

Unión Internacional de Telecomunicaciones

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**K.30**

(12/2004)

SERIE K: PROTECCIÓN CONTRA LAS  
INTERFERENCIAS

---

**Protectores de sobrecorriente  
autorregeneradores**

Recomendación UIT-T K.30

UIT-T





## **Recomendación UIT-T K.30**

### **Protectores de sobrecorriente autorregeneradores**

#### **Resumen**

Los dispositivos protectores limitadores de corrientes se utilizan en todo el mundo para limitar las corrientes que circulan por las líneas de telecomunicaciones durante las averías de alta tensión en las líneas de alimentación de energía cercanas, provocadas por sistemas de tracción eléctrica cercanos y por los contactos con las líneas de alimentación de energía principal de baja tensión.

Esta Recomendación establece los requisitos de calidad de funcionamiento del coeficiente de temperatura positivo (PTC) de los termistores e incluye información relativa a la coordinación y aplicación de protectores de sobrecorriente autorregeneradores, que pueden emplearse dentro del equipo para facilitar su conformidad con los requisitos de inmunidad de las Recs. UIT-T K.20, K.21 y K.45.

La finalidad principal de un termistor PTC es limitar sobrecorrientes de relativamente larga duración y por lo general tendrá un tiempo de respuesta demasiado lento a los transientes o crestas de conmutación provocados por las descargas de los rayos, mientras que los protectores de sobrecorriente autorregeneradores basados en semiconductores (véase el apéndice II) presentan un tiempo de respuesta más rápido que el del PTC y funcionarán también con crestas de tensión de corta duración.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T K.30 fue aprobada el 14 de diciembre de 2004 por la Comisión de Estudio 5 (2005-2008) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8.

## PREFACIO

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

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

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

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

## NOTA

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

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

## PROPIEDAD INTELECTUAL

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

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

© UIT 2005

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

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
1 Preámbulo .....	1
2 Introducción.....	1
3 Alcance .....	1
4 Parámetros de funcionamiento .....	2
4.1 Características ambientales .....	2
4.2 Características eléctricas .....	2
4.3 Selección de los termistores PTC .....	6
5 Coordinación y aplicación del PTC.....	7
Apéndice I – Ejemplos de características de los termistores PTC.....	8
Apéndice II – Protectores de sobrecorriente autorregeneradores basados en semiconductores .....	9



## Recomendación UIT-T K.30

### Protectores de sobrecorriente autorregeneradores

#### 1 Preámbulo

Los dispositivos protectores limitadores de corrientes se han utilizado en todo el mundo para limitar las corrientes que circulan por líneas de telecomunicación durante las averías provocadas por líneas de energía y sistemas de tracción eléctrica cercanos. Estos dispositivos, que no son de autorregeneración, suelen consistir en bobinas o fusibles térmicos, situados en el repartidor principal (MDF, *main distribution frame*), en la interfaz de la red del abonado o en el interior del equipo de comunicación. Se han introducido dispositivos limitadores de corriente -termistores de coeficiente de temperatura positivo (PTC, *positive temperature coefficient*), caracterizados por ser autorregeneradores, que ahora se están utilizando en una diversidad de aplicaciones en el ámbito mundial. Estos dispositivos utilizan resistencias de coeficiente de temperatura positivo. Esta Recomendación presenta los parámetros de funcionamiento de los termistores PTC. En el apéndice II se describe una nueva generación de protectores de sobrecorriente autorregeneradores que emplean la tecnología de los semiconductores.

#### 2 Introducción

El objetivo de esta Recomendación es señalar los requisitos de funcionamiento aplicables a los termistores PTC para asegurar su funcionamiento satisfactorio en las redes de telecomunicación. Esta Recomendación también abarca la coordinación de estos dispositivos instalados en el MDF y en el equipo.

El termistor PTC está destinado a las mismas aplicaciones que las bobinas o fusibles térmicos. Sin embargo, ya que este dispositivo es autorregenerador; no hay necesidad de reponerlo después de cada operación cuando se utiliza dentro del margen de su capacidad de autorregeneración, lo cual permite que estos sistemas de protección se comporten así tanto para la limitación de corriente como para la de tensiones.

