

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 29 (1938)
Heft: 21

Artikel: Description de la station radiotélégraphique de Prangins
Autor: Anselmi, S.C.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1059006>

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: 18.01.2025

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

destiné aux radiocommunications. Ces derniers sont couplés à une antenne dont les caractéristiques peuvent être exactement calculées et qui restent toujours les mêmes. La fréquence doit, par contre, être d'une constance absolue. Si cette condition n'est pas demandée des appareils de thérapie, ils doivent, par contre, satisfaire à d'autres exigences d'autant plus difficiles à observer qu'elles sont moins bien définies et variables avec chaque application. Ces difficultés sont encore amplifiées du fait que le personnel auquel sont confiés les appareils et qui est chargé de faire les applications n'a, généralement, aucune notion des lois de la radioélectricité.

L'application de la thérapie à ondes courtes fait naître de nombreux espoirs. Il faut reconnaître, aujourd'hui, qu'il ne se sont pas tous réalisés. Elle reste, cependant, un traitement de choix pour toutes les affections relevant de la thermothérapie. En outre, tous les processus infectieux locaux tels que furoncles, abcès, anthrax, panaris, etc. sont toujours favorablement influencés par les ondes courtes, alors que la diathermie à ondes longues est souvent contre-indiquée. Un traitement remarquable par ses brillants résultats est celui de l'abcès du poumon. Les revues médicales mentionnent souvent de nouveaux succès, mais il n'est pas rare qu'ils soient démentis. La thérapie à ondes courtes est une méthode récente et elle s'applique à un objet, le corps humain, dont les réactions sont fort diverses. Il lui manque des méthodes éprouvées et plus encore un personnel infirmier parfaitement éduqué. Parmi toutes les thérapeutiques, c'est celle qui demande, actuellement tout au moins, le plus de compétence et de discernement, non seulement pour en faire l'ordination, mais surtout quant à la manière de l'appliquer. Les contre-indications sont peu nombreuses et son emploi est généralement sans

danger. De toute façon, cette thérapie représente une arme nouvelle, une arme déjà puissante pour la guerre, bienfaisante celle-là, à la maladie.

Discussion.

Au cours de la discussion, l'auteur fut conduit à donner les renseignements complémentaires suivants:

Il est réellement possible d'échauffer sélectivement deux tissus différents à condition que ces deux tissus soient, électriquement parlant, *très différents* l'un de l'autre. C'est le cas pour l'os, la graisse et le muscle. La sélectivité de l'échauffement est plus grande *in vitro* (corps mort) que *in vivo* (corps vivant) en raison des réactions diverses que produit l'existence d'un gradient de température à l'intérieur du corps, et aussi en raison de la circulation sanguine. Pour des longueurs d'onde supérieures à 20 m l'orientation des molécules polaires peut suivre les variations du champ. Le dégagement de chaleur est donc régi seulement par l'effet décrit par Wagner, et par l'effet exprimé par la formule $f = \frac{2l}{\epsilon}$.

Mais le pouvoir inducteur spécifique et la conductibilité des tissus varient avec le patient et avec son état pathologique. Il n'est donc pas toujours aisé de discerner lequel des deux effets produit l'échauffement et souvent on ne trouve pas une longueur d'onde optimum, mais une *bande* de longueurs d'onde. D'ailleurs l'exécution de ces mesures présente, *in vivo*, de réelles difficultés. Un échauffement sélectif peut parfois être obtenu par une disposition spéciale des électrodes. Dans ce cas, le problème se ramène au calcul du champ électrique entre les deux électrodes.

Les états non-stationnaires que l'on peut constater sur le circuit du patient, et l'énergie émise sous forme d'ondes radioélectriques, rendent la dosimétrie souvent illusoire, sinon impossible. La résistance de rayonnement du circuit en lui-même peut être mesurée à condition d'éliminer l'amortissement dû à la présence du patient. Mais éliminer le patient du circuit modifie généralement ses dimensions géométriques et l'erreur ainsi commise peut devenir importante. Pour des longueurs d'onde relativement grandes, c'est-à-dire, supérieures à 20 m, on peut obtenir une répartition quasi-stationnaire de l'énergie dans le circuit, et alors une mesure de la tension, du courant et du déphasage permet de calculer l'énergie absorbée par le patient.

Description de la station radiotélégraphique de Prangins.

