



Annexe 5.2 à l'ordonnance de l'Office fédéral de la communication du 26 mai 2016 sur les installations de télécommunication (RS 784.101.21 / 5.2)

Prescriptions techniques et administratives

concernant

**les installations de radiocommunication destinées à être exploitées
pour assurer la sécurité publique par des autorités: installations
perturbatrices fixes**

Edition 5: 12.11.2024

Entrée en vigueur: 01.01.2025

Table des matières

1	Généralités	3
1.1	Champ d'application.....	3
1.2	Références.....	3
1.3	Abréviations / définitions	4
2	Exigences générales	5
3	Homologation.....	5
3.1	Généralités.....	5
3.2	Dossier d'homologation.....	5
3.3	Numéro d'homologation	6
3.4	Modification d'une installation homologuée	6
4	Contenu des rapports d'essai	6
4.1	Identification de l'installation	6
4.2	Données techniques	7
4.3	Généralités	7
4.4	CEM	7
4.5	Interférences émises non souhaitées dans le domaine des rayonnements non essentiels	7
4.5.1	Définition du domaine des rayonnements non essentiels / du domaine hors bande	7
4.5.2	Définition du domaine hors bande: variante 1	8
4.5.3	Définition du domaine hors bande: variante 2	8
4.5.4	Définition du domaine hors bande: variante 3	8
4.5.5	Définition du domaine hors bande: variante 4	8
4.5.6	Valeurs limites	9
4.6	Mesure de la largeur de bande occupée (OBW)	10
4.7	Sensibilité de déclenchement à l'intérieur et à l'extérieur des bandes à surveiller.....	11
4.8	Puissance d'émission dans les bandes de fréquences à brouiller	11
5	Exigences relatives au laboratoire d'essai	12

1 Généralités

Les présentes prescriptions techniques et administratives (PTA) forment le contenu de l'annexe 5.2 de l'OOIT [3] (voir art. 4 et 5 OOIT). Elles se basent sur l'art. 32a LTC [1] ainsi que sur les art. 26, al. 5, et 27, al. 1, OIT [2].

Ces prescriptions définissent les exigences en matière d'homologation applicables aux installations perturbatrices fixes tombant sous le coup de l'art. 6, al. 2, OIT [2], de sorte que les télécommunications et les radiocommunications à l'extérieur des lieux définis à l'art. 56, al. 1 OUS [4] et des bandes de fréquences perturbatrices ne soient pas perturbées. Les conditions d'exploitation, en particulier les fréquences et puissances des perturbateurs fixes, sont fixées dans l'autorisation prévue aux art. 53 à 56 OUS [4].

L'homologation d'installations perturbatrices fixes constitue l'une des conditions de leur mise sur le marché (art. 26, al. 1, OIT [2]).

1.1 Champ d'application

Les présentes exigences techniques et administratives s'appliquent aux installations perturbatrices fixes tombant sous le coup de l'art. 6, al. 2, OIT [2]. Elles ne s'appliquent pas aux installations perturbatrices mobiles (voir OOIT [3], annexe 5, PTA 5.3).

1.2 Références

- [1] RS 784.10
Loi du 30 avril 1997 sur les télécommunications (LTC)
- [2] RS 784.101.2
Ordonnance du 25 novembre 2015 sur les installations de télécommunication (OIT)
- [3] RS 784.101.21
Ordonnance de l'Office fédéral de la communication du 26 mai 2016 sur les installations de télécommunication (OOIT)
- [4] RS 784.102.1
Ordonnance du 18 novembre 2020 sur l'utilisation du spectre des fréquences de radiocommunication (OUS)
- [5] EN 61000-6-4: compatibilité électromagnétique (CEM) — partie 6-4: normes génériques — norme sur l'émission pour les environnements industriels
- [6] EN 61000-6-2: compatibilité électromagnétique (CEM) — partie 6-2: normes génériques — immunité pour les environnements industriels
- [7] Recommandation UIT-R SM.329-12 (09/2012)
Rayonnements non désirés dans le domaine des rayonnements non essentiels
- [8] ETSI TS 103 052 V1.1.1 Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Radiated measurement methods and general arrangements for test sites up to 100 GHz
- [9] Directive européenne sur les équipements radioélectriques RED 2014/53/UE
- [10] EN 300 220: Short Range Devices (SRD) operating in the frequency range 25 MHz to 1 000 MHz; Part 2: Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU for non-specific radio equipment
- [11] EN 300 440: Short Range Devices (SRD): Radio equipment to be used in the 1 GHz to 40 GHz frequency range; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU

Les textes de loi avec références RS sont publiés dans le recueil systématique des lois fédérales disponible sur le site internet <https://www.fedlex.admin.ch> et peuvent être obtenus auprès de l'Office fédéral des constructions et de la logistique OFCL, CH-3003 Berne.

Les prescriptions techniques et administratives peuvent être obtenues auprès de l'Office fédéral de la communication, rue de l'Avenir 44, case postale, 2501 Bienne ou sur www.bakom.admin.ch > L'OFCOM > Bases légales > Pratique en matière d'exécution > Appareils et installations > Autres prescriptions.

1.3 Abréviations / définitions

Bande	Domaine du spectre des fréquences prévu pour une utilisation particulière ou un service particulier (p. ex. 2400 – 2483,5 MHz pour le WIFI et Bluetooth, ou 925 MHz – 960 MHz pour les stations de base MFCN)
PIRE (EIRP)	Puissance isotrope rayonnée équivalente (effective isotropically radiated power)
CEM	Compatibilité électromagnétique
PAR (ERP)	Puissance apparente rayonnée (effective radiated power)
ETSI	Institut européen de standardisation des télécommunications (European Telecommunications Standards Institute)
HF	Haute fréquence
Canal	Partie d'une bande, p. ex. un canal d'une certaine largeur de bande
MFCN	Mobile/Fixed Communications Networks (radiocommunication mobile)
OBW	Largeur de bande occupée (occupied bandwidth)
RBW	Largeur de bande de résolution (resolution bandwidth)
RIR	Prescriptions techniques d'interface
RMS	Moyenne quadratique (root mean square)
SDR	Software Defined Radio
Installation perturbatrice fixe	En fonction du contexte, d'autres mots sont utilisés dans ce document avec la même signification: brouilleur, installation perturbatrice, ou installation
VBW	Largeur de bande vidéo (video bandwidth)
Tuning Range	Le « Tuning Range » est la plage de fréquences dans laquelle le SDR peut exploiter. Cela signifie que l'installation est capable d'émettre ou de recevoir des signaux dans cette plage.

2 Exigences générales

Les exigences suivantes doivent être remplies pour l'homologation d'installations perturbatrices fixes:

- Les installations perturbatrices fixes doivent correspondre à l'état actuel de la technique et garantir une utilisation efficace du spectre;
- Les systèmes SDR requièrent une résolution d'au moins 12 bits;
- Aucune perturbation ne doit survenir sur les autres bandes de fréquences;
- Avec les installations réactives, la sensibilité de déclenchement des détecteurs doit être adaptable;
- Affichage de l'état du brouilleur en temps réel;
- Les installations destinées à perturber les radiocommunications mobiles ne sont homologuées que si elles agissent sur la liaison descendante, à savoir sur les canaux radio de la station de base vers le téléphone mobile;
- L'installation perturbatrice doit être munie d'un système qui enregistre son activité (date, heure, durée, etc.) ;
- Les installations doivent être mesurées dans tous les modes d'exploitation. De manière alternative, elle peut aussi être mesurée dans le "Worst case" (scénario du pire); dans ce cas, il convient de déclarer le "Worst case" en tant que tel et de le justifier.

3 Homologation

3.1 Généralités

La personne désirant offrir sur le marché une installation perturbatrice fixe décrite sous le point 1.1 doit initier le processus d'homologation en déposant une demande auprès de l'OFCOM au moyen du formulaire ad hoc disponible sur le site internet de l'OFCOM. Cette demande doit être complétée par un dossier d'homologation. Une fois que le dossier est complet, l'OFCOM examine si les conditions d'homologation sont remplies et, le cas échéant, octroie l'homologation pour l'installation en question.

3.2 Dossier d'homologation

Les informations et documents suivants doivent être fournis:

- la ou les utilisations prévues;
- une déclaration du fabricant de laquelle il ressort que l'installation a fait l'objet d'une procédure d'évaluation de la conformité et remplit l'exigence essentielle de sécurité électrique et de protection de la santé (art. 26, al. 2, OIT [2]);
- les éléments suivants de la documentation technique visée à l'art. 14 OIT [2] concernant les exigences en matière de CEM et d'utilisation du spectre des fréquences (art. 26, al. 3, OIT [2]):
 1. une description générale de l'installation comprenant:
 - 1.1. des photographies ou des dessins illustrant les caractéristiques externes, le marquage et la configuration interne;
 - 1.2. les versions de logiciel et micrologiciel ayant des incidences sur la conformité aux exigences essentielles en matière de CEM et d'utilisation du spectre des fréquences;

- 1.3. les instructions d'utilisation visées à l'art. 19, al. 1, OIT [2];
- 1.4. les instructions de montage.
2. les rapports d'essai relatifs aux exigences en matière de CEM (selon chiffre 4.4) et d'utilisation du spectre des fréquences (selon chiffres 4.5 à 4.8).

Les documents suivants peuvent être demandés par l'OFCOM s'ils sont nécessaires pour l'homologation de l'installation:

3. des dessins de la conception et de la fabrication, ainsi que des schémas des pièces, des sous-ensembles, des circuits et d'autres éléments analogues;
4. les légendes et explications nécessaires pour comprendre aussi bien ces dessins et schémas que le fonctionnement de l'installation.

L'adresse de correspondance est la suivante:

Office fédéral de la communication
Radio Monitoring et installations
RA/MC
Rue de l'Avenir 44
CH-2501 Biel/Bienne

3.3 Numéro d'homologation

Après examen du dossier, le numéro d'homologation est attribué par l'OFCOM au requérant et doit figurer sur chaque installation identique du point de vue du matériel et du logiciel.

3.4 Modification d'une installation homologuée

Toute modification de l'installation homologuée susceptible de modifier les paramètres radio doit être préalablement annoncée et approuvée par l'OFCOM. Le cas échéant, une nouvelle procédure d'homologation doit être menée.

4 Contenu des rapports d'essai

4.1 Identification de l'installation

Les rapports d'essai doivent identifier exactement l'installation mesurée à l'aide des données suivantes:

- informations d'identification visées à l'art. 18, al. 4, OIT [2] : type, lot, numéro de série ou toute autre donnée permettant une identification sans ambiguïté;
- marque et type de toutes les composantes du système (câble HF, antennes, filtres, amplificateur, dispositif de contrôle, détecteurs, circulateurs, combineurs, isolants, etc.);
- numéros de version du matériel / numéros de version du logiciel;
- résolution pour un système SDR;
- photos.

4.2 Données techniques

Les rapports d'essai doivent contenir les données techniques suivantes relatives à l'installation telles que déclarées par le fabricant:

- canaux, bandes;
- puissances d'émission rayonnées (PAR, PIRE) par canal, par bande;
- types de modulation pour chaque canal, chaque bande;
- mode d'exploitation: utilisation en continu, utilisation réactive, exploitation manuelle, etc.;
- plage de réglage de la sensibilité des détecteurs (uniquement pour les installations réactives);
- plage de réglage de la puissance de sortie par canal, par bande.

