

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA

18099 REIAL DECRET 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió. («BOE» 224, de 18-9-2002.)

El Reglament electrotècnic vigent per a baixa tensió, aprovat pel Decret 2413/1973, de 20 de setembre, va suposar un considerable avenç en matèria de regles tècniques i va establir un esquema normatiu, basat en un reglament marc i unes instruccions complementàries, que desplegaven aspectes específics, que es va revelar altament eficaç, de manera que molts altres reglaments es van fer amb un format anàleg.

Això no obstant, l'evolució tant del cabal tècnic com de les condicions legals ha provocat, al capdavant, també en aquest Reglament, un allunyament de les bases amb les quals va ser elaborat, per la qual cosa esdevé necessari actualitzar-lo.

La Llei 21/1992, de 16 de juliol, d'indústria, estableix el nou marc jurídic en el qual, òbviament, es desplega la reglamentació sobre seguretat industrial. L'apartat 5 del seu article 12 assenyala que «els reglaments de seguretat industrial d'àmbit estatal els aprova el Govern de la Nació, sense perjudici que les comunitats autònomes, amb competència legislativa sobre indústria, puguin introduir requisits addicionals sobre les mateixes matèries quan es tracti d'instal·lacions radicades al seu territori».

D'altra banda, el Tractat d'Adhesió d'Espanya a la Comunitat Econòmica Europea va imposar el compliment de les obligacions derivades del seu tractat constituent i modificacions successives.

El conjunt normatiu establert per l'Associació Espanyola de Normalització i Certificació (AENOR), amb origen en els organismes internacionals de normalització electrotècnica, com la Comissió Electrotècnica Internacional (CEI) o el Comitè Europeu de Normalització Electrotècnica (CENELEC), posa a disposició de les parts interessades instruments tècnics avalats per una àmplia experiència i consensuats pels sectors directament implicats, fet que facilita l'execució homogènia de les instal·lacions i els intercanvis comercials.

El Reglament que s'aprova mitjançant aquest Reial decret i les seves instruccions tècniques complementàries manté l'esquema esmentat i, en la mesura possible, l'ordenament del Reglament anterior, per facilitar la transició.

La novetat més gran del Reglament consisteix en la remissió a normes, en la mesura que es tracti de prescripcions de caràcter eminentment tècnic i, especialment, característiques dels materials. Atès que les esmentades normes la major part procedeixen de les normes europees EN i internacionals CEI, s'aconsegueix ràpidament disposar de solucions tècniques en sintonia amb el que s'aplica als països més avançats i que reflecteixen un alt grau de consens en el sector.

Per facilitar-ne la posada al dia, al text de les instruccions únicament s'esmenten aquestes normes pels seus números de referència, sense l'any d'edició. En una Instrucció amb aquest propòsit es recull tota la llista de les normes, aquesta vegada amb l'any d'edició, a fi que quan apareguin noves versions es puguin fer els respectius canvis a la llista, de manera que quedin automàticament actualitzades al text dispositiu, sense necessitat d'una altra intervenció. En aquest moment també es poden establir els terminis per a la transició entre

les versions, de manera que els fabricants i distribuïdors de material elèctric puguin donar sortida en un temps raonable als productes fabricats d'acord amb la versió de la norma anul·lada.

En línia amb la reglamentació europea, es considera que les prescripcions establertes pel mateix Reglament assoleixen els objectius mínims de seguretat exigibles en cada moment, d'acord amb l'estat de la tècnica, però també s'admeten altres execucions l'equivalència de les quals amb els nivells de seguretat esmentats sigui demostrada pel dissenyador de la instal·lació.

D'altra banda, a diferència de l'anterior, el Reglament que ara s'aprova permet que es puguin concedir excepcions a les seves prescripcions en els casos en què se'n justifiqui degudament la impossibilitat material i s'aportin mesures compensatòries, la qual cosa evita situacions sense sortida.

Es defineixen de manera molt més precisa les figures dels instal·ladors i de les empreses autoritzades, tenint en compte les diferents formacions docents i experiències obtingudes en aquest camp. S'estableix una categoria bàsica, per a la realització de les instal·lacions elèctriques més comunes, i una categoria especialista, amb diverses modalitats, atenant les instal·lacions que presenten peculiaritats rellevants.

S'introdueixen nous tipus d'instal·lacions: des de les corresponents a establiments agrícoles i hortícoles fins a les d'automatització, gestió tècnica de l'energia i seguretat per a habitatges en edificis, d'acord amb les tècniques més modernes, passant per un nou concepte d'instal·lacions en piscines, on s'introdueixen les tensions que proporcionen seguretat intrínseca, caravanes i parcs de caravanes, entre altres.

S'augmenta el nombre mínim de circuits en habitatges, la qual cosa fa que aquests gaudeixin de més confort.

Per executar i posar en servei les instal·lacions es requereix en tots els casos l'elaboració d'una documentació tècnica, en forma de projecte o memòria, segons les característiques de les instal·lacions, i el registre a la comunitat autònoma corresponent.

Per primera vegada en un reglament d'aquest tipus, s'exigeix que el titular d'una instal·lació lliuri una documentació on es reflecteixin les seves característiques fonamentals, traçat, instruccions i precaucions d'ús, etc. No tenia sentit no procedir d'aquesta manera amb una instal·lació d'un immoble, quan es proporciona sistemàticament un llibre d'instruccions amb qualsevol aparell elèctric d'escàs valor econòmic.

S'estableix un quadre d'inspeccions per organismes de control, en el cas d'instal·lacions la seguretat de les quals ofereix una rellevància particular, sense obviar que els titulars les han de mantenir en bon estat.

Finalment, s'encarrega al centre directiu competent en matèria de seguretat industrial del Ministeri de Ciència i Tecnologia l'elaboració d'una guia, com a ajuda als diferents agents afectats per comprendre millor les prescripcions reglamentàries.

En la fase de projecte, aquesta disposició ha acomplert el procediment d'informació que estableix el Reial decret 1337/1999, de 31 de juliol, pel qual es regula la remissió d'informació en matèria de normes i reglamentacions tècniques i reglaments relatius als serveis de la societat de la informació, en aplicació de la Directiva del Consell 98/34/CEE.

En virtut d'això, a proposta del ministre de Ciència i Tecnologia, amb l'informe favorable del ministre d'Administracions Públiques, d'acord amb el Consell d'Estat i amb la deliberació prèvia del Consell de Ministres en la reunió del dia 2 d'agost de 2002,

DISPOSO:

Article únic. *Aprovació del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.*

S'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió i les seves instruccions tècniques complementàries (ITC) BT 01 a BT 51, que s'adjunten a aquest Reial decret.

Disposició transitòria primera. *Carnets professionals.*

Els titulars de carnets d'instal·lador autoritzat o empresa instal·ladora autoritzada, en la data de la publicació d'aquest Reial decret, disposen de dos anys, a partir de l'entrada en vigor del Reglament adjunt, per validar-los pels corresponents que preveu la Instrucció tècnica complementària ITC-BT 03 del Reglament, sempre que no se'ls hagi retirat el carnet per sanció, mitjançant la presentació davant de l'òrgan competent de la comunitat autònoma d'una memòria en la qual s'acrediti la respectiva experiència professional en les instal·lacions elèctriques corresponents a la categoria o categories la convalidació de les quals se sol·licita, i que disposen dels mitjans tècnics i humans requerits per la ITC-BT 03 esmentada. A partir de la convalidació, per renovar els carnets han de seguir el procediment comú fixat al Reglament.

Disposició transitòria segona. *Entitats de formació.*

Mentre les administracions educatives no determinin les titulacions acadèmiques i professionals corresponents a la formació mínima requerida per exercir l'activitat d'instal·lador, aquesta formació pot ser acreditada, sense efectes acadèmics, a través de la certificació corresponent expedida per una entitat pública o privada que tingui capacitat per exercir activitats formatives en aquesta matèria i disposi de l'autorització administrativa corresponent.

Els requisits de les entitats de formació s'han d'establir mitjançant l'ordre ministerial corresponent.

Disposició transitòria tercera. *Instal·lacions en fase de tramitació en la data d'entrada en vigor del Reglament.*

Es permet una pròrroga de dos anys, a partir de l'entrada en vigor del Reglament annex, per executar les instal·lacions la documentació tècnica de les quals hagi estat presentada abans de la dita entrada en vigor davant l'òrgan competent de la comunitat autònoma i sigui conforme amb el que disposa el Reglament electrotècnic per a baixa tensió, aprovat pel Decret 2413/1973, de 20 de setembre, les seves instruccions tècniques complementàries i totes les disposicions que els despleguen i modifiquen.

Disposició derogatòria única. *Derogació normativa.*

A l'entrada en vigor del Reglament adjunt, queda derogat el Reglament electrotècnic per a baixa tensió, aprovat pel Decret 2413/1973, de 20 de setembre, les seves instruccions tècniques complementàries i totes les disposicions que els despleguen i modifiquen.

Disposició final primera. *Habilitació normativa.*

Aquest Reial decret es dicta a l'empara del títol competencial establert a la disposició final única de la Llei 21/1992, de 16 de juliol, d'indústria, en concret, de les competències que corresponen a l'Estat d'acord amb

l'article 149.1.1a i 13a de la Constitució, relatives a la regulació de les condicions bàsiques que garanteixin la igualtat de tots els espanyols en l'exercici dels drets i en el compliment dels deures constitucionals, així com sobre les bases i les condicions de la planificació general de l'activitat econòmica.

Disposició final segona. *Habilitació al ministre de Ciència i Tecnologia.*

Es faculta el ministre de Ciència i Tecnologia perquè, en consideració al desenvolupament tecnològic i a petició de part interessada, pugui establir, amb caràcter general i provisional, prescripcions tècniques, diferents de les que preveuen el Reglament o les seves instruccions tècniques complementàries (ITC), que possibilitin un nivell de seguretat almenys equivalent a les anteriors, mentre es procedeix a modificar-los.

Disposició final tercera. *Entrada en vigor.*

El Reglament electrotècnic per a baixa tensió, adjunt a aquest Reial decret, entra en vigor, amb caràcter obligatori, per a totes les instal·lacions previstes en el seu àmbit d'aplicació, l'any de la seva publicació en el «Butlletí Oficial de l'Estat». Això no obstant, es pot aplicar, voluntàriament, des de la data de la publicació esmentada.

Palma de Mallorca, 2 d'agost de 2002.

JUAN CARLOS R.

El ministre de Ciència i Tecnologia,
JOSEP PIQUÉ I CAMPS

REGLAMENT ELECTROTÈCNIC PER A BAIXA TENSÍO

Article 1. *Objecte.*

Aquest Reglament té com a objecte establir les condicions tècniques i garanties que han de complir les instal·lacions elèctriques connectades a una font de subministrament en els límits de baixa tensió, amb la finalitat de:

- a) Preservar la seguretat de les persones i els béns.
- b) Assegurar el funcionament normal d'aquestes instal·lacions i prevenir les pertorbacions en altres instal·lacions i serveis.
- c) Contribuir a la fiabilitat tècnica i a l'eficiència econòmica de les instal·lacions.

Article 2. *Camp d'aplicació.*

1. Aquest Reglament s'aplica a les instal·lacions que distribueixin l'energia elèctrica, a les generadores d'electricitat per a consum propi i a les receptores, en els límits de tensions nominals següents:

- a) Corrent altern: igual o inferior a 1.000 volts.
 - b) Corrent continu: igual o inferior a 1.500 volts.
2. Aquest Reglament s'aplica:

- a) A les noves instal·lacions, a les seves modificacions i a les seves ampliacions;
- b) A les instal·lacions existents abans de l'entrada en vigor que siguin objecte de modificacions d'importància, reparacions d'importància i a les seves ampliacions.

c) A les instal·lacions existents abans de la seva entrada en vigor, pel que fa al règim d'inspeccions, si bé els criteris tècnics aplicables a aquestes inspeccions són els corresponents a la reglamentació amb què es van aprovar.

S'entén per modificacions o reparacions d'importància les que afecten més del 50% de la potència instal·lada. Igualment es considera modificació d'importància la que afecti línies completes de processos productius amb nous circuits i quadres, fins i tot amb reducció de potència.

3. Així mateix, s'aplica a les instal·lacions existents abans de l'entrada en vigor, quan l'estat, la situació o les característiques impliquin un risc greu per a les persones o els béns, o es produeixin perturbacions importants al funcionament normal d'altres instal·lacions, a criteri de l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

4. S'exclouen de l'aplicació d'aquest Reglament les instal·lacions i els equips d'ús exclusiu en mines, material de tracció, automòbils, vaixells, aeronaus, sistemes de comunicació, i els usos militars i altres instal·lacions i equips que estiguin subjectes a una reglamentació específica.

5. Les prescripcions d'aquest Reglament i les seves instruccions tècniques complementàries (d'ara endavant ITC) són de caràcter general algunes, i específic, d'altres. Les específiques substitueixen, modifiquen o complementen les generals, segons els casos.

6. No s'apliquen les prescripcions generals, sinó únicament prescripcions específiques, que han de ser objecte de les ITC corresponents, a les instal·lacions o els equips que fan servir «molt baixa tensió» (fins a 50 V en corrent altern i fins a 75 V en corrent continu), per exemple les xarxes informàtiques i similars, sempre que la seva font d'energia sigui autònoma, no s'alimentin de xarxes destinades a altres subministraments, o que aquestes instal·lacions siguin absolutament independents de les xarxes de baixa tensió amb valors per damunt dels fixats per a aquestes petites tensions.

Article 3. Instal·lació elèctrica.

S'entén per instal·lació elèctrica tot conjunt d'aparells i de circuits associats en previsió d'una finalitat particular: producció, conversió, transformació, transmissió, distribució o utilització de l'energia elèctrica.

Article 4. Classificació de les tensions. Freqüència de les xarxes.

1. Als efectes d'aplicar les prescripcions d'aquest Reglament, les instal·lacions elèctriques de baixa tensió es classifiquen, segons les tensions nominals que se'ls assignin, de la manera següent:

	Corrent altern (Valor eficaç)	Corrent continu (Valor mitjà aritmètic)
Molt baixa tensió .	$Un \leq 50V$	$Un \leq 75V$
Tensió usual	$50 < Un \leq 500V$	$75 < Un \leq 750V$
Tensió especial ...	$500 < Un \leq 1000V$	$750 < Un \leq 1500V$

2. Les tensions nominals que es fan servir usualment a les distribucions de corrent altern són:

- 230 V entre fases per a les xarxes trifàsiques de tres conductors.
- 230 V entre la fase i el neutre, i 400 V entre fases, per a les xarxes trifàsiques de 4 conductors,

3. Quan a les instal·lacions no es pugui fer servir alguna de les tensions normalitzades en aquest Reglament, perquè s'hagin de connectar a una altra instal·lació amb tensió diferent o derivar-se'n, es condiciona la inscripció al fet que la instal·lació nova es pugui fer servir en el futur amb la tensió normalitzada que es pugui preveure.

4. La freqüència emprada a la xarxa és de 50 Hz.

5. Es poden fer servir altres tensions i freqüències, amb l'autorització prèvia motivada de l'òrgan competent de l'Administració Pública, quan se'n justifiqui la necessitat davant l'òrgan competent, no es produeixin perturbacions significatives en el funcionament d'altres instal·lacions i no es menyscabi el nivell de seguretat per a les persones i els béns.

Article 5. Pertorbacions a les xarxes.

Les instal·lacions de baixa tensió que puguin produir perturbacions sobre les telecomunicacions, les xarxes de distribució d'energia o els receptors han d'estar dotades dels dispositius protectors adequats, d'acord amb el que estableixen les disposicions vigents relatives a aquesta matèria.

Article 6. Equips i materials.

1. Els materials i equips utilitzats a les instal·lacions s'han de fer servir de la manera i per a la finalitat per a les quals van ser fabricats. Els inclosos al camp d'aplicació de la reglamentació de transposició de les directives de la Unió Europea han de complir el que s'hi estableix.

En el que no cobreix aquella reglamentació s'apliquen els criteris tècnics que preceptua aquest Reglament. En particular, s'inclouen juntament amb els equips i materials les indicacions necessàries per instal·lar-los i fer-los servir correctament, i cal marcar-los amb les indicacions mínimes següents:

- Identificació del fabricant, representant legal o responsable de la comercialització.
- Marca i model.
- Tensió i potència (o intensitat) assignades.
- Qualsevol altra indicació referent a l'ús específic del material o equip, assignat pel fabricant.

2. Els òrgans competents de les comunitats autònomes han de verificar el compliment de les exigències tècniques dels materials i equips subjectes a aquest Reglament. La verificació es pot dur a terme per mostreig.

Article 7. Coincidència amb altres tensions.

Si en una instal·lació elèctrica de baixa tensió hi ha integrats circuits o elements sotmesos a tensions superiors als límits que defineix aquest Reglament, si aquest no ho indica específicament, s'ha de complir el que estableixen els reglaments que regulin les instal·lacions a les tensions esmentades.

Article 8. Xarxes de distribució.

1. Les instal·lacions de servei públic o privat la finalitat de les quals sigui la distribució d'energia elèctrica es defineixen:

- Pels valors de la tensió entre fase o conductor polar i terra i entre dos conductors de fase o polars, per a les instal·lacions unides directament a terra.

b) Pel valor de la tensió entre dos conductors de fase o polars, per a les instal·lacions no unides directament a terra.

2. Les intensitats del corrent elèctric admissibles als conductors es regulen en funció de les condicions tècniques de les xarxes de distribució i dels sistemes de protecció emprats.

Article 9. *Instal·lacions d'enllumenat exterior.*

Es consideren instal·lacions d'enllumenat exterior les que tenen com a finalitat la il·luminació de les vies de circulació o comunicació i les dels espais compresos entre edificacions que, per les característiques o seguretat general, han de romandre il·luminats, de manera permanent o circumstancial, siguin de domini públic o no.

Les condicions que han de complir les instal·lacions d'enllumenat exterior són les corresponents a la situació peculiar d'intempèrie i, pel risc que suposa, que part dels seus elements siguin accessibles fàcilment.

Article 10. *Tipus de subministrament.*

1. Als efectes d'aquest Reglament, els subministraments es classifiquen en normals i complementaris.

A) Subministraments normals són els efectuats a cada abonat per una sola empresa distribuïdora per la totalitat de la potència contractada per l'abonat i amb un sol punt de lliurament de l'energia.

B) Subministraments complementaris o de seguretat són els que, als efectes de seguretat i continuïtat de subministrament, complementen un subministrament normal. Aquests subministraments els poden dur a terme dues empreses diferents o la mateixa empresa, quan es disposi, al lloc d'utilització de l'energia, de mitjans de transport i distribució independents, o l'usuari a través de mitjans de producció propis. Es considera subministrament complementari, fins i tot partint del mateix transformador, el que disposa d'una línia de distribució independent del subministrament normal des del seu mateix origen en baixa tensió. Es classifiquen en subministrament de socors, subministrament de reserva i subministrament duplicat:

a) Subministrament de socors és el que està limitat a una potència receptora mínima equivalent al 15 per 100 del total contractat per al subministrament normal.

b) Subministrament de reserva és el dedicat a mantenir un servei restringit dels elements de funcionament indispensables de la instal·lació receptora, amb una potència mínima del 25 per 100 de la potència total contractada per al subministrament normal.

c) Subministrament duplicat és el que és capaç de mantenir un servei superior al 50% de la potència total contractada per al subministrament normal.

2. Les instal·lacions previstes per rebre subministraments complementaris han d'estar dotades dels dispositius necessaris per impedir un acoblament entre ambdós subministraments, llevat del que prescriuen les instruccions tècniques complementàries. La instal·lació d'aquells dispositius s'ha de dur a terme d'acord amb l'empresa o les empreses subministradores. Si no s'estableix aquest acord, l'òrgan competent de la comunitat autònoma ha de resoldre el que sigui procedent en un termini màxim de 15 dies hàbils, comptats a partir de la data en la qual li sigui formulada la consulta.

3. A més dels que assenyalen les instruccions tècniques complementàries corresponents, els òrgans competents de les comunitats autònomes poden fixar, en cada cas, els establiments industrials o dedicats a qual-

sevol altra activitat que, per les seves característiques i circumstàncies singulars, hagin de disposar de subministrament de socors, de reserva o subministrament duplicat.

4. Si l'empresa subministradora que ha de facilitar el subministrament complementari es nega a dur-lo a terme o no hi ha acord amb l'usuari sobre les condicions tecnicoeconòmiques proposades, l'òrgan competent de la comunitat autònoma ha de resoldre el que sigui procedent, en el termini de 15 dies hàbils, a partir de la data de presentació de la controvèrsia.

Article 11. *Locals de característiques especials.*

S'han d'establir prescripcions especials a les corresponents instruccions tècniques complementàries, basant-se en les condicions particulars que presenten, per als denominats «locals de característiques especials», com ara els locals i emplaçaments mullats o en què hi hagi una atmosfera humida, gasos o pols de matèries no inflamables o combustibles, temperatures molt elevades o molt baixes en relació amb les normals, els que es dediquin a la conservació o reparació d'automòbils, els que siguin afectes als serveis de producció o distribució d'energia elèctrica; les instal·lacions on es facin servir les denominades tensions especials, les que es duguin a terme amb caràcter provisional o temporal, les instal·lacions per a piscines, d'altres assenyalades específicament a les ITC, i en general, totes aquelles on sigui necessari mantenir instal·lacions elèctriques en circumstàncies diferents de les que es poden considerar com de risc normal, per fer servir l'energia elèctrica en baixa tensió.

Article 12. *Ordenació de càrregues.*

S'han d'establir a les corresponents instruccions tècniques complementàries prescripcions relatives a l'ordenació de les càrregues previsible per a cada una de les agrupacions de consum de característiques semblants, com ara edificis dedicats principalment a habitatges, edificis comercials, d'oficines i de tallers per a indústries, basades en la utilització millor de les instal·lacions de distribució d'energia elèctrica.

Abans d'iniciar les obres, els titulars d'edificacions en projecte de construcció han de facilitar a l'empresa subministradora tota la informació necessària per deduir els consums i les càrregues que s'han de produir, a fi de poder adequar amb antelació suficient el creixement de les seves xarxes i les previsions de càrregues als seus centres de transformació.

Article 13. *Reserva de local.*

Pel que fa a la reserva de local s'han de seguir les prescripcions recollides a la reglamentació per la qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.

Article 14. *Especificacions particulars de les empreses subministradores.*

Les empreses subministradores poden proposar especificacions sobre la construcció i el muntatge de connexions de servei, línies generals d'alimentació, instal·lacions de comptadors i derivacions individuals, i assenyalant-hi les condicions tècniques de caràcter concret que calguin per aconseguir una homogeneïtat més gran a les xarxes de distribució i les instal·lacions dels abonats.

Aquestes especificacions s'han d'ajustar, en qualsevol cas, als preceptes del Reglament, i les han d'aprovar

els òrgans competents de les comunitats autònomes, en el cas que es limitin al seu àmbit territorial, o el centre directiu competent en matèria de seguretat industrial del Ministeri de Ciència i Tecnologia, en el cas que s'apliquin en més d'una comunitat autònoma, i s'hi pot exigir el dictamen d'una entitat competent en la matèria. Les normes particulars aprovades d'aquesta manera s'han de publicar al butlletí oficial corresponent.

Article 15. *Connexions de servei i instal·lacions d'enllaç.*

1. Es denomina connexió de servei la part de la instal·lació de la xarxa de distribució que alimenta la caixa o caixes generals de protecció o la unitat funcional equivalent.

La connexió de servei és responsabilitat de l'empresa subministradora, que n'assumeix la inspecció i verificació final.

2. Són instal·lacions d'enllaç les que uneixen la caixa general de protecció, o caixes generals de protecció, aquestes incloses, amb les instal·lacions interiors o receptors de l'usuari.

Es componen de: caixa general de protecció, línia general d'alimentació, elements per a la ubicació de comptadors, derivació individual, caixa per a interruptor de control de potència i dispositius generals de comandament i protecció.

Les caixes generals de protecció allotgen elements de protecció de les línies generals d'alimentació i assenyalen el principi de la propietat de les instal·lacions dels usuaris.

La línia general d'alimentació és la part de la instal·lació que enllaça una caixa general de protecció amb les derivacions individuals que alimenta.

La derivació individual d'un abonat parteix de la línia general d'alimentació i comprèn els aparells de mesura, comandament i protecció.

3. Les companyies subministradores han de facilitar els valors màxims previsibles de les potències o corrents de curtcircuit de les seves xarxes de distribució, a fi que el projectista tingui en compte aquesta dada en els seus càlculs.

Article 16. *Instal·lacions interiors o receptores.*

1. Les instal·lacions interiors o receptores són les que, alimentades per una xarxa de distribució o per una font d'energia pròpia, tenen com a finalitat principal utilitzar l'energia elèctrica. Dins d'aquest concepte s'ha d'incloure qualsevol instal·lació receptora encara que tota o alguna de les parts estigui situada a la intempèrie.

2. En qualsevol instal·lació interior o receptora que es projecti i es dugui a terme s'ha d'assolir l'equilibri màxim a les càrregues que suporten els diferents conductors que en formen part, i aquesta s'ha de subdividir de manera que les pertorbacions originades per les avaries que es puguin produir en algun punt afectin una mínima part de la instal·lació. Aquesta subdivisió també ha de permetre localitzar les avaries i facilitar el control de l'aïllament de la part de la instal·lació afectada.

3. Els sistemes de protecció per a les instal·lacions interiors o receptores per a baixa tensió han d'impedir els efectes de les sobreintensitats i sobretensions que per diferents causes s'hi poden preveure i n'han de protegir els materials i equips de les accions i efectes dels agents externs. Així mateix, i als efectes de seguretat general, s'han de determinar les condicions que han de complir aquestes instal·lacions per protegir dels contactes directes i indirectes.

4. En la utilització de l'energia elèctrica per a instal·lacions receptores s'han d'adoptar les mesures de

seguretat, tant per protegir els usuaris com les xarxes, que siguin proporcionades a les característiques i la potència dels aparells receptors que s'hi fan servir.

5. A més dels preceptes que en virtut d'aquest i altres reglaments siguin aplicables als locals de concurrència pública, s'han de complir mesures i previsions específiques, en funció del risc que implica en aquests locals un funcionament defectuós de la instal·lació elèctrica.

Article 17. *Receptors i connexió a terra.*

Sense perjudici de les disposicions referents als requisits tècnics de disseny dels materials elèctrics, d'acord amb el que estipula l'article 6, la instal·lació dels receptors, així com el sistema de protecció per connexió a terra, han de respectar el que disposen les corresponents instruccions tècniques complementàries.

Article 18. *Execució i posada en servei de les instal·lacions.*

1. D'acord amb el que estableix l'article 12.3 de la Llei 21/1992, d'indústria, la posada en servei i utilització de les instal·lacions elèctriques es condiona al procediment següent:

a) S'ha d'elaborar, abans d'executar-la, una documentació tècnica que defineixi les característiques de la instal·lació i que, en funció de les característiques, d'acord amb el que determini la ITC corresponent, té la forma de projecte o memòria tècnica.

b) La instal·lació l'ha de verificar l'instal·lador, amb la supervisió del director d'obra, si s'escau, a fi de comprovar-ne l'execució correcta i el funcionament segur.

c) Així mateix, quan la ITC corresponent ho determini, la instal·lació ha de ser objecte d'una inspecció inicial, per un organisme de control.

d) A l'acabament de la instal·lació i dutes a terme les verificacions pertinents i, si s'escau, la inspecció inicial, l'instal·lador autoritzat executor de la instal·lació ha d'emetre un certificat d'instal·lació, on ha de fer constar que la instal·lació s'ha dut a terme de conformitat amb el que estableixen el Reglament i les instruccions tècniques complementàries i d'acord amb la documentació tècnica. Si s'escau, ha d'identificar i justificar les variacions que a l'execució s'hagin produït amb relació al que preveu la documentació esmentada.

e) El certificat, juntament amb la documentació tècnica i, si s'escau, el certificat de direcció d'obra i el d'inspecció inicial, s'ha de depositar davant l'òrgan competent de la comunitat autònoma, per tal de registrar la instal·lació, i rebre les còpies diligenciades necessàries per a la constància de cada interessat i sol·licitud de subministrament d'energia. Les administracions competents han de facilitar que aquestes documentacions es puguin presentar i registrar per procediments informàtics o telemàtics.

2. Les instal·lacions elèctriques les han de dur a terme només instal·ladors autoritzats.

3. L'empresa subministradora no pot connectar la instal·lació receptora a la xarxa de distribució si no se li lliura la còpia corresponent del certificat d'instal·lació degudament diligenciat per l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

4. No obstant el que indica l'apartat precedent, quan hi hagi circumstàncies objectives per les quals calgui comptar amb subministrament d'energia elèctrica abans de poder culminar la tramitació administrativa de les instal·lacions, aquestes circumstàncies, degudament justificades i acompanyades de les garanties per mantenir la seguretat de les persones i béns i la no pertorbació

d'altres instal·lacions o equips, s'han d'exposar davant l'òrgan competent de la comunitat autònoma, que pot autoritzar, mitjançant una resolució motivada, el subministrament provisional per atendre estrictament aquelles necessitats.

5. En cas d'instal·lacions temporals (congressos i exposicions, amb diferents estands, fires ambulants, festes, revetlles, etc.), l'òrgan competent de la comunitat pot admetre que la tramitació de les diferents instal·lacions parcials es dugui a terme de manera conjunta. De la mateixa manera, es pot acceptar que se substitueixi la documentació tècnica per una declaració, diligenciada la primera vegada per l'Administració, en el cas d'instal·lacions dutes a terme sistemàticament de manera repetitiva.

Article 19. *Informació als usuaris.*

Com a annex al certificat d'instal·lació que es lliuri al titular de qualsevol instal·lació elèctrica, l'empresa instal·ladora ha de confeccionar unes instruccions per a l'ús i manteniment correcte de la instal·lació. Les instruccions han d'incloure, en qualsevol cas, com a mínim, un esquema unifilar de la instal·lació amb les característiques tècniques fonamentals dels equips i materials elèctrics instal·lats, així com un croquis del seu traçat.

Qualsevol modificació o ampliació requereixen l'elaboració d'un complement a l'anterior, en la mesura que sigui necessari.

Article 20. *Manteniment de les instal·lacions.*

Els titulars de les instal·lacions han de mantenir en bon estat de funcionament les seves instal·lacions, i fer-les servir d'acord amb les seves característiques i abs-tenint-se d'intervenir-hi per modificar-les. Si són necessàries modificacions, les ha de dur a terme un instal·lador autoritzat.

Article 21. *Inspeccions.*

Sense perjudici de la facultat que, d'acord amb el que assenyala l'article 14 de la Llei 21/1992, d'indústria, té l'Administració pública competent per dur a terme, per si mateixa, les actuacions d'inspecció i control que consideri necessàries, el compliment de les disposicions i els requisits de seguretat que estableixen aquest Reglament i les instruccions tècniques complementàries, d'acord amb el que preveu l'article 12.3 de la dita Llei, l'ha de comprovar, si s'escau, un organisme de control autoritzat en aquest camp reglamentari.

Amb aquesta finalitat, la instrucció tècnica complementària corresponent determina:

- Les instal·lacions i les modificacions, reparacions o ampliacions d'instal·lacions que han de ser objecte d'inspecció inicial, abans de posar-les en servei.
- Les instal·lacions que han de ser objecte d'inspecció periòdica.
- Els criteris per valorar les inspeccions, així com les mesures que cal adoptar com a resultat de les inspeccions.
- Els terminis de les inspeccions periòdiques.

Article 22. *Instal·ladors autoritzats.*

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió les executen instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per exercir l'activitat d'acord amb el que estableix la instrucció tècnica complementària corresponent, sense

perjudici que sigui possible que tècnics titulats competents en facin el projecte i la direcció d'obra.

D'acord amb el que estableix l'article 13.3 de la Llei 21/1992, d'indústria, les autoritzacions concedides pels corresponents òrgans competents de les comunitats autònomes als instal·ladors tenen àmbit estatal.

Article 23. *Compliment de les prescripcions.*

1. Es considera que les instal·lacions dutes a terme de conformitat amb les prescripcions d'aquest Reglament proporcionen les condicions de seguretat que, d'acord amb l'estat de la tècnica, són exigibles, a fi de preservar les persones i els béns, quan es fan servir d'acord a la seva destinació.

2. Les prescripcions que estableix aquest Reglament tenen la condició de mínims obligatoris, en el sentit que indica l'article 12.5 de la Llei 21/1992, d'indústria.

3. Aquests mínims es consideren coberts:

- Per aplicació directa de les prescripcions de les ITC corresponents, o
- Per aplicació de tècniques de seguretat equivalents, que són les que, sense ocasionar distorsions als sistemes de distribució de les companyies subministradores, proporcionen, almenys, un nivell de seguretat equiparable a l'anterior. L'aplicació de tècniques de seguretat equivalents l'ha de justificar degudament el dissenyador de la instal·lació, i l'ha d'aprovar l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

Article 24. *Excepcions.*

Sense perjudici del que estableix l'apartat 1 de l'article 6, quan sigui materialment impossible complir determinades prescripcions del present Reglament, sense que tampoc no sigui factible acollir-se a la lletra b) de l'article anterior, el titular de la instal·lació que es pretengui dur a terme ha de presentar, davant l'òrgan competent de la comunitat autònoma, prèviament al procediment que preveu l'article 18, una sol·licitud d'excepció, on n'ha d'exposar els motius i indicar les mesures de seguretat alternatives que es proposin, que, en cap cas, no poden rebaixar els nivells de protecció que estableix el Reglament.

L'òrgan competent pot desestimar la sol·licitud, requerir la modificació de les mesures alternatives o concedir l'autorització d'excepció, que sempre és expressa; el silenci administratiu s'entén com desestimatori.

Article 25. *Equivalència de normativa de l'Espai Econòmic Europeu.*

Sense perjudici del que estableix l'article 6, als efectes d'aquest Reglament i per comercialitzar productes provinents dels estats membres de la Unió Europea o de l'Espai Econòmic Europeu, sotmesos a les reglamentacions nacionals de seguretat industrial, l'Administració pública competent ha d'acceptar la validesa dels certificats i les marques de conformitat amb normes i les actes o els protocols d'assajos que exigeixen les dites reglamentacions, emesos per organismes d'avaluació de la conformitat oficialment reconeguts en aquells estats, sempre que l'Administració pública competent reconegui que aquests agents ofereixen garanties tècniques, professionals i d'independència i imparcialitat equivalents a les que exigeix la legislació espanyola i que les disposicions legals vigents de l'Estat d'acord amb les quals s'avalua la conformitat comportin un nivell de seguretat equivalent al que exigeixen les disposicions espanyoles corresponents.

Article 26. Normes de referència.

1. Les instruccions tècniques complementàries poden establir l'aplicació de normes UNE o d'altres reconegudes internacionalment, de manera total o parcial, a fi de facilitar l'adaptació a l'estat de la tècnica a cada moment.

Aquesta referència s'ha de fer, per regla general, sense indicar l'any d'edició de les normes en qüestió.

A la instrucció tècnica complementària corresponent s'ha de recollir la llista de totes les normes esmentades al text de les instruccions, identificades pels títols i la numeració, la qual ha d'incloure l'any d'edició.

2. Quan una norma o diverses variïn el seu any d'edició, o se n'editin modificacions posteriors, han de ser objecte d'actualització a la llista de normes, mitjançant una resolució del centre directiu competent en matèria de seguretat industrial del Ministeri de Ciència i Tecnologia, en què s'ha de fer constar la data a partir de la qual és vàlida la utilització de la nova edició de la norma i la data a partir de la qual la utilització de l'antiga edició de la norma deixa de ser-ho, a efectes reglamentaris.

Si no hi ha una resolució expressa, s'entén que també compleix les condicions reglamentàries l'edició de la norma posterior a la que figuri a la llista de normes, sempre que aquesta no modifiqui criteris bàsics i es limiti a actualitzar assajos o incrementi la seguretat intrínseca del material corresponent.

Article 27. Accidents.

Als efectes estadístics i per tal de poder determinar-ne les causes principals, així com disposar les correccions eventuals a la reglamentació, s'han de tenir les dades sistematitzades corresponents dels accidents més significatius. Per aquest motiu, quan es produeixi un accident que ocasioni danys o víctimes, la companyia subministradora ha de redactar un informe que en reculli els aspectes essencials. En els quinze primers dies de cada trimestre, han de remetre a les comunitats autònomes i al centre directiu competent en matèria de seguretat industrial del Ministeri de Ciència i Tecnologia una còpia de tots els informes fets.

Article 28. Infraccions i sancions.

Les infraccions al que disposa aquest Reglament es classifiquen i sancionen d'acord amb el que disposa el títol V de la Llei 21/1992, d'indústria.

Article 29. Guia tècnica.

El centre directiu competent en matèria de seguretat industrial del Ministeri de Ciència i Tecnologia ha d'elaborar i mantenir actualitzada una guia tècnica, de caràcter no vinculant, per a l'aplicació pràctica de les previsions d'aquest Reglament i les instruccions tècniques complementàries, que pot establir aclariments a conceptes de caràcter general inclosos en aquest Reglament.

Índex de les instruccions tècniques complementàries

Instrucció	Títol
ITC-BT-01	Terminologia.
ITC-BT-02	Normes de referència al Reglament electro-tècnic de baixa tensió.
ITC-BT-03	Instal·ladors autoritzats i empreses instal·ladores autoritzades.
ITC-BT-04	Documentació i posada en servei de les instal·lacions.
ITC-BT-05	Verificacions i inspeccions.

Instrucció	Títol
ITC-BT-06	Xarxes aèries per a distribució en baixa tensió.
ITC-BT-07	Xarxes subterrànies per a distribució en baixa tensió.
ITC-BT-08	Sistemes de connexió del neutre i de les masses en xarxes de distribució d'energia elèctrica.
ITC-BT-09	Instal·lacions d'enllumenat exterior.
ITC-BT-10	Previsió de càrregues per a subministraments en baixa tensió.
ITC-BT-11	Xarxes de distribució d'energia elèctrica. Connexions de servei.
ITC-BT-12	Instal·lacions d'enllaç. Esquemes.
ITC-BT-13	Instal·lacions d'enllaç. Caixes generals de protecció.
ITC-BT-14	Instal·lacions d'enllaç. Línia general d'alimentació.
ITC-BT-15	Instal·lacions d'enllaç. Derivacions individuals.
ITC-BT-16	Instal·lacions d'enllaç. Comptadors: ubicació i sistemes d'instal·lació.
ITC-BT-17	Instal·lacions d'enllaç. Dispositius generals i individuals de comandament i protecció. Interruptor de control de potència.
ITC-BT-18	Instal·lacions de posada a terra.
ITC-BT-19	Instal·lacions interiors o receptores. Prescripcions generals.
ITC-BT-20	Instal·lacions interiors o receptores. Sistemes d'instal·lació.
ITC-BT-21	Instal·lacions interiors o receptores. Tubs i canals protectors.
ITC-BT-22	Instal·lacions interiors o receptores. Protecció contra sobreintensitats.
ITC-BT-23	Instal·lacions interiors o receptores. Protecció contra sobretensions.
ITC-BT-24	Instal·lacions interiors o receptores. Protecció contra els contactes directes i indirectes.
ITC-BT-25	Instal·lacions interiors en habitatges. Nombre de circuits i característiques.
ITC-BT-26	Instal·lacions interiors en habitatges. Prescripcions generals d'instal·lació.
ITC-BT-27	Instal·lacions interiors en habitatges. Locals que contenen una banyera o dutxa.
ITC-BT-28	Instal·lacions en locals de concurrència pública.
ITC-BT-29	Prescripcions particulars per a les instal·lacions elèctriques dels locals amb risc d'incendi o explosió.
ITC-BT-30	Instal·lacions en locals de característiques especials.
ITC-BT-31	Instal·lacions amb finalitats especials. Piscines i fonts.
ITC-BT-32	Instal·lacions amb finalitats especials. Màquines d'elevació i transport.
ITC-BT-33	Instal·lacions amb finalitats especials. Instal·lacions provisionals i temporals d'obres.
ITC-BT-34	Instal·lacions amb finalitats especials. Fires i estands.
ITC-BT-35	Instal·lacions amb finalitats especials. Establiments agrícoles i hortícoles.
ITC-BT-36	Instal·lacions a molt baixa tensió.
ITC-BT-37	Instal·lacions a tensions especials.
ITC-BT-38	Instal·lacions amb finalitats especials. Requisits particulars per a la instal·lació elèctrica en quiròfans i sales d'intervenció.

Instrucció	Títol
ITC-BT-39	Instal·lacions amb finalitats especials. Tanques elèctriques per a bestiar.
ITC-BT-40	Instal·lacions generadores de baixa tensió.
ITC-BT-41	Instal·lacions elèctriques en caravanes i parcs de caravanes.
ITC-BT-42	Instal·lacions elèctriques en ports i marines per a vaixells d'esbarjo.
ITC-BT-43	Instal·lació de receptors. Prescripcions generals.
ITC-BT-44	Instal·lació de receptors. Receptors per a enllumenat.
ITC-BT-45	Instal·lació de receptors. Aparells d'escalfament.

Instrucció	Títol
ITC-BT-46	Instal·lació de receptors. Cables i plafons radiants en habitatges.
ITC-BT-47	Instal·lació de receptors. Motors.
ITC-BT-48	Instal·lació de receptors. Transformadors i autotransformadors. Reactàncies i rectificadors. Condensadors.
ITC-BT-49	Instal·lacions elèctriques en mobles.
ITC-BT-50	Instal·lacions elèctriques en locals que contenen radiadors per a saunes.
ITC-BT-51	Instal·lacions de sistemes d'automatització, gestió tècnica de l'energia i seguretat per a habitatges i edificis.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 1 de 21

CONSIDERACIONS GENERALS:

Les definicions específiques dels termes utilitzats en les ITC particulars es poden trobar al text d'aquestes ITC.

Per als termes no definits en aquesta instrucció ni en les ITC particulars s'aplica el que disposa la norma UNE 21.302

DEFINICIÓ
<p><u>AÏLLAMENT D'UN CABLE</u></p> <p>Conjunt de materials aïllants que formen part d'un cable i la funció específica dels quals és suportar la tensió.</p>
<p><u>AÏLLAMENT PRINCIPAL</u></p> <p>Aïllament de les parts actives, el deteriorament de les quals podria provocar risc de xoc elèctric.</p>
<p><u>AÏLLAMENT FUNCIONAL</u></p> <p>Aïllament necessari per garantir el funcionament normal i la protecció fonamental contra els xocs elèctrics.</p>
<p><u>AÏLLAMENT REFORÇAT</u></p> <p>Aïllament les característiques mecàniques i elèctriques del qual fa que es pugui considerar equivalent a un doble aïllament.</p>
<p><u>AÏLLAMENT SUPLEMENTARI</u></p> <p>Aïllament independent, previst a més de l'aïllament principal, a efectes d'assegurar la protecció contra xoc elèctric en cas de deteriorament de l'aïllament principal.</p>
<p><u>AÏLLANT</u></p> <p>Substància o cos la conductivitat del qual és nul·la o, a la pràctica, molt feble.</p>
<p><u>ALTA SENSIBILITAT</u></p> <p>Es consideren els interruptors diferencials com d'alta sensibilitat quan el valor d'aquesta és igual o inferior a 30 mA.</p>

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 2 de 21

AMOVIBLE

Qualificatiu que s'aplica a qualsevol material instal·lat de manera que es pugui treure fàcilment.

APARELL AMOVIBLE

Pot ser:

- Aparell portàtil a mà, la utilització del qual, en ús normal, exigeix l'acció constant d'aquesta.
- Aparell mòbil, la utilització del qual en ús normal pot necessitar el seu desplaçament.
- Aparell semifix, que només es pot desplaçar quan està sense tensió.

APARELL D'ESCALFAMENT ELÈCTRIC

Aparell que produeix calor de forma deliberada per mitjà de fenòmens elèctrics. Destinat a elevar la temperatura d'un determinat mitjà o fluid.

APARELLATGE

Equip, aparell o material previst per ser connectat a un circuit elèctric a fi d'assegurar una o diverses de les funcions següents: protecció, control, seccionament, connexió.

APARELL FIX

És el que està instal·lat de forma inamovible.

BASE MÒBIL

Base prevista per connectar-se a cables flexibles o a integrar-s'hi i que pot desplaçar-se fàcilment quan està connectada al circuit d'alimentació.

BORN O BARRA PRINCIPAL DE TERRA

Born o barra prevista per a la connexió als dispositius de posada a terra dels conductors de protecció, incloent els conductors d'equipotencialitat i eventualment els conductors de posada a terra funcional.

CABLE

Conjunt constituït per:

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 3 de 21

<ul style="list-style-type: none"> - Un o diversos conductors aïllats - El seu eventual revestiment individual - L'eventual protecció del conjunt - El o els eventuals revestiments de protecció que es disposin <p>Pot tenir, a més, un o diversos conductors no aïllats.</p>
<p><u>CABLE BLINDAT AMB AÏLLAMENT MINERAL</u></p> <p>Cable aïllat per una matèria mineral i que té una coberta de protecció constituïda per coure, alumini o un aliatge d'aquests. Aquestes cobertes, al seu torn, poden estar protegides per un revestiment adequat.</p>
<p><u>CABLE AMB COBERTA ESTANCA</u></p> <p>Són aquells cables que disposen d'una coberta interna o externa que proporcionen una protecció eficaç contra la penetració d'aigua.</p>
<p><u>CABLE FLEXIBLE</u></p> <p>Cable dissenyat per garantir una connexió deformable en servei i en el qual l'estructura i l'elecció dels materials són tals que compleixen les exigències corresponents.</p>
<p><u>CABLE FLEXIBLE FIXAT PERMANENTMENT</u></p> <p>Cable flexible d'alimentació a un aparell, unit a aquest de manera que només se'n pugui desconectar amb ajuda d'un estri.</p>
<p><u>CABLE MULTICONDUCTOR</u></p> <p>Cable que inclou més d'un conductor, alguns dels quals pot no estar aïllat.</p>
<p><u>CABLE UNIPOLAR</u></p> <p>Cable que té un sol conductor aïllat.</p>
<p><u>CABLE AMB NEUTRE CONCÈNTRIC</u></p> <p>Cable amb un conductor concèntric destinat a utilitzar-se com a conductor de neutre.</p>
<p><u>CANAL</u></p> <p>Recinte situat sota el nivell del terra o pis i les dimensions del qual no permeten circular-hi</p>

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 4 de 21

<p>que, en cas de ser tancat, ha de permetre l'accés als cables en tota la seva longitud.</p>
<p><u>CANALITZACIÓ AMOVIBLE</u></p> <p>Canalització que pot ser treta fàcilment.</p>
<p><u>CANALITZACIÓ ELÈCTRICA</u></p> <p>Conjunt constituït per un o diversos conductors elèctrics i els elements que n'asseguren la fixació i, si s'escau, la protecció mecànica.</p>
<p><u>CANALITZACIÓ FIXA</u></p> <p>Canalització instal·lada de forma inamovible, que no pot ser desplaçada.</p>
<p><u>CANALITZACIÓ MOVIBLE</u></p> <p>Canalització que pot ser desplaçada durant la seva utilització.</p>
<p><u>CANAL MOTLLURA</u></p> <p>Varietat de canal de parets plenes, de petites dimensions, que conté un o diversos allotjaments per a conductors.</p>
<p><u>CANAL PROTECTORA</u></p> <p>Material d'instal·lació constituït per un perfil, de parets plenes o perforades, destinat a contenir conductors i altres components elèctrics i tancat per una tapa desmuntable.</p>
<p><u>CIRCUIT</u></p> <p>Un circuit és un conjunt de materials elèctrics (conductors, aparellatge, etc.) de diferents fases o polaritats, alimentades per la mateixa font d'energia i protegits contra les sobreintensitats pels mateixos dispositius de protecció. No queden inclosos en aquesta definició els circuits que formen part dels aparells d'utilització o receptors.</p>
<p><u>CONDUCTE</u></p> <p>Embolcall tancat destinat a allotjar conductors aïllats o cables a les instal·lacions elèctriques, i que permeten el seu reemplaçament per tracció.</p>

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 5 de 21

CONDUCTOR D'UN CABLE

Part d'un cable que té la funció específica de conduir corrent.

CONDUCTOR AÏLLAT

Conjunt que inclou el conductor, el seu aïllament i les seves eventuals pantalles.

CONDUCTOR EQUIPOTENCIAL

Conductor de protecció que assegura una connexió equipotencial.

CONDUCTOR FLEXIBLE

Conductor constituït per filferros prou fins i reunits de manera que es puguin utilitzar com un cable flexible.

CONDUCTOR MITJÀ (vegeu **PUNT MITJÀ**)**CONDUCTOR DE PROTECCIÓ (CP o PE)**

Conductor requerit en certes mesures de protecció contra xocs elèctrics i que connecta alguna de les parts següents:

- Masses
- Elements conductors
- Born principal de terra
- Presa de terra
- Punt de la font d'alimentació unida a terra o a un neutre artificial.

CONDUCTOR NEUTRE

Conductor connectat al punt d'una xarxa i capaç de contribuir al transport d'energia elèctrica.

CONDUCTOR CPN o PEN

Conductor posat a terra que assegura, alhora, les funcions de conductor de protecció i de conductor neutre.

CONDUCTORS ACTIUS

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 6 de 21

Es consideren conductors actius en qualsevol instal·lació els destinats normalment a la transmissió de l'energia elèctrica. Aquesta consideració s'aplica als conductors de fase i al conductor neutre en corrent altern i als conductors polars i al compensador en corrent continu.

CONNECTOR

Conjunt destinat a connectar elèctricament un cable a un aparell elèctric. Es compon de dues parts:

- Una presa mòbil, que és la part que forma cos amb el conductor d'alimentació.
- Una base, que és la part incorporada o fixada a l'aparell d'utilització.

CONNEXIÓ EQUIPOTENCIAL

Connexió elèctrica que posa al mateix potencial, o a potencials pràcticament iguals, les parts conductores accessibles i els elements conductors.

CONTACTOR AMB OBERTURA AUTOMÀTICA

Contactor electromagnètic proveït de relès que en produeixen l'obertura en condicions predeterminades.

CONTACTOR AMB CONTACTES OBERTS EN REPÒS

Aparell d'interrupció no accionat manualment, amb una sola posició de repòs que correspon a l'obertura dels seus contactes. L'aparell està previst, correntment, per a maniobres freqüents amb càrregues i sobrecàrregues normals.

CONTACTOR AMB CONTACTES TANCATS EN REPÒS

Aparell d'interrupció no accionat manualment, amb una sola posició de repòs que correspon a l'obertura dels seus contactes. L'aparell està previst, correntment, per a maniobres freqüents amb càrregues i sobrecàrregues normals.

CONTACTOR DE SOBRECORREGUT

Interrupctor contactor de posició que entra en acció quan un element mòbil ha sobrepassat la seva posició de final de recorregut.

CONTACTE DIRECTE

Contacte de persones o animals amb parts actives dels materials i equips.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 7 de 21

<u>CONTACTE INDIRECTE</u>	<p>Contacte de persones o animals domèstics amb parts que s'han posat sota tensió com a resultat d'un error d'aïllament.</p>
<u>CORRENT DE CONTACTE</u>	<p>Corrent que passa a través del cos humà o d'un animal quan està sotmès a una tensió elèctrica.</p>
<u>CORRENT ADMISSIBLE PERMANENT (D'UN CONDUCTOR)</u>	<p>Valor màxim del corrent que circula permanentment per un conductor, en condicions específiques, sense que la seva temperatura de règim permanent superi un valor específicat.</p>
<u>CORRENT CONVENCIONAL DE FUNCIONAMENT D'UN DISPOSITIU DE PROTECCIÓ</u>	<p>Valor específicat que provoca el funcionament del dispositiu de protecció abans de transcórrer un interval de temps determinat d'una durada especificada anomenat temps convencional.</p>
<u>CORRENT DE CURTCIRCUIT FRANC</u>	<p>Sobreintensitat produïda per un error d'impedància menyspreable, entre dos conductors actius que presenten una diferència de potencial en condicions normals de servei.</p>
<u>CORRENT DE XOC</u>	<p>Corrent de contacte que podria provocar efectes fisiopatològics.</p>
<u>CORRENT DE DEFECTE O DE FALTA</u>	<p>Corrent que circula a causa d'un defecte d'aïllament.</p>
<u>CORRENT DE DEFECTE A TERRA</u>	<p>Corrent que en cas d'un sol punt de defecte a terra deriva per l'esmentat punt des del circuit avariats a terra o parts connectades a terra.</p>
<u>CORRENT DE FUGA EN UNA INSTAL·LACIÓ</u>	

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 8 de 21

	<p>Corrent que, en absència d'errors, es transmet al terra o a elements conductors del circuit.</p>
<u>CORRENT DE POSADA A TERRA</u>	<p>Corrent total que deriva a terra a través de la posada a terra. Nota: el corrent de posada a terra és la part del corrent de defecte que provoca l'elevació de potencial d'una instal·lació de posada a terra.</p>
<u>CORRENT DE SOBRECÀRREGA D'UN CIRCUIT</u>	<p>Sobreintensitat que es produeix en un circuit, en absència d'un error elèctric.</p>
<u>CORRENT DIFERENCIAL RESIDUAL</u>	<p>Suma algebraica dels valors instantanis dels corrents que circulen a través de tots els conductors actius d'un circuit, en un punt d'una instal·lació elèctrica.</p>
<u>CORRENT DIFERENCIAL RESIDUAL DE FUNCIONAMENT</u>	<p>Valor del corrent diferencial residual que provoca el funcionament d'un dispositiu de protecció.</p>
<u>COBERTA D'UN CABLE</u>	<p>Revestiment tubular continu i uniforme de material metàl·lic o no metàl·lic generalment extrudit.</p>
<u>DIT DE PROVA O SONDA PORTÀTIL D'ASSAIG</u>	<p>És un dispositiu de forma similar a un dit, fins i tot a les seves articulacions internacionalment normalitzat, i que es destina a verificar si les parts actives de qualsevol aparell o matèries són accessibles o no qui l'utilitza. Existeixen diversos tipus de dits de prova destinats a diferents aparells segons la seva classe, tensió, etc.</p>
<u>DEFECTE FRANC</u>	<p>Defecte d'aïllament la impedància del qual es pot considerar nul·la.</p>
<u>DEFECTE MONOFÀSIC A TERRA</u>	<p>Defecte d'aïllament entre un conductor i el terra.</p>

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 9 de 21

DOBLE AÏLLAMENT

Aïllament que comprèn, alhora, un aïllament principal i un aïllament suplementari.

ELEMENTS CONDUCTORS

Tots aquells que poden trobar-se en un edifici, aparell, etc. i que són susceptibles de transferir una tensió, com ara: estructures metàl·liques o de formigó armat utilitzades en la construcció d'edificis (p. ex. armadures, plafons, fusteria metàl·lica, etc.), canalitzacions metàl·liques d'aigua, gas, calefacció, etc. i els aparells no elèctrics que hi estan connectats, si la unió constitueix una connexió elèctrica (p. ex. radiadors, cuines, piques metàl·liques, etc.), terres i parets conductors.

ELEMENT CONDUCTOR ALIÈ A LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Element que no forma part de la instal·lació elèctrica i que és susceptible d'introduir un potencial, generalment el de terra.

EMBOLCALL

Element que assegura la protecció dels materials contra certes influències externes i la protecció, en qualsevol direcció, davant de contactes directes.

ENCEBAMENT

Establiment d'un arc com a conseqüència d'una perforació d'aïllament.

FACTOR DE DIVERSITAT

Invers del factor de simultaneïtat.

FACTOR DE SIMULTANEÏTAT

Relació entre la totalitat de la potència instal·lada o prevista, per a un conjunt d'instal·lacions o de màquines durant un període de temps determinat, i les sumes de les potències màximes absorbides individualment per les instal·lacions o per les màquines.

FONT D'ENERGIA

Aparell generador o sistema subministrador d'energia elèctrica.

FONT D'ALIMENTACIÓ D'ENERGIA

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 10 de 21

Lloc o punt on una línia, una xarxa, una instal·lació o un aparell rep energia elèctrica que ha de transmetre, repartir o utilitzar.

GAMMA NOMINAL DE TENSIONS (vegeu TENSÍO NOMINAL D'UN APARELL)**IMPEDÀNCIA**

Quocient de la tensió als borns d'un circuit pel corrent que hi flueix. Aquesta definició només és aplicable a corrents sinusoidals.

IMPEDÀNCIA DEL CIRCUIT DE DEFECTE

Impedància total oferta al pas d'un corrent de defecte.

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Conjunt d'aparells i de circuits associats, en previsió d'una finalitat particular: producció, conversió, transformació, transmissió, distribució o utilització de l'energia elèctrica.

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA D'EDIFICIS

Conjunt de materials elèctrics associats a una aplicació determinada les característiques dels quals estan coordinades.

INSTAL·LACIÓ DE POSADA A TERRA

Conjunt de connexions i dispositius necessaris per posar a terra, individualment o col·lectivament, un aparell o una instal·lació.

INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

Són aquelles que tenen, en temps, una durada limitada a les circumstàncies que les motiven:

Poden ser:

- DE REPARACIÓ. Les necessàries per pal·liar un incident d'explotació.
- DE TREBALLS: Les realitzades per permetre canvis o transformacions de les instal·lacions, sense interrompre l'explotació.
- SEMIPERMANENTS. Les destinades a modificacions de durada limitada, en el marc d'activitats habituals dels locals en què es repeteixin periòdicament (fires).
- D'OBRES. Són les destinades a l'execució de treballs de construcció d'edificis i similars.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 11 de 21

INTENSITAT DE DEFECTE

Valor que assoleix un corrent de defecte.

INTERRUPTOR AUTOMÀTIC

Interruptor capaç d'establir, mantenir i interrompre les intensitats de corrent de servei, o d'establir i interrompre automàticament, en condicions predeterminades, intensitats de corrent anormalment elevades, tals com els corrents de curtcircuit.

INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTÈNCIA I MAGNETOTÈRMIC

Aparell de connexió que integra tots els dispositius necessaris per assegurar de forma coordinada:

- Comandament
- Protecció contra sobrecàrregues
- Protecció contra curtcircuits

INTERRUPTOR DIFERENCIAL

Aparell electromecànic o associació d'aparells destinats a provocar l'obertura dels contactes quan el corrent diferencial assoleix un valor donat.

LÍNIA GENERAL DE DISTRIBUCIÓ

Canalització elèctrica que enllaça una altra canalització, un quadre de comandament i protecció o un dispositiu de protecció general amb l'origen de canalitzacions que alimenten diferents receptors, locals o emplaçaments.

LLUM

Aparell d'enllumenat que reparteix, filtra o transforma la llum d'una o diverses làmpades i que comprèn tots els dispositius necessaris per fixar i protegir les làmpades (excloent les mateixes làmpades) i quan sigui necessari, els circuits auxiliars junt amb els mitjans de connexió al circuit d'alimentació.

MASSA

Conjunt de les parts metàl·liques d'un aparell que, en condicions normals, estan aïllades de les parts actives.

Les masses comprenen normalment:

- Les parts metàl·liques accessibles dels materials i dels equips elèctrics, separades de les parts actives només per un aïllament funcional, que són susceptibles de ser posades en tensió a conseqüència d'un error de les disposicions preses per assegurar-

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 12 de 21

ne l'aïllament. Aquest error pot resultar d'un defecte de l'aïllament funcional, o de les disposicions de fixació i de protecció.

Per tant, són masses les parts metàl·liques accessibles dels materials elèctrics, excepte els de classe II, els revestiments metàl·lics dels cables i les condicions metàl·liques d'aigua, gas, etc.

- Els elements metàl·lics en connexió elèctrica o en contacte amb les superfícies exteriors de materials elèctrics, que estiguin separades de les parts actives per aïllaments funcionals, portin o no aquestes superfícies exteriors algun element metàl·lic. Per tant són masses: les peces metàl·liques que formen part de les canalitzacions elèctriques, els suports d'aparells elèctrics amb aïllament funcional, i les peces col·locades en contacte amb l'embolcall exterior d'aquests aparells.

Per extensió, també pot ser necessari considerar com a masses qualsevol objecte metàl·lic situat en la proximitat de parts actives no aïllades, i que presenta un risc apreciable de trobar-se unit elèctricament amb aquestes parts actives, a conseqüència d'un error dels mitjans de fixació (p. ex. afluïxament d'una connexió, ruptura d'un conductor, etc.).

NOTA: Una part conductora que només pot ser posada sota tensió en cas d'error a través d'una massa, no pot considerar-se com una massa.

MATERIAL DE CLASSE 0

Material en el qual la protecció contra el xoc elèctric es basa en l'aïllament principal; fet que implica que no existeix cap disposició prevista per a la connexió de les parts actives accessibles, si n'hi ha, a un conductor de protecció que formi part del cablejat fix de la instal·lació. La protecció en cas de defecte a l'aïllament principal depèn de l'entorn.

MATERIAL DE CLASSE I

Material en el qual la protecció contra el xoc elèctric no es basa únicament en l'aïllament principal, sinó que comporta una mesura de seguretat complementària en forma de mitjans de connexió de les parts conductores accessibles a un conductor de protecció posat a terra, que forma part del cablejat fix de la instal·lació, de tal manera que les parts conductores accessibles no puguin presentar tensions perilloses.

MATERIAL DE CLASSE II

Material en el qual la protecció contra el xoc elèctric no es basa únicament en l'aïllament principal, sinó que comporta mesures de seguretat complementàries, com ara el doble aïllament o aïllament reforçat. Aquestes mesures no suposen la utilització de posada a terra per a la protecció i no depenen de les condicions de la instal·lació. Aquest material ha d'estar alimentat per cables amb doble aïllament o amb aïllament reforçat.

MATERIAL DE CLASSE III

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 13 de 21

Material en el qual la protecció contra el xoc elèctric no es basa en l'alimentació a molt baixa tensió i en el qual no es produeixen tensions superiors a 50 V en CA o a 75 V en CC.

MATERIAL ELÈCTRIC

Qualsevol material utilitzat en la producció, transformació, transport, distribució o utilització de l'energia elèctrica, com ara màquines, transformadors, aparellatge, instruments de mesura, dispositius de protecció, material per a canalitzacions, receptors, etc.

MATERIAL MÒBIL

Material que es desplaça durant el seu funcionament, o que pot ser fàcilment desplaçat, romanent connectat al circuit d'alimentació.

MATERIAL PORTÀTIL (DE MÀ)

Material mòbil previst per ser tingut a la mà en ús normal, incloïent el motor si aquest forma part del material.

NIVELL D'AÏLLAMENT

Per a un aparell determinat, característica definida per una o més tensions especificades del seu aïllament.

NIVELL DE PROTECCIÓ (D'UN DISPOSITIU DE PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS)

Són els valors de cresta de les tensions més elevades admissibles als borns d'un dispositiu de protecció quan està sotmès a sobretensions de formes normalitzades i valors assignats sota condicions especificades.

PARTS ACCESSIBLES SIMULTÀNIAMENT

Conductors o parts conductores que poden estar tocades simultàniament per una persona o, si s'escau, per animals domèstics o bestiar.

NOTA: Les parts simultàniament accessibles poden ser: parts actives, masses, elements conductors, conductors de protecció, preses de terra.

PARTS ACTIVES

Conductors i peces conductores sota tensió en servei normal. Inclouen el conductor neutre o compensador i les parts que hi estan connectades. Excepcionalment, les masses no es consideren com a parts actives quan estan unides al neutre amb finalitat de protecció contra contactes indirectes.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 14 de 21

PERFORACIÓ (RUPTURA ELÈCTRICA)

Error dielèctric d'un aïllament per defecte d'un camp elèctric elevat o per la degradació fisicoquímica del material aïllant.

PERSONA ENSINISTRADA

Persona prou informada o controlada per persones qualificades que pot evitar els perills que pugui presentar l'electricitat.

PERSONA QUALIFICADA

Persona que, tenint coneixements tècnics o experiència suficient, pot evitar els perills que pugui presentar l'electricitat.

PODER DE TANCAMENT

El poder de tancament d'un dispositiu s'expressa per la intensitat de corrent que aquest aparell és capaç d'establir, sota una tensió donada, en les condicions prescrites d'utilització i de funcionament.

PODER DE RUPTURA

El poder de ruptura d'un aparell s'expressa per la intensitat de corrent que aquest dispositiu és capaç de tallar, sota una tensió de restabliment determinada, i en les condicions prescrites de funcionament.

POTÈNCIA PREVISTA O INSTAL·LADA

Potència màxima capaç de subministrar una instal·lació o en la seva execució, respectivament.

POTÈNCIA NOMINAL D'UN MOTOR

És la potència mecànica disponible sobre el seu eix, expressada en vats, quilowatts o megawatts.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 15 de 21

<p><u>PRESA DE TERRA</u></p> <p>Elèctrode, o conjunt d'elèctrodes, en contacte amb el terra i que n'assegura la connexió elèctrica.</p>
<p><u>PROTECCIÓ CONTRA XOCs ELÈCTRICS EN SERVEI NORMAL</u></p> <p>Prevençió de contactes perillosos, de persones o animals, amb les parts actives.</p>
<p><u>PROTECCIÓ CONTRA XOCs ELÈCTRICS EN CAS DE DEFECTE</u></p> <p>Prevençió de contactes perillosos de persones o d'animals amb:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Masses - Elements conductors susceptibles de ser posats sota tensió en cas de defecte.
<p><u>PUNT A POTENCIAL ZERO</u></p> <p>Punt del terreny a una distància tal de la instal·lació de presa de terra, que el gradient de tensió resulta menyspreable, quan passa per l'esmentada instal·lació un corrent de defecte.</p>
<p><u>PUNT MITJÀ</u></p> <p>És el punt d'un sistema de corrent continu o d'altern monofàsic, que en les condicions de funcionament previstes, presenta la mateixa diferència de potencial, amb relació a cada un dels pols o fases del sistema. De vegades també es coneix com a punt neutre, per semblança amb els sistemes trifàsics. El conductor que té el seu origen en aquest punt mitjà es denomina conductor mitjà, neutre o, en corrent continu, compensador.</p>
<p><u>PUNT NEUTRE</u></p> <p>És el punt d'un sistema polifàsic que, en les condicions de funcionament previstes, presenta la mateixa diferència de potencial, amb relació a cada un dels pols o fases del sistema.</p>
<p><u>REACTÀNCIA</u></p> <p>És un dispositiu que s'aplica per agrupar a un circuit inductància, amb diferents objectes, per exemple: engegada de motors, connexió en paral·lel de transformadors o regulació de corrent. Reactància limitadora és la que s'usa per limitar el corrent quan es produeixi un curtcircuit.</p>
<p><u>RECEPTOR</u></p>

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 16 de 21

<p>Aparell o màquina elèctrica que utilitza l'energia elèctrica per a una finalitat determinada.</p>
<p><u>RESISTÈNCIA LIMITADORA</u></p> <p>Resistència que s'intercala en un circuit per limitar el corrent circulant.</p>
<p><u>RESISTÈNCIA DE POSADA A TERRA</u></p> <p>Relació entre la tensió que assoleix respecte a un punt a potencial zero una instal·lació de posada a terra i el corrent que la recorre.</p>
<p><u>RESISTÈNCIA GLOBAL O TOTAL DE TERRA</u></p> <p>És la resistència de terra mesurada en un punt, considerant l'acció conjunta de la totalitat de les posades a terra.</p>
<p><u>SAFATA</u></p> <p>Material d'instal·lació constituït per un perfil, de parets perforades o sense perforar, destinat a suportar cables i obert a la part superior.</p>
<p><u>SISTEMA DE DOBLE ALIMENTACIÓ</u></p> <p>Sistema d'alimentació previst per mantenir el funcionament de la instal·lació o parts d'aquesta, en cas d'error del subministrament normal, per raons diferents de les que afecten la seguretat de les persones.</p>
<p><u>SISTEMES D'ALIMENTACIÓ PER A SERVEIS DE SEURETAT</u></p> <p>El sistema comprèn la font d'alimentació i els circuits, fins als borns dels aparells d'utilització. Sistema d'alimentació previst per mantenir el funcionament dels aparells essencials per a la seguretat de les persones. Algunes instal·lacions poden incloure en el subministrament, també, els equips d'utilització.</p>
<p><u>SOBREINTENSITAT</u></p> <p>Qualsevol corrent superior a un valor assignat. Als conductors, el valor assignat és el corrent admissible.</p>

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 17 de 21

TALLACIRCUIT FUSIBLE

Aparell la comesa del qual és interrompre el circuit en què està intercalat, per fusió d'un dels seus elements, quan la intensitat que recorre l'element sobrepassa, durant un temps determinat, un cert valor.

TALL OMNIPOLAR

Tall de tots els conductors actius. Pot ser:

- Simultani, quan la connexió i desconexió s'efectua alhora al conductor neutre o compensador i en les fases o polars.
- No simultani, quan la connexió del neutre o compensador s'estableix abans que les de les fases o polars i es desconnecten aquestes abans que el neutre o compensador.

TANCA ELÈCTRICA

Tanca formada per un o diversos conductors, subjectes a petits aïlladors, muntats sobre pals lleugers a una altura apropiada als animals que es pretén allunyar i electrificats de tal manera que les persones o els animals que els toquin no rebin descarregues perilloses.

TEMPERATURA AMBIENT

Temperatura de l'aire o un altre medi on el material hagi de ser utilitzat.

TENSÍO DE CONTACTE

Tensió que apareix entre parts accessibles simultàniament, quan hi ha una fallada d'aïllament.

NOTES:

1. Per conveni aquest terme sol s'utilitza en relació amb la protecció contra contactes indirectes.
2. En alguns casos el valor de la tensió de contacte pot resultar influït notablement per la impedància que presenta la persona en contacte amb aquestes parts.

TENSÍO DE DEFECTE

Tensió que apareix a causa d'un defecte d'aïllament, entre dues masses, entre una massa i un element conductor, o entre una massa i una presa de terra de referència, o sigui, un punt en el qual el potencial no es modifica en quedar la massa en tensió.

TENSÍO NOMINAL (o ASSIGNADA)

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 18 de 21

Valor convencional de la tensió amb la qual es denomina un sistema o instal·lació i per als quals ha estat previst el seu funcionament i aïllament. Per als sistemes trifàsics es considera com a tal la tensió composta.

TENSÍO NOMINAL D'UNA INSTAL·LACIÓ

Tensió per la qual es designa una instal·lació o una part de la instal·lació.

TENSÍO NOMINAL D'UN APARELL

- Tensió prevista d'alimentació de l'aparell i per la qual se'l designa.
- Gamma nominal de tensions: interval entre els límits de tensió previstos per alimentar l'aparell.

En cas d'alimentació trifàsica, la tensió nominal es refereix a la tensió entre fases.

TENSÍO ASSIGNADA D'UN CABLE

És la tensió màxima del sistema al qual el cable pot estar connectat.

TENSÍO AMB RELACIÓ O RESPECTE A TERRA

S'entén com a tensió amb relació a terra:

- En instal·lacions trifàsiques amb neutre aïllat o no unit directament a terra, la tensió nominal de la instal·lació.
- En instal·lacions trifàsiques amb neutre unit directament a terra, la tensió simple de la instal·lació.
- En instal·lacions monofàsiques o de corrent continu, sense punt de posada a terra, la tensió nominal.
- En instal·lacions monofàsiques o de corrent continu, amb punt mitjà posat a terra, la meitat de la tensió nominal.

NOTA: S'entén per neutre unit directament a terra la unió a la instal·lació de presa de terra, sense interposició d'una impedància limitadora.

TENSÍO DE POSADA A TERRA (TENSÍO A TERRA)

Tensió entre una instal·lació de posada a terra i un punt a potencial zero, quan passa per l'esmentada instal·lació un corrent de defecte.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 19 de 21

<p><u>TERRA</u></p> <p>Massa conductora de la terra en la qual el potencial elèctric en cada punt es pren, convencionalment, igual a zero.</p>
<p><u>TERRA LLUNYANA</u></p> <p>Elèctrode de terra connectat a un aparell i situat a una distància suficient perquè sigui independent de qualsevol altre elèctrode de terra situat a prop de l'aparell.</p>
<p><u>TERRA O PARET NO CONDUCTOR</u></p> <p>Terra o paret no susceptibles de propagar potencials.</p> <p>Es considerarà així el terra (o la paret) que presenten una resistència igual o superior a 50.000 Ω si la tensió nominal de la instal·lació és ≤ 500 V i una resistència igual o superior a 100.000 Ω si és superior a 500 V.</p> <p>La mesura d'aïllament d'un terra s'efectua recobrint el terra amb una tela humida quadrada d'aproximadament 270 mm de costat, sobre la qual es disposa una placa metàl·lica no rovellada, quadrada de 250 mm de costat i carregada amb una massa M d'aproximadament 75 kg (pes mitjà d'una persona).</p> <p>Es mesura la tensió amb l'ajuda d'un voltímetre de gran resistència interna (R_i; no inferior a 3.000 Ω, successivament:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entre un conductor de fase i la placa metàl·lica (U₂) - Entre aquest mateix conductor de fase i una presa de terra, elèctricament diferent T, de resistència menyspreable amb relació a R_i, es mesura la tensió U₁. <p>La resistència buscada ve donada per la fórmula:</p> $R_N = R_i * \left(\frac{U_1}{U_2} - 1 \right)$ <p>S'efectuen en un mateix local tres mesures com a mínim, una de les quals sobre una superfície situada a un metre d'un element conductor, si n'hi ha, al local considerat.</p> <p>Cap d'aquestes tres mesures ha de ser inferior a 50.000 Ω per poder considerar el terra com a no conductor.</p> <p>Si el punt neutre de la instal·lació està aïllat de terra, és necessari, per realitzar aquesta mesura, posar temporalment a terra una de les fases no utilitzada per a aquesta.</p>
<p><u>TUB BLINDAT</u></p> <p>Tub que, a més de tenir les característiques del tub normal, és capaç de resistir, després</p>

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 20 de 21

<p>de ser col·locat, fortes pressions i cops repetits, i que ofereix una resistència notable a la penetració d'objectes punteguts.</p>
<p><u>TUB NORMAL</u></p> <p>Tub que és capaç de suportar únicament els esforços mecànics que es produeixen durant el seu emmagatzematge, transport i col·locació.</p>
<p><u>XARXA DE DISTRIBUCIÓ</u></p> <p>El conjunt de conductors amb tots els seus accessoris, els seus elements de subjecció, protecció, etc., que uneix una font d'energia amb les instal·lacions interiors o receptors.</p>
<p><u>XARXA DE FAÇANA</u></p> <p>Xarxa de façana, sobre façana o murs, és aquella en la qual els conductors aïllats s'instal·len sense quedar sotmesos a esforços mecànics, a excepció del seu propi pes.</p>
<p><u>XARXA TENSADA</u></p> <p>Xarxa tensada, sobre suports, és aquella en la qual els conductors s'instal·len amb una tensió mecànica predeterminada, prevista a les corresponents taules de línia, mitjançant dispositius d'ancoratge i suspensió.</p>
<p><u>XARXES DE DISTRIBUCIÓ PRIVADES</u></p> <p>Són les destinades, per un únic usuari, a la distribució d'energia elèctrica en baixa tensió, a locals o emplaçaments de la seva propietat o a altres especialment autoritzats per l'òrgan competent de l'Administració. Les xarxes de distribució privades poden tenir el seu origen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En centrals de generació pròpia - En xarxes de distribució pública. En aquest cas, són aplicables en el punt de lliurament de l'energia els preceptes que fixen els reglaments vigents que regulen les activitats de distribució, comercialització i subministrament d'energia elèctrica, i les especificacions particulars de l'empresa elèctrica, aprovades oficialment, si n'hi ha.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	TERMINOLOGIA	ITC-BT-01
		Pàgina 21 de 21

XARXES DE DISTRIBUCIÓ PÚBLICA

Són les destinades al subministrament d'energia elèctrica en baixa tensió a diversos usuaris. En relació amb aquest subministrament són aplicables per a cada un d'ells els preceptes que fixen els reglaments vigents que regulin les activitats de distribució, comercialització i subministrament d'energia elèctrica.

Les xarxes de distribució pública poden ser:

- Pertanyents a empreses distribuïdores d'energia
- De propietat particular o col·lectiva

XOC ELÈCTRIC

Efecte fisiopatològic resultant del pas de corrent elèctric a través del cos humà o d'un animal.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	NORMES DE REFERÈNCIA AL REGLAMENT ELECTROTÈCNIC DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-02
		Pàgina 1 de 12

Norma UNE	Títol
UNE 20062 :1993	Aparells autònoms per a enllumenat d'emergència amb làmpades d'incandescència.
UNE 20315 :1994	Bases de presa de corrent i clavilles per a usos domèstics i anàlegs.
UNE 20324 :1993	Graus de protecció proporcionats pels embolcalls (Codi IP)
UNE 20324/1M :2000	Graus de protecció proporcionats pels embolcalls (Codi IP)
UNE 20392 :1993	Aparells autònoms per a enllumenat d'emergència amb làmpades de fluorescència. Prescripcions de funcionament.
UNE 20431 :1982	Característiques dels cables elèctrics resistents al foc.
UNE 20435-1 :1990	Guia per a l'elecció de cables d'alta tensió.
UNE 20435-1/1M :1992	Guia per a l'elecció de cables d'alta tensió.
UNE 20435-2 :1990	Guia per a l'elecció de cables d'alta tensió. Cables de transport d'energia aïllats amb dielèctrics secs extrudits per a tensions nominals d'1 a 30 kV.
UNE 20435-2 ERRATUM :1991	Guia per a l'elecció de cables d'alta tensió. Cables de transport d'energia aïllats amb dielèctrics secs extrudits per a tensions nominals d'1 a 30 kV.
UNE 20451 :1997	Requisits generals per a embolcalls d'accessoris per a instal·lacions elèctriques fixes d'usos domèstics i anàlegs.
UNE 20460-1 :1990	Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 1: Camp d'aplicació.
UNE 20460-2 :1991	Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 2: Definicions.
UNE 20460-3 :1996	Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 3: Determinació de les característiques generals.
UNE 20460-4-41 :1998	Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 4: Protecció per garantir la seguretat. Capítol 41: Protecció contra els xocs elèctrics.
UNE 20460-4-43 :1990	Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 4: Protecció per garantir la seguretat. Capítol 43: Protecció contra les sobreintensitats.
UNE 20460-4-45 :1990	Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 4: Protecció per garantir la seguretat. Capítol 45: Protecció contra les baixades de tensió.
UNE 20460-4-47	Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 4: Protecció per garantir la seguretat. Capítol 47: Aplicació de mesures de protecció per garantir la

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	NORMES DE REFERÈNCIA AL REGLAMENT ELECTROTÈCNIC DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-02
		Pàgina 2 de 12

Norma UNE	Títol
:1996	seguretat.
UNE 20460-4-473 :1990	Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 4: Protecció per garantir la seguretat. Capítol 47: Aplicació de les mesures de protecció. Secció 473: Protecció contra les sobreintensitats.
UNE 20460-5-52 :1996	Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 5: Selecció i instal·lació de materials elèctrics. Capítol 5: Canalitzacions
UNE 20460-5-52/1M :1999	Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 5: Elecció i instal·lació de materials elèctrics. Capítol 52: Canalitzacions
UNE 20460-5-54 :1990	Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 5: Elecció i instal·lació dels materials elèctrics. Posada a terra i conductors de protecció.
UNE 20460-5-523 :1994	Instal·lacions elèctriques d'edificis. Part 5: Selecció i instal·lació de materials elèctrics. Capítol 52: Canalitzacions. Secció 523: Corrents admissibles.
UNE 20460-6-61 :1994	Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 6: Verificació inicial. Capítol 61: Verificació inicial (prèvia a la posada en servei).
UNE 20460-7-703 :1993	Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 7: Regles per a les instal·lacions i emplaçaments especials. Secció 703: Locals que contenen radiadors per a saunes.
UNE 20460-7-704 :2001	Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 7: Regles per a les instal·lacions i emplaçaments especials. Secció 704: Instal·lacions en obres.
UNE 20460-7-705 :1993	Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 7: Regles per a les instal·lacions i emplaçaments especials. Secció 705: Instal·lacions elèctriques als establiments agrícoles i hortícoles.
UNE 20460-7-708 :1994	Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 7: Regles per a les instal·lacions i emplaçaments especials. Secció 708: Instal·lacions elèctriques en parcs de caravanes i en caravanes.
UNE 20481 :1990	Instal·lacions elèctriques en edificis. Camps de tensions.
UNE 20572-1 :1997	Efectes del corrent sobre l'home i els animals domèstics. Part 1: Aspectes generals.
UNE 20615 :1978	Sistemes amb transformador d'aïllament per a ús mèdic i els seus dispositius de control i protecció.
UNE 20615/1C :1980	Sistemes amb transformador d'aïllament per a ús mèdic i els seus dispositius de control i protecció. Especificacions particulars d'assaig.
UNE 20615/2C :1985	Sistemes amb transformador d'aïllament per a ús mèdic i els seus dispositius de control i protecció.
UNE 21012 :1971	Cables de coure per a línies elèctriques aèries. Especificació.
UNE 21018 :1980	Normalització de conductors nus a base d'alumini per a línies elèctriques aèries.
UNE 21022	Conductors de cables aïllats.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	NORMES DE REFERÈNCIA AL REGLAMENT ELECTROTÈCNIC DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-02
		Pàgina 3 de 12

Norma UNE	Títol
:1982	
UNE 21022/1M :1993	Conductors de cables aïllats.
UNE 21022-2 :1985	Conductors de cables aïllats. Guia sobre els límits dimensionals dels conductors circulars.
UNE 21022-2/1M :1991	Conductors de cables aïllats. Guia sobre els límits dimensionals dels conductors circulars.
UNE 21027-1 :1998	Cables aïllats amb goma de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Prescripcions generals.
UNE 21027-2 :1998	Cables aïllats amb goma de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Mètodes d'assaig.
UNE 21027-3 :1996	Cables aïllats amb goma, de tensions nominals U _o /U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 3: Cables aïllats amb silicona resistent a la calor.
UNE 21027-3/1C :1997	Cables aïllats amb goma de tensions nominals U _o /U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 3: Cables aïllats amb silicona resistent a la calor.
UNE 21027-3/1M :1999	Cables aïllats amb goma de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Part 3: Cables aïllats amb silicona resistent a la calor.
UNE 21027-4 :1996	Cables aïllats amb goma, de tensions nominals U _o /U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 4: Cables flexibles.
UNE 21027-4/1M :1999	Cables aïllats amb goma de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Part 4: Cables flexibles.
UNE 21027-6 :1996	Cables aïllats amb goma, de tensions nominals U _o /U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 6: Cables per a màquines de soldar.
UNE 21027-6/1M :1999	Cables aïllats amb goma de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Part 6: Cables per a màquines de soldar.
UNE 21027-7 :1996	Cables aïllats amb goma de tensions nominals U _o /U inferiors o iguals a temperatures al conductor fins a 110° C.
UNE 21027-7/1M :1999	Cables aïllats amb goma de tensions assignades inferiors o iguals a temperatures al conductor fins a 110° C.
UNE 21027-8 :1995	Cables aïllats amb goma, de tensions nominals U _o /U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 8: Cables amb coberta de policloroprè o elastòmer sintètic equivalent, per a garlandes lluminoses.
UNE 21027-8/1M :1999	Cables aïllats amb goma de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Part 8: Cables amb coberta de policloroprè o elastòmer sintètic equivalent per a garlandes lluminoses.
UNE 21027-9 :1996	Cables aïllats amb goma de tensions nominals U _o /U inferiors o iguals a amb baixa emissió de fums i gasos corrosius.
UNE 21027-9/1M	Cables aïllats amb goma de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Part 9: Cables unipolars sense coberta per a instal·lació fixa.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	NORMES DE REFERÈNCIA AL REGLAMENT ELECTROTÈCNIC DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-02
		Pàgina 4 de 12

Norma UNE	Títol
:1999	amb baixa emissió de fums i gasos corrosius.
UNE 21027-10 :1995	Cables aïllats amb goma, de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 10: Cables flexibles amb aïllament d'EPR i coberta de poliuretà.
UNE 21027-10/1M :1999	Cables aïllats amb goma de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Part 10: Cables flexibles amb aïllament d'EPR i coberta de poliuretà.
UNE 21027-11 :1995	Cables aïllats amb goma de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 11: Cables amb aïllament i coberta d'EVA.
UNE 21027-11/1M :1999	Cables aïllats amb goma de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 11: Cables amb aïllament d'EVA.
UNE 21027-12 :1996	Cables aïllats amb goma de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 12: Cables flexibles amb aïllament d'EPR resistent a la calor.
UNE 21027-12/1M :1999	Cables aïllats amb goma de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 12: Cables flexibles amb aïllament d'EPR resistent a la calor.
UNE 21027-13 :1996	Cables aïllats amb goma de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 13: Cables flexibles amb aïllament i coberta de compost reticulat amb baixa emissió de fums i gasos corrosius.
UNE 21027-13/1M :2000	Cables aïllats amb goma de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Part 13: Cables flexibles amb aïllament i coberta de compost reticulat amb baixa emissió de fums i gasos corrosius.
UNE 21027-14 :1996	Cables aïllats amb goma de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 14: Cables per a aplicacions que requereixin una alta flexibilitat.
UNE 21027-14/1M :1999	Cables aïllats amb goma de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Part 14: Cables per a aplicacions que requereixin una alta flexibilitat.
UNE 21027-15 :1999	Cables aïllats amb goma de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 15: Cables multiconductors amb aïllament i coberta de silicona resistent a la calor.
UNE 21027-16 :2000	Cables aïllats amb goma de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 16: Cables amb coberta de policloropre o elastòmer sintètic equivalent, resistent a l'aigua.
UNE 21030 :1996	Conductors aïllats cablats en feix de tensió assignada 0,6/1 kV, per a línies de distribució i escomeses.
UNE 21031-1 :1998	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Part 1: Prescripcions generals.
UNE 21031-2 :1998	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Part 2: Mètodes d'assaig.
UNE 21031-3 :1996	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 3: Cables sense coberta per a instal·lacions fixes.
UNE 21031-3/1M :2000	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Part 3: Cables sense coberta per a instal·lacions fixes.
UNE 21031-4	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 4: Cables amb coberta per a instal·lacions fixes.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	NORMES DE REFERÈNCIA AL REGLAMENT ELECTROTÈCNIC DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-02
		Pàgina 5 de 12

Norma UNE	Títol
:1992	
UNE 21031-5 :1994	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Cables flexibles.
UNE 21031-5/1C :2001	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 5: Cables flexibles. Cables de més de 5 conductors amb coberta normal de policlorur de vinil.
UNE 21031-5/1M :2000	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Cables flexibles.
UNE 21031-5/2M :2001	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Part 5: Cables flexibles.
UNE 21031-7 :1996	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 7: Cables sense coberta per a cablatge intern per a una temperatura del conductor 90° C.
UNE 21031-7/1M :2000	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Part 7: Cables sense coberta per a cablatge intern per a una temperatura del conductor 90° C.
UNE 21031-8 :2000	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Cables sense coberta per a garlandes lluminoses.
UNE 21031-9 :1996	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 9: Cables per a instal·lacions fixes a baixa temperatura.
UNE 21031-9/1M :2000	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Part 9: Cables unipolars sense coberta per a instal·lació a baixa temperatura.
UNE 21031-10 :2001	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 10: Cables extensibles.
UNE 21031-11 :1996	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 11: Cables per a llums.
UNE 21031-11/1M :2001	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Part 11: Cables per a llums.
UNE 21031-12 :1995	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 12: Cables flexibles resistent a la calor.
UNE 21031-12/1M :2001	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Part 12: Cables flexibles resistent a la calor.
UNE 21031-13 :1996	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions nominals Uo/U inferiors o iguals a 450/750 V. Part 13: Cables de dos o més conductors amb coberta de PVC resistent a l'oli.
UNE 21031-13/1M :2001	Cables aïllats amb policlorur de vinil de tensions assignades inferiors o iguals a 450/750 V. Part 13: Cables de dos o més conductors amb coberta de PVC resistent a l'oli.
UNE 21123-1 :1999	Cables elèctrics d'utilització industrial de tensió assignada 0,6/1 kV. Part 1: Cables amb aïllament i coberta de policlorur de vinil.
UNE 21123-2	Cables elèctrics d'utilització industrial de tensió assignada 0,6/1 kV. Part 2: Cables amb aïllament de polietilè reticulat i coberta de policlorur de vinil.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	NORMES DE REFERÈNCIA AL REGLAMENT ELECTROTÈCNIC DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-02
		Pàgina 6 de 12

Norma UNE	Títol
:1999	
UNE 21123-3 :1999	Cables elèctrics d'utilització industrial de tensió assignada 0,6/1 kV. Part 3: Cables amb aïllament d'etilè propilè i coberta de políclorur de vinil.
UNE 21123-4 :1999	Cables elèctrics d'utilització industrial de tensió assignada 0,6/1 kV. Part 4: Cables amb aïllament de polietilè reticulat i coberta de poliolefina.
UNE 21123-5 :1999	Cables elèctrics d'utilització industrial de tensió assignada 0,6/1 kV. Part 5: Cables amb aïllament d'etilè propilè i coberta de poliolefina.
UNE 21144-1-1 :1997	Cables elèctrics. Càlcul de la intensitat admissible. Part 1: Equacions d'intensitat admissible (factor de càrrega 100%) i càlcul de pèrdues. Secció 1: Generalitats.
UNE 21144-1-2 :1997	Cables elèctrics. Càlcul de la intensitat admissible. Part 1: Equacions d'intensitat admissible (factor de càrrega 100%) i càlcul de pèrdues. Secció 2: Factors de pèrdues per corrents de Foulcault a les cobertes en el cas de dos circuits en capes
UNE 21144-2-1 :1997	Cables elèctrics. Càlcul de la intensitat admissible. Part 2: Resistència tèrmica. Secció 1: Càlcul de la resistència tèrmica.
UNE 21144-2-2 :1997	Cables elèctrics. Càlcul de la intensitat admissible. Part 2: Resistència tèrmica. Secció 2: Mètode de càlcul dels coeficients de reducció de la intensitat admissible per a grups de cables a l'aire i protegits de la radiació solar.
UNE 21144-3-1 :1997	Cables elèctrics. Càlcul de la intensitat admissible. Part 3: Seccions sobre condicions de funcionament. Secció 1: Condicions de funcionament de referència i selecció del tipus de cable.
UNE 21150 :1986	Cables flexibles per a serveis mòbils, atallats amb goma d'etilè-propilè i coberta reforçada de polícloroprè o elastòmer equivalent de tensió nominal 0,6/1 kV.
UNE 21155-1 :1994	Cables calefactors de tensió nominal 300/500 V per a calefacció de locals i prevenció de formació de gel.
UNE 21157-1 :1996	Cables amb aïllament mineral de tensió nominal no superior a 750 V. Part 1: Cables.
UNE 21166 :1989	Cables per a alimentació de bombes submergides.
UNE 21302-461 :1990	Vocabulari electrotècnic. Capítol 461: Cables elèctrics.
UNE 21302-461/1M:1995	Vocabulari electrotècnic. Capítol 461: Cables elèctrics.
UNE 21302-461/2M:1999	Vocabulari electrotècnic. Capítol 461: Cables elèctrics.
UNE 21302-601 :1991	Vocabulari electrotècnic. Capítol 601: Producció, transport i distribució de l'energia elèctrica. Generalitats.
UNE 21302-601/1M:2000	Vocabulari electrotècnic. Capítol 601: Producció, transport i distribució de l'energia elèctrica. Generalitats.
UNE 21302-602 :1991	Vocabulari electrotècnic. Capítol 602: Producció, transport i distribució de l'energia elèctrica. Producció.
UNE 21302-603 :1991	Vocabulari electrotècnic. Capítol 603: Producció, transport i distribució d'energia elèctrica. Planificació de xarxes.
UNE 21302-603/1M:2000	Vocabulari electrotècnic. Capítol 603: Producció, transport i distribució d'energia elèctrica. Planificació de xarxes.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	NORMES DE REFERÈNCIA AL REGLAMENT ELECTROTÈCNIC DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-02
		Pàgina 7 de 12