El termistor PTC tiene principalmente por objeto limitar las sobrecorrientes de duración relativamente larga y tendrá normalmente un tiempo de respuesta demasiado lento para los fenómenos transitorios o las sobretensiones ocasionadas por descargas del rayo.

Ciertas características de los termistores PTC pueden limitar su utilización, a saber:

- Debido a la dependencia de la frecuencia que presentan algunos termistores PTC, podría verse afectada la transmisión en sistemas de alta frecuencia (decenas de MHz).
- Instalados como resistencia en serie en los conductores a y b, los dispositivos pueden afectar al equilibrio de la línea.
- Un dispositivo activado podría todavía dejar pasar una pequeña corriente por el circuito, que fuese suficientemente elevada para generar una disipación de calor excesiva en otros dispositivos como los componentes de protección de sobretensiones secundarias, si no se logra una cuidadosa coordinación.
- Un termistor PTC activado puede no restablecerse automáticamente en ciertos circuitos de comunicación, que tienen circulación constante de corriente.

#### 3 Alcance

Esta Recomendación se aplica a los dispositivos limitadores de corriente que ponen en práctica los principios de protección contra sobrecorrientes señalados en la Rec. UIT-T K.11. Los parámetros de funcionamiento aquí descritos pretenden servir de guía para circuitos de comunicación de

aplicación general. Determinados sistemas, equipos terminales o entornos pueden tener diferentes necesidades.

## **4 Parámetros de funcionamiento**

### **4.1 Características ambientales**

Los termistores PTC deben funcionar satisfactoriamente dentro de márgenes de temperatura y de humedad seleccionados para la aplicación deseada. Las temperaturas elegidas varían dentro de los valores extremos de  $-40^{\circ}\text{C}$  y  $+70^{\circ}\text{C}$ . El margen de humedad escogido debe comprender hasta el 95% de humedad relativa como máximo.

Las pruebas contenidas en 4.2, Características eléctricas, se realizarán a la temperatura ambiente de  $+25^{\circ}\text{C}$ , y es también posible hacer pruebas ulteriores a las temperaturas extremas seleccionadas. Sin embargo, las características del dispositivo en cuanto a tiempo de respuesta, corriente de régimen y resistencia serie en continua pueden diferir de las especificadas a temperatura ambiente. Cada una de las pruebas descritas en 4.2 deberá realizarse sobre dispositivos que no se hayan probado previamente.

### **4.2 Características eléctricas**

#### **4.2.1 Funcionamiento de los termistores PTC**

El termistor PTC funciona como circuito abierto para limitar la corriente, aumentando su resistencia desde un valor pequeño a otro valor muy elevado.

Dicho termistor se inserta como elemento en serie en la línea de telecomunicación. El dispositivo limitador de corriente puede venir incluido en un mismo conjunto con la unidad de protección primaria en el MDF, en la interfaz de la red de abonado o en las placas de circuito impreso del equipo de comunicación.

#### **4.2.2 Características de funcionamiento del termistor PTC**

Existen termistores PTC con una variedad de características de funcionamiento capaz de adaptarse a las necesidades particulares de cada aplicación. Son de particular importancia las siguientes características:

- El tiempo de respuesta,  $T_R$ , es el tiempo máximo requerido por el termistor PTC para reducir una determinada corriente de avería a un valor aceptable que no produzca daño ni riesgo a la seguridad de la carga protegida.
- La corriente de transición,  $I_t$ , es el nivel de corriente requerido para que un termistor PTC cambie de estado, a una temperatura y tiempo de duración determinados.
- La corriente de régimen,  $I_r$ , es la corriente máxima que el termistor PTC puede conducir durante un periodo de tiempo especificado. La corriente elegida debe ser mayor que la corriente máxima normal de funcionamiento dentro del margen de temperaturas de operación.
- La tensión máxima,  $V_{\text{máx}}$ , es la tensión más alta que puede aplicarse al termistor PTC sin alterar su comportamiento.
- La duración en presencia de impulsos y la duración ante corriente alterna vienen expresadas, respectivamente por el número de impulsos de descargas y de corrientes y tensiones alternas que un termistor PTC es capaz de resistir sin llegar a la condición de avería. Se define como "final de la vida" el estado en el que la resistencia en c.c. del dispositivo ya no está dentro de los valores límites especificados tras el final de las aplicaciones de corriente o bien ha dejado de cumplir las características exigidas de tiempo de respuesta y corriente de régimen.

