

Reemplazada por una versión más reciente



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

K.34

(05/96)

SERIE K: PROTECCIÓN CONTRA LAS
INTERFERENCIAS

**Clasificación de las condiciones ambientales
electromagnéticas de los equipos de
telecomunicación – Perturbaciones en
radiofrecuencia o producidas por transitorios
rápidos**

Recomendación UIT-T K.34
Reemplazada por una versión más reciente

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

Reemplazada por una versión más reciente

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Red telefónica y RDSI
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión
Serie H	Transmisión de señales no telefónicas
Serie I	Red digital de servicios integrados (RDSI)
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas y de televisión
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	Mantenimiento: 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
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales de telegrafía alfabética
Serie T	Equipos terminales y protocolos para los servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de comunicación de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Z	Lenguajes de programación

Reemplazada por una versión más reciente

PREFACIO

El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (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 Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), 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 N.º 1 de la CMNT (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

La Recomendación UIT-T K.34 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 5 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 8 de mayo de 1996.

NOTAS

1. 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.
2. Los términos anexo y apéndice a las Recomendaciones de la serie K deberán interpretarse como sigue:
 - el *anexo* a una Recomendación forma parte integrante de la misma;
 - el *apéndice* a una Recomendación no forma parte integrante de la misma y tiene solamente por objeto proporcionar explicaciones o informaciones complementarias específicas a dicha Recomendación.

© UIT 1996

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

Reemplazada por una versión más reciente

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Campo de aplicación	1
2 Definiciones y abreviaturas	1
3 Parámetros de perturbaciones en radiofrecuencia o producidas por transitorios rápidos	2
3.1 Tensión electrostática.....	2
3.2 Transitorio eléctrico rápido/ráfaga de impulsos (EFT/B, <i>Electrical Fast Transient/Burst</i>).....	2
3.3 Tensiones conducidas en radiofrecuencias	2
3.4 Campos en radiofrecuencias	3
4 Características de los entornos.....	3
4.1 Centros de telecomunicaciones (características comunes a las clases 1 y 2)	3
4.2 Clase 3 – Instalaciones en exteriores.....	5
4.3 Clase 4 – Instalaciones de abonado.....	5
5 Severidades características de los parámetros ambientales	6
Bibliografía	9

Reemplazada por una versión más reciente

Recomendación relativa a la compatibilidad electromagnética (EMC) básica

Introducción

En esta Recomendación se recopilan datos sobre las condiciones ambientales electromagnéticas transitorias rápidas y en radiofrecuencias.

Los fenómenos considerados en esta Recomendación son:

- descargas electrostáticas (ESD, *electrostatic discharges*);
- fenómenos transitorios eléctricos rápidos/ráfagas de impulsos (EFT/B, *electrical fast transients/bursts*);
- perturbaciones conducidas en radiofrecuencias;
- perturbaciones radiadas en radiofrecuencias.

Los datos incluidos en esta Recomendación se basan en cálculos, análisis y experiencias apoyados por estudios ambientales completos, cuando éstos existen.

Cuando se trata de caracterizar un entorno electromagnético es necesario sentar algunas hipótesis en cuanto a los métodos de instalación. Si estas hipótesis no son válidas en un caso determinado, las características ambientales correspondientes pueden no ser aplicables.

Cada entorno se caracteriza de dos maneras:

- mediante una breve descripción;
- mediante una indicación cuantitativa de las severidades características de los fenómenos.

Los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC, *electromagnetic compatibility*) aplicables al equipo de telecomunicación deben basarse en la severidad del entorno electromagnético. Los requisitos de EMC garantizan que el equipo posee una inmunidad intrínseca suficiente para poder funcionar de la manera prevista en su propio entorno. Se subraya que la severidad característica de un fenómeno o parámetro no indica automáticamente el nivel de prueba utilizado al probar la inmunidad. Deben tenerse en cuenta también otras consideraciones, por ejemplo la prioridad del servicio del equipo en cuestión y las circunstancias técnicas y económicas, cuando se seleccione el nivel de prueba de entre los que figuran en las normas básicas sobre métodos de prueba.

Esta Recomendación constituye la Recomendación básica sobre EMC en el campo de las telecomunicaciones.