Norma UNE	Títol
UNE 21302-604 :1991	Vocabulari electrotècnic. Capítol 604: Producció, transport i distribució de l'energia elèctrica. Explotació.
UNE 21302-604/1M:2000	Vocabulari electrotècnic. Capítol 604: Producció, transport i distribució de l'energia elèctrica. Explotació.
UNE 21302-605 :1991	Vocabulari electrotècnic. Capítol 605: Producció, transport i distribució de l'energia elèctrica. Subestacions.
UNE 21302-826 :1991	Vocabulari electrotècnic. Capítol 826: Instal·lacions elèctriques en edificis.
UNE 21302-826/1M:1991	Vocabulari electrotècnic. Capítol 826: Instal·lacions elèctriques en edificis.
UNE 21302-826/2M:1998	Vocabulari electrotècnic. Capítol 826: Instal·lacions elèctriques en edificis.
UNE 21302-826/3M:2001	Vocabulari electrotècnic. Capítol 826: Instal·lacions elèctriques en edificis.
UNE 21302-841 :1990	Vocabulari electrotècnic. Capítol 841: Electrotèrnia industrial.
UNE 21302-845 :1995	Vocabulari electrotècnic. Capítol 845: Il·luminació
UNE 36582 :1986	Perfils tubulars d'acer, de paret gruixuda, galvanitzats per a blindatge de conduccions elèctriques. (tub "conduit")
UNE 211002 :2000	Cables de tensió assignada fins a 450/750 V amb aïllament de compost termoplàstic de baixa emissió de fums i gasos corrosius. Cables unipolars sense coberta per a instal·lacions fixes
UNE-EN 50015:1998	Material elèctric per a atmosferes potencialment explosives. Immersió en oli "o".
UNE-EN 50018:1996	Material elèctric per a atmosferes potencialment explosives. Embolcall anti-deflagrant "d".
UNE-EN 50020:1997	Material elèctric per a atmosferes potencialment explosives. Seguretat intrínseca "i".
UNE-EN 50020 CORRIGENDUM:1999	Material elèctric per a atmosferes potencialment explosives. Seguretat intrínseca "i".
UNE-EN 50039:1996	Material elèctric per a atmosferes potencialment explosives. Sistemes elèctrics de seguretat intrínseca "i".
UNE-EN 50065-1 :1994	Transmissions de senyals per la xarxa elèctrica de baixa tensió a la banda de freqüències de 3 kHz a 148,5 kHz. Regles generals, bandes de freqüència i perturbacions electromagnètiques.
UNE-EN 50065-1/A1:1994	Transmissió de senyals per la xarxa elèctrica de baixa tensió a la banda de freqüències de 3 kHz a 148,5 kHz. Part 1: Regles generals, bandes de freqüència i perturbacions electromagnètiques.
UNE-EN 50065-1/A2:1997	Transmissió de senyals per la xarxa elèctrica de baixa tensió a la banda de freqüències de 3 kHz a 148,5 kHz. Regles generals, bandes de freqüència i perturbacions electromagnètiques.
UNE-EN 50065-1/A3:1997	Transmissió de senyals per la xarxa elèctrica de baixa tensió a la banda de freqüències de 3 kHz a 148,5 kHz. Regles generals, bandes de freqüència i perturbacions electromagnètiques.
UNE-EN 50085-1:1997	Sistemes per a canals per a cables en instal·lacions elèctriques. Part 1: Requisits generals
UNE-EN 50085-1/A1:1999	Sistemes per a canals per a cables i sistemes de conductes tancats de secció no circular per a cables en instal·lacions elèctriques. Part 1: Requisits generals
UNE-EN 50086-1 :1995	Sistemes de tub per a instal·lacions elèctriques. Part 1: Requisits generals.
UNE-EN 50086-1	Sistemes de tubs per a instal·lacions elèctriques. Part 1: Requisits generals.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	NORMES DE REFERÈNCIA AL REGLAMENT ELECTROTÈCNIC DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-02
		Pàgina 8 de 12

Norma UNE	Títol
ERRATUM:1996	generals.
UNE-EN 50086-1 CORRIGENDUM:2001	Sistemes de tubs per a la conducció de cables. Part 1: Requisits generals.
UNE-EN 50086-2-1:1997	Sistemes de tubs per a instal·lacions elèctriques. Part 2-1: Requisits particulars per a sistemes de tubs rígids.
UNE-EN 50086-2-1 CORRIGENDUM:2001	Sistemes de tubs per a instal·lacions elèctriques. Part 2-1: Requisits particulars per a sistemes de tubs rígids.
1/A11:1999	Sistemes de tubs per a instal·lacions elèctriques. Part 2-1: Requisits particulars per a sistemes de tubs rígids.
UNE-EN 50086-2-1/A11 CORRIGENDUM:2001	Sistemes de tubs per a la conducció de cables. Part 2-1: Requisits particulars per a sistemes de tubs curvables
UNE-EN 50086-2-2:1997	Sistemes de tubs per a instal·lacions elèctriques. Part 2-2: Requisits particulars per a sistemes de tubs curvables
UNE-EN 50086-2-2	Sistemes de tubs per a la conducció de cables. Part 2-2: Requisits particulars per a sistemes de tubs curvables
CORRIGENDUM:2001	Sistemes de tubs per a instal·lacions elèctriques. Part 2-2: Requisits particulars per a sistemes de tubs curvables
UNE-EN 50086-2-2/A11:1999	Sistemes de tubs per a instal·lacions elèctriques. Part 2-2: Requisits particulars per a sistemes de tubs curvables
UNE-EN 50086-2-3:1997	Sistemes de tubs per a la conducció de cables. Part 2-3: Requisits particulars per a sistemes de tubs flexibles.
UNE-EN 50086-2-3	Sistemes de tubs per a la conducció de cables. Part 2-3: Requisits particulars per a sistemes de tubs flexibles.
CORRIGENDUM:2001	Sistemes de tubs per a instal·lacions elèctriques. Part 2-3: Requisits particulars per a sistemes de tubs flexibles.
UNE-EN 50086-2-3/A11:1999	Sistemes de tubs per a instal·lacions elèctriques. Part 2-3: Requisits particulars per a sistemes de tubs flexibles.
UNE-EN 50086-2-3/A11 CORRIGENDUM:2001	Sistemes de tubs per a la conducció de cables. Part 2-3: Requisits particulars per a sistemes de tubs flexibles.
UNE-EN 50086-2-3/A11 ERRATUM:2000	Sistemes de tubs per a instal·lacions elèctriques. Part 2-3: Requisits particulars per a sistemes de tubs flexibles.
UNE-EN 50086-2-4:1995	Sistemes de tub per a instal·lacions elèctriques. Part 2-4: Requisits particulars per a sistemes de tubs enterrats.
UNE-EN 50086-2-4 CORRIGENDUM:2001	Sistemes de tubs per a la conducció de cables. Part 2-4: Requisits particulars per a sistemes de tubs enterrats.
UNE-EN 50086-2-4/A1:2001	Sistemes de tubs per a la conducció de cables. Part 2-4: Requisits particulars per a sistemes de tubs enterrats.
UNE-EN 50102:1996	Graus de protecció proporcionats pels embolcalls de materials elèctrics contra els impactes mecànics externs (codi IK).
UNE-EN 50102/A1:1999	Graus de protecció proporcionats pels embolcalls de materials elèctrics contra els impactes mecànics externs (codi IK).
UNE-EN 50107:1999	Rètols i instal·lacions de tubs lluminosos de descàrrega que funcionen amb tensions assignades de sortida en buit superiors a 1 KV però sense excedir 10 KV.
UNE-EN 50200:2000	Mètode d'assaig de la resistència al foc dels cables de petites dimensions sense protecció, per a ús en circuits d'emergència.
UNE-EN 50266-1:2001	Mètodes d'assaig comuns per a cables sotmesos al foc. Assaig de propagació vertical de la flama de cables col·locats en capes en posició vertical. Part 1: Equip d'assaig.
UNE-EN 50266-2-1:2001	Mètodes d'assaig comuns per a cables sotmesos al foc. Assaig de propagació vertical de la flama de cables col·locats en capes en posició vertical. Part 2-1: Procediments. Categoria A F/R.
UNE-EN 50266-2-2:2001	Mètodes d'assaig comuns per a cables sotmesos al foc. Assaig de propagació vertical de la flama de cables col·locats en capes en posició

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	NORMES DE REFERÈNCIA AL REGLAMENT ELECTROTÈCNIC DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-02
		Pàgina 9 de 12

Norma UNE	Títol
:2001	vertical. Part 2-2: Procediments. Categoria A.
UNE-EN 50266-2-3:2001	Mètodes d'assaig comuns per a cables sotmesos al foc. Assaig de propagació vertical de la flama de cables col·locats en capes en posició vertical. Part 2-3: Procediments. Categoria B.
UNE-EN 50266-2-4:2001	Mètodes d'assaig comuns per a cables sotmesos al foc. Assaig de propagació vertical de la flama de cables col·locats en capes en posició vertical. Part 2-4: Procediments. Categoria C.
UNE-EN 50266-2-5:2001	Mètodes d'assaig comuns per a cables sotmesos al foc. Assaig de propagació vertical de la flama de cables col·locats en capes en posició vertical. Part 2-5: Procediments. Categoria D.
UNE-EN 50267-1:1999	Mètodes d'assaig comuns per a cables sotmesos al foc. Assaig de gasos despresos durant la combustió de materials procedents dels cables. Part 1: Equip.
UNE-EN 50267-2-1:1999	Mètodes d'assaig comuns per a cables sotmesos al foc. Assaig de gasos despresos durant la combustió de materials procedents dels cables. Part 2: Procediments. Secció 1: Determinació de la quantitat de gasos halogenats àcids.
UNE-EN 50267-2-3:1999	Mètodes d'assaig comuns per a cables sotmesos al foc. Assaig de gasos despresos durant la combustió de materials procedents dels cables. Part 2: Procediments. Secció 3: Determinació del grau d'acidesa dels gasos dels cables a partir de la mesura de la mitjana ponderada del PH i de la conductivitat.
UNE-EN 50268-1:2000	Mètodes d'assaig comuns per a cables sotmesos al foc. Mesura de la densitat dels fums emesos per cables en combustió sota condicions definides. Part 1: Equip d'assaig.
UNE-EN 50268-2:2000	Mètodes d'assaig comuns per a cables sotmesos al foc. Mesura de la densitat dels fums emesos per cables en combustió sota condicions definides. Part 1: Procediment.
UNE-EN 50281-1-2:1999	Aparells elèctrics destinats a ser utilitzats en presència de pols combustibles. Part 1-2: Aparells elèctrics protegits amb embolcalls. Selecció, instal·lació i manteniment.
UNE-EN 50281-1-2:1999	Aparells elèctrics destinats a ser utilitzats en presència de pols combustibles. Part 1-2: Aparells elèctrics protegits amb embolcalls. Selecció, instal·lació i manteniment.
CORRIGENDUM:2000	UNE-EN 60061-2
:1996	Casquets i portabombetes, junt amb els calibres per al control de la intercanviabilitat i de la seguretat. Part 2: Portabombetes.
:1997	Casquets i portabombetes junt amb els calibres per al control de la intercanviabilitat i de la seguretat. Part 2: Portabombetes.
UNE-EN 60061-2/A18:1999	Casquets i portabombetes junt amb els calibres per al control de la intercanviabilitat i de la seguretat. Part 2: Portabombetes.
UNE-EN 60061-2/A19:2000	Casquets i portabombetes junt amb els calibres per al control de la intercanviabilitat i de la seguretat. Part 2: Portabombetes.
:2000	Casquets i portabombetes junt amb els calibres per al control de la intercanviabilitat i de la seguretat. Part 2: Portabombetes.
:1998	Casquets i portabombetes junt amb els calibres per al control de la intercanviabilitat i de la seguretat. Part 2: Portabombetes.
UNE-EN 60061-2/A3:1998	Casquets i portabombetes junt amb els calibres per al control de la intercanviabilitat i de la seguretat. Part 2: Portabombetes.
UNE-EN 60061-2/A4:1998	Casquets i portabombetes junt amb els calibres per al control de la intercanviabilitat i de la seguretat. Part 2: Portabombetes.
UNE-EN 60061-2/A5:1998	Casquets i portabombetes junt amb els calibres per al control de la intercanviabilitat i de la seguretat. Part 2: Portabombetes.
UNE-EN 60061-2/A6:1998	Casquets i portabombetes junt amb els calibres per al control de la intercanviabilitat i de la seguretat. Part 2: Portabombetes.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	NORMES DE REFERÈNCIA AL REGLAMENT ELECTROTÈCNIC DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-02
		Pàgina 10 de 12

Norma UNE	Títol
UNE-EN 60061- 2/A7 :1998	Casquets i portabombetes junt amb els calibres per al control de la intercanviabilitat i de la seguretat. Part 2: Portabombetes.
UNE-EN 60079-10 :1997	Material elèctric per a atmosferes de gas explosives. Part 10: Classificació d'emplaçaments perillosos.
UNE-EN 60079-14 :1998	Material elèctric per a atmosferes de gas explosives. Part 14: Instal·lacions elèctriques en àrees perilloses (a excepció de les mines).
UNE-EN 60079-17 :1998	Material elèctric per a atmosferes de gas explosives. Part 17: Inspecció i manteniment d'instal·lacions elèctriques en àrees perilloses (a excepció de les mines).
UNE-EN 60309- 1 :2001	Preses de corrent per a usos industrials. Part 1: Requisits generals.
UNE-EN 60309- 2 :2001	Preses de corrent per a usos industrials. Part 2: Requisits d'intercanviabilitat dimensional per als accessoris d'espigues i alveòls
UNE-EN 60335- 2-41 :1997	Seguretat dels aparells electrodomeèstics i anàlegs. Part 2: Requisits particulars per a bombes elèctriques per a líquids amb temperatura que no excedeixi de 35° C.
UNE-EN 60335- 2-60 :1999	Seguretat dels aparells electrodomeèstics i anàlegs. Part 2: Requisits particulars per a banyeres d'hidromassatge i aparells anàlegs.
UNE-EN 60335- 2-76 :2001	Seguretat dels aparells electrodomeèstics i anàlegs. Part 2: Requisits particulars per als electrificadors de tanques.
UNE-EN 60423 :1999	Tubs de protecció de conductors. Diàmetres exteriors dels tubs per a instal·lacions elèctriques i rosques per a tubs i accessoris.
UNE-EN 60439- 1 :2001	Conjunts d'aparellatge de baixa tensió. Part 1: Requisits per als conjunts de sèrie i els conjunts derivats de sèrie.
UNE-EN 60439- 2 :2001	Conjunts d'aparellatge de baixa tensió. Part 2: Requisits particulars per a les canalitzacions prefabricades.
UNE-EN 60439- 3 :1994	Conjunts d'aparellatge per a baixa tensió. Part 3: Requisits particulars per als llocs accessibles al personal no qualificat durant la seva utilització.
UNE-EN 60439- 3/A1 :1997	Conjunts d'aparellatge de baixa tensió. Part 3: Requisits particulars per als conjunts d'aparellatge de baixa tensió destinats a estar instal·lats en llocs accessibles al personal no qualificat durant la seva utilització.
UNE-EN 60439- 4 :1994	Conjunts d'aparellatge de baixa tensió. Part 4: Requisits particulars per a obres (CO)
UNE-EN 60439- 4/A1:1997	Conjunts d'aparellatge de baixa tensió. Part 4: Requisits particulars per a obres (CO)
UNE-EN 60439- 4/A2:2000	Conjunts d'aparellatge de baixa tensió. Part 4: Requisits particulars per a obres (CO)
UNE-EN 60598- 2- 3 :1997	Llums. Part 2: Regles particulars. Secció 3: Llums per a enllumenat públic.
UNE-EN 60598- 2- 3/A1 :1997	Llums. Part 2: Regles particulars. Secció 3: Llums per a enllumenat públic.
UNE-EN 60598- 2- 3/A2 :2001	Llums. Part 2: Regles particulars. Secció 3: Llums per a enllumenat públic.
UNE-EN 60598- 2-18 :1997	Llums. Part 2: Regles particulars. Secció 18: Llums per a piscines i anàlegs.
UNE-EN 60598- 2-22 :1999	Llums. Part 2: Regles particulars. Secció 22: Llums per a enllumenats d'emergència.
UNE-EN 60669- 1 :1996	Interruptors per a instal·lacions elèctriques fixes, domèstiques i anàlogues. Part 1: Prescripcions generals.
UNE-EN 60669- 1 ERRATUM:2000	Interruptors per a instal·lacions elèctriques fixes, domèstiques i anàlogues. Part 1: Prescripcions generals.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	NORMES DE REFERÈNCIA AL REGLAMENT ELECTROTÈCNIC DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-02
		Pàgina 11 de 12

Norma UNE	Títol
UNE-EN 60669- 1/A2 :1998	Interruptors per a instal·lacions elèctriques fixes, domèstiques i anàlogues. Part 1: Prescripcions generals.
UNE-EN 60695- 2- 1/0 :1997	Assajos relatius als riscos del foc. Part 2: Mètodes d'assaig. Secció 1/Full 0: Mètodes d'assaig al fil incandescent. Generalitats.
UNE-EN 60695- 2- 1/1 :1997	Assajos relatius als riscos del foc. Part 2: Mètodes d'assaig. Secció 1/Full 1: Assaig al fil incandescent en productes acabats i guia.
UNE-EN 60695-2- 1/2 :1996	Assajos relatius als riscos del foc. Part 2: Mètodes d'assaig. Secció 1/Full 2: Assaig d'inflamabilitat al fil incandescent en materials.
UNE-EN 60695-2- 1/3 :1996	Assajos relatius als riscos del foc. Part 2: Mètodes d'assaig. Secció 1/Full 3: Assaig d'ignició al fil incandescent en materials.
UNE-EN 60695-11-10 :2000	Assajos relatius als riscos del foc. Part 11-10: Flames d'assaig. Mètodes d'assaig horitzontal i vertical a la flama de 50 W.
UNE-EN 60742 :1996	Transformadors de separació de circuits i transformadors de seguretat. Requisits.
UNE-EN 60831- 1 :1998	Condensadors de potència autoregenerables a instal·lar en paral·lel en xarxes de corrent altern de tensió nominal inferior o igual a 1000 V. Part 1: Generalitats. Característiques de funcionament, assajos i valors nominals. Prescripcions de seguretat. Guia d'instal·lació i explotació.
UNE-EN 60831- 2 :1998	Condensadors de potència autoregenerables a instal·lar en paral·lel en xarxes de corrent altern de tensió nominal inferior o igual a 1000 V. Part 2: Assajos d'envelliment, autoregeneració i destrucció.
UNE-EN 60947- 2:1998	Aparellatge de baixa tensió. Part 2: Interruptors automàtics.
UNE-EN 60947- 2/A1:1999	Aparellatge de baixa tensió. Part 2: Interruptors automàtics.
UNE-EN 60998- 2-1 :1996	Dispositius de connexió per a circuits de baixa tensió per a usos domèstics i anàlegs. Part 2-1: Regles particulars per a dispositius de connexió independents amb elements d'estrènyer amb cargol.
UNE-EN 61558-2-4 :1999	Requisits particulars per als transformadors de separació de circuits per a us general.
UNE-EN 61558-2-4 ERRATUM 2001	Requisits particulars per als transformadors de separació de circuits per a us general.
UNE-EN 61558-2-5 :1999	Seguretat dels transformadors, units d'alimentació i anàlegs. Part 2-5: Requisits particulars per als transformadors i units d'alimentació per a màquines d'aïtalar.
UNE-HD 603 (sèrie)	Cables de distribució de tensió assignada 0,6/1 kV
EN 61196- 2 :1995	Cables per a freqüències radioelèctriques. Part 2: Cables semirígids i coaxials amb aïllament de polietilè (PTFE). Especificació intermèdia.
EN 61196-3:1999	Cables per a freqüències radioelèctriques. Part 3: Especificació intermèdia per a cables coaxials per a xarxes locals.
EN 61196- 3- 2 :1998	Cables per a radiofreqüència. Part 3-2: Cables coaxials per a comunicació digital en cablejat horitzontal d'immobles. Especificació particular per a cables coaxials amb dielèctrics sòlids per a xarxes d'àrea local de 185 m cada una i fins a 10 Mb/s.
EN 61196- 3- 3 :1998	Cables per a radiofreqüència. Part 3-3: Cables coaxials per a comunicació digital en cablejat horitzontal d'immobles. Especificació particular per a cables coaxials amb dielèctrics expandits per a xarxes d'àrea local de 185 m cada una i fins a 10 Mb/s.
CEI 60079-19 :1993	Material elèctric per a atmosferes explosives de gas. Part 19: Reparació i revisió del material emprat d'atmosferes explosives (exclos les mines o la fabricació d'explosius).
CEI 60189-2	Cables i fils per a baixes freqüències amb aïllament i coberta de PVC. Cables amb formació en parells, trios, quèrnes i quintets per a instal·lacions

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	NORMES DE REFERÈNCIA AL REGLAMENT ELECTROTÈCNIC DE BAIXA TENSÍO	ITC-BT-02
		Pàgina 12 de 12

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LADORS AUTORIZATS EN BAIXA TENSÍO	ITC-BT-03
		Pàgina 1 de 9

Norma UNE	Títol
:1981	interiors.
CEI 60189-2/A1 :1989	Cables i fils per a baixes freqüències amb aïllament i coberta de PVC. Cables amb formació en parells, trios, quèrnes i quintets per a instal·lacions interiors.
CEI 60189-2/A2 :1996	Cables i fils per a baixes freqüències amb aïllament i coberta de PVC. Cables amb formació en parells, trios, quèrnes i quintets per a instal·lacions interiors.

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. OBJECTE	2
2. INSTAL·LADOR AUTORIZAT EN BAIXA TENSÍO.....	2
3. CLASSIFICACIÓ DELS INSTAL·LADORS AUTORIZATS EN BAIXA TENSÍO ... 2	
3.1 Categoria bàsica (IBTB).....	2
3.2 Categoria especialista (IBTE).....	2
4. CERTIFICAT DE QUALIFICACIÓ INDIVIDUAL EN BAIXA TENSÍO	3
5. AUTORIZACIÓ COM A INSTAL·LADOR EN BAIXA TENSÍO	4
5.1 Requisits.....	4
6. ACTUACIONS DELS INSTAL·LADORS AUTORIZATS EN BAIXA TENSÍO EN COMUNITATS AUTÒNOMES DIFERENTS D'AQUELLA ON VAN OBTENIR L'AUTORIZACIÓ.....	6
7. OBLIGACIONS DELS INSTAL·LADORS AUTORIZATS EN BAIXA TENSÍO.....	6
APÈNDIX.....	8

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LADORS AUTORIZATS EN BAIXA TENSÍO	ITC-BT-03
		Pàgina 2 de 9

1. OBJECTE

Aquesta Instrucció tècnica complementària té com a objecte desplegar les previsions de l'article 22 del Reglament electrotècnic per a baixa tensió, i establir les condicions i els requisits que s'han d'observar per a la certificació de la competència i l'autorització administrativa corresponent dels instal·ladors autoritzats en l'àmbit d'aplicació del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

2. INSTAL·LADOR AUTORIZAT EN BAIXA TENSÍO

Instal·lador autoritzat en baixa tensió és la persona física o jurídica que du a terme, manté o repara les instal·lacions elèctriques en l'àmbit del Reglament electrotècnic per a baixa tensió i les instruccions tècniques complementàries, havent estat autoritzat per a això d'acord amb el que prescriu aquesta Instrucció.

3. CLASSIFICACIÓ DELS INSTAL·LADORS AUTORIZATS EN BAIXA TENSÍO

Els instal·ladors autoritzats en baixa tensió es classifiquen en les categories següents:

3.1 Categoria bàsica (IBTB).

Els instal·ladors d'aquesta categoria poden dur a terme, mantenir i reparar les instal·lacions elèctriques per a baixa tensió en edificis, indústries, infraestructures i, en general, totes les compreses en l'àmbit d'aquest Reglament electrotècnic per a baixa tensió, que no es reservin a la categoria especialista (IBTE).

3.2 Categoria especialista (IBTE).

Els instal·ladors i les empreses instal·ladores de la categoria especialista poden dur a terme, mantenir i reparar les instal·lacions de la categoria bàsica i, a més, les corresponents a:

- Sistemes d'automatització, gestió tècnica de l'energia i seguretat per a habitatges i edificis;
- sistemes de control distribuït;
- sistemes de supervisió, control i adquisició de dades;
- control de processos;
- línies aèries o subterrànies per a distribució d'energia;
- locals amb risc d'incendi o explosió;
- quiròfans i sales d'intervenció;
- làmpades de descàrrega en alta tensió, rètols lluminosos i similars;
- instal·lacions generadores de baixa tensió;

que estiguin contingudes a l'àmbit d'aquest Reglament electrotècnic per a baixa tensió i les instruccions tècniques complementàries.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LADORS AUTORIZATS EN BAIXA TENSÍO	ITC-BT-03
		Pàgina 3 de 9

Als certificats de qualificació individual i d'instal·lador han de constar expressament la modalitat o modalitats d'entre les esmentades per a les quals s'hagi estat autoritzat, en el cas no de ser-ho per a totes les modalitats.

4. CERTIFICAT DE QUALIFICACIÓ INDIVIDUAL EN BAIXA TENSÍO

4.1. Concepte.

El certificat de qualificació individual en baixa tensió és el document mitjançant el qual l'Administració reconeix al seu titular la capacitat personal per exercir alguna de les activitats corresponents a les categories que indica l'apartat 3 d'aquesta Instrucció, i l'identifica davant tercers per exercir la seva professió en l'àmbit del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

Aquest certificat no capacita, per si sol, per dur a terme l'activitat, sinó que constitueix un requisit previ per obtenir el certificat d'instal·lador autoritzat en baixa tensió.

4.2. Requisits.

Per obtenir el certificat de qualificació individual en baixa tensió, les persones físiques han d'acreditar davant la comunitat autònoma on radiqui l'interessat:

- a) Que tenen edat legal laboral.
- b) Coneixements teòricopràctics d'electricitat.

Sense perjudici del que preveu la legislació sobre competències professionals, s'entén que tenen aquests coneixements les persones que estiguin en alguna de les situacions següents:

- b.1) Tècnics de grau mitjà en equips i instal·lacions electrotècniques, amb 1 any d'experiència, com a mínim, en empreses d'instal·lacions elèctriques i havent dut a terme un curs de 40 hores impartit per una entitat de formació autoritzada en baixa tensió;
- b.2) Tècnics de grau mitjà en equips i instal·lacions electrotècniques, havent dut a terme un curs de 100 hores impartit per una entitat de formació autoritzada en baixa tensió;
- b.3) Tècnics superiors en instal·lacions electrotècniques;
- b.4) Tècnics superiors en instal·lacions electrotècniques i experiència de treball en empreses d'instal·lacions elèctriques;
- b.5) Titulats d'escoles tècniques de grau mitjà o superior amb prou formació en el camp electrotècnic.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LADORS AUTORIZATS EN BAIXA TENSÍO	ITC-BT-03
		Pàgina 4 de 9

b.6) Titulats d'escoles tècniques de grau mitjà o superior amb prou formació en el camp electrotècnic i experiència de treball en empreses d'instal·lacions elèctriques;

S'admeten les titulacions declarades per l'Administració espanyola competent com equivalents a les esmentades, així com les titulacions equivalents que es determinin per aplicació de la legislació comunitària o d'altres acords internacionals amb tercers països, ratificats per l'Estat espanyol.

c) Haver superat un examen, davant de la comunitat autònoma, en els casos següents:

c.1) teoricopràctic, a les situacions b.1) i b.2);

c.2) pràctic, a les situacions b.3 i b.5),

sobre les disposicions del Reglament i instruccions tècniques complementàries corresponents a la categoria en la qual es vol obtenir la qualificació, els requisits, criteris i continguts mínims del qual es poden definir mitjançant una resolució de l'òrgan competent en matèria de seguretat industrial del Ministeri de Ciència i Tecnologia.

4.3. Concessió i validesa.

Complets els requisits de 4.2, la comunitat autònoma expedirà el certificat corresponent de qualificació individual en baixa tensió, amb l'anotació de la categoria o categories corresponents.

El certificat de qualificació individual en baixa tensió té validesa a tot el territori espanyol.

En cas de variació important del Reglament que va constituir la base per concedir el certificat, i sempre que la disposició corresponent determini expressament que, d'acord amb aquesta, cal fer-ho, el titular del certificat n'ha de sol·licitar l'actualització, i ha de complir els requisits que la disposició estableixi per a això. En cas de no fer-ho, el certificat només és vàlid per a la reglamentació anterior, mentre no sigui necessari aplicar-la juntament amb les noves disposicions.

5. AUTORITZACIÓ COM A INSTAL·LADOR EN BAIXA TENSÍO

5.1 Requisits.

Per obtenir l'autorització d'instal·lador en baixa tensió, a què es refereix l'apartat 2 d'aquesta Instrucció, s'han d'acreditar, davant la comunitat autònoma on radiquin els interessats, els requisits següents:

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LADORS AUTORIZATS EN BAIXA TENSÍO	ITC-BT-03
		Pàgina 5 de 9

a) Comptar amb els mitjans tècnics i humans que determina l'apèndix d'aquesta Instrucció, per a les categories respectives;

b) Tenir subscrita una assegurança de responsabilitat civil que cobreixi els riscos que es puguin derivar de les seves actuacions, mitjançant una pòlissa per una quantia mínima de 600.000 euros per a la categoria bàsica i de 900.000 euros per a la categoria especialista, quantitat que s'actualitza anualment, d'acord amb la variació de l'índex de preus al consum, certificada per l'Institut Nacional d'Estadística. D'aquesta actualització s'ha de traslladar un justificat a l'òrgan competent de la comunitat;

c) Estar donats d'alta a l'impost d'activitats econòmiques, a l'epígraf corresponent;

d) Estar inclosos al cens d'obligacions tributàries;

e) Estar donats d'alta al règim corresponent de la Seguretat Social;

f) En el cas de les persones jurídiques, estar constituïdes legalment. A més, s'han d'aportar emplenats amb les dades de l'entitat els carnets identificatius de les persones físiques dotades de certificats de qualificació individual.

5.2. Concessió i validesa.

5.2.1. L'òrgan competent de la comunitat autònoma, en el cas que es compleixin els requisits que indica l'apartat anterior, expedirà el certificat corresponent d'instal·lador autoritzat en baixa tensió, en el qual han de constar la categoria o categories que comprengui. A més, ha de constar al certificat l'advertiment que no té validesa si l'instal·lador no ha estat inscrit al Registre d'establiments industrials, per la qual cosa s'ha de reservar un apartat al certificat perquè l'emplei el Registre.

En el cas de persones jurídiques, la comunitat autònoma ha de diligenciar, així mateix, els carnets individuals identificatius.

5.2.2. El certificat d'instal·lador autoritzat en baixa tensió té validesa a tot el territori espanyol, i per un període inicial de 5 anys, sempre que es mantinguin les condicions que en van permetre la concessió.

Es renova, per un període igual a l'inicial, sempre que l'instal·lador autoritzat ho sol·liciti a l'òrgan competent de la comunitat autònoma abans dels 3 mesos previs immediats a l'acabament de la vigència, i s'acrediti el manteniment de les condicions que van donar lloc a l'autorització anterior.

Si l'òrgan competent no resol sobre la renovació abans de la data de caducitat de l'autorització, o en els 3 mesos posteriors, aquella es considera concedida.

5.2.3. Qualsevol variació en les condicions i els requisits establerts per concedir el certificat s'ha de comunicar a l'òrgan competent de la comunitat autònoma, en el termini d'un mes, si no n'afecta la validesa. En cas que la variació suposi deixar de complir els requisits necessaris per a la concessió del certificat, la comunicació s'ha de

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LADORS AUTORIZATS EN BAIXA TENSÍO	ITC-BT-03
		Pàgina 7 de 9

- i) Informar l'Administració competent sobre els accidents esdevinguts a les instal·lacions a càrrec seu.
- j) Conservar a disposició de l'Administració una còpia dels contractes de manteniment almenys durant els 5 anys immediatament posteriors a l'acabament dels contractes.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LADORS AUTORIZATS EN BAIXA TENSÍO	ITC-BT-03
		Pàgina 6 de 9

dur a terme en el termini dels 15 dies immediatament posteriors a la incidència, a fi que l'òrgan competent de la comunitat autònoma, a la vista de les circumstàncies, pugui determinar-ne la cancel·lació o, si s'escau, la suspensió o pròrroga condicionada de l'activitat, mentre es restableixin els requisits.

La falta de notificació en el termini que assenyala el paràgraf anterior pot suposar, a més de les possibles sancions que figuren al Reglament, la suspensió cautelar immediata del certificat d'instal·lador autoritzat en baixa tensió.

Així mateix, el certificat d'instal·lador o de persona jurídica autoritzada en baixa tensió pot quedar anul·lat, amb l'expedient corresponent previ, en cas que es facilitin, cedeixin o alienin certificats d'instal·lació d'obres no dutes a terme per l'instal·lador autoritzat.

6. ACTUACIONS DELS INSTAL·LADORS AUTORIZATS EN BAIXA TENSÍO EN COMUNITATS AUTÒNOMES DIFERENTS D'AQUELLA ON VAN OBTENIR L'AUTORITZACIÓ

Abans de començar la seva activitat en una comunitat autònoma diferent de la que els va concedir el certificat, els instal·ladors autoritzats en baixa tensió ho han de comunicar a l'òrgan competent de la comunitat autònoma corresponent, i aportar una còpia legal del certificat.

7. OBLIGACIONS DELS INSTAL·LADORS AUTORIZATS EN BAIXA TENSÍO

Els instal·ladors autoritzats en baixa tensió tenen les obligacions següents, en les categories respectives:

- a) Executar, modificar, ampliar, mantenir o reparar les instal·lacions que els siguin adjudicades o confiades, de conformitat amb la normativa vigent i amb la documentació de disseny de la instal·lació, i fer servir, si s'escau, materials i equips que siguin conformes a la legislació que els sigui aplicable.
- b) Efectuar les proves i els assajos reglamentaris que els siguin atribuïts.
- c) Dur a terme les operacions de revisió i manteniment que tinguin encomanades, en la forma i els terminis previstos.
- d) Emetre els certificats d'instal·lació o manteniment, si s'escau.
- e) Coordinar, si s'escau, amb l'empresa subministradora i amb els usuaris les operacions que impliquin interrupció del subministrament.
- f) Notificar a l'Administració competent els possibles incompliments reglamentaris de materials o instal·lacions, que observin en l'acompliment de la seva activitat. En cas de perill manifest, n'han de donar compte immediatament als usuaris i, si s'escau, a l'empresa subministradora, i posar la circumstància en coneixement de l'òrgan competent de la comunitat autònoma en el termini màxim de 24 hores.
- g) Assistir a les inspeccions que estableix el Reglament, o les que l'Administració dugui a terme d'ofici, si és requerit pel procediment.
- h) Mantenir al dia un registre de les instal·lacions executades o mantingudes.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LADORS AUTORITZATS EN BAIXA TENSÍO	ITC-BT-03
		Pàgina 8 de 9

Apèndix

MITJANS MÍNIMS, TÈCNICS I HUMANS, REQUERITS PER ALS INSTAL·LADORS AUTORITZATS EN BAIXA TENSÍO

1. Mitjans humans

Almenys una persona dotada de certificat de qualificació individual en baixa tensió, de categoria igual a cada una de les de l'instal·lador autoritzat en baixa tensió, si s'escau, a la plantilla de l'entitat, a jornada completa. En cas que una mateixa persona tingui aquestes categories, n'hi ha prou per cobrir el requisit.

Operaris qualificats, un màxim de 10 per cada persona dotada de certificat de qualificació individual en baixa tensió, o per cada tècnic superior en instal·lacions electrotècniques o per cada titulat d'escoles tècniques de grau mitjà o superior amb formació suficient al camp electrotècnic.

2. Mitjans tècnics

2.1 Categoria bàsica

2.1.1 Local: 25 m².

2.1.1. Equips:

- Tel·luròmetre;
- Mesurador d'aïllament, segons l'ITC MIE-BT 19;
- Multímetre o pinça, per a les magnituds següents:
 - Tensió alterna i contínua fins a 500 V;
 - Intensitat alterna i contínua fins a 20 A;
 - Resistència;
- Mesurador de corrents de fuga, amb resolució millor o igual que 1 mA;
- Detector de tensió;
- Analitzador registrador de potència i energia per a corrent altern trifàsic, amb capacitat de mesura de les magnituds següents: potència activa; tensió alterna; intensitat alterna; factor de potència;
- Equip verificador de la sensibilitat de disparament dels interruptors diferencials, capaç de verificar la característica intensitat-temps;
- Equip verificador de la continuïtat de conductors;
- Mesurador d'impedància de bucle, amb sistema de mesurament independent o amb compensació del valor de la resistència dels cables de prova i amb una resolució millor o igual que 0,1 Ω;
- Eines comunes i equip auxiliar;
- Luxímetre amb rang de mesura adequat per a l'enllumenat d'emergència

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LADORS AUTORITZATS EN BAIXA TENSÍO	ITC-BT-03
		Pàgina 9 de 9

2.2. Categoria especialista

A més dels mitjans anteriors, han de comptar amb els següents, segons s'escaigui:

- Analitzador de xarxes, d'harmonics i de perforbacions de xarxa;
- elèctrodes per a la mesura de l'aïllament dels terres;
- aparell comprovador del dispositiu de vigilància del nivell d'aïllament dels quiròfans;

2.3 Eines, equips i mitjans de protecció individual.

Han d'estar d'acord amb la normativa vigent i les necessitats de la instal·lació.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	DOCUMENTACIÓ I POSADA EN SERVEI DE LES INSTAL·LACIONS	ITC-BT-04
		Pàgina 1 de 6

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. OBJECTE	2
2. DOCUMENTACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS	2
2.1 Projecte	2
2.2 Memòria tècnica de disseny	2
3. INSTAL·LACIONS QUE NECESSITEN PROJECTE	3
4. INSTAL·LACIONS QUE REQUEREIXEN MEMÒRIA TÈCNICA DE DISSENY	4
5. EXECUCIÓ I TRAMITACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS	4
6. POSADA EN SERVEI DE LES INSTAL·LACIONS	6

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	DOCUMENTACIÓ I POSADA EN SERVEI DE LES INSTAL·LACIONS	ITC-BT-04
		Pàgina 2 de 6

1. OBJECTE

Aquesta Instrucció té per objecte desplegar les prescripcions de l'article 18 del Reglament electrotècnic per a baixa tensió, i determinar la documentació tècnica que han de tenir les instal·lacions per ser legalment posades en servei, així com la seva tramitació davant de l'òrgan competent de l'Administració.

2. DOCUMENTACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

Les instal·lacions en l'àmbit d'aplicació d'aquest Reglament s'han d'executar sobre la base d'una documentació tècnica que, en funció de la seva importància, ha d'adoptar una de les modalitats següents:

2.1 Projecte

Quan calgui projecte, d'acord amb el que estableix l'apartat 3, aquest ha d'estar redactat i signat per un tècnic titulat competent, que és directament responsable que el projecte s'adapti a les disposicions reglamentàries. El projecte d'instal·lació es desplega, bé com a part del projecte general de l'edifici, bé en forma d'un o diversos projectes específics.

En la memòria del projecte s'expressen especialment:

- Dades relatives al propietari;
- Emplaçament, característiques bàsiques i ús al qual es destina;
- Característiques i seccions dels conductors a emprar;
- Característiques i diàmetres dels tubs per a canalitzacions;
- Relació nominal dels receptors que es prevegi instal·lar i la seva potència, sistemes i dispositius de seguretat adoptats i tots els detalls que siguin necessaris d'acord amb la importància de la instal·lació projectada i perquè es posi de manifest el compliment de les prescripcions del Reglament i les seves Instruccions Tècniques Complementàries;
- Esquema unifilar de la instal·lació i característiques dels dispositius de tall i protecció adoptats, punts d'utilització i seccions dels conductors;
- Croquis del seu traçat;
- Càlculs justificatius del disseny.

Els plànols han de ser els suficients en nombre i detall, tant per donar una idea clara de les disposicions que pretenen adoptar-se a les instal·lacions, com perquè l'empresa instal·ladora que executi la instal·lació disposi de totes les dades necessàries per fer-la.

2.2 Memòria tècnica de disseny.

La Memòria tècnica de disseny (MTD) s'ha de redactar sobre impresos, segons el model determinat per l'òrgan competent de la Comunitat Autònoma, per tal de proporcionar les

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	DOCUMENTACIÓ I POSADA EN SERVEI DE LES INSTAL·LACIONS	ITC-BT-04
		Pàgina 3 de 6

principals dades i característiques de disseny de les instal·lacions. L'instal·lador autoritzat per a la categoria de la instal·lació corresponent o el tècnic titulat competent que signi aquesta Memòria ha de ser directament responsable que aquesta Memòria s'adapti a les exigències reglamentàries.

En especial, s'hi han d'incloure les dades següents:

- Les referents al propietari;
- Identificació de la persona que signa la memòria i justificació de la seva competència;
- Emplaçament de la instal·lació;
- Ús al qual es destina;
- Relació nominal dels receptors que es prevegi instal·lar i la seva potència;
- Càlculs justificatius de les característiques de la línia general d'alimentació, derivacions individuals i línies secundàries, els seus elements de protecció i els seus punts d'utilització;
- Petita memòria descriptiva;
- Esquema unifilar de la instal·lació i característiques dels dispositius de tall i protecció adoptats, punts d'utilització i seccions dels conductors.
- Croquis del seu traçat;

3. INSTAL·LACIONS QUE NECESSITEN PROJECTE

3.1 Per a la seva execució, necessiten elaboració de projecte les noves instal·lacions següents:

Grup	Tipus d'instal·lació	Límits
a	Les corresponents a indústries, en general	P > 20 kW
b	Les corresponents a: <ul style="list-style-type: none"> - Locals humits, polsosos o amb risc de corrosió; - Bombes d'extracció o elevació d'aigua, siguin industrials o no. 	P > 10 kW
c	Les corresponents a: <ul style="list-style-type: none"> - Locals molls; - generadors i convertidors; - conductors aïllats per a escalfament, excloent les d'habitatges. 	P > 10 kW
d	- de caràcter temporal per a alimentació de maquinària d'obres en construcció	P > 60 kW
e	- de caràcter temporal en locals o emplaçaments oberts;	
	Les d'edificis destinats principalment a habitatges, locals comercials i oficines, que no tinguin la consideració de locals de concurrència pública, en edificació vertical o horitzontal.	P > 100 kW per caixa general de protecció
f	Les corresponents a habitatges unifamiliars	P > 50 kW
g	Les de garatges que requereixen ventilació forçada	Qualsevol que sigui la seva ocupació
h	Les de garatges que disposen de ventilació natural	De més de 5 places d'estacionament
i	Les corresponents a locals de concurrència pública;	Sense límit

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	DOCUMENTACIÓ I POSADA EN SERVEI DE LES INSTAL·LACIONS	ITC-BT-04
		Pàgina 4 de 6

Grup	Tipus d'instal·lació	Límits
j	Les corresponents a: <ul style="list-style-type: none"> - Línies de baixa tensió amb suports comuns amb les d'alta tensió; - Màquines d'elevació i transport; - Les que utilitzin tensions especials; - Les destinades a rètols lluminosos llevat que es considerin instal·lacions de baixa tensió segons el que estableix la ITC-BT 44; - Tanques elèctriques; - Xarxes aèries o subterrànies de distribució; 	Sense límit de potència
k	- Instal·lacions d'enllumenat exterior.	P > 5 kW
l	Les corresponents a locals amb risc d'incendi o explosió, excepte garatges	Sense límit
m	Les de quirofons i sales d'intervenció	Sense límit
n	Les corresponents a piscines i fonts.	P > 5 kW
o	Totes aquelles que, no estant compreses als grups anteriors, determini el Ministeri de Ciència i Tecnologia, mitjançant l'oportuna disposició.	Segons correspongui

(P = Potència prevista a la instal·lació, tenint en compte el que estipula la ITC-BT-10)

3.2 Així mateix, requereixen elaboració de projecte les ampliacions i modificacions de les instal·lacions següents:

- a) Les ampliacions de les instal·lacions dels tipus (b, c, g, i, j, l, m) i modificacions d'importància de les instal·lacions assenyalades a 3.1;
 - b) Les ampliacions de les instal·lacions que, sent dels tipus que assenyalat el 3.1, no assolixin els límits de potència prevista establerts, però que els superen en produir-se l'ampliació.
 - c) Les ampliacions d'instal·lacions que van requerir projecte originalment si en una o en diverses ampliacions se supera el 50% de la potència prevista en el projecte anterior.
- 3.3** Si una instal·lació està compresa en més d'un grup dels especificats a 3.1, se li aplica el criteri més exigent dels establerts per als grups esmentats.

4. INSTAL·LACIONS QUE REQUEREIXEN MEMÒRIA TÈCNICA DE DISSENY

Requereixen memòria tècnica de disseny totes les instal·lacions —siguin noves, ampliacions o modificacions— no incloses als grups que indica l'apartat 3.

5. EXECUCIÓ I TRAMITACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

5.1 Totes les instal·lacions en l'àmbit d'aplicació del Reglament han de ser efectuades pels instal·ladors autoritzats en baixa tensió als quals es refereix la Instrucció tècnica complementària ITC-BT-03.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	DOCUMENTACIÓ I POSADA EN SERVEI DE LES INSTAL·LACIONS	ITC-BT-04
		Pàgina 6 de 6

5.6 Instal·lacions temporals en fires, exposicions i similars.

Quan en aquest tipus d'esdeveniments hi hagi per a tota la instal·lació de la fira o exposició una direcció d'obra comuna, es poden agrupar totes les documentacions de les instal·lacions parcials d'alimentació als diferents estands o elements de la fira, exposició, etc., i presentar-se d'una sola vegada davant de l'òrgan competent de la comunitat autònoma, sota una certificació d'instal·lació global signada pel responsable tècnic de la direcció esmentada.

Quan es tracti de muntatges repetitius idèntics, es pot prescindir de la documentació de disseny, després del registre de la primera instal·lació, fent constar al certificat d'instal·lació aquesta circumstància, que és vàlida durant un any, sempre que no es produeixen modificacions significatives, entenent com a tals les que afectin la potència prevista, tensions de servei i utilització i els elements de protecció contra contactes directes i indirectes i contra sobreintensitats i sobretensions.

6. POSADA EN SERVEI DE LES INSTAL·LACIONS

El titular de la instal·lació ha de sol·licitar el subministrament d'energia a l'empresa subministradora mitjançant el lliurament del corresponent exemplar del certificat d'instal·lació.

L'empresa subministradora pot fer, al seu càrrec, les verificacions que consideri oportunes, referent al compliment de les prescripcions d'aquest Reglament.

Quan els valors obtinguts en la verificació indicada siguin inferiors o superiors als assenyalats respectivament per a l'aïllament i els corrents de fuga en la ITC-BT-19, les empreses subministradores no poden connectar les instal·lacions receptores a les seves xarxes.

En aquests casos, han d'estendre una acta, en què consti el resultat de les comprovacions, la qual ha d'estar signada igualment pel titular de la instal·lació, donant-se'n per assabentat. Aquesta acta, en el termini més breu possible, s'ha de posar en coneixement de l'òrgan competent de la comunitat autònoma, que ha de determinar el que sigui procedent.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	DOCUMENTACIÓ I POSADA EN SERVEI DE LES INSTAL·LACIONS	ITC-BT-04
		Pàgina 5 de 6

En el cas d'instal·lacions que van requerir Projecte, la seva execució ha de comptar amb la direcció d'un tècnic titulat competent.

Si, en el curs de l'execució de la instal·lació, l'instal·lador autoritzat considera que el Projecte o Memòria tècnica de disseny no s'ajusta al que estableix el Reglament, per escrit, ha de posar la circumstància en coneixement de l'autor dels dits Projecte o Memòria, i del propietari. Si no hi ha acord entre les parts, s'ha de sotmetre la qüestió a l'òrgan competent de la comunitat autònoma perquè aquesta emeti resolució en el termini més breu possible.

5.2 Quan finalitza l'execució de la instal·lació, l'instal·lador autoritzat ha de fer les verificacions que siguin oportunes, en funció de les característiques de la instal·lació, segons s'especifica en la ITC-BT-05 i, si s'escau, totes les que determini la direcció d'obra.

5.3 Així mateix, les instal·lacions que s'especifiquen a la ITC-BT-05 han de ser objecte de la corresponent inspecció inicial per un organisme de control.

5.4 Finalitzades les obres i realitzades les verificacions i la inspecció inicial a la què es refereixen els punts anteriors, l'instal·lador autoritzat ha d'emetre un certificat d'instal·lació, segons el model que estableix l'Administració, que ha de comprendre, com a mínim, el següent:

- les dades referents a les principals característiques de la instal·lació;
- la potència prevista de la instal·lació;
- si s'escau, la referència del certificat de l'organisme de control que hagi realitzat amb qualificació de resultat favorable la inspecció inicial;
- identificació de l'instal·lador autoritzat responsable de la instal·lació;
- declaració expressa que la instal·lació ha estat executada d'acord amb les prescripcions del Reglament electrotècnic per a baixa tensió i, si s'escau, amb les especificacions particulars aprovades a la companyia elèctrica, així com, segons correspongui, amb el Projecte o la Memòria tècnica de disseny.

5.5 Abans de la posada en servei de les instal·lacions, l'instal·lador autoritzat ha de presentar davant de l'òrgan competent de la comunitat autònoma, per inscriure'l al registre corresponent, el certificat d'instal·lació amb el seu corresponent annex d'informació a l'usuari, per quintuplicat, en què s'ha d'adjuntar, si s'escau, el Projecte o la Memòria tècnica de disseny, així com el certificat de direcció d'obra signat pel corresponent tècnic titulat competent, i el certificat d'inspecció inicial amb qualificació de resultat favorable, de l'organisme de control, si escau.

L'òrgan competent de la comunitat autònoma ha de diligenciar les còpies del certificat d'instal·lació i, si s'escau, del certificat d'inspecció inicial, i tornar-ne quatre a l'instal·lador autoritzat, dues per a ell i les altres dues per a la propietat, a fi que aquesta al seu torn pugui quedar-se'n una còpia i lliurar l'altra a la companyia elèctrica, requisit sense el qual aquesta no pot subministrar energia a la instal·lació, llevat del que indica l'article 18.3 del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	VERIFICACIONS I INSPECCIONS	ITC-BT-05
		Pàgina 1 de 5

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. OBJECTE	2
2. AGENTS INTERVINENTS.....	2
3. VERIFICACIONS PRÈVIES A LA POSADA EN SERVEI	2
4. INSPECCIONS	2
4.1 Inspeccions inicials.....	2
4.2 Inspeccions periòdiques.....	3
5. PROCEDIMENT.....	3
6. CLASSIFICACIÓ DE DEFECTES.....	4
6.1 Defecte molt greu.....	4
6.2 Defecte greu.....	4
6.3 Defecte lleu.....	5

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	VERIFICACIONS I INSPECCIONS	ITC-BT-05
		Pàgina 2 de 5

1. OBJECTE

Aquesta Instrucció té per objecte desplegar les previsions dels articles 18 i 20 del Reglament electrotècnic per a baixa tensió, en relació amb les verificacions prèvies a la posada en servei i inspeccions de les instal·lacions elèctriques incloses al seu camp d'aplicació.

2. AGENTS INTERVINENTS

2.1. Les verificacions prèvies a la posada en servei de les instal·lacions han de ser fetes per les empreses instal·ladores que les executin.

2.2. D'acord amb el que indica l'article 20 del Reglament, sense perjudici de les atribucions que, en qualsevol cas, té l'Administració Pública, els agents que duguin a terme les inspeccions de les instal·lacions elèctriques de baixa tensió han de tenir la condició d'organismes de control, segons el que estableix el Reial decret 2200/1995, de 28 de desembre, acreditats per a aquest camp reglamentari.

3. VERIFICACIONS PRÈVIES A LA POSADA EN SERVEI

Les instal·lacions elèctriques en baixa tensió han de ser verificades, prèviament a la seva posada en servei, i segons correspongui en funció de les seves característiques, seguint la metodologia de la norma UNE 20.460 -6-61.

4. INSPECCIONS

Les instal·lacions elèctriques en baixa tensió d'especial rellevància que s'esmenten a continuació, han de ser objecte d'inspecció per un organisme de control, a fi d'assegurar, en la mesura possible, el compliment reglamentari al llarg de la vida d'aquestes instal·lacions.

Les inspeccions poden ser:

- Inicials: abans de la posada en servei de les instal·lacions.
- Periòdiques.

4.1 Inspeccions inicials.

Són objecte d'inspecció, una vegada executades les instal·lacions, les seves ampliacions o modificacions d'importància i abans de ser documentades davant de l'òrgan competent de la comunitat autònoma, les instal·lacions següents:

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	VERIFICACIONS I INSPECCIONS	ITC-BT-05
		Pàgina 3 de 5

- a) Instal·lacions industrials que necessitin projecte, amb una potència instal·lada superior a 100 kW;
- b) Locals de concurrència pública;
- c) Locals amb risc d'incendi o explosió, de classe I, excepte garatges de menys de 25 places;
- d) Locals mullats amb potència instal·lada superior a 25 kW;
- e) Piscines amb potència instal·lada superior a 10 kW;
- g) Quiròfans i sales d'intervenció;
- h) Instal·lacions d'enllumenat exterior amb potència instal·lada superior a 5 kW.

4.2 Inspeccions periòdiques.

Són objecte d'inspeccions periòdiques, cada 5 anys, totes les instal·lacions elèctriques en baixa tensió que van necessitar inspecció inicial, segons el punt 4.1 anterior, i cada 10 anys, les comunes d'edificis d'habitatges de potència total instal·lada superior a 100 kW.

5. PROCEDIMENT

5.1. Els organismes de control han de fer la inspecció de les instal·lacions sobre la base de les prescripcions que estableixi el Reglament d'aplicació i, si s'escau, del que especifica la documentació tècnica, aplicant els criteris per a la classificació de defectes que es detallen a l'apartat següent. L'empresa instal·ladora, si ho creu convenient, pot assistir a la realització d'aquestes inspeccions.

5.2. Com a resultat de la inspecció, l'organisme de control emet un certificat d'inspecció, en el qual han de figurar les dades d'identificació de la instal·lació i la possible relació de defectes, amb la seva classificació, i la qualificació de la instal·lació, que pot ser:

5.2.1 Favorable: Quan no es determini l'existència de cap defecte molt greu o greu. En aquest cas, els possibles defectes lleus s'han d'anotar per a constància del titular, indicant que ha de posar els mitjans per reparar-los abans de la pròxima inspecció; Així mateix, poden servir de base a efectes estadístics i de control de l'execució de les empreses instal·ladores.

5.2.2 Condicionada: Quan es detecti l'existència, com a mínim, d'un defecte greu o defecte lleu procedent d'una altra inspecció anterior que no s'hagi corregit. En aquest cas:

- a) Les instal·lacions noves que siguin objecte d'aquesta qualificació no poden ser subministrades d'energia elèctrica mentre no s'hagin corregit els defectes indicats i puguin obtenir la qualificació de favorable.
- b) A les instal·lacions ja en servei se'ls fixa un termini per procedir a la seva correcció, que no pot superar els 6 mesos. Transcorregut aquest termini sense

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	VERIFICACIONS I INSPECCIONS	ITC-BT-05
		Pàgina 4 de 5

que s'hagin reparat els defectes, l'organisme de control ha de remetre el certificat amb la qualificació negativa a l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

5.2.3 Negativa: Quan s'observi, almenys, un defecte molt greu. En aquest cas:

- a) Les noves instal·lacions no poden entrar en servei, mentre no s'hagin corregit els defectes indicats i puguin obtenir la qualificació de favorable.
- b) A les instal·lacions ja en servei se'ls ha d'emetre un certificat negatiu, que s'ha de remetre immediatament a l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

6. CLASSIFICACIÓ DE DEFECTES.

Els defectes a les instal·lacions es classifiquen en: defectes molt greus, defectes greus i defectes lleus.

6.1 Defecte molt greu.

És tot el que la raó o l'experiència determina que constitueix un perill immediat per a la seguretat de les persones o els béns.

Es consideren defectes molt greus els incompliments de les mesures de seguretat que poden provocar el desencadenament dels perills que es pretenen evitar amb aquestes mesures, en relació amb:

- Contactes directes, en qualsevol tipus d'instal·lació;
- Locals de concurrència pública;
- Locals amb risc d'incendi o explosió;
- Locals de característiques especials;
- Instal·lacions amb finalitats especials;
- Quiròfans i sales d'intervenció.

6.2 Defecte greu.

És el que no suposa un perill immediat per a la seguretat de les persones o dels béns, però pot ser-ho en originar-se un error a la instal·lació. També s'inclou dins d'aquesta classificació el defecte que pugui reduir de manera substancial la capacitat d'utilització de la instal·lació elèctrica.

Dins d'aquest grup i amb caràcter no exhaustiu es consideren els defectes greus següents:

- Falta de connexions equipotencials, quan aquestes siguin requerides;
- Inexistència de mesures adequades de seguretat contra contactes indirectes;
- Falta d'aïllament de la instal·lació;

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	VERIFICACIONS I INSPECCIONS	ITC-BT-05
		Pàgina 5 de 5

- Falta de protecció adequada contra curtcircuits i sobrecàrregues als conductors, en funció de la seva intensitat màxima admissible, d'acord amb les seves característiques i condicions d'instal·lació;
- Falta de continuïtat dels conductors de protecció;
- Valors elevats de resistència de terra en relació amb les mesures de seguretat adoptades.
- Defectes en la connexió dels conductors de protecció a les masses, quan aquestes connexions siguin preceptives;
- Secció insuficient dels conductors de protecció;
- Existència de parts o punts de la instal·lació l'execució defectuosa de la qual pugui ser origen d'avaries o danys;
- Naturalesa o característiques no adequades dels conductors utilitzats;
- Falta de secció dels conductors, en relació amb les caigudes de tensió admissibles per a les càrregues previstes;
- Falta d'identificació dels conductors "neutre" i "de protecció";
- Ús de materials, aparells o receptors que no s'ajustin a les especificacions vigents;
- Ampliacions o modificacions d'una instal·lació que no s'hagin tramitat segons el que estableix la ITC-BT 04;
- Manca del nombre de circuits mínims estipulats;
- La reiteració o l'acumulació successiva de defectes lleus.

6.3 Defecte lleu.

És tot aquell que no suposa perill per a les persones o els béns, no pertorba el funcionament de la instal·lació i en el qual la desviació respecte del que s'ha reglamentat no té valor significatiu per a l'ús efectiu o el funcionament de la instal·lació.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 1 de 21

0. ÍNDEX	
0. ÍNDEX	1
1. MATERIALS	2
1.1 Conductors	2
1.1.1 Conductors aïllats.....	2
1.1.2 Conductors nus.....	2
1.2 Aïllants	2
1.3 Accessoris de subjecció	2
1.4 Suports	3
1.5 Tirants i vents	3
2. CÀLCUL MECÀNIC	3
2.1 Accions per considerar en el càlcul	3
2.2 Conductors	4
2.2.1 Tracció màxima admissible.....	4
2.2.2 Flexió màxima.....	4
2.3 Suports	5
3. EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS	6
3.1 Instal·lació de conductors aïllats	7
3.1.1 Cables de façana.....	7
3.1.2 Cables tensats.....	7
3.2 Instal·lació de conductors nus	8
3.2.1 Distància dels conductors nus al terra i zones de protecció de les edificacions.....	8
3.2.2 Separació mínima entre conductors nus i entre aquests i els murs o les parets d'edificacions.....	9
3.3 Empalmaments i connexions de conductors. Condicions mecàniques i elèctriques dels conductors	10
3.4 Secció mínima del conductor neutre	11
3.5 Identificació del conductor neutre	11
3.6 Continuïtat del conductor neutre	11
3.7 Posada a terra del neutre	11
3.8 Instal·lació de suports	12
3.9 Condicions generals per a encreuaments i paral·lelismes	12
3.9.1 Encreuaments.....	12
3.9.2 Proximitats i paral·lelismes.....	15
4. INTENSITATS MÀXIMES ADMISSIBLES PELS CONDUCTORS	17
4.1 Generalitats	17
4.2 Cables formats per conductors aïllats amb polietilè reticulat (XLPE), en feix, a espiral visible	17
4.2.1 Intensitats màximes admissibles.....	17
4.2.2 Factors de correcció.....	20
4.2.3 Intensitats màximes de curtcircuit admissible als conductors dels cables.....	20
4.3 Conductors nus de coure i alumini	20
4.4 Altres cables o altres sistemes d'instal·lació	20

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 2 de 21

1. MATERIALS

1.1 Conductors

Els conductors utilitzats a les xarxes aèries són de coure, alumini o d'altres materials o aliatges que tinguin característiques elèctriques i mecàniques adequades i són preferentment aïllats.

1.1.1 Conductors aïllats

Els conductors aïllats són de tensió assignada no inferior a 0,6/1 kV, tenen un recobriments tal que garanteix una bona resistència a les accions de la intempèrie i han de satisfer les exigències que especifica la norma UNE 21.030.

La secció mínima permesa als conductors d'alumini és de 16 mm², i en els de coure de 10 mm². La secció mínima corresponent a altres materials és la que garanteix una resistència mecànica i conductivitat elèctrica no inferiors a les que corresponen als de coure indicats anteriorment.

1.1.2 Conductors nus

Els conductors nus són resistent a les accions de la intempèrie i la seva càrrega de ruptura mínima a la tracció és de 410 daN i han de satisfer les exigències que especifiquen les normes UNE 21.012 o UNE 21.018 segons que els conductors siguin de coure o d'alumini.

Es consideren com a conductors nus els conductors aïllats per a una tensió nominal inferior a 0,6/1 kV.

La seva utilització té caràcter especial degudament justificat, excloent-ne el cas de zones d'arbratge o amb perfil d'incendi.

1.2 Aïllants

Els aïllants són de porcellana, vidre o d'altres materials aïllants equivalents que resistixin les accions de la intempèrie, especialment les variacions de temperatura i la corrosió, i han d'oferir la mateixa resistència als esforços mecànics i posseir el nivell d'aïllament dels aïllants de porcellana o vidre.

La fixació dels aïllants als suports s'efectua mitjançant rosca o cementació a base de substàncies que no ataquin cap de les parts, i que no sofreixin variacions de volum que puguin afectar els aïllants mateixos o la seguretat de la seva fixació.

1.3 Accessoris de subjecció

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 3 de 21

Els accessoris que s'emprin a les xarxes aèries han d'estar degudament protegits contra la corrosió i l'enveliment, i han de resistir els esforços mecànics als quals puguin estar sotmesos, amb un coeficient de seguretat no inferior al que correspongui al dispositiu d'ancoratge on estiguin instal·lats.

1.4 Suports

Els suports poden ser metàl·lics, de formigó, fusta o de qualsevol altre material que tingui l'autorització que cal de l'autoritat competent, i es dimensionen d'acord amb les hipòtesis de càlcul que indica l'apartat 2.3 d'aquesta instrucció. Han de presentar una resistència elevada a les accions de la intempèrie, i en el cas de no presentar-la per si mateixos han de rebre els tractaments adequats per a aquesta finalitat.

1.5 Tirants i vents

Els tirants estan constituïts per barnilles o cables metàl·lics, degudament protegits contra la corrosió, i tenen una càrrega de ruptura mínima de 1.400 daN.

Els vents poden ser metàl·lics, de formigó, fusta o qualsevol altre material capaç de suportar els esforços a què estiguin sotmesos, i han d'estar degudament protegits contra les accions de la intempèrie.

Cal restringir l'ús de tirants i vents.

2. Càlcul mecànic

2.1 Accions per considerar en el càlcul

El càlcul mecànic dels elements constituents de la xarxa, sigui quina sigui la seva naturalesa, s'efectua amb els supòsits d'acció de les càrregues i sobrecàrregues que a continuació s'indiquen, combinades en la forma i les condicions que fixen els apartats següents:

Com a càrregues permanents es consideren les càrregues verticals causades pel mateix pes dels diferents elements: conductors, aïllants, accessoris de subjecció i suports.

Es consideren les sobrecàrregues causades per la pressió del vent següents:

- Sobre conductors: 50 daN/m²
- Sobre superfícies planes: 100 daN/m²
- Sobre superfícies cilíndriques de suports: 70 daN/m²

L'acció del vent sobre els conductors no es té en compte en aquells llocs en els quals per la configuració del terreny, o la disposició de les edificacions, actui en el sentit longitudinal de la línia.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 4 de 21

Als efectes de les sobrecàrregues motivades pel gel es classifica el país en tres zones:

- Zona A: La situada a menys de 500 m d'altitud sobre el nivell del mar. No es té en compte cap sobrecàrrega motivada pel gel.
- Zona B: La situada a una altitud compresa entre 500 i 1.000 m. Els conductors nus es consideren sotmesos a la sobrecàrrega d'un manegui de gel de valor $180\sqrt{d}$ grams per metre lineal, en què d és el diàmetre del conductor en mm. Als cables en feix la sobrecàrrega es considera de $60\sqrt{d}$ grams per metre lineal, en què d és el diàmetre del cable en feix en mm. A efectes de càlcul es considera com a diàmetre d'un cable en feix 2,5 vegades el diàmetre del conductor de fase.
- Zona C: La situada a una altitud superior a 1.000 m. Els conductors nus es consideren sotmesos a la sobrecàrrega d'un manegui de gel de valor $360\sqrt{d}$ grams per metre lineal, on d és el diàmetre del conductor en mm. Als cables en feix la sobrecàrrega es considera de $120\sqrt{d}$ grams per metre lineal, on d és el diàmetre del cable en feix en mm. Als efectes de càlcul es considera com a diàmetre d'un cable en feix 2,5 vegades el diàmetre del conductor de fase.

2.2 Conductors

2.2.1 Tracció màxima admissible

La tracció màxima admissible dels conductors no és superior a la seva càrrega de ruptura dividida per 2,5 considerant-los sotmesos a la hipòtesi més desfavorable de les següents:

Zona A:

- a) Sotmesos a l'acció del seu propi pes i a la sobrecàrrega del vent, a la temperatura de 15°C.
- b) Sotmesos a l'acció del seu propi pes i a la sobrecàrrega del vent dividida per 3, a la temperatura de 0°C.

Zona B i C:

- a) Sotmesos a l'acció del seu propi pes i a la sobrecàrrega del vent, a la temperatura de 15°C.
- b) Sotmesos a l'acció del seu propi pes i a la sobrecàrrega de gel corresponent a la zona, a la temperatura de 0°C.

2.2.2 Fletxa màxima

S'adopta com a fletxa màxima dels conductors el valor més gran resultant de la comparació entre les dues hipòtesis corresponents a la zona climatològica que es consideri, i a una tercera hipòtesi de temperatura (vàlida per a les tres zones), consistent a considerar els conductors sotmesos a l'acció del seu propi pes i a la

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 5 de 21

temperatura màxima previsible, tenint en compte les condicions climatològiques i les de servei de la xarxa. Aquesta temperatura no ha de ser inferior a 50°C.

2.3 Suports

Per al càlcul mecànic dels suports es tenen en compte les hipòtesis indicades a la taula 1, segons la funció del suport i de la zona.

Taula 1. Càrregues per al càlcul mecànic dels suports

Funció del suport	ZONA A		ZONES B i C	
	Hipòtesi de vent a la temperatura de 15°C	Hipòtesi de temperatura a 0°C amb 1/3 de vent	Hipòtesi de vent a la temperatura de 15°C	Hipòtesi de gel segons zona i temperatura de 0°C
Alineació	Càrregues permanents	Càrregues permanents Desequilibri de traccions	Càrregues permanents	Càrregues permanents Desequilibri de traccions
Angle	Càrregues permanents. Resultant d'angle			
En estrella	Càrregues permanents. 2/3 resultant	Càrregues permanents. Total resultant	Càrregues permanents. 2/3 resultant	Càrregues permanents. Total resultant
Final de línia	Càrregues permanents. Tracció total de conductors			

Quan els trams siguin inferiors a 15 m, les càrregues permanents tenen molt poca influència, i per tant se'n pot prescindir en el càlcul.

El coeficient de seguretat a la ruptura és diferent en funció del material dels suports segons la taula 2.

Taula 2. Coeficient de seguretat a la ruptura en funció del material dels suports

COEFICIENT DE SEGURETAT A LA RUPTURA	
MATERIAL DEL SUPORT	COEFICIENT
Metal·lic	1,5
Formigó armat vibrat	2,5
Fusta	3,5
Altres materials no metàl·lics	2,5
NOTA: - en el cas de suports metàl·lics o de formigó armat vibrat la resistència mecànica del qual s'hagi comprovat mitjançant assajos en veritable magnitud, els coeficients de seguretat es poden reduir a 1,45 i 1,2 respectivament	

Quan per raons climatològiques extraordinàries s'han de suposar temperatures o manigüets de gel superiors als indicats, és suficient comprovar que els esforços resultants són inferiors al límit elàstic

3. EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 6 de 21

3.1 Instal·lació de conductors aïllats

Els conductors dotats d'embolcalls aïllants, la tensió nominal dels quals és inferior a 0,6/1 kV, es consideren, a efectes de la seva instal·lació, conductors nus. (Apartat 3.2).

Els conductors aïllats de tensió nominal 0,6/1 kV. (UNE 21.030) es poden instal·lar com a:

3.1.1 Cables de façana

Directament posats sobre façanes o murs, mitjançant abraçadores que hi estan fixades i són resistents a les accions de la intempèrie. Els conductors s'han de protegir adequadament en aquells llocs en què puguin sofrir deteriorament mecànic de qualsevol índole.

Als espais buits (cables no posats en façana o mur) els conductors tenen la condició de tensats i es regeixen pel que indica l'apartat 3.1.2.

En general s'ha de respectar una alçada mínima al terra de 2,5 metres. Lògicament, si es produeix una circumstància particular com la que assenyala el paràgraf anterior, l'alçada mínima ha de ser la que assenyalen els punts 3.1.2 i 3.9 per a cada cas en particular. En els recorreguts per sota d'aquesta alçada mínima al terra (per exemple, per a connexions de servei) s'han de protegir mitjançant elements adequats, d'acord amb el que indica l'apartat 1.2.1 de la ITC-BT 11, i s'ha d'evitar que els conductors passin per davant de qualsevol obertura existent en les façanes o murs.

En les proximitats d'obertures en façanes s'han de respectar les distàncies mínimes següents:

- Finestres: 0,30 metres a l'aresta superior de l'obertura i 0,50 metres a la vora inferior i vores laterals de l'obertura.
- Balcons: 0,30 metres a l'aresta superior de l'obertura i 1,00 metre a les vores laterals del balcó.

S'ha de tenir en compte l'existència de sortints o marquesines que puguin facilitar la col·locació dels conductors, i es pot admetre, en aquests casos, una disminució de les distàncies abans indicades.

Així mateix s'ha de respectar una distància mínima de 0,05 metres als elements metàl·lics presents a les façanes, com ara escales, tret que el cable tingui una protecció d'acord amb el que indica l'apartat 1.2.1 de la ITC-BT 11.

3.1.2 Cables tensats

Els cables amb neutre fiador poden anar tensats entre peces especials col·locades sobre suports, façanes o murs, amb una tensió mecànica adequada, sense considerar a aquests efectes l'aïllament com a element resistent. Per a la resta dels cables tensats s'han d'utilitzar cables fiadors d'acer galvanitzat, la resistència a la ruptura dels

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 7 de 21

quals és, com a mínim, de 800 daN, i als quals es fixen mitjançant abraçadores o altres dispositius apropiats als conductors aïllats.

Distància al terra: 4 m, llevat del que especifica l'apartat 3.9 per a encreuaments.

3.2 Instal·lació de conductors nus

Els conductors nus han d'anar fixats als aïllants de manera que quedi assegurada la seva posició correcta a l'aïllant i no ocasioni un debilitament apreciable de la resistència mecànica, ni produeixin efectes de corrosió.

La fixació dels conductors a l'aïllador s'ha de fer preferentment, al seu coll lateral, per la part pròxima al suport, i en el cas d'angles, de manera que l'esforç mecànic del conductor estigui dirigit cap a l'aïllant.

Quan s'estableixin derivacions, i llevat que s'utilitzin aïllants especialment concebuts per a aquestes, s'ha de col·locar un sol conductor per aïllant.

Quan es tracti de xarxes establertes per sobre d'edificacions o sobre suports fixats a les façanes, el coeficient de seguretat de la tracció màxima admissible dels conductors ha de ser superior, en un 25 per cent, als valors que indica l'apartat 2.2.1.

3.2.1 Distància dels conductors nus a terra i zones de protecció de les edificacions

Els conductors nus han de mantenir, en les condicions més desfavorables, les distàncies següents respecte al terra i a les edificacions:

3.2.1.1 A terra

4 m, llevat del que especifica l'apartat 3.9 per a encreuaments.

3.2.1.2 En edificis no destinats al servei de distribució de l'energia

Els conductors s'han d'instal·lar fora d'una zona de protecció, limitada pels plànols que s'assenyalen:

- Sobre les teulades: Un plànol paral·lel a la teulada, amb una distància vertical d'1,80 m d'aquesta, quan es tracti de conductors no posats a terra, i d'1,50 m quan ho estiguin; així mateix per a qualsevol element que estigui instal·lat, o que s'instal·li a la teulada, s'han de respectar les mateixes distàncies que les indicades a la figura 1 per a les xemeneies.

Quan la inclinació de la teulada sigui superior a 45 graus sexagesimals, el plànol limitant de la zona de protecció s'ha de considerar a 1 metre de separació entre ambdós.

- Sobre terrasses i balcons: Un plànol paral·lel al terra de la terrassa o balcó, i a una distància d'aquest de 3 metres.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 8 de 21

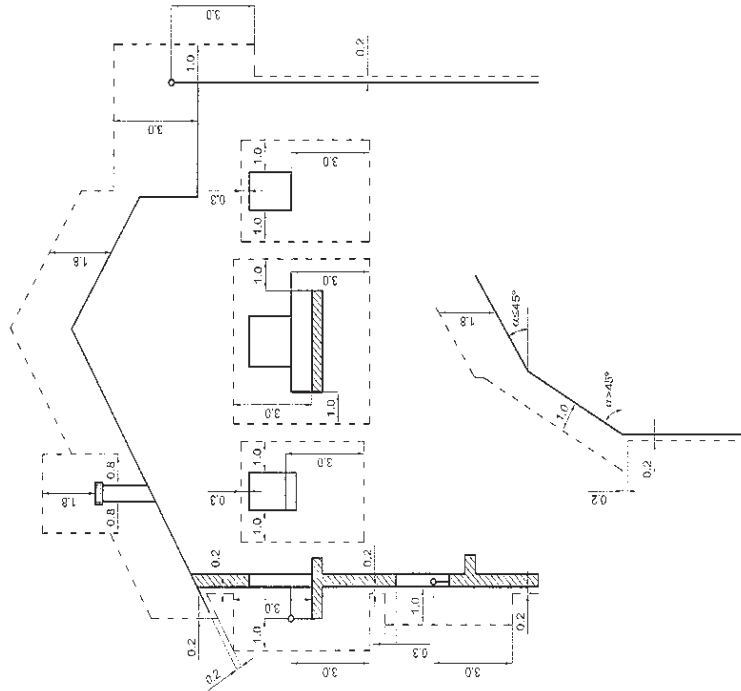
- En façanes: La zona de protecció queda limitada:

- Per un plànol vertical paral·lel al mur de façana sense obertures, situat a 0,20 metres d'aquest.
- Per un plànol vertical paral·lel al mur de façana a una distància d'1 metre de les finestres, balcons, terrasses o qualsevol altra obertura. Aquest plànol ve, al seu torn, limitat pels plànols següents:
 - Un plànol horitzontal situat a una distància vertical de 0,30 metres de la part superior de l'obertura de què es tracti.
 - Dos plànols verticals, un a cada costat de l'obertura, perpendicular a la façana, i situats a 1 metre de distància horitzontal dels extrems de l'obertura.
 - Un plànol horitzontal situat a 3 metres per sota de les baranes de les obertures.

Els límits d'aquesta zona de protecció es representen a la figura 1

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 9 de 21

Figura 1. Zona de protecció en edificis per a la instal·lació de línies elèctriques de baixa tensió amb conductors nus.



3.2.2 Separació mínima entre conductors nus i entre aquests i els murs o parets d'edificacions

Les distàncies (D) entre conductors nus de polaritats diferents són, com a mínim, les següents:

- En trams fins a 4 metres 0,10 m
- En trams de 4 a 6 metres 0,15 m
- En trams de 6 a 30 metres 0,20 m
- En trams de 30 a 50 metres 0,30 m

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 10 de 21

Per a obertures més grans de 50 m s'ha d'aplicar la fórmula $D=0,55\sqrt{F}$, en què F és la fletxa màxima en metres.

Als suports en els quals s'estableixin derivacions, la distància entre cada un dels conductors derivats i els conductors de polaritat diferent de la línia d'on aquells deriven es pot disminuir fins a un 50 per cent dels valors indicats anteriorment, amb un mínim de 0,10 metres.

Els conductors col·locats sobre suports subjectes a façanes d'edificis estan distanciat d'aquestes 0,20 metres com a mínim. Aquesta separació s'ha d'augmentar en funció de les obertures, de manera que mai pugui sobrepassar-se la zona de protecció assenyalada en el capítol anterior, ni en el cas dels vents més forts.

3.3 Empalmaments i connexions de conductors. Condicions mecàniques i elèctriques.

Els empalmaments i les connexions de conductors es fan utilitzant peces metàl·liques apropiades, resistentes a la corrosió, i que assegurin un contacte elèctric eficaç, de manera que en aquests l'elevació de temperatura no sigui superior a la dels conductors.

Els empalmaments han de suportar sense ruptura ni lliscament del conductor el 90 per cent de la seva càrrega de ruptura. No és admissible fer empalmaments per soldadura o per torsió directa dels conductors.

Als empalmaments i connexions de conductors aïllats, o d'aquests amb conductors nus, s'han d'utilitzar accessoris adequats, resistentes a l'acció de la intempèrie i s'han de col·locar de tal manera que evitin la penetració de la humitat als conductors aïllats.

Les derivacions s'han de connectar a les proximitats dels suports de línia, i no han d'originar tracció mecànica sobre aquesta.

Amb conductors de diferent naturalesa, s'han de prendre totes les precaucions necessàries per evitar els inconvenients que deriven de les seves característiques especials, evitant la corrosió electrolítica mitjançant peces adequades.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 11 de 21

3.4 Secció mínima del conductor neutre

Depenent del nombre de conductors amb els quals es fa la distribució, la secció mínima del conductor neutre és:

- Amb dos o tres conductors: igual a la dels conductors de fase.
- Amb quatre conductors: la secció de neutre és com a mínim la de la taula 1 de la ITC-BT-07, amb un mínim de 10 mm^2 per a coure i de 16 mm^2 per a alumini.

En cas d'utilitzar conductor neutre d'aliatges d'alumini (per exemple ALMELEC), la secció que s'ha de considerar ha de ser l'equivalent, tenint en compte les conductivitats dels diferents materials.

3.5 Identificació del conductor neutre

El conductor neutre ha d'estar identificat per un sistema adequat. En les línies de conductors nus s'admet que no porti cap identificació quan aquest conductor tingui diferent secció o quan estigui clarament diferenciat per la seva posició.

3.6 Continuitat del conductor neutre

El conductor neutre no pot ser interromput a les xarxes de distribució, llevat que aquesta interrupció sigui realitzada amb algun dels dispositius següents:

- Interruptors o seccionadors omnipolars que actuin sobre el neutre i les fases alhora (tall omnipolar simultani), o que connectin el neutre abans que les fases i disconnectin aquestes abans que el neutre.
- Unions amovibles en el neutre pròximes als interruptors o seccionadors dels conductors de fase, degudament senyalitzades, i que només puguin ser maniobrades mitjançant eines adequades; en aquest cas, el neutre no ha de ser seccionat sense que ho estiguin prèviament les fases, ni connectades aquestes sense haver-ho estat prèviament el neutre.

3.7 Posada a terra del neutre

El conductor neutre de les línies aèries de xarxes de distribució de les companyies elèctriques s'ha de connectar a terra al centre de transformació o central generadora d'alimentació, en la forma que preveu el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació. A més, als esquemes de distribució tipus TT i TN, el conductor neutre i el de protecció per a l'esquema TN-S han d'estar posats a terra en altres punts, i com a mínim una vegada cada 500 metres de longitud de línia. Per efectuar aquesta posada a terra s'han d'elegir, amb preferència, els punts d'on parteixin les derivacions importants.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 12 de 21

Quan, en els esmentats esquemes de distribució tipus, la posada a terra del neutre s'efectua en un suport de fusta, els suports metàl·lics dels aïllants corresponents als conductors de fase en aquest suport estan units al conductor neutre.

A les xarxes de distribució privades, amb origen en centrals de generació pròpia per a les quals es prevegi la posada a terra del neutre, s'ha de seguir el que abans s'ha especificat per a les xarxes de distribució de les companyies elèctriques.

3.8 Instal·lació de suports

Els suports han d'estar consolidats per fundacions adequades o bé directament encastats al terreny, assegurant-ne l'estabilitat davant les sol·licitacions actuants i la naturalesa del terra. En la instal·lació s'ha d'observar:

- 1) Els pals de formigó s'han de col·locar en fonamentacions monolítiques de formigó.
- 2) Els suports metàl·lics s'han d'aferrar en massissos de formigó o mitjançant altres procediments avalats per la tècnica (perns, etc.). La fonamentació s'ha de construir de tal manera que faciliti el lliscament de l'aigua, i cobreixi, quan n'hi hagi, els caps dels perns.
- 3) Els pals de fusta s'han de col·locar directament retacats al terra, i no s'han d'encastar en massissos de formigó. Es poden fixar a bases metàl·liques o de formigó per mitjà d'elements d'enllaç apropiats que en permetin la fàcil substitució, i el pal queda separat del terra 0,15 m, com a mínim.

3.9 Condicions generals per a encreuaments i paral·lelismes

Les línies elèctriques aèries han de complir les condicions assenyalades als apartats 3.9.1. i 3.9.2 d'aquesta Instrucció.

3.9.1 Encreuaments

Les línies han de presentar, referent a les obertures d'encreuament amb les vies i instal·lacions que s'assenyalen, les condicions que per a cada cas s'indiquen.

3.9.1.1 Amb línies elèctriques aèries d'alta tensió.
D'acord amb el que disposa el Reglament de línies elèctriques aèries d'alta tensió, la línia de baixa tensió ha de creuar per sota de la línia d'alta tensió.

La mínima distància vertical "d" entre els conductors d'ambdues línies, en les condicions més desfavorables, no ha de ser inferior, en metres, a:

$$d \geq 1,5 + \frac{U + L1 + L2}{100}$$

on:

U= Tensió nominal, en kV, de la línia d'alta tensió.

L1 = Longitud, en metres, entre el punt d'encreuament i el suport més pròxim de la línia d'alta tensió.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 13 de 21

L2 = Longitud, en metres, entre el punt d'encreuament i el suport més pròxim de la línia de baixa tensió.

Quan el resultat dels esforços del conductor en algun dels suports d'encreuament de baixa tensió tingui component vertical ascendent s'han de prendre les precaucions que calgui perquè no es desprenguin els conductors, aïlladors o accessoris de subjecció.

Es poden realitzar encreuaments sense que la línia d'alta tensió compleixi cap condició especial quan la línia de baixa tensió estigui protegida a l'encreuament per un feix de cables d'acer, situat entre els conductors d'ambdues línies, amb la suficient resistència mecànica per suportar la caiguda dels conductors de la línia d'alta tensió, en el cas que aquests es trenquin o es desprenguin. Els cables de protecció són d'acer galvanitzat, i estan posats a terra.

En cas que per circumstàncies singulars sigui necessari que la línia de baixa tensió creui per sobre de la d'alta tensió cal demanar autorització expressa de l'organisme competent de l'Administració, i s'han de tenir presents, per realitzar aquests encreuaments, totes les precaucions i els criteris que exposa el Reglament de línies elèctriques aèries d'alta tensió.

3.9.1.2 Amb altres línies elèctriques aèries de baixa tensió.

Quan alguna de les línies sigui de conductors nus, establertes en suports diferents, la distància entre els conductors més pròxims de les dues línies ha de ser superior a 0,50 metres, i si l'encreuament es realitza en suport comú aquesta distància ha de ser l'assenyalada en el punt 3.2.2 per als suports de derivació. Quan les dues línies siguin aïllades poden estar en contacte.

3.9.1.3 Amb línies aèries de telecomunicació.

Les línies de baixa tensió, amb conductors nus, han de creuar per sobre de les de telecomunicació. Excepcionalment poden creuar per sota, i s'ha d'adoptar en aquest cas una de les solucions següents:

- Col·locació entre les línies d'un dispositiu de protecció format per un feix de cables d'acer, situat entre els conductors d'ambdues línies, amb la suficient resistència mecànica per suportar la caiguda dels conductors de la línia de telecomunicació en el cas que es trenquin o desprenguin. Els cables de protecció són d'acer galvanitzat, i estan posats a terra.
- Ús de conductors aïllats per a 0,6/1 kV en l'obertura d'encreuament per a línies de baixa tensió.
- Ús de conductors aïllats per a 0,6/1 kV en l'obertura d'encreuament per a la línia de telecomunicació.

Quan l'encreuament s'efectui en diferents suports, la distància mínima entre els conductors nus de les línies de baixa tensió i els de les línies de telecomunicació ha de ser d'1 metre. Si l'encreuament s'efectua sobre suports comuns aquesta distància es pot reduir a 0,50 metres.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 14 de 21

3.9.1.4 Amb carretera i ferrocarrils sense electrificar.

Els conductors tenen una càrrega de ruptura no inferior a 410 daN, i s'admet en el cas de connexions de servei amb conductors aïllats que es redueixi aquest valor fins a 280 daN.

L'alçada mínima del conductor més baix, en les condicions de fletxa més desfavorables, és de 6 metres.

Els conductors no han de presentar cap empalmament en l'obertura d'encreuament, i s'admet, durant l'exploatació i per causa de reparació de l'avaria, l'existència d'un empalmament per tram.

3.9.1.5 Amb ferrocarrils electrificats, tramvies i troleibusos

L'alçada mínima dels conductors sobre els cables o fils sustentadors o conductors de la línia de contacte ha de ser de 2 metres.

A més, en el cas de ferrocarrils, tramvies o troleibusos proveïts de tròlei, o d'altres elements de presa de corrent que puguin, accidentalment, separar-se de la línia de contacte, els conductors de la línia elèctrica han d'estar situats a una altura tal que, en desconnectar-se l'element de presa de corrent, no assoleixi, en la posició més desfavorable que pugui adoptar, una separació inferior a 0,30 metres amb els conductors de la línia de baixa tensió.

3.9.1.6 Amb telefèrics i cables transportadors.

Quan la línia de baixa tensió passi per sobre, la distància mínima entre els conductors i qualsevol element de la instal·lació del telefèric ha de ser de 2 metres. Quan la línia aèria de baixa tensió passi per sota aquesta distància no ha de ser inferior a 3 metres. Els suports adjacents del telefèric corresponent a l'encreuament amb la línia de baixa tensió s'han de posar a terra.

3.9.1.7 Amb rius i canals navegables o flotables.

L'alçada mínima dels conductors sobre la superfície de l'aigua per al màxim nivell que pot assolir és de: $H = G + 1$ m, on G és el gàlib

En el cas que no hi hagi gàlib definit s'ha de considerar aquest igual a 6 metres.

3.9.1.8 Amb antenes receptors de ràdio i televisió.

Els conductors de la línia de baixa tensió, quan siguin nus, han de presentar, com a mínim, una distància igual a 1 m respecte a l'antena en si, als seus tirants i als seus conductors de baixada, quan aquests no estiguin fixats a les parets de manera que evitin el possible contacte amb la línia de baixa tensió.

Queda prohibida la utilització dels suports de sustentació de línies de baixa tensió per fixar-hi les antenes de ràdio o televisió, així com els seus tirants.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 15 de 21

3.9.1.9 Amb canalitzacions d'aigua i gas

La distància mínima entre cables d'energia elèctrica i canalitzacions d'aigua o gas és de 0,20 m. S'evita l'encreuament per la vertical de les juntes de les canalitzacions d'aigua o gas, o dels empalmaments de la canalització elèctrica, situant unes i altres a una distància superior a 1 m de l'encreuament. Per a línies aèries nues la distància mínima és d'1 m.

3.9.2 Proximitats i paral·lelismes

3.9.2.1 Amb línies elèctriques aèries d'alta tensió.
S'ha de complir el que disposa el Reglament de línies elèctriques aèries d'alta tensió, per evitar la construcció de línies paral·leles amb les d'alta tensió a distàncies inferiors a 1,5 vegades l'altura del suport més alt entre les traces dels conductors més pròxims.

S'exceptua de la prescripció anterior les línies d'accés a centrals generadores, estacions transformadores i centres de transformació. En aquests casos s'aplica el prescrit als reglaments aplicables a instal·lacions d'alta tensió. Això no obstant, en paral·lelismes amb línies de tensió igual o inferior a 66 kV no hi ha d'haver una separació inferior a 2 metres entre els conductors contigus de les línies paral·leles, i de 3 metres per a tensions superiors.

Les línies elèctriques de baixa tensió poden anar als mateixos suports que les d'alta tensió quan es compleixin les condicions següents:

- Els conductors de la línia d'alta tensió tenen una càrrega de ruptura mínima de 480 daN, i van col·locats per sobre dels de baixa tensió.

- La distància entre els conductors més pròxims de les dues línies és, com a mínim, igual a la separació dels conductors de la línia d'alta tensió.

- Als suports comuns, s'ha de col·locar una indicació, situada entre les línies de baixa i alta tensió que adverteixi al personal que ha de fer feines en baixa tensió dels perills que suposa la presència d'una línia d'alta tensió a la part superior.

- L'aïllament de la línia de baixa tensió no és inferior al corresponent de posada a terra de la línia d'alta tensió.

3.9.2.2 Amb altres línies de baixa tensió o de telecomunicació.

Quan ambdues línies siguin de conductors aïllats, la distància mínima és de 0,10 m.

Quan qualsevol de les línies sigui de conductors nus, la distància mínima ha de ser d'1 m. Si ambdues línies van sobre els mateixos suports, la distància mínima es pot reduir a 0,50 m. El nivell d'aïllament de la línia de telecomunicació és, com a mínim, igual al de la línia de baixa tensió; d'una altra forma s'ha de considerar com a línia de conductors nus.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 16 de 21

Quan el paral·lelisme sigui entre línies nues de baixa tensió, les distàncies mínimes són les que estableix l'apartat 3.2.2.

3.9.2.3 Amb carrers i carreteres.

Les línies aèries amb conductors nus es poden establir pròximes a aquestes vies públiques, i a la seva instal·lació s'ha de mantenir la distància mínima de 6 m, quan volin al costat d'aquestes en zones o espais de possible circulació rodada, i de 5 m en els altres casos. Quan es tracti de conductors aïllats, aquesta distància es pot reduir a 4 metres quan no volin al costat de zones o espais de possible circulació rodada.

3.9.2.4 Amb ferrocarrils electrificats, tramvies i troleibuses.

La distància horitzontal dels conductors a la instal·lació de la línia de contacte és d'1,5 m, com a mínim.

3.9.2.5 Amb zones d'arbratge.

S'han d'utilitzar preferentment cables aïllats en feix; quan la línia sigui de conductors nus s'han de prendre les mesures necessàries perquè l'arbre i les seves branques no arribin a fer contacte amb la línia esmentada.

3.9.2.6 Amb canalitzacions d'aigua

La distància mínima entre els cables d'energia elèctrica i les canalitzacions d'aigua és de 0,20 m. La distància mínima entre els empalmaments dels cables d'energia elèctrica o entre els cables nus i les juntes de les canalitzacions d'aigua és d'1 m.

S'ha de mantenir una distància mínima de 0,20 m en projecció horitzontal, i s'ha de procurar que la canalització d'aigua quedi per sota del nivell del cable elèctric.

D'altra banda, les artèries principals d'aigua s'han de disposar de manera que s'assegurin distàncies superiors a 1 m respecte als cables elèctrics de baixa tensió.

3.9.2.7 Amb canalitzacions de gas

La distància mínima entre els cables d'energia elèctrica i les canalitzacions de gas és de 0,20 m, excepte per a canalitzacions de gas d'alta pressió (més de 4 bar), en què la distància ha de ser de 0,40 m. La distància mínima entre els empalmaments dels cables d'energia elèctrica o entre els cables nus i les juntes de les canalitzacions de gas ha de ser d'1 m.

S'ha de procurar mantenir una distància mínima de 0,20 m en projecció horitzontal.

D'altra banda, les artèries importants de gas s'han de disposar de manera que s'assegurin distàncies superiors a 1 m respecte als cables elèctrics de baixa tensió.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 17 de 21

4. INTENSITATS MÀXIMES ADMISSIBLES PELS CONDUCTORS

4.1 Generalitats

Les intensitats màximes admissibles que figuren als apartats següents d'aquesta Instrucció s'apliquen als cables aïllats de tensió assignada de 0,6/1 kV i als conductors nus utilitzats en xarxes aèries.

4.2 Cables formats per conductors aïllats amb polietilè reticulat (XLPE), en feix, a espiral visible

Han de satisfer les exigències especificades a UNE 21.030.

4.2.1 Intensitats màximes admissibles

A les taules 3, 4 i 5 figuren les intensitats màximes admissibles en règim permanent, per a alguns d'aquests tipus de cables, utilitzats en condicions normals d'instal·lació.

Es defineixen com a condicions normals d'instal·lació les corresponents a un sol cable, instal·lat a l'aire lliure, i a una temperatura ambient de 40° C.

Per a condicions d'instal·lació diferents o altres variables a tenir en compte, s'han d'aplicar els factors de correcció que defineix l'apartat 4.2.2.

4.2.1.1 Cables amb neutre fiador d'aliatge d'Alumini-Magnesi-Silici (Almelec) per a instal·lacions de cables tensats

Taula 3. Intensitat màxima admissible en ampères a temperatura ambient de 40° C

Nombre de conductors per secció mm ²	Intensitat màxima A
1 x 25 Al/54,6 Al/m	110
1 x 50 Al/54,6 Al/m	165
3 x 25 Al/54,6 Al/m	100
3 x 50 Al/54,6 Al/m	150
3 x 95 Al/54,6 Al/m	230
3 x 150 Al/80 Al/m	305

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 18 de 21

4.2.1.2 Cables sense neutre fiador per a instal·lacions de cables posats, o tensats amb fiador d'acer

Taula 4. Intensitat màxima admissible en ampers a temperatura ambient de 40°C

Nombre de conductors per secció mm ²	Intensitat màxima a A	
	Posada sobre façanes	Estesa amb fiador d'acer
2 x 16 Al	73	81
2 x 25 Al	101	109
4 x 16 Al	67	72
4 x 25 Al	90	97
4 x 50 Al	133	144
3 x 95/50 Al	207	223
3 x 150/95 Al	277	301

Taula 5. Intensitat màxima admissible en ampers a temperatura ambient de 40 °C

Nombre de conductors per secció mm ²	Intensitat màxima a A	
	Posada sobre façana	Estesa amb fiador d'acer
2 x 10 Cu	77	85
4 x 10 Cu	65	72
4 x 16 Cu	86	95

4.2.2 Factors de correcció

4.2.2.1 Instal·lació exposada directament al sol.

En zones en les quals la radiació solar és molt forta, s'ha de tenir en compte l'escalfament de la superfície dels cables amb relació a la temperatura ambient, per la qual cosa en aquests casos s'aplica un factor de correcció 0,9 o inferior, tal com recomanen les normes de la sèrie UNE 20.435.

