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

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe

Band: 30 (1952)

Heft: 11

Artikel: Un nouveau système à courants porteurs pour courtes distances

Autor: Locher, F. / Valloton, J. / Herrensberger, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-876133

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 05.08.2025

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

gleich mit der exakten Rechnung oder gegen entsprechende Messungen geklärt werden, von welcher Wellenlänge an eine gute Übereinstimmung erzielt werden kann. Aus den hier berichteten Arbeiten über die Beugung elektromagnetischer und akustischer Wellen an kreisförmig berandeten Beugungsflächen ergibt sich übereinstimmend, dass geeignet angelegte Näherungsverfahren eine für die Praxis in den meisten Fällen ausreichende Genauigkeit liefern, wenn der Durchmesser grösser als zwei bis drei Wellenlängen ist.

Bibliographie

[1] *Debye, P.* Der Lichtdruck auf Kugeln von beliebigem Material. Ann. d. Phys. (4) **30** (1909), 57.

[2] *Meixner, J.* Strenge Theorie der Beugung elektromagnetischer Wellen an der vollkommen leitenden Kreisscheibe. Z. Naturforschg. **3a** (1948), 506.

[3] *Meixner, J.* und *Andrejewski, W.* Strenge Theorie der Beugung ebener elektromagnetischer Wellen an der vollkommen leitenden Kreisscheibe und an der kreisförmigen Öffnung im vollkommen leitenden ebenen Schirm. Ann. d. Phys. (6) **7** (1950), 157.

[4] *Andrejewski, W.* Strenge Theorie der Beugung ebener elektromagnetischer Wellen an der vollkommen leitenden Kreisscheibe und an der kreisförmigen Öffnung im vollkommen leitenden ebenen Schirm. Numerische Ergebnisse. Naturwissenschaften **38** (1951), 406.

[5] *Andrejewski, W.* Die Beugung elektromagnetischer Wellen an der leitenden Kreisscheibe und der kreisförmigen Öffnung im leitenden ebenen Schirm. Dissertation, Aachen 1952. Im Druck bei Z. angew. Physik.

[6] *Kottler, F.* Elektromagnetische Theorie der Beugung an schwarzen Schirmen. Ann. d. Phys. (4) **71** (1923), 457.

[7] *Stratton, J. A.* and *L. J. Chu.* Diffraction theory of electromagnetic waves. Phys. Rev. **56** (1939), 99.

[8] *Zuhrt, H.* Über die Anwendung des Kirchhoff-Huyghensschen Prinzips auf elektromagnetische Strahlungsfelder mit Beispielen. Frequenz **1** (1947), 33 und 63; **2** (1948), 6.

[9] *Franz, W.* Zur Formulierung des Huyghensschen Prinzips. Z. Naturforschg. **3a** (1948), 500.

[10] *Sommerfeld, A.* Elektromagnetische Schwingungen. In Frank-Mises, Partielle Differentialgleichungen der Physik. Braunschweig 1935. Bd. II.

[11] *Severin, H.* Zur Theorie der Beugung elektromagnetischer Wellen. Z. f. Phys. **129** (1951), 426.

[12] *Müller, Cl.* Zur mathematischen Theorie elektromagnetischer Schwingungen. Berlin 1950.

[13] *Andrews C. L.* Diffraction pattern in a circular aperture measured in the microwave region. J. appl. Phys. **21** (1950), 761.

[14] *Meixner, J.* Das Babinetsche Prinzip der Optik. Z. für Naturforschg. **1** (1946), 496.

[15] *Severin, H.* Beugung elektromagnetischer Zentimeterwellen an metallischen Blenden. Z. für Naturforschung **1** (1946), 487.

[16] *Severin, H.* Beugung elektromagnetischer Zentimeterwellen an metallischen Kreisscheiben. Z. f. angew. Phys. **2** (1950), 499.

[17] *Schoch, A.* Schallreflexion, Schallbrechung und Schallbeugung. Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften **23** (1950), 127.

[18] *Severin H.* und *W. v. Baeckmann.* Beugung elektromagnetischer Zentimeterwellen an metallischen und dielektrischen Scheiben. Z. f. angew. Phys. **3** (1951), 22.

[19] *Severin H.* und *Cl. Starke.* Beugung von Schallwellen an der kreisförmigen Öffnung im schallharten Schirm. Akust. Beihefte 1952, Heft 2, S. 59.

[20] *Meixner J.* und *U. Fritze.* Das Schallfeld in der Nähe der frei schwingenden Kolbenmembran. Z. f. angew. Phys. **1** (1949), 535.

[21] *Stenzel, H.* Leitfaden zur Berechnung von Schallvorgängen.

[22] *Stenzel, H.* Über die Berechnung des Schallfeldes unmittelbar vor einer kreisförmigen Kolbenmembran. Ann. d. Phys. (5) **41** (1942), 245.

[23] *Leitner, A.* Diffraction of sound by a circular disk. J. Acoust. Soc. Am. **21** (1949), 331.

[24] *Spence, R. D.* A Note on the Kirchhoff approximation in diffraction theory. J. Acoust. Soc. Am. **21** (1949), 98.

Adresse des Verfassers: Dr. *Hans Severin,* (20 b) Göttingen, III. Physikalisches Institut der Universität, Bürgerstr. 42.

