



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

K.63

(02/2004)

SERIE K: PROTECCIÓN CONTRA LAS
INTERFERENCIAS

**Mantenimiento de la adecuación de los equipos
de telecomunicaciones de producción a su
entorno electromagnético previsto**

Recomendación UIT-T K.63

Recomendación UIT-T K.63

Mantenimiento de la adecuación de los equipos de telecomunicaciones de producción a su entorno electromagnético previsto

Resumen

En esta Recomendación se sugieren pruebas de compatibilidad electromagnética que los operadores de telecomunicaciones y los fabricantes de equipos podrían utilizar para determinar si un lote de equipos de telecomunicación es adecuado para el entorno electromagnético previsto.

Sabemos que hay diferencias entre las características de compatibilidad electromagnética de un determinado equipo de telecomunicación que se utiliza para demostrar la conformidad con los requisitos de comercialización, y los resultados de compatibilidad electromagnética de los equipos de telecomunicación fabricados posteriormente. Entonces podría ser diferente la compatibilidad electromagnética de un lote de equipos de telecomunicación adquirido por un operador o producido por un fabricante.

Por eso es necesario establecer métodos que permitan a los operadores de telecomunicaciones y los fabricantes de equipos demostrar la conformidad de un lote de equipos de telecomunicaciones. Sabiendo que no es económicamente viable hacer pruebas de compatibilidad electromagnética para cada uno de los equipos del lote, en esta Recomendación se sugiere realizar sólo tres pruebas en un número reducido de equipos del lote seleccionados de forma aleatoria.

Se recomienda hacer pruebas de emisiones radiadas, descarga electrostática y transitorio eléctrico rápido. Los operadores de telecomunicaciones han observado las diferencias más notorias en estas tres pruebas.

Los operadores de telecomunicaciones podrán utilizar esta Recomendación para garantizar la adecuación de un lote de equipos adquiridos a un fabricante, y los fabricantes de equipos para controlar las diferencias de compatibilidad electromagnética con respecto a la referencia de producción.

Orígenes

La Recomendación UIT-T K.63 fue aprobada el 29 de febrero de 2004 por la Comisión de Estudio 5 (2001-2004) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2004

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias normativas.....	1
3 Términos y definiciones	1
4 Abreviaturas y acrónimos	2
5 Clasificación de la adecuación de equipos	2
6 Pruebas de compatibilidad electromagnética.....	3
6.1 Condiciones normales de funcionamiento.....	3
6.2 Pruebas de emisiones.....	3
6.3 Pruebas de inmunidad.....	4

Introducción

Sabemos que hay diferencias entre las características de compatibilidad electromagnética de un determinado equipo de telecomunicación que se utiliza para demostrar la conformidad con los requisitos de comercialización, y los resultados de compatibilidad electromagnética de los equipos de telecomunicación fabricados posteriormente. Entonces podría ser diferente la compatibilidad electromagnética de un lote de equipos de telecomunicación adquirido por un operador o producido por un fabricante.

Por eso es necesario establecer métodos que permitan a los operadores de telecomunicaciones y los fabricantes de equipos demostrar la conformidad de un lote de equipos de telecomunicaciones. Sabiendo que no es económicamente viable hacer pruebas de compatibilidad electromagnética para cada uno de los equipos del lote, en esta Recomendación se sugiere realizar sólo tres pruebas en un número reducido de equipos del lote seleccionados de forma aleatoria.

Se recomienda hacer pruebas de emisiones radiadas, descarga electrostática y transitorio eléctrico rápido. Los operadores de telecomunicaciones han observado las diferencias más notorias en estas tres pruebas.

Recomendación UIT-T K.63

Mantenimiento de la adecuación de los equipos de telecomunicaciones de producción a su entorno electromagnético previsto

1 Alcance

En esta Recomendación se sugieren pruebas de compatibilidad electromagnética que los operadores de telecomunicaciones y los fabricantes de equipos podrían utilizar para determinar si un lote de equipos de telecomunicación es adecuado para el entorno electromagnético previsto.

Esta Recomendación no se deberá utilizar para hacer pruebas de conformidad.

