Enlace a Legislación Relacionada

(EMISIÓN DE LA NORMATIVA TÉCNICA N°. 001-2006, SISTEMAS DE ACCESO INALÁMBRICO EN LAS BANDAS: 900 MHZ, 2.4 GHZ, 5 GHZ")

ACUERDO ADMINISTRATIVO N°. 001–2006, aprobado el 16 de Enero de 2006

Publicado en La Gaceta, Diario Oficial N°. 28 del 8 de febrero de 2006

La Directora General del Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos (TELCOR), en uso de sus facultades que le confiere el Decreto No. 1053, Ley Orgánica de TELCOR y sus reformas; el Decreto No. 128- 2004, Reglamento General de la Ley Orgánica de TELCOR, publicado en la Gaceta No. 238 del 7 de Diciembre de 2004, la Ley No. 200, Ley General de Telecomunicaciones y Servicios Postales, publicada en la Gaceta No. 154, del 18 de Agosto de 1995 y el Decreto No. 19-96 y sus reformas en el decreto 131-2004 "Reforma al Decreto 19-96 Reglamento de la Ley General de Telecomunicaciones y Servicios Postales", publicado en la Gaceta No. 2 del 4 de enero del 2005.

CONSIDERANDO

I

Que la representación, dirección y administración de TELCOR está a cargo del Director General, quien es el Funcionario Ejecutivo Superior de la Institución, ostentando la representación legal y la responsabilidad de dirigir, coordinar, controlar y vigilar la actividad del Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos, de conformidad con la Ley y sus Reglamentos. (Art. 5 de la Ley Orgánica de TELCOR y sus reformas).

II

Que la Ley General de Telecomunicaciones y Servicios Postales se encuentra orientada dentro de sus tareas principales a garantizar un desarrollo planificado, sostenido, ordenado y eficiente de las telecomunicaciones y servicios postales (Art. 2 inciso 1 de la Ley General de Telecomunicaciones y Servicios Postales, Ley 200).

III

Que el Director General de TELCOR dentro de sus facultades tiene la de formular y aprobar los Reglamentos y Normas que sean necesarias para el cumplimiento de los objetivos y fines institucionales de TELCOR. (Art.12 numeral 3.1 del Reglamento General de la Ley Orgánica de TELCOR, Decreto 128-2004).

Fuente: http://www.leybook.com/doc/22223

IV

Que es obligación de TELCOR garantizar el uso eficiente del Espectro Radioeléctrico mediante la emisión de Reglamentos y Normativas técnicas, para la prestación de Servicios de Telecomunicaciones que hacen uso de este recurso.

V

Que el Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos (TELCOR), tiene facultades para cancelar o cambiar una frecuencia autorizada siempre que sea factible para solucionar problemas de interferencias perjudiciales, para la aplicación de nuevas tecnologías o bien en cumplimiento a los acuerdos internacionales, suscrito y ratificados por el Gobierno de Nicaragua. (Art. 64, del Reglamento de la Ley No. 200 y sus reformas, decreto 131- 2004).

VI

Que la Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT tiene atribuido a las aplicaciones Industriales Científicas y Médicas (ICM), para la Región 2 Américas, las bandas 902 a 928 MHz; 2 400 a 2 483.5 MHZ y de 5 725 a 5 825 MHz.

VII

Que a través del Acuerdo Administrativo No. 22 – 2000, Normativa Técnica NON-EE-001-2000, se atribuyeron diferentes bandas de radiofrecuencia, incluyendo las bandas ICM, para ser utilizadas en la prestación de servicios de Radiocomunicación haciendo uso de técnicas de Espectro Ensanchado.

VIII

Que existe una creciente demanda para prestar servicios de telecomunicaciones en las bandas ICM, debido a que estas bandas permiten la utilización de tecnologías de escala. TELCOR prevé que esta creciente demanda, no podrá ser satisfecha únicamente con las bandas ICM actualmente atribuidas para estos sistemas.

IX

Que para facilitar la introducción de los Sistemas de Acceso Inalámbrico, incluidas las redes radioeléctricas de área local, utilizando tecnologías de escala, es necesaria una armonización de las bandas de frecuencias actualmente atribuidas en el Acuerdo Administrativo No. 22 – 2000, en correspondencia con las Recomendaciones Internacionales.

X

Fuente: http://www.leybook.com/doc/22223

Que la Conferencia Mundial de Radio 2003 “CMR-03”, mediante resolución COM 5/16-CMR-03, acordó la utilización de las bandas 5 150-5 350 MHz y 5 470-5 725 MHz, para la implementación de sistemas de Acceso Inalámbrico, incluidas las Redes Radioeléctricas de Área Local (RLAN).

XI

Que es necesario la protección de los Servicios atribuidos a Título Primario en las bandas 5 150-5 350 MHz y 5 470-5 725 MHz. XII Que la banda 5 150-5 250 MHz esta atribuida mundialmente a Titulo Primario al Servicio Fijo por Satélite (FSS) (tierra-espacio) para su utilización con los enlaces de conexión de los sistemas no geoestacionarios del Servicio Móvil por Satélite (MSS).

XIII

Que el uso compartido de la banda 5 150-5 250 MHz entre Sistemas de Acceso Inalámbrico, incluidas las Redes Radioeléctricas de Área Local, y los FSS y MSS, es posible solo bajo condiciones específicas.