4.2.2.2 Factors de correcció per agrupació de diversos cables.

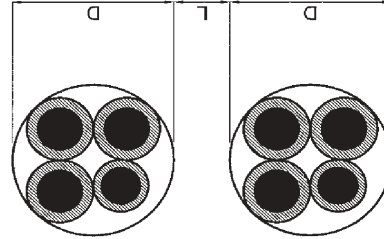
A la taula 6 figuren els factors de correcció de la intensitat màxima admissible, en cas d'agrupació de diversos cables en feix a l'aire. Aquests factors s'apliquen a cables separats entre ells, una distància compresa entre un diàmetre i un quart de diàmetre en línies horitzontals amb cables en el mateix pla vertical.

Per a altres separacions o agrupacions, consulteu la norma UNE 21.144 -2-2

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 19 de 21

Taula 6. Factors de correcció de la intensitat màxima admissible en cas d'agrupació de cables aïllats en feix, instal·lats a l'aire

Nombre de cables	1	2	3	més de 3
Factor de correcció	1,00	0,89	0,80	0,75



A efectes de càlcul es considera com a diàmetre d'un cable en feix, 2,5 vegades el diàmetre del conductor de fase.

4.2.2.3 Factors de correcció en funció de la temperatura ambient.

A la taula 7 figuren els factors de correcció per a temperatures diferents de 40° C.

Taula 7. Factors de correcció de la intensitat màxima admissible per a cables aïllats en feix, en funció de la temperatura ambient

Temperatura °C	20	25	30	35	40	45	50
Aïllats amb polietilè reticulat	1,18	1,14	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 20 de 21

4.2.3 Intensitats màximes de curtcircuit admissible als conductors dels cables.

A la taula 8 i 9 s'indiquen les intensitats de curtcircuit admissibles, en funció dels diferents temps de durada del curtcircuit.

Taula 8. Intensitats màximes de curtcircuits en kA per a conductors d'alumini

Secció del conductor mm ²	Durada del curtcircuit s									
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	
16	4,7	3,2	2,7	2,1	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	
25	7,3	5,0	4,2	3,3	2,3	1,9	1,0	1,4	1,3	
50	14,7	10,1	8,5	6,6	4,6	3,8	3,3	2,9	2,7	
95	27,9	19,2	16,1	12,5	8,8	7,2	6,2	5,6	5,1	
150	44,1	30,4	25,5	19,8	13,9	11,4	9,9	8,8	8,1	

Taula 9. Intensitats màximes de curtcircuits en kA per a conductors de coure

Secció del conductor mm ²	Durada del curtcircuit s									
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	
10	4,81	3,29	2,70	2,11	1,52	1,26	1,11	1,00	0,92	
16	7,34	5,23	4,29	3,35	2,40	1,99	1,74	1,57	1,44	

4.3 Conductors nus de coure i alumini.

Les intensitats màximes admissibles en règim permanent són les obtingudes per aplicació de la taula següent:

Taula 10. Densitat de corrent en A/mm² per a conductors nus a l'aire

Secció nominal mm ²	Densitat de corrent A/mm ²	
	Coure	Alumini
10	8,75	--
16	7,60	6,00
25	6,35	5,00
35	5,75	4,55
50	5,10	4,00
70	4,50	3,55
95	4,05	3,20
120	--	2,90
150	--	2,70

4.4 Altres cables o altres sistemes d'instal·lació

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES AÈRIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-06
		Pàgina 21 de 21

Per a qualsevol altre tipus de cable o composicions o un altre sistema d'instal·lació no previst en aquesta Instrucció, així com per a cables que no figuren a les taules anteriors, s'han de consultar les normes de la sèrie UNE 20.435, o calcular-se segons la norma UNE 21.144.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 1 de 23

0. ÍNDEX

0.	ÍNDEX	1
1.	CABLES	2
2.	EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS	2
2.1	Instal·lació de cables aïllats	2
2.1.1	Directament enterrats	3
2.1.2	En canalitzacions entubades	3
2.1.3	En galeries	4
2.1.4	En claveguerons o canals revisables	6
2.1.5	En safates, suports, cadiretes o directament subjectes a la paret	6
2.1.6	Circuits amb cables en paral·lel	7
2.2	Condicions generals per a encreuament, proximitats i paral·lelisme	7
2.2.1	Encreuaments	7
2.2.2	Proximitats i paral·lelisme	9
2.2.3	Connexions de servei	10
2.3	Connexió a terra i continuïtat del neutre	10
3.	INTENSITATS MÀXIMES ADMISSIBLES	10
3.1	Intensitats màximes permanents als conductors dels cables	10
3.1.1	Temperatura màxima admissible	11
3.1.2	Condicions d'instal·lació enterrada	11
3.1.3	Cables enterrats en rassa a l'interior de tubs o similars	17
3.1.4	Condicions d'instal·lació a l'aire (en galeries, rases registrables, claveguerons o canals revisables)	17
3.2	Intensitats de curtcircuit admissibles als conductors	23
3.3	Altres cables o sistemes d'instal·lació	23

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 2 de 23

1. Cables

Els conductors dels cables que es fan servir a les línies subterrànies són de coure o d'alumini i han d'estar aïllats amb mesclades apropiades de compostos polimèrics. A més han d'estar degudament protegits contra la corrosió que pugui provocar el terreny on s'instal·lin i han de tenir la resistència mecànica suficient per suportar els esforços als quals puguin estar sotmesos.

Els cables poden ser d'un o més conductors i de tensió assignada no inferior a 0,6/1 kV, i han de complir els requisits que especifica la part corresponent de la Norma UNE-HD 603. La secció d'aquests conductors ha de ser l'adequada a les intensitats i caigudes de tensió previstes i, en tot cas, aquesta secció no ha de ser inferior a 6 mm² per a conductors de coure i a 16 mm² per als d'alumini.

Depenent del nombre de conductors amb els quals es faci la distribució, la secció mínima del conductor neutre ha de ser:

- Amb dos o tres conductors: igual a la dels conductors de fase.
- Amb quatre conductors, la secció del neutre ha de ser com a mínim la de la taula 1.

Taula 1. Secció mínima del conductor neutre en funció de la secció dels conductors de fase

Conductors fase (mm ²)	Secció neutre (mm ²)
6 (Cu)	6
10 (Cu)	10
16 (Cu)	10
16 (Al)	16
25	16
35	16
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

2. EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

2.1 Instal·lació de cables aïllats

Les canalitzacions es disposen, en general, per terrenys de domini públic, i en zones perfectament delimitades, preferentment sota les voreres. El traçat ha de ser tan rectilini com sigui possible i, si pot ser, paral·lel a referències fixes com ara línies en façana i vorades. Així mateix, s'han de tenir en compte els radis de

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 3 de 23

curvatura mínims, fixats pels fabricants (o si no els que indiquen les normes de la sèrie UNE 20.435), que cal respectar en els canvis de direcció.

A l'etapa de projecte s'ha de consultar amb les empreses de servei públic i amb els possibles propietaris de serveis per conèixer la posició de les seves instal·lacions a la zona afectada. Una vegada coneguda, abans d'obrir les rases s'han d'obrir cales de reconeixement per confirmar o rectificar el traçat previst al projecte.

Els cables aïllats es poden instal·lar de qualsevol de les maneres que s'indiquen a continuació:

2.1.1 Directament enterrats

La profunditat, fins a la part inferior del cable, no pot ser menor de 0,60 m en vorera, ni de 0,80 m en calçada.

Quan hi hagi impediments que no permetin aconseguir les profunditats, aquestes es poden reduir, i s'han de col·locar proteccions mecàniques suficients, com ara les que estableix l'apartat 2.1.2. Al contrari, s'han d'augmentar quan les condicions que estableix l'apartat 2.2 d'aquesta Instrucció ho exigeixin.

Per aconseguir que el cable quedi correctament instal·lat sense que hagi rebut cap dany, i que ofereixi seguretat davant d'excavacions fetes per tercers, a la instal·lació dels cables s'han de seguir les instruccions descrites a continuació:

- El llit de la rasa que rep el cable ha de ser llisc i estar lliure d'arestes vives, vores, pedres, etc. . S'hi ha de col·locar una capa de sorra de mina o de riu rentada, de 0,05 m de gruix mínim, sobre la qual es col·loca el cable. Per sobre del cable hi va una altra capa de sorra o terra garbellada d'uns 0,10 m de gruix. Ambdues capes han de cobrir l'amplada total de la rasa, la qual ha de ser suficient per mantenir 0,05 m entre els cables i les parets laterals.
- Per sobre de la sorra tots els cables han de tenir una protecció mecànica, com per exemple, illosetes de formigó, plaques protectores de plàstic, maons o rajoles col·locades transversalment. Es pot admetre l'ús d'altres proteccions mecàniques equivalents. També es col·loca una cinta de senyalització que adverteixi que hi ha cable elèctric de baixa tensió. La seva distància mínima al terra ha de ser de 0,10 m, i a la part superior del cable, de 0,25 m.
- També s'admet la col·locació de plaques amb la doble missió de protecció mecànica i de senyalització.

2.1.2 En canalitzacions entubades

Ha de ser conformes amb les especificacions de l'apartat 1.2.4. de la ITC-BT-21. No es pot instal·lar més d'un circuit per tub.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 4 de 23

S'han d'evitar, tant com sigui possible, els canvis de direcció dels tubs. Als punts on es produeixin i per facilitar la manipulació dels cables, s'han de col·locar arquetes amb tapa, registrables o no. Per facilitar l'estesa dels cables, als trams rectes s'han d'instal·lar arquetes intermèdies, registrables, cegues o simplement cales de tiratge, com a màxim cada 40 m. Aquesta distància es pot variar de manera raonable, en funció de derivacions, encreuaments o altres condicionants viaris. A l'entrada a les arquetes, els tubs han de quedar degudament segellats als extrems per evitar l'entrada de rosegadors i d'aigua.

2.1.3 En galeries

Es consideren dos tipus de galeria, la galeria visitable, de dimensions interiors suficients per a la circulació de persones, i la galeria registrable, o rasa prefabricada, on no està prevista la circulació de persones i on cal que les tapes de registre tinguin mitjans mecànics per manipular-les.

Les galeries han de ser de formigó armat o d'altres materials de rigidesa, estanquitat i durada equivalents. S'han de dimensionar perquè suportin la càrrega de terres i paviments situats per sobre i les càrregues del trànsit que correspongui.

2.1.3.1 Galeries visitables

Limitació de serveis existents

Les galeries visitables s'han de fer servir, preferentment, per a instal·lacions elèctriques de potència, cables de control i telecomunicacions. En cap cas no poden coexistir a la mateixa galeria instal·lacions elèctriques i instal·lacions de gas. Tampoc no és recomanable que hi hagi canalitzacions d'aigua encara que, en els casos en què sigui necessari, les canalitzacions d'aigua s'han de situar a un nivell inferior que la resta de les instal·lacions, i és una condició indispensable que la galeria tingui un desguàs situat per sobre de la cota del clavegueram, o de la canalització de sanejament on evacua.

Condicions generals

Les galeries visitables han de tenir passadissos de circulació de 0,90 m d'amplada mínima i 2 m d'alçada mínima; cal justificar les excepcions. Als punts singulars, encreuaments, passos especials, accessos de personal, etc., s'han d'estudiar tant el pas correcte de les canalitzacions com la seguretat de circulació de les persones.

Els accessos a la galeria han de quedar tancats de manera que s'impeixi l'entrada de persones alienes al servei, però que permeti la sortida de les que estiguin a l'interior. S'han de situar accessos a les zones extremes de les galeries. La ventilació de les galeries ha de ser suficient per assegurar que l'aire es renovi 6 vegades per hora, per evitar acumulacions de gas i condensacions d'humitat, i contribuir que la temperatura màxima de la galeria sigui compatible amb els serveis que contingui. Aquesta temperatura no pot ultrapassar els 40°C.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 5 de 23

Els terres de les galeries han de ser antilliscants i han de tenir el pendent adequat i un sistema de drenatge eficaç, que eviti la formació de bassals. Les empreses utilitzadores han d'adoptar les disposicions oportunes per evitar la presència de rosegadors a les galeries.

Disposició i identificació dels cables

És aconsellable col·locar els cables de diferents serveis i de diferents propietaris sobre suports diferents i mantenir entre ells unes distàncies que en permetin la instal·lació correcta i el manteniment. Dins d'un mateix servei s'ha de procurar agrupar-los per tensions (per exemple, en un dels laterals s'instal·len els cables de baixa tensió, control, senyalització, etc., i l'altre es reserva per als cables d'alta tensió).

Els cables s'han de situar de manera que el traçat sigui recte i procurant conservar-ne la posició relativa amb els altres. Les entrades i sortides dels cables a les galeries s'han de fer de manera que no dificultin ni el manteniment dels cables existents ni la instal·lació de cables nous.

Una vegada instal·lats, tots els cables han de quedar senyalitzats i identificats degudament. A la identificació també hi ha de figurar l'empresa a qui pertanyen.

Subjecció dels cables

Els cables han d'estar fixats a les parets o a estructures de la galeria mitjançant elements de subjecció (interlínies, mènsoles, safates, brides, etc.) per evitar que els esforços electrodinàmics, que es poden presentar durant l'exploració de les xarxes de baixa tensió, els puguin moure o deformar.

Aquests esforços, en les condicions més desfavorables previsible, serveixen per dimensionar la resistència dels elements de subjecció, així com la seva separació. En el cas de cables unipolars agrupats en feix, els esforços electrodinàmics més grans apareixen entre fases d'una mateixa línia, com a força de repulsió d'una fase respecte a les altres. En aquest cas es poden complementar les subjeccions dels cables amb altres que mantinguin unit el feix.

Equipotencialitat de masses metàl·liques accessibles

Tots els elements metàl·lics per a subjecció dels cables (safates, suports, brides, etc.) o altres elements metàl·lics accessibles a les persones que transitin per les galeries (paviments, baranes, estructures o canonades metàl·liques, etc.) s'han de connectar elèctricament al conductor de terra de la galeria.

Galeries de longitud superior a 400 m

Les galeries de longitud superior a 400 m, a més de les disposicions anteriors, han de tenir:

- Il·luminació fixa a l'interior
- Instal·lacions fixes de detecció de gasos tòxics, amb una sensibilitat mínima de 300 ppm.
- Indicadors lluminosos que regulin l'accés a les entrades.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 6 de 23

d) Accessos de persones cada 400 m, com a màxim.
e) Enllumenat de senyalització interior per informar de les sortides i referències exteriors.

- Envans de sectorització contra incendis (RF120) segons la NBE-CPI-96.
- Portes tallafocs (RF-90) segons la NBE-CPI-96.

2.1.32 Galeries o rases registrables

En aquestes galeries s'admet la instal·lació de cables elèctrics d'alta tensió, de baixa tensió i d'enllumenat, control i comunicació. No s'admet que hi hagi canalitzacions de gas. Només s'admet que hi hagi canalitzacions d'aigua, si es pot assegurar que, en cas de fuga, l'aigua no afecti els altres serveis (per exemple, en un disseny de doble cos on en un cos se situa una canalització d'aigua, i a l'altre cos, estanc respecte a l'anterior quan té col·locada la tapa registrable, s'hi posen els cables de baixa tensió, d'alta tensió, d'enllumenat públic, senyals, control i comunicació).

Les condicions de seguretat més destacables que han de complir aquest tipus d'instal·lació són:

- estanquitat dels tancaments, i
- bona renovació d'aire al cos ocupat pels cables elèctrics, per evitar acumulacions de gas i condensació d'humitats, i millorar la dissipació de calor

2.1.4 En claveguerons o canals revisables

En certes ubicacions amb accés restringit a persones ensinistrades, com ara a l'interior d'indústries o de recintes destinats exclusivament a contenir instal·lacions elèctriques, es poden fer servir canals d'obra amb tapes (que normalment engrasan amb el nivell del terra) manipulables a mà.

És aconsellable separar els cables de diferents tensions (aprofitant el fons i les dues parets). Fins i tot, pot ser preferible fer servir canals diferents.

El canal ha de permetre la renovació de l'aire. Tanmateix, si hi ha canalitzacions de gas properes al canal, existeix el risc d'explosió ocasionat per fugues eventuals de gas que arribin al canal. En qualsevol cas, el projectista ha d'estudiar les característiques particulars de l'entorn i justificar la solució adoptada.

2.1.5 En safates, suports, cadiretes o subjectes directament a la paret

Normalment, aquest tipus d'instal·lació només es fa servir en subestacions o altres instal·lacions elèctriques i a la part interior d'edificis, no sotmesa a la intempèrie, i on l'accés quedi restringit al personal autoritzat. Quan les zones per on discorri el cable siguin accessibles a persones o vehicles, s'han de col·locar proteccions mecàniques que hi dificultin l'accessibilitat.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 7 de 23

2.1.6 Circuits amb cables en paral·lel

Quan la intensitat que s'hagi de transportar sigui superior a l'admissible per a un sol conductor es pot instal·lar més d'un conductor per fase, d'acord amb els criteris següents:

- fer servir conductors del mateix material, secció i longitud.
- els cables s'han d'agrupar a portell, en ternes situades en un nivell o en diversos, per exemple:

- tres ternes en un nivell: $\begin{matrix} S & S & S \\ R & T & R \\ T & R & T \end{matrix}$

- tres ternes apilades en tres nivells: $\begin{matrix} S & S & S \\ R & T & R \\ T & R & T \end{matrix}$

2.2 **Condicions generals per a encreuament, proximitats i paral·lelisme**

Els cables subterranis, quan estiguin enterrats directament al terreny, han de complir, a més dels requisits ressenyats en aquest punt, les condicions que puguin imposar altres organismes competents, com a conseqüència de disposicions legals, quan les seves instal·lacions siguin afectades per línies de cables subterranis de baixa tensió.

Els requisits que assenyalava aquest punt no són aplicables a cables situats en galeries, en canals, en safates, en suports, en cadiretes o directament subjectes a la paret. En aquests casos, la disposició dels cables es fa a criteri de l'empresa que els exploti; tanmateix, per establir les intensitats admissibles en aquests cables s'han d'aplicar els factors de correcció que defineix l'apartat 3.

Per crear zones on no sigui possible l'obertura de rases o suposi inconvenients i dificultats greus (encreuaments de ferrocarrils, carreteres amb gran densitat de circulació, etc.), es poden fer servir màquines perforadores «talp» de tipus impacte, encastadora de canonades o trepant de barrina, en aquests casos es prescindeix del disseny de rasa descrit anteriorment ja que es fa servir el procés de perforació que es consideri més adequat. Per instal·lar-les es necessiten zones àmplies amb espai suficient a ambdós costats de l'obstacle que s'ha de travessar per ubicar-hi la maquinària.

2.2.1 Encreuaments

A continuació es fixen, per a cada un dels casos indicats, les condicions a què han de respondre els encreuaments de cables subterranis de baixa tensió enterrats directament.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 8 de 23

Carreteres i carreteres

Els cables es col·loquen a l'interior de tubs protectors d'acord amb el que estableix la ITC-BT-21, recoberts de formigó i sempre que sigui possible, perpendiculars a la via, i a una profunditat mínima d'1,3 m respecte a la cara inferior de la travessa. Aquests tubs han de depassar les vies fèrries en 1,5 m per cada extrem.

Ferrocarrils

Els cables es col·loquen a l'interior de tubs protectors d'acord amb el que estableix la ITC-BT-21, recoberts de formigó i sempre que sigui possible, perpendiculars a la via, i a una profunditat mínima d'1,3 m respecte a la cara inferior de la travessa. Aquests tubs han de depassar les vies fèrries en 1,5 m per cada extrem.

Altres cables d'energia elèctrica

Sempre que sigui possible, s'ha de procurar que els cables de baixa tensió discorri per sobre dels d'alta tensió.

La distància mínima entre un cable de baixa tensió i altres cables d'energia elèctrica ha de ser: 0,25 m amb cables d'alta tensió i 0,10 m amb cables de baixa tensió. La distància del punt d'encreuament als entroncaments ha de ser superior a 1 m. Quan no es puguin respectar aquestes distàncies als cables directament enterrats, el cable instal·lat més recentment s'ha de col·locar en canalització entubada d'acord amb el que prescriu l'apartat 2.1.2.

Cables de telecomunicació

La separació mínima entre els cables d'energia elèctrica i els de telecomunicació ha de ser de 0,20 m. La distància del punt d'encreuament als entroncaments, tant del cable d'energia com del cable de telecomunicació, ha de ser superior a 1 m. Quan no es puguin respectar aquestes distàncies als cables enterrats directament, el cable instal·lat més recentment s'ha de col·locar en canalització entubada d'acord amb el que prescriu l'apartat 2.1.2.

Aquestes restriccions no s'han d'aplicar als cables de fibra òptica amb cobertes dielèctriques. Qualsevol tipus de protecció a la coberta del cable ha de ser aïllant.

Canalitzacions d'aigua i gas

Sempre que sigui possible, els cables s'han d'instal·lar per sobre de les canalitzacions d'aigua.

La distància mínima entre cables d'energia elèctrica i canalitzacions d'aigua o gas ha de ser de 0,20 m. S'ha d'evitar l'encreuament per la vertical de les juntes de les canalitzacions d'aigua o gas, o dels entroncaments de la canalització elèctrica, i s'han de situar les unes i els altres a una distància superior a 1 m de l'encreuament. Quan no es puguin respectar aquestes distàncies als cables

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 9 de 23

enterrats directament, la canalització instal·lada més recentment s'ha de col·locar entubada d'acord amb el que prescriu l'apartat 2.1.2.

Conduccions de clavegueram

S'ha de procurar passar els cables per sobre de les conduccions de clavegueram. No s'admet incidir al seu interior. S'admet incidir a la seva paret (per exemple, instal·lar-hi tubs), sempre que s'asseguri que la paret no ha quedat debilitada. Si no és possible, s'ha de passar per sota, i els cables s'han de col·locar en canalitzacions entubades d'acord amb el que prescriu l'apartat 2.1.2.

Dipòsits de carburant

Els cables s'han de col·locar en canalitzacions entubades d'acord amb el que prescriu l'apartat 2.1.2, i han de distar, com a mínim, 0,20 m del dipòsit. Els extrems dels tubs han de depassar el dipòsit, com a mínim 1,5 m per cada extrem.

2.2.2 Proximitats i paral·lelisme

Els cables subterranis de baixa tensió directament enterrats han de complir les condicions i distàncies de proximitat que s'indiquen a continuació, i s'ha de procurar evitar que quedin en el mateix pla vertical que les altres conduccions.

Altres cables d'energia elèctrica

Els cables de baixa tensió es poden instal·lar paral·lelament a altres de baixa o alta tensió, mantenint entre ells una distància mínima de 0,10 m amb els cables de baixa tensió i 0,25 m amb els cables d'alta tensió. Quan no es puguin respectar aquestes distàncies als cables directament enterrats, el cable instal·lat més recentment s'ha de col·locar en canalització entubada d'acord amb el que prescriu l'apartat 2.1.2.

En el cas que un mateix propietari canalitzi alhora diversos cables de baixa tensió, els pot instal·lar a una distància menor, fins i tot en contacte.

Cables de telecomunicació

La distància mínima entre els cables d'energia elèctrica i els de telecomunicació ha de ser de 0,20 m. Quan no es puguin respectar aquestes distàncies als cables directament enterrats, el cable instal·lat més recentment s'ha de col·locar en canalització entubada d'acord amb el que prescriu l'apartat 2.1.2.

Canalitzacions d'aigua

La distància mínima entre els cables d'energia elèctrica i les canalitzacions d'aigua ha de ser de 0,20 m. La distància mínima entre els entroncaments dels cables d'energia elèctrica i les juntes de les canalitzacions d'aigua ha de ser d'1 m. Quan no es puguin respectar aquestes distàncies als cables directament enterrats, la canalització instal·lada més recentment s'ha de col·locar d'acord amb el que prescriu l'apartat 2.1.2.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 10 de 23

S'ha de procurar mantenir una distància mínima de 0,20 m en projecció horitzontal, i que la canalització d'aigua quedi per sota del nivell del cable elèctric.

D'altra banda, les artèries principals d'aigua s'han de col·locar de manera que s'assegurin distàncies superiors a 1 m respecte als cables elèctrics de baixa tensió.

Canalitzacions de gas

La distància mínima entre els cables d'energia elèctrica i les canalitzacions de gas ha de ser de 0,20 m, excepte per a canalitzacions de gas d'alta pressió (més de 4 bar), cas en què la distància ha de ser de 0,40 m. La distància mínima entre els empalmaments dels cables d'energia elèctrica i les juntes de les canalitzacions de gas ha de ser d'1 m. Quan no es puguin respectar aquestes distàncies als cables directament enterrats, la canalització instal·lada més recentment s'ha de col·locar entubada d'acord amb el que prescriu l'apartat 2.1.2.

S'ha de procurar mantenir una distància mínima de 0,20 m en projecció horitzontal.

D'altra banda, les artèries importants de gas s'han de col·locar de manera que s'assegurin distàncies superiors a 1 m respecte als cables elèctrics de baixa tensió.

2.2.3 Connexions de servei

En el cas que l'encreuament o paral·lelisme entre cables elèctrics i canalitzacions dels serveis descrits anteriorment es produeixin al tram de connexió de servei a un edifici s'ha de mantenir una distància mínima de 0,20 m.

Quan no es puguin respectar aquestes distàncies als cables directament enterrats, la canalització instal·lada més recentment s'ha de col·locar entubada d'acord amb el que prescriu l'apartat 2.1.2.

La canalització de la connexió de servei elèctrica, a l'entrada a l'edifici, s'ha de tapar fins a aconseguir una estanquitat adequada.

2.3 **Connexió a terra i continuïtat del neutre**

La connexió a terra i la continuïtat del neutre cal que s'atinguin al que estableixen els capítols 3.6 i 3.7 de la ITC-BT 06.

3. INTENSITATS MÀXIMES ADMISSIBLES

3.1 **Intensitats màximes permanents als conductors dels cables:**

A les taules que segueixen es donen els valors indicats a la Norma UNE 20.435.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 11 de 23

A la taula 2 es donen les temperatures màximes admissibles al conductor segons els tipus d'aïllament.

A les taules 3, 4 i 5 s'indiquen les intensitats màximes permanents admissibles als diferents tipus de cables, en les condicions tipus d'instal·lació enterrada que indica l'apartat 3.1.2.1. En les condicions especials d'instal·lació que indica l'apartat 3.1.2.2 s'apliquen els factors de correcció que corresponguin d'acord amb les taules 6 a 9. Aquests factors de correcció s'indiquen per a cada condició que pugui diferenciar la instal·lació considerada de la instal·lació tipus.

A les taules 10, 11 i 12 s'indiquen les intensitats màximes permanents admissibles als diferents tipus de cables, en les condicions tipus d'instal·lació a l'aire que indica l'apartat 3.1.4.1. En les condicions especials d'instal·lació que indica l'apartat 3.1.4.2 s'apliquen els factors de correcció que correspongui, taules 13 a 15. Aquests factors de correcció s'indiquen per a cada condició que pugui diferenciar la instal·lació considerada de la instal·lació tipus.

3.1.1 Temperatura màxima admissible

Les intensitats màximes admissibles en servei permanent depenen en cada cas de la temperatura màxima que l'aïllament pugui suportar sense alteracions de les seves propietats elèctriques, mecàniques o químiques. Aquesta temperatura és funció del tipus d'aïllament i del règim de càrrega.

Amb caràcter informatiu, a la taula 2 s'especifiquen les temperatures màximes admissibles en servei permanent i en curtcircuit, per a alguns tipus de cables aïllats amb aïllament sec.

Taula 2. Cables aïllats amb aïllament sec; temperatura màxima, en °C, assignada al conductor

Tipus d'aïllament sec	Temperatura màxima °C	
	Servei permanent	Curtcircuit $t \leq 5s$
Policlorur de vinil (PVC) $S \leq 300 \text{ mm}^2$ $S > 300 \text{ mm}^2$	70 70	160 140
Polietilè reticulat (XLPE)	90	250
Etilè propilè (EPR)	90	250

3.1.2 Condicions d'instal·lació enterrada

3.1.2.1 Condicions tipus d'instal·lació enterrada

Als efectes de determinar la intensitat màxima admissible, es considera la instal·lació tipus següent:

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 12 de 23

Un sol cable tripolar o tetrapolar o una terna de cables unipolars en contacte mutu, o un cable bipolar o dos cables unipolars en contacte mutu, enterrats directament en tota la longitud en una rasa de 0,70 m de profunditat en un terreny de resistivitat tèrmica mitjana d'1 K m/W i temperatura ambient del terreny a aquesta profunditat de 25°C.

Taula 3. Intensitat màxima admissible en amperes per a cables tetrapolars amb conductors d'alumini i conductor neutre concèntric de coure, en instal·lació enterrada (servei permanent)

CABLES	Secció nominal dels conductors (mm ²)	Intensitat
3 x 50 Al +16 Cu	50	160
3 x 95 Al +30 Cu	95	235
3 x 150 Al +50 Cu	150	305
3 x 240 Al +80 Cu	240	395

- Temperatura màxima al conductor: 90°C.
- Temperatura del terreny: 25°C.
- Profunditat d'instal·lació: 0,70 m.
- Resistivitat tèrmica del terreny: 1 K m/W

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 13 de 23

Taula 4. Intensitat màxima admissible, en amperes, per a cables amb conductors d'alumini en instal·lació enterrada (servei permanent)

SECCIÓ NOMINAL mm ²	Terna de cables unipolars (1) (2)		1 cable tripolar o tetrapolar (3)			
	TIPUS D'AÏLLAMENT					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
16	97	94	86	90	86	76
25	125	120	110	115	110	98
35	150	145	130	140	135	120
50	180	175	155	165	160	140
70	220	215	190	205	220	170
95	260	255	225	240	235	210
120	295	290	260	275	270	235
150	330	325	290	310	305	265
185	375	365	325	350	345	300
240	430	420	380	405	395	350
300	485	475	430	460	445	395
400	550	540	480	520	500	445
500	615	605	525	-	-	-
630	690	680	600	-	-	-

Tipus d'aïllament

XLPE - Polietilè reticulat - Temperatura màxima al conductor 90°C (servei permanent).

EPR - Etilè propilè - Temperatura màxima al conductor 90°C (servei permanent).

PVC - Policlorur de vinil - Temperatura màxima al conductor 70°C (servei permanent).

Temperatura del terreny 25°C.

Profunditat d'instal·lació 0,70 m.

Resistivitat tèrmica del terreny 1 K m/W.

- (1) Inclou el conductor neutre, si n'hi ha.
- (2) Per al cas de dos cables unipolars, la intensitat màxima admissible ha de ser la corresponent a la columna de la terna de cables unipolars de la mateixa secció i tipus d'aïllament, multiplicada per 1,225.
- (3) Per al cas d'un cable bipolar, la intensitat màxima admissible ha de ser la corresponent a la columna del cable tripolar o tetrapolar de la mateixa secció i tipus d'aïllament, multiplicada per 1,225.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 14 de 23

Taula 5. Intensitat màxima admissible, en amperes, per a cables amb conductors de coure en instal·lació enterrada (servei permanent)

SECCIÓ NOMINAL mm ²	Terna de cables unipolars (1) (2)		1 cable tripolar o tetrapolar (3)			
	TIPUS D'AÏLLAMENT					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	-	-	-
630	885	870	770	-	-	-

Tipus d'aïllament:

XLPE - Polietilè reticulat - Temperatura màxima al conductor 90°C (servei permanent).

EPR - Etilè propilè - Temperatura màxima al conductor 90°C (servei permanent).

PVC - Policlorur de vinil - Temperatura màxima al conductor 70°C (servei permanent).

Temperatura del terreny 25°C.

Profunditat d'instal·lació 0,70 m.

Resistivitat tèrmica del terreny 1 K m/W.

- (1) Inclou el conductor neutre, si n'hi ha.
- (2) Per al cas de dos cables unipolars, la intensitat màxima admissible ha de ser la corresponent a la columna de la terna de cables unipolars de la mateixa secció i tipus d'aïllament, multiplicada per 1,225.
- (3) Per al cas d'un cable bipolar, la intensitat màxima admissible ha de ser la corresponent a la columna del cable tripolar o tetrapolar de la mateixa secció i tipus d'aïllament, multiplicada per 1,225.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 15 de 23

3.1.2.2 Condicions especials d'instal·lació enterrada i factors de correcció d'intensitat admissible.

La intensitat admissible d'un cable, determinada per les condicions d'instal·lació enterrada les característiques de la qual s'han especificat als apartats 2.1.1 i 3.1.2.1, s'ha de corregir tenint en compte cada una de les magnituds de la instal·lació real que en difereixin, de manera que l'augment de temperatura provocat per la circulació de la intensitat calculada no doni lloc a una temperatura al conductor superior a la que prescriu la taula 2. A continuació s'exposen alguns casos particulars d'instal·lació, les característiques dels quals afecten el valor màxim de la intensitat admissible, i s'indiquen els factors de correcció que cal aplicar.

3.1.2.2.1 Cables enterrats en terrenys la temperatura dels quals sigui diferent de 25°C.

A la taula 6 s'indiquen els factors de correcció, F , de la intensitat admissible per a temperatures del terreny θ_t , diferents de 25°C, en funció de la temperatura màxima de servei θ_s , de la taula 2.

Taula 6. Factor de correcció F , per a temperatura del terreny diferent de 25°C

Temperatura de servei θ_s (°C)	Temperatura del terreny, θ_t , en °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1.11	1.07	1.04	1	0.96	0.92	0.88	0.83	0.78
70	1.15	1.11	1.05	1	0.94	0.88	0.82	0.75	0.67

El factor de correcció per a altres temperatures del terreny, diferents de les de la taula, és:

$$F = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_t}{\theta_s - 25}}$$

3.1.2.2.2 Cables enterrats, directament o en conduccions, en terreny de resistivitat tèrmica diferent d'1 K m/W.

A la taula 7 s'indiquen, per a diferents resistivitats tèrmiques del terreny, els components factors de correcció de la intensitat admissible.

Taula 7. Factor de correcció per a resistivitat tèrmica del terreny diferent d'1 K m/W.

Tipus de cable	Resistivitat tèrmica del terreny, a K·m/W										
	0.80	0.85	0.90	1	1.10	1.20	1.40	1.65	2.00	2.50	2.80
Unipolar	1.09	1.06	1.04	1	0.96	0.93	0.87	0.81	0.75	0.68	0.66
Tripolar	1.07	1.05	1.03	1	0.97	0.94	0.89	0.84	0.78	0.71	0.69

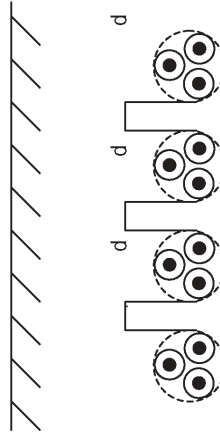
MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 16 de 23

3.1.2.2.3 Cables tripolars o tetrapolars o ternes de cables unipolars agrupats sota terra.

A la taula 8 s'indiquen els factors de correcció que s'han d'aplicar, segons el nombre de cables tripolars o ternes d'unipolars i la distància entre ells.

Taula 8. Factor de correcció per a agrupacions de cables trifàsics o ternes de cables unipolars

Separació entre els cables o ternes	Factor de correcció							
	Nombre de cables o ternes de la rasa							
	2	3	4	5	6	8	10	12
D=0 (en contacte)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47
d= 0,07 m	0,85	0,75	0,68	0,64	0,6	0,56	0,53	0,50
d= 0,10 m	0,85	0,76	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,53
d= 0,15 m	0,87	0,77	0,72	0,68	0,66	0,62	0,59	0,57
d= 0,20 m	0,88	0,79	0,74	0,70	0,68	0,64	0,62	0,60
d= 0,25 m	0,89	0,80	0,76	0,72	0,70	0,66	0,64	0,62



3.1.2.2.4 Cables enterrats en rasa a diferents profunditats.

A la taula 9 s'indiquen els factors de correcció que s'han d'aplicar per a profunditats d'instal·lació diferents de 0,70 m.

Taula 9. Factors de correcció per a diferents profunditats d'instal·lació

Profunditat d'instal·lació (m)	0,4	0,5	0,6	0,7	0,80	0,90	1,00	1,20
Factor de correcció	1,03	1,02	1,01	1	0,99	0,98	0,97	0,95

3.1.3 Cables enterrats en rasa a l'interior de tubs o similars

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 17 de 23

En aquest tipus d'instal·lacions és aplicable tot el que estableix l'apartat 3.1.2., a més del que s'indica a continuació.

S'ha d'instal·lar un circuit per tub. La relació entre el diàmetre interior del tub i el diàmetre aparent del circuit ha de ser superior a 2, i excepcionalment es pot acceptar 1,5.

En el cas d'una línia amb cable tripolar o amb una terna de cables unipolars a l'interior d'un mateix tub s'aplica un factor de correcció de 0,8.

Si es tracta d'una línia amb quatre cables unipolars situats en sengles tubs, es pot aplicar un factor de correcció de 0,9.

Si es tracta d'una agrupació de tubs, el factor depèn del tipus d'agrupació i varia per a cada cable segons estigui col·locat en un tub central o perifèric. Cada cas s'ha d'estudiar individualment.

En el cas de canalitzacions sota tubs que no superin els 15 m, si el tub s'omple amb aglomerats especials no cal aplicar el factor de correcció d'intensitat per aquest motiu.

3.1.4 Condicions d'instal·lació a l'aire (en galeries, rases registrables, claveguerons o canals revisables)

3.1.4.1 Condicions tipus d'instal·lació a l'aire (en galeries, rases registrables, etc.).

Als efectes de determinar la intensitat màxima admissible, es considera la instal·lació tipus següent:

Un sol cable tripolar o tetrapolar o una terna de cables unipolars en contacte mutu, amb una col·locació tal que permeti una renovació eficaç de l'aire, amb una temperatura del medi ambient de 40°C. Per exemple, amb el cable col·locat sobre safates o fixat a una paret, etc.

Taula 10. Intensitat màxima admissible, en amperes, en servei permanent, per a cables tetrapolars amb conductors d'alumini i amb conductor neutre concèntric de coure, en instal·lació a l'aire en galeries ventilades

Cables	Secció nominal dels conductors (mm ²)	Intensitat
3 x 50 Al +16 Cu	50	125
3 x 95 Al +30 Cu	95	195
3 x 150 Al +50 Cu	150	260
3 x 240 Al +80 Cu	240	360

- Temperatura màxima al conductor: 90°C.

- Temperatura de l'aire ambient: 40°C.

- Disposició que permeti una eficaç renovació de l'aire.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 18 de 23

Taula 11. Intensitat màxima admissible, en amperes, en servei permanent per a cables amb conductors d'alumini en instal·lació a l'aire en galeries ventilades (temperatura ambient 40°C)

Secció nominal mm ²	Tres cables unipolars (1)		1 cable trifàsic			
	TIPUS D'AÏLLAMENT					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
16	67	65	55	64	63	51
25	93	90	75	85	82	68
35	115	110	90	105	100	82
50	140	135	115	130	125	100
70	180	175	145	165	155	130
95	220	215	180	205	195	160
120	260	255	215	235	225	185
150	300	290	245	275	260	215
185	350	345	285	315	300	245
240	420	400	340	370	360	290
300	480	465	390	425	405	335
400	560	545	455	505	475	385
500	645	625	520	-	-	-
630	740	715	600	-	-	-

- Temperatura de l'aire: 40°C





- Un cable trifàsic a l'aire o un conjunt (terna) de cables unipolars en contacte mutu.

- Disposició que permeti una renovació eficaç de l'aire.

(1) Inclou el conductor neutre, si n'hi ha.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 19 de 23

Taula 12. Intensitat màxima admissible, en amperes, en servei permanent per a cables amb conductors de coure en instal·lació a l'aire en galeries ventilades (temperatura ambient 40°C)

Secció nominal mm ²	Tres cables unipolars (1)		1 cable trifàsic			
						
	TIPUS D'AÏLLAMENT					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	46	45	38	44	43	36
10	64	62	53	61	60	50
16	86	83	71	82	80	65
25	120	115	96	110	105	87
35	145	140	115	135	130	105
50	180	175	145	165	160	130
70	230	225	185	210	220	165
95	285	280	235	260	250	205
120	335	325	275	300	290	240
150	385	375	315	350	335	275
185	450	440	365	400	385	315
240	535	515	435	475	460	370
300	615	595	500	545	520	425
400	720	700	585	645	610	495
500	825	800	665	-	-	-
630	950	915	765	-	-	-

- Temperatura de l'aire: 40°C

- Un cable trifàsic a l'aire o un conjunt (terna) de cables unipolars en contacte mutu.

- Disposició que permeti una renovació eficaç de l'aire.

(1) Inclou el conductor neutre, si n'hi ha.

3.1.4.2 Condicions especials d'instal·lació a l'aire en galeries ventilades i factors de correcció de la intensitat admissible.

La intensitat admissible d'un cable, determinada per les condicions d'instal·lació a l'aire en galeries ventilades les característiques de les quals s'han especificat a l'apartat 3.1.4.1, s'ha de corregir tenint en compte cada una de les magnituds de la instal·lació real que en difereixin, de manera que l'augment de temperatura provocat per la circulació de la intensitat calculada no doni lloc a una temperatura al conductor superior a la que prescriu la taula 2. A continuació, s'exposen alguns casos particulars d'instal·lació, les característiques dels quals afecten el valor màxim de la intensitat admissible, i s'indiquen els coeficients de correcció que cal aplicar.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 20 de 23

3.1.4.2.1 Cables instal·lats a l'aire en ambients de temperatura diferent de 40°C.

A la taula 13 s'indiquen els factors de correcció F, de la intensitat admissible per a temperatures de l'aire ambient, θ_a , diferents de 40°C, en funció de la temperatura màxima de servei θ_s a la taula 2.

Taula 13. Coeficient de correcció F per a temperatura ambient diferent de 40°C

Temperatura de servei θ_s en °C	Temperatura ambient, θ_a , en °C									
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
90	1.27	1.22	1.18	1.14	1.10	1.05	1.01	0.95	0.90	0.77
70	1.41	1.35	1.29	1.22	1.15	1.08	1.01	0.91	0.81	0.58

El factor de correcció per a altres temperatures, diferents de les de la taula, és:

$$F = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_a}{\theta_s - 40}}$$

3.1.4.2.2 Cables instal·lats a l'aire en canals o galeries petites.

S'observa que en certes condicions d'instal·lació (en canalons, galeries petites, etc.), on no hi ha una renovació eficaç d'aire, la calor dissipada pels cables no es pot difondre lliurement i provoca un augment de la temperatura de l'aire.







La magnitud d'aquest augment depèn de molts factors i s'ha de determinar en cada cas com una estimació aproximada. S'ha de tenir en compte que l'increment de temperatura per aquest motiu pot ser de l'ordre de 15 K. Per tant, la intensitat admissible en les condicions de règim s'ha de reduir amb els coeficients de la taula 13.

3.1.4.2.3 Grups de cables instal·lats a l'aire.

A les taules 14 i 15 es donen els factors de correcció que cal aplicar als agrupaments de diversos circuits constituïts per cables unipolars o multipolars en funció del tipus d'instal·lació i el nombre de circuits.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 21 de 23

Taula 14. Factor de correcció per a agrupacions de cables unipolars instal·lats a l'aire




Tipus d'instal·lació	Nombre de circuits trifàsics			Per utilitzar per a (1)		
	1	2	3			
Safates perforades (3)		1	0,95	0,90	0,85	Tres cables en capa horitzontal
		2	0,95	0,85	0,80	
		3	0,85	0,80	0,80	
Safates verticals perforades (4)		1	0,95	0,85	-	Tres cables en capa vertical
		2	0,90	0,85	-	
Safates escala, suport, etc. (3)		1	1,00	0,95	0,95	Tres cables en capa horitzontal
		2	0,95	0,90	0,90	
		3	0,95	0,90	0,85	
Safates perforades (3)		1	1,00	1,00	0,95	Tres cables disposats en trevol
		2	0,95	0,95	0,90	
		3	0,95	0,90	0,85	
Safates verticals perforades (4)		1	1,00	0,90	0,90	Tres cables disposats en trevol
		2	1,00	0,90	0,90	
Safates escala, suport, etc. (3)		1	1,00	1,00	1,00	Tres cables disposats en trevol
		2	0,95	0,95	0,95	
		3	0,95	0,95	0,90	

NOTES:

- (1) Inclou, a més, el conductor neutre, si n'hi ha.
- (2) Per a circuits amb diversos cables en paral·lel per fase, a l'efecte d'aplicar aquesta taula, cada grup de tres conductors es considera com un circuit.
- (3) Els valors estan indicats per a una distància vertical entre safates de 300 mm. Per a distàncies més petites, s'han de reduir els factors.
- (4) Els valors estan indicats per a una distància horitzontal entre safates de 225 mm, i les safates estan encastades dors amb dors. Per a distàncies més petites s'han de reduir els factors.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 22 de 23

Taula 15. Factor de correcció per a agrupacions de cables trifàsics

Tipus d'instal·lació	Nombre de safates	Nombre de circuits trifàsics (1)								
		1	2	3	4	6	9			
Safates perforades (2)		1	1,00	0,90	0,80	0,80	0,75	0,75	Espais	
		2	1,00	0,85	0,80	0,75	0,75	0,70		
		3	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65		
Safates verticals perforades (3)		1	1,00	1,00	1,00	0,95	0,90	0,85	Espais	
		2	1,00	1,00	1,00	0,95	0,90	0,85		
		3	1,00	1,00	1,00	0,95	0,90	0,85		
Safates escala, suport, etc. (2)		1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	Espais	
		2	1,00	1,00	1,00	0,90	0,85	0,85		
		3	1,00	1,00	1,00	0,90	0,85	0,85		

NOTES:

- (1) Inclou, a més, el conductor neutre, si n'hi ha.
- (2) Els valors estan indicats per a una distància vertical entre safates de 300 mm. Per a distàncies més petites, s'han de reduir els factors.
- (3) Els valors estan indicats per a una distància horitzontal entre safates de 225 mm, i les safates estan encastades dors amb dors. Per a distàncies més petites s'han de reduir els factors.

3.2 Intensitats de curtcircuit admissibles als conductors

A les taules 16 i 17 s'indiquen les densitats de corrent de curtcircuit admissibles en els conductors d'alumini i de coure dels cables aïllats amb diferents materials en funció dels temps de durada de curtcircuit.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES SUBTERRÀNIES PER A DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-07
		Pàgina 23 de 23

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	SISTEMES DE CONNEXIÓ DEL NEUTRE I DE LES MASSES EN XARXES DE DISTRIBUCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA	ITC-BT-08
		Pàgina 1 de 6

Taula 16. Densitat de corrent de curtcircuit, en A/mm^2 , per a conductors d'alumini.

Tipus d'aïllament	Durada del curtcircuit, en segons									
	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	
XLPE i EPR	294	203	170	132	93	76	66	59	54	
PVC Secció ≤ 300 mm^2	237	168	137	106	75	61	53	47	43	
Secció > 300 mm^2	211	150	122	94	67	54	47	42	39	

Taula 17 Densitat de corrent de curtcircuit, en A/mm^2 , per a conductors de coure.

Tipus d'aïllament	Durada del curtcircuit, en segons									
	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	
XLPE i EPR	449	318	259	201	142	116	100	90	82	
PVC Secció ≤ 300 mm^2	364	257	210	163	115	94	81	73	66	
Secció > 300 mm^2	322	228	186	144	102	83	72	64	59	

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. ESQUEMES DE DISTRIBUCIÓ	2
1.1 Esquema TN.....	2
1.2 Esquema TT	4
1.3 Esquema IT	4
1.4 Aplicació dels tres tipus d'esquemes	5
2. PRESCRIPCIONS ESPECIALS A LES XARXES DE DISTRIBUCIÓ PER A L'APLICACIÓ DE L'ESQUEMA TN	6

3.3 Altres cables o sistemes d'instal·lació

Per a qualsevol altre tipus de cable o un altre sistema no previstos en aquesta Instrucció, així com per a cables que no figuren a les taules anteriors, s'ha de consultar la Norma UNE 20.435 o calcular segons la Norma UNE 21.144.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	SISTEMES DE CONNEXIÓ DEL NEUTRE I DE LES MASSES EN XARXES DE DISTRIBUCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA	ITC-BT-08
		Pàgina 2 de 6

1. ESQUEMES DE DISTRIBUCIÓ

Per a la determinació de les característiques de les mesures de protecció contra xocs elèctrics en cas de defecte (contactes indirectes) i contra sobreintensitats, així com de les especificacions de l'aparellatge encarregat d'aquestes funcions, cal tenir en compte l'esquema de distribució emprat.

Els esquemes de distribució s'estableixen en funció de les connexions a terra de la xarxa de distribució o de l'alimentació, d'una banda, i de les masses de la instal·lació receptora, de l'altra.

La denominació es realitza amb un codi de lletres amb el significat següent:

Primera lletra: Es refereix a la situació de l'alimentació respecte a terra.

T = Connexió directa d'un punt de l'alimentació a terra.

I = Aïllament de totes les parts actives de l'alimentació respecte a terra o connexió d'un punt a terra a través d'una impedància.

Segona lletra: Es refereix a la situació de les masses de la instal·lació receptora respecte a terra.

T = Masses connectades directament a terra, independentment de l'eventual posada a terra de l'alimentació.

N = Masses connectades directament al punt de l'alimentació posat a terra (en corrent altern, aquest punt és normalment el punt neutre).

Altres lletres (eventuals): Es refereixen a la situació relativa del conductor neutre i del conductor de protecció.

S = Les funcions de neutre i de protecció, assegurades per conductors separats.

C = Les funcions de neutre i de protecció, combinades en un sol conductor (conductor CPN).

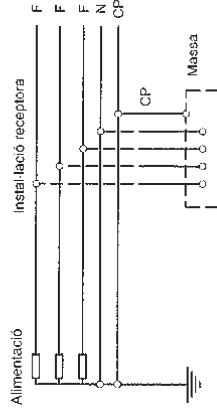
1.1 Esquema TN

Els esquemes TN tenen un punt de l'alimentació, generalment el neutre o compensador, connectat directament a terra i les masses de la instal·lació receptora connectades a l'esmentat punt mitjançant conductors de protecció. Es distingeixen tres tipus d'esquemes TN segons la disposició relativa del conductor neutre i del conductor de protecció:

Esquema TN-S: En el qual el conductor neutre i el de protecció són diferents en tot l'esquema (figura 1)

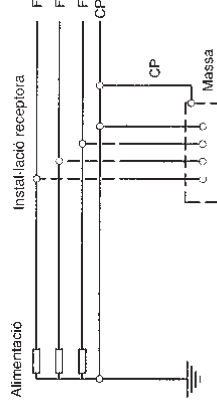
MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	SISTEMES DE CONNEXIÓ DEL NEUTRE I DE LES MASSES EN XARXES DE DISTRIBUCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA	ITC-BT-08
		Pàgina 3 de 6

Figura 1. Esquema de distribució tipus TN-S



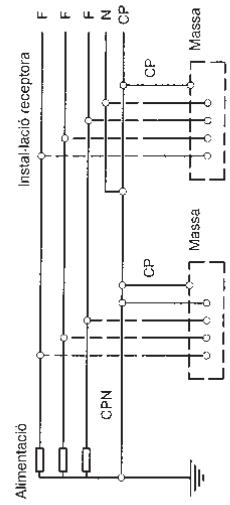
Esquema TN-C: En el qual les funcions de neutre i protecció estan combinades en un sol conductor en tot l'esquema (figura 2).

Figura 2. Esquema de distribució tipus TN-C



Esquema TN-C-S: En el qual les funcions de neutre i protecció estan combinades en un sol conductor en una part de l'esquema (figura 3).

Figura 3. Esquema de distribució tipus TN-C-S



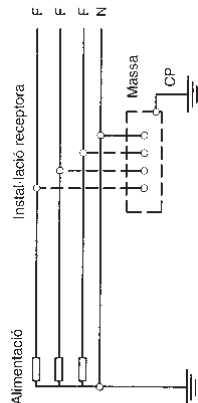
MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	SISTEMES DE CONNEXIÓ DEL NEUTRE I DE LES MASSES EN XARXES DE DISTRIBUCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA	ITC-BT-08
		Pàgina 4 de 6

En els esquemes TN qualsevol intensitat de defecte franc fase-massa és una intensitat de curtcircuit. El bucle de defecte està constituït exclusivament per elements conductors metàl·lics.

1.2 Esquema TT

L'esquema TT té un punt d'alimentació, generalment el neutre o compensador, connectat directament a terra. Les masses de la instal·lació receptora estan connectades a una presa de terra separada de la presa de terra de l'alimentació (figura 4).

Figura 4. Esquema de distribució tipus TT



En aquest esquema les intensitats de defecte fase-massa o fase-terra poden tenir valors inferiors als de curtcircuit, però poden ser suficients per provocar l'aparició de tensions perilloses.

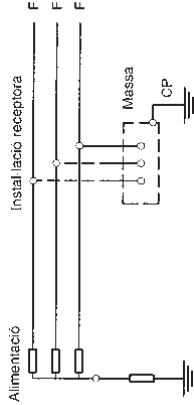
En general, el bucle de defecte inclou resistència de pas a terra en alguna part del circuit de defecte, cosa que no exclou la possibilitat de connexions elèctriques voluntàries o no, entre la zona de la presa de terra de les masses de la instal·lació i la de l'alimentació. Encara que ambdues preses de terra no siguin independents, l'esquema continua sent un esquema TT si no es compleixen totes les condicions de l'esquema TN. Dit d'una altra forma, no es tenen en compte les possibles connexions entre ambdues zones de presa de terra per a la determinació de les condicions de protecció.

1.3 Esquema IT

L'esquema IT no té cap punt de l'alimentació connectat directament a terra. Les masses de la instal·lació receptora estan posades directament a terra (figura 5).

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	SISTEMES DE CONNEXIÓ DEL NEUTRE I DE LES MASSES EN XARXES DE DISTRIBUCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA	ITC-BT-08
		Pàgina 5 de 6

Figura 5. Esquema de distribució tipus IT



En aquest esquema, la intensitat resultant d'un primer defecte fase-massa o fase-terra té un valor prou reduït com per no provocar l'aparició de tensions de contacte perilloses.

La limitació del valor de la intensitat resultant d'un primer defecte fase-massa o fase-terra s'obté bé per l'absència de connexió a terra en l'alimentació, o bé per la inserció d'una impedància suficient entre un punt de l'alimentació (generalment el neutre) i la terra. A aquest efecte pot ser necessari limitar l'extensió de la instal·lació per disminuir l'efecte capacitiu dels cables respecte a terra.

En aquest tipus d'esquema es recomana no distribuir el neutre.

1.4 Aplicació dels tres tipus d'esquemes

L'elecció d'un dels tres tipus d'esquemes s'ha de fer en funció de les característiques tècniques i econòmiques de cada instal·lació. Tanmateix, s'han de tenir en compte els principis següents.

- Les xarxes de distribució pública de baixa tensió tenen un punt posat directament a terra per prescripció reglamentària. Aquest punt és el punt neutre de la xarxa. L'esquema de distribució per a instal·lacions receptoras alimentades directament d'una xarxa de distribució pública de baixa tensió és l'esquema TT.
- En instal·lacions alimentades en baixa tensió, a partir d'un centre de transformació d'abonat, es pot elegir qualsevol dels tres esquemes esmentats.
- Malgrat el que s'esmenta a l'apartat a), es pot establir un esquema IT en part o parts d'una instal·lació alimentada directament d'una xarxa de distribució pública mitjançant l'ús de transformadors adequats, en el secundari del qual i a la part de la instal·lació afectada s'estableixin les disposicions que per a tal esquema esmenta l'apartat 1.3.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	SISTEMES DE CONNEXIÓ DEL NEUTRE I DE LES MASSES EN XARXES DE DISTRIBUCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA	ITC-BT-08
		Pàgina 6 de 6

2. PRESCRIPCIONS ESPECIALS A LES XARXES DE DISTRIBUCIÓ PER A L'APLICACIÓ DE L'ESQUEMA TN

Perquè les masses de la instal·lació receptora puguin estar connectades a neutre com a mesura de protecció contra contactes indirectes la xarxa d'alimentació ha de complir les prescripcions especials següents:

- a) La secció del conductor neutre ha de ser igual, en tot el seu recorregut, com a mínim, a la indicada a la taula següent; en funció de la secció dels conductors de fase.

Secció dels conductors de fase (mm ²)	Secció nominal del conductor neutre (mm ²)	
	Xarxes aèries	Xarxes subterrànies
16	16	16
25	25	16
35	35	16
50	50	25
70	50	35
95	50	50
120	70	70
150	70	70
185	95	95
240	120	120
300	150	150
400	185	185

Taula 1. Secció del conductor neutre en funció de la secció dels conductors de fase.

- b) En les línies aèries, el conductor neutre s'ha d'estendre amb les mateixes precaucions que els conductors de fase.
- c) A més de les posades a terra dels neutres assenyalades a les instruccions ITC-BT-06 i ITC-BT-07, per a les línies principals i derivacions s'han de posar a terra igualment als extrems d'aquestes quan la seva longitud sigui superior a 200 metres.
- d) La resistència de terra del neutre no ha de ser superior a 5 ohms en les proximitats de la central generadora o del centre de transformació, així com als 200 últims metres de qualsevol derivació de la xarxa.
- e) La resistència global de terra, de totes les preses de terra del neutre, no ha de ser superior a 2 ohms.
- f) En l'esquema TN-C, les masses de les instal·lacions receptors s'han de connectar al conductor neutre mitjançant conductors de protecció.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT EXTERIOR	ITC-BT-09
		Pàgina 1 de 8

0.	ÍNDEX	1
0.	ÍNDEX	1
1.	CAMP D'APLICACIÓ	2
2.	CONNEXIONS DE SERVEI DES DE LES XARXES DE DISTRIBUCIÓ DE LA COMPANYIA SUBMINISTRADORA	2
3.	DIMENSIONAMENT DE LES INSTAL·LACIONS	2
4.	QUADRES DE PROTECCIÓ, MESURA I CONTROL	3
5.	XARXES D'ALIMENTACIÓ	3
5.1	Cables	3
5.2	Tipus	4
5.2.1	Xarxes subterrànies	4
5.2.2	Xarxes aèries	4
5.2.3	Xarxes de control i auxiliars	5
6.	SUPORTS DE LLUMS	5
6.1	Característiques	5
6.2	Instal·lació elèctrica	5
7.	LLUMS	6
7.1	Característiques	6
7.2	Instal·lació elèctrica de llums suspesos	6
8.	EQUIPS ELÈCTRICS DELS PUNTS DE LLUM	6
9.	PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	7
10.	POSADES A TERRA	7

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT EXTERIOR	ITC-BT-09
		Pàgina 2 de 8

1. CAMP D'APLICACIÓ

Aquesta instrucció complementària s'ha d'aplicar a les instal·lacions d'enllumenat exterior, destinades a il·luminar zones de domini públic o privat, com ara autopistes, carreteres, carrers, places, parcs, jardins, passos elevats o subterrànies per a vehicles o persones, camins, etc. Igualment s'hi inclouen les instal·lacions d'enllumenat per a cabines telefòniques, anuncis publicitaris, mobiliari urbà en general, monuments o similars així com tots els receptors que es connectin a la xarxa d'enllumenat exterior. S'exclouen de l'àmbit d'aplicació d'aquesta instrucció la instal·lació per a la il·luminació de fonts i piscines i les dels semàfors i les balises, quan siguin completament autònoms.

2. CONNEXIONS DE SERVEI DES DE LES XARXES DE DISTRIBUCIÓ DE LA COMPANYIA SUBMINISTRADORA

La connexió de servei pot ser subterrània o aèria amb cables aïllats, i es fa d'acord amb les prescripcions particulars de la companyia subministradora, aprovades segons el que preveu aquest Reglament per a aquest tipus d'instal·lacions.

La connexió de servei finalitza a la caixa general de protecció i a continuació s'ha de disposar l'equip de mesura.

3. DIMENSIONAMENT DE LES INSTAL·LACIONS

Les línies d'alimentació a punts de llum amb làmpades o tubs de descàrrega estan previstes per transportar la càrrega causada pels mateixos receptors, pels seus elements associats, pels seus corrents harmònics, d'engedada i desequilibri de fases. Com a conseqüència, la potència aparent mínima en VA s'ha de considerar 1,8 vegades la potència en vats de les làmpades o tubs de descàrrega.

Quan se sàpiga la càrrega que suposa cada un dels elements associats a les làmpades o tubs de descàrrega, els corrents harmònics, d'engedada i desequilibri de fases, que tant aquestes com aquells puguin produir, s'ha d'aplicar el coeficient corrector calculat amb aquests valors.

A més de l'indicat en paràgrafs anteriors, el factor de potència de cada punt de llum s'ha de corregir fins a un valor més gran o igual a 0,90. La màxima caiguda de tensió

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT EXTERIOR	ITC-BT-09
		Pàgina 3 de 8

entre l'origen de la instal·lació i qualsevol altre punt de la instal·lació ha de ser més petita o igual que 3%.

A fi d'aconseguir estalvis energètics i sempre que sigui possible, les instal·lacions d'enllumenat públic s'han de projectar amb diferents nivells d'il·luminació, de manera que aquesta decreixi durant les hores de menys necessitat d'il·luminació.

4. QUADRES DE PROTECCIÓ, MESURA I CONTROL

Les línies d'alimentació als punts de llum i de control, quan n'hi hagi, han de sortir des d'un quadre de protecció i control; les línies han d'estar protegides individualment, amb tall omnipolar, en aquest quadre, tant contra sobreintensitats (sobrecàrregues i curtcircuits), com contra corrents de defecte a terra i contra sobretensions quan els equips instal·lats ho necessitin. La intensitat de defecte, l'indiar de desconnexió dels interruptors diferencials, que poden ser de reenganxament automàtic, ha de ser com a màxim de 300 mA i la resistència de posada a terra, mesurada en la posada en servei de la instal·lació ha de ser com a màxim de 30 Ω. Això no obstant, s'han d'admetre interruptors diferencials d'intensitat màxima de 500 mA o 1 A, sempre que la resistència de posada a terra mesurada en la posada en servei de la instal·lació sigui inferior o igual a 5 Ω i a 1 Ω, respectivament.

Si el sistema d'accionament de l'enllumenat es realitza amb interruptors horaris o fotoelèctrics, es disposa a més d'un interruptor manual que permeti l'accionament del sistema, amb independència dels dispositius esmentats.

L'embotcall del quadre ha de proporcionar un grau de protecció mínima IP55 segons UNE 20.324 i IK10 segons UNE-EN 50.102 i ha de disposar d'un sistema de tancament que hi permeti l'accés exclusiu, del personal autoritzat, amb la seva porta d'accés situada a una altura compresa entre 2 m i 0,3 m. Els elements de mesures han d'estar situats en un mòdul independent.

Les parts metàl·liques del quadre han d'anar connectades a terra.

5. XARXES D'ALIMENTACIÓ

5.1 Cables

Els cables han de ser multipolars o unipolars amb conductors de coure i tensió assignada de 0,6/1 kV.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT EXTERIOR	ITC-BT-09
		Pàgina 5 de 8

La secció mínima que cal fer servir, per a tots els conductors inclosos el neutre, ha de ser de 4 mm². En distribucions trifàsiques tetrapolars amb conductors de fase de secció superior a 10 mm², la secció del neutre ha de ser com a mínim la meitat de la secció de fase. En cas d'anar sobre suports comuns amb els d'una xarxa de distribució, la línia dels cables d'enllumenat serà independent d'aquell.

5.2.3 Xarxes de control i auxiliars

Cal fer servir sistemes i materials similars als indicats per als circuits d'alimentació, la secció mínima dels conductors ha de ser de 2,5 mm².

6. SUPORTS DE LLUM

6.1 Característiques

Els suports dels llums d'enllumenat exterior s'han d'ajustar a la normativa vigent (en el cas que siguin d'acer han de complir el RD 2642/85, RD 401/89 i OM de 16/5/89). Han de ser de materials resistents a les accions de la intempèrie o han d'estar degudament protegits contra aquestes, i no s'ha de permetre l'entrada d'aigua de pluja ni l'acumulació de l'aigua de condensació. Els suports, els seus ancoratges i fonamentacions s'han de dimensionar de manera que resistixin les sol·licitacions mecàniques, particularment tenint en compte l'acció del vent, amb un coeficient de seguretat no inferior a 2,5, considerant els llums complets instal·lats al suport.

Els suports que ho requereixin han de tenir una obertura de dimensions adequades a l'equip elèctric per accedir als elements de protecció i maniobra; la part inferior d'aquesta obertura ha d'estar situada, com a mínim, a 0,30 m de la rasant, i ha d'estar dotada de porta o trapa amb grau de protecció IP 44 segons UNE 20.324 (EN 60529) i IK10 segons UNE-EN 50.102. La porta o trapa només s'ha de poder obrir mitjançant l'ús d'estris especials i ha de disposar d'un born de terra quan sigui metàl·lica.

Quan per la seva situació o dimensions, les columnes fixades o incorporades a obres de fàbrica no permetin la instal·lació dels elements de protecció i maniobra a la base, aquests s'han de poder col·locar a la part superior, en lloc apropiat o a l'interior de l'obra de fàbrica.

6.2 Instal·lació elèctrica

A la instal·lació elèctrica a l'interior dels suports, s'han de respectar els aspectes següents:

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT EXTERIOR	ITC-BT-09
		Pàgina 4 de 8

El conductor neutre de cada circuit que parteix del quadre no pot ser utilitzat per cap altre circuit.

5.2 Tipus

5.2.1 Xarxes subterrànies

S'han d'emprar sistemes i materials anàlegs als de les xarxes subterrànies de distribució regulades en la ITC-BT-07. Els cables han de ser de les característiques especificades a la UNE 21123, i han d'anar entubats; els tubs per a les canalitzacions subterrànies han de ser els que indica la ITC-BT-21 i el grau de protecció mecànica, el que indica la instrucció esmentada, i poden anar formigonats en rasa o no. Quan vagin formigonats el grau de resistència a l'impacte ha de ser lleuger segons UNE-EN 50.086 -2-4.

Els tubs han d'anar enterrats a una profunditat mínima de 0,4 m del nivell del terra mesurats des de la cota inferior del tub i el seu diàmetre interior no ha de ser inferior a 60 mm.

S'ha de col·locar una cinta de senyalització que adverteixi de l'existència de cables d'enllumenat exterior, situada a una distància mínima del nivell del terra de 0,10 m i a 0,25 m per sobre del tub.

Als encreuaments de calçades, la canalització, a més d'entubada, ha d'anar formigonada i s'ha d'instal·lar com a mínim un tub de reserva.

La secció mínima que cal fer servir en els conductors dels cables, inclosos el neutre, ha de ser de 6 mm². En distribucions trifàsiques tetrapolars, per a conductors de fase de secció superior a 6 mm², la secció del neutre ha de ser conforme al que indica la taula 1 de la ITC-BT-07.

Els empalmaments i les derivacions s'han de fer en caixes de borns adequades, situades dins dels suports dels llums, i a una alçada mínima de 0,3 m sobre el nivell del terra o en una arqueta registrable, que garanteixin, en ambdós casos, la continuïtat, l'aïllament i l'estanquitat del conductor.

5.2.2 Xarxes aèries

Cal fer servir els sistemes i materials adequats per a les xarxes aèries aïllades que descriu la ITC-BT-06.

Poden ser constituïdes per cables posats sobre façanes o tensats sobre suports. En aquest últim cas, els cables han de ser autoportants amb neutre fiador o amb fiador d'acer.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT EXTERIOR	ITC-BT-09
		Pàgina 7 de 8

alçada mínima de 2,5 m sobre el nivell del terra, les entrades i sortides de cables han de ser per la part inferior de l'embolcall.

Cada punt de llum ha de tenir compensat individualment el factor de potència perquè sigui igual o superior a 0,90; així mateix ha d'estar protegit contra sobreintensitats.

9. PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES

Els llums són de classe I o de classe II.

Les parts metàl·liques accessibles dels suports de llums estan connectades a terra. S'exclouen d'aquesta descripció les parts metàl·liques que, tenint un doble aïllament, no siguin accessibles al públic en general. Per a l'accés a l'interior dels llums que estiguin instal·lats a una altura inferior a 3 m sobre el terra o en un espai accessible al públic, es requereix l'ús d'estrís especials. Les parts metàl·liques dels quioscos, marquesines, cabines telefòniques, plafons d'anuncis i altres elements de mobiliari urbà, que estiguin a una distància inferior a 2 m de les parts metàl·liques de la instal·lació d'enllumenat exterior i que siguin susceptibles de ser tocades simultàniament, han d'estar posades a terra.

Quan els llums siguin de classe I han d'estar connectats al punt de posada a terra del suport, mitjançant cable unipolar aïllat de tensió assignada 450/750 V amb recobriments de color verd-groc i secció mínima 2,5 mm² en coure.

10. POSADES A TERRA

La màxima resistència de posada a terra és tal que, al llarg de la vida de la instal·lació i en qualsevol època de l'any, no es puguin produir tensions de contacte més grans de 24 V, a les parts metàl·liques accessibles de la instal·lació (suports, quadres metàl·lics, etc.).

La posada a terra dels suports s'ha de fer per connexió a una xarxa de terra comuna per a totes les línies que surtin del mateix quadre de protecció, mesura i control.

A les xarxes de terra, s'hi ha d'instal·lar com a mínim un elèctrode de posada a terra cada 5 suports de llums, i sempre al primer i a l'últim suport de cada línia.

Els conductors de la xarxa de terra que uneixen els elèctrodes han de ser:

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT EXTERIOR	ITC-BT-09
		Pàgina 6 de 8

- Els conductors han de ser de coure, de secció mínima 2,5 mm² i de tensió assignada 0,6/1kV, com a mínim; no hi ha empalmaments a l'interior dels suports.

- En els punts d'entrada dels cables a l'interior dels suports, els cables han de tenir una protecció suplementària de material aïllant mitjançant la prolongació del tub o un altre sistema que ho garanteixi.

- La connexió als terminals ha d'estar feta de manera que no exerceixi sobre els conductors cap esforç de tracció. Per a les connexions dels conductors de la xarxa amb els del suport, s'han de fer servir elements de derivació que continguin els borns apropiats, en nombre i tipus, així com els elements de protecció necessaris per al punt de llum.

7. LLUMS

7.1 Característiques

Els llums utilitzats en l'enllumenat exterior han de ser conformes amb la norma UNE-EN 60.598 -2-3 i la UNE-EN 60.598 -2-5 en el cas de projectors d'exterior.

7.2 Instal·lació elèctrica de llums suspesos.

La connexió s'ha de fer mitjançant cables flexibles, que penetrin en el llum amb l'espai suficient per evitar que les oscil·lacions del llum provoquin esforços perjudicials als cables i als terminals de connexió, i s'han d'utilitzar dispositius que no disminueixin el grau de protecció de llum IP X3 segons UNE 20.324.

La suspensió dels llums s'ha de fer mitjançant cables d'acer protegit contra la corrosió, de secció suficient perquè tingui una resistència mecànica amb coeficient de seguretat no inferior a 3,5. L'alçada mínima sobre el nivell del terra ha de ser de 6 m.

8. EQUIPS ELÈCTRICS DELS PUNTS DE LLUM

Poden ser de tipus interior o exterior, i la instal·lació ha de ser l'adequada al tipus utilitzat.

Els equips elèctrics per a muntatge exterior han de tenir un grau de protecció mínima IP54, segons UNE 20.324 i IK 8 segons UNE-EN 50.102, i han d'anar muntats a una

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT EXTERIOR	ITC-BT-09
		Pàgina 8 de 8

- Nus, de coure, de 35 mm² de secció mínima, si formen part de la pròpia xarxa de terra, cas en què han d'anar per fora de les canalitzacions dels cables d'alimentació.

- Aïllats, mitjançant cables de tensió assignada 450/750 V, amb recobriment de color verd-groc, amb conductors de coure, de secció mínima 16 mm² per a xarxes subterrànies, i de la mateixa secció que els conductors de fase per a les xarxes posades, cas en què aniran per l'interior de les canalitzacions dels cables d'alimentació.

El conductor de protecció que uneix cada suport amb l'elèctrode o amb la xarxa de terra, ha de ser de cable unipolar aïllat, de tensió assignada 450/750 V, amb recobriment de color verd-groc, i secció mínima de 16 mm² de coure.

Totes les connexions dels circuits de terra s'han de fer mitjançant terminals, grapes, soldadura o elements apropiats que garanteixin un bon contacte permanent i protegit contra la corrosió.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	PREVISIÓ DE CÀRREGUES PER A SUBMINISTRAMENTS EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-10
		Pàgina 1 de 5

0. ÍNDEX	
0. ÍNDEX	1
1. CLASSIFICACIÓ DELS LLOCS DE CONSUM	2
2. GRAU D'ELECTRIFICACIÓ I PREVISIÓ DE LA POTÈNCIA ALS HABITATGES. 2	
2.1 Grau d'electrificació	2
2.1.1 Electrificació bàsica.....	2
2.1.2 Electrificació elevada.....	2
2.2 Previsió de la potència	2
3. CÀRREGA TOTAL CORRESPONENT A UN EDIFICI DESTINAT PREFERENTMENT A HABITATGES	3
3.1 Càrrega corresponent a un conjunt d'habitatges.....	3
3.2 Càrrega corresponent als serveis generals.....	3
3.3 Càrrega corresponent als locals comercials i oficines.....	4
3.4 Càrrega corresponent als garatges.....	4
4. CÀRREGA TOTAL CORRESPONENT A EDIFICIS COMERCIALS, D'OFICINES O DESTINATS A UNA O DIVERSES INDÚSTRIES	4
4.1 Edificis comercials o d'oficines.....	4
4.2 Edificis destinats a concentració d'indústries.....	4
5. PREVISIÓ DE CÀRREGUES	4
6. SUBMINISTRAMENTS MONOFÀSICS	4

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	PREVISIÓ DE CÀRREGUES PER A SUBMINISTRAMENTS EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-10
		Pàgina 2 de 5

1. CLASSIFICACIÓ DELS LLOCS DE CONSUM

S'estableix la classificació dels llocs de consum següent:

- Edificis destinats principalment a habitatges
- Edificis comercials o d'oficines
- Edificis destinats a una indústria específica
- Edificis destinats a una concentració d'indústries

2. GRAU D'ELECTRIFICACIÓ I PREVISIÓ DE LA POTÈNCIA ALS HABITATGES

La càrrega màxima per habitatge depèn del grau d'utilització que es vulgui assolir. S'estableixen els graus d'electrificació següents.

2.1 Grau d'electrificació

2.1.1 Electrificació bàsica

És la necessària per a la cobertura de les possibles necessitats d'utilització primàries sense necessitat d'obres posteriors d'adequació.

Ha de permetre la utilització dels aparells elèctrics d'ús comú en un habitatge.

2.1.2 Electrificació elevada

És la corresponent a habitatges amb una previsió d'utilització d'aparells electrodomèstics superior a l'electrificació bàsica o amb previsió d'utilització de sistemes de calefacció elèctrica o de condicionament d'aire o amb superfícies útils de l'habitatge superiors a 160 m², o amb qualsevol combinació dels casos anteriors.

2.2 Previsió de la potència

El promotor, propietari o usuari de l'edifici ha de fixar d'acord amb l'empresa subministradora la potència que cal preveure, la qual, per a noves construccions, no ha de ser inferior a 5 750 W a 230 V, a cada habitatge, independentment de la potència que ha de contractar cada usuari, que depèn de la utilització que aquest faci de la instal·lació elèctrica.

Als habitatges amb grau d'electrificació elevada, la potència que cal preveure no ha de ser inferior a 9 200 W.

En tots els casos, la potència que cal preveure s'ha de correspondre amb la capacitat màxima de la instal·lació, definida per la intensitat assignada de l'interruptor general automàtic segons indica la ITC-BT-25.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	PREVISIÓ DE CÀRREGUES PER A SUBMINISTRAMENTS EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-10
		Pàgina 3 de 5

3. CÀRREGA TOTAL CORRESPONENT A UN EDIFICI DESTINAT PREFERENTMENT A HABITATGES

La càrrega total corresponent a un edifici destinat principalment a habitatges resulta de la suma de la càrrega corresponent al conjunt d'habitatges, dels serveis generals de l'edifici, de la corresponent als locals comercials i dels garatges que en formen part.

La càrrega total corresponent a diversos habitatges o serveis s'ha de calcular d'acord amb els apartats següents:

3.1 Càrrega corresponent a un conjunt d'habitatges

S'obté multiplicant la mitjana aritmètica de les potències màximes previstes a cada habitatge pel coeficient de simultaneïtat que indica la taula 1, segons el nombre d'habitatges.

Nombre habitatges (n)	Coefficient de simultaneïtat
1	1
2	2
3	3
4	3,8
5	4,6
6	5,4
7	6,2
8	7
9	7,8
10	8,5
11	9,2
12	9,9
13	10,6
14	11,3
15	11,9
16	12,5
17	13,1
18	13,7
19	14,3
20	14,8
21	15,3
n>21	15,3+(n-21)0,5

Taula 1. Coeficient de simultaneïtat, segons el nombre d'habitatges

Per a edificis la instal·lació dels quals estigui prevista per a l'aplicació de la tarifa nocturna, la simultaneïtat ha de ser 1 (coeficient de simultaneïtat = nre. d'habitatges)

3.2 Càrrega corresponent als serveis generals

És la suma de la potència prevista en ascensors, aparells elevadors, centrals de calor i fred, grups de pressió, il·luminació de portal, caixa d'escala i espais comuns i en tot el servei elèctric general de l'edifici sense aplicar cap factor de reducció per simultaneïtat (factor de simultaneïtat =1).

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	PREVISIÓ DE CÀRREGUES PER A SUBMINISTRAMENTS EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-10
		Pàgina 5 de 5

monofàsic de potència més petita o igual a 5750 W a 230 V, fins a un subministrament de potència màxima de 14 490 W a 230 V.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	PREVISIÓ DE CÀRREGUES PER A SUBMINISTRAMENTS EN BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-10
		Pàgina 4 de 5

3.3 Càrrega corresponent als locals comercials i oficines

Es calcula considerant un mínim de 100 W per metre quadrat i planta, amb un mínim per local de 3450 W a 230 V i coeficient de simultaneïtat 1.

3.4 Càrrega corresponent als garatges

Es calcula considerant un mínim de 10 W per metre quadrat i planta per a garatges de ventilació natural i de 20 W per als de ventilació forçada, amb un mínim de 3450 W a 230 V i coeficient de simultaneïtat 1.

Quan en aplicació de la NBE-CPI-96 sigui necessari un sistema de ventilació forçada per a l'evacuació de fums d'incendi, cal estudiar de forma específica la previsió de càrregues dels garatges.

4. CÀRREGA TOTAL CORRESPONENT A EDIFICIS COMERCIALS, D'OFICINES O DESTINATS A UNA O DIVERSES INDÚSTRIES

En general, la demanda de potència ha de determinar la càrrega que cal preveure en aquests casos, que no pot ser mai inferior als valors següents.

4.1 Edificis comercials o d'oficines

Es calcula considerant un mínim de 100 W per metre quadrat i planta, amb un mínim per local de 3450 W a 230 V i coeficient de simultaneïtat 1.

4.2 Edificis destinats a concentració d'indústries

Es calcula considerant un mínim de 125 W per metre quadrat i planta, amb un mínim per local de 10 350 W a 230 V i coeficient de simultaneïtat 1.

5. PREVISIÓ DE CÀRREGUES

La previsió dels consums i càrregues s'ha de fer d'acord amb el que disposa aquesta instrucció. La càrrega total que preveuen els capítols 2, 3 i 4 és la que s'ha de considerar en el càlcul dels conductors de les connexions de servei i en el càlcul de les instal·lacions d'enllaç.

6. SUBMINISTRAMENTS MONOFÀSICS

Les empreses distribuïdores estan obligades, sempre que ho sol·liciti el client, a efectuar el subministrament de manera que permeti el funcionament de qualsevol receptor

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES DE DISTRIBUCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA CONNEXIONS DE SERVEI	ITC-BT-11
		Pàgina 1 de 5

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX.....	1
1. CONNEXIONS DE SERVEI.....	2
1.1 Definició	2
1.2 Tipus de connexions de servei	2
1.2.1 Connexió de servei aèria posada sobre façana:.....	2
1.2.2 Connexió de servei aèria tensada sobre pals:.....	3
1.2.3 Connexió de servei subterrània:	3
1.2.4 Connexió de servei aerosubterrània:	3
1.3 Instal·lació.....	4
1.4 Característiques dels cables i conductors.....	4

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES DE DISTRIBUCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA CONNEXIONS DE SERVEI	ITC-BT-11
		Pàgina 2 de 5

1. CONNEXIONS DE SERVEI

1.1 Definició

Part de la instal·lació de la xarxa de distribució, que alimenta la caixa o caixes generals de protecció o unitat funcional equivalent (d'ara endavant CGP).

1.2 Tipus de connexions de servei:

Atenent el seu traçat, el sistema d'instal·lació i les característiques de la xarxa, les connexions de servei poden ser:

TIPUS	SISTEMA D'INSTAL·LACIÓ
Aèries	Posada sobre façana
	Tensada sobre pal
Subterrànies	Amb entrada i sortida
	En derivació
Mixtes	Aerosubterrànies

Taula 1. Tipus de connexió de servei en funció del sistema d'instal·lació

1.2.1 Connexió de servei aèria posada sobre façana:

Abans de fer la connexió, si és possible, s'ha d'efectuar un estudi previ de les façanes perquè aquestes es vegin afectades tan poc com sigui possible pel recorregut dels conductors que han de quedar prou protegits i resguardats.

En aquest tipus de connexions de servei els cables s'han d'instal·lar distanciat de la paret i la fixació a la paret s'ha de fer mitjançant accessoris apropiats.

Els cables posats sobre façana han de ser aïllats de tensió assignada 0,6/1 kV i la instal·lació s'ha de fer preferentment, sota conductes tancats o canals protectores amb tapa desmuntable amb l'ajuda d'una eina.

Els trams en què la connexió de servei quedi a una altura sobre el terra inferior a 2,5 m, s'han de protegir amb tubs o canals rígids de les característiques que indica la taula següent i s'han de prendre les mesures adequades per evitar l'emmagatzament d'aigua en aquests tubs o canals de protecció.

Característica	Grau (canals)	Codi (tubs)
Resistència a l'impacte	Fort (6 joules)	4
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	-5°C	4
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	+60°C	1
Propietats elèctriques	Continuitat elèctrica/aïllant	1 / 2
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	$\varnothing \geq 1$ mm	4
Resistència a la corrosió (conductes metàl·lics)	Protecció interior mitjana, exterior alta	3
Resistència a la propagació de la flama	No propagador	1

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES DE DISTRIBUCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA CONNEXIONS DE SERVEI	ITC-BT-11
		Pàgina 3 de 5

Taula 2. Característiques dels tubs o canals que s'han d'utilitzar quan la connexió de servei quedi a una altura sobre el terra inferior a 2,5 m.

El compliment d'aquestes característiques s'ha de verificar segons els assaigs que indiquen les normes UNE-EN 50086-2-1 per a tubs rígids i UNE-EN 50085-1 per a canals.

Per als encreuaments de vies públiques i espais sense edificar i depenent de la longitud de l'obertura, els cables es poden instal·lar amarrats directament a ambdós extrems, bé utilitzant el sistema per a connexió de servei tensada, bé utilitzant un cable fiador, sempre que es compleixin les condicions de la ITC-BT-06.

Aquests encreuaments s'han de fer de manera que l'obertura sigui al més curta possible, i l'alçada mínima sobre carrers i carreteres no ha de ser en cap cas inferior a 6 m.

En edificacions d'interès històric o artístic o declarades com a tals s'ha de tractar d'evitar aquest tipus de connexions de servei.

1.2.2 Connexió de servei aèria tensada sobre pals:

Els cables han de ser aïllats de tensió assignada 0,6/1 kV i es poden instal·lar suspesos d'un cable fiador, independentment i degudament tensat o també mitjançant la utilització d'un conductor neutre fiador amb una adequada resistència mecànica, i degudament calculat per a aquesta funció.

Tots els suports han d'anar proveïts d'elements adequats que han de permetre la subjecció mitjançant suports de suspensió o d'amarratge, indistintament.

Les distàncies en altura, proximitats, encreuaments i paral·lelismes han de complir el que indica la ITC-BT-06.

Quan els cables creuin sobre vies públiques o zones de possible circulació rodada, l'alçada mínima sobre carrers i carreteres no ha de ser en cap cas inferior a 6 m.

1.2.3 Connexió de servei subterrània:

Aquest tipus d'instal·lació s'ha de fer d'acord amb el que indica la ITC-BT-07.

Cal tenir en compte les separacions mínimes que indica la ITC-BT-07 als encreuaments i paral·lelismes amb altres canalitzacions d'aigua, gas, línies de telecomunicació i altres conductors d'energia elèctrica.

1.2.4 Connexió de servei aerosubterrània:

Són les connexions de servei que es fan part en instal·lació aèria i part en instal·lació subterrània.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES DE DISTRIBUCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA CONNEXIONS DE SERVEI	ITC-BT-11
		Pàgina 4 de 5

El projecte i instal·lació dels diferents trams de la connexió de servei s'ha de fer en funció del seu traçat, d'acord amb els apartats que li corresponen d'aquesta instrucció, tenint en compte les condicions de la seva instal·lació.

En el pas de connexions de servei subterrànies a aèries, el cable ha d'anar protegit des de la profunditat establerta segons ITC-BT-07 i fins a una alçada mínima de 2,5 m per sobre del nivell del terra, mitjançant un conductor rígid de les característiques que indica l'apartat 1.2.1 d'aquesta instrucció.

1.3 **Instal·lació**

Amb caràcter general, les connexions de servei s'han de fer seguint els traçats més curts, fent connexions quan aquestes siguin necessàries mitjançant sistemes o dispositius apropiats. En tot cas s'han de fer de manera que l'aïllament dels conductors es mantingui fins als elements de connexió de la CGP.

La connexió de servei ha de discórrer per terrenys de domini públic excepte en els casos de connexions de servei aèries o subterrànies, en què hagin estat autoritzades les corresponents servituds de pas.

Cal evitar fer connexions de servei per patis interiors, garatges, jardins privats, vials de conjunts privats tancats, etc..

En general es disposa d'una sola connexió de servei per edifici o finca. Tanmateix, es poden establir connexions de servei independents per a subministraments complementaris que estableix el Reglament electrotècnic per a baixa tensió o aquells les característiques especials dels quals (potències elevades, entre altres) així ho aconsellin.

1.4 **Característiques dels cables i conductors.**

Els conductors o cables han de ser aïllats, de coure o alumini i els materials utilitzats i les condicions d'instal·lació han de complir les prescripcions que estableixen la ITC-BT-06 i la ITC-BT-07 per a xarxes aèries o subterrànies de distribució d'energia elèctrica respectivament.

Pel que fa a les seccions dels conductors i al nombre dels conductors, s'han de calcular tenint en compte els aspectes següents:

- Màxima càrrega prevista d'acord amb la ITC-BT-10.
- Tensió de subministrament.
- Intensitats màximes admissibles per al tipus de conductor i les condicions de la seva instal·lació.
- La caiguda de tensió màxima admissible. Aquesta caiguda de tensió ha de ser la que l'empresa distribuïdora tingui establerta, en el seu repartiment de caigudes de tensió en els elements que constitueixen la xarxa, perquè a la caixa o caixes generals de protecció estigui dins dels límits establerts pel Reglament pel qual es

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	XARXES DE DISTRIBUCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA CONNEXIONS DE SERVEI	ITC-BT-11
		Pàgina 5 de 5

regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ ESQUEMES	ITC-BT-12
		Pàgina 1 de 6

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ	2
1.1 Definició	2
1.2 Parts que constitueixen les instal·lacions d'enllaç	2
2. ESQUEMES	2
2.1 Per a un sol usuari	2
2.2 Per a més d'un usuari	3
2.2.1 Col·locació de comptadors per a dos usuaris alimentats des del mateix lloc ..	3
2.2.2 Col·locació de comptadors en forma centralitzada en un lloc	4
2.2.3 Col·locació de comptadors en forma centralitzada en més d'un lloc	5

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ ESQUEMES	ITC-BT-12
		Pàgina 2 de 6

1. INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ

1.1 Definició

Es denominen instal·lacions d'enllaç les instal·lacions que uneixen la caixa general de protecció o caixes generals de protecció, incloses aquestes, amb les instal·lacions interiors o receptores de l'usuari.

Començaran, per tant, en el final de la connexió de servei i acabaran als dispositius generals de comandament i protecció.

Aquestes instal·lacions s'han de situar i han de discórrer sempre per llocs d'ús comú i han de quedar de propietat de l'usuari, que s'ha de responsabilitzar de la seva conservació i del manteniment.

1.2 Parts que constitueixen les instal·lacions d'enllaç

- Caixa general de protecció (CGP)
- Línia general d'alimentació (LGA)
- Elements per a la ubicació de comptadors (CC)
- Derivació individual (DI)
- Caixa per a interruptor de control de potència (ICP)
- Dispositius generals de comandament i protecció (DGMP)

2. ESQUEMES

Llegenda

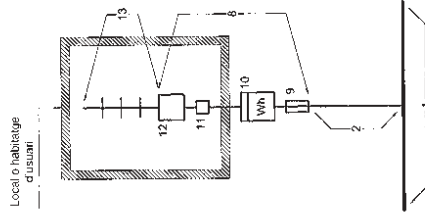
1	Xarxa de distribució	8	Derivació individual
2	Connexió de servei	9	Fusible de seguretat
3	Caixa general de protecció	10	Comptador
4	Línia general d'alimentació	11	Caixa per a interruptor de control de potència
5	Interruptor general de maniobra	12	Dispositius generals de comandament i protecció
6	Caixa de derivació	13	Instal·lació interior
7	Emplaçament de comptadors		

Nota: El conjunt de derivació individual i instal·lació interior constitueix la instal·lació privada.

2.1 Per a un sol usuari

En aquest cas es poden simplificar les instal·lacions d'enllaç al coincidir en el mateix lloc la caixa general de protecció i la situació de l'equip de mesura i no haver-hi, per tant, la línia general d'alimentació. En conseqüència, el fusible de seguretat (9) coincideix amb el fusible de la CGP.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ ESQUEMES	ITC-BT-12
		Pàgina 3 de 6



Esquema 2.1. Per a un sol usuari

2.2 Per a més d'un usuari

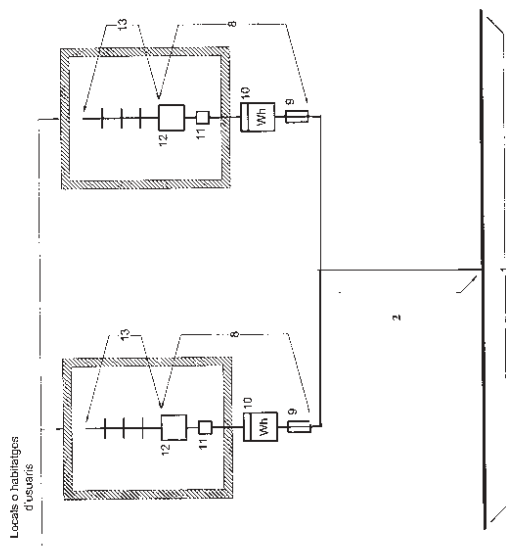
Les instal·lacions d'enllaç s'han d'ajustar als esquemes següents segons la col·locació dels comptadors.

2.2.1 Col·locació de comptadors per a dos usuaris alimentats des del mateix lloc

L'esquema 2.1 es pot generalitzar per a dos usuaris alimentats des del mateix lloc.