2 Referencias normativas

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- [1] Recomendación UIT-T K.48 (2003), *Requisitos de compatibilidad electromagnética para cada equipo de red de telecomunicación – Recomendación relativa a la familia de productos.*
- [2] CEI 60050-161 (1990-09), *International Electrotechnical Vocabulary. Chapter 161: Electromagnetic compatibility.*
- [3] CEI CISPR 22 (2003-04), *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement.*
- [4] CEI 61000-4-2 (2001-04), *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test.*
- [5] CEI 61000-4-4 (1995-01), *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: – Electrical fast transient/burst immunity test.*

3 Términos y definiciones

Las siguientes definiciones están basadas en el Vocabulario Electrotécnico Internacional [2]:

3.1 compatibilidad electromagnética (161-01-07): Aptitud de un dispositivo para funcionar de manera satisfactoria en su entorno electromagnético sin introducir perturbaciones intolerables a ningún otro dispositivo de su entorno.

3.2 entorno electromagnético (161-01-01): El conjunto de todos los fenómenos electromagnéticos observables en un determinado lugar (en general, el factor tiempo y posiblemente también un factor estadístico determinan estos fenómenos).

3.3 emisiones radiadas (161-01-08): Fenómeno que consiste en la emanación de energía en forma de ondas electromagnéticas de una fuente hacia el espacio (energía transferida a través del espacio en forma de ondas electromagnéticas).

3.4 descarga electrostática (161-01-22): La transferencia de carga eléctrica entre cuerpos que tienen un potencial electrostático diferente y que están cerca uno del otro o en contacto directo.

3.5 transitorio eléctrico rápido (161-02-07): Una secuencia de un número limitado de impulsos claramente diferentes o una oscilación de duración limitada.

3.6 perturbación electromagnética (161-01-05): Cualquier fenómeno electromagnético que pueda degradar el funcionamiento de un dispositivo. Los campos electromagnéticos, las descargas electrostáticas y los transitorios eléctricos rápidos son ejemplos de perturbaciones.

3.7 interferencia electromagnética (161-01-06): Degradación del funcionamiento de un dispositivo provocada por una perturbación electromagnética.

3.8 inmunidad (161-01-20): Aptitud de un dispositivo eléctrico o electrónico para funcionar correctamente sin perturbación en presencia de perturbación electromagnética.

4 Abreviaturas y acrónimos

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

c.a. Corriente alterna

c.c. Corriente continua

EFT Transitorio eléctrico rápido (*electrical fast transient*)

EM Electromagnético (*electromagnetic*)

EMF Campos electromagnéticos (*electromagnetic fields*)

EMC Compatibilidad electromagnética (*electromagnetic compatibility*)

ESD Descarga electrostática (*electrostatic discharge*)

EUT Equipo sometido a prueba (*equipment under test*)

I/O Entrada/salida (*input/output*)

5 Clasificación de la adecuación de equipos

En esta Recomendación se definen tres clases de adecuación del equipo para el entorno electromagnético previsto.

Equipo clase I: Equipo adecuado para funcionar en el entorno previsto. (Es **muy poco** probable que el entorno electromagnético pueda provocar perturbaciones en el equipo, o que este equipo pueda crear interferencia con otros equipos de telecomunicación instalados en el mismo entorno).

Equipo clase II: Equipo que funciona de forma aceptable en el entorno previsto. (Es **poco** probable que el entorno electromagnético pueda crear perturbación en el equipo, o que este equipo pueda crear interferencia con otros equipos de telecomunicación en el mismo entorno).

Equipo clase III: Equipo que no es adecuado para el entorno previsto. (Es **muy probable** que el entorno electromagnético pueda perturbar el equipo, o que este equipo pueda crear interferencia con otros equipos de telecomunicación instalados en el mismo entorno.)

6 Pruebas de compatibilidad electromagnética

Se sugieren las siguientes pruebas de compatibilidad electromagnética (EMC, *electromagnetic compatibility*) para determinar si un equipo de telecomunicación es adecuado para el entorno electromagnético previsto:

- emisiones radiadas;
- inmunidad a descargas electrostáticas (ESD, *electrostatic discharge*);
- inmunidad al transitorios eléctricos rápidos (EFT, *electrical fast transient*).

Se seleccionará de forma aleatoria un reducido número de equipos para hacer estas pruebas:

- el operador de telecomunicaciones: una selección de los dispositivos recibidos del fabricante;
- el fabricante de equipos: una selección del proceso de producción.

6.1 Condiciones normales de funcionamiento

Las condiciones de funcionamiento del equipo serán las que se indiquen en las descripciones y la documentación del producto. Estos datos deberán registrarse en el informe de compatibilidad electromagnética del equipo.

Las condiciones generales de funcionamiento deberán permitir una medición apropiada de emisiones y las pruebas de inmunidad.

El equipo sometido a prueba (EUT, *equipment under test*) deberá funcionar de la forma normal y prevista. Las características de puesta a tierra, cableado de interconexión y disposición física del equipo deberán corresponder a las condiciones típicas de la aplicación.

6.2 Pruebas de emisiones

6.2.1 Pruebas de emisiones radiadas

En el cuadro 1 se indican las condiciones de emisiones radiadas, y en el cuadro 2 los criterios de evaluación. Para los procedimientos de prueba véanse la Rec. UIT-T K.48 [1] y CEI CISPR 22 [3].

Cuadro 1/K.63 – Requisitos para emisiones radiadas

Puerto	Especificación de la prueba	Entorno previsto	Norma de referencia
Recinto	Clase A	Centros de telecomunicación	CEI CISPR 22 [3]
Recinto	Clase B	Instalaciones exteriores, locales del cliente	CEI CISPR 22 [3]

NOTA – Se aplicará la clase B si el equipo puede instalarse en cualquiera de los dos entornos.

La medición de emisiones radiadas se hará en todo el sistema; todos los cables de interconexión estarán conectados al equipo sometido a prueba (EUT) de una forma que sea característica de la aplicación prevista. Durante las pruebas se modificarán la configuración del equipo sometido a prueba y los cables de interconexión para permitir la medición de la máxima perturbación posible.

6.2.2 Criterios de evaluación de los resultados de emisiones radiadas

Las características del equipo en las pruebas de emisiones radiadas serán clasificadas conforme a la descripción de la cláusula 5 y a los criterios del cuadro 2.

Cuadro 2/K.63 – Características de los equipos con respecto a las emisiones radiadas

Clase del equipo	Criterios de evaluación
I	El nivel máximo de emisiones del equipo es inferior al límite del entorno electromagnético en más de 4 dB
II	El nivel máximo de emisiones del equipo se encuentra entre 4 dB por debajo y 4 dB por encima del límite
III	El nivel máximo de emisiones del equipo es superior al límite en más de 4 dB

6.3 Pruebas de inmunidad

6.3.1 Inmunidad a descargas electrostáticas

En el cuadro 3 se indican los requisitos de inmunidad a las descargas electrostáticas (ESD).

Cuadro 3/K.63 – Requisitos de inmunidad a las descargas electrostáticas

Prueba	Especificación de la prueba	Norma de referencia
Descarga electrostática (ESD)	Descarga indirecta de 8 kV Descarga aérea de 8 kV Descarga en contacto de 4 kV	CEI 61000-4-2 [4]

6.3.2 Inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos

En el cuadro 4 se indican los requisitos de inmunidad a transitorios eléctricos rápidos (EFT). Véase el procedimiento de prueba en CEI 61000-4-4 [5].

Véase CEI 61000-4-4 [5] para los métodos de acoplamiento a la alimentación c.a. en modo común y diferencial. El nivel que se indica en el cuadro 4 vale igualmente para las pruebas en modo común y diferencial

La prueba para los puertos entrada-salida (I/O, *input/output*) de señal se hará únicamente en modo común.

Cuadro 4/K.63 – Requisitos de inmunidad a transitorios eléctricos rápidos

En el puerto de alimentación		En los puertos de entrada-salida de señal, de datos y de control	
Punta de tensión [kV]	Frecuencia de repetición [kHz]	Punta de tensión [kV]	Frecuencia de repetición [kHz]
1 (c.a.) 0.5 (c.c.)	5	0,5	5

6.3.3 Criterios de evaluación de los resultados de inmunidad a descargas electrostáticas y transitorios eléctricos rápidos

Las características de los equipos según las pruebas de inmunidad se clasificarán conforme a la descripción de la cláusula 5 y con los criterios del cuadro 5.

Cuadro 5/K.63 – Criterios para determinar la inmunidad de equipos a descargas electrostáticas y transitorios eléctricos rápidos

Clase del equipo	Criterios de evaluación
I	Ninguna degradación de características durante la prueba ni después
II	Ligera degradación de funcionamiento del equipo durante la prueba, pero al terminar la prueba el equipo funciona normalmente
III	Fuerte degradación de funcionamiento del equipo durante la prueba y no recupera el funcionamiento normal al final de la prueba. Para recuperar el funcionamiento normal es necesario: <ul style="list-style-type: none">• una intervención manual de técnicos especializados;• reemplazar el equipo

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación