

RECOMMANDATION UIT-R S.464-2*

Caractéristiques de préaccentuation pour les systèmes à modulation de fréquence pour la téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence dans le service fixe par satellite

(1970-1982-1992)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que la caractéristique de préaccentuation devrait, de préférence, être telle que l'excursion efficace de fréquence due au signal de téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence soit la même avec et sans préaccentuation;
- b) que, dans le cas d'un système à modulation de fréquence pour la téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence fonctionnant bien au-dessus du seuil, le bruit thermique est maximal dans la voie la plus élevée et décroît avec les fréquences de la bande de base;
- c) que, dans le cas d'un système à modulation de phase ou à modulation de fréquence avec préaccentuation de 20 dB par décade, fonctionnant bien au-dessus du seuil, le bruit thermique est constant dans toute la bande de base;
- d) que le bruit thermique dans la voie la plus élevée d'un système à modulation de phase est amélioré d'environ 4,8 dB par rapport au cas de la modulation de fréquence dans cette même voie, dans l'hypothèse où les deux types de systèmes fonctionnent bien au-dessus du seuil et ont été réglés à la même excursion efficace de fréquence multivoie;
- e) que le fait de réduire l'excursion de fréquence à mesure que les fréquences de la bande de base décroissent, pour un système à modulation de phase, rend ce système plus sensible au bruit aux basses fréquences, et notamment au bruit provenant des démodulateurs à abaissement de seuil fonctionnant au voisinage du seuil;
- f) que, pour les stations terriennes fonctionnant normalement au-dessus du seuil, l'efficacité de l'utilisation de la puissance d'émission du satellite n'est pratiquement pas modifiée lorsque la gamme de préaccentuation passe d'une valeur inférieure à 6 dB à environ 8 dB, mais que l'efficacité de l'utilisation de la largeur de bande radioélectrique augmente légèrement avec cette gamme;
- g) les informations contenues dans l'Annexe 1,

recommande

- 1 que, dans les systèmes du service fixe par satellite à modulation de fréquence, les porteuses radioélectriques ayant une capacité égale ou supérieure à 12 voies téléphoniques soient utilisées avec préaccentuation et avec la même caractéristique réduite de préaccentuation normalisée;

* La Commission d'études 4 des radiocommunications a apporté des modifications rédactionnelles à cette Recommandation en 2001 conformément aux dispositions de la Résolution UIT-R 44 (AR-2000).

2 que la caractéristique de préaccentuation préférée soit celle donnée par l'expression:

$$\text{Excursion de fréquence relative de la tonalité d'essai} = 5 - 10 \log \left[1 + \frac{6,90}{1 + \frac{5,25}{\left(\frac{f_r}{f} - \frac{f}{f_r}\right)^2}} \right] \text{ dB}$$

dans laquelle:

$f_r = 1,25 f_{max}$: fréquence de résonance du réseau

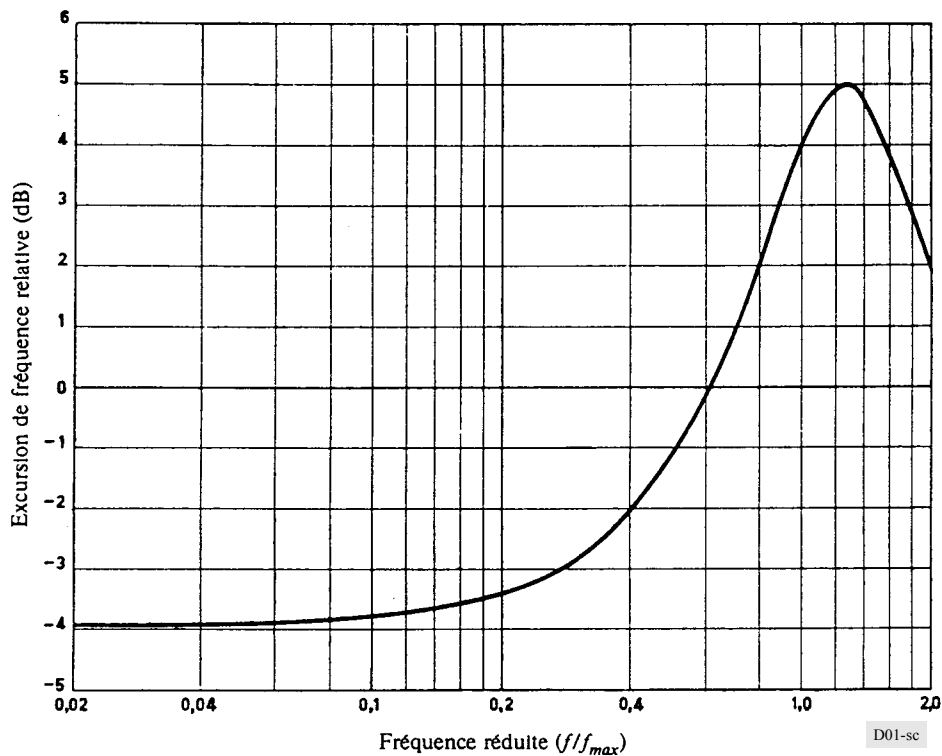
f_{max} : fréquence la plus élevée de la bande de base des voies téléphoniques

f : fréquence de la bande de base.

La variation de l'excursion en fonction de la fréquence est représentée à la Fig. 1;

FIGURE 1

Caractéristique de préaccentuation pour la téléphonie



3 que la tolérance sur la réponse en fréquence de la caractéristique de préaccentuation ainsi que sur la caractéristique de désaccentuation soit telle qu'entre les fréquences limites nominales inférieure et supérieure de la bande de base, l'écart entre la caractéristique d'un réseau pratiquement utilisé et la caractéristique théorique soit compris entre les limites de $\pm(0,1 + 0,05 f/f_{max})$ dB, f étant la fréquence comprise dans la bande de base et f_{max} la fréquence nominale la plus élevée de la

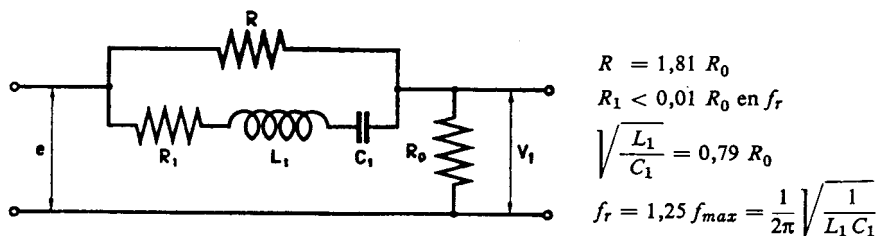
bande de base. Cela correspond à des tolérances sur les éléments du réseau d'environ $\pm 1\%$ pour les résistances et d'environ $\pm 0,5\%$ pour les capacités et les selfs. De plus, cet écart ne devrait pas présenter de variations rapides à l'intérieur de cette bande de fréquences.

NOTE 1 – Il est reconnu qu'il peut y avoir avantage à réaliser la caractéristique de préaccentuation en insérant un réseau en divers emplacements, selon le type d'équipement. Les Fig. 2a) et 2b) représentent respectivement des exemples de réseaux de préaccentuation et de désaccentuation destinés à être insérés entre une source à tension constante et une charge à circuit ouvert; les Fig. 3a) et 3b) représentent respectivement des exemples de réseaux de préaccentuation et de désaccentuation destinés à être insérés entre des impédances d'entrée et de sortie résistives et adaptées.

NOTE 2 – Il convient de remarquer, au sujet de la formule donnée au § 2, que la fréquence pour laquelle l'excursion avec préaccentuation correspond à l'excursion sans préaccentuation est égale à $0,61320 f_{max}$. Il peut y avoir avantage à adopter cette fréquence pour procéder aux mesures d'affaiblissement entre stations terminales où apparaît la bande de base, lorsque les équipements de multiplexage ne sont pas en service.

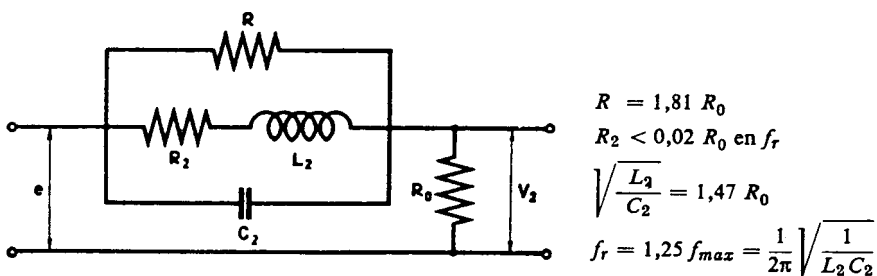
NOTE 3 – Il est reconnu que, dans certains cas, il peut être désirable d'utiliser d'autres valeurs pour la caractéristique de préaccentuation, après accord entre les administrations intéressées.

FIGURE 2
Réseaux de préaccentuation et de désaccentuation destinés à être insérés entre une source à tension constante et une charge à circuit ouvert



f_{max} désignant la fréquence la plus élevée de la bande de base

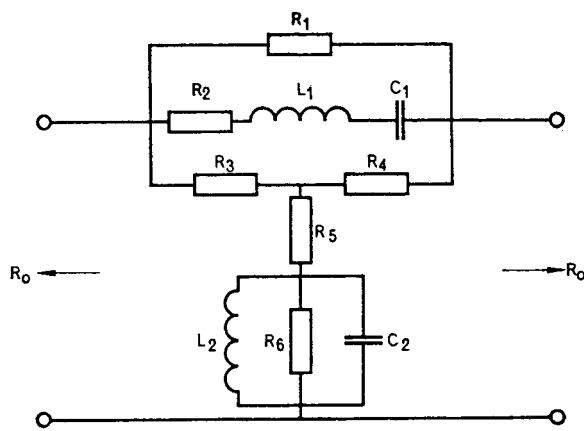
a) Réseau de préaccentuation



b) Réseau de désaccentuation

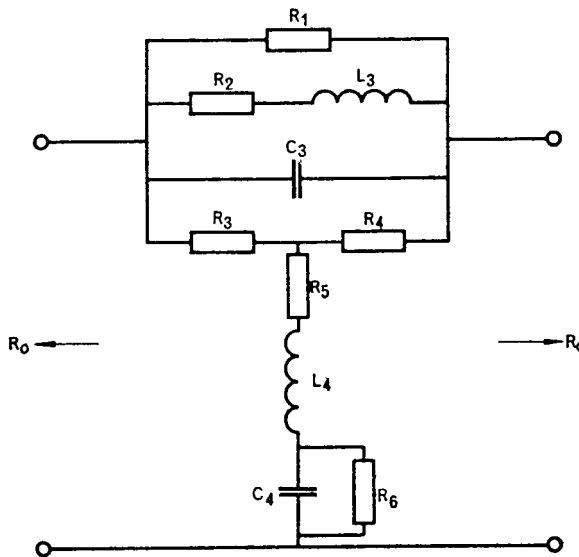
FIGURE 3

Réseaux de préaccentuation et de désaccentuation destinés à être insérés entre des impédances d'entrée et de sortie purement résistantes et adaptées



a) Réseau de préaccentuation

$$\begin{aligned}
 R_1 &= 1,81 R_0 \\
 R_2 &< 0,01 R_0 \\
 R_3 &= R_4 = R_0 \\
 R_5 &= \frac{R_0}{1,81} \\
 R_6 &> 100 R_0 \\
 f_r &= 1,25 f_{max} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_1 C_1}} \\
 &= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_2 C_2}} \\
 \sqrt{\frac{L_1}{C_1}} &= 0,79 R_0 \\
 \sqrt{\frac{L_2}{C_2}} &= \frac{R_0}{0,79}
 \end{aligned}$$



b) Réseau de désaccentuation

$$\begin{aligned}
 R_1 &= 1,81 R_0 \\
 R_2 &< 0,01 R_0 \\
 R_3 &= R_4 = R_0 \\
 R_5 &= \frac{R_0}{1,81} \\
 R_6 &> 100 R_0 \\
 f_r &= 1,25 f_{max} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_3 C_3}} \\
 &= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_4 C_4}} \\
 \sqrt{\frac{L_3}{C_3}} &= 1,47 R_0 \\
 \sqrt{\frac{L_4}{C_4}} &= \frac{R_0}{1,47}
 \end{aligned}$$

ANNEXE 1

Emploi de la préaccentuation dans les systèmes à modulation de fréquence pour la téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence et la télévision dans le service fixe par satellite**1 Introduction**

L'emploi de la préaccentuation dans les systèmes du service fixe par satellite transmettant en modulation de fréquence de la téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence se traduit par une amélioration du rapport signal/bruit dans les canaux du système ayant les fréquences les plus élevées et permet ainsi d'alléger les exigences relatives à la puissance et à la largeur de bande de l'émetteur du satellite.

L'emploi de la préaccentuation pour la télévision modifie la répartition de l'énergie émise aux fréquences radioélectriques des systèmes du service fixe par satellite de telle façon que l'on obtient une réduction, sensible dans certains cas, des possibilités de brouillage à l'intérieur de systèmes du service fixe par satellite, entre ces systèmes, et entre des systèmes du service fixe par satellite et des systèmes de faisceaux hertziens utilisant les mêmes bandes de fréquences.

L'emploi de la préaccentuation pour la télévision peut permettre aussi d'augmenter l'excursion efficace de fréquence du système du service fixe par satellite, améliorant ainsi le rapport signal/bruit, bien qu'une augmentation trop importante de l'excursion puisse compromettre la réduction des possibilités de brouillage.

Les excursions et préaccentuations à utiliser pour obtenir la meilleure transmission possible de certaines normes de signaux de télévision peuvent différer sensiblement de celles recommandées pour la téléphonie.

L'utilisation, par différentes administrations, des possibilités offertes par les systèmes du service fixe par satellite, y compris l'emploi partagé des répéteurs des satellites, serait facilitée par un accord sur les caractéristiques de préaccentuation pour de tels systèmes utilisant la modulation de fréquence.

2 Téléphonie

La préaccentuation aura pour effet d'améliorer le rapport signal/bruit dans les voies de haute fréquence et de le détériorer dans les voies de basse fréquence. Il peut en résulter une modification du rapport porteuse/bruit pour lequel le bruit atteint 50 000 pWp en un point de niveau relatif zéro dans la voie la plus défavorisée. Chacun de ces effets aura des répercussions sur la puissance du satellite et sur la largeur de bande nécessaire pour satisfaire aux conditions fixées pour le bruit dans la Recommandation UIT-R S.353. De plus, la caractéristique optimale pour un système fonctionnant au niveau du seuil ou au-dessous de celui-ci pendant une proportion considérable du temps peut ne pas être la même que pour des systèmes fonctionnant généralement au-dessus du seuil.

La marge de seuil des systèmes actuels de satellite est généralement suffisante pour éviter qu'ils ne fonctionnent au-dessous du seuil, sauf pendant de très petites proportions du temps et il devrait en aller de même pour les systèmes futurs. C'est pourquoi, pour une utilisation courante, la caractéristique de préaccentuation optimale sera celle qui présente une gamme d'affaiblissements relativement étendue.

Cette mesure des rapports signal/bruit dans un système en exploitation a confirmé que le réseau décrit dans la présente Recommandation, qui a une gamme d'affaiblissements de 8 dB, donne dans la pratique des résultats satisfaisants.

Toutefois, pour des systèmes fonctionnant plus près du seuil, il se peut que l'on constate que la gamme d'affaiblissements optimale est plus étroite.

3 Télévision

On trouvera dans la Recommandation F.405 et dans le Volume XII de l'ex-CCIR des renseignements sur l'utilisation de la préaccentuation dans les systèmes à modulation de fréquence pour la transmission des signaux de télévision.
