

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1227-2*

Características técnicas y de explotación de los radares de perfil del viento en bandas próximas a 1 000 MHz

(1997-2000-2001)

Cometido

La presente Recomendación define las características técnicas y de explotación de los radares de perfil del viento en bandas próximas a 1 000 MHz. Solicita además a las administraciones que adopten características técnicas detalladas al construir o explotar radares de perfil del viento en bandas próximas a 1 000 MHz.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) la Recomendación 621 de la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones para examinar la atribución de frecuencias en ciertas partes del espectro (Málaga-Torremolinos, 1992) (CAMR-92);
- b) que los radares de perfil del viento constituyen sistemas meteorológicos importantes utilizados para medir la velocidad y dirección del viento en función de la altitud;
- c) que muchas administraciones tienen previsto instalar radares de perfil del viento en redes operacionales para mejorar las previsiones y avisos meteorológicos, colaborar con los estudios sobre el clima y aumentar la seguridad de la navegación;
- d) la necesidad de contar con bandas de frecuencias en las proximidades de 50 MHz, 400 MHz y 1 000 MHz para permitir la máxima explotación de las capacidades de los radares de perfil del viento, como ha solicitado la Organización Meteorológica Mundial (OMM);
- e) que los radares de perfil del viento que funcionan cerca de 1 000 MHz pueden instalarse en emplazamientos fijos o pueden ser transportables, a fin de atender una gran variedad de necesidades, tales como emergencias relativas al medio ambiente, control de la contaminación, etc.;
- f) que la Resolución 217 (CMR-97) identifica las bandas de frecuencias 904-928 MHz (Región 2), 1 270-1 295 MHz y 1 300-1 375 MHz para los radares de perfil del viento, teniendo debidamente en cuenta la posible incompatibilidad con otros servicios;
- g) que la elección de una banda de frecuencias adecuada para los radares de perfil del viento depende de las necesidades del usuario en cuanto a cobertura en altura, de la climatología local y de las condiciones de interferencia, pero que la calidad de funcionamiento de los radares de perfil del viento disminuye a medida que aumenta la frecuencia;

* La Comisión de Estudio 5 de Radiocomunicaciones efectuó modificaciones de redacción en esta Recomendación en 2008, de conformidad con la Resolución UIT-R 44.

- h) que, una vez diseñados y construidos, los radares de perfil del viento pueden funcionar en las frecuencias centrales con una tolerancia del $\pm 1\%$;
- j) que es posible que los radares de perfil del viento deban compartir espectro con otros sistemas actuales y futuros;
- k) que sería conveniente contar con un número limitado de frecuencias autorizadas en todo el mundo con objeto de minimizar las inversiones en investigación y desarrollo para el diseño de componentes;
- l) que las normas técnicas mejorarían la compatibilidad con otros sistemas que funcionen dentro de la misma banda,

recomienda

1 que las administraciones que deseen construir o explotar radares de perfil del viento en bandas próximas a 1 000 MHz adopten los requisitos mínimos de calidad de funcionamiento del sistema que figuran en el Anexo 1;

2 que la potencia del transmisor se limite a la necesaria para obtener los datos en la altitud máxima para la que se ha diseñado el radar de perfil del viento;

3 que la anchura de banda ocupada (véase la Nota 1) sea tan próxima a la anchura de banda necesaria (véase la Nota 2) como lo permitan los parámetros técnicos y económicos, a fin de proporcionar la resolución en distancia necesaria; cabe señalar que en las altitudes más elevadas pueden aceptarse valores de resolución reducidos. En el Anexo 1 aparecen algunos valores.

NOTA 1 – Anchura de banda ocupada: anchura de una banda de frecuencias tal que por debajo y por encima de los límites de frecuencia inferior y superior, respectivamente, las potencias medias emitidas son iguales al 0,5% de la potencia media total de la emisión correspondiente.

NOTA 2 – Anchura de banda necesaria: para una determinada clase de emisión, es la anchura de la banda de frecuencias suficiente para asegurar la transmisión de la información a la velocidad y con la calidad necesarias en condiciones específicas;

4 que las emisiones no deseadas procedentes de los radares de perfil del viento se reduzcan tanto como lo permitan las características técnicas y económicas. En el Anexo 1 aparecen algunos valores;

5 que el diagrama de radiación de antena minimice los niveles de los lóbulos laterales, especialmente los del horizonte o próximos al mismo. En el Anexo 1 aparecen valores representativos obtenidos en un caso concreto de ganancia del lóbulo lateral e intensidad de campo;

6 que las administraciones elaboren los criterios de compartición adecuados, tales como las separaciones de frecuencia-distancia (FD) de conformidad con la Recomendación UIT-R SM.337 para diseños específicos de radares de perfil del viento en compartición con otros sistemas;