Conférence donnée lors de la 3^e Journée de la Haute Fréquence de l'Association Suisse des Electriciens, le 30 avril 1938 à Lausanne,

par S. C. Anselmi, Münchenbuchsee.

621.396.712(494)

La Société Radio-Suisse a fondé en 1929 le centre radiotélégraphique de Genève, dont Prangins est la station d'émission et Colovrex la station de réception. A Prangins, on construisit tout d'abord un émetteur à ondes longues, d'une puissance de 50 kW antenne, destiné au trafic européen. En 1931, en vertu d'un accord entre la Confédération et la SDN et d'une convention entre la Société Radio-Suisse et la SDN, la station de Prangins fut agrandie par l'adjonction de deux émetteurs à ondes courtes, chacun de 20 kW antenne, destinés au trafic radiotélégraphique d'outre-mer. Un ensemble d'antennes dirigées permet de couvrir toute la surface du globe. Ces trois émetteurs et le système d'antennes font l'objet de la description qui suit.

La Société Radio-Suisse a fondé en 1929 le centre radiotélégraphique de Genève dont Prangins est la station d'émission et Colovrex la station réceptrice. Il n'est pas nécessaire de rappeler, je pense, que dans un centre radiotélégraphique la station d'émission doit être séparée de la réception par une distance d'une douzaine de kilomètres au minimum, afin de permettre un travail simultané dans les deux

Die Gesellschaft Radio-Schweiz schuf im Jahre 1929 das Radio-Zentrum Genf mit Prangins als Sendestation und Colovrex als Empfangsstation. In Prangins wurde zunächst eine Langwellen-Telegraphenstation gebaut, mit 50 kW Antennenleistung; sie dient dem Europaverkehr. Im Jahre 1931 wurden auf Grund einer Vereinbarung zwischen der Eidgenossenschaft und dem Völkerbund und eines Vertrages zwischen der Gesellschaft Radio-Schweiz und dem Völkerbund zwei Kurzwellenstationen, jede für 20 kW Antennenleistung, für Uebersee-Telegraphenverkehr gebaut. Dazu gehörte ein System von Richtantennen, die gestatten, mit dem Radioverkehr den ganzen Erdball zu erfassen. Diese drei Sender und die Antennenanlagen werden im folgenden beschrieben.

stations, c'est-à-dire sans brouillage de la deuxième par la première.

A Prangins, une première étape de travaux fut réalisée en 1929 par la construction d'un émetteur à ondes longues d'une puissance de 50 kW antenne, destiné aux communications télégraphiques européennes. En 1931, en vertu d'un accord entre la Confédération et la SDN et d'une convention éta-

blie entre la Société Radio-Suisse et la SDN, la station de Prangins fut agrandie par l'adjonction de deux émetteurs à ondes courtes, chacun d'une puissance de 20 kW antenne, pour servir aux besoins de la SDN et satisfaire aux exigences d'un trafic radiotélégraphique d'outre-mer. A cet effet, on a installé un ensemble d'antennes dirigées offrant la possibilité de couvrir toute la surface du globe; nous en reparlerons tout à l'heure.

Description technique de l'installation.

La station de Prangins reçoit l'énergie de la Compagnie Vaudoise des Forces Motrices des Lacs de Joux et de l'Orbe, deux dérivations étant prises sur le réseau triphasé à 13 000 V passant à proximité. Cette tension est abaissée, dans la station même, à 500 V pour sa distribution dans le bâtiment.

Pour remédier aux pannes de réseau, qui ont pour conséquence de causer des perturbations graves dans les liaisons radiotélégraphiques et des pertes sérieuses, nous avons installé deux moteurs diesel, respectivement d'une puissance de 185 et 250 kW, accouplés à des alternateurs capables de fournir la même puissance en triphasé 500 V. L'un de ces moteurs, fourni par la SLM est à 4 cylindres, 4 temps à insufflation, et l'autre, livré par Sulzer, est à 6 cylindres, 2 temps à injection mécanique.

A. L'émetteur à ondes longues.

Le premier émetteur, celui de 50 kW antenne, travaillant sur onde de 4225 m, soit 71 kHz, a une portée pratique de 3000 km et peut donc assurer en toutes circonstances nos communications avec tous les pays européens.