Un nouveau système à courants porteurs pour courtes distances

Par *F. Locher, J. Valloton* et *W. Herrensberger,* Berne/Zurich 621.395.44

Résumé. *L'article décrit un nouveau système à courants porteurs à 5 voies, désigné dans la suite par système C, convenant particulièrement pour les courtes distances de 20 à 80 km, et dont on envisage l'application sur le réseau téléphonique suisse.*

La plupart des systèmes à courants porteurs actuels sont fondés sur les directives données par le CCIF et sont construits spécialement pour les distances moyennes et grandes rencontrées particulièrement dans les relations internationales. Les avantages économiques qu'ils présentent sur les circuits à fréquences vocales à deux et quatre fils dépendent donc d'une distance minimum qui, dans les circonstances actuelles, est d'environ 60 km. Pour les distances inférieures, les circuits à fréquences vocales sont en général meilleur marché, de sorte que l'exploitation en courants porteurs avec les équipements usuels n'est plus économique.

Or, l'augmentation croissante du trafic interurbain ces dernières années a aussi provoqué un manque de lignes sur les courtes distances, c'est-à-dire de lignes collectrices, de lignes transversales et de lignes rurales.

En conséquence, on s'est demandé s'il ne serait pas possible d'utiliser les câbles d'une façon plus économique en introduisant des systèmes à courants porteurs simplifiés sur des distances de 15 à 80 km.

Au point de vue de la technique des transmissions, la réalisation de cette idée est particulièrement séduisante. D'une part, elle offre la possibilité de pousser plus loin les circuits à quatre fils dans la direction des abonnés et de créer par là les conditions permettant, à l'avenir, de réduire l'équivalent. D'autre part, on peut remplacer les circuits à forte pupinisation et, par conséquent, à étroite bande de fréquences, par des circuits à bande élargie de 300 à 3400 Hz, sans recourir au moyen peu agréable du changement de pupinisation. Dans les câbles formés de quartes en étoile, qu'on pose presque exclusivement aujour-

d'hui, on peut établir des circuits à courants porteurs sur les circuits fantômes non pupinisés et inutilisés. On peut ainsi augmenter la capacité de transmission du câble sans réduire le nombre des circuits à fréquences vocales.

On peut résumer à peu près ainsi les exigences à imposer à un système de ce genre pour courtes distances:

1° Le système doit convenir spécialement pour les paires de conducteurs dépupinisées des lignes collectrices, lignes transversales et lignes rurales. Comme on n'a souvent qu'un seul câble à disposition sur ces tronçons, la transmission doit se faire sur des circuits à deux fils avec bandes de fréquences séparées.

2° Les circuits à courants porteurs doivent être plus économiques que les circuits à fréquences vocales.

3° Dans tous les cas rencontrés dans la pratique, on doit pouvoir, sans grande difficulté et sans trop de travail, équilibrer en haute fréquence la diaphonie des paires de conducteurs dépupinisées.

4° Pour assurer la sécurité de fonctionnement du système et son emploi souple et facile, le nombre des répéteurs intermédiaires doit être aussi petit que possible.

5° L'exploitation, le service et la surveillance des équipements doivent être simples pour qu'on puisse aussi en charger le personnel non spécialement formé.

6° La qualité de la transmission des voies (bande de fréquence, bruit, distorsion harmonique, diaphonie intelligible, etc.) doit répondre à tous les points de vue aux exigences imposées actuellement aux circuits téléphoniques. En particulier, les bruits engendrés dans les voies doivent rester faibles comparés aux bruits que le CCIF admet pour les circuits de référence internationaux de 2500 km.

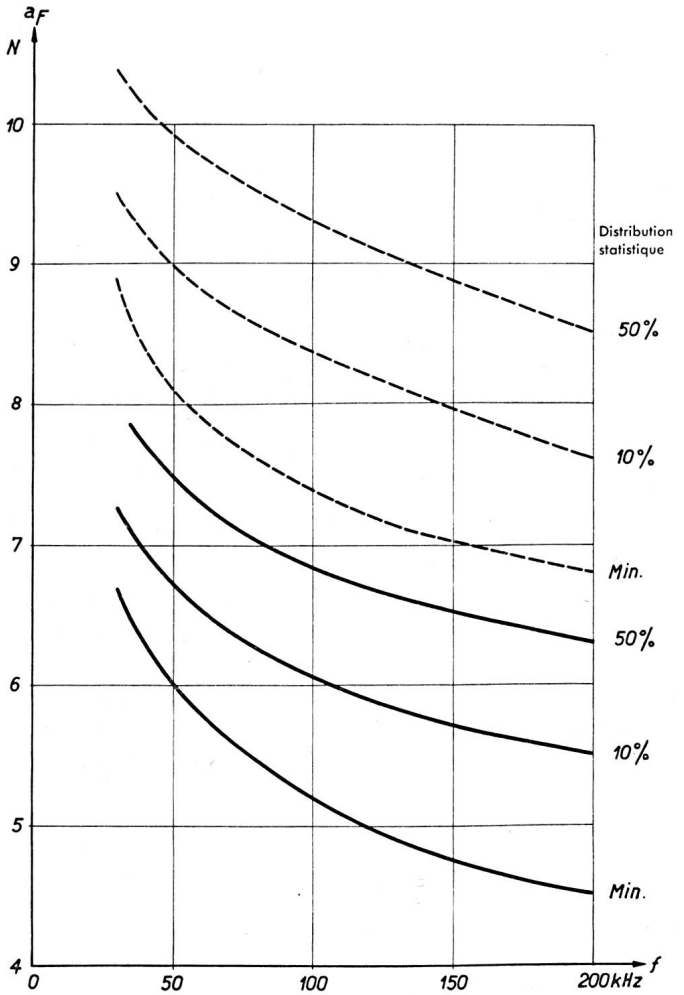

Fig. 1. Variations de l'affaiblissement télédiaphonique, en fonction de la fréquence, de circuits dépupinisés connectés directement et sans équilibrage, pour différents types de câbles d'une longueur de 30 km
——— réel/réel pour câbles DM, étoiles et paires
----- fantôme/fantôme pour câbles avec quartes étoile

L'exigence imposée au point 2 est la plus difficile à réaliser. Comme la majeure partie des frais d'exploitation est due aux équipements terminaux, il convient en tout premier lieu d'abaisser le plus possible ces frais en choisissant un système approprié.

