



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

K.20

(07/2003)

SERIE K: PROTECCIÓN CONTRA LAS
INTERFERENCIAS

**Inmunidad del equipo de telecomunicación
instalado en un centro de telecomunicaciones
contra las sobretensiones y sobrecorrientes**

Recomendación UIT-T K.20

Recomendación UIT-T K.20

Inmunidad del equipo de telecomunicación instalado en un centro de telecomunicaciones contra las sobretensiones y sobrecorrientes

Resumen

Esta Recomendación especifica los requisitos de inmunidad y los procedimientos de prueba para los equipos de telecomunicaciones instalados en un centro de telecomunicaciones.

Entre los aspectos relativos a las sobretensiones y sobrecorrientes que trata esta Recomendación, se incluyen las crestas causadas por el rayo en las líneas o cerca de ellas, la inducción de corta duración procedente de líneas de energía de corriente alterna o sistemas ferroviarios electrificados adyacentes, la elevación del potencial de tierra debido a fallos de energía, los contactos directos entre líneas de telecomunicaciones y líneas de alimentación y las descargas electrostáticas. Las fuentes de sobretensiones en las líneas internas, entre equipos/bastidores, son fundamentalmente acoplamientos inductivos provocados por las corrientes del rayo inducidas en pararrayos o conductores cercanos.

Los cambios principales en comparación con la versión de 2000 de esta Recomendación incluyen:

- la sustitución de la prueba longitudinal por una prueba puerto a tierra,
- la introducción de una prueba puerto externo a puerto,
- la adición de los requisitos del puerto interno de la Rec. UIT-T K.41.

Orígenes

La Recomendación UIT-T K.20 fue aprobada por la Comisión de Estudio 5 (2001-2004) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8 el 29 de julio de 2003.

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	1
3 Definiciones y abreviaturas	1
4 Pruebas.....	1

Recomendación UIT-T K.20

Inmunidad del equipo de telecomunicación instalado en un centro de telecomunicaciones contra las sobretensiones y sobrecorrientes

1 Alcance

La presente Recomendación especifica los requisitos de inmunidad y los procedimientos de prueba para los equipos instalados en un centro de telecomunicaciones cuando la continuidad eléctrica, la puesta a tierra y cableado entre equipos/bastidores son conformes a la Rec. UIT-T K.27. Esta Recomendación se aplica tanto a puertos externos como a puertos internos. La Rec. UIT-T K.44 básica (métodos de prueba y circuitos de prueba) es parte integrante de esta Recomendación. Debe leerse junto con las Recomendaciones UIT-T K.11, K.39 y K.46.

2 Referencias

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 acualmente vigentes. En esta Recomendación la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- Recomendación UIT-T K.11 (1993), *Principios de protección contra las sobretensiones y sobrecorrientes*.
- Recomendación UIT-T K.27 (1996), *Configuraciones de continuidad eléctrica y puesta a tierra dentro de los edificios de telecomunicación*.
- Recomendación UIT-T K.39 (1996), *Evaluación del riesgo de daños en los emplazamientos de telecomunicaciones debido a las descargas del rayo*.
- Recomendación UIT-T K.44 (2003), *Pruebas de inmunidad de los equipos de telecomunicación expuestos a las sobretensiones y sobrecorrientes – Recomendación básica*.
- Recomendación UIT-T K.46 (2003), *Protección de las líneas de telecomunicación que utilizan conductores simétricos metálicos contra las sobrecargas inducidas por el rayo*.
- CEI 61000-4-2:2001, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*.

3 Definiciones y abreviaturas

Las definiciones, abreviaturas y símbolos utilizados en esta Recomendación aparecen en la Rec. UIT-T K.44

4 Pruebas

En el cuadro 1 figura un resumen de las pruebas aplicables al equipo instalado en un centro de telecomunicaciones. Los números que figuran en las columnas "Tipo de puerto", por ejemplo, 2.2.1.a, se refieren a "Prueba N.º" de los cuadros 2 a 5. Las palabras "En estudio" significan que el UIT-T está todavía estudiando esta prueba. En los cuadros 2 a 5 figuran las condiciones de prueba aplicables a los cuatro tipos de puerto (simétrico, coaxial, alimentación de energía especializada y

alimentación de energía principal). Las condiciones de prueba relativas a la descarga electrostática figuran en el cuadro 6. Las condiciones de prueba para los puertos de cable interno figuran en el cuadro 7. Para obtener información acerca de los encabezamientos de las columnas y los términos utilizados en los cuadros, véase la cláusula 10/K.44.

Véase 5.2/K.44 sobre la selección del requisito de inmunidad mejorada.

NOTA 1 – Para pequeños centros de telecomunicaciones, la resistencia del electrodo de tierra puede ser significativamente elevada. Cuando se especifica la necesidad "mejorada" y el centro tiene 250 pares simétricos o menos, se aplica la prueba puerto a puerto externo de la Rec. UIT-T K.45 pero manteniendo las tensiones de prueba inherentes de la Rec. UIT-T K.20.

