



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**K.53**

(02/2000)

SERIE K: PROTECCIÓN CONTRA LAS  
INTERFERENCIAS

---

**Valores de las tensiones inducidas en las  
instalaciones de telecomunicación para  
establecer las responsabilidades de los  
operadores de telecomunicaciones y de  
transporte de energía eléctrica en corriente  
alterna y de ferrocarriles electrificados**

Recomendación UIT-T K.53

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---



## **RECOMENDACIÓN UIT-T K.53**

### **VALORES DE LAS TENSIONES INDUCIDAS EN LAS INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN PARA ESTABLECER LAS RESPONSABILIDADES DE LOS OPERADORES DE TELECOMUNICACIONES Y DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CORRIENTE ALTERNA Y DE FERROCARRILES ELECTRIFICADOS**

#### **Resumen**

En esta Recomendación se indican las tensiones en una línea de telecomunicaciones causadas por influencia de instalaciones de transporte de energía eléctrica de c.a. o de ferrocarriles electrificados durante el funcionamiento normal y en condiciones de avería. Estos valores fijan las máximas tensiones y duraciones admisibles que los operadores de transporte de energía eléctrica de c.a. o de ferrocarriles electrificados están autorizados a causar por cualquier tipo de acoplamiento electromagnético en una línea de telecomunicaciones sin obligación de adoptar medidas de reducción de interferencia.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T K.53 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.

## 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

	<b>Página</b>
1 Alcance .....	1
2 Referencias.....	1
3 Definiciones .....	2
4 Tensiones inducidas admisibles en una línea de telecomunicaciones .....	2
4.1 Niveles a largo plazo.....	2
4.1.1 Frecuencia fundamental.....	2
4.1.2 Ruido .....	2
4.2 Niveles a corto plazo.....	3
4.2.1 Generalidades .....	3
4.2.2 Situación típica .....	3
4.2.3 Situación grave .....	4

## **Prefacio**

Puede aparecer interferencia electromagnética entre las instalaciones de transporte de energía eléctrica de c.a. o de ferrocarriles electrificados y las instalaciones de telecomunicación por mecanismos de acoplamiento inductivo, capacitivo y conductivo, lo que causa tensiones en las instalaciones de telecomunicación en la gama de frecuencias de transporte de energía eléctrica y en la gama de audiofrecuencia.

Se definen aquí los niveles de tensión que garantizan la coexistencia satisfactoria entre los sistemas de telecomunicación y los sistemas de transporte de energía eléctrica o de ferrocarriles electrificados, teniendo en cuenta que esas tensiones pueden representar un peligro para el personal que trabaja en las instalaciones de telecomunicación y pueden producir daños, funcionamiento incorrecto o perturbaciones en los equipos instalados.

Al definir estos niveles, los sistemas de telecomunicación y también los sistemas de energía eléctrica y ferroviarios se ven como un conjunto, sin considerar sus detalles (cables, equipos, etc).

Lo anterior significa que los niveles no afectan a una parte determinada del sistema de telecomunicación, sino a todo el sistema.

Desde otro punto de vista, los niveles representan un acuerdo entre los propietarios de los sistemas (los denominados operadores). Por tanto, dicho acuerdo es de interés para los operadores y aquellas empresas que intervienen en el diseño y el mantenimiento de las instalaciones de telecomunicación, de energía eléctrica o ferroviarias.

## **Introducción**

Esta Recomendación fija las tensiones admisibles en las líneas de telecomunicación causadas por la influencia electromagnética de instalaciones próximas de energía eléctrica de c.a. o ferroviarias durante el funcionamiento normal y las condiciones de avería. Corresponden a la situación de interferencia más desfavorable.

Las tensiones admisibles son aquellas que los sistemas de energía eléctrica de c.a. o de ferrocarriles electrificados están autorizados a causar a una línea de telecomunicaciones, sin que los operadores de transporte de energía eléctrica de c.a. o de ferrocarriles electrificados tengan obligación de adoptar medidas de reducción de interferencia.

Los niveles fijados en esta Recomendación se reproducirán en las Directivas Vol. VI [2] del modo apropiado.

## Recomendación K.53

# VALORES DE LAS TENSIONES INDUCIDAS EN LAS INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN PARA ESTABLECER LAS RESPONSABILIDADES DE LOS OPERADORES DE TELECOMUNICACIONES Y DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CORRIENTE ALTERNA Y DE FERROCARRILES ELECTRIFICADOS

(Ginebra, 2000)

## 1 Alcance

En esta Recomendación se especifican las máximas tensiones admitidas causadas por acoplamiento inductivo, capacitivo y conductivo por las cuales los operadores de energía eléctrica de c.a. o de ferrocarriles no tendrán obligación de aplicar medidas de reducción de interferencia. Abarca los niveles de influencia desde la frecuencia fundamental de los sistemas de energía eléctrica o ferroviarios y el nivel sofométrico. Cuando el carácter de la interferencia electromagnética es tal que se produce al mismo tiempo más de un acoplamiento, las tensiones admisibles se aplican a los resultados de interferencia total.

Establecer un acuerdo oficial entre los operadores de telecomunicación y los operadores de transporte de energía eléctrica o de ferrocarriles a fin de delimitar claramente las responsabilidades y, en consecuencia, si es necesario, los gastos pertinentes de las medidas de reducción de interferencia. Estas últimas caen fuera del alcance de esta Recomendación. Sin embargo, deben tenerse en cuenta el principio de prioridad (primer llegado), la reglamentación nacional y los acuerdos existentes.

Los valores límite sólo se aplican a la frecuencia o frecuencias utilizadas en la zona en la que están situadas las instalaciones de telecomunicación, es decir,  $16^{2/3}$ , 50 ó 60 Hz, y ruido sofométrico. Sólo se aplican a las partes o elementos de los sistemas de telecomunicaciones que pueden estar expuestos a los sistemas de energía eléctrica de c.a. o de ferrocarriles (por ejemplo, líneas exteriores, centrales).

## 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] Directrices del CCITT sobre la protección de las líneas de telecomunicación contra los efectos perjudiciales de las líneas de energía y de las líneas ferroviarias electrificadas, Volumen VI: Peligros y perturbaciones, 1990.
- [3] Recomendación UIT-T K.10 (1996), *Interferencia de baja frecuencia debida a la asimetría con respecto a tierra de los equipos de telecomunicación.*

### 3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

**3.1 tensión inducida:** La tensión inducida en un punto dado de una instalación de telecomunicaciones es la tensión causada en ese punto por el acoplamiento electromagnético con una línea de energía eléctrica en c.a. o ferroviaria electrificada. Puede ser una tensión a tierra si se calcula o mide como la diferencia entre el potencial causado en ese punto por todos los fenómenos de acoplamiento electromagnético que actúan conjuntamente, y el potencial de tierra. Puede ser una tensión entre dos elementos metálicos de la instalación de telecomunicaciones si se calcula o mide como diferencia entre los potenciales causados en esos dos elementos metálicos (por ejemplo, tensión entre los dos hilos de un par, tensión entre hilo y cubierta, etc.) por todos los fenómenos de acoplamiento electromagnético que actúan conjuntamente.

La frecuencia es la que se utiliza en la zona en la que está situada la instalación de telecomunicaciones, es decir,  $16^{2/3}$ , 50 ó 60 Hz.

**3.2 tensión sofométrica inducida:** La tensión sofométrica inducida en un punto dado de una línea de telecomunicaciones causada por una línea de energía eléctrica en c.a. o de ferrocarril electrificado con todos los fenómenos de acoplamiento electromagnético actuando conjuntamente, es la tensión  $U_p$ , en ese punto que aparece entre los dos hilos del par, que viene dada por la expresión:

$$U_p = \frac{1}{P_{800}} \sqrt{\sum (p_f U_f)^2}$$

donde:

$U_f$  es la componente a la frecuencia " $f$ " de la tensión debida a la presencia de la línea de energía eléctrica y medida entre esos dos hilos;

$p_f$  es la ponderación para esta frecuencia indicada en la tabla de ponderaciones asociada con la especificación del sofómetro. La tabla da los valores de  $p_f$  para las diversas frecuencias, cuando  $p_{800}$  es igual por convenio a 1000.

NOTA – La tabla de las ponderaciones sofométricas figura en las Directrices Vol. VI.

**3.3 tierra de referencia:** Punto del suelo cuyo potencial eléctrico es cero. Este concepto se aplica al cálculo y a la medición de tensiones, consideradas como la diferencia del potencial de la planta de telecomunicaciones inducida y el potencial del suelo.

## 4 Tensiones inducidas admisibles en una línea de telecomunicaciones

### 4.1 Niveles a largo plazo

#### 4.1.1 Frecuencia fundamental

La tensión inducida admisible a largo plazo con relación a la tierra de referencia en cualquier punto de una línea de telecomunicaciones es  $60 V_{\text{eff}}$ .

Largo plazo significa más de 1 s en este contexto.

#### 4.1.2 Ruido

La tensión sofométrica inducida admisible a largo plazo entre los dos hilos de un par es 0,5 mV en cualquier terminal de una línea de telecomunicaciones.

La LCL de la instalación de telecomunicaciones será conforme con la Recomendación K.10 [3].

NOTA – Los valores LCL indicados en la cláusula 6/K.10 conducen a una tensión longitudinal sofométrica inducida admisible de 200 mV en cualquier punto de una línea de telecomunicaciones.

Largo plazo significa más de 1 s en este contexto.

## 4.2 Niveles a corto plazo

### 4.2.1 Generalidades

La tensión inducida admisible a corto plazo en cualquier punto de una línea de telecomunicaciones se indica en 4.2.2 y 4.2.3 para una situación típica y una situación grave, respectivamente. El significado de situación típica y situación grave se indica en la Recomendación K.33 [1].

### 4.2.2 Situación típica

Si la línea tiene conductores de señal metálicos o un circuito de telecomunicación telealimentado, (RFT, *remote feeding telecommunication*) la tensión inducida admisible a corto plazo en cualquier punto de una línea de telecomunicaciones se indica en el cuadro 1.

**Cuadro 1/K.53 – Tensiones inducidas admisibles a corto plazo para una situación típica**

Duración inducida t[s]	Tensión inducida $U_1$ [V <sub>eff</sub> ]
$t \leq 0,2$	1030
$0,2 < t \leq 0,35$	780
$0,35 < t \leq 0,5$	650
$0,5 < t \leq 1,0$	430

NOTA –  $U_1$  se obtiene a partir de la misma disipación en los componentes conectados a la línea que para 650 V, 0,5 s, que es la que se ha utilizado hasta ahora.

Si el elemento metálico de la línea no está destinado a transmitir señales o al suministro de energía a los equipos, la tensión inducida admisible a corto plazo en cualquier punto de una línea de telecomunicaciones se indica en el cuadro 2.

**Cuadro 2/K.53 – Tensiones inducidas excepcionales admisibles a corto plazo para una situación típica**

Duración inducida t[s]	Tensión inducida $U_2$ [V <sub>eff</sub> ]
$t \leq 0,2$	1500
$0,2 < t \leq 0,35$	1000
$0,35 < t \leq 0,5$	650
$0,5 < t \leq 1,0$	430

NOTA –  $U_2$  se ha obtenido de la Recomendación K.33 para una situación típica.

### 4.2.3 Situación grave

La tensión inducida a corto plazo en cualquier punto de una línea de telecomunicaciones se indica en el cuadro 3.

**Cuadro 3/K.53 – Tensiones inducidas admisibles a corto plazo para una situación grave**

Duración inducida t[s]	Tensión inducida $U_3$ [ $V_{eff}$ ]
$t < 0,1$	430
$0,1 \leq t \leq 1$	300
NOTA – $U_3$ se ha obtenido de la Recomendación K.33 para una situación grave.	



## **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
<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	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