Reemplazada por una versión más reciente

Recomendación K.34

CLASIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES ELECTROMAGNÉTICAS DE LOS EQUIPOS DE TELECOMUNICACIÓN – PERTURBACIONES EN RADIOFRECUENCIA O PRODUCIDAS POR TRANSITORIOS RÁPIDOS

(Ginebra, 1996)

1 Campo de aplicación

Esta Recomendación define la clasificación de las condiciones electromagnéticas transitorias rápidas y en radiofrecuencias existentes en los sitios donde están instalados equipos de telecomunicación.

Esta Recomendación se aplica al equipo de telecomunicación instalado en centros de telecomunicaciones, en exteriores y en las instalaciones de abonado, y no trata de los detalles que dependen del equipo.

2 Definiciones y abreviaturas

En el contexto de la presente Recomendación se aplican las siguientes definiciones, salvo cuando en el título aparece una referencia al Vocabulario Electrotécnico Internacional [7].

2.1 ráfaga de impulsos (161-02-07): Secuencia formada por un número limitado de impulsos distintos, u oscilación de duración limitada.

2.2 severidad característica: La severidad característica de un determinado parámetro en una clase ambiental dada indica una severidad que tiene baja probabilidad, generalmente inferior al 1%, de ser excedida. Este término se refiere a la duración, la frecuencia de aparición o el lugar. Se aplica a los requisitos relativos al entorno y a los requisitos de inmunidad. En la referencia [2] de la bibliografía se utiliza la expresión «grado de perturbación» como caracterización cuantitativa de los parámetros ambientales.

2.3 perturbación continua (161-02-11): Perturbación electromagnética cuyo efecto sobre un dispositivo o aparato determinado no puede descomponerse en una serie de efectos distintos.

2.4 entorno, condiciones ambientales: Condiciones electromagnéticas externas al equipo, a las que éste está sometido durante un determinado tiempo. Las condiciones ambientales comprenden una combinación de parámetros ambientales y sus severidades.

2.5 clase ambiental: Representación del entorno en lugares con propiedades similares. Estas están especificadas y normalizadas para establecer un marco operacional de referencia en cuanto a:

- los requisitos que debe reunir el entorno;
- los requisitos de inmunidad.

La clase se describe mediante un conjunto de condiciones ambientales, expresadas por varios parámetros ambientales y sus severidades características u otros detalles. Los parámetros ambientales especificados para la clase de que se trata están limitados a los que pueden afectar al funcionamiento del equipo.

2.6 parámetros ambientales: Los parámetros ambientales representan una o más propiedades del entorno electromagnético.

2.7 inmunidad (a una perturbación) (161-01-20): Aptitud de un dispositivo, aparato o sistema para funcionar sin degradación en presencia de una perturbación electromagnética.

2.8 impulso (161-02-02): Variación brusca y de corta duración de una magnitud física seguida de un retorno rápido a su valor inicial.

2.9 radiofrecuencias (RF): La gama de frecuencias superiores a 9 kHz.

2.10 tiempo de subida (de un impulso) (161-02-05): Intervalo entre los instantes en los que el valor instantáneo de un impulso alcanza por primera vez un valor inferior y seguidamente un valor superior determinados.

NOTA – Salvo especificación en contrario, los valores inferior y superior se fijan en 10% y 90% de la amplitud del impulso.

Reemplazada por una versión más reciente

2.11 eficacia del apantallamiento: Para una determinada fuente externa, relación (expresada generalmente en dB) entre las intensidades del campo eléctrico o magnético antes y después de la colocación de la pantalla de que se trata.

2.12 transitorio (adjetivo o sustantivo) (161-02-01): Se dice de un fenómeno o magnitud que varía entre dos regímenes permanentes consecutivos durante un intervalo que es corto en comparación con la escala de tiempo considerada.

