

## C.1. Sumari

<b>C.1. SUMARI</b>	<b>1</b>
<b>C.2. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES</b>	<b>3</b>
C.2.1. Conductors de Coure i Alumini B.T.....	3
C.2.2. Canalitzacions Per Canonada Rígida Metà·lica.....	10
C.2.3. Canalitzacions Per Canonada Aïllant Rígida.....	12
C.2.4. Canalitzacions Per Canonada Aïllant Flexible.....	13
C.2.5. Safates de PVC.....	13
C.2.6. Caixes D'empalmament i Derivació per a Instal·lació de Superfície.....	15
C.2.7. Caixes D'empalmament i Derivació per a Instal·lació Encastada.....	15
C.2.8. Quadres Elèctrics de Distribució.....	15
C.2.9. Interruptors Automàtics Compactes.....	30
C.2.10. Interruptors Automàtics.....	33
C.2.11. Interruptors Diferencials.....	33
C.2.12. Interruptors, Commutadors i Contactors.....	34
C.2.13. Bateria Automàtiques de Condensadors.....	35
C.2.14. Preses de Corrent.....	37
C.2.15. Mecanismes encastables.....	37
C.2.16. Luminàries de Tubs Fluorescent d'Encesa Normal i Alta Freqüència...	38
C.2.17. Luminàries de Tubs Fluorescent amb Reactància Electrònica i Alta Freqüència.....	39
C.2.18. Aparells Autònoms d'Emergència i Senyalització.....	40
C.2.19. Posada a Terra.....	40
C.2.20. Parallamps.....	41





## C.2. Especificacions Tècniques

### c.2.1. Conductors de Coure i Alumini B.T.

#### DESIGNACIÓ DELS CABLES ELÈCTRICS DE TENSIONS NOMINALS FINS A 450/750 V

La designació dels cables elèctrics aïllats de tensió nominal fins a 450/750 V es designaran segons les especificacions de la norma UNE 20.434, que corresponen a un sistema harmonitzat (Document d'harmonització HD-361 de CENELEC) i per tant són d'aplicació en tots els països d'Europa Occidental.

El sistema utilitzat en la designació és una seqüència de símbols ordenats, que tenen els següents significats:

Posició	Referència a:	Símbol	Significat
1	Correspondència amb la normalització	H	Cable segons normes harmonitzades
		A	Cable nacional autoritzat per CENELEC
		ES-N	Cable nacional (sense norma harmonitzada)
2	Tensió nominal <sup>1</sup>	01	100/100 V
		03	300/300 V
		05	300/500 V
		07	450/750 V
3	Aïllament	G	Etilè-acetat de vinil
		N2	Mescla especial de policloroprè
		R	Goma natural o goma d'estirè-butadiè
		S	Goma de silicona
		V	PVC
		V2	Mescla de PVC (servei de 90 °C)
		V3	Mescla de PVC (servei de baixa temperatura)



Posició	Referència a:	Símbol	Significat
		Z	Mescla reticulada a base de poliolefina
4	Revestiments metàl·lics	C4	Pantalla de coure de forma de trena, sobre el conjunt de conductors aïllats reunits
5	Coberta i envoltant metàl·lica	J	Trena de fibra de vidre
		N	Policloroprè
		Q4	Poliàmida (sobre un conductor)
		R	Goma natural o goma de estirè-butadiè
		T	Trena tèxtil (impregnada o no) sobre conductors aïllats reunits
		T6	Trena tèxtil (impregnada o no) sobre 1 conductor
		V	PVC
		V5	Mescla de PVC (resistent a l'oli)
6	Elements constitutius i construccions especials	D3	Element portador constituït per un o varis components (metàl·lics o tèxtils) situats en el centre d'un cable rodó o repartits en l'interior d'un cable pla  Emplenat central
		D5	Cable rodó
		Cap	Cables plans, amb o sense coberta, els conductors aïllats dels quals poden separar-se
		H	Cables plans, amb o sense coberta, els conductors aïllats dels quals no poden separar-se
		H2	Cables plans de 3 o més conductors aïllats  Doble capa d'aïllament estreta
		H6	Cable extensible
		H7	
		H8	
7	Forma del conductor	-D	Flexible per a ús en màquines de soldar



Posició	Referència a:	Símbol	Significat
		-E	Molt flexible per a ús en màquines de soldar
		-F	Flexible (classe 5 de la UNE 21.022) per a servei mòbil
		-H	Extraflexible (classe 6 de la UNE 21.022) per a servei mòbil
		-K	Flexible d'1 conductor per a instal·lacions fixes
		-R	Rígid de secció circular, de varis filferros cablejats
		-U	Rígid circular d'1 filferro
		-Y	Cintes de coure arrotllades en hèlice al voltant d'un suport tèxtil
8	Nº de conductors	N	Número de conductors
9	Signe de multiplicació	x G	Si no existeix conductor groc/verd Si existeix un conductor groc/verd
10	Secció nominal	mm <sup>2</sup>	Secció nominal

1: Indicarà els valors d' $U_0$  i  $U$  en la forma  $U_0/U$  expressat en kV, sent:

$U_0$  = Valor eficaç entre qualsevol conductor aïllat i terra.

$U$  = Valor eficaç entre 2 conductors de fase qualsevol d'un cable multipolar o d'un sistema de cables unipolars.

2: En els conductors "oropel" no s'especifica la secció nominal després del símbol Y.

En aquesta taula s'inclouen els símbols utilitzats en la denominació dels tipus constructius dels cables d'ús general a Espanya de les següents normes UNE:

UNE 21.031 (HD-21) Cables aïllats amb PVC de tensions nominals inferiors o iguals a 450/750 V.

UNE 21.027 (HD-22) Cables aïllats amb goma de tensions nominals inferiors o iguals a 450/750 V.

UNE 21.153 (HD-359) Cables flexibles plans amb coberta de PVC.

UNE 21.154 (HD-360) Cables aïllats amb goma per a utilització normal en ascensors.



UNE 21.160 Cables aïllats de policlorur de vinil (PVC) 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.

## DESIGNACIÓ DELS CABLES ELÈCTRICS DE TENSIONS NOMINALS ENTRE 1 kV I 30 kV

La designació dels cables de tensions nominals entre 1 i 30 kV es realitzarà d'acord amb la norma UNE 21.123. Les sigles de la designació indicaran les següents característiques:

- Tipus constructiu
- Tensió nominal del cable en kV
- Indicacions relatives als conductors

Caracterís-tica	Posició	Referència a:	Símbol	Significat
Tipus constructiu	1	Aïllament	V	PVC
			E	Polietilè
			R	Polietilè reticulat
			D	Etilè propilè
2	Pantalles (cables camp radial)	H	Pantalla semiconductora sobre el conductor i sobre l'aïllament i amb pantalla metàl·lica individual	
		HO	Pantalla semiconductora sobre el conductor i sobre l'aïllament i amb pantalla metàl·lica sobre el conjunt dels conductors aïllats (cables tripolars)	
3	Coberta de separació	E	Polietilè	
		V	PVC	
		N	Policloroprè	
		I	Polietilè clorosulfonat	
4	Proteccions metàl·liques	O	Pantalla sobre el conjunt dels conductors aïllats cablejats	
			Armadura de fleixos d'acer	



Característica	Posició	Referència a:	Símbol	Significat
			F	Armadura de fleixos d'alumini o aliatge d'alumini
			FA	Armadura de filferros d'acer
			M	Armadura filàstiques filferros d'acer
			M2	Armadura de filferros d'alumini o aliatge d'alumini
			MA	Armadura de platines d'acer
				Armadura de platines d'alumini o aliatge d'alumini
			Q	Tub continu de plom
			QA	Tub llis d'alumini
				Tub coarrugat d'alumini
			P	Trena fils d'acer
			A	Trena fils d'alumini o aliatge d'alumini
			AW	Trena fils de coure
			T	
			TA	
TC				
	5	Coberta exterior	E	Polietilè
			V	PVC
			N	Policloroprè
			I	Polietilè clorosulfonat
Tensió nominal	6	Tensió nominal <sup>1</sup>	U <sub>0</sub> /U kV	
Conductors	7	Nº conductors	N x	
	8	Secció nominal	S mm <sup>2</sup>	
	9	Forma del con-	K	Circular compacte



Caracterís-tica	Posició	Referència a:	Símbol	Significat
		ductor	S	Sectoral
			cap	Circular no compacte
	10	Naturalesa del conductor	Al	Alumini
			cap	Coure
	11	Pantalla metàl·lica	+H Sec. +O Sec.	Pantalla individual. Secció en mm <sup>2</sup>  Pantalla conjunta. Secció en mm <sup>2</sup>

1: Indicarà els valors d' $U_0$  i  $U$  en la forma  $U_0/U$  expressat en kV, sent:

$U_0$  = Valor eficaç entre qualsevol conductor aïllat i terra.

$U$  = Valor eficaç entre 2 conductors de fase qualsevol d'un cable multipolar o de un sistema de cables unipolars.

