

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1639-1*

**Criterios de protección del servicio de radionavegación aeronáutica
contra las emisiones combinadas procedentes de estaciones
espaciales del servicio de radionavegación por satélite
en la banda de 1 164-1 215 MHz**

(2003-2005)

Cometido

En esta Recomendación se establece el nivel de densidad de flujo de potencia equivalente (dfpe) para proteger las estaciones del servicio de radionavegación aeronáutica (SRNA) contra las emisiones procedentes de los satélites de los sistemas del servicio de radionavegación por satélite (SRNS) que funcionan en la banda 1 164-1 215 MHz.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que de conformidad con el Reglamento de Radiocomunicaciones (RR), la banda 960-1 215 MHz está atribuida a título primario al servicio de radionavegación aeronáutica (SRNA) en todas las Regiones de la UIT;
- b) que los estudios realizados muestran que las señales del servicio de radionavegación por satélite (SRNS) en la banda de frecuencias de 1 164-1 215 MHz pueden diseñarse de tal forma que no causen interferencias sobre los receptores de equipos de medición de distancia y de navegación aérea táctica (DME/TACAN) del SRNA que funcionan en dicha banda;
- c) que el método de cálculo de la dfp equivalente (dfpe) determina la interferencia procedente de múltiples estaciones espaciales del SRNS sobre los receptores del SRNA de forma más precisa que el método de la dfp combinada;
- d) que los trayectos de las señales de los servicios planificados del SRNS (espacio-espacio) y SRNS (espacio-Tierra) en la banda 1 164-1 215 MHz, tienen su origen en las mismas transmisiones de los satélites del SRNS y que, por tanto, el servicio SRNS (espacio-espacio) de tales sistemas no aumentará el nivel de dfpe por encima del que produce el SRNS (espacio-Tierra);
- e) que no existen planes conocidos de sistemas del SRNS que proporcionen exclusivamente servicios del SRNS (espacio-espacio) en la banda de frecuencias 1 164-1 215 MHz, considerándose que la probabilidad de que dichos sistemas se desarrollen en el futuro es muy baja;
- f) que la Recomendación UIT-R M.1642 contiene la metodología y las características de referencia de las estaciones del SRNA que deben utilizarse para calcular la dfpe combinada producida por las emisiones de todas las estaciones espaciales de todos los sistemas de radionavegación por satélite de cualquier estación de radionavegación aeronáutica,

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI).

reconociendo

- a) que la CMR-2000 introdujo una atribución primaria compartida para el SRNS en la banda de frecuencias 1 164-1 215 MHz, a condición de que el SRNS proteja al SRNA contra interferencias perjudiciales;
- b) que la CMR-03 ha determinado que puede protegerse al SRNA contra el SRNS si el valor de la dfpe producida por todas las estaciones espaciales de todos los sistemas del SRNS (espacio-Tierra) en la banda 1 164-1 215 MHz no rebasa el nivel de $-121,5 \text{ dB(W/m}^2\text{)}$ en cualquier banda de 1 MHz, y adoptó la Resolución 609 (CMR-03) a fin de garantizar que no se rebase este nivel;
- c) que de conformidad con el número 1.59 del RR, el SRNA es un servicio de seguridad y las administraciones deben tomar medidas especiales para proteger estos servicios contra la interferencia perjudicial, según se señala en el número 4.10 del RR,

recomienda

- 1 que el máximo valor admisible de la dfpe procedente de las estaciones de todos los sistemas del SRNS no supere el nivel de $-121,5 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot \text{MHz))}$, tal como se concluye de la metodología incluida en el Anexo 1, para proteger al SRNA en la banda de frecuencias 1 164-1 215 MHz.

Anexo 1

Determinación del criterio de protección combinada

En este Anexo se analiza cuál es el valor de la dfpe para todas las emisiones espaciales del SRNS en la banda de frecuencias de 1 164-1 215 MHz, ya sea espacio-Tierra o espacio-espacio, que garantiza la protección del SRNA.

1 Definición de la dfpe

La definición se basa en el número 22.5C.1 del RR adoptado en la CMR-2000.

