

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.419-3*

**Directividad y discriminación por polarización de las antenas
para recepción en la radiodifusión de televisión**

(1963-1986-1990-1992)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

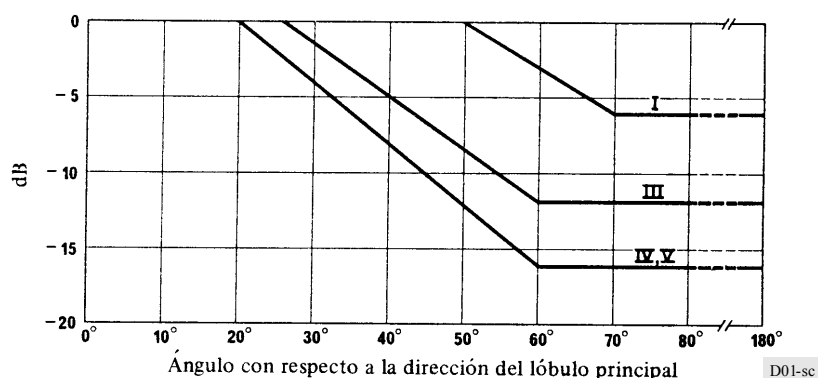
recomienda

que las características de directividad de las antenas de recepción de la Fig. 1 se utilicen para establecer la planificación de los servicios de televisión terrenal en las Bandas de radiodifusión I, III, IV y V.

FIGURA 1

Protección obtenida con el uso de antenas receptoras directivas en radiodifusión

(El número de la banda de radiodifusión está indicado en la curva)



NOTA 1 – Se considera que esta discriminación es alcanzable en la mayor parte de las antenas situadas en zonas urbanas. En las zonas rurales despejadas pueden obtenerse valores ligeramente superiores.

NOTA 2 – Las curvas de la Fig. 1 son válidas para señales con polarización horizontal o vertical cuando la señal interferente tiene la misma polarización que la señal deseada.

NOTA 3 – En presencia de señales con polarización ortogonal, la discriminación combinada proporcionada por la directividad y la ortogonalidad no puede calcularse sumando los valores de estas dos discriminaciones. Sin embargo, se ha observado en la práctica que puede aplicarse un valor de discriminación combinada de 16 dB para todos los ángulos de acimut en las bandas de televisión terrenal I a V. Cabe esperar que este valor se rebase en más del 50% de los emplazamientos (véanse los Anexos 1 y 2).

* La Comisión de Estudio 6 de Radiocomunicaciones efectuó modificaciones de redacción en esta Recomendación en 2002 de conformidad con la Resolución UIT-R 44.

NOTA 4 – Las Bandas I, III, IV y V se definen en la Nota 4 de la Recomendación UIT-R BT.417.

NOTA 5 – A efectos de planificación, se supondrá que los sistemas de antenas de los sistemas colectivos y de distribución por cable tienen valores de directividad iguales a los establecidos en la Fig. 1.

ANEXO 1

Ventajas que ofrece la utilización de polarizaciones ortogonales al planificar servicios de radiodifusión de televisión en las bandas de ondas métricas y decimétricas

Se han realizado investigaciones en distintos países para determinar las ventajas que podrían obtenerse en radiodifusión de televisión utilizando la discriminación de polarización en la recepción.

1 Bandas I y III (ondas métricas)

En esta gama de frecuencias (30-300 MHz), el valor mediano de la discriminación que recurriendo a polarizaciones ortogonales puede obtenerse en los lugares de recepción doméstica puede alcanzar 18 dB, siendo de unos 10 y 25 dB, respectivamente, los valores excedidos en el 90% y en el 10% de los puntos de recepción.

Es muy posible que los valores sean más ventajosos en terreno despejado y menos buenos en las zonas urbanas y en los puntos en que la antena de recepción esté rodeada de obstáculos. En las instalaciones privadas sitas en zonas muy pobladas, es frecuente obtener el valor mediano de 18 dB sobre los tejados solamente, mientras que, en la calle, puede ser incluso inferior a 13 dB.

No se ha observado ningún cambio apreciable de polarización debido a la propagación de las ondas métricas a través de la troposfera a distancias superiores a 200 km ni se ha señalado ninguna variación sistemática, en la gama de ondas métricas, de los efectos de polarización en función de la frecuencia, de la distancia o de la naturaleza del terreno.

Sin embargo, es preciso subrayar que, para obtener los valores de discriminación anteriormente indicados, hay que tomar ciertas precauciones, lo mismo en la transmisión que en la recepción. Ha ocurrido, por ejemplo, que un 7%, aproximadamente, de la potencia radiada por un transmisor con ondas de polarización horizontal correspondía verdaderamente a ondas polarizadas verticalmente. Es indudable, pues, que si se quiere obtener una discriminación óptima para emisiones que utilizan canales comunes hay que diseñar e instalar los transmisores y los sistemas de antena de tal modo que a la polarización prescrita corresponda el mayor porcentaje posible de la potencia total radiada.

Asimismo, para obtener la discriminación óptima en un receptor privado, habrá que reducir al mínimo valor posible la recepción de las ondas de polarización no deseada por el cable de antena y por el propio receptor.

Debe señalarse, empero, que la ventaja mencionada anteriormente que ofrece la utilización de polarizaciones ortogonales, sólo puede obtenerse cuando, en general, la polarización de las antenas receptoras corresponde a la de la señal deseada.

En Noruega se llevó a cabo una comparación entre la polarización vertical y la horizontal en las transmisiones de televisión por ondas métricas, debido a los problemas que causaba la recepción por trayectos múltiples en terrenos montañosos y con arbolado. A pesar de que las intensidades de campo obtenidas eran más elevadas para la polarización vertical, las mediciones demostraron que con la polarización horizontal se conseguía una mejor calidad de imagen en casi todos los emplazamientos en los que éstas se realizaron.

2 Bandas IV y V (ondas decimétricas)

En el Reino Unido se han realizado investigaciones para determinar la discriminación de polarización en la banda 9 (ondas decimétricas) de antenas situadas en emplazamientos de recepción típicos urbanos y rurales. Los resultados mostraron que para las señales de polarización ortogonal el valor mediano de discriminación era de 18 dB, y en las mismas condiciones los valores rebasados en el 90% y 10% de los emplazamientos de recepción eran del orden de 9 dB y 25 dB, respectivamente. También existen ligeras variaciones de discriminación con relación a la dirección de respuesta principal. Sin embargo, en la planificación de la televisión en el Reino Unido se utiliza un valor de 15 dB para todas las marcaciones correspondientes.

Lo mismo que en la gama de ondas métricas, hay que obrar de modo que no haya ni emisión ni recepción de una radiación de polarización no deseada. Además, la experiencia demuestra que es ventajoso trabajar con polarización horizontal en la gama de ondas decimétricas, puesto que permite obtener mayor directividad en las antenas receptoras; de ello resulta una atenuación de los efectos de las ondas reflejadas, particularmente en las ciudades. Por esta razón, la Unión Europea de Radiodifusión estima que todas las asignaciones de frecuencias en esta banda deberían utilizarse con polarización horizontal, salvo ciertas excepciones en los casos en que se impongan las polarizaciones ortogonales para lograr la protección deseada.

3 Resumen

Los resultados de los estudios descritos demuestran claramente que el empleo de polarizaciones ortogonales para las estaciones de radiodifusión que trabajan en el mismo canal, permite mejorar notablemente la protección contra la recepción de señales interferentes. Este procedimiento ofrece considerables ventajas en toda la gama de frecuencias de 40 a 500 MHz, así como para las distancias utilizadas normalmente por los servicios de radiodifusión. Dada la uniformidad de los valores de discriminación obtenidos para todas estas frecuencias, se considera casi seguro que se mantendrán todas estas ventajas en las frecuencias más elevadas de la Banda V próxima a 1 000 MHz.

ANEXO 2

Polarización de la emisión en la radiodifusión de televisión

1 Polarización lineal

En la radiodifusión de televisión se utiliza casi universalmente la polarización lineal de las emisiones. El plano de polarización es generalmente horizontal, pero desde el punto de vista de la planificación pueden conseguirse grandes ventajas ofreciendo la posibilidad de utilizar también la polarización vertical.

Según las evidencias disponibles, el uso de la polarización horizontal ofrece mejor calidad de imagen en terreno montañoso y con arbolado, en comparación con la polarización vertical, al menos para las bandas de ondas métricas (VHF) (véase el Anexo 1).

El uso de transmisiones con polarización ortogonal, junto con antenas receptoras polarizadas debidamente, ofrece considerables ventajas en cuanto a la utilización del espectro. La planificación basada en el uso de antenas receptoras que no permiten la discriminación de polarización no ofrece esta ventaja.

2 Polarización circular o elíptica

Se carece de información sobre el uso de la polarización circular o elíptica en la planificación de los servicios de radiodifusión de televisión. Sin embargo, algunas administraciones permiten utilizar polarización circular o elíptica, como alternativa a la horizontal o vertical más habitual. Se informa que la recepción de emisiones de televisión con polarización circular mediante antenas portátiles e interiores sencillas se mejora porque la orientación de esas antenas en los receptores individuales es menos crítica que en el caso de la polarización lineal.

Sin embargo, debe recordarse que el uso de antenas sencillas portátiles o de interiores puede producir una recepción de poca calidad debido a la propagación multitrayecto y a los bajos niveles de señal de entrada.

Teóricamente, el uso de transmisiones de polarización circular ofrece la posibilidad de filtrar la mayoría de las reflexiones de primer orden. Sin embargo, esta ventaja sólo puede lograrse utilizando una antena receptora con polarización circular, y de momento este tipo de antena no se utiliza en la práctica para la recepción de televisión.

Para determinada potencia del transmisor, una antena transmisora con polarización circular dará como resultado una intensidad de campo inferior en 3 dB en el plano horizontal o vertical que la proporcionada utilizando una antena transmisora con polarización lineal, lo que da efectivamente una zona de cobertura menor.

3 Resumen

Estas consideraciones llevan a la conclusión de que para la planificación óptima es necesario sacar el máximo provecho de la discriminación de polarización, y esto sólo puede hacerse de manera económica y realista utilizando las polarizaciones horizontal y/o vertical.
