



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

K.55

(08/2002)

SERIE K: PROTECCIÓN CONTRA LAS
INTERFERENCIAS

**Requisitos de sobretensión y sobrecorriente en
las terminaciones de conector por
desplazamiento del aislamiento**

Recomendación UIT-T K.55

Recomendación UIT-T K.55

Requisitos de sobretensión y sobrecorriente en las terminaciones de conector por desplazamiento del aislamiento

Resumen

En esta Recomendación se especifican los requisitos de sobretensión y los procedimientos de prueba para los conectores por desplazamiento del aislamiento (IDC) utilizados en los conductores de par simétrico expuestos a sobretensiones y sobrecorrientes.

Las sobretensiones y sobrecorrientes tratados en esta Recomendación incluyen las descargas debidas al rayo en la línea o cerca de ella, la inducción de corta duración de tensiones alternas procedentes de líneas de energía o sistemas ferroviarios electrificados adyacentes, el aumento del potencial de tierra debido a fallos del sistema de energía y los contactos directos entre las líneas de comunicación y las líneas de energía.

Orígenes

La Recomendación UIT-T K.55, preparada por la Comisión de Estudio 5 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 13 de agosto de 2002.

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.

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 2002

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 acrónimos.....	2
3.1 Definiciones.....	2
3.2 Abreviaturas.....	2
4 Pruebas.....	3
4.1 Requisitos generales para las pruebas.....	3
4.2 Preparación del conector.....	3
4.2.1 Conectores IDC de 2 ó 3 hilos.....	3
4.2.2 Conectores IDC multipar.....	3
4.3 Métodos de prueba de alto voltaje.....	3
4.4 Criterios generales de fallo para los IDC.....	3
4.5 Criterios de fallo para los IDC durante las pruebas relativas al contacto con línea de energía.....	3
4.6 Rodamientos.....	3
5 Requisitos eléctricos y procedimientos de prueba.....	4
Anexo A – Dimensiones de los hilos de terminación para todas las pruebas de tensión/corriente.....	7
Anexo B – Detalles de conexión para las pruebas de tensión de conectores multipar.....	8
Anexo C – Detalles de conexión para las pruebas de corriente en los conectores multipar....	11
Anexo D – Método de pruebas en solución acuosa.....	12
Apéndice I – Condiciones de servicio y utilización de los IDC.....	12
I.1 Condiciones del entorno y de servicio.....	12
I.1.1 Presión del aire.....	12
I.1.2 Humedad.....	12
I.2 Tipos de conector y pruebas, en lo que respecta a las condiciones de servicio.....	13
I.2.1 Pruebas de conector seco.....	13
I.2.2 Pruebas de conector relleno.....	13

Recomendación UIT-T K.55

Requisitos de sobretensión y sobrecorriente en las terminaciones de conector por desplazamiento del aislamiento

1 Alcance

En esta Recomendación se especifican los requisitos de sobretensión y los procedimientos de prueba para los conectores por desplazamiento del aislamiento (IDC, *insulation displacement connector*) utilizados en los conductores de par simétrico expuestos a sobretensiones y sobrecorrientes. La Rec. UIT-T básica K.44 (Métodos de prueba y circuitos de prueba) forma parte integrante de esta Recomendación. La presente Recomendación debe leerse junto con las Recomendaciones UIT-T K.11, K.39, K.46 y K.47).

La figura 1 es un ejemplo del uso de los conectores incluidos en esta Recomendación. No se incluyen en esta Recomendación los requisitos de los soportes de protección de sobretensión ni los contactos separables y tampoco los IDC utilizados en los equipos, que se analizan en las Recomendaciones sobre equipos pertinentes.

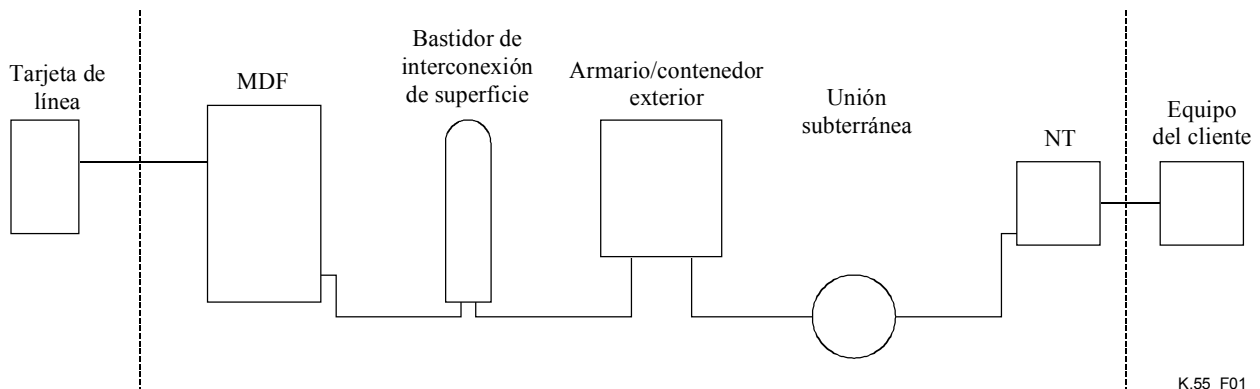


Figura 1/K.55 – Ejemplo de conectores IDC utilizados en la red

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 actualmente vigentes.

- Recomendación UIT-T K.11 (1993), *Principios de protección contra las sobretensiones y sobrecorrientes*.
- 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 (2000), *Pruebas de inmunidad de los equipos de telecomunicaciones expuestos a las sobretensiones y sobrecorrientes – Recomendación básica.*
- Recomendación UIT-T K.46 (2000), *Protección de las líneas de telecomunicación que utilizan conductores simétricos metálicos contra las sobrecargas inducidas por el rayo.*
- Recomendación UIT-T K.47 (2000), *Protección de las líneas de telecomunicación que utilizan conductores metálicos contra las descargas directas de rayos*
- CEI 60352-4 (Ed. 1.0 B) (1994), *Solderless connections – Part 4: Solderless non-accessible displacement connections – General requirements, test methods and practical guidance.*
- CEI 60512-7 (Ed 3.0 B, 8) (1993), *Electromechanical components for electronic equipment: basic testing procedures and measuring methods – Part 7: Mechanical operating tests and sealing tests.*
- CEI 61643-21 (Ed. 1.0 B) (2000), *Low voltage surge protective devices – Part 21: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Performance requirements and testing methods.*
- CEI 61663-2 (Ed. 1.0 B) (2001), *Lightning protection – Telecommunication lines – Part 2: Lines using metallic conductors.*

3 Definiciones y acrónimos

La mayoría de las definiciones, los acrónimos y los símbolos que se utilizan en esta Recomendación se definen en la Rec. UIT-T K.44. A continuación, se presentan los que son específicos de esta Recomendación.

3.1 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

3.1.1 conector por desplazamiento del aislamiento (IDC, *insulation displacement connector*): Un conector por desplazamiento del aislamiento es un elemento de interconexión o terminación para conductores de par simétrico, en el que el aislamiento se desplaza mecánicamente durante el proceso de terminación.

Se utiliza un conector bifilar para conectar dos hilos.

Se utiliza un conector trifilar para conectar un conductor o una derivación del conductor principal.

El conector modular, o conector multipar contiene más de una terminación.

Los conectores pueden ser "secos" o "rellenos" de grasa o gel como protección contra la humedad.

3.1.2 resistencia de aislamiento: Es la resistencia de fuga entre un punto de conexión y otro punto de conexión adyacente o la masa (tierra).

3.2 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

c	conexión a tierra del IDC; carril de puesta a tierra (sólo se aplica a los módulos con soportes)
IDC	Conector por desplazamiento del aislamiento (<i>insulation displacement connector</i>)
IR	Resistencia de aislamiento (<i>insulation resistance</i>)
xa ₁ , xb ₂ – xb _n	lado de línea del IDC
ya ₁ , yb ₂ – yb _n	lado de interconexión del IDC

4 Pruebas

4.1 Requisitos generales para las pruebas

En CEI 61643-21 se puede encontrar información detallada acerca de las condiciones generales de prueba. En el apéndice I se suministran detalles sobre la selección del tipo de conector que debe usarse en cada caso. Las pruebas indicadas deben hacerse en el orden en que aparecen en el cuadro correspondiente.

4.2 Preparación del conector

Según las instrucciones de los fabricantes de los IDC, los conectores se deben terminar con conductores que tengan aislamiento sólido. Se utilizarán los tamaños de conductor mínimo y máximo especificados para el conector. Utilícese el mínimo necesario de entre la gama de conductores permitida, para evitar que se funda el conductor con la corriente de descargas debidas al rayo y durante las pruebas de contacto con las líneas de energía. La fusión del conductor no se considera un fallo del conector.

4.2.1 Conectores IDC de 2 ó 3 hilos

Es necesario hacer la terminación de un mínimo de 30 conectores, de acuerdo con la figura A.1.

4.2.2 Conectores IDC multipar

Es necesario hacer la terminación de un mínimo de 6 módulos ensamblados, de acuerdo con la figura A.2; y solamente la mitad de los conductores en el lado de interconexión durante la secuencia de prueba de ruptura de voltaje véanse las figuras B.1, B.2 y B.3.

4.3 Métodos de prueba de alto voltaje

Dividir las muestras ensambladas entre partes iguales: una para las pruebas 1.1 a 1.4, otra para las pruebas 2.1 a 2.3 y el resto para las pruebas 3.1 a 3.3. Se debe probar la resistencia de los conectores ensamblados a un valor alto de voltaje y corriente, según las pruebas indicadas en el cuadro 1.

4.4 Criterios generales de fallo para los IDC

Todos los conectores ensamblados deben cumplir con los requisitos de prueba indicados en el cuadro 1, y no pueden presentar ninguno de los siguientes tipos de fallos:

- descarga hacia la hoja metálica o el electrodo;
- expulsión de cualquier componente de terminación;
- cortocircuito interno (quemado de la grasa);
- fusión del conductor en la interfaz entre éste y el conector;
- deterioro físico.

4.5 Criterios de fallo para los IDC durante las pruebas relativas al contacto con línea de energía

El conductor no sufrirá ningún daño cuando el valor de resistencia de prueba sea 160Ω o superior, conforme a los criterios de 4.4. Por otra parte, si los valores de resistencia de prueba son menores que 160Ω , el conector podría sufrir algún daño, pero en ningún caso habrá peligro de fuego ni se degradarán los circuitos adyacentes. No se considera como fallo del conector la fusión del conductor.

4.6 Rodamientos

Los rodamientos utilizados como electrodo tendrán un diámetro de $3,1 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$.

5 Requisitos eléctricos y procedimientos de prueba

Requisitos de prueba de homologación: los conectores deberán pasar las pruebas indicadas en el cuadro 1. En los anexos B y C se describe la conexión de los conectores multipar.

Se ha definido una condición especial de prueba para simular la exposición a la humedad. En el anexo D se dan más detalles al respecto

Requisitos de las pruebas de aceptación: se fijan de común acuerdo entre el fabricante y el usuario.

Cuadro 1/K.55 – Requisitos y procedimientos de prueba

N.º de la prueba	Descripción de la prueba	Circuito de prueba y forma de onda (véase el anexo A de K.44)	Niveles básicos de prueba (véase también la cláusula 7/K.44)	Niveles ampliados de prueba (véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44)	Número de pruebas	Criterios de aceptación	Método de prueba
1.1	Resistencia de aislamiento (Inicial)	Instrumento de prueba de la resistencia de aislamiento (IR)	$U_{dc} = 500 \text{ V}$ $t = 60 \text{ s}$	$U = 500 \text{ V}$ $t = 60 \text{ s}$	1	$\geq 100 \text{ M}\Omega$	Preparar los conectores de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> • Para conectores secos, envolver completamente el conector ensamblado con una lámina de aluminio o colocarlo entre rodamientos (nota 2). • Para conectores rellenos, sumergir los conectores ensamblados en una solución acuosa, como se indica en la figura D.1. Medir la IR del conductor a la hoja/rodamiento o electrodo al final del periodo de prueba. Si procede, medir la IR de conductor a conductor al final del periodo de prueba.
1.2	Prueba de ruptura de Voltaje c.a.	A.3.6/K.44	Frecuencia = 50 ó 60 Hz $U_{c.a.} = 1000 \text{ V}$ $R = 100\text{k } \Omega$ $t = 60 \text{ s}$	Frecuencia = 50 ó 60 Hz $U_{c.a.} = 3000 \text{ V}$ $R = 100\text{k } \Omega$ $t = 60 \text{ s}$	1	Sin fallo, tal como se especifica en 4.4.	Prepárese el conductor conforme a la prueba 1.1. Aplicar la tensión c.a entre los conductores conectados y la lámina/rodamiento o electrodo.
1.3	Prueba de voltaje de descarga producida por el rayo	A.3.1/K.44 10/700 μs	$U_c = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_c = 8 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de cada polaridad	Sin fallo, tal como se especifica en 4.4.	Prepárese el conductor conforme a la prueba 1.1. Aplicar la tensión de choque entre los conductores unidos y la hoja metálica/rodamiento o electrodo.
1.4	Resistencia de aislamiento (Final)	Instrumento de prueba de la resistencia de aislamiento (IR)	$U_{c.c.} = 500 \text{ V}$ $t = 60 \text{ s}$	$U_{c.c.} = 500 \text{ V}$ $t = 60 \text{ s}$	1	$\geq 100 \text{ M}\Omega$	Repetir prueba 1.1.
2.1	Prueba de resistencia de la conexión (Inicial)	Instrumento de medición de la resistencia de 4 hilos			1	$\leq 25 \text{ m}\Omega$	Medir y registrar la resistencia de la conexión de cada terminación.

Cuadro 1/K.55 – Requisitos y procedimientos de prueba

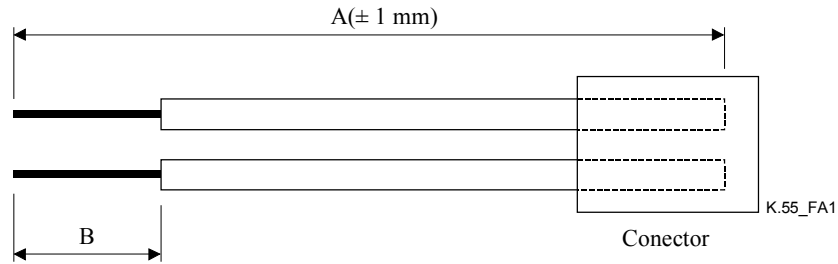
N.º de la prueba	Descripción de la prueba	Circuito de prueba y forma de onda (véase el anexo A de K.44)	Niveles básicos de prueba (véase también la cláusula 7/K.44)	Niveles ampliados de prueba (véanse también las cláusulas 5 y 7/K.44)	Número de pruebas	Criterios de aceptación	Método de prueba
2.2	Prueba de corriente de descarga producida por el rayo	A.3.4/K.44 8/20 μ s	I = 1 kAs R = 0 Ω	I = 5 kA R = 0 Ω (Nota 1)	5	Sin fallo, tal como se especifica en 4.4.	Se aplica la corriente de prueba, en la terminación, con el conector aislado.
2.3	Prueba de resistencia de la conexión (Final)	Instrumento de medición de la resistencia de 4 hilos			1	$\Delta \leq 2,5 \text{ m}\Omega$	Repetir prueba 2.1 y comparar resultados con los que se registraron anteriormente.
3.1	Prueba de resistencia de la conexión (Inicial)	Instrumento de medición de la resistencia de 4 hilos			1	$\leq 25 \text{ m}\Omega$	Medir y registrar la resistencia de la conexión de cada terminación.
3.2	Pruebas relativas al contacto con línea de energía	A.3.6/K.44	$U_{c.a.} = 230 \text{ V}$ Frecuencia = 50 ó 60 Hz. T = 15 min. R = 10, 20, 40, 80, 160, 300, 600 y 1000 Ω	$U_{c.a.} = 230 \text{ V}$ Frecuencia = 50 ó 60 Hz. T = 15 min. R = 10, 20, 40, 80, 160, 300, 600 y 1000 Ω (Nota 1)	1	Véase 4.5.	Se aplica la corriente de prueba, en la terminación, con el conector aislado.
3.3	Prueba de resistencia de la conexión (Final)	Instrumento de medición de la resistencia de 4 hilos			1	$\Delta \leq 2,5 \text{ m}\Omega$	Repetir 3.1 y comparar los resultados con los que se registraron anteriormente.

NOTA 1 – En las pruebas 2.2 y 3.2, utilizar el tamaño mínimo, dentro de los valores permitidos, que evitará la fusión del conductor.

NOTA 2 – Se utiliza la hoja de aluminio para simular una superficie metálica adyacente puesta a tierra, o un conductor sin aislamiento. Se puede hacer la prueba colocando cada una de las seis caras del conector en un plano de tierra, sucesivamente, si fuera más fácil hacerla así.

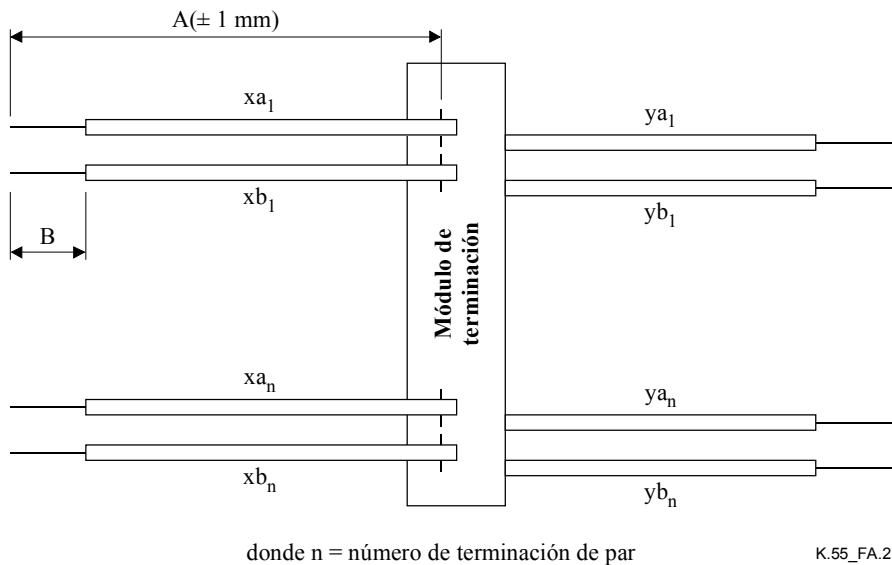
Anexo A

Dimensiones de los hilos de terminación para todas las pruebas de tensión/corriente



- (i) Para prueba de tensión:
A = 250 mm
B = 20 mm
- (ii) Para prueba de corriente:
A = 90 mm
B = 30 mm

Figura A.1/K.55 – Dimensiones de los hilos de terminación para los conectores bifilares o trifilares



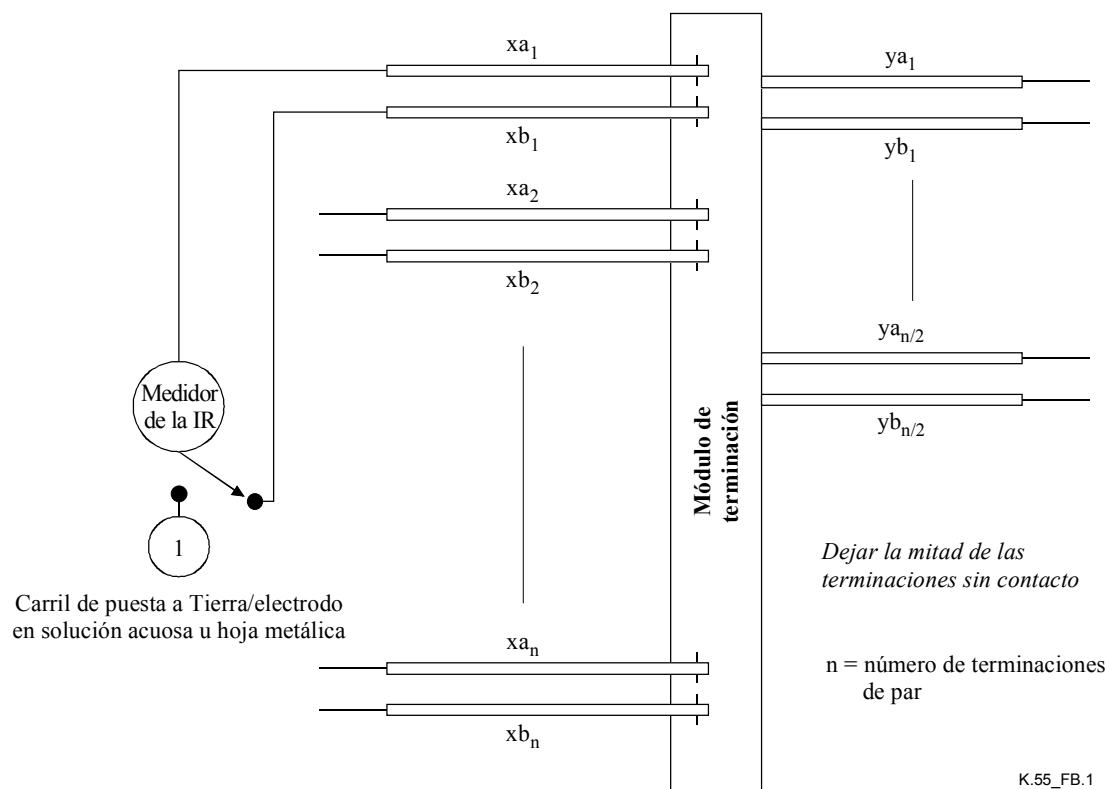
donde n = número de terminación de par

- (i) Para prueba de tensión:
A = 250 mm
B = 20 mm
- (ii) Para prueba de corriente:
A = 90 mm
B = 30 mm

Figura A.2/K.55 – Dimensiones de los hilos de terminación para los conectores multipar

Anexo B

Detalles de conexión para las pruebas de tensión de conectores multipar



Secuencia de prueba de la resistencia de aislamiento:

Prueba, conductor a conductor

xa₁ – xb₁
 xb₁ – xa₂
 xa₂ – xb₂
 ⋮
 xa_n – xb_n

Prueba, conductor a electrodo u hoja de aluminio/rodamientos

xa₁ a 1
 xb₁ a 1
 xa₂ a 1
 ⋮
 xb_n a 1

Figura B.1/K.55 – Detalle de conexión para la prueba de resistencia de aislamiento

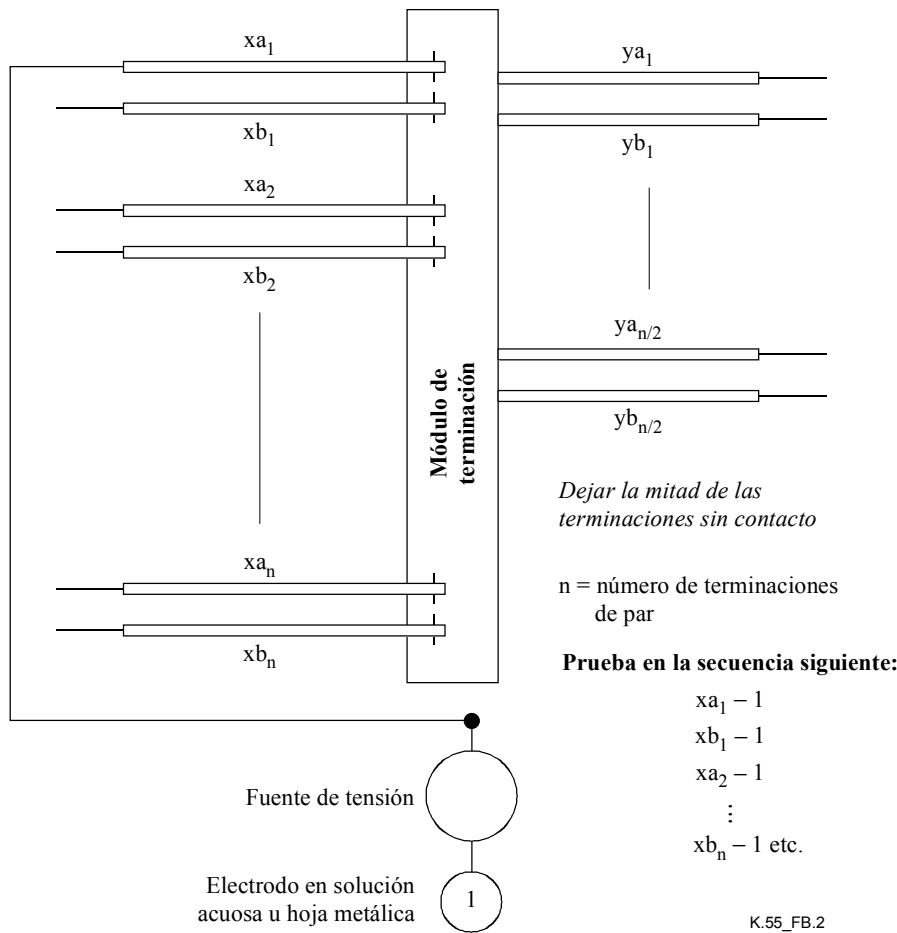


Figura B.2/K.55 – Detalle de conexión para la prueba de tensión c.a. y descarga inducida por el rayo (conductores a electrodo u hoja de aluminio)

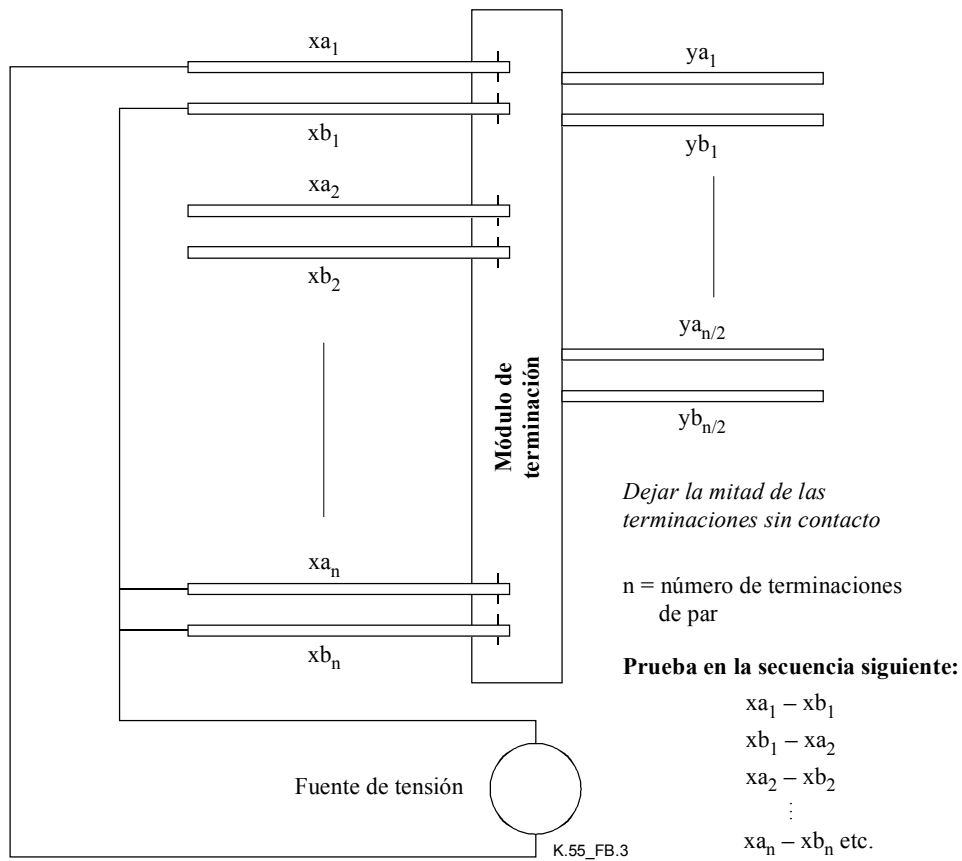


Figura B.3/K.55 – Detalle de conexión para la prueba de tensión c.a. y descarga inducida por el rayo (conductor a conductor)

Anexo C

Detalles de conexión para las pruebas de corriente en los conectores multipar

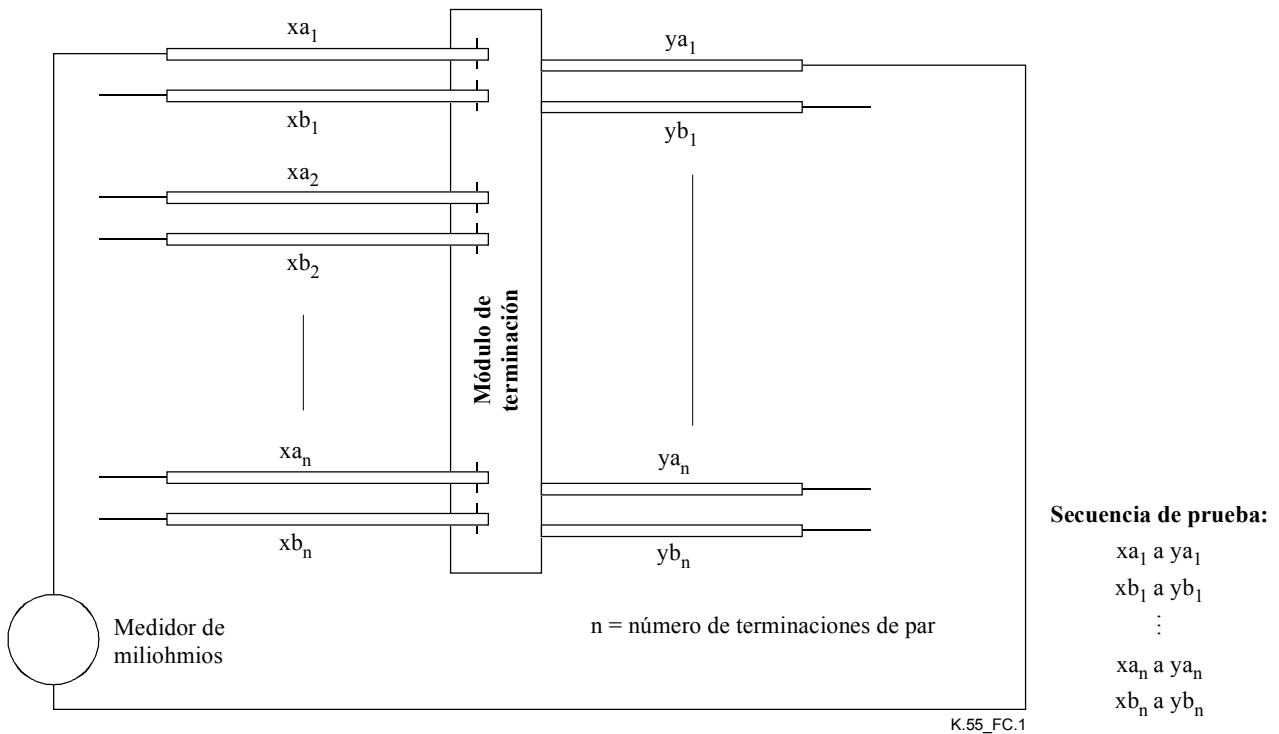


Figura C.1/K.55 – Detalle de conexión para la prueba de resistencia de la conexión