2.13 Abreviaturas

A los fines de esta Recomendación se utilizan las siguientes abreviaturas:

c.a.	Corriente alterna
c.c.	Corriente continua
EMC	Compatibilidad electromagnética (<i>electromagnetic compatibility</i>)
ESD	Descarga electrostática (<i>electrostatic discharge</i>)
EFT/B	Transitorio eléctrico rápido/ráfaga de impulsos (<i>electrical fast transient/burst</i>)
HV	Alta tensión (<i>high voltage</i>)
CEI	Comisión Electrotécnica Internacional
ISM	(Equipo) industrial, científico y médico [<i>industrial, scientific and medical (equipment)</i>]
ITE	Equipo de tecnología de la información (<i>information technology equipment</i>)
RF	Radiofrecuencia

3 Parámetros de perturbaciones en radiofrecuencia o producidas por transitorios rápidos

3.1 Tensión electrostática

Cuando una persona camina o hace algún movimiento o manipula objetos electrostáticamente cargados, se carga con una tensión electrostática que produce una descarga electrostática (ESD) que puede afectar al funcionamiento del equipo o incluso dañarlo.

Estas descargas ocurren normalmente durante la utilización manual del equipo, su mantenimiento o reparación. La descarga puede saltar directamente de la punta de los dedos o por conducto de herramientas metálicas a cualquier parte accesible del equipo.

El riesgo es particularmente grande en los sitios en que el suelo está recubierto de material sintético o con baja humedad relativa, por ejemplo, debido a bajas temperaturas exteriores. La intensidad de la descarga depende del material de la vestimenta y de las propiedades aislantes de las suelas de los zapatos de la persona afectada. Casi no existe ningún riesgo si la humedad relativa es superior al 50%.

En las Figuras 1 y 2 se dan orientaciones sobre los niveles que pueden observarse, dependiendo de los materiales utilizados y del ambiente en el que funciona el sistema. Para la clasificación se ha utilizado esa información.

3.2 Transitorio eléctrico rápido/ráfaga de impulsos (EFT/B, *Electrical Fast Transient/Burst*)

Al cortarse la corriente en una fuente de alimentación de c.a. o c.c. se produce un arco intermitente entre los contactos. Este fenómeno es repetitivo y dura mientras no se haya disipado la energía almacenada en el circuito. En los conductores se genera una serie de crestas de tensión y estos transitorios se propagan por la línea afectada y se inducen en los conductores de señalización y de alimentación adyacentes.

3.3 Tensiones conducidas en radiofrecuencias

Diferentes tipos de radiotransmisores y fuentes de alimentación conmutadas inducen tensiones en modo común y diferencial en las líneas de energía y señalización. Las referencias [4] y [5] de la bibliografía contienen más información sobre este parámetro.