Per tant és vàlid l'indicat per als fusibles de seguretat (9) a l'apartat 2.1.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ ESQUEMES	ITC-BT-12
		Pàgina 4 de 6



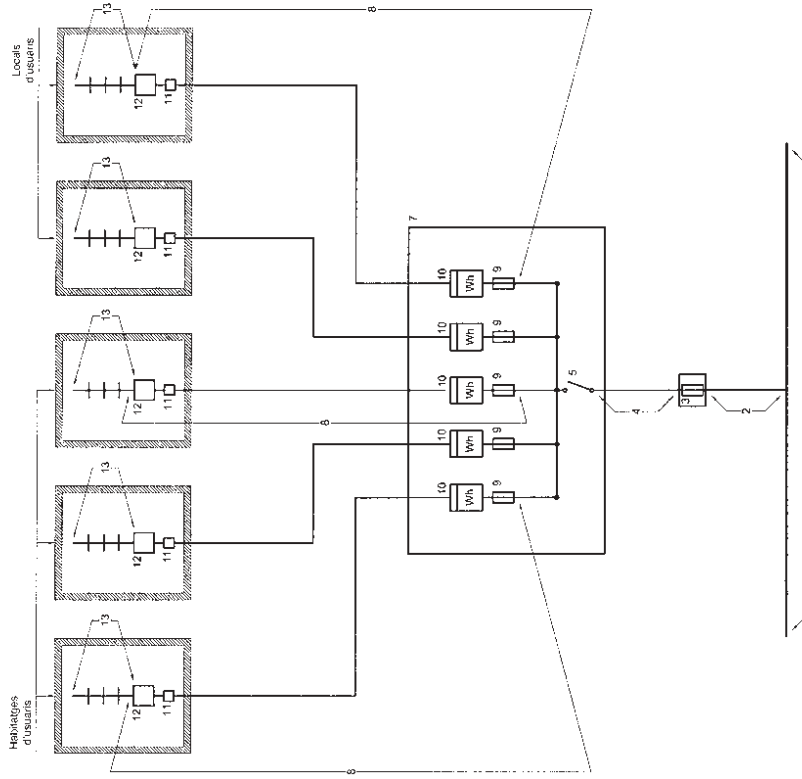
Esquema 2.2.1. Per a dos usuaris alimentats des del mateix lloc

2.2.2 Col·locació de comptadors en forma centralitzada en un lloc

Aquest esquema és el que s'ha d'utilitzar normalment en conjunts d'edificació vertical o horitzontal, destinats principalment a habitatges, edificis comercials, d'oficines o destinats a una concentració d'indústries.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ ESQUEMES	ITC-BT-12
		Pàgina 5 de 6

Esquema 2.2.2. Per a diversos usuaris amb comptadors en forma centralitzada en un lloc



Llegenda

- 1 Xarxa de distribució.
- 2 Connexió de protecció.
- 3 Caixa general de protecció.
- 4 Línia general d'alimentació.
- 5 Interruptor general de maniobra.
- 6 Caixa de derivació.
- 7 Emplaçament de comptadors.
- 8 Derivació individual.
- 9 Fusible de servei.
- 10 Comptador.
- 11 Caixa per a interruptor de control de potència.
- 12 Dispositius generals de comandament i protecció.
- 13 Dispositius de derivació.

2.2.3 Col·locació de comptadors en forma centralitzada en més d'un lloc

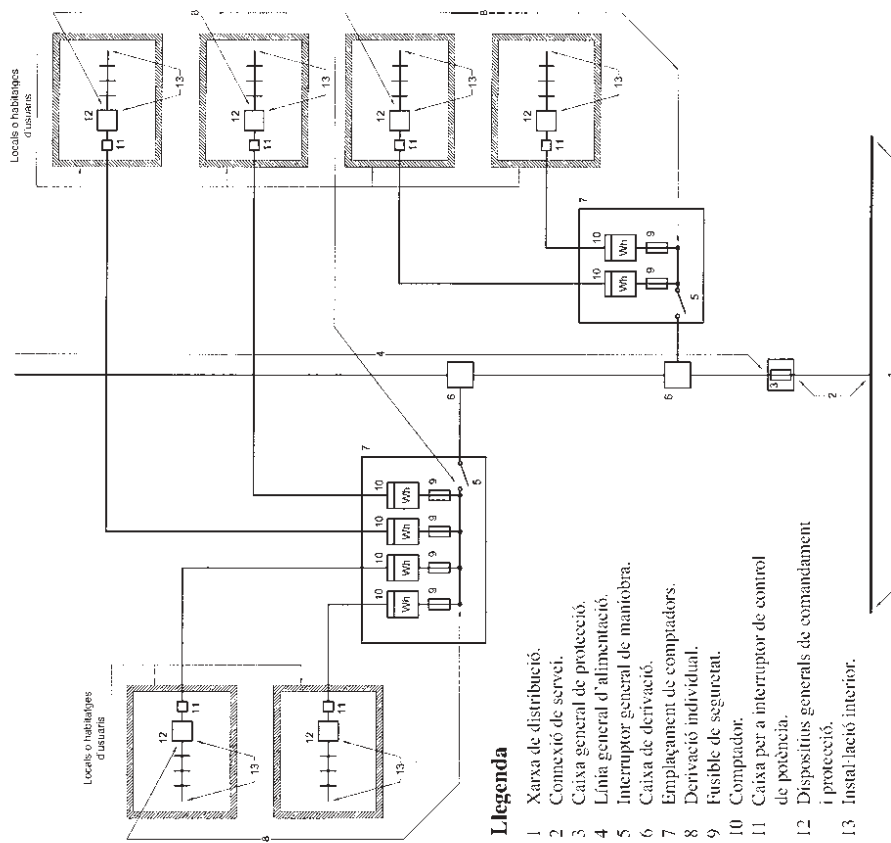
Aquest esquema s'ha d'utilitzar en edificis destinats a habitatges, edificis comercials, d'oficines o destinats a una concentració d'indústries on la previsió de càrregues faci aconsellable la centralització de comptadors en més d'un lloc o planta. Igualment s'ha d'utilitzar per a la ubicació de diverses centralitzacions en una mateixa planta en

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ ESQUEMES	ITC-BT-12
		Pàgina 6 de 6

edificis comercials o industrials, quan la superfície de la planta i la previsió de càrregues ho aconselli. També és aplicable en les agrupacions d'habitatges en distribució horitzontal dins d'un recinte privat.

Aquest esquema és aplicable en el cas de centralització de comptadors de forma distribuïda mitjançant canalitzacions elèctriques prefabricades, que compleixin el que estableix la norma UNE-EN 60.439 -2.

Esquema 2.2.3. Per a diversos usuaris amb comptadors en forma centralitzada en més d'un lloc



Llegenda

- 1 Xarxa de distribució.
- 2 Connexió de servei.
- 3 Caixa general de protecció.
- 4 Línia general d'alimentació.
- 5 Interruptor general de maniobra.
- 6 Caixa de derivació.
- 7 Emplaçament de comptadors.
- 8 Derivació individual.
- 9 Fusible de seguretat.
- 10 Comptador.
- 11 Caixa per a interruptor de control de potència.
- 12 Dispositius generals de comandament i protecció.
- 13 Instal·lació interior.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ CAIXES GENERALS DE PROTECCIÓ	ITC-BT-13
		Pàgina 1 de 4

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX..... 1

1. CAIXES GENERALS DE PROTECCIÓ..... 2

 1.1 Emplaçament i instal·lació 2

 1.2 Tipus i característiques 3

2. CAIXES DE PROTECCIÓ I MESURA..... 3

 2.1 Emplaçament i instal·lació 3

 2.2 Tipus i característiques 3

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ CAIXES GENERALS DE PROTECCIÓ	ITC-BT-13
		Pàgina 2 de 4

1. CAIXES GENERALS DE PROTECCIÓ

Són les caixes que allotgen els elements de protecció de les línies generals d'alimentació.

1.1 Emplaçament i instal·lació

S'han d'instal·lar preferentment sobre les façanes exteriors dels edificis, en llocs d'accés lliure i permanent. La seva situació s'ha de fixar de comú acord entre la propietat i l'empresa subministradora.

En el cas d'edificis que continguin al seu interior un centre de transformació per a distribució en baixa tensió, els fusibles del quadre de baixa tensió del centre esmentat es poden utilitzar com a protecció de la línia general d'alimentació, i exercir així la funció de caixa general de protecció. En aquest cas, la propietat i el manteniment de la protecció han de ser de l'empresa subministradora.

Quan la connexió de servei sigui aèria es poden instal·lar en muntatge superficial a una altura sobre el terra compresa entre 3 m i 4 m. Quan es tracti d'una zona en què estigui previst el pas de la xarxa aèria a xarxa subterrània, la caixa general de protecció s'ha de situar com si es tractés d'una connexió de servei subterrània.

Quan la connexió de servei sigui subterrània s'ha d'instal·lar sempre en un nínxol en paret, que s'ha de tancar amb una porta preferentment metàl·lica, amb grau de protecció IK 10 segons UNE-EN 50.102, revestida exteriorment d'acord amb les característiques de l'entorn i ha d'estar protegida contra la corrosió i disposar d'un pany o cadenat normalitzat per l'empresa subministradora. La part inferior de la porta s'ha de situar a un mínim de 30 cm del terra.

Al nínxol s'hi han de deixar previstos els orificis necessaris per allotjar els conductes per a l'entrada de les connexions de servei subterrànies de la xarxa general, de conformitat amb el que estableix la ITC-BT-21 per a canalitzacions encastades.

En tots els casos s'ha de procurar que la situació elegida estigui al més pròxima possible a la xarxa de distribució pública i que quedi allunyada o, com a mínim, protegida adequadament d'altres instal·lacions com ara les d'aigua, gas, telèfon, etc., segons indiquen la ITC-BT-06 i ITC-BT-07.

Quan la façana no afronti amb la via pública, la caixa general de protecció s'ha de situar en el límit entre les propietats públiques i privades.

No s'han d'allotjar més de dues caixes generals de protecció a l'interior del mateix nínxol, i cal disposar una caixa per cada línia general d'alimentació. Quan per a un subministrament es necessitin més de dues caixes, es poden utilitzar altres solucions tècniques amb l'acord previ entre la propietat i l'empresa subministradora.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ CAIXES GENERALS DE PROTECCIÓ	ITC-BT-13
		Pàgina 3 de 4

Els usuaris o l'instal·lador electricista autoritzat només tenen accés i poden actuar sobre les connexions amb la línia general d'alimentació, amb la comunicació prèvia a l'empresa subministradora.

1.2 Tipus i característiques

Les caixes generals de protecció per utilitzar corresponen a un dels tipus recollits en les especificacions tècniques de l'empresa subministradora que han estat aprovades per l'Administració pública competent. Dins de les caixes s'hi han d'instal·lar tallacircuits fusibles en tots els conductors de fase o polars, amb poder de tall com a mínim igual al corrent de curtcircuit previst en el punt de la seva instal·lació. El neutre ha d'estar constituït per una connexió amovible situada a l'esquerra de les fases, col·locada la caixa general de protecció en posició de servei, i també ha de disposar d'un born de connexió per a la seva posada a terra, si és procedent.

L'esquema de caixa general de protecció per utilitzar depèn de les necessitats del subministrament sol·licitat, del tipus de xarxa d'alimentació i l'ha de determinar l'empresa subministradora. En el cas d'alimentació subterrània, les caixes generals de protecció poden tenir prevista l'entrada i la sortida de la línia de distribució.

Les caixes generals de protecció han de complir tot el que sobre el particular indica la Norma UNE-EN 60.439 -1, han de tenir grau d'inflamabilitat segons indica la norma UNE-EN 60.439-3, una vegada instal·lades han de tenir un grau de protecció IP43 segons UNE 20.324 i IK 08 segons UNE-EN 50.102 i han de ser precintables.

2. CAIXES DE PROTECCIÓ I MESURA

Per al cas de subministraments per a un únic usuari o dos usuaris alimentats des del mateix lloc conforme als esquemes 2.1 i 2.2.1 de la Instrucció ITC-BT-12, com que no existeix línia general d'alimentació, es pot simplificar la instal·lació col·locant en un únic element la caixa general de protecció i l'equip de mesura; l'esmentat element es denomina caixa de protecció i mesura.

2.1 Emplaçament i instal·lació

És aplicable el que indica l'apartat 1.1 d'aquesta instrucció, llevat que no s'admet el muntatge superficial. A més, els dispositius de lectura dels equips de mesura han d'estar instal·lats a una altura compresa entre 0,7 m i 1,80 m.

2.2 Tipus i característiques

Les caixes de protecció i mesura per utilitzar corresponen a un dels tipus recollits en les especificacions tècniques de l'empresa subministradora que hagin estat aprovades per l'Administració pública competent; en funció del nombre i la naturalesa del subministrament.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ CAIXES GENERALS DE PROTECCIÓ	ITC-BT-13
		Pàgina 4 de 4

Les caixes de protecció i mesura han de complir tot el que sobre el particular s'indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, han de tenir grau d'inflamabilitat segons s'indica en la UNE-EN 60.439 -3, una vegada instal·lades han de tenir un grau de protecció IP43 segons UNE20.324 i IK09 segons UNE-EN 50.102 i han de ser precintables.

L'embolcall ha de disposar de la ventilació interna necessària que garanteixi la no formació de condensacions.

El material transparent per a la lectura ha de ser resistent a l'acció dels raigs ultraviolats.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ	ITC-BT-14
		Pàgina 1 de 1

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. DEFINICIÓ	2
2. INSTAL·LACIÓ	2
3. CABLES	3

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ	ITC-BT-14 Pàgina 2 de 2
-----------------------------------	--	----------------------------

1. DEFINICIÓ

És la que enllaça la caixa general de protecció amb la centralització de comptadors.

D'una mateixa línia general d'alimentació es poden fer derivacions per a diferents centralitzacions de comptadors.

Les línies generals d'alimentació han d'estar constituïdes per:

- Conductors aïllats a l'interior de tubs encastats.
- Conductors aïllats a l'interior de tubs enterrats.
- Conductors aïllats a l'interior de tubs en muntatge superficial.
- Conductors aïllats a l'interior de canals protectores la tapa de les quals només es pot obrir amb l'ajuda d'un estri.
- Canalitzacions elèctriques prefabricades que han de complir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductors aïllats a l'interior de conductes tancats d'obra de fàbrica, projectats i construïts a l'efecte.

En els casos anteriors, els tubs i canals així com la seva instal·lació han de complir el que indica la ITC-BT-21, excepte en el que indica aquesta instrucció.

Les canalitzacions han d'incloure en qualsevol cas el conductor de protecció.

2. INSTAL·LACIÓ

El traçat de la línia general d'alimentació ha de ser tan curt i rectilini com sigui possible, i ha de discórrer per zones d'ús comú.

Quan s'instal·lin a l'interior de tubs, el seu diàmetre en funció de la secció del cable a instal·lar ha de ser el que indica la taula 1.

Les dimensions d'altres tipus de canalitzacions han de permetre l'ampliació de la secció dels conductors en un 100%.

En instal·lacions de cables aïllats i conductors de protecció a l'interior de tubs enterrats s'ha de complir el que especifica la ITC-BT-07, excepte el que indica aquesta instrucció.

Les unions dels tubs rígids han de ser roscades o embotides, de manera que no puguin separar-se els extrems.

A més, quan la línia general d'alimentació discorri verticalment ho ha de fer per l'interior d'una canaleta o un conducte d'obra de fàbrica encastat o adossat al buit de l'escala per llocs d'ús comú. La línia general d'alimentació no pot anar adossada o

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ	ITC-BT-14 Pàgina 3 de 3
-----------------------------------	--	----------------------------

encastada a l'escala o zona d'ús comú quan aquests recintes siguin protegits de conformitat amb el que estableix la NBE-CPI-96. S'han d'evitar les corbes, els canvis de direcció i la influència tèrmica d'altres canalitzacions de l'edifici. Aquest conducte ha de ser registrable i precintable a cada planta i s'han d'establir tallafocs cada tres plantes, com a mínim, i les seves parets han de tenir una resistència al foc de RF 120 segons NBE-CPI-96. Les tapes de registre han de tenir una resistència al foc mínima, RF 30. Les dimensions mínimes del conducte han de ser de 30 x 30 cm i s'ha de destinar únicament i exclusivament a allotjar la línia general d'alimentació i el conductor de protecció.

3. CABLES

Els conductors que cal fer servir, tres de fase i un de neutre, han de ser de coure o alumini, unipolars i aïllats, i la seva tensió assignada ha de ser de 0,6/1 kV.

Els cables i sistemes de conducció de cables s'han d'instal·lar de manera que no es redueixin les característiques de l'estructura de l'edifici en la seguretat contra incendis.

Els cables han de ser no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda. Els cables amb característiques equivalents a les de la norma UNE 21.123 part 4 o 5 compleixen aquesta prescripció.

Els elements de conducció de cables amb característiques equivalents als classificats com a "no propagadors de la flama" d'acord amb les normes UNE-EN 50085-1 i UNE-EN 50086-1, compleixen aquesta prescripció.

Sempre que s'utilitzin conductors d'alumini, les connexions s'han de fer utilitzant les tècniques apropiades que evitin el deteriorament del conductor a causa de l'aparició de potencials perillosos originats pels efectes dels parells galvànics.

La secció dels cables ha de ser uniforme en tot el seu recorregut i sense entroncaments, exceptuant-se les derivacions realitzades a l'interior de caixes per a alimentació de centralitzacions de comptadors. La secció mínima ha de ser de 10 mm² en coure o 16 mm² en alumini.

Per al càlcul de la secció dels cables s'ha de tenir en compte tant la màxima caiguda de tensió permesa com la intensitat màxima admissible.

La caiguda de tensió màxima permesa és:

- Per a línies generals d'alimentació destinades a comptadors totalment centralitzats: 0,5 per 100.
- Per a línies generals d'alimentació destinades a centralitzacions parcials de comptadors: 1 per 100.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ	ITC-BT-14
		Pàgina 4 de 4

La intensitat màxima admissible a considerar és la que fixa la UNE 20.460 -5-523 amb els factors de correcció corresponents a cada tipus de muntatge, d'acord amb la previsió de potències que estableix la ITC-BT-10.

Per a la secció del conductor neutre s'han de tenir en compte el màxim desequilibri que pot preveure's, els corrents harmònics i el seu comportament, en funció de les proteccions establertes davant de les sobrecarregues i els curtcircuits que puguin presentar-se. El conductor neutre ha de tenir una secció d'aproximadament el 50 per 100 de la corresponent al conductor de fase, i no pot ser inferior als valors especificats a la taula 1.

Taula 1

Seccions (mm ²)		Diàmetre exterior dels tubs (mm)
FASE	NEUTRE	
10 (Cu)	10	75
16 (Cu)	10	75
16 (Al)	16	75
25	16	110
35	16	110
50	25	125
70	35	140
95	50	140
120	70	160
150	70	160
185	95	180
240	120	200

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ DERIVACIONS INDIVIDUALS	ITC-BT-15
		Pàgina 1 de 5

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX **1**

1. DEFINICIÓ **2**

2. INSTAL·LACIÓ **2**

3. CABLES **4**

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ DERIVACIONS INDIVIDUALS	ITC-BT-15
		Pàgina 2 de 5

1. DEFINICIÓ

Derivació individual és la part de la instal·lació que, partint de la línia general d'alimentació, subministra energia elèctrica a una instal·lació d'usuari.

La derivació individual s'inicia en l'embarrat general i comprèn els fusibles de seguretat, el conjunt de mesura i els dispositius generals de comandament i protecció.

Les derivacions individuals han d'estar constituïdes per:

- Conductors aïllats a l'interior de tubs encastats.
- Conductors aïllats a l'interior de tubs enterrats.
- Conductors aïllats a l'interior de tubs en muntatge superficial.
- Conductors aïllats a l'interior de canals protectores la tapa de les quals només es pugui obrir amb l'ajuda d'un estri.
- Canalitzacions elèctriques prefabricades que han de complir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductors aïllats a l'interior de conductes tancats d'obra de fàbrica, projectats i construïts a l'efecte.

En els casos anteriors, els tubs i canals així com la seva instal·lació han de complir el que indica la ITC-BT-21, excepte en el que indica aquesta instrucció.

Les canalitzacions han d'incloure, en qualsevol cas, el conductor de protecció.

Cada derivació individual ha de ser totalment independent de les derivacions corresponents a altres usuaris.

2. INSTAL·LACIÓ

Els tubs i canals protectors han de tenir una secció nominal que permeti ampliar la secció dels conductors inicialment instal·lats en un 100%. En les esmentades condicions d'instal·lació, els diàmetres exteriors nominals mínims dels tubs en derivacions individuals han de ser de 32 mm. Quan per coincidència del traçat es produeixi una agrupació de dues o més derivacions individuals, aquestes han de poder discórrer simultàniament a l'interior d'una canal protectora mitjançant un cable amb coberta, i així assegurar-se la separació necessària entre derivacions individuals.

En qualsevol cas, s'ha de disposar d'un tub de reserva per cada deu derivacions individuals o fracció, des de les concentracions de comptadors fins als habitatges o locals, per poder atendre fàcilment possibles ampliacions. En locals on no estigui definida la seva partició, s'hi ha d'instal·lar com a mínim un tub per cada 50 m² de superfície.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ DERIVACIONS INDIVIDUALS	ITC-BT-15
		Pàgina 3 de 5

Les unions dels tubs rígids han de ser roscaades, o embotides, de manera que no puguin separar-se els extrems.

En el cas d'edificis destinats principalment a habitatges, en edificis comercials, d'oficines, o destinats a una concentració d'indústries, les derivacions individuals han de discórrer per llocs d'ús comú, o en cas contrari quedar determinades les seves servituds corresponents.

Quan les derivacions individuals discorren verticalment s'han d'al·lotjar a l'interior d'una canaleta o conducte d'obra de fàbrica amb parets de resistència al foc RF 120, preparat únicament i exclusivament per a aquesta finalitat, que pot anar encastat o adossat al buit d'escala o zones d'ús comú, excepte quan siguin recintes protegits de conformitat amb el que estableix la NBE-CPI-96, i no ha de tenir corbes, canvis de direcció, tancat convenientment i precintables. En aquests casos i per evitar la caiguda d'objectes i la propagació de les flames, s'ha de disposar com a mínim cada tres plantes d'elements tallafoc i tapes de registre precintables de les dimensions de la canaleta, a fi de facilitar els treballs d'inspecció i d'instal·lació, i les seves característiques han d'estar definides per la NBE-CPI-96. Les tapes de registre han de tenir una resistència al foc mínima, RF 30.

Les dimensions mínimes de la canaleta o conducte d'obra de fàbrica s'han d'ajustar a la taula següent:

Taula 1. *Dimensions mínimes de la canaleta o conducte d'obra de fàbrica.*

Nombre de derivacions	DIMENSIONS (m)	
	AMPLADA L (m)	
	Profunditat P = 0,15 m una fila	Profunditat P = 0,30 m dues files
Fins a 12	0,65	0,50
13 - 24	1,25	0,65
25 - 36	1,85	0,95
36 - 48	2,45	1,35

Per a més derivacions individuals de les indicades s'ha de disposar del nombre de conductes o canaletes necessari.

L'alçada mínima de les tapes registre ha de ser de 0,30 m i la seva amplada, igual a la de la canaleta. La seva part superior ha de quedar instal·lada, com a mínim, a 0,20 m del sostre.

Per tal de facilitar la instal·lació, cada 15 m es poden col·locar caixes de registre precintables, comunes a tots els tubs de derivació individual, en les quals no s'han de fer empalmaments de conductors. Les caixes han de ser de material aïllant, no propagadores de la flama i grau d'inflamabilitat V-1, segons UNE-EN 60695-11-10.

Per al cas de cables aïllats a l'interior de tubs enterrats, la derivació individual ha de complir el que indica la ITC-BT-07 per a xarxes subterrànies, excepte en el que indica aquesta instrucció.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ DERIVACIONS INDIVIDUALS	ITC-BT-15
		Pàgina 4 de 5

3. CABLES

El nombre de conductors el fixa el nombre de fases necessàries per a la utilització dels receptors de la derivació corresponent i segons la seva potència, i cada línia porta el seu corresponent conductor neutre així com el conductor de protecció. En el cas de subministraments individuals, el punt de connexió del conductor de protecció es deixa a criteri del projectista de la instal·lació. A més, cada derivació individual ha d'incloure el fil de comandament per possibilitar l'aplicació de diferents tarifes. No s'admet l'ús de conductor neutre comú ni de conductor de protecció comuna per a diferents subministraments.

A efecte de considerar el nombre de fases que componguin la derivació individual, es té en compte la potència que en monofàsic està obligada a subministrar l'empresa distribuïdora si l'usuari així ho desitja.

Els cables no han de presentar empalmaments i la seva secció ha de ser uniforme; en aquest cas s'exceptuen les connexions realitzades en la ubicació dels comptadors i en els dispositius de protecció.

Els conductors que cal fer servir han de ser de coure o alumini, aïllats i normalment unipolars, i la seva tensió assignada ha de ser de 450/750 V. Cal seguir el codi de colors que indica la ITC-BT-19.

Per al cas de cables multiconductors o per al cas de derivacions individuals a l'interior de tubs enterrats, l'aïllament dels conductors ha de ser de tensió assignada 0,6/1 kV.

Els cables i sistemes de conducció de cables s'han d'instal·lar de manera que no es redueixin les característiques de l'estructura de l'edifici en la seguretat contra incendis.

Els cables han de ser no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda. Els cables amb característiques equivalents a les de la norma UNE 21.123 part 4 o 5; o a la norma UNE 211002 (segons la tensió assignada del cable), han de complir aquesta prescripció.

Els elements de conducció de cables amb característiques equivalents als classificats com a "no propagadors de la flama" d'acord amb les normes UNE-EN 50085-1 i UNE-EN 50086-1 han de complir aquesta prescripció.

La secció mínima ha de ser de 6 mm² per als cables polars, neutre i protecció i d'1,5 mm² per al fil de comandament, que ha de ser de color vermell.

Per al càlcul de la secció dels conductors es té en compte el següent:

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ DERIVACIONS INDIVIDUALS	ITC-BT-15
		Pàgina 5 de 5

a) La demanda prevista per cada usuari, que ha de ser com a mínim la fixada per la RBT-010 i la intensitat del qual ha d'estar controlada pels dispositius privats de comandament i protecció.

A efectes de les intensitats admissibles per cada secció, es té en compte el que indica la ITC-BT-19 i per al cas de cables aïllats a l'interior de tubs enterrats, el que disposa la ITC-BT-07.

b) La caiguda de tensió màxima admissible ha de ser:

- Per al cas de comptadors concentrats en més d'un lloc: 0,5%.
- Per al cas de comptadors totalment concentrats: 1%.
- Per al cas de derivacions individuals en subministraments per a un únic usuari en qui no hi ha línia general d'alimentació: 1,5%.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ COMPTADORS: UBICACIÓ I SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-16 Pàgina 1 de 8
-----------------------------------	---	----------------------------

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. GENERALITATS	2
2. FORMES DE COL·LOCACIÓ	3
2.1 Col·locació en forma individual	3
2.2 Col·locació en forma concentrada	3
2.2.1 En local	4
2.2.2 En armari	5
3. CONCENTRACIÓ DE COMPTADORS	6
4. ELECCIÓ DEL SISTEMA	8

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ COMPTADORS: UBICACIÓ I SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-16 Pàgina 2 de 8
-----------------------------------	---	----------------------------

1. GENERALITATS

Els comptadors i altres dispositius per a la mesura de l'energia elèctrica poden estar ubicats en:

- mòduls (caixes amb tapes precintables)
- plafons
- armaris

Tots aquests han de constituir conjunts que han de complir la norma UNE-EN 60.439 parts 1, 2 i 3.

El grau de protecció mínim que han de complir aquests conjunts, d'acord amb la norma UNE 20.324 i UNE-EN 50.102, respectivament.

- per a instal·lacions de tipus interior: IP40; IK 09
- per a instal·lacions de tipus exterior: IP43; IK 09

Han de permetre de forma directa la lectura dels comptadors i interruptors horaris, així com la de la resta de dispositius de mesura, quan sigui necessari. Les parts transparents que permeten la lectura directa han de ser resistents als raigs ultraviolats.

Quan s'utilitzin mòduls o armaris, aquests han de tenir ventilació interna per evitar condensacions sense que en disminueixi el grau de protecció.

Les dimensions dels mòduls, plafons i armaris han de ser les adequades per al tipus i el nombre de comptadors així com de la resta de dispositius necessaris per a la facturació de l'energia, que segons el tipus de subministrament han de portar.

Cada derivació individual ha de portar associat al seu origen la seva pròpia protecció composta per fusibles de seguretat, amb independència de les proteccions corresponents a la instal·lació interior de cada subministrament. Aquests fusibles s'han d'instal·lar abans del comptador i s'han de col·locar en cada un dels fils de fase o polars que van al comptador, han de tenir l'adequada capacitat de tall en funció de la màxima intensitat de curtcircuit que es pugui presentar en aquest punt i han d'estar precintats per l'empresa distribuïdora.

Els cables han de ser de 6 mm² de secció, excepte quan s'incompleixin les prescripcions reglamentàries pel que fa a previsió de càrregues i caigudes de tensió; en aquest cas la secció ha de ser més gran.

Els cables han de ser d'una tensió assignada de 450/750 V i els conductors de coure, de classe 2 segons la norma UNE 21.022, amb un aïllament sec, extrudit a base de mesclcs termoeestables o termoplàstiques; i s'han d'identificar segons els colors que prescriu la ITC MIE-BT-26.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ COMPTADORS: UBICACIÓ I SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-16
		Pàgina 3 de 8

Els cables han de ser no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda. Els cables amb característiques equivalents a la norma UNE 21.027 -9 (mescles termoestables) o a la norma UNE 21.1002 (mescles termoplàstiques) compleixen aquesta descripció.

Així mateix, ha de disposar del cablatge necessari per als circuits de comandament i control amb l'objectiu de satisfer les disposicions tarifàries vigents. El cable ha de tenir les mateixes característiques que les indicades anteriorment, el seu color d'identificació ha de ser el vermell i amb una secció d'1,5 mm².

Les connexions s'han d'efectuar directament i els conductors no cal que tinguin preparació especial o terminals.

2. FORMES DE COL·LOCACIÓ

2.1 Col·locació en forma individual

Aquesta disposició s'ha d'utilitzar només quan es tracti d'un subministrament a un únic usuari independent o a dos usuaris alimentats des d'un mateix lloc.

Cal fer servir la caixa de protecció i mesura, dels tipus i les característiques que indica l'apartat 2 de la ITC MIE-BT-13, que reuneix sota un mateix embolcall els fusibles generals de protecció, el comptador i el dispositiu per a discriminació horària. En aquest cas, els fusibles de seguretat coincideixen amb els generals de protecció.

L'emplaçament de la caixa de protecció i mesura s'ha d'efectuar d'acord amb el que indica l'apartat 2.1 de la ITC MIE-BT-13.

Per a subministraments industrials, comercials o de serveis amb mesura indirecta, atesa la complexitat i diversitat que ofereixen, la solució que s'ha d'adoptar és la que especifiquen els requisits particulars de l'empresa subministradora per a cada cas en concret, partint dels principis següents:

- fàcil lectura de l'equip de mesura
- accés permanent als fusibles generals de protecció
- garanties de seguretat i manteniment

L'usuari és responsable del trencament dels precintes que col·loquin els organismes oficials o les empreses subministradores, així com de la ruptura de qualsevol dels elements que quedin sota la seva custòdia, quan el comptador estigui instal·lat dins del seu local o habitatge. En el cas que el comptador s'instal·li fora, n'és responsable el propietari de l'edifici.

2.2 Col·locació en forma concentrada

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ COMPTADORS: UBICACIÓ I SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-16
		Pàgina 4 de 8

En el cas de:

- edificis destinats a habitatges i locals comercials
- edificis comercials
- edificis destinats a una concentració d'indústries

Els comptadors i altres dispositius per a la mesura de l'energia elèctrica de cada un dels usuaris i dels serveis generals de l'edifici es poden concentrar en un o diversos llocs; per a cada un dels quals s'ha de preveure a l'edifici un armari o local adequat a aquesta finalitat, on s'han de col·locar els diferents elements necessaris per a la seva instal·lació.

Quan el nombre de comptadors per instal·lar sigui superior a 16, és obligatori ubicar-los en un local, segons l'apartat 2.2.1 següent.

En funció de la naturalesa i el nombre de comptadors, així com de les plantes de l'edifici, la concentració dels comptadors s'ha de situar de la forma següent:

- En edificis de fins a 12 plantes s'han de col·locar a la planta baixa, entresòl o primer soterrani. En edificis superiors a 12 plantes es pot concentrar per plantes intermèdies, i cada concentració comprèn els comptadors de 6 plantes o més.
- Es poden disposar concentracions per plantes quan el nombre de comptadors en cada una de les concentracions sigui superior a 16.

2.2.1 En local

Aquest local, que ha d'estar dedicat únicament i exclusivament a aquesta finalitat, a més, pot allotjar per necessitats de la companyia elèctrica per a la gestió dels subministraments que surten de la centralització un equip de comunicació i adquisició de dades, que ha d'instal·lar la companyia elèctrica, així com el quadre general de comandament i protecció dels serveis comuns de l'edifici, sempre que les dimensions reglamentàries ho permetin.

El local ha de complir les condicions de protecció contra incendis que estableix la NBE-CPI-96 per als locals de risc especial baix i ha de respondre a les condicions següents:

- ha d'estar situat a la planta baixa, entresòl o primer soterrani, excepte quan existeixin concentracions per plantes, en un lloc com més a prop millor de l'entrada de l'edifici i de la canalització de les derivacions individuals. Ha de ser d'accés fàcil i lliure, com ara un portal o un recinte de porteria i el local mai pot coincidir amb el d'altres serveis com són cambra de calderes, concentració de comptadors d'aigua, gas, telecomunicacions, maquinària d'ascensors o d'altres com són magatzem, traster, cambra d'escombraries, etc.

- no ha de servir mai de pas ni d'accés a altres locals.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ COMPTADORS: UBICACIÓ I SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-16
		Pàgina 5 de 8

- ha d'estar construït amb parets de classe M0 i terres de classe M1, separat d'altres locals que presentin riscos d'incendi o produeixin vapors corrosius i no estar exposat a vibracions ni humitats.
- ha de disposar de ventilació i d'il·luminació suficient per comprovar el bon funcionament de tots els components de la concentració.
- quan la cota del terra sigui inferior o igual a la dels passadissos o locals limítrofs, s'han de disposar claveguerons de desguàs perquè, en el cas d'avaría, distracció o trencament de canonades d'aigua, no es puguin produir inundacions al local.
- les parets on s'ha de fixar la concentració de comptadors han de tenir una resistència no inferior a la del paret de mig peu de maó buit.
- el local ha de tenir una alçada mínima de 2,30 m i una amplada mínima en parets ocupades per comptadors d'1,50 m. Les seves dimensions han de ser tals que les distàncies des de la paret on s'instal·li la concentració de comptadors fins al primer obstacle que tingui davant siguin d'1,10 m. La distància entre els laterals de l'esmentada concentració i les seves parets limítrofes ha de ser de 20 cm. La resistència al foc del local correspon al que estableix la Norma NBE-CPI-96 per a locals de risc especial baix.
- la porta d'accés ha d'obrir cap enfora i ha de tenir una dimensió mínima de 0,70 x 2 m, la seva resistència al foc ha de correspondre al que estableix per a portes de locals de risc especial baix la Norma NBE-CPI-96 i ha d'estar equipada amb el pany que l'empresa distribuïdora tingui normalitzat.
- dins del local i immediat a l'entrada s'ha d'instal·lar un equip autònom d'enllumenat d'emergència, d'autonomia no inferior a 1 hora i que proporcioni un nivell mínim d'il·luminació de 5 lux.
- a l'exterior del local i com més a prop millor de la porta d'entrada, hi ha d'haver un extintor mòbil, d'eficàcia mínima 21 B, la instal·lació i el manteniment del qual ha de ser a càrrec de la propietat de l'edifici.

2.2.2 En armari

Si el nombre de comptadors a centralitzar és igual o inferior a 16, a més de poder instal·lar-se en un local de les característiques descrites a 2.2.1, la concentració es pot ubicar en un armari destinat únicament i exclusivament a aquesta finalitat.

Aquest armari ha de reunir els requisits següents:

- ha d'estar situat a la planta baixa, entresòl o primer sòtan de l'edifici, tret de quan hi hagi concentracions per plantes, encastat o adossat sobre un parament de la zona comuna de l'entrada tan proper com sigui possible a l'entrada i a la canalització de les derivacions individuals.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ COMPTADORS: UBICACIÓ I SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-16
		Pàgina 6 de 8

- no ha de tenir bastidors intermedis que dificultin la instal·lació o lectura dels comptadors i altres dispositius.
- des de la part més sortint de l'armari fins a la paret oposada s'ha de respectar un passadís d'1,5 m com a mínim.
- els armaris han de tenir una característica paraf flames mínima, PF 30
- les portes de tancament han de disposar del pany que tingui normalitzat l'empresa subministradora.
- ha de disposar de ventilació i d'il·luminació suficient i als seus voltants s'ha d'instal·lar un extintor mòbil, d'eficàcia mínima 21 B, la instal·lació i el manteniment del qual és a càrrec de la propietat de l'edifici. També s'ha de col·locar una base d'endoll (presa de corrent) amb presa de terra de 16 A per a serveis de manteniment.

3. **CONCENTRACIÓ DE COMPTADORS**

Les concentracions de comptadors han d'estar concebudes per allotjar els aparells de mesura, comandament, control (alié a l'ICP) i protecció de totes i cada una de les derivacions individuals que s'alimenten des de la concentració mateixa.

En referència al grau d'inflamabilitat han de complir l'assaig del fil incandescent que descriu la norma UNE-EN 60.695 -2-1, a una temperatura de 960°C per als materials aïllants que estiguin en contacte amb les parts que transporten el corrent i de 850°C per a la resta dels materials com ara embolcalls, tapes, etc.

Quan hi hagi embolcalls, han d'estar dotats de dispositius precintables que impedeixin qualsevol manipulació interior i poden constituir un o diversos conjunts. Els elements constituents de la concentració que ho necessitin han d'estar marcats de forma visible perquè permetin una fàcil i correcta identificació del subministrament a què correspon.

La propietat de l'edifici o l'usuari han de tenir, si s'escau, la responsabilitat del trencament dels precintes que es col·loquin i de l'alteració dels elements instal·lats que queden sota la seva custòdia al local o armari en què s'ubiqui la concentració de comptadors.

Les concentracions han de permetre la instal·lació dels elements necessaris per a l'aplicació de les disposicions tarifàries vigents i permetre la incorporació dels avenços tecnològics del moment.

La col·locació de la concentració de comptadors s'ha de fer de tal manera que des de la part inferior d'aquesta a terra hi hagi com a mínim una altura de 0,25 m i el quadrant de lectura de l'aparell de mesura situat més amunt no superi l'1,80 m.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ COMPTADORS: UBICACIÓ I SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-16
		Pàgina 7 de 8

El cableatge que efectua les unions embarrat-comptador-born de sortida pot anar sota tub o conducte.

Les concentracions han d'estar formades elèctricament per les unitats funcionals següents:

- Unitat funcional d'interruptor general de maniobra

La seva missió és deixar fora de servei, en cas de necessitat, qualsevol concentració de comptadors. És obligatòria per a concentracions de més de dos usuaris.

Aquesta unitat s'ha d'instal·lar en un embolcall de doble aïllament independent, que ha de contenir un interruptor de tall omnipolar, d'obertura en càrrega i que garanteixi que el neutre no sigui tallat abans que els altres pols.

S'ha d'instal·lar entre la línia general d'alimentació i l'embarrat general de la concentració de comptadors.

Quan hi hagi més d'una línia general d'alimentació s'ha de col·locar un interruptor per cada una d'aquestes.

L'interruptor ha de ser, com a mínim, de 160 A per a previsions de càrrega fins a 90 kW, i de 250 A per a les superiors a aquesta, fins a 150 kW.

- Unitat funcional d'embarrat general i fusibles de seguretat

Conté l'embarrat general de la concentració i els fusibles de seguretat corresponent a tots els subministraments que hi estiguin connectats. Ha de disposar d'una protecció aïllant que eviti contactes accidentals amb l'embarrat general en accedir als fusibles de seguretat.

- Unitat funcional de mesura

Conté els comptadors, interruptors horaris i/o dispositius de comandament per a la mesura de l'energia elèctrica.

- Unitat funcional de comandament (opcional).

Conté els dispositius de comandament per al canvi de tarifa de cada subministrament.

- Unitat funcional d'embarrat de protecció i borns de sortida

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ COMPTADORS: UBICACIÓ I SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-16
		Pàgina 8 de 8

Conté l'embarrat de protecció on s'han de connectar els cables de protecció de cada derivació individual així com els borns de sortida de les derivacions individuals.

L'embarrat de protecció ha d'estar senyalitzat amb el símbol normalitzat de posada a terra i connectat a terra.

- Unitat funcional de telecomunicacions (opcional)

Conté l'espai per a l'equip de comunicació i adquisició de dades.

4. ELECCIÓ DEL SISTEMA

Per homogeneïtzar aquestes instal·lacions l'empresa subministradora, de comú acord amb la propietat, ha d'escollir entre les solucions proposades la que s'ajusti millor al subministrament sol·licitat. En cas de discrepància ha de resoldre l'organisme competent de l'Administració.

S'admeten altres solucions com ara comptadors individuals en habitatges o locals, quan s'incorporin al sistema noves tècniques de telegestió.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ DISPOSITIUS GENERALS I INDIVIDUALS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTÈNCIA	ITC-BT-17	Pàgina 1 de 3
-----------------------------------	--	-----------	---------------

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX.....1

1. DISPOSITIUS GENERALS I INDIVIDUALS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTÈNCIA.....2

1.1 Situació2

1.2 Composició i característiques dels quadres2

1.3 Característiques principals dels dispositius de protecció.....3

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ DISPOSITIUS GENERALS I INDIVIDUALS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTÈNCIA	ITC-BT-17	Pàgina 2 de 3
-----------------------------------	--	-----------	---------------

1. DISPOSITIUS GENERALS I INDIVIDUALS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTÈNCIA

1.1 Situació

Els dispositius generals de comandament i protecció s'han de situar tan a prop com sigui possible del punt d'entrada de la derivació individual al local o l'habitatge de l'usuari. En habitatges i en locals comercials i industrials en què sigui procedent, s'ha de col·locar una caixa per a l'interruptor de control de potència, immediatament abans dels altres dispositius, en un compartiment independent i precintable. La caixa es pot col·locar al mateix quadre on es col·loquin els dispositius generals de comandament i protecció.

En habitatges, s'ha de preveure la situació dels dispositius generals de comandament i protecció al costat de la porta d'entrada i no es poden col·locar en dormitoris, banys, lavabos, etc. Als locals destinats a activitats industrials o comercials, s'han de situar tan propers com sigui possible a una porta d'entrada.

Els dispositius individuals de comandament i protecció de cada un dels circuits, que són l'origen de la instal·lació interior, es poden instal·lar en quadres separats i en altres llocs.

En locals d'ús comú o de concurrència pública, s'han de prendre les precaucions necessàries perquè els dispositius de comandament i protecció no siguin accessibles al públic en general.

L'alçada a la qual s'han de situar els dispositius generals i individuals de comandament i protecció dels circuits, mesurada des del nivell del terra, ha d'estar compresa entre 1,4 i 2 m, per a habitatges. En locals comercials, l'alçada mínima ha de ser d'1 m des del nivell del terra.

1.2 Composició i característiques dels quadres

Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció, la posició de servei dels quals ha de ser vertical, s'han d'ubicar a l'interior d'un o diversos quadres de distribució d'on han de partir els circuits interiors.

Els embolcalls dels quadres s'han d'ajustar a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60.439-3, amb un grau de protecció mínim IP 30 d'acord amb la UNE 20.324 i IK07 d'acord amb la UNE-EN 50.102. L'embolcall per a l'interruptor de control de potència ha de ser precintable i les seves dimensions han d'estar d'acord amb el tipus de subministrament i la tarifa que cal aplicar. Les seves característiques i el tipus han de correspondre a un model aprovat oficialment.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ DISPOSITIUS GENERALS I INDIVIDUALS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTÈNCIA	ITC-BT-17
		Pàgina 3 de 3

Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció han de ser, com a mínim:

- Un interruptor general automàtic de tall omnipolar, que permeti l'accionament manual i que estigui dotat d'elements de protecció contra sobrecàrrega i curtcircuits. Aquest interruptor ha de ser independent de l'interruptor de control de potència.
- Un interruptor diferencial general, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits; llevat que la protecció contra contactes indirectes s'efectuï mitjançant altres dispositius d'acord amb la ITC-BT-24.
- Dispositius de tall omnipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cada un dels circuits interiors de l'habitatge o local.
- Dispositiu de protecció contra sobretensions, segons la ITC-BT-23, si és necessari.

Si pel tipus o caràcter de la instal·lació s'instal·la un interruptor diferencial per cada circuit o grup de circuits, es pot prescindir de l'interruptor diferencial general, sempre que quedin protegits tots els circuits. En el cas que s'instal·li més d'un interruptor diferencial en sèrie, hi ha d'haver una selectivitat entre ells.

D'acord amb la tarifa que s'hagi d'aplicar, el quadre ha de preveure la instal·lació dels mecanismes de control necessaris per l'exigència d'aplicar aquella tarifa.

1.3 Característiques principals dels dispositius de protecció

L'interruptor general automàtic de tall omnipolar ha de tenir el poder de tall suficient per a la intensitat de curtcircuit que es pugui produir al punt d'instal·lació, de 4.500 A com a mínim.

Els altres interruptors automàtics i diferencials han de resistir els corrents de curtcircuit que es puguin presentar al punt de la seva instal·lació. La sensibilitat dels interruptors diferencials ha de respondre al que assenyalava la Instrucció ITC-BT-24.

Els dispositius de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits dels circuits interiors han de ser de tall omnipolar i tenir els pols protegits que correspongui al nombre de fases del circuit que protegeixen. Les seves característiques d'interrupció han d'estar d'acord amb els corrents admissibles dels conductors del circuit que protegeixen.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA	ITC-BT-18
		Pàgina 1 de 12

0. ÍNDEX	
0. ÍNDEX	..... 1
1. OBJECTE	..... 2
2. POSADA O CONNEXIÓ A TERRA. DEFINICIÓ	..... 2
3. UNIONS A TERRA	..... 2
3.1 Preses de terra	..... 3
3.2 Conductors de terra	..... 4
3.3 Borns de posada a terra	..... 4
3.4 Conductors de protecció	..... 5
4. POSADA A TERRA PER RAONS DE PROTECCIÓ	..... 7
4.1 Preses de terra i conductors de protecció per a dispositius de control de tensió de defecte	..... 7
5. POSADA A TERRA PER RAONS FUNCIONALS	..... 7
6. POSADA A TERRA PER RAONS COMBINADES DE PROTECCIÓ I FUNCIONALS	..... 7
7. CONDUCTORS CPN (TAMBÉ DENOMINATS PEN)	..... 7
8. CONDUCTORS D'EQUIPOTENCIALITAT	..... 8
9. RESISTÈNCIA DE LES PRESES DE TERRA	..... 8
10. PRESES DE TERRA INDEPENDENTS	..... 11
11. SEPARACIÓ ENTRE LES PRESES DE TERRA DE LES MASSES DE LES INSTAL·LACIONS D'UTILITZACIÓ I DE LES MASSES D'UN CENTRE DE TRANSFORMACIÓ	..... 11
12. REVISIÓ DE LES PRESES DE TERRA	..... 12

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA	ITC-BT-18
		Pàgina 2 de 12

1. OBJECTE

Les posades a terra s'estableixen principalment per tal de limitar la tensió que, respecte a terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurant l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria als materials elèctrics utilitzats.

Quan altres instruccions tècniques prescriuïn com a obligatòria la posada a terra d'algun element o part de la instal·lació, les esmentades posades a terra s'han de regir pel contingut d'aquesta instrucció.

2. POSADA O CONNEXIÓ A TERRA. DEFINICIÓ

La posada o connexió a terra és l'enllaç elèctric directe, sense fusibles ni cap protecció, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora no pertanyent a aquest mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grups d'elèctrodes enterrats.

Mitjançant la instal·lació de posada a terra s'ha d'aconseguir que al conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície pròxima del terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, alhora, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o els de descàrrega d'origen atmosfèric.

3. UNIONS A TERRA

Les disposicions de posada a terra poden ser utilitzades alhora o separatament, per raons de protecció o raons funcionals, segons les descripcions de la instal·lació.

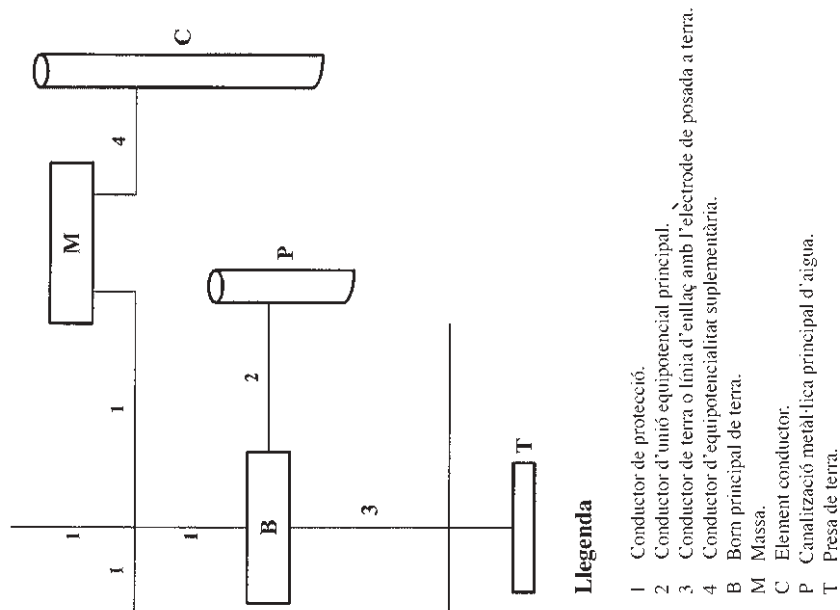
L'elecció i la instal·lació dels materials que assegurin la posada a terra han de ser tals que:

- El valor de la resistència de posada a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps, tenint en compte els requisits generals que indica la ITC-BT-24 i els requisits particulars de les instruccions tècniques aplicables a cada instal·lació.
- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fuga puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions estimades d'influències externes.
- Prevegin els possibles riscos a causa d'electròlisi que poguessin afectar altres parts metàl·liques.

A la figura 1 s'indiquen les parts típiques d'una instal·lació de posada a terra:

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA	ITC-BT-18
		Pàgina 3 de 12

Figura 1. Representació esquemàtica d'un circuit de posada a terra



3.1 Preses de terra

Per a la presa de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per:

- barres, tubs;
- pletines, conductors nus;
- plaques;
- anells o malles metàl·liques constituïts pels elements anteriors o les seves combinacions;
- armadures de formigó enterrades; a excepció de les armadures pretensades;

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA	ITC-BT-18
		Pàgina 4 de 12

- altres estructures enterrades que es demostrï que són apropiades.

Els conductors de coure utilitzats com a elèctrodes han de ser de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21.022.

El tipus i la profunditat d'enterrament de les preses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del terra, la presència del gel o altres efectes climàtics no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai ha de ser inferior a 0,50 m.

Els materials utilitzats i la realització de les preses de terra han de ser tals que no es vegi afectada la resistència mecànica i elèctrica per efecte de la corrosió de manera que comprometi les característiques del disseny de la instal·lació.

Les canalitzacions metàl·liques d'altres serveis (aigua, líquids o gasos inflamables, calefacció central, etc.) no han de ser utilitzades com a preses de terra per raons de seguretat.

Els embolcalls de plom i altres embolcalls de cables que no siguin susceptibles de deteriorament a causa d'una corrosió excessiva poden ser utilitzats com a presa de terra, amb l'autorització prèvia del propietari, prenent les precaucions degudes perquè l'usuari de la instal·lació elèctrica sigui advertit dels canvis del cable que podria afectar les seves característiques de posada a terra.

3.2 Conductors de terra

La secció dels conductors de terra han de satisfer les prescripcions de l'apartat 3.4 d'aquesta Instrucció i, quan estiguin enterrats, han d'estar d'acord amb els valors de la taula 1. La secció no ha de ser inferior a la mínima exigida per als conductors de protecció.

Taula 1. Seccions mínimes convencionals dels conductors de terra

TIPUS	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
Protegit contra la corrosió*	Segons apartat 3.4	16 mm ² Coure 16 mm ² Acer galvanitzat
No protegit contra la corrosió	25 mm ² Coure 50 mm ² Ferro	

* La protecció contra la corrosió es pot obtenir mitjançant un embolcall

Durant l'execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra ha d'extremar-se la cura perquè resultin elèctricament correctes.

Ha de cuidar-se, en especial, que les connexions no danyin ni els conductors ni els elèctrodes de terra.

3.3 Borns de posada a terra

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA	ITC-BT-18
		Pàgina 5 de 12

En tota instal·lació de posada a terra s'ha de preveure un born principal de terra, al qual han d'unir-se els conductors següents:

- Els conductors de terra.
- Els conductors de protecció.
- Els conductors d'unió equipotencial principal.
- Els conductors de posada a terra funcional, si són necessaris.

S'ha de preveure sobre els conductors de terra i en lloc accessible un dispositiu que permeti mesurar la resistència de la presa de terra corresponent. Aquest dispositiu pot estar combinat amb el born principal de terra, ha de ser desmuntable necessàriament per mitjà d'un estri, ha de ser mecànicament segur i ha d'assegurar la continuïtat elèctrica.

3.4 Conductors de protecció

Els conductors de protecció serveixen per unir elèctricament les masses d'una instal·lació a certs elements a fi d'assegurar la protecció contra contactes indirectes.

Al circuit de connexió a terra, els conductors de protecció han d'unir les masses al conductor de terra.

En altres casos reben igualment el nom de conductors de protecció els conductors que uneixen les masses:

- al neutre de la xarxa,
- a un relè de protecció.

La secció dels conductors de protecció ha de ser la indicada a la taula 2, o s'ha d'obtenir per càlcul de conformitat amb el que indica la Norma UNE 20.460-5-54 apartat 543.1.1.

Taula 2. Relació entre les seccions dels conductors de protecció i els de fase

Secció dels conductors de fase de la instal·lació S (mm ²)	Secció mínima dels conductors de protecció S _p (mm ²)
S ≤ 16	S _p = S
16 < S ≤ 35	S _p = 16
S > 35	S _p = S/2

Si l'aplicació de la taula condueix a valors no normalitzats, s'han d'utilitzar conductors que tinguin la secció normalitzada superior més pròxima.

Els valors de la taula 2 només són vàlids en el cas que els conductors de protecció hagin estat fabricats del mateix material que els conductors actius; si no és així, les seccions dels conductors de protecció s'han de determinar de manera que presentin una conductivitat equivalent a la que resulta aplicant la taula 2.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA	ITC-BT-18
		Pàgina 6 de 12

En tots els casos els conductors de protecció que no formen part de la canalització d'alimentació han de ser de coure amb una secció, com a mínim de:

- 2,5 mm², si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.
- 4 mm², si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

Quan el conductor de protecció sigui comú a diversos circuits, la secció d'aquest conductor s'ha de dimensionar en funció de la major secció dels conductors de fase.

Com a conductors de protecció es poden utilitzar:

- conductors als cables multifiducionadors, o
- conductors aïllats o nus que tinguin un embolcall comú amb els conductors actius, o
- conductors separats nus o aïllats.

Quan la instal·lació consta de parts d'embolcalls de conjunts muntades en fàbrica o de canalitzacions prefabricades amb embolcall metàl·lic, aquests embolcalls poden ser utilitzats com a conductors de protecció si satisfan, simultàniament, les tres condicions següents:

- a) La seva continuïtat elèctrica ha de ser tal que no resulti afectada per deterioraments mecànics, químics o electroquímics.
- b) La seva conductibilitat ha de ser, com a mínim, igual a la que resulta per l'aplicació d'aquest apartat.
- c) Han de permetre la connexió d'altres conductors de protecció en tota derivació predeterminada.

La coberta exterior dels cables amb aïllament mineral, es pot utilitzar com a conductor de protecció dels circuits corresponents, si satisfan simultàniament les condicions a) i b) anteriors. Altres conductes (aigua, gas o altres tipus) o estructures metàl·liques no es poden utilitzar com a conductors de protecció (CP o CPN).

Els conductors de protecció han d'estar convenientment protegits contra deterioraments mecànics, químics i electroquímics i contra els esforços electrodinàmics.

Les connexions han de ser accessibles per a la verificació i els assajos, excepte en el cas de les efectuades en caixes segellades amb material de reblliment o en caixes no desmuntables amb juntes estanques.

Cap aparell ha d'estar intercalat al conductor de protecció, encara que per als assajos s'ha de poder utilitzar connexions desmuntables mitjançant estris adequats.

Les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no han d'estar connectades en sèrie en un circuit de protecció, a excepció dels embolcalls muntats en fàbrica o canalitzacions prefabricades esmentades anteriorment.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA	ITC-BT-18
		Pàgina 7 de 12

4. POSADA A TERRA PER RAONS DE PROTECCió

Per a les mesures de protecció als esquemes TN, TT i IT, vegeu la ITC-BT 24.

Quan s'utilitzin dispositius de protecció contra sobreintensitats per a la protecció contra el xoc elèctric, ha de ser preceptiva la incorporació del conductor de protecció en la mateixa canalització que els conductors actius o en la seva proximitat immediata.

4.1 Preses de terra i conductors de protecció per a dispositius de control de tensió de defecte.

La presa de terra auxiliar del dispositiu ha de ser elèctricament independent de tots els elements metàl·lics posats a terra, com ara elements de construccions metàl·liques, conduccions metàl·liques, cobertes metàl·liques de cables. Aquesta condició es considera com a complerta si la presa de terra auxiliar s'instal·la a una distància suficient de tot element metàl·lic posat a terra, de manera que quedi fora de la zona d'influència de la posada a terra principal.

La unió a aquesta presa de terra ha d'estar aïllada, a fi d'evitar qualsevol contacte amb el conductor de protecció o qualsevol element que hi pugui estar connectat.

El conductor de protecció no ha d'estar unit més que a les masses d'aquells equips elèctrics l'alimentació dels quals pugui estar interrompuda quan el dispositiu de protecció funcioni en les condicions de defecte.

5. POSADA A TERRA PER RAONS FUNCIONALS

Les posades a terra per raons funcionals han d'estar realitzades de manera que assegurin el funcionament correcte de l'equip i permetin un funcionament correcte i fiable de la instal·lació.

6. POSADA A TERRA PER RAONS COMBINADES DE PROTECCió I FUNCIONALS

Quan la posada a terra sigui necessària alhora per raons de protecció i funcionals, han de prevaldre les prescripcions de les mesures de protecció.

7. CONDUCTORS CPN (TAMBÉ DENOMINATS PEN)

En l'esquema TN, quan a les instal·lacions fixes el conductor de protecció tingui una secció almenys igual a 10 mm², en coure o alumini, les funcions de conductor de protecció i de conductor neutre poden ser combinades, a condició que la part de la instal·lació comuna no estigui protegida per un dispositiu de protecció de corrent diferencial residual.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA	ITC-BT-18
		Pàgina 8 de 12

Tanmateix, la secció de mínima d'un conductor CPN pot ser de 4 mm², a condició que el cable sigui de coure i del tipus concèntric i que les connexions que asseguruen la continuïtat estiguin duplicades en tots els punts de connexió sobre el conductor extern. El conductor CPN concèntric ha d'utilitzar-se a partir del transformador i ha de limitar-se a aquelles instal·lacions en les quals s'utilitzin accessoris concebuts per a aquesta finalitat.

El conductor CPN ha d'estar aïllat per a la tensió més elevada a què pot estar sotmès, a fi d'evitar els corrents de fuga.

El conductor CPN no té necessitat d'estar aïllat a l'interior dels aparells.

Si a partir d'un punt qualsevol de la instal·lació el conductor neutre i el conductor de protecció estan separats, no està permès connectar-los entre si en la continuació del circuit per darrere d'aquest punt. En el punt de separació, s'han de preveure borns o barres separades per al conductor de protecció i per al conductor neutre. El conductor CPN ha d'estar unit al born o a la barra prevista per al conductor de protecció.

8. CONDUCTORS D'EQUIPOTENCIALITAT

El conductor principal d'equipotencialitat ha de tenir una secció no inferior a la meitat de la del conductor de protecció de secció més gran de la instal·lació, amb un mínim de 6 mm². Tanmateix, la seva secció pot ser reduïda a 2,5 mm², si és de coure.

Si el conductor suplementari d'equipotencialitat unís una massa a un element conductor, la seva secció no ha de ser inferior a la meitat de la del conductor de protecció unit a aquesta massa.

La unió d'equipotencialitat suplementària pot estar assegurada, bé per elements conductors no desmuntables, com ara estructures metàl·liques no desmuntables, bé per conductors suplementaris, o per combinació de tots dos.

9. RESISTÈNCIA DE LES PRESES DE TERRA

L'elèctrode es dimensiona de manera que la seva resistència de terra, en qualsevol circumstància previsible, no sigui superior al valor especificat per a aquesta, en cada cas.

Aquest valor de resistència de terra ha de ser tal que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a:

- 24 V en local o emplaçament conductor
- 50 V en els altres casos.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA	ITC-BT-18
		Pàgina 9 de 12

Si les condicions de la instal·lació són tals que poden donar lloc a tensions de contacte superiors als valors assenyalats anteriorment, s'ha d'assegurar la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats al corrent de servei.

La resistència d'un elèctrode depèn de les seves dimensions, de la seva forma i de la resistivitat del terreny en què s'estableix. Aquesta resistivitat varia freqüentment d'un punt a un altre del terreny, i també varia amb la profunditat.

La taula 3 mostra, a títol d'orientació, uns valors de la resistivitat per a un cert nombre de terrenys. Per tal d'obtenir una primera aproximació de la resistència a terra, els càlculs es poden efectuar utilitzant els valors mitjans que indica la taula 4.

Encara que els càlculs efectuats a partir d'aquests valors no donen més que un valor molt aproximat de la resistència a terra de l'elèctrode, la mesura de resistència de terra d'aquest elèctrode pot permetre, aplicant les fórmules donades a la taula 5, estimar el valor mitjà local de la resistivitat del terreny. El coneixement d'aquest valor pot ser útil per a treballs posteriors efectuats, en condicions anàlogues.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA	ITC-BT-18
		Pàgina 10 de 12

Taula 3. Valors orientatius de la resistivitat en funció del terreny

Naturalesa terreny	Resistivitat en ohm·m
Terrenys pantanosos	d'algunes unitats a 30
Llim	20 a 100
Humus	10 a 150
Torba humida	5 a 100
Argila plàstica	50
Margues i argiles compactes	100 a 200
Margues del Juràssic	30 a 400
Sorra argil·lenca	50 a 500
Sorra sílica	200 a 3.000
Terra pedregós cobert de gespa	300 a 5.000
Terra pedregós nu	1500 a 3.000
Calcàries toves	100 a 300
Calcàries compactes	1.000 a 5.000
Calcàries clivellades	500 a 1.000
Pissarres	50 a 300
Roca de mica i quars	800
Granits i gres procedent d'alteració	1.500 a 10.000
Granit i gres molt alterat	100 a 600

Taula 4. Valors mitjans aproximats de la resistivitat en funció del terreny.

Naturalesa del terreny	Valor mitjà de la resistivitat ohm·m
Terrenys cultivables i fèrtils, terraplens compactes i humits	50
Terraplens cultivables poc fèrtils i altres terraplens	500
Terres pedregoses nus, sorres seques permeables	3.000

Taula 5. Fórmules per estimar la resistència de terra en funció de la resistivitat del terreny i les característiques de l'elèctrode

Elèctrode	Resistència de terra en ohm
Placa enterrada	$R = 0,8 \rho / P$
Pica vertical	$R = \rho / L$
Conductor enterrat horitzontalment	$R = 2 \rho / L$
	ρ , resistivitat del terreny (Ohm·m)
	P , perímetre de la placa (m)
	L , longitud de la pica o del conductor (m)

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA	ITC-BT-18
		Pàgina 11 de 12

10. PRESES DE TERRA INDEPENDENTS

Es considera independent una presa de terra respecte a una altra, quan una de les preses de terra no assoleixi, respecte a un punt de potencial zero, una tensió superior a 50 V quan per l'altra circula el màxim corrent de defecte a terra previst.

11. SEPARACIÓ ENTRE LES PRESES DE TERRA DE LES MASSES DE LES INSTAL·LACIONS D'UTILITZACIÓ I DE LES MASSES D'UN CENTRE DE TRANSFORMACIÓ

S'ha de verificar que les masses posades a terra en una instal·lació d'utilització, així com els conductors de protecció associats a aquestes masses o als relès de protecció de massa, no estan unides a la presa de terra de les masses d'un centre de transformació, per evitar que, durant l'evacuació d'un defecte a terra al centre de transformació, les masses de la instal·lació d'utilització puguin quedar sotmeses a tensions de contacte perilloses. Si no es fa el control d'independència del punt 10, entre les posades a terra de les masses de les instal·lacions d'utilització respecte a la posada a terra de protecció o masses del centre de transformació, es considera que les preses de terra són elèctricament independents quan es compleixin totes i cada una de les condicions següents:

a) No hi ha canalització metàl·lica conductora (coberta metàl·lica de cable no aïllada especialment, canalització d'aigua, gas, etc.) que uneixi la zona de terres del centre de transformació amb la zona on es troben els aparells d'utilització.

b) La distància entre les preses de terra del centre de transformació i les preses de terra o altres elements conductors enterrats als locals d'utilització és almenys igual a 15 metres per a terrenys la resistivitat dels quals no sigui elevada (<100 ohms·m). Quan el terreny sigui molt malconductor, la distància s'ha de calcular aplicant la fórmula:

$$D = \frac{\rho L_d}{2\pi U}$$

on:

D : distància entre elèctrodes, en metres

ρ : resistivitat mitjana del terreny en ohms·metre

I_d : intensitat de defecte a terra, en amperes, per al costat d'alta tensió, que ha de ser facilitat per l'empresa elèctrica

U : 1200 V per a sistemes de distribució TT, sempre que el temps d'eliminació del defecte a la instal·lació d'alta tensió sigui menor o igual a 5 segons i 250 V, en cas contrari. Per a xarxes TN, U és inferior a dues vegades la tensió de contacte màxima admissible de la instal·lació definida en el punt 1.1 de la MIE-RAT 13 del Reglament sobre condicions tècniques i garantia de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació.

c) El centre de transformació està situat en un recinte aïllat dels locals d'utilització o bé, si és contigu als locals d'utilització o al seu interior, està

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA	ITC-BT-18
		Pàgina 12 de 12

establert de tal manera que els seus elements metàl·lics no estan units elèctricament als elements metàl·lics constructius dels locals d'utilització.

Només es poden unir la posada a terra de la instal·lació d'utilització (edifici) i la posada a terra de protecció (masses) del centre de transformació, si el valor de la resistència de posada a terra única és prou baixa perquè es compleixi que en el cas d'evacuar el màxim valor previst del corrent de defecte a terra (I_d) al centre de transformació, el valor de la tensió de defecte ($V_d = I_d * R_d$) sigui menor que la tensió de contacte màxima aplicada, definida en el punt 1.1 de la MIE-RAT 13 del Reglament sobre condicions tècniques i garantia de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació.

12. REVISIÓ DE LES PRESES DE TERRA

Per la importància que ofereix, des del punt de vista de la seguretat qualsevol instal·lació de presa de terra, ha d'estar obligatòriament comprovada pel director de l'obra o instal·lador autoritzat en el moment de donar d'alta la instal·lació per a la seva posada en marxa o en funcionament.

Personal tècnicament competent ha d'efectuar la comprovació de la instal·lació de posada a terra, almenys anualment, en l'època en què el terreny estigui més sec. Per a això, s'ha de mesurar la resistència de terra, i s'han de reparar amb caràcter urgent els defectes que es trobin.

Als llocs en els quals el terreny no sigui favorable a la bona conservació dels elèctrodes, aquests i els conductors d'enllaç entre ells fins al punt de posada a terra s'han de posar al descobert per al seu examen, almenys una vegada cada cinc anys.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PRESCRIPCIONS GENERALS	ITC-BT-19
		Pàgina 1 d'11

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. CAMP D'APLICACIÓ	2
2. PRESCRIPCIONS DE CARÀCTER GENERAL	2
2.1 Regla general	2
2.2 Conductors actius	2
2.2.1 Naturalesa dels conductors	2
2.2.2 Secció dels conductors. Caigudes de tensió	2
2.2.3 Intensitats màximes admissibles	3
2.2.4 Identificació de conductors	4
2.3 Conductors de protecció	5
2.4 Subdivisió de les instal·lacions	6
2.5 Equilibratge de càrregues	7
2.6 Possibilitat de separació de l'alimentació	7
2.7 Possibilitat de connectar i desconectar en càrrega	7
2.8 Mesures de protecció contra contactes directes o indirectes	8
2.9 Resistència d'aïllament i rigidesa dielèctrica	9
2.10 Bases de presa de corrent	10
2.11 Connexions	11

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PRESCRIPCIONS GENERALS	ITC-BT-19
		Pàgina 2 d'11

1. CAMP D'APLICACIÓ

Les prescripcions que conté aquesta Instrucció s'estenen a les instal·lacions interiors dins del camp d'aplicació de l'article 2 i amb tensió assignada dins dels marges de tensió que fixa l'article 4 del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

2. PRESCRIPCIONS DE CARÀCTER GENERAL

2.1 Regla general

La determinació de les característiques de la instal·lació s'ha d'efectuar d'acord amb el que assenyala la Norma UNE 20.460 -3.

2.2 Conductors actius

2.2.1 Naturalesa dels conductors

Els conductors i cables que s'emprin a les instal·lacions han de ser de coure o alumini i han de ser sempre aïllats, excepte quan vagin muntats sobre aïlladors, tal com indica la ITC-BT 20.

2.2.2 Secció dels conductors. Caigudes de tensió

La secció dels conductors que cal fer servir s'ha de determinar de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui, llevat del que prescriuen les instruccions particulars, menor del 3% de la tensió nominal per a qualsevol circuit interior d'habitatges, i per a altres instal·lacions interiors o receptors, del 3% per a enllumenat i del 5% per als altres usos. Aquesta caiguda de tensió s'ha de calcular considerant alimentats tots els aparells d'utilització susceptibles de funcionar simultàniament. El valor de la caiguda de tensió es pot compensar entre la de la instal·lació interior i la de les derivacions individuals, de manera que la caiguda de tensió total sigui inferior a la suma dels valors límits especificats per a ambdues, d'acord amb el tipus d'esquema utilitzat.

Per a instal·lacions industrials que s'alimentin directament en alta tensió mitjançant un transformador de distribució propi, es considera que la instal·lació interior de baixa tensió té l'origen a la sortida del transformador. En aquest cas les caigudes de tensió màximes admissibles han de ser del 4,5% per a enllumenat i del 6,5% per als altres usos.

El nombre d'aparells susceptibles de funcionar simultàniament s'ha de determinar en cada cas particular, d'acord amb les indicacions incloses a les instruccions d'aquest Reglament i si no n'hi ha amb les indicacions facilitades per l'usuari considerant una utilització racional dels aparells.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PRESCRIPCIONS GENERALS	ITC-BT-19
		Pàgina 3 d'11

En instal·lacions interiors, per tenir en compte els corrents harmònics deguts a càrregues no lineals i possibles desequilibris, llevat que hi hagi justificació per càlcul, la secció del conductor neutre ha de ser com a mínim igual a la de les fases.

2.2.3 Intensitats màximes admissibles

Totes les intensitats màximes admissibles es regeixen pel que indiquen la Norma UNE 20.460 -5-523 i el seu annex nacional.

A la taula següent s'indiquen les intensitats admissibles per a una temperatura ambient de l'aire de 40°C i per a diferents mètodes d'instal·lació, agrupaments i tipus de cables. Per a altres temperatures, mètodes d'instal·lació, agrupaments i tipus de cable, així com per a conductors enterrats, consulte la Norma UNE 20.460 -5-523.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES	ITC-BT-19
	PRESCRIPCIONS GENERALS	
		Pàgina 5 d'11

verd groc. Tots els conductors de fase, o si s'escau, aquells per als quals no es prevegi passar-los a neutre posteriorment, s'han d'identificar pels colors marró o negre.

Quan es consideri necessari identificar tres fases diferents, també s'ha de fer servir el color gris.

2.3 Conductors de protecció

S'ha d'aplicar el que indica l'apartat 543 de la Norma UNE 20.460 -5-54. Com a exemple, per als conductors de protecció que estiguin constituïts pel mateix metall que els conductors de fase o polars, han de tenir una secció mínima igual a la que fixa la taula 2, en funció de la secció dels conductors de fase o polars de la instal·lació; en cas que siguin de material diferent, la secció s'ha de determinar de manera que tingui una conductivitat equivalent a la que resulta d'aplicar la taula 2.

Taula 2.

Seccions dels conductors de fase o polars de la instal·lació (mm ²)	Seccions mínimes dels conductors de protecció (mm ²)
S ≤ 16	S (*)
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

(*) Amb un mínim de:
 2,5 mm² si els conductors de protecció no formen part de la canalització d'alimentació i tenen una protecció mecànica
 4 mm² si els conductors de protecció no formen part de la canalització d'alimentació i no tenen una protecció mecànica

Per a altres condicions s'ha d'aplicar la Norma UNE 20.460 -5-54, apartat 543.

A la instal·lació dels conductors de protecció s'ha de tenir en compte:

- Si s'apliquen diferents sistemes de protecció en instal·lacions properes, per a cada un dels sistemes s'ha d'utilitzar un conductor de protecció diferent. Els sistemes que cal fer servir han d'estar d'acord amb els que indica la Norma UNE 20.460-3. Als passos a través de parets o sostres han d'estar protegits per un tub de resistència mecànica adequada, d'acord amb la ITC-BT 21 per a canalitzacions encastades.

- No es pot fer servir un conductor de protecció comú per a instal·lacions de tensions nominalment diferents.

- Si els conductors actius van a l'interior d'un embolcall comú, es recomana incloure-hi també el conductor de protecció, cas en què ha de tenir el mateix aïllament que els altres conductors. Quan el conductor de protecció s'instal·li fora d'aquesta canalització cal que en segueixi el curs.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES	ITC-BT-19
	PRESCRIPCIONS GENERALS	
		Pàgina 4 d'11

Taula 1. Intensitats admissibles (A) a l'aire 40 °C. Nombre de conductors amb càrrega i naturalesa de l'aïllament

A	B	B2	C	E	F	G	mm ²																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
14	15	16	17,5	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700	725	750	775	800	825	850	875	900	925	950	975	1000	1025	1050	1075	1100	1125	1150	1175	1200	1225	1250	1275	1300	1325	1350	1375	1400	1425	1450	1475	1500	1525	1550	1575	1600	1625	1650	1675	1700	1725	1750	1775	1800	1825	1850	1875	1900	1925	1950	1975	2000	2025	2050	2075	2100	2125	2150	2175	2200	2225	2250	2275	2300	2325	2350	2375	2400	2425	2450	2475	2500	2525	2550	2575	2600	2625	2650	2675	2700	2725	2750	2775	2800	2825	2850	2875	2900	2925	2950	2975	3000	3025	3050	3075	3100	3125	3150	3175	3200	3225	3250	3275	3300	3325	3350	3375	3400	3425	3450	3475	3500	3525	3550	3575	3600	3625	3650	3675	3700	3725	3750	3775	3800	3825	3850	3875	3900	3925	3950	3975	4000	4025	4050	4075	4100	4125	4150	4175	4200	4225	4250	4275	4300	4325	4350	4375	4400	4425	4450	4475	4500	4525	4550	4575	4600	4625	4650	4675	4700	4725	4750	4775	4800	4825	4850	4875	4900	4925	4950	4975	5000	5025	5050	5075	5100	5125	5150	5175	5200	5225	5250	5275	5300	5325	5350	5375	5400	5425	5450	5475	5500	5525	5550	5575	5600	5625	5650	5675	5700	5725	5750	5775	5800	5825	5850	5875	5900	5925	5950	5975	6000	6025	6050	6075	6100	6125	6150	6175	6200	6225	6250	6275	6300	6325	6350	6375	6400	6425	6450	6475	6500	6525	6550	6575	6600	6625	6650	6675	6700	6725	6750	6775	6800	6825	6850	6875	6900	6925	6950	6975	7000	7025	7050	7075	7100	7125	7150	7175	7200	7225	7250	7275	7300	7325	7350	7375	7400	7425	7450	7475	7500	7525	7550	7575	7600	7625	7650	7675	7700	7725	7750	7775	7800	7825	7850	7875	7900	7925	7950	7975	8000	8025	8050	8075	8100	8125	8150	8175	8200	8225	8250	8275	8300	8325	8350	8375	8400	8425	8450	8475	8500	8525	8550	8575	8600	8625	8650	8675	8700	8725	8750	8775	8800	8825	8850	8875	8900	8925	8950	8975	9000	9025	9050	9075	9100	9125	9150	9175	9200	9225	9250	9275	9300	9325	9350	9375	9400	9425	9450	9475	9500	9525	9550	9575	9600	9625	9650	9675	9700	9725	9750	9775	9800	9825	9850	9875	9900	9925	9950	9975	10000

- 1) A partir de 25 mm² de secció.
- 2) Inclou canals per a instal·lacions -canaletes- i conductes de secció no circular.
- 3) O en safata no perforada.
- 4) O en safata perforada.
- 5) D és el diàmetre del cable.

2.2.4 Identificació de conductors

Els conductors de la instal·lació han de ser identificables fàcilment, especialment pel que fa al conductor neutre i al conductor de protecció. Aquesta identificació es fa pels colors que presentin els seus aïllaments. Quan hi hagi conductor neutre a la instal·lació o es prevegi per a un conductor de fase passar-lo posteriorment a conductor neutre, aquests s'han d'identificar pel color blau clar. S'ha d'identificar el conductor de protecció pel color

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PRESCRIPCIONS GENERALS	ITC-BT-19
		Pàgina 7 d'11

2.5 Equilibratge de càrregues

Perquè es mantingui l'equilibri més gran possible a la càrrega dels conductors que formen part d'una instal·lació, cal procurar que la càrrega quedi repartida entre les seves fases o conductors polars.

2.6 Possibilitat de separació de l'alimentació

Es poden desconectar de la font d'alimentació d'energia, les instal·lacions següents:

- Qualsevol instal·lació l'origen de la qual estigui en una línia general d'alimentació
- Qualsevol instal·lació amb origen en un quadre de comandament o de distribució.

Els dispositius admesos per a aquesta desconexió, que han de garantir la separació omnipolar, excepte al neutre de les xarxes TN-C, són:

- Els tallacircuits fusibles
- Els seccionadors
- Els interruptors amb separació de contactes de més de 3 mm o amb un nivell de seguretat equivalent
- Els borns de connexió, només en cas de derivació d'un circuit

Els dispositius de desconexió s'han de situar i actuar en un mateix punt de la instal·lació i, quan sigui difícil complir aquesta condició, s'hi han de col·locar instruccions o avisos explicatius. Els dispositius han de ser accessibles i estar situats de manera que permetin identificar fàcilment la part de la instal·lació que separen.

2.7 Possibilitat de connectar i desconectar en càrrega

S'han d'instal·lar dispositius apropiats que permetin connectar i desconectar en càrrega en una sola maniobra, en:

- Qualsevol instal·lació interior o receptora a l'origen, els circuits principals i els quadres secundaris. Es poden exceptuar d'aquesta prescripció els circuits destinats a rellotges, a rectificadors per a instal·lacions telefòniques la potència nominal de les quals no passi de 500 VA i els circuits de comandament o control, sempre que la seva desconexió impedeixi complir alguna funció important per a la seguretat de la instal·lació. Aquests circuits es poden desconectar mitjançant dispositius independents del general de la instal·lació.
- Qualsevol receptor
- Qualsevol circuit auxiliar per a comandament o control, excepte els destinats a la tarificació de l'energia
- Qualsevol instal·lació d'aparells d'elevació o transport, conjuntament.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PRESCRIPCIONS GENERALS	ITC-BT-19
		Pàgina 6 d'11

- En una canalització mòbil tots els conductors, inclosos el conductor de protecció, han d'anar per la mateixa canalització.

- En el cas de canalitzacions que incloguin conductors amb aïllament mineral, la coberta exterior d'aquests conductors es pot fer servir com a conductor de protecció dels circuits corresponents, sempre que la seva continuïtat quedi perfectament assegurada i la seva conductivitat sigui com a mínim igual a la que resulti d'aplicar la Norma UNE 20.460 -5-54, apartat 543.

- Quan les canalitzacions estiguin constituïdes per conductors aïllats col·locats sota tubs de material ferromagnètic, o per cables que contenen una armadura metàl·lica, els conductors de protecció s'han de col·locar als mateixos tubs o han de formar part dels mateixos cables que els conductors actius.

- Els conductors de protecció han d'estar protegits convenientment contra el deteriorament mecànic i químic, especialment als passos a través dels elements de la construcció.

- Les connexions en aquests conductors s'han de dur a terme per mitjà d'unions soldades sense emprar àcid o per peces de connexió d'estrenyer roscades, i han de ser accessibles per a verificació i assaig. Aquestes peces han de ser de material inoxidable i quant als cargols de collar, si s'usen, cal que estiguin previstos per evitar-ne el descollament. Es considera que els dispositius que compleixin la Norma UNE-EN 60.998 -2-1 compleixen aquesta prescripció.

- S'han de prendre les precaucions necessàries per evitar el deteriorament causat per efectes electroquímics quan les connexions siguin entre metalls diferents (per exemple, coure-alumini).

2.4 Subdivisió de les instal·lacions

Les instal·lacions s'han de subdividir de manera que les perturbacions originades per avaries que es puguin produir en un punt afectin només certes parts de la instal·lació, per exemple un sector de l'edifici, un pis, un sol local, etc., motiu pel qual els dispositius de protecció de cada circuit han d'estar coordinats adequadament i ser selectius amb els dispositius generals de protecció que els precedeixin.

Qualsevol instal·lació s'ha de dividir en diversos circuits, d'acord amb les necessitats, a fi de:

- evitar les interrupcions innecessàries de tot el circuit i limitar les conseqüències d'una fallada
- facilitar les verificacions; els assaigs i els manteniments
- evitar els riscos que podrien resultar de la fallada d'un sol circuit que es pugui dividir, com per exemple si només hi ha un circuit d'enllumenat.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PRESCRIPCIONS GENERALS	ITC-BT-19
		Pàgina 9 d'11

2.9 Resistència d'aïllament i rigidesa dielèctrica

Les instal·lacions han de tenir una resistència d'aïllament almenys igual als valors que indica la taula següent:

Taula 3.

Tensió nominal de la instal·lació	Tensió d'assaig en corrent continu (v)	Resistència d'aïllament (M Ω)
Molt baixa tensió de seguretat (MBTS)	250	$\geq 0,25$
Molt baixa tensió de protecció (MBTP)	500	$\geq 0,5$
Inferior o igual a 500 V, excepte el cas anterior	1000	$\geq 1,0$
Superior a 500 V		
Nota: per a instal·lacions a MBTS i MBTP, vegeu l'ITC-BT-36		

Aquest aïllament s'entén per a una instal·lació on la llargada del conjunt de canalitzacions i sigui quin sigui el nombre de conductors que les componen no passi de 100 metres. Quan aquesta llargada passi del valor esmentat i la instal·lació es pugui fraccionar en parts de 100 metres de llargada aproximadament, per seccionament, desconnexió, retirada de fusibles o bé per obertura d'interruptors, cada una de les parts en què ha estat fraccionada la instal·lació ha de tenir la resistència d'aïllament que correspongui.

Quan no sigui possible efectuar aquest fraccionament, s'admet que el valor de la resistència d'aïllament de tota la instal·lació sigui, amb relació al mínim que li correspongui, inversament proporcional a la longitud total de les canalitzacions, en hectòmetres.

L'aïllament es mesura amb relació a terra i entre conductors, mitjançant un generador de corrent continu capaç de subministrar les tensions d'assaig que especifica la taula anterior amb un corrent d'1 mA per a una càrrega igual a la resistència mínima d'aïllament especificada per a cada tensió.

Durant la mesura, els conductors, inclòs el conductor neutre o compensador, han d'estar aïllats de terra, així com de la font d'alimentació d'energia a la qual estan units habitualment. Si les masses dels aparells receptors estan unides al conductor neutre, aquestes connexions s'han de suprimir durant la mesura, i restablir una vegada acabada.

Quan la instal·lació tingui circuits amb dispositius electrònics, en aquests circuits els conductors de fases i el neutre han d'estar units entre si durant les mesures.

La mesura d'aïllament amb relació a terra s'ha d'efectuar unint a terra el pol positiu del generador i deixant, en principi, tots els receptors connectats i els seus comandaments en posició d'«aturada», i cal assegurar-se que no hi ha manca de continuïtat elèctrica a la part de la instal·lació que es verifica: els dispositius d'interrupció s'han de posar en

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PRESCRIPCIONS GENERALS	ITC-BT-19
		Pàgina 8 d'11

- e) Qualsevol circuit d'alimentació en baixa tensió destinat a una instal·lació de tubs lluminosos de descàrrega en alta tensió
- f) Qualsevol instal·lació de locals que tingui risc d'incendi o d'explosió.
- g) Les instal·lacions a la intempèrie
- h) Els circuits amb origen en quadres de distribució
- i) Les instal·lacions d'acumuladors
- j) Els circuits de sortida de generadors

Els dispositius admesos per a la connexió i desconnexió en càrrega són:

- Els interruptors manuals.
- Els tallacircuits fusibles d'accionament manual, o qualsevol altre sistema aïllat que permeti aquestes maniobres sempre que tinguin poder de tall i de tancament adequat i independent de l'operador.
- Les clavilles de les preses de corrent d'intensitat nominal no superior a 16 A.

Han de ser de tall omnipolar els dispositius següents:

- Els situats al quadre general i secundaris de qualsevol instal·lació interior o receptora.
- Els destinats a circuits excepte en sistemes de distribució TN-C, on el tall del conductor neutre està prohibit i excepte als TN-S on es pugui assegurar que el conductor neutre està al potencial de terra.
- Els destinats a receptors la potència dels quals sigui superior a 1.000 W, llevat que prescripcions particulars hi admetin el tall no omnipolar.
- Els situats en circuits que alimentin làmpades de descàrrega o autotransformadors.
- Els situats en circuits que alimentin instal·lacions de tubs de descàrrega en alta tensió.

Als altres casos, els dispositius poden no ser de tall omnipolar.

El conductor neutre o compensador no pot ser interromput excepte quan el tall s'estableixi per interruptors omnipolars.

2.8 Mesures de protecció contra contactes directes o indirectes

Les instal·lacions elèctriques s'han d'establir de manera que no suposin risc per a les persones i els animals domèstics tant en servei normal com quan es puguin presentar avaries previsible.

En relació amb aquests riscos, les instal·lacions s'han de projectar i executar aplicant les mesures de protecció necessàries contra els contactes directes i indirectes.

Aquestes mesures de protecció són les que assenyalava la Instrucció ITC-BT-24 i han de complir el que indica la UNE 20.460, part 4-41 i part 4-47.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PRESCRIPCIONS GENERALS	ITC-BT-19
		Pàgina 10 d'11

posició de «tancat» i els tallacircuits instal·lats com en servei normal. Tots els conductors s'han de connectar entre si incloent el conductor neutre o compensador, a l'origen de la instal·lació que es verifica, i s'ha de connectar el pol negatiu del generador a aquest punt.

Quan la resistència d'aïllament obtinguda sigui inferior al valor mínim que li correspongui, s'admet que la instal·lació és, això no obstant, correcta, si es compleixen les condicions següents:

- Cada aparell receptor té una resistència d'aïllament almenys igual al valor que assenyalava la Norma UNE que l'afecta o si no 0,5 MΩ.
- Desconnectats els aparells receptors, la instal·lació té la resistència d'aïllament que li correspongui.

La mesura de la resistència d'aïllament entre conductors polars s'efectua després d'haver desconnectat tots els receptors, i els interruptors i tallacircuits queden en la mateixa posició que l'assenyalada anteriorment per a la mesura de l'aïllament amb relació a terra. La mesura de la resistència d'aïllament s'efectua successivament entre els conductors presos dos a dos, incloent el conductor neutre o compensador.

Pel que fa a la rigidesa dielèctrica d'una instal·lació, ha de ser tal que, desconnectats els aparells d'utilització (receptors), resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de 2 U + 1.000 volts a freqüència industrial, en què U és la tensió màxima de servei expressada en volts i amb un mínim de 1.500 volts. Aquest assaig s'ha de dur a terme per a cada un dels conductors inclos el neutre o compensador, amb relació a terra i entre conductors, excepte per als materials en què es justifiqui que el fabricant ha dut a terme prèviament aquest assaig.

Durant aquest assaig els dispositius d'interrupció s'han de posar a la posició de «tancat» i els tallacircuits instal·lats com en servei normal. Aquest assaig no s'ha de dur a terme en instal·lacions corresponents a locals que presentin risc d'incendi o explosió.

Per al conjunt de la instal·lació o per a cada un dels circuits en què la instal·lació es pugui dividir als efectes de la protecció, els corrents de fuga no poden ser superiors a la sensibilitat que tinguin els interruptors diferencials instal·lats com a protecció contra els contactes indirectes.

2.10 Bases de presa de corrent

Les bases de presa de corrent que es facin servir a les instal·lacions interiors o receptors han de ser del tipus que indiquen les figures C2a, C3a o ESB 25-5a de la Norma UNE 20315. El tipus que indica la figura C3a queda reservat per a instal·lacions on es requereixi distingir la fase del neutre, o disposar d'una xarxa de terres específica.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PRESCRIPCIONS GENERALS	ITC-BT-19
		Pàgina 11 d'11

En instal·lacions diferents de les que indica la ITC-BT 25 per a habitatges, a més s'admeten les bases de presa de corrent que indica la sèrie de normes UNE EN 60309.

Les bases mòbils han de ser del tipus que indiquen les figures ESC 10-1a, C2a o C3a de la Norma UNE 20315. Les clavilles utilitzades als cordons prolongadors han de ser del tipus que indiquen les figures ESC 10-1b, C2b, C4, C6 o ESB 25-5b.

Les bases de presa de corrent del tipus que indiquen les figures C1a, les execucions fixes de les figures ESB 10-5a i ESC 10-1a, així com les clavilles de les figures ESB 10-5b i C1b, que recull la Norma UNE 20315, només es poden comercialitzar i instal·lar per reposar les existents.

2.11 Connexions

En cap cas no es permet la unió de conductors mitjançant connexions i/o derivacions per simple retorçament o enrotllament entre si dels conductors, sinó que sempre s'ha de dur a terme fent servir borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o interlinies de connexió; així mateix es pot permetre que s'hi facin servir brides de connexió. Sempre s'han de dur a terme a l'interior de caixes d'entroncament i/o de derivació, excepte en els casos que indica l'apartat 3.1 de la ITC-BT-21. Si es tracta de conductors de diversos fils cablejats, les connexions s'han de fer de manera que el corrent es reparteixi per tots els fils components i si el sistema adoptat és de cargol de collar entre una volandera metàl·lica sota el seu cap i una superfície metàl·lica, els conductors de secció superior a 6 mm² s'han de connectar per mitja de terminals adequats, de manera que les connexions no quedin sotmeses a esforços mecànics.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-20 Pàgina 1 de 1
-----------------------------------	--	----------------------------

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. GENERALITATS	2
2. SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	2
2.1 Prescripcions generals	2
2.1.1 Disposicions	2
2.1.2 Accessibilitat	3
2.1.3 Identificació	3
2.2 Condicions particulars	3
2.2.1 Conductors aïllats sota tubs protectors	4
2.2.2 Conductors aïllats fixats directament sobre les parets	4
2.2.3 Conductors aïllats enterrats	5
2.2.4 Conductors aïllats directament encastats en estructures	5
2.2.5 Conductors aeris	6
2.2.6 Conductors aïllats a l'interior de buits de la construcció	6
2.2.7 Conductors aïllats sota canals protectores	7
2.2.8 Conductors aïllats sota molllures	7
2.2.9 Conductors aïllats en safata o suport de safates	8
2.2.10 Canalitzacions elèctriques prefabricades	8
3. PAS A TRAVÉS D'ELEMENTS DE LA CONSTRUCCIÓ	9

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-20 Pàgina 2 de 2
-----------------------------------	--	----------------------------

1. GENERALITATS

Els sistemes d'instal·lació que es descriuen en aquesta Instrucció Tècnica han de tenir en consideració els principis fonamentals de la norma UNE 20.460 -5-52.

2. SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ

La selecció del tipus de canalització a cada instal·lació particular s'ha de fer escollint, en funció de les influències externes, el que es consideri més adequat d'entre els descrits per a conductors i cables en la norma UNE 20.460 -5-52.

2.1 Prescripcions generals

Circuits de potència

Diversos circuits es poden trobar al mateix tub o al mateix compartiment de canal si tots els conductors estan aïllats per a la tensió assignada més elevada.

Separació de circuits

No s'han d'instal·lar circuits de potència i circuits de molt baixa tensió de seguretat (MBTS o MBTP) en les mateixes canalitzacions, llevat que cada cable estigui aïllat per a la tensió més alta present o s'apliqui una de les disposicions següents:

- que cada conductor d'un cable de diversos conductors estigui aïllat per a la tensió més alta present en el cable;
- que els conductors estiguin aïllats per a la seva tensió i instal·lats en un compartiment separat d'un conducte o d'una canal, si la separació garanteix el nivell d'aïllament requerit per a la tensió més elevada.

2.1.1 Disposicions

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres de no elèctriques, s'han de disposar de manera que entre les superfícies exteriors d'ambdues es mantingui una distància mínima de 3 cm. En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'han d'establir de manera que no puguin assolir una temperatura perillosa i, per tant, s'han de mantenir separades per una distància convenient o per mitjà de pantalles calorífugues.

Les canalitzacions elèctriques no s'han de situar per sota d'altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions, com ara les destinades a conducció de vapor, d'aigua, de gas, etc., llevat que es prenguin les disposicions necessàries per protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes d'aquestes condensacions.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-20
		Pàgina 3 de 3

Les canalitzacions elèctriques i les no elèctriques només poden anar dins d'un mateix canal o buit a la construcció quan es compleixin simultàniament les condicions següents:

- La protecció contra contactes indirectes ha d'estar assegurada per algun dels sistemes que assenya la Instrucció ITC-BT-24, considerant les conduccions no elèctriques, quan siguin metàl·liques, elements conductors.
- Les canalitzacions elèctriques han d'estar convenientment protegides contra els possibles perills que pugui presentar la seva proximitat a canalitzacions, i especialment s'ha de tenir en compte:
 - L'elevació de la temperatura, a causa de la proximitat amb una conducció de fluid calent.
 - La condensació
 - La inundació, per avaria en una conducció de líquids; en aquest cas s'han de prendre totes les disposicions convenientes per assegurar-ne l'evacuació
 - La corrosió, per avaria en una conducció que contingui un fluid corrosiu
 - L'explosió, per avaria en una conducció que contingui un fluid inflamable
 - La intervenció per manteniment o avaria en una de les canalitzacions es pot fer sense danyar la resta

2.1.2 Accessibilitat

Les canalitzacions han d'estar disposades de manera que facilitin la maniobra, la inspecció i l'accés a les seves connexions. Aquestes possibilitats no han de ser limitades pel muntatge d'equips en els embolcalls o en els compartiments.

2.1.3 Identificació

Les canalitzacions elèctriques s'han d'establir de manera que, mitjançant la convenient identificació dels seus circuits i elements, es pugui procedir a tot hora a reparacions, transformacions, etc. D'altra banda, el conductor neutre o compensador, quan n'hi hagi, ha d'estar clarament diferenciat dels altres conductors.

Les canalitzacions es poden considerar prou diferenciades unes d'altres, bé per la naturalesa o pel tipus dels conductors que la componen, o bé per les seves dimensions o pel seu traçat. Quan la identificació pugui ser difícil, s'ha d'establir un plaol de la instal·lació que permeti, a tot hora, aquesta identificació mitjançant etiquetes o senyals d'advertència indelebles i llegibles.

2.2 Condicions particulars

Els sistemes d'instal·lació de les canalitzacions en funció dels tipus de conductors o cables han d'estar d'acord amb la taula 1, sempre que les influències externes estiguin d'acord amb les prescripcions de les normes de canalitzacions corresponents. Els sistemes d'instal·lació de les canalitzacions, en funció de la situació, han d'estar d'acord amb la taula 2.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-20
		Pàgina 4 de 4

Taula 1. Elecció de les canalitzacions

Conductors i cables	Sistemes d'instal·lació					Sobre aïlladors	Amb fiador
	Fixació directa	Tubs	Canals i motlures	Conducció de secció no circular	Safates d'escala Safates suports		
Conductors nus	-	-	-	-	-	+	-
Conductors aïllats	-	+	*	+	-	+	-
Cables Multi-polars amb coberta	+	+	+	+	+	0	+
Uni-polars	0	+	+	+	+	0	+

+: Admes
-: No admes
0: No aplicable o no utilitzat a la pràctica
*: S'admeten conductors aïllats si la tapa només pot obrir-se amb una eina o amb una acció manual important i la canal és IP 4X o IP XXD

Taula 2. Situació de les canalitzacions

Situacions	Sistemes d'instal·lació					Sobre aïlladors	Amb fiador
	Fixació directa	Tubs	Canals i motlures	Conducció de secció no circular	Safates d'escala Safates suports		
Buits de la construcció	+	+	+	+	+	-	0
accessibles							
no accessibles	0	+	0	+	0	-	-
Canal d'obra	+	+	+	+	+	-	-
Enterrats	0	+	+	+	0	-	-
Encastats en estructures	+	+	+	+	0	-	-
En muntatge superficial	-	+	+	+	+	+	-
Aeri	-	(*)	+	-	+	+	+

+: Admes
-: No admes
0: No aplicable o no utilitzat a la pràctica
(*): No s'utilitzen a la pràctica excepte en instal·lacions curtes i destinades a l'alimentació de màquines o elements de mobilitat restringida

2.2.1 Conductors aïllats sota tubs protectors

Els cables utilitzats han de ser de tensió assignada no inferior a 450/750 V i els tubs han de complir el que estableix la ITC-BT-21.

2.2.2 Conductors aïllats fixats directament sobre les parets

Aquestes instal·lacions s'han d'establir amb cables de tensions assignades no inferiors a 0,6/1 kV, proveïts d'aïllament i coberta (s'inclouen cables armats o amb aïllament mineral). Aquestes instal·lacions s'han de fer d'acord a la norma UNE 20.460 -5-52.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-20
		Pàgina 5 de 5

Per a l'execució de les canalitzacions s'han de tenir en compte les prescripcions següents:

- S'han de fixar sobre les parets per mitjà de brides, abraçadores o collars de manera que no perjudiquin les cobertes.
- A fi que els cables no siguin susceptibles de doblegar-se per efecte del seu propi pes, els seus punts de fixació han d'estar prou pròxims. La distància entre dos punts de fixació successius no ha de passar de 0,40 metres.
- Quan els cables hagin de disposar de protecció mecànica pel lloc i les condicions d'instal·lació en què aquesta s'efectui, s'han d'utilitzar cables armats. En cas de no utilitzar aquests cables, s'hi ha d'establir una protecció mecànica complementària.
- S'ha d'evitar doblegar els cables amb un radi massa petit i, llevat que hi hagi prescripció en contra fixada en la Norma UNE corresponent al cable utilitzat, aquest radi no ha de ser inferior a 10 vegades el diàmetre exterior del cable.
- Els encreuaments dels cables amb canalitzacions no elèctriques s'han de poder efectuar per la part superior o posterior a aquestes, deixant una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables quan l'encreuament s'efectui per la part anterior d'aquella.
- Els punts de fixació dels cables han d'estar prou pròxims per evitar que aquesta distància pugui quedar disminuïda. Quan l'encreuament dels cables requereixi l'encastament per respectar la separació mínima de 3 cm, s'ha de seguir el que disposa l'apartat 2.2.1 d'aquesta instrucció. Quan l'encreuament es faci sota molitures, s'ha de seguir el que disposa l'apartat 2.2.8 d'aquesta instrucció.
- Els extrems dels cables han de ser estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments ho exigeixin, i amb aquesta finalitat s'han d'utilitzar caixes o altres dispositius adequats. L'estanquitat pot quedar assegurada amb l'ajuda de premsaestopa.
- Els cables amb aïllament mineral, quan portin cobertes metàl·liques, no s'han d'utilitzar en locals que puguin presentar risc de corrosió per a les cobertes metàl·liques d'aquests cables, llevat que aquesta coberta estigui protegida adequadament contra la corrosió.
- Els encreuaments i les connexions s'han de fer per mitjà de caixes o dispositius equivalents proveïts de tapes desmuntables que assegurin alhora la continuïtat de la protecció mecànica establerta, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions i permetent la seva verificació en cas necessari.

2.2.3 Conductors aïllats enterrats

Les condicions per a aquestes canalitzacions, en les quals els conductors aïllats han d'anar sota tub llevat que tinguin coberta i una tensió assignada 0,6/1kV, s'han d'establir d'acord amb el que assenyalen les instruccions ITC-BT-07 i ITC-BT-21.

2.2.4 Conductors aïllats directament encastats en estructures

Per a aquestes canalitzacions són necessaris conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral). La temperatura mínima i màxima d'instal·lació

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-20
		Pàgina 6 de 6

i servei ha de ser de -5°C i 90°C respectivament (per exemple amb polietilè reticulat o etilè-propilè).

2.2.5 Conductors aeris

Els conductors aeris no coberts en 2.2.2 han de complir el que estableix la ITC-BT-06.

2.2.6 Conductors aïllats a l'interior de buits de la construcció

Aquestes canalitzacions estan constituïdes per cables col·locats a l'interior de buits de la construcció segons UNE 20.460 -5-52. Els cables utilitzats han de ser de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Els cables o tubs es poden instal·lar directament als buits de la construcció amb la condició que siguin no propagadors de la flama.

Els buits a la construcció admissibles per a aquestes canalitzacions poden estar disposats en murs, parets, bigues, forjats o sostres, adoptant la forma de conductes continus, o bé han d'estar compresos entre dues superfícies paral·leles com en el cas de falsos sostres o murs amb cambres d'aire. En el cas de conductes continus, aquests no es poden destinar simultàniament a una altra finalitat (ventilació, etc.).

La secció dels buits ha de ser, com a mínim, igual a quatre vegades l'ocupada pels cables o tubs, i la seva dimensió més petita no ha de ser inferior a dues vegades el diàmetre exterior de secció més gran d'aquests, amb un mínim de 20 mil·límetres.

Les parets que separin un buit que contingui canalitzacions elèctriques dels locals immediats han de tenir solidesa suficient per protegir aquestes contra accions previsible.

S'han d'evitar, dins del possible, les aspreses a l'interior dels buits i els canvis de direcció d'aquests en un nombre elevat o de petit radi de curvatura.

La canalització pot ser reconeguda i conservada sense que sigui necessària la destrucció parcial de les parets, sostres, etc., o els seus revestiments i decoracions. Els empalmaments i les derivacions dels cables han de ser accessibles, i s'hi disposen les caixes de derivació adequades.

Normalment, com que els cables només es poden fixar en punts força allunyats entre si es pot considerar que l'esforç resultant d'un recorregut vertical lliure no superior a 3 metres quedi dins dels límits admissibles. S'ha de tenir en compte en disposar de punts de fixació que aquesta no ha de quedar compromesa, quan es deixin anar els borns de connexió especialment en recorreguts verticals i es tracti de borns que són a la seva part superior.

S'ha d'evitar que es puguin produir infiltracions, fugues o condensacions d'aigua que puguin penetrar a l'interior del buit, i s'ha de prestar especial atenció a la impermeabilitat dels seus murs exteriors, així com a la proximitat de canonades de

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-20
		Pàgina 7 de 7

conducció de líquids, penetració d'aigua a l'efectuar la neteja de terres, possibilitat d'acumulació d'aigua en parts baixes del buit, etc.

Quan no es prenguin les mesures per evitar els riscos anteriors, les canalitzacions han de complir les prescripcions establertes per a les instal·lacions en locals humits i fins i tot mols que puguin afectar-los.

2.2.7 Conductors aïllats sota canals protectores

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat per una tapa desmuntable.

Les canals han de satisfer el que estableix la ITC-BT-21.

En les canals protectores de grau IP4X o superior i classificades com a "canals amb tapa d'accés que només es pot obrir amb eines" segons la norma UNE-EN 50.085-1, es pot:

- Utilitzar conductor aïllat, de tensió assignada 450/750 V.
- Col·locar mecanismes com ara interruptors, preses de corrents, dispositius de comandament i control, etc., al seu interior, sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant.
- Realitzar empalmaments de conductors al seu interior i connexions als mecanismes.

En les canals protectores de grau de protecció inferior a IP4X o classificades com a "canals amb tapa d'accés que es pot obrir sense eines", segons la Norma UNE EN 50085-1, només es pot utilitzar conductor aïllat sota coberta estanca, de tensió assignada mínima 300/500 V.

2.2.8 Conductors aïllats sota motlures

Aquestes canalitzacions estan constituïdes per cables allotjats en ranures sota motlures. Es poden utilitzar únicament en locals o emplaçaments classificats com a secs, temporalment humits o polsosos.

Els cables han de ser de tensió assignada no inferior a 450/750 V

Les motlures es poden reemplaçar per guarniments de portes, astràgals o sòcol ranurats, sempre que compleixin les condicions imposades per a les primeres.

Les motlures han de complir les condicions següents:

- Les ranures han de tenir unes dimensions que permetin instal·lar sense dificultat per elles els conductors o cables. En principi, no s'ha de col·locar més d'un conductor per ranura, i s'ha d'admetre, això no obstant, que es puguin col·locar diversos conductors sempre que pertanyin al mateix circuit i la ranura presenti dimensions adequades per fer-ho.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-20
		Pàgina 8 de 8

- L'amplada de les ranures destinades a rebre cables rígids de secció igual o inferior a 6 mm² ha de ser, com a mínim, de 6 mm.

Per a la instal·lació de les motlures s'ha de tenir en compte:

- Les motlures no han de presentar cap discontinuïtat en tota la longitud on contribueixen a la protecció mecànica dels conductors. En els canvis de direcció, els angles de les ranures han de ser obtusos.
- Les canalitzacions es poden col·locar al nivell del sostre o immediatament a sobre dels sòcols. En absència de sòcol, la part inferior de la motlura ha d'estar, com a mínim, 10 cm per sobre del terra.
- En el cas d'utilitzar-se sòcols ranurats, el conductor aïllat més baix ha d'estar, com a mínim, 1,5 cm per sobre del terra.
- Quan no es puguin evitar encruaments d'aquestes canalitzacions amb les destinades a un altre ús (aigua, gas, etc.), cal utilitzar una motlura especialment concebuda per a aquests encruaments o preferentment un tub rígid encastat que sobresurti per un costat i l'altre de l'encruament. La separació entre dues canalitzacions que s'encruïn ha de ser, com a mínim, d'1 cm en el cas d'utilitzar motlures especials per a l'encruament i de 3 cm, en el cas d'utilitzar tubs rígids encastats.
- Les connexions i derivacions dels conductors s'han de fer mitjançant dispositius de connexió amb cargol o sistemes equivalents.
- Les motlures no han d'estar totalment encastades a la paret ni recobertes per papers, tapissertes o qualsevol altre material, i la seva coberta ha de quedar sempre a l'aire.
- Abans de col·locar les motlures de fusta sobre una paret, s'ha d'assegurar que la paret està prou seca; en cas contrari, les motlures s'han de separar de la paret per mitjà d'un producte hidròfug.

2.2.9 Conductors aïllats en safata o suport de safates

Només s'han d'utilitzar conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unipolars o multipolars segons norma UNE 20.460 -5-52.

2.2.10 Canalitzacions elèctriques prefabricades

Han de tenir un grau de protecció adequat a les característiques del local pel qual discorren.

Les canalitzacions prefabricades per a il·luminació han de ser conformes amb les especificacions de les normes de la sèrie UNE EN 60570.

Les característiques de les canalitzacions d'ús general han de ser conformes amb les especificacions de la Norma UNE EN 60439-2.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORS SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-20
		Pàgina 9 de 9

3. PAS A TRAVÉS D'ELEMENTS DE LA CONSTRUCCIÓ

El pas de les canalitzacions a través d'elements de la construcció, com ara murs, envans i sostres, s'ha de fer d'acord amb les prescripcions següents:

- En tota la longitud dels passos de canalitzacions no s'han de disposar empalmaments o derivacions de cables.
- Les canalitzacions han d'estar prou protegides contra els deterioraments mecànics, les accions químiques i els efectes de la humitat. Aquesta protecció s'ha d'exigir de forma continua en tota la longitud del pas.
- Si s'utilitzen tubs no obtinguts per travessar un element constructiu que separi dos locals d'humitats marcadament diferents, s'han de disposar de manera que s'impedeixi l'entrada i l'acumulació d'aigua en el local menys humit, doblegant-los convenientment a l'extrem cap al local més humit. Quan els passos desembocquin a l'exterior s'ha d'instal·lar a l'extrem del tub una pipa de porcellana o vidre, o d'un altre material aïllant adequat, disposada de manera que el pas exterior-interior dels conductors es faci en sentit ascendent.
- En el cas que les canalitzacions siguin de naturalesa diferent a un costat i l'altre del pas, aquest s'ha de fer per la canalització utilitzada al local les prescripcions d'instal·lació del qual siguin més severes.
- Per a la protecció mecànica dels cables a la longitud del pas, aquests s'han de disposar a l'interior de tubs normals quan aquella longitud no excedeixi els 20 cm i, si excedeix, s'han de disposar tubs conforme a la taula 3 de la Instrucció ITC-BT-21. Els extrems dels tubs metàl·lics sense aïllament interior han d'estar proveïts d'abraçadores aïllants de vores arrodonides o d'un dispositiu equivalent, o bé les vores dels tubs han d'estar convenientment arrodonides, i ha de ser suficient per als tubs metàl·lics amb aïllament interior que aquest últim en sobresurti lleugerament. També es poden emprar per protegir els conductors els tubs de vidre o porcellana o d'un altre material aïllant adequat de suficient resistència mecànica. No necessiten protecció suplementària els cables proveïts d'una armadura metàl·lica ni els cables amb aïllament mineral, sempre que la seva coberta no sigui atacada per materials dels elements a travessar.
- Si l'element constructiu que s'ha de travessar separa dos locals amb les mateixes característiques d'humitat, s'hi poden practicar obertures que permetin el pas dels conductors respectant en cada cas les separacions indicades per al tipus de canalització de què es tracti.
- Els passos amb conductors aïllats sota molitures no han de passar de 20 cm; en els altres casos el pas s'ha d'efectuar per mitjà de tubs.
- Als passos de sostres per mitjà de tub, aquest ha d'estar oberturat mitjançant tancament estanc i la seva extremitat superior ha de sortir per sobre del terra una altura com a mínim igual a la dels sòcols, si n'hi ha, o 10 centímetres en un altre cas. Quan el pas s'efectui per un altre sistema, s'ha d'obtenir igualment mitjançant material incombustible, de classe i resistència al foc, com a mínim, igual a la dels materials dels elements que travessa.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORS TUBS I CANALS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Pàgina 1 de 14

0. ÍNDEX	1
0. ÍNDEX	1
1. TUBS PROTECTORS	2
1.1 Generalitats	2
1.2 Característiques mínimes dels tubs, en funció del tipus d'instal·lació	2
1.2.1 Tubs en canalitzacions fixes en superfície	2
1.2.2 Tubs en canalitzacions encastrades	4
1.2.3 Canalitzacions aèries o amb tubs a l'aire	6
1.2.4 Tubs en canalitzacions enterrades	7
2. INSTAL·LACIÓ I COL·LOCACIÓ DELS TUBS	8
2.1 Prescripcions generals	8
2.2 Muntatge fix en superfície	10
2.3 Muntatge fix encastrat	10
2.4 Muntatge a l'aire	12
3. CANALS PROTECTORES	12
3.1 Generalitats	12
3.2 Característiques de les canals	12
4. INSTAL·LACIÓ I COL·LOCACIÓ DE LES CANALS	13
4.1 Prescripcions generals	13

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES TUBS I CANALS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Pàgina 2 de 14

1. TUBS PROTECTORS

1.1 Generalitats

Els tubs protectors poden ser:

- Tub i accessoris metàl·lics.
- Tub i accessoris no metàl·lics.
- Tub i accessoris compostos (constituïts per materials metàl·lics i no metàl·lics).

Els tubs es classifiquen segons el que disposen les normes següents:

- UNE-EN 50.086 -2-1: sistemes de tubs rígids
- UNE-EN 50.086 -2-2: sistemes de tubs curvables
- UNE-EN 50.086 -2-3: sistemes de tubs flexibles
- UNE-EN 50.086 -2-4: sistemes de tubs enterrats

Les característiques de protecció de la unió entre el tub i els seus accessoris no han de ser inferiors als declarats per al sistema de tubs.

La superfície interior dels tubs no ha de presentar en cap punt arestes, aspreses o fissures susceptibles de fer malbé els conductors o cables aïllats o de causar ferides a instal·ladors o usuaris.

Les dimensions dels tubs no enterrats i amb unió roscada utilitzats a les instal·lacions elèctriques són les que prescriu la UNE-EN 60.423. Per als tubs enterrats, les dimensions es corresponen amb les que indica la Norma UNE-EN 50.086 -2-4. Per a la resta dels tubs, les dimensions són les que estableix la norma corresponent de les esmentades anteriorment. La denominació es fa en funció del diàmetre exterior.

El diàmetre interior mínim l'ha de declarar el fabricant.

Pel que fa a la resistència als efectes del foc considerats a la norma particular per a cada tipus de tub, s'ha de seguir el que s'estableix per aplicar la Directiva de productes de la construcció (89/106/CEE).

1.2 Característiques mínimes dels tubs, en funció del tipus d'instal·lació

1.2.1 Tubs en canalitzacions fixes en superfície

A les canalitzacions superficials, els tubs han de ser preferentment rígids i en casos especials es poden emprar tubs curvables. Les seves característiques mínimes han de ser les que indica la taula 1.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES TUBS I CANALS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Pàgina 3 de 14

Taula 1. Característiques mínimes per a tubs en canalitzacions superficials ordinàries fixes

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	4	Forta
Resistència a l'impacte	3	Mitjana
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	-5°C
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	1	+60°C
Resistència a la curvatura	1-2	Rígid/Corbable
Propietats elèctriques	1-2	Continuïtat elèctrica/aïllant
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes $D \geq 1 \text{ mm}$
Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes d'aigua calent verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15°
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics i compostos	2	Protecció interior i exterior mitjana
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

El compliment d'aquestes característiques es fa d'acord amb els assajos que indiquen les normes UNE-EN 50.086 -2-1, per a tubs rígids i UNE-EN 50.086 -2-2, per a tubs corbables. Els tubs han de tenir un diàmetre que permeti un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats. A la taula 2 figuren els diàmetres exteriors mínims dels tubs en funció del nombre i la secció dels conductors o cables per conduir.

Taula 2. Diàmetres exteriors mínims dels tubs en funció del nombre i la secció dels conductors o cables per conduir

Secció nominal dels conductors unipolars (mm ²)	Diàmetre exterior dels tubs (mm)				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	40
25	20	32	40	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	--
185	50	63	75	--	--
240	50	75	--	--	--

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES	ITC-BT-21
	TUBS I CANALS PROTECTORES	Pàgina 4 de 14

Per a més de 5 conductors per tub o per a conductors aïllats o cables de seccions diferents que cal instal·lar al mateix tub, la seva secció interior ha de ser com a mínim igual a 2,5 vegades la secció que ocupen els conductors.

1.2.2 Tubs en canalitzacions encastades

A les canalitzacions encastades, els tubs protectors poden ser rígids, corbables o flexibles i les seves característiques mínimes es descriuen a la taula 3 per a tubs encastats en obres de fàbrica (parets, sostres i falsos sostres), buits de la construcció o canals protectores d'obra i a la taula 4 per a tubs encastats embeguts en formigó.

Les canalitzacions ordinàries precablejades destinades a ser encastades en ranures realitzades en obra de fàbrica (parets, sostres i falsos sostres) han de ser flexibles o curvables i les seves característiques mínimes per a instal·lacions ordinàries han de ser les que indica la taula 4.

Taula 3. Característiques mínimes per a tubs en canalitzacions encastades ordinàries en obra de fàbrica (parets, sostres i falsos sostres), buits de la construcció i canals protectores d'obra

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	2	Lleugera
Resistència a l'impacte	2	Lleugera
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	-5°C
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	1	+60°C
Resistència a la curvatura	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades
Propietats elèctriques	0	No declarades
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D ≥ 1 mm
Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes d'aigua calent verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15°
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics i compostos	2	Protecció interior i exterior mitjana
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES	ITC-BT-21
	TUBS I CANALS PROTECTORES	Pàgina 5 de 14

Taula 4. Característiques mínimes per a tubs en canalitzacions encastades ordinàries embegudes en formigó i per a canalitzacions precablejades

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	3	Mitjana
Resistència a l'impacte	3	Mitjana
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	-5°C
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	2	+90°C ⁽¹⁾
Resistència a la curvatura	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades
Propietats elèctriques	0	No declarades
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	5	Protegit contra la pols
Resistència a la penetració de l'aigua	3	Protegit contra l'aigua en forma de pluja
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics i compostos	2	Protecció interior i exterior mitjana
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

⁽¹⁾ Per a canalitzacions precablejades ordinàries encastades en obra de fàbrica (parets, sostres i falsos sostres) s'accepta una temperatura màxima d'instal·lació i servei codi 1; +60°C.

El compliment de les característiques que indiquen les taules 3 i 4 s'ha de fer d'acord amb els assajos que indiquen les normes UNE-EN 50.086 -2-1, per a tubs rígids, UNE-EN 50.086 -2-2, per a tubs corbables i UNE-EN 50.086 -2-3, per a tubs flexibles.

Els tubs han de tenir un diàmetre que permeti un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats. A la taula 5 figuren els diàmetres exteriors mínims dels tubs en funció del nombre i la secció dels conductors o cables per conduir.

Taula 5. Diàmetres exteriors mínims dels tubs en funció del nombre i la secció dels conductors o cables per conduir

Secció nominal dels conductors unipolars (mm ²)	Diàmetre exterior dels tubs (mm)				
	Nombre de conductors				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	--
150	50	63	75	--	--
185	50	75	--	--	--
240	63	75	--	--	--

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES	ITC-BT-21
	TUBS I CANALS PROTECTORES	Pàgina 6 de 14

Per a més de 5 conductors per tub o per a conductors o cables de seccions diferents per instal·lar al mateix tub, la seva secció interior ha de ser, com a mínim, igual a 3 vegades la secció que ocupen els conductors.

1.2.3 Canalitzacions aèries o amb tubs a l'aire
A les canalitzacions a l'aire destinades a alimentar màquines o elements de mobilitat restringida, els tubs han de ser flexibles i les seves característiques mínimes per a instal·lacions ordinàries han de ser les que indica la taula 6.

Es recomana no fer servir aquest tipus d'instal·lació per a seccions nominals de conductor superiors a 16 mm².

Taula 6. Característiques mínimes per a canalitzacions de tubs a l'aire o aèries

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	4	Forta
Resistència a l'impacte	3	Mitjana
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	-5°C
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	1	+60°C
Resistència a la curvatura	4	Flexible
Propietats elèctriques	1/2	Continuïtat/Aïllat
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D ≥ 1 mm
Resistència a la penetració de l'aigua	2	Protegit contra les gotes d'aigua calent verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15°
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics i compostos	2	Protecció interior mitjana i exterior elevada
Resistència a la tracció	2	Lleugera
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	2	Lleugera

El compliment d'aquestes característiques s'ha de fer d'acord amb els assajos que indica la Norma UNE-EN 50.086 -2-3.

Els tubs han de tenir un diàmetre que permeti un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats. A la taula 7 figuren els diàmetres exteriors mínims dels tubs en funció del nombre i la secció dels conductors o cables per conduir.

Taula 7. Diàmetres exteriors mínims dels tubs en funció del nombre i la secció dels conductors o cables per conduir.

Secció nominal dels conductors (mm ²)	Diàmetre exterior dels tubs (mm)				
	Nombre de conductors				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES	ITC-BT-21
	TUBS I CANALS PROTECTORES	Pàgina 7 de 14

Per a més de 5 conductors per tub o per a conductors o cables de seccions diferents per instal·lar al mateix tub, la seva secció interior ha de ser, com a mínim, igual a 4 vegades la secció que ocupen els conductors.

1.2.4 Tubs en canalitzacions enterrades

A les canalitzacions enterrades, els tubs protectors han de ser conformes al que estableix la Norma UNE-EN 50.086 2-4 i les seves característiques mínimes han de ser, per a les instal·lacions ordinàries, les que indica la taula 8.

Taula 8. Característiques mínimes per a tubs en canalitzacions enterrades

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistència a l'impacte	NA	Lleuger / Normal / Normal
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	NA	NA
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	NA	NA
Resistència a la curvatura	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades
Propietats elèctriques	0	No declarades
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Protegit contra objectes D ≥ 1 mm
Resistència a la penetració de l'aigua	3	Protegit contra l'aigua en forma de pluja
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics i compostos	2	Protecció interior i exterior mitjana
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	0	No declarada
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

Notes:

NA : no aplicable

(*) Per a tubs embeguts en formigó apliqueu 250 N i grau lleuger; per a tubs en terra lleuger apliqueu 450 N i grau normal; per a tubs en terres pesants apliqueu 750 N i grau normal

Es considera terra lleuger el terra uniforme que no sigui del tipus pedregós i amb càrregues superiors lleugeres, com per exemple, voreres, parcs i jardins. Terra pesant és el de tipus pedregós i dur i amb càrregues superiors pesants, com ara caïçades i vies fèrries.

El compliment d'aquestes característiques s'ha de dur a terme d'acord amb els assajos que indica la Norma UNE-EN 50.086 -2-4.

Els tubs han de tenir un diàmetre que permeti un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats. A la taula 9 figuren els diàmetres exteriors mínims dels tubs en funció del nombre i la secció dels conductors o cables per conduir.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES TUBS I CANALS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Pàgina 9 de 14

Taula 9. Diàmetres exteriors mínims dels tubs en funció del nombre i la secció dels conductors o cables per conduir

Secció nominal dels conductors unipolars (mm ²)	Diàmetre exterior dels tubs (mm)					
	Nombre de conductors					
	≤ 6	7	8	9	10	
1,5	25	32	32	32	32	32
2,5	32	32	40	40	40	40
4	40	40	40	40	50	50
6	50	50	50	63	63	63
10	63	63	63	75	75	75
16	63	75	75	75	90	90
25	90	90	90	110	110	110
35	90	110	110	110	125	125
50	110	110	125	125	140	140
70	125	125	140	160	160	160
95	140	140	160	160	180	180
120	160	160	180	180	200	200
150	180	180	200	200	225	225
185	180	200	225	225	250	250
240	225	225	250	250	--	--

Per a més de 10 conductors per tub o per a conductors o cables de seccions diferents per instal·lar al mateix tub, la seva secció interior ha de ser com a mínim, igual a 4 vegades la secció que ocupen els conductors.

2. INSTAL·LACIÓ I COL·LOCACIÓ DELS TUBS

La instal·lació i posada en obra dels tubs de protecció ha de complir el que s'indica a continuació i si no el que prescriuen la Norma UNE 20.460-5-523 i les ITC-BT-19 i ITC-BT-20.

2.1 Prescripcions generals

Per dur a terme les canalitzacions sota tubs protectors, s'han de tenir en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions s'ha de fer seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'han d'unir entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.
- Els tubs aïllants rígids curvables en calent es poden acoblar entre si en calent, i s'ha de recobrir l'empalmament amb una cola especial quan calgui una unió estanca.

- Les corbes dels tubs han de ser contínues i no poden originar reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub són els que especifica el fabricant d'acord amb la UNE-EN 50.086-2-2.

- Ha de ser possible introduir i retirar fàcilment els conductors en els tubs després de col·locar-los i que estiguin fixats i els seus accessoris, i per a això cal col·locar els registres que es considerin convenient, que en trams rectes no poden estar separats entre si més de 15 metres. El nombre de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no ha de ser superior a 3. Els conductors s'al·lotgen normalment als tubs després d'haver-los col·locat.

- Els registres poden estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors als tubs o servir alhora com a caixes d'empalmament o derivació.

- Les connexions entre conductors s'han de fer a l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques han d'estar protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes han de permetre d'al·lotjar-hi amb comoditat tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat ha de ser almenys igual al diàmetre del tub més gran més un 50% d'aquest, amb un mínim de 40 mm. El diàmetre o costat interior mínim ha de ser de 60 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs a les caixes de connexió, cal emprar premsaestopa o ràcords adequats.

- En cap cas no es permet unir conductors com a empalmaments o derivacions per simple retorciment o enrotllament entre si dels conductors, sinó que s'ha de dur a terme sempre fent servir borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o interlinies de connexió; així mateix es pot permetre que s'hi faci servir brides de connexió. El retorciment o enrotllament de conductors no es refereix als casos en què es faci servir qualsevol dispositiu connector que asseguri una unió correcta entre els conductors encara que se'n produeixi un retorciment parcial i amb la possibilitat que es puguin desmuntar fàcilment. Els borns de connexió per a ús domèstic o anàleg han de ser conformes amb el que estableix la part corresponent de la Norma UNE-EN 60.998.

- Durant la instal·lació dels conductors perquè el seu aïllament no pugui ser danyat per la fricció amb les vores lliures dels tubs, els extrems dels tubs, quan siguin metàl·lics i penetrin en una caixa de connexió o aparell, han d'estar proveïts de brocs amb vores arrodonides o dispositius equivalents, o bé les vores han d'estar arrodonides convenientment.

- Als tubs metàl·lics sense aïllament interior, s'han de tenir en compte les possibilitats que es produeixin condensacions d'aigua a l'interior, per aquest motiu s'ha d'elegir convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveure l'evacuació i establir una ventilació apropiada a l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple l'ús d'una «T» un dels braços de la qual no s'empra.

- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles s'han de connectar a terra. La seva continuïtat elèctrica ha de quedar assegurada convenientment. En el cas que es faci servir tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dues connexions a terra consecutives dels tubs no passi de 10 metres.

- No es poden fer servir els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o de neutre.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES	ITC-BT-21
	TUBS I CANALS PROTECTORES	Pàgina 10 de 14

- Per col·locar els conductors s'ha de seguir el que assenyala la ITC-BT-20.
- A fi d'evitar els efectes de la calor emesa per fonts externes (distribucions d'aigua calenta, aparells i llums, processos de fabricació, absorció de la calor del medi circumdant, etc.) les canalitzacions s'han de protegir fent servir els mètodes eficaços següents:
 - < Pantalles de protecció calorífuga
 - < Allunyament suficient de les fonts de calor
 - < Elecció de la canalització adequada que suporti els efectes nocius que es puguin produir
 - < Modificació del material aïllant que s'ha d'emprar

2.2 Muntatge fix en superfície

Quan els tubs es col·loquin en muntatge superficial s'han de tenir en compte, a més, les prescripcions següents:

- Els tubs es fixen a les parets o els sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i subjectes sòlidament. La distància entre aquestes ha de ser, com a màxim, de 0,50 metres. S'han de col·locar fixacions d'una i una altra part en els canvis de direcció, als empalmaments i a la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.
- Els tubs s'han de col·locar adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-se o usant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no poden ser superiors al 2 per 100.
- És convenient situar els tubs, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2,50 metres sobre el terra, per tal de protegir-los de danys mecànics eventuals.
- Als encreuaments de tubs rígids amb juntes de dilatació d'un edifici, s'han d'interrompre els tubs, i els extrems del tub s'han de separar entre si 5 centímetres aproximadament, i empalmar-los posteriorment mitjançant manegüins lliscants que tinguin una longitud mínima de 20 centímetres.

2.3 Muntatge fix encastat

Quan els tubs es col·loquin encastats, s'han de tenir en compte les recomanacions de la taula 8 i les prescripcions següents:

- A la instal·lació dels tubs a l'interior dels elements de la construcció, les regates no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres en els quals es practiquin. Les dimensions de les regates han de ser suficients perquè els tubs quedin recoberts per una capa d'1 centímetre d'espessor, com a mínim. Als angles, el gruix d'aquesta capa es pot reduir a 0,5 centímetres.
- No s'han d'instal·lar entre forjat i revestiment tubs destinats a la instal·lació elèctrica de les plantes inferiors.
- Per a la instal·lació corresponent a la mateixa planta, es poden instal·lar únicament, entre forjat i revestiment, tubs que han de quedar recoberts per una

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES	ITC-BT-21
	TUBS I CANALS PROTECTORES	Pàgina 11 de 14

capa de formigó o morter d'1 centímetre de gruix, com a mínim, a més del revestiment.

- Als canvis de direcció, els tubs han d'estar corbats o bé proveïts convenientment de colzes o «T» apropiats, però en aquest últim cas només s'admeten els proveïts de tapes de registre.
- Les tapes dels registres i de les caixes de connexió han de quedar accessibles i desmuntables una vegada finalitzada l'obra. Els registres i les caixes han de quedar enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o el sostre quan no s'instal·lin a l'interior d'un allotjament tancat i practicable.
- En el cas que es facin servir tubs encastats en parets, és convenient col·locar els recorreguts horitzontals a 50 centímetres, com a màxim, de terra o sostres, i els verticals, a una distància dels angles de cantonades no superior a 20 centímetres.

Taula 10

ELEMENT CONSTRUCTIU	Col·locació del tub abans d'acabar el revestiment (*)	Preparació de la regata o allotjament durant la construcció	Execució de la regata després de la construcció	OBSERVACIONS
Murs de: maó massís	SÍ	X	SÍ	Únicament en regates verticals i a les horitzontals situades a una distància de l'aresta superior del mur inferior a 50 cm. La regata, en profunditat només pot afectar un envanet de buit per maó. La regata en profunditat només pot afectar un envanet de buit per maó. No es poden col·locar els tubs en diagonal.
maó buit; el nombre de buits en sentit transversal és: - un	SÍ	X	SÍ	
- dos o tres	SÍ	X	SÍ	
- més de tres	SÍ	X	SÍ	
blocs massissos de formigó	SÍ	X	X	
blocs buits de formigó	SÍ	X	NO	
formigó en massa	SÍ	SÍ	X	
formigó armat	SÍ	SÍ	X	
Forjats:				
plaques de formigó	SÍ	SÍ	NO	
forjats amb nervis	SÍ	SÍ	NO	
forjats amb nervis i elements de farcit	SÍ	SÍ	NO (**)	
forjats amb biguetes i revoltons	SÍ	SÍ	NO (**)	
forjats amb biguetes i taulers i revolts de rajola	SÍ	SÍ	NO (**)	

(**) És admissible practicar un orifici a la cara inferior del forjat per introduir-hi els tubs en un buit longitudinal

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES TUBS I CANALS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Pàgina 12 de 14

X: difícilment aplicable a la pràctica
(*): només tubs blindats

2.4 Muntatge a l'aire

Només se'n permet l'ús per alimentar màquines o elements de mobilitat restringida des de canalitzacions prefabricades i caixes de derivació fixades al sostre. S'hi han de tenir en compte les prescripcions següents:

La longitud total de la conducció a l'aire no pot ser superior a 4 metres i no pot començar a una altura inferior a 2 metres.

Cal prestar una atenció especial perquè les característiques de la instal·lació que estableix la taula 6 es conservin en tot el sistema, especialment a les connexions.

3. CANALS PROTECTORES

3.1 Generalitats

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no perforades, destinat a allotjar conductors o cables i tancat per una tapa desmuntable, d'acord amb el que indica la ITC-BT-01 «Terminologia».

Les canals han de ser conformes al que disposen les normes de la sèrie UNE-EN 50.085 i es classifiquen d'acord amb el que s'hi estableix.

Les característiques de protecció s'han de mantenir en tot el sistema. Per garantir-les, la instal·lació s'ha de dur a terme seguint les instruccions del fabricant.

A les canals protectores de grau IP4X o superior i classificades com a «canals amb tapa d'accés que només es pot obrir amb eines» d'acord amb la Norma UNE-EN 50.085 -1, es pot:

- Fer servir conductor aïllat, de tensió assignada 450/750 V.
- Col·locar mecanismes com ara interruptors, preses de corrents, dispositius de comandament i control, etc., a l'interior, sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant.
- Dur a terme empalmaments de conductors a l'interior i connexions als mecanismes.

A les canals protectores de grau de protecció inferior a IP4X o classificades com a «canals amb tapa d'accés que es pot obrir sense eines», d'acord amb la norma UNE-EN 50.085 -1, només es pot fer servir conductor aïllat sota coberta estanca, de tensió assignada mínima 300/500 V.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES TUBS I CANALS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Pàgina 13 de 14

3.2 Característiques de les canals

A les canalitzacions per a instal·lacions superficials ordinàries, les característiques mínimes de les canals han de ser les que indica la taula 11.

Taula 11. Característiques mínimes per a canalitzacions superficials ordinàries

Característica	Grau	
Dimensió del costat més gran de la secció transversal	≤ 16 mm	> 16 mm
Resistència a l'impacte	Molt lleugera	Mitjana
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	+15°C	-5°C
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	+60°C	+60°C
Propietats elèctriques	Aïllant	Continuïtat elèctrica/Aïllant
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	No inferior a 2
Resistència a la penetració d'aigua	No declarada	
Resistència a la propagació de la flama	No propagador	

El compliment d'aquestes característiques s'ha de dur a terme d'acord amb els assaigs que indiquen les normes UNE-EN 50.085.

El nombre màxim de conductors que poden estar allotjats a l'interior d'una canal ha de ser el compatible amb una estesa que es dugui a terme fàcilment i considerant la incorporació d'accessoris a la mateixa canal.

Llevat que hi hagi altres prescripcions en instruccions particulars, les canals protectores per a aplicacions no ordinàries han de tenir unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament a què es destina; així mateix les canals han de ser no propagadores de la flama. Aquestes característiques han de ser conformes amb les normes de la sèrie UNE-EN 50.085.

4. INSTAL·LACIÓ I COL·LOCACIÓ DE LES CANALS

4.1 Prescripcions generals

- La instal·lació i posada en obra de les canals protectores ha de complir el que indiquen la Norma UNE 20.460 -5-52 i les instruccions ITC-BT-19 i ITC-BT-20.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES TUBS I CANALS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Pàgina 14 de 14

- El traçat de les canalitzacions s'ha de fer seguint preferentment línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten al local on s'efectua la instal·lació.

- Les canals amb conductivitat elèctrica s'han de connectar a la xarxa de terra, i la seva continuïtat elèctrica ha de quedar assegurada convenientment.

- No es poden fer servir les canals com a conductors de protecció o de neutre, llevat del que disposa la Instrucció ITC-BT-18 per a canalitzacions prefabricades .

- La tapa de les canals ha de quedar sempre accessible.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA SOBREENTENSITATS	ITC-BT-22
		Pàgina 1 de 3

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX 1

1. PROTECCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS 2

1.1 Protecció contra sobreintensitats 2

1.2 Aplicació de les mesures de protecció 2

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS	ITC-BT-22
		Pàgina 2 de 3

1. PROTECCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

1.1 Protecció contra sobreintensitats

Qualsevol circuit ha d'estar protegit contra els efectes de les sobreintensitats que s'hi puguin presentar, i per això la interrupció d'aquest circuit s'ha de fer en un temps convenient o ha d'estar dimensionat per a les sobreintensitats previsibles.

Les sobreintensitats poden estar motivades per:

- Sobrecàrregues causades pels aparells d'utilització o defectes d'aïllament de gran impedància.
- Curtcircuit.
- Descarregues elèctriques atmosfèriques

a) Protecció contra sobrecàrregues. El límit d'intensitat de corrent admissible en un conductor ha de quedar en tot cas garantida pel dispositiu de protecció utilitzat.

El dispositiu de protecció pot estar constituït per un interruptor automàtic de tall omnipolar amb corba tèrmica de tall, o per tallacircuits fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades.

b) Protecció contra curtcircuits. A l'origen de tot circuit s'estableix un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat de tall del qual ha d'estar d'acord amb la intensitat de curtcircuit que es pugui presentar en el punt de la seva connexió. S'admet, això no obstant, que quan es tracti de circuits derivats d'un de principal, cada un d'aquests circuits derivats disposi de protecció contra sobrecàrregues, mentre que un sol dispositiu general pugui assegurar la protecció contra curtcircuits per a tots els circuits derivats.

S'admeten com a dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades i els interruptors automàtics amb sistema de tall omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recull a l'articulat tots els aspectes requerits per als dispositius de protecció als seus apartats:

- 432 - Naturalesa dels dispositius de protecció.
- 433 - Protecció contra els corrents de sobrecàrrega.
- 434 - Protecció contra els corrents de curtcircuit.
- 435 - Coordinació entre la protecció contra les sobrecàrregues i la protecció contra els curtcircuits.
- 436 - Limitació de les sobreintensitats per les característiques d'alimentació.

1.2 Aplicació de les mesures de protecció

La norma UNE 20.460 -4-473 defineix l'aplicació de les mesures de protecció exposades en la norma UNE 20.460 -4-43 segons sigui a causa de sobrecàrregues o

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS	ITC-BT-22
		Pàgina 3 de 3

curtcircuit, assenyalant en cada cas el seu emplaçament o omisió, resumint els diferents casos a la següent taula.

Taula 1.

Circuits	3 F + N												3 F	F + N		2 F	
	$S_N \geq S_F$						$S_N < S_F$							F	N		
Esquemes	F	F	F	N	F	F	F	N	F	F	F	F	F	F	N	F	F
	P	P	P	-	P	P	P	(1)	P	P	P	P	P	P	-	P	P
TN - C																	
TN - S	P	P	P	-	P	P	P	(3)(5)	P	P	P	P	P	P	-	P	P
TT	P	P	P	-	P	P	P	(3)(5)	P	P	P	P	P	P	-	P	P
IT	P	P	P	P	P	P	(3)(6)	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
																(6)(3)	(2)

NOTES:

P: significa que s'ha de preveure un dispositiu de protecció (detecció) sobre el conductor corresponent

S_N : secció del conductor de neutre

S_F : secció del conductor de fase

(1): admissible si el conductor de neutre està protegit contra els curtcircuits pel dispositiu de protecció dels conductors de fase i la intensitat màxima que recorre el conductor neutre en servei normal és netament inferior al valor d'intensitat admissible en aquest conductor.

(2): excepte quan hi hagi protecció diferencial

(3): en aquest cas el tall i la connexió del conductor de neutre ha de ser tal que el conductor neutre no sigui tallat abans que els conductors de fase i que es connecti alhora o abans que els conductors de fase.

(4): en l'esquema TT sobre els circuits alimentats entre fases i en els quals el conductor de neutre no és distribuït, la detecció de sobreintensitat pot no estar prevista sobre un dels conductors de fase, si hi ha sobre el mateix circuit algunes amunt una protecció diferencial que talli tots els conductors de fase i si no hi ha distribució del conductor de neutre a partir d'un punt neutre artificial als circuits situats aigües avall del dispositiu de protecció diferencial abans esmentat.

(5): llevat que el conductor de neutre estigui protegit contra els curtcircuits pel dispositiu de protecció dels conductors de fase i la intensitat màxima que recorre el conductor neutre en servei normal sigui netament inferior al valor d'intensitat admissible en aquest conductor.

(6): excepte si el conductor neutre està efectivament protegit contra els curtcircuits o si hi ha aigües amunt una protecció diferencial el corrent diferencial-residual nominal de la qual sigui com a màxim igual a 0,15 vegades el corrent admissible al conductor neutre corresponent. Aquest dispositiu ha de tallar tots els conductors actius del circuit corresponent; inclos el conductor neutre.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS	ITC-BT-23 Pàgina 1 de 5
-----------------------------------	---	----------------------------

0. INTRODUCCIÓ

0. INTRODUCCIÓ.....	1
1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ	2
2. CATEGORIES DE LES SOBRETENSIONS	2
2.1 Objecte de les categories	2
2.2 Descripció de les categories de sobretensions	3
3. MESURES PER AL CONTROL DE LES SOBRETENSIONS	3
3.1 Situació natural.....	4
3.2 Situació controlada	4
4. SELECCIÓ DELS MATERIALS A LA INSTAL·LACIÓ	4

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS	ITC-BT-23 Pàgina 2 de 5
-----------------------------------	---	----------------------------

1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

Aquesta instrucció tracta de la protecció de les instal·lacions elèctriques interiors contra les sobretensions transitorïes que es transmeten per les xarxes de distribució i que s'originen, fonamentalment, com a conseqüència de les descàrregues atmosfèriques, commutacions de xarxes i defectes en aquestes.

El nivell de sobretensió que pot aparèixer a la xarxa és funció del nivell isoceraúnic estimat, tipus de connexió de servei aèria o subterrània, proximitat del transformador de MT/BT, etc. La incidència que la sobretensió pot tenir en la seguretat de les persones, instal·lacions i equips, així com la seva repercussió en la continuïtat del servei és funció de:

- La coordinació de l'aïllament dels equips
- Les característiques dels dispositius de protecció contra sobretensions, la seva instal·lació i la seva ubicació.
- L'existència d'una adequada xarxa de terres.

Aquesta instrucció conté les indicacions a considerar per a quan la protecció contra sobretensions està prescrita o recomanada en les línies d'alimentació principal 230/400 V en corrent altern, i no s'hi preveuen altres casos com, per exemple, la protecció de senyals de mesura, control i telecomunicació.

2. CATEGORIES DE LES SOBRETENSIONS

2.1 Objecte de les categories

Les categories de sobretensions permeten distingir els diversos graus de tensió suportada a les sobretensions a cada una de les parts de la instal·lació, equips i receptors. Mitjançant una adequada selecció de la categoria, es pot aconseguir la coordinació de l'aïllament necessari en el conjunt de la instal·lació, reduint el risc d'error a un nivell acceptable i proporcionant una base per al control de la sobretensió.

Les categories indiquen els valors de tensió suportada a l'ona de xoc de sobretensió que han de tenir els equips, determinant al seu torn el valor límit màxim de tensió residual que han de permetre els diferents dispositius de protecció de cada zona per evitar el possible dany dels equips esmentats. La reducció de les sobretensions d'entrada a valors inferiors als indicats en cada categoria s'aconsegueix amb una estratègia de protecció en cascada que integra tres nivells de protecció: basta, mitjana i fina, i d'aquesta forma s'aconsegueix un nivell de tensió residual no perillós per als equips i una capacitat de derivació d'energia que prolonga la vida i l'efectivitat dels dispositius de protecció.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS	ITC-BT-23
		Pàgina 3 de 5

2.2 Descripció de les categories de sobretensions

A la taula 1 es distingeixen 4 categories diferents, i s'indica en cada cas el nivell de tensió suportada a impulsos, en kV, segons la tensió nominal de la instal·lació.

Categoria I

S'aplica als equips molt sensibles a les sobretensions i que estan destinats a ser connectats a la instal·lació elèctrica fixa. En aquest cas, les mesures de protecció es prenen fora dels equips a protegir, ja sigui a la instal·lació fixa o entre la instal·lació fixa i els equips, per tal de limitar les sobretensions a un nivell específic.

Exemple: ordinadors, equipaments electrònics molt sensibles, etc.

Categoria II

S'aplica als equips destinats a connectar-se a una instal·lació elèctrica fixa.

Exemple: electrodomèstics, eines portàtils i altres equips similars.

Categoria III

S'aplica als equips i materials que formen part de la instal·lació elèctrica fixa i a altres equips per als quals es requereix un alt nivell de fiabilitat.

Exemple: armari de distribució, embarrats, aparellatge (interruptors, seccionadores, preses de corrent...), canalitzacions i els seus accessoris (cables, caixa de derivació...), motors amb connexió elèctrica fixa (ascensors, màquines industrials...) etc.

Categoria IV

S'aplica als equips i materials que es connecten a l'origen o molt pròxims a l'origen de la instal·lació, algunes amunt del quadre de distribució.

Exemple: comptadors d'energia, aparells de telemesura, equips principals de protecció contra sobreintensitats, etc.

3. MESURES PER AL CONTROL DE LES SOBRETENSIONS

Cal distingir dos tipus de sobretensions:

- Les produïdes com a conseqüència de la descàrrega directa del llamp. Aquesta instrucció no tracta aquest cas
- Les causades per la influència de la descàrrega llunyana del llamp, commutacions de la xarxa, defectes de xarxa, efectes inductius, capacitius, etc.

Es poden presentar dues situacions diferents:

- Situació natural: quan no cal la protecció contra les sobretensions transitòries
- Situació controlada: quan cal la protecció contra les sobretensions transitòries

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS	ITC-BT-23
		Pàgina 4 de 5

3.1 Situació natural

Quan es preveu un baix risc de sobretensions en una instal·lació (perquè està alimentada per una xarxa subterrània en la seva totalitat), es considera suficient la resistència a les sobretensions dels equips que s'indica a la taula 1 i no es requereix cap protecció suplementària contra les sobretensions transitòries.

Una línia aèria constituïda per conductors aïllats amb pantalla metàl·lica unida a terra als seus dos extrems es considera equivalent a una línia subterrània.

3.2 Situació controlada

Quan una instal·lació s'alimenta per una línia aèria amb conductors nus o aïllats, o la inclou, es considera necessària una protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric a l'origen de la instal·lació.

El nivell de sobretensions es pot controlar mitjançant dispositius de protecció contra les sobretensions col·locats en les línies aèries (sempre que estiguin prou pròxims a l'origen de la instal·lació) o a la instal·lació elèctrica de l'edifici.

També es considera situació controlada aquella situació natural en què és convenient incloure dispositius de protecció per a una seguretat més alta (per exemple, continuïtat de servei, valor econòmic dels equips, pèrdues irreparables, etc.).

Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric s'han de seleccionar de manera que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada a impulsos de la categoria dels equips i materials que es preveu que es vagin a instal·lar.

En xarxes TT o IT, els descarregadors s'han de connectar entre cada un dels conductors, incloent-hi el neutre o compensador i el terra de la instal·lació. En xarxes TN-S, els descarregadors s'han de connectar entre cada un dels conductors de fase i el conductor de protecció. En xarxes TN-C, els descarregadors s'han de connectar entre cada un dels conductors de fase i el neutre o compensador. Això no obstant, es permeten altres formes de connexió, sempre que se'n demostrï l'eficàcia.

4. SELECCIÓ DELS MATERIALS A LA INSTAL·LACIÓ

Els equips i materials s'han d'escollir de manera que la seva tensió suportada a impulsos no sigui inferior a la tensió suportada que prescriu la taula 1, segons la seva categoria.

Els equips i materials que tinguin una tensió suportada a impulsos inferior a la que indica la taula 1 es poden utilitzar, això no obstant:

- en situació natural, quan el risc sigui acceptable.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS	ITC-BT-23
		Pàgina 5 de 5

- en situació controlada, si la protecció contra les sobretensions és adequada,

Taula 1

TENSIO NOMINAL DE LA INSTAL·LACIO		TENSIO SUPORTADA A IMPULSOS 1,2/50 (kV)			
SISTEMES TRIFASICS	SISTEMES MONOFASICS	CATEGORIA IV	CATEGORIA III	CATEGORIA II	CATEGORIA I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690	--	8	6	4	2,5
1000	--				

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	ITC-BT-24
		Pàgina 1 de 18

0. ÍNDEX	
0. ÍNDEX	1
1. INTRODUCCIÓ	2
2. PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	2
3. PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES	2
3.1 Protecció per aïllament de les parts actives	2
3.2 Protecció per mitjà de barreres o embolcalls	3
3.3 Protecció per mitjà d'obstacles	3
3.4 Protecció per posada fora d'abast per allunyament	4
3.5 Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial-residual	5
4. PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES INDIRECTES	6
4.1 Protecció per tall automàtic de l'alimentació	6
4.1.1 Esquemes TN. Característiques i prescripcions dels dispositius de protecció	6
4.1.2 Esquemes TT. Característiques i prescripcions dels dispositius de protecció	8
4.1.3 Esquemes IT. Característiques i prescripcions dels dispositius de protecció	10
4.2 Protecció per ús d'equips de la classe II o per aïllament equivalent	14
4.3 Protecció als locals o emplaçaments no conductors	15
4.4 Protecció mitjançant connexions equipotencials locals no connectades a terra	17
4.5 Protecció per separació elèctrica	17

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	ITC-BT-24
		Pàgina 2 de 18

1. INTRODUCCIÓ

Aquesta instrucció descriu les mesures destinades a assegurar la protecció de les persones i els animals domèstics contra els xocs elèctrics.

En la protecció contra els xocs elèctrics s'han d'aplicar les mesures apropiades:

- per a la protecció contra els contactes directes i contra els contactes indirectes.
- per a la protecció contra contactes directes.
- per a la protecció contra contactes indirectes.

2. PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES

La protecció contra els xocs elèctrics per a contactes directes i indirectes alhora es fa mitjançant la utilització de molt baixa tensió de seguretat MBTS, que ha de complir les condicions següents:

- Tensió nominal al camp I d'acord amb la norma UNE 20.481 i la ITC-BT-36.
- Font d'alimentació de seguretat per a MBTS d'acord amb el que indica la norma UNE 20.460 -4-41.
- Els circuits d'instal·lacions per a MBTS han de complir el que indica la norma UNE 20.460-4-41 i la ITC-BT-36.

3. PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES

Aquesta protecció consisteix a prendre les mesures destinades a protegir les persones contra els perills que poden derivar d'un contacte amb les parts actives dels materials elèctrics.

Llevat d'indicació contrària, els mitjans que s'han utilitzar els exposa i defineix la norma UNE 20.460 -4-41, que són habitualment:

- Protecció per aïllament de les parts actives.
- Protecció per mitjà de barreres o embolcalls.
- Protecció per mitjà d'obstacles.
- Protecció per posada fora d'abast per allunyament.
- Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial residual.

3.1 Protecció per aïllament de les parts actives

Les parts actives han d'estar recobertes d'un aïllament que només pot ser eliminat destruint-lo.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	ITC-BT-24
		Pàgina 3 de 18

Les pintures, els vernissos, les laques i els productes similars no es considera que constitueixin un aïllament suficient en el marc de la protecció contra els contactes directes.

3.2 Protecció per mitjà de barreres o embolcalls

Les parts actives han d'estar situades a l'interior dels embolcalls o darrere de barreres que tinguin, com a mínim, el grau de protecció IP XXB, segons UNE 20.324. Si es necessiten obertures més grans per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'han d'adoptar precaucions apropiades per impedir que les persones o els animals domèstics toquin les parts actives i s'ha de garantir que les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o embolcalls horitzontals que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IP XXD.

Les barreres o els embolcalls s'han de fixar de manera segura i ser d'una robustesa i durabilitat suficients per mantenir els graus de protecció exigits, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir els embolcalls o treure'n parts, això només ha de ser possible:

- bé amb l'ajuda d'una clau o d'una eina;
- o bé, després de treure la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquests embolcalls, i no pot ser restablerta la tensió fins després de tornar a col·locar les barreres o els embolcalls;
- o bé, si hi ha interposada una segona barrera que té com a mínim el grau de protecció IP 2X o IP XXB, que només pugui ser treuta amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeixi qualsevol contacte amb les parts actives.

3.3 Protecció per mitjà d'obstacles

Aquesta mesura no garanteix una protecció completa i la seva aplicació es limita, a la pràctica, als locals de servei elèctric només accessibles al personal autoritzat.

Els obstacles estan destinats a impedir els contactes fortuïts amb les parts actives, però no els contactes voluntaris per una temptativa deliberada de salvar l'obstacle.

Els obstacles han d'impedir:

- bé, un acostament físic no intencionat a les parts actives;
- bé, els contactes no intencionats amb les parts actives en el cas d'intervencions en equips sota tensió durant el servei.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	ITC-BT-24
		Pàgina 4 de 18

Els obstacles poden ser desmuntables sense l'ajuda d'una eina o d'una clau; això no obstant, han d'estar fixats de manera que s'impedeixi qualsevol desmuntatge involuntari.

3.4 Protecció per posada fora d'abast per allunyament

Aquesta mesura no garanteix una protecció completa i la seva aplicació es limita, a la pràctica, als locals de servei elèctric només accessibles al personal autoritzat.

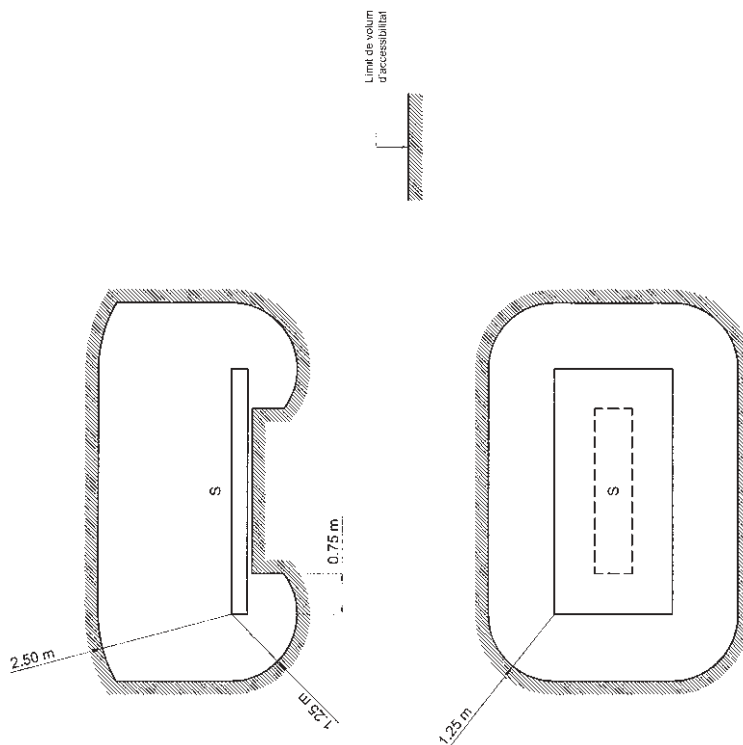
La posada fora d'abast per allunyament està destinada només a impedir els contactes fortuits amb les parts actives.

Les parts accessibles simultàniament, que estan a tensions diferents, no s'han de trobar dins del volum d'accessibilitat.

El volum d'accessibilitat de les persones es defineix com el situat al voltant dels emplaçaments en els quals poden romandre o circular persones, i els límits dels quals no poden ser assolits per una mà sense mitjans auxiliars. Per conveni, aquest volum està limitat conforme a la figura 1, entenent que l'altura que limita el volum és 2,5 m.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	ITC-BT-24
		Pàgina 5 de 18

Figura 1. – Volum d'accessibilitat



S=Superfície susceptible d'ocupació per persones

Quan l'espai en què romanen i circulen normalment persones està limitat per un obstacle (per exemple, llistó de protecció, baranes, plafó enreixat) que presenta un grau de protecció inferior a IP2X o IPXXB, segons UNE 20.324, el volum d'accessibilitat comença a partir d'aquest obstacle.

En els emplaçaments en els quals es manipulin correntment objectes conductors de gran longitud o voluminosos, les distàncies prescrites anteriorment s'han d'augmentar tenint en compte les dimensions d'aquests objectes.

3.5 Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial-residual

Aquesta mesura de protecció està destinada només a complementar altres mesures de protecció contra els contactes directes.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	ITC-BT-24
		Pàgina 6 de 18

L'ús de dispositius de corrent diferencial-residual, amb un valor de corrent diferencial assignat de funcionament que sigui inferior o igual a 30 mA, es reconeix com a mesura de protecció complementària en cas d'error d'una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.

Quan es prevegi que els corrents diferencials puguin ser no senoidals (com per exemple en sales de radiologia intervencionista), els dispositius de corrent diferencial-residual utilitzats han de ser de classe A que assegurin la desconexió per a corrents alterns senoidals així com per a corrents continus polsants.

La utilització d'aquests dispositius no constitueix per si mateixa una mesura de protecció completa i requereix l'ús d'una de les mesures de protecció enunciades als apartats 3.1 a 3.4 d'aquesta instrucció.

4. PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES INDIRECTES

Aquesta protecció s'aconsegueix mitjançant l'aplicació d'algunes de les mesures següents:

4.1 Protecció per tall automàtic de l'alimentació

El tall automàtic de l'alimentació després de l'aparició d'un error està destinat a impedir que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pot donar com a resultat un risc.

Ha d'existir una adequada coordinació entre l'esquema de connexions a terra de la instal·lació utilitzat d'entre els descrits en la ITC-BT-08 i les característiques dels dispositius de protecció.

El tall automàtic de l'alimentació està prescrit quan pot produir-se un efecte perillós en les persones o animals domèstics en cas de defecte, a causa del valor i la durada de la tensió de contacte. S'ha d'utilitzar com a referència el que indica la norma UNE 20.572 -1.

La tensió límit convencional és igual a 50 V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals. En certes condicions es poden especificar valors menys elevats, com per exemple 24 V per a les instal·lacions d'enllumenat públic que preveu la ITC-BT-09, apartat 10.

Es descriuen a continuació els aspectes més significatius que han de tenir els sistemes de protecció en funció dels diferents esquemes de connexió de la instal·lació, segons la ITC-BT-08 i que la norma UNE 20.460 -4-41 defineix en cada cas.

4.1.1 Esquemes TN, característiques i prescripcions dels dispositius de protecció.

Una posada a terra múltiple, en punts repartits amb regularitat, pot ser necessària per assegurar-se que el potencial del conductor de protecció es manté, en cas d'error, al

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	ITC-BT-24
		Pàgina 7 de 18

més pròxim possible al de terra. Per la mateixa raó, es recomana connectar el conductor de protecció a terra en el punt d'entrada de cada edifici o establiment.

Les característiques dels dispositius de protecció i les seccions dels conductors s'elegeixen de manera que, si es produeix en un lloc qualsevol un error, d'impedància menyspreable, entre un conductor de fase i el conductor de protecció o una massa, el tall automàtic s'efectui en un temps igual, com a màxim, al valor especificat, i es compleixi la condició següent:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

on

Z_s és la impedància del bucle de defecte, incloent-hi la de la font, la del conductor actiu fins al punt de defecte i la del conductor de protecció, des del punt de defecte fins a la font.

I_a és el corrent que assegura el funcionament del dispositiu de tall automàtic en un temps com a màxim igual al definit a la taula 1 per a tensió nominal igual a U_0 . En cas d'utilització d'un dispositiu de corrent diferencial-residual, I_a és el corrent diferencial assignat

U_0 és la tensió nominal entre fase i terra, valor eficaç en corrent altern.

Taula 1

U_0 (V)	Temps d'interrupció (s)
230	0,4
400	0,2
> 400	0,1

En la norma UNE 20.460 -4-41 s'indiquen les condicions especials que s'han de complir per permetre temps més grans d'interrupció o condicions especials d'instal·lació.

En l'esquema TN es poden utilitzar els dispositius de protecció següents:

- Dispositius de protecció de màxima corrent, com ara fusibles, interruptors automàtics.
- Dispositius de protecció de corrent diferencial-residual.

Quan el conductor neutre i el conductor de protecció siguin comuns (esquemes TN-C), no es pot utilitzar dispositius de protecció de corrent diferencial-residual.

Quan s'utilitzi un dispositiu de protecció de corrent diferencial-residual en esquemes TN-C-S, no s'ha d'utilitzar un conductor CPN aigües avall. La connexió del conductor de protecció al conductor CPN s'ha d'efectuar aigües amunt del dispositiu de protecció de corrent diferencial-residual.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	ITC-BT-24 Pàgina 8 de 18
-----------------------------------	---	-----------------------------

Amb vista a la selectivitat es poden instal·lar dispositius de corrent diferencial-residual temporitzat (per exemple del tipus "S") en sèrie amb dispositius de protecció diferencial-residual de tipus general.

Figura 2. Esquema TN-C.

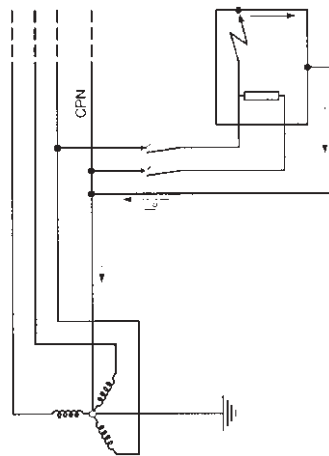
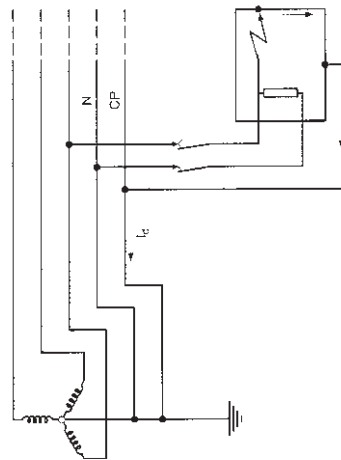


Figura 3. Esquema TN-S.



4.1.2 Esquemes TT. Característiques i prescripcions dels dispositius de protecció.

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció han de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. Si diversos dispositius de protecció hi van muntats en sèrie, aquesta prescripció s'aplica separadament a les masses protegides per cada dispositiu.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	ITC-BT-24 Pàgina 9 de 18
-----------------------------------	---	-----------------------------

El punt neutre de cada generador o transformador, o si no existeix, un conductor de fase de cada generador o transformador, s'ha de posar a terra.

S'ha de complir la condició següent:

$$R_A \times I_a \leq U$$

on:

R_A és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.

I_a és el corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial-residual és el corrent diferencial-residual assignat.

U és la tensió de contacte límit convencional (50, 24 V o d'altres, segons els casos).

En l'esquema TT, s'utilitzen els dispositius de protecció següents:

- Dispositius de protecció de corrent diferencial-residual.
- Dispositius de protecció de màxim corrent, com ara fusibles, interruptors automàtics. Aquests dispositius només són aplicables quan la resistència R_A té un valor molt baix.

Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de protecció contra les sobreintensitats, ha de ser:

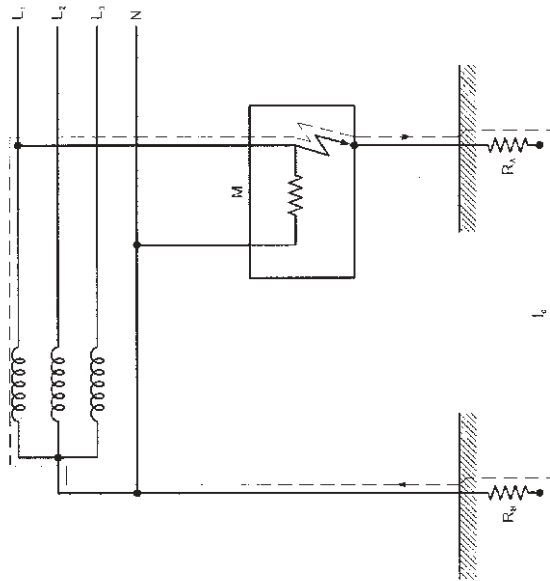
- bé un dispositiu que tingui una característica de funcionament de temps invers i I_a ha de ser el corrent que assegurí el funcionament automàtic en 5 s com a màxim;
- o bé un dispositiu que tingui una característica de funcionament instantània i I_a ha de ser el corrent que assegura el funcionament instantani.

La utilització de dispositius de protecció de tensió de defecte no està exclosa per a aplicacions especials quan no es puguin utilitzar els dispositius de protecció abans assenyalats.

Amb vista a la selectivitat es poden instal·lar dispositius de corrent diferencial-residual temporitzat (per exemple del tipus "S") en sèrie amb dispositius de protecció diferencial-residual de tipus general, amb un temps de funcionament com a màxim igual a 1 s.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	ITC-BT-24
		Pàgina 10 de 18

Figura 4 Esquema TT



4.1.3 Esquemes IT. Característiques i prescripcions dels dispositius de protecció

En l'esquema IT, la instal·lació ha d'estar aïllada de terra o connectada a terra a través d'una impedància de valor prou alt. Aquesta connexió s'efectua bé sigui en el punt neutre de la instal·lació, si està muntada en estrella, o en un punt neutre artificial. Quan no existeixi cap punt de neutre, un conductor de fase es pot connectar a terra a través d'una impedància.

En cas que hi hagi un sol defecte a massa o a terra, el corrent de fallada és de poca intensitat i no és imperatiu el tall. Tanmateix, s'han de prendre mesures per evitar qualsevol perill en cas d'aparició de dos errors simultanis.

Cap conductor actiu s'ha de connectar directament a terra a la instal·lació.

Les masses s'han de connectar a terra, bé sigui individualment o per grups.

Ha de ser satisfeta la condició següent:

$$R_A \times I_d \leq U_L$$

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	ITC-BT-24
		Pàgina 11 de 18

on:

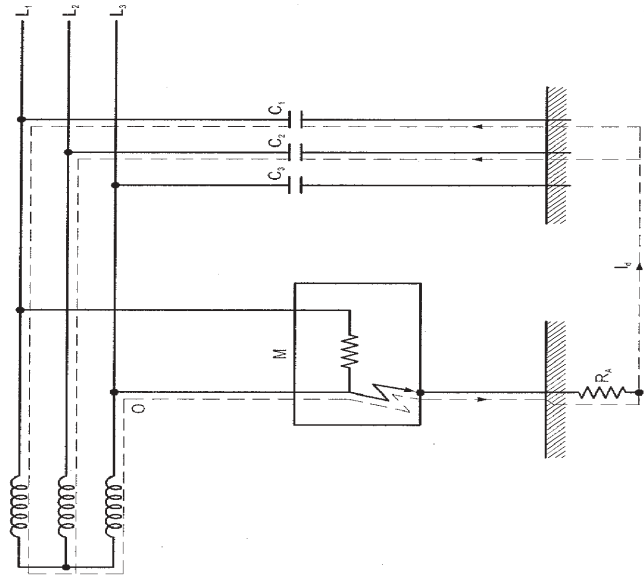
R_A és la suma de les resistències de presa de terra i dels conductors de protecció de les masses.

I_d és el corrent de defecte en cas d'un primer defecte franc de baixa impedància entre un conductor de fase i una massa. Aquest valor té en compte els corrents de fuga i la impedància global de posada a terra de la instal·lació elèctrica

U_L és la tensió de contacte límit convencional (50, 24 V o d'altres, segons els casos).

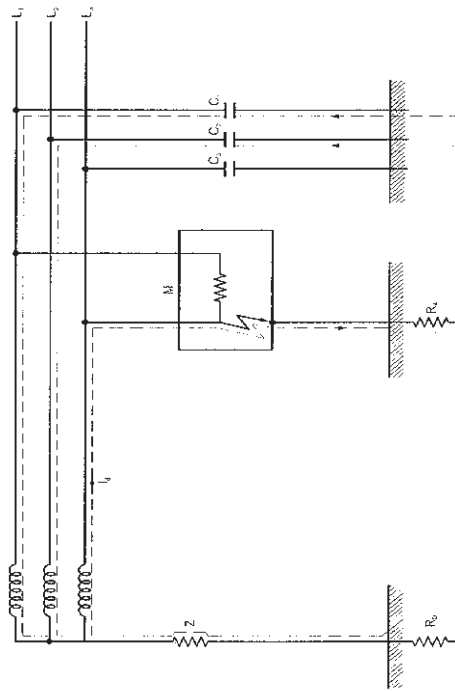
$C_1; C_2; C_3$ Capacitat homopolar dels conductors respecte de terra.

Figura 5. Esquema IT aïllat de terra.



MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	ITC-BT-24
		Pàgina 12 de 18

Figura 6. Esquema IT unit a terra per impedància Z i amb les posades a terra de l'alimentació i de les masses separades



En l'esquema IT, s'utilitzen els dispositius de protecció següents:

- Controladors permanents d'aïllament
- Dispositius de protecció de corrent diferencial-residual
- Dispositius de protecció de màxim corrent, com ara fusibles, interruptors automàtics.

Si s'ha previst un controlador permanent de primer defecte per indicar l'aparició d'un primer defecte d'una part activa a massa o a terra, ha d'activar un senyal acústic o visual.

Després de l'aparició d'un primer defecte, les condicions d'interrupció de l'alimentació en un segon defecte han de ser les següents:

- Quan es posin a terra masses per grups o individualment les condicions de protecció són les de l'esquema TT, llevat que el neutre no s'ha de posar a terra.
- Quan les masses estiguin interconnectades mitjançant un conductor de protecció, col·lectivament a terra, s'apliquen les condicions de l'esquema TN, amb protecció mitjançant un dispositiu contra sobreintensitats de forma que es compleixin les condicions següents:

- a) si el neutre no està distribuït: $2 \times Z_s \times I_a \leq U$
- b) si el neutre està distribuït: $2 \times Z_s \times I_a \leq U_0$

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	ITC-BT-24
		Pàgina 13 de 18

on:
 Z_s és la impedància del bucle de defecte constituït pel conductor de fase i el conductor de protecció.

Z_s' és la impedància del bucle de defecte constituït pel conductor neutre, el conductor de protecció i el de fase.

I_a és el corrent que garanteix el funcionament del dispositiu de protecció de la instal·lació en un temps t_i , segons la taula 2, o temps superiors, amb 5 segons com a màxim, per a aquells casos especials que preveu la norma UNE 20.460 -4-41.

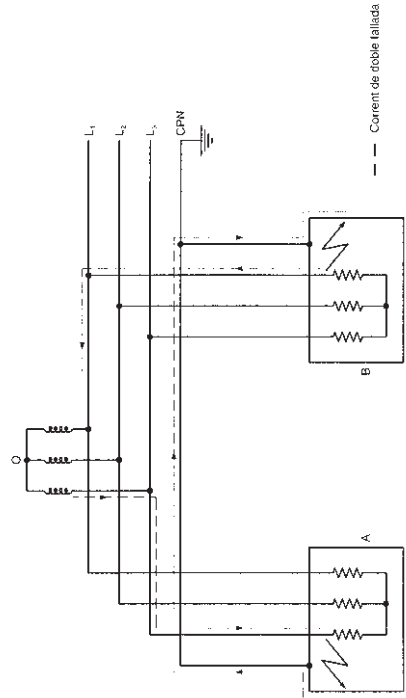
U és la tensió entre fases, valor eficaç en corrent altern.

U_0 és la tensió entre fase i neutre, valor eficaç en corrent altern.

Taula 2

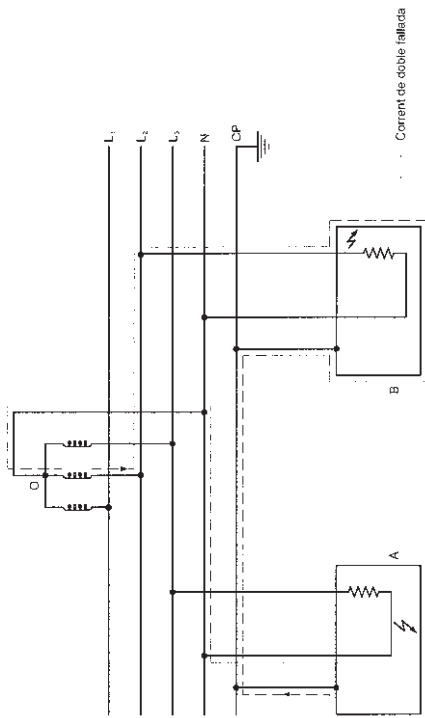
Tensió nominal de la instal·lació (U_0/U)	Temps d'interrupció (s)	
	Neutre no distribuït	Neutre distribuït
230/400	0,4	0,8
400/690	0,2	0,4
580/1000	0,1	0,2

Figura 7. Corrent de segon defecte en l'esquema IT amb massa connectats a la mateixa presa de terra i neutre no distribuït.



MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	ITC-BT-24
		Pàgina 14 de 18

Figura 8. Corrent de segon defecte en l'esquema IT amb massa connectats a la mateixa presa de terra i neutre distribuït.



Si no és possible utilitzar dispositius de protecció contra sobrintensitats de manera que es compleixi l'anterior, s'han d'utilitzar dispositius de protecció de corrent diferencial residual per a cada aparell d'utilització o s'ha de fer una connexió equipotencial complementària segons el que disposa la norma UNE 20.460-4-41

4.2 Protecció per ús d'equips de la classe II o per aïllament equivalent.

S'assegura aquesta protecció per:

- Utilització d'equips amb un aïllament doble o reforçat (classe II).
- Conjunts d'aparellatge construïts en fàbrica i que tinguin aïllament equivalent (doble o reforçat).
- Aïllaments suplementaris muntats en el curs de la instal·lació elèctrica i que aïllin equips elèctrics que tinguin únicament un aïllament principal.
- Aïllaments reforçats muntats en el curs de la instal·lació elèctrica i que aïllin les parts actives descobertes, quan per construcció no sigui possible la utilització d'un doble aïllament.

La norma UNE 20.460-4-41 descriu la resta de característiques i revestiment que han de complir els embolcalls d'aquests equips.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	ITC-BT-24
		Pàgina 15 de 18

4.3 Protecció als locals o emplaçaments no conductors

La norma UNE 20.460-4-41 indica les característiques de les proteccions i mitjans per a aquests casos.

Aquesta mesura de protecció està destinada a impedir, en cas d'error de l'aïllament principal de les parts actives, el contacte simultani amb parts que poden ser posades a tensions diferents. S'admet la utilització de materials de la classe 0 amb la condició que es respecti el conjunt de les condicions següents:

Les masses han d'estar disposades de manera que, en condicions normals, les persones no facin contacte simultani: bé amb dues masses, bé amb una massa i qualsevol element conductor si aquests elements poden estar a tensions diferents en cas d'un error de l'aïllament principal de les parts actives

En aquests locals (o emplaçaments), no ha d'estar previst cap conductor de protecció.

Les prescripcions de l'apartat anterior es consideren satisfetes si l'emplaçament té parets aïllants i si es compleixen una o diverses de les condicions següents:

- a) Allunyament respectiu de les masses i dels elements conductors, així com de les masses entre si. Aquest allunyament es considera suficient si la distància entre dos elements és de 2 m com a mínim, i aquesta distància pot estar reduïda a 1,25 m per fora del volum d'accessibilitat.
- b) Interposició d'obstacles eficaços entre les masses o entre les masses i els elements conductors. Aquests obstacles són considerats prou eficaços si deixen la distància per franquejar en els valors que indica el punt a). No s'han de connectar ni a terra ni a les masses i, en la mesura que sigui possible, han de ser de material aïllant.
- c) Aïllament o disposició aïllada dels elements conductors. L'aïllament ha de tenir una rigidesa mecànica suficient i ha de poder suportar una tensió d'assaig d'un mínim de 2.000 V. El corrent de fuga no ha de ser superior a 1 mA en les condicions normals d'ús.

Les figures següents contenen exemples explicatius de les disposicions anteriors.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	ITC-BT-24 Pàgina 16 de 18
-----------------------------------	---	------------------------------

Figura 9.

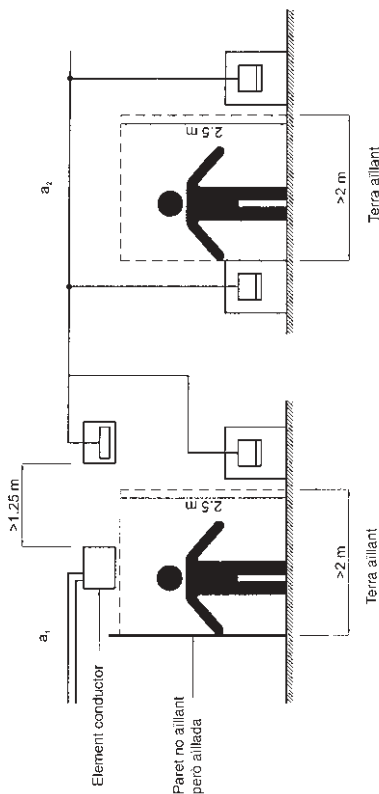
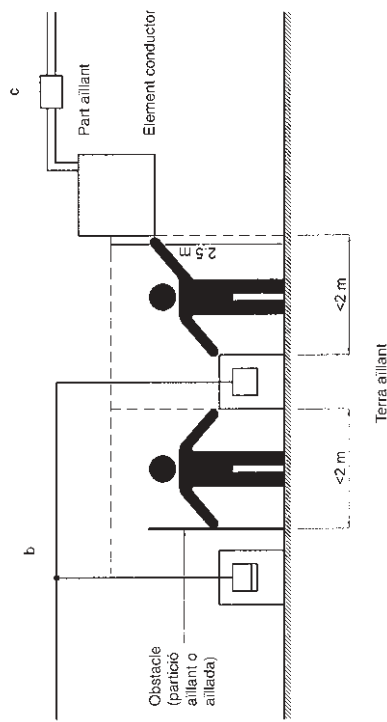


Figura 10.



Les parets i els terres aïllants han de presentar una resistència no inferior a:

- 50 kΩ, si la tensió nominal de la instal·lació no és superior a 500 V; i
- 100 kΩ, si la tensió nominal de la instal·lació és superior a 500 V.

Si la resistència no és superior o igual, en qualsevol punt, al valor prescrit, aquestes parets i terres s'han de considerar com a elements conductors des del punt de vista de la protecció contra les descàrregues elèctriques.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	ITC-BT-24 Pàgina 17 de 18
-----------------------------------	---	------------------------------

Les disposicions adoptades han de ser duradores i no es poden inutilitzar. Igualment han de garantir la protecció dels equips mòbils quan n'estigui previst l'ús.

S'ha d'evitar la col·locació posterior, a les instal·lacions elèctriques no vigilades contínuament, d'altres parts (per exemple, materials mòbils de la classe I o elements conductors, com ara conductes d'aigua metàl·lics), que puguin anul·lar la conformitat amb l'apartat anterior.

S'ha d'evitar que la humitat pugui comprometre l'aïllament de les parets i dels terres.

S'han d'adoptar mesures adequades per evitar que els elements conductors puguin transferir tensions fora de l'emplaçament considerat.

4.4 Protecció mitjançant connexions equipotencials locals no connectades a terra

Els conductors d'equipotencialitat han de connectar totes les masses i tots els elements conductors que siguin simultàniament accessibles.

La connexió equipotencial local realitzada d'aquesta manera no ha d'estar connectada a terra, ni directament ni a través de masses o d'elements conductors.

S'han d'adoptar disposicions per assegurar l'accés de persones a l'emplaçament considerat sense que aquestes puguin ser sotmeses a una diferència de potencial perillosa. Això s'aplica concretament en el cas en què un terra conductor, encara que aïllat del terreny, està connectat a la connexió equipotencial local.

4.5 Protecció per separació elèctrica

El circuit s'ha d'alimentar a través d'una font de separació, és a dir:

- un transformador d'aïllament,
- una font que asseguri un grau de seguretat equivalent al transformador d'aïllament anterior, per exemple un grup motor generador que tingui una separació equivalent.

La norma UNE 20.460 -4-41 enuncia el conjunt de prescripcions que ha de garantir aquesta protecció.

En el cas que el circuit separat només alimenti un sol aparell, les masses del circuit no han d'estar connectades a un conductor de protecció.

En el cas d'un circuit separat que alimenti molts aparells, s'han de satisfer les prescripcions següents:

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES PROTECCIÓ CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	ITC-BT-24
		Pàgina 18 de 18

- a) Les masses del circuit separat s'han de connectar entre si mitjançant conductors d'equipotencialitat aïllats, no connectats a terra. Aquests conductors no s'han de connectar ni a conductors de protecció, ni a masses d'altres circuits ni a elements conductors.
- b) Totes les bases de preses de corrent han d'estar proveïdes d'un contacte de terra que ha d'estar connectat al conductor d'equipotencialitat descrit a l'apartat anterior.
- c) Tots els cables flexibles d'equips que no siguin de classe II han de tenir un conductor de protecció utilitzat com a conductor d'equipotencialitat.
- d) En el cas de dos errors francs que afectin dues masses i alimentats per dos conductors de polaritat diferent, hi ha d'haver un dispositiu de protecció que garanteixi el tall en un temps com a màxim igual al que indica la taula 1 inclosa a l'apartat 4.1.1, per a esquemes TN.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES NOMBRE DE CIRCUITS I CARACTERÍSTIQUES	ITC-BT-25
		Pàgina 1 de 6

0. ÍNDEX	
0. ÍNDEX	1
1. GRAU D'ELECTRIFICACIÓ BÀSIC	2
2. CIRCUITS INTERIORS	2
2.1 Protecció general	2
2.2 Previsió per a instal·lacions de sistemes d'automatització, gestió tècnica de l'energia i seguretat.....	2
2.3 Derivacions	3
2.3.1 Electrificación bàsica.....	3
2.3.2 Electrificación elevada	3
3. DETERMINACIÓ DEL NOMBRE DE CIRCUITS, SECCIÓ DELS CONDUCTORS I DE LES CAIGUDES DE TENSIO	4
4. PUNTS D'UTILITZACIÓ	6

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES NOMBRE DE CIRCUITS I CARACTERÍSTIQUES	ITC-BT-25
		Pàgina 2 de 6

1. GRAU D'ELECTRIFICACIÓ BÀSIC

El grau d'electrificació bàsic es planteja com el sistema mínim, als efectes d'ús, de la instal·lació interior dels habitatges en edificis nous tal com indica la ITC-BT-10. El seu objecte és permetre la utilització dels aparells electrodomèstics d'ús bàsic sense necessitat d'obres posteriors d'adequació.

La capacitat d'instal·lació es correspon com a mínim al valor de la intensitat assignada determinada per a l'interruptor general automàtic. També s'ha de complir aquesta condició per a la derivació individual.

2. CIRCUITS INTERIORS

2.1 Protecció general

Els circuits de protecció privats s'han d'executar segons el que disposa la ITC-BT-17 i han de constar com a mínim de:

- Un interruptor general automàtic de tall omnipolar amb accionament manual, d'intensitat nominal mínima de 25 A i dispositius de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits. L'interruptor general ha de ser independent de l'interruptor per al control de potència (ICP) i no pot ser substituït per aquest.
- Un o diversos interruptors diferencials que han de garantir la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits, amb una intensitat diferencial-residual màxima de 30 mA i intensitat assignada superior o igual que la de l'interruptor general. Quan s'usin interruptors diferencials en sèrie, s'ha de garantir que tots els circuits queden protegits davant intensitats diferencials-residuals de 30 mA com a màxim, i es poden instal·lar altres diferencials d'intensitat superior a 30 mA en sèrie, sempre que es compleixi l'anterior.
- Per a instal·lacions d'habitatges alimentats amb xarxes diferents a les de tipus TT, que eventualment es poden autoritzar, la protecció contra contactes indirectes s'ha de fer segons indica l'apartat 4.1 de la ITC-BT-24.
- Dispositius de protecció contra sobretensions, si cal, conforme a la ITC-BT-23.

2.2 Previsió per a instal·lacions de sistemes d'automatització, gestió tècnica de l'energia i seguretat

En el cas d'instal·lacions de sistemes d'automatització, gestió tècnica de l'energia i de seguretat, que desplega la ITC-BT-51, l'alimentació als dispositius de control i comandament centralitzat dels sistemes electrònics s'ha de fer mitjançant un interruptor automàtic de tall omnipolar amb dispositiu de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits que es pot situar aigües amunt de qualsevol interruptor diferencial, sempre que la seva alimentació es faci mitjançant una font de MBTS o MBTP, segons la ITC-BT-36.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES NOMBRE DE CIRCUITS I CARACTERÍSTIQUES	ITC-BT-25
		Pàgina 3 de 6

2.3 Derivacions

Els tipus de circuits independents han de ser els que s'indiquen a continuació i han d'estar protegits cada un d'aquests per un interruptor automàtic de tall omnipolar amb accionament manual i dispositius de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits amb una intensitat assignada segons la seva aplicació i indicada a l'apartat 3.

2.3.1 Electrificació bàsica

Circuits independents

- C₁ circuit de distribució interna, destinat a alimentar els punts d'il·luminació.
- C₂ circuit de distribució interna, destinat a preses de corrent d'ús general i frigorífic.
- C₃ circuit de distribució interna, destinat a alimentar la cuina i el forn.
- C₄ circuit de distribució interna, destinat a alimentar la rentadora, el rentaplats i el termos elèctric.
- C₅ circuit de distribució interna, destinat a alimentar preses de corrent dels banyos, així com les bases auxiliars de la cuina.

2.3.2 Electrificació elevada

És el cas d'habitatges amb una previsió important d'aparells electrodomèstics que obligui a instal·lar més d'un circuit de qualsevol dels tipus descrits anteriorment, així com amb previsió de sistemes de calefacció elèctrica, condicionament d'aire, automatització, gestió tècnica de l'energia i seguretat o amb superfícies útils dels habitatges superiors a 160 m². En aquest cas s'ha d'instal·lar, a més dels corresponents a l'electrificació bàsica, els circuits següents:

- C₆ Circuit addicional del tipus C₁, per cada 30 punts de llum.
- C₇ Circuit addicional del tipus C₂, per cada 20 preses de corrent d'ús general o si la superfície útil de l'habitatge és més gran de 160 m².
- C₈ Circuit de distribució interna, destinat a la instal·lació de calefacció elèctrica, quan hi ha previsió d'instal·lar-la.
- C₉ Circuit de distribució interna, destinat a la instal·lació d'aire condicionat, quan hi ha previsió d'instal·lar-lo.
- C₁₀ Circuit de distribució interna, destinat a la instal·lació d'una assecadora independent.
- C₁₁ Circuit de distribució interna, destinat a l'alimentació del sistema d'automatització, gestió tècnica de l'energia i de seguretat, quan hi ha previsió d'aquest.
- C₁₂ Circuits addicionals de qualsevol dels tipus C₃ o C₄, quan es prevegin, o circuit addicional del tipus C₅, quan el seu nombre de preses de corrent passi de 6.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES	ITC-BT-25
	NOMBRE DE CIRCUITS I CARACTERÍSTIQUES	Pàgina 5 de 6

Taula 1. Característiques elèctriques dels circuits⁽¹⁾

Circuit d'utilització	Potència prevista per presa (W)	Factor simultaneïtat Fs	Factor utilització Fu	Tipus de presa ⁽⁷⁾	Interruptor automàtic (A)	Màxim nre. de punts d'utilització o preses per circuit	Conductors secció mínima mm ² ⁽⁵⁾	Tub o conducte Diàmetre mm ⁽³⁾
C ₁ Il·luminació	200	0,75	0,5	Punt de llum ⁽⁹⁾	10	30	1,5	16
C ₂ Preses d'ús general	3.450	0,2	0,25	Base 16 A 2p+T	16	20	2,5	20
C ₃ Cuina i forn	5.400	0,5	0,75	Basi 25 A 2p+T	25	2	6	25
C ₄ Rentadora, rentaplats i termos elèctric	3.450	0,66	0,75	Base 16 A 2p+T combinades amb fusibles o interruptors automàtics de 16 A ⁽⁸⁾	20	3	4 ⁽⁵⁾	20
C ₅ Bany, cuina	3.450	0,4	0,5	Base 16 A 2p+T	16	6	2,5	20
C ₈ Calefacció	⁽²⁾	---	---	---	25	---	6	25
C ₉ Aire condicionat	⁽²⁾	---	---	---	25	---	6	25
C ₁₀ Assecadora	3.450	1	0,75	Base 16 A 2p+T	16	1	2,5	20
C ₁₁ Automatització	⁽⁴⁾	---	---	---	10	---	1,5	16

(1) La tensió considerada és de 230 V entre fase i neutre.

(2) La potència màxima permissibile per circuit és de 5.750 W

(3) Diàmetres externs segons ITC-BT 19

(4) La potència màxima permissibile per circuit és de 2.300 W

(5) Aquest valor correspon a una instal·lació de dos conductors i terra amb aïllament de PVC sota tub encastat en obra, segons la taula 1 de la ITC-BT-19. Altres seccions poden ser requerides per a altres tipus de cable o condicions d'instal·lació

(6) En aquest circuit exclusivament cada presa individual es pot connectar mitjançant un conductor de secció 2,5 mm² que surti d'una caixa de derivació del circuit de 4 mm².

(7) Les bases de presa de corrent de 16 A 2p+T són fixes del tipus que indica la figura C2a i les de 25 A 2p+T són del tipus indicat a la figura ESB 25-5 A, ambdues de la norma UNE 20315.

(8) Els fusibles o interruptors automàtics no són necessaris si es disposa de circuits independents per a cada aparell, amb interruptor automàtic de 16 A a cada circuit. El desdoblament del circuit amb aquesta finalitat no suposa el pas a electrificació elevada ni la necessitat de disposar d'un diferencial addicional.

(9) El punt de llum inclou conductor de protecció.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES	ITC-BT-25
	NOMBRE DE CIRCUITS I CARACTERÍSTIQUES	Pàgina 4 de 6

Tant per a l'electrificació bàsica com per a l'elevada, s'ha de col·locar, com a mínim, un interruptor diferencial de les característiques que indica l'apartat 2.1 per cada cinc circuits instal·lats.

3. DETERMINACIÓ DEL NOMBRE DE CIRCUITS, SECCIÓ DELS CONDUCTORS I DE LES CAIGUDES DE TENSIO

A la taula 1 es detallen els circuits mínims previstos amb les seves característiques elèctriques.

La secció mínima indicada per circuit està calculada per a un nombre limitat de punts d'utilització. Si s'augmenta el nombre de punts d'utilització, cal instal·lar circuits addicionals corresponents.

Cada accessori o element del circuit en qüestió ha de tenir un corrent assignat, no inferior al valor de la intensitat prevista del receptor o receptors que s'han de connectar.

El valor de la intensitat de corrent prevista a cada circuit s'ha de calcular d'acord amb la fórmula:

$$I = n \times I_a \times F_s \times F_u$$

N

I_aF_s (factor de simultaneïtat)F_u (factor d'utilització)

nombre de preses o receptors

intensitat prevista per presa o receptor

Relació de receptors connectats simultàniament sobre el total

Factor mitjà d'utilització de la potència màxima del receptor

Els dispositius automàtics de protecció tant per al valor de la intensitat assignada com per a la intensitat màxima de curtcircuit s'ha de correspondre amb la intensitat admissible del circuit i la de curtcircuit en aquest punt respectivament.

Els conductors han de ser de coure i la seva secció ha de ser com a mínim la indicada a la taula 1 i, a més, ha d'estar condicionada al fet que la caiguda de tensió sigui com a màxim el 3%. Aquesta caiguda de tensió es calcula per a una intensitat de funcionament del circuit igual a la intensitat nominal de l'interruptor automàtic del circuit esmentat i per a una distància corresponent a la del punt d'utilització més allunyat de l'origen de la instal·lació interior. El valor de la caiguda de tensió es pot compensar entre la de la instal·lació interior i la de les derivacions individuals, de manera que la caiguda de tensió total sigui inferior a la suma dels valors límit especificats per a ambdues, segons el tipus d'esquema utilitzat.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES PRESCRIPCIONS GENERALS D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-26
		Pàgina 1 de 6

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. ÀMBIT D'APLICACIÓ	2
2. TENSIONS D'UTILITZACIÓ I ESQUEMA DE CONNEXIÓ	2
3. PRESE DE TERRA	2
3.1 Instal·lació	2
3.2 Elements per connectar a terra	3
3.3 Punts de posada a terra	3
3.4 Línies principals de terra. Derivacions	3
3.5 Conductors de protecció	4
4. PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES INDIRECTES	4
5. QUADRE GENERAL DE DISTRIBUCIÓ	4
6. CONDUCTORS	5
6.1 Naturalesa i seccions	5
6.1.1 Conductors actius	5
6.1.2 Conductors de protecció	5
6.2 Identificació dels conductors	5
6.3 Connexions	5
7. EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS	5
7.1 Sistema d'instal·lació	5
7.2 Condicions generals	6

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES NOMBRE DE CIRCUITS I CARACTERÍSTIQUES	ITC-BT-25
		Pàgina 6 de 6

4. PUNTS D'UTILITZACIÓ

A cada estança s'ha d'utilitzar com a mínim els punts d'utilització següents:

Taula 2.

Estança	Circuit	Mecanisme	Nre. mínim	Superf./Longitud
Accés Vestíbul	C ₁	botó timbre	1	
	C ₁	Punt de llum Interruptor 10 A	1	----
Sala d'estar o saló	C ₂	Base 16 A 2p+T	1	----
	C ₁	Punt de llum Interruptor 10 A	1	fins a 10 m ² (dos si S > 10 m ²) un per cada punt de llum
	C ₂	Base 16 A 2p+T	3 ⁽¹⁾	una per cada 6 m ² , arrodonit a l'enter superior
	C ₈	Presa de calefacció	1	fins a 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
Dormitoris	C ₉	Presa d'aire condicionat	1	fins a 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
	C ₁	Punts de llum Interruptor 10 A	1	fins a 10 m ² (dos si S > 10 m ²) un per cada punt de llum
	C ₂	Base 16 A 2p+T	3 ⁽¹⁾	una per cada 6 m ² , arrodonit a l'enter superior
	C ₈	Presa de calefacció	1	----
Banys	C ₉	Presa d'aire condicionat	1	----
	C ₁	Punts de llum Interruptor 10 A	1	----
	C ₅	Base 16 A 2p+T	1	----
Passadissos o distribuidors	C ₈	Presa de calefacció	1	----
	C ₁	Punts de llum Interruptor/Commutador 10 A	1	un cada 5 m de longitud un a cada accés
	C ₂	Base 16 A 2 p + T	1	fins a 5 m (dos si L > 5 m)
	C ₈	Presa de calefacció	1	----
Cuina	C ₁	Punts de llum Interruptor 10 A	1	fins a 10 m ² (dos si S > 10 m ²) un per cada punt de llum
	C ₂	Base 16 A 2 p + T	2	extractor i frigorífic cuina/for
	C ₃	Base 25 A 2 p + T	1	----
	C ₄	Base 16 A 2 p + T	3	rentadora, rentaplats i termos a sobre del pla de treball
	C ₅	Base 16 A 2 p + T	3 ⁽²⁾	----
	C ₈	Presa de calefacció	1	----
Terrasses i vestidors	C ₁₀	Base 16 A 2 p + T	1	Assecadora
	C ₁	Punts de llum Interruptor 10 A	1	fins a 10 m ² (dos si S > 10 m ²) un per cada punt de llum
	C ₁	Punts de llum Interruptor 10 A	1	fins a 10 m ² (dos si S > 10 m ²) un per cada punt de llum

(1) On es prevegi la instal·lació d'una presa per al receptor de TV, la base corresponent ha de ser múltiple, i en aquest cas es considera com una sola base als efectes del nombre de punts d'utilització de la taula 1.

(2) Es col·loquen fora d'un volum delimitat pels plans verticals situats a 0,5 m de la pica i dels fogons de cocció o cuina

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES PRESCRIPCIONS GENERALS D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-26
		Pàgina 2 de 6

1. ÀMBIT D'APLICACIÓ

Les prescripcions objecte d'aquesta Instrucció són complementàries de les que exposa la ITC-BT-19 i aplicables a les instal·lacions interiors dels habitatges, així com en la mesura que pugui afectar-los, a les de locals comercials, d'oficines i a les de qualsevol altre local destinat a finalitats anàlogues.

2. TENSIONS D'UTILITZACIÓ I ESQUEMA DE CONNEXIÓ

Les instal·lacions dels habitatges es consideren que estan alimentades per una xarxa de distribució pública de baixa tensió segons l'esquema de distribució "TT" (ITC-BT-08) i a una tensió de 230 V en alimentació monofàsica i 230/400 V en alimentació trifàsica.

3. PRESES DE TERRA

3.1 Instal·lació

En qualsevol nova edificació s'ha d'establir una presa de terra de protecció, segons el sistema següent:

Instal·lant al fons de les rases de fonamentació dels edificis, i abans que la fonamentació comenci, un cable rígid de coure nu d'una secció mínima segons indica la ITC-BT-18, formant un anell tancat que interessi a tot el perímetre de l'edifici. A aquest anell s'hi han de connectar elèctrodes verticalment clavats al terreny quan es prevegi la necessitat de disminuir la resistència de terra que pugui presentar el conductor en anell. Quan es tracti de construccions que comprenguin diversos edificis pròxims, s'ha de procurar unir entre si els anells que formen la presa de terra de cada un d'aquells, per tal de formar una malla de l' extensió més gran possible.

En rehabilitació o reforma d'edificis existents, la presa de terra s'ha de poder fer també situant en celoberts o en jardins particulars de l'edifici un o diversos elèctrodes de característiques adequades.

Al conductor en anell, o bé als elèctrodes, s'han de connectar, si s'escau, l'estructura metàl·lica de l'edifici o, quan la seva fonamentació es faci amb sabates de formigó armat, un cert nombre de ferros dels considerats principals i com a mínim un per sabata.

Aquestes connexions s'han d'establir de manera fiable i segura, mitjançant soldadura aluminotèrmica o autògena.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES PRESCRIPCIONS GENERALS D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-26
		Pàgina 3 de 6

Les línies d'enllaç amb el terra s'han d'establir d'acord amb la situació i el nombre previst de punts de posada a terra. La naturalesa i la secció d'aquests conductors ha de ser conforme amb el que indica la Instrucció ITC-BT-18.

3.2 Elements per connectar a terra

A la presa de terra establerta s'hi ha de connectar qualsevol massa metàl·lica important, existent a la zona de la instal·lació, i les masses metàl·liques accessibles dels aparells receptors, quan la seva classe d'aïllament o condicions d'instal·lació així ho exigeixin.

A aquesta mateixa presa de terra s'hi han de connectar les parts metàl·liques dels dipòsits de gasoil, de les instal·lacions de calefacció general, de les instal·lacions d'aigua, de les instal·lacions de gas canalitzat i de les antenes de ràdio i televisió.

3.3 Punts de posada a terra

Els punts de posada a terra s'han de situar:

- Als celoberts destinats a cuines i cambres de bany, etc., en rehabilitació o reforma d'edificis existents.
- Al local o lloc de la centralització de comptadors, si n'hi ha.
- A la base de les estructures metàl·liques dels ascensors i muntacàrregues, si n'hi ha.
- En el punt d'ubicació de la caixa general de protecció.
- En qualsevol local on es prevegi la instal·lació d'elements destinats a serveis generals o especials, i que per la seva classe d'aïllament o condicions d'instal·lació s'han de posar a terra.

3.4 Línies principals de terra. Derivacions

Les línies principals i les seves derivacions s'han d'establir en les mateixes canalitzacions que les de les línies generals d'alimentació i derivacions individuals.

És admesa únicament l'entrada directa de les derivacions de la línia principal de terra en cuines i cambres de bany quan, per la data de construcció de l'edifici, no s'hagués previst la instal·lació de conductors de protecció. En aquest cas, les masses dels aparells receptors, quan les seves condicions d'instal·lació ho exigeixin, han de poder estar connectades a la derivació de la línia principal de terra directament, o bé mitjançant preses de corrent que disposin de contacte de posada a terra. Al punt o punts de posada a terra indicats com a a) a l'apartat 3.3, s'hi han de connectar les línies principals de terra. Aquestes línies es poden instal·lar pels celoberts o per canalitzacions interiors, a fi d'establir a l'altura de cada planta de l'edifici la seva derivació fins al born de connexió dels conductors de protecció de cada local o habitatge.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES PRESCRIPCIONS GENERALS D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-26
		Pàgina 4 de 6

Les línies principals de terra han d'estar constituïdes per conductors de coure de la mateixa secció que la que fixa per als conductors de protecció la Instrucció ITC-BT-19, amb un mínim de 16 mil·límetres quadrats. Poden estar formades per barres planes o rodones, per conductors nus o aïllats, i han de disposar d'una protecció mecànica a la part en què aquests conductors siguin accessibles, així com als passos de sostres, parets, etc.

La secció dels conductors que constitueixen les derivacions de la línia principal de terra ha de ser la que assenyalava la Instrucció ITC-BT-19 per als conductors de protecció.

No es poden utilitzar com a conductors de terra les canonades d'aigua, gas, calefacció, desguassos, conductes d'evacuació de fums o escombraries, ni les cobertes metàl·liques dels cables, tant de la instal·lació elèctrica com de telèfons o de qualsevol altre servei similar, ni les parts conductores dels sistemes de conducció dels cables, tubs, canals i safates.

Les connexions als conductors de terra s'han de fer mitjançant dispositius, amb cargols de collar o altres de similars, que garanteixin una continuïtat i perfecta connexió entre aquells.

3.5 Conductors de protecció

S'han d'instal·lar conductors de protecció acompanyant els conductors actius en tots els circuits de l'habitatge fins als punts d'utilització.

4. PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES INDIRECTES

La protecció contra contactes indirectes s'ha de fer mitjançant la posada a terra de les masses i us dels dispositius que descriu l'apartat 2.1 de la ITC-BT-25.

5. QUADRE GENERAL DE DISTRIBUCIÓ

El quadre general de distribució ha de ser conforme amb el que indica la ITC-BT-17. En aquest mateix quadre s'han de disposar els borns o les platines per a la connexió dels conductors de protecció de la instal·lació interior amb la derivació de la línia principal de terra.

L'instal·lador ha de fixar de forma permanent sobre el quadre de distribució una placa, impresa amb caràcters indelebles, en què consti el seu nom o marca comercial, data en què es va fer la instal·lació, així com la intensitat assignada de l'interruptor general automàtic, que d'acord amb el que assenyalen les instruccions ITC-BT-10 i ITC-BT-25, correspongui a l'habitatge.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES PRESCRIPCIONS GENERALS D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-26
		Pàgina 5 de 6

6. CONDUCTORS

6.1 Naturalesa i seccions

6.1.1 Conductors actius

Els conductors actius han de ser de coure, aïllats i amb una tensió assignada de 450/750 V, com a mínim.

Els circuits i les seccions utilitzades han de ser els que indica la ITC-BT-25

6.1.2 Conductors de protecció

Els conductors de protecció han de ser de coure i han de presentar el mateix aïllament que els conductors actius. S'han d'instal·lar per la mateixa canalització que aquests i la seva secció ha de ser la que indica la Instrucció ITC-BT-19.

6.2 Identificació dels conductors

Els conductors de la instal·lació han d'estar fàcilment identificats, especialment pel que respecta als conductors neutre i de protecció. Aquesta identificació s'ha de fer pels colors que presentin els seus aïllaments. Quan hi hagi conductor neutre a la instal·lació o es prevegi per a un conductor de fase el seu pas posterior a conductor neutre, s'han d'identificar aquests pel color blau clar. Al conductor de protecció se l'ha d'identificar pel doble color groc-verd. Tots els conductors de fase o, si s'escau, aquells per als quals no es prevegi el seu pas posterior a neutre, s'han d'identificar pels colors marró o negre. Quan es consideri necessari identificar tres fases diferents, es pot utilitzar el color gris.

6.3 Connexions

Es fan de conformitat amb el que estableix l'apartat 2.11 de la ITC-BT-19.

S'admèt, això no obstant, les connexions en paral·lel entre bases de presa de corrent quan aquestes estiguin juntes i disposin de borns de connexió previstos per a la connexió de diversos conductors.

7. EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

7.1 Sistema d'instal·lació

Les instal·lacions s'han de fer mitjançant alguns dels sistemes següents:

Instal·lacions encastades:

- Cables aïllats sota tub flexible
- Cables aïllats sota tub corbable

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES PRESCRIPCIONS GENERALS D'INSTAL·LACIÓ	ITC-BT-26
		Pàgina 6 de 6

Instal·lacions superficials:

- Cables aïllats sota tub corbable
- Cables aïllats sota tub rígid
- Cables aïllats sota canal protectora tancada
- Canalitzacions prefabricades

Les instal·lacions han de complir el que indiquen les ITC-BT-20 i ITC-BT-21.

7.2 Condicions generals

En l'execució de les instal·lacions interiors dels habitatges s'ha de tenir en compte:

- No s'ha d'utilitzar un mateix conductor neutre per a diversos circuits.
- Qualsevol conductor s'ha de poder seccionar en qualsevol punt de la instal·lació en què es faci una derivació d'aquest, i s'utilitza un dispositiu apropiat, com un born de connexió, de manera que permeti la separació completa de cada part del circuit de la resta de la instal·lació.
- Les preses de corrent en una mateixa habitació han d'estar connectades a la mateixa fase.
- Les cobertes, les tapes o els embolcalls, els comandaments i els botons de maniobra d'aparells tals com mecanismes, interruptors, bases, reguladors, etc., instal·lats en cuines, banys, assecadors i, en general, en els locals humits o mullats, així com en aquells en què les parets i els terres siguin conductors, han de ser de material aïllant.
- La instal·lació encastada d'aquests aparells s'ha de fer utilitzant caixes especials per al seu encastament. Quan aquestes caixes siguin metal·liques han d'estar aïllades interiorment o posades a terra.
- La instal·lació d'aquests aparells en marcs metàl·lics es pot fer sempre que els aparells utilitzats estiguin concebuts de manera que no permetin la possible posada sota tensió del marc metàl·lic, i es connecta al sistema de terres.
- La utilització d'aquests aparells encastats en bastidors o envans de fusta o un altre material aïllant, ha de complir el que indica la ITC-BT 49.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES LOCALS QUE CONTENEN UNA BANYERA O DUTXA	ITC-BT-27
		Pàgina 1 de 9

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. CAMP D'APLICACIÓ	2
2. EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS	2
2.1 Classificació dels volums	2
2.1.1 Volum 0	2
2.1.2 Volum 1	2
2.1.3 Volum 2	3
2.1.4 Volum 3	3
2.2 Protecció per garantir la seguretat	3
2.3 Elecció i instal·lació dels materials elèctrics	5
3. REQUISITS PARTICULARS PER A LA INSTAL·LACIÓ DE BANYERES D'HIDROMASSATGE, CABINES DE DUTXA AMB CIRCUITS ELÈCTRICS I APARELLS ANÀLEGS	6
4. FIGURES DE LA CLASSIFICACIÓ DELS VOLUMS	7

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES LOCALS QUE CONTENEN UNA BANYERA O DUTXA	ITC-BT-27
		Pàgina 2 de 9

1. CAMP D'APLICACIÓ

Les prescripcions objecte d'aquesta Instrucció són aplicables a les instal·lacions interiors d'habitatges, així com, en la mesura que els pugui afectar, a les de locals comercials, d'oficines i a les de qualsevol altre local destinat a finalitats anàlogues que continguin una banyera o una dutxa o una dutxa prefabricada o una banyera d'hidromassatge o aparell per a ús anàleg.

Per a llocs que continguin banys o dutxes per a tractament mèdic o per a minusvàlids poden ser necessaris requisits addicionals.

Per a dutxes d'emergència en zones industrials, són aplicables les regles generals.

2. EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

2.1 Classificació dels volums

Per a les instal·lacions d'aquests locals es tenen en compte els quatre volums 0, 1, 2 i 3 que es defineixen a continuació. A l'apartat 5 d'aquesta Instrucció es presenten figures explicatives per classificar els volums, tenint en compte la influència de les parets i del tipus de bany o dutxa. Els falsos sostres i les mampares no es consideren barreres als efectes de la separació de volums.

2.1.1 Volum 0

Comprèn l'interior de la banyera o dutxa.

En un lloc que contingui una dutxa sense plat, el volum 0 està delimitat pel terra i per un pla horitzontal situat a 0,05 m per sobre del terra. En aquest cas:

- Si el difusor de la dutxa es pot desplaçar durant l'ús, el volum 0 està limitat pel pla generatriu vertical situat a un radi d'1,2 m al voltant de la presa d'aigua de la paret o el pla vertical que tanca l'àrea prevista perquè l'ocupi la persona que es dutxa; o
- Si el difusor de la dutxa és fix, el volum 0 està limitat pel pla generatriu vertical situat a un radi de 0,6 m al voltant del difusor.

2.1.2 Volum 1

Està limitat per:

- El pla horitzontal superior al volum 0 i el pla horitzontal situat a 2,25 m per sobre del terra; i
- El pla vertical al voltant de la banyera o dutxa i que inclou l'espai per sota d'aquests, com aquest espai és accessible sense l'ús d'una eina; o
 - Per a una dutxa sense plat amb un difusor que es pot desplaçar durant l'ús, el volum 1 està limitat pel pla generatriu vertical situat a un radi d'1,2 m des de la

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES LOCALS QUE CONTENEN UNA BANYERA O DUTXA	ITC-BT-27
		Pàgina 3 de 9

presa d'aigua de la paret o el pla vertical que tanca l'àrea prevista perquè l'ocupi la persona que es dutxa; o

- Per a una dutxa sense plat i amb un ruixador fix, el volum 1 està delimitat per la superfície generatriu vertical situada a un radi de 0,6 m al voltant del ruixador.

2.1.3 Volum 2

Està limitat per:

- El pla vertical exterior al volum 1 i el pla vertical paral·lel situat a una distància de 0,6 m; i
- El terra i pla horitzontal situat a 2,25 m per sobre del terra

A més, quan l'altura del sostre excedeixi els 2,25 m per sobre del terra, l'espai comprès entre el volum 1 i el sostre o fins a una altura de 3 m per sobre del terra, sigui quin sigui el valor menor, es considera volum 2.

2.1.4 Volum 3

Està limitat per:

- El pla vertical limit exterior del volum 2 i el pla vertical paral·lel situat a una distància d'aquest de 2,4 m; i
- El terra i el pla horitzontal situat a 2,25 m per sobre del terra

A més, quan l'altura del sostre excedeixi els 2,25 m per sobre del terra, l'espai comprès entre el volum 2 i el sostre o fins a una altura de 3 m per sobre del terra, sigui quin sigui el valor menor, es considera volum 3.

El volum 3 comprèn qualsevol espai per sota de la banyera o dutxa que sigui accessible només mitjançant l'ús d'una eina sempre que el tancament d'aquest volum garanteixi una protecció com a mínim IP X4. Aquesta classificació no és aplicable a l'espai situat per sota de les banyeres d'hidromassatge i cabines.

2.2 Protecció per garantir la seguretat

Quan es fa servir MBTS, sigui quina sigui la tensió assignada, la protecció contra contactes directes ha d'estar proporcionada per:

- barreres o embolcalls amb un grau de protecció mínim IP2X o IPXXB, d'acord amb la UNE 20.324 o
- aïllament capaç de suportar una tensió d'assaig de 500 V en valor eficaç en alternat durant 1 minut.

Una connexió equipotencial local suplementària ha d'unir el conductor de protecció associat amb les parts conductores accessibles dels equips de classe I als volums 1, 2 i 3, incloses les preses de corrent i les següents parts conductores externes dels volums 0, 1, 2 i 3:

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES LOCALS QUE CONTENEN UNA BANYERA O DUTXA	ITC-BT-27
		Pàgina 5 de 9

2.3 Elecció i instal·lació dels materials elèctrics

Taula 1.

	Grau de protecció	Cablatge	Mecanismes ⁽²⁾	Altres aparells fixos ⁽³⁾
Volum 0	IPX7	Limitat al necessari per alimentar els aparells elèctrics fixos situats en aquest volum	No permesa	Aparells que només poden estar instal·lats al volum 0 i han de ser adequats a les condicions d'aquest volum
Volum 1	IPX4 IPX2, per sobre del nivell més alt d'un difusor fix. IPX5, en equip elèctric de banyeres d'hidromassatge i als banys comuns on es puguin produir raigs d'aigua durant la neteja ⁽¹⁾ .	Limitat al necessari per alimentar els aparells elèctrics fixos situats als volums 0 i 1	No permesa, amb l'excepció d'interruptors de circuits MBTS alimentats a una tensió nominal de 12 V de valor eficaç en alterna o de 30 V en continu; la font d'alimentació instal·lada està fora dels volums 0, 1 i 2.	Aparells alimentats a MBTS no superior a 12 V CA o 30 V CC Escalfadors d'aigua, bombes de dutxa i equip elèctric per a banyeres d'hidromassatge que compleixin la norma aplicable, si la seva alimentació està protegida addicionalment amb un dispositiu de protecció de corrent diferencial de valor no superior als 30 mA, d'acord amb la Norma UNE 20.460 -4-41.
Volum 2	IPX4 IPX2, per sobre del nivell més alt d'un difusor fix. IPX5, als banys comuns on es puguin produir raigs d'aigua durant la neteja ⁽¹⁾ .	Limitat al necessari per alimentar els aparells elèctrics fixos situats als volums 0, 1 i 2, i la part del volum 3 situat per sota de la banyera o dutxa.	No permesa, amb l'excepció d'interruptors o bases de circuits MBTS la font d'alimentació dels quals estigui instal·lada fora dels volums 0, 1 i 2. També es permet instal·lar blocs d'alimentació de màquines d'afaitar que compleixin la UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61558-2-5	Tots els permesos per al volum 1. Llums, ventiladors, calefactores, i unitats mòbils per a banyeres d'hidromassatge que compleixin la norma aplicable, si la seva alimentació està protegida addicionalment amb un dispositiu de protecció de corrent diferencial de valor no superior als 30 mA, d'acord amb la Norma UNE 20.460 -4-41.
Volum 3	IPX5, als banys comuns, quan es puguin produir raigs d'aigua durant la neteja.	Limitat al necessari per alimentar els aparells elèctrics fixos situats als volums 0, 1, 2 i 3.	Es permeten les bases només si estan protegides per un transformador d'aïllament; o bé per MBTS; o per un interruptor automàtic de l'alimentació amb un dispositiu de protecció de corrent diferencial de valor no superior als 30 mA, tots d'acord amb els requisits de la Norma UNE 20.460 -4-41.	Es permeten els aparells només si estan protegits per un transformador d'aïllament; o bé per MBTS; o per un dispositiu de protecció de corrent diferencial de valor no superior als 30 mA, tots d'acord amb els requisits de la Norma UNE 20.460 -4-41.

⁽¹⁾. Els banys comuns comprenen els banys que hi ha en escoles, fàbriques, centres esportius, etc. i inclouen tots els que fa servir el públic en general.

⁽²⁾. Els cordons aïllants d'interruptors de tirador estan permesos als volums 1 i 2, sempre que compleixin els requisits de la Norma UNE-EN 60.669 -1.

⁽³⁾. Els calefactores sota terra es poden instal·lar sota qualsevol volum sempre que sota d'aquests volums estiguin coberts per una malla metàl·lica posada a terra o per una coberta metàl·lica connectada a una connexió equipotencial local suplementària d'acord amb l'apartat 2.2.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES LOCALS QUE CONTENEN UNA BANYERA O DUTXA	ITC-BT-27
		Pàgina 4 de 9

- Canalitzacions metàl·liques dels serveis de subministrament i desguassos (per exemple aigua, gas);
- Canalitzacions metàl·liques de calefaccions centralitzades i sistemes d'aire condicionat;
- Parts metàl·liques accessibles de l'estructura de l'edifici. Els marcs metàl·lics de portes, finestres i similars no es consideren parts externes accessibles, tret que estiguin connectades a l'estructura metàl·lica de l'edifici.
- Altres parts conductores externes, per exemple parts que són susceptibles de transferir tensions.

Aquests requisits no s'apliquen al volum 3, en recintes on hi hagi una càbina de dutxa prefabricada amb els seus propis sistemes de drenatge, diferents d'un bany, per exemple un dormitori.

Les banyeres i dutxes metàl·liques s'han de considerar parts conductores externes susceptibles de transferir tensions, llevat que s'instal·lin de manera que quedin aïllades de l'estructura i d'altres parts metàl·liques de l'edifici. Les banyeres i dutxes metàl·liques es poden considerar aïllades de l'edifici, si la resistència d'aïllament entre l'àrea dels banys i les dutxes i l'estructura de l'edifici, mesurat d'acord amb la norma UNE 20.460 -6-61, annex A, és com a mínim de 100 kΩ.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES LOCALS QUE CONTENEN UNA BANYERA O DUTXA	ITC-BT-27
		Pàgina 6 de 9

3. REQUISITS PARTICULARS PER A LA INSTAL·LACIÓ DE BANYERES D'HIJROMASSATGE, CABINES DE DUTXA AMB CIRCUITS ELÈCTRICS I APARELLS ANÀLEGS

El fet que en aquests aparells coexisteixi, als espais compresos entre la banyera i el terra i les parets i el sostre de les cabines i les parets i els sostres del local on s'instal·len, equip elèctric tant de baixa tensió com de molt baixa tensió de seguretat (MBTS) amb canonades o dipòsits d'aigua o altres líquids, fa necessari que es requereixin condicions especials d'instal·lació.

En general qualsevol equip elèctric, electrònic, telefònic o de telecomunicació incorporat a la cabina o banyera, inclosos els alimentats a MBTS, han de complir els requisits de la Norma UNE-EN 60.335-2-60.

La connexió de les banyeres i cabines s'ha d'efectuar amb cable amb coberta de característiques no menors que el de designació H05VV-F o mitjançant cable sota tub aïllant amb conductors aïllats de tensió assignada 450/750 V. S'ha de garantir que, una vegada instal·lat el cable o tub a la caixa de connexions de la banyera o cabina, el grau de protecció mínim que s'obté sigui IPX5.

Totes les caixes de connexió localitzades en parets i terra del local sota la banyera o el plat de dutxa, o a les parets o els sostres del local, situades darrere de parets o sostres d'una cabina per on recorren tubs o dipòsits d'aigua, vapor o altres líquids, han de garantir, juntament amb la seva unió als cables o tubs de la instal·lació elèctrica, un grau de protecció mínim IPX5. Per obrir-les cal que sigui necessari l'ús d'una eina.

No s'admeten empalmaments als cables i les canalitzacions que recorrin pels volums determinats per les superfícies esmentades excepte si es duen a terme amb caixes que compleixin el requisit anterior.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES LOCALS QUE CONTENEN UNA BANYERA O DUTXA	ITC-BT-27
		Pàgina 7 de 9

4. FIGURES DE LA CLASSIFICACIÓ DELS VOLUMS

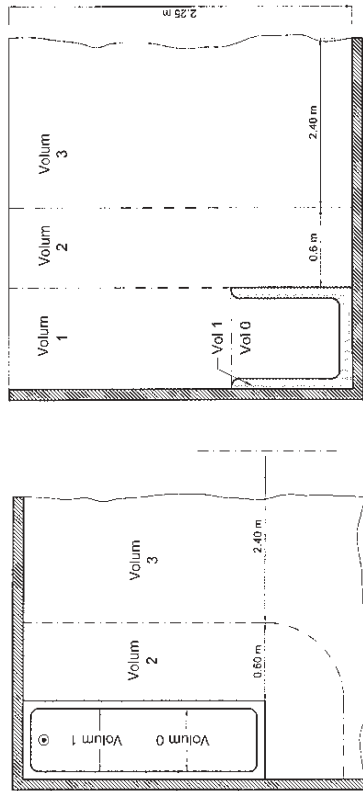
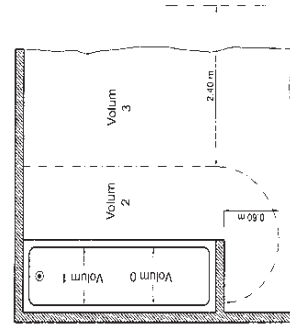


Figura 1 – BANYERA

Figura 2 – BANYERA AMB PARET FIXA



MINISTERI DE CIENCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES LOCALS QUE CONTENEN UNA BANYERA O DUTXA	ITC-BT-27
		Pàgina 8 de 9

Figura 3 – DUTXA

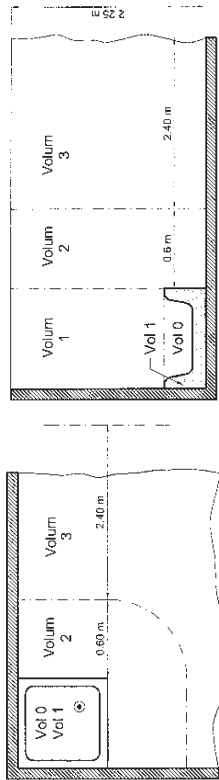


Figura 4 – DUTXA AMB PARET FIXA

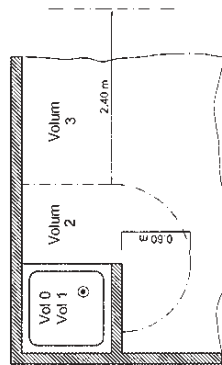
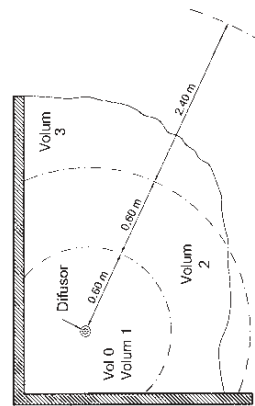


Figura 5 – DUTXA SENSE PLAT



MINISTERI DE CIENCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS INTERIORS EN HABITATGES LOCALS QUE CONTENEN UNA BANYERA O DUTXA	ITC-BT-27
		Pàgina 9 de 9

Figura 6 – DUTXA SENSE PLAT PERÒ AMB PARET FIXA. DIFUSOR FIX

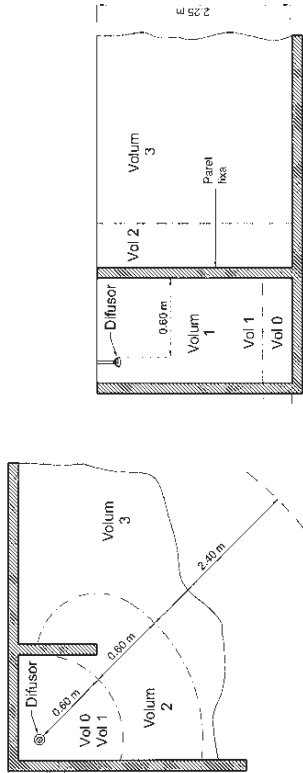
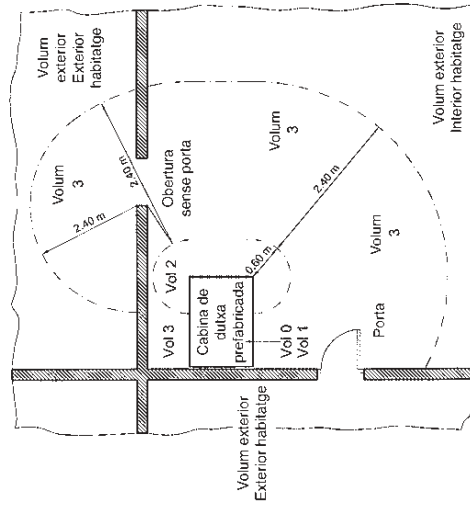


Figura 7 – CABINA DE DUTXA PREFABRICADA



MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE CONCURRÈNCIA PÚBLICA	ITC-BT-28
		Pàgina 1 d'11

0. ÍNDEX	1
0. ÍNDEX	1
1. CAMP D'APLICACIÓ	2
2. ALIMENTACIÓ DELS SERVEIS DE SEGURETAT	2
2.1 Generalitats i fonts d'alimentació	3
2.2 Fonts pròpies d'energia	4
2.3 Subministraments complementaris o de seguretat	4
3. ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA	5
3.1 Enllumenat de seguretat	5
3.1.1 Enllumenat d'evacuació	5
3.1.2 Enllumenat ambient o antipànic	6
3.1.3 Enllumenat de zones d'alt risc	6
3.2 Enllumenat de reemplaçament	6
3.3 Llocs en què s'ha d'instal·lar enllumenat d'emergència	6
3.3.1 Amb enllumenat de seguretat	6
3.3.2 Amb enllumenat de reemplaçament	7
3.4 Prescripcions dels aparells per a enllumenat d'emergència	7
3.4.1 Aparells autònoms per a enllumenat d'emergència	7
3.4.2 Llums alimentats per una font central	8
4. PRESCRIPCIONS DE CARÀCTER GENERAL	8
5. PRESCRIPCIONS COMPLEMENTÀRIES PER A LOCALS D'ESPECTACLES I ACTIVITATS RECREATIVES	10
6. PRESCRIPCIONS COMPLEMENTÀRIES PER A LOCALS DE REUNIÓ I TREBALL	11

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE CONCURRÈNCIA PÚBLICA	ITC-BT-28
		Pàgina 2 d'11

1. CAMP D'APLICACIÓ

Aquesta instrucció s'aplica a locals de concurrència pública com:

Locals d'espectacles i activitats recreatives:

Sigui quina sigui la seva capacitat d'ocupació, com per exemple, cines, teatres, auditoris, estadis, pavellons esportius, places de toros, hipòdroms, parcs d'atraccions i fires fixes, sales de festa, discoteques, sales de jocs d'atzar.

Locals de reunió, treball i usos sanitaris:

- Sigui quina sigui la seva ocupació, els següents: temples, museus, sales de conferències i congressos, casinos, hotels, hostals, bars, cafeteries, restaurants o similars, zones comunes en agrupacions d'establiments comercials, aeroports, estacions de viatgers, estacionaments tancats i coberts per a més de 5 vehicles, hospitals, ambuladoris i sanatoris, asils i guarderies.

- Si l'ocupació prevista és de més de 50 persones: biblioteques, centres d'ensenyament, consultoris mèdics, establiments comercials, oficines amb presència de públic, residències d'estudiants, gimnasos, sales d'exposicions, centres culturals, clubs socials i esportius.

L'ocupació prevista dels locals s'ha de calcular a raó d'1 persona per cada 0,8 m² de superfície útil, a excepció de passadissos, repartidors, vestíbuls i serveis.

Per a les instal·lacions en quiròfans i sales d'intervenció s'estableixen requisits particulars a la ITC-BT-38.

També s'apliquen als locals classificats en condicions BD2, BD3 i BD4, segons la norma UNE 20.460 -3 i a tots els locals no previstos als apartats anteriors, quan tinguin una capacitat d'ocupació de més de 100 persones.

Aquesta instrucció té per objecte garantir la correcta instal·lació i funcionament dels serveis de seguretat, en especial els dedicats a enllumenat que facilitin l'evacuació segura de les persones o la il·luminació de punts vitals dels edificis.

2. ALIMENTACIÓ DELS SERVEIS DE SEGURETAT

En aquest apartat es defineixen les característiques de l'alimentació dels serveis de seguretat com ara llums d'emergència, sistemes contra incendis, ascensors o altres serveis urgents indispensables que estan fixats per les reglamentacions específiques de les diferents autoritats competents en matèria de seguretat.

L'alimentació per als serveis de seguretat, en funció del que estableixin les reglamentacions específiques, pot ser automàtica o no automàtica.

En una alimentació automàtica la posada en servei de l'alimentació no depèn de la intervenció d'un operador.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE CONCURRÈNCIA PÚBLICA	ITC-BT-28
		Pàgina 3 d'11

Una alimentació automàtica es classifica, segons la durada de commutació, en les categories següents:

- Sense tall: alimentació automàtica que pot estar assegurada de forma contínua en les condicions especificades durant el període de transició, per exemple, referent a les variacions de tensió i freqüència.
- Amb tall molt breu: alimentació automàtica disponible en 0,15 segons com a màxim.
- Amb tall breu: alimentació automàtica disponible en 0,5 segons com a màxim.
- Amb tall mitjà: alimentació automàtica disponible en 15 segons com a màxim.
- Amb tall llarg: alimentació automàtica disponible en més de 15 segons.

2.1 Generalitats i fonts d'alimentació

Per als serveis de seguretat la font d'energia ha d'estar elegida de manera que l'alimentació estigui assegurada durant un temps apropiat.

Perquè els serveis de seguretat funcionin en cas d'incendi els equips i materials utilitzats han de presentar, per construcció o per instal·lació, una resistència al foc de durada apropiada.

S'han d'elegir preferentment mesures de protecció contra els contactes indirectes sense tall automàtic al primer defecte. En l'esquema IT s'ha de preveure un controlador permanent d'aïllament que al primer defecte emeti un senyal acústic o visual.

Els equips i materials s'han de disposar de manera que se'n faciliti la verificació periòdica, assajos i manteniment.

Es poden utilitzar les fonts d'alimentació següents:

- Bateria d'acumuladors. Generalment les bateries d'engageda dels vehicles no satisfan les prescripcions d'alimentació per als serveis de seguretat.
- Generadors independents.
- Derivacions separades de la xarxa de distribució, efectivament independents de l'alimentació normal.

Les fonts per a serveis complementaris o de seguretat han d'estar instal·lades en lloc fix i de manera que no puguin ser afectades per la fallada de la font normal. A més, a excepció dels equips autònoms, han de complir les condicions següents:

- S'han d'instal·lar en un emplaçament apropiat, accessible només a les persones qualificades o expertes.
- L'emplaçament ha d'estar convenientment ventilat, de manera que els gasos i els fums que produeixin no es puguin propagar als locals accessibles a les persones.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE CONCURRÈNCIA PÚBLICA	ITC-BT-28
		Pàgina 4 d'11

- no s'admeten derivacions separades, independents i alimentades per una xarxa de distribució pública, excepte si s'assegura que les dues derivacions no puguin fallar simultàniament.

- quan hi hagi una sola font per als serveis de seguretat, aquesta no s'ha d'utilitzar per a altres usos. Tanmateix, quan es disposa de diverses fonts, es poden utilitzar igualment com a fonts de reemplaçament amb la condició que, en cas de fallada d'una d'aquestes, la potència encara disponible sigui suficient per garantir la posada en funcionament de tots els serveis de seguretat, i és necessari generalment el tall automàtic dels equips no concernents a la seguretat.

2.2 Fonts pròpies d'energia

Font pròpia d'energia és la que està constituïda per bateries d'acumuladors, aparells autònoms o grups electrogèns.

La posada en funcionament s'ha de fer quan es produeixi la falta de tensió als circuits alimentats pels diferents subministraments procedents de l'empresa o empreses distribuïdores d'energia elèctrica, o quan aquella tensió baixi per sota del 70% del seu valor nominal.

La capacitat mínima d'una font pròpia d'energia ha de ser, com a norma general, la necessària per proveir l'enllumenat de seguretat en les condicions que assenyala l'apartat 3.1 d'aquesta Instrucció.

2.3 Subministraments complementaris o de seguretat

Tots els locals de concurrència pública han de disposar d'enllumenat d'emergència.

Han de disposar de subministrament de socors els locals d'espectacles i activitats recreatives sigui quina sigui la seva ocupació i els locals de reunió, treball i usos sanitaris amb una ocupació prevista de més de 300 persones.

Han de disposar de subministrament de reserva:

- Hospitals, clíniques, sanatoris, ambulatoris i centres de salut
- Estacions de viatgers i aeroports
- Estacionaments subterranis per a més de 100 vehicles
- Establiments comercials o agrupacions d'aquests en centres comercials de més de 2.000 m² de superfície
- Estadis i pavellons esportius

Quan un local es pugui considerar tant al grup de locals que requereixen subministrament de socors com al grup que requereixen subministrament de reserva, s'ha d'instal·lar subministrament de reserva.

En aquells locals singulars, com ara els establiments sanitaris, grans hotels de més de 300 habitacions, locals d'espectacles amb capacitat per a més de 1.000 espectadors, estacions de viatgers, estacionaments subterranis amb més de 100 places, aeroports i establiments comercials o agrupacions d'aquests en centres comercials de més de

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE CONCURRENCIA PUBLICA	ITC-BT-28
		Pàgina 5 d'11

2.000 m² de superfície, les fonts pròpies d'energia han de poder subministrar, amb independència dels enllumenats especials, la potència necessària per atendre serveis urgents indispensables quan siguin requerits per l'autoritat competent.

3. ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA

Les instal·lacions destinades a enllumenat d'emergència tenen per objecte assegurar, en cas de fallada de l'alimentació a l'enllumenat normal, la il·luminació als locals i accessos fins a les sortides, per a una eventual evacuació del públic o il·luminar altres punts que s'assenyalin.

L'alimentació de l'enllumenat d'emergència ha de ser automàtica amb tall breu.

S'inclouen dins d'aquest enllumenat el de seguretat i l'enllumenat de reemplaçament.

3.1 Enllumenat de seguretat

És l'enllumenat d'emergència previst per garantir la seguretat de les persones que evacuïn una zona o que han d'acabar una feina potencialment perillosa abans d'abandonar la zona.

L'enllumenat de seguretat ha d'estar previst per entrar en funcionament automàticament quan es produeixi la fallada de l'enllumenat general o quan la tensió d'aquest baixi a menys del 70% del seu valor nominal.

La instal·lació d'aquest enllumenat ha de ser fixa i ha d'estar proveïda de fonts pròpies d'energia. Només es pot utilitzar el subministrament exterior per carregar-lo, quan la font pròpia d'energia estigui constituïda per bateries d'acumuladors o aparells autònoms automàtics.

3.1.1 Enllumenat d'evacuació.

És la part de l'enllumenat de seguretat previst per garantir el reconeixement i la utilització dels mitjans o rutes d'evacuació quan els locals estiguin o puguin estar ocupats.

En rutes d'evacuació, l'enllumenat d'evacuació ha de proporcionar, a nivell del terra i a l'eix dels passos principals, una il·luminància horitzontal mínima d'1 lux.

En els punts en què estiguin situats els equips de les instal·lacions de protecció contra incendis que exigeixin utilització manual i als quadres de distribució de l'enllumenat, la il·luminància mínima ha de ser de 5 lux.

La relació entre la il·luminància màxima i la mínima a l'eix dels passos principals ha de ser menor de 40.

L'enllumenat d'evacuació ha de poder funcionar, quan es produeixi la fallada de l'alimentació normal, com a mínim durant una hora, proporcionant la il·luminància prevista.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE CONCURRENCIA PUBLICA	ITC-BT-28
		Pàgina 6 d'11

3.1.2 Il·luminat ambient o antipànic

És la part de l'enllumenat de seguretat previst per evitar el risc de pànic i proporcionar una il·luminació adequada que permeti als ocupants identificar i accedir a les rutes d'evacuació i identificar obstacles.

L'enllumenat ambient o antipànic ha de proporcionar una il·luminància horitzontal mínima de 0,5 lux a tot l'espai considerat, des del terra fins a una altura d'1 m.

La relació entre la il·luminància màxima i la mínima a tot l'espai considerat ha de ser menor de 40.

L'enllumenat ambient o antipànic ha de poder funcionar, quan es produeixi la fallada de l'alimentació normal, com a mínim durant una hora, proporcionant la il·luminància prevista.

3.1.3 Enllumenat de zones d'alt risc

És la part de l'enllumenat de seguretat previst per garantir la seguretat de les persones ocupades en activitats potencialment perilloses o que treballen en un entorn perillos. Permet la interrupció de les feines amb seguretat per a l'operador i per als altres ocupants del local.

L'enllumenat de les zones d'alt risc ha de proporcionar una il·luminància mínima de 15 lux o el 10% de la il·luminància normal, prenent sempre el més alt dels valors.

La relació entre la il·luminància màxima i la mínima a tot l'espai considerat ha de ser menor de 10.

L'enllumenat de les zones d'alt risc ha de poder funcionar, quan es produeixi la fallada de l'alimentació normal, com a mínim el temps necessari per abandonar l'activitat o la zona d'alt risc.

3.2 Enllumenat de reemplaçament

Part de l'enllumenat d'emergència que permet la continuïtat de les activitats normals.

Quan l'enllumenat de reemplaçament proporcioni una il·luminància inferior a l'enllumenat normal, s'ha d'usar únicament per acabar la feina amb seguretat.

3.3 Llocs en què s'ha d'instal·lar enllumenat d'emergència

3.3.1 Amb enllumenat de seguretat

És obligatori situar l'enllumenat de seguretat a les zones dels locals de concurrència pública següents:

- a) a tots els recintes l'ocupació dels quals sigui més gran de 100 persones

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE CONCURRENCIA PÚBLICA	ITC-BT-28
		Pàgina 7 d'11

- b) els recorreguts generals d'evacuació de zones destinades a usos residencial o hospitalari i els de zones destinades a qualsevol altre ús que estiguin previstos per a l'evacuació de més de 100 persones.
- c) als lavabos generals de planta en edificis d'accés públic.
- d) als estacionaments tancats i coberts per a més de 5 vehicles, inclosos els passadissos i les escales que conduixin des dels estacionaments fins a l'exterior o fins a les zones generals de l'edifici.
- e) als locals que allotgin equips generals de les instal·lacions de protecció.
- f) a les sortides d'emergència i als senyals de seguretat reglamentaris.
- g) a qualsevol canvi de direcció de la ruta d'evacuació.
- h) a qualsevol intersecció de passadissos amb les rutes d'evacuació.
- i) a l'exterior de l'edifici, al veïnat immediat a la sortida.
- j) a prop⁽¹⁾ de les escales, de manera que cada tram d'escales rebí una il·luminació directa.
- k) a prop⁽¹⁾ de cada canvi de nivell.
- l) a prop⁽¹⁾ de cada lloc de primers ajuts.
- m) a prop⁽¹⁾ de cada equip manual destinat a la prevenció i l'extinció d'incendis.
- n) als quadres de distribució de la instal·lació d'enllumenat de les zones indicades anteriorment

⁽¹⁾ A prop significa a una distància inferior a 2 metres, mesurada horitzontalment

A les zones incloses als apartats m) i n), l'enllumenat de seguretat ha de proporcionar una il·luminància mínima de 5 lux al nivell d'operació.

Només s'ha d'instal·lar enllumenat de seguretat per a zones d'alt risc a les zones que així ho requereixin, segons el que estableix el 3.1.3.

També cal instal·lar enllumenat d'evacuació, encara que no sigui un local de concurrència pública, en totes les escales d'incendis, en particular qualsevol escala d'evacuació d'edificis per a ús d'habitages excepte els unifamiliars; així com qualsevol zona classificada com de risc especial a l'article 19 de la Norma Bàsica d'Edificació NBE-CPI-96.

3.3.2 Amb enllumenat de reemplaçament

A les zones d'hospitalització, la instal·lació d'enllumenat d'emergència ha de proporcionar una il·luminància no inferior de 5 lux i durant 2 hores com a mínim. Les sales d'intervenció, les destinades a tractament intensiu, les sales de cures, partoris, urgències han de disposar d'un enllumenat de reemplaçament que ha de proporcionar un nivell d'il·luminància igual al de l'enllumenat normal durant 2 hores com a mínim.

3.4 Prescripcions dels aparells per a enllumenat d'emergència

3.4.1 Aparells autònoms per a enllumenat d'emergència

Llum que proporciona enllumenat d'emergència de tipus permanent o no permanent en el qual tots els elements, com ara la bateria, la làmpada, el conjunt de comandament i els dispositius de verificació i control, si n'hi ha, estan continguts dins del llum o a una distància inferior a 1 m.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE CONCURRENCIA PÚBLICA	ITC-BT-28
		Pàgina 8 d'11

Els aparells autònoms destinats a enllumenat d'emergència han de complir les normes UNE-EN 60.598 -2-22 i la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, segons sigui el llum per a làmpades fluorescentes o incandescentes, respectivament.

3.4.2 Llum alimentat per una font central

Llum que proporciona enllumenat d'emergència de tipus permanent o no permanent i que està alimentat a partir d'un sistema d'alimentació d'emergència central, és a dir, no incorporat en el llum.

Els llums que actuen com a aparells d'emergència alimentats per una font central han de complir el que exposa la norma UNE-EN 60.598 -2-22.

Els diferents aparells de control, comandament i protecció generals per a les instal·lacions de l'enllumenat d'emergència per una font central entre els quals ha de figurar un voltímetre de classe 2,5 almenys s'han de disposar en un quadre únic, situat fora de la possible intervenció del públic.

Les línies que alimenten directament els circuits individuals dels enllumenats d'emergència alimentats per una font central han d'estar protegides per interruptors automàtics amb una intensitat nominal de 10 A com a màxim. Una mateixa línia no pot alimentar més de 12 punts de llum o, si en la dependència o local considerat hi haguessin diversos punts de llum per a enllumenat d'emergència, aquests han d'estar reparitis, almenys, entre dues línies diferents, encara que el seu nombre sigui inferior a dotze.

Les canalitzacions que alimentin els enllumenats d'emergència alimentats per font central s'han de disposar, quan s'instal·lin sobre parets o s'hi encastin, a 5 cm com a mínim d'altres canalitzacions elèctriques i, quan s'instal·lin en buits de la construcció, han d'estar separades d'aquestes per envans incombustibles no metàl·lics.

4. PRESCRIPCIONS DE CARÀCTER GENERAL

Les instal·lacions als locals de concurrència pública han de complir les condicions de caràcter general que a continuació s'assenyalen.

- a) El quadre general de distribució s'ha de col·locar en el punt més pròxim possible a l'entrada de la connexió de servei o derivació individual i s'han de col·locar junt al quadre o a sobre els dispositius de comandament i protecció que estableix la instrucció ITC-BT-17. Quan no sigui possible la instal·lació del quadre general en aquest punt, s'hi ha d'instal·lar un dispositiu de comandament i protecció.

Del quadre general esmentat han de sortir les línies que alimenten directament els aparells receptors o bé les línies generals de distribució a les quals s'ha de connectar mitjançant caixes o a través de quadres secundaris de distribució els diferents circuits alimentadors. Els aparells receptors que consumeixin més de 16 amperes s'han d'alimentar directament des del quadre general o des dels secundaris.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE CONCURRÈNCIA PÚBLICA	ITC-BT-28
		Pàgina 9 d'11

b) El quadre general de distribució i, igualment, els quadres secundaris, s'han d'instal·lar en llocs als quals no tingui accés el públic i que han d'estar separats dels locals on hi hagi un perill acusat d'incendi o de pànic (cabines de projecció, escenaris, sales de públic, aparadors, etc.), per mitjà d'elements a prova d'incendis i portes no propagadores del foc. Els comptadors es poden instal·lar en un altre lloc, d'acord amb l'empresa distribuïdora d'energia elèctrica, i sempre abans del quadre general.

c) Al quadre general de distribució o en els secundaris s'han de disposar dispositius de comandament i protecció per a cada una de les línies generals de distribució i les d'alimentació directa a receptors. A prop de cada un dels interruptors del quadre s'hi ha de col·locar una placa indicadora del circuit al qual pertanyen.

d) A les instal·lacions per a enllumenat de locals o dependències on es reuneixi públic, el nombre de línies secundàries i la seva disposició en relació amb el total de làmpades per alimentar ha de ser tal que el tall de corrent en una qualsevol d'aquestes làmpades no afecti més de la tercera part del total de làmpades instal·lades als locals o dependències que s'il·luminen alimentades per les esmentades línies. Cada una d'aquestes línies ha d'estar protegida al seu origen contra sobreàrregues, curtcircuits, i, si escau, contra contactes indirectes.

e) Les canalitzacions s'han de fer segons el que disposen les ITC-BT-19 i ITC-BT-20 i han d'estar constituïdes per:

- Conductors aïllats, de tensió assignada no inferior a 450/750 V, col·locats sota tubs o canals protectores preferentment encastrats en especial a les zones accessibles al públic.
- Conductors aïllats, de tensió assignada no inferior a 450/750 V, amb coberta de protecció, col·locats en buits de la construcció totalment construïts en materials incombustibles de resistència al foc RF-120, com a mínim.
- Conductors rígids aïllats, de tensió assignada no inferior a 0,6/1 kV, armats, col·locats directament sobre les parets.

f) Els cables i sistemes de conducció de cables s'han d'instal·lar de manera que no es reduixin les característiques de l'estructura de l'edifici en la seguretat contra incendis.

Els cables elèctrics a utilitzar a les instal·lacions de tipus general i en el connexió interior de quadres elèctrics en aquest tipus de locals, han de ser no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda. Els cables amb característiques equivalents a les de la norma UNE 21.123 part 4 o 5; o a la norma UNE 21.1002 (segons la tensió assignada del cable), compleixen aquesta prescripció.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE CONCURRÈNCIA PÚBLICA	ITC-BT-28
		Pàgina 10 d'11

Els elements de conducció de cables amb característiques equivalents als classificats com a "no propagadors de la flama" d'acord amb les normes UNE-EN 50.085-1 i UNE-EN 50.086-1, compleixen aquesta prescripció.

Els cables elèctrics destinats a circuits de serveis de seguretat no autònoms o a circuits de serveis amb fonts autònomes centralitzades, han de mantenir el servei durant l'incendi i després de l'incendi, i han de ser conformes a les especificacions de la norma UNE-EN 50.200 i han de tenir emissió de fums i opacitat reduïda. Els cables amb característiques equivalents a la norma UNE 21.123 parts 4 o 5, apartat 3.4.6, compleixen la prescripció d'emissió de fums i opacitat reduïda.

g) Les fonts pròpies d'energia de corrent altern a 50 Hz no poden donar tensió de retorn a la connexió o les connexions de servei de la xarxa de baixa tensió pública que alimentin el local de concurrència pública.

5. PRESCRIPCIONS COMPLEMENTÀRIES PER A LOCALS D'ESPECTACLES I ACTIVITATS RECREATIVES

A més de les prescripcions generals que assenyalava el capítol anterior, s'han de complir als locals d'espectacles les prescripcions complementàries següents:

a) A partir del quadre general de distribució s'han d'instal·lar línies distribuïdores generals accionades per mitjà d'interruptors omnipolars amb la protecció que cal almenys per a cada un dels grups de dependències o locals següents:

- Sala de públic.
- Vestíbul, escales i passadissos d'accés a la sala des del carrer, i dependències annexes.
- Escenari i dependències annexes, com ara camerinos, passadissos d'accés a aquests, magatzems, etc.
- Cabines cinematogràfiques o de projectors per a enllumenat.

Cada un dels grups assenyalats ha de disposar del seu corresponent quadre secundari de distribució, que ha de contenir tots els dispositius de protecció. En altres quadres s'han d'ubicar els interruptors, commutadors, combinadors, etc. que siguin necessaris per a les diferents línies, bateries, combinacions de llum i altres efectes obtinguts en escena.

b) En les cabines cinematogràfiques i als escenaris així com als magatzems i tallers annexos a aquests, s'han d'utilitzar únicament canalitzacions constituïdes per conductors aïllats, de tensió assignada no inferior a 450/750 V, col·locats sota tubs o canals protectores, preferentment encastrats. Els dispositius de protecció contra sobrentensitats han d'estar constituïts sempre per interruptors automàtics magnetotèrmics; les canalitzacions mòbils han d'estar constituïdes per conductors amb aïllament del tipus doble o reforçat i els receptors portàtils han de tenir un aïllament de la classe II.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE CONCURRENCIA PÚBLICA	ITC-BT-28
		Pàgina 11 d'11

c) Els quadres secundaris de distribució han d'estar col·locats en locals independents o a l'interior d'un recinte construït amb material no combustible.

d) S'ha de poder tallar, mitjançant interruptors omnipolars, cada una de les instal·lacions elèctriques corresponents a:

Camerinos
Magatzems
Tallers

Altres locals amb perill d'incendi

Els reòstats, les resistències i els receptors mòbils de l'equip escènic.

e) Les resistències emprades per a efectes o jocs de llum o per a altres usos, han d'estar muntades a distància suficient dels telons, basidors i altres materials del decorat i protegides prou perquè una anomalia en el seu funcionament no pugui produir danys. Aquestes precaucions es fan extensives a tots els dispositius elèctrics que s'utilitzin i, especialment, a les llanternes de projecció i a les làmpades d'arc de les llanternes.

f) L'enllumenat general ha d'estar completat per un enllumenat d'evacuació, conforme a les disposicions de l'apartat 3.1.1, que ha de funcionar permanentment durant l'espectacle i fins que el local sigui evacuat pel públic.

g) S'ha d'instal·lar il·luminació d'abalisament en cada un dels esglaons o rampes amb una inclinació superior al 8% del local amb la suficient intensitat perquè puguin il·luminar l'empremta. En el cas de pilots d'abalisat, se n'ha d'instal·lar a raó d'1 per cada metre lineal de l'amplada o fracció.

La instal·lació d'abalisament ha d'estar construïda de manera que el pas d'alerta al de funcionament d'emergència es produeixi quan el valor de la tensió d'alimentació baixi per sota del 70% del seu valor nominal.

6. PRESCRIPCIONS COMPLEMENTÀRIES PER A LOCALS DE REUNIÓ I TREBALL

A més de les prescripcions generals que assenyalava el capítol 5, als locals de reunió s'han de complir les prescripcions complementàries següents:

- A partir del quadre general de distribució s'han d'instal·lar línies distribuïdores generals accionades per mitjà d'interruptors omnipolars almenys per a cada un dels grups de dependències o locals següents:

Sales de venda o reunió, per planta de l'edifici
Aparadors
Magatzems
Tallers
Passadissos, escales i vestíbuls

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	PRESCRIPCIONS PARTICULARS PER A LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DELS LOCALS AMB RISC D'INCENDI O EXPLOSIÓ	ITC-BT-29
		Pàgina 1 de 13

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. CAMP D'APLICACIÓ	2
2. TERMINOLOGIA	3
3. FONAMENTS PER ASSOLIR LA SEGURETAT	4
4. CLASSIFICACIÓ D'EMPLAÇAMENTS	4
4.1 Classes d'emplaçaments	4
4.1.1 Zones d'emplaçaments de classe I	5
4.1.2 Zones d'emplaçament de classe II	5
4.2 Exemples d'emplaçaments perillosos	6
5. REQUISITS DELS EQUIPS	6
6. PRESCRIPCIONS GENERALS	7
6.1 Condicions generals	7
6.2 Documentació	7
6.3 Manteniment i reparació	8
7. EMPLAÇAMENTS DE CLASSE I	8
7.1 Generalitats	8
7.2 Selecció d'equips elèctrics (exclosos cables i conductes)	8
7.3 Regles d'instal·lació d'equips elèctrics	9
8. EMPLAÇAMENTS DE CLASSE II	9
8.1 Generalitats	9
8.2 Selecció d'equips elèctrics (exclosos cables i conductes)	9
8.3 Regles d'instal·lació d'equips elèctrics	10
9. SISTEMES DE CABLATGE	10
9.1 Generalitats	10
9.2 Requisits dels cables	11
9.3 Requisits dels conductes	11

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	PRESCRIPCIONS PARTICULARS PER A LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DELS LOCALS AMB RISC D'INCENDI O EXPLOSIÓ	ITC-BT-29
		Pàgina 2 de 13

1. CAMP D'APLICACIÓ¹

Aquesta Instrucció té com a objecte especificar les regles essencials per al disseny, execució, explotació, manteniment i reparació de les instal·lacions elèctriques en emplaçaments on hi hagi risc d'explosió o d'incendi a causa de la presència de substàncies inflamables perquè les instal·lacions i els seus equips no puguin ser, dins de límits raonables, la causa d'inflamació de les substàncies esmentades.

Dins del concepte d'atmosferes potencialment explosives es consideren els emplaçaments on es fabriquin, processin, manipulin, tractin, utilitzin o emmagatzemin substàncies sòlides, líquides o gasoses, susceptibles d'inflamar-se, deflagrar o explotar, amb una reacció sostinguda per l'aportament d'oxigen procedent de l'aire ambient en què es troben.

A causa que són objecte de normatives específiques no es consideren incloses en aquesta Instrucció les instal·lacions elèctriques següents:

- Les instal·lacions corresponents als equips exclosos del camp d'aplicació del Reial decret 400/1996, d'1 de març, pel qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Parlament Europeu i del Consell 94/9/CE, relativa als aparells i els sistemes de protecció per a ús en atmosferes potencialment explosives.
- Qualsevol altre entorn que tingui una reglamentació particular.

En aquesta Instrucció només es consideren els riscos associats a la coexistència a l'espai i el temps d'equips i instal·lacions elèctriques amb atmosferes explosives; per a altres fonts d'ignició eventuals s'aplica el que disposen les reglamentacions pertinents.

Les instal·lacions i els equips elèctrics en emplaçaments on hi ha risc simultani per substàncies inflamables de tipus gasós i pulverulent han de complir els requisits particulars de cada cas.

A més de la situació anterior, així com en atmosferes enriquides en oxigen, es poden requerir mesures especials en relació amb el que aquí es prescriu; aquestes mesures s'han de justificar al projecte de la instal·lació.

¹L'abast d'aquesta Instrucció, en el marc del Reglament electrofotècnic per a baixa tensió, es limita als equips i instal·lacions elèctriques de baixa tensió, en atmosferes potencialment explosives. Es crida l'atenció sobre el fet que el RD 400/1996, pel qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva 94/9/CE, sobre aparells i sistemes de protecció per a ús en atmosferes potencialment explosives, afecta a tot tipus d'instal·lacions en atmosferes potencialment explosives, incloent-hi aquelles manifestacions energètiques d'origen no elèctric.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	PRESCRIPCIONS PARTICULARS PER A LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DELS LOCALS AMB RISC D'INCENDI O EXPLOSIÓ	ITC-BT-29
		Pàgina 3 de 13

2. TERMINOLOGIA

Als efectes d'aquesta Instrucció s'entén:

Mode de protecció: conjunt de mesures específiques aplicades a un equip elèctric per impedir la inflamació d'una atmosfera explosiva que el circumdant.

Embolcall antideflagrant «d»: mode de protecció en què les parts que poden inflamar una atmosfera explosiva estan situades dins d'un embolcall que pot suportar els efectes de la pressió derivada d'una explosió interna de la mescla i que impedeix la transmissió de l'explosió a l'atmosfera explosiva circumdant. Les regles d'aquest mode de protecció es defineixen a la Norma UNE-EN 50.018.

Immersió en oli «o»: mode de protecció en què l'equip elèctric o parts de l'equip se submergeixen en un líquid de protecció de manera que l'atmosfera explosiva que pugui haver-hi sobre la superfície del líquid o a l'entorn de l'embolcall no resulta inflamant. Les regles d'aquest mode de protecció es defineixen a la Norma UNE-EN 50.015.

Seguretat intrínseca «i»: mode de protecció que aplicat a un circuit o als circuits d'un equip fa que qualsevol espurna o qualsevol efecte tèrmic produït en condicions normalitzades, i això inclou el funcionament normal i el funcionament en condicions de fallada especificades, no sigui capaç de provocar la inflamació d'una determinada atmosfera explosiva. Les regles d'aquest mode de protecció es defineixen a la norma UNE-EN 50.020.

Sistema de seguretat intrínseca: conjunt de materials i equips elèctrics interconnectats entre si, descrits en un document, en què els circuits o les parts de circuits destinats a ser emprats en atmosferes amb risc d'explosió, són de seguretat intrínseca. Les regles a les quals s'han de sotmetre aquests sistemes són a la Norma UNE-EN 50.039.

Categoria d'aparells: classificació dels equips elèctrics o no elèctrics que estableix la Directiva 94/9/CE en funció de la perillositat de l'emplaçament on es fan servir. Dins el grup II ²d'aparells es distingeixen:

Categoria 1: aparells dissenyats perquè puguin funcionar dins dels paràmetres operatius determinats pel fabricant i assegurar un nivell de protecció molt alt.

Categoria 2: aparells dissenyats per poder funcionar en les condicions pràctiques fixades pel fabricant i assegurar un nivell de protecció alt.

Categoria 3: aparells dissenyats per poder funcionar en les condicions pràctiques fixades pel fabricant i assegurar un nivell normal de protecció.

²No es consideren les categories del grup I perquè pertanyen a un entorn reglamentari-mines- diferent d'aquest.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	PRESCRIPCIONS PARTICULARS PER A LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DELS LOCALS AMB RISC D'INCENDI O EXPLOSIÓ	ITC-BT-29
		Pàgina 4 de 13

Declaració CE de conformitat: document emès pel fabricant, o pel seu representant legal, pel qual s'afirma que un determinat aparell, sistema o component compleix totes les prescripcions de la directiva o directives aplicables.

3. FONAMENTS PER ASSOLIR LA SEGURETAT

El procediment per assolir un nivell de seguretat acceptable es fonamenta en l'ús d'equipament construït i seleccionat d'acord amb certes regles així com en l'adopció de mesures de seguretat especials d'instal·lació, inspecció, manteniment i reparació, en relació amb l'acotació del risc de presència d'atmosfera explosiva mitjançant una classificació dels emplaçaments on es poden produir atmosferes explosives.

D'acord amb la classificació en la qual s'inclou l'emplaçament, és necessari recórrer a un tipus determinat de mesures constructives dels equips, d'instal·lació, supervisió o intervenció, tal com detallen aquesta Instrucció i les normes que s'hi esmenten.

Adicionalment, cal dur a terme l'explotació, la conservació i el manteniment de la instal·lació i els seus components, dins d'uns límits estrictes perquè les condicions de seguretat no resultin compromeses durant la seva vida útil.

4. CLASSIFICACIÓ D'EMPLAÇAMENTS

Per establir els requisits que han de satisfer els diferents elements constitutius de la instal·lació elèctrica en emplaçaments amb atmosferes potencialment explosives, aquests emplaçaments s'agrupen en dues classes segons la naturalesa de la substància inflamable, denominades classe I si el risc és a causa de gasos, vapors o boires i classe II si el risc és a causa de pols.

A les anteriors classes s'estableix una subdivisió en zones segons la probabilitat de presència de l'atmosfera potencialment explosiva.

La classificació d'emplaçaments l'ha de dur a terme un tècnic competent que ha de justificar els criteris i procediments aplicats. Aquesta decisió té preferència sobre les interpretacions literals o els exemples que figuren als textos i les figures dels documents de referència que s'esmenten per establir aquesta classificació.

4.1 Classes d'emplaçaments

Els emplaçaments s'agrupen tal com segueix:

- Classe I:* comprèn els emplaçaments on hi ha o hi pot haver gasos, vapors o boires en quantitat suficient per produir atmosferes explosives o inflamables; s'inclouen en aquesta classe els llocs on hi ha o hi pot haver líquids inflamables.
- Classe II:* comprèn els emplaçaments on hi ha o hi pot haver pols inflamable

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	PRESCRIPCIONS PARTICULARS PER A LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DELS LOCALS AMB RISC D'INCENDI O EXPLOSIÓ	ITC-BT-29
		Pàgina 5 de 13

4.1.1 Zones d'emplaçaments de classe I

Es distingeixen:

Zona 0: emplaçament on l'atmosfera explosiva constituïda per una mescla d'aire de substàncies inflamables en forma de gas, vapor o boira, és present de manera permanent, o per un espai de temps prolongat, o freqüentment.

Zona 1: emplaçament on cal comptar, en condicions normals de funcionament, amb la formació ocasional d'atmosfera explosiva constituïda per una mescla amb aire de substàncies inflamables en forma de gas, vapor o boira.

Zona 2: emplaçament on no cal comptar, en condicions normals de funcionament, amb la formació d'atmosfera explosiva constituïda per una mescla amb aire de substàncies inflamables en forma de gas, vapor o boira o, on, en el cas que s'hi formi, l'atmosfera explosiva només subsisteix per espais de temps molt breus.

La Norma UNE-EN 60079-10 recull regles precises per establir zones en emplaçaments de classe I.

4.1.2 Zones d'emplaçament de classe II

Es distingeixen:

Zona 20: emplaçament on l'atmosfera explosiva en forma de núvol de pols inflamable a l'aire està present de forma permanent, o per un espai de temps prolongat, o freqüentment.

Les capes en si mateixes no constitueixen una zona 20. En general aquestes condicions es donen a l'interior de conduccions, recipients, etc. Els emplaçaments on hi ha capes de pols però no hi ha núvols de forma contínua o durant llargs períodes de temps no entren en aquest concepte.

Zona 21: emplaçaments on cal comptar amb la formació ocasional, en condicions normals de funcionament, d'una atmosfera explosiva, en forma de núvol de pols inflamable a l'aire. Aquesta zona pot incloure entre altres els emplaçaments al costat mateix, per exemple, de llocs de buidatge o ompliment de pols.

Zona 22: emplaçaments on no cal comptar, en condicions normals de funcionament, amb la formació d'una atmosfera explosiva perillosa en forma de núvol de pols inflamable a l'aire o on, en el cas que s'hi formi aquesta atmosfera explosiva, només subsisteix per un espai de temps breu. Aquesta zona pot incloure, entre altres, entorns pròxims de sistemes que continguin pols de què hi pot haver fugues i es poden formar dipòsits de pols.

La Norma CEI 61241-3 recull regles per establir zones en emplaçaments de classe II.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	PRESCRIPCIONS PARTICULARS PER A LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DELS LOCALS AMB RISC D'INCENDI O EXPLOSIÓ	ITC-BT-29
		Pàgina 6 de 13

4.2 Exemples d'emplaçaments perillosos

A títol orientatiu, sense que aquesta llista sigui exhaustiva, i llevat que el projectista pugui justificar que no hi ha el risc corresponent, són exemples d'emplaçaments perillosos:

- De classe I:
 - Llocs on es transvasin líquids volàtils inflamables d'un recipient a un altre.
 - Garatges i tallers de reparació de vehicles. S'exclouen els garatges d'ús privat per a estacionament de 5 vehicles o menys.
 - Interior de cabines de pintura on s'usin sistemes de polvorització i l'entorn proper quan es facin servir dissolvents.
 - Assecadors de material amb dissolvents inflamables.
 - Locals d'extracció de greixos i olis que facin servir dissolvents inflamables.
 - Locals amb dipòsits de líquids inflamables oberts o que es puguin obrir.
 - Zones de bugaderies i tintoreries on s'emprin líquids inflamables.
 - Sales de gasògens.
 - Instal·lacions on es produeixin, manipulin, emmagatzemin o consumeixin gasos inflamables.
 - Sales de bombes i/o de compressors de líquids i gasos inflamables.
 - Interiors de refrigeradors i congeladors on s'emmagatzemin matèries inflamables en recipients oberts, perforables fàcilment o amb tancaments poc consistents.
- De classe II:
 - Zones de treball, manipulació i emmagatzemament de la indústria alimentària que maneja grans i derivats.
 - Zones de treball i manipulació d'indústries químiques i farmacèutiques on es produeixen pols.
 - Emplaçaments de polvorització de carbó i de la utilització subsegüent.
 - Plantes de coquitació.
 - Plantes de producció i manipulació de sofre.
 - Zones on es produeixen, processen, manipulen o empaqueten pols metàl·liques de materials lleugers (Al, Mg, etc.)
 - Magatzems i molls d'expedició on els materials pulverulents s'emmagatzemen o manipulen en sacs i contenidors.
 - Zones de tractament de tèxtils com ara cotó, etc.
 - Plantes de fabricació i processament de fibres.
 - Plantes esborradores de cotó.
 - Plantes de processament de lli.
 - Tallers de confecció.
 - Indústria de processament de fusta com ara fusteries, etc.

5. REQUISITS DELS EQUIPS

Els equips elèctrics i els sistemes de protecció i els seus components destinats a fer-lo servir en emplaçaments compresos a l'àmbit d'aquesta Instrucció han de complir les condicions que estableix el Reial decret 400/1996 d'1 de març.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	PRESCRIPCIONS PARTICULARS PER A LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DELS LOCALS AMB RISC D'INCENDI O EXPLOSIÓ	ITC-BT-29
		Pàgina 7 de 13

Per als elements que no entren a l'àmbit del Reial decret 400/1996 i per als quals s'estipuli el compliment d'una norma, es consideren conformes amb les prescripcions d'aquesta Instrucció els que estiguin emparats per les certificacions corresponents de conformitat atorgades per organismes de control autoritzats d'acord amb el que disposa el Reial decret 2200/1995, de 28 de desembre.

6. PRESCRIPCIONS GENERALS

En tot el que aquí no s'indiqui explícitament són aplicables, en el que correspongui, les altres instruccions d'aquest Reglament; en el cas de conflicte predomina la interpretació corresponent a aquesta Instrucció.

6.1 Condicions generals

En tant que sigui possible, els equips elèctrics s'han d'ubicar en àrees no perilloses. Si no es pot, la instal·lació s'ha de dur a terme on hi hagi menor risc.

Els equips elèctrics s'han d'instalar d'acord amb les condicions de la seva documentació particular, cal tenir cura especial a assegurar que les parts reconviabils, com ara làmpades, siguin del tipus i les característiques assignades correctes. Les inspeccions de les instal·lacions objecte d'aquesta Instrucció s'han de dur a terme d'acord amb el que estableix la norma UNE-EN 60079-17.

En el cas de circumstàncies excepcionals, com per exemple, certes tasques de reparació que necessiten soldadura, treballs d'investigació i desenvolupament (operació en plantes pilot, realització de treballs experimentals etc.) no cal que es compleixin tots els requisits dels capítols 6, 7 i 8 següents, tenint en compte que la instal·lació està en operació només durant un període limitat, està sota la supervisió de personal format especialment, i es compleixen les condicions següents:

- S'han pres mesures per prevenir l'aparició d'atmosferes explosives perilloses.
- S'han pres mesures per assegurar que l'equip elèctric es desconnecta en cas de formació d'una atmosfera perillosa.
- S'han pres mesures per assegurar que les persones no resulten danyades per incendis o explosions.

i addicionalment, aquestes mesures s'han comunicat per escrit a personal que està familiaritzat amb els requisits d'aquesta Instrucció i amb les normes que tracten d'equips i instal·lacions en llocs amb risc d'explosió i tenen accés a tota la informació necessària per dur a terme l'actuació.

Per dur a terme aquestes operacions és necessària l'elaboració prèvia d'un permís especial de treball autoritzat pel responsable de la planta o instal·lació.

6.2 Documentació

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	PRESCRIPCIONS PARTICULARS PER A LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DELS LOCALS AMB RISC D'INCENDI O EXPLOSIÓ	ITC-BT-29
		Pàgina 8 de 13

Per a instal·lacions noves o ampliacions de les existents, a l'àmbit d'aplicació d'aquesta ITC, s'ha d'incloure la informació següent (segons correspongui) al projecte de la instal·lació:

- Classificació d'emplaçaments i plànol representatiu.
- Adequació de la categoria dels equips als diferents emplaçaments i zones.
- Instruccions d'implantació, instal·lació i connexió dels aparells i equips.
- Condicions especials d'instal·lació i utilització.

El propietari ha de conservar:

- Còpia del projecte en la seva forma definitiva.
- Manual d'instruccions dels equips.
- Declaracions de conformitat dels equips.
- Documents descriptius del sistema per als de seguretat intrínseca.
- Qualsevol document que pugui ser rellevant per a les condicions de seguretat.

6.3 Manteniment i reparació

Les instal·lacions objecte d'aquesta instrucció s'han de sotmetre a un manteniment que garanteixi la conservació de les condicions de seguretat. Com a criteri sobre això, cal seguir el que estableix la Norma UNE-EN 60079-17.

La reparació d'equips i sistemes de protecció s'ha de dur a terme de manera que no comprometi la seguretat. Com a criteri tècnic cal seguir el que estableix la Norma CEI 60079-19.

7. EMPLAÇAMENTS DE CLASSE I

7.1 Generalitats

Aquestes instal·lacions elèctriques s'han d'executar d'acord amb el que especifica la Norma UNE-EN 60.079 -14, llevat que es contradigui amb el que indica aquesta Instrucció, la qual preval sobre la Norma.

7.2 Selecció d'equips elèctrics (exclosos els cables i conductes)

Per seleccionar un equip elèctric el procediment que cal seguir comprèn les fases següents:

- 1) Caracteritzar la substància o substàncies implicades en el procés.
- 2) Classificar l'emplaçament on s'ha d'instal·lar l'equip.
- 3) Seleccionar els equips elèctrics de manera que la categoria estigui d'acord amb les limitacions de la taula 1 i que aquests compleixin els requisits que els siguin aplicables, establerts a la Norma UNE-EN 60079-14. Si la temperatura

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	PRESCRIPCIONS PARTICULARS PER A LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DELS LOCALS AMB RISC D'INCENDI O EXPLOSIÓ	ITC-BT-29
		Pàgina 9 de 13

ambient prevista no està al rang comprès entre -20 °C i +40 °C l'equip ha d'estar marcat per treballar al rang de temperatura corresponent.

4) Instal·lar l'equip d'acord amb les instruccions del fabricant.

Taula 1. Categories d'equips admissibles per a atmosfera de gasos i vapors

Categoria de l'equip	Zones on s'admeten
Categoria 1	0, 1 i 2
Categoria 2	1 i 2
Categoria 3	2

7.3 Regles d'instal·lació d'equips elèctrics

La instal·lació dels equips elèctrics s'ha d'efectuar d'acord amb el que especifica la Norma UNE-EN 60079-14.

Adicionalment s'ha de tenir en compte que la utilització d'equips amb mode de protecció per immersió en oli «o» queda restringida a equips d'instal·lació fixa i que no tinguin elements generadors d'arc al si del líquid de protecció. Per instal·lar sistemes de seguretat intrínseca, també s'ha de tenir en compte el que indica la Norma UNE-EN 50039.

8. EMPLAÇAMENTS DE CLASSE II

8.1 Generalitats

Aquestes instal·lacions s'han d'executar d'acord amb el que especifica la Norma EN 50281-1-2, llevat que contradigui el que indica aquesta Instrucció, la qual preval sobre la Norma.

8.2 Selecció d'equips elèctrics (exclosos els cables i conductes)

Per seleccionar un equip elèctric el procediment que cal seguir comprèn les fases següents:

- 1) Caracteritzar la substància o substàncies implicades al procés.
- 2) Classificar l'emplaçament on s'ha d'instal·lar l'equip.
- 3) Seleccionar els equips elèctrics de manera que la categoria estigui d'acord amb les limitacions de la taula 2 i que aquests compleixin els requisits que els siguin aplicables, establerts a la Norma EN 50281-1-2.
- 4) Instal·lar l'equip d'acord amb les instruccions del fabricant.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	PRESCRIPCIONS PARTICULARS PER A LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DELS LOCALS AMB RISC D'INCENDI O EXPLOSIÓ	ITC-BT-29
		Pàgina 10 de 13

Taula 2. Categories d'equips admissibles per a atmosferes amb pols explosiva

Categoria de l'equip	Zones on s'admeten
Categoria 1	20, 21 i 22
Categoria 2	21 i 22
Categoria 3	22

8.3 Regles d'instal·lació d'equips elèctrics

La instal·lació dels equips elèctrics destinats a emplaçaments de classe II s'ha de fer d'acord amb el que especifica la Norma EN 50281-1-2.

És necessari tenir present que si un equip elèctric té un mode de protecció per a gasos no garanteix que la seva protecció sigui adequada contra el risc d'inflamació de pols.

9. SISTEMES DE CABLATGE

9.1 Generalitats.

Per a instal·lacions de seguretat intrínseca, els sistemes de cablatge han de complir els requisits de la Norma UNE-EN 60079-14 i de la Norma UNE-EN 60039.

Els cables per a la resta de les instal·lacions han de tenir una tensió mínima assignada de 450/750 V.

Les entrades dels cables i dels tubs als aparells elèctrics s'han de dur a terme d'acord amb el mode de protecció previst. Els orificis dels equips elèctrics per a entrades de cables o tubs que no es facin servir s'han de tancar mitjançant peces concordes amb el mode de protecció de què aquests equips estiguin dotats.

Per a les canalitzacions per a equips mòbils s'ha de tenir en compte el que estableix la Instrucció ITC MIE-BT 21.

La intensitat admissible als conductors s'ha de disminuir en un 15% respecte al valor corresponent a una instal·lació convencional. A més tots els cables de longitud igual o superior a 5 m han d'estar protegits contra sobrecàrregues i curtcircuits; per a la protecció de sobrecàrregues cal tenir en compte la intensitat de càrrega resultant que fixa el paràgraf anterior i per a la protecció de curtcircuits cal tenir en compte el valor màxim per a un defecte al començament del cable i el valor mínim corresponent a un defecte bifàsic i franc al final del cable.

Al punt de transició d'una canalització elèctrica d'una zona a una altra, o d'un emplaçament perillós a un altre de no perillós, s'ha d'impendir el pas de gasos, vapors o

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	PRESCRIPCIONS PARTICULARS PER A LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DELS LOCALS AMB RISC D'INCENDI O EXPLOSIÓ	ITC-BT-29
		Pàgina 11 de 13

líquids inflamables. Per a això pot ser necessari el segellament de rases, tubs, safates, etc., una ventilació adequada o el rebirment de rases amb sorra.

9.2 Requisites dels cables

Els cables que cal emprar als sistemes de cablatge als emplaçaments de classe I i classe II són:

- a) En instal·lacions fixes:
 - (Cables de tensió assignada mínima 450/750 V, aïllats amb mescles termoplàstiques o termoestables; instal·lats sota tub (segons el 9.3) metàl·lic rígid o flexible de conformitat amb la Norma UNE-EN 50086-1.
 - (Cables construïts de manera que tinguin una protecció mecànica; es consideren d'aquest tipus:
 - Els cables amb aïllament mineral i coberta metàl·lica, segons la UNE 21157, part 1.
 - Els cables armats amb fil d'acer galvanitzat i amb coberta externa no metàl·lica, d'acord amb la sèrie UNE 21.123.

Els cables que cal fer servir a les instal·lacions fixes han de complir, respecte a la reacció al foc, el que indica la Norma UNE 20432-3.

- b) En alimentació d'equips portàtils o mòbils. S'han de fer servir cables amb coberta de policloroprè segons la UNE 21027, part 4, o la UNE 21150, que siguin aptes per a serveis mòbils, de tensió assignada mínima 450/750 V, flexibles i de secció mínima 1,5 mm². La utilització d'aquests cables flexibles es restringeix a l'estrictament necessari i com a màxim a una longitud de 30 m.

9.3 Requisites dels conductes

Quan el cablatge de les instal·lacions fixes es faci mitjançant tub o canal protector, aquests han de ser conformes amb les especificacions donades a les taules següents:

Taula 3. Característiques mínimes per a tubs

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	4	Força
Resistència a l'impacte	4	Força
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	-5°C
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	1	+60°C
Resistència a la curvatura	1-2	Rígid/Corvable
Propietats elèctriques	1-2	Continuitat elèctrica/Aïllant
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D = 1 mm
Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes d'aigua calent verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15°

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	PRESCRIPCIONS PARTICULARS PER A LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DELS LOCALS AMB RISC D'INCENDI O EXPLOSIÓ	ITC-BT-29
		Pàgina 12 de 13

Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics i compostos	2	Protecció interior i exterior mitjana
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

Taula 4. Característiques mínimes per a canals protectores

Característica	≤ 16 mm	16 mm >	Grau
Dimensió del costat més gran de la secció transversal	≤ 16 mm	> 16 mm	
Resistència a l'impacte	Força	Força	
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	+15°C	-5°C	
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	+60°C	+60°C	
Propietats elèctriques	Aïllant	Continuïtat elèctrica/Aïllant	
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	No inferior a 2	
Resistència a la penetració d'aigua	No declarada	No propagador	
Resistència a la propagació de la flama	No propagador	No propagador	

Això no és aplicable al cas de canalitzacions sota tub que es connectin a aparells elèctrics amb mode de protecció antideflagrant proveïts de tallafocs, on el tub ha de resistir una pressió interna mínima de 3 MPa durant 1 minut i ha de ser, o d'acer sense soldadura, galvanitzat interiorment i exteriorment, de conformitat amb la Norma UNE 36582, o bé de conformitat amb la Norma UNE EN 50086, amb el grau de resistència de la taula següent:

Taula 5. Característiques mínimes per a tubs que es connecten a aparells elèctrics amb mode de protecció antideflagrant proveïts de tallafocs

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	5	Molt forta
Resistència a l'impacte	5	Molt forta
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	3	-15°C
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	2	+90°C
Resistència a la curvatura	1	Rígid
Propietats elèctriques	1	Continuïtat elèctrica
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	5	Contra la pols
Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes d'aigua calent verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15°
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics i compostos	4	Protecció interior i exterior elevada
Resistència a la tracció	2	Lleugera

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	PRESCRIPCIONS PARTICULARS PER A LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DELS LOCALS AMB RISC D'INCENDI O EXPLOSIÓ	ITC-BT-29
		Pàgina 13 de 13

Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	2	Lleuger

Quan per exigències de la instal·lació es necessitin tubs flexibles (p. ex.: perquè hi ha vibracions a la connexió del cablatge sota tub), aquests han de ser metàl·lics corrugats de material resistent a l'oxidació i característiques semblants als rígids.

Els tubs amb conductivitat elèctrica s'han de connectar a la xarxa de terra, la seva continuïtat elèctrica ha de quedar assegurada convenientment. En el cas que es facin servir tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dues connexions a terra consecutives dels tubs no passi de 10 metres.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE CARACTERÍSTIQUES ESPECIALS	ITC-BT-30
		Pàgina 1 de 7

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. INSTAL·LACIONS EN LOCALS HUMITS	2
1.1 Canalitzacions elèctriques	2
1.1.1 Instal·lació de conductors i cables aïllats a l'interior de tubs	2
1.1.2 Instal·lació de cables aïllats amb coberta a l'interior de canals aïllants	2
1.1.3 Instal·lació de cables aïllats i armats amb fils galvanitzats sense tub protector2	2
1.2 Aparellatge	2
1.3 Receptors d'enllumenat i aparells portàtils d'enllumenat	2
2. INSTAL·LACIONS EN LOCALS MOLLS	3
2.1 Canalitzacions	3
2.1.1 Instal·lació de conductors i cables aïllats a l'interior de tubs	3
2.1.2 Instal·lació de cables aïllats amb coberta a l'interior de canals aïllants	3
2.2 Aparellatge	3
2.3 Dispositius de protecció	4
2.4 Aparells mòbils o portàtils	4
2.5 Receptors d'enllumenat	4
3. INSTAL·LACIONS EN LOCALS AMB RISC DE CORROSIÓ	4
4. INSTAL·LACIONS EN LOCALS POLSOSOS SENSE RISC D'INCENDI O EXPLOSIÓ	4
5. INSTAL·LACIONS EN LOCALS A TEMPERATURA ELEVADA	5
6. INSTAL·LACIONS EN LOCALS A TEMPERATURA MOLT BAIXA	5
7. INSTAL·LACIONS EN LOCALS ON HI HAGI BATERIES D'ACUMULADORS.....	5
8. INSTAL·LACIONS EN LOCALS AFECTES A UN SERVEI ELÈCTRIC	6
9. INSTAL·LACIONS EN ALTRES LOCALS DE CARACTERÍSTIQUES ESPECIALS7	
9.1 Classificació de les influències externes	7

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE CARACTERÍSTIQUES ESPECIALS	ITC-BT-30
		Pàgina 2 de 7

1. INSTAL·LACIONS EN LOCALS HUMITS

Els locals o emplaçaments humits són aquells les condicions ambientals dels quals es manifesten momentàniament o permanentment sota la forma de condensació al sostre i a les parets, taques salines o floridura encara que no hi apareguin gotes, ni el sostre o les parets estiguin impregnats d'aigua.

El material elèctric en aquests locals o emplaçaments, si no es fan servir tensions de seguretat molt baixes, ha de complir les condicions següents:

1.1 Canalitzacions elèctriques

Les canalitzacions han de ser estanques, i s'han de fer servir sistemes o dispositius que tinguin el grau de protecció corresponent a la caiguda vertical de gotes d'aigua (IPX1) per als terminals, els empalmaments i les connexions. Aquest requisit l'han de complir les canalitzacions prefabricades.

1.1.1 Instal·lació de conductors i cables aïllats a l'interior de tubs

Els conductors han de tenir una tensió assignada de 450/750 V i han de discórrer per l'interior de tubs:

- Encastats: segons el que especifica la Instrucció ITC-BT-21.
- Per la superfície: segons el que especifica la ITC-BT-21, però han de disposar d'un grau de resistència a la corrosió 3.

1.1.2 Instal·lació de cables aïllats amb coberta a l'interior de canals aïllants

S'han d'instal·lar per la superfície, i les connexions, els empalmaments i les derivacions s'han de fer a l'interior de caixes.

1.1.3 Instal·lació de cables aïllats i armats amb fils galvanitzats sense tub protector

Els conductors han de tenir una tensió assignada de 0,6/1 kV i han de discórrer:

- Per l'interior de buits de la construcció.
- Per la superfície, fixats mitjançant dispositius hidròfugs i aïllants.

1.2 Aparellatge

Les caixes de connexió, els interruptors, les preses de corrent i, en general, tot l'aparellatge utilitzat, ha de presentar el grau de protecció corresponent a la caiguda vertical de les gotes d'aigua, IPX1. Les seves cobertes i les parts accessibles dels òrgans d'accionament no han de ser metàl·liques.

1.3 Receptors d'enllumenat i aparells portàtils d'enllumenat

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	ITC-BT-30
INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE CARACTERÍSTIQUES ESPECIALS	
Pàgina 3 de 7	

Els receptors d'enllumenat han d'estar protegits contra la caiguda vertical d'aigua, IPX1 i no han de ser de classe 0.

Els aparells d'enllumenat portàtils han de ser de la classe II, segons disposa la Instrucció ITC-BT-43.

2. INSTAL·LACIONS EN LOCALS MOLLS

Els locals o emplaçaments molls són aquells en els quals els terres, els sostres i les parets estan o poden estar impregnats d'humitat i on apareixen, encara que només sigui temporalment, llot o gotes gruixudes d'aigua a causa de la condensació, o bé que poden estar coberts amb baf durant llargs períodes.

Es consideren locals o emplaçaments molls els safareigs públics, les fàbriques d'aprest, les tintories, etc., així com les instal·lacions a la intempèrie.

En aquests locals o emplaçaments s'han de complir, a més de les que estableix l'apartat 1 per a locals humits, les condicions següents:

2.1 Canalitzacions

Les canalitzacions han de ser estanques, i per als terminals i els seus empalmaments i connexions, s'han de fer servir sistemes i dispositius que tinguin el grau de protecció corresponent a les projeccions d'aigua, IPX4. Les canalitzacions prefabricades han de tenir el mateix grau de protecció IPX4.