Choix de la bande de fréquences

Du point de vue purement économique, il serait désirable de transmettre le plus grand nombre possible de voies, avec une bande de fréquences entre les voies imposant peu d'exigences aux filtres. Pour remplir ces conditions, une large bande de fréquences est nécessaire, alors que l'affaiblissement et la diaphonie des circuits non pupinisés limitent cette bande.

Les câbles existants sur lesquels on a l'intention d'appliquer le système à courants porteurs envisagé, se prêtent diversement à la transmission des fréquences supérieures. A côté des nouveaux types de câbles formés de quartes en étoile, on a aussi d'anciens câbles DM et des câbles toronnés par paires.

En outre, il faut souvent tenir compte des câbles à nombreuses dérivations utilisées pour des circuits d'abonnés qui influencent défavorablement la symétrie des lignes à courants porteurs.

La figure 1 indique les conditions qui se présentent dans la pratique. Elle montre, pour une distance de 30 km, le rapport existant entre l'affaiblissement télédiaphonique et la fréquence jusqu'à 200 kHz, quand des conducteurs de câbles dépupinisés sont connectés directement sans aucun équilibrage. Les courbes indiquent les minima ainsi que les valeurs qui ne seront pas atteintes par un pourcentage donné des combinaisons possibles (répartition statistique). Les couplages de diaphonie des circuits en câble, qui se composent des parties capacitives indépendantes de la fréquence et des parties inductives dépendant dans une forte mesure de la fréquence, donnent au total un affaiblissement diaphonique qui diminue lorsque la fréquence augmente. Les difficultés et le travail pour l'équilibrage en haute fréquence augmentent en conséquence. On obtient des valeurs très favorables sur les fantômes des câbles formés de quartes en étoile. Ceux-ci peuvent être utilisés jusque vers 60 kHz sans équilibrage.

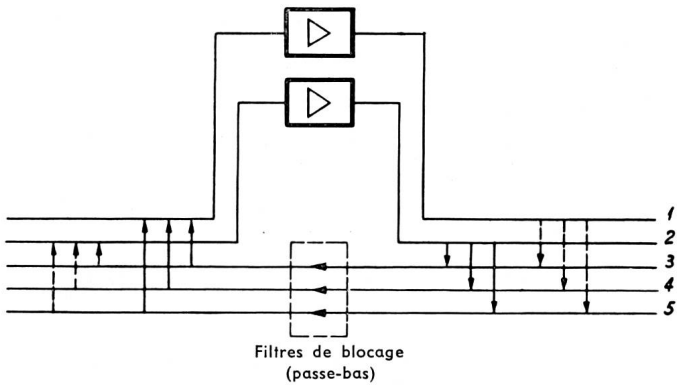

Fig. 2. Télédiaphonie secondaire 1 → 2 respectivement 2 → 1, due aux circuits 3, 4 et 5 raccordés directement sans amplificateur

A mesure qu'augmente la fréquence, les conséquences de la diaphonie secondaire se font sentir dans les répéteurs intermédiaires. Cette diaphonie est causée par les paires de conducteurs connectées directement sans répéteur (fig. 2). Pour la supprimer, il faut, aux hautes fréquences, équiper celles-ci de filtres de blocage (bobines de blocage) si l'on ne veut pas, à grands frais, changer la position des groupes. Ce procédé consiste à déplacer les groupes supérieurs dans la bande de fréquences des groupes inférieurs et inversement, dans toutes les stations de répéteurs intermédiaires. On supprime ainsi l'effet de la diaphonie secondaire.

Bien que les procédés d'équilibrage actuels permettent d'adapter les bons câbles à fréquences vocales à l'exploitation par courants porteurs jusqu'à 120 kHz environ, il n'est pas prudent, pour le moment, et pour les raisons que nous avons exposées, d'aller au delà de 70 kHz avec la plus haute fréquence. Cette fréquence permet, même dans les cas les plus difficiles, d'obtenir sans grands frais, l'affaiblissement diaphonique nécessaire.

Rappelons à ce propos qu'en intercalant des dispositifs «compandor», qui compriment la dynamique de la voix du côté émetteur pour la rétablir à sa valeur primitive du côté récepteur, on pourrait tolérer des valeurs de diaphonie plus élevées allant jusqu'à 3 N.[1]) On pourrait ainsi, comme le montre la figure 1, utiliser des circuits en câble sans aucun équilibrage jusqu'à des fréquences de 200 kHz et plus. Ces avantages ont malheureusement encore comme contrepartie les frais relativement élevés des dispositifs «compandor». Il en résulte que le coût des voies pour un système à courants porteurs sur de courtes distances est trop élevé pour nos conditions économiques actuelles. Cependant, il y a dans cette direction des possibilités de développement prometteuses.

