

ITC-BT-24

Instal·lacions interiors o receptores.

Protecció contra els contactes directes i indirectes

1- Introducció

Aquesta instrucció descriu les mesures destinades a assegurar la protecció de les persones i els animals domèstics contra els xocs elèctrics.

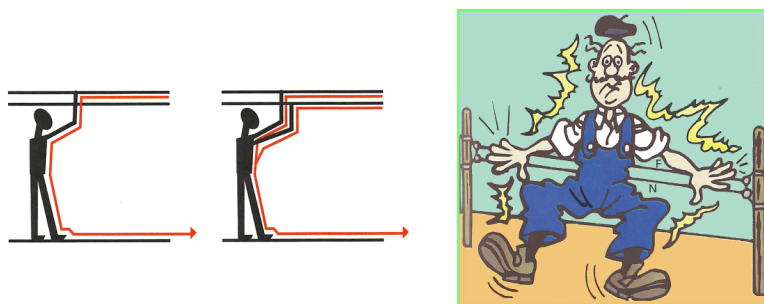
En la protecció contra els xocs elèctrics s'han d'aplicar les mesures apropiades:

- 2- Per la protecció contra els contactes directes i contra els contactes indirectes**
- 3- Per la protecció contra**
- 4 - Per la protecció contra**

2

Jordi Fila i El Miquel Blada

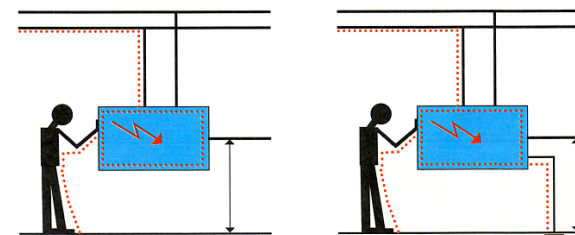
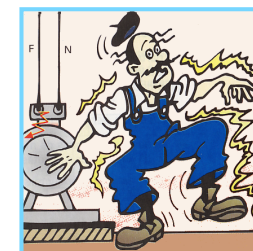
Contacte directe:



3

Jordi Fila i El Miquel Blada

Contacte indirecte:



4

Jordi Fila i El Miquel Blada

Normalment els contactes es produeixen en masses posades accidentalment sota tensió, per exemple si t'enrampes al tocar una rentadora o una nevera.

Massa:
, en condicions normals, estan aïllades de les parts actives.

Parts metàl·liques accessibles dels materials elèctrics(excepte els de classe II) Les carcasses metàl·liques dels cables i les conduccions metàl·liques d'aigua, gas, etc.

5

Jordi Fila IES Miquel Blada

Activitat 7. Classifica els següents accidents segons siguin contactes directes o indirectes?

Situació	Tipus de contacte
Al fer un empalme amb tensió	
En tocar la carcassa d'una rentadora	
En tocar amb els dits la punta d'una clavilla al connectar-la	
Al subjectar amb la mà una eina portàtil de classe I (planxa)	
En tocar la broca d'un trepant de classe II	
Amb la pinça deteriorada d'un equip de soldadura a l'arc	

6

Jordi Fila IES Miquel Blada

2- Protecció contra contactes directes i indirectes

La protecció contra els xocs elèctrics per a contactes directes i indirectes alhora es realitza mitjançant la utilització de molt baixa tensió de seguretat MBTS, que ha de complir les condicions següents:

1 - Tensió nominal al camp I d'acord amb la norma UNE 20.481 i a la ITC-BT-36

$U \leq V_{c.a.}$ o $U \leq V_{c.c.}$

2 - Font d'alimentació de seguretat per a MBTS d'acord amb el que indica la norma UNE 20.460-4-41.

La font d'alimentació no podrà subministrar una tensió més elevada, per construcció o per aïllament

7

Jordi Fila IES Miquel Blada

3 - 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

- Els circuits i les Masses connectades al terra

- No serà possible el contacte accidental entre els conductors a diferents tensions, incloses les molt baixes tensions funcionals(MBTF), com per exemple una separació física o l'existència d'una pantalla metàl·lica connectada a terra entre ells.

- Les preses de corrent diferents de les emprades a altres circuits.



8

Jordi Fila IES Miquel Blada

- Si la tensió nominal del circuit és superior a en ca o en cc sense ondulació, s'assegurarà la protecció contra els contactes directes mitjançant un del mètodes següents:

a) Per barreres o embolcalls que presentin com a mínim un grau de protecció o IPxxB segons UNE-20.324

b) Per un aïllament que pugui suportar una tensió de prova de durant un minut.

Per tensions inferiors a les anteriors no es requereix cap protecció contra contactes directes, excepte per determinades condicions d'influències externes.