NOTA 2 – La prueba de puerto externo se aplica a los puertos utilizados para conectar los equipos, unidos externamente al edificio, a los equipos instalados dentro del mismo edificio. La prueba de contacto de potencia de alimentación no se aplica en esta situación.

Cuadro 1a/K.20 – Pruebas aplicables a puertos externos

Tipo de prueba	Número de puertos probados simultáneamente	Conexión de prueba	Protección primaria	Tipo de puerto			
				Puerto simétrico	Puerto coaxial	Puerto de alimentación de energía especializada	Puerto de alimentación de energía principal
Rayo/ tensión	Uno	Transversal	No	2.1.1.a		4.1.1.a	5.1.1.a
		Puerto a tierra	No	2.1.1.b		4.1.1.b	5.1.1.b
		Puerto a puerto externo	No	n.a.		n.a.	n.a.
		Transversal	Sí	2.1.2.a		4.1.2.a	5.1.2.a
		Puerto a tierra	Sí	2.1.2.b		4.1.2.b	5.1.2.b
		Puerto a puerto externo	Sí	n.a.		n.a.	n.a.
	Varios	Puerto a tierra	No	2.1.3.a		n.a.	n.a.
		Puerto a puerto externo	No	n.a.		n.a.	n.a.
		Puerto a tierra	Sí	2.1.4.a		n.a.	n.a.
		Puerto a puerto externo	Sí	n.a.		n.a.	n.a.

Cuadro 1a/K.20 – Pruebas aplicables a puertos externos

Tipo de prueba	Número de puertos probados simultáneamente	Conexión de prueba	Protección primaria	Tipo de puerto			
				Puerto simétrico	Puerto coaxial	Puerto de alimentación de energía especializada	Puerto de alimentación de energía principal
Rayo/corriente	Uno	Puerto a tierra	No	2.1.5.a	n.a.	4.1.5.a	n.a.
		Puerto a puerto externo	No	n.a.		n.a.	n.a.
	Varios	Puerto a tierra	No	2.1.6.a		n.a.	n.a.
		Puerto a puerto externo	No	n.a.		n.a.	n.a.
Inducción debida a las líneas de energía y elevación del potencial de tierra	Uno	Transversal	No	2.1.1.a		4.2.1.a	n.a.
		Puerto a tierra	No	2.1.1.b		4.2.1.b	5.2.1 Under study
		Puerto a puerto externo	No	n.a.		n.a.	n.a.
		Transversal	Sí	2.2.2.a		4.2.2.a	n.a.
		Puerto a tierra	Sí	2.2.2.b		4.2.2.b	n.a.
		Puerto a puerto externo	Sí	n.a.		n.a.	n.a.
Elevación del potencial del neutro	Uno	Puerto a tierra	No	n.a.		n.a.	5.2.2.a
		Puerto a puerto externo	No	n.a.		n.a.	5.2.2.b
Contacto con líneas de energía	Uno	Transversal	No	2.3.1.a		4.3.1.a	n.a.
		Puerto a tierra	No	2.3.1.b		4.3.1.b	n.a.
		Puerto a puerto externo	No	n.a.		n.a.	n.a.
NOTA – Los puertos coaxiales quedan en estudio.							

Cuadro 1b/K.20 – Pruebas aplicables a puertos internos

Tipo de prueba	Protección primaria	Cable sin apantallar	Cable apantallado	Interfaz de alimentación en continua flotante	Interfaz de alimentación en continua puesta a tierra
Rayo	No	7,1	7,2	7,3	7,4

Cuadro 2a/K.20 – Condiciones de prueba de descarga del rayo para puertos conectados a cables de pares simétricos externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba y forma de onda Véanse también las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
2.1.1.a	Número no transversal, protección inherente contra el rayo, un solo puerto	A.3-1 y A.6.1-1 (a y b) 10/700 µs	$U_{c(máx)} = 1,0 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(máx)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de cada polaridad	Ninguna	A	Esta prueba no se aplica cuando el equipo está diseñado para ser utilizado siempre con protección primaria y el operador está de acuerdo. Si no se realiza esta prueba, se lleva a cabo la prueba correspondiente del cuadro 7.
2.1.1.b	Puerto a tierra, protección inherente contra el rayo, un solo puerto	A.3-1 y A.6.1-2 10/700 µs	$U_{c(máx)} = 1,0 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(máx)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de cada polaridad	Ninguna	A	
2.1.1.c	Puerto a puerto externo, protección inherente contra el rayo, un solo puerto	A.3.1 y A.6.1-3 10/700 µs	n.a.	n.a.				