2.1.1 Instal·lació de conductors i cables aïllats a l'interior de tubs

Els conductors han de tenir una tensió assignada de 450/750 V i han de discórrer per l'interior de tubs:

- Encastats: segons el que especifica la ITC-BT-21.
- Per la superfície: segons el que especifica la ITC-BT-21, però han de disposar d'un grau de resistència a la corrosió 4.

2.1.2 Instal·lació de cables aïllats amb coberta a l'interior de canals aïllants

Els conductors han de tenir una tensió assignada de 450/750 V i han de discórrer per l'interior de canals que s'han d'instal·lar per la superfície, i les connexions, els empalmaments i les derivacions s'han de fer a l'interior de caixes.

2.2 Aparellatge

Els aparells de comandament i protecció i les preses de corrent s'han d'instal·lar fora d'aquests locals. Quan això no es pugui complir, els esmentats aparells han de ser del tipus protegit contra les projeccions d'aigua, IPX4, o bé s'han d'instal·lar a l'interior de caixes que els proporcionin un grau de protecció equivalent.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	ITC-BT-30
INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE CARACTERÍSTIQUES ESPECIALS	
Pàgina 4 de 7	

2.3 Dispositius de protecció

D'acord amb el que estableix la ITC-BT-22, s'ha d'instal·lar, en qualsevol cas, un dispositiu de protecció a l'origen de cada circuit que derivi d'un altre que penetri al local mullat.

2.4 Aparells mòbils o portàtils

En aquests locals queda prohibit l'ús d'aparells mòbils o portàtils, excepte quan es faci servir com a sistema de protecció la separació de circuits o l'ús de tensions de seguretat molt baixes, MBTS segons la Instrucció ITC-BT-36.

2.5 Receptors d'enllumenat

Els receptors d'enllumenat han d'estar protegits contra les projeccions d'aigua, IPX4. No han de ser de classe 0.

3. INSTAL·LACIONS EN LOCALS AMB RISC DE CORROSIÓ

Els locals o emplaçaments amb risc de corrosió són aquells en els quals hi ha gasos o vapors que poden atacar els materials elèctrics utilitzats a la instal·lació.

Es consideren locals amb risc de corrosió: les fàbriques de productes químics, els dipòsits d'aquests materials, etc.

En aquests locals o emplaçaments s'han de complir les prescripcions assenyalades per a les instal·lacions en locals mullats, i, a més, s'ha de protegir la part exterior dels aparells i les canalitzacions amb un revestiment inalterable a l'acció dels gasos o els vapors esmentats.

4. INSTAL·LACIONS EN LOCALS POLSOSOS SENSE RISC D'INCENDI O EXPLOSIÓ

Els locals o emplaçaments polsosos són aquells en els quals els equips elèctrics estan exposats al contacte amb la pols en quantitat suficient com per produir el seu deteriorament o un defecte d'aïllament.

En aquests locals o emplaçaments s'han de complir les condicions següents:

- Les canalitzacions elèctriques, prefabricades o no, han de tenir un grau de protecció mínim IP5X (s'ha de considerar l'embolcall com a categoria 1 segons la norma UNE 20.324), llevat que les característiques del local n'exigeixin un de més elevat.
- Els equips o l'aparellatge utilitzats han de tenir un grau de protecció mínim IP5X (s'ha de considerar l'embolcall com categoria 1 segons la norma UNE 20.324), o han d'estar a l'interior d'un embolcall que proporcioni el mateix grau de protecció IP5X, llevat que les característiques del local n'exigeixin un de més elevat.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	ITC-BT-30 Pàgina 5 de 7
INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE CARACTERÍSTIQUES ESPECIALS	

5. INSTAL·LACIONS EN LOCALS A TEMPERATURA ELEVADA

Els locals o els emplaçaments a temperatura elevada són aquells on la temperatura ambient de l'aire pot ultrapassar freqüentment els 40°C, o bé es manté permanentment per sobre dels 35°C.

En aquests locals o emplaçaments s'han de complir les condicions següents:

- Els cables aïllats amb matèries plàstiques o elastòmeres es poden fer servir per a una temperatura ambient de fins a 50°C, i per als valors de la intensitat màxima admissible que assenyalada la norma UNE 20.460-5-523 s'ha d'aplicar el factor de reducció.
- Per a temperatures ambient superiors a 50°C s'han de fer servir cables especials amb un aïllament que tingui una estabilitat tèrmica més gran.
- En aquests locals són admissibles les canalitzacions amb conductors nus sobre suports aïllants. Els suports han d'estar construïts amb un material les propietats i l'estabilitat del qual quedin garantides a la temperatura d'utilització.
- Els aparells emprats han de poder suportar els esforços resultants a què s'han de veure sotmesos a causa de les condicions ambientals. La seva temperatura de funcionament a plena càrrega no ha d'ultrapassar el valor màxim que fixa l'especificació del material.

6. INSTAL·LACIONS EN LOCALS A TEMPERATURA MOLT BAIXA

Els locals o emplaçaments a temperatura molt baixa són aquells on poden presentar-se i mantenir-se temperatures ambientals inferiors a -20°C.

Es consideren locals a temperatura molt baixa les cambres de congelació de les plantes frigorífiques.

En aquests locals o emplaçaments s'han de complir les condicions següents:

- L'aïllament i els altres elements de protecció del material elèctric utilitzat han de tenir la propietat de no sofrir cap deteriorament a la temperatura d'ús.
- Els aparells elèctrics han de poder suportar els esforços resultants de les condicions ambientals a què es veuran sotmesos.

7. INSTAL·LACIONS EN LOCALS ON HI HAGI BATERIES D'ACUMULADORS

Els locals en els quals s'han de disposar bateries d'acumuladors que poden desprendre gasos s'han de considerar com a locals o emplaçaments amb risc de corrosió, i han de complir, a més de les prescripcions assenyalades per a aquests locals, les següents:

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	ITC-BT-30 Pàgina 6 de 7
INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE CARACTERÍSTIQUES ESPECIALS	

- L'equip elèctric utilitzat ha d'estar protegit contra els efectes dels vapors i els gasos que desprèn l'electròlit.
- Els locals han d'estar proveïts d'una ventilació natural o forçada que garanteixi una renovació de l'aire perfecta i ràpida. Els vapors evacuats no han de penetrar en locals contigus.
- La il·luminació artificial s'ha de fer únicament mitjançant làmpades elèctriques d'incandescència o de descàrrega.
- Les il·luminàries han de ser d'un material apropiat per suportar l'ambient corrosiu i per evitar la penetració de gasos al seu interior.
- Els acumuladors que no assegurin per si mateixos i de manera permanent un aïllament suficient entre parts en tensió i terra han d'estar instal·lats amb un aïllament suplementari. Aquest aïllament no pot ser afectat per la humitat.
- Els acumuladors han d'estar disposats de manera que es pugui realitzar fàcilment la substitució i el manteniment de cada element. Els passadissos de servei han de tenir una amplada mínima de 0,75 metres.
- Si la tensió de servei en corrent continu és superior a 75 volts amb relació a terra i hi ha parts nues sota tensió que puguin tocar-se inadvertidament, el terra dels passadissos de servei ha de ser aïllant elèctricament.
- Les peces nues sota tensió, quan entre aquestes hi hagi tensions superiors a 75 volts en corrent continu, s'han d'instal·lar de manera que sigui impossible tocar-les simultàniament i inadvertidament.

8. INSTAL·LACIONS EN LOCALS AFECTES A UN SERVEI ELÈCTRIC

Els locals o emplaçaments afectes a un servei elèctric són aquells que es destinen a l'explotació d'instal·lacions elèctriques i, en general, només hi tenen accés les persones qualificades. Es consideren locals o emplaçaments afectes a un servei elèctric: els laboratoris d'assaigs, les sales de comandament i distribució instal·lades en locals independents de les sales de màquines de centrals, els centres de transformació, etc.

En aquests locals s'han de complir les condicions següents:

- Han d'estar obligatòriament tancats amb clau quan no hi hagi personal de servei.
- L'accés a aquests locals ha de tenir almenys una altura lliure de 2 metres i una amplada mínima de 0,7 metres. Les portes s'han d'obrir cap a l'exterior.
- Si la instal·lació conté instruments de mesura que s'han d'observar o aparells que s'hagin de manipular constantment o habitualment, ha de tenir un passadís de servei d'una amplada mínima d'1,10 metres. Això no obstant, certes parts del local o de la instal·lació que no estiguin sota tensió poden sobresortir al passadís de servei, sempre que la seva amplada no quedi reduïda en aquests llocs a menys de 0,80 metres. Quan als costats del passadís de servei hi hagi peces nues sota tensió, no protegides, aparells que s'han de manipular o instruments que s'han d'observar, la distància entre equips elèctrics instal·lats uns davant dels altres ha de ser d'1,30 metres com a mínim.
- El passadís de servei ha de tenir una altura d'1,90 metres, com a mínim. Si a la part superior hi ha peces no protegides sota tensió, l'altura lliure fins a les peces no serà inferior a 2,30 metres.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE CARACTERÍSTIQUES ESPECIALS	ITC-BT-30
		Pàgina 7 de 7

- Normés es permet col·locar al passadís de servei els objectes necessaris per a l'ús d'aparells instal·lats.
- Els locals que tinguin personal de servei permanent han d'estar dotats d'un enllumenat de seguretat.
- Els locals que estiguin sota rasant han de disposar d'un clavegueró.

9. INSTAL·LACIONS EN ALTRES LOCALS DE CARACTERÍSTIQUES ESPECIALS

Quan en els locals o emplaçaments on s'hagin d'establir instal·lacions elèctriques concorrin circumstàncies especials no especificades en aquestes instruccions i que puguin originar perill per a les persones o les coses, s'ha de tenir en compte el següent:

- Els equips elèctrics s'han de seleccionar i instal·lar d'acord amb les influències externes a les quals els materials esmentats poden estar sotmesos que defineix la Norma UNE 20.460-3, de manera que garanteixin el seu funcionament i la fiabilitat de les mesures de protecció.
- Quan un equip no tingui, per la seva construcció, les característiques que es corresponen a les influències externes del local (o les derivades de la seva ubicació), pot utilitzar-se a condició que se li proporcioni, durant la realització de la instal·lació, una protecció complementària adequada. Aquesta protecció no ha de perjudicar les condicions de funcionament del material protegit d'aquesta manera.
- Quan es produeixin simultàniament diferents influències externes, els seus efectes poden ser independents o influir-se mútuament, i els graus de protecció s'han de seleccionar en conseqüència.

9.1 Classificació de les influències externes

La norma UNE 20.460-3 estableix una classificació i una codificació de les influències que s'han de tenir en compte a l'hora de fer el projecte i executar les instal·lacions elèctriques.

Aquesta codificació no està prevista per a la seva utilització en el marcatge dels equips.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS	ITC-BT-31
	PISCINES I FONTS	Pàgina 1 de 10

0. ÍNDEX	
0. ÍNDEX	..... 1
1. CAMP D'APLICACIÓ	..... 2
2. PISCINES I PEDILUVIS	..... 2
2.1 Classificació dels volums	..... 2
2.2 Prescripcions generals	..... 3
2.2.1 Canalitzacions	..... 4
2.2.2 Caixes de connexió	..... 4
2.2.3 Lluminàries	..... 4
2.2.4 Aparellatge i altres equips	..... 4
3. FONTS	..... 6
3.1 Requisits del volum 0 i 1 de les fonts	..... 6
3.2 Connexió equipotencial suplementària	..... 6
3.3 Protecció contra la penetració de l'aigua als equips elèctrics	..... 6
3.4 Canalitzacions	..... 6
4. PRESCRIPCIONS PARTICULARS D'EQUIPS ELÈCTRICS DE BAIXA TENSIÓ	
INSTAL·LATS AL VOLUM 1 DE LES PISCINES I ALTRES BANYS	..... 7

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS PISCINES I FONTS	ITC-BT-31 Pàgina 2 de 10
-----------------------------------	---	-----------------------------

1. CAMP D'APLICACIÓ

Aquesta ITC tracta de les prescripcions de les instal·lacions elèctriques de les piscines, pedilulis i fonts ornamentals.

2. PISCINES I PEDILUVIS

2.1 Classificació dels volums

Es defineixen els volums les mesures de protecció dels quals s'esmenten als apartats següents, com a:

a) ZONA 0: aquesta zona comprèn l'interior dels recipients, incloent-hi qualsevol canal a les parets o terres, i els pedilulis o l'interior dels injectors d'aigua o cascades.

b) ZONA 1: aquesta zona està limitada per:

- zona 0;
- un pla vertical a 2 m de la vora del recipient;
- el terra o la superfície susceptible de ser ocupada per persones;
- el pla horitzontal a 2,5 m per sobre del terra o la superfície.

Quan la piscina conté trampolins, blocs de sortida de competició, tobogans o altres de components susceptibles de ser ocupats per persones, la zona 1 comprèn la zona limitada per:

- un pla vertical situat a 1,5 m al voltant dels trampolins, blocs de sortida de competició, tobogans i altres components com ara escultures, recipients decoratius,
- el pla horitzontal situat 2,5 m per sobre de la superfície més alta destinada a ser ocupada per persones.

c) ZONA 2: aquesta zona està limitada per:

- el pla vertical extern a la zona 1 i el pla paral·lel a 1,5 m de l'anterior,
- el terra o superfície destinada a ser ocupada per persones i el pla horitzontal situat a 2,5 m per sobre del terra o superfície.

No existeix zona 2 per a fonts. Exemples d'aquests volums s'indiquen a les figures 1, 2, 3, 4 i 5.

A les figures 3 i 4 es presenten dos exemples de com els paraments o els murs aïllants modifiquen els volums que defineixen les figures 1 i 2.

Les sales de màquines, definides com els locals que tenen com a mínim un equip elèctric per a l'ús de la piscina, poden estar ubicats a qualsevol lloc, sempre que siguin inaccessibles per a totes les persones no autoritzades.

Els esmentats locals han de complir el que indica la ITC-BT-30 per a locals humits o mols, segons correspongui.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS PISCINES I FONTS	ITC-BT-31 Pàgina 3 de 10
-----------------------------------	---	-----------------------------

2.2 Prescripcions generals

Els equips elèctrics (incloses les canalitzacions, els entroncaments, les connexions, etc.) han de tenir el grau de protecció següent, d'acord amb la norma UNE 20.324:

- Zona 0:
 - IP X8.
- Zona 1:
 - IP X5.
- Zona 2:
 - IP X4, per a piscines a l'interior d'edificis que normalment no es netegen amb rajos d'aigua.
 - IP X2, per a ubicacions a l'interior.
 - IP X4, per a ubicacions a l'exterior.
 - IP X5, en les localitzacions on puguin arribar els rajos d'aigua durant les operacions de neteja.

Quan s'usa MBTS, sigui quina sigui la seva tensió assignada, la protecció contra els contactes directes s'ha de proporcionar mitjançant:

- barres o cobertes que proporcionin un grau de protecció mínim IP 2X o IP XXB, segons la norma UNE 20.324, o
- un aïllament capaç de suportar una tensió d'assaig de 500 V en corrent altern, durant 1 minut.

Les mesures de protecció contra els contactes directes mitjançant obstacles o posada fora d'abast per allunyament no són admissibles.

No s'admeten les mesures de protecció contra contactes indirectes mitjançant locals no conductors ni per connexions equipotencials no connectades a terra.

Tots els elements conductors dels volums 0, 1 i 2, i els conductors de protecció de tots els equips amb parts conductores accessibles situats en aquests volums s'han de connectar a una connexió equipotencial suplementària local. Les parts conductores inclouen els terres no aïllats.

Amb l'excepció de les fonts esmentades en el capítol següent, a les zones 0 i 1 només s'admet la protecció mitjançant MBTS a tensions assignades no superiors a 12 V en corrent altern o 30 V en corrent continu. La font d'alimentació de seguretat s'ha d'instal·lar fora de les zones 0, 1 i 2.

A la zona 2 i els equips per a ús a l'interior de recipients que només estiguin destinats a funcionar quan les persones estan fora de la zona 0, s'han d'alimentar per circuits protegits:

- per MBTS, amb la font d'alimentació de seguretat instal·lada fora de les zones 0, 1 i 2, o

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS PISCINES I FONTS	ITC-BT-31 Pàgina 4 de 10
-----------------------------------	---	-----------------------------

- desconectant de manera automàtica l'alimentació mitjançant un interruptor diferencial de 30 mA de corrent com a màxim, o
- per separació elèctrica la font de separació de la qual alimenta un únic element de l'equip i que ha d'estar instal·lada fora de la zona 0, 1 i 2.

Les preses de corrent dels circuits que alimenten els equips per a ús a l'interior de recipients que només estiguin destinats a funcionar quan les persones estan fora de la zona 0, així com el dispositiu de control dels equips esmentats, han d'incorporar un senyal d'avertiment a l'usuari que indiqui que l'esmentat equip només s'ha de fer servir quan la piscina no està ocupada per persones.

2.2.1 Canalitzacions

Al volum 0 no hi ha d'haver cap canalització a l'interior de la piscina a l'abast dels banyistes. No s'han d'instal·lar línies aèries per sobre dels volums 0, 1 i 2, o de qualsevol estructura compresa dins dels esmentats volums.

Als volums 0, 1 i 2, les canalitzacions no han de tenir cobertes metàl·liques accessibles. Les cobertes metàl·liques no accessibles han d'estar unides a una línia equipotencial suplementària.

Els cables i la seva instal·lació als volums 0, 1 i 2 han de tenir les característiques que indica la ITC-BT-30 per als locals molls.

2.2.2 Caixes de connexió

Als volums 0 i 1 no s'admeten caixes de connexió, llevat del volum 1 on s'admeten caixes per a molt baixa tensió de seguretat (MBTS) que han de tenir un grau de protecció IP X5 i han de ser de material aïllant. Per obrir-les és necessari fer servir un estri o una eina; la seva unió amb els tubs de les canalitzacions ha de conservar el grau de protecció IP X5.

2.2.3 Llums

Els llums per a ús a l'aigua o en contacte amb l'aigua han de complir la norma UNE-EN 60.598-2-18.

Els llums col·locats sota l'aigua en fornícules o buits darrere d'un espiell estanc, l'accés als quals només sigui possible per darrere, han de complir la part corresponent de la norma UNE-EN 60.598 i s'han d'instal·lar de manera que no hi pugui haver cap contacte, intencionat o no, entre les parts conductores accessibles de l'espiell i les parts metàl·liques del llum, incloent-hi la seva fixació.

2.2.4 Aparellatge i altres equips

Elements com ara els interruptors, els programadors i les bases de presa de corrent no s'han d'instal·lar als volums 0 i 1.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS PISCINES I FONTS	ITC-BT-31 Pàgina 5 de 10
-----------------------------------	---	-----------------------------

Això no obstant, per a les piscines petites, on la instal·lació de bases de presa de corrent fora del volum 1 no sigui possible, s'admeten bases de presa de corrent, preferentment no metàl·liques, si s'instal·len fora de l'abast de la mà, a 1,25 metres com a mínim, a partir del límit del volum 0, i a 0,3 metres per sobre del terra com a mínim, si estan protegides, a més, per una de les mesures següents:

- MBTS, de tensió nominal no superior a 25 V en corrent altern o 60 V en corrent continu, si la font de seguretat està instal·lada fora dels volums 0 i 1;
- tall automàtic de l'alimentació mitjançant un dispositiu de protecció per tall diferencial-residual de corrent nominal igual a 30 mA com a màxim,
- alimentació individual per separació elèctrica, si la font de separació està fora dels volums 0 i 1.

Al volum 2 es poden instal·lar una base de presa de corrent i interruptors sempre que estiguin protegits per una de les mesures següents:

- MBTS, amb la font de seguretat instal·lada fora dels volums 0, 1 i 2 protegides per tall automàtic de l'alimentació mitjançant un dispositiu de protecció per tall diferencial-residual de corrent nominal igual a 30 mA com a màxim,
- alimentació individual per separació elèctrica, si la font de separació està fora dels volums 0, 1 i 2.

Als volums 0 i 1 només es poden instal·lar equips d'ús específic en piscines si compleixen les prescripcions que estableix el capítol 3 que apareix més endavant.

Els equips destinats a fer-se servir únicament quan les persones estan fora del volum 0 es poden col·locar en qualsevol volum si s'alimenten per circuits protegits per una de les mesures següents:

- MBTS, amb la font d'alimentació de seguretat instal·lada fora de les zones 0, 1 i 2;
- desconexió automàtica de l'alimentació, mitjançant un interruptor diferencial de corrent de 30 mA com a màxim,
- separació elèctrica, la font de separació de la qual alimenta un únic element de l'equip i que ha d'estar instal·lada fora de la zona 0, 1 i 2.

Les bombes elèctriques han de complir el que indica la norma UNE-EN 60.335-2-41.

Els eventuals elements calefactors elèctrics instal·lats a sota del terra de la piscina s'admeten si compleixen una de les condicions següents:

- estan protegits per MBTS, si la font de seguretat està instal·lada fora dels volums 0, 1 i 2,
- estan blindats per una malla o coberta metàl·lica posada a terra o unida a la línia equipotencial suplementària esmentada a l'apartat 2.2.1, i els seus circuits d'alimentació estan protegits per un dispositiu de corrent diferencial-residual de corrent nominal de 30 mA com a màxim.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS PISCINES I FONTS	ITC-BT-31
		Pàgina 6 de 10

3. FONTS

A les fonts es diferencien només dos volums, 0 i 1, tal com descriu la figura 5.

3.1 Requisits del volum 0 i 1 de les fonts

S'ha de fer servir una de les mesures de protecció següents:

- protecció mitjançant (MBTS) molt baixa tensió de seguretat fins a un valor de 12 V en corrent altern o 30 V en corrent continu. La protecció contra el contacte directe ha d'estar assegurada;
- tall automàtic mitjançant un dispositiu de protecció per corrent diferencial-residual assignat no superior a 30 mA,
- separació elèctrica mitjançant una font situada fora del volum 0.

Per poder complir les mesures de protecció anteriors, es requereix a més que:

- L'equip elèctric ha de ser inaccessible, per exemple, per reixetes que només s'han de poder retirar mitjançant eines apropiades.
- S'han de fer servir només equips de classe I o III o especialment dissenyats per a fonts.
- Els llums han de complir amb el que indica la norma UNE-EN 60.598-2-18.
- Les bases d'endoll no estan permeses en aquests volums.
- Les bombes elèctriques han de complir el que indica la norma UNE-EN 60.335-2-41.

3.2 Connexió equipotencial suplementària

Als volums 0 i 1 s'ha d'instal·lar una connexió equipotencial suplementària local. Totes les parts conductores accessibles de mida apreciable, per exemple: sortidors, elements metàl·lics i sistemes de canonades metàl·liques, han d'estar interconnectades conductivament per un conductor de connexió equipotencial.

3.3 Protecció contra la penetració de l'aigua als equips elèctrics

Els equips elèctrics han de tenir un grau de protecció mínim contra la penetració de l'aigua, segons:

- Volum 0 IPX8
- Volum 1 IPX5

3.4 Canalitzacions

Els cables han de resistir permanentment els efectes ambientals al lloc de la instal·lació.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS PISCINES I FONTS	ITC-BT-31
		Pàgina 7 de 10

Als volums 0 i 1 només es permeten els cables necessaris per alimentar l'equip receptor instal·lat permanentment en aquestes zones.

Els cables per a l'equip elèctric al volum 0 s'han d'instal·lar al més lluny possible de la vora de la pica.

Als volums 0 i 1 els cables i la seva instal·lació han de tenir les característiques que indica la ITC-BT-30 per a locals molls, i els cables s'han de col·locar mecànicament protegits a l'interior de canalitzacions que compleixin la resistència a l'impacte, codi 5, segons la norma UNE-EN 50.086-1.

4. PRESCRIPCIONS PARTICULARS D'EQUIPS ELÈCTRICS DE BAIXA TENSÍO INSTAL·LATS AL VOLUM 1 DE LES PISCINES I ALTRES BANYS

Els equips elèctrics fixos especialment destinats a ser utilitzats a les piscines i altres banys (per exemple equip de filtratge, contracorrents, etc.) alimentats en baixa tensió, que no sigui MBTS, limitada a 12 V en corrent altern o 30 V en corrent continu, s'admeten al volum 1, sempre que compleixin els requisits següents:

- a) Els equips elèctrics han d'estar situats en un recinte, l'aïllament del qual sigui equivalent a un aïllament suplementari i amb una protecció mecànica AG2 (xocs mitjans), segons la norma UNE 20.460-3.
- b) Els equips elèctrics no han de ser accessibles més que per un registre (o porta), mitjançant una clau o un estri. L'obertura del registre (o de la porta) ha de tallar tots els conductors actius dels equips. La instal·lació del dispositiu seccionador i l'entrada del cable ha de ser de classe II o tenir una protecció equivalent.
- c) Quan el registre (o porta) estigui obert, el grau de protecció per als equips elèctrics ha de ser IPXXB com a mínim segons la norma UNE 20.324.
- d) L'alimentació d'aquests equips ha d'estar protegida per:
 - MBTS amb una tensió assignada no superior a 25 V en corrent altern o 60 V en corrent continu, sempre que la font d'alimentació de seguretat estigui situada fora dels volums 0, 1 i 2, o
 - un dispositiu de tall diferencial de 30 mA com a màxim, o
 - una separació elèctrica, la font de separació de la qual estigui instal·lada fora dels volums 0, 1 i 2.

Per a les piscines petites on no és possible instal·lar llums fora del volum 1, la seva instal·lació s'admet a 1,25 m a partir de la vora del volum 0 i han d'estar protegides per:

- MBTS, o
- un dispositiu de tall diferencial com a màxim de 30 mA, o
- una separació elèctrica, la font de separació de la qual estigui instal·lada fora dels volums 0 i 1.

A més els llums, han de tenir un embolcall amb un aïllament de classe II o similar i protecció als xocs AG2 (xocs mitjans) segons la norma UNE 20.460-3.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS PISCINES I FONTS	ITC-BT-31
		Pàgina 8 de 10

Figura 1. Dimensions dels volums per a dipòsits de piscines i pedil·luis

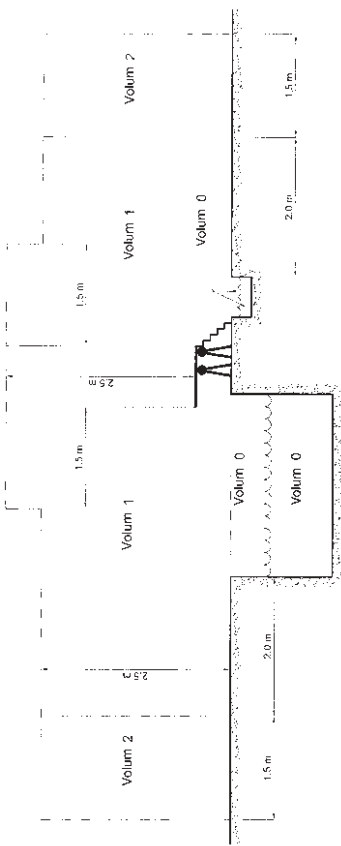
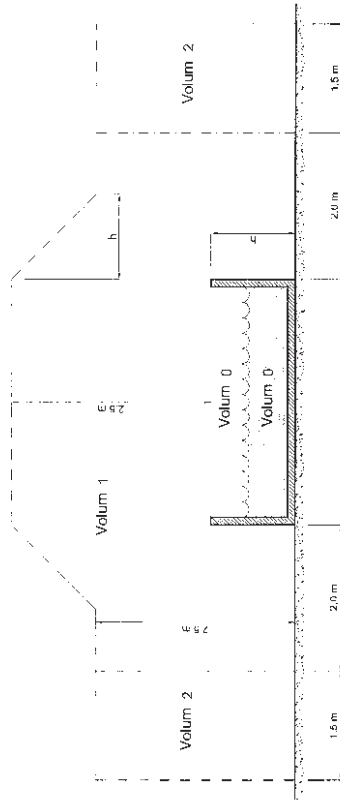
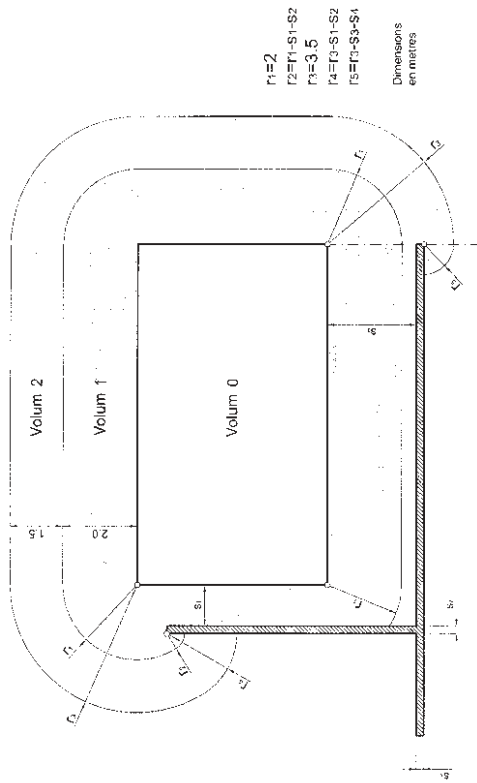


Figura 2. Dimensions dels volums per a dipòsits per sobre del terra



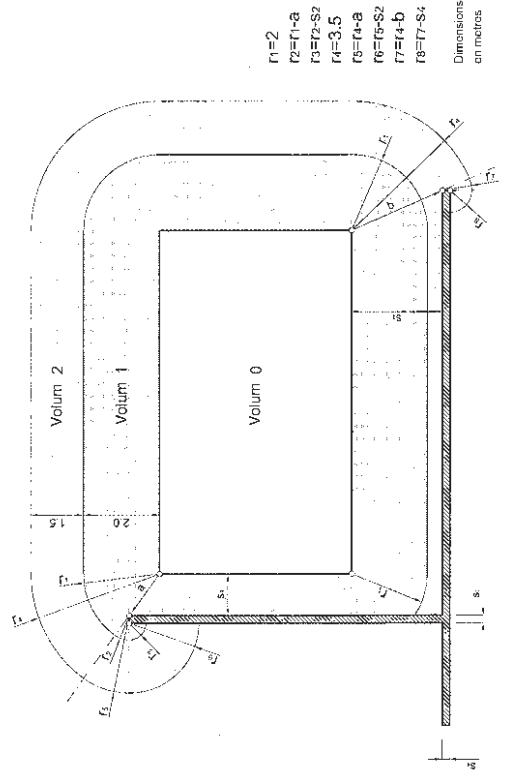
MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS PISCINES I FONTS	ITC-BT-31
		Pàgina 9 de 10

Figura 3. Dimensions de protecció en piscines amb parets amb una alçada mínima de 2,5 m.



- r1=2
 - r2=r1-S1-S2
 - r3=3,5
 - r4=r3-S1-S2
 - r5=r4-S3-S4
- Dimensions en metres

Figura 4. Volums de protecció en piscines amb parets

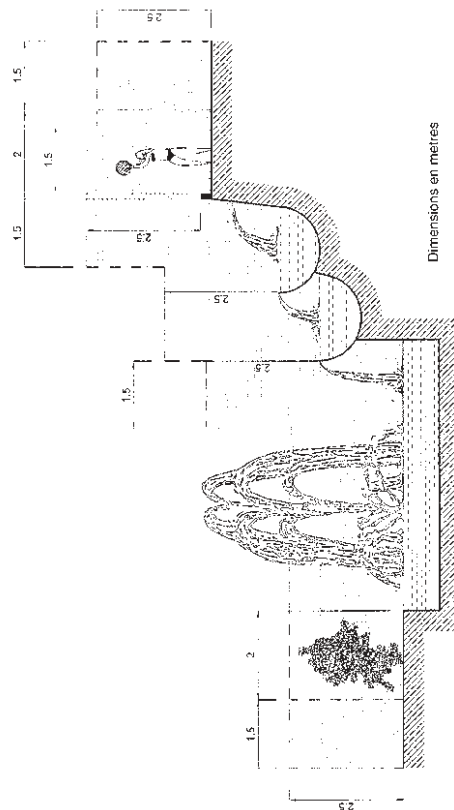


- r1=2
 - r2=r1-a
 - r3=r2-S2
 - r4=3,5
 - r5=r4-a
 - r6=r5-S2
 - r7=r4-b
 - r8=r7-S4
- Dimensions en metres




MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS PISCINES I FONTS	ITC-BT-31
		Pàgina 10 de 10

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS MÀQUINES D'ELEVACIÓ I TRANSPORT	ITC-BT-32
		Pàgina 1 de 6

Figura 5. Volums de protecció en fonts



LLEGGENDA

-  Volum 0
-  Volum 1
-  Volum 2

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX 1

1. ÀMBIT D'APLICACIÓ 2

2. REQUISITS GENERALS 2

3. PROTECCIÓ PER GARANTIR LA SEURETAT 3

 3.1 Protecció contra els contactes directes 3

 3.2 Protecció contra sobreintensitats 3

4. SECCIONAMENT I TALL 4

 4.1 Tall per manteniment mecànic 4

 4.2 Tall i parada d'emergència 5

5. APARELLATGE 5

 5.1 Interruptors 5

 5.2 Interruptors al costat de l'alimentació de la instal·lació 5

6. DISPOSICIÓ DE LA PRESA DE TERRA I CONDUCTORS DE PROTECCIÓ 6

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS MÀQUINES D'ELEVACIÓ I TRANSPORT	ITC-BT-32 Pàgina 2 de 6
-----------------------------------	--	----------------------------

1. ÀMBIT D'APLICACIÓ

Aquesta instrucció tracta dels requisits particulars dels sistemes d'instal·lació de l'equip elèctric de grues, aparells d'elevació i transport i altres equips similars com ara escales mecàniques, cintes transportadores, ponts rodadors, cabrestants, bastides elèctriques, etc.

2. REQUISITS GENERALS

La instal·lació en el seu conjunt es pot posar fora de servei mitjançant un interruptor omnipolar general d'accionament manual, col·locat al circuit principal. Aquest interruptor ha d'estar situat en llocs fàcilment accessibles des del terra, al mateix local o recinte on estigui situat l'equip elèctric d'accionament i ha de ser identificable fàcilment mitjançant un rètol indeleble.

Les canalitzacions que van des del dispositiu general de protecció fins a l'equip elèctric d'elevació o d'accionament han d'estar dimensionades de manera que l'arrencada del motor no ha de provocar una caiguda de tensió superior al 5%.

Únicament en el cas que les màquines destinades exclusivament al transport de mercaderies no disposin de gàbies per al transport, es permet la instal·lació d'interruptors suspesos de l'extremitat de la canalització mòbil.

Les canalitzacions mòbils de comandament i senyalització s'han de poder col·locar sota l'embolcall mateix que protegeix les altres línies mòbils, fins i tot si pertanyen a circuits diferents, si compleixen les condicions que estableix la Instrucció ITC-BT-20.

A les instal·lacions a l'exterior per a serveis mòbils s'han de fer servir cables flexibles amb coberta de policloroprè o similar segons les normes UNE 21.027 o UNE 21.150.

Els ascensors, les estructures de tots els motors, les màquines elevadores, els combinadors i les cobertes metàl·liques de tots els dispositius elèctrics a l'interior de les caixes o que hi estiguin a sobre i al buit, s'han de connectar a terra.

Es consideren connectats a terra els equips muntats sobre elements d'estructura metàl·lica de l'edifici si l'esmentada estructura ha estat connectada prèviament a terra i satisfà les prescripcions següents:

- la seva continuïtat elèctrica està assegurada, ja sigui per construcció o mitjançant connexions apropiades, de manera que han d'estar protegides contra els deterioraments mecànics, químics o electroquímics.
- la seva conductibilitat ha de ser adequada a aquest ús.
- només es pot desmuntar si s'han previst mesures compensatòries.
- ha estat estudiada i adaptada per a aquest ús.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS MÀQUINES D'ELEVACIÓ I TRANSPORT	ITC-BT-32 Pàgina 3 de 6
-----------------------------------	--	----------------------------

L'estructura metàl·lica de la caixa suportada pels cables elevadors metàl·lics que passen per les poltges o els tambors de la màquina elevadora s'ha de considerar connectada a terra si els cables ofereixen una garantia total en les connexions elèctriques amb el terra. Si això no es compleix s'ha d'instal·lar un conductor especial de protecció.

Les vies de rodament de qualsevol grua de taller han d'estar unides a un conductor de protecció.

Els locals, els recintes, etc. en els quals hi ha instal·lat l'equip elèctric d'accionament, només han de ser accessibles per a persones qualificades. Quan les seves dimensions fan possible penetrar-hi, cal adoptar les disposicions relatives a les instal·lacions en locals afectes a un servei elèctric, segons el que estableix la ITC-BT-30. En aquests llocs s'ha de col·locar un esquema elèctric de la instal·lació.

3. PROTECCIÓ PER GARANTIR LA SEURETAT

3.1 Protecció contra els contactes directes

En els sistemes col·lectors i conjunt d'anells col·lectors, els cables i les barres col·lectores, així com els muntatges de les vies de rodament han d'estar tancats o allunyats, de manera que qualsevol que tingui accés a les zones corresponents de la instal·lació, per exemple, els passadissos de les guies de lliscament o els passadissos de la biga portagrua, inclosos els punts d'accés, ha d'estar protegit davant el contacte directe amb les parts en tensió, d'acord amb l'apartat 2 de la ITC-BT-24.

A les àrees on només s'admet l'accés de persones amb formació específica, hi ha d'haver una protecció per posada fora d'abast per allunyament, per al cas dels cables o les barres col·lectores, d'acord amb l'apartat 2.4 de la ITC-BT-24. En aquest cas, el límit del volum d'accessibilitat inferior a la superfície susceptible de ser ocupada per persones finalitza en els límits de l'esmentada superfície.

La protecció mitjançant la col·locació fora de l'abast està pensada únicament per evitar el contacte accidental amb les parts en tensió.

Els cables i les barres col·lectores han d'estar disposats o protegits de manera que fins i tot amb una càrrega oscil·lant no puguin entrar en contacte amb l'aparell d'hissar ni amb cap cable de control, cadenes d'accionament o elements similars que siguin conductors elèctrics.

3.2 Protecció contra sobreintensitats

L'equip elèctric s'ha de protegir mitjançant un o més dispositius automàtics de protecció que han d'actuar en cas d'una sobreintensitat provocada per sobrecàrrega o curtcircuit. Aquest requisit no és aplicable a equips dissenyats per resistir sobreintensitats per si mateixos.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS MÀQUINES D'ELEVACIÓ I TRANSPORT	ITC-BT-32 Pàgina 4 de 6
-----------------------------------	--	----------------------------

El funcionament dels dispositius de protecció contra sobreintensitats per als accionadors dels frens mecànics ha de produir la desconexió simultània dels accionadors del moviment corresponent.

Els dispositius protectors contra temperatura excessiva que inclouen elements sensibles a la temperatura (per exemple, resistències que depenen de la temperatura o contactes bimetàl·lics) i que estan muntats en els enrotllaments del motor, o sobre aquells, en combinació amb un contactor, no poden considerar-se com una protecció suficient contra un corrent de curtcircuit.

4. SECCIONAMENT I TALL

4.1 Tall per manteniment mecànic

Els interruptors han de ser de tall omnipolar i han de tenir els mitjans necessaris per impedir qualsevol posada en tensió de les instal·lacions de manera imprevista.

Al costat de l'alimentació dels anells col·lectors o barres, s'ha d'instal·lar un interruptor que ha de permetre l'aïllament i la desconexió de tots els conductors de línia de la instal·lació i del conductor neutre.

Les instal·lacions elèctriques de grues i aparells d'elevació i transport han d'estar equipades amb un interruptor de desconexió que ha de permetre que la instal·lació elèctrica quedi desconectada durant el manteniment i la reparació.

Els conjunts d'aparellatge han de ser capaços de quedar desconectats. Aquesta desconexió ha d'incloure circuits de potència i control.

Els mitjans de tall han d'estar situats en les proximitats dels conjunts d'aparellatge.

Les parts actives dels conjunts d'aparellatge que per motius de seguretat o manteniment han de romandre en servei després de l'obertura han d'estar marcades amb una etiqueta que indiqui que estan amb tensió i protegides contra un contacte directe no intencionat.

Si els circuits després dels interruptors de desconexió passen a través dels anells o les barres col·lectores, aquests han d'estar protegits contra el contacte directe amb un grau de protecció de IP2X com a mínim.

Es pot prescindir dels interruptors de desconexió de manteniment si els interruptors d'emergència especificats a l'apartat 4.2 estan connectats a l'entrada de l'alimentació de la instal·lació.

En el cas d'una única grua, es pot prescindir de l'interruptor de desconexió si aquesta funció la compleix l'interruptor situat en l'alimentació de la instal·lació de la grua.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS MÀQUINES D'ELEVACIÓ I TRANSPORT	ITC-BT-32 Pàgina 5 de 6
-----------------------------------	--	----------------------------

4.2 Tall i parada d'emergència

Cada grua, aparell d'elevació o transport ha de tenir un mecanisme de parada d'emergència o més, en totes les posicions de comandament de moviment. Quan hi ha diversos circuits, els mecanismes de parada d'emergència han de permetre que amb una única acció, es provoqui el tall de tota alimentació apropiada.

Els mitjans de tall d'emergència han d'actuar al més directament possible sobre els conductors d'alimentació apropiats.

S'ha d'evitar la reconexió del subministrament després del tall d'emergència mitjançant enclavaments mecànics o elèctrics. La reconexió només pot ser possible des del dispositiu de control des del qual es va fer el tall d'emergència.

Cada grua ha de tenir un dispositiu per a la parada d'emergència que es pugui accionar des del terra.

Quan la parada d'emergència ho permeti, el tall d'emergència s'ha de poder fer accionant un interruptor situat en el punt d'alimentació de la instal·lació, si és de tall en càrrega i està situat en una posició on quedi fàcilment accessible.

Les grues controlades des del terra i els aparells d'elevació han de parar-se automàticament quan estigui desconectat el mecanisme de control de funcionament.

5. APARELLATGE

5.1 Interruptors

Els interruptors han de complir la UNE-EN 60.947-2 i s'han d'instal·lar en posicions que permetin que els assajos funcionals es facin sense perill.

També són permesos els contactors com a interruptors. Els contactors no s'han d'utilitzar per a seccionament.

5.2 Interruptors al costat de l'alimentació de la instal·lació

Ha de ser possible aïllar els anells del col·lector i les barres o els cables del subministrament principal abans del punt de connexió de la grua, mitjançant interruptors al costat del subministrament de la instal·lació per a reparacions i manteniments.

Els connectors i les preses de corrent de conformitat amb la norma UNE-EN 60.309-1 es poden fer servir per a aquesta finalitat.

Quan un anell col·lector o una barra està alimentat a través de diversos interruptors en paral·lel pel costat de l'alimentació de la instal·lació, aquests han d'estar enclavats de manera que es desconnectin tots simultàniament encara que només un estigui funcionant.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS MÀQUINES D'ELEVACIÓ I TRANSPORT	ITC-BT-32 Pàgina 6 de 6
-----------------------------------	--	----------------------------

Només ha de ser possible posar en servei un anell col lector accessible o barra des d'un lloc en què l'anell col lector o barra queda a la vista.

Els interruptors al costat de l'alimentació de la instal·lació o els seus mecanismes de control han de tenir un dispositiu de protecció contra el tancament intempestiu o no autoritzat.

En el cas de grues i aparells d'elevació en llocs d'edificació, l'interruptor principal de la màquina es pot utilitzar com a interruptor del costat de l'alimentació de la instal·lació. El requisit pel qual aquest interruptor pot tenir protecció contra el tancament intempestiu o no autoritzat es considera satisfet si hi ha altres mesures per preveure la posada en servei de l'aparell d'elevació, per exemple el bloqueig per clau o cadenat.

6. DISPOSICIÓ DE LA PRESA DE TERRA I CONDUCTORS DE PROTECCIÓ

Quan l'alimentació se subministra a través de cables col lectors, barres col lectores o conjunts d'anells col lectors, el conductor de protecció ha de tenir un anell col lector individual o una barra col lectora, els suports dels quals han de ser clarament visibles i distingibles d'aquells dels anells o barres col lectors actius.

En llocs on hi ha gasos corrosius, humitat o pols, s'han de prendre mesures especials als anells, les barres o els carrils col lectors utilitzats com a conductors de protecció.

Els conductors de protecció no han de transportar cap corrent quan funcionen normalment. No s'han d'instal·lar mitjançant suports lliscants sobre aïllants. Els aparells d'elevació s'han de connectar als conductors de protecció i no s'admeten rodes o rodets per connectar-los. Els col lectors per a conductors de protecció que no es poden intercanviar amb els altres col lectors.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS INSTAL·LACIONS PROVISIONALS I TEMPORALS D'OBRES	ITC-BT-33 Pàgina 1 de 5
-----------------------------------	--	----------------------------

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. CAMP D'APLICACIÓ	2
2. CARACTERÍSTIQUES GENERALS	2
2.1 Alimentació	2
3. INSTAL·LACIONS DE SEGURETAT	2
3.1 Enllumenat de seguretat	3
3.2 Altres circuits de seguretat	3
4. PROTECCIÓ CONTRA ELS XOCOS ELÈCTRICS	3
4.1 Mesures de protecció contra contactes directes	3
4.2 Mesures de protecció contra contactes indirectes	3
5. ELECCIÓ I INSTAL·LACIÓ DELS EQUIPS	4
5.1 Regles comunes	4
5.2 Canalitzacions	4
5.3 Cables elèctrics	4
6. APARELLATGE	5
6.1 Aparellatge de comandament i seccionament	5

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS	ITC-BT-33
	INSTAL·LACIONS PROVISIONALS I TEMPORALS D'OBRES	Pàgina 2 de 5

1. CAMP D'APLICACIÓ

Les prescripcions particulars d'aquesta instrucció s'apliquen a les instal·lacions temporals destinades a:

- la construcció de nous edificis;
- els treballs de reparació, modificació, extensió o demolició d'edificis existents;
- els treballs públics;
- els treballs d'excavació,
- treballs similars.

Les parts d'edificis que s'han de transformar amb ampliacions, reparacions importants o demolicions cal considerar-les com a obres durant el temps que durin els treballs corresponents, en la mesura que aquests treballs necessiten una instal·lació elèctrica temporal.

Als locals de serveis de les obres (oficines, vestidors, sales de reunió, restaurants, dormitoris, locals sanitaris, etc.) cal aplicar les prescripcions tècniques recollides en la ITC-BT-24.

A les instal·lacions d'obres, les instal·lacions fixes estan limitades al conjunt que comprèn el quadre general de comandament i els dispositius de protecció principals.

2. CARACTERÍSTIQUES GENERALS

2.1 Alimentació

Qualsevol instal·lació s'ha d'identificar segons la font que l'alimenta i només ha d'incloure elements alimentats per aquesta, excepte els circuits d'alimentació complementària de senyalització o control.

Una mateixa obra es pot alimentar a partir de diverses fonts d'alimentació inclosos els generadors fixos o mòbils.

Les diferents alimentacions s'han de connectar mitjançant dispositius dissenyats de manera que impedeixin la interconnexió entre aquestes.

3. INSTAL·LACIONS DE SEGURETAT

Quan a causa de la possible fallada de l'alimentació normal d'un circuit o aparell hi ha riscos per a la seguretat de les persones, s'han de preveure instal·lacions de seguretat.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS	ITC-BT-33
	INSTAL·LACIONS PROVISIONALS I TEMPORALS D'OBRES	Pàgina 3 de 5

3.1 Enllumenat de seguretat

Segons el tipus d'obra o la reglamentació que hi ha, l'enllumenat de seguretat permet, en cas de fallada de l'enllumenat normal, l'evacuació del personal i la posada en marxa de les mesures de seguretat previstes.

3.2 Altres circuits de seguretat

Altres circuits com els que alimenten les bombes d'elevació, els ventiladors i els elevadors o els muntacàrregues per a persones, la continuïtat de servei dels quals sigui essencial, s'han de preveure de tal manera que la protecció contra els contactes indirectes ha de quedar assegurada sense tall automàtic de l'alimentació. Els esmentats circuits han d'estar alimentats per un sistema automàtic amb tall breu que pot ser d'un dels tipus següents:

- Grups generadors amb motors tèrmics.
- Bateria d'acumuladors associades a un rectificador o a un ondulador.

4. PROTECCIÓ CONTRA ELS XOCs ELÈCTRICS

Les mesures generals per a la protecció contra els xocs elèctrics han de ser les que estableix la ITC-BT-24, tenint en compte les indicacions següents:

4.1 Mesures de protecció contra contactes directes

Les mesures de protecció contra els contactes directes han de ser preferentment:

- Protecció per aïllament de parts actives.
- Protecció mitjançant barres o embolcalls.

4.2 Mesures de protecció contra contactes indirectes

A més de les mesures generals que assenyalava la ITC-BT-24, cal aplicar les següents:

Quan la protecció de les persones contra els contactes indirectes està assegurada pel tall automàtic de l'alimentació, segons l'esquema d'alimentació TT, la tensió límit convencional no ha de ser superior a 24 V de valor eficaç en corrent altern, o 60 V en corrent continu.

Cada base o grup de bases de presa de corrent han d'estar protegides per dispositius diferencials de corrent diferencial residual assignat igual a 30 mA com a màxim; o bé alimentades a molt baixa tensió de seguretat MBTS; o bé protegides per separació elèctrica dels circuits mitjançant un transformador individual.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS	ITC-BT-33
	INSTAL·LACIONS PROVISIONALS I TEMPORALS D'OBRES	Pàgina 4 de 5

5. ELECCIÓ I INSTAL·LACIÓ DELS EQUIPS

5.1 Regles comunes

Tots els conjunts d'aparellatge emprats a les instal·lacions d'obres han de complir les prescripcions de la norma UNE-EN 60.439-4.

Els embolcallis, l'aparellatge, les preses de corrent i els elements de la instal·lació que estan a la intempèrie han de tenir un grau de protecció IP45 com a mínim, segons la norma UNE 20.324.

La resta dels equips han de tenir els graus de protecció adequats, segons les influències externes determinades per les condicions d'instal·lació.

5.2 Canalitzacions

Les canalitzacions han d'estar disposades de manera que no es faci cap esforç sobre les connexions dels cables, llevat que estiguin previstes especialment per a aquest efecte.

A fi d'evitar el deteriorament dels cables, aquests no han d'estar estesos en passos per a vianants o vehicles. Si aquesta línia és necessària, s'ha de disposar de protecció especial contra els danys mecànics i contra els contactes amb elements de la construcció.

En cas de cables soterrats la instal·lació s'ha de fer d'acord amb el que indiquen la ITC-BT-20 i ITC-BT-21.

El grau de protecció mínim subministrat per les canalitzacions ha de ser el següent:

Per a tubs, segons la UNE-EN 50.086-1:

- Resistència a la compressió "molt forta"
- Resistència a l'impacte "molt forta"

Per a altres tipus de canalització:

- Resistència a la compressió i resistència a l'impacte, equivalents a les definides per als tubs.

5.3 Cables elèctrics

Els cables que s'han de fer servir en connexions de servei i instal·lacions exteriors han de ser de la tensió assignada mínima 450/750 V, amb coberta de policloroprè o similar, segons la norma UNE 21.027 o la UNE 21.150 i aptes per a serveis mòbils.

Per a instal·lacions interiors els cables han de ser de tensió assignada mínima 300/500 V, segons la UNE 21.027 o la UNE 21.031, i aptes per a serveis mòbils.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS	ITC-BT-33
	INSTAL·LACIONS PROVISIONALS I TEMPORALS D'OBRES	Pàgina 5 de 5

6. APARELLATGE

6.1 Aparellatge de comandament i seccionament

A l'origen de cada instal·lació hi ha d'haver un conjunt que ha d'incloure el quadre general de comandament i els dispositius de protecció principals.

En l'alimentació de cada sector de distribució hi ha d'haver un dispositiu o diversos que han d'assegurar les funcions de seccionament i de tall omnipolar en càrrega.

En l'alimentació de tots els aparells d'utilització ha d'haver-hi mitjans de seccionament i tall omnipolar en càrrega.

Els dispositius de seccionament i de protecció dels circuits de distribució poden estar inclosos al quadre principal o en quadres diferents del principal.

Els dispositius de seccionament de les alimentacions de cada sector s'han de poder bloquejar en posició oberta (per exemple, per enclavament o ubicació a l'interior d'un embolcall tancat amb clau).

L'alimentació dels aparells d'utilització s'ha de fer a partir de quadres de distribució, en els quals s'han d'integrar:

- Dispositius de protecció contra les sobreintensitats.
- Dispositius de protecció contra els contactes indirectes.
- Bases de presa de corrent.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS FIRES I ESTANDS	ITC-BT-34
		Pàgina 1 de 6

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX.....	1
1. CAMP D'APLICACIÓ	2
2. CARACTERÍSTIQUES GENERALS.....	3
2.1 Alimentació.....	3
2.2 Influències externes.....	3
3. PROTECCIÓ PER GARANTIR LA SEGURETAT.....	3
3.1 Protecció contra contactes directes i indirectes.....	3
3.2 Mesures de protecció en funció de les influències externes.....	3
3.3 Mesures de protecció contra sobreintensitats.....	4
4. PROTECCIÓ CONTRA EL FOC.....	4
5. PROTECCIÓ CONTRA ALTES TEMPERATURES	4
6. APARELLATGE I MUNTATGE D'EQUIPS	4
6.1 Regles comunes.....	4
6.2 Cables elèctrics	5
6.3 Canalitzacions	5
6.4 Altres equips.....	5
6.4.1 Llums.....	5
6.4.2 Enllumenat d'emergència.....	5
6.4.3 Interruptors d'emergència	5
6.4.4 Bases i preses de corrent	5
6.5 Connexions a terra.....	6
6.6 Conductors de protecció.....	6
6.7 Caixes, quadres i armaris de control.....	6

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS FIRES I ESTANDS	ITC-BT-34
		Pàgina 2 de 6

1. CAMP D'APLICACIÓ

Les prescripcions d'aquesta instrucció s'apliquen a les instal·lacions elèctriques temporals de fires, exposicions, mostres, estands, enllumenats festius de carrers, revetlles i manifestacions anàlogues.

Per als efectes d'aquesta instrucció s'apliquen les definicions següents:

Exposició: És un esdeveniment destinat a l'exposició o la venda de productes que pot tenir lloc en un emplaçament adequat, ja sigui un edifici, un estructura temporal o bé a l'aire lliure.

Mostra: És una presentació o espectacle fet en qualsevol emplaçament apropiat ja sigui una estança, un edifici, una estructura temporal o a l'aire lliure.

Estand: És una àrea o estructura temporal utilitzada per a presentació, màrqueting, vendes, lleure, etc.

Parc d'atraccions: És un lloc o una àrea en què s'inclouen cavallets, barraques de fira, casetes, atraccions, etc., que tenen la finalitat específica de la diversió del públic.

Estructura temporal: És una unitat o una part d'aquesta situada a l'interior o l'exterior dissenyada o concebuda perquè sigui fàcil instal·lar-la, retirar-la i transportar-la. S'hi inclouen les unitats mòbils i portàtils.

Instal·lació elèctrica temporal: És una instal·lació elèctrica destinada a ser muntada i desmuntada al mateix temps que l'exposició, mostra, estand, etc., amb què està associada.

Origen d'una instal·lació elèctrica temporal: És el punt de la instal·lació permanent o d'una altra font de subministrament des de la qual s'alimenten les instal·lacions elèctriques temporals.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS FIRES I ESTANDS	ITC-BT-34
		Pàgina 3 de 6

2. CARACTERÍSTIQUES GENERALS

2.1 Alimentació

La tensió nominal de les instal·lacions elèctriques temporals en exposicions, mostres, estands i parcs d'atraccions no ha de ser superior a 230/400 V en corrent altern.

2.2 Influències externes

Les condicions d'influències externes són les dels emplaçaments particulars, on es fan aquestes instal·lacions, per exemple xocs mecànics, aigua, temperatures extremes, etc.

3. PROTECCIÓ PER GARANTIR LA SEGURETAT

3.1 Protecció contra contactes directes i indirectes

No s'accepten les mesures protectores contra el contacte directe per mitjà d'obstacles ni per la seva col·locació fora de l'abast.

No s'accepten mesures protectores contra el contacte indirecte mitjançant un emplaçament no conductiu ni mitjançant unions equipotencials sense connexió a terra. Sigui quin sigui l'esquema de distribució utilitzat, la protecció de les instal·lacions dels equips elèctrics accessibles al públic s'ha d'assegurar mitjançant dispositius diferencials de corrent diferencial-residual assignat màxim de 30 mA.

Quan s'utilitzi una MBTS, la protecció contra contactes directes ha d'estar assegurada sigui quina sigui la tensió nominal assignada, mitjançant un aïllament capaç de resistir un assaig dielèctric de 500 V durant un minut.

3.2 Mesures de protecció en funció de les influències externes

És recomanable que el tall automàtic de cables destinats a alimentar instal·lacions temporals es faci mitjançant un dispositiu diferencial el corrent diferencial residual assignat del qual no superi 500 mA.

Aquests dispositius han de ser selectius amb els dispositius diferencials dels circuits terminals.

Tots els circuits d'enllumenat a més dels llums d'emergència i les preses de corrent de valor assignat inferior a 32 A han d'estar protegits per un dispositiu diferencial el corrent assignat del qual no superi els 30 mA.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS FIRES I ESTANDS	ITC-BT-34
		Pàgina 4 de 6

3.3 Mesures de protecció contra sobreintensitats

Tots els circuits han d'estar protegits contra sobreintensitats mitjançant un dispositiu de protecció apropiat, situat a l'origen del circuit.

4. PROTECCIÓ CONTRA EL FOC

El risc d'incendi és superior a causa de la naturalesa temporal de les instal·lacions i la presència de públic. Això s'ha de tenir en compte quan es valorin les influències externes, d'acord amb la "naturalesa del material processat o emmagatzemat".

L'equip elèctric s'ha de seleccionar i construir de manera que l'augment de la seva temperatura normal i l'augment de temperatura previsible, en el cas que es produeixi un possible error, no doni lloc a una situació perillosa.

5. PROTECCIÓ CONTRA ALTES TEMPERATURES

L'equip d'il·luminació, com per exemple les làmpades incandescentes, els focus, els petits projectors i altres aparells o dispositius amb superfícies que assoleixen altes temperatures, a més de protegir-se adequadament, s'han de col·locar prou apartats dels materials combustibles.

Els aparells i els rètols amb il·luminació interna s'han de construir amb materials que tinguin una resistència a la calor apropiada, siguin mecànicament resistents i tinguin aïllament elèctric, i han de tenir una ventilació adequada.

Llevat que els articles exposats siguin de naturalesa incombustible, els aparells s'han d'il·luminar només des de l'exterior, o amb làmpades de poca emissió de calor, en el seu funcionament.

Els estands que continguin una concentració d'aparells elèctrics, accessoris d'il·luminació o làmpades, propensos a generar una calor superior a la normal, han de tenir una coberta ben ventilada construïda amb materials incombustibles.

6. APARELLATGE I MUNTATGE D'EQUIPS

6.1 Regles comunes

L'aparellatge de comandament i protecció ha d'estar situat en embolcalls tancats que només es puguin obrir o desmuntar amb l'ajuda d'un estri o una clau, a excepció dels seus accionaments manuals. Els graus de protecció per a les canalitzacions i els embolcalls ha de ser IP 4X per a instal·lacions d'interior i IP 45 per a instal·lacions d'exterior, segons UNE 20324.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS FIRES I ESTANDS	ITC-BT-34
		Pàgina 5 de 6

6.2 Cables elèctrics

Per a instal·lacions interiors els cables han de ser de tensió assignada mínima 300/500 V segons UNE 21.027 o UNE 21.031 i aptes per a serveis mòbils.

En instal·lacions exteriors els cables han de ser de tensió assignada mínima 450/750 V amb coberta de policloropè o similar, segons UNE 21.027 o UNE 21.150 i aptes per a serveis mòbils.

Per a enllumenats festius s'utilitzen cables flexibles de característiques constructives segons UNE 21.027 o UNE 21.031.

La longitud dels cables de connexió flexibles o cordons no ha de superar els 2 m.

6.3 Canalitzacions

Les canalitzacions s'han de fer mitjançant tubs o canals segons el que disposa la ITC-BT 20 i 21.

Les canalitzacions metàl·liques o no metàl·liques han de tenir un grau de protecció IP 4X segons UNE 20.324.

6.4 Altres equips

6.4.1 Llums

Els llums fixos situats a menys de 2,5 m del terra o en llocs accessibles a les persones han d'estar fermament fixats i situats de manera que s'impeixi qualsevol risc de perill per a les persones o inflamació de materials. L'accés a l'interior dels llums només es pot fer mitjançant l'ús d'una eina.

6.4.2 Enllumenat d'emergència

S'ha d'instal·lar enllumenat de seguretat seguint el que estipula la ITC-BT 28 a les instal·lacions temporals interiors que puguin allotjar més de 100 persones.

6.4.3 Interruptors d'emergència

Un circuit independent ha d'alimentar els llums, l'enllumenat de vitrines, etc., els quals han d'estar controlats per un interruptor d'emergència.

6.4.4 Bases i preses de corrent

Un nombre apropiat de preses de corrent han d'estar instal·lades a fi de permetre als usuaris complir les regles de seguretat.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS FIRES I ESTANDS	ITC-BT-34
		Pàgina 6 de 6

Les preses de corrent instal·lades a terra han d'anar dins d'embolcalls protegits contra la penetració de l'aigua. Addicionalment als graus de protecció que indica el 6.1, han de tenir un grau de protecció contra l'impacte IK 10, segons UNE EN 50102.

Un sol cable o cordó ha d'estar unit a una presa. No s'han d'utilitzar adaptadors multivia. No s'han d'utilitzar les bases múltiples, excepte les bases múltiples mòbils, que s'han d'alimentar des d'una base fixa amb un cable de 2 m de longitud màxima.

6.5 Connexions a terra

Quan s'instal·li un generador per subministrar alimentació a una instal·lació temporal, utilitzant un sistema TN, TT o IT, s'ha d'anar en compte per garantir que la instal·lació està correctament connectada a terra.

El conductor neutre o punt neutre del generador s'ha de connectar a les parts conductores accessibles del generador.

6.6 Conductors de protecció

Els conductors de protecció han de tenir una secció d'acord amb l'apartat 2.3 de la ITC-BT-19.

6.7 Caixes, quadres i armaris de control

Les caixes destinades a les connexions elèctriques, quadres i armaris han de tenir un grau de protecció mínim igual al que s'indica al 6.1.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS ESTABLIMENTS AGRÍCOLES I HORTÍCOLES	ITC-BT-35 Pàgina 1 de 2
---	---	----------------------------

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX.....	1
1. CAMP D'APLICACIÓ	2
2. REQUISITS GENERALS.....	2

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS ESTABLIMENTS AGRÍCOLES I HORTÍCOLES	ITC-BT-35 Pàgina 2 de 2
---	---	----------------------------

1. CAMP D'APLICACIÓ

Aquesta instrucció s'aplica a les instal·lacions fixes dels establiments agrícoles i hortícoles en els quals hi ha els animals (com ara quadres, estables, galliners, corraletes, locals per a la preparació de pinsos d'animals, graners, granges per al fenc, la palla i els fertilitzants) o que estiguin situats a l'exterior, excloent-ne els locals habitables.

2. REQUISITS GENERALS

Les prescripcions particulars per a aquest tipus d'establiments les recull la norma UNE 20.460-7-705.

Per als apartats que en la norma esmentada estan en estudi, s'ha d'aplicar el que disposa per a aquests apartats la instrucció ITC-BT-33.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS A MOLT BAIXA TENSÍO	ITC-BT-36
		Pàgina 1 de 5

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX.....	1
1. GENERALITATS	2
2. REQUISITS GENERALS PER A LES INSTAL·LACIONS A MOLT BAIXA TENSÍO DE SEGURETAT (MBTS) I MOLT BAIXA TENSÍO DE PROTECCIÓ (MBTP).....	2
2.1 Fonts d'alimentació.....	2
2.2 Condicions d'instal·lació dels circuits	3
3. REQUISITS PARTICULARS PER A LES INSTAL·LACIONS A MOLT BAIXA TENSÍO DE SEGURETAT (MBTS)	4
4. REQUISITS PARTICULARS PER A LES INSTAL·LACIONS A MOLT BAIXA TENSÍO DE PROTECCIÓ (MBTP)	5

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS A MOLT BAIXA TENSÍO	ITC-BT-36
		Pàgina 2 de 5

1. GENERALITATS

Als efectes d'aquesta Instrucció es consideren tres tipus d'instal·lacions a molt baixa tensió: molt baixa tensió de seguretat (MBTS); molt baixa tensió de protecció (MBTP) i molt baixa tensió funcional (MBTF).

Les instal·lacions a molt baixa tensió de seguretat comprenen aquelles la tensió nominal de les quals no passa de 50 V en CA o 75 V en CC, alimentades mitjançant una font amb aïllament de protecció, com ara un transformador de seguretat de conformitat amb la Norma UNE-EN 60742 o la UNE-EN 61558-2-4 o fonts equivalents, els circuits de les quals tenen aïllament de protecció i no estan connectats a terra. Les masses no han d'estar connectades intencionadament a terra o a un conductor de protecció.

Les instal·lacions a molt baixa tensió de protecció comprenen aquelles la tensió nominal de les quals no passa de 50 V en CA o 75 V en CC, alimentades mitjançant una font amb aïllament de protecció, com ara un transformador de seguretat de conformitat amb la Norma UNE-EN 60742 o la UNE-EN 61558-2-4 o fonts equivalents, els circuits de les quals tenen aïllament de protecció i, per raons funcionals, els circuits i/o les masses estan connectats a terra o a un conductor de protecció. La connexió a terra dels circuits pot estar feta per una connexió adequada al conductor de protecció del circuit primari de la instal·lació.

Les instal·lacions a molt baixa tensió funcional comprenen aquelles la tensió nominal de les quals no passa de 50 V en CA o 75 V en CC, i que no compleixen els requisits de MBTS ni de MBTP. Aquest tipus d'instal·lacions estan alimentades per una font sense aïllament de protecció, com ara fonts amb aïllament principal, o bé els seus circuits no tenen aïllament de protecció davant d'altres circuits. La protecció contra els xocs elèctrics d'aquest tipus d'instal·lacions s'ha de dur a terme de conformitat amb el que estableix la ITC-BT-24, per a circuits diferents de MBTS o MBTP.

2. REQUISITS GENERALS PER A LES INSTAL·LACIONS A MOLT BAIXA TENSÍO DE SEGURETAT (MBTS) I MOLT BAIXA TENSÍO DE PROTECCIÓ (MBTP)

2.1 Fonts d'alimentació

Aquestes instal·lacions han d'estar alimentades mitjançant una font que incorpori:

- un transformador d'aïllament de seguretat de conformitat amb la UNE-EN 60.742. Per al cas de la MBTP, el transformador pot ser amb aïllament principal amb pantalla de separació entre primari i secundari connectada a terra, sempre que hi hagi un sistema de protecció al circuit primari per tall automàtic de l'alimentació o

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS A MOLT BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-36
		Pàgina 4 de 5

En aquest tipus d'instal·lacions no és necessari seguir les prescripcions que fixa la Instrucció ITC-BT-19 per identificar els conductors ni seguir les prescripcions de la Instrucció ITC-BT-06 per als requisits de distància de conductors al terra i la separació mínima entre els conductors.

Els cables enterrats s'han de situar entre dues capes de sorra o de terra fina crivellada, de 10 a 15 centímetres de gruix.

Quan els cables no tinguin una resistència mecànica suficient, s'han de col·locar a l'interior de conductes que els protegeixin convenientment.

Per a les instal·lacions d'enllumenat, la caiguda de tensió entre la font d'energia i els punts d'utilització no pot ser superior al 5%.

3. REQUISITS PARTICULARS PER A LES INSTAL·LACIONS A MOLT BAIXA TENSIÓ DE SEGURETAT (MBTS)

Les parts actives dels circuits de MBTS no s'han de connectar a terra elèctricament, ni a parts actives, ni a conductors de protecció que pertanyin a circuits diferents.

Les masses no s'han de connectar intencionadament ni a terra, ni a conductors de protecció o masses de circuits diferents, ni a elements conductors. Això no obstant, per als equips que, atesa la disposició, tinguin connexions franques a elements conductors, aquesta mesura continua sent vàlida si es pot assegurar que aquestes parts no es poden connectar a un potencial superior a 50 V en corrent altern o 75 V en corrent continu.

D'altra banda, si hi ha masses de circuits MBTS que són susceptibles de posar-se en contacte amb masses d'altres circuits, la protecció contra els xocs elèctrics no es basa en la mesura exclusiva de protecció per a MBTS, sinó en les mesures de protecció corresponents a aquestes últimes masses.

Quan la tensió nominal del circuit és superior a 25 V en corrent altern o 60 V en corrent continu sense ondulació, s'ha d'assegurar la protecció contra els contactes directes mitjançant un dels mètodes següents:

- Per barreres o embolcalls que tinguin com a mínim un grau de protecció IP 2X; o IP XXB segons la UNE 20.324.
- Per un aïllament que pugui suportar una tensió de 500 volts durant un minut.

Per a tensions inferiors a les anteriors no es requereix cap protecció contra contactes directes, excepte per a determinades condicions d'influències externes.

El corrent continu sense ondulació és aquell en què el percentatge d'ondulació no supera el 10% del valor eficaç.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS A MOLT BAIXA TENSIÓ	ITC-BT-36
		Pàgina 3 de 5

- una font corrent que asseguri un grau de protecció equivalent al del transformador de seguretat anterior (per exemple, un motor generador amb enrotllaments amb separació equivalent) o

- una font electroquímica (piles o acumuladors), que no depengui de circuits a MBTF o de circuits de tensió més elevada, o que no n'estigui separada amb aïllament de protecció, o

- altres fonts que no depenguin de la MBTF o circuits de tensió més elevada, per exemple un grup electrogèn.

- determinats dispositius electrònics on s'han adoptat mesures perquè, en cas de primer defecte, la tensió de sortida no superi els valors corresponents a molt baixa tensió.

Quan la intensitat de curtcircuit als borns del circuit d'utilització de la font d'energia sigui inferior a la intensitat admissible als conductors que formen aquest circuit, no és necessari instal·lar dispositius de protecció contra sobreintensitats a l'origen.

2.2 Condicions d'instal·lació dels circuits

La separació de protecció entre els conductors de cada circuit MBTS o MBTP i els de qualsevol altre circuit, inclosos els de MBTF, ha d'estar feta per una de les disposicions següents:

- La separació física dels conductors
- Els conductors dels circuits de molt baixa tensió MBTS o MBTP han d'estar proveïts, a més de l'aïllament principal, d'una coberta no metàl·lica.
- Els conductors dels circuits a tensions diferents han d'estar separats entre si per una pantalla metàl·lica connectada a terra o per una beina metàl·lica connectada a terra.
- Un cable multic conductor o un agrupament de conductors poden contenir circuits a tensions diferents, sempre que els conductors dels circuits MBTS o MBTP estiguin aïllats, individualment o col·lectivament, per a la tensió més alta que han de suportar.

Les preses de corrent dels circuits de MBTS i MBTP han de complir les prescripcions següents:

- Els connectors no han de poder entrar a les bases de presa de corrent alimentades per altres tensions.
- Les bases han d'impedir la introducció de connectors concebuts per a altres tensions;
- Les bases d'endoll dels circuits MBTS no han de portar contacte de protecció; les dels circuits MBTP sí que en poden portar.
- Els connectors dels circuits MBTS no han de poder entrar a les bases d'endoll MBTP.
- Els connectors dels circuits MBTP no han de poder entrar a les bases d'endoll MBTS.

A tots els efectes, un circuit MBTF es considera sempre un circuit de tensió diferent.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS A MOLT BAIXA TENSÍO	ITC-BT-36
		Pàgina 5 de 5

4. REQUISITS PARTICULARS PER A LES INSTAL·LACIONS A MOLT BAIXA TENSÍO DE PROTECCIÓ (MBTP)

La protecció contra els contactes directes ha de quedar garantida:

- Per barreres o embolcalls que tinguin com a mínim un grau de protecció IP 2X; o IP XXB segons la UNE 20.324.
- Per un aïllament que pugui suportar una tensió de 500 volts durant un minut.

Això no obstant, no es requereix protecció contra els contactes directes per a equips situats a l'interior d'un edifici on les masses i els elements conductors, accessibles simultàniament, estiguin connectats a la mateixa connexió de terra i si la tensió nominal no és superior a:

- 25 V eficaços en corrent altern o 60 V en corrent continu sense ondulació, sempre que l'equip només es faci servir en emplaçaments secs, i no es prevegin contactes francs entre parts actives i el cos humà o d'un animal.
- 6 V eficaços en corrent altern o 15 V en corrent continu sense ondulació, en els altres casos.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS A TENSIONS ESPECIALS	ITC-BT-37
		Pàgina 1 de 2

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX 1

1. PRESCRIPCIONS PARTICULARS 2

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS A TENSIONS ESPECIALS	ITC-BT-37
		Pàgina 2 de 2

1. PRESCRIPCIONS PARTICULARS

Les instal·lacions a tensions especials són aquelles en les quals la tensió nominal és superior a 500 V de valor eficaç en corrent altern o 750 V de valor mitjà aritmètic en corrent continu, dins del camp d'aplicació d'aquest Reglament.

Aquestes instal·lacions, a més de complir les prescripcions establertes per a les instal·lacions a tensions usuals i les prescripcions complementàries segons el seu emplaçament, han de complir les prescripcions següents:

- S'ha d'aplicar obligatòriament un dels sistemes de protecció per a contactes indirectes segons el que indica la ITC-BT-24, tant als embolcalls conductors de les canalitzacions com a les masses dels aparells que no tenen aïllament reforçat o doble aïllament.
- Els cables emprats han de ser sempre de tensió nominal no inferior a 1.000 V. Quan aquests cables s'instal·len sobre suports aïllants, han de tenir un embolcall que els ha de protegir contra el deteriorament mecànic.
- La presència de peces nues sota tensió que no estan completament protegides contra els contactes directes, d'acord amb el que estableix la instrucció ITC-BT-24, únicament és permesa en locals afectes a un servei elèctric, sempre que només hi tingui accés el personal qualificat.
- Les canalitzacions han de ser fàcilment identificables, sobretot quan hi hagi en les seves proximitats altres canalitzacions a tensions usuals o petites tensions.
- La instal·lació a tensió usual, a partir dels seus aparells de protecció, ha d'estar aïllada igual que la instal·lació a tensió especial en el cas excepcional que es faci servir un autotransformador per a l'elevació de la tensió usual a la tensió especial.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS REQUISITS PARTICULARS PER A LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA EN QUIRÒFANS I SALES D'INTERVENCIÓ	ITC-BT-38
		Pàgina 1 de 7

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX.....	1
1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ.....	2
2. CONDICIONS GENERALS DE SEGURETAT I INSTAL·LACIÓ.....	2
2.1 Mesures de protecció.....	2
2.1.1 Posada a terra de protecció.....	2
2.1.2 Connexió d'equipotencialitat.....	3
2.1.3 Subministrament a través d'un transformador d'aïllament.....	3
2.1.4 Protecció diferencial i contra sobreintensitats.....	4
2.1.5 Ús de molt baixa tensió de seguretat.....	4
2.2 Subministraments complementaris.....	4
2.3 Mesures contra el risc d'incendi o explosió.....	5
2.4 Control i manteniment.....	6
2.4.1 Abans de la posada en servei de la instal·lació.....	6
2.4.2 Després de la seva posada en servei.....	6
2.4.3 Llibre de manteniment.....	7
3. CONDICIONS ESPECIALS D'INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS EN QUIRÒFANS I SALES D'INTERVENCIÓ.....	7

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS REQUISITS PARTICULARS PER A LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA EN QUIRÒFANS I SALES D'INTERVENCIÓ	ITC-BT-38
		Pàgina 2 de 7

1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

L'objecte d'aquesta instrucció és determinar els requisits particulars per a les instal·lacions elèctriques en quiròfans i sales d'intervenció, així com les condicions d'instal·lació dels receptors que s'hi utilitzen.

Els receptors objecte d'aquesta instrucció han de complir els requisits de les directives europees aplicables, de conformitat amb el que estableix l'article 6 del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

A més de les prescripcions generals per a locals d'usos sanitaris que assenyalava la ITC-BT-28, s'han de complir les prescripcions particulars incloses en aquesta instrucció.

2. CONDICIONS GENERALS DE SEGURETAT I INSTAL·LACIÓ

Les sales d'anestèsia i altres dependències on es poden utilitzar anestèsics o altres productes inflamables, han de ser considerades com a locals amb risc d'incendi o explosió classe I, zona 1, llevat que s'indiqui el contrari, i com a tals, les instal·lacions han de satisfer les indicacions que estableix la ITC-BT-29.

Les bases de presa de corrent per a diferents tensions han de tenir separacions o formes diferents per a les espigues de les clavilles corresponents.

Quan la instal·lació d'enllumenat general està situada a una altura del terra inferior a 2,5 metres, o quan els seus interruptors presenten parts metàl·liques accessibles, ha d'estar protegida contra els contactes indirectes mitjançant un dispositiu diferencial, de conformitat amb el que estableix la ITC-BT-24.

Les característiques d'aïllament dels conductors han de respondre al que disposa la ITC-BT 19 i, si s'escau, la ITC-BT-29.

2.1 Mesures de protecció

2.1.1 Posada a terra de protecció

La instal·lació elèctrica dels edificis amb locals per a la pràctica mèdica i en concret per a quiròfans o sales d'intervenció han de disposar d'un subministrament trifàsic amb neutre i conductor de protecció. Tant el neutre com el conductor de protecció han de ser conductors de coure, tipus aïllat, al llarg de tota la instal·lació.

La impedància entre l'embarrat comú de posada a terra de cada quiròfan o sala d'intervenció i les connexions a massa, o els contactes de terra de les bases de presa de corrent, no ha de passar de 0,2 ohms.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS REQUISITS PARTICULARS PER A LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA EN QUIRÒFANS I SALES D'INTERVENCIÓ	ITC-BT-38
		Pàgina 3 de 7

2.1.2 Connexió d'equipotencialitat

Totes les parts metàl·liques accessibles han d'estar unides a l'embarrat d'equipotencialitat (EE a la figura 1), mitjançant conductors de coure aïllats i independents. La impedància entre aquestes parts i l'embarrat (EE) no ha de passar de 0,1 ohms.

S'ha d'emprar la identificació verd-groc per als conductors d'equipotencialitat i per als de protecció.

L'embarrat d'equipotencialitat (EE) ha d'estar unit al de posada a terra de protecció (PT a la figura 1) per un conductor aïllat amb la identificació verd-groc, i de secció no inferior a 16 mm² de coure.

La diferència de potencial entre les parts metàl·liques accessibles i l'embarrat d'equipotencialitat (EE) no ha de passar de 10 mV eficaços en condicions normals.

2.1.3 Subministrament a través d'un transformador d'aïllament

És obligatori fer servir transformadors d'aïllament o de separació de circuits, com a mínim un per cada quiròfan o sala d'intervenció, per augmentar la fiabilitat de l'alimentació elèctrica a aquells equips en els quals una interrupció del subministrament pot posar en perill, directament o indirectament, el pacient o el personal implicat i per limitar els corrents de fuga que es puguin produir (vegeu figura 1).

S'ha de fer una protecció adequada contra les sobreintensitats del transformador mateix i dels circuits que alimenta. Es concedeix una importància molt especial a la coordinació de les proteccions contra sobreintensitats de tots els circuits i els equips alimentats a través d'un transformador d'aïllament, per tal d'evitar que una falta en un dels circuits pugui deixar fora de servei la totalitat dels sistemes alimentats a través de l'esmentat transformador.

El transformador d'aïllament i el dispositiu de vigilància del nivell d'aïllament han de complir la norma UNE 20.615.

S'ha de disposar d'un quadre de comandament i protecció per quiròfan o sala d'intervenció situat fora d'aquest i fàcilment accessible i a prop seu. Aquest quadre ha d'incloure la protecció contra sobreintensitats, el transformador d'aïllament i el dispositiu de vigilància del nivell d'aïllament. És molt important que al quadre de comandament i al plafó indicador de l'estat de l'aïllament tots els comandaments han de quedar perfectament identificats i han de ser de fàcil accés. El quadre d'alarma del dispositiu de vigilància del nivell d'aïllament ha de ser a l'interior del quiròfan o la sala d'intervenció i ha de ser fàcilment visible i accessible, i també ha de ser possible la substitució senzilla dels seus elements.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS REQUISITS PARTICULARS PER A LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA EN QUIRÒFANS I SALES D'INTERVENCIÓ	ITC-BT-38
		Pàgina 4 de 7

2.1.4 Protecció diferencial i contra sobreintensitats

S'han de fer servir dispositius de protecció diferencial d'alta sensibilitat (≤ 30 mA) i de classe A, per a la protecció individual dels equips que no estan alimentats a través d'un transformador d'aïllament, encara que el seu ús no eximeix de la necessitat de posada a terra i equipotencialitat.

S'han de disposar les proteccions corresponents contra sobreintensitats.

Els dispositius alimentats a través d'un transformador d'aïllament no s'han de protegir amb diferencials ni en el primari ni en el secundari del transformador.

2.1.5 Ús de molt baixa tensió de seguretat

Les instal·lacions amb molt baixa tensió de seguretat (MBTS) han de tenir una tensió assignada no superior a 24 V en corrent altern i 50 V en corrent continu, i han de complir el que estableix la ITC-BT-36.

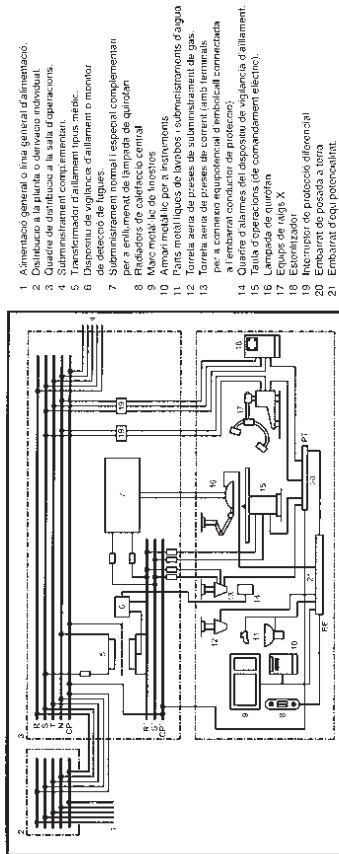
2.2 Subministraments complementaris

A més del subministrament complementari de reserva que requereix la ITC-BT 28, és obligatori disposar d'un subministrament especial complementari, per exemple amb bateries, per afrontar les necessitats de la làmpada de quiròfan o sala d'intervenció i equips d'assistència vital, que han d'entrar en servei automàticament en menys de 0,5 segons (tall breu) i amb una autonomia no inferior a 2 hores. La làmpada de quiròfan o sala d'intervenció sempre ha d'estar alimentada a través d'un transformador d'aïllament (vegeu figura 1).

Tot el sistema de protecció ha de funcionar amb una fiabilitat idèntica, tant si l'alimentació es fa pel subministrament normal com pel complementari.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS REQUISITS PARTICULARS PER A LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA EN QUIRÒFANS I SALES D'INTERVENCIÓ	ITC-BT-38
		Pàgina 5 de 7

Figura 1. Exemple d'un esquema general de la instal·lació elèctrica d'un quiròfan



2.3 Mesures contra el risc d'incendi o explosió

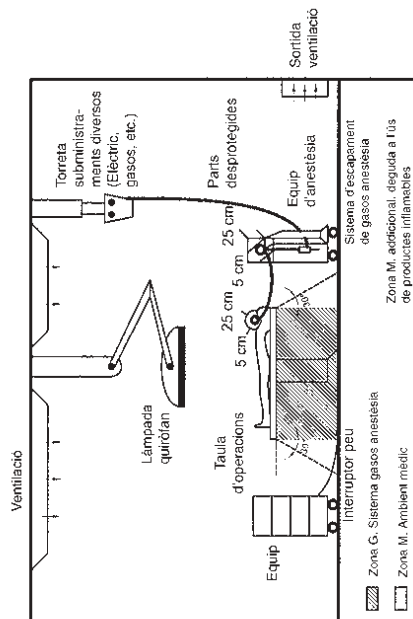
Per als quiròfans o sales d'intervenció en els quals es fan servir mescleres anestèsiques gasoses o agents desinfectants inflamables, la figura 2 mostra les zones G i M, que han de ser considerades com a zones de la classe I; zona 1 i classe I; zona 2, respectivament, de conformitat amb el que estableix la ITC-BT-29. La zona M, situada sota de la taula d'operacions (vegeu la figura 2), es pot considerar com a zona sense risc d'incendi o explosió quan s'assegura una ventilació de 15 renovacions d'aire/hora.

Els terres dels quiròfans o les sales d'intervenció han de ser del tipus antielectroestàtic i la seva resistència d'aïllament no ha de passar d'1 M Ω , llevat que s'asseguri que un valor superior, però sempre inferior a 100 M Ω , no afavoreixi l'acumulació de carregues electroestàtiques perilloses.

En general, es prescriu un sistema de ventilació adequat que ha d'evitar les concentracions dels gasos emprats per a l'anestèsia i la desinfecció.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS REQUISITS PARTICULARS PER A LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA EN QUIRÒFANS I SALES D'INTERVENCIÓ	ITC-BT-38
		Pàgina 6 de 7

Figura 2. Zones amb risc d'incendi i explosió al quiròfan, quan es facin servir mesclcs anestèsiques gasoses o agents desinfectants inflamables



2.4 Control i manteniment

2.4.1 Abans de la posada en servei de la instal·lació

L'empresa instal·ladora autoritzada ha de proporcionar un informe escrit sobre els resultats dels controls realitzats al terme de l'execució de la instal·lació, que ha de comprendre, almenys:

- el funcionament de les mesures de protecció.
- la continuïtat dels conductors actius i dels conductors de protecció i posada a terra.
- la resistència de les connexions dels conductors de protecció i de les connexions d'equipotencialitat.
- la resistència d'aïllament entre conductors actius i el terra a cada circuit.
- la resistència de posada a terra.
- la resistència d'aïllament de terres antielectroestàtics.
- el funcionament de tots els subministraments complementaris.

2.4.2 Després de la posada en servei

Cal fer un control, setmanal com a mínim, del funcionament correcte del dispositiu de vigilància d'aïllament i dels dispositius de protecció.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS REQUISITS PARTICULARS PER A LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA EN QUIRÒFANS I SALES D'INTERVENCIÓ	ITC-BT-38
		Pàgina 7 de 7

Així mateix, s'han de fer mesures de continuïtat i de resistència d'aïllament, dels diversos circuits a l'interior dels quiròfans o les sales d'intervenció, cada mes com a mínim.

El manteniment dels diversos equips s'ha de fer d'acord amb les instruccions dels seus fabricants. La revisió periòdica de les instal·lacions, en general, s'ha de fer de conformitat amb el que estableix la ITC-BT-05, incloent, en qualsevol cas, les verificacions que indica el punt 2.4.1.

A més de les inspeccions periòdiques que estableix la ITC-BT 05, una empresa instal·ladora autoritzada ha de fer una revisió anual de la instal·lació, incloent, en ambdós casos, les verificacions que indica el punt 2.4.1 anterior.

2.4.3 Llibre de manteniment

Tots els controls que es facin s'han de recollir en un llibre de manteniment de cada quiròfan o sala d'intervenció, on s'han d'expressar els resultats obtinguts i les dates en les quals es van efectuar els controls, amb la signatura del tècnic que els va fer. En el llibre de manteniment s'han de reflectir amb detall les anomalies observades, per disposar d'antecedents que poden servir de base per a la correcció de deficiències.

3. CONDICIONS ESPECIALS D'INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS EN QUIRÒFANS I SALES D'INTERVENCIÓ

Totes les masses metàl·liques dels receptors invasius elèctricament han de connectar-se a través d'un conductor de protecció a un embarrat comú de posada a terra de protecció (PT en la figura 1) i aquest, al seu torn, a la posada a terra general de l'edifici.

S'entén per receptor invasiu elèctricament aquell que des del punt de vista elèctric penetra parcialment o completament a l'interior del cos, bé per un orifici corporal o bé a través de la superfície corporal. Això és, els productes que per la seva utilització endocavitària puguin presentar un risc de microxoc sobre el pacient. A títol d'exemple es poden citar els electrobisturís, els equips radiològics d'aplicació cardiovascular d'intervenció, certs equips de monitoratge, etc. Els receptors invasius s'han de connectar a la xarxa d'alimentació a través d'un transformador d'aïllament.

La instal·lació de receptors no invasius elèctricament, com ara la ressonància magnètica, els ultrasons, els equips analítics, els equips radiològics no d'intervenció, s'han d'atènyer a les regles generals d'instal·lació de receptors que indica la ITC-BT-43.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS TANQUES ELÈCTRIQUES PER A BESTIAR	ITC-BT-39
		Pàgina 1 de 3

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX.....	1
1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ	2
2. ALIMENTACIÓ	2
3. PRESCRIPCIONS PARTICULARS	2

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS TANQUES ELÈCTRIQUES PER A BESTIAR	ITC-BT-39
		Pàgina 2 de 3

1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

L'objecte d'aquesta Instrucció és determinar els requisits particulars de les tanques elèctriques per a bestiar, el seu alimentador i la seva instal·lació.

S'entén per tanca elèctrica per a bestiar una barrera per a animals que comprèn un o diversos conductors formats per fils metàl·lics, barrots o filats.

S'entén per alimentador de tanca elèctrica l'aparell destinat a subministrar regularment impulsos de tensió a la tanca a la qual està connectat.

2. ALIMENTACIÓ

L'alimentador de tanca elèctrica pot ser alimentat al seu torn mitjançant una de les formes següents:

- Connectat a una xarxa de distribució d'energia elèctrica.
- Connectat a bateries o acumuladors la càrrega dels quals es fa mitjançant una xarxa de distribució d'energia elèctrica.
- Connectats a bateries o acumuladors autònoms, o sigui que no estan destinats a ser connectats a una xarxa de distribució d'energia elèctrica.

3. PRESCRIPCIONS PARTICULARS

Els alimentadors de tanques elèctriques connectats a una xarxa de distribució d'energia elèctrica han de complir la norma UNE-EN 60.335-2-76 i el seu circuit d'alimentació, les prescripcions de les ITC-BT-22, ITC-BT-23 i ITC-BT-24.

Els alimentadors s'han de col·locar en llocs on no puguin quedar coberts per palla, fenc, etc., i han d'estar pròxims a la tanca que alimenten.

Els conductors de la tanca han d'estar separats de qualsevol objecte metàl·lic que no hi pertanyi, de manera que no hi hagi risc de contacte entre ells.

Els conductors de la tanca i els de connexió d'aquesta al seu alimentador no s'han de subjectar en suports corresponents a una altra canalització, sigui d'alta o baixa tensió, de telecomunicació, etc.

Els elements de maniobra de les portes de la tanca han d'estar aïllats convenientment dels conductors d'aquesta i la seva maniobra ha de tenir per efecte la posada fora de tensió dels conductors compresos entre els suports laterals de la porta.

Entre tanques que no estiguin alimentades per un mateix alimentador, s'han de prendre mesures convenientes per evitar que una persona o animal les pugui tocar.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS AMB FINALITATS ESPECIALS TANQUES ELÈCTRIQUES PER A BESTIAR	ITC-BT-39
		Pàgina 3 de 3

simultàniament. Normalment es considera suficient una separació de 2 m, entre els conductors d'unes i altres tanques.

S'han de col·locar cartells d'avís quan les tanques puguin estar a l'abast de persones no previngudes de la seva presència i, en qualsevol cas, quan estiguin al costat d'una via pública.

El mínim de cartells ha de ser d'un per cada alineació recta de la tanca i, en qualsevol cas, a distàncies màximes de 50 metres.

Els cartells s'han de col·locar en llocs ben visibles i preferentment subjectes al conductor superior de la tanca si l'altura d'aquest sobre el terra assegura aquesta visibilitat; en cas contrari, s'han de col·locar sobre els suports dels conductors, de manera que siguin visibles tant des de l'exterior com des de l'interior del camp clos.

Els cartells han de portar la indicació "TANCA ELÈCTRICA" escrita sobre un triangle equilàter de base horitzontal amb lleteres negres sobre fons groc. El cartell ha de tenir unes dimensions mínimes de 105 x 210 mil·límetres i les lleteres, 25 mil·límetres d'altura.

La presa de terra de l'alimentador de la tanca ha de tenir les característiques de "terra separada" de qualsevol altra, fins i tot de la terra de massa del mateix aparell.