4.3 Généralités

En cas de non-respect d'une ou plusieurs valeurs limites dans le domaine CEM (selon le chiffre 4.4) et d'utilisation du spectre des fréquences (selon les chiffres 4.5 à 4.8), les mesures doivent être complétées par une explication indiquant les raisons de ce non-respect.

Les rapports d'essais doivent comporter un jugement (PASS/FAIL) concernant le respect des limites figurant aux chiffres 4.4, 4.5 et 4.8, à savoir si les valeurs mesurées sont conformes (PASS) ou non (FAIL) aux limites applicables respectives.

4.4 CEM

Les installations perturbatrices fixes doivent respecter les exigences CEM conformément à l'art. 7, al. 1, let. b, OIT [2]. Les rapports d'essai CEM des diverses composantes ne suffisent pas pour établir la conformité de l'ensemble du système. Les rapports d'essai CEM doivent apporter la preuve de la conformité des installations. Les mesures doivent être menées dans le respect des normes [5] et [6], et être documentées dans un rapport d'essai. Les interférences émises non souhaitées au sens de la norme [5] ne doivent pas être mesurées, car elles sont couvertes par le chiffre 4.5.

4.5 Interférences émises non souhaitées dans le domaine des rayonnements non essentiels

4.5.1 Définition du domaine des rayonnements non essentiels / du domaine hors bande

La limite supérieure et la limite inférieure de fréquence du domaine des rayonnements non essentiels figurent dans le tableau 4. Sont exceptés la bande à brouiller elle-même ainsi que le domaine hors bande au-dessous et au-dessus de la bande à brouiller (voir illustration 1). Le domaine hors bande est défini selon les points 4.5.2 à 4.5.5. Le fabricant de l'installation perturbatrice est libre de choisir l'une des quatre définitions du domaine hors bande. Dans son rapport d'essai, il doit préciser pour quelle définition il a opté. L'OFCOM ne fixe pas de valeur limite dans le domaine hors bande. Toutefois, une diminution continue des interférences émises non souhaitées doit y apparaître.

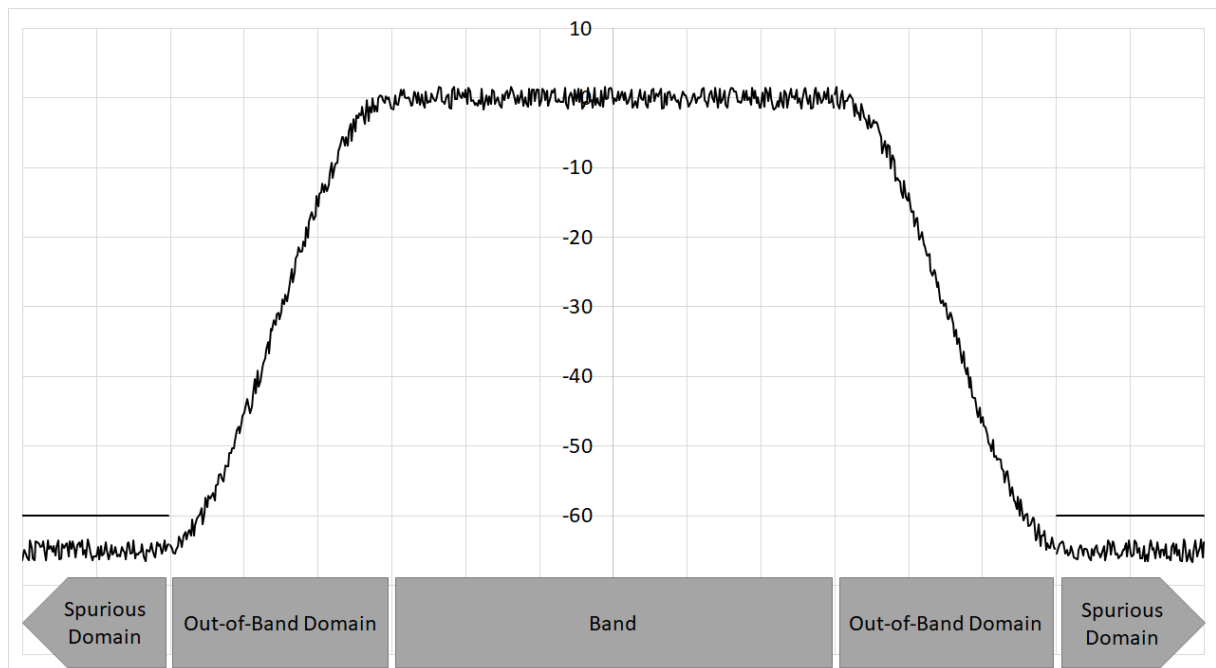


Illustration 1: Représentation graphique de la bande à brouiller, du domaine hors bande et du domaine des rayonnements non essentiels. Dans cet exemple, la bande à brouiller est inférieure à 1 GHz; pour de brefs engagements de brouillage (catégorie 2), une valeur limite de -60 dBc s'applique aux interférences émises non souhaitées dans le domaine des rayonnements non essentiels, sans que ces interférences doivent être inférieures à -36dBm ERP.

4.5.2 Définition du domaine hors bande: variante 1

Selon la bande à brouiller, pour le domaine hors bande, la définition de la norme ETSI harmonisée au niveau européen (art. 3.2 de la directive RE [9]) applicable à cette bande est pertinente. Il convient d'indiquer dans le rapport d'essai quelle définition du domaine hors bande de quelle norme ETSI a été appliquée.

4.5.3 Définition du domaine hors bande: variante 2

Le domaine des rayonnements non essentiels jouxte la bande à brouiller définie dans les prescriptions techniques d'interfaces (RIR) de l'OFCOM. Dans ce cas, il n'y a pas de domaine hors bande. Il convient d'indiquer dans le rapport d'essai quelle RIR a été appliquée. A noter que plus la sélectivité spectrale et l'efficacité du signal brouilleur sont élevées, plus la bande risque d'être entièrement perturbée.

4.5.4 Définition du domaine hors bande: variante 3

Le domaine hors bande s'étend de 10 MHz vers le haut depuis la limite supérieure de bande, respectivement de 10 MHz vers le bas depuis la limite inférieure de bande.

4.5.5 Définition du domaine hors bande: variante 4

Le domaine des rayonnements non essentiels commence depuis la largeur de canal multipliée par deux fois et demie; il est mesuré à partir de la fréquence centrale du canal à brouiller le plus élevé, respectivement du canal à brouiller le plus bas. La largeur de canal est exclusivement celle de l'application radio à utiliser, respectivement à brouiller, dans la bande concernée. Le canal à brouiller le plus élevé et le canal à brouiller le plus bas, ainsi que la largeur de canal de l'application radio à utiliser, respectivement à brouiller, dans la bande concernée doivent être consignés dans le rapport d'essai.

4.5.6 Valeurs limites

Pour les interférences émises non souhaitées dans le domaine des rayonnements non essentiels les valeurs maximales suivantes s'appliquent (source: Tableau 3 de la recommandation UIT-R SM.329-12 [7]):

Catégorie	Valeur limite	Bande de fréquences
1	≤ -70 dBc / ≤ -36 dBm PAR	< 1 GHz
1	≤ -64 dBc / ≤ -30 dBm PIRE	> 1 GHz
2	≤ -60 dBc / ≤ -36 dBm PAR	< 1 GHz
2	≤ -54 dBc / ≤ -30 dBm PIRE	> 1 GHz
3	≤ -30 dBc / ≤ -30 dBm PAR/PIRE	à l'intérieur du Tuning Range
3	≤ -54 dBc / ≤ -30 dBm PAR/PIRE	à l'extérieur du Tuning Range

Tableau 1 : Valeurs limites pour les interférences émises non souhaitées dans le domaine des rayonnements non essentiels en dBm PAR/PIRE resp. en dBc par rapport au signal utile momentanément le plus fort, sans que les interférences émises non souhaitées doivent être inférieures à -36 dBm / -30 dBm PAR/PIRE.

Catégorie	Caractéristique du brouilleur
1	Brouilleur en fonctionnement continu
2	Brouilleur utilisé sur de brèves périodes
3	Brouilleur SDR utilisé sur de brèves périodes

Tableau 2: Définition des catégories d'installations

Pour mesurer les interférences émises non souhaitées dans le domaine des rayonnements non essentiels, il convient d'utiliser les largeurs de bande de résolution et les détecteurs suivants (source: chiffre 4.1 de la recommandation UIT-R SM.329-12 [7]):

Bande de fréquences	Largeur de bande de résolution	Détecteur
150 kHz - 30 MHz	10 kHz	Détecteur de quasi-crête
30 MHz - 1000 MHz	100 kHz	Détecteur de quasi-crête
> 1000 MHz	1 MHz	Détecteur de crête

Tableau 3: Types de détecteurs utilisés dans les diverses bandes de fréquences

Le tableau suivant montre, en fonction de la fréquence de la bande à brouiller la plus élevée, jusqu'à quelle fréquence les interférences émises non souhaitées doivent être mesurées (source: Tableau 1 de la recommandation UIT-R SM.329-12 [7]):

Fréquence perturbatrice maximale	Limite inférieure	Limite supérieure
9 kHz - 100 MHz	9 kHz	1 GHz
100 MHz - 300 MHz	9 kHz	10 ^e harmonisée
300 MHz - 600 MHz	30 MHz	3 GHz
600 MHz - 5.2 GHz	30 MHz	5 ^e harmonisée
5.2 GHz - 13 GHz	30 MHz	26 GHz

Tableau 4: Bande de fréquences du domaine des rayonnements non essentiels où les interférences émises non souhaitées doivent être maintenues

Tous les résultats, ainsi que les captures d'écran des instruments de mesure, y compris les photos du dispositif de mesure, doivent être consignés dans un rapport d'essai de manière à être reproductibles. Le rapport d'essai doit aussi contenir les résultats de mesure et les captures d'écran des interférences émises non souhaitées à la limite du domaine des rayonnements non essentiels vers le domaine hors bande. Afin que les interférences émises non souhaitées à proximité de la bande puissent être représentées de manière judicieuse, la plage de représentation de la fréquence doit avoir au maximum trois fois la largeur de la bande à brouiller. La mesure des interférences émises non souhaitées doit être effectuée de manière rayonnée et selon la méthode de substitution (ETSI TS 103 052 V1.1.1 [8]). Dans sa position normale d'utilisation, l'installation perturbatrice doit être chaque fois tournée de 360° autour de son axe vertical, de manière à mesurer la puissance maximale. La mesure doit être effectuée au moyen d'une antenne orientée verticalement et horizontalement.

4.6 Mesure de la largeur de bande occupée (OBW)

La largeur de bande occupée (OBW) est celle qui comprend 99% de la puissance totale du signal envoyé par bande. La mesure de la largeur de bande occupée doit être effectuée de manière rayonnée et par bande.

Etape 1:

Orientez la direction principale de rayonnement du brouilleur vers l'antenne de mesure et paramétrez l'analyseur de spectre de la manière suivante:

Fréquence centrale:	fréquence centrale de la bande à tester
Plage de présentation des fréquences:	2 × la largeur de la bande à tester
RBW:	0.5 à 1% de la plage de présentation des fréquences
VBW:	3 × RBW
Détecteur:	RMS
Mode trace:	Max Hold
Temps de balayage:	1 s

Etape 2:

Attendez jusqu'à ce que la courbe de mesure se soit stabilisée.

Cherchez la valeur de crête de la courbe de mesure et placez le marqueur sur cette valeur.

Etape 3:

Utilisez la fonctionnalité mesure de la bande passante à 99% de l'analyseur de spectre, afin de mesurer la largeur de bande occupée du brouilleur.

La courbe de mesure résultant de l'étape 2 et la largeur de bande occupée doivent être consignées dans le rapport d'essai.

Assurez-vous que la courbe d'enveloppe se situe suffisamment au-dessus du bruit de l'analyseur de spectre, de sorte à éviter que les signaux de bruit à gauche et à droite de la courbe d'enveloppe soient pris en compte dans la mesure.

4.7 Sensibilité de déclenchement à l'intérieur et à l'extérieur des bandes à surveiller

Cette mesure ne doit s'appliquer qu'à des brouilleurs réactifs. Normalement, ceux-ci surveillent une bande x et ne commencent à brouiller une bande y que lorsque des signaux ont été détectés dans la bande x. Le détecteur du brouilleur ne doit réagir qu'aux signaux dans la bande x. Il ne faut pas que des signaux émis en dehors de la bande x déclenchent le brouilleur. La sensibilité de déclenchement à l'intérieur et à l'extérieur de la bande x doit être mesurée et consignée dans le rapport d'essai. Les bandes x et y peuvent être différentes ou identiques. Il appartient au fabricant de les définir.

4.8 Puissance d'émission dans les bandes de fréquences à brouiller

Les mesures des puissances d'émission doivent être effectuées de manière rayonnée et selon la méthode de substitution décrite dans [8]. Selon le type de modulation et la largeur de bande occupée du signal d'émission des installations perturbatrices fixes, une mesure adéquate de la puissance d'émission doit être réalisée.

- Mesure dans le mode domaine temporel de l'analyseur du spectre *
- Mesure dans le mode domaine fréquentiel de l'analyseur du spectre
- Mesure avec une sonde de puissance à large bande *

* La largeur de bande doit être égale ou supérieure à la largeur de bande occupée du signal à mesurer, afin que l'intégralité du signal soit détectée.

Pour les systèmes pulsés, il convient de déterminer la puissance d'émission durant une pulsation. En outre, le rapport cyclique par bande doit être saisi et inscrit dans le rapport d'essai. L'installation perturbatrice fixe est positionnée et mesurée de manière à ce que la direction pointe avec le rayonnement maximum vers l'antenne de mesure. La puissance d'émission mesurée peut s'écarter au maximum de 6.25 dB par rapport à la puissance déclarée par le requérant. Si la caractéristique de rayonnement des antennes n'est pas déterminée, p. ex. dans une fiche technique, elle doit être saisie et consignée en azimut et en élévation (→ deux diagrammes polaires ou cartésiens).

5 Exigences relatives au laboratoire d'essai

Les mesures de l'utilisation efficace du spectre des fréquences et de la CEM doivent être effectuées par un laboratoire d'essai reconnu conformément à l'art. 17 OIT [2] (OOIT [3], annexe 4, chiffre 1.2).

Les mesures peuvent également être effectuées par le fabricant s'il dispose des connaissances et des moyens de mesure nécessaires.

Le laboratoire d'essai qui effectue les mesures pour l'homologation doit disposer des qualifications nécessaires et être capable de mesurer selon les normes suivantes:

- concernant la compatibilité électromagnétique, les normes génériques EN 61000-6-4 [5] et EN 61000-6-2 [6];
- concernant l'utilisation efficace du spectre des fréquences, les normes EN 300 220 [10] (pour les brouilleurs avec des fréquences de travail de 25 à 1000 MHz) et/ou EN 300 440 [11] (pour les brouilleurs avec des fréquences de travail de 1 GHz à 40 GHz), étant donné que les méthodes de mesure de ces normes correspondent largement à celles des présentes prescriptions techniques et administratives (PTA) ou sont du moins comparables.

Bienne, le 12 novembre 2024

Office fédéral de la communication OFCOM

Bernard Maissen
Directeur