

RECOMMANDATION UIT-R F.454-1*

NIVEAU DE LA PORTEUSE PILOTE POUR LES SYSTÈMES À BANDE LATÉRALE UNIQUE ET À BANDES LATÉRALES INDÉPENDANTES À PORTEUSE RÉDUITE

(1970-1978)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que si, pour les systèmes radiotéléphoniques classiques, un niveau de -26 dB semble suffisant en théorie, l'expérience en exploitation montre qu'un niveau plus élevé permet d'améliorer sensiblement le taux d'utilisation;
- b) que, pour les systèmes radiotéléphoniques utilisant une voie de commande à modulation de fréquence, il faut protéger davantage l'onde porteuse pilote pour assurer la stabilité du gain du circuit de bout en bout;
- c) que, dans les systèmes radiotélégraphiques multivoies actuels, un niveau de -26 dB est insuffisant, aussi bien théoriquement que pratiquement, pour assurer le bon fonctionnement de la commande automatique de fréquence jusqu'au point de dérangement des voies télégraphiques;
- d) que, pour l'exploitation, il y aurait intérêt à ce que l'on fixe un même niveau d'onde porteuse pilote pour toutes les émissions à bande latérale unique et à bandes latérales indépendantes,

recommande

1. que l'on adopte un niveau normal de -20 dB ± 1 dB par rapport à la puissance en crête de modulation de l'émetteur pour les ondes porteuses pilotes de toutes les émissions du service fixe en ondes décamétriques à onde porteuse réduite et bande latérale unique ou bandes latérales indépendantes.

ANNEXE I

RAPPORT SIGNAL/BRUIT DANS LES BANDES LATÉRALES ET SUR LA PORTEUSE**1. Voies utilisant des installations terminales classiques**

La valeur minimale utilisable du rapport signal/bruit dans une voie dépend du rôle de celle-ci. Avec une installation terminale classique, il suffit de prendre en considération la voie téléphonique et celle de l'onde porteuse tandis que, pour l'équipement Lincompex il faut également tenir compte de la voie du signal de commande.

La voie de l'onde porteuse assure deux fonctions: la commande automatique de fréquence et la commande automatique de gain. Lorsque le rapport signal/bruit dans cette voie est d'environ 10 dB (valeur efficace), les crêtes de bruit dépassent les crêtes de porteuse. Il en résulte de fortes perturbations de la phase de la porteuse, ou même des inversions de cette phase, et cela si fréquemment que le fonctionnement de la commande automatique de fréquence peut en être détérioré. Dans la mesure où la fonction de la commande automatique de gain est plutôt moins affectée par le bruit, on peut considérer que la valeur précitée marque le début de la défaillance de la voie de l'onde porteuse. La largeur de bande du bruit dans la voie de l'onde porteuse varie selon la réalisation du récepteur; par exemple, aux Etats-Unis d'Amérique, elle est ordinairement de 35 Hz, tandis qu'au Royaume-Uni, elle est de 70 Hz, et que les récepteurs utilisés aux Pays-Bas, en France et au Japon ont des largeurs de bande intermédiaires.

La valeur minimale utilisable du rapport signal/bruit pour la téléphonie dépend du genre d'équipement terminal utilisé. Pour des installations terminales classiques fonctionnant dans des conditions stables, une valeur de 15 dB correspond à un service à peine satisfaisant du point de vue commercial (voir la Recommandation UIT-R F.339). En admettant que ces conditions soient remplies et que ce rapport soit atteint, on peut calculer le rapport porteuse/bruit correspondant en tenant compte des largeurs de bande respectives de la voie téléphonique et de la voie de l'onde porteuse, et le niveau moyen de la parole par rapport à la puissance en crête de modulation. Bien que cette dernière varie selon les administrations, de même que la largeur de bande de bruit du filtre de l'onde porteuse, un tel calcul montre qu'en l'absence d'évanouissements sélectifs, un niveau de porteuse de -26 dB par rapport à la puissance en crête de modulation devrait être suffisant pour que la commande automatique de fréquence ne soit pas sensiblement perturbée par le bruit, avant que la voie téléphonique d'un circuit classique devienne commercialement inutilisable.

* La Commission d'études 9 des radiocommunications a apporté des modifications rédactionnelles à cette Recommandation en 2000 conformément aux dispositions de la Résolution UIT-R 44.

L'expérience pratique acquise récemment, au Royaume-Uni, a montré cependant qu'en augmentant de 10 dB le rapport porteuse/bruit on obtient une amélioration de 5% environ du taux d'utilisation commerciale des voies.

2. Voies utilisant des installations terminales avec équipement Lincompex

Dans un système Lincompex, il est possible que le rapport signal/bruit soit insuffisant dans la voie téléphonique, dans la voie de l'onde porteuse ou dans la voie du signal de commande, ou dans ces deux dernières à la fois. La voie de l'onde porteuse a une largeur de bande de 200 Hz et la largeur de bande de la voie téléphonique, qui est réduite de manière correspondante, passe de 2750 Hz, ce qui est normal pour un circuit classique, à 2450 Hz, pour permettre de recevoir à la fois les signaux vocaux et les signaux de commande au-dessous de 3 kHz (conformément à la Recommandation UIT-R F.1111).

Si le niveau de bruit dans la voie de commande est élevé, l'affaiblissement du circuit subit des fluctuations; la parole devient alors «rocailleuse». Cet effet devient exagéré dès que le rapport signal/bruit dans la voie de commande tombe au-dessous de 14 dB environ.

On a constaté qu'une valeur de 7 dB pour le rapport signal téléphonique/bruit constitue une qualité à peine acceptable du point de vue commercial, compte tenu de l'amélioration apportée par le compresseur-extenseur (voir la Note 3 relative au Tableau I de la Recommandation UIT-R F.339).

On peut calculer que les rapports signal/bruit minimaux utilisables se produisent presque simultanément dans la voie téléphonique, la voie du signal de commande et la voie de l'onde porteuse.

Ainsi, si l'on ne tient pas compte de l'évanouissement sélectif, la protection accordée à la porteuse est proportionnelle à celle dont bénéficie la voie de commande. Néanmoins, il est possible qu'en raison de l'importance que revêt la porteuse dans la commande de la stabilité du gain sur une liaison comportant jusqu'à quatre voies, il soit nécessaire de prévoir un rapport signal/bruit plus élevé, étant donné que, dans le système Lincompex, la stabilité du gain est fonction directe de la caractéristique de fonctionnement du système de commande automatique de fréquence.

3. Système télégraphique multivoie

On ne peut pas donner de définition rigide du point de dérangement d'une voie radiotélégraphique munie d'un dispositif de correction automatique d'erreur puisque ce point dépend de la tolérance sur le rendement du circuit. Si ce rendement est faible, le nombre des erreurs de caractère non décelées augmente sensiblement, aussi les circuits à faible rendement ne conviennent-ils pas au télex. Cependant, pour d'autres types de trafic télégraphique, on peut tolérer dans certains cas un rendement ne dépassant pas 20 à 30%. De toute manière, pour la présente analyse, on admet que le point de dérangement est déterminé par un rendement du circuit de 50%. Pour un système à réception en diversité qui fonctionne dans des conditions radioélectriques ordinaires, ceci correspond à une valeur médiane de 8 dB environ pour le rapport signal/bruit dans la voie télégraphique qui, dans un système type à 100 bauds, a une largeur de bande de 140 Hz.

Selon la Recommandation UIT-R SM.326, la pratique actuelle montre que la puissance moyenne de chaque voie d'un système télégraphique multivoie (classe d'émission R7B ou B7B) soit donnée par puissance en crête de modulation/ $4n$, lorsque $n > 4$. Ainsi, pour un nombre représentatif de voies (par exemple $4 < n < 10$), la puissance dans une voie télégraphique donnée dépassera celle d'une porteuse pilote de -26 dB par rapport à la puissance en crête de modulation d'au moins 10 dB. Mais la voie de l'onde porteuse a un avantage, en ce qui concerne la largeur de bande de bruit, de 3 à 6 dB seulement, étant donné que le rapport entre la largeur de bande de la voie télégraphique et la largeur de bande de la voie de l'onde porteuse est généralement de l'ordre de 2 à 4 (ce qui correspond à une gamme de largeurs de bande de 70 à 35 Hz). Il est donc évident que la voie de l'onde porteuse se trouvera dans une position nettement défavorable et que, dans de nombreuses circonstances, un niveau de -26 dB pour la porteuse pilote par rapport à la puissance en crête de modulation est insuffisant pour permettre un contrôle automatique efficace de la fréquence jusqu'au point d'interruption du système télégraphique.

L'analyse qui précède ne tient pas compte de l'évanouissement sélectif. On peut noter qu'en général, les voies télégraphiques tirent ordinairement un avantage substantiel, soit d'une réception en diversité d'espace, soit d'une réception en diversité de fréquence, alors que cela n'est pas possible sur la voie de l'onde porteuse.
