Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere

Band: 36 (1963)

Heft: 2

Artikel: Les liaisons radio dans les centres urbains

Autor: Bäschlin, Werner

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-561180

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: 20.07.2025

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

Les liaisons radio dans les centres urbains

Une organisation de protection civile en guerre doit disposer de moyens de transmission répondant aux exigences suivantes:

1. Invulnérabilité contre les armes ennemies.
2. Transmission de toute confiance.
3. Transmission rapide.
4. Manipulation simple.
5. Capacité d'adaptation.

En tenant compte de l'efficacité des armes actuelles, les estafettes et le fil ne répondent plus aux exigences d'une guerre moderne, et les liaisons sans fil sont donc nécessaires pour garantir une liaison rapide et sûre. L'exposé ci-dessous examine plus particulièrement la propagation des ondes à l'intérieur des centres urbains. Le mécanisme de cette propagation est très compliqué et ne peut pas être enregistré mathématiquement. Malgré cela, la connaissance qualitative de ces phénomènes est d'une grande importance, puisqu'elle permet d'interpréter les expériences pratiques et de les reporter sur des cas analogues.

Généralités sur la propagation des ondes électromagnétiques

Les principes de propagation

Les ondes lumineuses et radioélectriques ne se distinguent que par leur longueur d'onde. Il n'est donc pas étonnant que ces deux rayonnements soient soumis aux mêmes principes de propagation.

Ondes radioélectriques $\lambda = 10^{-2} \ldots 10^{4}$ m
Ondes lumineuses $\lambda = 4 \ldots 7 \cdot 10^{-7}$ m

Dans l'éther les ondes se propagent en droite ligne.
Si une onde passe d'un milieu à un autre (sol, immeuble) une partie en est réfléchie, l'autre est réfractée et ensuite très souvent absorbée dans le second milieu.

Aux angles (montagnes, maisons, etc.) la propagation en droite ligne est interrompue, l'onde diffractée.

Propagation dans l'éther

Plus l'onde est éloignée de l'émetteur, plus elle se propage sur un plan toujours plus large et la puissance par m^2 diminue en proportion. Naturellement, l'onde ne subit dans l'éther aucune absorption et de très grandes distances peuvent être parcourues par une onde émise par un émetteur de faible puissance.

Exemple:
Les données techniques de transmission d'un appareil émetteur-récepteur moderne sont les suivantes:

Longueur d'onde: $\lambda = 2$ m ou 4 m
Emetteur: Puissance 0,5 W
Récepteur: Sensibilité 0,5 μV à 50 Ω ou $0{,}5 \cdot 10^{-14}$ W

L'amortissement de transmission admissible est donc de 10^{14} ou 140 db.
Si l'émetteur et le récepteur emploient des antennes dipôles, la portée dans l'éther est:

$\lambda = 2$ m: 2600 km
$\lambda = 4$ m: 5200 km

Mais ce sont les liaisons radio sur terre qui nous intéressent et non celles dans l'éther, et, de ce fait, ces grandes portées n'ont pour nous qu'une valeur théorique. Malgré cela nous pouvons déduire de ces résultats la conclusion importante suivante: Le champ de propagation entre l'antenne de l'émetteur et celle du récepteur étant libre et l'emplacement des deux postes surélevé, la liaison est assurée.

Propagation sur la terre

La terre est un très mauvais conducteur des ondes radioélectriques. Les ondes qui se propagent sur le sol sont absorbées, tout spécialement les ondes courtes et ultra-courtes.

Exemple:
En prenant en considération une surface lisse de la terre avec une capacité conductrice de 10^{-2} S/m, on aura pour les appareils sus-mentionnés la portée suivante:

$\lambda = 2$ m: 2,5 km
$\lambda = 4$ m: 5 km

Des essais pratiques faits dans une plaine ont donné à peu près les mêmes résultats. Mais dans notre terrain, les réflexions de notre sol montagneux ont une grande influence. C'est ainsi qu'avec le même appareil on peut établir une liaison entre Soleure et Bienne (25 km) en prenant le Jura comme réflecteur.

La propagation des ondes électromagnétiques dans les centres urbains

L'influence des longueurs d'onde

Les immeubles, les conduites électriques, les installations ferroviaires, etc. sont une source constante de dérangement pour la libre propagation des ondes. Le mécanisme de propagation dépend en grande partie de la proportion entre la grandeur des obstacles et la longueur d'onde. Nous distinguons les cas suivants:

1. La longueur d'onde est plus grande que l'obstacle ($\lambda > 20$ m)

Les ondes contournent les obstacles. Les murs (à l'exception du béton armé) n'amortissent que très peu. Malheureusement ces ondes présentent de tels désavantage qu'en fin de compte leur emploi pour la protection civile n'a pas beaucoup de sens:

— Perturbations industrielles et atmosphériques et dérangements par des stations éloignées (propagation par l'Ionosphère). Les expériences faites avec le SE-100 (Fox) sont incontestables.
— Les antennes ayant un bon rendement sont très grandes.
— D'autres services ont besoin de ces longueurs d'ondes et ceux-ci ne devraient pas être perturbés sans nécessité.

2. La longueur d'onde et les obstacles sont à peu près de même dimension ($\lambda = 5 \ldots 20$ m).

Egalement ces longueurs d'onde contournent très bien les obstacles. Les appareils portatifs SE 206/7/8/9 de l'armée travaillent avec ces longueurs d'onde et ont également fait leurs preuves à l'intérieur des localités. Mais actuellement l'emploi par le service radio de l'armée de ces longueurs d'onde est si dense, qu'une utilisation par la protection civile n'entre probablement pas en ligne de compte.

3. La longueur d'onde est plus petite que les obstacles (λ = 1 ... 5 m)

Bien que la propagation de ces ondes soit similaire à celle de la lumière, l'expérience a prouvé qu'elles convenaient très bien aux liaisons radio à l'intérieur des villes. Grâce aux réflexions et déviations par des immeubles, etc. elles s'infiltrent également dans les ruelles étroites. A ces endroits on constate très souvent des fluctuations d'intensité qui sont un désavantage pour les liaisons avec des véhicules à moteur. Mais si la personne se servant de la station radio est à pied, il choisira automatiquement l'endroit le plus propice à la réception et les déplacements à cet effet sont minimes. Il est également intéressant de constater que les longueurs d'ondes de λ = 1 ... 5 m pénètrent mieux dans les immeubles que celles de λ = 5 ... 20 m.

La raison est certainement la suivante: Pour λ = 1 ... 5 m les ouvertures des immeubles (portes, fenêtres) sont aussi grandes ou plus grandes dans leurs dimensions que la longueur d'onde.

4. La longueur d'onde est beaucoup plus petite que les obstacles ($\lambda < 1$ m).

Lors de l'utilisation d'ondes plus courtes la portée diminue très rapidement si la vue n'est pas libre. Ces appareils sont aussi, vu l'état actuel de la technique, plus lourd et plus coûteux.

Propagation et portée

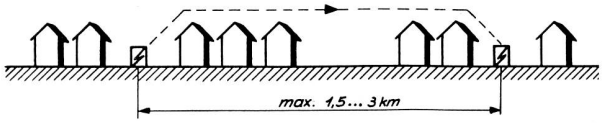
En considérant tous les facteurs, ce sont certainement les longueurs d'onde de λ = 1 ... 5 m qui présentent le plus grand intérêt pour les liaisons radio dans les centres urbains. Les indications suivantes sont une brève récapitulation des expériences faites avec l'appareil portatif SE 18 de la maison Autophon S. A., Soleure (amortissement de transmission max. 140 db).

1. Vue directe

Pour nos villes, les conditions suivantes sont valables: La vue est-elle directe entre les antennes du poste émetteur et du poste récepteur, la liaison est assurée. La vue n'est-elle interrompue que par quelques immeubles isolés, ceux-ci n'ont aucune influence sur la liaison radio.

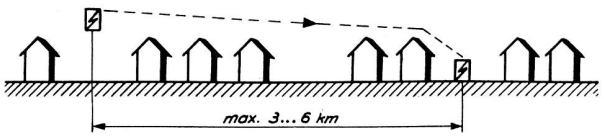
2. Les deux appareils se trouvent dans la rue

En pratique on constate souvent des portées bien plus grandes qui proviennent de réflexions aux bâtiments ou collines.



3. L'antenne de l'appareil 1 est située au-dessus des immeubles, celle de l'appareil 2 se trouve dans la rue.

La portée dépend naturellement de la surélévation de l'antenne 1.



Exemple:

Des essais faits à Manhattan ont donné les résultats suivants:

λ = 2 m

Surélévation de l'antenne 1 : 150 m (dans cette ville les immeubles ont aussi presque cette hauteur!) Par un amortissement de 140 db et une probabilité de réception locale de 50 pour-cent, une portée de 10 km a été mesurée.

4. Réflexions aux collines avoisinantes

Ce genre de propagation est chose courante dans notre terrain. Des indications sur la portée sont impossibles dans ces conditions. Ce qui importe, c'est que les deux stations aient une vue directe jusqu'au point de réflexion. Si les ondes doivent parcourir de grandes distances à proximité du sol, elles perdront beaucoup de leur intensité. Seulement dans des cas exceptionnels, le réflecteur sera situé dans le prolongement de la ligne de liaison directe. Le dessin d'un profil n'a donc que peu de sens.

5. Liaison rue — abri anti-aérien

Les murs des abris anti-aérien sont en béton armé et amortissent naturellement très fortement les ondes électromagnétiques. Malgré cela, l'appareil en question permet une liaison à partir d'un abri anti-aérien situé au deuxième sous-sol (env. 8 m au-dessous du sol) avec une station se trouvant à 300 m de distance.

Conséquences pour la protection civile

1. Les ondes électromagnétiques d'une longueur de λ = 1 ... 5 m conviennent très bien pour les liaisons à l'intérieur des centres urbains.
2. Les liaisons nécessaires peuvent être établies au moyen d'appareils portatifs. Ces derniers ont le grand avantage de s'adapter aux engagements les plus différents.
3. Si de grandes distances doivent être reliées, l'antenne d'une station devra absolument se trouver au-dessus des immeubles. Le matériel pour ce montage surélevé devra donc être à disposition, car en cas de guerre, on ne pourra pas se baser sur des installations d'antennes fixes.

Lt. Werner Bäschlin, Soleure