

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1638

Características y criterios de protección para estudios de compartición de los radares de radiolocalización, radionavegación aeronáutica y meteorológicos que funcionan en las bandas de frecuencia entre 5 250 y 5 850 MHz

(2003)

Resumen

En esta Recomendación se describen las características técnicas y operacionales, y los criterios de protección, de los radares que funcionan en la banda de frecuencias 5 250-5 850 MHz. Estas características permiten evaluar la compatibilidad de estos sistemas con otros servicios.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que las características de antena, propagación de la señal, detección del blanco y gran anchura de banda, necesarias para que el radar realice sus funciones, son óptimas en determinadas bandas de frecuencias;
- b) que las características técnicas de los radares de radiolocalización, radionavegación y meteorológicos dependen de la misión del sistema y varían mucho aun dentro de una banda;
- c) que el servicio de radionavegación es un servicio de seguridad según lo especifica el número 4.10 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) y requiere medidas especiales para garantizar su protección contra la interferencia perjudicial;
- d) que desde la CAMR-79 se han eliminado o disminuido atribuciones de espectro considerables para la radiolocalización y la radionavegación (que representan en total aproximadamente 1 GHz);
- e) que algunos grupos técnicos del UIT-R están considerando la posibilidad de introducir nuevos tipos de sistemas (por ejemplo acceso inalámbrico fijo, y sistemas fijos y móviles de alta densidad) o servicios en las bandas entre 420 MHz y 34 GHz que utilizan los radares de radionavegación, radiolocalización y meteorológicos;
- f) que es necesario definir características técnicas y operacionales representativas de los radares de radiolocalización, radionavegación y meteorológicos para determinar si es viable introducir nuevos tipos de sistemas en las bandas de frecuencia en las que funcionan esos radares;
- g) que la Recomendación UIT-R M.1461 recoge procedimientos y metodologías para analizar la compatibilidad entre los radares y los sistemas de otros servicios;
- h) que los radares de radiolocalización, radionavegación y meteorológicos funcionan en las bandas entre 5 250-5 850 MHz;
- j) que los radares situados en tierra que se utilizan para meteorología pueden funcionar en la banda 5 600-5 650 MHz en condiciones de igualdad con estaciones del servicio de radionavegación aeronáutica (SRNA) (véase el número 5.452 del RR),

recomienda

1 que las características técnicas y operacionales de los radares de radiolocalización, radionavegación y meteorológicos descritos en el Anexo 1 se consideren representativas de los radares que funcionan en las bandas de frecuencias entre 5 250 y 5 850 MHz (véase la Nota 1);

2 que se utilice la Recomendación UIT-R M.1461 como una norma para analizar la compatibilidad entre los radares de radiolocalización, radionavegación y meteorológicos, con sistemas de otros servicios; que se considere un valor de -6 dB para la relación entre la potencia de la señal interferente y el nivel desencadenante de potencia de ruido en el receptor del radar, I/N como criterio para la protección necesaria en el macro de estudios de compartición entre la radio-determinación y otros servicios. Si hubiera varios sistemas interferentes, este criterio de protección representa el nivel de protección neto.

NOTA 1 – Se utilizará la Recomendación UIT-R M.1313 para lo concerniente a las características de los radares de radionavegación marítima en la banda de frecuencias 5 470-5 650 MHz.

Anexo 1**Características de los radares de radiolocalización, radionavegación aeronáutica y meteorológicos****1 Introducción**

Las bandas entre 5 250 y 5 850 MHz se atribuyen al SRNA y al servicio de radiolocalización a título primario según se muestra en el Cuadro 1. Los radares de meteorología situados en tierra pueden funcionar en la banda 5 600-5 650 MHz en condiciones de igualdad con las estaciones del servicio de radionavegación marítima (véase el número 5.452 del RR).

CUADRO 1

Banda (MHz)	Atribución
5 250-5 255	Radiolocalización
5 255-5 350	Radiolocalización
5 350-5 460	Radionavegación aeronáutica
5 460-5 470	Radionavegación
5 470-5 650	Radionavegación marítima ⁽¹⁾
5 650-5 725	Radiolocalización
5 725-5 850	Radiolocalización

⁽¹⁾ En conformidad con el número 5.452 del RR, entre 5 600 y 5 650 MHz, los radares de meteorología situados en tierra pueden funcionar en condiciones de igualdad con las estaciones del servicio de radionavegación marítima.

Los radares de radiolocalización tienen distintas funciones:

- seguimiento de vehículos espaciales de lanzamiento y vehículos aeronáuticos durante las pruebas de desarrollo y operacionales;
- vigilancia aérea y de los mares;
- mediciones ambientales (por ejemplo, estudio de ciclos acuáticos oceánicos y fenómenos meteorológicos como huracanes);
- formación de imágenes de la Tierra; y
- defensa nacional y misiones multinacionales de mantenimiento de la paz.

Los radares de radionavegación aeronáutica se utilizan principalmente a bordo de aeronaves para detectar zonas de mal tiempo y condiciones de cizalladura por el viento, y para un servicio de seguridad (véase el número 4.10 del RR).

Los radares meteorológicos se utilizan para detectar condiciones meteorológicas extremas, como tornados, huracanes o tormentas violentas. Estos radares meteorológicos también proporcionan mediciones cuantitativas de precipitación por área, que son muy importantes en la proyección hidrológica para la previsión de inundaciones. Esta información permite advertir al público y constituye, por tanto, un servicio de seguridad de la vida humana.

La Recomendación UIT-R M.1313 contiene las características de los radares de radionavegación marítima en la banda de frecuencias 5 470-5 650 MHz.

2 Características técnicas

Las bandas entre 5 250 y 5 850 MHz las utilizan muchos tipos diferentes de radares en plataformas fijas terrestres, de navíos, a bordo de aeronaves y transportables. Los Cuadros 2 y 3 contienen las características técnicas de sistemas representativos desplegados en estas bandas. Esta información es normalmente suficiente para los cálculos, para evaluar la compatibilidad entre estos radares y otros sistemas.

No obstante, estos Cuadros no incluyen las características de los radares de salto de frecuencia que funcionan en esta gama de frecuencias. El salto de frecuencia es una de las contra-contra medidas electrónicas (ECCM) más habituales. Los sistemas de radar concebidos para funcionar en entornos electrónicos hostiles de ataque utilizan el salto de frecuencia como una de las técnicas de ECCM. Este tipo de radar suele dividir su banda de frecuencia atribuida en canales. El radar selecciona entonces aleatoriamente un canal entre los disponibles para la transmisión. Esta ocupación aleatoria de un canal puede producirse según la posición del haz, cuando se transmiten muchos impulsos por el mismo canal, o sobre una base de impulsos. Debe considerarse este aspecto importante de los sistemas de radar y debe tenerse en cuenta en los estudios de compartición la posible repercusión de los radares de salto de frecuencia.

CUADRO 2

Características de los sistemas de radar de radionavegación aeronáutica y meteorológico

Características	Radar A	Radar B	Radar C	Radar D	Radar E	Radar F	Radar G	Radar H	Radar I	Radar J
Función	Meteorológico	Meteorológico	Meteorológico	Radionavegación aeronáutica	Meteorológico	Meteorológico	Meteorológico	Meteorológico	Meteorológico	Meteorológico
Tipo de plataforma (a bordo de aeronaves, de navíos, en tierra)	Tierra/navíos	A bordo de aeronaves	Tierra	A bordo de aeronaves	Tierra	Tierra	Tierra	Tierra	Tierra	Tierra
Gama de sintonía (MHz)	5 300-5 700	5 370	5 600-5 650	5 440	5 600-5 650	5 300-5 700	5 600-5 650	5 600-5 650	5 600-5 650	5 250-5 725
Modulación	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	Convencional	Con capacidad de Doppler	Con capacidad de Doppler
Potencia de transmisión en antena	250 kW máxima 125 W media	70 kW máxima	250 kW máxima 1 500 W media	200 W máxima	250 kW máxima	250 kW máxima	250 kW máxima	250 kW máxima 150 W media	250 kW máxima 150 W media	2,25 kW máxima
Anchura de impulso (μ s)	2,0	6,0	0,05-18	1-20	1,1	0,8-2,0	3,0	0,8-5	0,8-5	0,1
Tiempo de subida/caída del impulso (μ s)	0,2	0,6	0,005	0,1	0,11	0,08	0,3	0,2-2	0,2-2	0,005
Cadencia de repetición de impulsos (pps)	50, 250 y 1 200	200	0-4 000	180-1 440	2 000	250-1 180	259	250-1 200	50-1 200	100 000
Dispositivo de salida	Magnetrón coaxial	Magnetrón coaxial	Klystron	Magnetrón	Klystron	Magnetrón sintonizable	Magnetrón coaxial	Magnetrón coaxial o Klystron	Magnetrón coaxial	Magnetrón coaxial
Diagrama de antena (haz cerrado, en abanico, de cosecante cuadrado, etc.)	Cónico	En abanico	Haz cerrado	Haz cerrado	Haz cerrado	Haz cerrado	Haz cerrado	Haz cerrado	Haz cerrado	Haz cerrado
Tipo de antena (reflector, de elementos en fase, ranurada, etc.)	Paraboloide metálico sólido	Parabólico	Parabólico	Elemento ranurado	Parabólico	Parabólico	Parabólico sólido	Parabólico sólido	Parabólico sólido	Parabólico sólido
Polarización de antena	Vertical	Horizontal	Horizontal	Horizontal	Horizontal	Horizontal	Horizontal	Horizontal y/o vertical	Horizontal o vertical	Horizontal o vertical
Ganancia haz principal de la antena (dBi)	39	37,5	44	34	50	40	40	40-50	40-50	35-45

CUADRO 2 (Fin)

Características	Radar A	Radar B	Radar C	Radar D	Radar E	Radar F	Radar G	Radar H	Radar I	Radar J
Abertura angular de elevación de antena (grados)	4,8	4,1	0,95	3,5	< 0,55	< 1,0	1,65	0.5-2	0,5-2	2,4-12
Abertura angular de acimut de antena (grados)	0,65	1,1	0,95	3,5	< 0,55	< 1,0	1,65	0,5-2	0,5-2	1,5-12
Cadencia de exploración horizontal de la antena (grados/s)	0,65	24	0-36 (0-6 rpm)	20	21-24	30-48	30-48	6-18 (1-3 rpm)	6-18 (1-3 rpm)	1,2
Tipo de exploración horizontal de la antena (continua, aleatoria, 360°, sector, etc.) (grados)	360	180 Sector	360	Continuo	Continuo 360 Sector	360	360	360	360	360
Cadencia de exploración vertical de la antena (grados/s)	No aplicable	No disponible	No disponible	45	15	15	15	1-10	1-14	No disponible
Tipo de exploración vertical de la antena (continua, aleatoria, 360°, sector, etc.) (grados)	No aplicable	No disponible	No disponible	Sector	Paso a paso, 0,5-60	Paso a paso, -2 a +60	-1 a +60	-1 a +90	-5 a +90	No disponible
Niveles lóbulo lateral de la antena (SL) (primer SL y SL remotos) (dB)	-26	-20	-35	-31	-27	-25	-25	-25 a -35	-25 a -35	-20
Altura de la antena (m)	30	Altitud de la aeronave	10	Altitud de la aeronave	30	30	30	6-30	6-30	10
FI del receptor, anchura de banda 3 dB (MHz)	0,5	0,6	20	1,0	0,91	0,6	0,25 a 0,5	0,7 a 4	0,1 a 3,0	10
Valor de ruido del receptor (dB)	7	6	4	5	2,3	3	3	3,5-8	1,5-8	3
Señal mínima discernible (dBm)	-110	-106	-97	-109	-109	-109 a -112	-114	-113 a -120	-113 a -120	-113 a -118

CUADRO 3

Características de los sistemas de radiolocalización

Características	Radar K	Radar L	Radar M	Radar N	Radar O	Radar P	Radar Q	Radar R	Radar S
Función	Instrumentación	Instrumentación	Instrumentación	Instrumentación	Instrumentación	Búsqueda de superficie y aérea	Búsqueda de superficie y aérea	Investigación y formación de imágenes de la Tierra	Búsqueda
Tipo de plataforma (a bordo de aeronaves, de navíos, en tierra)	Tierra	Tierra	Tierra	Tierra	Tierra	Navíos	Navíos	A bordo de aeronaves	A bordo de aeronaves
Gama de sintonía (MHz)	5 300	5 350-5 850	5 350-5 850	5 400-5 900	5 400-5 900	5 300	5 450-5 825	5 300	5 250-5 725
Modulación	No disponible	Ninguna	Ninguna	Impulso/compresión de impulso	Compresión de impulso	MF lineal	Ninguna	MF no lineal/lineal	Impulso de onda continua
Potencia de transmisión en la antena	250 kW	2,8 MW	1,2 MW	1,0 MW	165 kW	360 kW	285 kW	1 ó 16 kW	100-400 W
Anchura de impulso (µs)	1,0	0,25, 1,0, 5,0	0,25, 0,5, 1,0	0,25-1 (entero) 3,1-50 (comprimido)	100	20,0	0,1/0,25/1,0	7 u 8	1,0
Tiempo de subida/caída del impulso (µs)	0,1/0,2	0,02-0,5	0,02-0,05	0,02-0,1	0,5	0,5	0,03/0,05/0,1	0,5	0,05
Cadencia de repetición de impulsos (pps)	3 000	160, 640	160, 640	20-1 280	320	500	2 400/1 200/750	1 000-4 000	200-1 500
Anchura de banda de impulso (MHz)	No disponible	No disponible	No disponible	4,0	8,33	1,5	No disponible	62, 124	No disponible
Anchura de banda de emisión de RF -3 dB -20 dB (MHz)	4,0 10,0	0,5-5	0,9-3,6 6,4-18	0,9-3,6 6,4-18	8,33 9,9	1,5 1,8	5,0/4,0/1,2 16,5/12,5/7,0	62, 124 65, 130	4,0 10,0
Diagrama de antena (haz cerrado, en abanico, cosecante cuadrado, etc.)	Haz cerrado	Haz cerrado	Haz cerrado	Haz cerrado	Haz cerrado	Cosecante cuadrado	En abanico	En abanico	Haz cerrado
Tipo de la antena (reflector, elementos en fase, ranurada, etc.)	Reflector parabólico	Paraboloide	Paraboloide	Diagrama en fase	Diagrama en fase	Parabólico	Alimentador de onda progresiva	Dos alimentadores dobles polarizados sobre un pedestal	Elemento ranurado

CUADRO 3 (Fin)

Características	Radar K	Radar L	Radar M	Radar N	Radar O	Radar P	Radar Q	Radar R	Radar S
Polarización de antena	Vertical/circular levógiro	Horizontal	Horizontal	Horizontal y vertical	Circular				
Ganancia haz principal de la antena (dBi)	38,3	54	47	45,9	42	28,0	30,0	26	30-40
Abertura angular de elevación de antena (grados)	2,5	0,4	0,8	1,0	1,0	24,8	28,0	28,0	2-4
Abertura angular de acimut de antena (grados)	2,5	0,4	0,8	1,0	1,0	2,6	1,6	3,0	2-4
Cadencia de exploración horizontal de la antena (grados/s)	No disponible (seguimiento)	36, 72	90	No disponible	20				
Tipo de exploración horizontal de la antena (continua, aleatoria, 360°, sector, etc.)	No disponible (seguimiento)	Continuo 360	30-270 Sector	Fijado a la izquierda o la derecha de la trayectoria de vuelo	Continuo				
Cadencia de exploración vertical de la antena (grados/s)	No disponible (seguimiento)	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible				
Tipo de exploración vertical de la antena (continua, aleatoria, 360°, sector, etc.) (grados)	No disponible (seguimiento)	No disponible	Fijo	Fijo en elevación (-20 a -70)	No disponible				
Niveles lóbulo lateral de la antena (SL) (primer SL y SL remotos) (dB)	-20	-20	-20	-22	-22	-20	-25	-22	-25
Altura de la antena (m)	20	20	8-20	20	20	40	40	A 8 000	9 000
FI del receptor, anchura de banda 3 dB (MHz)	1	4,8, 2,4, 0,25	4, 2, 1	2-8	8	1,5	1,2, 10	90, 147	1
Valor de ruido del receptor (dB)	6	5	5	11	5	5	10	4,9	3,5
Señal mínima discernible (dBm)	-105	-107	-100	-107, -117	-100	-107	-94 (impulso corto/medio) -102 (impulso amplio)	-90, -87	-110

3 Características operacionales

3.1 Radares meteorológicos

Los radares meteorológicos a bordo de aeronaves o situados en tierra funcionan en la gama de frecuencias 5 250-5 850 MHz y con las características técnicas descritas en el Cuadro 1.

Los sistemas de radar de meteorología en tierra, que se utilizan para detectar condiciones climáticas extremas y actividades de planificación de vuelos, se instalan muchas veces cerca de los aeropuertos en todo el mundo. Por consiguiente, estos radares también funcionan continuamente, las 24 h del día.

Los radares meteorológicos proporcionan mediciones cuantitativas de precipitación por área, y en la mayoría de los casos forman parte de redes que coordinan estas mediciones a escala nacional o regional. Los sistemas que utilizan la tecnología de radar Doppler también observan la velocidad de precipitación, que indica la presencia y el movimiento de elementos climáticos extremos, como tornados, huracanes o tormentas violentas, así como cizalladura por el viento y turbulencia. Las mediciones cuantitativas de las dos clases de radares se utilizan en tiempo real como una fuente de datos esencial y única para la proyección hidrológica, meteorológica y ambiental. Gracias a la asimilación de datos numéricos, la modelización y las previsiones de condiciones climáticas, inundaciones y contaminación, especialmente cuando ocurren catástrofes naturales, estos datos mejoran la exactitud y la oportunidad de las predicciones y las advertencias. Los datos pueden utilizarse directamente, por ejemplo para evaluar el riesgo de rayos. Muchas aplicaciones pueden ser críticas para la seguridad y la protección del público en general (la vida humana y la propiedad), la seguridad y la vigilancia de las operaciones militares.

Los radares meteorológicos a bordo de aeronaves se utilizan para la investigación y el reconocimiento de huracanes. Las aeronaves penetran varias veces la pared del ojo del huracán a distintas altitudes entre 1 500 (457 m) y 20 000 (6 096 m) pies. Las aeronaves recogen datos de misiones de investigación que son críticos para hacer modelos informáticos que predicen la intensidad y la localización del huracán. Otras aeronaves penetran los huracanes a altitudes mayores, menos turbulentas (30 000-45 000 pies o 9 144-13 716 m) para determinar la posición del ojo del huracán.

3.2 Radares de radionavegación aeronáutica

Los radares que funcionan en el SRNA en la banda de frecuencias 5 350-5 460 MHz son principalmente sistemas a bordo de aeronaves para la seguridad del vuelo. Se utilizan radares meteorológicos y de detección de zonas de mal tiempo que funcionan continuamente durante el vuelo, así como radares de detección de cizalladura por el viento que funcionan automáticamente cuando la aeronave descienda por debajo de 2 400 (732 m) pies. Ambos sistemas tienen características similares y son principalmente radares de previsión que exploran un volumen alrededor de la trayectoria de vuelo de aeronaves. Son sistemas de exploración automática sobre una determinada escala de acimut y elevación, y generalmente el piloto puede hacer una corrección manual (mecánica) de elevación (para el piloto puede ser interesante disponer de varios «cortes» de elevación para tomar decisiones de navegación).

3.3 Radares de radiolocalización

Hay muchos tipos de radares, con diversas misiones, que funcionan en el servicio de radiolocalización en toda la gama 5 250-5 850 MHz. En el Cuadro 3 se indican las características técnicas de varios tipos representativos de radares que utilizan estas frecuencias, que pueden servir para evaluar la compatibilidad entre los radares de radiolocalización y los sistemas de otros servicios. En los siguientes párrafos se describe brevemente el funcionamiento de estos radares.

Los radares de instrumentación en campo de pruebas se utilizan para proporcionar datos de posición sumamente exactos sobre los vehículos espaciales de lanzamiento y los vehículos aeronáuticos durante las pruebas de desarrollo y operacionales. Estos radares se caracterizan por su alta potencia de transmisión y su antena de reflector parabólico de gran abertura, con haces muy estrechos. Los radares tienen antenas de seguimiento automático, que hacen un seguimiento radárico o de radiofaro del objeto de interés. (Obsérvese que los radiofaros de radar no aparecen en los Cuadros; normalmente se pueden sintonizar en la gama 5 400-5 900 MHz, su potencia de transmisor es del orden de 50-200 W máximo, y retransmiten la señal de radar recibida.) Pueden funcionar en periodos que van de unos minutos hasta 4-5 h, según el programa de la prueba. Las operaciones se realizan en determinados momentos durante 24 h/día, 7 días/semana.

Los radares de vigilancia aérea y del mar a bordo de navíos se utilizan para la protección de buques y funcionan continuamente durante la navegación, al arribar y al salir del puerto. Estos radares de vigilancia funcionan generalmente con transmisores relativamente potentes y tienen antenas para exploración electrónica en elevación y exploración mecánica en acimut sobre 360°. En las condiciones de utilización, puede haber varios navíos con estos radares simultáneamente en una zona geográfica dada.

Hay otros radares especializados que también funcionan en la banda 5 250-5 850 MHz. El radar Q (Cuadro 3) es un radar a bordo de aeronaves de abertura simulada, que se utiliza en estudios de mapas e imágenes terrestres, ambientales y de ordenación territorial, y en otras actividades de investigación relacionadas. Funciona continuamente a distintas altitudes y con distintos ángulos de observación durante periodos variables, hasta varias horas, según la campaña de medición específica que se realiza.

4 Criterios de protección

Se puede considerar que el efecto de desensibilización de los radares que funcionan en esta banda, provocado por otros servicios con modulación de onda continua o de ruido, será proporcional a su intensidad. En cualquier sector de acimut expuesto a esta interferencia, sólo tiene que sumarse su densidad espectral de potencia a la densidad espectral de potencia del ruido térmico en el receptor del radar, con una aproximación razonable. Si la densidad espectral de potencia del ruido en el receptor del radar es N_0 , sin interferencia, y la interferencia que se asimila al ruido es I_0 , la densidad espectral de potencia resultante de ruido efectivo es simplemente $I_0 + N_0$. Un aumento de 1 dB aproximadamente constituiría una degradación significativa para los radares meteorológicos y de radiolocalización. Este aumento corresponde a una relación $(I + N)/N$ de 1,26, o una relación I/N de -6 dB aproximadamente. Para los radares del servicio de radionavegación y meteorológicos, considerando su función de seguridad de la vida humana, un aumento de 0,5 dB aproximadamente constituiría una degradación significativa. Este aumento corresponde a una relación $(I + N)/N$ de -10 dB aproximadamente. Sin embargo, hace falta seguir estudiando el tema para validar este valor. Estos criterios de protección representan los efectos acumulados de varios sistemas interferentes presentes; la relación I/N tolerada para un determinado interferente depende del número de interferentes y su geometría; es preciso evaluarla en el curso de un análisis de determinadas condiciones de servicio.

El factor de acumulación puede ser muy importante en el caso de algunos sistemas de comunicación que pueden suponer la instalación de un gran número de estaciones.

El efecto de la interferencia de impulsos es más difícil de apreciar y depende mucho del diseño y el modo de funcionamiento del receptor/procesador. En particular, las ganancias diferenciales de procesamiento por el retorno de un blanco válido, que se hace por impulsos sincrónicos, y los impulsos de interferencia, que son generalmente asíncronos, muchas veces influyen significativamente en el impacto de determinados niveles de interferencia impulsiva. Esta forma de desensibilización puede provocar varias formas diferentes de degradación. En los análisis de las interacciones entre determinados tipos de radares se deberá evaluar este efecto. En general, se puede considerar que muchas de las características de los radares de radiodeterminación ayudan a suprimir la interferencia impulsiva durante el ciclo de trabajo reducido, especialmente de unas pocas fuentes aisladas. En la Recomendación UIT-R M.1372 – Utilización eficaz del espectro radioeléctrico por las estaciones del servicio de radiodeterminación, se describen las técnicas para la supresión de la interferencia impulsiva durante el ciclo de trabajo reducido.

5 Técnicas de reducción de la interferencia

En general, la exploración de los haces de la antena mejora la compatibilidad mutua entre los radares de radiolocalización, radionavegación aeronáutica y meteorológicos, porque así se limitan los casos de acoplamiento del haz principal. También se puede reducir la interferencia haciendo que la forma de onda de los dos tipos de radares sea diferente, y rechazando los impulsos no deseados mediante técnicas de filtración y procesamiento de las señales en el receptor, como la limitación, el control de tiempo de sensibilidad y la integración de señales. Además, la interferencia se puede mitigar mediante la separación de frecuencia portadora o la discriminación en el tiempo, mediante técnicas de rechazo/supresión de impulsos asíncronos. En las interacciones entre radares, la separación en frecuencia no siempre es necesaria para un funcionamiento compatible, porque hay un gran espaciado natural en acoplamiento de potencia y en tiempo, o se puede conseguir mediante un diseño apropiado. La Recomendación UIT-R M.1372 contiene más información sobre las técnicas de reducción de la interferencia empleadas por los sistemas de radar.