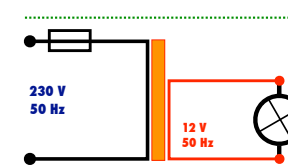
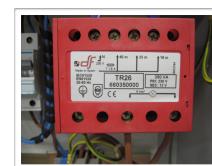
El valor límit de tensió de seguretat dependrà del tipus d'instal·lació. Generalment ca i menys tensió per locals conductors o amb presència d'aigua (humits o mullats) i per piscines...

9

Jordi Fila IES Miquel Blada

Activitat 10. Sistemes per protegir conjuntament els contactes directes i indirectes (ITC-BT-36)

ITC-BT-36		$U_{m\grave{a}x}(V)$		Font d'alimentació	Mases a terra	Nivell de protecció	$U > V_{ca}$ $U > V_{cc}$
M.B.T.S.				Transformador de seguretat o equivalent - Generador - Piles o acumuladors - Grup electrogen		Protecció contra contactes directes i indirectes.	Protecció contra contactes directes adicional: IP2x o IPxxB o Aïllament 500 V(1 minut)
M.B.T.P.		V	V				
		c.a.	c.c.				
M.B.T.F.							S'ha de preveure sistemes addicionals de protecció ITC-BT-24



3- Protecció contra contactes directes

Aquesta protecció consisteix a prendre les mesures destinades a protegir a 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 d'utilitzar els exposa i defineix la norma UNE 20.460-4-41, que són habitualment:

- Protecció per aïllament
- Protecció per mitjà
- Protecció per mitjà
- Protecció per posada fora
- Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial residual.

11

Jordi Fila IES Miquel Blada

3.1. Protecció per aïllament

Les parts actives

pot ser eliminat destruint-lo.

Les pintures, els vernissos, les laques i els productes similars no es considera que constitueixin prou aïllament en el marc de la protecció contra contactes directes.

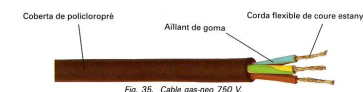


Fig. 35. Cable gas-neo 750 V.



12

Jordi Fila IES Miquel Blada

3.2. Protecció per mitjà

Les parts actives han d'estar situades a l'interior dels embolcalls o darrera de barreres que tinguin com a mínim, (penetració d'un dit de la mà), segons UNE 20.324. Si es necessiten obertures més grans per a la reparació de peces o per el 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

o embolcalls horitzontals, que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim al grau de protecció IP (Cossos de $\phi > 1 \text{ mm}$) o IP (Penetració de filferros, eines primes)



Les barreres o 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 amb 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'ajut

- o bé, de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquest embolcalls, i no pot ser restablerta la tensió fins després de tornar a col·locar les barreres o els embolcalls.

- o bé, s'hi hi ha interposada una segona barrera que tingui com a mínim el grau de protecció IP2x (Cossos de $\phi > 12 \text{ mm}$) o IPxxB (penetració d'un dit de la mà), que només pugui ser tret amb l'ajut d'una clau o d'una eina i que impedeixi qualsevol contacte amb les parts actives.

Codi IP_{xx}

És un sistema de codificació per indicar els graus de protecció proporcionats per l'embolcall contra l'accés a les parts perilloses (normalment parts amb tensió), contra la penetració de cossos sòlids estranys, contra la penetració d'aigua i per subministrar una informació addicional unida a la referida protecció.

1^a xifra -

+ Informació addicional (A,B,C,D)

2^a xifra -

* El mínim per instal·lacions interiors és per superfícies verticals i per horitzontals

primera xifra

IP	Protecció contra la penetració de cossos sòlids estranys	
0		Cap protecció
1		Cossos de $\phi >$ A - Penetració involuntària de la mà
2		Cossos de $\phi >$ B - penetració d'un dit de la mà l = 8 cm
3		Cossos de $\phi >$ C - Penetració d'eines i cables l = 10 cm
4		Cossos de $\phi >$ D - Penetració de filferros, eines primes l = 10 cm
5		Protegit contra , pot penetrar pols en quantitat no perjudicial
6		protegit contra la pols, no hi ha penetració de pols

EN 60529 / UNE 20324

Segona xifra

IP	Protecció contra la penetració d'aigua	
0		Cap protecció
1		Goteig
2		Condensació
3		Goteig desviat de la vertical
4		Pluja
5		Projeccions d'aigua en totes direccions
6		Projeccions d'aigua en totes direccions mar brava
7		temporal
8		prolongada Material submergible

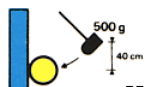
EN 60529 / UNE 20324

Graus de protecció IK

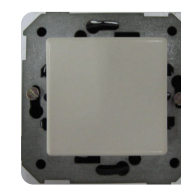
IK	Energia (J)	Massa i altura de la peça de colpeig
0	-	-
1	0,15	0,2 kg - 7 cm
2	0,2	0,2 kg -
3	0,35	0,2 kg - 17,5 cm
	0,5	0,2 kg - 25 cm
5	0,7	- 35 cm
	1	0,5 kg - 20 cm
7	2	0,5 kg - 40 cm
	5	1,7 kg - 29,5 cm
9	10	5 kg - 20 cm
10	20	5 kg -

