



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

K.50

(02/2000)

SERIE K: PROTECCIÓN CONTRA LAS
INTERFERENCIAS

**Límites de seguridad para tensiones y
corrientes de explotación en sistemas de
telecomunicación alimentados por la red**

Recomendación UIT-T K.50

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIÓN UIT-T K.50

LÍMITES DE SEGURIDAD PARA TENSIONES Y CORRIENTES DE EXPLOTACIÓN EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN ALIMENTADOS POR LA RED

Resumen

En esta Recomendación figuran algunas orientaciones sobre las tensiones y corrientes que pueden utilizarse con seguridad para alimentar sistemas de telecomunicación que forman parte de la red. Dichos sistemas utilizan cables de conductores por pares de la red o cables de alimentación específicos que suministran energía a los equipos situados a distancia. El personal de servicio puede acceder a estos equipos y a los conductores que llevan la corriente cuando están bajo tensión sin usar guantes ni herramientas con aislamiento. Los sistemas no forman parte de las instalaciones de los abonados y los usuarios de la red no pueden acceder a los mismos. Están situados en las redes entre distintos centros de telecomunicación y entre un centro de telecomunicación y las interfaces de red pública. La presente Recomendación se refiere sólo a sistemas alimentados por corriente continua, de manera permanente.

Orígenes

La Recomendación UIT-T K.50 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 5 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 25 de febrero de 2000.

Palabras clave

Seguridad, telealimentación.

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 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.

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 2000

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.

ÍNDICE

	Página
1	1
2	2
3	2
4	3
5	4
5.1	4
5.2	4
5.3	4
6	4
6.1	4
6.2	5
Anexo A – Circuitos RFT-V	5
A.1	5
A.2	5
A.3	6
A.4	6
Anexo B – Circuitos RFT-C	7
B.1	7
B.2	7
B.3	8
B.4	8
Apéndice I – Bibliografía	9

Introducción y antecedentes

Las redes de telecomunicaciones utilizan repetidores, regeneradores o multiplexadores que a veces reciben la alimentación de energía eléctrica por los cables de conductores por pares de la red. Las tensiones y corrientes que alimentan estos sistemas difieren de las que se utilizan en los servicios de telecomunicación prestados a los usuarios. Para contribuir a la garantía de que el personal de servicio puede trabajar de manera segura en estas líneas sin desactivar los circuitos ni utilizar guantes aislados, en la presente Recomendación se dan directrices sobre los límites de las tensiones y corrientes aplicables a dichos sistemas así como sobre las prácticas de trabajo asociadas a los mismos.

Las tensiones y corrientes que puede aplicar a la red de telecomunicaciones un equipo que forma parte de las instalaciones de un abonado figuran en la Norma CEI 60950, *Safety of Information Technology Equipment* [2].

Recomendación K.50

LÍMITES DE SEGURIDAD PARA TENSIONES Y CORRIENTES DE EXPLOTACIÓN EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN ALIMENTADOS POR LA RED

(Ginebra 2000)

1 Campo de aplicación

En esta Recomendación figuran algunas orientaciones sobre las tensiones y corriente que pueden utilizarse con seguridad para alimentar sistemas de telecomunicación que forman parte de la red. Los sistemas no forman parte de las instalaciones de los abonados y los usuarios de la red no pueden acceder a los mismos. Están situados en las redes entre distintos centros de telecomunicación y entre un centro de telecomunicación y las interfaces de red pública. En la figura 1a se muestra el campo de aplicación en la red entre distintos centros de telecomunicación. En la figura 1b se muestra la parte de la red de acceso en la que es aplicable la presente Recomendación K.50. Si no hay ningún equipo de acceso a la red entre la central local y el equipo situado en las instalaciones del cliente, no se aplica esta Recomendación.

NOTA 1 – Ejemplo para la terminación de red (NT1) a la velocidad primaria de la RDSI:

- Si la NT1 es propiedad del operador, se trata de un equipo situado en la red de acceso y está contemplado en la Recomendación K.50.
- Si la NT1 es propiedad del cliente, se trata de un equipo situado en las instalaciones del cliente y no se aplica la Recomendación K.50.

Estos sistemas utilizan cables de conductores por pares de la red o cables de alimentación específicos que suministran energía a los equipos situados a distancia. El personal de servicio puede acceder a estos equipos y a los conductores que llevan la corriente cuando están bajo tensión sin usar guantes ni herramientas con aislamiento.

La presente Recomendación se refiere sólo a sistemas alimentados por corriente continua de manera permanente.

Si se utilizan tensiones y corrientes que sobrepasan los límites de esta Recomendación, no se aplica la misma. En los Volúmenes VI y VII de las Directrices [3] y [4] se dan orientaciones sobre prácticas laborales en los casos en que se sobrepasan estos límites.

NOTA 2 – Los límites admisibles de las tensiones que pueden producirse por la exposición a líneas de energía o tracción eléctricas figuran en la Recomendación K.33 [1] y en las Directrices del UIT-T.

NOTA 3 – Los requisitos relativos a la seguridad de los equipos que forman parte de la infraestructura de la red de telecomunicaciones figuran en la Recomendación UIT-T K.51 [8] y CEI 60950 [2].

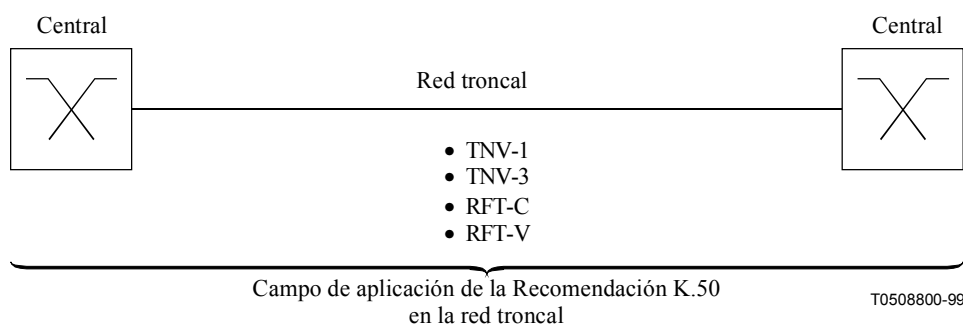


Figura 1a/K.50 – Campo de aplicación de la Recomendación K.50 en la red troncal

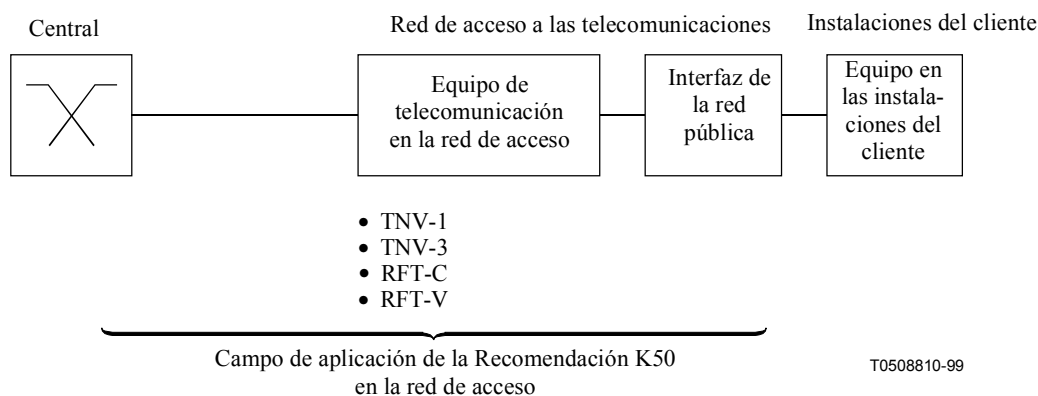


Figura 1b/K.50 – Campo de aplicación de la Recomendación K.50 en la red de acceso

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.

- [1] Recomendación UIT-T K.33 (1996), *Límites para la seguridad de las personas en relación con el acoplamiento en el sistema de telecomunicaciones de instalaciones de energía eléctrica en c.a. y de instalaciones ferroviarias electrificadas en c.a. en condiciones de avería.*
- [2] CEI 60950 (1999), *Safety of information technology equipment, Ed. 3.*
- [3] *Peligros y perturbaciones*, Directrices del CCITT, volumen VI, 1990.
- [4] *Medidas de protección y precauciones por razones de seguridad*, Directrices del CCITT, volumen VII, 1990.
- [5] CEI/TR2 60479-1 (1994), *Effects of current on human beings and livestock, Part 1: General aspects.*
- [6] Recomendación UIT-T K.12 (2000), *Características de los descargadores de gas para la protección de las instalaciones de telecomunicaciones.*
- [7] Recomendación UIT-T K.28 (1993), *Características de las unidades de semiconductores utilizadas para la protección de las instalaciones de telecomunicaciones.*
- [8] Recomendación UIT-T K.51 (2000), *Criterios de seguridad para equipos de telecomunicación.*

3 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

PNI	Interfaz de red pública (<i>public network interface</i>)
RFT	Circuito de telecomunicaciones telealimentado (<i>remote feeding telecommunication circuit</i>)

RFT-C	Circuito de telecomunicaciones telealimentado– Corriente limitada (<i>remote feeding telecommunication circuit – current limited</i>)
RFT-V	Circuito de telecomunicaciones telealimentado – Tensión limitada (<i>remote feeding telecommunication circuit – voltage limited</i>)
SELV	Tensión baja suplementaria de seguridad (<i>safety extra low voltage</i>)
SPD	Dispositivo de protección contra las crestas (<i>surge protective device</i>)
TNV	Tensión de red de telecomunicación (<i>telecommunication network voltage</i>)

4 Definiciones

Para mantener la coherencia, en esta Recomendación se utilizan las definiciones introducidas por la CEI [2]. Se han añadido otras definiciones que actualmente se están estudiando en la CEI.

NOTA – La definición de circuitos de la Norma CEI 60950 se limita a los circuitos internos del equipo. A efectos de la presente Recomendación, la definición de circuitos se extiende a los conductores que llevan las mismas corrientes o están sometidos a las mismas tensiones.

4.1 personal de servicio [2]: Personas que tengan la formación técnica y la experiencia necesarias para conocer los riesgos a que se exponen al efectuar una tarea y las medidas que han de tomar para reducir al mínimo el riesgo que corren ellas u otras personas.

NOTA – En el contexto de la presente Recomendación, el personal de servicio debe estar autorizado por el operador de la red.

4.2 usuario [2]: Cualquier persona que no forme parte del personal de servicio.

4.3 circuito de tensión baja suplementaria de seguridad (SELV, *safety extra low voltage*) [2]: Circuito secundario concebido y protegido de tal forma que, en condiciones normales de funcionamiento y de fallo simple, sus tensiones no sobrepasan un valor de seguridad.

4.4 circuito de tensión de red de telecomunicación (TNV, *telecommunication network voltage*) [2]: Circuito cuya zona de contacto accesible es limitada y está concebido y protegido de tal forma que, en condiciones normales de funcionamiento y de fallo simple, sus tensiones no sobrepasan los valores límite especificados.

Los circuitos TNV se clasifican en circuitos TNV-1, TNV-2 y TNV-3.

4.5 circuito TNV-1 [2]: Un circuito TNV:

- cuyas tensiones de funcionamiento normal no sobrepasan los límites de un circuito SELV en condiciones normales de funcionamiento;
- en el cual son posibles sobretensiones procedentes de la red de telecomunicaciones.

4.6 circuito TNV-2 [2]: Un circuito TNV:

- cuyas tensiones de funcionamiento normal sobrepasan los límites de un circuito SELV en condiciones normales de funcionamiento;
- que no está sometido a sobretensiones procedentes de la red de telecomunicaciones.

4.7 circuito TNV-3 [2]: Un circuito TNV:

- cuyas tensiones de funcionamiento normal sobrepasan los límites de un circuito SELV en condiciones de funcionamiento normal;
- en el cual son posibles sobretensiones procedentes de la red de telecomunicaciones.

4.8 circuito de telecomunicaciones telealimentado (RFT, remote feeding telecommunication circuit): Circuito distinto de los circuitos SELV o TNV cuyo objetivo es el suministro de energía a un equipo por medio de una red de conductores por pares, concebido y protegido de tal forma que, en condiciones normales de funcionamiento y avería simple, sus tensiones o corrientes no sobrepasan unos valores definidos. Se considera que el circuito del equipo que recibe energía de un circuito RFT también es un circuito RFT.

4.9 circuito de telecomunicaciones telealimentado (RFT, remote feeding telecommunication circuit)-C: Circuito RFT de corriente limitada. En el anexo B se describen en detalle las características detalladas de un circuito RFT-C.

4.10 circuito de telecomunicaciones telealimentado (RFT, remote feeding telecommunication circuit)-V: Circuito RFT de tensión limitada. En el anexo A se describen en detalle las características detalladas de un circuito RFT-V.

4.11 interfaz de red pública [ISO/CEI 11801]: Punto de demarcación entre la red pública y la red privada. En muchos casos, la interfaz de red pública es el punto de conexión entre las instalaciones del proveedor de la red y el cableado de las instalaciones del cliente.

5 Límites de tensión y corriente

5.1 Aspectos generales

La presente Recomendación define dos métodos para la alimentación segura de energía eléctrica a los sistemas de telecomunicación a través de la red. Ambos se basan en CEI/TR2 60479-1 [5]. El primer método limita la tensión para que el aislamiento o la resistencia corporal limiten la corriente conducida por el personal de servicio a niveles tolerables. El segundo método limita la corriente del circuito de telealimentación para permitir tensiones más elevadas. Durante muchos años, diversos operadores han estado empleando ambos métodos. En la Bibliografía (apéndice I) se ofrecen ejemplos de las normas nacionales existentes.

5.2 Método 1: Circuitos RFT de tensión limitada

Este método se define como circuito RFT-V en el anexo A.

5.3 Método 2: Circuitos RFT de corriente limitada

Este método se define como circuito RFT-C en el anexo B.

6 Prácticas laborales

6.1 Prácticas laborales generales

Según la definición de los circuitos RFT, el personal de servicio puede acceder a los equipos y conductores de corriente mientras están bajo tensión sin tener que desactivar los circuitos ni utilizar guantes o herramientas con aislamiento. Por consiguiente, pueden aplicarse prácticas laborales normales para las tareas relacionadas con circuitos RFT. Cuando se utilizan circuitos de este tipo, conviene informar al personal de servicio de que puede haber tensiones o corrientes RFT en los circuitos de la red.

En los volúmenes VI y VII de las Directrices [3] y [4], se dan orientaciones sobre prácticas laborales en los casos en que se sobrepasan los límites de los circuitos RFT.

6.2 Prácticas laborales especiales

Si el personal de servicio que trabaja, por ejemplo, en el repartidor principal, puede entrar en contacto simultáneamente con varios terminales conectados a circuitos RFT-C, dichos terminales deben estar adecuadamente marcados o etiquetados para alertar al personal de servicio.

ANEXO A Circuitos RFT-V

A.1 Límites en condiciones normales de funcionamiento

En condiciones normales de funcionamiento, un circuito RFT-V debe cumplir los siguientes requisitos:

- a) la tensión de circuito abierto en régimen permanente entre cada conductor y a tierra que se suministra a una red de telecomunicación no debe exceder de:
 - 140 V de c.c., o
 - 200 V de c.c., si la corriente de corto circuito está limitada a 10 mA de c.c.;
- b) la energía máxima entregada a cualquier carga conectada a la red de telecomunicaciones deberá limitarse a 100 VA después de 1 s (funcionamiento en régimen permanente).
- c) la corriente en régimen permanente que fluye por la red de telecomunicaciones debe cumplir la cláusula 6.3 de CEI 60950 [2]. ("Los equipos destinados a suministrar energía a través del sistema de cables de telecomunicación a equipos distantes deben limitar la corriente de salida a un valor que no cause daños en dicho sistema por exceso de calentamiento, cualesquiera que sean las condiciones de carga externa. La corriente continua máxima proveniente del equipo no debe sobrepasar un límite de corriente adecuado al calibre mínimo del hilo especificado en las instrucciones de instalación del equipo. El límite actual es de 1,3 A si no se especifica el cableado." Para más notas y verificación de la conformidad, véase [2].)

Estos límites deben medirse para cada conductor en las siguientes condiciones:

- todos los demás conductores están en circuito abierto; y
- cualquier conductor del circuito RFT-V está derivado a tierra.

El cumplimiento se verifica mediante mediciones e inspecciones.

A.2 Límites en condiciones de fallo simple

En caso de un fallo simple en el equipo conectado a un circuito RFT-V, se aplican los límites siguientes:

- a) durante los primeros 200 ms, la tensión de salida por conductor con respecto a tierra o entre conductores no deberá exceder de los límites indicados en la figura A.1; y
NOTA 1 – La figura A.1 es la reproducción de la figura 2D de la Norma CEI 60950 [2].
- b) transcurridos los primeros 200 ms, deberán satisfacerse los límites de A.1.

Estos límites deben medirse para cada conductor en las siguientes condiciones:

- todos los demás conductores están en circuito abierto; y
- cualquier conductor del circuito RFT-V está derivado a tierra.

NOTA 2 – La puesta a tierra de un conductor de un circuito RFT-V no se considera una condición de fallo simple. Forma parte de las condiciones normales de funcionamiento.

El cumplimiento se verifica mediante mediciones e inspecciones simulando fallos de los componentes y el aislamiento como lo que es probable que se produzcan en los equipos. La verificación de A.2 a) se efectúa utilizando una resistencia de $5000 \Omega \pm 2\%$.

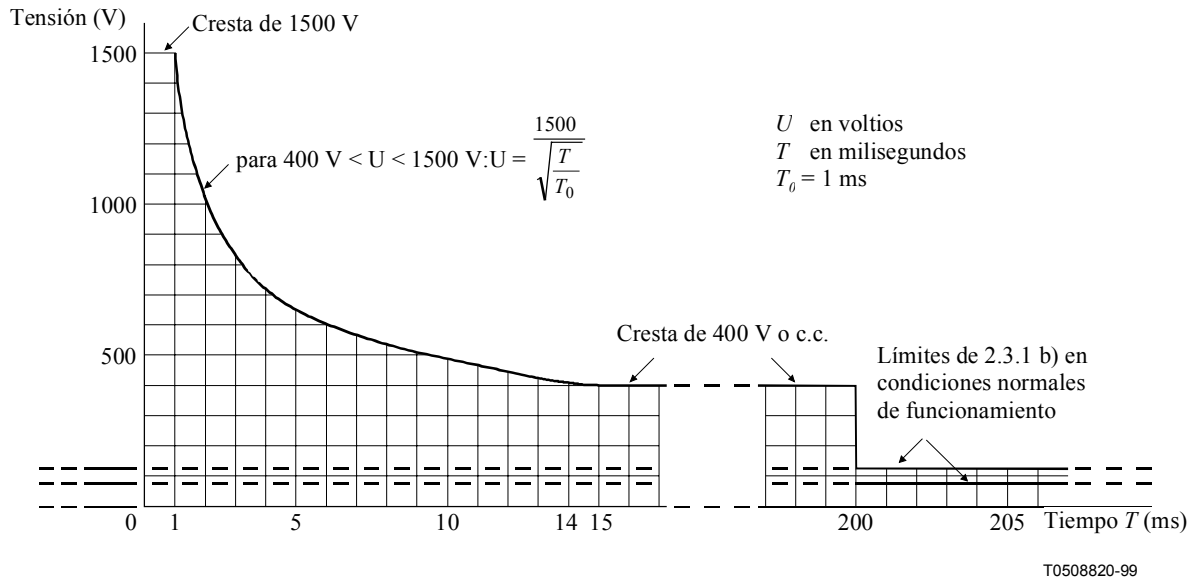


Figura A.1/K.50 – Máximas tensiones permitidas después de un fallo simple
 (CEI 60950 [2] figura 2D)

A.3 Coordinación con dispositivos protectores contra crestas

Los dispositivos protectores contra crestas (SPD, *surge protective device*), como los descargadores de gas o unidades protectoras en estado sólido, pueden instalarse en pares con tensiones RFT-V. Las características de este tipo de SPD figuran en las Recomendaciones K.12 [6] y K.28 [7].

Cuando se activa un SPD como los indicados, se crea una baja impedancia entre el conductor y tierra. Un equipo de suministro de RFT-V puede generar entonces una corriente lo suficientemente fuerte como para impedir que el SPD regrese a su estado de alta impedancia una vez que la sobretensión transitoria ha desaparecido.

El equipo de suministro de RFT-V deberá controlar, por tanto, adecuadamente la corriente para que un SPD que cumpla las condiciones indicadas en [6] o [7] pueda volver automáticamente a su estado de alta impedancia una vez que la sobretensión transitoria haya desaparecido.

A.4 Instrucciones para la instalación

En el caso de equipos que utilizan circuitos RFT-V para la interconexión con otros equipos, las instrucciones de instalación deberán especificar lo siguiente:

- las capacitancias efectivas del equipo:
 - entre los puntos de conexión de los conductores de la red de telecomunicaciones; y
 - entre el punto de conexión de un conductor de la red de telecomunicaciones y tierra;
- la realización de una evaluación del sistema para garantizar que las capacitancias efectivas de todo el sistema, incluidas las capacitancias del equipo, no sobrepasan los valores indicados en la figura B.2;
- que la tensión nominal de la red de telecomunicaciones sea adecuada para la tensión normal del circuito RFT-V, junto con cualquier sobretensión transitoria que pudiera producirse;

- la tensión del circuito RFT-V.

ANEXO B

Circuitos RFT-C

B.1 Límites en condiciones normales de funcionamiento

En condiciones normales de funcionamiento, un circuito RFT-C debe cumplir los siguientes requisitos:

- la corriente en régimen permanente que puede fluir del equipo de suministro de circuitos RFT-C a la red de telecomunicaciones no debe exceder de 60 mA de c.c. cualquiera que sea la condición de carga;
- la corriente en régimen permanente que puede fluir de un conductor del equipo de suministro de circuitos RFT-C a través de la red de telecomunicaciones a tierra no debe exceder de 2 mA de c.c.;
- si se especifica la tensión nominal del cableado de la red de telecomunicaciones, la tensión suministrada deberá limitarse a ese valor o a un valor máximo de 1500 V, el más bajo de ambos;
o
si no se especifica la tensión nominal del cableado de la red de telecomunicaciones, la tensión suministrada deberá limitarse a 800 V entre los conductores de la red de telecomunicaciones.

NOTA – En la práctica, la tensión a que funcionan los disipadores de sobretensiones de la red de telecomunicaciones puede imponer la utilización de un valor menor.

El cumplimiento se verifica mediante mediciones e inspecciones.

La verificación de B.1 b) se efectúa utilizando una resistencia de $2000 \Omega \pm 2\%$.

B.2 Límites en condiciones de fallo simple

En el caso de un fallo simple del aislamiento o de un componente (excluidos los componentes con aislamiento doble o reforzado) dentro del equipo de suministro de circuitos RFT-C, o de un fallo del aislamiento entre un conductor de la red de telecomunicaciones y tierra, la corriente de un circuito RFT-C no deberá ser superior al límite pertinente indicado en la figura B.1.

El cumplimiento se verifica mediante mediciones e inspecciones simulando fallos de los componentes y el aislamiento como lo que es probable que se produzcan en los equipos, y el fallo del aislamiento entre cada punto de conexión de la red de telecomunicaciones y tierra. Se utiliza una resistencia de $350 \Omega \pm 2\%$ entre conductores y de $2000 \Omega \pm 2\%$ entre un conductor y tierra. En la figura B.1, el tiempo se mide desde la iniciación del fallo.

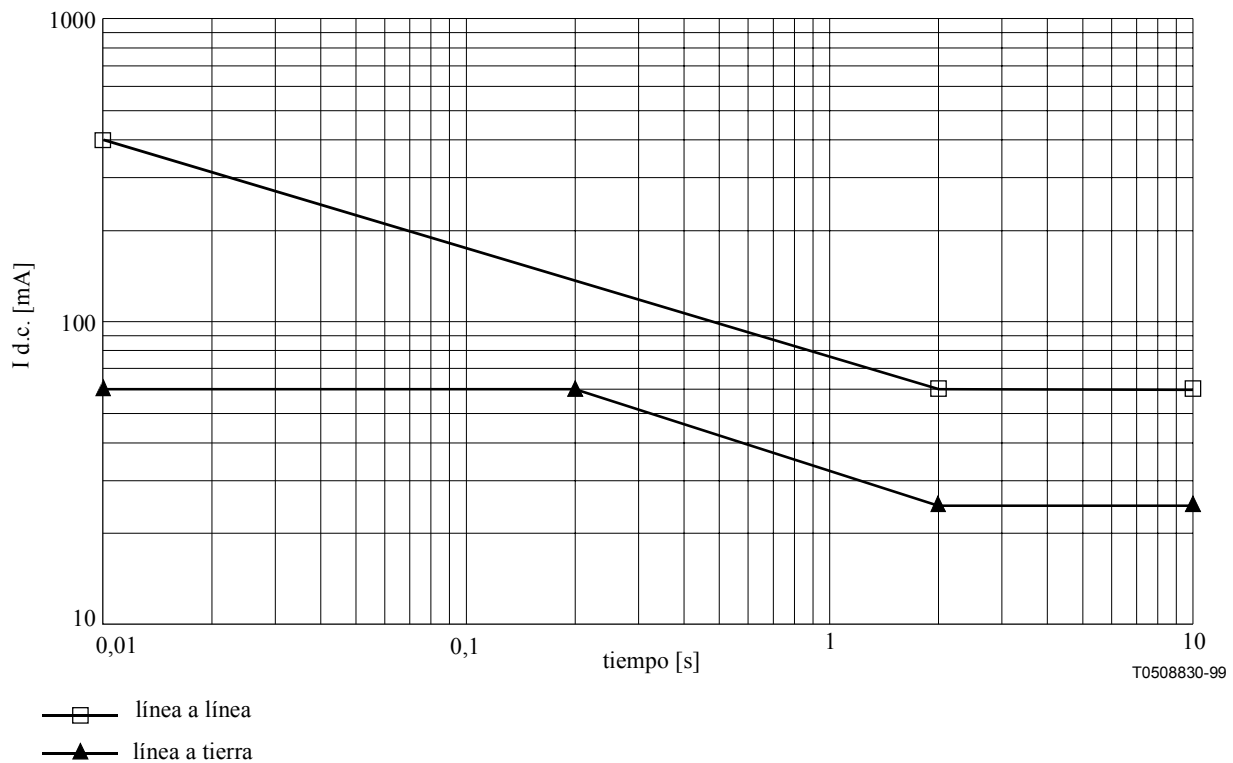


Figura B.1/K.50 – Corriente máxima después de un fallo simple

B.3 Límites con un conductor derivado a tierra

Si un conductor de un circuito RFT-C que normalmente conecta con una red de telecomunicaciones está derivado a tierra:

- la corriente del otro conductor a tierra, cualquiera que sea la condición de carga externa, no deberá sobrepasar el límite línea a tierra pertinente indicado en la figura B.1; y
- la tensión de circuito abierto entre el otro conductor y tierra no deberá sobrepasar la tensión máxima del circuito RFT-C determinada en B.1 c) Esta medición se efectúa una vez que hayan transcurrido al menos 2 s.

El cumplimiento se verifica mediante mediciones e inspecciones. Se utiliza una resistencia de $2000 \Omega \pm 2\%$ entre el otro conductor y tierra. El tiempo se mide desde la iniciación del contacto del conductor con tierra.

NOTA – A menos que los límites de corriente de B.1, B.2 y B.3 sean respetados de manera intrínseca, el circuito RFT-C deberá tener un dispositivo de control y vigilancia (para controlar el equilibrio, por ejemplo) que funcione de forma que permita mantener los límites de corriente requeridos.

B.4 Instrucciones para la instalación

En el caso de los equipos que utilizan circuitos RFT-C para la interconexión con otros equipos, las instrucciones de instalación deberán especificar lo siguiente:

- las capacitancias efectivas del equipo:
 - entre los puntos de conexión de los conductores de la red de telecomunicaciones; y
 - entre el punto de conexión de un conductor de la red de telecomunicación y tierra;
- la realización de una evaluación del sistema para garantizar que las capacitancias efectivas de todo el sistema, incluidas las capacitancias del equipo, no sobrepasan los valores indicados en la figura B.2; y

- que la tensión nominal de la red de telecomunicaciones sea adecuada para la tensión normal del circuito RFT-C, junto con cualquier sobretensión transitoria que pudiera producirse;
- la tensión del circuito RFT-C.

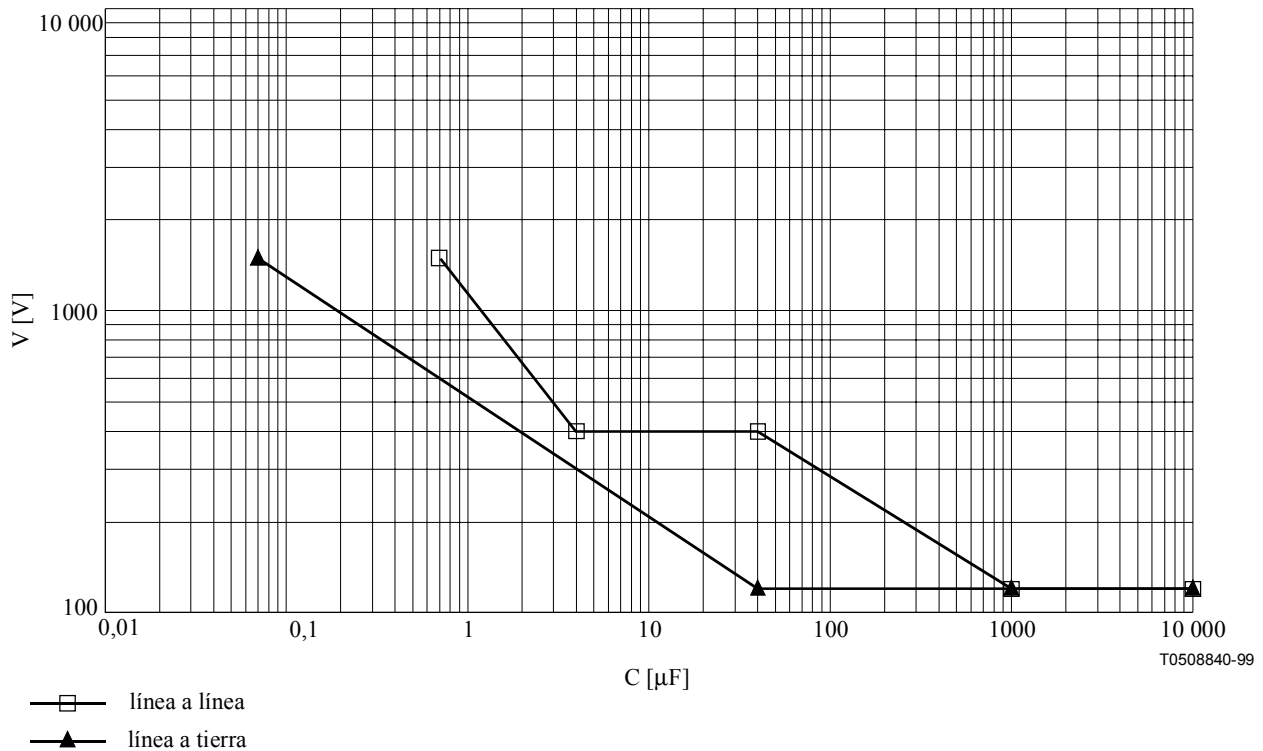


Figura B.2/K.50 – Límites de los valores de capacitancia de los circuitos RFT o de todo el sistema

APÉNDICE I

Bibliografía

- [1] DIN 57 800 Teil 3/VDE 800 Teil 3, *Fernmeldetechnik; Fernmeldeanlagen mit Fernspeisung [VDE-Bestimmung]*, junio de 1983. Traducción: Telecomunicación; medios de telecomunicación con suministro a distancia.
- [2] BELLCORE GR-1089-CORE, *Electromagnetic Compatibility and Electrical Safety – Generic Criteria for Network Telecommunications Equipment*, Issue 2, diciembre de 1997.

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 multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
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