys-

Leistungsverstärker.

Die vom Hochfrequenz-Zwischenverstärker ausgehende Energie gelangt nun zu den in zwei Stufen angeordneten Leistungsverstärkern und wird schliesslich, wie aus Abb. 6 ersichtlich ist, mit der gewünschten Leistung der Sende-Antenne zugeführt und von ihr ausgestrahlt.

Als Leistungsverstärker werden ausschliesslich wassergekühlte 10-kW-Röhren benützt, von denen zwei in der ersten Stufe und sechs in der zweiten Stufe, in Parallelschaltung, zur Anwendung kommen. Die zwei Stufen werden durch einen Zwischenstufenstromkreis miteinander gekoppelt. Die Anordnung ist so getroffen, dass man jederzeit eine zweite Gruppe von sechs wassergekühlten Röhren zufügen und somit die Leistung des Senders auf 50 kW erhöhen kann. In diesem Falle kann beim Auftreten von Störungen die eine Gruppe durch eine einfache Schalteinrichtung abgetrennt und der Sender mit halbierter Antennenleistung weiterbenützt werden. Die Umschaltung findet so statt, dass die ausser Betrieb gestellten sechs Röhren vollständig spannungslos gemacht werden.

Vor den Leistungsverstärkern der zweiten Stufe ist wieder ein Zwischenkreis eingeschaltet, der aus einem speziell konstruierten Kettenleiter besteht und die Aufgabe hat, die Pfeifneigung zu unterdrücken. Die elektrischen Eigenschaften des Kettenleiters sind so gewählt, dass er für die normalen Anodenströme der ersten Stufe eine niedrige Impedanz hat, für die Störschwingungen jedoch eine hohe Impedanz darstellt.

In den Zwischen- und Ausgangsstromkreisen des Leistungsverstärkers sind Vorkehrungen getroffen, um durch Schalter die Impedanz verändern zu können.

tème. Ce filtre est constitué de façon à ne présenter qu'une faible impédance pour les courants anodiques normaux du premier étage et une forte impédance pour les oscillations parasites.

Les circuits intermédiaires et les circuits de sortie de cet amplificateur sont équipés de commutateurs qui permettent de faire varier l'impédance suivant les besoins. La figure 7 montre de quelle façon est produit le courant anodique alimentant l'amplificateur de puissance.

Le redressement est effectué par des redresseurs à lampes à refroidissement d'eau pouvant fournir un courant de 14 ampères sous une tension de 12,000 Volts. Comme l'émetteur est construit pour être raccordé à un réseau triphasé, il a fallu prévoir des redresseurs triphasés à double étoile de sorte que, comme on peut le voir sur la figure, il faut employer 6 lampes redresseuses.

Pour maintenir constante dans chaque redresseur la consommation de courant, on a dû intercaler une bobine de choc entre les points neutres du transformateur et prendre le courant redressé au point milieu de cette bobine. Des commutateurs et des prises intermédiaires sont prévus sur l'enroulement primaire du transformateur, afin de faire varier la tension des anodes entre 4800 et 12,000 Volts, en passant sur 10 points de contact. Un régulateur de tension permet, en outre, de régler la tension entre deux contacts consécutifs. Les filaments sont alimentés par un transformateur de chauffage dont le primaire est branché au réseau à fort courant. Pour réduire à moins de 0,1% les variations de la tension continue de 12,000 Volts, on a ajouté au redresseur un filtre se composant d'une bobine de choc baignée dans

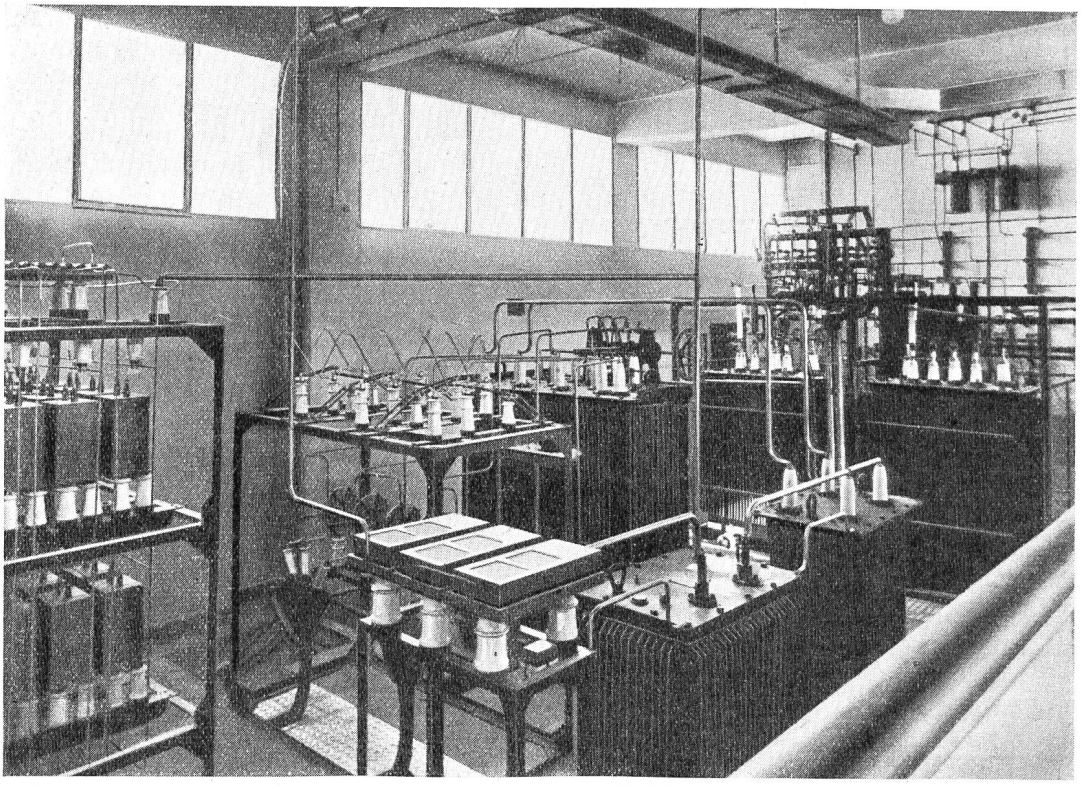


Abb. 8. Ansicht des Hochspannungsraumes im Untergeschoss. — Fig. 8. Vue de la salle de transformation (sous-sol).

In Abb. 7 ist schematisch dargestellt, auf welche Weise die Leistungsverstärker mit der erforderlichen Anodenspannung gespeist werden. Es werden hierfür wassergekühlte Röhrengleichrichter verwendet, welche den gesamten Strombedarf von 14 Ampère bei ungefähr 12,000 Volt Gleichstrom erzeugen. Da der Sender für Drehstromanschluss gebaut ist, so kommt eine Dreiphasen-Doppelstern-Gleichrichteranlage zur Anwendung, so dass, wie aus der Abbildung ersichtlich, sechs Gleichrichterröhren erforderlich sind.