Cet émetteur, livré par la Compagnie Marconi, est destiné uniquement au trafic télégraphique et à haute vitesse. Il est alimenté en haute tension par un redresseur de la Signum S. A. à Wallisellen; l'ampoule à vapeur de mercure, du type de 80 kW, fournit à l'émetteur la tension anodiques de 10 000 V, 7 A. Les tensions de grille sont fournies par des groupes isolés spécialement et celles des filaments par des transformateurs à 50 pér./s, ceci en raison du seul trafic télégraphique à considérer, trafic pour lequel les variations périodiques n'ont pas l'importance qu'elles prendraient en téléphonie.

L'émetteur comporte trois étages: d'abord l'oscillateur proprement dit, équipé d'une seule lampe de 200 W travaillant en auto-oscillation, ensuite un circuit de première amplification comprenant une lampe à refroidissement à eau de 12 kW, et enfin un étage final qui, lui, possède six lampes à refroidissement à eau, de 12 kW chacune, montées en parallèle.

Chaque circuit oscillant de l'émetteur est neutralisé et constitué par des selfs astatiques qui limitent la radiation directe des circuits internes de l'émetteur.

Pour compenser les fluctuations causées par la manipulation, c'est-à-dire le passage d'un maximum de charge pendant les signaux à un minimum dans l'intervalle de ceux-ci, fluctuations nuisibles à une

forme franche des signaux en haute vitesse, on utilise un circuit de compensation absorbant une partie de la charge en non manipulation. A cet effet, des lampes fonctionnent comme soupapes laissant passer le courant lorsque leur grille est positive et bloquant le passage dans le cas contraire. Le relais de ligne effectue lui-même cette opération par amplification de courant continu. L'énergie à absorber dans l'intervalle des signaux est dissipée dans des résistances en série dans le circuit anodique.

L'émetteur est couplé avec l'antenne par l'intermédiaire d'un feeder bifilaire d'une impédance caractéristique de 500 ohms. Ce montage permet de séparer dans l'espace le circuit d'antenne des circuits de l'émetteur proprement dit afin de diminuer l'induction directe de l'un sur l'autre, et d'intercaler un filtre pour atténuer les harmoniques. Le filtre que nous avons construit est un filtre passe-bas avec des cellules en M présentant des pointes d'atténuation pour les harmoniques les plus gênants.

L'antenne, du type en L, est formée d'une nappe de quatre fils supportée par deux pylônes de 125 m de hauteur et éloignés l'un de l'autre de 228 m.

Le système de terre est constitué par une prise rayonnante d'un diamètre de 50 m à laquelle est connecté un réseau de fils de cuivre enterrés à 50 cm de profondeur et d'un développement de 14 km.

B. Les émetteurs à ondes courtes.

Des deux émetteurs à ondes courtes, l'un nous a été livré par la Société Française Radio-Electrique et l'autre par la Compagnie Marconi. Tous deux ont la même puissance, c'est-à-dire 20 kW à l'antenne sur chacune des ondes requises et doivent travailler indifféremment en télégraphie et en téléphonie. La gamme d'ondes est de 14 à 40 m pour le premier et de 14 à 100 m pour le deuxième. L'émetteur SFR possède 3 ondes réglées d'avance et l'émetteur Marconi 4.

Au contraire de ce qui a été exposé pour l'émetteur à ondes longues qui ne travaille qu'en télégraphie, les sources, dans le cas qui nous occupe maintenant, doivent présenter une stabilité parfaite en raison du trafic en téléphonie. A cet effet, on utilise pour tous les circuits, filaments compris, du courant continu fourni en général par des génératrices. C'est le cas particulièrement pour la haute tension des circuits anodiques pour lesquels nous disposons de trois groupes convertisseurs de 60 kW chacun. Ces groupes, qui ont été construits par les Ateliers de Sécheron, peuvent fournir une tension variable d'une façon continue de 300 à 10 000 V.

Chaque onde de l'émetteur de la Société Française Radio-Electrique est commandée par un quartz oscillant, suivant les ondes, sur une fréquence de 4 à 8 fois plus basse que l'onde à émettre. Cette fréquence est doublée 2 à 3 fois par la suite, pour être enfin amplifiée quatre fois successivement jusqu'à l'étage final. Les quartz originaux possédaient un coefficient de température non négligeable, ce qui obligeait à les maintenir à température constante en thermostat. Depuis lors, nous avons équipé les différentes ondes de nouveaux cristaux taillés sui-

vant le système Koga, c'est-à-dire sans coefficient de température, ce qui nous dispense de la complication des thermostats.