UNE-EN 50102

És un sistema de codificació per indicar el grau de protecció proporcionat per l'embolcall contra els impactes mecànics nocius, salvaguardant així els materials o equips del seu interior



IK07



El material per encastar acostuma a tenir un IP41

4 - No poden penetrar cossos de $\phi > 1$ mm D - Penetració de filferros, eines primes

1 - Pel que fa a l'aigua no acostuma a ser molt eficient, pot tenir un 1 o un 2

Goteig vertical / Condensació

Compte,

, IP20

El material per encastar acostuma a tenir un índex de protecció IK baix, ja que la protecció mecànica la dona el mateix fet d'anar encastat. IK01, IK02 o IK03

IP



A partir de 1-1-2010 les preses de corrent estàndard 2p+TT 10/16 A han de portar obturadors de seguretat



IP



Els endolls només poden tenir un IP2x, ja que hi han els forats per l'entrada de la clavilla.

Existeixen alguns endolls amb un sistema, que tenen sempre els forats tancats, i només s'obren al pressionar amb la clavilla IP4x (Escoles bressol). També hi han endolls amb tapa per exterior...

Endoll Legrand plexo 55

16 A 250 V IP55 IK07



El material de superfície acostuma a tenir índex més alts

Exemple d'un material tipus: **IP 55 IK 07**

5 - Protegit contra la pols, pot penetrar pols en quantitat no perjudicial

5- Dolls d'aigua en totes direccions



comandament HAGER

IP



IP



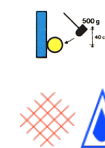
IP



C - Penetració d'eines i cables

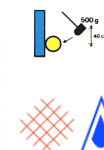


Fabricades Segons Norma UNE 20451
(una vegada encastades)



Grau de protecció

Resistència al foc (fil incandescent a 650°C)
Lliure d'halògens

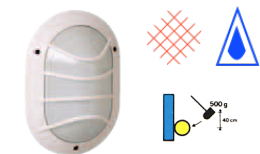


Grau de protecció



Grau de protecció

Hublots(aplics) per làmpades E-27



IP

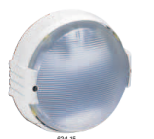


75 W 230 V

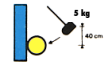


60 W - Incandescents

Classe II (doble aïllament)



Hublots antivandàlics per encastar, estanc -classe I

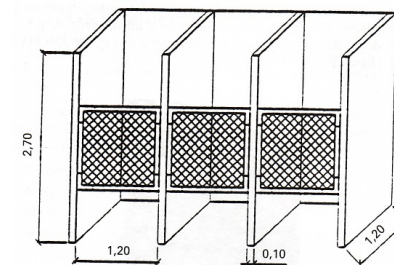
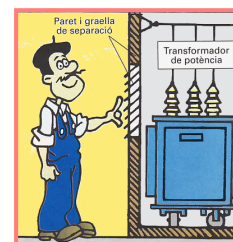


Tub de 60 W classe II (doble aïllament)



3.3. Protecció

Aquesta mesura **completa** i la seva aplicació es limita, a la pràctica, als locals de servei elèctric només accessibles al personal autoritzat.
(cambra de comptadors, estacions transformadores)

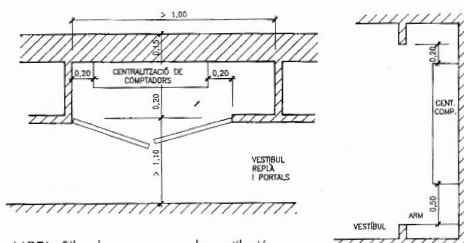


26

Jordi Fila i El Miquel Blau

Els obstacles estan destinats a amb les parts actives , però no els contactes voluntaris per una temptativa deliberada de salvar l'obstacle.

B- Interior (centralització fins a 16 comptadors)



NOTA: S'ha de procurar que la ventilació sigui EXTERIOR. Si això no és possible, s'instal·larà a la porta o portes ventil·lació [reixeta inferior i superior] "convecció".

27

Jordi Fila i El Miquel Blau

Els obstacles han d'impedir:
- bé, un acostament físic no intencionat
- bé, els contactes en el cas d'intervencions en equips sota tensió durant el servei.

Els obstacles poden ser desmontables sense l'ajut d'una eina o d'una clau; això no obstant, han d'estar fixats de manera que s'impedeixi qualsevol desmuntatge involuntari.