Cuando una antena recibe simultáneamente en su anchura de banda de referencia potencia procedente de transmisores que se encuentran a distancias diferentes, desde diversas direcciones o con niveles de dfp incidente distintos, la dfpe es la dfp que, en caso de recibirse desde un único transmisor situado en la zona de campo lejano de la antena en la dirección de su ganancia máxima, produciría la misma potencia a la entrada del receptor que la potencia combinada realmente recibida procedente de la suma del conjunto de transmisores.

La dfpe instantánea se calcula utilizando la fórmula siguiente:

$$dfpe = 10 \log_{10} \left[\sum_{i=1}^{N_a} 10^{\frac{P_i}{10}} \cdot \frac{G_t(\theta_i)}{4\pi d_i^2} \cdot \frac{G_r(\varphi_i)}{G_{r,m\acute{a}x}} \right]$$

donde:

N_a : número de estaciones espaciales visibles desde el receptor

i : índice asociado a cada estación espacial considerada

P_i : potencia de RF a la entrada de la antena (o potencia radiada de RF en el caso de una antena activa) de la estación espacial transmisora (dB(W/MHz))

- θ_i : ángulo fuera del eje entre el eje de puntería de la estación espacial transmisora y la dirección del receptor
- $G_t(\theta_i)$: ganancia de la antena transmisora (expresada como relación) de la estación espacial en la dirección del receptor
- d_i : distancia (m) entre la estación transmisora y el receptor
- φ_i : ángulo fuera del eje entre la dirección de apuntamiento del receptor y la dirección de la estación espacial transmisora
- $G_r(\varphi_i)$: ganancia de la antena de recepción (expresada como relación) del receptor, en la dirección de la estación espacial transmisora (véase la Recomendación UIT-R M.1642)
- $G_{r,máx}$: ganancia máxima del receptor (expresada como relación)
- $dfpe$: densidad de flujo de potencia equivalente instantánea (dB(W/(m² · MHz))) en el receptor.

NOTA 1 – Se supone que todos los transmisores están situados en la zona de campo lejano del receptor (es decir, a una distancia superior a $2D^2/\lambda$, donde D es el diámetro efectivo de la antena receptora y λ es la longitud de onda de la observación). En el caso considerado siempre se darán estas condiciones.

2 Máxima dfpe combinada (de todos los sistemas del SRNS) para proteger al SRNA

Los parámetros del Cuadro 1 identifican el nivel de dfpe para el cual los equipos del SRNA estarán protegidos de las emisiones del SRNS en la banda de 1 164-1 215 MHz.

CUADRO 1

Máxima dfpe combinada permitida para proteger al SRNA del SRNS

	Parámetro	Valor	Referencia
1	Umbral de interferencia de los DME del SRSN (en el puerto de antena)	-129 dB(W/MHz)	(Véase la Nota 1)
2	Ganancia máxima de la antena del DME/TACAN, incluyendo la desadaptación de polarización	3,4 dBi	(Ganancia de antena de 5,4 dBi y desadaptación de polarización de -2 dB)
3	Área efectiva de la antena de 0 dBi a 1 176 MHz	-22,9 dB(m ²)	
4	dfpe combinada del SRNS (todos los sistemas) en 1 MHz	-109,5 dB(W/(m ² · MHz))	Combina 1, 2 y 3 (1 menos 2 menos 3)
5	Margen de seguridad	6 dB	Recomendación UIT-R M.1477
6	Atribución de interferencia del SRNS a todas las fuentes de interferencia	6 dB	Se atribuye el 25% de la interferencia admisible al SRNS
7	dfpe combinada del SRNS	-121,5 dB(W/(m ² · MHz))	Combina 4, 5 y 6 (4 menos 5 menos 6)

NOTA 1 – Este valor se basa en un umbral de interferencia de la portadora de -129 dBW especificado para sistemas DME internacionales utilizados por la aviación civil. Las mediciones han demostrado que la calidad de servicio de funcionamiento de los equipos DME se ve afectada del mismo modo por una señal del SRNS de espectro ensanchado de 1 MHz que por una señal del tipo onda continua (véase el § 2.1).