Tous les étages d'amplification sont montés en push-pull, les deux derniers étages étant équipés de lampes à refroidissement à eau; la circulation de celle-ci traverse les selfs des circuits oscillants.

Chaque onde de cet émetteur constitue un ensemble indépendant jusqu'à l'étage de puissance qui, lui, est commun à deux des ondes sur trois, la fréquence la plus basse ayant des circuits séparés jusqu'à la sortie de l'émetteur. Cet ensemble travaille sur trois ondes réglées d'avance qui sont 16,23 m, 20,64 m et 38,47 m.

L'émetteur de la Compagnie Marconi fonctionne sur un tout autre principe. L'oscillateur est du système Franklin, c'est-à-dire qu'il comporte une compensation pour les variations de la température ambiante. La stabilité du système est obtenue par des variations de capacité en raison inverse de celles de la self, la capacité croissant avec l'allongement de la self et vice versa. Ce système maintient une stabilité de la fréquence plus que suffisante et a l'avantage non négligeable de présenter une souplesse extrême dans le choix de l'onde. En raison de la stabilité à maintenir, la gamme de fréquences que l'on peut obtenir avec ce genre d'oscillateur est forcément restreinte. Aussi, pour couvrir la gamme d'ondes requise, est-il monté en multi-vibrateur de façon à engendrer de nombreux harmoniques entre lesquels on choisit celui qui donnera la fréquence propice, quitte à l'amplifier considérablement par la suite pour atteindre la puissance voulue.

A titre d'exemple, pour obtenir l'onde de 32,10 m, soit 9345 kHz, l'oscillateur fonctionne sur 160,50 m, ou 1869 kHz. Une première amplification a lieu sur cette fréquence initiale elle-même, amplification qui porte également sur tous les harmoniques. Puis on règle le circuit suivant sur le cinquième harmonique, soit directement la fréquence à émettre, qui alors est amplifiée par 7 étages successifs avant d'atteindre l'amplificateur de puissance final.

Dans une autre gamme d'ondes on choisira un autre harmonique, et cela jusqu'au douzième, quitte à amplifier d'abord sur une fréquence double ou quadruple de la fréquence initiale avant de le faire sur la fréquence finale. On comprendra que la multiplicité de combinaisons possibles puisse donner une très grande souplesse malgré la faible gamme réalisable au départ.

Les quatre ondes de travail de cet émetteur qui sont 16,26 m, 26,32 m, 32,10 m et 44, 93 m possèdent chacune en particulier leur maître oscillateur, de même que les premières amplifications sur l'onde à émettre. Cette multiplicité de maîtres oscillateurs permet une grande rapidité de passage d'une onde à une autre, seuls les deux derniers étages devant être commutés suivant l'onde utilisée. Cette commutation est facilitée par le fait que les circuits oscillants, réglés d'avance, sont montés sur des tables tournantes commandées par une seule manœuvre.

L'étage de puissance est équipé de quatre lampes refroidies à l'eau montées en push-pull parallèle.

Les deux émetteurs à ondes courtes comprennent chacun un ensemble de modulation, système Heising, utilisé également en télégraphie pour la compensation de puissance dans l'intervalle des signaux.

La mise en marche et l'arrêt des deux émetteurs se commandent entièrement depuis des pupitres de contrôle.

Les trois émetteurs de la station de Prangins comprennent chacun un assez grand nombre de lampes refroidies par une circulation d'eau. Nous utilisons à cet effet de l'eau de pluie afin de réduire au minimum les pertes de haute tension et les effets d'électrolyse puisque cette eau se trouve portée dans le cours de son cycle au potentiel de l'anode.

Un groupe de pompes refoule l'eau des citernes inférieures dans des réservoirs élevés d'où elle s'écoule par gravité à travers les lampes pour retourner ensuite aux citernes après avoir traversé des radiateurs en nids d'abeilles refroidis eux-mêmes par des souffleries d'air.

C. Les antennes.

En raison des buts particuliers pour lesquels la station a été établie, à savoir la possibilité de communications avec toute région du globe, nous avons été amenés à l'utilisation de divers types d'antennes. Nous possédons des antennes dirigées Marconi-Beam, Telefunken et Standard ainsi que plusieurs antennes à radiation circulaire.