28

Jordi Fila i El Miquel Blau

3.4. Protecció per posada fora

i la seva aplicació es limita, a la pràctica, als locals de servei elèctric només accessibles al personal autoritzat.
(cambra de comptadors, estacions transformadores)

- La posada en servei fora de l'abast per allunyament té per objecte únicament impedir els contactes fortuïts amb les parts actives.
- Les parts accessibles simultàniament, que estan a tensions diferents, no s'han de trobar dins del volum d'accessibilitat

29

Jordi Fila i El Miquel Blada

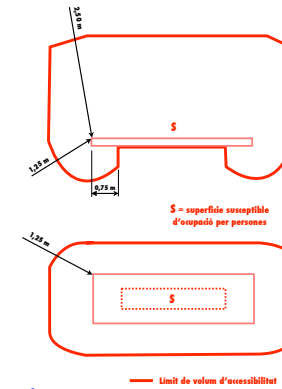


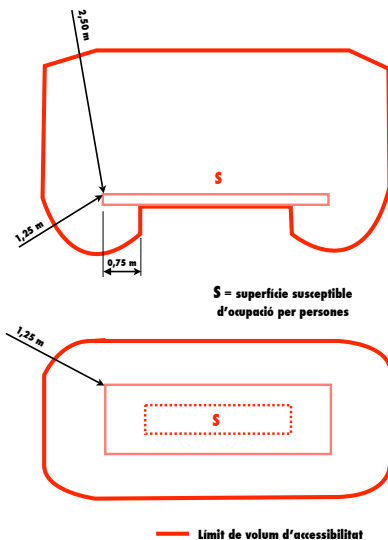
Figura 1

El volum d'accessibilitat de les persones es defineixen 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 de conformitat amb la figura 1, entenent que l'altura que limiti

30

Jordi Fila i El Miquel Blada

Volum d'accessibilitat



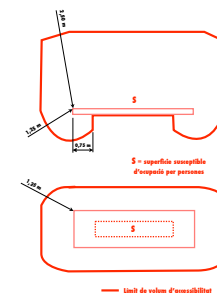
31

Jordi Fila i El Miquel Blada

En els emplaçaments en els quals es manipulen correntment o voluminosos, les distàncies prescrites anteriorment s'han d'augmentar tenint en compte les dimensions d'aquest objectes.



Nou Volum d'accessibilitat



32

Jordi Fila i El Miquel Blada

3.5. Protecció complementària per dispositius de corrent

Aquesta mesura de protecció està destinada només a protecció contra contactes directes.

L'ús de dispositius de corrent diferencial-residual, amb un valor de corrent diferencial assignat de funcionament que sigui inferior o igual a , es reconeix com a mesura de protecció complementària en cas de fallada d'una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.

L'utilització d'aquest dispositius una mesura de protecció completa, i per tant s'ha de combinar amb alguna de les altres.

Si els corrents no són sinusoidals s'han d'utilitzar diferencials del tipus A

33

Jordi Fite IES Blaiques de Blanes

Característiques tècniques

Corrent diferencial de no funcionament assignat ($I_{\Delta n0}$).

El valor del corrent diferencial de no funcionament assignat és $I_{\Delta n0} = I_{\Delta n}$. (tipus AC)



Tipus de diferencial	Rang de valors del corrent de tret del diferencial	Utilització
	$I_{\Delta} = (\text{de } 0,5 \text{ a } 1) \times I_{\Delta n}$	corrent altern sinusoidal
	$I_{\Delta} = (\text{de } 0,35 \text{ a } 1,4) \times I_{\Delta n}$	Receptors amb semiconductors corrent altern sinusoidal o continus polsants
B	$I_{\Delta} = (\text{de } 0,5 \text{ a } 2) \times I_{\Delta n}$	Alentits

El rang de valors del corrent de tret real permès s'estableix a la norma EN 61009 i depèn del tipus d'interruptor diferencial (AC, A, B)

34

Jordi Fite IES Blaiques de Blanes

Protecció contra contactes directes

General	Només locals de servei elèctric (només personal autoritzat)	Complementaria

35

Jordi Fite IES Blaiques de Blanes

4 - Protecció contra els contactes indirectes

1- Sistemes actius que protegeixen

2 - Sistemes supprimeixen el risc

36

Jordi Fite IES Blaiques de Blanes

Sistemes actius que de la tensió:

- **Esquema TN. Posada a neutre de les masses i dispositius de tall** (utilitzat a Europa)
- **Esquema TT.**
- **Esquemes IT. Instal·lació aïllada del terra, les masses connectades terra i dispositius de tall** (utilitzat a Quirofans i sales de cures intensives)

37

Jordi Fila 183 8819901 81040

Sistemes actius de l'alimentació

Aquest sistemes es basen en connectar les masses directament a terra o bé al neutre i associar-les a un , que origini la desconexió de l'alimentació després de l'aparició d'una fallada. L'objectiu es impedir que la tensió de les masses respecte al terra superi els valors establerts com a màxims pel reglament **ITC-BT-18**

38

Jordi Fila 183 8819901 81040

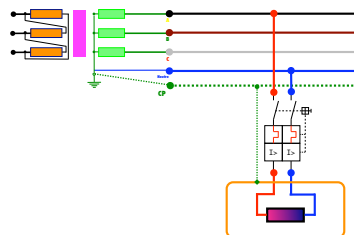
4.1.1. Esquema TN. Posada a neutre amb dispositius de tall

Alimentació ITC-BT-08

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

Masses ITC-BT-08

N - Masses connectades directament al punt d'alimentació posat a terra (neutre)



Esquema TN-S (ITC-BT-08)

El conductor Neutre i de protecció són diferents a tot l'esquema

39

Jordi Fila 183 8819901 81040

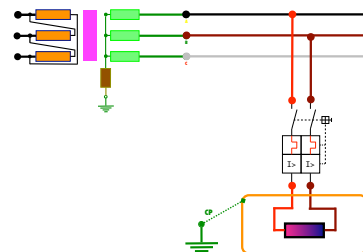
4.1.3. Esquema IT. Posada a terra de les masses amb dispositius de tall

Alimentació ITC-BT-08

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

Masses ITC-BT-08

T - Masses connectades directament a terra, independentment de l'eventual posada a terra de l'alimentació



Esquema IT (ITC-BT-08)

No hi ha cap punt de l'alimentació connectat a terra. Les masses de la instal·lació connectades al terra i de la instal·lació interior

40

Jordi Fila 183 8819901 81040

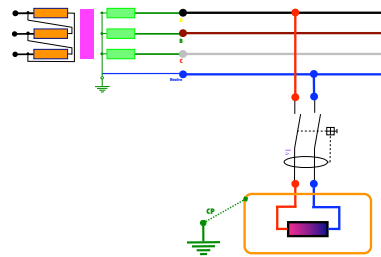
4.1.2. Esquema TT. Posada a terra de les masses

Alimentació ITC-BT-08

T - Connexió directa d'un punt de

Masses ITC-BT-08

T - Masses terra, independentment de l'eventual posada a terra de l'alimentació



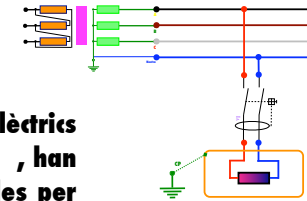
Esquema TT (ITC-BT-08)

Neutre connectat a terra (companyia) i masses de la instal·lació interior connectades a un terra independent (Terra de la instal·lació interior)

41

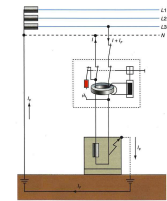
Jordi Fila iS3 Miquel Blada

4.1.2. Esquema TT. Posada a terra de les



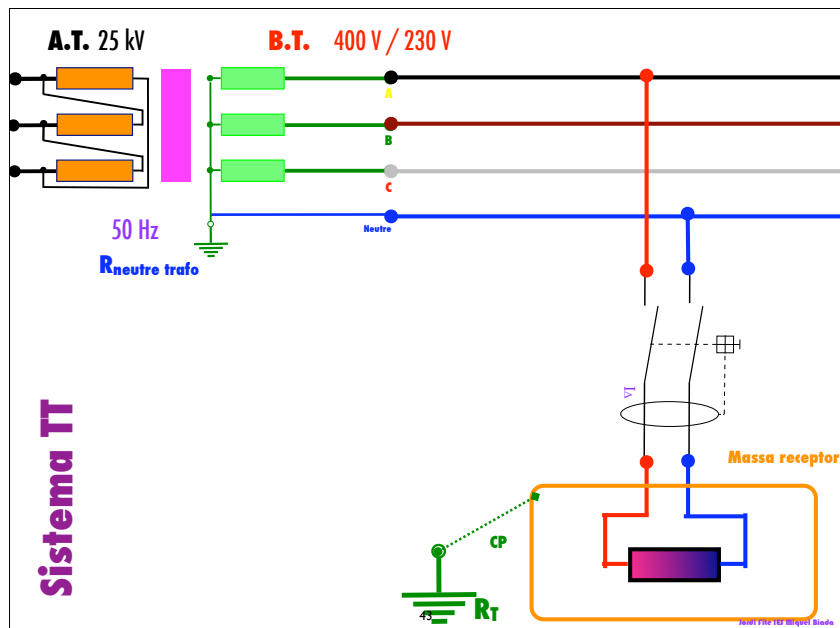
Totes les masses dels equips elèctrics protegits, han d'estar interconnectades i unides per un mateix punt de terra. El punt neutre del transformador ha de

És el sistema de distribució de la xarxa pública en BT, per tant és el sistema que s'utilitza a nivell general.