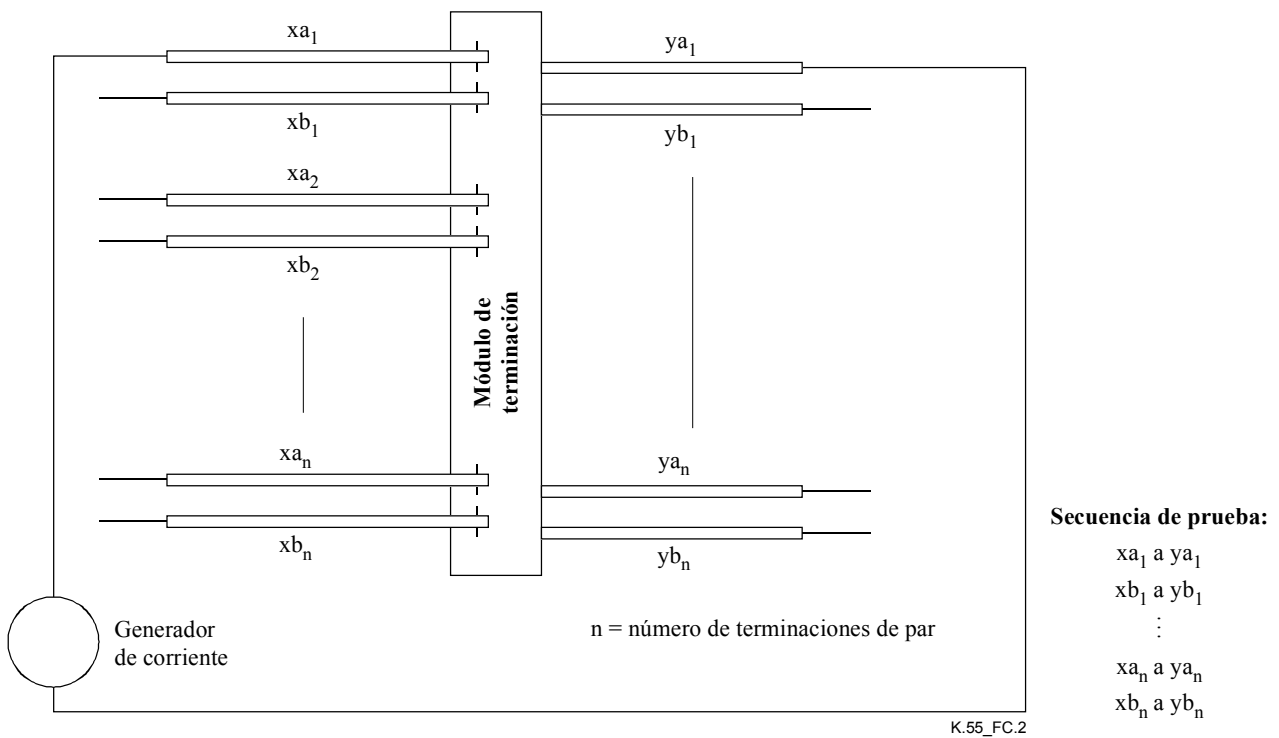


Figura C.2/K.55 – Detalle de conexión para prueba de corriente a través del conector

Anexo D

Método de pruebas en solución acuosa

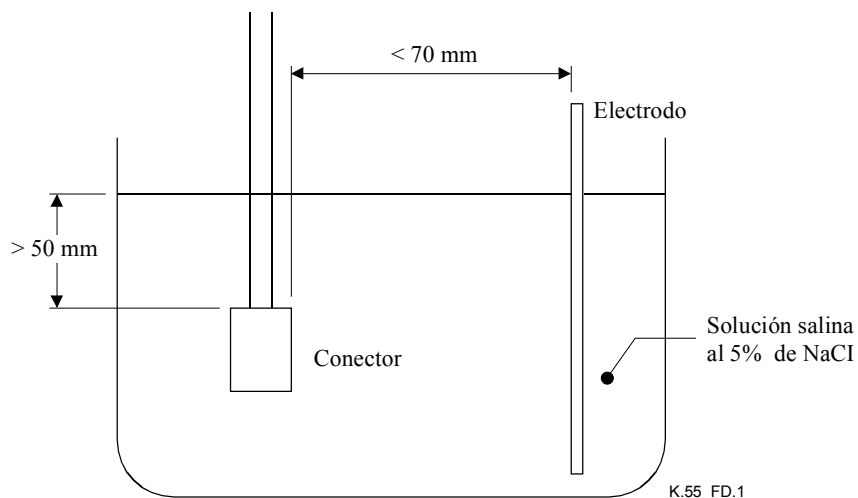


Figura D.1/K.55 – Inmersión del conector en solución salina

Apéndice I

Condiciones de servicio y utilización de los IDC

I.1 Condiciones del entorno y de servicio

En esta cláusula se describen las condiciones normales de servicio. Si las condiciones de servicio de los IDC van a ser diferentes, puede ser necesario tenerlo en cuenta en su diseño o su utilización, y debe ponerse en conocimiento del fabricante.

I.1.1 Presión del aire

Presión del aire entre 80 kPa y 160 kPa, que representa altitudes de -500 m a $+2000 \text{ m}$.

I.1.2 Humedad

Se puede controlar de forma dinámica, por ejemplo mediante aire acondicionado, y también se ha tratado de controlar el entorno por medios pasivos, por ejemplo gracias a un sellamiento que reduzca la probabilidad de entrada de agua, o por ventilación para disminuir la probabilidad de condensación de agua. Los IDC subterráneos o el contenedor de la unión pueden estar expuestos a condiciones de humedad con cierta frecuencia, como es el caso de una unión enterrada directamente o puesta en un foso, porque cabe la posibilidad de inundación ocasional del IDC.

Se pueden definir tres entornos, en lo que respecta a la humedad, que determinan las diferentes condiciones de servicio, a saber:

- Entornos controlados:
Humedad relativa entre 10% y 80%.
- Entorno no controlado:
Humedad relativa entre el 5% y el 96%.
- Entorno subterráneo.

I.2 Tipos de conector y pruebas, en lo que respecta a las condiciones de servicio

En esta Recomendación se consideran dos tipos de conectores:

Se recomiendan los conectores secos para entornos controlados. Si se les utiliza en los entornos no controlados, donde pueden estar expuestos a una alta humedad, y en los subterráneos, donde pueden ocurrir inundaciones, su fiabilidad y tiempo de vida útil pueden verse reducidos. Se recomienda utilizar un conector relleno tanto en entornos no controlados como en entornos subterráneos. La prueba será más o menos rigurosa, según el entorno al que está diseñado el tipo de conector.

I.2.1 Pruebas de conector seco

Como el conector seco es apropiado para un entorno controlado, las pruebas de resistencia de aislamiento y de ruptura de tensión se hacen con el conector envuelto en una hoja de aluminio.

I.2.2 Pruebas de conector relleno

Como el conector relleno es apropiado para un ambiente húmedo o mojado, las pruebas de resistencia de aislamiento y ruptura de tensión se hacen sumergiéndolo en una solución salina.

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