Je pense qu'un exposé des caractéristiques des différents types présentera un certain intérêt.

L'antenne directive Marconi dérive de l'antenne dénommée «uniforme» de la même Compagnie. Le principe sur lequel est basé ce système est l'utilisa-

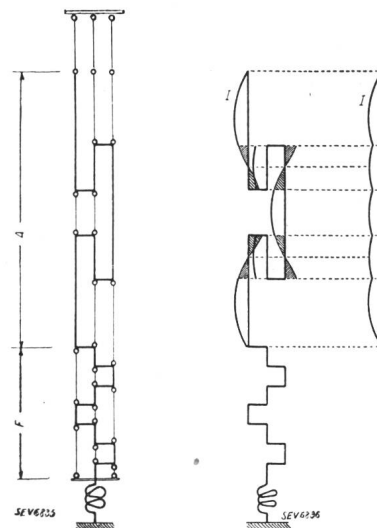


Fig. 1. Antenne uniforme Marconi.
A Antenne. F Ligne d'alimentation.

tion d'un renversement du sens de l'antenne en concordance avec le changement d'alternance à chaque demi-longueur d'onde, en sorte que les radiations de chaque alternance s'ajoutent. On peut ainsi superposer en hauteur un nombre plus ou moins grand de demi-longueurs d'onde dont les effets s'additionnent (Fig. 1, 2, 3).

Si l'on excite simultanément plusieurs éléments semblables disposés sur un front et qu'à l'arrière de celui-ci, à distance d'un quart de longueur d'onde, on établit une nappe composée d'éléments identiques, la radiation du système se produira sui-

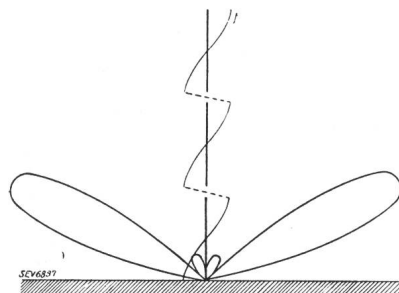


Fig. 3.
Diagrammes polaires
verticaux.
Antenne sans
réflecteur.

vant un axe perpendiculaire au plan de l'ensemble et dans un sens unique, c'est-à-dire dans la direction opposée à la nappe jouant le rôle de réflecteur (Fig. 4). Le nombre d'éléments de l'antenne et du réflecteur influence l'ouverture de l'angle du faisceau, le gain à l'endroit de la réception étant d'autant plus grand que l'angle est plus aigu mais par contre la zone couverte par le faisceau étant d'autant plus étroite dans ce cas là. L'expérience a démontré qu'un faisceau très dirigé possède des inconvénients, car à certaines heures de la journée le faisceau, devant traverser des zones diurnes et nocturnes, est dévié de

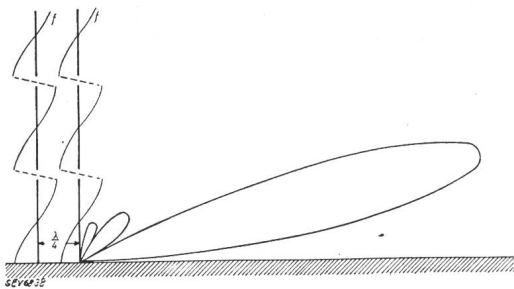


Fig. 4.
Diagrammes polaires verticaux. Antenne avec réflecteur.

sa direction initiale, ce qui fait que la station de réception ne reçoit que par intermittences. Pratiquement, on ne cherche plus à utiliser des ouvertures inférieures à 20°, la petite perte de gain en résultant étant largement compensée par la sécurité du service.

A Prangins, il y a quatre antennes dirigées du type Marconi dont deux sont orientées sur l'Extrême Orient et les deux autres sur Rio de Janeiro et Buenos-Aires.

Les deux antennes Telefunken que nous possédons sont dirigées d'une part vers l'Inde et l'Australie et d'autre part vers l'Amérique Centrale.