42

Jordi Fila iS3 Miquel Blada



Sistema TT

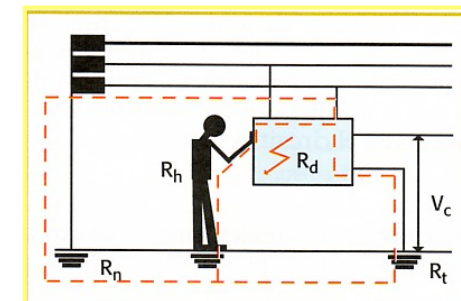
Jordi Fila iS3 Miquel Blada

Contacte accidental amb la massa:

$$I_{\text{defecte}} = I_h + I_t$$

I_h = Intensitat que travessa

I_t = Intensitat que passa



R_d = Resistència de

R_h = Resistència de la (cos més contactes de la mà i peus)

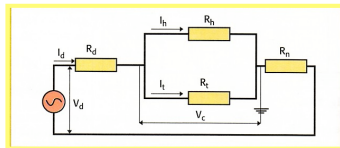
R_t = Resistència de la

R_n = Resistència del neutre del

V_c = tensió de

44

Jordi Fila iS3 Miquel Blada



Si $R_t \ll R_h$
 I_h serà molt petita



45

Jordi Fila 183 Bllquiel Blau

Conclusions:

La intensitat del defecte és petita 4,82 A
 La intensitat I_h pel cos humà es massa gran 172 mA
 La tensió de contacte és massa gran 172 V >

Hem de col·locar algun !

1-Magnetotèrmics i fusibles
 Molt difícil perquè es necessiten resistències del terra molt baixes $R_t \leq 2 \Omega$

2- Interruptors diferencials
 Podem utilitzar-los ja que limitaran el o
 bé a 300 mA i reduiran la tensió de contacte...

46

Jordi Fila 183 Bllquiel Blau

Dispositius de protecció de corrent diferencial-residual: L'interruptor diferencial



Posada a terra amb
 tallacircuits fusibles i
 interruptors
 magnetotèrmics

Posada a terra amb

Valors de R_t necessaris	$R_t \leq 2 \Omega$	$R_t \leq \Omega$
Temps d'actuació	$0,5 \leq t \leq 5$ segons	$t \leq$ segons*
Valors d'intensitats de defecte	$I_d \geq 10$ A	0, A $\leq I_d \leq$ A

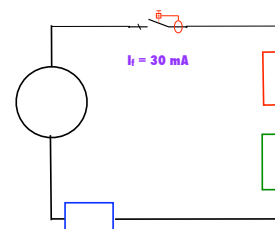
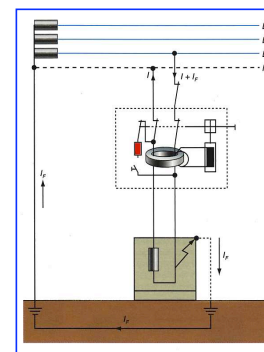
* El REBT a través de la ITC-BT-24 demana un temps de funcionament ≤ 1 segon

L'elecció de la sensibilitat de l'interruptor diferencial que ha d'utilitzar-se en cada cas depèn de:

- 1- Locals o emplaçaments secs $R_t =$ / I_d (A)
- 2- Locals o emplaçaments conductors $R_t =$ / I_d (A)

47

Jordi Fila 183 Bllquiel Blau



Exemple de càlcul !

U_c - Tensió del contacte

I_f - Sensibilitat del diferencial

$$U_c = R_{\text{Terra}} \cdot I_f$$

$$R_{\text{defecte}} = 100 \Omega$$

$$R_{\text{Terra}} = 35 \Omega$$

$$R_{\text{transformador}} = 2 \Omega$$

$$R_{\text{Total}} =$$

$$I_d = 230 \text{ V} /$$

Per un diferencial de 30 mA :

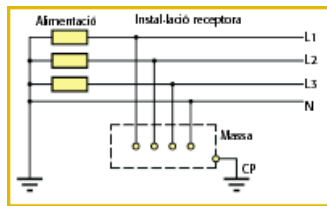
$$U_c =$$

< 24 V (acceptable)

48

Jordi Fila 183 Bllquiel Blau

Com mesurar la Resistència de terra/bucle



R_{L1} = Resistència de la línia

Z_{sec} = impedància trafo

R_0 = Resistència terra transformador

R_G = Resistència del terreny

R_E = resistència del terra

R_{PE} = Resistència conductor protecció



$$\text{Resultat} = R_{L1} + Z_{sec} + R_0 + R_G + R_{PE}$$

Totes aquestes resistències són molt petites amb comparació de R_E , per tant a un sistema TT podem dir que el resultat que ens dona l'Eurotest es equivalent a

49

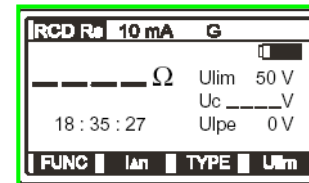


Jordi File 163 Miquel Blada

Com mesurar la resistència de terra/bucle ?

