



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

L.9

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

**CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN Y PROTECCIÓN
DE LOS CABLES Y OTROS ELEMENTOS DE
PLANTA EXTERIOR**

**MÉTODOS DE TERMINACIÓN DE
CONDUCTORES DE CABLE**

Recomendación UIT-T L.9

(Extracto del *Libro Azul*)

NOTAS

1 La Recomendación UIT-T L.9 se publicó en el Tomo IX del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (Véase a continuación).

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1988, 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

Recomendación L.9

MÉTODOS DE TERMINACIÓN DE CONDUCTORES DE CABLE

(Melbourne, 1988)

1 Generalidades

Las terminaciones de conductores de cable metálico están localizadas en diferentes partes de la red de cables. El tipo de terminación y los dispositivos terminales utilizados en estas partes dependen de varios factores relacionados con el tipo específico de instalación.

- tipo de cable y conductor a terminar;
- lugar y finalidad de la terminación;
- número o cantidad de terminaciones requeridas;
- tipo de servicio o enlace de transmisión;
- flexibilidad y requisitos de protección.

Básicamente, las terminaciones de central repetidor (amplificador o regenerador), y las de la mayoría de los puntos de interconexión, son del tipo “fijo”, utilizando técnicas de arrollado, soldado o conexión por desplazamiento del aislamiento (CDA).

Para la distribución local y las terminaciones de abonado, se utiliza una combinación de terminaciones “fijas” y “temporales” (terminales roscados), según las condiciones particulares de instalación. Cuando se requiera pueden utilizarse protecciones eléctricas, incorporadas en los dispositivos o bien como facilidad incorporada separadamente.

En una red de cables se utilizan dos métodos de terminación, denominados directo e indirecto.

La terminación directa implica que los conductores asociados a un determinado cable se conectan directamente al terminal que forma el “extremo” del circuito del cable, es decir, que el conductor del cable y el terminal se acoplan directamente.

En la terminación indirecta, el conductor del cable se conecta al terminal mediante un dispositivo que incorpora una terminación preformada o prefabricada.

El método de terminación directa se utiliza generalmente en las terminaciones del repartidor principal y en las de instalaciones de abonado, aunque algunas veces también se utiliza en la red de distribución de cables. En la mayor parte de las terminaciones intermedias (pedestales y armarios de distribución, cajas de repetidores, terminación de cables interurbanos y coaxiales) se utilizan terminaciones indirectas empalmando rabillos de cable preterminados al cable principal.

Las partes eléctricas conductoras de los dispositivos de terminación son metálicas, de cobre, latón u otra aleación similar, generalmente recubierta para resistir a la corrosión y otros efectos ambientales y producir una buena conexión por contacto, presión, soldadura o arrollado.

Se utilizan materiales aislantes (plásticos y moldeados de resina) para dotar a los componentes metálicos de resistencia mecánica y aislamiento eléctrico.

2 Tipos de terminación

2.1 *Tipos de terminación para conductores de pares simétricos*

2.1.1 *Arrollado*

En este tipo de terminación el extremo del conductor, una vez pelado y cortado, se inserta en una herramienta y se enrolla en el punto terminal.

2.1.2 Soldado

El extremo del conductor, una vez pelado y cortado, se inserta en una ranura del terminal y se suelda.

2.1.3 Arrollado y soldado

Una vez arrollado en el terminal, el conductor se suelda al mismo.

2.1.4 Atornillado

Hay diferentes variantes de este tipo.

- a) Terminación por medio de tornillos: el conductor, una vez pelado y cortado, se fija con un tornillo por medio de un destornillador.
- b) Terminación por medio de tuercas: consiste en un terminal formado por un espárrago fijo de latón, al cual se fija el conductor por medio de una tuerca y dos arandelas. La terminación se efectúa entre las arandelas.

2.1.5 Contacto por desplazamiento del aislamiento (CDA)

En este tipo de terminación el conductor se instala por presión en un contacto en forma de U, utilizando una herramienta especial.

El contacto en U puede tener diferentes formas, y es el tipo de terminación más utilizado.

2.1.6 Terminación para conductores no utilizados

Esta terminación está formada por conectores de plástico, sin el elemento de contacto en U, y se utiliza para la protección de los conductores no utilizados en pedestales o cajas de empalme.

2.2 Terminaciones para pares coaxiales

2.2.1 Tipos de conectores

Los pares coaxiales se terminan en conectores montados en un diafragma metálico para su acceso a la caja de repetidor o al equipo terminal.

El conector se une por una parte al tubo coaxial directamente y por la otra al equipo mediante un cable flexible, e incorpora un dispositivo para aislamiento neumático.

2.2.2 Tipo de empalme directo

Algunas veces se realiza un empalme directo entre un cable coaxial con núcleo de aire y uno flexible.

3 Utilización de las terminaciones

Los tipos de terminación citados se utilizan en diferentes dispositivos y lugares para terminar los cables en todas las áreas de terminación: repartidor principal, equipos de regeneración, armarios y cajas de distribución e instalaciones de abonado.

Estos dispositivos presentan una serie de características físicas muy diferentes en cada país, si bien sus características técnicas (por ejemplo, los requisitos eléctricos y ambientales) son muy similares.

4 Requisitos de los dispositivos de terminación de repartidor principal

Los requisitos básicos de los dispositivos para estas terminaciones incluyen:

- terminaciones fijas de conductores de cables de exterior, en unidades multipares (generalmente, de 100), y los hilos puente asociados;
- fácil terminación y reterminación, cuando ésta es necesaria, de cables e hilos puente;
- protección contra sobretensiones por medio de descargadores de gas de tres electrodos fijos o insertados;
- aislamiento de circuitos mediante la inserción o extracción de un dispositivo apropiado;
- acceso independiente a los circuitos y pruebas de los mismos de los lados equipo y línea;
- circuitos paralelos;
- puntos de puesta a tierra o buses;

- proporción de terminaciones de circuito de entrada/salida, al menos de dos;
- conexión de acceso a pares multipunto (conectores y conductores);
- código de colores para circuitos especiales;
- regletas y guías para puentes;
- numeración de identificación de circuitos permanentes;
- buena visibilidad.

4.1 *Requisitos técnicos*

El diseño, la construcción y los materiales utilizados en los nuevos dispositivos de terminación deben permitir una vida útil de hasta 40 años. Los dispositivos deben ser compatibles con los actuales repartidores e intercambiables con los dispositivos de terminación existentes, y mantener o incrementar la densidad normal de circuitos por unidad de superficie.

Los terminales del lado línea deberán admitir cables externos de conductores de cobre de 0,32 mm a 0,90 mm de diámetro, aislados con plástico en forma sólida o celular. Los terminales del lado equipo deberán permitir la terminación de los actuales conductores de cable de hilo de cobre de interiores.

Deberá ser posible realizar del orden de 100 a 200 terminaciones fiables de conductores a lo largo de la vida útil del sistema. La terminación de un conductor de gran calibre no debe afectar a la posterior terminación de un conductor de calibre menor.

Los dispositivos donde terminan los cables de línea deben permitir realizar las pruebas de instalación y las pruebas de aceptación de dichos cables. (Acceso simultáneo automático a través de repartidor a una unidad de terminación para 100 pares, u otro número de pares.)

Las terminaciones deben permitir soportar los efectos de una concentración normal de humedad, cloruro sódico, sulfuro de hidrógeno, dióxido de azufre, cloruro amónico y ácido fórmico que pueden penetrar u originarse en los edificios.

Cabe esperar que las terminaciones operen satisfactoriamente en temperaturas comprendidas entre $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, con fluctuaciones diarias de hasta $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Deberán preverse límites superiores de temperatura para el 25% del tiempo total. Se supondrá un valor medio anual de humedad relativa del 75%, con un valor máximo que no exceda del 95%.

Además de los anteriores, los sistemas de terminación deberán satisfacer los siguientes requisitos:

- frío,
- calor seco,
- calor húmedo,
- calor húmedo acelerado,
- vibración,
- almacenamiento,
- crecimiento en molde,
- prueba de anticorrosión,
- robustez de los terminales.

4.2 *Requisitos para la seguridad*

Los sistemas deberán diseñarse teniendo en cuenta factores de seguridad. En este sentido, los diseños deberán:

- minimizar la probabilidad de que haya contactos eléctricos no deseados y/o una dislocación accidental de los hilos;
- emplear material plástico con un índice de oxígeno de al menos 28, determinado de acuerdo con normas internacionales;
- emplear materiales plásticos que no emitan humo ni vapores peligrosos al arder;
- evitar esquinas agudas y rebordes.

4.3 *Requisitos para las características eléctricas*

Todos los bloques de terminación deberán tener buenas características eléctricas a fin de minimizar el riesgo de accidente al personal, a los abonados y al público en general, por efectos eléctricos que se produzcan durante la instalación, operación y mantenimiento de los dispositivos.

Si es necesario, han de recomendarse buenos valores para:

- la resistencia de aislamiento,
- la prueba de inmunidad a las tensiones,
- la capacitancia entre pares de terminales.

5 Requisitos para dispositivos de otras terminaciones de cable

5.1 *Características de las terminaciones*

Las principales características eléctricas para los dispositivos terminales especificadas en la mayoría de las Administraciones son:

- rigidez dieléctrica,
- resistencia de aislamiento,
- coeficiente de reflexión (sólo para cable coaxial),
- resistencia de contacto.

Estas características son diferentes para las terminaciones de pares coaxiales y para las terminaciones de cables de pares simétricos, locales y de larga distancia.

5.2 *Requisitos ambientales de las terminaciones*

Estos requisitos deben especificarse para, al menos, 20 años de operación estacionaria en lugares parcialmente protegidos del ambiente. Deben observarse las normas de la CEI en cuanto a:

- ciclos de temperatura, límites inferiores y superiores;
- cambios de temperatura;
- calor húmedo, sin variación;
- secuencia climática normalizada:
 - 1) calor seco,
 - 2) calor húmedo, ciclos,
 - 3) frío,
 - 4) calor húmedo, ciclos;
- estanqueidad a los gases;
- choques o vibraciones.