Um den Gesamtstromverbrauch in jedem Gleichrichter konstant zu erhalten, wird zwischen die beiden Sternpunkte des Transformators eine Drosselspule geschaltet, wobei die gleichgerichtete Leistung dem Mittelpunkt dieser Drossel entnommen wird. Der Transformator ist an der Primärseite mit Schaltern und Abzweigungen versehen, welche es ermöglichen, die Spannung an den Anoden von 4800 Volt bis 12,000 Volt in zehn Stufen zu ändern; weiterhin ist ein Induktionsregler vorhanden, welcher die Regulierung der Spannung auch zwischen je zwei beliebigen Abzweigpunkten zulässt. Die Speisung der Heizfäden geschieht durch je einen Heiztransformator, dessen Primärseite mit dem Starkstromnetz verbunden ist.

Um die Schwankungen der 12,000 Volt Gleichspannung auf weniger als 0,1% zu bringen, wird dem Gleichrichter eine Siebkette zugefügt, welche aus einer in Oel getauchten Drosselspule und einer Reihe von Abflachkondensatoren besteht.

Abb. 9 gibt die Wirkungsgrad-Kennlinie des Röhrengleichrichters an und zeigt einen gemessenen Wirkungsgrad von 77% bei einer Leistung von 14 Ampère und 12,000 Volt Gleichstrom. Der Wirkungsgrad wurde als das Verhältnis der abgegebenen Gleichstromleistung des Gleichrichters, zur Leistung am Eingange des Hochspannungstransformators, plus der in den Heizfäden verbrauchten Energie, gemessen.

Die Röhren.

Es kommen im Sender insgesamt nur 4 verschiedene Typen von Röhren zur Anwendung. Die hier folgende Tabelle gibt eine Uebersicht der Röhrentypen, ihrer Bestimmung und der hauptsächlichsten Eigenschaften:

Anzahl	Typ	Bestimmung	Art der Kühlung	Heizfäden Strom A.	Heizfäden Spg V.	Anoden Strom m.A.	Anoden Spg V.	Leistung W
5	Nr. 4211-D	Sprechfrequenz- u. modulierter Verstärker. Trennstufe	Luft	3	10	65	750	50
4	Nr. 4212-D	Modulator und Hochfrequenz-Verstärker . . .	Luft	6	14	130	1500	250
8	Nr. 4006	Leistungs-Verstärker . . .	Wasser	49	21	—	max. 12000	10000
6	Nr. 4222-A	Gleichrichter . .	Wasser	4	22	—	max. 15000	—

l'huile et d'une série de condensateurs destinés à aplanir les sinuosités du courant redressé.

La figure 9 donne la caractéristique du rendement du redresseur à lampes et représente un rendement de 77% sous une intensité de 14 ampères et une tension de 12,000 Volts de courant continu.

Ce rendement est le rapport de la puissance du courant continu fourni par le redresseur à la puissance mesurée à l'entrée du transformateur à fort courant, auquel on a ajouté l'énergie employée pour alimenter les filaments.

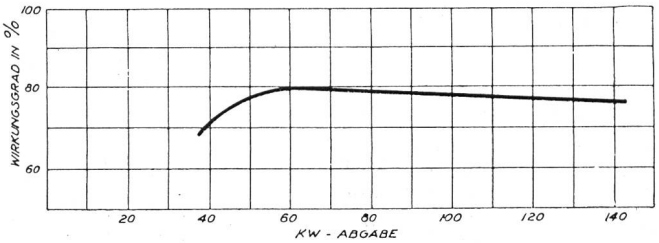


Abb. 9. Wirkungsgradkennlinie des Gleichrichters.
Fig. 9. Caractéristique indiquant le rendement du redresseur.

Les lampes.

L'émetteur n'emploie que quatre types de lampes. Le tableau ci-après renseigne sur ces différents types, sur leur emploi et sur leurs caractéristiques:

Nombre	Type	Emploi	refroidissement	Filament courant A	Filament tension V	Plaque courant MA	Plaque tension V	Rendement W
5	N° 4211D	Amplificateur basse fréquence et ampl. de modulation. Etage de séparation	air	3	10	65	750	50
4	N° 4212D	Amplificat. de modulation à haute fréquence . . .	air	6	14	130	1500	250
8	N° 4006	Ampl. de puissance	eau	49	21	—	max. 12000	10000
6	N° 4222A	Redresseur . . .	eau	4	22	—	max. 15000	—

Comme les lampes à refroidissement d'eau sont les parties les plus coûteuses de toute l'installation, on a prévu de nombreuses mesures pour les préserver de détérioration ou de destruction. Nous nous bornerons à mentionner les mesures ci-après:

Courant-limite.

Chaque lampe est équipée d'un relais de contrôle (figure 7) qui fonctionne chaque fois que le courant anodique dépasse une certaine valeur et provoque le déclanchement du disjoncteur à haute tension.

Irrégularité dans la circulation d'eau.

Pour éviter les dégâts qui pourraient résulter d'un arrêt de la circulation d'eau, on a muni les lampes d'une soupape hydraulique. Le contact électrique de la soupape est intercalé dans le circuit du relais qui sert à déclancher les disjoncteurs du circuit de

Da die wassergekühlten Röhren die kostspieligsten Teile der Einrichtung bilden, wurden ausgedehnte Massregeln getroffen, um sie gegen Beschädigungen oder Störungen zu schützen. Von den Schutzvorrichtungen sollen allein die folgenden genannt werden:

Stromüberlastung. Jede Röhre ist mit einem Ueberlastungsrelais versehen (siehe Abb. 7), welches jedesmal, wenn der Anodenstrom einen gewissen Durchschnittswert überschreitet, anspricht und somit die Auslösung der Hochspannungsautomaten veranlasst.

Unregelmässigkeit in der Kühlwasserzufuhr. Jede Röhreneinheit ist mit einem hydraulischen Ventil ausgerüstet, zur Vermeidung von Schäden zufolge einer Unterbrechung in der Wasserzirkulation. Der elektrische Kontakt im Ventil befindet sich in einem Relaisstromkreis, welcher dazu bestimmt ist, die Heizstromautomaten und den Hochspannungs-Oelschalter auszulösen, sobald die Wasserzirkulation unter den normalen Wert fällt. Gleichzeitig werden auch die Heiz- und Anodenspannungen von den Röhren abgeschaltet.

Ueberspannungen. Zwischen den Gitter- und Anodenschienen einer jeden Einheit sind Funkenstrecken angebracht, über welche die Entladung der übermässigen Spannungen stattfindet.

Alle diese Schutz-Vorkehrungen sind natürlich so getroffen, dass das Ansprechen der jeweiligen Schutzvorrichtungen keine Unterbrechung des Rundspruchdienstes verursacht.