7 que al seleccionar los emplazamientos de los radares de perfil del viento se aprovechen las ventajas que puede ofrecer la configuración del terreno y el lugar a fin de minimizar la posibilidad de interacción con otros sistemas; la introducción de mejoras adicionales (por ejemplo, cercas, terraplenes) y la orientación de la antena puede mejorar la compatibilidad;

8 que se seleccionen las bandas de frecuencias 904-928 MHz (Región 2), 1 270-1 295 MHz y 1 300-1 375 MHz cuando sea posible la compatibilidad, teniendo en cuenta la característica del comportamiento en función de la frecuencia para toda esta gama de frecuencias.

ANEXO 1

**Valores representativos y requisitos mínimos de la calidad
en sistemas de radares de perfil del viento que funcionan
en las bandas próximas a 1 000 MHz**

1 Introducción

Los valores indicados a continuación se basan en el conocimiento actual y en mediciones realizadas en funcionamiento real en sistemas con modulación de impulsos.

2 Valores representativos de los radares de perfil del viento funcionando en bandas próximas a 1 000 MHz

CUADRO 1

| Parámetro del sistema | Gama de valores representativos⁽¹⁾ |
|--|--|
| Potencia de cresta del impulso (kW) | 0,5-5 |
| Máxima potencia media del transmisor (W) | 50-500 |
| Ciclo de trabajo (%) | 0,5-10 |
| Frecuencia de repetición de impulsos (kHz) | 1-50 |
| Ganancia de antena en el haz principal (dBi) | 25-32 |
| Anchura de haz (grados) | 4-12 |
| Ángulo de inclinación (grados) | 12-25 |
| Tamaño de la antena (m ²) | 3-15 |
| Gama de alturas ⁽²⁾ (km) | 0,05-3 |
| Resolución en altura (m) | 50-500 |

⁽¹⁾ Los usuarios de este Cuadro deben tener precaución al usar combinaciones de estos valores para representar radares de perfil del viento «típicos» o de «caso más desfavorable». Por ejemplo, un radar de perfil del viento que funcione con una potencia media de 500 W y que utilice impulsos de breve duración para obtener una resolución a la altura de 50 m no constituiría un sistema usual.

⁽²⁾ La altura máxima de funcionamiento para una determinada gama de resolución depende del producto: (potencia media) × (ganancia de antena).

3 Requisitos mínimos de calidad de funcionamiento del sistema

3.1 Anchura de banda de la emisión

CUADRO 2

| Anchura del impulso (μs) | Anchura de banda necesaria (MHz) | Relación anchura de banda ocupada/necesaria |
|--|-------------------------------------|--|
| 0,3-3 | 0,7-7,3 | $\leq 2,5^{(1)}$ |

⁽¹⁾ Pueden obtenerse valores de hasta 1,5 con un coste más elevado y con una calidad de funcionamiento inferior a causa de la conformación de los impulsos. El límite se aplica a la combinación de potencia y anchura de los impulsos que produce la mayor densidad de potencia en las bandas laterales de la señal.

3.2 Emisiones no esenciales

Los niveles de emisión no esenciales deben medirse a la entrada de antena utilizando los valores de anchura de banda indicados a continuación:

- Anchura de banda en FI: $\leq 1/T$ para radares de frecuencia fija con impulsos no codificados en fase, siendo T = longitud del impulso. (Por ejemplo, si la longitud del impulso del radar es $1 \mu\text{s}$, la anchura de banda en FI de medición debe ser $\leq 1/1 \mu\text{s} = 1 \text{ MHz}$)
- $\leq 1/t$ para radares de frecuencia fija con impulsos codificados en fase, siendo t = longitud de la fase del subimpulso. (Por ejemplo, si un radar transmite impulsos de $26 \mu\text{s}$, estando compuesto cada impulso por 13 subimpulsos de $2 \mu\text{s}$ de longitud codificados en fase, la anchura de banda en FI de medición debe ser $\leq 1/2 \mu\text{s} = 500 \text{ kHz}$)
- Anchura de banda de vídeo: \geq Anchura de banda en FI del sistema de medición
- Supresión de emisiones no esenciales: $> 55 \text{ dB}$.

3.3 Supresión del lóbulo lateral de la antena para ángulos especificados por encima del horizonte

CUADRO 3

| Ángulo por encima del horizonte (grados) | Supresión del lóbulo lateral de antena (dB) | |
|---|--|--------------|
| | Valor mediano | Valor mínimo |
| 0-5 | 40 | 28 |
| 5-45 | 25 | 18 |
| >45 | 20 | 13 |
