

RECOMMANDATION UIT-R BS.641*

Détermination des rapports de protection RF en radiodiffusion sonore à modulation de fréquence

(1986)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) qu'il existe une étroite relation entre le rapport de protection RF et le rapport de protection en audiofréquence (voir la Recommandation UIT-R BS.638);
- b) que cette relation dépend d'un certain nombre de paramètres techniques, à savoir:
 - la séparation de fréquence entre la porteuse utile et la porteuse brouilleuse,
 - la déviation maximale de crête,
 - la distribution d'énergie du signal modulant à la fois dans le spectre et dans le temps,
 - les caractéristiques de préaccentuation et de désaccentuation,
 - le mode de réception (monophonique ou stéréophonique),
 - les caractéristiques acoustiques de l'oreille humaine (dont on a dûment tenu compte en utilisant le réseau de pondération de la Recommandation UIT-R BS.468),
 - la tension à l'entrée du récepteur;
- c) que le rapport de protection RF dépend également des caractéristiques du récepteur, dont les plus importantes sont:
 - les caractéristiques de sélectivité,
 - les caractéristiques du limiteur et du décodeur stéréophonique,
 - les caractéristiques de fonctionnement aux signaux de forte amplitude et la sensibilité,
 - la réponse en audiofréquence,

recommande

1 d'utiliser la mesure objective à deux signaux décrite en Annexe 1 pour déterminer les rapports de protection RF en radiodiffusion sonore à modulation de fréquence avec des normes d'émission faisant appel à une déviation de fréquence maximale de ± 75 kHz et à une préaccentuation de 50 μ s;

2 de vérifier chaque fois que c'est possible par des mesures subjectives d'écoute les résultats obtenus par l'application de cette méthode.

* La Commission d'études 6 des radiocommunications a apporté des modifications rédactionnelles à cette Recommandation en 2002 conformément aux dispositions de la Résolution UIT-R 44.

ANNEXE 1

**Mesure objective à deux signaux pour des normes d'émission faisant appel
à une déviation de fréquence maximale de ± 75 kHz
et à une préaccentuation de 50 μ s**

1 Méthode de mesure

La méthode objective de mesure des rapports de protection RF est essentiellement une méthode psophométrique à deux signaux dans laquelle l'émetteur brouilleur est modulé par un signal de bruit coloré normal avec une déviation de fréquence donnée. L'effet du brouillage est mesuré à la sortie audiofréquence du récepteur au moyen d'un mesureur de bruit de norme internationale (psophomètre). La valeur de référence utilisée pour définir le rapport signal/brouillage en audiofréquence est celle que l'on mesure à la sortie audiofréquence du récepteur en utilisant le même mesureur de bruit, lorsque l'émetteur utile est modulé par un signal sinusoïdal audible de 500 Hz, tandis que l'émetteur brouilleur est déconnecté.

2 Psophomètre

Le dispositif de mesure de bruit placé à la sortie du récepteur pour mesurer les signaux utile et brouilleur est constitué, conformément à la Recommandation UIT-R BS.468, par un indicateur de quasi-crête possédant des caractéristiques dynamiques déterminées et par un filtre de pondération reproduisant la sensibilité de l'oreille. Comme ce dispositif sert également à régler la déviation maximale de fréquence et à déterminer le niveau de référence, le filtre de pondération doit pouvoir être mis hors circuit. Si l'on ne dispose que d'un indicateur de taux de modulation, cet appareil devra avoir les mêmes caractéristiques dynamiques que le mesureur de bruit.

3 Signal de bruit modulant le brouilleur

Le bruit coloré normalisé est décrit en détail dans la Recommandation UIT-R BS.559.

Le spectre du bruit normalisé doit être limité à la bande nécessaire, au moyen d'un filtre passe-bas ayant une fréquence de coupure de 15 kHz et une pente de 60 dB/octave. Avec un niveau d'entrée constant, la variation de déviation maximale du brouilleur en fonction de la fréquence jusqu'à 15 kHz, sans préaccentuation, ne doit pas dépasser 2 dB.

4 Dispositif de mesure

Le schéma de principe du dispositif est indiqué à la Fig. 1.

Il est utilisable aussi bien en stéréophonie qu'en monophonie. En stéréophonie, on mesure la voie A ou la voie B. L'émetteur brouilleur est toujours modulé en monophonie, puisque c'est la monophonie qui provoque la plus forte gêne.

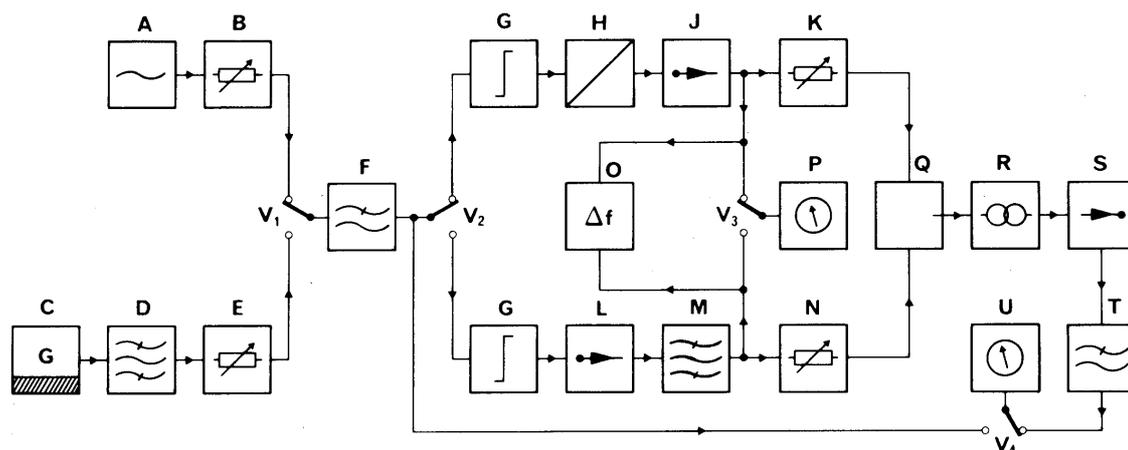


FIGURE 1 – Schéma de principe de la méthode de mesure

A: générateur audiofréquence de 500 Hz (étalonnage de la déviation maximale de fréquence)	J: générateur (signal utile)	S: récepteur à mesurer
B: affaiblisseur étalonné AF	K: affaiblisseur étalonné RF	T: filtre passe-bas 15 kHz
C: générateur de bruit	L: générateur (signal brouilleur)	U: psophomètre (avec ou sans filtre de pondération)
D: filtre de coloration de bruit selon la Recommandation 559	M: filtre passe-bande RF accordable	V ₁ : commutateur de modulation
E: affaiblisseur étalonné AF	N: affaiblisseur étalonné RF	V ₂ : commutateur pour la modulation des générateurs utile et brouilleur
F: filtre passe-bas 15 kHz	O: fréquencesmètre pour la mesure de la différence de fréquence entre les générateurs J et L	V ₃ : inverseur de l'indicateur de déviation de fréquence (générateurs J ou L)
G: préaccentuation	P: indicateur de déviation de fréquence	V ₄ : commutateur de sélection pour la mesure du signal AF
H: codeur stéréo	Q: coupleur RF	
	R: réseau d'adaptation	

D01-sc

Il est très important que l'émetteur brouilleur soit exempt d'harmoniques. Pour cela, on insère à sa sortie un filtre de bande réglable, dont la largeur à 3 dB est d'environ 300 kHz. Il faut également s'assurer que les étages de sortie des émetteurs ne réagissent pas l'un sur l'autre. On utilise éventuellement un coupleur directif.

Le rapport signal/brouillage AF est mesuré à la sortie du récepteur, en amont du réglage de tonalité. Si ce n'est pas possible, on ajuste la tonalité pour obtenir une réponse en fréquence uniforme.

Dans de nombreux récepteurs du commerce, en stéréophonie, la fréquence pilote à 19 kHz est insuffisamment affaiblie à la sortie AF. On doit donc limiter la bande du signal de sortie par un filtre passe-bas ayant une fréquence de coupure de 15 kHz. L'affaiblissement de ce filtre doit être égal ou supérieur à 40 dB au-delà de 19 kHz.

5 Déviation maximale de fréquence des générateurs de mesure

La précision des mesures dépend essentiellement de l'exactitude de la déviation maximale de fréquence du générateur utilisé, en particulier pour le signal brouilleur. Cette déviation doit être ajustée très soigneusement.

Pour fixer un niveau de référence, on module tout d'abord l'émetteur utile J avec un signal sinusoïdal de 500 Hz fourni par le générateur A. Avec l'affaiblisseur B, on ajuste la déviation maximale à la valeur ± 75 kHz (compte tenu de la fréquence pilote, s'il y a lieu). Le filtre de pondération étant éliminé, l'indicateur de tension de bruit U fournit le niveau de référence cherché. Dans la suite des opérations, l'émetteur utile n'est pas modulé. En stéréophonie, on ne transmet que la fréquence pilote.

L'émetteur brouilleur L est alors modulé à 500 Hz par le générateur A. On règle la déviation maximale à ± 32 kHz à l'aide de l'affaiblisseur étalonné B (voir la Note).

Avec l'indicateur U, on mesure le niveau correspondant à l'entrée du brouilleur et avant préaccentuation. Le filtre de pondération du psophomètre reste hors circuit. On remplace ensuite le générateur sinusoïdal par le signal de bruit C + D et l'on ajuste l'affaiblisseur étalonné E pour retrouver le même niveau de crête à l'indicateur U. Dans ces conditions, l'émetteur brouilleur est modulé par du bruit coloré avec une déviation maximale de ± 32 kHz, sans préaccentuation. La déviation maximale effective du brouilleur est plus grande à cause de la préaccentuation. Le procédé d'étalonnage est celui qui est couramment utilisé en radiodiffusion pour le réglage du niveau à partir de la mesure du taux de modulation.

NOTE – On simule un programme normal de radiodiffusion sonore sans compression en modulant l'émetteur brouilleur avec le signal de bruit coloré normalisé, avec une déviation de fréquence de ± 32 kHz. Les résultats obtenus au moyen de cette méthode et avec cette déviation de fréquence ne sont donc valables que pour les programmes de radiodiffusion sonore sans compression.

6 Rapport signal utile/signal brouilleur RF

A l'aide de l'affaiblisseur K, on maintient le niveau RF de l'émetteur utile J assez bas pour éviter tout phénomène de non-linéarité dans les étages d'entrée du récepteur. Ce niveau doit toutefois être suffisant pour fournir un rapport signal/brouillage AF de 56 dB, l'émetteur brouilleur étant arrêté.

On ajuste le niveau RF de l'émetteur brouilleur avec l'affaiblisseur N de manière à obtenir, à la sortie du récepteur S, un rapport signal/brouillage AF de 50 dB. Pour cette mesure, le filtre de pondération de l'indicateur U est mis en circuit. Les niveaux RF des émetteurs utile et brouilleur donnent alors le rapport signal utile/signal brouilleur RF recherché.

On répète la mesure pour différents espacements des canaux utile et brouilleur, dans la plage de 0 à 400 kHz. Les résultats peuvent être donnés sous forme de tableau ou de courbe. Dans ce dernier cas, on relie les points de mesure par des segments de droites. On note en outre la tension RF à l'entrée du récepteur, ainsi que l'impédance d'entrée.