### Tipus de cable a utilitzar

Els conductors aïllats seran del tipus i denominació que es fixen en el Projecte i per a cada cas particular, podent substituir-se per altres de denominació diferent sempre que les seves característiques tècniques s'ajustin al tipus exigít. S'ajustaran a les Normes UNE 21.031, 21.022 i 21.123.

Els conductors a utilitzar seran, llevat que s'especifiquin altres diferents en altres documents del projecte, els següents:

- Els conductors que constitueixen les línies d'alimentació a quadres elèctrics correspondran a la designació RV 0,6/1 kV.
- Els conductors de potència per a l'alimentació a motors correspondran a la designació RV 0,6/1 kV.
- Els cables per a les línies de comandament i control correspondran a la designació VV500F.





En les instal·lacions en les quals s'especifiqui que hagin de col·locar-se cables no propagadors de l'incendi i sense emissió de fums ni gasos tòxics i corrosius (UNE 21031), aquestes hauran de satisfer els nivells de seguretat següents:

CARACTERÍSTIQUES	NORMES	VALORS S/NORMA
NO PROP. DE LA FLAMA	UNE-EN 50265-2-1	PASSAR ASSAIG
NO PROP. DE L'INCENDI	UNE-EN 50266-2 UNE-EN 50266-1	PASSAR ASSAIG
SENSE EMISSIO D'HALOGENS	UNE-EN 50267	DESPRECIABLE
SENSE CORROSIVITAT	UNE-EN 50267-2-3	pH > 4,3 c < 10 µS/mm
SENSE DESPRENIMENT DE FUMS OPACS (Transmitància lluminosa)	UNE-EN 50268	> 60 %

### Seccions mínimes

Les seccions mínimes utilitzades seran d'1,5 mm<sup>2</sup> en les línies de comandament i control i de 2,5 mm<sup>2</sup> en les línies de potència.

### Colors

Els colors dels conductors aïllats estaran d'acord amb la norma UNE 21.089, i seran els de la següent taula:

COLOR	CONDUCTOR
Groc-verd	Protecció
Blau clar	Neutre
Negre	Fase
Marró	Fase
Gris	Fase



Per a la col·locació dels conductors es seguirà l'assenyalat en la Instrucció ITC-BT-20.

### **Identificació**

Cada extrem del cable haurà de subministrar-se amb un mitjà autoritzat d'identificació. Aquest requisit tindrà vigència especialment per a tots els cables que acabin en la part posterior o en la base d'un quadre de comandaments i en qualsevol altra circumstància en que la funció del cable no sigui evident d'immediat.

Els mitjans d'identificació seran etiquetes de plàstic retolat, fermament subjectats al caixetí que precinta el cable o al cable.

Els conductors de tots els cables de control hauran d'anar identificats a títol individual en totes les terminacions per mitjà de cèl·lules de plàstic autoritzades que portin retolats caràcters indelebles, amb arranjament a la numeració que figuri en els diagrames de cablejat pertinents.

### **c.2.2. Canalitzacions Per Canonada Rígida Metà·lica**

Els tubs a emprar seran metà·lics rígids blindats, normalment d'acer, d'aliatge d'alumini i magnesi, de zinc o dels seus aliatges. Aquests tubs són estancs i no propagadors de la flama, roscats en ambdós extrems, galvanitzat en calent exterior-interior segons normes UNE 36.130 2R-91.

Compliran la normativa UNE 20.133 1R (dimensional) UNE-EN 50086-1 i UNE 20.324.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs metà·lics es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies paral·leles a les verticals i horitzontals que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.
- Les corbes practicades en els tubs seran continues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura seran els especificats pel fabricant conforme a UNE-EN 5086-2-2 (ITC-BT-21).
- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locats i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per això de registres que es considerin convenients i que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El número de corbes en angle recte situades entre dos registres



consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locats aquests.

Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes d'empalmament o derivació.

Per a que no pugui ser destruït l'aïllament dels conductors pel seu frec amb els cantells lliures dels tubs, els extrems d'aquests, quan penetrin en una caixa de connexió o aparell, estaran proveïts de broquets amb cantells arrodonits i dispositius equivalents o bé convenientment mecanitzats.

- Quan els tubs hagin rebut durant el decurs del seu muntatge algun treball de mecanització (roscat, corbat, etc.), s'aplicarà a les parts mecanitzades pintures antioxidants.

Igualment es tindrà en compte les possibilitats de que es produeixin condensacions d'aigua en l'interior dels mateixos, per la qual cosa s'escollirà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació de l'aigua en els punts més baixos d'ella i, inclòs, si fos necessari, establint una ventilació apropiada en l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, la utilització d'una "T" quan un dels braços no s'empra.

- Quan els tubs metàl·lics hagin de posar-se a terra, la seva continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada.
- No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics com conductors de protecció o de neutre.
- Per a la col·locació dels conductors es seguirà l'assenyalat en la Instrucció ITC-BT-20.

Quan el tubs es col·loquin en muntatge superficial es tindrà en conte, a més, les següents prescripcions:

- Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides protegides contra la corrosió i sòlidament subjectades. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions d'una i altra part dels canvis de direcció, en els empalmaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.
- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la que s'instal·lin, utilitzant els accessoris necessaris.
- En les alineacions rectes, les desviacions del eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2 per 100.



- Es convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una altura mínima de 2,50 metres sobre el sol, amb objecte de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

### **c.2.3. Canalitzacions Per Canonada Aïllant Rígida**

Els tubs a emprar seran aïllants rígids blindats, normalment de PVC, exempts de plastificant. Aquests tubs són estancs i no propagadors de la flama. Compliran la normativa UNE-EN 60423:96 (dimensional), UNE-EN 50086-1 i UNE 20.324.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs aïllants rígids es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies paral·leles a les verticals i horitzontals que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.
- Les corbes practicades en els tubs seran continues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura són els indicats en la ITC-BT-21
- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locats i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per això de registres que es considerin convenientes i que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El número de corbes en angle recte situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran en els tubs després de col·locats aquests.

Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes d'empalmament o derivació.

Per a que no pugui ser destruït l'aïllament dels conductors pel seu frec amb els cantells lliures dels tubs, els extrems d'aquests, quan penetrin en una caixa de connexió o aparell, estaran proveïts de broquets amb cantells arrodonits i dispositius equivalents o bé convenientment mecanitzats.

- Per a la col·locació dels conductors es seguirà l'assenyalat en la Instrucció ITC-BT-20.



- Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides protegides contra la corrosió i sòlidament subjectades. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,80 metres. Es disposaran fixacions d'una i altra part dels canvis de direcció i dels empalmaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.
- Es convenient disposar els tubs normals, sempre que sigui possible, a una altura mínima de 2,50 metres sobre el sol, amb objecte de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

#### **c.2.4. Canalitzacions Per Canonada Aïllant Flexible**

S'utilitzaran tubs flexibles articulats, per a instal·lacions encastades. No s'admetran connexions, sent la seva instal·lació de caixa a caixa.

Tot el material auxiliar, colzes, mànegues de connexió i derivació, etc. que utilitzin les instal·lacions amb tub rígid tindran les mateixes característiques exigides per als tubs. Les rosques estaran perfectament acabades i la unió es farà sense utilitzar estopa, sinó segell ardent, assegurant la completa estanquitat de tota la instal·lació.

Les connexions finals des de les canalitzacions tubulars fins als motors o altres aparells sotmesos a vibració es realitzarà mitjançant tubs aïllants flexibles de poliamida 6 color gris, lliures d'halògens, havent de tenir una longitud mínima de 500 mm. Aquests tubs seran estancs i no propagadors de la flama, amb una gran resistència a l'impacte i una protecció IP 67 (segons UNE 20.324).

Els tubs estaran classificats com a especialment indicats per a la protecció mecànica dels conductors elèctrics d'alimentació a màquines, instal·lacions mòbils o de difícil traçat.

Les connexions es realitzaran mitjançant racors de tipus giratori, aïllants, construïts amb el mateix material que els tubs, amb un grau de protecció IP 65.

El conjunt haurà de respondre a criteris constructius de gran solidesa i presentar un bon comportament en front als agents exteriors a que puguin estar sotmesos (resistència a olis minerals, àcids, etc).

#### **c.2.5. Safates de PVC**

Estaran fabricades en PVC rígid de gran rigidesa dielèctrica, anticorrosiu, no inflamable, classificació M1 (UNE 23727), de grau de protecció 9 contra els danys mecànics (UNE-EN 50102).



S'utilitzaran accessoris estàndard del fabricant per a colzes, angles, ruptures, encreuaments o recorreguts no estàndard. No es tallaran o torçaran les canals per conformar brides o altres elements de fixació o acoblament.

S'utilitzaran longituds estàndard per als trams no inferiors a 2 m de longitud. Els punts de suportació es situaran a la distància que fixi el fabricant, d'acord amb les específiques condicions de muntatge, no havent d'excedir entre si una separació major a 1,5 m.

