

## RECOMENDACIÓN UIT-R F.302-3\*

**Limitación de las interferencias causadas por los sistemas de radioenlaces transhorizonte**

(1959-1982-1990-1997)

**Cometido**

En esta Recomendación figuran los requisitos técnicos y de funcionamiento de los sistemas de radioenlaces transhorizonte del servicio fijo, a fin de evitar la interferencia a sistemas inalámbricos fijos con visibilidad directa o a sistemas de otros servicios que funcionen en países vecinos.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que los sistemas de radioenlaces transhorizonte pueden provocar interferencias a largas distancias, interferencias que pueden extenderse más allá de las fronteras nacionales;
- b) que los sistemas de radioenlaces transhorizonte pueden ocasionar interferencias a todos los sistemas que comparten las mismas bandas de frecuencias y en particular a los sistemas de comunicaciones espaciales;
- c) que los sistemas transhorizonte tienen que emplear la diversidad, en una u otra forma, para protegerse contra los desvanecimientos;
- d) que puede aplicarse la diversidad múltiple sin necesidad de frecuencias suplementarias, utilizando, por ejemplo, antenas separadas con o sin polarización cruzada,

*recomienda*

en lo que se refiere al establecimiento de proyectos para los sistemas transhorizonte:

- 1 que si se desea que los sistemas de radioenlaces transhorizonte ocupen las mismas bandas de frecuencias en países vecinos sin interferirse mutuamente, se tenga en cuenta el elevado grado necesario de coordinación y de planificación internacionales, sin olvidar que el problema sería mucho más complejo si tales sistemas tuviesen que ocupar, además, las mismas bandas de frecuencias que los sistemas clásicos con visibilidad directa o que otros servicios;
- 2 que se procure realizar la máxima economía posible de frecuencias;
- 3 que, en consecuencia, se evite en lo posible el empleo de la diversidad en frecuencia, sobre todo en las regiones del mundo en que el espectro de frecuencias esté sobrecargado;
- 4 que se procure en especial explotar estos sistemas con el nivel de potencia más bajo posible; en particular:
  - 4.1 en el caso de una banda de frecuencias compartida con servicios de radiocomunicación espacial (espacio-Tierra), la interferencia causada por el sistema de radioenlaces transhorizonte a las estaciones terrenas debe considerarse en función de la zona de coordinación de las estaciones terrenas receptoras determinada de acuerdo con la Recomendación UIT-R SM.847 (Ginebra, 1993);

---

\* La Comisión de Estudio 9 de Radiocomunicaciones efectuó modificaciones de redacción en esta Recomendación en 2007 de conformidad con la Resolución UIT-R 44.

**4.2** dentro de la gama de ángulos en que la p.i.r.e. direccional del sistema de radioenlaces transhorizonte es inferior a +40 dBW, en una anchura de banda de 4 kHz (véase la Nota 1), debe procederse con un cuidado comparable al que requiere la coordinación entre sistemas de radioenlaces con visibilidad directa y estaciones terrenas. En la gama de ángulos en que la p.i.r.e. direccional del sistema transhorizonte excede de +40 dBW, en una anchura de banda de 4 kHz, debe procederse con mayor cuidado;

**5** que se trate en todo lo posible de reducir la emisión y la recepción en las direcciones no deseadas;

**6** que se haga cuanto sea posible por reducir las emisiones no esenciales al mínimo nivel prácticamente realizable.

NOTA 1 – Este valor es la p.i.r.e. máxima admisible en dirección del horizonte de una estación terrena que comparte la misma banda de frecuencia con el servicio fijo (véase el Artículo 21, número 21.8 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR), revisado por la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1995) (CMR-95)).

## Anexo 1

Los sistemas transhorizonte tienen características de generación de interferencia y de sensibilidad a las interferencias algo parecidas a las de los sistemas con visibilidad directa. Las diferencias se deben principalmente a que, por lo general, en los sistemas transhorizonte se utilizan potencias de emisión más elevadas, antenas de haces más estrechos y receptores más sensibles; por ello, las consideraciones sobre la ubicación tienen en este caso una importancia muy grande.

Con objeto de reducir las interferencias originadas por uno de estos sistemas transhorizonte, se evita, generalmente, transmitir a distancias con visibilidad directa, así como a zonas en que la señal difractada tendría gran intensidad. En ciertos casos, no hay posibilidad de evitar interferencias ocasionales causadas por señales debidas a la difracción, a fuertes reflexiones sobre determinadas capas y, sobre todo, a la propagación por conducto.

Para poder evaluar las interferencias cocanal previsible hay que calcular la pérdida de transmisión restando la ganancia de antena a lo largo del trayecto  $G_p$  (Fig. 1 de la Recomendación UIT-R F.1106) de la pérdida básica de transmisión estimada. El campo interferente depende de la pérdida media a largo plazo y de todas las fluctuaciones que pueden agregarse a ella. En las gamas de ondas decimétricas y en frecuencias más elevadas, los más pequeños desvanecimientos observados para modos de transmisión distintos de la difracción, eran resultado de efectos atmosféricos de enfoque y de transmisión por conducto, tanto sobre trayectos marítimos como terrestres.

Puede combinarse la intensidad de campo con el diagrama de la antena, y obtener así diagramas horizontales distancia-interferencia para diversos sistemas y combinaciones. Cuando se trata de interferencias procedentes de radiocanales distintos, hay que tener también en cuenta la distribución espectral de las señales transmitidas y las características de la banda de paso de los receptores. En la Recomendación UIT-R F.699 se exponen algunas consideraciones sobre el diagrama de las antenas.

Aunque no sea posible recomendar una disposición definitiva de los radiocanales, es necesario escoger las frecuencias de una manera racional sobre el plano regional. En tal caso, las administraciones interesadas tendrán que concertar acuerdos y atenerse a los principios expuestos en el Informe 286 (Ginebra, 1982).

Además, se recomienda emplear la discriminación por polarización para completar el efecto de la diversidad en el espacio y mejorar la protección contra las interferencias.

La realización técnica de los sistemas de radioenlaces transhorizonte se basa generalmente en valores elevados del desvanecimiento de transmisión que se rebasan sólo durante pequeños porcentajes de tiempo. No hay que olvidar que, en las condiciones más favorables existentes durante el resto del tiempo, las potencias de emisión y las ganancias de antena así determinadas pueden dar lugar a campos interferentes intensos. En estas condiciones, acaso sea recomendable reducir momentáneamente la potencia de emisión.

### **Estadísticas típicas de la potencia de salida**

Aunque actualmente no se utiliza control automático de potencia en los sistemas analógicos, se han efectuado pruebas satisfactorias de esta funcionalidad.

Los sistemas transhorizonte más recientes del Reino Unido emplean técnicas de modulación digital y control automático de potencia. La potencia de salida máxima del amplificador es 1,6 kW pero la potencia de transmisión real observada durante un periodo de 12 meses consecutivos arroja las siguientes estadísticas:

- potencia excedida durante el 10% del tiempo: 1 kW,
- potencia excedida durante el 50% del tiempo: 175 W,
- potencia excedida durante el 90% del tiempo: 6,5 W.

Cabe mencionar que el nivel de potencia de transmisión media es aproximadamente 10 dB inferior al nivel de potencia máxima de 1 kW. Por consiguiente, el efecto mitigador del control automático de potencia, al evaluar la interferencia causada por los sistemas de radioenlaces transhorizonte a otros servicios, es importante.

---