Cuadro 2a/K.20 – Condiciones de prueba de descarga del rayo para puertos conectados a cables de pares simétricos externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba y forma de onda Véanse también las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
2.1.2.a	Transversal, protección coordinada contra el rayo, un solo puerto	A.3.1 y A.6.1-1 (a y b) 10/700 μ s	$U_{c(máx)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(máx)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de cada polaridad	Protector de prueba especial, véase 8.4/K.44	A Durante la prueba, el protector de prueba especial debe funcionar a $U_c = U_{c(máx)}$	Cuando el equipo contiene componentes que transportan alta corriente que eliminan la necesidad de protección primaria, véase 10.1.1/K.44.
2.1.2.b	Puerto a tierra, protección coordinada contra el rayo, un solo puerto	A.3.1 y A.6.1-2 10/700 μ s	$U_{c(máx)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(máx)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de cada polaridad			
2.1.2.c	Puerto a puerto externo protección coordinada contra el rayo, un solo puerto	A.3.1 y A.6.1-3 10/700 μ s	n.a.	n.a.				
2.1.3a	Puerto a tierra, protección inherente contra el rayo, múltiples puertos	A.3.1 y A.6.1-4 10/700 μ s	$U_{c(máx)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(máx)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de cada polaridad	Ninguna	A	La prueba de múltiples puertos se aplica simultáneamente al 100% de los puertos limitándose a un máximo de 8 puertos. Esta prueba no se aplica cuando el equipo está diseñado para utilizarse siempre con protección primaria.

Cuadro 2a/K.20 – Condiciones de prueba de descarga del rayo para puertos conectados a cables de pares simétricos externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba y forma de onda Véanse también las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
2.1.3b	Puerto a puerto externo, protección inherente contra el rayo, múltiples puertos	A.3.1 y A.6.1-5 10/700 μ s	n.a.	n.a.				
2.1.4a	Puerto a tierra, protección contra el rayo, múltiples puertos	A.3.1 y A.6.1-4 10/700 μ s	$U_{c(máx)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(máx)} = 6 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de cada polaridad	Protector primario acordado	A	La prueba de múltiples puertos se aplica simultáneamente al 100% de los puertos, limitándose a un máximo de 8 puertos. Cuando el equipo contiene componentes que transportan alta corriente que eliminan la necesidad de protección primaria, no se suprimen estos componentes y no se añade protección primaria.
2.1.4b	Puerto a puerto externo, protección contra el rayo, múltiples puertos	A.3.1 y A.6.1-5 10/700 μ s	n.a.	n.a.				

Cuadro 2a/K.20 – Condiciones de prueba de descarga del rayo para puertos conectados a cables de pares simétricos externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba y forma de onda Véanse también las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
2.1.5a	Puerto a tierra, protección contra la corriente del rayo, un solo puerto	A.3.4 y A.6.1-2 8/20 μ s	I = 1 kA/hilo R = 0 Ω	I = 5 kA/hilo R = 0 Ω	5 de cada polaridad	Ninguna	A	Esta prueba se aplica únicamente cuando el equipo contiene componentes por los que circulan altas corrientes que eliminan la necesidad de protección primaria. No se suprimen estos componentes. La prueba de múltiples puertos se aplica simultáneamente al 100% de los puertos, limitándose a un máximo de 8 puertos.
2.1.5b	Puerto a puerto externo, protección contra la corriente del rayo, un solo puerto	A.3.4 y A.6.1-3 8/20 μ s	n.a.	n.a.				
2.1.6a	Puerto a tierra, protección contra la corriente del rayo, múltiples puertos	A.3.4 y A.6.1-4 8/20 μ s	I = 1 kA/hilo Limitado a 6 kA total R = 0 Ω	I = 5 kA/hilo Limitado a 30 kA total R = 0 Ω	5 de cada polaridad	Ninguna	A	

Cuadro 2a/K.20 – Condiciones de prueba de descarga del rayo para puertos conectados a cables de pares simétricos externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba y forma de onda Véanse también las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
2.1.6b	Puerto a puerto externo, protección contra la corriente del rayo, múltiples puertos	A.3.4 y A.6.1-5 8/20 μ s	n.a.	n.a.				

Cuadro 2b/K.20 – Condiciones de prueba de inducción de energía y elevación del potencial de tierra para puertos conectados a cables pares simétricos externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba Véanse las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
2.2.1.a	Transversal, protección inherente contra la inducción debida a las líneas de energía	A.3.6 y A.6.1-1 (a y b)	$W_{sp(máx)} = 0,2 \text{ A}^2\text{s}$ Frecuencia = 16 2/3, 50 ó 60 Hz $U_{c.a.(máx)} = 600 \text{ V}$ $R = 600 \Omega$ $t = 0,2 \text{ s}$	$W_{sp(máx)} = 0,2 \text{ A}^2\text{s}$ Frecuencia = 16 2/3 50 ó 60 Hz $U_{c.a.(máx)} = 600 \text{ V}$ $R = 600 \Omega$ $t = 0,2 \text{ s}$	5	Ninguna	A	Esta prueba no se aplica cuando el equipo está diseñado para utilizarse siempre con protección primaria y el operador está de acuerdo.
2.2.1.b	Puerto a tierra, protección inherente contra la inducción debida a las líneas de energía y elevación del potencial de tierra	A.3.6 y A.6.1-2			5	Ninguna	A	

Cuadro 2b/K.20 – Condiciones de prueba de inducción de energía y elevación del potencial de tierra para puertos conectados a cables pares simétricos externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba Véanse las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
2.2.1.c	Puerto a puerto externo, protección inherente contra la inducción debida a las líneas de energía y elevación del potencial de tierra	A.3.6 y A.6.1-3	n.a.	n.a.				

Cuadro 2b/K.20 – Condiciones de prueba de inducción de energía y elevación del potencial de tierra para puertos conectados a cables pares simétricos externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba Véanse las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
2.2.2.a	Transversal, protección inherente/ coordinación contra la inducción debida a líneas de energía	A.3.6 y A.6.1-1 (a y b)	$W_{sp(máx)} = 1 \text{ A}^2\text{s}$ Frecuencia = 16 2/3, 50 ó 60 Hz $U_{c.a.(máx)} = 600 \text{ V}$ $R = 600 \Omega$ $t = 1,0 \text{ s}$ (nota 1)	$W_{sp(máx)} = 10 \text{ A}^2\text{s}$ Frecuencia = 16 2/3 50 ó 60 Hz $U_{c.a.(máx)} = 1500 \text{ V}$ $R = 200 \Omega$ $t_{(máx)} = 2 \text{ s}$ $t = \frac{W_{sp} \times R^2}{(U_{c.a.})^2}$ [Ecuac. (4-1)] (Nota 2)	5	Protector de prueba especial, véase 8.4/K.44	A	Cuando el equipo contiene componentes que transportan alta corriente que eliminan la necesidad de protección primaria, véase 10.1.3/K.44.
2.2.2.b	Puerto a tierra, protección inherente/ coordinada contra la inducción debida a líneas de energía y elevación del potencial de tierra	A.3.6 y A.6.1-2			5		A	

Cuadro 2b/K.20 – Condiciones de prueba de inducción de energía y elevación del potencial de tierra para puertos conectados a cables pares simétricos externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba Véanse las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
2.2.2.c	Puerto a puerto externo, protección inherente/ coordinada contra la inducción debido a líneas de energía y elevación del potencial de tierra	A.3.6 y A.6.1-3	n.a.	n.a.			A	

Cuadro 2b/K.20 – Condiciones de prueba de inducción de energía y elevación del potencial de tierra para puertos conectados a cables pares simétricos externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba Véanse las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
2.3.1.a	Transversal, contacto con líneas de energía	A.3.6 y A.6.1-1 (a y b)	U _{c.a.} = 230 V Frecuencia = 50 ó 60 Hz t = 15 min. para cada resistencia de prueba	U _{c.a.} = 230 V Frecuencia = 50 ó 60 Hz t = 15 min. para cada resistencia de prueba	1	Ninguna	Para el nivel básico: Criterio B. Para el nivel mejorado: Criterio A para resistencias de prueba de 160, 300 y 600 Ω, Criterio B para la otra resistencia	En algunas situaciones la prueba puede realizarse con un reducido número de resistencias limitadas en corriente. Véase el apartado 11, cláusula 7.2 e I.1.4/K.44 para orientaciones sobre la selección del tamaño necesario de las resistencias. Cuando el equipo está diseñado para ser utilizado siempre con protección primaria, y el operador está de acuerdo, esta prueba se debe efectuar con el protector de prueba especial instalado.
2.3.1.b	Puerto a tierra, protección inherente contra el contacto con líneas de energía	A.3.6 y A.6.1-2	R = 10, 20, 40, 80, 160, 300, 600 y 1000 Ω. Véase la columna "criterios de aceptación".	R = 10, 20, 40, 80, 160, 300, 600 y 1000 Ω. Véase la columna "criterios de aceptación".	1	Ninguna		
2.3.1.b	Puerto a puerto externo, protección inherente contra el contacto con líneas de energía	A.3.6 y A.6.1-3	n.a.	n.a.				

Cuadro 2b/K.20 – Condiciones de prueba de inducción de energía y elevación del potencial de tierra para puertos conectados a cables pares simétricos externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba Véanse las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
<p>NOTA 1 – Las condiciones de prueba para la prueba 2.2.2 (Nivel de prueba básico) pueden adaptarse a las condiciones locales, variando los parámetros de prueba dentro de los límites siguientes, de manera que $I^2t = 1 \text{ A}^2\text{s}$:</p> <p>$U_{c.a.(máx)} = 300 \text{ V} \dots 600 \text{ V}$, seleccionada para cumplir con las condiciones locales;</p> <p>$t \leq 1,0 \text{ s}$, seleccionado para cumplir con las condiciones locales;</p> <p>$R \leq 600 \Omega$, debe calcularse de conformidad con la ecuación (4-2):</p> $R = U_{c.a.(máx)} \sqrt{\frac{t}{1 \text{ A}^2\text{s}}} \quad (4-2)$ <p>NOTA 2 – Para la prueba 2.2.2 (Nivel de prueba mejorado), el equipo cumplirá con el criterio especificado para todas las combinaciones de tensión/tiempo acotadas (por encima y por debajo) por la curva tensión/tiempo de $10 \text{ A}^2\text{s}$ de la figura 1. La curva de la figura 1 se define mediante la ecuación (4-1) y las condiciones de frontera del cuadro 2b.</p>								

**Cuadro 3/K.20 – Condiciones de prueba para puertos conectados a cables coaxiales externos
(En estudio)**

Cuadro 4a/K.20 – Condiciones de prueba de descarga de rayos para puertos conectados a cables de alimentación de energía exclusivos de corriente continua o corriente alterna externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba y forma de onda Véase el anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
4.1.1.a	Descarga del rayo, inherente, transversal, puerto único	A.3.1 y A.6.1-1 (a y b) 10/700 µs	$U_{c(máx)} = 1,0 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(máx)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de cada polaridad	Ninguna	A	Esta prueba no se aplica cuando el equipo está diseñado para ser utilizado siempre con protección primaria y el operador está de acuerdo. Si esta prueba no se lleva a cabo, se realiza la prueba correspondiente indicada en el cuadro 7.
4.1.1.b	Descarga del rayo, inherente, puerto a tierra, puerto único	A.3.1 y A.6.1-2 10/700 µs	$U_{c(máx)} = 1,0 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(máx)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de cada polaridad	Ninguna	A	
4.1.1.c	Descarga del rayo, inherente, puerto a puerto externo, puerto único	A.3.1 y A.6.1-3 10/700 µs	n.a.	n.a.				

Cuadro 4a/K.20 – Condiciones de prueba de descarga de rayos para puertos conectados a cables de alimentación de energía exclusivos de corriente continua o corriente alterna externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba y forma de onda Véase el anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
4.1.2.a	Transversal, protección coordinada contra el rayo, un solo puerto	A.3.1 y A.6.1-1 (a y b) 10/700 µs	$U_{c(máx)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(máx)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de cada polaridad	Protector de prueba especial	A Durante la prueba, el protector de prueba especial debe funcionar a $U_c = U_{c(máx)}$	Cuando el equipo contiene componentes que transportan alta corriente que eliminan la necesidad de protección primaria, no se suprimen estos componentes y no se añade protección primaria. Durante la prueba, esta protección debe funcionar a $U_c = U_{c(máx)}$. Si el protector primario es un dispositivo de tipo fijación debe utilizarse el circuito de prueba y los niveles de prueba especificados en 4.1.5.
4.1.2.b	Puerto a tierra, protección coordinada contra el rayo, un solo puerto	A.3.1 y A.6.1-2 10/700 µs	$U_{c(máx)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(máx)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de cada polaridad	Protector de prueba especial		
4.1.2.c	Puerto a puerto externo, protección coordinada contra el rayo, un solo puerto	A.3.1 y A.6.1-3 10/700 µs	n.a.	n.a.				

Cuadro 4a/K.20 – Condiciones de prueba de descarga de rayos para puertos conectados a cables de alimentación de energía exclusivos de corriente continua o corriente alterna externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba y forma de onda Véase el anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
4.1.3	Puerto a tierra y puerto a puerto externo, protección inherente contra el rayo, múltiples puertos		n.a.	n.a.				
4.1.4	Puerto a tierra y puerto a puerto externo, protección contra el rayo, múltiples puertos		n.a.	n.a.				

Cuadro 4a/K.20 – Condiciones de prueba de descarga de rayos para puertos conectados a cables de alimentación de energía exclusivos de corriente continua o corriente alterna externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba y forma de onda Véase el anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
4.1.5.a	Puerto a tierra, protección contra la corriente del rayo, un solo puerto	A.3.4 y A.6.1-2 8/20 µs	I = 1 kA/hilo R = 0 Ω	I = 5 kA/hilo R = 0 Ω	5 de cada polaridad	Ninguna	A	Esta prueba se aplica únicamente cuando el equipo contiene componentes de alta corriente que eliminan la necesidad de protección primaria. No se eliminan esos componentes.
4.1.5.b	Puerto a puerto externo, protección contra la corriente del rayo, un solo puerto	A.3.4 y A.6.1-3 8/20 µs	n.a.	n.a.				
4.1.6	Protección contra la corriente del rayo, múltiples puertos		n.a.	n.a.				
NOTA – Teniendo en cuenta que se conoce poco acerca del protector primario acordado, no es posible dar orientaciones. Mientras tanto, se han indicado las condiciones de prueba para puertos de pares simétricos.								

Cuadro 4b/K.20 – Condiciones de prueba de inducción de energía y elevación del potencial de tierra para puertos conectados a cables de alimentación de energía exclusivos de corriente continua o corriente alterna externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba Véanse las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
4.2.1.a	Transversal, protección inherente contra la inducción de las líneas de energía	A.3.6 y A.6.1-1 (a y b)	$W_{sp(máx)} = 0,2 \text{ A}^2\text{s}$ Frecuencia = 16 2/3, 50 ó 60 Hz $U_{c.a.(máx)} = 600 \text{ V}$ $R = 600 \Omega$ $t = 0,2 \text{ s}$	$W_{sp(máx)} = 0,2 \text{ A}^2\text{s}$ Frecuencia = 16 2/3, 50 ó 60 Hz $U_{c.a.(máx)} = 600 \text{ V}$ $R = 600 \Omega$ $t = 0,2 \text{ s}$	5	Ninguna	A	Esta prueba no se aplica cuando el equipo está diseñado para utilizarse siempre con protección primaria y el operador está de acuerdo.
4.2.1.b	Puerto a tierra, protección inherente contra la inducción debido a líneas de energía y elevación del potencial de tierra	A.3.6 y A.6.1-2			5	Ninguna	A	

Cuadro 4b/K.20 – Condiciones de prueba de inducción de energía y elevación del potencial de tierra para puertos conectados a cables de alimentación de energía exclusivos de corriente continua o corriente alterna externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba Véanse las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
4.2.1.c	Puerto a puerto externo, protección inherente contra la inducción debida a líneas de energía y elevación del potencial de tierra	A.3.6 y A.6.1-3	n.a.	n.a.				

Cuadro 4b/K.20 – Condiciones de prueba de inducción de energía y elevación del potencial de tierra para puertos conectados a cables de alimentación de energía exclusivos de corriente continua o corriente alterna externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba Véanse las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
4.2.2.a	Transversal, protección inherente/ coordinada contra la inducción debida a líneas de energía	A.3.6 y A.5.1.1 (a y b)	$W_{sp(máx)} = 1 \text{ A}^2\text{s}$ Frecuencia = 16 2/3, 50 ó 60 Hz $U_{c.a.(máx)} = 600 \text{ V}$ $R = 600 \Omega$ $t = 1,0 \text{ s}$ (nota 1)	$W_{sp(máx)} = 10 \text{ A}^2\text{s}$ Frecuencia = 16 2/3, 50 ó 60 Hz $U_{c.a.(máx)} = 1500 \text{ V}$ $R = 200 \Omega$ $t_{(máx)} = 2 \text{ s}$ $t = \frac{W_{sp} \times R^2}{(U_{c.a.})^2}$ [Ecuac. (4-1)] (Nota 2)	5	Protector de prueba especial	A	Cuando el equipo contiene componentes que transportan alta corriente que eliminan la necesidad de protección primaria, no se suprimen estos componentes y no se añade protección primaria.
4.2.2.b	Puerto a tierra, protección inherente/ coordinada contra la inducción debida a líneas de energía y elevación del potencial de tierra	A.3.6 y A.6.1-2			5	Protector de prueba especial	A	

Cuadro 4b/K.20 – Condiciones de prueba de inducción de energía y elevación del potencial de tierra para puertos conectados a cables de alimentación de energía exclusivos de corriente continua o corriente alterna externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba Véanse las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
4.2.2.c	Puerto a puerto externo, protección inherente/ coordinada contra la inducción debida a líneas de energía y elevación del potencial de tierra	A.3.6 y A.6.1-2	n.a.	n.a.				
4.3.1.a	Prueba transversal, inherente de contacto con líneas de energía	A.3.6 y A.6.1-1 (a y b)	U _{c.a.} = 230 V Frecuencia = 50 ó 60 Hz t = 15 min. para cada resistencia de prueba R = 10, 20, 40, 80, 160, 300, 600 y 1000 Ω. Véase la columna "criterios de aceptación".	U _{c.a.} = 230 V Frecuencia = 50 ó 60 Hz t = 15 min. para cada resistencia de prueba R = 10, 20, 40, 80, 160, 300, 600 y 1000 Ω. Véase la columna "criterios de aceptación".	1	Ninguna	Para el nivel básico: Criterio B. Para el nivel mejorado: Criterio A. Para las resistencias de prueba de 160, 300 y 600 Ω, Criterio B para la otra resistencia	En algunas situaciones la prueba puede realizarse con un número reducido de resistencias con limitación de corriente. Véase el apartado 11, cláusula 7.2 e I.1.4/K.44 de las directrices sobre la selección del tamaño adecuado de las resistencias. Cuando el equipo está diseñado para ser utilizado siempre con protección primaria, y el operador está de acuerdo, debe realizarse esta prueba con el protector de prueba especial instalado.

Cuadro 4b/K.20 – Condiciones de prueba de inducción de energía y elevación del potencial de tierra para puertos conectados a cables de alimentación de energía exclusivos de corriente continua o corriente alterna externos

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba Véanse las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
4.3.1.b	Puerto a tierra, inherente de contacto con líneas de energía	A.3.6 y A.6.1-2			1	Ninguna		
4.3.1.c	Puerto a puerto externo, prueba inherente de contacto con líneas de energía	A.3.6 y A.6.1-3	n.a.	n.a.				

NOTA 1 – Las condiciones de prueba para la prueba 4.2.2 (Nivel de prueba básico) pueden adaptarse a las condiciones locales, variando los parámetros de prueba dentro de los límites siguientes, de manera que se verifique $I^2t = 1 \text{ A}^2\text{s}$:

$U_{c.a.(m\acute{a}x)} = 300 \text{ V} \dots 600 \text{ V}$, seleccionada para cumplir con las condiciones locales;

$t \leq 1,0 \text{ s}$, seleccionado para cumplir con las condiciones locales;

$R \leq 600 \Omega$ debe calcularse de conformidad con la ecuación (4-2):

$$R = U_{c.a.(m\acute{a}x)} \sqrt{\frac{t}{1 \text{ A}^2\text{s}}} \quad (4-2)$$

NOTA 2 – Para la prueba 4.2.2 (Nivel de prueba mejorado), el equipo satisfará el criterio especificado para todas las combinaciones de tensión/tiempo vinculadas acotadas (por encima y por debajo) por la curva tensión/tiempo de $10 \text{ A}^2\text{s}$ de la figura 1. Dicha curva se define mediante la ecuación (4-1) y las condiciones de frontera del cuadro 4b.