Une autre raison de limiter à 70 kHz la bande de fréquences est fournie par les conditions d'affaiblissement des circuits entrant en considération (fig. 3). Comme il s'agit dans la plupart des cas d'une exploitation mixte de circuits à fréquences vocales et à courants porteurs dans le même câble, on doit s'attendre à une augmentation des bruits sur les circuits à courants porteurs. En effet, les commutations dans les centraux automatiques produisent des clics dont le spectre de fréquences peut s'étendre jusqu'à 120 kHz et plus. En outre, différents bruits provenant du réseau d'énergie industrielle, d'émetteurs télégraphiques, etc., sont introduits dans les câbles par les lignes aériennes d'abonnés connectées aux points de transition. Pour ces raisons, le niveau d'une section d'amplification ne devra pas descendre au-dessous de —6,5 N, dans la plupart des cas. Avec un niveau de sortie de + 0,5 N, que peut donner la lampe préamplificatrice prévue dans l'étage de sortie de l'amplificateur de ligne, l'affaiblissement normal de la section d'amplification sera limité à 7 N. Dans le réseau téléphonique suisse, les lignes collectrices et transversales se groupent, suivant leur longueur et leur nombre, autour d'un maximum caractéristique qui se trouve aux environs de 27 km. Si l'on admet une fréquence de transmission de 70 kHz au maximum, on pourra construire la plus grande partie des installations, c'est-à-dire 80 %, sans aucun ou au plus avec un répéteur intermédiaire ce qui, au point de vue de l'exploitation, est très avantageux. Avec un affaiblissement des sections d'amplification de 7 N, on a pour les différents types de circuits, les longueurs suivantes:

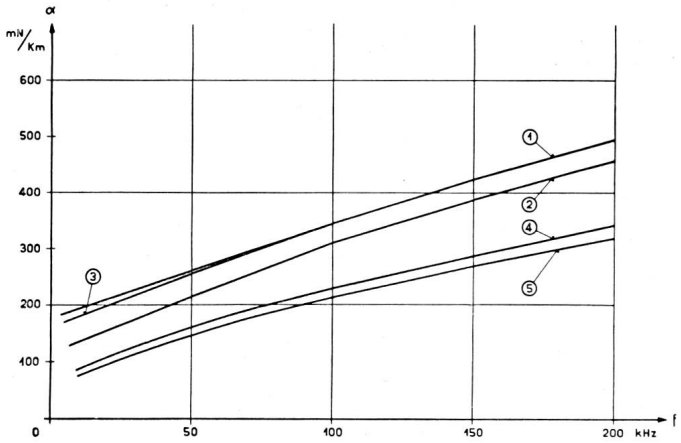

Fig. 3. Affaiblissement sur images de différents types de câbles
1 = câble en paires, 0,8 mm C = 36 nF/km
2 = câble à quartes étoile, 1,0 mm, réel C = 35 nF/km
3 = câble à quartes étoile, 1,0 mm, fantôme C = 90 nF/km
4 = câble à quartes DM, 1,4 mm, réel C = 39 nF/km
5 = câble à quartes DM, 1,5 mm, réel C = 39 nF/km

Câble	⌀ mm	Circuit	Section d'amplification en km
Paire	0,8	Réel	23,5
Etoile	1,0	Réel	27,5
»	1,0	Fantôme	24
»	1,2	Réel	32
»	1,2	Fantôme	28
DM	1,4	Réel	37
DM	1,5	Réel	40

[1]) *R. S. Caruthers.* The Type N-1 Carrier Telephone System. Bell Syst. Techn. J. **30** (1951), 1...32.

Pour les longueurs supérieures, il faut prévoir une réserve de 1 N environ dans les répéteurs des équipements terminaux, de façon que, dans les cas exceptionnels, on puisse utiliser une section d'amplification ayant un affaiblissement de 8 N. La longueur des sections indiquée ci-dessus augmente alors d'environ 14%.

La fréquence la plus basse a été fixée à 8 kHz pour éviter les bruits sur les circuits musicaux sans écran utilisés encore fréquemment sur ces câbles.

Choix de la bande de fréquence par voie la plus favorable

Quand la bande de fréquences utilisable sur la ligne est fixée, le nombre des voies dépend du choix du système de transmission et des bandes de fréquences laissées entre les groupes et les voies. Avec une bande de fréquences relativement étroite et l'exploitation à deux fils imposée, seule entre en considération la transmission d'une bande latérale modulée en amplitude, permettant d'économiser les fréquences. La transmission des deux bandes latérales entraînerait une trop grande diminution du nombre des voies et le système ne serait pas économique.

La séparation des groupes exige un espace d'environ 6 kHz, de sorte que, pour la bande de 8 à 70 kHz, on aurait les possibilités suivantes:

Nombre de voies N	Bande de fréquences par voie kHz
3	9
4	7
5	6
6	4,5
7	4

Lorsque le nombre de voies augmente, les frais de ligne rapportés à une voie diminuent. En revanche, ceux des équipements terminaux augmentent parce que, la bande de fréquences entre les voies diminuant, les filtres sont plus chers (fig. 4). D'autre part, la transmission des impulsions de sélection qui utilise la bande de fréquences située entre les voies, devient plus compliquée. La bande de fréquences par voie

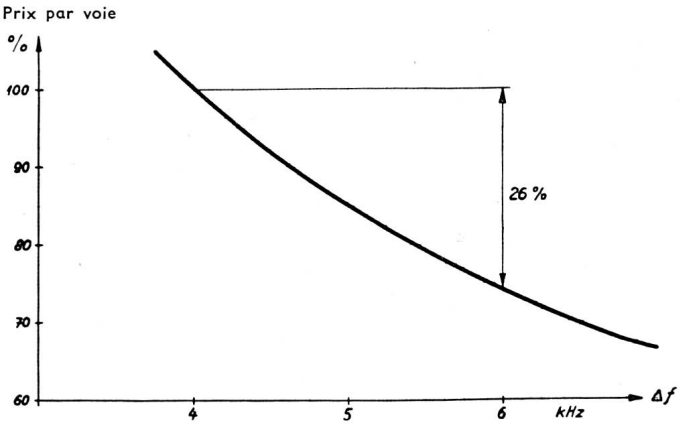

Fig. 4. Influence des filtres sur les frais des équipements terminaux, pour différentes largeurs de bande de fréquences par voie

