

DISPOSICIONS FINALS

Primera

Faculta el conseller de Sanitat i Consum perquè dicte les normes i adopte les mesures necessàries per a l'aplicació i desenvolupament d'aquest decret.

Segona

Aquest decret serà vigent l'endemà de la seua publicació al *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*.

València, 19 d'agost de 1994

El president de la Generalitat Valenciana,
JOAN LERMA I BLASCO

El conseller de Sanitat i Consum,
JOAQUÍN COLOMER SALA

**CONSELLERIA D'INDÚSTRIA,
COMERÇ I TURISME**

1914 *ORDRE de 15 de juliol de 1994, de la Conselleria d'Indústria, Comerç i Turisme, per la qual s'aprova la instrucció tècnica «Protecció contra contactes indirectes en instal·lacions d'enllumenat públic».* [94/5297]

El Reglament Electrotècnic per a Bixa Tensió aprovat per Decret 2413/73 de 20 de Setembre, disposà en el seu article 11 que les característiques de les instal·lacions d'enllumenat públic seran les establertes en la corresponent instrucció tècnica que estiga vigent en el moment de la seua aplicació.

Per Ordre Ministerial de 31.10.73 s'aproven les Instruccions Tècniques de l'esmentat Reglament, corresponent la MI-BT-009 a les instal·lacions d'enllumenat públic.

L'aplicació de la norma MI-BT-009 ha suscitat diverses interpretacions sobre els dispositius de protecció aplicables a tals instal·lacions, que motivaren el full interpretatiu 11 de la Direcció General de l'Energia del Ministeri d'Indústria i Energia, segons la qual l'ús d'interruptors diferencials en les instal·lacions o xarxes d'enllumenat públic no era preceptiu.

No obstant això, aquesta interpretació pressuposa necessàriament la instal·lació i efectivitat de tots els sistemes de protecció que s'establisquen en l'esmentada norma, i per a garantir això es dicta aquesta Ordre a l'empara del que s'estableix en l'article 12.5 de la Llei 21/92 de 16 de juliol, d'Indústria, que faculta les Comunitats Autònomes amb competència normativa sobre indústria, com es la valenciana, a introduir requisits addicionals de seguretat sobre els continguts en els Reglaments tècnics, quan es tracte de instal·lacions radicades en el seu territori.

En virtut d'això, a proposta de la Direcció General d'Indústria i Energia

DISPOSE

Article primer

S'aprova la Instrucció Tècnica "Protecció contra contactes indirectes en instal·lacions d'enllumenat públic" que es conté en l'Annex,

Article segon

L'esmentada Instrucció Tècnica serà d'aplicació al territori de la Comunitat Autònoma Valenciana, als projectes d'instal·lacions d'enllumenat públic que es presenten en els

DISPOSICIONES FINALES

Primera

Se faculta al conseller de Sanidad y Consumo para dictar las normas y adoptar las medidas que puedan ser precisas para la aplicación y desarrollo de lo previsto en este decreto.

Segunda

El presente decreto entrara en vigor el día siguiente al de su publicación en el *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*.

Valencia, 19 de agosto de 1994

El presidente de la Generalitat Valenciana,
JOAN LERMA I BLASCO

El conseller de Sanidad y Consumo,
JOAQUÍN COLOMER SALA

**CONSELLERIA DE INDUSTRIA,
COMERCIO Y TURISMO**

1914 *ORDEN de 15 de julio de 1994, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se aprueba la instrucción técnica «Protección contra contactos indirectos en instalaciones de alumbrado público».* [94/5297]

El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Decreto 2413/73 de 20 de Septiembre, dispuso en su artículo 11 que las características de las instalaciones de alumbrado público serán las establecidas en la correspondiente instrucción técnica que esté vigente en el momento de su aplicación.

Por Orden Ministerial de 31.10.73 se aprobaron las Instrucciones Técnicas del referido Reglamento, correspondiendo la MI-BT-009 a las instalaciones de alumbrado público.

La aplicación de la norma MI-BT-009 ha suscitado diversas interpretaciones sobre los dispositivos de protección aplicables a tales instalaciones, que motivaron la hoja interpretativa 11 de la Dirección General de la Energía del Ministerio de Industria y Energía, según la cual el empleo de interruptores diferenciales en las instalaciones o redes de alumbrado público no era preceptivo.

Sin embargo, dicha interpretación presupone necesariamente la instalación y efectividad de todos los sistemas de protección que se establecen en la citada norma, para garantizar lo cual se dicta esta Orden al amparo de lo establecido en el artículo 12.5 de la Ley 21/92 de 16 de julio, de Industria, que faculta a las Comunidades Autónomas con competencia normativa sobre industria, como es la nuestra, para introducir requisitos adicionales de seguridad sobre los contenidos en los Reglamentos técnicos, cuando se trate de instalaciones radicadas en su territorio.

En su virtud, a propuesta de la Dirección General de Industria y Energía

DISPONGO

Artículo primero

Se aprueba la Instrucción Técnica "Protección contra contactos indirectos en instalaciones de alumbrado público" que se contiene en el Anexo,

Artículo segundo

La referida Instrucción Técnica será de aplicación en el territorio de la Comunidad Autónoma Valenciana, a los proyectos de instalaciones de alumbrado público que se presenten

Serveis Territorials d'Indústria i Energia a partir dels tres mesos comptadors des de la publicació d'aquesta Ordre en el Diari Oficial de la Generalitat Valenciana.

Article tercer

Les instal·lacions d'enllumenat públic en servei a l'entrada en vigor d'aquesta Ordre, s'hauran d'adaptar al que es disposa en la Instrucció Tècnica que s'aprova en el termini d'un any, comptador des d'aquella publicació.

DISPOSICIONS FINALS

Primera

S'autoritza la Direcció General d'Indústria i Energia a dictar les disposicions necessàries per a l'execució del que es disposa en aquesta Ordre.

Segona

Aquesta Ordre entrarà en vigor el dia que es publique en el Diari Oficial de la Generalitat Valenciana.

València, 15 de juliol de 1994

El conseller d'Indústria, Comerç i Turisme,
MARTÍN SEVILLA JIMÉNEZ

ANNEX

Instrucció tècnica

Protecció contra contactes indirectes en instal·lacions d'enllumenat públic

1. Definicions

- Receptor: aparell o màquina elèctrica que utilitza la energia elèctrica amb una finalitat particular.
- Xarxa de distribució: és el conjunt de conductors amb tots els accessoris, els elements d'execució, protecció, etc., que uneix una font d'energia o una font d'alimentació d'energia amb les instal·lacions interiors receptors.
- Contacte directe: contacte de persones amb parts actives dels materials i equips.
- Contacte indirecte: contacte de persones amb masses posades accidentalment sota tensió.
- Intensitat de defecte: valor que assoleix un corrent de defecte.

- Tensió de contacte: diferència de potencial que durant un defecte puga resultar aplicada entre la mà i el peu d'una persona que toque amb aquella una massa o element metàl·lic, normalment sense tensió.

Per a determinar aquest valor es considerarà que la persona té els peus junts; a un metre de la base de la massa o element metàl·lic que toca i que la resistència del cos entre mà i peu és de 2.500 ohms.

- Tensió de defecte: tensió que apareix a causa d'un defecte d'aïllament, entre dues masses, entre una massa i un element conductor, entre una massa i el terra.

2. Sistemes de protecció

2.1. Protecció contra contactes directes

Per a això ha de quedar pràcticament garantit el compliment de la Instrucció tècnica complementària MIBT 021.1, amb l'excepció dels braços adossats a façanes, que, en cas de no connectar-se a terra, compliran l'apartat a (allunyament de les parts actives) per a poder considerar-se, en cas de fallada d'aïllament, amb un contacte indirecte.

2.2. Protecció contra contactes indirectes

2.2.1. Classe a.

Aquesta mesura consisteix a prendre disposicions destinades a suprimir el mateix risc fent que els contactes no siguin perillosos, o implicant els contactes simultanis entre les masses i els elements con-

en los Servicios Territoriales de Industria y Energía a partir de los tres meses contados desde la publicación de esta Orden en el Diario Oficial de la Generalitat Valenciana.

Artículo tercero

Las instalaciones de alumbrado público en servicio a la entrada en vigor de esta Orden, deberán adaptarse a lo dispuesto en la Instrucción Técnica que se aprueba en el plazo de un año, contado desde la misma publicación.

DISPOSICIONES FINALES

Primera

Se autoriza a la Dirección General de Industria y Energía para dictar las disposiciones necesarias para la ejecución de lo dispuesto en esta Orden.

Segunda

La presente Orden entrará en vigor el día de su publicación en el Diari Oficial de la Generalitat Valenciana.