Zur Messung des Anodenstromes der wassergekühlten Röhren sind spezielle Messklinken angebracht, welche aus Abb. 7 ersichtlich sind.

chauffage et du commutateur à fort courant baigné dans l'huile, sitôt que la circulation d'eau descend au-dessous de la valeur normale. Les tensions de chauffage et d'anode sont également déconnectées des lampes.

Surtension.

Entre les barres des circuits de grille et de plaque de chaque unité, on a placé des disrupteurs, par lesquels peuvent se faire les décharges des tensions trop élevées.

Tous ces dispositifs de protection sont naturellement agencés de telle façon qu'il ne se produise aucune interruption du service lorsqu'ils sont mis en activité. Pour mesurer le courant anodique des lampes à refroidissement d'eau, on a prévu des jacks de mesure, que l'on peut voir sur la figure 7.

Antenne et prise de terre.

Nous ne croyons pas qu'il soit nécessaire de décrire en détail la construction de l'antenne et de la prise de terre.

Disons cependant que, pour obtenir une radiation de 75% environ, on a choisi l'antenne en forme de T dont la longueur d'onde propre équivaut à peu près à 1½ fois la longueur d'onde utilisée. Bien qu'une telle antenne ait une résistance moyenne assez élevée, elle a tout de même un bon rendement du fait que la résistance de radiation est assez grande.

Pour les essais, on a également prévu une antenne factice qui a la même inductance, la même capacité et la même résistance que l'antenne réelle. L'antenne factice se compose donc d'inductance et de

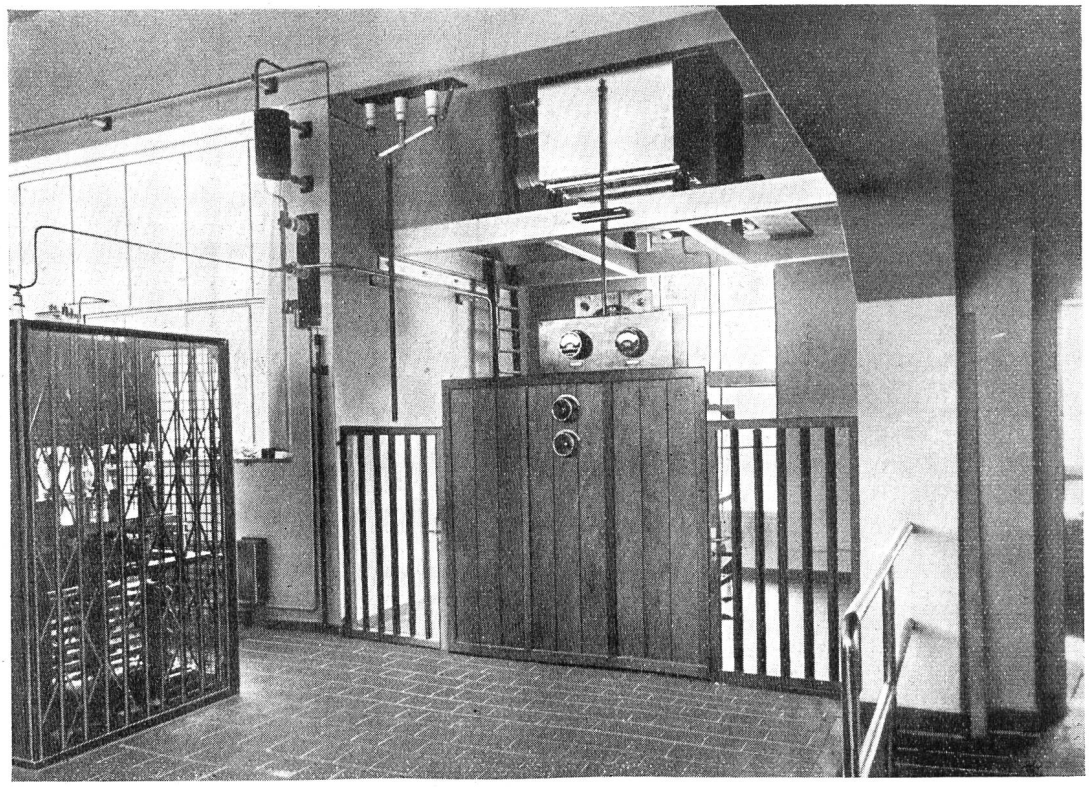


Abb. 10. Antennenabstimmvorrichtung. — Fig. 10. Dispositif de réglage de l'antenne.

Antennen- und Erdungssystem.

Von einer ausführlichen Beschreibung der Antennen- und Erdungskonstruktion kann an dieser Stelle Umgang genommen werden.

Zur Erzielung eines ungefähr 75%igen Strahlungs-Wirkungsgrades wurde eine „T"-förmige Antenne, deren Eigenwellenlänge ungefähr das 1½fache der Betriebswelle ist, gebaut. Eine solche Antenne hat zwar einen hohen Durchschnittswiderstand; ein hoher Wirkungsgrad wird damit aber dennoch erreicht, weil der Strahlungs-Widerstand der Antenne einen beträchtlichen Wert hat.

Für die Prüfung und Untersuchung der Anlage ist auch eine künstliche Antenne verwendet worden, welche dieselbe Induktanz, dieselbe Kapazität und denselben Widerstand besitzt wie das eigentliche Antennen-System. Die künstliche Antenne besteht also aus veränderlicher Induktanz und Kapazität, weiterhin aus einer induktionsfreien Belastung, welche die gesamte modulierte Energie der Anlage zu verzehren imstande ist.

Die Antennen-Abstimmvorrichtung, Abb. 10, bildet einen Teil des Antennen-Systems, sowie auch die Messeinrichtung, welche zur Bestimmung des Antennenstromes dient.

Das Erdungssystem ist in der Weise ausgebildet, dass unter der Antenne und um sie herum eine grosse Oberfläche mit einem Drahtnetz bespannt wurde, um die Wirkung der Antenne durch Verminderung des Erd- und Kontaktwiderstandes zu erhöhen.

IV. Die Kraftanlage.

Die Kraftausrüstung, welche die Motor-Generatoren und die Schalt- und Ueberwachungstafeln umfasst, wurde für den Anschluss an das vorhandene Drehstromnetz von 380 Volt und 50 Perioden entworfen und ausgeführt. Schematisch ist die ganze Anlage in Abb. 11 angedeutet.

capacité réglables ainsi que d'un circuit d'absorption sans inductance, capable d'absorber toute l'énergie de l'installation.

Les dispositifs de réglage (figure 10), comme les instruments de mesure servant à contrôler le courant d'antenne, forment partie intégrante de tout le système. La prise de terre a été faite en tendant un réseau de fils métalliques sur une grande surface au-dessous et autour de l'antenne, afin d'en augmenter l'efficacité en diminuant les résistances de terre.

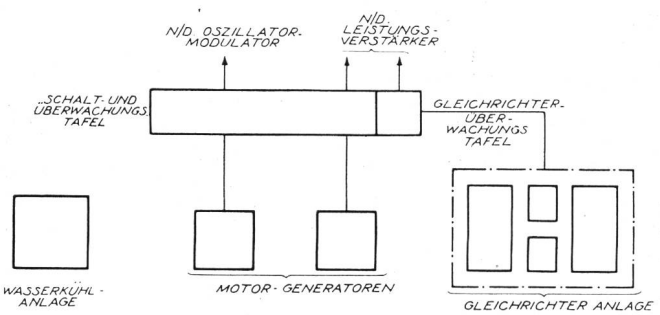


Abb. 11. Schematische Darstellung der Kraftanlage.
Fig. 11. Schéma de l'installation d'énergie.

IV. Les installations d'énergie.

Les installations d'énergie, qui comprennent les moteurs, les génératrices ainsi que les tableaux de commutation et de contrôle, ont été prévues et équipées pour le raccordement au réseau triphasé de 380 Volts et 50 périodes, déjà existant. La figure 11 donne le schéma de principe de toute l'installation.

Moteurs et génératrices.

Le tableau ci-après nous montre quels sont les différents groupes de machines qui sont employées.

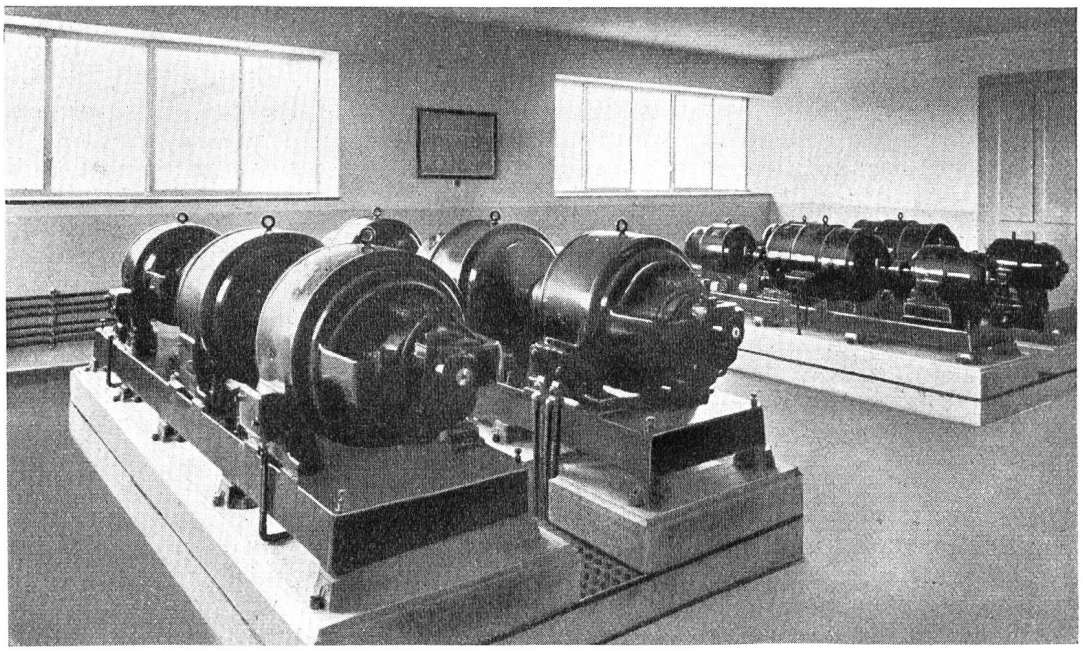


Abb. 12. Maschinenanlage. — Fig. 12. Salle des machines.

Motor-Generatoren.

Eine Uebersicht der verschiedenen Maschinen-Gruppen, von welchen je zwei aufgestellt wurden, sowie auch der Verwendung derselben, ist aus folgender Tabelle zu ersehen:

Gruppe	Bestehend aus	Spannung V.	Strom A.	Leistung kW	Verwendung
Motor-Generator Nr. 1	Induktions-Motor	—	—	8.2	Antrieb
	Generator Nr. 1 (mit doppelter Spannungs-Abgabe)	1600	2	3.2	Anoden-Spannung für Osz. Modulator Einheit
		800	1	0.8	
	Generator Nr. 2	24	85	2.0	Heizstrom für Osz. Modulator Einheit
Motor-Generator Nr. 2	Induktions-Motor	—	—	26	Antrieb
	Generator Nr. 1	24—28	510	14.3	Heizstrom für Leistungsverstärker
	Generator Nr. 2	275—325	18	5.85	Gitterpolarisationsspannung für Leistungsverstärker

Diese Motor-Generatorgruppen werden durch Druckknopfschalter, welche auf der Schalttafel angebracht sind, gesteuert. Für die Regulierung der Generatorspannungen sind entsprechende Feldrheostate vorgesehen.

Schalt- und Ueberwachungsanlage.

Die Schaltanlage setzt sich aus zwei getrennten Teilen zusammen. Das Haupttableau umfasst vier Felder, wovon das erste von rechts für den Netzanschluss und die Motoren-Ueberwachung, das zweite für die Heizfäden, das dritte für die Gitterpolarisationskontrolle dient und schliesslich das letzte Paneel zur Ueberwachung des Gleichrichters vorgesehen ist. Die Anordnung der verschiedenen Apparate ist so gewählt, dass man zwecks Inbetriebsetzung des Senders von dem ersten Paneel zum letzten schreitend, die einzelnen Apparate der Reihe nach betätigen muss. Auf der Rückseite der Paneele sind die verschiedenen Steuer- und Kontrollorgane auf eisernen Gestellen angebracht.

Der Heizstrom kann an der Schalttafel mittelst der Generator-Feldrheostate reguliert werden; es kann also hierdurch, bevor die Anodenspannung angelegt wird, eine Vorwärmung der Röhren stattfinden. In gleicher Weise gestattet ein Dreiphasen-Widerstand die Regulierung der Wechselstromheizung für die Gleichrichterröhren. Die Einschaltung der verschiedenen Spannungen kann nicht anders als in der richtigen Reihenfolge geschehen, d. h. erst die Heizfaden-, dann die Gitter- und zuletzt die Anodenspannung. Wenn die Heiz- und Gitterstromzufuhr aus irgendeinem Grunde ausbleibt, so wird die Hochspannungszufuhr der Anoden automatisch abgeschaltet.

Groupe	Comprenant	Tension V	Courant A	Puissance kW	Emploi
Moteur générateur n° 1	Moteur asynchrone	—	—	8,2	Moteur d'entraînement
	Génératrice n° 1 à double tension	1600	2	3,2	Tension anodique pour les oscillateurs et modulateurs
		800	1	0,8	
	Génératrice n° 2	24	85	2	Courant de chauffage pour oscillateur et modulateur
Moteur générateur n° 2	Moteur asynchrone	—	—	26	Moteur d'entraînement
	Génératrice n° 1	24—28	510	14,3	Courant de chauffage pour amplif. de puissance
	Génératrice n° 2	275—325	18	5,85	Tension de polarisation de grille pour amplificateur de puissance

Ces groupes de moteurs et de génératrices sont commandés au moyen de commutateurs à bouton montés sur le tableau. La tension des génératrices se règle à l'aide de régulateurs de champ.

Installations de commutation et de surveillance.

Les installations de commutation se composent de deux parties différentes. Le tableau principal comporte quatre unités dont la première, à partir de la droite, est destinée au raccordement au réseau et à la surveillance des moteurs, la seconde au chauffage des filaments, la troisième à la polarisation des grilles et la quatrième à la surveillance du redresseur. Les différents appareils sont disposés de telle façon que, lors de la mise en marche, ils doivent être manipulés dans l'ordre suivant lequel ils sont placés. Sur la face antérieure du panneau, les différents organes de commande et de contrôle sont montés sur des bâtis en fer.

Le courant de chauffage peut être réglé depuis le tableau à l'aide des régulateurs d'excitation, ce qui permet de chauffer préalablement les lampes avant de les mettre sous tension. Un rhéostat à courant triphasé permet également de régler le courant de chauffage des lampes de redressement; ainsi, il est impossible de faire de fausses manipulations et l'on intercalera toujours d'abord la tension de chauffage, puis la tension de grille et ensuite la tension anodique. Si, par hasard, la tension de grille ou la tension de chauffage venait à manquer, la tension anodique se déconnecterait automatiquement. Tous les relais de contrôle et de protection sont montés sur un panneau spécial. En cas de dérangements, par exemple lors d'interruptions du courant ou de saturation des anodes, les appareils automatiques coupent l'un des circuits de grille, d'alimentation ou de haute tension, suivant le cas.

Au-dessous du panneau de contrôle se trouvent également des lampes de surveillance qui s'allument en cas de dérangement, permettant ainsi de déterminer immédiatement la nature et le lieu du défaut.

Sämtliche Ueberwachungs- und Schutzrelais sind auf einem eigenen Relaisgestell montiert. Im Falle einer Störung, z. B. zufolge Ausbleibens der Heizstromzufuhr oder Ueberlastung der Anoden, wird entweder die Gitter-, die Heiz- oder die Hochspannung von den Röhren abgeschaltet.

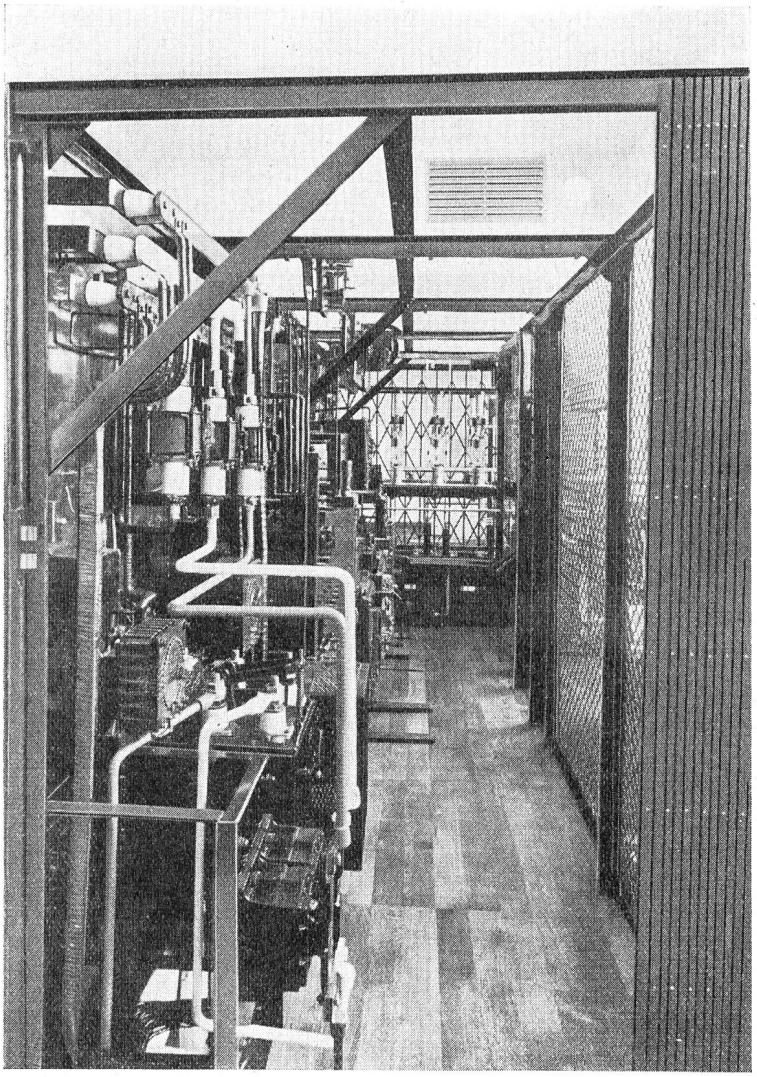


Abb. 13. Rückansicht des Hauptschalttableaus. Im Hintergrund der Röhrengleichrichter.
Fig. 13. Face postérieure du tableau principal; à l'arrière-plan le redresseur à lampe.

Oberhalb der Schalt- und Ueberwachungstafel befindet sich eine Reihe von Signallampen, deren Aufleuchten den Ort und die Natur des aufgetretenen Fehlers sofort anzeigt. Solange eine dieser Signallampen glüht, d. h. solange die Störung nicht behoben ist, ist es unmöglich, irgendeine Spannung an die Apparate zu legen. Eine elektrische Uhr deutet die Anzahl Stunden an, während welcher die Heizfäden und Anoden in Betrieb waren.

In der Trennwand zwischen Maschinen- und Senderraum ist ein weiteres aus drei Feldern bestehendes Schalttableau eingebaut, welches für die Umsteuerung auf die eine oder andere Maschinengruppe dient. Von hier aus werden ebenfalls die Motoren der Kühlanlage bedient.

Aussi longtemps qu'une de ces lampes brille, c'est-à-dire aussi longtemps que le défaut n'est pas éliminé, il est impossible de connecter une tension quelconque aux appareils. Une horloge électrique indique le nombre d'heures durant lesquelles les filaments et les anodes ont été en service.

A la paroi entre la salle des machines et la salle de transmission, on remarque un autre tableau de trois unités servant aux permutations d'un groupe de machines à l'autre. C'est également depuis ce tableau que se fait la commande des moteurs de l'installation de refroidissement.

V. Installation pour le refroidissement des lampes.

Pour refroidir une lampe à grande puissance, il faut environ 10 litres d'eau par minute, ce qui, pour les 14 lampes, représente une consommation de 140 litres par minute ou de 8400 litres par heure. Chaque lampe est munie d'une calotte à la base de laquelle l'eau entre tangentiellement pour ressortir après avoir parcouru l'espace circulaire compris entre l'anode et la calotte. Les conduites d'amenée et de sortie sont dotées de robinets permettant d'arrêter la circulation d'eau lorsque les lampes doivent être enlevées.

Comme les anodes des amplificateurs de puissance sont reliées à la haute tension, elles sont isolées avec des tuyaux en caoutchouc. On obtient ainsi une colonne d'eau suffisamment longue et on empêche le courant de passer à la terre.

L'installation de refroidissement, qui est représentée schématiquement sur la figure 14, est calculée pour consommer 200 kW à l'heure (environ 170,000 calories).

Elle se compose de deux réservoirs, deux pompes débitant la quantité d'eau nécessaire au refroidissement des lampes (8,4 mètres cubes), de deux refroidisseurs à eau avec ventilateur et enfin de deux réservoirs à pression. Comme on le voit, l'installation comporte deux refroidisseurs; l'un est en service et l'autre en réserve. On peut facilement suivre, sur la figure, le chemin parcouru par l'eau pour aller aux lampes et en revenir. La flèche simple montre le chemin parcouru par l'eau refroidie et la flèche double le chemin suivi par l'eau déjà chauffée.

VI. Disposition des installations.

Pour les installations de l'importance de celle de Sottens, il est avantageux de séparer les différentes parties de l'équipement. Deux causes plaident en faveur de ce système; tout d'abord le service et l'entretien se trouvent facilités et, d'autre part, les diverses installations ne peuvent exercer aucune influence défavorable les unes sur les autres. La

V. Die Wasserkühlanlage.

Zur Kühlung einer jeden Hochleistungsröhre sind ungefähr 10 Liter Wasser pro Minute erforderlich; somit ist der Totalverbrauch der 14 Röhren 140 Liter pro Minute oder 8400 Liter in der Stunde. Jede Röhre ist mit einem Kühlmantel versehen, an dessen unterstem Teil das Wasser tangential eintritt, und nachdem es den ringförmigen Raum zwischen Anode und Kühlmantel durchflossen hat, tritt es am obersten Auslauf des Mantels wieder aus. Die Zufuhr- und Ablassrohre sind mit Sperrhahnen ausgerüstet, so dass der Wasserzufluss abgesperrt werden kann, falls eine der Röhren entfernt werden muss.

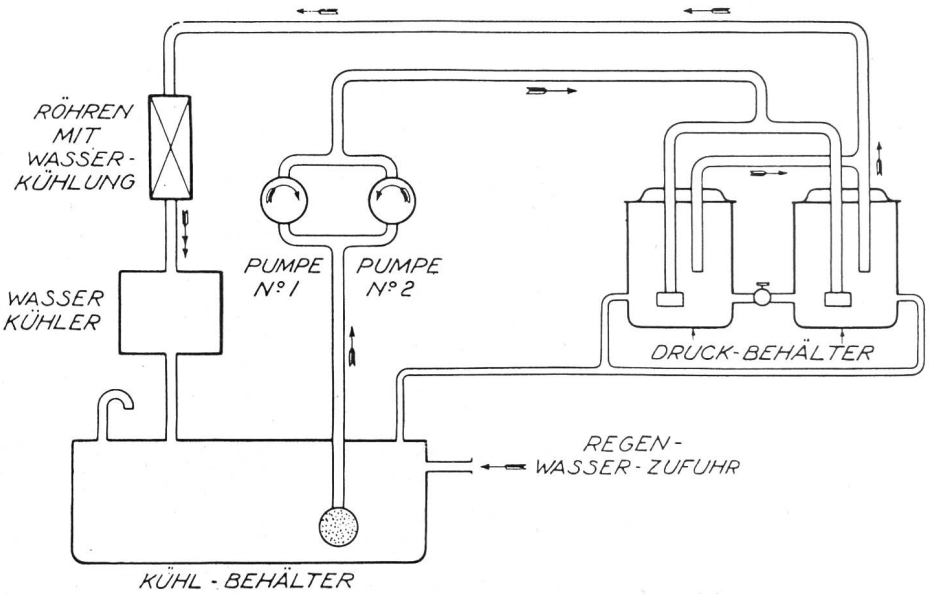


Abb. 14. Schematische Darstellung der Kühlanlage.
Fig. 14. Schéma de l'installation de refroidissement.

Da die Anoden der Leistungsverstärker unter Hochspannung stehen, müssen dieselben mittelst spiralförmigen Gummischläuchen isoliert werden. Somit wird für eine genügend lange Wassersäule gesorgt, um ein Fliessen d. Stromes nach der Erde zu verhindern.

Die Kühlanlage, welche in Abb. 14 schematisch dargestellt ist, wurde so ausgeführt, dass sie stündlich 200 kW (ungefähr 170,000 Kalorien) verzehren kann. Die Anlage besteht aus zwei versenkten Kühlbehältern, aus zwei Pumpen, welche die für die Kühlung erforderliche Wassermenge, also 8,4 Kubikmeter, liefern, aus zwei Wasserkühlern mit Ventilatoren und endlich aus zwei Druckbehältern. Wie ersichtlich, besitzt die Anlage zwei Kühler, was den Vorteil bietet, dass immer einer als Reserve dienen kann. Die Zirkulation des Wassers von und nach den wassergekühlten Röhren ist in der Abbildung leicht zu verfolgen, und es ist zu beachten, dass der einfache Pfeil den Lauf des abgekühlten Wassers und der doppelte Pfeil denjenigen des erhitzten Wassers andeutet.

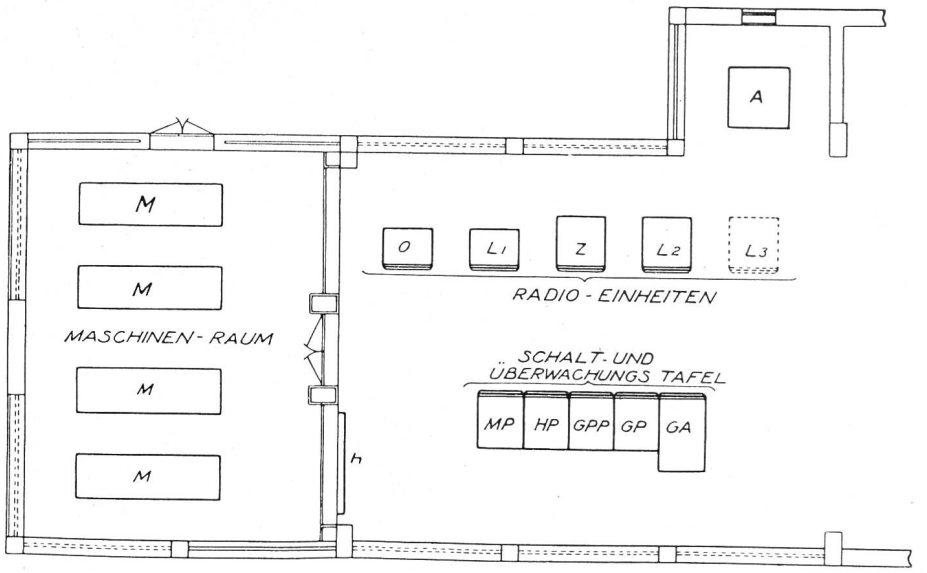
VI. Anordnung der Anlage.

Bei Sender-Anlagen von der Grösse von Sottens ist es vorteilhafter, die verschiedenen Teile der Einrichtung getrennt voneinander aufzustellen. Diese Anordnung hat zwei Gründe: erstens wird dadurch der Betrieb und der Unterhalt erleichtert und übersichtlicher gestaltet, und zweitens eine ungünstige Beeinflussung zwischen den Einheiten unter sich vermieden.

Abb. 15 zeigt schematisch den Aufstellungsplan des Sender- und Maschinenraumes. Es können vier verschiedene Gruppen unterschieden werden.

figure 15 donne le plan de la salle d'émission et de la salle des machines et fait connaître l'emplacement des différents appareils. On y distingue quatre groupes différents:

Le premier groupe comprend les quatre unités radioélectriques qui sont, si on les regarde de gauche à droite, l'unité de l'oscillateur-modulateur, le premier étage d'amplification de puissance, le circuit intermédiaire et enfin le second étage d'amplification de puissance. Si, plus tard, la puissance du poste



M = MOTOR-GENERATOREN
A = AUSGANGS- UND ABSTIMMEINRICHTUNG
O = OSZILLATOR-MODULATOR EINHEIT
L1 = LEISTUNGS-VERSTÄRKER (I. STUFE)
Z = ZWISCHENSTROMKREIS-EINRICHTUNG
L2 = LEISTUNGS-VERSTÄRKER (II. STUFE)
L3 = LEISTUNGS-VERSTÄRKER (II. STUFE) FÜR EV. ERWEITERUNG
H = HILFSSCHALTTAFEL
MP = PANEEL FÜR MOTOR-GENERATOREN UND NETZANSCHLUSS
HP = PANEEL FÜR HEIZSTROMKONTROLLE
GPP = PANEEL FÜR GITTERPOLARISATIONS-KONTROLLE
GP = PANEEL FÜR GLEICHRICHTER
GA = GLEICHRICHTER-ANLAGE

Abb. 15. Grundriss des Sender- und Maschinenraumes.
Fig. 15. Plan de la salle d'émission et de la salle des machines.

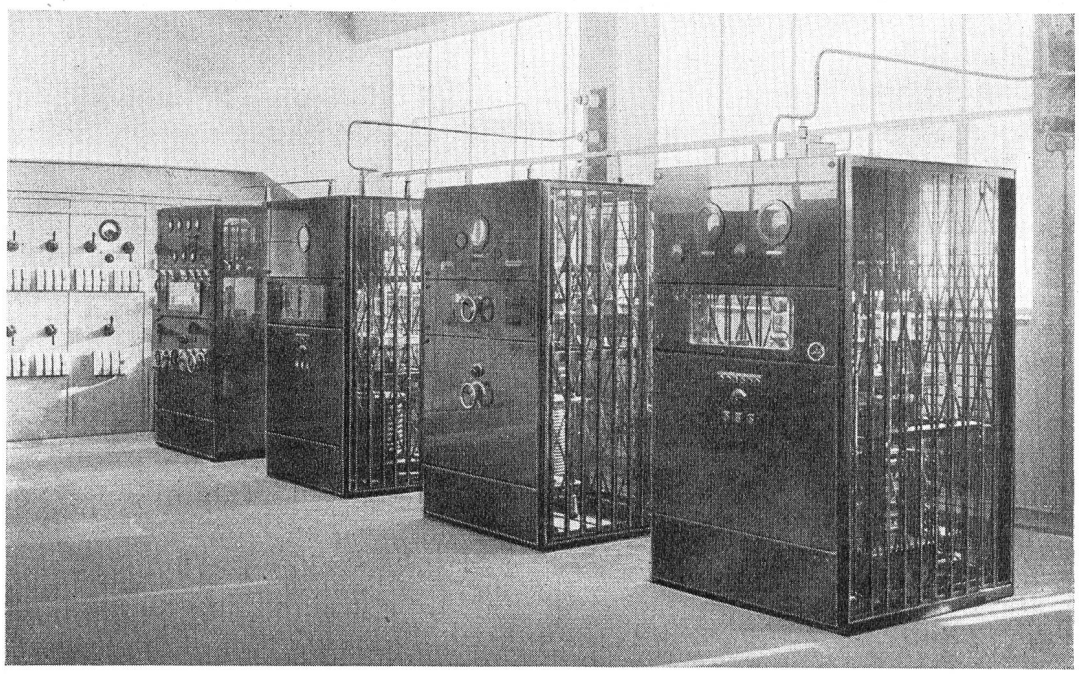


Abb. 16. Ansicht der Sender-Einheit. — Fig. 16. Vue des différentes unités.

Die erste Gruppe umfasst die vier Radio-Einheiten (Abb. 16), nämlich von links nach rechts die Oszillator-Modulatoreinheit, die 1. Stufe-Leistungsverstärkereinheit, die Zwischenstromkreis- und endlich die 2. Stufe-Leistungsverstärkereinheit. Sollte später die Station auf 50 kW ausgebaut werden, so könnte in derselben Reihe noch eine weitere Einheit mit sechs Röhren aufgestellt werden.

Die zweite Gruppe umfasst die Schalt- und Ueberwachungsanlage. Obwohl die Reihenfolge der Paneele dieser Tafel schon erwähnt wurde, soll hier noch betont werden, dass das letzte Paneel rechts sich an die Gleichstrom-Hochspannungsanlage anschliesst, welche also den bereits beschriebenen Hochspannungs-Transformator, die sechs Gleichrichterröhren und die Siebkette enthält.

Die verschiedenen Motor-Generatoren bilden die dritte Gruppe, während die vierte Gruppe den Antennen-Abstimmstromkreis umfasst.

Ein wesentlicher Faktor in der Anordnung der Gruppen liegt darin, dass, obwohl die Radio-Einheiten von der Kraftanlage getrennt aufgestellt sind, beide sozusagen gleichzeitig und von derselben Bedienungsmannschaft überwacht werden können.

VII. Schlussbetrachtungen.

Aus dem Vorhergehenden ist zu ersehen, dass, obgleich der durch die Bell Telephone Mfg. Co. für Sottens gelieferte Rundspruchsender für die Abgabe von grossen Leistungen gebaut wurde, er doch einfacher Natur ist, was den Aufbau der Einrichtung und die Verteilung der Apparate anbetrifft, während auch die Bedienung des Senders mit derselben Leichtigkeit geschehen kann, wie dies bei Sender-Anlagen mit geringeren Leistungen der Fall ist.

Es wäre noch einiges über die Qualität der durch den Sender erzeugten Darbietungen zu erwähnen. Die schon beschriebene künstliche Antenne bot ein

devait être portée à 50 kW, il suffirait d'ajouter à cet étage une nouvelle unité de 6 lampes.

Le second groupe réunit les installations de commande et de surveillance. Bien que l'ordre des différents panneaux ait déjà été décrit, nous voulons relever que le dernier panneau de droite est relié à l'installation d'énergie à haute tension, qui contient le transformateur à haute tension, les six lampes de redressement et la bobine de choc dont il a déjà été question. Les moteurs et génératrices forment le troisième groupe, alors que le circuit d'accord de l'antenne constitue le quatrième.

Un point important de l'installation réside dans le fait que, bien que les unités radioélectriques soient séparées de l'installation d'énergie, toutes deux peuvent être desservies par le même personnel.

VII. Considérations finales.

On voit par ce qui vient d'être dit que le poste de Sottens construit par la Bell Telephone Mfg. Co., bien qu'établi pour une grande puissance, est tout de même de construction très simple et aussi facile à desservir qu'un émetteur à faible puissance.

Il y aurait encore quelques mots à dire sur la qualité des émissions. L'antenne artificielle, dont nous avons déjà parlé, a rendu de grands services pour la vérification de l'installation durant la période d'essai. Elle a permis de faire les mises au point et d'établir les caractéristiques du poste sans qu'on ait été importuné par des influences étrangères. Ces caractéristiques sont les suivantes:

1° Possibilité d'obtenir une modulation de 100%.

2° La caractéristique de la bande ne s'écarte que peu de la ligne droite.

ausgezeichnetes Mittel, um während der Prüfung der Anlage, ohne dabei durch Störwirkungen beeinflusst zu werden, die nachstehenden Eigenschaften des Senders bestimmen zu können:

1. Der Sender verwirklicht eine 100%ige Modulation.
2. Die Bandbreite - Charakteristik des Senders weicht von einer geraden Linie nur unmerklich ab.
3. Die Kennlinie des Senders zeigt, dass zwischen 30 und 10,000 Hertz die niedrigen und hohen Frequenzen gleich stark ausgesandt werden.
4. Der Durchschnitts-Wirkungsgrad des Senders, d. h. das Verhältnis zwischen Eingangsenergie am Sprechverstärker und Antennenenergie, ist als äusserst günstig zu bezeichnen.
5. Der Sender ist gleichmässig in seiner Arbeitsweise; es wurden weder störende Schwingungen in den Zwischen- oder Ausgangsstromkreisen beobachtet, noch Erscheinungen, die auf eine Ueberlastung der Anodenstromkreise hinweisen könnten.

3° La caractéristique de l'émetteur montre que, entre 30 et 10,000 kcs, les hautes et les basses fréquences sont amplifiées d'une façon uniforme.

4° Le rendement du poste, c'est-à-dire le rapport entre la puissance mesurée à l'entrée de l'amplificateur à basse fréquence et l'énergie dans l'antenne, est très favorable.

5° L'émetteur travaille de façon régulière; on ne constate aucune oscillation parasite ni dans les circuits intermédiaires, ni dans les circuits de sortie, pas plus que des phénomènes qui pourraient faire supposer une saturation quelconque dans le circuit anodique.

* * *

Die Bekämpfung der Radio-Empfangsstörungen durch die Organe der Telegraphenverwaltung.

Von W. Felix, Bern.

Obwohl nach Ziffer 8 der Konzessions-Vorschriften die Telegraphen-Verwaltung keinerlei Gewähr für ungestörten Empfang der Rundspruch-Darbietungen leistet, wird beim Auftreten von Störungen doch immer wieder ihre Hilfe angerufen. Die Oeffentlichkeit wendet sich an die Verwaltung, weil diese die Hörgebühren einzieht, über deren Verwendung noch allgemein grosse Unkenntnis herrscht. Die Störbekämpfung wird der Verwaltung aber auch zur Pflicht gemacht, weil sich verschiedene ausländische Verwaltungen ihrer angenommen haben. So hat sich auch die schweizerische Telegraphenverwaltung entschlossen, durch Schaffung einer Störhilfe der öffentlichen Meinung Rechnung zu tragen. Die getroffene Lösung ist heute um so mehr gegeben, als die Verwaltung jetzt Inhaberin sämtlicher Rundspruch-Sendeanlagen ist und den technischen Betrieb der Stationen besorgt; sie ist dementsprechend auch in vermehrtem Masse an der Entwicklung des Rundspruchs interessiert.

Die Bekämpfung der Radio-Empfangsstörungen wird zwar heute durch den Mangel einschneidender gesetzlicher Vorschriften noch da und dort gehemmt; es ist im allgemeinen aber nicht zutreffend, wenn behauptet wird, dass die Schweiz diesbezüglich gegenüber dem Ausland weit zurückstehe. Die in Deutschland durchgeführten Prozesse wegen Störung des Radioempfangs werden z. B. meistens auf Grund der im Bürgerlichen Gesetzbuch enthaltenen Bestimmung betreffend Beeinträchtigung in der Aus-

L'administration des télégraphes et la lutte contre les perturbations affectant la réception des émissions radiophoniques.

Par W. Felix, Berne

Bien que le chiffre 8 des prescriptions régissant les concessions stipule expressément que l'administration des télégraphes ne garantit nullement une réception exempte de troubles, c'est à elle qu'on a généralement recours lorsque des perturbations se produisent. Le public s'adresse à l'administration parce qu'il sait que c'est elle qui perçoit les droits d'audition, mais il ignore généralement de quelle façon les sommes encaissées sont utilisées. Plusieurs administrations étrangères ayant entrepris la lutte contre les perturbations, l'administration suisse s'est également vue obligée d'y participer et de faire droit aux demandes des auditeurs en créant à cet effet un service spécial. Cette décision était d'autant plus indiquée que l'administration est aujourd'hui propriétaire de toutes les installations radioémettrices dont elle a la direction technique et qu'en cette qualité elle est directement intéressée au développement de la radiodiffusion.

Cette lutte est cependant entravée par le fait qu'elle ne peut pas s'appuyer sur des dispositions légales formelles, mais c'est une erreur de prétendre que, dans cette action, la Suisse reste loin en arrière des autres pays. Les procès plaidés en Allemagne, au sujet de perturbations survenues dans la réception radiophonique, furent jugés non pas d'après des dispositions légales édictées spécialement en vue de protéger la réception radiophonique, mais d'après les lois civiles en vigueur dans ce pays, selon lesquelles „le possesseur troublé dans sa possession