

Mesures statistiques de la répartition du champ dans les installations de radiotéléphones pour automobiles

Autor(en): **Grüssi, O.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **48 (1970)**

Heft 8

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-876069>

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.

mit Vorteil in eine topographische Karte ein. Man wählt dazu zweckmässigerweise einen leicht erkennbaren Farbcode, zum Beispiel:

weiss	< 3	$\mu\text{V}/\text{m}$
schwarz	3... 10	$\mu\text{V}/\text{m}$
dunkelblau	10... 30	$\mu\text{V}/\text{m}$
hellblau	30...100	$\mu\text{V}/\text{m}$
dunkelgrün	100...300	$\mu\text{V}/\text{m}$
hellgrün	0,3... 1	mV/m
gelb	1... 3	mV/m
ocker	3... 10	mV/m
orange	> 10	mV/m

Die *Figur 7* zeigt einen auf diese Weise angefertigten Feldstärkeplan. Von einem Hochhaus der Stadt Bern wurde im 160-MHz-Band durch eine vertikal polarisierte Rundstrahlantenne eine Leistung von 10 W abgestrahlt. Die Feldstärkemittelwerte je km wurden vom Stadtzentrum ausgehend auf einem strahlenförmig ausgewählten Strassennetz mit Hilfe des automatischen Statistik-Druckers aufgenommen. Dabei entstand als erstes Messergebnis ein Druckstreifen gemäss *Figur 5*. Anschliessend wurden die nach Abschnitt 3 ermittelten Mittelwerte unter Verwendung des Farbcodes direkt auf die topographische Karte übertragen. Diese Feldstärkedarstellung ermöglicht eine rasche Orientierung über den Versorgungs- und Störbereich eines Funksenders.

Mesures statistiques de la répartition du champ dans les installations de radiotéléphones pour automobiles

1. Introduction

La planification des réseaux de radiotéléphones pour automobiles exige de connaître les conditions de propagation existantes. Cela nécessite des mesures de champ répétées. L'abonné mobile se déplaçant constamment, l'affaiblissement de transmission à haute fréquence varie aussi continuellement, comme le prouvent les enregistrements du champ effectués dans un véhicule. La *figure 1** reproduit l'allure typique du champ le long d'un parcours de 1 kilomètre. Pour que l'enregistreur de mesure puisse suivre les variations effectives du champ en ondes ultra-courtes, il est indispensable que la vitesse du véhicule soit nettement inférieure à 10 km/h. De telles mesures exigent donc énormément de temps et perturbent éventuellement le trafic.

Pour pouvoir à l'avenir exécuter plus rationnellement ces travaux, on a mis au point le mesureur de champ avec imprimateur automatique de statistique (*fig. 2*), décrit ci-dessous.

2. Construction et fonctionnement de l'appareil

Le schéma de principe de la *figure 3* représente la construction fonctionnelle de l'appareil. Comme on ne tient pas à connaître la courbe exacte du champ, mais uniquement la répartition statistique de son amplitude, il suffit de procéder à un sondage périodique. Un échantillon prélevé sur un ensemble de base permet de déterminer la valeur moyenne

et la dispersion de cet ensemble avec une probabilité prévisible. Pour des raisons de commodité, on a choisi un parcours de 1 km, avec 100 points de mesure, répartis régulièrement. On obtient ainsi directement une indication en pour-cent.

Le dispositif d'entraînement du tachymètre actionne un contact de commande par l'intermédiaire d'un engrenage réducteur; un petit aimant permanent ferme pendant une courte durée un contact «reed» à intervalles de 10 mètres. L'impulsion initiale provoquée par le contact de commande externe déclenche un train d'impulsions de 40 ms décalées de 55 ms qui apparaissent successivement aux diverses sorties d'un générateur approprié.

Ces impulsions connectent des atténuateurs entre l'antenne et l'entrée du récepteur.

Il est avantageux d'employer un radiotéléphone de voiture ordinaire comme récepteur de mesure. Comme critère de mesure on se sert du signal de sortie à basse fréquence au lieu de la tension de réglage utilisée ordinairement. Il faut donc, contrairement à la pratique courante, moduler le signal d'émission, par exemple avec un son sinusoïdal continu de 1000 Hz. On peut aussi bien employer la modulation de fréquence que la modulation d'amplitude. Le signal à basse fréquence est mesuré d'une manière sélective, de façon à obtenir des résultats corrects, même en présence d'un niveau perturbateur extérieur élevé, comme celui dû aux parasites d'allumage des moteurs d'automobiles. La sensibilité de mesure est aussi accrue grâce à la faible largeur de bande à basse fréquence. Le signal est

* Pour les figures voir l'article allemand

redressé derrière le filtre passe-bande à basse fréquence et amené à un commutateur électronique stable, dont le seuil de fonctionnement est situé au-dessous de la limite de sensibilité à haute fréquence usuelle du récepteur radiotéléphonique, en un point de la caractéristique de détection où le signal à basse fréquence décroît fortement (*fig. 4*). On obtient de cette manière un seuil de fonctionnement précis, car ce point de travail est extrêmement stable. Cette disposition permet de mesurer encore correctement des tensions à l'entrée du récepteur de l'ordre de 0,1 à 0,3 μV .

Le nombre de dépassements de chaque seuil est additionné au fur et à mesure dans des compteurs séparés. Après 100 sondages, c'est-à-dire après 1 km de course, l'indication du compteur est directement imprimée sur une bande de papier et donne les fréquences cumulées des niveaux exprimées en % (*fig. 5*). Le compteur d'impulsions imprimant «SODECO-décaprint», qui est utilisé comme unité de comptage et d'impression, comprend 20 éléments de comptage à une décade indépendants les uns des autres et ayant chacun un compteur-indicateur et d'impression. Les fonctions de comptage des impulsions, d'impression, de retour à la position de repos et d'avance du papier sont commandées par des électro-aimants.

Il faut pouvoir au besoin représenter les mesures par la courbe des fréquences cumulées des niveaux atteints. A cet effet, les niveaux sont répartis en 7 classes de 10 dB de largeur, selon la variation par paliers de la sensibilité de fonctionnement du récepteur.

La bande imprimée permet de lire aisément la moyenne approximative du champ. En examinant la bande, on constate que les états des compteurs croissent de gauche à droite. Par conséquent, ainsi que le fait ressortir la figure 5, la moyenne se situe dans la première classe qui indique une valeur égale ou supérieure à 50.

La *figure 6* montre encore comment on détermine la moyenne exacte et l'écart type en reportant la courbe des fré-

quences cumulées sur une feuille de papier statistique approprié.

3. Examen des résultats des mesures

Pour démontrer que les résultats des mesures de l'imprimeur automatique de statistique coïncident avec ceux des mesures de champ traditionnelles, on a procédé à plusieurs mesures comparatives. Ainsi, on a mesuré le champ d'un émetteur d'essai sur différents parcours de 1 km de longueur, simultanément avec l'imprimeur de statistique et avec un mesureur de champ RCA doté d'un enregistreur graphique. Les courbes de la figure 6, correspondant à un tronçon choisi au hasard, sont comparées les unes aux autres.

La comparaison des diagrammes révèle que les deux méthodes de mesure permettent d'obtenir la même moyenne de champ (concordance $\pm 0,5$ dB). Au contraire, les écarts types sont différents, car avec une constante de temps de ≈ 1 s l'enregistreur graphique ne reproduit que la structure grossière du champ avec une dispersion proportionnellement petite. En revanche, l'imprimeur de statistique donne la dispersion totale de la structure grossière et fine.

4. Transcription du champ sur une carte topographique

Pour obtenir une meilleure vue d'ensemble de la répartition locale du champ, on a avantage à reporter les «moyennes pour 1 km» sur une carte topographique (elles peuvent être extraites de la bande imprimée selon la figure 5).

La *figure 7* montre un plan confectionné de cette manière. Cette représentation permet de renseigner rapidement sur la zone de couverture et la zone de brouillage d'un émetteur radiotéléphonique.