

UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

Recommandation UIT-R SM.1840-0
(12/2007)

Procédure d'essai pour mesurer la sensibilité des récepteurs de contrôle des émissions à l'aide de signaux analogiques modulés

Série SM
Gestion du spectre



Avant-propos

Le rôle du Secteur des radiocommunications est d'assurer l'utilisation rationnelle, équitable, efficace et économique du spectre radioélectrique par tous les services de radiocommunication, y compris les services par satellite, et de procéder à des études pour toutes les gammes de fréquences, à partir desquelles les Recommandations seront élaborées et adoptées.

Les fonctions réglementaires et politiques du Secteur des radiocommunications sont remplies par les Conférences mondiales et régionales des radiocommunications et par les Assemblées des radiocommunications assistées par les Commissions d'études.

Politique en matière de droits de propriété intellectuelle (IPR)

La politique de l'UIT-R en matière de droits de propriété intellectuelle est décrite dans la «Politique commune de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI en matière de brevets», dont il est question dans la Résolution UIT-R 1. Les formulaires que les titulaires de brevets doivent utiliser pour soumettre les déclarations de brevet et d'octroi de licence sont accessibles à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/fr>, où l'on trouvera également les Lignes directrices pour la mise en oeuvre de la politique commune en matière de brevets de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI et la base de données en matière de brevets de l'UIT-R.

Séries des Recommandations UIT-R

(Egalement disponible en ligne: <http://www.itu.int/publ/R-REC/fr>)

Séries	Titre
BO	Diffusion par satellite
BR	Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision
BS	Service de radiodiffusion sonore
BT	Service de radiodiffusion télévisuelle
F	Service fixe
M	Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés
P	Propagation des ondes radioélectriques
RA	Radio astronomie
RS	Systèmes de télédétection
S	Service fixe par satellite
SA	Applications spatiales et météorologie
SF	Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe
SM	Gestion du spectre
SNG	Reportage d'actualités par satellite
TF	Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires
V	Vocabulaire et sujets associés

Note: Cette Recommandation UIT-R a été approuvée en anglais aux termes de la procédure détaillée dans la Résolution UIT-R 1.

Publication électronique
Genève, 2011

© UIT 2011

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

RECOMMANDATION UIT-R SM.1840-0*

Procédure d'essai pour mesurer la sensibilité des récepteurs de contrôle des émissions à l'aide de signaux analogiques modulés

(2007)

Champ d'application

La présente Recommandation fait partie d'un ensemble de Recommandations décrivant les procédures d'essai à utiliser pour déterminer les paramètres techniques des récepteurs de contrôle des émissions qui sont importants pour les utilisateurs de ces récepteurs. Lorsque les méthodes décrites sont suivies par les fabricants, la comparaison de différents récepteurs est facilitée. La présente Recommandation spécifie une procédure d'essai à utiliser pour mesurer la sensibilité des récepteurs. L'application de cette procédure d'essai est recommandée à tous les fabricants: pour les utilisateurs de ces équipements, l'évaluation de la qualité des produits en serait facilitée, et rendue plus objective.

Mots clés

Procédure d'essai, mesures de la sensibilité, récepteur de contrôle des émissions, signaux à modulation analogique

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que l'UIT-R a publié, dans l'édition 2011 de son Manuel de contrôle des émissions, les spécifications types recommandées pour les récepteurs de contrôle des émissions analogiques et numériques, mais que rien n'est indiqué quant aux procédures d'essai sur lesquelles reposent ces spécifications;
- b) que l'une des spécifications qui dépend le plus étroitement des procédures d'essai utilisées est la sensibilité;
- c) que la sensibilité d'un récepteur caractérise sa capacité à recevoir des signaux faibles et de produire en sortie des signaux de niveau utilisable et de qualité acceptable;
- d) que le niveau de sensibilité spécifié dans la fiche technique d'un récepteur dépend au plus haut point des fréquences d'essai, des paramètres de modulation, de la largeur de bande du filtre FI utilisé, du rapport signal/brouillage et notamment de la valeur de bruit et de distorsion (SINAD) et de la température ambiante pendant les essais;
- e) que, en raison de la corrélation directe avec le facteur de bruit, la caractéristique de sensibilité a une incidence directe sur l'adéquation d'un récepteur avec les opérations de contrôle des émissions;
- f) que, en l'absence d'une procédure d'essai définie, les spécifications de sensibilité publiées par les fabricants doivent être rendues comparables au moyen de conversions qui peuvent être complexes, voire impossibles à effectuer;
- g) qu'une procédure d'essai définie pour mesurer la sensibilité doit être indépendante de la conception du récepteur;

* La Commission d'études 1 des radiocommunications a apporté en 2010 en 2019 des modifications de forme à cette Recommandation, conformément aux dispositions de la Résolution UIT-R 1.

h) qu'une procédure d'essai bien définie concernant la sensibilité, si elle était appliquée par tous les fabricants de récepteurs de contrôle des émissions, présenterait pour les utilisateurs de ces récepteurs l'avantage de faciliter et rendre plus objective l'évaluation de la qualité des produits, de sorte qu'il n'y aurait pas d'ambiguïtés;

j) que des informations supplémentaires sur la mesure de la sensibilité figurent dans le Rapport UIT-R SM.2125 – Paramètres et procédures de mesure des récepteurs et des stations de contrôle du spectre dans les bandes des ondes décamétriques, métriques et décimétriques,

recommande

1 lorsque les administrations spécifient que la sensibilité des récepteurs de contrôle des émissions doit être mesurée à l'aide de signaux analogiques modulés, d'utiliser la méthode de mesure exposée à l'Annexe 1.

Annexe 1

Procédure d'essai pour mesurer la sensibilité des récepteurs de contrôle des émissions à l'aide de signaux analogiques modulés

1 Considérations générales

La présente Annexe définit une procédure d'essai pour mesurer la sensibilité des récepteurs de contrôle des émissions à l'aide de signaux analogiques modulés.

La sensibilité dépend des éléments suivants:

- facteur de bruit;
- type de modulation;
- fréquences utilisées pour l'essai;
- largeur de bande FI utilisée pour l'essai;
- valeur SINAD;
- fréquence de modulation;
- indice de modulation (dans le cas d'une modulation d'amplitude, MA);
- excursion de fréquence (dans le cas d'une modulation de fréquence, MF);
- réglages du préamplificateur;
- température ambiante pendant les essais.

Par ailleurs, pour évaluer correctement la sensibilité:

- il faut que les mesures soient effectuées sur toute la gamme de fréquences du récepteur;
- le fabricant doit spécifier et publier dans la fiche technique de l'équipement une valeur plancher de sensibilité sur l'ensemble de la plage de fréquences du récepteur. Du fait que la sensibilité dépend de la fréquence, le fabricant peut spécifier en outre la sensibilité pour un certain nombre de gammes de fréquences de son choix;
- on pourra également indiquer une *valeur moyenne* (moyenne arithmétique d'un certain nombre de valeurs mesurées);

- les valeurs de sensibilité indiquées doivent être valides sur toute la plage de températures indiquée dans la fiche technique. Les éventuelles limites doivent être précisées dans la fiche technique.

2 Principes de base de la mesure de la sensibilité

La sensibilité d'un récepteur est par définition le niveau minimal (en μV , $\text{dB}\mu\text{V}$ ou dBm) que doit présenter le signal appliqué à l'entrée du récepteur pour pouvoir être démodulé et écouté en sortie. Le niveau minimal d'un signal audible et de qualité acceptable doit être déterminé par mesure du rapport SINAD.

Un signal d'essai modulé, produit par un générateur de signaux, est appliqué à l'entrée de l'antenne du récepteur. Un analyseur audio est connecté à la sortie audio.

Le principe de mesure consiste à réduire le niveau du signal produit par le générateur jusqu'à obtenir la valeur SINAD, que l'on mesure alors.

Les mesures doivent être faites sur toute la gamme de fréquences, en syntonisant le générateur de signal et le récepteur sur les fréquences f_1, f_2, \dots, f_n .

Modulation d'amplitude pour la bande des ondes décimétriques et la bande des ondes métriques et décimétriques

Le niveau de sensibilité est défini comme suit:

Sensibilité (modulation d'amplitude)	$\leq X$ à
(préamplificateur en position «on»)	largeur de bande de 6 kHz
	SINAD 12 dB
	$f_{\text{mod}} = 1$ kHz
	$m = 0,5$

Modulation de fréquence pour la bande des ondes décimétriques

Le niveau de sensibilité est exprimé comme suit:

Sensibilité (modulation de fréquence)	$\leq X$ à
(préamplificateur en position «on»)	largeur de bande de 8 kHz
	SINAD 20 dB
	$f_{\text{mod}} = 1$ kHz
	$\Delta f = 2,4$ kHz

Modulation de fréquence pour la bande des ondes métriques et décimétriques

Le niveau de sensibilité est exprimé comme suit:

Sensibilité (modulation de fréquence)	$\leq X$ à
(préamplificateur en position «on»)	largeur de bande de 15 kHz
	SINAD 20 dB
	$f_{\text{mod}} = 1$ kHz
	$\Delta f = 5$ kHz

avec:

X : sensibilité mesurée, exprimée en μV (ou $\text{dB}\mu\text{V}$ ou dBm)
 indication de la largeur de bande utilisée
 indication de la valeur SINAD
 modulation de fréquence: 1 kHz
 indice de modulation m pour la modulation d'amplitude
 excursion de fréquence Δf pour la modulation de fréquence.

Les mesures doivent être faites sur l'ensemble de la plage de fréquences en syntonisant le récepteur sur les fréquences d'essai f_1, f_2, \dots, f_n . Il faut choisir au moins deux fréquences par octave, les fréquences étant également réparties dans la plage de fréquences.

Le récepteur doit être configuré en conditions d'utilisation normales. L'affaiblisseur (s'il existe) doit être réglé à 0 dB. La commande automatique de gain (CAG) doit être en fonction pendant les essais. Lorsque l'équipement comporte un préamplificateur commutable, les mesures doivent être faites en mode «préamplificateur en service» (on). Le mode «préamplificateur en service» peut aussi être désigné «mode haute sensibilité» ou «mode faible bruit».

3 Définition d'une procédure d'essai pour mesurer la sensibilité des récepteurs de contrôle des émissions à l'aide de signaux à modulation analogique

Outre les aspects généraux et les principes de base énoncés aux § 1 et 2 ci-dessus, les définitions suivantes s'appliquent:

Les mesures doivent être faites pour les deux principaux modes de modulation d'amplitude (A3E) et de fréquence (F3E) aux fréquences d'essais f_1, f_2, \dots, f_n .

La sélection des fréquences d'essai se fait comme indiqué au point 2.

Réglages du générateur de signaux

Modulation d'amplitude 9 kHz-3 000 MHz:

Mode de modulation	Amplitude
Fréquence de modulation	1 kHz
Indice de modulation	0,5

Modulation de fréquence, 9 kHz-30 MHz:

Mode de modulation	Fréquence
Fréquence de modulation	1 kHz
Excursion de fréquence	2,4 kHz

Modulation de fréquence, 20-3 000 MHz:

Mode de modulation	Fréquence
Fréquence de modulation	1 kHz
Excursion de fréquence	5 kHz

Réglages du récepteur

Modulation d'amplitude:

Mode de modulation	Amplitude
Largeur de bande FI	6 kHz

Modulation de fréquence, 9 kHz-30 MHz:

Mode de modulation	Fréquence
Largeur de bande FI	8 kHz

Modulation de fréquence, 20-3 000 MHz:

Mode de modulation	Fréquence
Largeur de bande FI	15 kHz

Lorsque la valeur de largeur de bande recommandée pour le filtre FI n'est pas disponible sur le récepteur, il faut choisir la valeur de largeur de bande immédiatement supérieure.

Le filtre audio utilisé pour les mesures doit être spécifié.

Réglages de l'analyseur audio:

L'analyseur audio doit être réglé en mode de mesure «SINAD».

Le filtre audio psophométrique (Recommandation UIT-T P.53) de l'analyseur audio doit être en service.

Procédure de mesure

Accroître le niveau de sortie du générateur de signaux jusqu'à obtenir une valeur SINAD stable d'environ 30 dB (lecture sur l'analyseur).

Réduire le niveau du signal jusqu'à ce que la valeur SINAD soit de 12 dB (MA) ou 20 dB (MF). La valeur lue sur le générateur de signaux est alors la sensibilité du récepteur.

4 Conversions d'unités

Les sensibilités exprimées en μV doivent être converties en dBm, avec les valeurs suivantes:

$$\text{Valeur (dB}\mu\text{V)} = 20 \log \text{valeur } (\mu\text{V}) \quad \text{par exemple pour } 1\mu\text{V: } 20 \log 1(\mu\text{V}) = 0 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$\text{Valeur (dBm)} = \text{Valeur (dB}\mu\text{V)} - 107 \quad \text{par exemple pour } 0 \text{ dB}\mu\text{V: } 0 \text{ dB}\mu\text{V} - 107 = -107 \text{ dBm}$$

l'impédance d'entrée étant de 50Ω par hypothèse.