Reemplazada por una versión más reciente

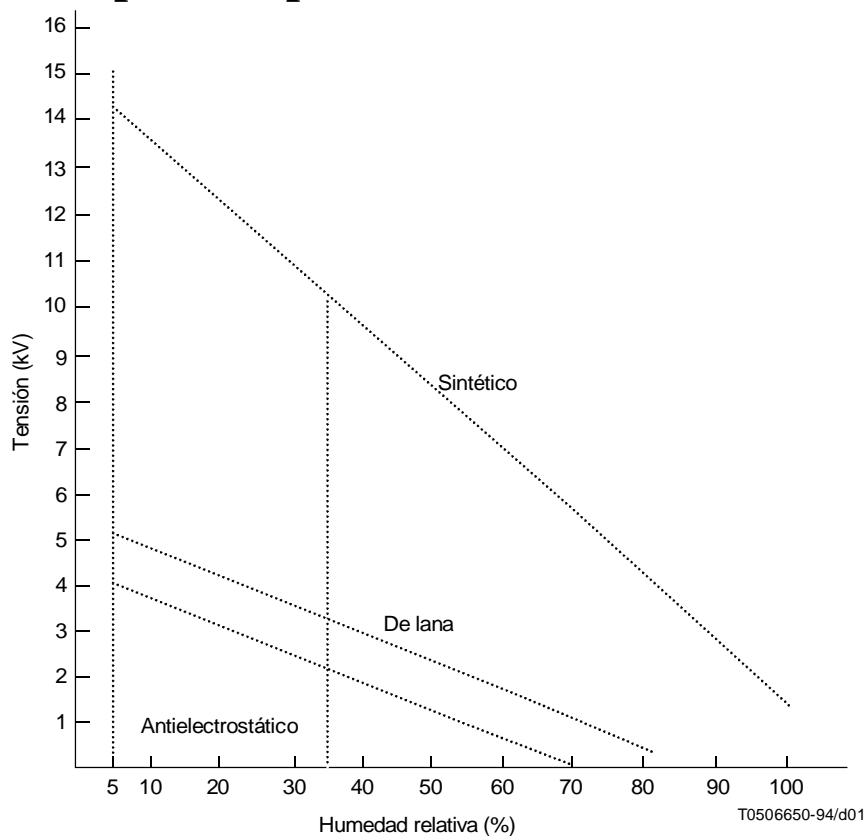


FIGURA 1/K.34

Valores máximos de la tensión electrostática a la que pueden cargarse los operadores mientras existe contacto con los materiales indicados sin ninguna medida de protección electrostática

3.4 Campos en radiofrecuencias

El equipo de telecomunicación está expuesto directamente a los campos creados por los transmisores de radiodifusión, de radioaficionados y móviles. En particular, los sistemas móviles celulares modernos y los del servicio de comunicaciones personales que funcionan en frecuencias altas pueden producir acoplamiento incluso en las tarjetas de circuitos impresos y no solamente en las líneas largas. Los radares son la principal fuente de campos con modulación impulsiva por encima de 1 GHz.

4 Características de los entornos [1] y [2]

4.1 Centros de telecomunicaciones (características comunes a las clases 1 y 2)

Los cables internos de alimentación eléctrica de c.a. se instalan siempre a cierta distancia de los de c.c. y de señalización a fin de reducir el acoplamiento mutuo. Lo normal es utilizar soportes metálicos conectados a tierra para los cables. Se supone que la conmutación de cargas en la alimentación de c.c. del equipo de telecomunicación es muy poco frecuente, por lo que no se la tiene en cuenta.

Se supone que los cables que van de los centros de telecomunicación a las instalaciones de abonado no están apantallados.

Existe una red especial de puesta a tierra y continuidad eléctrica conforme a la referencia [3] de la bibliografía. La distribución eléctrica de c.a. dentro de los edificios se ajusta también a los requisitos de esa referencia.

En la instalación de los edificios se prevén ciertas protecciones contra las descargas electrostáticas (por ejemplo, suelos capaces de disipar cargas o control de la humedad relativa) y con tal fin se estipulan también reglas para la manipulación y utilización del equipo (por ejemplo, empleo de muñequeras y zapatos disipadores de carga).

Reemplazada por una versión más reciente

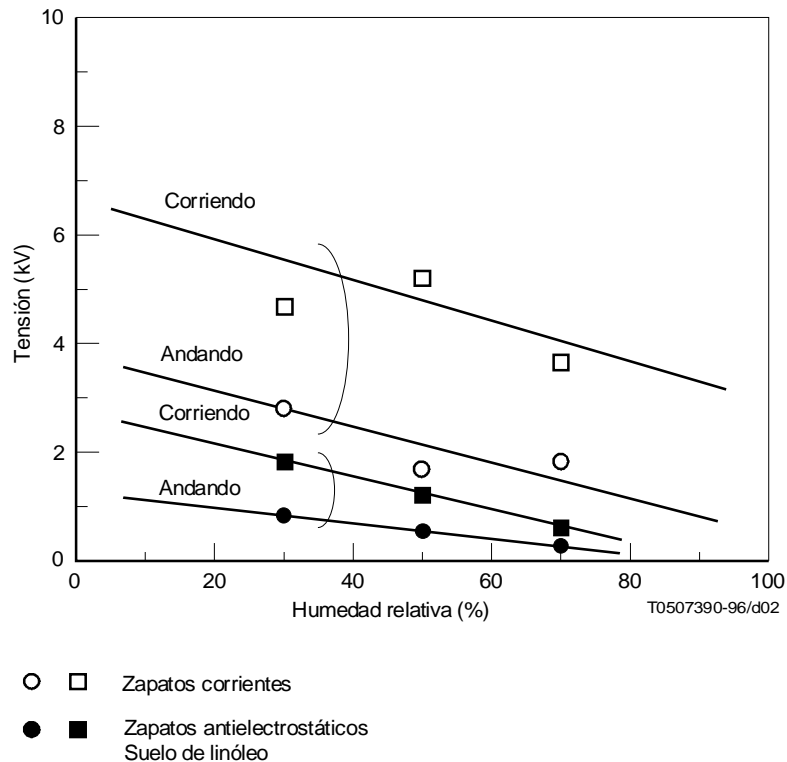


FIGURA 2/K.34

Valor máximo de la tensión electrostática a la que pueden cargarse los operadores en una oficina central de telecomunicaciones

También se supone que las instalaciones en cuestión se encuentran a bastante distancia de transmisores de radiodifusión de alta potencia. Cuando en los locales existen transmisores de radiocomunicación, deben adoptarse precauciones especiales para evitar exposiciones al campo emitido. En los centros de telecomunicaciones se suele restringir el empleo de equipo radioeléctrico móvil. Como es natural, el operador de telecomunicaciones no puede controlar el entorno exterior en radiofrecuencias.

4.1.1 Clase 1 – Centros principales de telecomunicaciones

Esta clase ambiental corresponde a los centros de telecomunicaciones importantes situados en lugares especiales, edificios separados o partes de edificios que están bajo el control de operador de la red. Estos centros suelen encontrarse en zonas urbanas.

El centro de telecomunicaciones posee su propia alimentación eléctrica, derivada de la red de distribución pública mediante transformación.

Las líneas externas de señales pueden ser de cualquier tipo, calibre o longitud y suelen entrar al edificio por conductos subterráneos.

El apantallamiento que ofrece la estructura del edificio puede producir una atenuación, en función de la frecuencia, de unos 10 dB, a condición de que los elementos del forjado del edificio tengan una conexión equipotencial adecuada entre sí para formar una malla.

4.1.2 Clase 2 – Centros secundarios de telecomunicaciones

Esta clase ambiental se refiere a los centros de telecomunicaciones pequeños situados en edificios especiales separados o en partes de ellos y bajo el control del operador de la red. Suelen estar situados en zonas rurales para dar servicio a una comunidad restringida, y a menudo no están atendidos.

La alimentación eléctrica del centro puede provenir de la red de distribución pública por medio de un transformador dedicado o de un transformador compartido con la comunidad local.

Reemplazada por una versión más reciente

Las líneas externas de señales pueden ser cables aéreos de una longitud de tendido considerable.

No puede suponerse ningún apantallamiento efectivo por la estructura del edificio.

4.2 Clase 3 – Instalaciones en exteriores

Esta clase ambiental se refiere a las instalaciones de telecomunicación no atendidas, como una instalación en la calle, cabinas telefónicas, repetidores y amplificadores de mazos de cables, y concentradores y cajas de derivación de cables.

Esta clase ambiental puede aplicarse a equipos situados por debajo del nivel del suelo. No abarca los repetidores de cables submarinos.

Las líneas externas de señales pueden ser de cualquier tipo, calibre o longitud.

En lo que respecta a cargas electrostáticas, las instalaciones en exteriores se consideran de pequeño riesgo.

Se supone que media cierta distancia con respecto a los transmisores de radiodifusión de alta potencia. Sin embargo, los transmisores de radioaficionados pueden estar más próximos y los transmisores móviles y portátiles, mucho más próximos.

La instalación está contenida dentro de un recinto o armario que la protege de las inclemencias del tiempo. Se supone que esta caja no ofrece ningún apantallamiento contra los campos electromagnéticos.

4.3 Clase 4 – Instalaciones de abonado

Esta clase abarca los sitios del tipo «residencial rural», «residencial urbano», «comercial» e «industrias ligeras» definidos en la referencia [2] de la bibliografía. Los fenómenos descritos por la CEI no tienen siempre una correspondencia unívoca con los parámetros ambientales utilizados para las demás clases definidas en esta Recomendación. Incluso para los que se refieren a los mismos fenómenos existen diferencias en cuanto a los atributos elegidos para caracterizar la perturbación. Sin embargo, se ha tratado de reflejar los «grados de perturbación» especificados por la CEI en los cuadros de la cláusula 5 que definen cuantitativamente las clases ambientales electromagnéticas. En los cuadros se indica el grado de perturbación más elevado para las cuatro clases. Los valores inferiores, si existen, se indican en notas a pie de cuadro.

Cabe resaltar que la presente Recomendación se aplica a los cuatro tipos de instalaciones de abonado mencionados más arriba.

4.3.1 Atributos de instalaciones de abonado

Los atributos que seguidamente aparecen entre paréntesis influyen poco en los parámetros definidos por esta Recomendación.

Medios de conducción

Radiaciones

- No hay ningún transmisor de radioaficionados a menos de 20 m de distancia.
- No hay ningún transmisor de radiodifusión a menos de 1 km.
- Existen sistemas de radiobúsqueda y de comunicaciones portátiles.
- Gran concentración de equipo de tecnología de la información (ITE, *Information Technology Equipment*).
- Posible proximidad a equipos industriales, científicos y médicos (ISM, *Industrial, Scientific And Medical Equipment*) de baja potencia.
- Posible presencia de equipo médico terapéutico por diatermia.
- (Posible proximidad de una subestación local.)
- (Posible presencia de audífonos o prótesis utilizados por personas con dificultades auditivas.)

Alimentación de energía de c.a.

- (Impedancia de red relativamente alta.)
- Cables o líneas aéreas.
- (Elevados niveles de armónicos.)
- (Equipo montado sobre el tejado de edificios.)

Reemplazada por una versión más reciente

Alimentación de energía de c.c.

- No se aplica.

Señalización/control

- Cables o líneas aéreas de telecomunicaciones.
- Cables o líneas aéreas con poca separación entre postes.
- Gran acoplamiento entre los sistemas de señalización y los sistemas de alimentación de energía por fuentes conmutadas.
- (Exposición importante a descargas de rayos.)
- Las líneas de control suelen ser cortas, menos de 10 m.

Referencia

- Abundancia de estructuras metálicas que pueden tener o no una conexión equipotencial, que pueden estar conectadas al sistema de puesta a tierra o a masa.
- [Numerosas interfaces entre la parte de alimentación de energía y los sistemas de telecomunicaciones (incluidos sistemas locales).]
- Puede no existir una toma de tierra local, o presentar gran impedancia.
- Las tomas de tierra locales pueden no estar coordinadas.

Notas adicionales

- (Interfaces con los sistemas de abonado.)
- (Puede haber líneas de alta tensión por encima de los edificios.)

5 Severidades características de los parámetros ambientales [1], [2] y [6]

En los Cuadros 1, 2 y 3 se indican las severidades características y otros detalles de los parámetros ambientales pertinentes para cada clase ambiental del equipo de telecomunicaciones.

A menudo no es posible modelar con todo detalle las perturbaciones y parámetros. Por ejemplo, la evolución temporal de los fenómenos transitorios es demasiado compleja como para poder describirla de una manera realista. En tales casos, se utilizan modelos simplificados que reflejan los detalles característicos correspondientes a los impulsos de prueba normalizados. Este método se basa en el supuesto de que los impulsos de prueba tienen debidamente en cuenta las características más relevantes.

En el caso de las perturbaciones continuas, las hipótesis de trabajo en cuanto a la dependencia con respecto a la frecuencia y al modo de modulación son simplificaciones muy a grosso modo de la realidad. Un análisis del espectro mostrará que las perturbaciones están confinadas dentro de bandas de frecuencias estrechas separadas por intervalos de «silencio». Esta situación compleja (y dependiente del tiempo) se reemplaza por una variación uniforme de la frecuencia aplicando unos pocos niveles de amplitud.

Los parámetros ambientales están dispuestos en los cuadros de acuerdo con el trayecto de acoplamiento. Se consideran cinco trayectos de acoplamiento:

- 1) **Líneas de señales que entran al edificio:** incluyen todas las líneas de telecomunicación de las redes con conductores metálicos.
- 2) **Líneas de señalización que no salen del edificio:** incluyen todas las líneas de señalización de la instalación local con conductores metálicos. Son relativamente cortas y están confinadas a los locales del equipo.
- 3) **Red de distribución eléctrica de c.a.:** es la red de distribución de baja tensión.
- 4) **Distribución eléctrica de c.c.:** es el sistema de distribución local de 48 V (o 60 V). No se incluyen las fuentes de alimentación de c.c. incorporadas en el equipo.
- 5) **Recinto:** acoplamiento de campos electromagnéticos al cableado interno del equipo, y descarga de electricidad estática.

Reemplazada por una versión más reciente

CUADRO 1/K.34

Líneas de señales

Trayecto de acoplamiento	Parámetro ambiental		Clase 1 Centros principales de telecomunicaciones	Clase 2 Centros secundarios de telecomunicaciones	Clase 3 Instalaciones en exteriores	Clase 4 Instalaciones de abonado
Líneas de señales que entran al edificio	Tensión en modo común de radiofrecuencia modulada en amplitud (Nota 1)	Frecuencia (MHz) Amplitud V eficaces	0,009-100 1	0,009-100 3	0,009-100 3	0,009-0,15 3
		Frecuencia (MHz) Amplitud V eficaces				0,15-30 10 (Nota 2)
		Frecuencia (MHz) Amplitud V eficaces				30-150 3 (Nota 2)
	EFT/ráfagas en modo común	Amplitud V de cresta	250	250	500	1 000 (Nota 3)
		Eventos/semana	Varios	Varios	Varios	Varios
		Tiempo de subida (ns)	1 a 100	1 a 100	1 a 100	5
		Impedancia Ω	40 a 80	40 a 80	40 a 80	50
Líneas de señales que no salen del edificio	Tensión en modo común de radiofrecuencia modulada en amplitud	Frecuencia (MHz) Amplitud V eficaces	0,15-100 1	0,15-100 <3 (Nota 4)	No es aplicable	0,01-0,15 3
		Frecuencia (MHz) Amplitud V eficaces				0,15-30 10 (Nota 2)
		Frecuencia (MHz) Amplitud V eficaces				30-150 3 (Nota 2)
	EFT/ráfagas en modo común	Amplitud V de cresta	250	250	No es aplicable	1000 (Nota 3)
		Eventos/semana	Varios	Varios		Varios
		Tiempo de subida (ns)	1 a 100	1 a 100		5
		Impedancia Ω	40 a 80	40 a 80		50

NOTAS

1 Todos los valores de las amplitudes relativas a la radiofrecuencia son los valores máximos de la tensión en modo común, medidos con un instrumento de análisis de frecuencias de anchura de banda estrecha. Como el acoplamiento primario se produce en los últimos metros de la línea, se aprovechan los efectos de apantallamiento del edificio (por ejemplo, debidos a la estructura metálica) del centro principal de telecomunicaciones (clase 1).

2 3 V (0,15-30 MHz) y 1 V (30-150 MHz) en clase «residencial rural».

3 500 V en clase «residencial urbana». Para clase «residencial rural» no se especifica.

4 El valor depende de la longitud del cable.

Reemplazada por una versión más reciente

CUADRO 2/K.34

Puertos de alimentación

Trayecto de acoplamiento	Parámetro ambiental		Clase 1 Centros principales de telecomunicaciones	Clase 2 Centros secundarios de telecomunicaciones	Clase 3 Instalaciones en exteriores	Clase 4 Instalaciones de abonado	
Red de distribución eléctrica de c.a.	Tensión en modo común de radiofrecuencia modulada en amplitud (Nota 1)	Frecuencia (MHz) Amplitud V eficaces	0,009-100 1	0,009-100 3	0,009-100 3	0,009-0,15 3 (Nota 2)	
		Frecuencia (MHz) Amplitud V eficaces				0,15-30 10 (Nota 2)	
		Frecuencia (MHz) Amplitud V eficaces				30-150 3 (Nota 2)	
	EFT/ráfagas en modo común y diferencial	Amplitud V de cresta	1000	1000	1000	2000 (Nota 3)	
		Eventos/día	1	1	1	Varios	
		Tiempo de subida (ns)	1 a 100	1 a 100	1 a 100	5	
Distribución eléctrica de c.c.	Tensión en modo común de radiofrecuencia modulada en amplitud (Nota 1)	Frecuencia (MHz) Amplitud V eficaces	0,15-100 1	0,15-100 <3 (Nota 4)	0,15-100 1	No es aplicable	
		EFT/ráfagas en modo común y diferencial	Amplitud V de cresta	250	250		250
			Eventos/semana	Varios	Varios		Varios
	Tiempo de subida (ns)		1 a 100	1 a 100	1 a 100		

NOTAS

- 1 Todos los valores de las amplitudes relativas a la radiofrecuencia son los valores máximos de la tensión en modo común, medidos con un instrumento de análisis de frecuencias de anchura de banda estrecha. Como el acoplamiento primario se produce en los últimos metros de la línea, se aprovechan los efectos de apantallamiento del edificio (por ejemplo, debidos a la estructura metálica) del centro principal de telecomunicaciones (clase 1).
- 2 1 V (0,01-0,15 MHz), 3 V (0,15-30 MHz) y 1 V (30-150 MHz) en clase «residencial rural».
- 3 Especificado solamente para clase «industrias ligeras», no para «residencial rural» ni «residencial urbano» ni «comercial».
- 4 El valor depende de la longitud del cable.

Reemplazada por una versión más reciente

CUADRO 3/K.24

Recinto

Trayecto de acoplamiento	Parámetro ambiental		Clase 1 Centros principales de telecomunicaciones	Clase 2 Centros secundarios de telecomunicaciones	Clase 3 Instalaciones en exteriores	Clase 4 Instalaciones de abonados
Recinto	Campo electromagnético de radiofrecuencia modulado en amplitud (Nota 1)	Frecuencia (MHz) Amplitud V eficaces	0,009-1000 1	0,009-1000 3	0,009-1000 10	0,009-1000 3 (Nota 2)
		Frecuencia (MHz) Amplitud V eficaces				27 10 (Nota 3)
	Campo electromagnético de radiofrecuencia modulado por impulsos (Nota 1)	Frecuencia (GHz) Amplitud V/m de cresta	1-20 1	1-20 3	1-20 10	1-20 3 (Nota 4)
		Tensión electrostática	Amplitud kV de cresta	4 (Nota 5)	4 (Nota 5)	2

NOTAS

- 1 Cuando se permiten las comunicaciones móviles, pueden aparecer intensidades de campo comprendidas entre 3 y 10 V/m en las frecuencias utilizadas para la comunicación.
- 2 En las proximidades inmediatas de transmisores de radioaficionados, la intensidad de campo puede llegar a ser de 10 V/m en sus frecuencias de transmisión. Especificado en clases «residencial urbano» y «comercial».
- 3 Banda ciudadana de 3 V/m en clases «residencial rural», «comercial» e «industrias ligeras».
- 4 1 V/m en clases «residencial urbano» e «industrias ligeras».
- 5 Si se aplica una protección electrostática limitada, se puede producir un nivel electrostático más alto.
- 6 En ambientes muy húmedos se pueden producir niveles electrostáticos más bajos. En la referencia [2] de la bibliografía se especifican 4 kV.

Bibliografía

- [1] ETS 300 386-1 (diciembre de 1994), *Equipment Engineering (EE); Public telecommunication network equipment. Electro-Magnetic Compatibility (EMC) requirements. Part I – Product family overview, compliance criteria and test levels. Annex B (informativo) – Classification of the electromagnetic environmental conditions.*
- [2] CEI 1000-2-5:1995, *Clasificación de los entornos electromagnéticos.*
- [3] Recomendación UIT-T K.27 (1996), *Configuraciones de continuidad eléctrica y puesta a tierra dentro de los edificios de telecomunicaciones.*
- [4] Recomendación K.18 del CCITT (1988), *Cálculo de las tensiones inducidas en líneas de telecomunicación por emisiones desde estaciones radioeléctricas y métodos para reducir las interferencias.*
- [5] Recomendación K.23 del CCITT (1988), *Tipos de ruido inducido y descripción de los parámetros de tensión de ruido para redes básicas de usuario de la RDSI.*
- [6] ANSI C-63.12 (1987), *American National Standard for Electromagnetic Compatibility Limits – Recommended Practice.*
- [7] Publicación 50 (161) de la CEI, *Vocabulario Electrotécnico Internacional. Capítulo 161 – Compatibilidad electromagnética.*