XIV

Que las bandas de frecuencia 5 250-5 350 MHz y 5 470-5 725 MHz están atribuidas a Título Primario al servicio de Radiolocalización. El uso compartido de las bandas 5 250-5 350 y 5 470-5 725, por los servicios de Radiolocalización y los servicios de Acceso Inalámbrico, es posible solamente con la aplicación de técnicas de mitigación de interferencias, tales como Selección Dinámica de Frecuencia (DFS).

XV

Que de acuerdo a lo establecido en las Recomendaciones UIT-R serie F: 636, 595, 637, 748, 746 y 749, las bandas de frecuencia 14.4-15.35 GHz, 17.7-19.7 GHz, 21.2-23.6 GHz, 24.25-26.50 GHz, 27.50-31.30 GHz, 37.00-40.00 GHz y 36.0-40.5 GHz (mencionadas en el numeral 3 “bandas de frecuencias” de la normativa Técnica NON-EE-001-2000), están atribuidas a Título Primario al Servicio Fijo y a otros servicios, tales como Sistemas Inalámbricos Fijos para Circuitos Internacionales.

XVI

Que los derechos adquiridos por los titulares de Concesiones, licencias, permisos, registros o autorizaciones vigentes, deben ser respetados (Art. 22 de la Ley No. 200)

XVII

Que las concesiones, licencias, constancias de registro pueden ser renovadas,

Fuente: http://www.leybook.com/doc/22223

siempre y cuando sus titulares hayan cumplido con las condiciones establecidas en los mismos, lo soliciten con la anticipación prevista en el título habilitante y acepten las nuevas condiciones que la legislación vigente y TELCOR en su caso determinen. (Art. 22, del Reglamento de la Ley General de Telecomunicaciones y Servicios Postales, Decreto no. 19-96 y sus Reformas, Decreto 131-2004,).

POR TANTO:

ESTA AUTORIDAD REGULADORA

ACUERDA:

Art. 1º Emitir la Normativa Técnica contenida en el ANEXO I, "Normativa Técnica No. 001-2006, SISTEMAS DE ACCESO INALÁMBRICO EN LAS BANDAS: 900 MHZ, 2.4 GHZ, 5 GHZ", la cual forma parte integra del presente Acuerdo Administrativo.

Art. 2º Las siguientes bandas de frecuencias quedan atribuidas a Titulo Primario para el Servicio Fijo y otros Servicios conforme al Cuadro de Atribución Nacional de Frecuencias de Nicaragua:

14 400 MHz a 15 350 MHz
17 700 MHz a 19 700 MHz
21 200 MHz a 23 600 MHz
24 250 MHz a 26 500 MHz
27 500 MHz a 31 300 MHz
37 000 Mhz a 40 000 Mhz

Art. 3º Modificar el Cuadro de Atribución Nacional de Frecuencias de Nicaragua en lo que corresponda.

Art. 4º Los operadores autorizados por TELCOR que hacen uso de las bandas 900 MHz, 2.4 GHz y 5 GHz deben, al momento de solicitar la renovación de su título habilitante, sujetarse a las condiciones establecidas en la presente normativa. (arto. 22 del Reglamento de la Ley General de Telecomunicaciones y Servicios Postales, Reformado por el Decreto 131-2004).

Art. 5º Los operadores autorizados por TELCOR antes de la entrada en vigencia de esta normativa y que hacen uso de la banda 5 150 – 5 250 MHz, tendrán derecho a solicitar, dentro de los primeros 30 días de entrada en vigencia de esta Normativa, una moratoria por un período máximo de 3 años, para adecuarse a lo establecido en el Arto 4.4. del ANEXO I "Normativa Técnica No. 001-2006, SISTEMAS DE ACCESO INALAMBRICO EN LAS BANDAS: 900 MHZ, 2.4 GHZ, 5 GHZ", sin perjuicio de cesar transmisiones en caso de ocasionar cualquier tipo de Interferencia en el lapso de la moratoria otorgada.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/22223

Art. 6º Derogar el Acuerdo Administrativo No. 22 – 2000, emitido por TELCOR el trece de junio del año dos mil.

Art. 7º El presente Acuerdo administrativo entrará en vigencia a partir de la fecha de su firma, sin perjuicio de su posterior publicación en La Gaceta, Diario Oficial.

Dado en la ciudad de Managua, a las diez de la mañana del día dieciséis de Enero del dos mil seis. **Lic. Julia Marta Lugo Balcáceres, Directora General TELCOR.**

ANEXO I
Normativa Técnica No. 001-2006

SISTEMAS DE ACCESO INALÁMBRICO EN LAS BANDAS: 900 MHZ, 2.4 GHZ, 5 GHZ

1. OBJETO
La presente normativa tiene por objeto atribuir las bandas de frecuencia radioeléctrica 900 MHZ, 2.4 GHZ, 5.2 GHZ, 5.3 GHZ, 5.4 GHZ Y 5.7 GHZ para su utilización, en carácter Compartido y Secundario, mediante sistemas de acceso inalámbricos que utilizan tecnologías de modulación digital de banda ancha, incluyendo Espectro Ensanchado, bajo las condiciones establecidas en esta normativa.

