

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1228

METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LOS OBJETIVOS DE CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE LOS CANALES DE BANDA ESTRECHA EN LOS SISTEMAS MÓVILES POR SATÉLITE QUE UTILIZAN SATÉLITES NO GEOESTACIONARIOS Y QUE NO FORMAN PARTE DE LA RDSI

(Cuestión UIT-R 112/8)

(1997)

Resumen

En la presente Recomendación se describe la metodología aconsejada para la determinación de los objetivos de calidad de funcionamiento de los canales de banda estrecha en los sistemas SMS OSG. En esta metodología se indican elementos de los objetivos de calidad de funcionamiento, tales como la calidad y la disponibilidad de la señal, así como los pasos para desarrollar los objetivos de calidad de funcionamiento.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que los objetivos de calidad de funcionamiento deben basarse en los requisitos de usuarios y en los niveles de calidad de funcionamiento que pueden lograrse en la práctica;
- b) que los canales de comunicaciones en los sistemas móviles por satélite pueden sufrir degradaciones importantes en la propagación de la señal, tales como multitrayecto, que pueden dar lugar a una tasa de errores irreducible en los canales digitales;
- c) que los niveles de interferencia admisible en los enlaces de conexión y en los enlaces de servicio de los sistemas móviles por satélite deben basarse en los objetivos de calidad de funcionamiento de los servicios móviles por satélite (SMS),

recomienda

1 que se utilice la metodología descrita en el Anexo 1 para desarrollar los objetivos de calidad de funcionamiento de extremo a extremo (enlaces de servicio y enlaces de conexión) en canales de banda estrecha de los sistemas del SMS que utilizan satélites geoestacionarios con transpondedores transparentes.

NOTA 1 – A efectos de esta Recomendación, un «canal de banda estrecha» utiliza una anchura de banda de emisión no superior a tres veces la velocidad de información de canal (incluida toda la información sobre señalización en banda, encabezamientos, indicadores de fin, control de error, sincronización y aleatorización).

NOTA 2 – Son necesarios más trabajos con objeto de establecer una metodología para los sistemas del SMS que utilizan procesamiento a bordo, los sistemas que emplean satélites que interconectan enlaces de servicio, los sistemas que utilizan modulación de espectro ensanchado o los sistemas que hacen uso de satélites no geoestacionarios.

ANEXO 1

Metodología para determinar los objetivos de calidad de funcionamiento del SMS**1 Introducción**

Se especifica un objetivo de calidad de funcionamiento para un tipo concreto de canal de comunicaciones que utiliza la órbita de los satélites geoestacionarios (OSG). La metodología descrita a continuación puede utilizarse para establecer los objetivos de calidad de funcionamiento de extremo a extremo (enlaces de servicio y enlaces de conexión) en canales

de banda estrecha de los sistemas del SMS que emplean satélites geoestacionarios con transpondedores transparentes. Son necesarios más estudios sobre los sistemas que utilizan procesamiento a bordo y los sistemas que emplean satélites que interconectan enlaces de servicio, para los cuales pueden elaborarse otras Recomendaciones. Esta metodología no es aplicable a los canales que forman parte de la RDSI.

2 Forma de los objetivos de calidad de funcionamiento

Para describir completamente la calidad de funcionamiento global deben considerarse tres elementos:

- los umbrales de calidad de la señal en banda base requerida (por ejemplo, proporción de bits erróneos (BER) en canales digitales) para cada enlace descendente o enlace ascendente que contenga un demodulador;
- la disponibilidad temporal del trayecto radioeléctrico (definida en la Recomendación UIT-R M.828) asociada a cada umbral de calidad de la señal (es decir, porcentaje de tiempo durante el cual debe satisfacerse el umbral de calidad de funcionamiento);
- el diseño especial y las condiciones de funcionamiento asociadas con cada umbral de calidad de funcionamiento y disponibilidad. Esos factores incluyen: la disponibilidad espacial que refleje el entorno de explotación correspondiente en el que se aplica la disponibilidad temporal, especificada por parámetros tales como ángulos de elevación mínimos y pérdidas de polarización de antena; las características del multitrayecto; las necesidades de explotación (por ejemplo, disponibilidad relativamente elevada para canales de señalización especializados); y los parámetros de los equipos (por ejemplo, características de la antena de la estación terrena móvil) que deben considerarse de forma especial en el análisis de la calidad de funcionamiento.

3 Pasos para determinar los objetivos de calidad de funcionamiento de extremo a extremo

El proceso descrito a continuación establece los objetivos de calidad de funcionamiento de extremo a extremo para un canal de comunicaciones concreto del servicio móvil por satélite en un sentido de transmisión determinado. El proceso supone el desarrollo de un objetivo de calidad de funcionamiento basado en los requisitos de usuario y en la calidad de funcionamiento de los servicios móviles comparables (Paso 1) y su comparación con la calidad de funcionamiento que puede lograrse (Paso 2). El objetivo de calidad de funcionamiento desarrollado se acepta si se demuestra que puede lograrse en la práctica.

Paso 1: Se determina la calidad de la señal y la disponibilidad global deseada por los usuarios finales del sistema. Esos parámetros se establecen mediante evaluaciones con el codificador/decodificador (código) y el modulador/demodulador (módem) y realizando análisis de los requisitos de usuario.

La calidad de la señal vocal deseada puede determinarse mediante pruebas subjetivas de un código vocal seleccionado en concreto o diversos tipos de posibles códigos, cualquiera de los cuales puede utilizarse en el canal sometido a prueba. Idealmente, estas pruebas deben realizarse utilizando las características de errores en los bits que cabe esperar en el entorno de funcionamiento (es decir, coherentes con las condiciones especiales que pueden formar parte del objetivo de calidad de funcionamiento). Para los canales de datos (incluidos los que se utilizan para facsímil y otras transmisiones de imagen) la calidad de señal deseada puede establecerse mediante capacidades de módem y los requisitos de los usuarios y de los dispositivos periféricos de los usuarios o, en algunos casos, de las redes interconectadas.

Los anteriores requisitos de usuario en cuanto a calidad de funcionamiento así como las consideraciones sobre la señalización y el control del sistema constituyen la base para determinar los niveles deseados de calidad de funcionamiento.

Paso 2: Se evalúa la calidad de funcionamiento de un sistema representativo teniendo en cuenta la degradación provocada por factores internos al sistema (por ejemplo, intermodulación, factores de reutilización de frecuencias o desvanecimiento de la señal deseada) y con éste sometido a plena carga, y comparando los resultados con los objetivos de calidad de funcionamiento supuestos en el Paso 1. Esto se logra mediante un análisis de balance de potencia del enlace en el que se consideran la transmisión práctica y las características de funcionamiento (véase el § 4 sobre desvanecimientos en los enlaces de conexión y enlaces de servicios). Los valores empleados para los parámetros estadísticos y estocásticos pueden constituir un conjunto autocoherente de valores nominales asociados con la disponibilidad del radioenlace deseada, (es decir, valores instantáneos con los que se obtienen las tasas de errores equivalentes), cuyos niveles globales pueden determinarse mediante simulación o análisis estadístico de la degradación variable en el tiempo.

Cada uno de los conjuntos especificados de niveles de calidad y disponibilidad de la señal debe considerarse utilizando balances del enlace distintos. En este análisis deben ser tenidas en cuenta (o desarrolladas más detalladamente) las condiciones especiales asociadas con el objetivo de calidad de funcionamiento supuesto. Si puede lograrse la calidad de

funcionamiento deseada (Paso 1) con un cierto margen de potencia atribuido, respectivamente, a las pérdidas aleatorias temporales y espaciales y teniendo en cuenta la interferencia en los trayectos del enlace ascendente y descendente, puede utilizarse como objetivo de calidad de funcionamiento. Estos márgenes son necesarios para demostrar que puede hacerse frente al menos a los niveles esperados mínimos de interferencia procedente de otros sistemas.

4 Determinación de los objetivos de calidad de funcionamiento del enlace ascendente y del enlace descendente

El Paso 2 anterior exige realizar análisis de balance de potencia del enlace en el sistema representativo ajustando los parámetros del enlace ascendente y del enlace descendente para que cumpla el objetivo de calidad de funcionamiento de extremo a extremo (con los márgenes de potencia y de disponibilidad en caso de interferencia en el enlace ascendente y en el enlace descendente).

Como los desvanecimientos asociados con la disponibilidad del enlace en el enlace de servicio tienen una duración mucho más breve que los desvanecimientos provocados por la atenuación debida a la lluvia y las pérdidas aleatorias espaciales en el alimentador y en los enlaces de servicio, los objetivos de calidad de funcionamiento deben cumplirse suponiendo desvanecimiento simultáneo debido a pérdidas aleatorias asociadas temporales y espaciales (que presentan una dependencia condicional). Como normalmente los sistemas disponen de pocas estaciones terrenas terrestres, cada una de las cuales puede proporcionar varias portadoras de enlace de conexión, pueden incluirse márgenes de potencia sustanciales para obtener una alta disponibilidad del trayecto radioeléctrico del enlace de conexión a plena carga. En consecuencia, la disponibilidad del trayecto radioeléctrico combinado de extremo a extremo generalmente viene limitada por el enlace de servicio. Teniendo en cuenta los parámetros del equipo y los márgenes de indisponibilidad de los enlaces de servicio y de conexión, pueden determinarse los niveles de potencia portadora/ruido del enlace ascendente y del enlace descendente utilizando los modelos de degradación adecuados (por ejemplo, modelos de propagación de señal) o simulaciones y puede calcularse la calidad de funcionamiento del trayecto radioeléctrico combinado de extremo a extremo mediante comparación con el nivel de calidad de la señal especificado.