S'instal·laran elements interns de fixació i retenció de cables a intervals periòdics compresos entre 0,25 m (conductors de diàmetre fins a 9 mm) i 0,55 m (conductors de diàmetre superior).

El número màxim de cables instal·lats en una canal no excediran als que es permetin d'acord a les normatives de referència. La canal serà dimensionada sobre aquestes bases a no ser que es defineixi o acordi el contrari.

En aquells casos en que la canal travesses murs, parets i sostres no combustibles, barreres contra el foc no metàl·liques hauran de ser instal·lades en la canal. Hauran de ser instal·lades barreres similars en els recorreguts verticals en els patis, i a intervals inferiors a 3 m.

Les canals seran equipades amb tapes del mateix material que la canal i seran totalment desmuntables al llarg de la longitud sencera d'aquests. La tapa serà subministrada en longituds inferiors a 2 m.

En els casos en que siguin necessaris separadors en les canals la terminació dels separadors serà la mateixa estàndard que la de canal.

Els acoblaments cobriran la total superfície interna de la canal i seran dissenyats de forma que la secció general de la canal casi exactament amb les juntes d'acoblament.

Les connexions a canalitzacions, caixes múltiples, interruptors, aparells en general i quadres de distribució seran realitzades per mitjà d'unitats d'acoblament embriades.

Quan les canals creuin juntes d'expansió de l'edifici es realitzarà una junta en la canal. Les connexions en aquest punt seran realitzades amb perforacions de fixació el·líptiques de forma que es permeti un moviment de 10 mm en ambdós sentits horitzontal i vertical.

En les canals de muntatge vertical s'instal·laran racks de fixacions per suportar els cables i prevenir el treball dels cables en els canvis de direcció, d'horitzontal a plànel vertical.



### **c.2.6. Caixes D'empalmament i Derivació per a Instal·lació de Superfície**

Les caixes per a instal·lacions de superfície estaran plastificades amb PVC fos en tota la seva superfície, tindran una tanca hermètica amb la tapa cargolada i seran de dimensions tals que s'adaptin folgadamente al tipus de cable o conductor que s'empri.

Estaran proveïdes de vàries entrades encunyades cegues en mides concèntriques, per poder disposar en la mateixa entrada forats de diferents diàmetres.

La fixació a sostre serà com a mínim de dos punts de fixació, es realitzarà mitjançant cargols d'acer, per la qual cosa hauran de practicar-se-li trepants en el fons de les mateixes. Haurà d'utilitzar-se arandelles de nylon en cargols per aconseguir una bona estanquitat.

Les connexions dels conductors s'executaran en les caixes i mitjançant borns, no podent connectar-se més de quatre fils en cada born. Aquestes borns aniran numerades i seran del tipus que s'especifiqui en els demés documents del projecte.

### **c.2.7. Caixes D'empalmament i Derivació per a Instal·lació Encastada**

Les caixes per a instal·lació encastada seran de baquelita, amb gran resistència dielèctrica, que no cremin ni es deformin amb el calor. Aquestes caixes han d'estar proveïdes d'una pestanya que contornegi la boca i altres elements que impedeixin la seva sortida de la paret, quan es manipulen, un cop encastades.

Han d'estar proveïdes de rebaixs en tota la seva superfície per facilitar l'entrada dels tubs. Les tapes aniran roscades les destinades a les caixes circulars, i amb cargols les destinades a caixes quadrades i rectangulars.

Les connexions dels conductors, en aquest tipus de caixa, es faran mitjançant borns amb cargols si no s'indica el contrari en altres documents del Projecte.

### **c.2.8. Quadres Elèctrics de Distribució**

Per a la centralització d'elements de mesura, protecció, comandament i control, es disposaran quadres elèctrics construïts d'acord amb els esquemes fixats en els plànols.



Els quadres elèctrics hauran d'atenir-se totalment als requisits de les Normes UNE-EN-60439.1 i UNE 20.324. Tots els components de material plàstic respondran al requisit d'autoextinguibilitat conforme a la norma UNE-EN 60695-2-1.

L'aparellatge i materials utilitzats per a la construcció dels quadres seran els indicats en el present projecte (memòria, pressupost i esquemes) o similars sempre que siguin acceptats per la Direcció Facultativa.

## **Construcció**

L'estructura del quadre serà metàl·lica de concepció modular ampliable. Els plafons perimetrals tindran un gruix no inferior a 10/10 (secundaris) i 15/10 (principals). El grau de protecció del conjunt serà IP40 IK07 (secundaris) i IP30 IK07 (principals), segons REBT amb un grau de protecció mínim IP30 i IK07.

Es dimensionaran en espai i elements bàsics per ampliar la seva capacitat en un 30% de la prevista inicialment.

Els quadres hauran de ser ampliables, els plafons perimetrals s'hauran de poder treure per mitjà de cargols. Aquests cargols seran de classe 8/8 amb un tractament anticorrosiu a base de zinc. El plafó posterior haurà de ser fix o pivotant amb frontisses. La porta frontal estarà proveïda de tancament amb clau; el revestiment frontal estarà constituït de vidre trempat.

Per a la previsió de la possibilitat d'inspecció de la resta del quadre, tots els components elèctrics seran fàcilment accessibles pel frontal mitjançant tapes cargolades o amb frontisses.

Sobre el plafó anterior estaran prevists forats per al pas dels òrgans de comandament.

Tot l'aparellatge quedarà fixat sobre carrils DIN o sobre plafons i travessers específics. La totalitat dels elements de suportació i fixació seran estandarditzats i de la mateixa fabricació que els components principals.

Els instruments i els llums de senyalització seran muntats sobre plafons frontals.

L'estructura tindrà una concepció modular, permetent les extensions futures. Grau de protecció adaptable sobre la mateixa armadura (estructura), d'un IP20 a IP54; o IP55.

Per garantir una eficaç resistència a la corrosió, l'estructura i els plafons hauran d'estar oportunament tractats i envernissats. El tractament base haurà de preveure el rentat, la fosfatització més passivació per crom o l'electrozincació de les làmines. Les làmines estaran envernissades amb pintura termoendurida a base de resines epoxi mesclades amb resina polièster, color final beige llis i semilúcid amb gruix mínim de 40 microns.





Es tindrà cura la convenient airejament de l'interior dels quadres disposant, si és necessari, finestres laterals en forma de gelosia, que permetin l'entrada d'aire però impedeixi l'accés de cossos estranys. Si a causa de les condicions de treball dels quadres, es preveuen temperatures superiors a 40 °C en el seu interior, s'adoptarà el sistema de ventilació forçada, amb termòstat incorporat.

Quan així es sol·licitin els quadres es subministraran en execució precintable, ja sigui el seu conjunt o parts d'ell mateix.

### Característiques elèctriques generals

Intensitat nominal	≤ 160 A	≤ 630 A	≤ 1.250 A	≤ 2.500 A	≤ 3.200 A
Tensió de utilització	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V
Tensió de aïllament	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V
Corrent de curta durada (380 V)	15kA eff/1sg	25kA eff/1sg	40kA eff/1sg	65kA eff/1sg	85 kA eff/1sg
Corrent de cresta admissible	33 kA	53 kA	88 kA	88 kA	187 kA
Freqüència	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz

### Embarrats

Es disposarà un sistema de barres de distribució format bàsicament per un suport fix compacte de tres pols més neutre. Les barres seran perforades de coure electrolític, estanyades i pintades. El dimensionat i número de barres així com la separació entre elles seran les recomanades pel fabricant d'acord amb les característiques elèctriques assenyalades.

Les barres seran de coure, perforades i es fixaran a l'armari amb l'ajut de suports fixes que acceptin fins a 3 barres per fase. L'elecció de la secció de les barres es realitzarà d'acord amb la intensitat permanent i el corrent de curt circuit que han de suportar.

Les derivacions de barres generals a aparellatge es farà amb platines de coure dimensionades per a la intensitat màxima prevista. Quan la intensitat sigui inferior a un 50% a l'admissible en la platina normalitzada de menor secció, les connexions es faran amb conductors flexibles de coure, aïllament de servei 750 V (fins a 6 mm<sup>2</sup>) i 1.000 V (superiors) amb terminals a pressió adequats a la secció emprada. Els cables es recolliran en canaletes aïllants classe M1 sobredimensionades en un 30%.



nº barres per fase	Secció	Intensitat admissible a 35 °C (A)	I cc màxima (A eff)
1	15 x 5	160	25
	20 x 5	250	20
	32 x 5	400	22
	50 x 5	600	30
	63 x 5	700	39
	80 x 5	900	52
	100 x 5	1.050	66
	125 x 5	1.200	75
2	50 x 5	1.000	66
	63 x 5	1.150	85
	80 x 5	1.450	85
	100 x 5	1.600	85
	125 x 5	1.950	85
3	63 x 5	1.600	85
	80 x 5	1.900	85
	100 x 5	2.200	85
	125 x 5	2.800	85

Depenent del valor del corrent de curt circuit, la separació màxima entre els suports del joc de barres es calcularà d'acord amb les instruccions del fabricant.