2. DEFINICIONES Las siguientes definiciones tienen el propósito de aclarar el sentido de los términos que comúnmente son utilizados en el ámbito de aplicación de la presente Normativa. Las definiciones que no estén contenidas en la presente normativa, deberán entenderse de acuerdo a lo establecido en el Glosario de Términos emitido por TELCOR, el cual conforme el avance tecnológico del sector y de acuerdo a las necesidades y desarrollo de los Usuarios y Operadores, así como de la Industria Nacional, podrá actualizar el Glosario de términos y sus definiciones, de conformidad a lo establecido en el artículo 18 del Reglamento de la Ley No. 200.

La presente normativa adopta el uso de siglas técnicas comúnmente utilizadas en el idioma Ingles manteniendo sus correspondientes definiciones en el idioma Español.

2.1 Ancho de Banda de Emisión
Se determina midiendo el ancho de banda de la señal entre dos puntos, el primero por debajo de la frecuencia central y el segundo por encima de la frecuencia central, ubicados a 26 dB por debajo del nivel máximo de señal de la portadora modulada.

2.2 Antena Omnidireccional
Sistema de antenas que transmite y recibe igual en todas las direcciones. Este sistema de antenas transmite su máxima potencia uniformemente en todas las direcciones.

2.3 Aplicaciones Industriales, Científicas y Médicas (ICM).
Utilización de equipos destinados a producir y utilizar en un espacio reducido, energía radioeléctrica con fines industriales, científicos y médicos, domésticos o similares, con

Fuente: http://www.leybook.com/doc/22223

exclusión de todas las aplicaciones de telecomunicación.

2.4 Canal de Operación.
Una vez que un sistema de acceso inalámbrico que opera en las bandas de 5 GHz, comienza a operar en un “Canal Disponible”, entonces este canal se convierte en un “Canal de Operación”.

2.5 Canal Disponible
Es un canal de radiofrecuencia en el cual una “Verificación de Disponibilidad de Canal” no ha identificado la presencia de una señal de radar.

2.6 Control de Potencia Transmitida (TPC)
Característica que permite a un sistema de acceso inalámbrico que opera en las bandas de 5 GHz, cambiar dinámicamente entre varios niveles de potencia de transmisión en el proceso de la transmisión de datos.

2.7 Comunicación Punto a Punto
Comunicación proporcionada por un enlace, por ejemplo por medio de un radioenlace, entre dos estaciones situadas en unos puntos fijos determinados.

2.8 Comunicación Punto a Multipunto
Comunicación proporcionada por enlaces, por ejemplo por medio de un radioenlace, entre una estación situada en un punto fijo determinado y un número de estaciones situadas en unos puntos fijos determinados.

2.9 Verificación de Disponibilidad de Canal.
Es una verificación durante la cual un sistemas de acceso inalámbrico que opera en las bandas de 5 GHz, escucha sobre un canal de radiofrecuencia determinado con el fin de identificar si hay presencia de un radar operando en ese canal de radiofrecuencia.

2.10 Densidad Espectral de Potencia
Es la energía de salida total de un pulso o secuencia de pulsos por unidad de ancho de banda dividido por la duración total de los pulsos.

2.11 Densidad Espectral de Potencia Transmitida
Es la densidad espectral de potencia máxima, dentro del ancho de banda de medición especificado, en la banda de operación de un sistema de acceso inalámbrico que opera en las bandas de 5 GHz.

2.12 Emisión Fuera de Banda
Emisión en una o varias frecuencias situadas inmediatamente fuera de la anchura de banda necesaria, resultante del proceso de modulación, excluyendo las emisiones no esenciales.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/22223

2.13 Emisión no Esencial
Emisión en una o varias frecuencias situadas fuera de la anchura de banda necesaria, cuyo nivel puede reducirse sin influir en la transmisión de la información correspondiente. Las emisiones armónicas, las emisiones parásitas, los productos de intermodulación y los productos de la conversión de frecuencia están comprendidos en las emisiones no esenciales, pero están excluidas las emisiones fuera de banda.

2.14 Emisiones no Deseadas
Conjunto de las emisiones no esenciales y de las emisiones fuera de banda.

2.15 Máxima Potencia de Cresta de Salida Conducida
La potencia transmitida total entregada a todas las antenas y los elementos de antena promediados a través de todos los símbolos en el alfabeto de señal cuando el transmisor está operando a su máximo nivel de control de potencia. El promedio no debe incluir ninguno de los intervalos de tiempo durante los cuales el transmisor está apagado o está transmitiendo a un nivel de potencia reducido. Si son posibles múltiples modos de operación (ej. Métodos de modulación alternativos), la “máxima Potencia de salida conducida” es la potencia de transmisión total más alta que ocurre en cualquiera de los modos.

2.16 Modulación Digital
Proceso por el cual las características de una onda portadora son variadas entre un conjunto de valores discretos predeterminados de acuerdo con una función de modulación digital.

2.17 Periodo de No-ocupación.
Es el periodo requerido en el cual, una vez que se identifica que un canal contiene una señal de radar, este no será seleccionado como un “canal disponible”.

2.18 Potencia Isotrópica Radiada Equivalente (EIRP).
Producto de la potencia suministrada a la antena por su ganancia con relación a una antena isótropa en una dirección dada (ganancia isótropa o absoluta). Nota – La antena isótropa, cuando se alimenta con una potencia de 1 kW, se considera que proporciona una EIRP de 1 kW en todas las direcciones y produce una intensidad de campo de 173 mV/m a 1 km de distancia.

