

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1227-1

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y DE EXPLOTACIÓN DE LOS RADARES
DE PERFIL DEL VIENTO EN BANDAS PRÓXIMAS A 1 000 MHz**

(Cuestión UIT-R 102/8)

(1997-2000)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) 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;
- b) 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;
- c) la necesidad de contar con bandas de frecuencias en las proximidades de 50, 400 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);
- d) 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.;
- e) 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;
- f) 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;
- g) que, una vez diseñados y construidos, los radares de perfil del viento pueden funcionar en las frecuencias centrales con una tolerancia del $\pm 1\%$;
- h) que es posible que los radares de perfil del viento deban compartir espectro con otros sistemas actuales y futuros;
- j) 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;
- k) 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, zanjas) 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, indicada en el Anexo 2.

ANEXO 1

Valores representativos y requisitos mínimos de la calidad de funcionamiento 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	7,3-0,7	$\leq 2,5^{(1)}$

⁽¹⁾ Pueden obtenerse valores de hasta 1,5 MHz 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

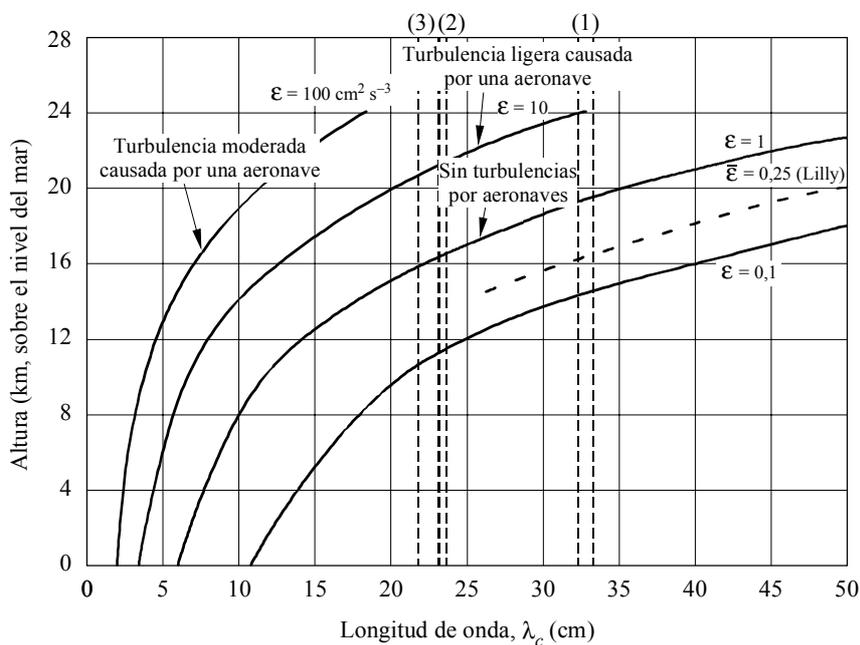
Ángulo por encima del horizonte (grados)	Supresión del lóbulo lateral de antena (dB)	
	Valor mediano	Valor mínimo
0-5	40	28
5-45	25	18
>45	20	13

Dependencia del comportamiento de un radar de perfil del viento con la frecuencia

En la Fig. 1 se representa el comportamiento de un radar de perfil del viento en función de la frecuencia (véase la Fig. 12-2, página 235 de «Radar Observation of Clear Air and Clouds», E. E. Gossard y R. G. Strauch, Elsevier, 1983).

FIGURA 1

Dependencia del comportamiento de un radar de perfil del viento con la frecuencia



Δ Lilly y otros

$\bar{\epsilon} = 0,25$ en América del Norte
(14-21 km)

o Trout y Panolsky

Turbulencia moderada causada por una aeronave $\epsilon = 85$

Turbulencia ligera causada por una aeronave $\epsilon = 30$

Sin turbulencias por aeronaves $\epsilon = 1,5$

(1) Longitudes de onda de la banda 904-928 MHz: 32,3-33,2 cm

(2) Longitudes de onda de la banda 1 270-1 295 MHz: 23,2-23,6 cm

(3) Longitudes de onda de la banda 1 300-1 375 MHz: 21,2-23,1 cm

1227-01