Ces antennes utilisent des dipôles horizontaux disposés en forme de rideau (Fig. 5). Les éléments, tous semblables entre eux, sont en parallèle dans le sens horizontal et à une demi-longueur d'onde les uns des autres dans le sens vertical. Le réflecteur, de construction identique à celle de l'antenne, est placé à un quart de longueur d'onde de celle-ci; il peut prendre le rôle de l'antenne qui, elle, dans ce cas là, devient réflecteur, le sens du faisceau se trou-

vant renversé de 180°. Cette possibilité de renverser la direction du faisceau est due au fait que le système Telefunken demande l'alimentation simultanée de l'antenne et de son réflecteur, alors que dans le système Marconi, le réflecteur n'entre en

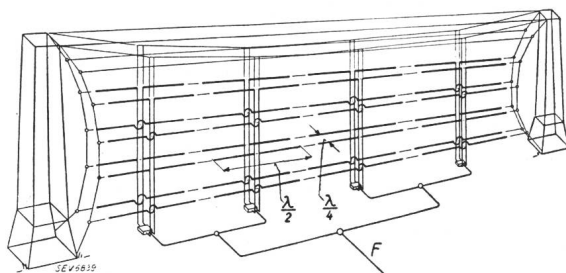


Fig. 5.
Antenne Telefunken. F Ligne d'alimentation.

oscillation que par influence et n'est pas connecté à la source de haute fréquence.

Les antennes construites suivant les principes Marconi ou Telefunken décrits ci-dessus, ne peuvent évidemment être utilisées chacune que pour une onde bien déterminée, puisque, par construction, leurs éléments sont dimensionnés en fonction de la longueur d'onde choisie. Ceci signifie que pour un service demandant l'utilisation de plusieurs longueurs d'onde, comme c'est le cas dans tout service commercial régulier, il faudrait multiplier le nombre d'antennes orientées dans la direction de chacun des correspondants. Cet inconvénient a été supprimé grâce à un nouveau système d'antennes mis au point par la Compagnie Standard, système qui grâce à sa souplesse permet d'émettre sur la même nappe une gamme de fréquences pouvant varier de un à trois, par exemple de 15 à 45 m, tout en conservant sur toute cette gamme ses propriétés directives.

Nous avons construit deux de ces antennes, dénommées rhombiques du fait de leur forme en losange; l'une est réversible en direction de l'Extrême Orient ou de l'Amérique du Sud et l'autre est à direction fixe sur New-York. La réversibilité du système est obtenue simplement par commutation de l'alimentation à une extrémité ou à l'autre.

En principe, ce type d'antenne est simplement une ligne ouverte rayonnante dont, par construc-

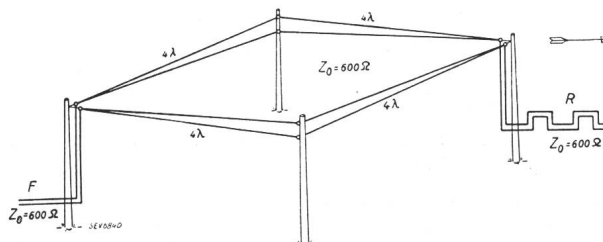


Fig. 6.
Antenne rhombique.
Sens de rayonnement.
R Résistance d'extrémité. F Ligne d'alimentation.

tion, on conserve l'impédance caractéristique constante malgré l'écartement progressif des conducteurs, afin que la radiation s'effectue dans le sens d'écoulement du courant et ne soit pas gênée par des

réflexions en sens inverse (Fig. 6). Les lobes de rayonnement d'un conducteur rectiligne ne présentant pas de réflexion, forment un trèfle à quatre. Dans le système de l'antenne rhombique, les déphasages entre les quatre côtés du losange amènent des annulations de radiation dans une direction et des additions dans l'autre ce qui donne une radiation en sens unique.

Pour éviter toute réflexion due à la puissance résiduelle en extrémité du losange de l'antenne, cette dernière est connectée en ce point là à une résistance ouverte constituée par un réseau de fils

La Compagnie Marconi utilise des feeders concentriques en cuivre montés à la surface du sol et présentant une impédance caractéristique de 75 ohms. La liaison des feeders aux antennes se fait par l'intermédiaire de transformateurs d'impédance qui doivent présenter du côté du feeder cette même impédance caractéristique de 75 ohms et du côté de l'antenne une impédance égale à celle, plus ou moins grande, des éléments en parallèle.

La Telefunken construit des feeders basés sur les mêmes principes mais constitués par un câble armé, noyé dans le sol. Bien entendu, comme dans le cas

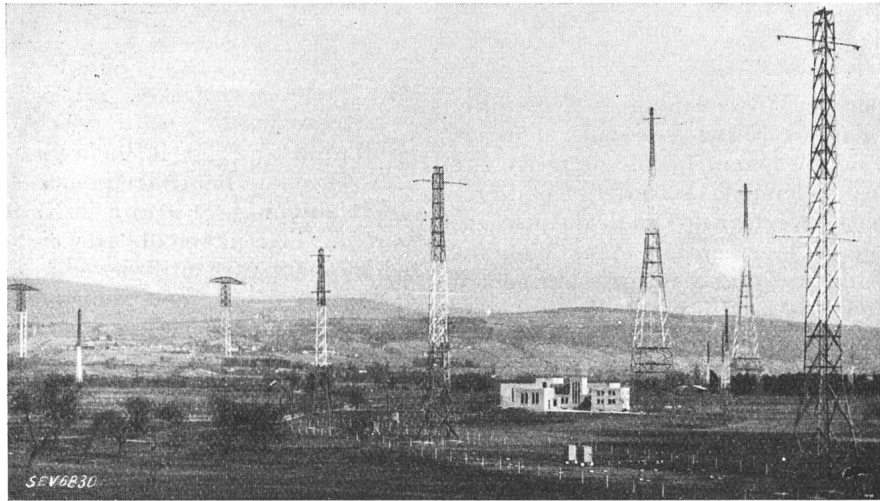


Fig. 7.

Vue de la station de Prangins.

d'acier et qui, par construction, présente toujours la même impédance caractéristique que l'ensemble, lequel peut de la sorte être assimilé à une ligne infinie d'impédance itérative constante. La résistance terminale absorbe évidemment une partie de l'énergie qui est de l'ordre des deux cinquièmes de la puissance totale. On peut remplacer cette résistance par une deuxième antenne de même type que la première et mise en série avec elle de façon à rayonner, dans une deuxième direction choisie, l'excédent d'énergie gaspillée dans le premier cas.

L'alimentation des antennes se fait par des feeders qui diffèrent entre eux suivant le type d'antenne à exciter et suivant les constructeurs.

précédent, l'isolation du conducteur central est formée d'une couche d'air à part les isolateurs d'écartement.

Les antennes rhombiques de la Standard sont, elles, alimentées par des feeders bifilaires aériens qui ne sont en somme que partie intégrante de la ligne d'impédance constante de 600 ohms dont j'ai parlé tout à l'heure:

Ces différents feeders sont couplés aux émetteurs par des transformateurs qui, comme ceux placés sous les antennes, doivent présenter à chacune de leurs extrémités l'impédance du système qui y aboutit.

Elektro-Stauchmaschinen.

Von A. Sonderegger, Zürich.

621.364.6 : 621.735.3

Es wird eine Elektrostauchmaschine für Schmiedezwecke beschrieben, die sich für unsere Verhältnisse ganz besonders gut eignen dürfte. Sie dient dazu, an Stangen oder Rohren aus Eisen oder einem anderen Metall für die verschiedensten Gesenkschmiedearbeiten Köpfe fast beliebiger Grösse anzustauen, ein Arbeitsvorgang, der dank eines Kunstgriffes (rückläufige Bewegung der Amboss-Elektrode) mit grosser Präzision erfolgt. Es werden Versuchsergebnisse mitgeteilt und eine Reihe von Beispielen über die Verwendungsmöglichkeit der Maschine angedeutet.

L'auteur décrit une machine électrique à refouler qui semble se prêter tout particulièrement aux exigences de notre industrie. Elle sert à préparer, par refoulement de matière, les tiges et tubes de fer ou d'autre métal en vue des différents travaux d'étampage, et ceci avec une très grande précision, grâce à un mouvement de recul de l'électrode formant enclume. Une série de résultats d'essais et une description des applications pratiques du procédé complètent cet exposé.

In letzter Zeit werden nach einem neuen Prinzip Elektro-Stauchmaschinen für Schmiedezwecke entwickelt, welche eine recht interessante An-

wendung der Elektrowärme darstellen und welche für unsere schweizerischen Verhältnisse so sehr geeignet erscheinen, dass sie die volle Beachtung der