1- Connectar el cable de prova universal Schuko a l'Eurotest

Situar el selector a la posició **RCD** i seleccionar a través de FUNC (F1) la funció resistència de terra/bucle



Ulim - Tensió de contacte limit seleccionada

Uc - Tensió de contacte mesurada

Ulpe - tensió entre la fase i el terra (C.P.)

F1 F2 F3 F4

2- Seleccionar el valor de Ulim

(Segons el REBT 24 V locals o emplaçaments conductors i 50 V la resta de casos)

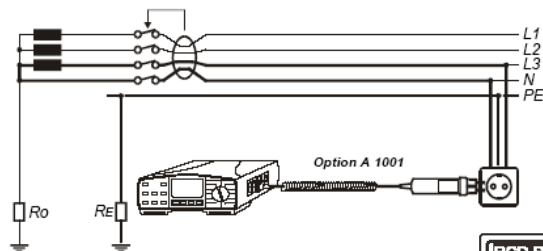
50

Jordi File 163 Miquel Blada

3- Seleccionar la corrent diferencial nominal $I_{\Delta n}$ (F2 / $I_{\Delta n}$)
(10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA i 1000 mA)

4- seleccionar el tipus de diferencial implicat (F3 / TYPE)
(G general o S selectiu)

5- Connectar el cable de prova a un endoll, mesura sense pica auxiliar



6- Pulsar START i es realitzarà la mesura

51

Jordi File 163 Miquel Blada

Activitat B. Calcular la resistència màxima pel terra d'una instal·lació a partir de la sensibilitat del diferencial i de la tensió màxima de contacte?

$$R_t(\Omega) = U_c(V) / I_{\Delta}(A)$$

Relació entre el diferencial la tensió de contacte i el terra

	$I_{\Delta}(mA)$	$V_c(V)$	$R_t(\Omega)$
	30 mA	50 V	
		24 V	
	300 mA	50 V	
		24 V	
	500 mA	50 V	
		24 V	
	1.000 mA	50 V	
		24 V	
	2.000 mA	50 V	
		24 V	
	3.000 mA	50 V	
		24 V	

52

Jordi File 163 Miquel Blada

4 - Sistemes passius que supprimeixen el risc

4.2. Protecció per ús d'equips de

4.3. Protecció als locals o

4.4. Protecció mitjançant connexions

4.5. Protecció per

53

Jordi Fila i El Miquel Blada

4.2. Protecció per ús d'equips

- Parts metàl·liques connectades a terra
- La clavilla de portar terra
- Ha de portar la marca
- Al Muntar i connectar el receptor, s'ha d'evitar foradar les cobertes aïllants
- Entrada i sortida de cables, elements aïllants (Premsaestopes)
- Les han de ser de classe II o III (ITC-BT-47)



54

Jordi Fila i El Miquel Blada

4.3. Protecció als locals o

Les masses han d'estar disposades de manera que, en condicions normals, les persones no facin : bé amb dues masses, bé amb una massa i un element conductor si aquest poden estar a tensions diferents en cas d'una fallada de l'aïllament principal.

- No hi ha
- Terra

55

Jordi Fila i El Miquel Blada

S'han de complir com a mínim dos d'aquestes mesures!!

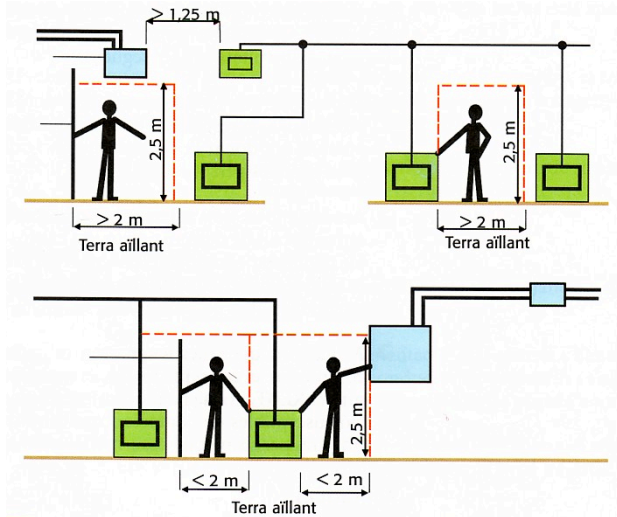
1- Allunyament respectiu de les masses i els elements conductors,
• (1,25 m fora del volum d'accessibilitat)

2- Interposició d'obstacles eficaços entre les masses i els elements conductors.
(no connectar-los a terra ni a les masses)

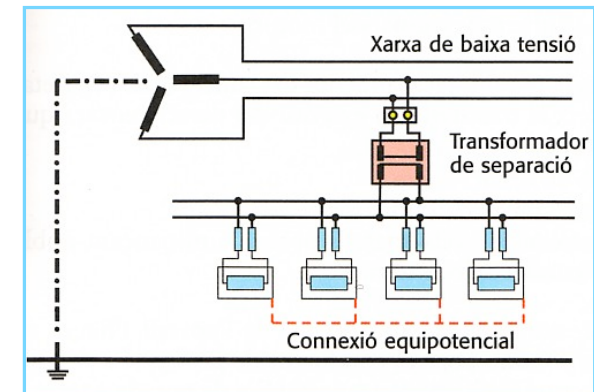
3- dels elements conductors,
rigidesa mecànica i elèctrica
(Assaig a 2000 V amb una corrent de fuga $I_f \leq 1 \text{ mA}$)

56

Jordi Fila i El Miquel Blada



4.4. Protecció mitjançant connexions



58

Jordi Fila i El Miquel Blada

- Els conductors d'equipotencialitat han de connectar totes les masses i tots els elements conductors que

- La connexió equipotencial realitzada així, ni directament ni mitjançant masses o elements conductors

- Preveure la manera d'accedir() al local, que no ens durant l'entrada al l'espai protegit.

59

Jordi Fila i El Miquel Blada

Aconseguir un bon aïllament del sistema respecte el terra

(connexió de masses amb cables d'equipotencialitat)

Quan es produeixi un defecte a una de les masses, la tensió de les dues serà la mateixa. No hi ha pas de corrent encara que es tanqui el circuit de defecte...

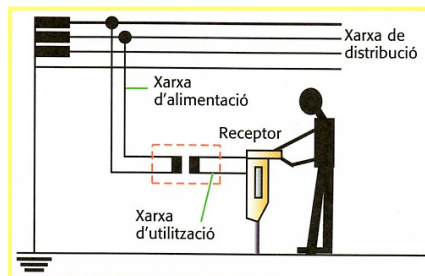
Aplicacions a instal·lacions de poca extensió, fàbriques amb

60

Jordi Fila i El Miquel Blada



4.5. Protecció per



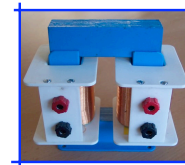
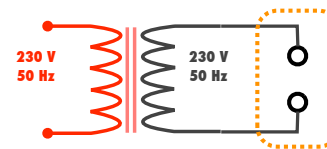
Per un sol receptor no cal conductor de protecció

El circuit s'ha d'alimentar a través d'una font de separació:
Un transformador
Una font equivalent ()

61

Jordi Fila i El Miquel Blada

Preses de corrent de seguretat:



Tensió d'entrada 230 V - 50/60 Hz - Potència 20 VA - Base americana/normal
Tensió de sortida 110 V / 230 V (Amèrica / Europa)

Transformador de

Només hi ha tensió amb la clavilla connectada

Al produir-se una sobrecàrrega o un curt-circuit un relè tèrmic, desconnecta l'alimentació.

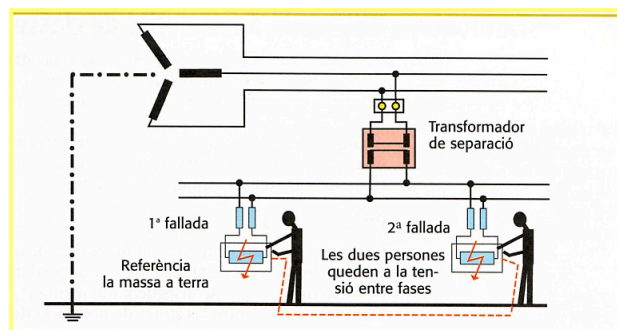
Per instal·lacions als volums de protecció

Hotels (connexió màquines d'afeitar)

62

Jordi Fila i El Miquel Blada

Per més d'un receptor podem tenir problemes
si tenim dos !!!



Condicions generals per més d'un receptor !

63

Jordi Fila i El Miquel Blada

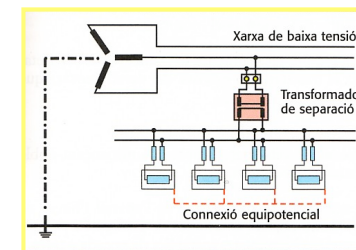
Condicions generals per més d'un receptor !

1- Masses connectades amb un conductor d'equipotencialitat CE.
()

2- Totes les bases de preses de corrent han de tenir
(connectat amb el CE)

3- Tots els cables flexibles que han de portar terra (CE)

4- En cas de dues fallades franques, s'ha de preveure algun sistema de tall ()



64

Jordi Fila i El Miquel Blada