Valencia, 15 de julio de 1994

El conseller de Industria, Comercio y Turismo,
MARTÍN SEVILLA JIMÉNEZ

ANEXO

Instrucció tècnica

Protección contra contactos indirectos en instalaciones de alumbrado público

1. Definiciones

- Receptor: aparato o máquina eléctrica que utiliza la energía eléctrica para un fin particular.
- Red de distribución: es el conjunto de conductores con todos sus accesorios, sus elementos de sujeción, protección, etc., que une una fuente de energía o una fuente de alimentación de energía con las instalaciones interiores o receptoras.
- Contacto directo: contacto de personas con partes activas de los materiales y equipos.
- Contacto indirecto: contacto de personas con masas puestas accidentalmente bajo tensión.
- Intensidad de defecto: valor que alcanza una corriente de defecto

- Tensión de contacto: diferencia de potencial que durante un defecto puede resultar aplicada entre la mano y el pie de una persona, que toque con aquella una masa o elemento metálico, normalmente sin tensión.

Para determinar este valor se considerará que la persona tiene los pies juntos; a un metro de la base de la masa o elemento metálico que toca y que la resistencia del cuerpo entre mano y pie es de 2.500 ohmios.

- Tensión de defecto: tensión que aparece a causa de un defecto de aislamiento, entre dos masas, entre una masa y un elemento conductor, o entre una masa y tierra.

2. Sistemas de protección

2.1. Protección contra contactos directos

Para ello debe quedar pràcticamente garantizado el cumplimiento de la Instrucción tècnica complementaria MIBT 021.1, con la excepció de los brazos adosados a fachadas, que en el caso de no conectarse a tierra, cumplirán el apartado a (alejamiento de las partes activas) para poder considerarse, en caso de fallo de aislamiento, como un contacto indirecto.

2.2. Protección contra contactos indirectos

2.2.1. Clase A.

Esta medida consiste en tomar disposiciones destinadas a suprimir el riesgo mismo, haciendo que los contactos no sean peligrosos, o bien impidiendo los contactos simultáneos entre las masas y elemen-

ductors, entre els quals pot aparèixer una diferència de potencial perillosa.

Entre aquests hom pot remarcar el recobriments de les masses amb aïllament de protecció.

2.2.1.1. Recobriments de masses amb aïllament de protecció (MIBT 021.2)

Aquest sistema de protecció consisteix a recobrir les masses amb un aïllament equivalent a un aïllament de protecció.

En aplicar aquesta mesura caldrà tenir en compte que les pintures, vernissos, laques i productes similars, no tenen les qualitats requerides per a poder constituir aquest aïllament, si no és que les normes UNE que es refereixen a aquests productes ho assenyalen específicament.

2.2.2. Classe B

Aquesta mesura consisteix en la posada a terra directa o la posada a neutre de les masses, associant-la a un dispositiu de interrupció automàtic, que origina la desconexió de la instal·lació defectuosa. Amb aquesta mesura es permet l'aparició d'una intensitat de defecte Id associat a una posada de terra i a un dispositiu d'interrupció automàtic.

2.2.2.1. Posada a terra de les masses i els dispositius d'interrupció per intensitat de defecte (MIBT 021 apt. 2.7)

Pot aplicar-se qualsevol dels sistemes establerts en la instrucció MI BT 021.2, per a xarxes amb sistemes de distribució TT, en el cas que es connecte a una xarxa de distribució pública.

No obstant això, es pot considerar com la més fiable, per diferents aspectes tècnics i econòmics.

Plantejament de la justificació tècnica:

$$I \text{ defecte} = \frac{V \text{ defecte}}{R \text{ bucle de terra}}$$

En el cas d'un defecte franc a terra i suposant que:

$$V \text{ fase-terra} = 220 \text{ V}$$

$$R \text{ bucle de terra} = 11 \Omega (10\Omega \text{ transformador} + 1\Omega \text{ bàcul})$$

$$I \text{ defecte} = \frac{220}{11} = 20 \text{ A}$$

La V de contacte, d'acord amb la definició anterior, i prenent en consideració la intensitat que passaria pel cos humà, en paral·lel, amb una resistència (2.500 Ω) molt superior, tindriem

$$V \text{ contacte} = I \text{ defecte} \times R \text{ terra fanal}$$

$$V \text{ contacte} = 20 \times 1 = 20 \text{ V} < 24 \text{ V}$$

Que seria l'aplicada al cos humà en les condicions assenyalades en la definició reglamentària.

Amb això, els sistemes de protecció reglamentaris serien els següents:

a) Ús de tallacircuits fusibles (MIBT 021.2.7)

Tenint en compte:

- L'obligatorietat de protegir els receptors contra sobrecàrregues i curtcircuits (MIBT 020).

- Que les lluminàries d'enllumenat públic s'hauran de protegir amb fusibles magnetotèrmics amb una intensitat menor de 6 A. (MIBT 009.3).

- Que les columnes i els suports accessibles estaran units a terra si son metàl·lics (MIBT 09.2.5).

Es podran utilitzar els fusibles magnetotèrmics d'intensitat menor a 6 amperis, que està condicionada per les següents condicions generals:

- El corrent a terra produït per un únic defecte franc, ha de fer actuar el dispositiu d'interrupció en un temps no superior a 5 segons.

- Una massa qualsevol no pot romandre en relació amb una presa de terra elèctricament distinta a un potencial superior, en valor eficaç, a 24 V a locals o emplaçaments conductors.

- Totes les masses d'una mateixa instal·lació han d'estar unides a la mateixa presa de terra.

tos conductores, entre los cuales puede aparecer una diferencia de potencial peligrosa.

Entre los mismos cabe destacar el recubrimiento de las masas con aislamiento de protección.

2.2.1.1. Recubrimiento de masas con aislamiento de protección (MIBT 021.2)

Este sistema de protección consiste en recubrir las masas con un aislamiento equivalente a un aislamiento de protección.

Al aplicar esta medida se tendrá en cuenta que las pinturas, barnices, lacas y productos similares, no tienen las cualidades requeridas para poder constituir tal aislamiento, a no ser que las normas UNE que se refieren a estos productos, lo señalen específicamente.

2.2.2. Clase B

Esta medida consiste en la puesta a tierra directa o la puesta a neutro de las masas, asociándola a un dispositivo de corte automático, que origina la desconexión de la instalación defectuosa. Con esta medida permite la aparición de una intensidad de defecto Id asociado a una puesta de tierra y a un dispositivo de corte automático.

2.2.2.1. Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (MIBT 021 apdo. 2.7)

Pueden aplicarse cualquiera de los sistemas establecidos en la instrucción MI BT 021.2, para redes con sistemas de distribución TT, en el caso de conectarse a una red de distribución pública.

No obstante, se puede considerar como la más fiable, por diferentes aspectos técnicos y económicos.

Planteamiento de la justificación técnica:

$$I \text{ defecto} = \frac{V \text{ defecto}}{R \text{ bucle de tierra}}$$

En el caso de un defecto franco a tierra y suponiendo que:

$$V \text{ fase-terra} = 220 \text{ V}$$

$$R \text{ bucle de tierra} = 11 \Omega (10\Omega \text{ transformador} + 1\Omega \text{ báculo})$$

$$I \text{ defecto} = \frac{220}{11} = 20 \text{ A}$$

La V de contacto, de acuerdo con la definición anterior, y despreciando la intensidad que pasaría por el cuerpo humano, en paralelo, con una resistencia (2.500 Ω) muy superior, tendríamos

$$V \text{ contacto} = I \text{ defecto} \times R \text{ tierra farola}$$

$$V \text{ contacto} = 20 \times 1 = 20 \text{ V} < 24 \text{ V}$$

Que sería la aplicada al cuerpo humano en las condiciones señaladas en la definición reglamentaria.

Con ello los sistemas de protección reglamentarios, serían los siguientes:

a) Empleo de cortacircuitos fusibles (MIBT 021.2.7)

Teniendo en cuenta:

- La obligatoriedad de proteger los receptores contra sobrecargas y cortocircuitos (MIBT 020).

- Que las luminarias de alumbrado público se deberán proteger por fusibles o magnetotérmicos con una intensidad menor de 6 A. (MIBT 009.3).

- Que las columnas y los apoyos accesibles estarán unidos a tierra si son metálicos (MIBT 09.2.5).

Se podrán utilizar los fusibles o magnetotérmicos de intensidad menor a 6 amperios, que está condicionada por las siguientes condiciones generales:

- La corriente a tierra producida por un solo defecto franco, debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 segundos.

- Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta a un potencial superior, en valor eficaz, a 24 V. en locales o emplazamientos conductores.

- Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Aquestes condicions es compleixen perquè, en general, un fusible de 6 A., consultades taules de diversos fabricants, fon entre 19 i 24 A. en 5 seg.
com:

$$R \text{ terra màxima} < \frac{V \text{ contacte}}{I \text{ defecte}}$$

tenim que:

$$R \text{ terra màxima} < \frac{24}{24} = 1 \Omega \text{ (aprox.)}$$

Les dades, d'acord amb les característiques constructives d'intensitat-temps dels fusibles i/ magnetotèrmics segons les distintes normatives i/ fabricants, així com els càlculs, s'hauran de contemplar en el projecte.

Es considera que aquest sistema comporta un manteniment adequat i constant que ha de conèixer el titular de la instal·lació.

b) Ús d'interruptors diferencials (MIBT 021.2.8)

Aquests interruptors es faran servir quan no siguen possible les condicions d'interrupció de l'apartat anterior.

Tenint en compte:

$$R \text{ terra màxima} < \frac{V \text{ contacte}}{I \text{ defecte}}$$

D'acord amb la fórmula anterior, s'obtenen, per a les diverses sensibilitats dels interruptores diferencials, els següents valors:

Intensitat màxima interruptor diferencial	Resistència de terra columna
3 A	8 Ω
1 A	24 Ω
500 mA	48 Ω
300 mA	80 Ω

Aquests valors compleixen les condicions generals de la MIBT 021.2.7).

El manteniment de la instal·lació es farà, com a mínim, en els següents punts:

- Funcionament de l'interruptor diferencial
- Continuitat de la terra
- Amidament de la terra

c) Ús d'interruptors diferencials d'alta sensibilitat
Amb el plantejament anterior, s'obté la següent taula:

Intensitat màxima interruptor diferencial	Resistència de terra columna
30 mA	800 Ω
10 mA	2400 Ω

Aquesta protecció garanteix que amb resistències de terres elevades (contactes oxidats, etc.), la protecció contra contactes indirectes segueix assegurada.

3. Conclusió

En les instal·lacions d'enllumenat públic es prendran com a mesures de protecció contra contactes indirectes alguna de les següents:

- Classe A:
- Recobriments de masses amb aïllament de protecció.
- Classe B: Posada a terra de les masses i dispositius d'interrupció per intensitat de defecte.
- Ús de tallacircuits fusibles.
- Ús d'interruptors diferencials
- Ús d'interruptors diferencials d'alta sensibilitat

Estas condiciones se cumplen porque en general un fusible de 6 A., consultadas tablas de distintos fabricantes, funde entre 19 y 24 A. en 5 seg.
como:

$$R \text{ tierra máxima} < \frac{V \text{ contacto}}{I \text{ defecto}}$$

tenemos que:

$$R \text{ tierra máxima} < \frac{24}{24} = 1 \Omega \text{ (aprox.)}$$

Los datos, de acuerdo con las características constructivas de intensidad-tiempo de los fusibles y/o magnetotérmicos según las distintas normativas y/o fabricantes, así como los cálculos, deberán ser contemplados en el proyecto.

Se considera que este sistema conlleva un mantenimiento adecuado y constante que debe conocer el titular de la instalación.

b) Empleo de interruptores diferenciales (MIBT 021.2.8)

Se emplearán, cuando no sean posible las condiciones de corte del apartado anterior.

Teniendo en cuenta:

$$R \text{ tierra máxima} < \frac{V \text{ contacto}}{I \text{ defecto}}$$

De acuerdo con la fórmula anterior, se obtienen, para las distintas sensibilidades de los interruptores diferenciales, los siguientes valores:

Intensidad máxima interruptor diferencial	Resistencia de tierra columna
3 A	8 Ω
1 A	24 Ω
500 mA	48 Ω
300 mA	80 Ω

Estos valores cumplen las condiciones generales de la MIBT 021.2.7).

El mantenimiento de la instalación se hará, como mínimo, en los siguientes puntos:

- Funcionamiento del interruptor diferencial
- Continuidad de la tierra
- Medición de la tierra

c) Empleo de interruptores diferenciales de alta sensibilidad
Con el planteamiento anterior, se obtiene la siguiente tabla:

Intensidad máxima interruptor diferencial	Resistencia de tierra columna
30 mA	800 Ω
10 mA	2400 Ω

Esta protección garantiza que con resistencias de tierras elevadas (contactos oxidados, etc.), la protección contra contactos indirectos sigue asegurada.

3. Conclusión

En las instalaciones de alumbrado público, se tomarán como medidas de protección contra contactos indirectos, alguna de las siguientes:

- Clase A:
- Recubrimiento de masas con aislamiento de protección.
- Clase B: Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.
- Empleo de cortacircuitos fusibles.
- Empleo de interruptores diferenciales
- Empleo de interruptores diferenciales de alta sensibilidad