### Dispositius de maniobra i protecció

Seràn objecte de preferència conjunts que incorporin dispositius principalment del mateix constructor.



Haurà de ser garantida una fàcil individualització de la maniobra d'endoll, que haurà d'estar per tant concentrada en el frontal del compartiment.

A l'interior haurà de ser possible una inspecció ràpida i un fàcil manteniment.

La distància entre els dispositius i les eventuais separacions metàl·liques hauran d'impedir que interrupcions d'elevats corrents de curt circuit o avaries notables puguin afectar l'equipament elèctric muntat en compartiments adjacents.

Hauran d'estar en cada cas garantides les distàncies (perímetres de seguretat) del conjunt.

Tots els components elèctrics i electrònics hauran de tenir una targeta d'identificació que es correspongui amb el servei indicat en l'esquema elèctric.

Tots els conjunts d'interruptor i interruptor-diferencial estaran equipats amb contactes de senyalització i de dispar que permetin saber el seu estat des d'un sistema de gestió.

Tots els circuits governats per contactors disposaran d'un selector per a comandament manual o automàtic i de contactes oberts i tancats per poder ser accionats a distància. La maniobra serà independent per a cada contactor.

Els interruptors diferencials que s'intercalin en circuits d'alimentació a ordinadors hauran de respondre a la classe A "SI", superinmunitzats.

Els interruptors automàtics magnetotèrmics carril DIN seran de corba C, llevat que se n'especifiqui una altra de diferent, seran de tall omnipolar amb protecció activa en tots els pols.

Els interruptors automàtics de calibres superiors seran de caixa emmotllada amb seccionament de tall plenament aparent. Estaran equipats amb blocs de relès magnetotèrmics o electrònics per a protecció estàndard, llevat que se n'especifiqui una altra de diferent. La intensitat de regulació assignada correspondrà a la nominal més baixa que permeti el bloc de relès. Seran de tall omnipolar amb protecció activa en tots els pols.

Els interruptors estaran normalment alimentats per la part superior, llevat diverses exigències d'instal·lació; en tal cas podran estar previstes diverses solucions.

Tant en l'exterior dels quadres com en el seu interior, es disposaran rètols per a la identificació de l'aparellatge elèctric amb la finalitat de poder determinar en qualsevol moment el circuit al que pertanyen. Els rètols exteriors seran gravats inesborrables, de material plàstic o metàl·lic, fixats de forma imperdible i indicaran les funcions o serveis de cada element.

## **Connexionats**

### *Connexionat de potència*



L'aparellatge elèctric es disposarà en forma adequada per aconseguir un fàcil accés en cas d'avaría.

Es disposarà una borna de connexió per a la posada a terra de cada quadre. Tots els components metàl·lics que constitueixen la fusteria del quadre i la suportació de l'aparellatge estaran units elèctricament i connectats a una platina de posada a terra a la que es connectaran els conductors de terra de cadascun dels circuits que surten del quadre.

Tot el cablejat interior dels quadres, es canalitzarà per canaleta independent per al control i maniobra amb el circuit de potència i estarà degudament numerat d'acord amb els esquemes i plànols que es facilitin, de manera que en qualsevol moment siguin perfectament identificats tots els circuits elèctrics. Altrament s'hauran de numerar tots els borns de connexió per a les línies que surtin dels quadres de distribució així com les barres mitjançant senyals autoadhesives segons la fase. Totes les connexions s'efectuaran amb terminal a pressió adequat.

Els cables elèctrics emprats hauran de respondre a la categoria de no propagadors de l'incendi i sense emissió de fums ni gasos tòxics. La secció dels conductors serà la que s'assenyala en les MI.BT.017/004 en les condicions d'instal·lació que en elles es contemplen.

Els conductors seran dimensionats per al corrent nominal de cada interruptor.

Els borns i terminals de connexió, seran perfectament accessibles i dimensionats àmpliament, amb arranjament a les seccions de cable indicades. Les entrades i sortides de cables exteriors es faran per rasa o canal sota el quadre.

#### *Connexionat auxiliar*

Serà en conductor flexible amb aïllament de 3 kV, amb les següents seccions mínimes:

- 4 mm<sup>2</sup> per als TC (transformadors de corrent)
- 2,5 mm<sup>2</sup> per als circuits de comandament
- 1,5 mm<sup>2</sup> per als circuits de senyalització i transformadors de tensió

Cada conductor estarà completat d'un anell numerat corresponent al número sobre la regletera i sobre l'esquema funcional.

Hauran d'estar identificats els conductors per als diversos serveis (auxiliars en alterna, corrent continu, circuits d'alarma, circuits de comandament, circuits de senyalització), utilitzant conductors amb coberta diferent o posant en les extremitat anells de colors.



## **Muntatge i instal·lació**

Les dimensions dels quadres permetran un còmode manteniment i seran proposades per les empreses licitants, així com el tipus de construcció i disposició d'aparells, embarrats, etc. Juntament amb l'oferta es facilitaran els croquis necessaris per a una perfecta comprensió de les solucions presentades.

S'adjuntarà altrament l'esquema de quadre, en el que s'identifiquen fàcilment circuits i aparellatge. Es preveurà un suport adequat per a l'esquema del quadre, que es lliurarà per triplicat i en format reproduïble.

Els quadres hauran de ser muntats i connexionats en el taller per assegurar la seva qualitat, la correcta disposició de tots els seus elements i la seva adequada senyalització i per facilitar les tasques de control i proves exigibles.

L'instal·lador haurà de comprovar que les mesures exteriors dels quadres estan en relació amb les dels espais on han de quedar ubicats.

L'instal·lador haurà de verificar les característiques dels equips que s'alimenten dels quadres per assegurar-se del que el calibrat de les proteccions i el dimensionat de les connexions són els adequats.

## **CARACTERÍSTIQUES DELS DISPOSITIUS DE MANIOBRA I PROTECCIÓ**

### Interruptors automàtics compactes

Els interruptors automàtics de baixa tensió en caixa moldejada compliran amb les recomanacions internacionals i amb les normes dels principals països europeus. Compliran també amb la norma europea per a apartaments de baixa tensió EN 60947. En particular, serà d'aplicació la part 2, referent a interruptors automàtics (UNE-EN 60947-2).

Graus de protecció d'aquests aparells en cofret o armari:

- |                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| - Empunyadura vista:              | IP.40 |
| - Comandament rotatiu directe:    | IP.40 |
| - Comandament rotatiu perllongat: | IP.55 |
| - Telecomandament:                | IP.40 |

### **Característiques elèctriques**

Les característiques elèctriques generals dels interruptors s'enumeren a continuació. La resta de característiques es detallen en la memòria i esquemes de quadres:



Intensitat assignada:	100 - 3.200 A
Tensió assignada d'aïllament:	660 V
Freqüència assignada:	50/60 Hz
Nº de pols:	2-3 o 4
Poder de tall (380/415 V):	35 kA eff ( $P_n < 800$ kVA *)
	70 kA eff ( $800 < P_n < 2x800$ kVA *)
	150 kA eff ( $2x800 < P_n < 2x1.600$ kVA *)

Relès:

Magnetotèrmics: 100 - 630 A

Electrònics: 400 - 3.200 A

Instal·lació: Fixa

\* Transformadors encapsulats en resines.

$U_{cc} = 6\%$  fins a 1.250 kVA

$U_{cc} = 8\%$  per a 1.600 kVA

## Relès

Proteccions contra les sobrecàrregues mitjançant relès tèrmics regulables de 0,7 a 1 vegades  $I_r$  (A). Llindar màxim tots els pols carregats.

Proteccions contra els curt circuits mitjançant relès magnètics fixes o regulables, igual a  $I_{rm}$  (A). Llindar 2 pols carregats.

En lloc dels relès tèrmics i magnètics, es podran utilitzar unitats de control electrònic amb protecció contra les sobrecàrregues mitjançant dispositiu electrònic "llarg retard" i protecció contra els curt circuits mitjançant dispositiu electrònic instantani.

PROTECCIÓ LLARG RETARD regulable

Llindar de regulació  $I_r = I_n \times$  de 0,4 a 1

Temps de dispar a  $1,5 I_r$ (s) 120



PROTECCIÓ INSTANTÀNIA	regulable
Lindar de regulació $I_{nst} = I_r \times$	de 2 a 10
Precisió	$\pm 15 \%$

### **Auxiliars i accessoris**

Auxiliars adaptables:

- Contactes auxiliars.
- Bobina de mínima.
- Bobina d'emissió.

Accessoris adaptables:

- Cubreborns.
- Accessoris de connexionat.
- Enclavament per candau.
- Enclavament per pany.
- Comandament rotatiu.

### **Protecció diferencial**

En els casos que s'especifiquin en la memòria o els esquemes de quadres, els interruptors automàtics portaran associada una protecció diferencial consistent en un dispositiu diferencial residual, un bloc diferencial o un relè diferencial amb transformador toroidal separat.

Aquests dispositius hauran d'estar conforme amb la normativa vigent i protegits contra els dispars intempestius. Hauran de ser regulables en sensibilitat i en temps.

### **Telecomandament**

En los casos que s'especifiquin en la memòria o els esquemes de quadres, els interruptors podran estar equipats amb un telecomandament que permeti pugui ser accionat a distància



per dos o tres senyals a manera d'impulsos: obertura, tanca, rearmament. D'altra banda, l'interruptor automàtic podrà ser accionat manualment.

## **Proves**

Tots els tipus d'interruptors esmentats hauran d'haver estat sotmesos a les proves de tensió, aïllament, resistència al calor i demés assaigs, exigits a aquesta classe de material en la norma UNE-EN 60.898.

### Interruptors automàtics

Els interruptors automàtics seran del tipus i denominació que es fixen en el projecte, podent substituir-se per altres de denominació diferent, sempre que les seves característiques tècniques s'ajustin al tipus exigít, portin impresa la marca de conformitat a Normes UNE i hagi estat donada la conformitat per la Direcció Facultativa.

Aquests interruptors automàtics podran utilitzar-se per a la protecció de línies i circuits. Tots els interruptors automàtics hauran d'estar proveïts d'un dispositiu de subjecció a pressió per a que puguin fixar-se ràpidament i de manera segura a un carril normalitzat.

Per a la protecció de circuits monofàsics s'utilitzaran interruptors bipolars amb 2 pols protegits.

Els contactes dels automàtics hauran d'estar fabricats amb material resistent a la fusió.

Tots els tipus d'interruptors esmentats hauran d'haver estat sotmesos a les proves de tensió, aïllament, resistència al calor i demés assaigs, exigits a aquesta classe de material en la norma UNE-EN 60.898.

En cas de que s'accepti material no nacional, aquest s'acompanyarà de documentació en la que s'indiqui que aquest tipus d'interruptor s'ha assajat d'acord amb la Norma nacional que correspongui i concordi amb la IEC 898.

### Interruptors diferencials

Els interruptors diferencials seran del tipus i denominació que es fixin en el Projecte, podent substituir-se per altres de denominació diferent, sempre que les seves característiques tècniques s'ajustin al tipus exigít, compleixin las Normes UNE 20.383 y UNE-EN 61.008-1, porten impresa la marca de conformitat a Norma UNE i hagi estat donada la conformitat per la Direcció Facultativa.





Aquests interruptors de protecció tenen com a missió evitar els corrents de derivació a terra que puguin ser perillosos, i que normalment és independent de la protecció magnetotèrmica de circuits i aparells, a excepció d'utilització de "VIGI" (UNE-EN 61.009-1).

Reaccionaran amb tota la intensitat de derivació a terra que assoleixi o superi el valor de la sensibilitat de l'interruptor.

La capacitat de maniobra ha de garantir que es produeixi una desconexió perfecta en cas de tallacircuit i simultània derivació a terra.

Per ell hauran de passar tots els conductors que serveixin d'alimentació als aparells receptors, inclòs el neutre.

S'haurà de garantir la immunitat contra dispars intempestius en un mínim de 250 A de cresta pels instantanis i de 3 kA de cresta pels selectius, segons onda 8/20  $\mu$ s. La gamma residencial solament es podrà utilitzar pel seu ús específic.

En els interruptors diferencials del tipus súperimmunitzat (SI) s'haurà de garantir la immunitat contra dispars intempestius en un mínim de 3 KA de cresta pels instantanis i de 5 kA pels selectius segons onda 8/20  $\mu$ s.

#### Interruptors protectors del motor

Els interruptors protectors de motor seran del tipus modular, sense bloqueig de reconexió, i compliran amb les recomanacions internacionals i amb les normes dels principals països europeus (EI 17-5; etc). Compliran també amb la norma europea per a aparells de baixa tensió reconeguda per AENOR com a UNE-EN 60947, equivalent a la norma CEI 947. En particular serà d'aplicació la part 2, referent a interruptors automàtics i la part 4-1 referent a protectors de motor.

El grau de protecció d'aquests aparells serà IP.20.

#### **Característiques elèctriques**

Intensitat nominal permanent:	40 A
Tensió nominal:	660 V
Freqüència:	50 /60 Hz
Nº de pols:	2 o 3
Intensitat assignada de curt circuit (380/415 V):	35 kA eff



Longevitatat dels contactes segons AC3:	0,1 x 10 <sup>6</sup> man.
Freqüència de maniobra:	40 man./hora

### Relès

Proteccions contra les sobrecàrregues mitjançant relès tèrmics regulables entre 0,6 i 1 vegada la intensitat assignada permanent ( $I_u$ ). Llindar màxim tots els pols carregats compensats de -5 °C a +40 °C.

Proteccions contra els curt circuits mitjançant relès magnètics regulables entre 8,5 i 14 vegades la intensitat assignada permanent ( $I_u$ ). Llindar 2 pols carregats.

### Contactes auxiliars

Tensió nominal d'aïllament:	500 V
Intensitat nominal tèrmica:	6 A
Intensitat nominal d'ús (220 V):	3,5 A

### Accessoris adaptables

- Caixes IP 41 - IP 55.
- Accessoris de connexionat.
- Senyalitzador de desconexió.
- Indicador de curt circuit.
- Enclavament per candau.
- Bobines de desconexió.
- Accionament a distància.
- Accionament d'aturada d'emergència.



## **Protecció diferencial**

Aquests interruptors automàtics podran portar associada una protecció diferencial consistent en un dispositiu diferencial residual, un bloc diferencial o un relè diferencial amb transformador toroidal separat.

Aquests dispositius hauran d'estar d'acord amb la normativa vigent i protegits contra els disjunts intempestius. Podran ser regulables en el temps.

## **Contactors**

L'interruptor protector de motor es combinarà amb un contactor o un sistema de contactors associats (arrancada estrella-triangle), constituint els arrencadors de motor sense bloqueig de reconexió.

Els contactors de potència correspondran a la categoria d'ús AC-3.

Els guardamotors seran d'arrancada directe per a les potències compreses entre 0,06 i 4 kW (inclusives). Seran d'arrancada estrella-triangle a partir de 5,5 kW (inclusiu).

## **Telecomandament**

Els contactors podran estar equipats amb un sistema de telecomandament que permeti puguin ser accionats a distància per dos o tres senyals a manera de pulsos: obertura, tanca, estat. D'altra banda, l'interruptor - guardamotor podrà ser accionat manualment.

## **Proves**

Tots els equips d'interruptors esmentats hauran d'haver estat sotmesos a les proves de tensió, aïllament, resistència al calor i demés assaigs, exigits a aquesta classe de material en la norma UNE-EN 60 898.

### Interruptors, commutadors i contactors

Tots els aparells esmentats portaran inscrits en una de les seves parts principals i de forma ben llegible la marca de fàbrica, així com la tensió i intensitat nominals. Els aparells de tipus tancat portaran una indicació clara de la seva posició d'obert i tancat. Els contactes tindran dimensions adequades per deixar pas a la intensitat nominal de l'aparell, sense excessives elevacions de temperatura. Les parts sota tensió hauran d'estar fixades sobre peces aïllants, suficientment resistents al foc, al calor i a la humitat i amb la convenient resistència mecànica.



Les obertures per a entrades de conductors, hauran de tenir el tamany suficient per a que pugui introduir-se el conductor corresponent amb el seu envoltant de protecció.

Tots els interruptors, commutadors i contactors fins a 25 A hauran d'estar construïts per a 380 V com a mínim. Les distàncies entre les parts en tensió i entre aquestes i les de protecció hauran d'ajustar-se a les especificades per les reglamentacions corresponents. Els mateixos aparells amb intensitat superior a 25 A, hauran a més, d'estar construïts en forma que les distàncies mínimes entre contactes oberts i entre pols no siguin inferiors a les següents:

5 a 6 mm per als 25 - 125 A.

6 a 10 mm per als de més de 125 A.

La part mòbil ha de servir únicament de pont entre els contactes d'entrada o sortida. Les peces de contacte hauran de tenir elasticitat suficient per assegurar un contacte perfecte i constant. Els comandaments seran de material aïllant.

Els suports per aconseguir la ruptura brusca no serviran d'òrgans de conducció de corrent.

En els contactors, la temperatura dels debanats de les bobines no serà superior a les admeses en les reglamentacions vigents, havent-se d'especificar el temps propi de retard de desconexió, temps de desenganxament i temps total de desconexió. Tots els contactors hauran de tenir l'enganxament impedit, mentre no desaparegui la causa que li produï la desconexió.

Tot el material comprès en aquest apartat haurà d'haver estat sotmès als assaigs de tensió, aïllament, resistència al calor i comportament al servei exigits en aquesta classe d'aparells, en les normes UNE-EN 60947-4-1 i 20.353-1.

### Commutadors automàtics de xarxes

El commutador automàtic de xarxa estarà format per dos interruptors automàtics amb les característiques indicades en la memòria i esquemes de quadres, un automatisme de commutació, telecomandaments i platines d'automatisme i enclavament.

L'automatisme de commutació disposarà d'un selector manual que permeti el funcionament "automàtic" o "manual".

### **Commutació de xarxa "Normal" a "Reserva"**

L'actuació de l'automatisme de commutació es produirà després de detectar-se la manca de tensió en la xarxa "Normal" durant un temps  $T_1$ , que serà regulable com a mínim en un marge de 0,3 - 30 segons. Després de transcorregut aquest temps, l'automatisme donarà l'ordre d'arrencada al grup (si es tracta d'una commutació xarxa-grup) i al detectar la



presència de tensió en la xarxa "Reserva", produirà la commutació després d'un temps  $T_3$ , que serà regulable com a mínim en un marge de 0,3 - 30 segons.

### **Commutació de xarxa "Reserva" a "Normal"**

L'actuació de l'automatisme de commutació es produirà després de detectar-se la presència de tensió en la xarxa "Normal" durant un temps regulable com a mínim en un marge de 10 - 180 segons. Després d'aquest temps es produirà la commutació.

### **Enclavaments**

El commutador automàtic de xarxes haurà de comptar amb dos enclavaments dels interruptors automàtics: un mecànic i un altre elèctric realitzat per un circuit auxiliar.

### **Curtcircuit fusibles**

Tots els tallacircuits fusibles estaran construïts per a tensions de 250, 500 o 750 V. La intensitat nominal de fusible serà aquella que normalment circula pel circuit en càrrega.

Tot aquest material s'ajustarà a les proves de tensió, aïllament, resistència al calor, fusió i tallacircuits exigits a aquesta classe de material en la Norma UNE-EN 60127-1, UNE21.103, UNE-EN 60269-1 i recomanacions de l'AEE.

Els sòcols seran de material aïllant resistent a la humitat i de resistència mecànica adequada, no havent de sofrir deteriorament per la temperatura a que doni lloc el seu funcionament en les màximes condicions possibles admeses.

En el sòcol aniran gravats de manera ben visible la tensió i la intensitat nominals i la marca del fabricant.

Els orificis d'entrada de conductors hauran de tenir el tamany suficient per a que pugui introduir-se fàcilment el conductor amb l'envoltant de protecció. Els contactes han de ser amplis i resistir sense escalfament anormal les temperatures que ocasionen les sobrecàrregues.

Les connexions entre parts conductores de corrent han d'efectuar-se de manera que no puguin afluixar-se per l'escalfament natural del servei, ni per l'alteració de les matèries aïllants.

Les cobertes o tapes han de ser tals que evitin per complet la projecció del metall en cas de fusió i evitin en servei normal que puguin ser accessibles les parts en tensió.



Les distàncies mínimes entre parts sota tensió o entre aquestes i terra seran les fixades per les reglamentacions vigents.

Els cartutxos fusibles hauran d'estar construïts de manera que no puguin ser oberts sense eines i sense provocar desperfectes i els de fins a 60 A estaran construïts de manera que sigui impossible el reemplaçament d'un fusible d'intensitat donada per un altre d'intensitat superior a la nominal dels sòcols.

### c.2.9. Interruptors Automàtics Compactes

Els interruptors automàtics de baixa tensió en caixa moldejada compliran amb les recomanacions internacionals i amb les normes dels principals països europeus. Compliran també amb la norma europea per a aparells de baixa tensió EN 60947. En particular, serà d'aplicació la part 2, referent a interruptors automàtics (UNE-EN 60947-2).

Graus de protecció d'aquests aparells en cofret o armari:

- Empunyadura vista: IP.40 IK7
- Comandament rotatiu directe: IP.40 IK7
- Comandament rotatiu perllongat: IP.55 IK9
- Telecomandament: IP.40 IK7

### Característiques elèctriques

Les característiques elèctriques generals dels interruptors s'enumeren a continuació. La resta de característiques es detallen en la memòria i esquemes de quadres:

Intensitat assignada:	100 - 3.200 A
Tensió assignada d'aïllament:	660 V
Freqüència assignada:	50/60 Hz
Nº de pols:	2-3 o 4
Poder de tall (380/415 V):	35 kA eff ( $P_n < 800$ kVA *)
	70 kA eff ( $800 < P_n < 2x800$ kVA *)
	150 kA eff ( $2x800 < P_n < 2x1.600$ kVA *)



**Relès:**

Magnetotèrmics:	100 - 630 A
Electrònics:	400 - 3.200 A

Instal·lació: Fixa

\* Transformadors encapsulats en resines.  $U_{cc} = 6\%$  fins a 1.250 kVA  
 $U_{cc} = 8\%$  per a 1.600 kVA

**Relès**

Proteccions contra les sobrecàrregues mitjançant relès tèrmics regulables de 0,7 a 1 vegades  $I_r$  (A). Llindar màxim tots els pols carregats.

Proteccions contra els curt circuits mitjançant relès magnètics fixes o regulables, igual a  $I_{rm}$  (A). Llindar 2 pols carregats.

En lloc dels relès tèrmics i magnètics, es podran utilitzar unitats de control electrònic amb protecció contra les sobrecàrregues mitjançant dispositiu electrònic "llarg retard" i protecció contra els curt circuits mitjançant dispositiu electrònic instantani.

PROTECCIÓ LLARG RETARD	regulable
Llindar de regulació $I_r = I_n \times$	de 0,4 a 1
Temps de dispar a $1,5 I_r$ (s)	120
PROTECCIÓ INSTANTÀNIA	regulable
Llindar de regulació $I_{nst} = I_r \times$	de 2 a 10
Precisió	$\pm 15\%$

**Auxiliars i accessoris**

Auxiliars adaptables:

- Contactes auxiliars.
- Bobina de mínima.
- Bobina d'emissió.



Accessoris adaptables:

- Cubreborns.
- Accessoris de connexionat.
- Enclavament per candau.
- Enclavament per pany.
- Comandament rotatiu.

### **Protecció diferencial**

En els casos que s'especifiquin en la memòria o els esquemes de quadres, els interruptors automàtics portaran associada una protecció diferencial consistent en un dispositiu diferencial residual, un bloc diferencial o un relè diferencial amb transformador toroidal separat.

Aquests dispositius hauran d'estar conforme amb la normativa vigent i protegits contra els dispars intempestius. Hauran de ser regulables en sensibilitat i en temps.

### **Telecomandament**

En los casos que s'especifiquin en la memòria o els esquemes de quadres, els interruptors podran estar equipats amb un telecomandament que permeti pugui ser accionat a distància per dos o tres senyals a manera d'impulsos: obertura, tanca, rearmament. D'altra banda, l'interruptor automàtic podrà ser accionat manualment.

### **Proves**

Tots els tipus d'interruptors esmentats hauran d'haver estat sotmesos a les proves de tensió, aïllament, resistència al calor i demés assaigs, exigits a aquesta classe de material en la norma UNE-EN 60.898.





## **c.2.10. Interruptors Automàtics**

Els interruptors automàtics seran del tipus i denominació que es fixen en el projecte, podent substituir-se per altres de denominació diferent, sempre que les seves característiques tècniques s'ajustin al tipus exigint, portin impresa la marca de conformitat a Normes UNE i hagi estat donada la conformitat per la Direcció Facultativa.

Aquests interruptors automàtics podran utilitzar-se per a la protecció de línies i circuits. Tots els interruptors automàtics hauran d'estar proveïts d'un dispositiu de subjecció a pressió per a que puguin fixar-se ràpidament i de manera segura a un carril normalitzat.

Per a la protecció de circuits monofàsics s'utilitzaran interruptors bipolars amb 2 pols protegits.

Els contactes dels automàtics hauran d'estar fabricats amb material resistent a la fusió.

Tots els tipus d'interruptors esmentats hauran d'haver estat sotmesos a les proves de tensió, aïllament, resistència al calor i demés assaigs, exigits a aquesta classe de material en la norma UNE-EN 60.898.

En cas de que s'accepti material no nacional, aquest s'acompanyarà de documentació en la que s'indiqui que aquest tipus d'interruptor s'ha assajat d'acord amb la Norma nacional que correspongui i concordi amb la IEC 898.

## **c.2.11. Interruptors Diferencials**

Els interruptors diferencials seran del tipus i denominació que es fixin en el Projecte, podent substituir-se per altres de denominació diferent, sempre que les seves característiques tècniques s'ajustin al tipus exigint, compleixin las Normes UNE 20.383 y UNE-EN 61.008-1, porten impresa la marca de conformitat a Norma UNE i hagi estat donada la conformitat per la Direcció Facultativa.

Aquests interruptors de protecció tenen com a missió evitar els corrents de derivació a terra que puguin ser perillosos, i que normalment és independent de la protecció magnetotèrmica de circuits i aparells, a excepció d'utilització de "VIGI" (UNE-EN 61.009-1).

Reaccionaran amb tota la intensitat de derivació a terra que assoleixi o superi el valor de la sensibilitat de l'interruptor.

La capacitat de maniobra ha de garantir que es produeixi una desconexió perfecta en cas de tallacircuit i simultània derivació a terra.

Per ell hauran de passar tots els conductors que serveixin d'alimentació als aparells receptors, inclòs el neutre.



S'haurà de garantir la immunitat contra dispars intempestius en un mínim de 250 A de cresta pels instantanis i de 3 kA de cresta pels selectius, segons onda 8/20  $\mu$ s. La gamma residencial solament es podrà utilitzar pel seu ús específic.

En els interruptors diferencials del tipus súperimmunitzat (SI) s'haurà de garantir la immunitat contra dispars intempestius en un mínim de 3 KA de cresta pels instantanis i de 5 kA pels selectius segons onda 8/20  $\mu$ s.

## c.2.12. Interruptors, Commutadors i Contactors

Tots els aparells esmentats portaran inscrits en una de les seves parts principals i de forma ben llegible la marca de fàbrica, així com la tensió i intensitat nominal. Els aparells de tipus tancat portaran una indicació clara de la seva posició d'obert i tancat. Els contactes tindran dimensions adequades per deixar pas a la intensitat nominal de l'aparell, sense excessives elevacions de temperatura. Les parts sota tensió hauran d'estar fixades sobre peces aïllants, suficientment resistents al foc, al calor i a la humitat i amb la convenient resistència mecànica.

Les obertures per a entrades de conductors, hauran de tenir el tamany suficient per a que pugui introduir-se el conductor corresponent amb el seu envoltant de protecció.

Tots els interruptors, commutadors i contactors fins a 25 A hauran d'estar construïts per a 380 V com a mínim. Les distàncies entre les parts en tensió i entre aquestes i les de protecció hauran d'ajustar-se a les especificades per les reglamentacions corresponents. Els mateixos aparells amb intensitat superior a 25 A, hauran a més, d'estar construïts en forma que les distàncies mínimes entre contactes oberts i entre pols no siguin inferiors a les següents:

5 a 6 mm per als 25 - 125 A.

6 a 10 mm per als de més de 125 A.

La part mòbil ha de servir únicament de pont entre els contactes d'entrada o sortida. Les peces de contacte hauran de tenir elasticitat suficient per assegurar un contacte perfecte i constant. Els comandaments seran de material aïllant.

Els suports per aconseguir la ruptura brusca no serviran d'òrgans de conducció de corrent.

En els contactors, la temperatura dels debanats de les bobines no serà superior a les admeses en les reglamentacions vigents, havent-se d'especificar el temps propi de retard de desconexió, temps de desenganxament i temps total de desconexió. Tots els contactors hauran de tenir l'enganxament impedit, mentre no desaparegui la causa que li produí la desconexió.



Tot el material comprès en aquest apartat haurà d'haver estat sotmès als assaigs de tensió, aïllament, resistència al calor i comportament al servei exigits en aquesta classe d'aparells, en les normes UNE-EN 60947-4-1 i UNE 20.353-1.

### **c.2.13. Bateries Automàtiques de Condensadors**

Els equips de compensació d'energia reactiva estaran formats per bateries automàtiques de condensadors de baixa tensió. Les característiques principals es troben en la memòria i plànols del projecte.

Les bateries automàtiques de condensadors estaran construïdes segons les normes UNE-EN 60831-1:1998, UNE-EN 60831-2:1998, CEI 70/70A, CIB BC33.

Estaran formades pels següents elements:

#### **Condensadors**

Formaran esglaons trifàsics connectats en triangle.

Els condensadors estaran fabricats en polipropilè metal·litzat autoregenerable. En cap cas s'admetran els dielèctrics compostos de P.C.B.

S'inclouran també resistències de descàrrega, amb la finalitat de reduir la tensió residual dels condensadors després de la desconexió.

#### **CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES GENERALS DELS CONDENSADORS**

Variació de la capacitat amb la temperatura en el rang de

funcionament:	< 4 %
Classe d'aïllament:	0,6 kV
Tensió admissible a 50 Hz durant 1 minut:	3 kV
Límit a l'ona de xoc 1-2/50 s:	15 kV
Sobretensió de treball (llarga duració):	10 %
Sobretensió 15 minuts:	15 %
Sobreintensitat deguda als harmònics:	30 %



Factor de pèrdues (segons potència):	$0,2 \times 10^{-3}$ a $0,3 \times 10^{-3}$
Temperatura de funcionament permanent:	Fins a 50 °C
Temperatura mitja durant 24 h:	Fins a 40 °C

## Regulació

Els esglaons estaran pilotats per un regulador varmètric, que adaptarà de forma automàtica la potència reactiva subministrada pels condensadors a les necessitats de la xarxa, actuant sobre els contactors dels diferents esglaons. D'aquesta forma el factor de potència s'haurà de mantenir sempre en el valor desitjat.

El regulador serà electrònic, amb possibilitat de connexió i desconnexió manual, i amb indicació digital de  $\cos \varphi$  de la xarxa.

La configuració de les bateries serà tal que permetin la connexió de varis equips controlats per un sol regulador.

## Aparellatge de comandament i protecció

La maniobra dels condensadors es portarà a terme mitjançant contactors previstos especialment per a tal efecte. Per preservar la duració de vida dels contactors i condensadors, es limitaran els corrents de connexió mitjançant inductàncies de xoc, que constaran d'un cable formant una espira que uneixi el contactor de l'esglaó amb l'embarrat de la bateria. La secció d'aquest cable s'elegirà d'acord amb la potència de l'esglaó i la tensió de treball.

L'aparellatge de protecció estarà format per disjuntors o fusibles HPC. El poder de tall de l'aparellatge utilitzat serà com a mínim igual al corrent de curt circuit en el punt on la bateria de condensadors es connecta a la xarxa.

## Envoltant

Els equips es muntaran sota armari metàl·lic amb un grau de protecció mínim d'IP-21. L'envoltant complirà la Norma UNE-EN 60439.



### **c.2.14. Preses de Corrent**

Les caixes i clavilles d'endoll compreses en aquest apartat seran les construïdes per a una tensió mínima de 380 V amb intensitats normals de 10, 25 i 60 A.

Totes les parts de la caixa i de la clavilla accessibles al contacte normal seran de material aïllant. Es disposarà de la presa de terra que la reglamentació vigent exigeixi i amb les característiques i dimensions adequades. Les parts metàl·liques sota tensió hauran d'estar fixades sobre peces aïllants suficientment resistents al foc, al calor i a la humitat, tenint a més la resistència mecànica necessària.

Per a la connexió dels conductors hauran d'emprar-se borns amb cargols deixant previst l'espai suficient per a que la connexió pugui ser feta amb facilitat.

Tots els endolls d'aquest apartat hauran d'haver estat sotmesos als assaigs de tensió, aïllament, escalfament resistència mecànica i de comportament de servei que s'estipulen en la norma UNE 20.315.

### **c.2.15. Mecanismes encastables**

Les caixes par als mecanismes que compren aquest apartat seran encastables aïllants, del tipus universal enllaçables i estaran construïdes amb material termoplàstic o resina termoestable (baquelita).

Estaran proveïdes d'esteses encunyades per al pas dels tubs i s'introduiran en el forat realitzat a l'efectuar la regata de la instal·lació interior. Es tindrà cura en la col·locació de les mateixes a fi d'evitar correccions posteriors.

La seva distància al paviment, si no s'especifica una altra cosa en altres dels documents del projecte, serà la següent:

- Interruptors 10 A 250 V a 110 cm.
- Bases d'endoll 10/16 A 250 V entre 20 i 30 cm llevat en cuines i banys on la distància serà de 110 cm.
- Bases d'endolls 25 A 250 V a 70 cm.
- Preses de TV - FM entre 20 i 30 cm.
- Preses de telèfon entre 20 i 30 cm.
- Preses de telèfon mural a 150 cm.



La tapa quedarà adossada al paviment i totes les parts de la caixa i mecanisme accessible al contacte normal seran de material aïllant. Les parts metàl·liques sota tensió hauran d'estar fixades sobre peces aïllants al foc, al calor i a la humitat, tenint, a més, la resistència mecànica necessària. Els conductors hauran de penetrar en les caixes de mecanismes amb la longitud suficient per a que la connexió pugui ser feta amb facilitat, amb un mínim de 10 cm.

Partint de la base de que la distribució interior sigui monofàsica, els interruptors en funció de la missió que se'ls destini podran ser unipolars i bipolars per a 10 A 250 V.

Els interruptors unipolars s'empraran especialment per a l'encesa i apagat de punts de llum tant fixes com mòbils, així com per a l'accionament de petits electrodomèstics que no es consideren fixes.

Han de connectar-se sempre a la fase (conductors negre, marró o gris) mai al neutre (blau).

Els interruptors bipolars s'usaran especialment per a l'accionament (apagat i encesa) d'aparells de potència i tots aquells que es considerin fixes com termos, rentadores, rentavaixelles, escalfadors, etc.

Cada mecanisme es col·locarà de forma que quedi vertical. En el cas d'interruptors, si els dispositius de manipulació tenen un moviment vertical, l'aparell ha d'obrir-se quan s'efectua el moviment cap avall.

En funció de l'aplicació que se li vulgui donar, les preses de corrent estaran previstes amb presa de terra o sense ella; la intensitat mínima que han de poder suportar en règim permanent ha de ser 10 A 250 V i admetre com a mínim una clavilla amb espiga de 4 mm.

La Norma UNE 20315-94 defineix la forma i característiques de les bases amb presa de terra.

Totes aquestes bases han de poder suportar en règim permanent 16 A en corrent altern i 10 A en corrent continu.

Han d'admetre clavilles amb espiga de 4,8 mm i altrament assegurar un bon contacte per a les clavilles amb espiga de 4 mm.

## **C.2.16. Luminàries de Tubs Fluorescent d'Encesa Normal i Alta Freqüència**

Les lluminàries s'ajustaran pel que fa a la seva composició, muntatge, senyalització, rendiment i assaigs a l que especifica la Norma UNE-EN 60.598.



Altrament, cadascun dels seus components haurà d'acomplir les següents normes en la totalitat de les seves parts i complements vigents:

Reactància:	Norma	UNE-EN 60.920 UNE-EN 60.921
Casquets:	Norma	UNE-EN-60.061
Condensadors:	Norma	UNE-EN 61.048 UNE-EN 61.049
Encebadors:	Norma	UNE-EN 60.155-96
Portaencebadors i portalàmpades fluorescents:	Norma	UNE-EN 60.400-98
Tubs:	Norma	UNE-EN 60.081-99 UNE-EN 61.195
Cable:	Norma	UNE 21.031

Tant les reactàncies com els condensadors portaran impresa la marca de conformitat a normes UNE.

### **C.2.17. Luminàries de Tubs Fluorescent amb Reactància Electrònica i Alta Freqüència**

Les lluminàries s'ajustaran pel que fa a la seva composició, muntatge, senyalització, rendiment i assaigs al que especifica la Norma UNE-EN 60.598.

Altrament, cadascun dels seus components haurà de complir les següents normes en la totalitat de les seves parts i complements vigents:

Reactància electrònica:	Norma	UNE-EN 55.015 UNE-EN 60.928 UNE-EN 60.929 UNE-EN 61.000.3.2 UNE-EN 61.547
-------------------------	-------	---



Casquets:	Norma	UNE-EN-60.061
Portalàmpades fluorescents:	Norma	UNE-EN 60.400-98
Tubs:	Norma	UNE-EN 60.081-99
	Norma	UNE-EN 61.195
Cable	Norma	UNE 21.031

## C.2.18. Aparells Autònoms d'Emergència i Senyalització

L'enllumenat d'emergència i senyalització estarà constituït per aparells autònoms que compliran la norma UNE EN 60 598.2.22. Els aparells constituïts per làmpades incandesents seran conformes a la Norma UNE 20 062-93, mentre que els constituïts per làmpades fluorescents seran conformes a la Norma UNE 20 392-93.

En tots els casos incorporaran llums de senyalització . Estaran preparats per a la posada en repòs i reencesa mitjançant telecomandament. Els borns de telecomandament estaran protegits per prevenir la connexió accidental a 230V. Les bateries estaran constituïdes per acumuladors de Ni-Cd, que proporcionaran una autonomia mínima d'una hora, durant la qual la intensitat del flux lluminós serà estable.

Sempre que els aparells autònoms s'utilitzin com a enllumenat d'evacuació o enllumenat antipànic (entenenent com a tal els descrits en el punts 3.1.1. i 3.1.2 de la instrucció ITC-BT-28 del REBT) portaran incorporat un rètol adhesiu amb els pictogrames normalitzats, indicant les sortides i direccions d'evacuació d'emergència.

## C.2.19. Posada a Terra

Per aconseguir una adequada posada a terra i assegurar amb això unes condicions mínimes de seguretat, haurà de realitzar-se la instal·lació d'acord amb les instruccions següents:

La posada a terra es farà a través de piques d'acer, recobertes de coure, si no s'especifica el contrari en altres documents del projecte.

La configuració de les mateixes ha de ser rodona, d'alta resistència, assegurant una màxima rigidesa per facilitar la seva introducció en el terreny, evitant que la pica es doblegui degut a la força dels cops. Totes les piques tindran un diàmetre mínim de 19 mm i la seva longitud serà de dos metres.





Per a la connexió dels dispositius del circuit de posada a terra, serà necessari disposar de borns o elements de connexió que garanteixin una unió perfecta, tenint en compte que els esforços dinàmics i tèrmics en caso de tallacircuit són molt elevats.

Els conductors que constitueixin les línies principals de terra i les seves derivacions, seran de coure o d'un altre metall d'alt punt de fusió i la seva secció no podrà ser menor en cap cas de 16 mm<sup>2</sup> de secció per a les línies principals a terra, ni de 35 mm<sup>2</sup> de secció per a les línies d'enllaç amb terra si són de coure.

Els conductors nus enterrats en el sol es consideraran que formen part de l'elèctrode de posada a terra.

Si en una instal·lació existeixen preses de terra independents es mantindrà entre els conductors de terra una separació i aïllament apropiada a les tensions susceptibles d'aparèixer entre aquests conductors en cas de manca.

El recorregut dels conductors serà el més curt possible i sense canvis bruscs de direcció. No estaran sotmesos a esforços mecànics i estaran protegits contra la corrosió i desgast mecànic.

Els circuits de posada a terra formaran una línia elèctricament continua en la que no podran incloure's ni massa ni elements metàl·lics, qualsevol que siguin aquests. Les connexions a massa i a elements metàl·lics, s'efectuaran sempre per derivacions del circuit principal.

Aquests conductors tindran un bon contacte elèctric, tant amb les parts metàl·liques i massa com amb l'elèctrode. A aquests efectes es disposarà que les connexions dels conductors s'efectuïn amb molta cura per mitjà de peces d'empalmament adequades, assegurant una bona superfície de contacte de forma que la connexió sigui efectiva per mitjà de cargols, elements de compressió, reblons o soldadures d'alt punt de fusió.

Es prohibeix l'ús de soldadures de baix punt de fusió, tals com: estany, plata, etc.

## **C.2.20. Parallamps**

Els parallamps seran del tipus definit en altres documents del projecte.

En el sistema de puntes, els capçals dels parallamps s'instal·laran generalment en les parts més altes de l'edifici, de forma que els cons de protecció siguin el majors possible. Quan s'instal·lin varis parallamps units a distàncies inferiors a 20 m, el cable d'unió actuarà com a parallamps continu.

En el sistema reticular s'instal·larà una xarxa conductora en forma de malla dissenyada de manera que cap punt de la coberta quedi a més de 9 m d'un cable conductor. El perímetre d'aquesta malla es col·locarà en les arestes més elevades de l'edifici.



Els capçals de puntes seran de coure semidur, amb revestiment anticorrosiu o de bronze. Estaran proveïts de rosca per a unió amb la peça d'adaptació al pal i es soldarà en la seva base el cable de la xarxa conductora.

El pal serà d'acer galvanitzat de 50 mm de diàmetre nominal, amb rosca en la seva part superior.

Les fixacions del pal a murs o elements de construcció que sobresurtin de la coberta no estaran separades més de 700 mm.

La xarxa conductora estarà formada per un conductor nu de coure rígid de 50 mm<sup>2</sup> de secció mínima. Aquest conductor es subjectarà a la coberta i als murs mitjançant grapes col·locades a distància no major a 1 m.

Les unions entre conductors i entre aquests i altres elements de la instal·lació es realitzaran mitjançant soldadura aluminotèrmica.

Les corbes que efectui el conductor en el seu recorregut tindran un radi mínim de 200 mm amb una obertura de l'angle no superior als 60°.

Si no s'especifica el contrari en altres documents del projecte, en el sistema de puntes es disposaran tantes baixades com capçals de captació tingui l'edifici, amb un mínim de dues baixades. En el sistema reticular es col·locarà una baixada pels primers 100 m<sup>2</sup> de planta coberta per la xarxa més una baixada per cada 300 m<sup>2</sup> o fracció que excedeixi d'aquells, amb un mínim de dues baixades.

En la part inferior dels baixants es disposarà un tub de protecció d'acer galvanitzat de 40 mm de diàmetre nominal amb una longitud mínima de 2 m.

Els materials i equips d'origen industrial utilitzats en la instal·lació de protecció de parallamps, hauran d'acomplir les condicions funcionals i de qualitat fixades en les NTE, així com les corresponents normes i disposicions vigents relatives a fabricació i control industrial i les normes UNE relatives als esmentats materials.

Normes UNE de referència:

- UNE 21185:95
- UNE 21186:96
- UNE-EN 60099