Quan una tanca elèctrica estigui situada en una zona particularment exposada als efectes de descàrregues atmosfèriques, l'alimentador ha d'estar situat a l'exterior dels edificis o en un local destinat expressament i s'han de prendre les mesures de protecció apropiades.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS GENERADORES DE BAIXA TENSÍO	ITC-BT-40
		Pàgina 1 de 9

0. ÍNDEX	
0. ÍNDEX	1
1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ	2
2. CLASSIFICACIÓ	2
3. CONDICIONS GENERALS	2
4. CONDICIONS PER A LA CONNEXIÓ	3
4.1 Instal·lacions generadores aïllades	3
4.2 Instal·lacions generadores assistides	3
4.3 Instal·lacions generadores interconnectades	4
4.3.1 Potències màximes de les centrals interconnectades en baixa tensió.....	4
4.3.2 Condicions específiques per a l'engegada i l'acoblament de la instal·lació generadora a la xarxa de distribució pública.....	4
4.3.3 Equips de maniobra i mesura que cal col·locar al punt d'interconnexió.....	5
4.3.4 Control de l'energia reactiva.....	6
5. CABLES DE CONNEXIÓ	6
6. FORMA DE L'ONA	6
7. PROTECCIONS	7
8. INSTAL·LACIONS DE CONNEXIÓ A TERRA	7
8.1 Generalitats	7
8.2 Característiques de la connexió a terra segons el funcionament de la instal·lació generadora respecte a la xarxa de distribució pública	8
8.2.1 Instal·lacions generadores aïllades connectades a instal·lacions receptors que són alimentades de manera exclusiva pels grups esmentats.....	8
8.2.2 Instal·lacions generadores assistides connectades a instal·lacions receptors que poden ser alimentades de manera independent, pels grups esmentats o per la xarxa de distribució pública.....	8
8.2.3 Instal·lacions generadores interconnectades connectades a instal·lacions receptors que poden ser alimentades de manera simultània o independent, pels grups esmentats o per la xarxa de distribució pública.....	8
8.3 Generadors eòlics	9
9. POSADA EN MARXA	9
10. ALTRES DISPOSICIONS	9

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS GENERADORES DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-40
		Pàgina 2 de 9

1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

Aquesta Instrucció s'aplica a les instal·lacions generadores, entenenent com a tals les destinades a transformar qualsevol tipus d'energia no elèctrica en energia elèctrica.

Als efectes d'aquesta Instrucció s'entén per «xarxes de distribució pública» les xarxes elèctriques que pertanyen a empreses la finalitat principal de les quals és la distribució d'energia elèctrica per a la seva venda a tercers, o són explotades per aquestes empreses. Així mateix, s'entén per «autogenerador» l'empresa que, subsidiàriament a les activitats principals, produeix, individualment o en comú, l'energia elèctrica destinada totalment o en part a les necessitats pròpies.

2. CLASSIFICACIÓ

Les instal·lacions generadores es classifiquen, atenent el funcionament respecte a la xarxa de distribució pública, en:

- Instal·lacions generadores aïllades: aquelles en què no hi pot haver cap connexió elèctrica amb la xarxa de distribució pública.
- Instal·lacions generadores assistides: aquelles en què hi ha una connexió amb la xarxa de distribució pública, però sense que els generadors puguin estar treballant en paral·lel amb la xarxa. La font preferent de subministrament pot ser tant els grups generadors com la xarxa de distribució pública, i l'altra font queda com a socors o suport. Per impedir la connexió simultània d'ambdues, s'han d'instal·lar els sistemes de commutació corresponents. Això no obstant, s'hi poden dur a terme maniobres de transferència de càrrega sense tall, sempre que es compleixin els requisits tècnics que descriu l'apartat 4.2.
- Instal·lacions generadores interconnectades: les que normalment treballen en paral·lel amb la xarxa de distribució pública.

3. CONDICIONS GENERALS

Els generadors i les instal·lacions complementàries de les instal·lacions generadores, com ara els dipòsits de combustibles, les canalitzacions de líquids o gasos, etc. han de complir, a més, les disposicions que estableixen els reglaments i les directives específiques que els siguin aplicables.

Quan les instal·lacions generadores estiguin allotjades en edificis o establiments industrials, els seus locals, que han de ser d'ús exclusiu, han de complir les disposicions reguladores de protecció contra incendis corresponents.

Els locals on estiguin instal·lats els motors tèrmics, sigui quina sigui la potència, han d'estar prou ventilats.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS GENERADORES DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-40
		Pàgina 3 de 9

Els conductes de sortida dels gasos de combustió han de ser de material incombustible i evacuar directament a l'exterior o a través d'un sistema d'aprofitament energètic.

4. CONDICIONS PER A LA CONNEXIÓ

4.1 Instal·lacions generadores aïllades

La connexió als receptors, a les instal·lacions on no es pugui donar la possibilitat de l'acoblament amb la xarxa de distribució pública o amb un altre generador, necessita que s'instal·li un dispositiu que permeti connectar i desconectar la càrrega als circuits de sortida del generador.

Quan hi hagi més d'un generador i la seva connexió exigeixi la sincronització, cal disposar d'un equip manual o automàtic per dur a terme aquesta operació.

Els generadors portàtils han d'incorporar les proteccions generals contra sobretensions i contactes directes i indirectes necessaris per a la instal·lació que alimentin.

4.2 Instal·lacions generadores assistides

A la instal·lació interior l'alimentació alternativa (xarxa o generador) es pot fer en diversos punts que han d'estar proveïts d'un sistema de commutació per a tots els conductors actius i el neutre, que impedeixi l'acoblament simultani a ambdues fonts d'alimentació.

En el cas en què estigui previst dur a terme maniobres de transferència de càrrega sense tall, la connexió de la instal·lació generadora assistida amb la xarxa de distribució pública s'ha de fer en un punt únic i s'han de complir els requisits següents:

- Només poden dur a terme maniobres de transferència de càrrega sense tall els generadors de potència superior a 100 kVA.
- Al moment d'interconnexió entre el generador i la xarxa de distribució pública, s'ha de desconectar el neutre del generador de terra.
- El sistema de commutació s'ha d'instal·lar al costat dels aparells de mesura de la xarxa de distribució pública, amb accessibilitat per a l'empresa distribuïdora.
- S'ha d'incloure un sistema de protecció que impossibiliti la tramesa de potència del generador a la xarxa.
- S'han d'incloure sistemes de protecció per tensió del generador fora de límits, freqüència fora de límits, sobrecàrrega i curtcircuit, enclavament perquè no es pugui energitzar la línia sense tensió i protecció per fora de sincronisme.
- Ha de tenir un equip de sincronització i no es pot mantenir la interconnexió més de 5 segons.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS GENERADORES DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-40
		Pàgina 4 de 9

El commutador ha de portar un contacte auxiliar que permeti de connectar a una terra pròpia el neutre de la generació, en els casos en què es prevegi la transferència de càrrega sense tall.

Els elements de protecció i les seves connexions al commutador han de ser precintables o s'ha de garantir mitjançant un mètode alternatiu que no es poden modificar els paràmetres de commutació inicials i l'empresa distribuïdora d'energia elèctrica ha de poder accedir permanentment a l'element esmentat, en els casos en què es prevegi la transferència de càrrega sense tall. El dispositiu de maniobra del commutador ha de ser accessible a l'autogenerador.

4.3 Instal·lacions generadores interconnectades

La potència màxima de les centrals interconnectades a una xarxa de distribució pública està condicionada per les característiques de la xarxa: tensió de servei, potència de curtcircuit, capacitat de transport de línia, potència consumida a la xarxa de baixa tensió, etc.

4.3.1 Potències màximes de les centrals interconnectades en baixa tensió.

Amb caràcter general la interconnexió de centrals generadores a les xarxes de baixa tensió de 3 x 400/230 V és admissible quan la suma de les potències nominals dels generadors no passi de 100 kVA, ni de la meitat de la capacitat de la sortida del centre de transformació corresponent a la línia de la xarxa de distribució pública a la qual es connecti la central.

En xarxes trifàsiques a 3 x 220/127 V, es poden connectar centrals de potència total no superior a 60 kVA ni de la meitat de la capacitat de la sortida del centre de transformació corresponent a la línia de la xarxa de distribució pública a la qual es connecti la central. En aquests casos tota la instal·lació ha d'estar preparada per a un funcionament futur a 3 x 400/230 V.

Als generadors eòlics, per evitar fluctuacions a la xarxa, la potència dels generadors no pot ser superior al 5% de la potència de curtcircuit al punt de connexió a la xarxa de distribució pública.

4.3.2 Condicions específiques per a l'engegada i l'acoblament de la instal·lació generadora a la xarxa de distribució pública.

4.3.2.1 Generadors asíncrons.

La caiguda de tensió que es pugui produir a la connexió dels generadors no pot ser superior al 3% de la tensió assignada de la xarxa.

En el cas de generadors eòlics la freqüència de les connexions ha de ser com a màxim de 3 per minut, i el límit de la caiguda de tensió ha de ser del 2% de la tensió assignada durant 1 segon.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS GENERADORES DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-40
		Pàgina 5 de 9

Per limitar la intensitat al moment de la connexió i les caigudes de tensió als valors indicats anteriorment, s'han d'emprar dispositius adequats.

La connexió d'un generador asíncron a la xarxa no s'ha de dur a terme fins que, accionats per la turbina o el motor, el generador hagi adquirit una velocitat entre el 90 i el 100% de la velocitat de sincronisme.

4.3.2.2 Generadors síncrons.

La utilització de generadors síncrons en instal·lacions que s'han d'interconnectar a xarxes de distribució pública s'ha d'acordar amb l'empresa distribuïdora d'energia elèctrica, atenent la necessitat de funcionament independent de la xarxa i les condicions d'exploació.

La central ha de tenir un equip de sincronització, automàtic o manual.

Es pot prescindir d'aquest equip si la connexió es pot efectuar com a generador asíncron. En aquest cas les característiques de l'engegada han de complir l'indicat per a aquest tipus de generadors.

La connexió de la central a la xarxa de distribució pública s'ha d'efectuar quan a l'operació de sincronització les diferències entre les magnituds elèctriques del generador i la xarxa no siguin superiors a les següents:

- Diferència de tensions $\pm 8 \%$
- Diferència de freqüència $\pm 0,1 \text{ Hz}$
- Diferència de fase $\pm 10^\circ$

Els punts on no hi hagi equip de sincronisme i sigui possible la posada en paral·lel, entre la generació i la xarxa de distribució pública, han de tenir un enclavament que impedeixi la posada en paral·lel.

4.3.3 Equips de maniobra i mesura que cal col·locar al punt d'interconnexió.

A l'origen de la instal·lació interior i en un punt únic i accessible de manera permanent a l'empresa distribuïdora d'energia elèctrica s'ha d'instal·lar un interruptor automàtic sobre el qual actuen un conjunt de proteccions. Les proteccions han de garantir que les faltes internes de la instal·lació no pertorbin el funcionament correcte de les xarxes a les quals estiguin connectades i, en cas de defecte d'aquestes, ha de desconectar l'interruptor de la interconnexió que no es pot reposar fins que hi hagi tensió estable a la xarxa de distribució pública.

Les proteccions i el connexonat de l'interruptor han de ser precintables i el dispositiu de maniobra ha de ser accessible a l'autogenerador.

L'interruptor d'acoblament ha de portar un contacte auxiliar que permeti de desconectar el neutre de la xarxa de distribució pública i connectar a terra el neutre de la generació quan aquesta hagi de treballar independent d'aquella.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS GENERADORES DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-40
		Pàgina 6 de 9

Quan es prevegi el lliurament d'energia de la instal·lació generadora a la xarxa de distribució pública, cal situar, al final de la instal·lació d'enllaç, un equip de mesura que registri l'energia subministrada per l'autogenerador. Aquest equip de mesura pot tenir elements comuns amb l'equip que registri l'energia aportada per la xarxa de distribució pública, sempre que els registres de l'energia en ambdós sentits es comptabilitzin de manera independent.

Els elements que cal col·locar a l'equip de mesura són els que corresponguin al tipus de discriminació horària que s'estableixi.

A les instal·lacions generadores amb generadors asincrons sempre s'ha de col·locar un comptador que registri l'energia reactiva absorbida per aquest.

Quan s'hagi de verificar el compliment de programes de lliurament d'energia s'han de col·locar els elements de mesura o registre necessaris.

4.3.4 Control de l'energia reactiva.

A les instal·lacions amb generadors asincrons, el factor de potència de la instal·lació no pot ser inferior en 0,86 a la potència nominal i per a això, quan sigui necessari, s'han d'instal·lar les bateries de condensadors que calguin.

Les instal·lacions anteriors han de tenir dispositius de protecció adequats que assegurin la desconexió en un temps inferior a 1 segon quan es produeixi una interrupció a la xarxa de distribució pública.

L'empresa distribuïdora d'energia elèctrica pot eximir de la compensació del factor de potència en el cas que pugui subministrar l'energia reactiva.

Els generadors síncrons han de tenir una capacitat de generació d'energia reactiva suficient per mantenir el factor de potència entre 0,8 i 1 en avanç o retard. Per tal de mantenir estable l'energia reactiva subministrada s'ha d'instal·lar un control de l'excitació que permeti de regular-la.

5. CABLES DE CONNEXIÓ

Els cables de connexió han d'estar dimensionats per a una intensitat no inferior al 125% de la intensitat màxima del generador i la caiguda de tensió entre el generador i el punt d'interconnexió a la xarxa de distribució pública o a la instal·lació interior no pot ser superior a l'1,5%, per a la intensitat nominal.

6. FORMA DE L'ONA

La tensió generada ha de ser pràcticament senoidal, amb una taxa màxima d'harmònics, en qualsevol condició de funcionament de:

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS GENERADORES DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-40
		Pàgina 7 de 9

Harmònics d'ordre parell: 4/n
 Harmònics d'ordre 3: 5
 Harmònics d'ordre senar (≥5) 25/n

La taxa d'harmònics és la relació, en %, entre el valor eficaç de l'harmònic d'ordre n i el valor eficaç del fonamental.

7. PROTECCIONS

La màquina motriu i els generadors han de tenir les proteccions específiques que el fabricant aconselli per reduir els danys com a conseqüència de defectes interns o externs a aquells.

Els circuits de sortida dels generadors s'han de dotar amb les proteccions que estableixen les ITC corresponents que els siguin aplicables.

A les instal·lacions de generació que puguin estar interconnectades amb la xarxa de distribució pública, s'ha de col·locar un conjunt de proteccions que actuïn sobre l'interruptor d'interconnexió, situades a l'origen de la instal·lació interior. Les proteccions han de correspondre a un model homologat i han d'estar degudament verificades i precintades per un laboratori reconegut.

Les proteccions mínimes que s'han de col·locar són les següents:

- De sobreintensitat, mitjançant relès directes magnetotèrmics o una solució equivalent.
- De mínima tensió instantànies, connectats entre les tres fases i el neutre i que actuen, en un temps inferior a 0,5 segons, a partir que la tensió arribi al 85% del valor assignat.
- De sobretensió, connectat entre una fase i el neutre, l'actuació del qual s'ha de produir en un temps inferior a 0,5 segons, a partir que la tensió arribi al 110% del valor assignat.
- De màxima i mínima freqüència, connectat entre fases, i l'actuació del qual s'ha de produir quan la freqüència sigui inferior a 49 Hz o superior a 51 Hz durant més de 5 períodes.

8. INSTAL·LACIONS DE CONNEXIÓ A TERRA

8.1 Generalitats

Les centrals d'instal·lacions generadores han d'estar proveïdes de sistemes de connexió a terra que, en tot moment, assegurin que les tensions que es puguin presentar a les masses metàl·liques de la instal·lació no superin els valors que estableix la MIE-RAT 13 del Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS GENERADORES DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-40
		Pàgina 8 de 9

Els sistemes de connexió a terra de les centrals d'instal·lacions generadores han de tenir les condicions tècniques adequades perquè no es produeixin transferències de defecte a la xarxa de distribució pública ni a les instal·lacions privades, sigui quin sigui el funcionament respecte a la xarxa: aïllades, assistides o interconnectades.

8.2 Característiques de la connexió a terra segons el funcionament de la instal·lació generadora respecte a la xarxa de distribució pública

8.2.1 Instal·lacions generadores aïllades connectades a instal·lacions receptoras que són alimentades de manera exclusiva pels grups esmentats

La xarxa de terres de la instal·lació connectada a la generació ha de ser independent de qualsevol altra xarxa de terres. Es considera que les xarxes de terra són independents quan el pas del corrent màxim de defecte per una de les xarxes no provoca en l'altra diferències de tensió, respecte a la terra de referència, superiors a 50 V.

A les instal·lacions d'aquest tipus s'ha de fer la connexió a terra del neutre del generador i de les masses de la instal·lació de conformitat amb un dels sistemes que recull la ITC-BT 08.
Quan el generador no tingui el neutre accessible, es pot connectar a terra el sistema mitjançant un transformador trifàsic en estrella, utilitzable per a altres funcions auxiliars.

En el cas que treballin diversos generadors en paral·lel, s'ha de connectar a terra, en un sol punt, la unió dels neutres dels generadors.

8.2.2 Instal·lacions generadores assistides connectades a instal·lacions receptoras que poden ser alimentades de manera independent pels grups esmentats o per la xarxa de distribució pública

Quan la xarxa de distribució pública tingui el neutre connectat a terra, l'esquema de connexió a terra ha de ser el TT i les masses de la instal·lació i els receptors s'han de connectar a una terra independent de la del neutre de la xarxa de distribució pública.

En cas d'impossibilitat tècnica de dur a terme un terra independent per al neutre del generador, i amb l'autorització específica prèvia de l'òrgan competent de la comunitat autònoma, es pot fer servir la mateixa terra per al neutre i les masses.

Per alimentar la instal·lació des de la generació pròpia als casos en què es prevegi transferència de càrrega sense tall, s'ha de col·locar, al commutador d'interconnexió, un pol auxiliar que quan passi a alimentar la instal·lació des de la generació pròpia connecti a terra el neutre de la generació.

8.2.3 Instal·lacions generadores interconnectades connectades a instal·lacions receptoras que poden ser alimentades de manera simultània o independent pels grups esmentats o per la xarxa de distribució pública

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS GENERADORES DE BAIXA TENSIO	ITC-BT-40
		Pàgina 9 de 9

Quan la instal·lació receptora estigui acoblada a una xarxa de distribució pública que tingui el neutre connectat a terra, l'esquema de connexió a terra ha de ser el TT i s'han de connectar les masses de la instal·lació i receptors a una terra independent de la del neutre de la xarxa de distribució pública.

Quan la instal·lació receptora no estigui acoblada a la xarxa de distribució pública i s'alimenti de manera exclusiva des de la instal·lació generadora, hi ha d'haver a l'interruptor automàtic d'interconnexió un pol auxiliar que desconnecti el neutre de la xarxa de distribució pública i connecti a terra el neutre de la generació.

Per protegir les instal·lacions generadores s'ha d'establir un dispositiu de detecció del corrent que circula per la connexió dels neutres dels generadors al neutre de la xarxa de distribució pública, que desconnecti la instal·lació si se sobrepassa el 50% de la intensitat nominal.

8.3 Generadors eòlics

La posada a terra de protecció de la torre i de l'equip que hi hagi muntat contra descàrregues atmosfèriques ha de ser independent de la resta de les terres de la instal·lació.

9. POSADA EN MARXA

Per posar en marxa les instal·lacions generadores assistides o interconnectades, a més dels tràmits i les gestions que correspongui dur a terme, d'acord amb la legislació vigent davant els organismes competents s'ha de presentar el projecte oportú a l'empresa distribuïdora d'energia elèctrica de les parts que afectin les condicions d'acoblament i seguretat del subministrament elèctric. L'empresa pot verificar, abans de dur a terme la posada en servei, que les instal·lacions d'interconnexió i altres elements que afectin la regularitat del subministrament s'han dut a terme d'acord amb els reglaments en vigor. En cas de desacord s'ha de comunicar als òrgans competents de l'Administració, per a la seva resolució.

No cal aquest tràmit davant l'empresa distribuïdora d'energia elèctrica a les instal·lacions generadores aïllades.

10. ALTRES DISPOSICIONS

Totes les actuacions relacionades amb la fixació del punt de connexió, el projecte, la posada en marxa i explotació de les instal·lacions generadores han de seguir els criteris que estableix la legislació en vigor.

L'empresa distribuïdora d'energia elèctrica pot desconnectar, quan detecti un risc immediat per a les persones, els animals i els béns, les instal·lacions generadores interconnectades, i ho ha de comunicar posteriorment a l'òrgan competent de l'Administració.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EN CARAVANES I PARCS DE CARAVANES	ITC-BT-41 Pàgina 1 de 2
---	---	----------------------------

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ	2
2. CONDICIONS GENERALS D'INSTAL·LACIÓ	2

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EN CARAVANES I PARCS DE CARAVANES	ITC-BT-41 Pàgina 2 de 2
---	---	----------------------------

1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

L'objecte d'aquesta instrucció és determinar els requisits d'instal·lació de les caravanes i els parcs de caravanes.

Els receptors que s'utilitzen en les esmentades instal·lacions han de complir els requisits de les directives europees aplicables, de conformitat amb el que estableix l'article 6 del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

2. CONDICIONS GENERALS D'INSTAL·LACIÓ

Les prescripcions particulars per a aquest tipus d'establiments o instal·lacions són les que estableix la norma UNE 20.460-7-708.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	ITC-BT-42 Pàgina 1 de 4
INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EN PORTS I MARINES PER A VAIXELLS D'ESBARJO	

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ	2
2. CARACTERÍSTIQUES GENERALS	2
3. PROTECCIONS DE SEGURETAT	2
3.1 Protecció per molt baixa tensió de seguretat (MBTS)	2
3.2 Protecció per tall automàtic de l'alimentació	2
3.3 Aplicació de les mesures de protecció contra els xocs elèctrics	3
3.3.1 Protecció per obstacles	3
3.3.2 Protecció contra contactes indirectes	3
4. SELECCIÓ I INSTAL·LACIÓ D'EQUIPS ELÈCTRICS	3
4.1 Generalitats	3
4.2 Canalitzacions	3
4.3 Aparellatge	3
4.3.1 Quadres de distribució	3
4.3.2 Bases de presa de corrent	4
4.3.3 Connexió als vaixells d'esbarjo	4

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	ITC-BT-42 Pàgina 2 de 4
INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EN PORTS I MARINES PER A VAIXELLS D'ESBARJO	

1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

Les prescripcions d'aquesta instrucció s'han d'aplicar a les instal·lacions elèctriques de ports i marines, per a l'alimentació dels vaixells d'esbarjo.

Els receptors que es fan servir en les esmentades instal·lacions han de complir els requisits de les directives europees aplicables, de conformitat amb el que estableix l'article 6 del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

S'exclouen d'aquest camp d'aplicació les embarcacions afectades per la Directiva 94/25/CEE.

Als efectes d'aquesta instrucció, s'entén com a vaixell d'esbarjo qualsevol unitat flotant utilitzada exclusivament per als esports i el lleure, com ara vaixells, iots, cases flotants, etc. Així mateix, s'entén com a port marí qualsevol moll, escullera o pontó flotant apropiat per a l'ancoratge o l'amaratge de vaixells d'esbarjo.

2. CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Les instal·lacions elèctriques de ports i vaixells d'esbarjo i els materials seleccionats han d'estar dispostos de manera que cap persona no pugui estar exposada a perills i no hi hagi risc d'incendi ni d'explosió.

Amb caràcter general, la tensió assignada de les instal·lacions que alimenten els vaixells d'esbarjo no ha de ser superior a 230 V en corrent altern monofàsic. Excepcionalment, es poden alimentar amb corrent altern trifàsic a 400 V els vaixells o els lots de gran consum elèctric.

3. PROTECCIONS DE SEGURETAT

Les proteccions contra contactes directes i indirectes han de seguir el que estableix la ITC-BT-24, amb les consideracions següents:

3.1 Protecció per molt baixa tensió de seguretat (MBTS)

Quan es fa servir molt baixa tensió de seguretat (MBTS), la protecció contra els contactes directes ha d'estar assegurada, sigui quina sigui la tensió assignada, per un aïllament que pugui suportar un assaig dielèctric de 500 V durant un minut.

3.2 Protecció per tall automàtic de l'alimentació

Sigui quin sigui l'esquema utilitzat, la protecció ha d'estar assegurada per un dispositiu de tall diferencial-residual. En el cas d'un esquema TN, s'ha de fer servir només la variant TN-S.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	ITC-BT-42
INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EN PORTS I MARINES PER A VAIXELLS D'ESBARJO	
Pàgina 3 de 4	

3.3 Aplicació de les mesures de protecció contra els xocs elèctrics

3.3.1 Protecció per obstacles.

No s'admeten les mesures de protecció per obstacles ni per posada fora de l'abast.

3.3.2 Protecció contra contactes indirectes.

Contra els contactes indirectes en locals no conductors no s'admeten les connexions equipotencials no unides a terra.

4. SELECCIÓ I INSTAL·LACIÓ D'EQUIPS ELÈCTRICS

4.1 Generalitats

Els equips elèctrics han de posseir, almenys, el grau de protecció IP X6, segons la norma UNE 20.324, llevat del cas que estiguin tancats en un armari que té aquest grau de protecció i no es pugui obrir sense fer servir eines o estris específics.

4.2 Canalitzacions

Als ports i les marines cal fer servir alguna de les canalitzacions següents:

- a) Cables amb conductors de coure amb aïllament i coberta dins de:
 - Conductes flexibles no metàl·lics.
 - Conductes no metàl·lics rígids de resistència elevada.
 - Conductes galvanitzats de resistència mitjana o elevada.
- b) Cables amb aïllament mineral i coberta de protecció en PVC.
- c) Cables amb armadura i coberta de material termoplàstic o elastòmer.
- d) Altres cables i materials, amb proteccions mecàniques superiors a les esmentades.

No s'ha de fer servir cap tipus de línia aèria per a l'alimentació de les instal·lacions flotants o esculleres.

En canalitzacions que es preveu que poden estar en contacte amb l'aigua, els cables que cal utilitzar han de complir el que disposa la norma UNE 21.166 o UNE 21.027-16, segons la tensió assignada del cable.

4.3 Aparellatge

4.3.1 Quadres de distribució

Els quadres de distribució dels ports i les marines han d'estar situats al més a prop possible dels amarratges que cal alimentar.

Els quadres de distribució i les bases de presa de corrent associades col·locades sobre les instal·lacions flotants o esculleres (molls de pilons) han d'estar fixats a 1

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	ITC-BT-42
INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EN PORTS I MARINES PER A VAIXELLS D'ESBARJO	
Pàgina 4 de 4	

metre per sobre de les voreres o passarel·les. Aquesta distància es pot reduir a 0,3 m si es prenen mesures complementàries de protecció.

Els quadres de distribució han d'incorporar, per a cada punt d'amarratge, una base de presa de corrent.

4.3.2 Bases de presa de corrent

Excepte per als casos excepcionals als quals fa referència l'apartat 2, les bases de presa de corrent han de ser d'un dels tipus que estableix la norma UNE-EN 60309, amb les característiques següents:

- Tensió assignada: 230 V.
- Intensitat assignada: 16 A.
- Nombre de pols: 2 i presa de terra.
- Grau de protecció: IP X6.

Cada base de presa de corrent ha d'estar protegida amb un dispositiu individual contra sobretensions superiors a 16 A o iguals.

Les bases de presa de corrent han d'estar protegides per un dispositiu de corrent diferencial-residual no superior a 30 mA. Un mateix dispositiu no ha de protegir més d'una base de presa de corrent.

Les preses de corrent disposades sobre la mateixa escullera o moll de pilons han d'estar fetes sobre la mateixa fase, llevat que estiguin alimentades mitjançant transformadors de separació.

4.3.3 Connexió als vaixells d'esbarjo

El dispositiu de connexió als vaixells d'esbarjo està compost per:

- Una clavilla amb contacte unida al conductor de protecció i d'acord amb les característiques indicades a l'apartat 4.3.2.
- Un cable flexible tipus H07RN-F, unit de manera estable al vaixell d'esbarjo mitjançant un connector, d'acord amb les característiques indicades a l'apartat 4.3.2.

La longitud dels cables no ha de ser superior a 25 m. El cable no ha de tenir cap connexió intermèdia o empalmament en tota la seva longitud.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS PRESCRIPCIONS GENERALS	ITC-BT-43
		Pàgina 1 de 5

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX.....	1
1. INTRODUCCIÓ.....	2
2. GENERALITATS	2
2.1 Condicions generals d'instal·lació	2
2.2 Classificació dels receptors.....	2
2.3 Condicions d'utilització	3
2.4 Tensions d'alimentació.....	3
2.5 Connexió de receptors	3
2.6 Utilització de receptors que desequilibrin les fases o produeixin oscil·lacions fortes de la potència absorbida.....	4
2.7 Compensació del factor de potència.....	5

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS PRESCRIPCIONS GENERALS	ITC-BT-43
		Pàgina 2 de 5

1. INTRODUCCIÓ

Aquesta instrucció estableix els requisits generals d'instal·lació de receptors depenent de la seva classificació i utilització que estiguin destinats a ser alimentats per una xarxa de subministrament exterior amb tensions que no passin de 440 V en valor eficaç entre fases (254 V en valor eficaç entre fase i terra).

D'acord amb l'article 6 del Reglament electro tècnic per a baixa tensió, els requisits de totes les instruccions relatives a receptors no substitueixen ni eximeixen el compliment del que estableixen la Directiva de baixa tensió (73/23/CEE) i la Directiva de compatibilitat electromagnètica (89/336/CEE) per als esmentats receptors i els seus elements constitutius, encara que els receptors no se subministrin totalment muntats i el muntatge final es faci durant la instal·lació, com per exemple alguns tipus de llums o equips elèctrics de màquines industrials, etc.

2. GENERALITATS

2.1 Condicions generals d'instal·lació

Els receptors s'han d'instal·lar d'acord amb la seva destinació (classe de local, emplaçament, utilització, etc.), tenint en compte els esforços mecànics previsibles i les condicions de ventilació, necessàries perquè en funcionament no es pugui produir cap temperatura perillosa, tant per a la instal·lació mateixa com per a objectes pròxims. Han de suportar la influència dels agents exteriors a què estiguin sotmesos en servei, per exemple, pols, humitat, gasos i vapors.

Els circuits que formin part dels receptors, llevat de les excepcions que per a cada cas puguin assenyalar les prescripcions de caràcter particular, han d'estar protegits contra sobreintensitats, i els és aplicable el que disposa la instrucció ITC-BT-22. S'han d'adoptar les característiques intensitat-temps dels dispositius, d'acord amb les característiques i condicions d'utilització dels receptors per protegir.

2.2 Classificació dels receptors

La classificació dels receptors pel que fa a la protecció contra els xocs elèctrics és la següent:

Taula 1. Classificació dels receptors

	Classe 0	Classe I	Classe II	Classe III
Característiques principals dels aparells	Sense mitjans de protecció per posada a terra	Mitjans de connexió previstos a terra	Aïllament suplementari però sense mitjans de protecció per posada a terra	Previstos per ser alimentats amb baixa tensió de seguretat (MBTS)
Precaucions de seguretat	Entorn aïllat de terra	Connexió a la presa de terra de protecció	No és necessària cap protecció	Connexió a molt baixa tensió de seguretat

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS PRESCRIPCIONS GENERALS	ITC-BT-43
		Pàgina 3 de 5

Aquesta classificació no implica que els receptors puguin ser de qualsevol dels tipus descrits anteriorment. Les condicions de seguretat del receptor tant en el seu ús com a la seva instal·lació, de conformitat amb el que requereix la Directiva de baixa tensió, poden imposar restriccions a l'ús de receptors d'algun dels tipus anteriors.

L'ús d'aparells previstos per ser alimentats a molt baixa tensió de seguretat (segons ITC-BT-36), però que incorporen circuits que funcionen a una tensió superior a aquesta, no s'han de considerar de classe III llevat que les disposicions constructives assegurin entre els circuits a diferents tensions un aïllament equivalent al corresponent a un transformador de seguretat segons UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61558-2-4.

2.3 Condicions d'utilització

Les condicions d'utilització dels receptors depenen de la classe i de les característiques dels locals on siguin instal·lats. Referent a això s'ha de tenir en compte el que disposa la ITC-BT-24. Els receptors de la classe II i els de la classe III es poden utilitzar sense prendre mesura de protecció addicional contra els contactes indirectes.

2.4 Tensions d'alimentació

Els receptors no s'han de connectar, en general, a instal·lacions la tensió assignada de les quals sigui diferent a la indicada. Sobre aquests es pot assenyalar una única tensió assignada o una gamma de tensions que assenyalin amb els seus límits inferior o superior les tensions per al seu funcionament assignades pel fabricant de l'aparell.

Els receptors de tensió assignada única poden funcionar en relació amb aquesta, dins dels límits de variació de tensió admesos pel Reglament pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.

Els receptors poden estar previstos per al canvi de la seva tensió assignada d'alimentació, i quan aquest canvi es faci per mitjà de dispositius commutadors, han d'estar disposats de manera que no es pugui produir una modificació accidental d'aquests.

2.5 Connexió de receptors

Qualsevol receptor ha de ser accionat per un dispositiu que pot anar incorporat a aquest o a la instal·lació alimentadora. Per a aquest accionament s'ha d'utilitzar algun dels dispositius que indica la ITC-BT-19.

S'admet, quan les prescripcions particulars no assenyalin el contrari, que l'accionament afecti un conjunt de receptors.

Els receptors es poden connectar a les canalitzacions directament o per mitjà d'un cable apte per a usos mòbils, que pot incorporar una clavilla de presa de corrent. Quan

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS PRESCRIPCIONS GENERALS	ITC-BT-43
		Pàgina 4 de 5

aquesta connexió s'efectui directament a una canalització fixa, els receptors s'han de situar de manera que se'n pugui verificar el funcionament, procedir al seu manteniment i controlar aquesta connexió. Si la connexió s'efectua per mitjà d'un cable mòvile, aquest ha d'incloure el nombre de conductors necessaris i, si escau, el conductor de protecció.

En qualsevol cas, els cables a l'entrada a l'aparell han d'estar protegits contra els riscos de tracció, torsió, cisallament, abrasió, plegats excessius, etc., per mitjà de dispositius apropiats constituïts per materials aïllants. No es permet de nuar els cables o lligar-los al receptor. Els conductors de protecció han de tenir una llargada que, en cas de fallar el dispositiu impeditiu de tracció, quedin únicament sotmesos a aquesta després que l'hagin suportat els conductors d'alimentació.

Als receptors que produeixin calor, si les parts que poden tocar el cable d'alimentació assolixen més de 85 graus centígrads de temperatura, els aïllaments i la coberta del cable no han de ser de material termoplàstic.

La connexió dels cables aptes per a usos mòbils a la instal·lació alimentadora s'ha de fer utilitzant:

- Clavilla i presa de corrent
- Caixes de connexió
- Tròlei per al cas de vehicles a tracció elèctrica o aparells mòbils.

La connexió de cables aptes per a usos mòbils als aparells destinats a usos domèstics o anàlegs s'ha de fer utilitzant:

- Cable flexible, amb coberta de protecció, fixat permanentment a l'aparell.
- Cable flexible, amb coberta de protecció, fixat a l'aparell per mitjà d'un connector, de manera que les parts actives no siguin accessibles quan estigui sota tensió.

La tensió assignada dels cables utilitzats ha de ser com a mínim la tensió d'alimentació i mai no ha de ser inferior a 300/300 V. Les seves seccions no han de ser inferiors a 0,5 mm². Les característiques del cable que cal fer servir han de ser coherents amb la utilització prevista.

Les clavilles utilitzades per a la connexió dels receptors a la base de presa de corrent de la instal·lació d'alimentació han de ser dels tipus que indiquen les figures ESC 10-1b, C2b, C4, C6 o ESB 25-5 b, de la norma UNE 20315 o clavilla conforme a la norma UNE EN 50075. Addicionalment, els receptors no destinats a ús en habitatges han de poder incorporar clavilles de conformitat amb la sèrie de normes UNE EN 60309.

2.6 Utilització de receptors que desequilibrin les fases o produeixin fortes oscil·lacions de la potència absorbida

No es poden instal·lar sense consentiment exprés de l'empresa que subministra l'energia aparells receptors que produeixin desequilibris importants a les distribucions polifàsiques.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS PRESCRIPCIONS GENERALS	ITC-BT-43
		Pàgina 5 de 5

Als motors que accionen màquines de parell resistent molt variable i en altres receptors com els forns, aparells de soldadura i similars, que puguin produir fortes oscil·lacions per la potència per aquells absorbida, s'han de prendre mesures oportunes perquè la potència no pugui ser més gran del 200% de la potència assignada del receptor.

Quan es comprovi que aquests receptors no compleixen la condició indicada, o que produeixen pertorbacions a la xarxa de distribució d'energia de l'empresa distribuïdora, aquesta pot negar, amb l'autorització prèvia de l'organisme competent, el subministrament a aquests receptors i sol·licitar que s'instal·lin els sistemes de correcció apropiats.

2.7 Compensació del factor de potència

Les instal·lacions que subministren energia a receptors dels quals resulti un factor de potència inferior a 1, poden ser compensades, però sense que en cap moment l'energia absorbida per la xarxa pugui ser capacitiva.

La compensació del factor de potència s'ha de poder fer d'una de les dues formes següents:

- Per cada receptor o grup de receptors que funcionin simultàniament i es connectin per mitjà d'un sol interruptor. En aquest cas l'interruptor ha de tallar l'alimentació simultàniament al receptor o grup de receptors i al condensador.
- Per a la totalitat de la instal·lació. En aquest cas, la instal·lació de compensació ha d'estar disposada perquè, de forma automàtica, asseguri que la variació del factor de potència no sigui més gran d'un ± 10 % del valor mitjà obtingut durant un període de funcionament prolongat.

Quan s'instal·lin condensadors i la connexió d'aquests amb els receptors pugui ser tallada per mitjà d'interruptors, els condensadors hi han d'anar proveïts de resistències o reactàncies de descàrrega a terra.

Els condensadors utilitzats per a la millora del factor de potència als motors asíncrons s'han d'instal·lar de manera que, en tallar l'alimentació d'energia elèctrica al motor, quedin simultàniament desconectats els indicats condensadors.

Les característiques dels condensadors i la seva instal·lació han de ser conformes al que estableix la norma UNE-EN 60831-1 i UNE-EN 60831-2.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS RECEPTORS PER A ENLLUMENAT	ITC-BT-44
		Pàgina 1 de 4

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ	2
2. CONDICIONS PARTICULARS PER ALS RECEPTORS PER A ENLLUMENAT I ELS SEUS COMPONENTS	2
2.1 Llumínaries	2
2.1.1 Suspensions i dispositius de regulació	2
2.1.2 Cablatge intern	2
2.1.3 Cablatge extern	2
2.1.4 Posada a terra	2
2.2 Làmpades	3
2.3 Portabombetes	3
3. CONDICIONS D'INSTAL·LACIÓ DELS RECEPTORS PER A ENLLUMENAT	3
3.1 Condicions generals	3
3.2 Condicions específiques	4
4. UTILITZACIÓ DE MOLT BAIXES TENSIONS PER A ENLLUMENAT	4
5. RÈTOLS LLUMINOSOS	4

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS RECEPTORS PER A ENLLUMENAT	ITC-BT-44 Pàgina 2 de 4
-----------------------------------	---	----------------------------

1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

Aquesta instrucció s'aplica a les instal·lacions de receptors per a enllumenat (llums). S'entén com a receptor per a enllumenat l'equip o el dispositiu que utilitza l'energia elèctrica per a la il·luminació d'espais interiors o exteriors.

En aquesta instrucció no s'inclouen les prescripcions relatives a l'enllumenat exterior que recull la ITC-BT-09, ni a l'enllumenat d'emergència en locals de concurrència pública que recull la ITC-BT-28.

2. CONDICIONS PARTICULARS PER ALS RECEPTORS PER A ENLLUMENAT I ELS SEUS COMPONENTS

2.1 Llums

Els llums han de complir els requisits que estableixen les normes de la sèrie UNE-EN 60598.

2.1.1 Suspensions i dispositius de regulació

La massa dels llums suspesos excepcionalment de cables flexibles no ha d'excedir els 5 kg. Els conductors, que han de ser capaços de suportar aquest pes, no han de presentar empalmaments intermedis i l'esforç s'ha de fer sobre un element diferent del borm de connexió. La secció nominal total dels conductors dels quals està suspès el llum ha de ser tal que la tracció màxima a la qual estiguin sotmesos els conductors ha de ser inferior a 15 N/mm².

2.1.2 Cablatge intern

La tensió assignada dels cables utilitzats ha de ser, com a mínim, la tensió d'alimentació i mai inferior a 300/300 V.

A més, els cables han de tenir les característiques adequades per a l'ús previst, i han de poder suportar la temperatura a la qual poden estar sotmesos.

2.1.3 Cablatge extern

Quan el llum té la connexió a la xarxa al seu interior, cal que el cablatge extern que hi penetra tingui l'aïllament elèctric i tèrmic adequat.

2.1.4 Posada a terra

Les parts metàl·liques accessibles dels llums que no són de classe II o classe III han de tenir un element de connexió per a la seva posada a terra. S'entén com a accessibles les parts incloses dins del volum d'accessibilitat definit en la ITC-BT-24.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS RECEPTORS PER A ENLLUMENAT	ITC-BT-44 Pàgina 3 de 4
-----------------------------------	---	----------------------------

2.2 Làmpades

Queda prohibit l'ús de làmpades de gasos amb descàrregues a alta tensió (com per exemple neó) a l'interior dels habitatges.

A l'interior de locals comercials i a l'interior d'edificis, es permet instal·lar-ne quan la seva ubicació està fora del volum d'accessibilitat o quan s'instal·len barreres o embolcallis separadors, tal com defineix la ITC-BT-24.

2.3 Portabombetes

Han de ser d'algun dels tipus, les formes i les dimensions que especifica la norma UNE-EN 60.061-2.

Quan a la mateixa instal·lació hi ha làmpades que han de ser alimentades a diferents tensions, es recomana que els portabombetes respectius siguin diferents entre ells mateixos, segons el circuit al qual s'han de connectar.

Si es fan servir portabombetes amb contacte central, s'hi ha de connectar el conductor de fase o polar, i el neutre, al contacte corresponent a la part exterior.

3. CONDICIONS D'INSTAL·LACIÓ DELS RECEPTORS PER A ENLLUMENAT

3.1 Condicions generals

En instal·lacions d'il·luminació amb làmpades de descàrrega realitzades en locals en els quals funcionen màquines amb moviment alternatiu o rotatori ràpid, s'han de prendre les mesures necessàries per evitar la possibilitat d'accidents causats per il·luminació òptica originada per l'efecte estroboscòpic.

Les parts metàl·liques accessibles dels receptors d'enllumenat que no són de classe II o classe III, s'han de connectar de manera fiable i permanent al conductor de protecció del circuit. S'entén com a accessibles les parts incloses dins del volum d'accessibilitat que defineix la ITC-BT-24.

Els circuits d'alimentació han d'estar previstos per transportar la càrrega deguda als receptors mateixos, als seus elements associats i als seus corrents harmònics i d'arrencada.

Per a receptors amb làmpades de descàrrega, la càrrega mínima prevista en voltiamperes ha de ser d'1,8 vegades la potència en vats de les làmpades. En el cas de distribucions monofàsiques, el conductor neutre ha de tenir la mateixa secció que els de fase. És acceptable un coeficient diferent per al càlcul de la secció dels conductors, sempre que el factor de potència de cada receptor sigui més gran o igual a 0,9 i si es coneix la càrrega que suposa cada un dels elements associats a les làmpades i els corrents d'arrencada, que tant aquests com aquells puguin produir. En aquest cas, el coeficient és el que en resulta.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS APARELLS DE CALDEIG	ITC-BT-45 Pàgina 1 de 5
-----------------------------------	--	----------------------------

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ	2
2. APARELLS PER A USOS DOMÈSTIC I COMERCIAL	2
2.1 Aparells per a l'escalfament de líquids	2
2.2 Aparells per a l'escalfament de locals	2
2.3 Cuines, forns, fogons i plaques de cocció	2
3. APARELLS PER A USOS INDUSTRIALS	2
3.1 Aparells d'escalfament de líquids	3
3.1.1 Escalfadors d'aigua, on l'aigua forma part del circuit elèctric	3
3.1.2 Escalfadors proveïts d'elements de caldeig nus submergits a l'aigua	4
3.2 Aparells de cocció i forns industrials	4
3.3 Aparells per a soldadura elèctrica per arc	4

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS RECEPTORS PER A ENLLUMENAT	ITC-BT-44 Pàgina 4 de 4
-----------------------------------	---	----------------------------

En el cas de receptors amb làmpades de descàrrega, la compensació del factor de potència és obligatòria fins a un valor mínim de 0,9, i no s'admet la compensació en el conjunt d'un grup de receptors en una instal·lació de règim de càrrega variable, llevat que disposin d'un sistema de compensació automàtic amb la variació de la seva capacitat seguint el règim de càrrega.

3.2 Condicions específiques

Per a instal·lacions que alimenten tubs lluminosos de descàrrega amb tensions assignades de sortida en buit compreses entre 1 kV i 10 kV, cal aplicar el que disposa la norma UNE-EN 50.107. Això no obstant, es consideren com a instal·lacions de baixa tensió les que estan destinades a làmpades o a tubs de descàrrega, siguin quines siguin les seves tensions de funcionament, sempre que constitueixin un conjunt o una unitat amb els transformadors d'alimentació i altres elements, no presentin a l'exterior més que conductors de connexió en baixa tensió i disposin de barreres o embolcallis amb sistemes d'enclavament adequats, que han d'impedir assolir parts interiors del conjunt sense que la seva tensió d'alimentació es talli automàticament.

La protecció contra contactes directes i indirectes es fa, si s'escau, segons els requisits que indica la instrucció ITC-BT-24.

La instal·lació ha d'estar proveïda d'un interruptor de tall omnipolar, situat a la part de baixa tensió. Queda prohibit col·locar un interruptor, un commutador, un seccionador o un tallacircuit a la part d'instal·lació compresa entre les làmpades i el seu dispositiu d'alimentació.

Tots els condensadors que formen part de l'equip auxiliar elèctric de les làmpades de descàrrega per corregir el factor de potència dels balastos han de portar connectada una resistència que assegurï que la tensió en borns del condensador no és superior a 50 V quan transcorrin 60 s des de la desconexió del receptor.

4. UTILITZACIÓ DE MOLT BAIxes TENSIONS PER A ENLLUMENAT

En les caldereries, grans dipòsits metàl·lics, cascos navals, etc. i, en general, en llocs anàlegs els aparells d'il·luminació portàtils han de ser alimentats amb una tensió de seguretat no superior a 24 V, excepte si són alimentats mitjançant transformadors de separació.

En instal·lacions amb làmpades de molt baixa tensió (p. ex. 12 V) s'ha de preveure l'ús de transformadors adequats, per assegurar una protecció tèrmica adequada, contra curtcircuits i sobrecàrregues i contra els xocs elèctrics.

5. RÈTOLS LLUMINOSOS

Per als rètols lluminosos i per a les instal·lacions que els alimenten amb tensions assignades de sortida en buit compreses entre 1 i 10 kV cal aplicar el que disposa la norma UNE-EN 50.107.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS APARELLS DE CALDEIG	ITC-BT-45 Pàgina 2 de 5
-----------------------------------	--	----------------------------

1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

L'objecte d'aquesta instrucció és determinar els requisits d'instal·lació dels aparells elèctrics de caldeig, que són aquells que transformen l'energia elèctrica en calor.

Els aparells de caldeig objecte d'aquesta instrucció han de complir els requisits de les directives europees aplicables, de conformitat amb el que estableix l'article 6 del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

2. APARELLS PER A USOS DOMÈSTIC I COMERCIAL

2.1 Aparells per a l'escalfament de líquids

Queda prohibit fer servir per a usos domèstics els aparells proveïts d'elements de caldeig nus submergits en aigua, així com aquells en els quals l'aigua forma part del circuit elèctric.

2.2 Aparells per a l'escalfament de locals

No s'han d'instal·lar en ninxols o caixes construïdes o revestides de materials combustibles.

S'han d'instal·lar d'acord amb les instruccions del fabricant pel que fa a la distància mínima en relació amb les parets, els terres o altres superfícies o objectes combustibles. Si no hi ha aquestes instruccions s'han d'instal·lar mantenint una distància mínima de 8 cm a les parts anteriors, llevat del cas d'aparells de calefacció amb elements calefactores lluminosos col·locats darrere d'obertures o reixetes, en els quals la distància entre les esmentades obertures i els elements combustibles ha de ser com a mínim de 50 cm.

2.3 Cuines, forns, fogons i plaques de cocció

Aquests aparells s'han de connectar a la seva font d'alimentació mitjançant interruptors de tall omnipolar, preses de corrent o un altre dispositiu amb les mateixes característiques destinats únicament a aquests.

Els aparells de cocció i els forns que incorporen elements incandescents no tancats no s'han d'instal·lar en locals que presenten risc d'explosió.

3. APARELLS PER A USOS INDUSTRIALS

Els aparells de caldeig industrial destinats a estar en contacte amb matèries combustibles o inflamables han d'estar proveïts d'un limitador de temperatura que ha

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS APARELLS DE CALDEIG	ITC-BT-45 Pàgina 3 de 5
-----------------------------------	--	----------------------------

d'interrupció o reduir el caldeig abans que s'arribi a una temperatura perillosa, fins i tot en condicions d'avaría o de mal ús.

3.1 Aparells d'escalfament de líquids

Els aparells d'escalfament o reescalfament de líquids combustibles o inflamables han d'estar dotats d'un limitador de temperatures que ha d'interrupció o reduir l'escalfament abans que s'arribi a una temperatura perillosa, fins i tot en condicions d'avaría o de mal ús.

3.1.1 Escalfadors d'aigua, on l'aigua forma part del circuit elèctric

Els escalfadors d'aigua, on l'aigua forma part del circuit elèctric, no es poden fer servir en instal·lacions per a ús domèstic, ni quan els ha de fer servir personal no especialitzat.

Per a la instal·lació d'aquests aparells, cal tenir en compte les prescripcions següents:

a) Aquests aparells s'han d'alimentar només amb corrent altern a una freqüència igual a 50 herts o superior.

b) L'alimentació ha d'estar controlada mitjançant un interruptor automàtic construït i instal·lat d'acord amb les condicions següents:

- Ha de ser de tall omnipolar simultani.

- Ha d'estar proveït de dispositius de protecció contra sobrecàrregues a cada conductor que connecta amb un elèctrode.

- Ha d'estar col·locat de manera que es pugui accionar fàcilment des del mateix emplaçament on s'ha d'instal·lar, bé directament o bé mitjançant un dispositiu de comandament a distància. En aquest cas cal instal·lar làmpades de senyalització que indiquin la posició d'obert o tancat de l'interruptor.

c) El dipòsit o la caldera metàl·lica s'ha de posar a terra i, alhora, s'ha de connectar a la coberta i al revestiment metàl·lic, si n'hi ha, del cable d'alimentació. La secció del conductor de posada a terra del dipòsit no ha de ser inferior a la del conductor amb la secció de l'alimentació més gran, amb un mínim de 4 mil·límetres quadrats.

d) Segons el tipus d'aparell cal satisfer, a més, els requisits següents:

- Si els elèctrodes estan connectats directament a una instal·lació trifàsica a més de 440 volts, s'ha d'instal·lar un interruptor diferencial per desconectar l'alimentació als elèctrodes si es produeix un corrent de fuga a terra superior al 10% de la intensitat nominal de la caldera en condicions normals de funcionament. Es pot admetre fins a un 15% en l'esmentat valor si en algun cas és necessari per assegurar l'estabilitat del seu funcionament. El dispositiu esmentat ha d'actuar amb retard per evitar el seu funcionament innecessari en el cas d'un desequilibri de curta durada.

- Si els elèctrodes estan connectats a una alimentació amb tensions de 50 a 440 volts, el dipòsit de la caldera ha d'estar connectat al neutre de l'alimentació i al terra. La capacitat nominal del conductor neutre no ha de ser inferior a la del conductor d'alimentació més gran.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS APARELLS DE CALDEIG	ITC-BT-45 Pàgina 4 de 5
-----------------------------------	--	----------------------------

3.1.2 Escalfadors proveïts d'elements de caldeig nus submergits a l'aigua

S'admeten en instal·lacions industrials sempre que no hi hagi una diferència de potencial superior a 24 volts entre l'aigua accessible o les parts metàl·liques accessibles que hi estiguin en contacte i els elements conductors situats en la seva proximitat, que no consti que estan aïllats de terra.

3.2 **Aparells de cocció i forns industrials**

Les parts accessibles dels forns que poden assolir una temperatura perillosa han d'estar dotades d'un dispositiu de protecció o de senyals d'atenció visibles amb una inscripció.

Quan els forns tenen corrents de fuga importants, com ara els forns de resistències, han d'estar alimentats segons l'esquema TN-C.

Els aparells de cocció i els forns que incorporen elements incandescent no tancats no s'han d'instal·lar en locals que presenten riscos d'explosió.

3.3 **Aparells per a soldadura elèctrica per arc**

Els aparells destinats a la soldadura elèctrica han de complir en la seva instal·lació i el seu ús les prescripcions següents:

- Les masses d'aquests aparells han d'estar posades a terra. És admissible la connexió d'un dels pols del circuit de soldadura a aquestes masses, quan, per la seva posada a terra, no es provoquen corrents vagabunds d'intensitat perillosa. En cas contrari, el circuit de soldadura s'ha de posar a terra únicament al lloc de treball.
- Els borns de connexió per als circuits d'alimentació dels aparells manuals de soldar han d'estar aïllats curiosament.
- Quan hi ha ranures de ventilació als aparells han d'estar disposades de manera que no es pugui arribar a parts sota tensió al seu interior.
- Cada aparell ha de portar incorporat un interruptor de tall omnipolar que ha d'interrumpre el circuit d'alimentació, així com un dispositiu de protecció contra sobrecàrregues, regulat, com a màxim, al 200% de la intensitat nominal de la seva alimentació, excepte en aquells casos en què els conductors d'aquest circuit estan protegits en la instal·lació per un dispositiu igualment contra sobrecàrregues, regulat a la mateixa intensitat.
- Les superfícies exteriors dels portaelèctrodes a mà, i en tot el possible les seves mandíbules, han d'estar completament aïllades. Aquests portaelèctrodes han d'estar proveïts de discos o pantalles que han de protegir la mà dels operaris contra la calor proporcionada pels arcs.
- Les persones que utilitzen aquests aparells han de rebre les consignes apropiades per:

- Fer inaccessible les parts sota tensió dels portaelèctrodes quan no es facin servir

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS APARELLS DE CALDEIG	ITC-BT-45 Pàgina 5 de 5
-----------------------------------	--	----------------------------

- Evitar que els portaelèctrodes entrin en contacte amb objectes metàl·lics
- Unir al conductor de retorn del circuit de soldadura les peces metàl·liques que estan en la seva proximitat immediata.

Quan els treballs de soldadura s'efectuen en locals molt conductors, es recomana fer servir petites tensions. En un altre cas, la tensió en buit entre l'èlectrode i la peça que s'ha de soldar no ha de ser superior a 90 volts, valor eficaç per a corrent altern, i 150 volts en corrent continu.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS CABLES I PLAFONS RADIANTS EN HABITATGES	ITC-BT-46 Pàgina 1 de 5
-----------------------------------	--	----------------------------

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX.....	1
1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ	2
2. LIMITACIONS D'ÚS	2
3. INSTAL·LACIÓ	2
3.1 Circuit d'alimentació	2
3.2 Instal·lació elèctrica	2
3.2.1 Unions fredes	3
3.3 Col·locació dels cables calefactores	3
3.4 Fixació dels cables calefactores	4
3.5 Relació amb altres instal·lacions	4
4. PARTICULARITATS PER A INSTAL·LACIONS DELS CABLES CALEFACTORS AL TERRA	4
4.1 Col·locació	4
5. PARTICULARITATS PER A INSTAL·LACIONS DE CABLES CALEFACTORS AL SOSTRE.....	5
5.1 Col·locació	5
6. CONTROL	5

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS CABLES I PLAFONS RADIANTS EN HABITATGES	ITC-BT-46 Pàgina 2 de 5
-----------------------------------	--	----------------------------

1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

Aquesta instrucció s'aplica a les instal·lacions de cables elèctrics i plafons radiants calefactores a tensions nominals de 300/500 V, encastats als terres forjats i sostres.

La Norma UNE 21.155-1 indica les classes de cables calefactores que es poden utilitzar. En qualsevol cas tant aquests com els plafons radiants han de ser conformes als requisits de les directives aplicables de conformitat amb el que estableix l'article 6 del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

2. LIMITACIONS D'ÚS

Aquestes instal·lacions no s'han de fer dins dels volums de prohibició dels banys i les unions fredes no s'han de trobar al volum de prohibició ni en el de protecció.

L'element calefactor no es pot instal·lar per sota de cap unió de les canonades de distribució d'aigua o desguassos.

3. INSTAL·LACIÓ

3.1 Circuit d'alimentació

El circuit d'alimentació ha de respondre a les prescripcions que estableix aquest Reglament, especialment les concernents a:

- canalitzacions i seccions mínimes de conductors
- protecció contra sobreintensitats, contactes indirectes i sobretensions.

A més, els dispositius de comandament i maniobra han de ser de tall omnipolar encara que es permet que els dispositius de control, com ara termòstats, no ho siguin.

3.2 Instal·lació elèctrica

El circuit de calefacció s'ha de subdividir en circuits segons els criteris de la ITC-BT-25, en funció de la simultaneïtat d'ús, la distància i altres criteris de seguretat etc., amb un màxim de 25 A per fase i circuit. Cada circuit ha d'estar protegit per un interruptor automàtic de tall omnipolar.

És obligatòria una protecció diferencial d'alta sensibilitat (30 mA) per a cada circuit de calefacció per cables calefactores o plafó radiant.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS CABLES I PLAFONS RADIANTS EN HABITATGES	ITC-BT-46
		Pàgina 3 de 5

Quan el cable calefactor tingui una armadura o quan el termòstat tingui un embolcall metàl·lic, ambdós s'han de connectar a terra mitjançant un conductor de protecció de la mateixa secció que la del conductor de fase.

El cable d'alimentació al termòstat (la fase) ha de tenir la mateixa secció que el de la unió freda i s'ha de situar en un tub de diàmetre adequat.

Abans de cobrir l'element calefactor, s'ha de comprovar la continuïtat del circuit. Una vegada cobert el cable, i abans de col·locar el paviment s'ha de comprovar l'aïllament elèctric respecte a terra que ha de ser igual o superior a 250.000 ohms.

3.2.1 Unions fredes

Les connexions dels cables calefactores o dels panells de plafó radiant amb les unions fredes s'han de fer i disposar de manera que la transmissió de la calor produïda per aquells a aquestes unions, i al cable d'alimentació, estigui dins de límits compatibles amb les temperatures màximes admissibles en servei continu, fixades en la norma UNE 20.460-5-523; per aquest motiu, i excepte en cas d'avaria, les unions fredes han de venir fetes de fàbrica, i no se n'autoritza l'execució en l'obra.

Les seccions de les unions fredes han d'estar determinades per les intensitats de corrent màximes admissibles que fixa per a servei permanent la ITC-BT-19.

La canalització o tub ha d'acabar a 0,20 m com a mínim de la connexió amb el cable calefactor, i aquesta unió ha d'estar completament absorbida dins de la massa de formigó.

3.3 Col·locació dels cables calefactores

En la col·locació d'un element o unitat de cable calefactor al sostre o al terra es recomana que les espirals estiguin disposades paral·lelament a la paret que tingui pèrdues més grans.

D'aquesta manera, es pot reforçar la franja de 0,5 m a 0,6 m de plafó més proper al tancament exterior disminuint el pas entre espirals tenint en compte que no se superi la temperatura màxima admissible per cable.

Es recomana allunyar el cable calefactor, quan sigui possible, particularment els del terra, 0,6 m de les parets interiors on es pugui preveure la instal·lació de mobles.

El cable calefactor ha d'estar recobert en tota la seva extensió per un material que sigui un conductor tèrmic relativament bo com guix, formigó, calç, etc., per afavorir la transmissió de la calor.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS CABLES I PLAFONS RADIANTS EN HABITATGES	ITC-BT-46
		Pàgina 4 de 5

3.4 Fixació dels cables calefactores

El cable calefactor s'ha de fixar per mitjà de distanciadors no metàl·lics, col·locats a les extremitats on el cable canvia de direcció.

El distanciador ha de ser de material resistent a la corrosió i que no pugui produir danys a l'aïllament del cable.

El radi de curvatura dels cables no ha de ser inferior a 6 vegades el diàmetre exterior dels cables, quan aquests no tinguin armadura, i a 10 vegades quan tinguin armadura.

3.5 Relació amb altres instal·lacions

L'element calefactor s'ha d'instal·lar tant lluny com sigui possible dels cables elèctrics de distribució per a força i enllumenat, perquè aquests no rebin calor. Si no és així s'ha de calcular la temperatura de servei dels circuits de força i enllumenat tenint en compte la calor emesa pels elements calefactores, i adoptar la secció adequada en funció del tipus de cable i del que indica la UNE 20.460 -5-523.

4. PARTICULARITATS PER A INSTAL·LACIONS AL TERRA DELS CABLES CALEFACTORS

La temperatura dels cables calefactores no ha de ser superior, en les condicions d'utilització previstes, als límits que fixen les normes del cable aïllat de què es tracti UNE 21.155-1.

La capacitat tèrmica dels materials situats a la superfície de l'aïllament tèrmic i la superfície emissora ha de ser inferior a 120 kJ/m² K (29 kcal/m² °C).

4.1 Col·locació

Els cables col·locats al terra han d'estar embeguts al morter o formigó. Si hi ha una primera capa de formigó, aquesta pot ser del tipus aïllant. La segona capa de formigó, de tipus no aïllant, ha de tenir un gruix mínim de 30 mm i és on s'han d'encastar els cables calefactores.

L'enduriment del formigó no es pot accelerar amb l'element calefactor, però l'assecatge, si.

A més del material aïllant que s'instal·li sobre el forjat, s'ha de col·locar, en tot el perímetre del local, un sòcol aïllant d'un gruix igual a 1 cm o superior, amb la mateixa altura que la capa de morter o formigó en què estigui embegut l'element calefactor.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS CABLES I PLAFONS RADIANTS EN HABITATGES	ITC-BT-46 Pàgina 5 de 5
-----------------------------------	--	----------------------------

En cas de possibles humitats, el material aïllant ha d'anar proveït d'una barrera contra la humitat a la seva part inferior; si hi ha perill de condensacions, també d'una barrera antivapor.

El contorn dels cables ha d'estar situat a una distància mínima de 0,2 m de totes les parets exteriors del local.

5. PARTICULARITATS PER A INSTAL·LACIONS DE CABLES CALEFACTORS AL SOSTRE

Tractant-se de sistemes de calefacció directa, cal reduir la massa de materials de construcció escalfada pel cable.

La capacitat tèrmica dels materials situats entre la superfície de l'aïllament tèrmic i la superfície emissora ha de ser inferior a $180 \text{ kJ/m}^2 \text{ K}$ ($43 \text{ kcal/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$).

5.1 Col·locació

L'alçada mínima dels locals condicionats per aquest sistema ha de ser de 3,5 m.

El contorn dels cables calefactores instal·lats al sostre ha de tenir una distància mínima de 0,4 m respecte a les parets exteriors i de 0,2 m respecte a les parets interiors.

Els eventuals punts de llum al sostre, inclosos **els llums si són engranables**, han de tenir al seu voltant un espai lliure de 0,1 m com a mínim.

Els elements col·locats al sostre han d'estar embeguts en la capa de recobriment que ha de ser com a mínim de 15 a 20 mm de gruix, i s'ha d'aplicar en sentit paral·lel als cables. Cal tenir cura que no es formin bosses d'aire al recobriment en contacte amb el cable.

6. CONTROL

El termòstat de control de les condicions ambientals s'ha de situar preferentment sobre una paret interior, a 1,5 m del terra, i no ha d'estar exposat a la radiació bé sigui solar, de làmpades, d'electrodomèstics, etc., ni a corrents d'aire procedents de portes, finestres o ventiladors. El diferencial de temperatura del termòstat no ha de ser superior a 1,5 K.

Si la intensitat de corrent de l'element calefactor és superior al poder de tall del termòstat o si el circuit és trifàsic, el termòstat ha d'actuar sobre la bobina d'un contactor de poder de tall suficient situat al quadre de distribució aigües avall de l'interruptor automàtic.

En locals de grans dimensions, el projectista ha de justificar la col·locació de més d'un termòstat i ha de procurar optimitzar, en qualsevol cas, el consum energètic.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS MOTORS	ITC-BT-47 Pàgina 3 de 5
-----------------------------------	-------------------------------------	----------------------------

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ	2
2. CONDICIONS GENERALS D'INSTAL·LACIÓ	2
3. CONDUCTORS DE CONNEXIÓ	2
3.1 Un motor	2
3.2 Diversos motors	2
3.3 Càrrega combinada	3
4. PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS	3
5. PROTECCIÓ CONTRA LA FALTA DE TENSIÓ	3
6. SOBREINTENSITAT D'ARRENCADA	4
7. INSTAL·LACIÓ DE REÒSTATS I RESISTÈNCIES	5
8. EINES PORTÀTILS	5

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS MOTORS	ITC-BT-47
		Pàgina 2 de 5

1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

L'objecte d'aquesta instrucció és determinar els requisits d'instal·lació dels motors i les eines portàtils d'ús exclusivament professional.

Els receptors objecte d'aquesta instrucció han de complir els requisits de les directives europees aplicables de conformitat amb el que estableix l'article 6 del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

2. CONDICIONS GENERALS D'INSTAL·LACIÓ

La instal·lació dels motors ha de ser de conformitat amb les prescripcions de la norma UNE 20.460 i les especificacions aplicables als locals (o emplaçaments) on han de ser instal·lats.

Els motors s'han d'instal·lar de manera que l'aproximació a les seves parts en moviment no sigui causa d'accident.

Els motors no han d'estar en contacte amb matèries fàcilment combustibles i s'han de situar de manera que no puguin provocar la seva ignició.

3. CONDUCTORS DE CONNEXIÓ

Les seccions mínimes que han de tenir els conductors de connexió per tal que no s'hi produeixi un escalfament excessiu han de ser les següents:

3.1 Un motor

Els conductors de connexió que alimenten només un motor han d'estar dimensionats per a una intensitat del 125% de la intensitat a plena càrrega del motor. Als motors de rotor enrotllat, els conductors que connecten el rotor amb el dispositiu d'arrencada – conductors secundaris– han d'estar dimensionats, així mateix, per al 125% de la intensitat a plena càrrega del rotor. Si el motor és per a servei intermitent, els conductors secundaris poden ser de menor secció segons el temps de funcionament continuat, però en cap cas han de tenir una secció inferior a la que correspon al 85% de la intensitat a plena càrrega al rotor.

3.2 Diversos motors

Els conductors de connexió que alimenten diversos motors han d'estar dimensionats per a una intensitat no inferior a la suma del 125% de la intensitat a plena càrrega del motor de potència més gran, més la intensitat a plena càrrega de tota la resta.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS MOTORS	ITC-BT-47
		Pàgina 3 de 5

3.3 Càrrega combinada

Els conductors de connexió que alimenten motors i altres receptors han d'estar previstos per a la intensitat total requerida pels receptors, més la que requereixen els motors, calculada com s'ha indicat abans.

4. PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS

Els motors han d'estar protegits contra curtcircuits i sobrecàrregues en totes les seves fases, aquesta darrera protecció ha de ser tal que ha de cobrir, als motors trifàsics, el risc de la falta de tensió en una de les seves fases.

En el cas de motors amb engegador estrella-triangle, cal assegurar la protecció, tant per a la connexió en estrella com en triangle. Les característiques dels dispositius de protecció han d'estar d'acord amb les dels motors a protegir i amb les condicions de servei previstes per a aquests, i, a més, cal seguir les indicacions que dona el fabricant dels motors.

5. PROTECCIÓ CONTRA LA FALTA DE TENSIÓ

Els motors han d'estar protegits contra la falta de tensió per un dispositiu de tall automàtic de l'alimentació, quan l'arrencada espontània del motor, com a conseqüència del restabliment de la tensió, pot provocar accidents o perjudicar el motor, d'acord amb la norma UNE 20.460-4-45.

L'esmentat dispositiu pot formar part del de protecció contra les sobrecàrregues o del d'arrencada, i pot protegir més d'un motor si es dona una de les circumstàncies següents:

- els motors a protegir estan instal·lats en un mateix local i la suma de potències absorbides no és superior a 10 kW.
- els motors a protegir estan instal·lats en un mateix local i cada un d'aquests queda automàticament en l'estat inicial d'arrencada després d'una falta de tensió.

Quan el motor arrenca automàticament en condicions preestablertes, no s'exigeix el dispositiu de protecció contra la falta de tensió, però ha de quedar exclosa la possibilitat d'un accident en cas d'arrencada espontània. Si el motor ha de portar dispositius limitadors de la potència absorbida en l'arrencada, és obligatori, per quedar inclosos en l'anterior excepció, que els dispositius d'arrencada tornin automàticament a la posició inicial en originar-se una falta de tensió i parada del motor.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS	ITC-BT-47
	MOTORS	Pàgina 5 de 5

7. INSTAL·LACIÓ DE REÒSTATS I RESISTÈNCIES

Els reòstats d'arrencada i regulació de velocitat i les resistències addicionals dels motors s'han de col·locar de manera que han d'estar separats dels murs cinc centímetres com a mínim.

Han d'estar disposats de manera que no puguin causar deterioraments com a conseqüència de la radiació tèrmica o per acumulació de pols, tant en servei normal com en cas d'avaria. S'han de muntar de manera que no puguin cremar les parts combustibles de l'edifici ni altres objectes combustibles; si això no és possible els elements combustibles han de portar un revestiment ignífug.

Els reòstats i les resistències s'han de poder separar de la instal·lació per dispositius de tall omnipolar, que poden ser els interruptors generals del receptor corresponent.

8. EINES PORTÀTILS

Les eines portàtils utilitzades en obres de construcció d'edificis, pedreres i, en general, a l'exterior, han de ser de classe II o de classe III. Les eines de classe I es poden utilitzar en els emplaçaments citats; en aquest cas, han de ser alimentades mitjançant un transformador de separació de circuits.

Quan aquestes eines es fan servir en obres o emplaçaments molt conductors, com ara en feines amb formigó, a l'interior de calderes o de canonades metàl·liques o altres d'anàlegs, les eines portàtils a mà han de ser de classe III.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS	ITC-BT-47
	MOTORS	Pàgina 4 de 5

6. SOBREINTENSITAT D'ARRENCADA

Els motors han de tenir limitada la intensitat absorbida en l'arrencada, quan es puguin produir efectes que perjudiquin la instal·lació o ocasionin perforacions inacceptables en el funcionament d'altres receptors o instal·lacions.

Quan els motors han de ser alimentats per una xarxa de distribució pública, es necessita la conformitat de l'empresa distribuïdora respecte al seu ús, quan es tracti de:

- Motors de gran inèrcia.
- Motors d'arrencada lenta en càrrega.
- Motors d'arrencada o augments de càrrega repetida o freqüent.
- Motors per a frenada.
- Motors amb inversió de marxa.

En general, els motors de potència superior a 0,75 kW han d'estar proveïts de reòstats d'arrencada o dispositius equivalents que no permeten que la relació de corrent entre el període d'arrencada i el de marxa normal que correspon a la seva plena càrrega, segons les característiques del motor que ha d'indicar la seva placa, sigui superior a la que assenyalava el quadre següent:

Taula 1

MOTORS DE CORRENT CONTINU		MOTORS DE CORRENT ALTERN	
Potència nominal del motor	Constant màxima de proporcionalitat entre la intensitat del corrent d'arrencada i la de plena càrrega	Potència nominal del motor	Constant màxima de proporcionalitat entre la intensitat del corrent d'arrencada i la de plena càrrega
De 0,75 kW a 1,5 kW	2,5	De 0,75 kW a 1,5 kW	4,5
D'1,5 kW a 5,0 kW	2,0	D'1,5 kW a 5,0 kW	3,0
De més de 5,0 kW	1,5	De 5,0 kW a 15,0 kW	2,0
		De més de 15,0 kW	1,5

Als motors d'ascensors, grues i aparells d'elevació en general, tant de corrent continu com altern, es computa com a intensitat normal a plena càrrega, als efectes de les constants assenyalades als quadres anteriors, la necessària per elevar les càrregues fixades com a normals a la velocitat de règim una vegada passat el període d'arrencada, multiplicada pel coeficient 1,3.

Això no obstant, i en casos particulars, les empreses poden prescindir de les limitacions imposades, quan els corrents d'arrencada no pertorben el funcionament de les seves xarxes de distribució.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS TRANSFORMADORS I AUTOTRANSFORMADORS. REACTÀNCIES I RECTIFICADORS. CONDENSADORS	ITC-BT-48
		Pàgina 1 de 3

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX.....	1
1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ	2
2. CONDICIONS GENERALS D'INSTAL·LACIÓ	2
2.1 Transformadors i autotransformadors.....	2
2.2 Reactàncies i rectificadors.....	3
2.3 Condensadors	3
3. PROTECCIÓ DELS TRANSFORMADORS CONTRA SOBREINTENSITAT	3

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS TRANSFORMADORS I AUTOTRANSFORMADORS. REACTÀNCIES I RECTIFICADORS. CONDENSADORS	ITC-BT-48
		Pàgina 2 de 3

1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

L'objecte d'aquesta Instrucció és determinar els requisits d'instal·lació dels transformadors, els autotransformadors, les reactàncies, els rectificadors i els condensadors.

Els receptors objecte d'aquesta instrucció ha de complir els requisits de les directives europees aplicables, de conformitat amb el que estableix l'article 6 del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

2. CONDICIONS GENERALS D'INSTAL·LACIÓ

La instal·lació dels receptors inclosos en aquesta instrucció ha de satisfer, segons els casos, les especificacions aplicables als locals (o els emplaçaments) on s'han d'instal·lar.

Les connexions d'aquests receptors s'han de fer amb els elements de connexió adequats als materials que cal unir, és a dir, en el cas de bobinatges d'alumini, amb peces de connexió bimetàl·liques.

Aquests receptors s'han d'instal·lar de manera que disposin de ventilació suficient per a la seva refrigeració correcta.

2.1 Transformadors i autotransformadors

Els transformadors que poden estar a l'abast de persones no especialitzades han d'estar construïts o situats de manera que els seus enrotllaments i elements sota tensió, si aquesta és superior a 50 V, han de ser inaccessibles.

Els transformadors en instal·lació fixa no s'han de muntar directament sobre parts combustibles d'un edifici, i si és necessari instal·lar-los a prop d'aquestes parts, s'han de fer servir pantalles incombustibles com a elements de separació.

La separació entre els transformadors i aquestes pantalles ha de ser d'1 cm quan la potència del transformador és inferior a 3.000 VA o igual. Aquesta distància s'ha d'augmentar proporcionalment a la potència quan aquesta sigui més gran. Els transformadors en instal·lació fixa, quan la seva potència no és superior a 3.000 VA, sempre que estiguin proveïts d'un limitador de temperatura apropiat, es poden muntar directament sobre parts combustibles.

L'ús d'autotransformadors no és admès si els dos circuits que s'hi connecten no tenen un aïllament previst per a la tensió més gran.

En la connexió d'un autotransformador a una font d'alimentació amb conductor neutre, el born de l'extrem de l'enrotllament comú al primari i al secundari cal que estigui unit al conductor neutre.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EN MOBLES	ITC-BT-49 Pàgina 1 de 4
---	--------------------------------------	----------------------------

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX	1
1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ	2
2. MOBLES NO DESTINATS A INSTAL·LAR-SE EN CAMBRES DE BANY	2
2.1 Aspectes generals	2
2.2 Canalitzacions	2
2.3 Secció dels conductors	3
2.4 Protecció mecànica dels cables	3
2.5 Connexions	3
3. MOBLES EN CAMBRA DE BANY	3

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS TRANSFORMADORS I AUTOTRANSFORMADORS. REACTÀNCIES I RECTIFICADORS. CONDENSADORS	ITC-BT-48 Pàgina 3 de 3
---	---	----------------------------

2.2 Reactàncies i rectificadors

La instal·lació de reactàncies i rectificadors ha de respondre als mateixos requisits generals que els que s'han assenyalat per als transformadors.

En relació amb els rectificadors, cal tenir en compte, a més:

- Quan els rectificadors no s'oposin, per si mateixos, al pas accidental del corrent altern al circuit que alimenten en corrent continu o al retorn d'aquest al circuit de corrent altern, s'han d'instal·lar associats a un dispositiu adequat que ha d'impedir aquesta eventualitat.
- Les canalitzacions corresponents als corrents de diferent naturalesa han de ser diferents i cal que estiguin convenientment senyalitzades o separades entre si.
- Els circuits corresponents al corrent continu s'han d'instal·lar seguint les prescripcions que corresponen a la seva tensió assignada.

2.3 Condensadors

Els condensadors que no porten cap indicació de temperatura màxima admissible no es poden fer servir en llocs on la temperatura ambient és de 50 °C o superior.

Si la càrrega residual dels condensadors pot posar en perill les persones, han de portar un dispositiu automàtic de descàrrega o s'ha de col·locar una inscripció que ha d'advertir d'aquest perill. Els condensadors amb dielèctric líquid combustible han de complir els mateixos requisits que els reòstats i les reactàncies.

Per a l'ús de condensadors per sobre dels 2.000 m d'altitud sobre el nivell del mar, s'han de prendre precaucions d'acord amb el fabricant, segons especifica la norma UNE-EN 60.831-1.

Els condensadors han d'estar adequadament protegits quan s'han d'utilitzar amb sobreintensitats superiors a 1,3 vegades la intensitat corresponent a la tensió assignada a la freqüència de xarxa, els transitoris exclosos.

Els aparells de comandament i protecció dels condensadors han de suportar en règim permanent, d'1,5 a 1,8 vegades la intensitat nominal assignada del condensador, a fi de tenir en compte els harmònics i les toleràncies sobre les capacitats.

3. PROTECCIÓ DELS TRANSFORMADORS CONTRA SOBREINTENSITAT

Qualsevol transformador ha d'estar protegit per un dispositiu de tall per sobreintensitat o un altre sistema equivalent. Aquest dispositiu ha d'estar d'acord amb les característiques que figuren a la placa del transformador, i amb l'ús del transformador esmentat.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	ITC-BT-49 Pàgina 2 de 4
INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EN MOBLES	

1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

L'objecte d'aquesta instrucció és determinar els requisits de les instal·lacions elèctriques als mobles i als elements de mobiliari.

Les prescripcions d'aquesta instrucció són aplicables a:

- Mobles de qualsevol tipus, inclosos els mobles de despatx, els taulers, els expositors, els plafons fixos o mòbils i altres d'anàlegs.
- Mobles, miralls i elements de cambra de bany en locals que contenen una banyera o una dutxa.

Els receptors que s'han de fer servir en les instal·lacions esmentades han de complir els requisits de les directives europees aplicables de conformitat amb el que estableix l'article 6 del Reglament electrotècnic per a baixa tensió. A aquests efectes, qualsevol moble comercialitzat amb un equip elèctric incorporat (per exemple un llum, un interruptor, una base de presa de corrent, etc.) es considera com un receptor.

2. MOBLES NO DESTINATS A INSTAL·LAR-SE EN CAMBRES DE BANY

S'inclouen en aquest apartat les taules, els llits, els armaris, els aparadors, els mobles de televisió, els mobles de cuina, els plafons de despatx (inclosos els envans movibles i no movibles), i en general mobles que no estiguin situats en cambres de bany o locals que continguin una banyera o una dutxa en els quals es col·loquen equips elèctrics, com ara llums, bases de presa de corrent, dispositius de comandament, interruptors, etc.

2.1 Aspectes generals

Els equips i els accessoris elèctrics que es col·loquen en els elements de mobiliari han d'estar situats tenint en compte les sol·licitacions mecàniques i tèrmiques a les quals poden estar sotmesos, així com els riscos d'incendi que poden provocar. En particular els llums per a instal·lacions en superfícies inflamables (fusta, tela, etc.) han d'estar marcats amb el símbol F, segons la norma UNE EN 60598-1.

Quan la potència dissipada pels equips elèctrics pot produir temperatures excessives en un espai tancat, s'ha d'instal·lar un interruptor accionat pel tancament de la porta, de tal manera que els equips queden fora de servei quan la porta està tancada (per exemple els llums instal·lats als llits plegables).

2.2 Canalitjacions

Els cables es poden col·locar en tubs, canals protectores o bé poden ser conduïts dins d'una canal realitzada durant la construcció de l'element de mobiliari. La instal·lació de tubs i canals ha de ser de conformitat amb el que indica la ITC-BT 21.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	ITC-BT-49 Pàgina 3 de 4
INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EN MOBLES	

Els cables que s'han d'instal·lar dins d'un moble i fins a la seva connexió amb la instal·lació interior del local o de l'habitatge han de ser:

- cables flexibles aïllats amb goma (equivalent, com a mínim, al tipus H05RRR-F).
- cables flexibles aïllats amb policlorur de vinil (PVC) (equivalents, com a mínim, al tipus H05VV-F).

2.3 Secció dels conductors

La mínima secció dels conductors ha de ser de:

- 0,75 mm² de coure per a la instal·lació d'enllumenat exclusivament i amb conductors flexibles si la longitud entre la connexió a la instal·lació fixa del local o l'habitatge i l'aparell més allunyat que conté el moble no és superior a 10 m i si aquest no porta cap base de presa de corrent.
- 1,5 mm² de coure, flexible o rígid, en els altres casos si no hi ha bases de presa de corrent.
- 2,5 mm² de coure, flexible o rígid, en qualsevol cas, si hi ha bases de presa de corrent.

2.4 Protecció mecànica dels cables

Els cables han d'estar convenientment protegits contra qualsevol dany i en especial contra la tracció i la torsió; per a això s'han de col·locar dispositius antitracció en els punts de penetració dels aparells i pròxims a les connexions.

Els cables han d'estar fixats a les parets dels mobles i als extrems de les obertures que hi ha.

2.5 Connexions

Les connexions s'han d'efectuar mitjançant preses de corrent o borns situats en caixes amb un grau de protecció mínim IP 3X i la seva tapa només s'ha de poder obrir amb l'ajut d'una clau o d'un estri.

Les caixes han d'estar col·locades de tal manera que han d'estar protegides contra qualsevol dany mecànic.

3. MOBLES EN CAMBRA DE BANY

Per a les instal·lacions de mobles amb un equip elèctric en cambres de bany o bany auxiliar o locals que contenen una banyera o una dutxa, s'han de tenir en compte els volums i les prescripcions definides en la ITC-BT-27.

Per a la connexió a la instal·lació fixa, els mobles han de portar una caixa de connexió amb borns fixa, independentment de la mena d'equip elèctric de què disposi. Els

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EN MOBLES	ITC-BT-49 Pàgina 4 de 4
---	---	----------------------------

dispositius de connexió dels conductors exteriors de la instal·lació de l'edificació no s'han de fer servir per a la connexió de conductors interns. L'esmentada caixa de connexió amb borns ha de ser accessible únicament després de retirar una tapa o una coberta amb l'ajut d'una eina. El born de terra, si n'hi ha, ha d'estar identificat amb el seu símbol normalitzat corresponent i s'ha de connectar a la instal·lació de terra de l'edifici.

Els mobles amb equip elèctric que s'han d'instal·lar en cambres de bany o banys auxiliars han de ser fixos.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EN LOCALS QUE CONTENEN RADIADORS PER A SAUNES	ITC MIE-BT-50 Pàgina 1 de 2
---	---	--------------------------------

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX 1

1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ 2

2. CONDICIONS GENERALS D'INSTAL·LACIÓ 2

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EN LOCALS QUE CONTENEN RADIADORS PER A SAUNES	ITC MIE-BT-50 Pàgina 2 de 2
---	---	--------------------------------

1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

L'objecte d'aquesta Instrucció és determinar els requisits d'instal·lació dels equips elèctrics en locals que contenen radiadors per a saunes.

2. CONDICIONS GENERALS D'INSTAL·LACIÓ

Les prescripcions particulars per a la instal·lació dels equips elèctrics en locals que contenen radiadors per a saunes són les que estableix la norma UNE 20.460-7-703.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS DE SISTEMES D'AUTOMATITZACIÓ, GESTIÓ TÈCNICA DE L'ENERGIA I SEGURETAT PER A HABITATGES I EDIFICIS	ITC-BT-51 Pàgina 1 de 5
---	---	----------------------------

0. ÍNDEX

0. ÍNDEX.....	1
1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ.....	2
2. TERMINOLOGIA.....	2
3. TIPUS DE SISTEMES.....	3
4. REQUISITS GENERALS DE LA INSTAL·LACIÓ.....	3
5. CONDICIONS PARTICULARS D'INSTAL·LACIÓ.....	4
5.1 Requisits per a sistemes que usen senyals que s'acoblen i transmeten per la instal·lació elèctrica de baixa tensió.....	4
5.2 Requisits per a sistemes que usen senyals transmesos per cables específics per a l'esmentada funció.....	4
5.3 Requisits per a sistemes que usen senyals radiats.....	5

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS DE SISTEMES D'AUTOMATITZACIÓ, GESTIÓ TÈCNICA DE L'ENERGIA I SEGURETAT PER A HABITATGES I EDIFICIS	ITC-BT-51
		Pàgina 2 de 5

1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

Aquesta instrucció estableix els requisits específics de la instal·lació dels sistemes d'automatització, gestió tècnica de l'energia i seguretat per a habitatges i edificis, també coneguts com a sistemes domòtics.

El camp d'aplicació comprèn les instal·lacions dels sistemes que fan una funció d'automatització per a diverses finalitats, com ara gestió de l'energia, control i accionament de receptors de manera centralitzada o remota, sistemes d'emergència i seguretat en edificis, entre altres, a excepció dels sistemes independents i instal·lats com a tals, que poden ser considerats en el seu conjunt com a aparells, per exemple, els sistemes automàtics d'elevació de portes, persianes, tendals, tancaments comercials, sistemes de regulació de climatització, xarxes privades independents per a transmissió de dades exclusivament i altres aparells, que tenen requisits específics recollits a les directives europees aplicables de conformitat amb el que estableix l'article 6 del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

També en queden excloses les instal·lacions de xarxes comunes de telecomunicacions a l'interior dels edificis i la instal·lació d'equips i sistemes de telecomunicacions als quals fa referència el Reglament d'infraestructura comuna de telecomunicacions (ICT), aprovat pel Reial decret 279/1999.

Igualment n'estan exclosos els sistemes de seguretat reglamentats pel Ministeri de l'Interior i sistemes de protecció contra incendis, reglamentats pel Ministeri de Foment (NBE-CP) i el Ministeri d'Indústria i Energia (RIPCI).

Això no obstant, a les instal·lacions excloses anteriorment, quan formen part d'un sistema més complex d'automatització, gestió de l'energia o seguretat d'habitatges o edificis, cal aplicar els requisits d'aquesta instrucció a més dels requisits específics reglamentaris corresponents.

2. TERMINOLOGIA

Sistemes d'automatització, gestió de l'energia i seguretat per a habitatges i edificis: són els sistemes centralitzats o descentralitzats, capaços de recollir informació provinent d'unes entrades (senyors o comandaments), processar-la i emetre ordres a uns actuadors o sortides, per tal d'aconseguir confort, gestió de l'energia o la protecció de persones, animals i béns.

Aquests sistemes poden tenir la possibilitat d'accessos a xarxes exteriors de comunicació, informació o serveis, com per exemple, la xarxa telefònica commutada, serveis d'Internet, etc.

Node: cada una de les unitats del sistema capaces de rebre i processar informació i de comunicar-la, quan sigui procedent, a d'altres unitats o nodes, dins del mateix sistema.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS DE SISTEMES D'AUTOMATITZACIÓ, GESTIÓ TÈCNICA DE L'ENERGIA I SEGURETAT PER A HABITATGES I EDIFICIS	ITC-BT-51
		Pàgina 3 de 5

Actuador: és el dispositiu encarregat de realitzar el control d'algun element del sistema, com per exemple, electrovàlvules (subministrament d'aigua, gas, etc.), motors (persianes, portes, etc.), sirenes d'alarma, reguladors de llum, etc.

Dispositiu d'entrada: sensor, comandament a distància, teclat o un altre dispositiu que envia informació al node.

Els elements definits anteriorment poden ser independents o estar combinats en una unitat o diverses, distribuïdes.

Sistemes centralitzats: sistema en el qual tots els components s'uneixen a un node central que disposa de funcions de control i comandament.

Sistema descentralitzat: sistema en el qual tots els seus components comparteixen la mateixa línia de comunicació, i cada un disposa de funcions de control i comandament.

3. TIPUS DE SISTEMES

Els sistemes d'automatització, gestió de l'energia i seguretat considerats en aquesta instrucció, es classifiquen en els grups següents:

- Sistemes que usen en tot o en part senyals que s'acoblen i transmeten per la instal·lació elèctrica de baixa tensió, com ara sistemes de corrents portadors.
- Sistemes que usen en tot o en part senyals transmesos per cables específics per a l'esmentada funció, com ara cables de parells trenats, paral·lel, coaxial, fibra òptica.
- Sistemes que usen senyals radiats, com ara ones d'infraroig, radiofreqüència, ultrasons, o sistemes que es connecten a la xarxa de telecomunicacions.

Un sistema domòtic pot combinar diversos sistemes dels esmentats anteriorment, i ha de complir els requisits aplicables en cada part del sistema. La topologia de la instal·lació pot ser de diferents tipus, com anell, arbre, bus o lineal, estrella, o combinacions d'aquests.

4. REQUISITS GENERALS DE LA INSTAL·LACIÓ

Tots els nodes, els actuadors i els dispositius d'entrada han de complir, una vegada instal·lats, els requisits de seguretat i compatibilitat electromagnètica que els són d'aplicació de conformitat amb el que estableix la legislació nacional que desenvolupa la Directiva de baixa tensió (73/23/CEE) i la Directiva de compatibilitat electromagnètica (89/336/CEE). En el cas que estiguin incorporats en altres aparells s'han d'atènyer, en el que sigui aplicable, als requisits establerts per al producte o productes on han de ser integrats.

Tots els nodes, els actuadors i els dispositius d'entrada que s'instal·len en el sistema, han d'incorporar instruccions o referències a les condicions d'instal·lació i ús que s'han de complir per garantir la seguretat i la compatibilitat electromagnètica de la instal·lació, com per exemple, el tipus de cable que s'ha de fer servir, l'aïllament mínim,

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS DE SISTEMES D'AUTOMATITZACIÓ, GESTIÓ TÈCNICA DE L'ENERGIA I SEGURETAT PER A HABITATGES I EDIFICIS	ITC-BT-51 Pàgina 4 de 5
-----------------------------------	--	----------------------------

I'apantallament, els filtres i altres informacions rellevants per realitzar la instal·lació. Si no es requereixen condicions especials d'instal·lació, aquesta circumstància s'ha d'indicar expressament en les instruccions.

Les esmentades instruccions s'han d'incorporar en el projecte o la memòria tècnica de disseny, segons el que estableix la ITC-BT-04.

Qualsevol instal·lació nova, modificada o ampliada d'un sistema d'automatització, gestió de l'energia i seguretat s'ha de fer de conformitat amb el que estableix aquesta instrucció i el que especifiquen les instruccions del fabricant, citades anteriorment.

Pel que fa a la compatibilitat electromagnètica, les emissions voluntàries de senyal, conduïdes o radiades produïdes per les instal·lacions domòtiques per al seu funcionament, han de ser de conformitat amb les normes harmonitzades aplicables i, en absència d'aquestes normes, els senyals voluntaris emesos en cap cas han de superar els nivells d'immunitat que estableixen les normes aplicables als aparells que es preveu que poden estar instal·lats a l'entorn del sistema, segons l'ambient electromagnètic previst.

Quan el sistema domòtic està alimentat per molt baixa tensió o la interconnexió entre els nodes i els dispositius d'entrada està feta en molt baixa tensió, les instal·lacions i les interconnexions entre els esmentats elements han de seguir el que indica la ITC-BT-36.

Per a la resta dels casos, cal seguir els requisits d'instal·lació aplicables a les tensions ordinàries.

5. CONDICIONS PARTICULARS D'INSTAL·LACIÓ

A més de les condicions generals que estableix l'apartat anterior, s'han d'establir els requisits particulars següents:

5.1 Requisits per a sistemes que usen senyals que s'acoblen i transmeten per la instal·lació elèctrica de baixa tensió

Els nodes que injecten a la instal·lació de baixa tensió senyals de 3 kHz fins a 148,5 kHz han de complir el que estableix la norma UNE-EN 50.065-1 pel que fa a compatibilitat electromagnètica. Per a la resta de freqüències cal aplicar la norma harmonitzada en vigor i en el seu defecte cal aplicar el que estableix l'apartat 4.

5.2 Requisits per a sistemes que usen senyals transmesos per cables específics per a l'esmentada funció

Sense perjudici dels requisits que els fabricants de nodes, actuadors o dispositius d'entrada estableixen per a la instal·lació, quan el circuit que transmet el senyal transcorre per la mateixa canalització que un altre de baixa tensió, el nivell d'aïllament dels cables del circuit de senyal ha de ser equivalent al dels cables del circuit de baixa tensió adjacent, ja sigui en un únic aïllament o en diversos.

MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA	INSTAL·LACIONS DE SISTEMES D'AUTOMATITZACIÓ, GESTIÓ TÈCNICA DE L'ENERGIA I SEGURETAT PER A HABITATGES I EDIFICIS	ITC-BT-51 Pàgina 5 de 5
-----------------------------------	--	----------------------------

Els cables coaxials i els parells trenats usats a la instal·lació han de tenir característiques equivalents als cables de les normes de la sèrie EN 61.196 i CEI 60.189-2.

5.3 Requisits per a sistemes que usen senyals radiats

Adicionalment, els emissors dels sistemes que usen senyals de radiofreqüència o senyals de telecomunicació han de complir la legislació nacional vigent del Quadre Nacional d'Atribució de Freqüències d'Ordenació de les Telecomunicacions.