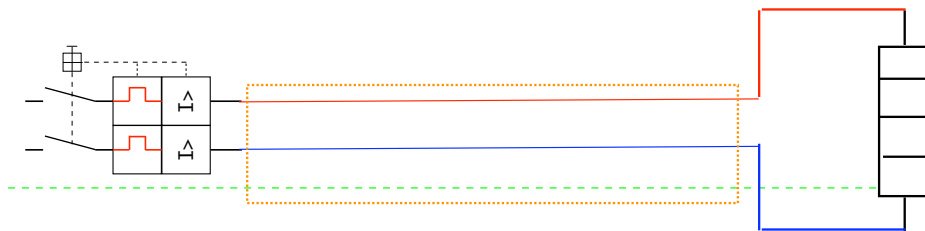


Càlcul de la secció dels conductors

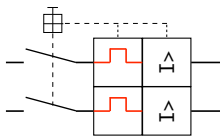
Mètode de la capacitat tèrmica
Mètode de la caiguda de tensió
Mínims reglamentaris
Càlcul del diàmetre exterior del tub
Dimensionat dels Magnetotèrmics
Intensitat de curt-circuit

Jordi Fitè IES BIRDA

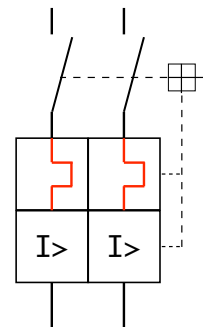
1- Calcular la c.d.t.(%), la secció del cable, el diàmetre del tub i la intensitat nominal del PIA al circuit d'alimentació de la Rentadora, rentavaixelles i termo elèctric C-4 $P = 4.600 \text{ W}$ $\cos \varphi = 1$
Tensió inicial: $V_0 = 230 \text{ V}$ 50 Hz
Longitud del circuit $L = 16 \text{ m}$
Tipus de cable H07V- k, sota tub encastrat en paret d'obra, unipolars.



2- Calcular la c.d.t.(%), la secció del cable, el diàmetre del tub i la intensitat nominal del PIA per un circuit amb una potència de $P = 3.000 \text{ W}$ $\cos \varphi = 0,95$
Tensió inicial: $V_0 = 230 \text{ V}$ 50 Hz
Longitud del circuit $L = 26 \text{ m}$
Tipus de cable H07V- k, sota tub encastrat en paret aïllant, unipolars.



Dimensionat dels magnetotèrmics



$I_N(A)$

Intensitat

(Amb aquest corrent l'interruptor no desconnecta la instal·lació mai)

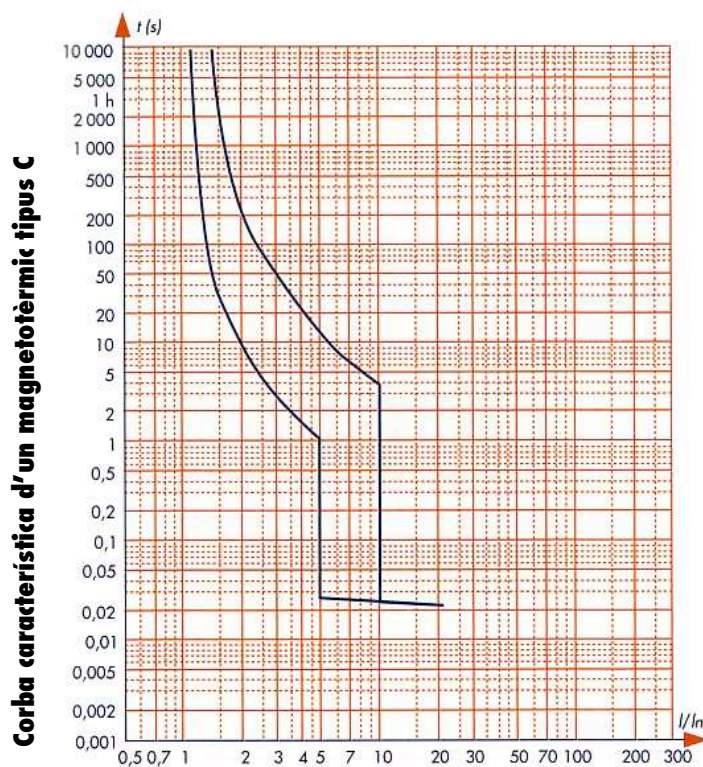
C.N.R.(kA)

Capacitat nominal de ruptura

Capacitat

7

Jordi Fitó IES BIRDA



$I_{nt} =$

$$I_{nt} = 1,13 \cdot I_N$$

(l'interruptor no desconnecta abans d'una hora - No podem assegurar una desconnexió)

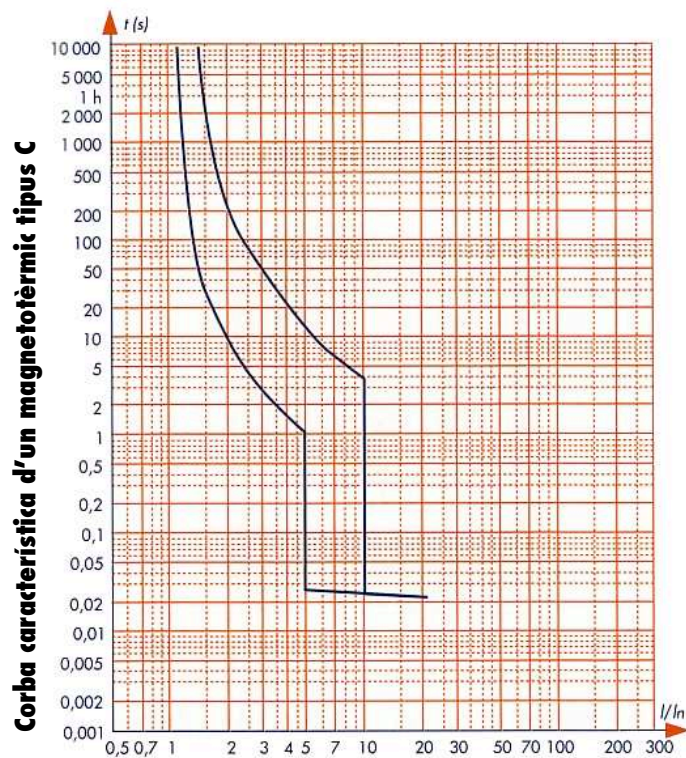
$I_t =$

$$I_t = 1,45 \cdot I_N$$

(l'interruptor desconnecta la instal·lació amb una hora - Podem assegurar una desconnexió)

8

Jordi Fitó IES BIRDA



**I_{m1} - Llímit del corrent de
disparament instantani
(no ha de provocar-se el tret electromagnètic)**

**I_{m2} - Llímit superior,
intensitat que provoca el
tret electromagnètic**

Com dimensionar el Magnetotèrmic

I_B = Intensitat

I_N = Intensitat nominal

I_Z = Intensitat màxima

(servei permanent UNE 20460-5-523 o taula 1 ITC-19)



El límit d'intensitat màxima I_z del conductor ha de quedar garantitzat per les proteccions:

$$I_z \geq$$

I_2 - Intensitat que del dispositiu de protecció Per magnetotèrmics. Intensitat de funcionament amb temps convencional I_t .

$$I_2 = 1,45 \cdot I_n \quad 1,45 \cdot I_n \leq$$

L'interruptor ha de ser capaç d'obrir el màxim curt circuit previst al punt de connexió:

$$I_{cc} \leq$$

CNR(kA)-

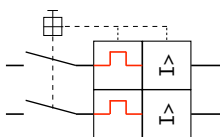
I_{cc} - Intensitat de curt-circuit prevista al

**I_{m2} - Llimit superior del dispositiu electromagnètic
per una corba C $I_{m2} = \cdot I_N$**

També hem d'assegurar-nos que la I_{cc} al punt sigui superior a la I_{m2} , i provoqui així el tret instantani del relè electromagnètic, ja que si actués el relè tèrmic el conductor es cremaria perquè és massa lent !

$$I_{cc} \geq I_{m2}$$

**3- Calcular la c.d.t.(%), la secció del cable, el diàmetre del tub i la intensitat nominal del PIA per un circuit amb una potència de $P = 5.800 \text{ W}$ $\cos \varphi = 0,93$
Tensió inicial: $V_0 = 230 \text{ V}$ 50 Hz $I_{cc} = 3,5 \text{ kA}$
Longitud del circuit $L = 20 \text{ m}$
Tipus de cable H07V- k, sota tub rígid en superfície, unipolars.**

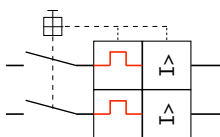


4- Calcular la c.d.t.(%), la secció del cable i la intensitat nominal del PIA per un circuit amb una potència de $P = 4.300 \text{ W}$ $\cos \varphi = 0,80$

Tensió inicial: $V_0 = 230 \text{ V}$ 50 Hz $I_{cc} = 2,5 \text{ kA}$

Longitud del circuit $L = 30 \text{ m}$

Tipus de cable H07VV- k, Cable grapat a la paret, multipolar



Càlcul aproximat de la I_{cc} :

Guia tècnica- BT- annex 3

$$I_{cc}(A) = 0,8 \cdot U(V) / R(\Omega)$$

$I_{cc}(A)$ - Intensitat de curt circuit

$U(V)$ - Tensió d'alimentació

$R(\Omega)$ - Resistència del conductor

(S'ha de comptar anada i tornada).

[Considerem l'alimentació la Caixa general d'alimentació CGP]

Per calcular la I_{cc} al D.C.P.A. d'un habitatge hem de tenir amb compte la L.G.A. (línia general d'alimentació) i la D.I. (derivació individual).

$$\mathbf{R_{LGA} (\Omega) = 2 \cdot I_{LGA}(m) / \sigma \cdot S_{LGA}(mm^2)}$$

$$\mathbf{R_{DI} (\Omega) = 2 \cdot I_{DI}(m) / \sigma \cdot S_{DI}(mm^2)}$$

Càlcul de la corrent de curt-circuit:

$$\mathbf{I_{cc}(A) =}$$

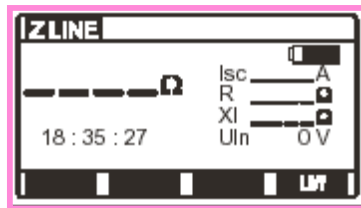
$$\mathbf{I_{m2} \leq I_{cc} \leq CNR}$$

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

Situar el selector a la posició
freqüència

podem seleccionar a través de U/f (F4) si volem veure la Tensió

o la



Isc - Possible corrent de curt-circuit

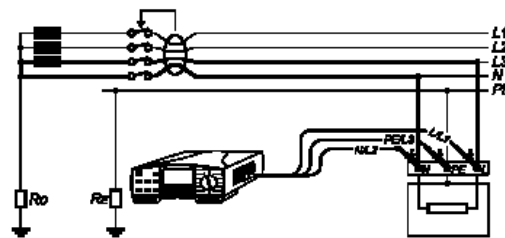
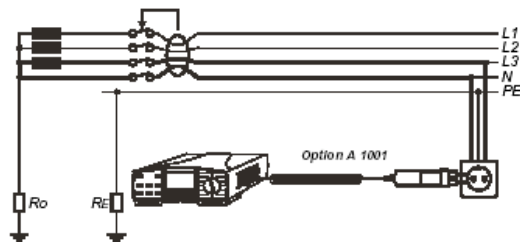
R - Part resistiva de la impedància

X_L - Part inductiva de la impedància

U_{LN} - Tensió entre fase i neutre



2. Connectar el cable de prova KA 1001 a l'endoll

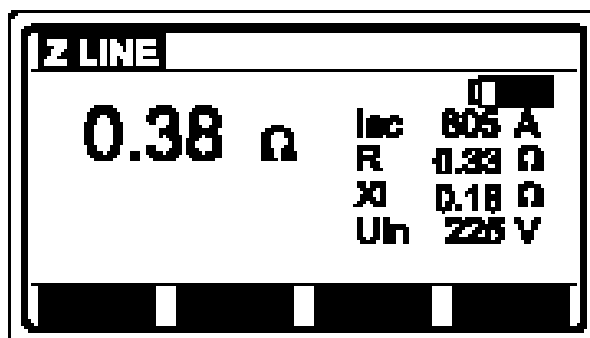


2. També podem utilitzar el cable de prova universal.
3 cables

21

Jordi Fité IES Miquel Biada

3- Pulsar START i esperar que l'instrument realitzi la mesura.



Isc =

Isc - Possible corrent de curt-circuit

R - Part resistiva de la impedància

X_L - Part inductiva de la impedància

U_{LN} - Tensió entre fase i neutre

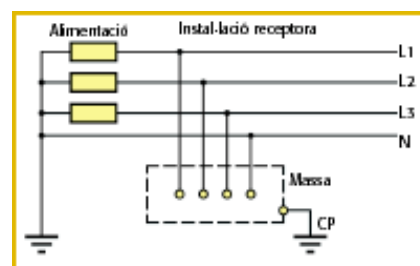


Connector de tres cables:

Negre (L/L1) -

Blau (N/L2) -

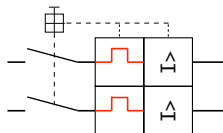
Verd (PE/L3) -



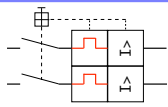
22

Jordi Fité IES Miquel Biada

**5- Calcular la c.d.t.(%), la secció del cable, el diàmetre del tub i la intensitat nominal del PIA per un circuit amb una potència de $P = 3.200 \text{ W}$ $\cos \varphi = 0,88$
Tensió inicial: $V_0 = 230 \text{ V}$ 50 HZ $I_{cc} = 2,866 \text{ kA}$
Longitud del circuit $L = 17 \text{ m}$
Tipus de cable H07X-k, sota tub encastrat en paret d'obra, unipolars.**



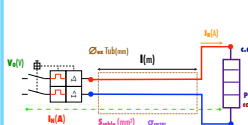
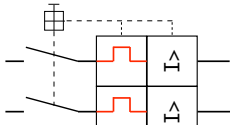
Taula resum. Dimensionat del Magnetotèrmic, Intensitat màxima admissible del cable i diàmetre exterior del tub.

				Taula 1 ITC-BT-19 Mètode B1 - 2 x PVC Columna 6 40 °C				Conductors aïllats en tubs o canals en muntatge superficial o encastats en obra		
$I_B \leq I_N \leq I_Z$				$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$		$1,45 \cdot I_N$	2 x PVC	F+N+C.P.	Tub Ø _{ex} (mm)	
Consum I_B (A)	CNR ≥ I_{cc}			Intensitat nominal PIA I_N (A)	Actuació PIA I_2 (A)	Màxima cable I_Z (A)	Secció cable S (mm ²)	ITC-BT-21		
	CNR (kA)	I_{cc} (kA)	Corba					Taula 5	Taula 2	
								Encastat	Superfície	
	6		C	10	14,5	15	1,5	16	16	
	6		C	16	23,2	21	2,5	20	16	
	6		C	20	29	27	4	20	20	
	6		C	25	36,25	36	6	25	20	
	6		C	32	46,4	50	10	25	25	
	6		C	40	58	66	16	32	32	
	6		C	50	72,5	84	25	40	32	
	6		C	63	91,35	104	35	40	40	

25

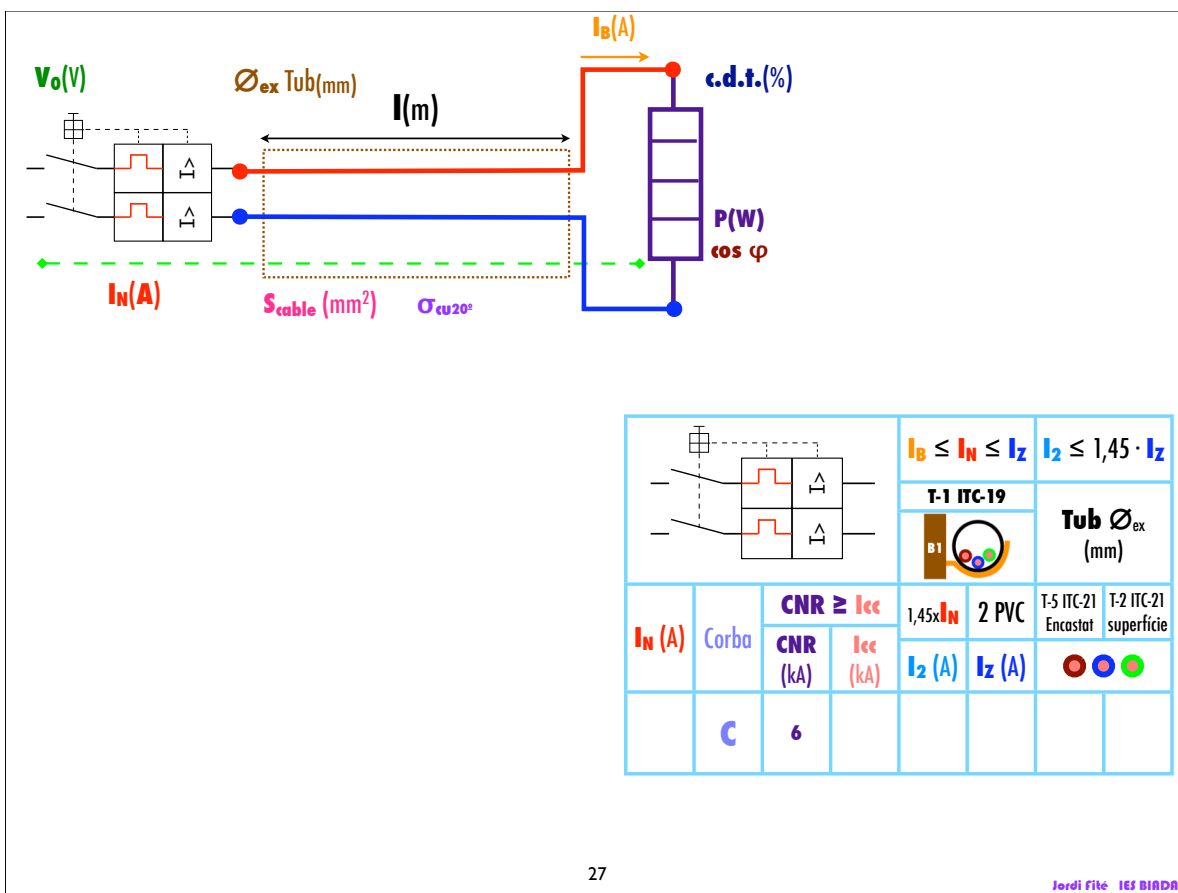
Jordi File IES BIRDA

Per l'EXCEL considerem només dos files (1 i 2) i totes les columnes A,B,C...

				$c.d.t.(%) = 100 \cdot c.d.t.(V) / V_0(V) \leq 3 \%$ $2 \cdot I(A) \cdot l(m) \cdot \cos \varphi / (\sigma \cdot S(mm^2))$						$I_B \leq I_N \leq I_Z$ $I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$				
										T-1 ITC-19		Tub Ø _{ex} (mm)		
										1,45xI _N		2 PVC		
P(W)	V ₀ (V)	cos φ	I _B (A)	c.d.t. (V)	S (mm ²)	l(m)	Coure σ _{20°}	c.d.t. (%)	I _N (A)	Corba	CNR ≥ I _{cc}			
											CNR (kA)	I _{cc} (kA)	I ₂ (A)	I _Z (A)
3.300	230	0,9	15,94	4,10	2,5	20	56	1,78	16	C	6	2	23,2	21
												T-5 ITC-21 Encastat		T-2 ITC-21 superfície
														

26

Jordi File IES BIRDA



27

Jordi File IES BIRDA

Com automatitzar la Intensitat del PIA $I_N(A)$, a partir de la intensitat del receptor I_B .

Consulta automàtica de la **columna S**

1	$I_B(A)$	$c.d.t.(V)$	$S(mm^2)$	$I(m)$	Coure σ_{20°	$c.d.t.(%)$	$I_N(A)$	Corba	$CNR \geq I_{cc}$	I_{cc} (kA)	1,45x I_N	2 PVC
2	13		2,5	20	56		16	C	6	2	23,2	21

Funció lògica

$=Si(\leq S3; ;)$

$=Si(I_B \leq 10A; ; 16A)$

$=Si(; Veritable;)$

$I3 A \leq 10A$

funcions una

$=Si(\leq S3; S3; Si(\leq S4; S4; Si(\leq S5; ; S6)))$ i més

1	S	T
2	Intensitat nominal PIA $I_N(A)$	Actuació PIA $I_Z(A)$
3	10	14,5
4	16	23,2
5	20	29
6	25	36,25
7	32	46,4
8	40	58
9	50	72,5
10	63	91,35

28

Jordi File IES BIRDA

Una vegada tenim $I_2 = 1,45 \cdot I_N$, a partir d'aquí es pot trobar la secció del cable $S(\text{mm}^2)$ fàcilment: $I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$, al simplificar 1,45 podem mirar directament: $I_N \leq$ s'ha de consultar la columna I i V .

1	$I_B(A)$	c.d.t. (V)	$S(\text{mm}^2)$	$l(m)$	Coure σ_{20°	c.d.t. (%)	$I_N(A)$	Corba	CNR $\geq I_{cc}$		$1,45 \cdot I_N$	2 PVC	1	T	U	V
									CNR (kA)	I_{cc} (kA)	$I_2(A)$	$I_Z(A)$				
2	13		2,5	20	56		16	C	6	2	23,2	21	2	Actuació PIA $I_2(A)$	Màxim a cable $I_Z(A)$	Secció cable $S(\text{mm}^2)$
3													3	14,5	15	1,5
4													4	23,2	21	2,5
5													5	29	27	4
6													6	36,25	36	6
7													7	46,4	50	10
8													8	58	66	16
9													9	72,5	84	25
10													10	91,35	104	35

Funció lògica

$=Si(\leq U3; ;V4)$

$=Si(I_N \leq 15A; 1,5\text{mm}^2; 2,5\text{mm}^2)$

$=Si(; ;Fals)$

$16 \leq 15A$

$2,5 \text{ mm}^2$

$=Si(\leq U3;V3;Si(\leq ;V4;Si(\leq U5;V5;Si(\leq U6;V6;V7))))$

29

Jordi Fite IES BIRDA

6- Calcular la c.d.t.(%), la secció del cable, el diàmetre del tub i la intensitat nominal del PIA per un circuit trifàsic amb tres resistències de 5Ω connectades en estrella.

Tensió inicial: $V_0 = 400 \text{ V}$ 50 HZ $I_{cc} = 5 \text{ kA}$

Longitud del circuit $L = 40 \text{ m}$

Tipus de cable H07V- k, sota tub rígid en superfície, unipolars.