Cuadro 5/K.20 – Condiciones de prueba para los puertos de alimentación de energía principal

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba Véanse las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
5.1.1.a	Transversal, protección inherente contra el rayo	A.3-5 y A.6.4-1 onda combinada	$U_{c(máx)} = 2,5 \text{ kV}$ $R = 0 \ \Omega$	$U_{c(máx)} = 6,0 \text{ kV}$ $R = 0 \ \Omega$	5 de cada polaridad	Ninguna	A	Esta prueba no se aplica cuando el equipo está diseñado para utilizarse siempre con protección primaria y el operador está de acuerdo.
5.1.1.b	Puerto a tierra como protección inherente contra el rayo	A.3-5 y A.6.4-2 onda combinada	$U_{c(máx)} = 2,5 \text{ kV}$ $R = 0 \ \Omega$	$U_{c(máx)} = 6,0 \text{ kV}$ $R = 0 \ \Omega$	5 de cada polaridad	Ninguna	A	
5.1.1.c	Puerto a puerto externo como protección inherente contra el rayo	A.3-5 y A.6.4-3 onda combinada	n.a.	n.a.				

Cuadro 5/K.20 – Condiciones de prueba para los puertos de alimentación de energía principal

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba Véanse las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
5.1.2.a	Protección inherente/ coordinada contra el rayo	A.3-5 y A.6.4 onda combinada	$U_{c(máx)} = 6,0 \text{ kV}$ $R = 0 \ \Omega$	$U_{c(máx)} = 10,0 \text{ kV}$ $R = 0 \ \Omega$	5 de cada polaridad	Protector primario acordado (alimentación de energía principal)	A	
5.1.2.b	Puerto a tierra, protección inherente/ coordinación contra el rayo	A.3-5 y A.6.4-2 onda combinada	$U_{c(máx)} = 6,0 \text{ kV}$ $R = 0 \ \Omega$	$U_{c(máx)} = 10,0 \text{ kV}$ $R = 0 \ \Omega$	5 de cada polaridad	Protector primario acordado (alimentación de energía principal). Véase la nota	A	
5.1.2.c	Puerto a puerto externo, protección inherente/ coordinada contra el rayo	A.3.5 y A.5.4.3 onda combinada	n.a.	n.a.				
5.2.1	Elevación del potencial de tierra		En estudio	En estudio	5	Ninguna	A	

Cuadro 5/K.20 – Condiciones de prueba para los puertos de alimentación de energía principal

Prueba N.º	Descripción de la prueba	Circuito de prueba Véanse las figuras del anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
5.2.2.a	Puerto a tierra, protección inherente contra la elevación del potencial del neutro	A.3.6 y A.6.4-1 c.a.	$U_{c.a.} = 600 \text{ V}$ Frecuencia = 50 ó 60 Hz $t = 1 \text{ s}$ $R = 200 \ \Omega$	$U_{c.a.} = 1500 \text{ V}$, Frecuencia = 50 ó 60 Hz $t = 1 \text{ s}$ $R = 200 \ \Omega$	5	Ninguna	A	Esta prueba se aplica únicamente cuando el equipo ha de instalarse con un sistema de equipo TT o IT y la entidad operadora lo solicita.
5.2.2.b	Puerto a puerto externo, protección inherente contra la elevación del potencial del neutro	A.3.6 y A.6.4-2 c.a.	n.a.	n.a.				
NOTA – La longitud total del conductor utilizado para conectar el protector primario convenido será de 1 m.								

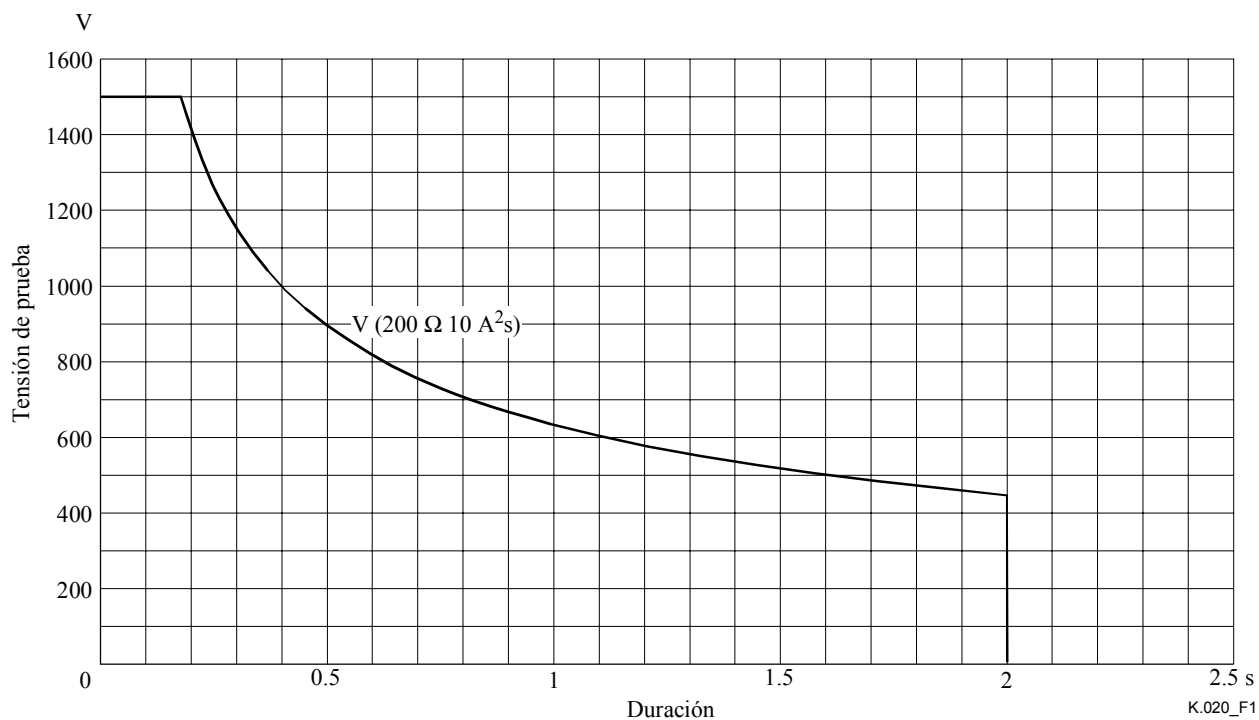
Cuadro 6/K.20 – Condiciones de prueba relativas a las descargas electrostáticas aplicadas al recinto del equipo

Prueba N°	Descripción de la prueba	Circuito de prueba	Nivel de prueba básico	Nivel de prueba mejorado	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación
6.1.a	Descarga por arco	CEI 61000-4-2 (1995)	Nivel 3	Nivel 4	5	n.a.	A
6.1.b	Descarga por contacto	CEI 61000-4-2 (1995)	Nivel 3	Nivel 4	5	n.a.	A

NOTA – Esta prueba se aplica al recinto del equipo.

Cuadro 7/K.20 – Conexiones de prueba de descarga del rayo para puertos conectados a cables internos

Prueba N°	Descripción de la prueba	Circuito de prueba y forma de onda Véase el anexo A/K.44	Niveles de prueba básicos Véase también la cláusula 7/K.44	Niveles de prueba mejorados Véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44	Número de pruebas	Protección primaria	Criterios de aceptación	Comentarios
7.1	Cables sin apantallar	Figura A.3-5/K.44 y A.6.1-1/K.44 R = 10 Ω	$U_{c(máx)} = 500 \text{ V}$	$U_{c(máx)} = 1000 \text{ V}$	5 de cada polaridad	Ninguna	A	
7.2	Cable apantallado (incluidos los cables coaxiales)	Figura A.3-5/K.44 y Figura A.6.5-1/K.44 R = 0 Ω	$U_{c(máx)} = 500 \text{ V}$	$U_{c(máx)} = 1000 \text{ V}$	5 de cada polaridad	Ninguna	A	
7.3	Interfaz de alimentación en continua flotante	Figura A.3-5/K.44 y A.6.3-1 R = 0 Ω Elemento de acoplamiento = 10 Ω + 9 μF en serie	$U_{c(máx)} = 500 \text{ V}$	$U_{c(máx)} = 1000 \text{ V}$	5 de cada polaridad	Ninguna	A	Para alimentación en continua con ambos lados flotantes
7.4	Interfaz de alimentación en continua puesta a tierra	Figura A.3-5/K.44 y A.6.3-2a R = 0 Ω dpf1 elemento de acoplamiento = 10 Ω + 9 μF en serie dpf2 conectado al circuito de retorno de tierra del generador	$U_{c(máx)} = 500 \text{ V}$	$U_{c(máx)} = 1000 \text{ V}$	5 de cada polaridad	Ninguna	A	Para alimentación en continua con un lado puesto a tierra
<p>NOTA – Los requisitos de este cuadro se refieren a la inmunidad inherente de los puertos de entrada y salida del equipo probado. Se supone que de acuerdo con la Rec. UIT-T K.40 se ha instalado una red de continuidad eléctrica común mínima y que la red de masa y toma de tierra es una configuración BN en malla o IBN en malla con estera de continuidad eléctrica como se describe en la Rec. UIT-T K.27. Si no se cumplen estas condiciones, puede ser necesario aplicar medidas de protección adicionales o utilizar equipos con unos niveles de inmunidad más elevados; por ejemplo, los niveles de prueba mejorados.</p>								



Tensión de prueba en función de la duración para una energía específica y una resistencia de fuente dadas.

Figura 1/K.20 – Tensión de prueba en función de la duración de manera que se obtenga $10 A^2s$ con 200Ω

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 y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación