

RECOMMANDATION UIT-R F.399-3*

**Mesure du bruit à l'aide d'un signal à spectre continu uniforme
sur les faisceaux hertziens de téléphonie à multiplexage
par répartition en fréquence**

(1956-1959-1963-1966-1974-1978)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) qu'il est souhaitable de mesurer la qualité des faisceaux hertziens de téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence dans des conditions aussi voisines que possible des conditions d'exploitation;
- b) qu'un signal à spectre continu uniforme (bruit blanc), quand le nombre de voies n'est pas trop faible, a des propriétés statistiques voisines de celles d'un signal multiplex;
- c) que l'emploi d'un signal à spectre continu uniforme pour mesurer la qualité de tels faisceaux hertziens de téléphonie est déjà largement répandu;
- d) qu'il est nécessaire de normaliser les fréquences et les largeurs de bande des voies de mesure à employer pour un tel essai;
- e) qu'il est nécessaire de normaliser l'affaiblissement minimal et les largeurs de bande des filtres coupe-bande dont on peut avoir besoin dans le générateur de bruit blanc;
- f) que l'UIT-T a indiqué, pour les projets de liaisons téléphoniques, une valeur moyenne de la puissance des courants vocaux, dans une voie téléphonique, à prendre en considération au cours de l'heure chargée (Recommandation UIT-T G.223, Tome III, Fascicule III.2),

recommande

- 1** que la mesure de la qualité des faisceaux hertziens de téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence soit effectuée avec un signal à spectre continu uniforme dans la bande de fréquences utilisée pour la transmission des voies téléphoniques;
- 2** que la puissance nominale du signal de mesure à spectre uniforme corresponde à la charge conventionnelle spécifiée dans la Recommandation UIT-T G.223. S'ils sont appliqués au point d'interconnexion du système, correspondant au point T' de la Recommandation UIT-R F.380, les niveaux absolus de puissance qui présentent un intérêt particulier sont indiqués dans la colonne (4) du Tableau 1;
- 2.1** que l'équipement émetteur permette d'obtenir, à la sortie d'un filtre éliminateur de bande inséré, un niveau de charge pouvant atteindre au moins +10 dB par rapport au niveau de puissance nominale indiqué ci-dessus;

* La Commission d'études 9 des radiocommunications a apporté des modifications rédactionnelles à cette Recommandation en 2001 conformément aux dispositions de la Résolution UIT-R 44.

TABLEAU 1

(1)	(2)	(3)	(4)
Nombre de voies téléphoniques	Niveau relatif de puissance au point T' (dBr)	Niveau de la charge conventionnelle (dBm0)	Niveau de puissance nominale du signal de mesure au point T' (dBm)
60	-36	6,1	-29,9
120	-36	7,3	-28,7
300	-36	9,8	-26,2
600	-36 -33	12,8	-23,2 -20,2
960	-36 -33	14,8	-21,2 -18,2
1 260	-33	16,0	-17,0
1 800	-33	17,5	-15,5
2 700	-33	19,3	-13,7

2.2 que, dans la largeur de bande correspondant à la bande de base du système soumis aux mesures, la tension efficace du bruit blanc mesurée dans une bande d'environ 2 kHz ne varie pas de plus de $\pm 0,5$ dB. On doit obtenir ce degré de régularité du spectre dans une gamme de niveaux atteignant +6 dB par rapport au niveau de puissance indiqué dans la colonne (4) du Tableau 1. Ceci permet d'assurer un étalonnage sûr du récepteur à l'aide du signal de mesure;

2.3 qu'à la sortie de l'équipement émetteur le facteur de crête du signal de mesure à spectre uniforme soit d'environ 12 dB par rapport à la valeur efficace;

3 que la spécification des fréquences de coupure nominales effectives (fréquences de coupure d'un filtre théorique ayant une caractéristique de coupure rectangulaire idéale et transmettant la même puissance que le filtre réel) et celle des tolérances, pour les filtres limiteurs de bande, qui sont proposés pour les diverses largeurs de bande des systèmes à mesurer, soient celles indiquées dans le Tableau 2. (Afin de réduire le nombre des filtres nécessaires, on a, dans certains cas, adopté des compromis entre la fréquence de coupure nominale effective et la fréquence limite de la largeur de bande des systèmes. Compte tenu des tolérances spécifiées, les erreurs d'étalonnage résultant de ces compromis ne dépassent pas $\pm 0,1$ dB et les erreurs commises dans la mesure du bruit d'intermodulation ne dépassent pas $\pm 0,2$ dB, dans l'hypothèse où le système fonctionne avec une préaccentuation conforme à la Recommandation UIT-R F.275.)*;

3.1 que la discrimination d'un filtre passe-bas soit d'au moins 20 dB sur une fréquence supérieure de plus de 10% à la fréquence de coupure nominale et d'au moins 25 dB sur les fréquences supérieures de plus de 20% à cette même fréquence. La discrimination d'un filtre passe-haut doit être d'au moins 25 dB sur les fréquences inférieures de plus de 20% à la fréquence de coupure nominale;

3.2 que, pour pouvoir limiter la discrimination à l'égard des voies de mesure, la dispersion des valeurs de l'affaiblissement introduit par un couple quelconque de filtres passe-haut et passe-bas ne dépasse pas 0,2 dB dans une gamme de fréquences englobant les voies de mesure extrêmes;

* L'UIT-R a pris note du fait que l'UIT-T se réfère à une préaccentuation de 10 dB et croit comprendre qu'elle n'est valable que pour les systèmes en câble.

TABLEAU 2

Capacité du système (voies)	Limites de la bande de fréquences occupée par les voies téléphoniques (kHz)	Fréquences de coupure équivalentes des filtres limiteurs de bande (kHz)		Fréquences des voies de mesures disponibles (kHz)
		Passe-haut	Passe-bas	
60	60-300	60 ± 1	300 ± 2	70 270
120	60-552	60 ± 1	552 ± 4	70 270 534
300 {	60-1 300 64-1 296	} 60 ± 1	$1\,296 \pm 8$	70 270 534 1 248
600 {	60-2 540 64-2 660	} 60 ± 1	$2\,600 \pm 20$	70 270 534 1 248 2 438
960 {	60-4 028 64-4 024	} 60 ± 1	$4\,100 \pm 30$	70 270 534 1 248 2 438 3 886
900	316-4 188	316 ± 5	$4\,100 \pm 30$	534 1 248 2 438 3 886
1 260 {	60-5 636 60-5 564	} 60 ± 1	$5\,600 \pm 50$	70 270 534 1 248 2 438 3 886 5 340
1 200	316-5 564	316 ± 5	$5\,600 \pm 50$	534 1 248 2 438 3 886 5 340
1 800 {	312-8 120 312-8 204 316-8 204	} 316 ± 5	$8\,160 \pm 75$	534 1 248 2 438 3 886 5 340 7 600
2 700 {	312-12 336 316-12 388 312-12 388	} 316 ± 5	$12\,360 \pm 100$	534 1 248 2 438 3 886 5 340 7 600 11 700

4 que le Tableau 3 contienne les valeurs recommandées, à titre provisoire, pour les caractéristiques de discrimination du bruit dans chaque bande éliminée, à la sortie d'un équipement émetteur; ces caractéristiques sont valables dans l'intervalle de température compris entre 10 °C et 40 °C.

NOTE 1 – Les valeurs de discrimination indiquées sont des valeurs relatives à l'affaiblissement minimal des filtres coupe-bande à l'intérieur de la bande de base définie par les filtres passe-haut et passe-bas du Tableau 2. Cela implique qu'un filtre coupe-bande qui convient pour les mesures sur un système ne convient pas nécessairement pour les mesures sur un autre système de largeur de bande supérieure.

NOTE 2 – Les caractéristiques recommandées pour les filtres de 70 kHz à 2 438 kHz, inclusive-ment, sont établies pour des filtres du type à inductance et capacité. Les caractéristiques recommandées pour les filtres à 5 340 kHz (et fréquences plus élevées) supposent l'emploi de filtres à quartz. Des caractéristiques facultatives sont recommandées pour le filtre à 3 886 kHz, permettant de choisir soit le filtre à inductance et capacité soit le filtre à quartz.

NOTE 3 – La sélectivité du récepteur à 3 886 kHz doit être déterminée en fonction des caractéristiques du filtre éliminateur de bande du type à quartz.

NOTE 4 – Par suite de résonances parasites, des pointes d'affaiblissement étroites peuvent se produire dans la bande passante supérieure des filtres coupe-bande à quartz. Quand des résonateurs fonctionnent selon un mode harmonique supérieur, des pointes étroites peuvent aussi apparaître dans la bande passante inférieure. Ces pointes présentant un affaiblissement de crête d'environ 10 dB dans une bande de 1 à 5 kHz sont admissibles car elles n'affectent pas la précision des mesures;

TABLEAU 3

Fréquence centrale f_c (kHz)	Largeur de bande (kHz) par rapport à f_c , sur laquelle la discrimination devrait être au moins égale à:				Largeur de bande (kHz) par rapport à f_c , en dehors de laquelle la discrimination ne devrait pas dépasser:	
	70 dB	55 dB	30 dB	3 dB	3 dB	0,5 dB
70	$\pm 1,5$	$\pm 2,2$	$\pm 3,5$	–	± 12	± 18
		$\pm 1,7$	$\pm 2,0$	–	± 5	± 10
270	$\pm 1,5$	$\pm 2,3$	$\pm 2,9$	–	± 8	± 24
534	$\pm 1,5$	$\pm 3,5$	$\pm 7,0$	–	± 15	± 48
1 248	$\pm 1,5$	$\pm 4,0$	$\pm 11,0$	–	± 35	± 110
2 438	$\pm 1,5$	$\pm 4,5$	$\pm 19,0$	–	± 60	± 220
3 886	$\pm 1,5$	$\pm 15,0$	$\pm 30,0$	–	± 110	± 350
		$\pm 1,8$	$\pm 3,5$	$\pm 8,0$	± 12	± 100
5 340	$\pm 1,5$	$\pm 2,2$	$\pm 4,0$	$\pm 8,5$	± 14	± 150
7 600	$\pm 1,5$	$\pm 2,4$	$\pm 4,6$	$\pm 9,5$	± 16	± 200
11 700	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$	$\pm 7,0$	$\pm 11,0$	± 20	± 300

5 que, dans le cas où l'équipement de réception est relié directement à un équipement d'émission muni de filtres coupe-bande répondant juste aux conditions du § 4 de la présente Recommandation, le rapport entre la puissance de bruit indiquée par l'équipement de réception lorsque le filtre coupe-bande n'est pas en circuit, et celle qui est indiquée lorsque ce filtre est en circuit, ait une valeur au moins égale à 67 dB; cette condition est valable quand on applique une charge conventionnelle. Le récepteur doit avoir une largeur de bande effective minimale d'au moins 1,7 kHz. Le niveau absolu maximal de puissance de bruit résiduelle pour un récepteur d'une largeur de bande effective de 1,74 kHz, et satisfaisant à la valeur du rapport des puissances de bruit indiqué ci-dessus, est de $-85,6$ dBm_{0p};

6 que l'on utilise des voies de mesure supplémentaires après accord entre les administrations intéressées.

NOTE 1 – On admet que les mesures effectuées sur les faisceaux hertziens en service se font avec une précision globale d'au moins ± 2 dB. On pourra se reporter à la Recommandation UIT-T G.228 (Annexes A et B) qui traite de la méthode de mesure et de la précision de mesure.