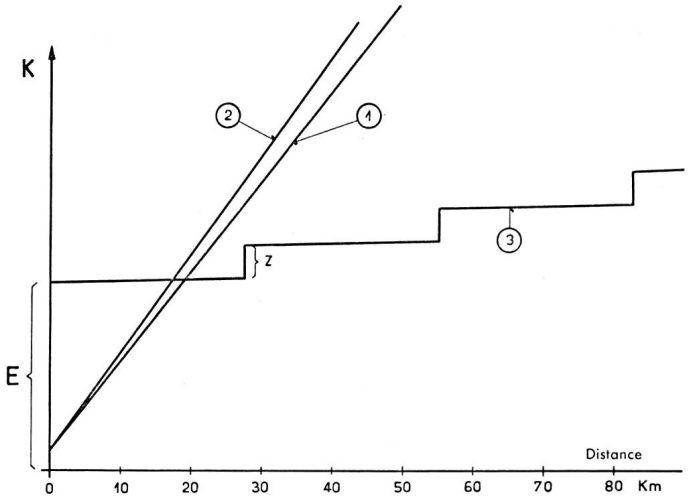

Fig. 5. Frais d'exploitation K, par année et par circuit, à fréquence vocale ou à courants porteurs, en fonction de la distance. N = 24
1 = câble à quartes étoile 24×2, 1,0 mm
2 = câble à quartes étoile 24×2, 1,2 mm
3 = systèmes à courants porteurs C
E = frais dus aux équipements terminaux des stations A et B
Z = frais pour une station intermédiaire

la plus favorable doit donc être fixée sur la base des calculs de frais d'exploitation pour les différents cas se présentant dans la pratique. Dans les conditions actuelles, on aura un système à 5 voies avec une bande de fréquences de 6 kHz par voie.

Les figures 5 et 6 donnent deux exemples de calculs fondés sur les données suivantes:

Entre deux centraux reliés entre eux par un câble exploité en basse fréquence entièrement occupé, il s'agit de créer N nouveaux circuits. On peut y arriver:

a) en posant un nouveau câble exploité en basse fréquence ou
b) en dépupinisant le nombre de circuits voulus du câble existant et en introduisant l'exploitation par courants porteurs. Les circuits à fréquences vocales supprimés par suite de la dé-

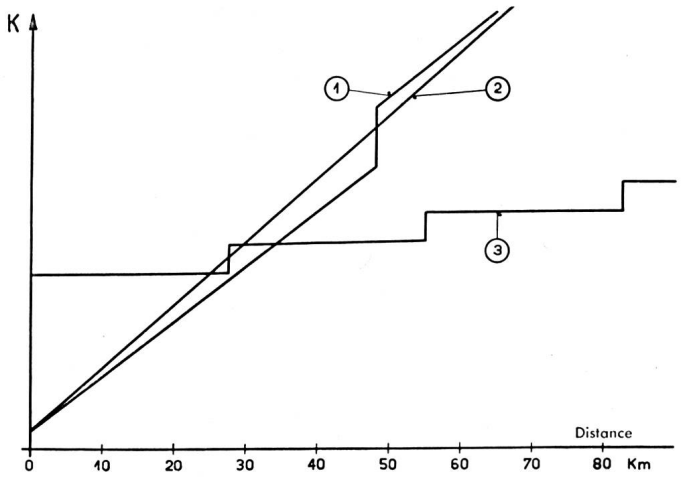

Fig. 6. Frais d'exploitation K, par année et par circuit, à fréquence vocale ou à courants porteurs, en fonction de la distance. N = 60
1 = câble à quartes étoile 60×2, 1,0 mm
2 = câble à quartes étoile 60×2, 1,2 mm
3 = système à courants porteurs C

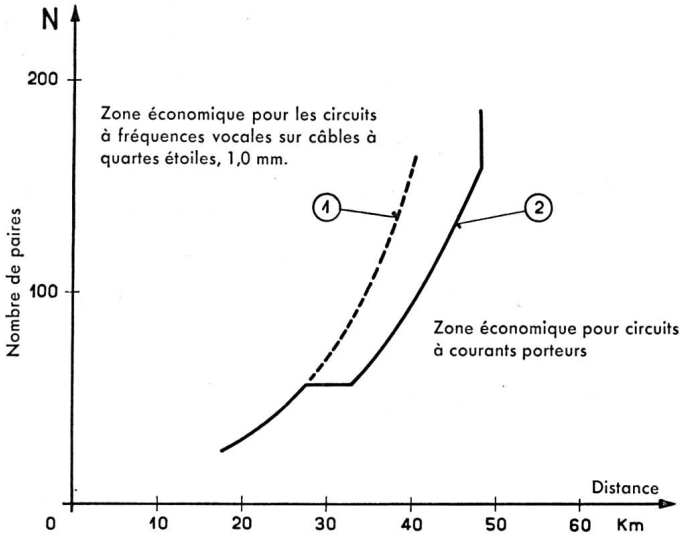

Fig. 7. Courbes limites séparant les zones économiques des circuits à fréquences vocales établies sur des câbles à quartes étoile, 1,0 mm et des circuits à courants porteurs
1 = système C établi sur des conducteurs de gros diamètre (sans amplificateur)
2 = système C établi sur des conducteurs 1,0 mm (avec des amplificateurs après 27,5 km)

pupinisation doivent être remplacés par des circuits à courants porteurs.

Les frais d'exploitation dans les cas a) et b) sont reportés sur les figures 5 et 6, en fonction de la distance, soit pour N = 24 et 60. Pour les circuits à fréquences vocales, on prend pour base des câbles formés de quartes en étoile H-88,5 avec des conducteurs de 1,0 respectivement 1,2 mm de diamètre. Les circuits de 1,0 mm doivent être équipés d'un répéteur à deux fils après 48 km. Les systèmes à courants porteurs sont prévus sur des conducteurs de 1,0 mm de diamètre, dans des câbles formés de quartes en étoile et avec des sections d'amplification de 27,5 km.

Les points de coupure des courbes indiquent les distances limites au delà desquelles l'exploitation par courants porteurs serait plus économique. Cette distance s'accroît avec l'augmentation du nombre de circuits du faisceau car, dans les gros câbles, les frais par circuit sont moins élevés.

Sur la figure 7, on a porté la distance limite, en fonction du nombre de circuits du faisceau pour le cas envisagé. La courbe sépare les zones économiques

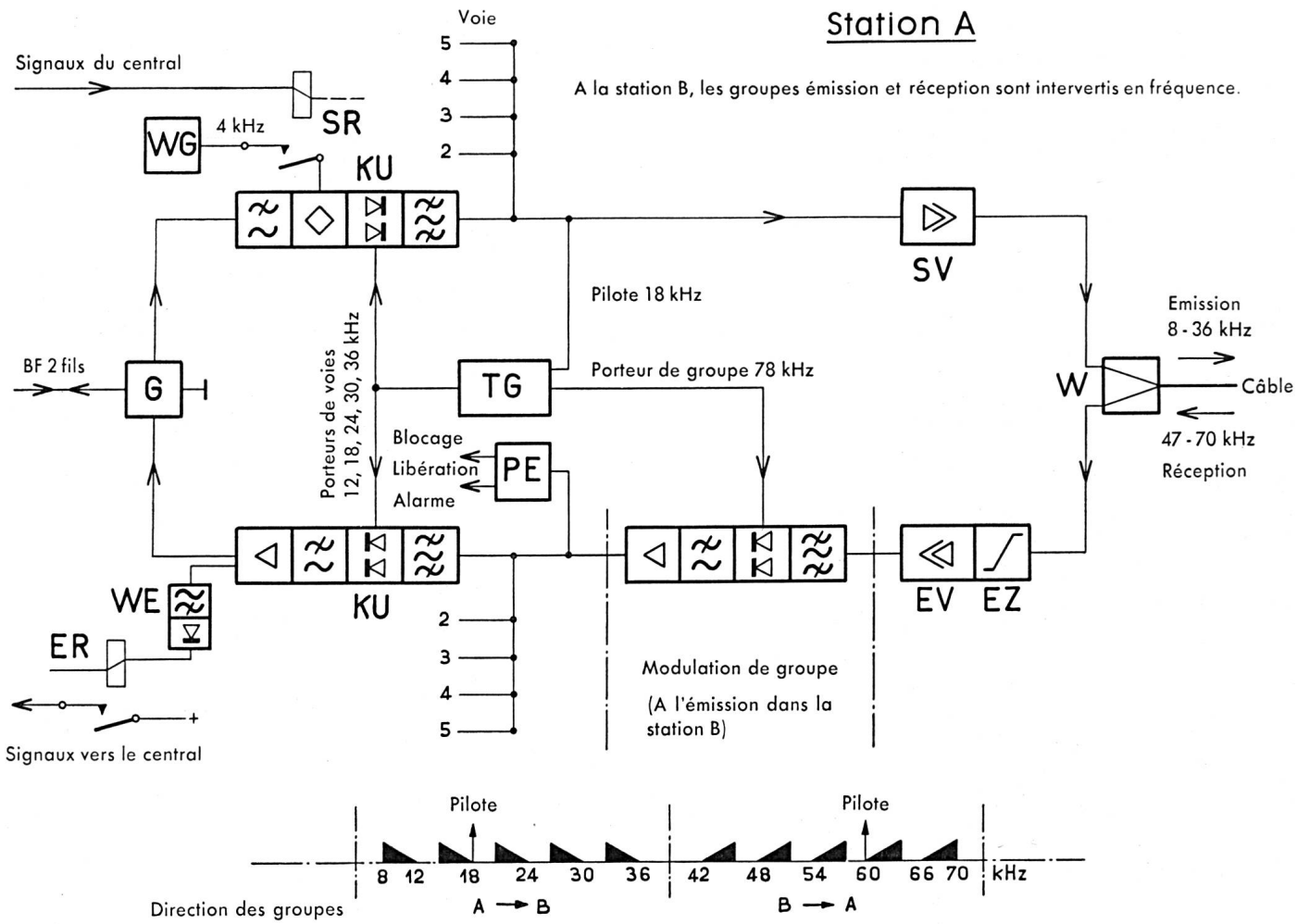

Fig. 8. Schéma de principe et plan de fréquences des systèmes à courants porteurs C

G = termineur
SV = amplificateur d'émission
W = filtres d'aiguillage
EZ = correcteur de ligne
EV = amplificateur de réception
WG = générateur 4000 Hz
SR = relais d'émission
WE = récepteur de signaux 4000 Hz
ER = relais de réception
PE = récepteur pilote 18 kHz
TG = source à courants porteurs
KU = modulation de voie

des circuits à fréquences vocales et des circuits à courants porteurs. La courbe dessinée en trait plein est valable pour des systèmes à courants porteurs établis sur des conducteurs de 1,0 mm de diamètre, sur lesquels on a intercalé un répéteur intermédiaire après 27,5 km. La courbe en traits interrompus montre le cas de systèmes à courants porteurs établis sur des conducteurs de gros diamètre et pour lesquels un répéteur intermédiaire n'est pas nécessaire (par exemple 1,5 mm jusqu'à 40 km).

D'une manière générale, on peut dire que sur des sections relativement longues et avec des faisceaux pas trop gros, l'exploitation par courants porteurs est économique avec le système proposé. Sur les sections relativement courtes et avec de gros faisceaux, il faut lui préférer l'exploitation à fréquences vocales.

Equipements terminaux

Le schéma de principe et le plan de fréquence du nouveau système sont représentés à la figure 8. Après un étage de modulation avec les fréquences porteuses de 12, 18, 24, 30 et 36 kHz, 5 voies avec bande latérale inférieure sont réunies en un groupe inférieur (direction A → B) entre 8 et 36 kHz. Le groupe supérieur (direction B → A) situé entre 42 et 70 kHz est tiré du groupe inférieur par une modulation de groupe avec une fréquence porteuse de 78 kHz. Le retour au groupe inférieur se fait de la même manière du côté récepteur. Le modulateur de groupe se trouve donc à la station B du côté émission et le démodulateur de groupe à la station A du côté réception. A l'entrée du système se trouvent des filtres d'aiguillage qui séparent les groupes supérieur et inférieur.

Les impulsions de sélection sont transmises sur une fréquence de 4000 Hz, située en dehors de la bande vocale. On peut donc renoncer, du côté récepteur, aux mesures de sécurité spéciales qu'on doit prendre contre l'influence de la voix quand la transmission des impulsions de sélection se fait à l'intérieur de la bande vocale. En conséquence, toute cette transmission est grandement simplifiée.

Chaque appareil commun aux 5 voies, tels que l'amplificateur d'émission, l'amplificateur de réception, le modulateur de groupe, l'amplificateur de ligne, etc., est contrôlé dans chaque direction par une fréquence pilote de 18 ou 60 kHz respectivement. En cas de dérangement, ce système de contrôle a pour tâche de donner l'alarme dans les centraux terminus, de bloquer les circuits sortants et de ramener à l'état de repos les circuits entrants.

Bâti de source à courants porteurs

L'équipement de source qui doit fournir les 5 fréquences porteuses des modulateurs de voies, soit 12, 18, 24, 30 et 36 kHz, et la fréquence porteuse de groupe de 78 kHz se fait selon deux modèles.

Pour les centraux dans lesquels un nombre relativement faible de systèmes sont en service, on prévoit un équipement simple, sans réserve. Il peut alimenter au maximum 6 systèmes (30 voies). Dans les centraux avec un grand nombre d'équipements à courants porteurs, on monte un bâti centralisé avec équipements de réserve, pour l'alimentation de 24 systèmes au maximum.

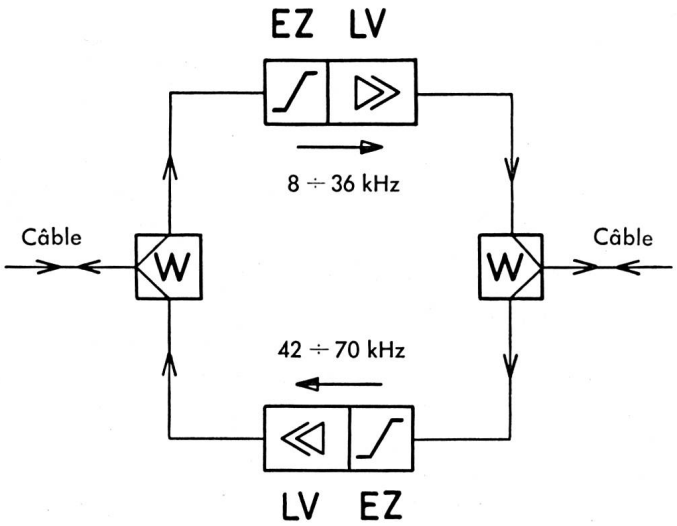

Fig. 9. Schéma de principe de l'amplificateur de ligne
W = filtres d'aiguillage
EZ = correcteur de ligne
LV = amplificateur de ligne

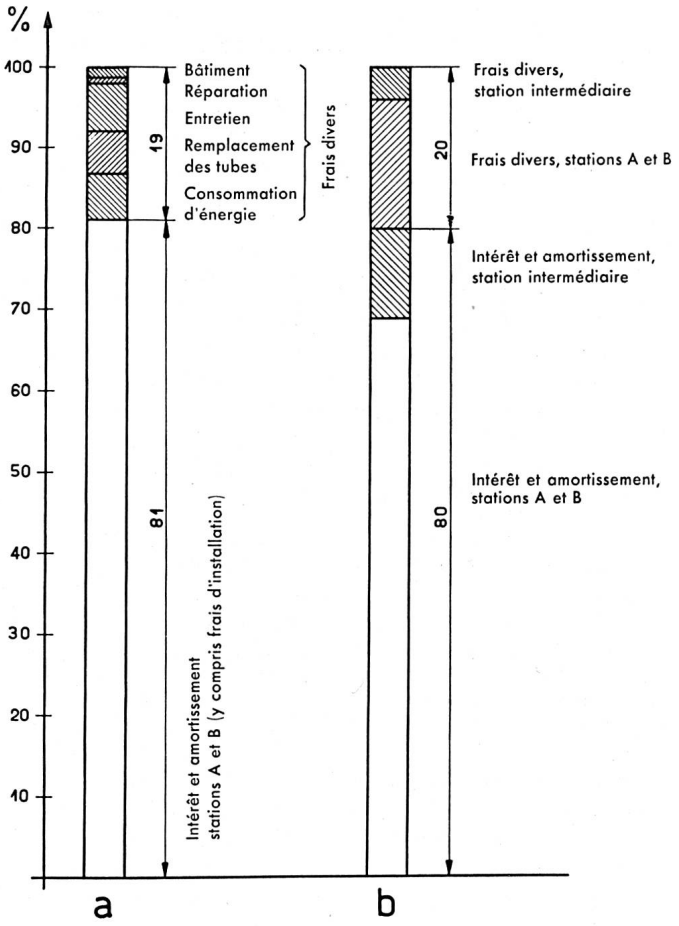

Fig. 10. Répartition des frais d'exploitation des systèmes à courants porteurs C (sans les frais dus aux câbles)
a = équipements terminaux des stations A et B
b = équipements terminaux des stations A et B et une station intermédiaire

Installation d'énergie

Normalement, les équipements sont alimentés en énergie directement par le secteur 220 V ± 10%, 50 Hz.

Les redresseurs pour la tension anodique ainsi que les transformateurs qui fournissent une tension de chauffage de 6,3 volts se trouvent dans la partie inférieure de chaque bâti.

La tension servant à actionner les relais est tirée de la batterie du central (48 ou 60 volts).

En cas de panne du secteur, un convertisseur alimenté par la batterie du central entre immédiatement en action et fournit un courant de 220 V, 50 Hz pour l'alimentation de secours des systèmes.

Encombrement

Les équipements sont placés dans des bâtis normalisés de 2736 mm de haut, 540 mm de large et 190 mm de profondeur. Un bâti peut recevoir au maximum 3 systèmes complets (15 voies) y compris un panneau de source à courants porteurs. Deux bâtis peuvent être placés dos à dos. Pour les centraux ayant des locaux bas, on prévoit un bâti de 2200 mm.

Amplificateurs de lignes

La construction de principe des amplificateurs de lignes est représentée à la figure 9. Les deux filtres d'aiguillage qui terminent le câble assurent la séparation des groupes. Les distorsions d'affaiblissement de la section d'amplification peuvent être compensées au moyen de correcteurs. Le niveau d'entrée minimum est de —6,5 N, le niveau de sortie +0,5 N. Les amplificateurs sont à deux étages et équipés de deux mêmes tubes amplificateurs à forte pente (9 mA/V).

Répartition des frais d'exploitation

La répartition des frais d'exploitation d'un circuit à courants porteurs C, sans les frais de câbles, ressortent de la figure 10. Elle montre les cas avec et sans répéteur intermédiaire. On constate que la plus grande partie des frais concerne les intérêts et l'amortissement des équipements terminaux, mais qu'il faut aussi vouer toute son attention à ceux de consommation de courant, remplacement de tubes et entretien. Pour calculer la consommation de tubes, on a pris comme base une durée de vie de 10 000 heures.

De plus amples détails sur les propriétés électriques et les valeurs à la base du système C seront donnés dans un prochain article.

Literatur – Littérature – Letteratura

Hasler-Mitteilungen Nr. 3/1952

Das Titelbild der Oktobernummer 1952 zeigt die Anwendung von Zentralregistrierapparaten in einem modernen Industrieunternehmen.

Im ersten Aufsatz, «*Telephon- und Sicherheitsanlagen eines modernen Bankinstitutes*», beschreibt G. Bischof verschiedene Anlagen, die von der Hasler AG. in einer neuzeitlichen Bank zur raschen Abwicklung des geschäftlichen Verkehrs und zur Sicherung gegen Einbrüche installiert wurden.

Die Trägerfrequenztechnik bedient sich heute des gewaltigen Frequenzbereiches von 50 Hz bis hinauf zu 4 MHz, was gegenüber der Hochfrequenztechnik grundlegend andere Messmethoden erfordert. H. Baer behandelt alle in der «*Trägerfrequenztechnik*» zur Erfüllung der Pflichtwerte und zur Erzielung der gewünschten Betriebssicherheit notwendigen Messmethoden.

Im 3. Aufsatz befasst sich J. Meyer mit den Anforderungen, welche an die Organe für «*Wechselstromwahl*» gestellt werden, und beschreibt die von der Hasler AG. für das System HS 31 entwickelten Sende- und Empfangssätze.

Nach einer Erläuterung der Gründe, die zur «*Entwicklung des Systems HS 31*» führten, beschreibt H. Mädler die dafür neu entworfenen Apparate. Es folgen Angaben über die erste Zentrale nach dem neuen System in Hasle-Rüegsau sowie über einige besondere Merkmale. Zum Schluss wird kurz über Betriebserfahrungen berichtet.

Im 5. und letzten Aufsatz gibt J. W. Seiffert einen geschichtlichen Überblick über die Entwicklung von «*Frankier- und Wertstempelmaschinen*» nach dem System Hasler.

Aus Anlass des 100jährigen Bestehens lud die Hasler AG. einige Maler ein, Arbeitsgebiete der Firma künstlerisch darzustellen. Das vorliegende Heft gibt zum Abschluss das so entstandene Blatt «Stellwerk» von V. Surbeck, Bern, wieder.

Mitteilung

Im Selbstverlag der Generaldirektion PTT erschien neulich das nachgenannte Werk, auf das wir unsere Leser gebührend aufmerksam machen möchten:

J. Jacot. Eléments de transmission téléphonique. Lignes et amplificateurs.

Das 279 Seiten zählende Werk kann bei der Materialsektion PTT zum Preise von Fr. 10.– (Angehörige der PTT-Verwaltung zum Preise von Fr. 5.–) bezogen werden. Eine deutsche Ausgabe des Werkes ist in Vorbereitung und wird zu gegebener Zeit an dieser Stelle angekündet.

Communication

La direction générale des PTT a édité récemment un ouvrage sur lequel nous tenons à attirer l'attention de nos lecteurs:

J. Jacot. Eléments de transmission téléphonique. Lignes et amplificateurs.

Cet ouvrage, de 279 pages, peut être obtenu au prix de 10 fr. (5 fr. pour les agents de l'administration des PTT) à la section du matériel des PTT à Berne. Une édition en langue allemande est en préparation. Nous en reparlerons le moment venu.

Verantwortliche Redaktion: W. Schiess, Generaldirektion PTT, Bern
Drucksachendienst PTT, Wabern-Bern
Druck und Clichés: Hallwag AG. Bern