SISTEMAS DE ESPECTRO ENSANCHADO

ACUERDO ADMINISTRATIVO N°. 22-2000, aprobado el 13 de junio del 2000

Publicado en La Gaceta, Diario Oficial N°. 66 del 03 de abril del 2001

El Director 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; el Decreto No. 2-96, Reglamento General de la Ley Orgánica de TELCOR, publicado en la Gaceta No. 60 del 26 de Marzo de 1996, 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, Reglamento de la Ley General de Telecomunicaciones y Servicios Postales, publico en la Gaceta No. 177 del 19 de Septiembre de 1996.

ACUERDA

Dictar la siguiente:

Normativa Técnica No. NON-EE-001-2000

SISTEMAS DE ESPECTRO ENSANCHADO

SISTEMAS DE ESPECTRO ENSANCHADO

1. OBJETO

Esta norma se aplica exclusivamente a sistemas del servicio fijo y que utilicen la técnica de Espectro Ensanchado.

2. DEFINICIONES

2.1 Sistemas de Espectro Ensanchado

Un sistema de espectro ensanchado, se define como un sistema en el cual la energía media de la señal transmitida se reparte sobre una anchura de banda mucho mayor que la de la información. Estos sistemas esencialmente intercambian una mayor anchura de banda de transmisión con una densidad espectral de potencia mas baja y un mayor rechazo de las señales interferentes que se dan en la misma banda de frecuencias. Ofrecen por tanto la posibilidad de compartir el espectro con sistemas de banda estrecha convencionales debido a la posibilidad de transmitir una potencia inferior en la banda de paso de los receptores de banda estrecha.

2.2 Sistemas de secuencia directa

Sistema de espectro ensanchado en el cual la portadora esta modulada por un código

Fuente: http://www.leybook.com/doc/5730

de dispersión de alta velocidad y una corriente de datos de información. La secuencia del código de alta velocidad domina la “función demodulación” y es el causante directo del ensanchamiento de la señal transmitida.

2.3 Sistemas por salto de frecuencia

Técnica de estructuración de la señal que emplea una conmutación automática de la frecuencia transmitida. La selección de la frecuencia que se ha de transmitir se realiza generalmente de forma pseudoaleatoria a partir de un juego de frecuencias que cubre una banda más ancha que la anchura de banda de información. El receptor correspondiente realizará un salto de frecuencia en sincronismo con el código del transmisor para recuperar la información deseada.

2.4 Sistema Híbrido

Combinación de las dos técnicas de espectro ensanchado por salto de frecuencia y de espectro ensanchado por secuencia directa.

3. BANDAS DE FRECUENCIAS

902 MHz a 928 MHz.

2 400 MHz a 2498.5 MHz.

5 150 MHz a 5 350 MHz.

5 725 MHz a 5 850 MHz.

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.

4. CONDICIONES DE OPERACIÓN

4.1 La operación del sistema utilizado está condicionada a no causar interferencia perjudicial a otros sistemas autorizados. Asimismo debe tolerar la interferencia proveniente de otros sistemas autorizados, contra la cual no estará protegido.

4.2 Se deberá suspender la operación de estos sistemas mediante Notificación del Ente Regulador ante una denuncia de interferencia causada por las mismas y debidamente comprobada. La operación no podrá reanudarse hasta que se haya

subsanado la interferencia en cuestión.

4.3 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 en forma individual e independiente elijan y adapten sus saltos de frecuencia a fin de no emitir en canales ocupados. En los sistemas por salto de frecuencia está prohibida cualquier otra forma de coordinación de frecuencias con el expreso propósito de evitar la ocupación simultánea de frecuencias de salto individuales por transmisores múltiples.

4.4 En caso de interferencias perjudiciales y estando todos los equipos correctamente instalados, se aplicará el criterio de precedencia de las licencias vigentes. En caso de denuncia se acompañará a dicha carta fotocopia del recibo de pago por servicio de inspección de conformidad al Acuerdo Administrativo de tasas y derechos.

4.5 La capacidad de dos o más sistemas para compartir una banda de frecuencias con un nivel aceptable de compatibilidad electromagnética depende de diversos factores específicos de los sistemas considerados. La compartición de la banda de frecuencias requiere un compromiso entre tres condiciones, en los receptores de dichos sistemas:

4.5.1 La potencia de la señal deseada que se entrega a los receptores deberá, con una alta probabilidad, exceder un nivel de umbral aceptable para asegurar una alta probabilidad de detección del elemento de señal de duración más corta que el receptor sea capaz de detectar.

Los factores que influyen en el cumplimiento de esta condición son las consideraciones convencionales que se aplican a los cálculos de cualquier enlace. La potencia del transmisor deberá ser la mínima necesaria, determinada en función tanto de la sensibilidad del receptor como de la variación esperada de la pérdida de propagación en el trayecto. Las características de las antenas deberán ser adecuadas a lo especificado en la Licencia.

Las características del receptor son el resultado de los compromisos de diseño con el fin de conseguir un equilibrio entre la sensibilidad y el margen dinámico y para tener en cuenta las tolerancias de la señal transmitida y el movimiento relativo de la estación.

En presencia de interferencia, la relación señal/interferencia (S/I) debe exceder de un umbral aceptable con una probabilidad elevada. Los factores típicos que influyen en el cumplimiento de esta condición son:

. Minimización de la potencia de interferencia, mediante técnicas tales como la limitación de la potencia transmitida, nulos del diagrama de radiación de la antena, bajo factor de trabajo, y baja densidad espectral.

. Diseños con estructuras de señales ortogonales que proporcionan unas características de explotación diferentes, en los que la relación S/I puede mejorarse mediante el procesamiento de la señal.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/5730

. Factores de discriminación del receptor que tienen en cuenta como se comportan realmente los receptores existentes en lugar de las características de la señal.

4.5.2 El diseño de la señal puede incluir suficiente redundancia, como para permitir la recuperación de los datos recibidos cuando existe un fallo en la probabilidad de detección para alguna fracción de los elementos unitarios de señal (es decir, cuando la condición 4.4.1 y/o 4.4.2 no se satisfacen siempre). Los factores típicos que influyen en que se satisfaga esta condición son:

. Estructura de las señalización redundante y diversificada;

. Flujo de información redundante con capacidad de detección o corrección de errores;

. Diseños que emplean memoria para retener la información mas reciente o para extrapolarla hasta la próxima actualización.

5. CERTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS Y ANTENAS

Los equipos y antenas deberán ser certificados en los registros correspondientes del Departamento de Ingeniería de la Dirección Administración del Espectro Radioeléctrico. Solamente los equipos certificados podrán ser instalados y operados en redes de Comunicaciones de Espectro Ensanchado.

6. AUTORIZACIÓN

Sistemas de espectro ensanchado para enlaces fijos punto a punto

La autorización de los sistemas de espectro ensanchado para enlaces fijos punto a punto está a cargo de TELCOR Ente Regulador de las Telecomunicaciones y deberá cumplir con el procedimiento general vigente que se aplica para la autorización de enlaces fijos punto a punto. Se excluye el uso de sistemas de Espectro Ensanchado para enlaces fijos punto multipunto, aplicaciones omnidireccionales y el uso de múltiples antenas colocadas intencionalmente transmitiendo la misma información a 360°.

7. REQUERIMIENTOS RADIOELÉCTRICOS DE LOS EQUIPOS

7. 1 Potencia conducida de cresta máxima del transmisor

7. 1.1 Sistemas de secuencia directa

1 W, con las limitaciones impuestas en 7.2.1.2.

7.1.2 Sistemas por salto de frecuencia

7.1.2.1 Banda de 902 MHz a 928 MHz

1 W para sistemas con 50 ó más frecuencias de salto.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/5730

0,25 W para sistemas con 25 a 49 frecuencias de salto.

7.1.2.2 Bandas de 2 400 MHz a 2 498.5 Mhz

1 W, con las limitaciones impuestas en 7.2.1.2.

7.1.2.3 Bandas de 5 150 Mhz a 5 350 Mhz, 5 725 MHz a 5 850 MHz

Con las referencias impuestas en 7.2.1.3

Para bandas superiores se emitirán los requerimientos técnicos, en la medida que se vayan certificando los equipos a ser utilizados en el país, a través del Departamento de Ingeniería de la Dirección de Administración del Espectro Radioeléctrico (DAER).

7.2 Ganancia de antena

7.2.1 Sistemas de espectro ensanchado para enlaces fijos punto a punto

7.2.1.1 Banda de 902 MHz a 928 MHz

La ganancia de antena será tal que la potencia aparente radiada máxima de cresta no supere los 6 dBW.

7.2.1.2 Banda de 2 400 MHz a 2 498.5 MHz

Si la ganancia de antena supera los 6 dBi, debe reducirse 1 dB la potencia máxima del transmisor por cada 3 dB que dicha ganancia supere los 6 dBi.

7.2.1.3 Banda de 5 150 Mhz a 5 350 Mhz,5 725 MHz a 5 850 MHz

La ganancia de antena puede superar los 6 dBi sin que sea preciso reducir la potencia máxima del transmisor.

7.3. Sistemas de secuencia directa

7.3.1 Anchura de banda de la emisión

No menor de 500 kHz para atenuación de 6 dB.

7.3.2 Densidad de potencia de cresta transmitida

No debe exceder de 8 dBm para cualquier banda de 3 kHz, dentro del espectro de emisión y en cualquier intervalo de transmisión continua.

7.3.3 Ganancia de procesamiento

Será como mínimo de 10 dB.

7.4 Sistemas por salto de frecuencia

Fuente: http://www.leybook.com/doc/5730

7.4.1 Anchura de banda del canal de salto

7.4.1.1 Banda de 902 MHz a 928 MHz

El ancho de banda a 20 dB del canal de salto no será mayor de 500 kHz.

7.4.1.2 Bandas de 2 400 MHz a 2 498.5 MHz y 5 725 MHz a 5 850 MHz

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

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

El tiempo de permanencia promedio sobre cada frecuencia de salto debe ser igual para todas.

Los sistemas por salto de frecuencia no están obligados a utilizar todos los canales de salto disponibles en cada emisión.

No obstante si la entrada del sistema citado es una señal continua de datos debe cumplir con todos los requisitos exigidos por esta norma.

Los sistemas que emiten ráfagas cortas deben cumplir con la definición de Sistemas por Salto de Frecuencia y distribuir sus emisiones en por lo menos la cantidad mínima de canales especificados en 7.4.3

7.4.2.1 Banda 902 MHz a 928 MHz

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.

7.4.2.2 Bandas de 2 400 MHz a 2 498.5 MHz y 5 725 MHz a 5 850 MHz

El sistema utilizará no menos de 75 frecuencias de salto y el tiempo de permanencia promedio no será mayor de 0,4 segundos dentro de un lapso de 30 segundos.

7.4.3 Separación de canales

Los canales estarán separados entre sí por lo menos 25 kHz ó el ancho de banda a 20 dB, el que resulte de mayor valor.

7.5 Emisiones no deseadas

7.5.1 Emisiones fuera de banda

Fuente: http://www.leybook.com/doc/5730

La potencia en cualquier banda de 100 kHz fuera de la de operación del transmisor deberá estar atenuada por lo menos 20 dB respecto de la comprendida en igual intervalo dentro de la banda que contiene el mayor nivel dentro de la banda deseada o bien lo requerido en 7.5.2, la menor atenuación de ambas.

7.5.2 Emisiones no esenciales

Deberán ajustarse a lo establecido por el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT-R en el Apéndice 8.

APÉNDICE I

INFORME TÉCNICO

Para la certificación en el Registro de Equipos y Antenas, se adjuntará a la documentación técnica y administrativa solicitada, un informe con la medición de los parámetros especificados y descripciones adicionales:

1. Potencia conducida de cresta máxima del transmisor.

2. Potencia aparente radiada máxima de cresta.

3. Gráfico del ancho de banda ocupado con resolución espectral de 100 kHz

4. Gráfico de emisiones no deseadas en todo el espectro hasta por lo menos la primera armónica de la emisión fundamental, medido con resolución espectral de 100 kHz.

Los gráficos espectrales deben presentar tos niveles de señal en valor absoluto, constando el ancho de banda de resolución utilizado, la banda barrida y la velocidad de barrido.

5. Sistemas de secuencia directa

5.1 Gráfico de densidad de potencia con resolución espectral de 3 kHz

5.2 Ganancia de procesamiento

Se determinará el cociente en dB entre las relaciones de señal a ruido con el sistema de ensanchamiento activado y desactivado respectivamente, medidas en la salida demodulada del receptor.

Cuando no sea posible medir la ganancia de procesamiento por dificultades de orden práctico, éstas deberán explicarse claramente. En tal caso será necesario presentar una descripción detallada del proceso de ensanchamiento que permita deducir la ganancia de procesamiento del equipo.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/5730

6. Sistemas por salto de frecuencia

6.1 Descripción detallada del proceso de ensanchamiento.

6.2 Anchura de banda del canal de salto.

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

6.4 Separación de canales.

6.5 Frecuencias extremas de salto.

6.6 Tiempo empleado en cada secuencia pseudoaleatoria

. Disposición Única:

La presente Normativa Técnica entrará en vigor, a partir de la fecha de firma del presente Acuerdo Administrativo, por el Director General de TELCOR, sin perjuicio de su posterior publicación en La Gaceta, Diario Oficial.

Dado en la ciudad de Managua, a los trece días del mes de Junio del año Dos mil. **ING. MARIO GONZÁLEZ LACAYO** Director General NORMATIVA TÉCNICA No, NON-EE-001-2000.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/5730