2.19 Potencia Promedio de la Envolvente de Símbolo
Es el promedio, tomado sobre todos los símbolos en el alfabeto de señal, de la potencia envolvente para cada símbolo

2.20 Selección Dinámica de Frecuencia (DFS)
Mecanismo que detecta dinámicamente señales de otros sistemas de radiocomunicación y evita la operación cocanal con estos sistemas, especialmente con sistemas de radar.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/22223

2.21 Sistema Híbrido
Combinación de las técnicas de Espectro Ensanchado por Salto De Frecuencia (FH) y Secuencia Directa (DS) o cualquier otro tipo de Modulación Digital.

2.22 Sistemas de Espectro Ensanchado (SS)
Es un sistema en el cual la energía media de la señal transmitida se dispersa sobre un ancho de banda mucho mayor que el de la información. En estos sistemas esencialmente se distribuye la potencia media de la información en un ancho de banda mayor que el mínimo requerido para su transmisión, resultando en una densidad espectral de potencia más baja y un mayor rechazo a las señales interferentes. Los sistemas de Espectro Ensanchado emplean un código independiente al de los datos, ofreciendo una capacidad de direccionamiento selectiva y la alternativa de compartir el espectro con otros sistemas de radiocomunicación. Las principales modalidades de funcionamiento de los sistemas de espectro ensanchado son: Secuencia Directa (Direct Sequence, DS), Salto de Frecuencia (Frecuency Hopping, FH), e Híbridos (FH/DS).

2.23 Sistemas De Secuencia Directa (DS)
Técnica de transmisión en la cual, la potencia de la señal se expande sobre un ancho de banda de transmisión dado, lo cual se realiza multiplicando los datos binarios de información de banda base con un código de alta velocidad denominado Código de Pseudoruido o de dispersión; posteriormente, los datos compuestos se modulan para su transmisión. El receptor utiliza el mismo código utilizado en la transmisión para recuperar los datos binarios de información.

2.24 Sistemas Por Salto De Frecuencia (FH)
Técnica de transmisión en la cual se modulan los datos binarios de información empleando una portadora de banda estrecha, la cual “salta” de manera pseudoaleatoria de una frecuencia portadora a otra, en el tiempo, sobre determinada banda de transmisión. El receptor correspondiente realiza saltos de frecuencia en sincronismo con el código del transmisor para recuperar los datos binarios de información.

2.25 Tiempo de Desplazamiento de Canal.
Es el tiempo que necesita un sistema de acceso inalámbrico que opera en las bandas de 5 GHz para cesar todas las transmisiones en el canal en uso al detectar la presencia de una señal de radar a través del umbral de detección del DFS (TDFS)

2.26 Umbral De Detección De DFS (T DFS).
Es el nivel de detección requerido, definido para detectar una Intensidad de Señal recibida (RSS) que es mayor que un umbral especificado, dentro del ancho de banda del canal utilizado por un sistema de acceso inalámbrico que opera en las bandas de 5 GHz. El umbral de detección se define en términos de dBm normalizado a la salida de una antena receptora a 0 dBi. Si el receptor utiliza ganancias de antena más elevadas, debe aumentarse el nivel TDFS añadiendo la ganancia de antena.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/22223

3. BANDAS DE FRECUENCIAS

Se atribuyen en carácter Compartido y Secundario, para sistemas de acceso inalámbrico que utilizan tecnologías de Modulación Digital de banda ancha, incluyendo Espectro Ensanchado, las siguientes bandas de frecuencia:

902 MHz a 928 MHz
2 400 MHz a 2 498.5 MHz
5 150 MHz a 5 250 MHz
5 250 MHz a 5 350 MHz
5 470 MHz a 5 725 MHz
5 725 MHz a 5 850 MHz

4. CONDICIONES DE OPERACIÓN

4.1 Interferencias: La operación del sistema está condicionada al cumplimiento de lo siguiente:

A. No deben causar interferencia perjudicial a las estaciones de Servicio Primario.

B. No pueden reclamar protección contra interferencias perjudiciales causadas por estaciones de un Servicio Primario.

C. Tienen derecho a la protección contra interferencias perjudiciales causadas por estaciones del mismo servicio que operen en las bandas de uso compartido establecido en esta normativa y otros servicios atribuidos a título Secundario en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias. Para estos casos se aplicará el derecho de precedencia una vez comprobado que el sistema afectado cumple con las normas de instalación así como las condiciones y parámetros de operación establecidos en la presente normativa.

D. El operador de radiadores incidentales que haya sido identificado como causante de una interferencia perjudicial debidamente comprobada, deberá suspender de inmediato su operación y no la reanudara hasta que no se hayan corregido las causas que originan o producen la interferencia perjudicial.

4.2 Las bandas 902 a 928 MHz; 2 400 a 2 498.5 MHZ; 5 470-5 725 MHz y 5 725 a 5 825 MHz pueden ser utilizadas tanto en Interiores como en Exteriores, para la implementación de sistemas de Acceso Inalámbrico, incluidas las Redes Radioeléctricas de Área Local.

4.3 Las bandas 902 a 928 MHz; 2 400 a 2 498.5 MHZ y de 5 725 a 5 825 MHz, puede ser utilizadas para las aplicaciones Industriales Científicas y Médicas (ICM). El nivel de la radiación de los dispositivos ICM, deberá ser tal que no cause interferencia

Fuente: http://www.leybook.com/doc/22223

perjudicial al Servicio de Radiocomunicación y en particular a los Servicios de Radionavegación o cualquier otro Servicio de Seguridad. 4.4 La banda 5 150-5 250 MHz debe ser utilizada únicamente en Interiores, para la implementación de sistemas de Acceso Inalámbrico, incluidas las Redes Radioeléctricas de Área Local, de conformidad con la resolución COM 5/16-CMR-03.

4.5 La banda 5 250-5 350 MHz puede ser utilizada tanto en Interiores como en Exteriores, para la implementación de sistemas de Acceso Inalámbrico, incluidas las Redes Radioeléctricas de Área Local.

4.6 Debido a que los Servicios de Radiolocalización y los servicios móviles comparten el uso de las bandas 5 250-5 350 y 5 470-5 725 MHz y con el fin de proteger los radares del Servicio de Radiolocalización que funcionan en dichas bandas, se deberán utilizar las técnicas de mitigación de interferencias referidas en el numeral 6.2.4 de la presente normativa.

4.7 En los sistemas por salto de frecuencia está permitido el empleo de inteligencia para posibilitar al sistema el reconocimiento de otros usuarios de la banda, de manera que de forma individual e independiente elijan y adapten sus saltos de frecuencia a fin de evitar la utilización de canales ocupados. En los sistemas por salto de frecuencia está prohibida cualquier otra forma de coordinación de frecuencias que tengan el expreso propósito de evitar la ocupación simultánea de frecuencias de salto individuales por transmisores múltiples.

NOTA: Esta entidad reguladora hace énfasis en que las partes que utilicen dispositivos de telecomunicaciones en las bandas 5 150-5 250 MHz, 5 250-5 350 MHz y 5 470-5 725 MHz para proveer servicios considerados críticos deben determinar si existe un sistema de radar cercano que pueda afectar su operación, para lo cual podrán solicitar a la Dirección de Control y Monitoreo del Espectro Radioeléctrico mediante los procedimientos establecidos de solicitud de Radiotrayectos.

5. AUTORIZACIÓN

La autorización de los sistemas de acceso inalámbrico, incluidas las RLAN, está a cargo del Ente Regulador de las Telecomunicaciones.

5.1 CERTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS Y ANTENAS

Los equipos y aparatos de telecomunicaciones, incluyendo el sistema de antenas, deberán contar con un certificado de homologación extendido por la Dirección de Titulación y Atención a Operadores y Usuarios, de conformidad con lo establecido en el decreto 128-2004. Solamente los equipos y aparatos de telecomunicaciones, incluyendo el sistema de antenas, certificados podrán ser instalados y operados en redes de Comunicaciones sujetas a esta normativa.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/22223

El uso de amplificadores de potencia de Radiofrecuencia externo o juego de amplificadores en los Sistemas de Acceso Inalámbrico en las bandas 900 MHz, 2.4 GHz y 5 GHz, estará sujeto a la autorización previa de TELCOR. Su utilización estará permitida sólo si se garantizan todos los parámetros técnicos establecidos en la presente normativa.

5.2 TIPOS DE ENLACES

Para la autorización de Sistemas de Acceso Inalámbrico fijos Punto a Punto se deberá cumplir con el procedimiento general vigente correspondiente emitido por el Ente Regulador y las condiciones contenidas en el numeral 6 de la presente normativa. Se excluye el uso de Sistemas de Acceso Inalámbrico en exteriores para enlaces que utilicen antenas omnidireccionales y el uso de múltiples antenas colocadas intencionalmente transmitiendo la misma información sobre múltiples sectores, según las condiciones contenidas en el numeral 6 de la presente normativa.

6. PARÁMETROS DE OPERACIÓN

6.1 BANDAS 902 MHz a 928 MHz, 2 400 MHz a 2 498.5 MHz y 5 725 MHz a 5 850 MHz

6.1.1 SISTEMAS DE MODULACIÓN DIGITAL, INCLUYENDO ESPECTRO ENSANCHADO DE SECUENCIA DIRECTA

Los sistemas de Modulación digital, incluyendo sistemas de Espectro Ensanchado de Secuencia Directa deben cumplir con los siguientes requerimientos:

Ancho de banda

El mínimo ancho de banda medido a 6dB de atenuación deberá ser al menos de 500 kHz. **Máxima Potencia de Cresta de Salida Conducida**
1 Watt, con las limitaciones *impuestas en 6.1.4*

Densidad Espectral de Potencia transmitida
No debe exceder de 8 dBm en cualquier banda de 3 KHz, dentro del espectro de emisión y en cualquier intervalo de transmisión continua.

Nota: Para la banda 5 725 a 5 850 MHz puede certificarse de manera alternativa utilizando lo establecido en el numeral 6.2 de la presente normativa.

6.1.2 SISTEMAS POR SALTO DE FRECUENCIA

Los sistemas por salto de frecuencia deben utilizar canales de frecuencias portadoras separadas como mínimo el valor que resulte mayor entre 25kHz o el ancho de banda a

Fuente: http://www.leybook.com/doc/22223

20 dB del canal de salto. El sistema debe saltar de manera pseudoaleatoria a través de una lista ordenada de frecuencias de salto a la razón de salto del sistema. Cada frecuencia debe ser utilizada igualmente, en promedio, por cada transmisor. Los receptores del sistema deberán hacer coincidir sus anchos de banda de entrada con los anchos de banda del canal de salto de sus transmisores correspondientes y deberán cambiar frecuencias en sincronización con las señales transmitidas.

De manera alternativa, los sistemas de FH que operan en la banda de 2400-2498.5 MHz pueden utilizar canales con frecuencias portadoras separadas como mínimo por el valor que resulte mayor entre 25kHz o dos tercios del ancho de banda a 20 dB del canal de salto, siempre que la potencia de salida no sea mayor a 125 mW.

Adicionalmente, los sistemas por salto de Frecuencia deben cumplir con los siguientes requerimientos:

6.1.2.1 Banda de 902 MHz a 928 MHz

Máxima Potencia de Cresta de Salida Conducida
1 W para sistemas con 50 ó más frecuencias de salto.
0,25 W para sistemas con 25 a 49 frecuencias de salto.

Anchura de banda del canal de salto
El ancho de banda máximo permitido, del canal de salto, a 20 dB es de 500 KHz.

Cantidad de frecuencias de salto y tiempo de permanencia en las mismas
Si el ancho de banda a 20 dB del canal de salto fuese menor a 250 KHz el sistema no utilizará menos de 50 frecuencias de salto y el tiempo de permanencia promedio no será mayor de 0,4 segundos dentro de un lapso de 20 segundos.

Si el ancho de banda a 20 dB del canal de salto fuese mayor o igual a 250 KHz el sistema no utilizará menos de 25 frecuencias de salto y el tiempo de permanencia promedio no será mayor de 0,4 segundos dentro de un lapso de 10 segundos.

6.1.2.2 Bandas de 2 400 MHz a 2 498.5 MHz y 5 725 MHz a 5 850 MHz Máxima Potencia de Cresta de Salida Conducida

1 W, para sistemas de FH en la banda de 2 400-2 498.5 MHz con al menos 75 frecuencias de salto sin traslape y para todo sistema de FH en la banda de 5 725-5 850 MHz.

0.125 W, para otros sistemas de FH en la banda 2 400-2 498.5 MHz.

Anchura de banda del canal de salto
El ancho de banda a 20 dB del canal de salto no será mayor de 1 MHz.

Cantidad de frecuencias de salto y tiempo de permanencia en las mismas

Fuente: http://www.leybook.com/doc/22223

Para 2 400 MHz a 2 498.5 MHz, el sistema debe utilizar al menos de 15 frecuencias de salto y el tiempo de permanencia promedio no será mayor de 0,4 segundos dentro de un periodo de 0.4 segundos multiplicado por el número de frecuencias de salto utilizadas.

Para 5 725-5 850 MHz, el sistema debe utilizar al menos de 75 frecuencias de salto y el tiempo de permanencia promedio no será mayor de 0,4 segundos dentro de un periodo de 30 segundos.

6.1.3 SISTEMAS HÍBRIDOS

La operación de salto de frecuencia del sistema híbrido, con la operación en Secuencia Directa o Modulación Digital apagada, deberá tener un tiempo promedio de ocupación de cualquier frecuencia que no exceda 0.4 segundos dentro de un período de tiempo en segundos igual al número de frecuencias de salto empleadas multiplicado por 0.4. La operación en modulación digital del sistema híbrido, con la operación en salto de frecuencia apagada, deberá cumplir con los requerimientos de densidad de potencia del numeral 6.1.1 de esta normativa.

6.1.4 ANTENA

Con excepción a lo establecido en el numeral 6.1.4.1 de esta sección; si se emplean antenas de transmisión con ganancia direccional mayor a 6 dBi, la Máxima Potencia de Cresta de Salida Conducida debe ser reducida por debajo de los valores establecidos en los numerales 6.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2 de esta normativa, en la cantidad en dB que la ganancia direccional de la antena exceda los 6 dBi.

6.1.4.1 OPERACIÓN CON ANTENAS DIRECCIONALES CON GANANCIA MAYOR A 6 dBi

(A) Operación Punto a Punto: La operación fija punto-a-punto excluye el uso de sistemas punto-a-multipunto, aplicaciones omnidireccionales, y transmisores múltiples co-localizados transmitiendo la misma información. El operador o el instalador del sistema es responsable de que el mismo sea utilizado exclusivamente para operación fija Punto a Punto.

Los sistemas utilizados exclusivamente para enlaces fijo Punto a Punto en:

Banda 2 400-2 498.5 MHz:
Pueden emplear antenas de transmisión con ganancia direccional mayor a 6dBi debiendo reducir la Máxima Potencia de Cresta de Salida Conducida en 1 dB por cada 3 dB que la ganancia direccional de la antena exceda 6dBi.

Banda 5 725-5 850 MHz
Pueden emplear antenas de transmisión con ganancia direccional mayor a 6dBi sin tener que reducir la Máxima Potencia de Cresta de Salida Conducida.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/22223

(B) Operación Multidireccional: Los sistemas de transmisión en la banda **2 400-2 498.5 MHz** que utilizan sistemas de antenas con haces direccionales múltiples, simultánea o secuencialmente, con el propósito de dirigir señales a receptores individuales o a grupos de receptores, deben cumplir lo siguiente:

a. La información transmitida a cada receptor debe ser diferente.

b. Si el transmisor emplea un sistema de antena que emite haces direccionales múltiples pero no de manera simultánea, la Máxima Potencia de Cresta de Salida Conducida al arreglo o arreglos de antena que componen el sistema (es decir la suma de la potencia suministrada a todas las antenas, elementos de antena, etc. y sumados a través de todas las portadoras o canales de frecuencia) no debe exceder el límite especificado en 6.1.1 ó 6.1.2 de esta normativa, según sea el caso. Sin embargo, la Máxima Potencia de Cresta de Salida Conducida debe ser reducida en 1 dB por cada 3 dB que la ganancia direccional del sistema de antena (o arreglo de antenas) exceda 6dBi. La ganancia direccional del sistema de antena debe ser calculada de la manera siguiente:
i) Como el resultado de la suma de la ganancia direccional del elemento de mayor ganancia en el arreglo más 10 log (M), donde M es el número de elementos del arreglo de antenas. ii) Puede ser aceptado un valor menor al calculado en i) si se presenta suficiente evidencia que demuestre la precisión del mismo.

c. Si el transmisor emplea un sistema de antena que emite haces direccionales múltiples de manera simultánea utilizando los mismos o diferentes canales de frecuencia, la potencia suministrada a cada haz de emisión estará sujeta al límite de potencia especificado en el numeral B.b de esta sección. Si los haces transmitidos se traslapan, la potencia deberá reducirse para asegurar que la potencia agregada no excede el límite especificado en el numeral b de esta sección. Adicionalmente, la potencia agregada, transmitida simultáneamente en todos los haces no deberá exceder los límites especificados en el numeral B.b de esta sección por más de 8 dB.

d. Transmisores que emiten un solo haz direccional deberán operar bajo las condiciones establecidas en (A) de esta sección.

6.1.5. EMISIONES FUERA DE BANDA

Emisiones fuera de banda
La potencia en cualquier ancho de banda de 100 KHz fuera de la banda de operación del sistema debe ser atenuada por lo menos 20 dB con respecto al nivel máximo de potencia deseada en un ancho de banda de 100 KHz dentro de la banda de frecuencia de operación.

Emisiones no esenciales
Deberán ajustarse a lo establecido por el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT-R en el Apéndice 3, EDICION 2001.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/22223

6.2. BANDAS 5 150 a 5 250 MHz, 5 250 a 5 350 MHz, 5 470 a 5 725 MHz y de 5 725 A 5 825 MHz

6.2.1. BANDA DE 5 150 A 5 250 MHZ

Máxima Potencia de Cresta de Salida Conducida:
No debe exceder el menor valor entre 50 mW ó 4 dBm + 10 log *B*, donde *B* es el ancho de banda de emisión en MHz a 26 dB.

Densidad Espectral de Potencia Transmitida:
La densidad espectral de potencia no debe exceder 4 dBm en cualquier banda de 1 MHz.

6.2.2 BANDAS 5 250 A 5 350 Y DE 5 470 A 5 725 MHZ

Máxima Potencia de Cresta de Salida Conducida:
La potencia de transmisión sobre la banda de frecuencia de operación no debe exceder el menor valor entre 250 mW ó 11 dBm + 10 log*B*, donde *B* es el ancho de banda de emisión en MHz a 26 dB.

Densidad Espectral de Potencia Transmitida: La densidad espectral de potencia no debe exceder 11 dBm en cualquier banda de 1 MHz.

6.2.3. BANDA DE 5 725 A 5 825 MHz

Máxima Potencia de Cresta de Salida Conducida:
No debe exceder el menor valor entre 1 W ó 17 dBm + 10 logB, donde B es el ancho de banda de emisión en MHz a 26 dB.

Densidad Espectral de Potencia Transmitida:
La densidad espectral de potencia no debe exceder 17 dBm en cualquier banda de 1 MHz.

6.2.4TÉCNICAS DE MITIGACIÓN DE INTERFERENCIAS PARA LAS BANDAS 5 250-5 350 Y 5 470-5 725 GHZ:

6.2.4.1 Control de Potencia Transmitida (TPC):
Los sistemas de acceso inalámbrico que operan en estas bandas, deben tener la capacidad para operar al menos 6 dB por debajo del valor EIRP medio de 30 dBm. No se requiere mecanismo de TPC para sistemas con una EIRP menor a 500 mW.

6.2.4.2 Selección dinámica de frecuencias (DFS):
Los sistemas de acceso inalámbrico deben satisfacer los siguientes requisitos:

Fuente: http://www.leybook.com/doc/22223

A. El Umbral Mínimo de Detección de DFS para dispositivos con una EIRP entre 200 mW a 1 W es de -64 dBm. Para los equipos que operan con menos de 200 mW de EIRP, el Umbral Mínimo de Detección es – 62 dBm, promediada durante un 1 ms. El proceso DFS debe proveer una dispersión uniforme de la carga sobre todos los canales disponibles.

B. Tiempo de Verificación de Disponibilidad de Canal. Todo sistemas de acceso inalámbrico deberá realizar una verificación de disponibilidad de canal para comprobar si existe un sistema de radar operando en el canal de radiofrecuencia, antes de iniciar transmisión en dicho canal de radiofrecuencia, el mismo proceso aplica cuando tenga que trasladarse a un nuevo canal de radiofrecuencia. El sistema de acceso inalámbrico, puede comenzar a usar el canal si no se detecta señal de radar con un nivel de potencia mayor que los valores de umbral de interferencia establecidos en el numeral
6.2.2, durante 60 segundos.

Los sistemas de acceso inalámbrico deben realizar una Comprobación Técnica en Servicio para comprobar o verificar que en el canal de operación, ningún radar cocanal se ha desplazado o ha iniciado su funcionamiento dentro del alcance del sistema.

Si el sistema de acceso inalámbrico no ha estado previamente en funcionamiento o no ha realizado una Comprobación Técnica en Servicio continua, no debe iniciar la transmisión en ningún canal antes de completar la verificación de disponibilidad de canal.

C. Período de No-Ocupación. Un canal en el que se ha determinado que contiene una señal de radar, ya sea por Verificación de Disponibilidad de Canal o por comprobación técnica en servicio, está sujeto a un período de no-ocupación de por lo menos 30 minutos durante el cual no puede ser utilizado por el sistema de acceso inalámbrico, a fin de proteger los sistemas de radar. El Período de No-Ocupación debe iniciarse en el instante en que se detecta la señal de radar.

Adicionalmente, en la banda 5 600-5 650 MHz, si se ha determinado que un canal contiene una señal de radar, es necesario realizar una comprobación técnica continua de 10 min en dicho canal antes de utilizarlo. De no ser así, sería preciso emplear otros métodos adecuados tales como el de exclusión de canal.

D. El Tiempo de Desplazamiento de Canal no debe ser mayor de 10 s. Las transmisiones durante este periodo consistirán en tráfico normal por un máximo de 200 ms después de la detección de la señal de radar. Además, durante el tiempo restante pueden enviarse señales de control y gestión intermitentes para facilitar la liberación del canal de funcionamiento.

En el siguiente Cuadro se muestra un resumen de los requisitos descritos

Fuente: http://www.leybook.com/doc/22223

anteriormente.

CUADRO 1

Parámetro	Valor
Umbral de detección DFS	–62 dBm para dispositivos con una máxima EIRP. inferior de 200 mW y –64 dBm para dispositivos con una máxima EIRP de 200 mW a 1W promediada a lo largo de 1 µs
Tiempo de verificación de disponibilidad de canal	60 s
Periodo de no ocupación	30 min
Tiempo de desplazamiento del canal	< 10 s

6.2.5 ANTENAS

6.2.5.1 Bandas 5 150 a 5 250 MHz, 5 250 a 5350 y 5 470 a 5725 MHz

Para antenas de transmisión de ganancia direccional mayor a 6 dBi, la potencia de transmisión pico y la densidad espectral de potencia pico deberán ser reducidas en la cantidad de dB que la ganancia direccional de la antena exceda los 6 dBi.

6.2.5.2 BANDA DE 5 725 A 5 825 MHz

Si son utilizadas antenas de transmisión de ganancia direccional mayor a 6 dBi, la potencia de transmisión pico y la densidad espectral de potencia pico deberán ser reducidas en la cantidad de dB que la ganancia direccional de la antena exceda los 6 dBi. Sin embargo, los dispositivos en operación fija punto-a-punto en esta banda pueden emplear antenas de transmisión con ganancia direccional hasta de 23 dBi sin la correspondiente reducción de la potencia de salida pico del transmisor, ni en la densidad espectral de potencia pico.

Para transmisión fija punto-a-punto empleando una ganancia direccional de la antena mayor a 23 dBi, se debe reducir la Máxima Potencia de Cresta de Salida Conducida y la Densidad Espectral de Potencia en 1 dB por cada dB que la ganancia de la antena exceda los 23 dBi. La operación fija punto-a-punto excluye el uso de sistemas punto-a-multipunto, aplicaciones omnidireccionales, y transmisores múltiples co-localizados transmitiendo la misma información. El operador o instalador de un dispositivo, es responsable de asegurar que los sistemas que emplean antenas con alta ganancia direccional sean utilizados exclusivamente para operaciones fijas punto-a-punto.

6.2.6. LÍMITES DE EMISIONES NO DESEADAS

Las emisiones pico fuera de las bandas de frecuencia de operación deberán ser

Fuente: http://www.leybook.com/doc/22223

atenuadas de acuerdo con los siguientes límites:

A. Para transmisores que operen en la banda de 5 150 a 5 250 MHz:

Todas las emisiones fuera de la banda de 5 150 a 5 350 MHz no deberán exceder una EIRP de -27 dBm/MHz.

B. Para transmisores que operen en la banda de 5 250 a 5 350 MHz:

Todas las emisiones fuera de la banda de 5 150 a 5 350 MHz no deberán exceder una EIRP de -27 dBm/MHz. Dispositivos que operen en la banda de 5 250 a 5 350 MHz que generen emisiones en la banda de 5 150 a 5 250 MHz deben cumplir todos los requerimientos técnicos aplicables para la operación en la banda de 5 150 a 5 250 MHz (incluyendo el uso en interiores o recintos cerrados) o como alternativa, cumplir con una EIRP límite de emisión fuera de banda de -27 dBm/MHz en la banda de 5 150 a 5 250 MHz.

C. Para transmisores que operen en la banda de 5 470 a 5 725 MHz:

Todas las emisiones fuera de la banda de 5 470 a 5 725 MHz no deberán exceder una EIRP de -27 dBm/MHz.

D. Para transmisores que operen en la banda de 5 725 a 5 825 MHz:

Todas las emisiones dentro del rango de frecuencia comprendido desde el borde de la banda hasta 10 MHz por encima o por debajo del borde de la banda, no deberán exceder una EIRP de -17 dBm/MHz; para frecuencias 10 MHz o más, por encima o por debajo del límite de la banda, las emisiones no deberán exceder una EIRP de -27 dBm/MHz.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/22223