- El termistor PTC debe resistir los impulsos de sobrecorriente y las sobretensiones en c.a. sin crear riesgos para la seguridad ni propagar fuego.

El cuadro I.1 presenta ejemplos de algunas características de termistores PTC.

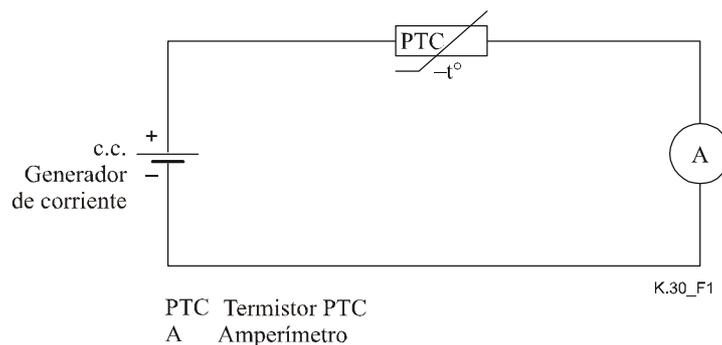
#### 4.2.3 Tiempo de respuesta, $T_R$

El termistor PTC funcionará dentro del tiempo de respuesta cuando se le aplique la corriente de transición especificada (véase el cuadro I.1) a través de sus terminales. Cuando se active el dispositivo, la corriente disminuirá hasta un valor aceptable.

La resistencia del dispositivo estará comprendida dentro de los valores especificados medidos después de desconectar la fuente. El restablecimiento de la resistencia de c.c. en serie a su valor especificado se medirá al cabo de un periodo de tiempo seleccionado para la aplicación deseada.

#### Método de prueba

La figura 1 ilustra un ejemplo de circuito que puede servir para realizar la prueba. El generador de corriente de la figura 1 tendrá el valor de corriente de transición especificado en la categoría apropiada cuando se inserta el dispositivo limitador de corriente en el circuito de prueba. Compruébese que la corriente disminuye hasta un valor aceptable dentro del tiempo de respuesta apropiado. Una vez desconectado el generador, alcanzada la temperatura ambiente por el dispositivo y transcurrido un tiempo determinado, médase la resistencia del termistor PTC para asegurar que está comprendida dentro de sus valores especificados. Repítase el procedimiento anterior cinco veces para cada corriente de carga. El ritmo de repetición debe ser suficiente para evitar la acumulación térmica.



**Figura 1/K.30 – Circuito de prueba del tiempo de respuesta**

#### 4.2.4 Corriente de régimen, $I_r$

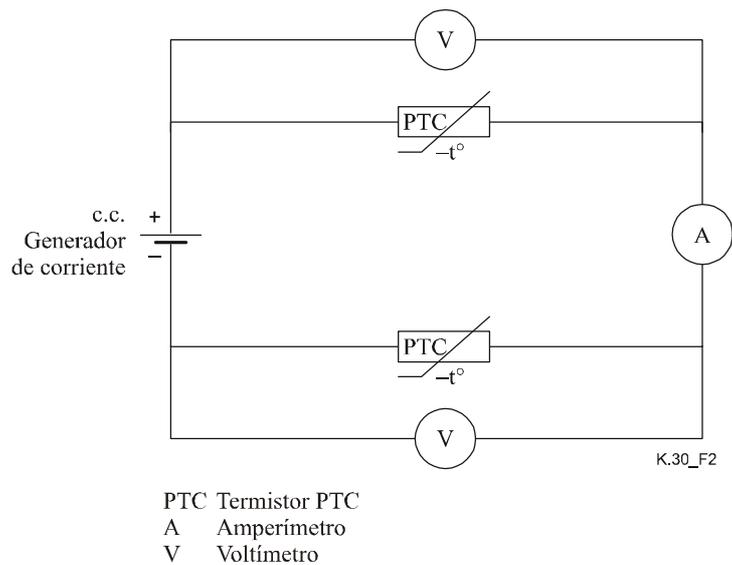
Por los termistores PTC circulará la corriente de régimen especificada (véase el cuadro I.1) aplicada simultáneamente a cada dispositivo limitador de corriente como se muestra en la figura 2 para el periodo de pruebas apropiado.

Durante las pruebas de corriente de régimen, los dispositivos tendrán una resistencia comprendida dentro de los valores especificados.

#### Método de prueba

La figura 2 ilustra un ejemplo de un circuito que puede utilizarse para realizar la prueba. En aplicaciones en las que no hay acoplamiento térmico entre los dispositivos, sólo es necesario probar uno de ellos, y no los dos simultáneamente. El generador de corriente constante en c.c. debe tener el valor de corriente de régimen especificado en la categoría apropiada cuando se inserta el termistor PTC en el circuito de pruebas. Durante las pruebas de corriente de régimen, médase la resistencia del dispositivo para asegurar que está comprendida dentro de los valores especificados. La

resistencia serie en c.c. del dispositivo es el cociente de la tensión medida en bornas del termistor PTC dividida por la corriente que se mide en el amperímetro.



**Figura 2/K.30 – Circuito de prueba de la corriente de régimen**

#### 4.2.5 Duración con impulsos de corriente

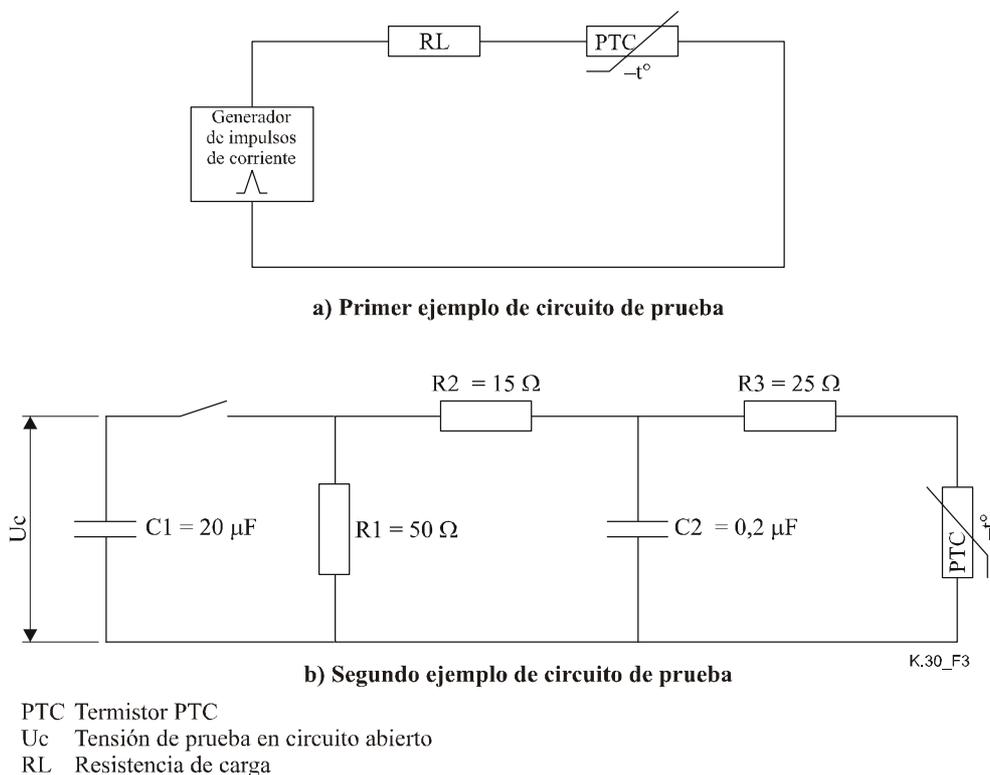
El termistor PTC conducirá sin sufrir avería el número de aplicaciones de impulsos de corriente señalado en la especificación apropiada. En el cuadro I.2 se presentan ejemplos de impulsos de corriente.

El fin de la vida del dispositivo viene determinado por:

- no estar ya su resistencia comprendida dentro de los valores límite especificados;
- no superar las pruebas de corriente de régimen y tiempo de respuesta a 25 °C.

#### Método de prueba

En la figura 3 se presentan ejemplos de circuitos que pueden utilizarse para realizar la prueba. El generador puede estar definido por las formas de ondas correspondientes a la tensión en circuito abierto y a la corriente en cortocircuito o por unos componentes especificados. Al cabo de diez aplicaciones de corriente, y una vez alcanzada la temperatura ambiente por el dispositivo y transcurrido un tiempo determinado, médase la resistencia del dispositivo para asegurar que cae dentro de los valores límite especificados. El ritmo de repetición de impulsos será tal que evite la acumulación térmica.



**Figura 3/K.30 – Circuito de prueba de duración con impulsos**

#### 4.2.6 Duración en presencia de c.a.

El mecanismo limitador de corriente de autorregeneración conducirá sin sufrir avería el número de aplicaciones de corriente sinusoidal de 48-62 Hz señalado en la especificación apropiada. En el cuadro I.3 se muestran ejemplos de los valores de prueba.

El fin de la vida del termistor PTC viene determinado por:

- no estar ya su resistencia comprendida dentro de los valores límite especificados;
- no superar las pruebas de corriente de régimen y tiempo de respuesta a 25° C.

#### Método de prueba

La figura 4 ilustra un ejemplo de circuito que puede utilizarse para realizar la prueba. En aplicaciones en las que no hay acoplamiento térmico entre los dispositivos, sólo es necesario probar uno de ellos en vez de los dos simultáneamente. Al cabo de diez aplicaciones de corriente, y una vez alcanzada la temperatura ambiente por el dispositivo y transcurrido un tiempo especificado, médase la resistencia del dispositivo para asegurar que cae dentro de los valores límite especificados. La prueba de corriente de régimen y de tiempo de respuesta se ha de realizar a 25°C. El ritmo de repetición de la corriente alterna será tal que evite la acumulación térmica.

#### 4.2.7 Prueba en modo de avería

El termistor PTC sobrevivirá o caerá en modo de avería por circuito abierto o alta resistencia cuando reciba la sobrecarga de un impulso de corriente o una tensión c.a.

El termistor PTC resistirá una aplicación de corriente de contacto sinusoidal de 48-62 Hz durante 15 minutos con un generador de tensión en circuito abierto de la resistencia especificada, apropiada para la aplicación prevista;

El termistor PTC resistirá la aplicación de una corriente de impulsos con un generador de tensión en circuito abierto de resistencia especificada, apropiada para la aplicación prevista.

## Método de prueba

Las figuras 3 y 4 representan ejemplos de circuitos que pueden ser utilizados para realizar las pruebas de impulsos y contactos con energía de c.a., respectivamente. Durante la aplicación de corriente, el termistor PTC no provocará riesgos para la seguridad ni propagará el fuego. Utilícese como indicador del riesgo de incendio una gasa envuelta sobre el receptáculo que contiene los dispositivos previstos para la aplicación.

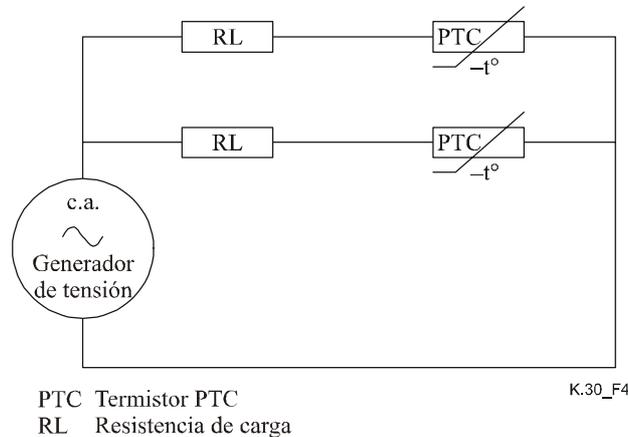


Figura 4/K.30 – Circuito de prueba en modo de avería

### 4.3 Selección de los termistores PTC

El termistor PTC no tendrá efecto alguno sobre el funcionamiento del circuito cuando la corriente de carga no rebasa los valores normales, pero presentará una resistencia elevada a corrientes mayores que la definida como corriente de sobrecarga y para duraciones comprendidas dentro del margen de temperatura pertinente.

La selección de un dispositivo puede seguir las etapas que se indican a continuación:

- definir la máxima corriente de funcionamiento del equipo a todas las temperaturas ambiente oportunas;
- definir la corriente y duración mínima de sobrecarga para todas las temperaturas ambiente oportunas;
- definir la corriente y la tensión máxima de avería a las que estará sometido el dispositivo;
- elegir un componente con corriente de régimen mayor que la máxima corriente de funcionamiento a todas las temperaturas ambiente oportunas, utilizando el factor de corrección térmica  $f_D$  definido en la hoja de datos del fabricante;
- comprobar que la corriente de transición del dispositivo es menor que la corriente de sobrecarga mínima para todas las temperaturas ambiente oportunas utilizando el factor  $f_D$ ;
- el tiempo de respuesta depende de la energía específica  $i^2t$  ( $Ws/\Omega$ ) que calienta el dispositivo. El tiempo de respuesta en función de la corriente viene normalmente dado a 25° C. Para diferentes temperaturas, la corriente de avería corregida debe utilizar el factor  $f_D$ .

Los tiempos de respuesta deben ser inferiores al tiempo tras el cual las corrientes pueden producir un daño inaceptable a la carga protegida.

## 5 Coordinación y aplicación del PTC

Cuando se instalan PTC en el MDF y en el equipo, debe tenerse en cuenta que su corriente de operación puede variar con los cambios de temperatura y que la temperatura ambiente del sitio donde está ubicado el MDF y donde se instala el equipo puede ser significativamente distinta. En situaciones extremas, la protección contra sobrecorrientes en el equipo podrá estar propensa a daños si no se instalan SPD en el MDF. En este caso, será recomendable instalar protección contra sobrecorrientes en el MDF de manera que pueda reemplazarse fácilmente. En esta situación, el PTC que se utiliza en el MDF debe ser el primero que se active. Para esto, es necesario una evaluación minuciosa de las características de funcionamiento de ambos PTC, considerando sus características de funcionamiento a distintas temperaturas. En el proceso de evaluación deben participar tanto el operador de la red como el fabricante del sistema.

Los protectores de sobrecorriente especificados en esta Recomendación podrán ser empleados en el equipo a fin de facilitar su conformidad con los requisitos de inmunidad de equipos (Recs. UIT-T K.20, K.21 y K.45). Además, podrán utilizarse en un MDF para evitar daños al equipo. El uso típico en este caso sería para equipos antiguos o instalados en zonas donde se presentan altos niveles de inducción de energía o donde hay riesgo de contacto con las líneas de alimentación de energía.

Al añadir protectores de sobrecorriente autorregeneradores en el MDF se pueden presentar los siguientes problemas:

- Algunos operadores sólo pueden emplear MDF que acepten protección de tres terminales. En este caso, se puede dificultar la instalación de protectores de sobrecorriente autorregeneradores en el MDF.
- Se pueden presentar problemas de coordinación con los termistores PTC instalados en el MDF, debido a la posible diferencia de temperatura entre el recinto del MDF y el sitio de ubicación del equipo.
- También pueden surgir problemas de coordinación con los termistores PTC instalados en un MDF por causa de los puentes de alimentación de alta resistencia en equipos antiguos.
- Se pueden producir problemas de equilibrio con los protectores de sobrecorriente autorregeneradores, particularmente con los termistores PTC de polímeros. Los operadores tendrán que tener en cuenta esta cuestión.
- Reducción del alcance: al agregar protectores de sobrecorriente autorregeneradores al MDF, puede reducirse la longitud permisible de la línea como resultado de la resistencia de los dispositivos.

## Apéndice I

### Ejemplos de características de los termistores PTC

**Cuadro I.1/K.30 – Características de tiempo de respuesta y corriente de régimen**

Ejemplo	Corriente de transición (A r.m.s.)	Tiempo de respuesta máximo (s)	Corriente de régimen (A r.m.s.)	Periodo de prueba	Resistencia nominal ( $\Omega$ )	Resistencia máxima ( $\Omega$ )	Resistencia mínima ( $\Omega$ ) (nota)
1	1,875	210	1,2	3 horas	–	0,25	–
2	0,54	210	0,15 0,26	3 horas 30 s	1,5	4	0,8
3	0,5	210	0,135	1 hora	10	12	8
4	0,25 1,0	90 2,5	0,145	30 minutos	8,5	15	7
5	0,35 1,0 4,0	35 4 0,8	0,11	1 hora	15	18	12
6	0,2 1,0	90 1,0	0,11	30 minutos	17	30	13

NOTA – La resistencia mínima se necesita solamente en aplicaciones en las que es importante un nivel de resistencia mínimo (por ejemplo, coordinación de los protectores de sobretensión primarios y secundarios).

**Cuadro I.2/K.30 – Características de duración en presencia de impulsos de corriente**

Voltaje de cresta mínimo en circuito abierto (V)	Impulso de corriente en cortocircuito (A)	Forma de onda ( $\mu\text{s}/\mu\text{s}$ )	Aplicaciones
1000	25	10/1000	30
1500	37,5	10/310	10

**Cuadro I.3/K.30 – Característica de duración en presencia de c.a.**

Tensión (V r.m.s.)	Corriente (A r.m.s.)	Duración (s)	Aplicaciones
283	1	1	60
250	3	600	1
300	0,5	1	10
650 (nota)	1,1	2	10

NOTA – Líneas sin protección primaria.

## Apéndice II

### Protectores de sobrecorriente autorregeneradores basados en semiconductores

Los dispositivos de limitación basados en semiconductores son útiles para limitar sobrecorrientes de corta o larga duración y pueden emplearse como protección para responder a todo tipo de crestas de tensión. Este tipo de protector de sobrecorriente autorregenerador depende de la conmutación inherente de un elemento en serie basado en semiconductor hacia un estado de alta impedancia a una determinada corriente de línea.

#### Método de funcionamiento

Estos dispositivos cambian muy rápidamente de estado a una corriente predeterminada con la finalidad de impedir el flujo de corriente en el equipo. Éstos se introducen como un elemento en serie en el bucle de telecomunicación (oponiendo una alta resistencia en la línea durante su operación) o como un dispositivo en paralelo puesto a tierra en ambos lados de la línea (cuando se activa, desvía la mayor parte de la corriente al sistema de puesta a tierra). El dispositivo de limitación de corriente puede estar contenido en el mismo paquete de la unidad protectora primaria en el MDF, en la interfaz de red de cliente o en una tarjeta de circuitos integrados del equipo de comunicación. El tiempo de activación de estos dispositivos puede ser del orden de fracciones de microsegundos. Además, su tiempo de reconexión, una vez que ha pasado el transiente, puede ser prácticamente instantáneo.

**Cuadro II.1/K.30 – Características típicas de los protectores de sobrecorriente basados en semiconductores**

Corriente de funcionamiento (mA)	Corriente de reactivación (mA)	Tensión de reactivación (V)	Corriente nominal atribuida (A)	Tensión nominal atribuida (V)	Tiempo de funcionamiento ( $\mu$ s)	Resistencia (Ohms)
180	1	10	–	650	$\leq 1$	12
180	1	10	–	1650	$\leq 1$	18

- La corriente de funcionamiento es el nivel de corriente de umbral necesario para provocar el funcionamiento del dispositivo (cambio de estado).
- La corriente de reactivación o reinicialización es el nivel de corriente necesario para provocar que un dispositivo de protección de sobrecorriente conectado en paralelo retorne a su estado normal (no activado).
- La tensión de reactivación es el nivel de tensión necesario para provocar que un protector de sobrecorriente conectado en serie retorne a su estado normal (no activado).
- La corriente nominal atribuida es la corriente máxima que puede conducir el dispositivo durante un período de tiempo predeterminado.
- La tensión nominal atribuida es la tensión más alta que puede aplicarse a un dispositivo sin dañarlo.
- En el caso de un dispositivo conectado en paralelo, el tiempo de operación es el tiempo necesario para que cambie al estado de máxima conductividad. En el caso de un dispositivo conectado en serie, es el tiempo necesario para que cambie al estado de máxima resistencia, en respuesta a un umbral de corriente.
- La resistencia R es la impedancia no reactiva del dispositivo durante su funcionamiento normal.





## SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
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	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedios
<b>Serie K</b>	<b>Protección contra las interferencias</b>
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	Gestión de las telecomunicaciones, incluida la RGT y el mantenimiento de redes
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, comunicaciones de sistemas abiertos y seguridad
Serie Y	Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación