

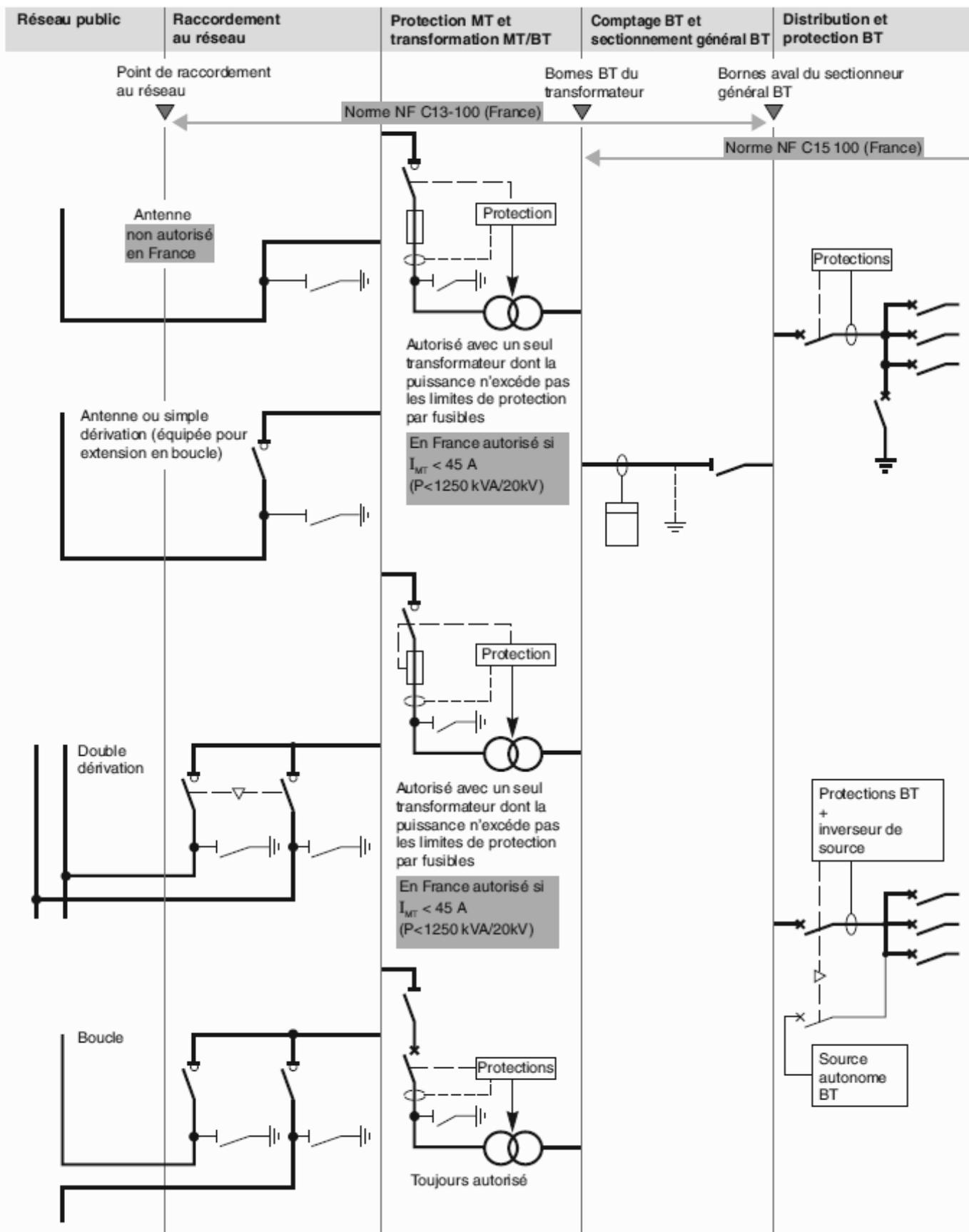
EXTENSION D'UN HOTEL.



DOSSIER TECHNIQUE

LE POSTE DE LIVRAISON A COMPTAGE BT

Documentation Schneider



LA GAMME SM6

La gamme SM6 est composée de cellules modulaires équipées d'appareillages fixes ou débrochables, sous enveloppe métallique, utilisant l'hexafluorure de soufre (SF6) ou le vide :

- b interrupteur-sectionneur ;
- b disjoncteur SF1, SFset ou Evolis ;
- b contacteur Rollarc 400 ou 400 D ;
- b sectionneur.

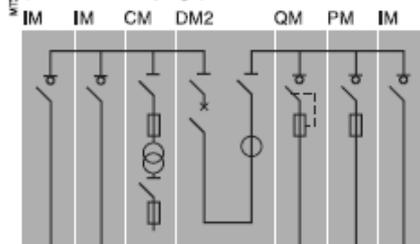
Les cellules SM6 permettent de réaliser la partie MT des postes de transformation MT/BT de distribution publique et des postes de livraison ou de répartition MT jusqu'à 24 kV.

Postes de transformation MT/BT



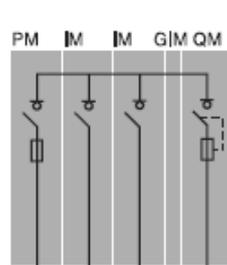
Norme UTE

Poste de livraison MT (abonnés à comptage)



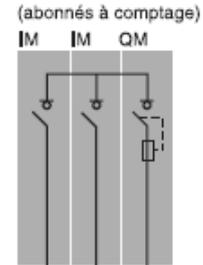
arrivée du poste de répartition

Poste mixte DP/Abonnés

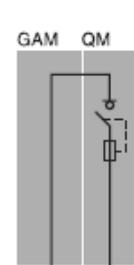


départ vers autres postes de boucle

Poste de livraison MT (abonnés à comptage)

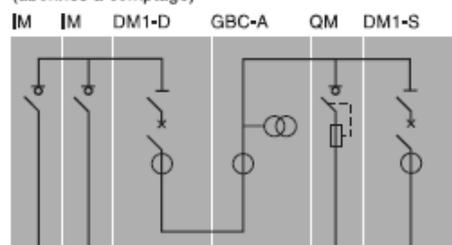


Sous-station



Autres normes

Poste de livraison MT (abonnés à comptage)



départ vers autres postes de boucle

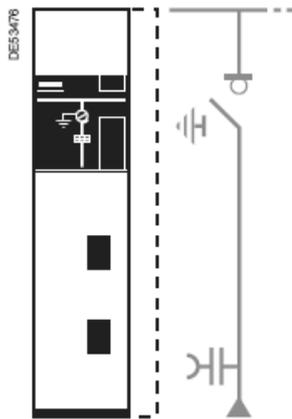
arrivée du poste de répartition principal

Définition des cellules

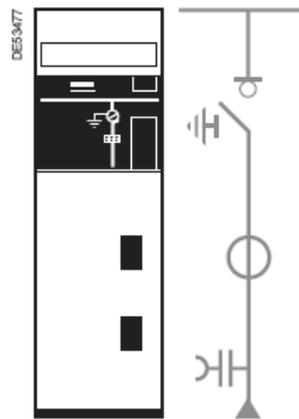
Les différentes cellules de la gamme SM6 entrant dans la composition des postes de transformation MT/BT et de répartition industriels sont :

- b IM, IMC, IMB interrupteur ;
- b EMB mise à la terre du jeu de barres ;
- b PM interrupteur-fusibles associés ;
- b QM, QMC, QMB combiné interrupteur-fusibles ;
- b CRM contacteur et contacteur-fusibles ;
- b DM1-A, DM1-D, DM1-S disjoncteur (SF6) simple sectionnement ;
- b DMV-A, DMV-D, DMV-S disjoncteur (vide) simple sectionnement ;
- b DM1-W, DM1-Z disjoncteur (SF6) débrochable simple sectionnement ;
- b DM2 disjoncteur (SF6) double sectionnement ;
- b CM, CM2 transformateurs de potentiel ;
- b GBC-A, GBC-B mesures d'intensité et/ou de tension ;
- b NSM-câbles pour arrivée prioritaire et secours ;
- b NSM-barres pour arrivée prioritaire et câbles pour secours ;
- b GIM gaine intercalaire ;
- b GEM gaine d'extension ;
- b GBM gaine de liaison ;
- b GAM2, GAM gaine d'arrivée ;
- b SM sectionneur ;
- b TM transformateur MT/BT pour auxiliaires ;
- b autres cellules, nous consulter.

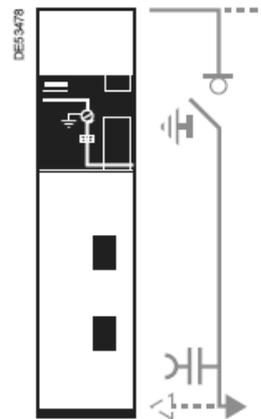
Raccordement aux réseaux



**Interrupteur
IM (375 ou 500 mm)**

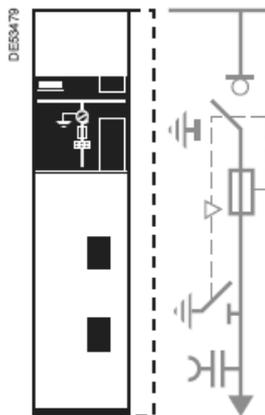


**Interrupteur
IMC (500 mm)**

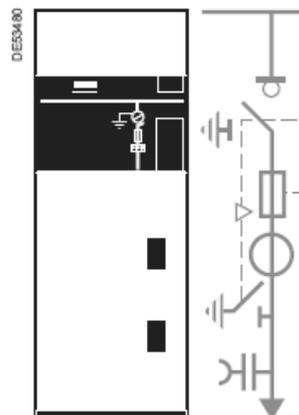


**Interrupteur
avec ou sans sectionneur
de mise à la terre
départ droite ou gauche
IMB (375 mm)**

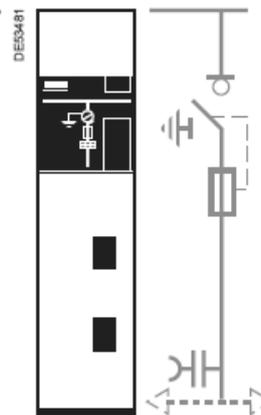
Protection par interrupteur-fusibles



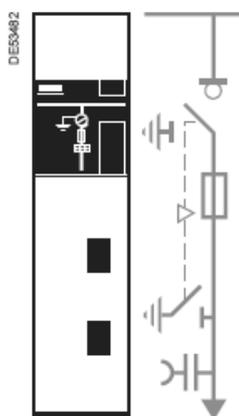
**Combiné
interrupteur-fusibles
QM (375 ou 500 mm)**



**Combiné
interrupteur-fusibles
QMC (625 mm)**

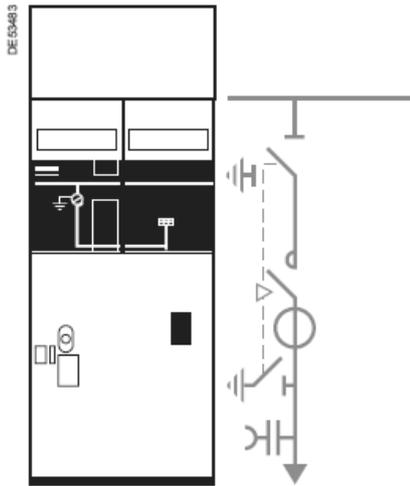


**Combiné
interrupteur-fusibles
départ droite ou gauche
QMB (375 mm)**

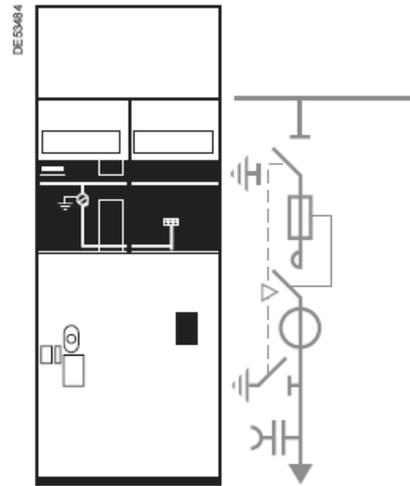


**Interrupteur-fusibles associés
PM (375 mm)**

Protection par contacteur

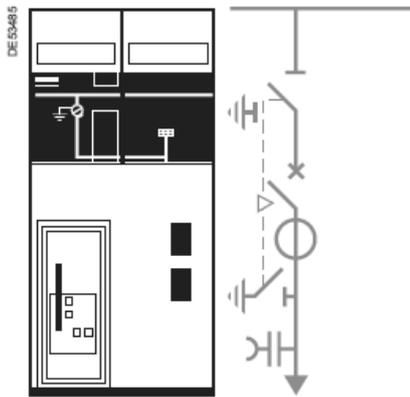


**Contacteur
CRM (750 mm)**

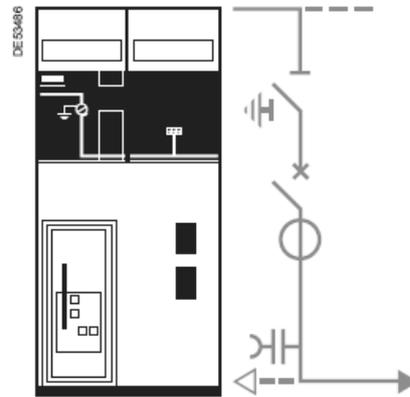


**Contacteur-fusibles
CRM (750 mm)**

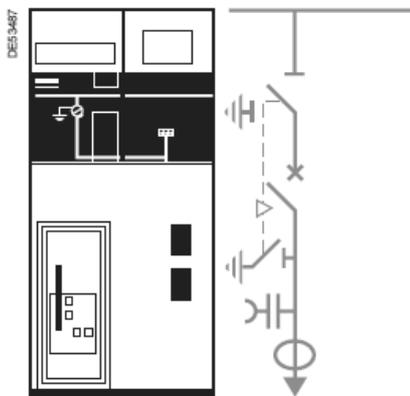
Protection par disjoncteur à coupure dans le SF6



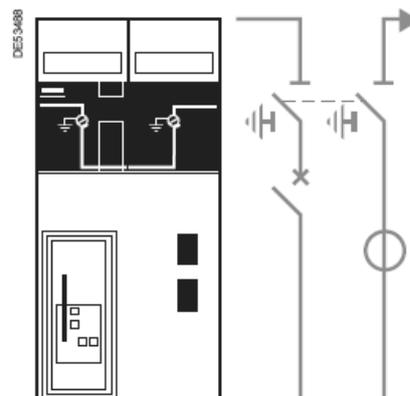
**Disjoncteur déconnectable
simple sectionnement
DM1-A (750 mm)**



**Disjoncteur déconnectable
simple sectionnement
départ droite ou gauche
DM1-D (750 mm)**



**Disjoncteur déconnectable
simple sectionnement
avec protection autonome
DM1-S (750 mm)**



**Disjoncteur déconnectable
double sectionnement
départ droite ou gauche
DM2 (750 mm)**

Identification

Les cellules SM6 sont identifiées par un symbole comprenant :

- b la désignation de la fonction, donc du schéma électrique : IM, QM, DM1, CM, DM2...
- b l'intensité assignée de l'appareil : 400 - 630 - 1250 A ;
- b la tension assignée : 7,2 - 12 - 17,5 - 24 kV ;
- b les valeurs maximales des courants de courte durée admissibles : 12,5 - 16 - 20 - 25 kA. 1 s ;

Exemple pour une cellule : IM 400 - 24 - 12,5

Les valeurs ci-dessous sont données pour des températures de fonctionnement comprises entre - 5 °C et + 40 °C et pour une installation située à une altitude inférieure à 1000 m.



Tenue à l'arc interne :

- standard : 12,5 kA 1 s, IAC : A-FL
- renforcée : 16 kA 1 s, IAC : A-FLR & IAC : A-FL en conformité avec CEI 62271-200.

Indice de protection :

- classes : PI (cloisonnement)
- perte de continuité de service : LSC2A
- cellules : IP3X
- entre compartiments : IP2X
- Cellule : IK08.

Compatibilité électromagnétique :

- pour les relais : tenue 4 kV, selon recommandation CEI 60801.4
- pour les compartiments :
 - champ électrique :
 - 40 dB d'atténuation à 100 MHz
 - 20 dB d'atténuation à 200 MHz
 - champ magnétique : 20 dB d'atténuation en dessous de 30 MHz.

Températures :

Les cellules doivent être stockées et installées dans un local sec, à l'abri des poussières, avec des variations de températures limitées.

- stockage : de - 40 °C à + 70 °C,
- fonctionnement : de - 5 °C à + 40 °C,
- autres températures, nous consulter.

Caractéristiques générales

Tension assignée	Ur	kV	7,2	12	17,5	24	
Niveau d'isolement							
Isolément	Ud	50/60 Hz, 1 mn (kV eff.)	20	28	38	50	
Sectionnement	Ud	50/60 Hz, 1 mn (kV eff.)	23	32	45	60	
Isolément	Up	1,2/50 µs (kV crête)	60	75 ⁽¹⁾	95	125	
Sectionnement	Up	1,2/50 µs (kV crête)	70	85	110	145	
Pouvoir de coupure							
Transformateur à vide	A		16				
Câbles à vide	A		31,5				
Intensité assignée	Ir	A	400-630-1250				
Courant de courte durée admissible	Ik/tk	(kA/1 s)	25	630 - 1250			
			20	630 - 1250			
			16	630 - 1250			
			12,5	400 - 630 - 1250			
Pouvoir de fermeture	Ima	(kA)	62,5	630	NA		
			50	630			
			40	630			
			31,25	400 - 630			

(1) Limité à 60 kV crête pour la cellule CRM. NA : Non Applicable

Pouvoir de coupure maximum (Isc)

Tension assignée	Ur	kV	7,2	12	17,5	24
Cellules						
IM, IMC, IMB, NSM-câbles, NSM-barres	A		630 - 800 ⁽¹⁾			
PM, QM, QMC, QMB	kA		25		20	
CRM	kA		10	8	NA	
CRM avec fusibles	kA		25		NA	
Gamme disjoncteur à coupure dans le SF6						
DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z, DM1-S, DM2	kA		25		20	
Gamme disjoncteur à coupure dans le vide						
DMV-A, DMV-D, DMV-S	kA		25		20	NA
DMVL-A	kA		20			

(1) En 800 A, nous consulter. NA : Non Applicable

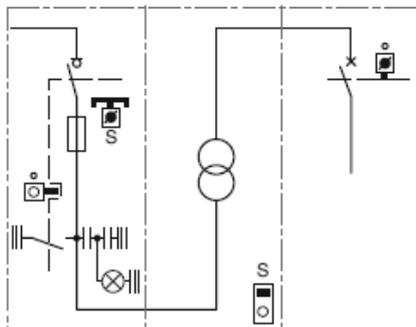
Endurance

Cellules	Endurance mécanique	Endurance électrique
IM, IMC, IMB, PM, QM ⁽¹⁾ , QMC ⁽¹⁾ , QMB ⁽¹⁾ , NSM-câbles, NSM-barres	CEI 60265 1000 manœuvres classe M1	CEI 60265 100 coupures à Ir, cos φ = 0,7, classe E3
CRM	Sectionneur	CEI 62271-102 1000 manœuvres
	Rollarc 400	CEI 62470 300 000 manœuvres
	Rollarc 400D	100 000 manœuvres
Gamme disjoncteur à coupure dans le SF6		
DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z, DM1-S, DM2	Sectionneur	CEI 62271-102 1000 manœuvres
	Disjoncteur SF	CEI 62271-100 10 000 manœuvres classe M2
		CEI 62271-100 40 coupures à 12,5 kA 25 coupures à 25 kA 10 000 coupures à Ir, cos φ = 0,7, classe E2
Gamme disjoncteur à coupure dans le vide		
DMV-A, DMV-D, DMV-S	Interrupteur	CEI 60265 1000 manœuvres classe M1
	Disjoncteur Evolis	CEI 62271-100 10 000 manœuvres classe M2
		CEI 62271-100 10 000 coupures à Ir, cos φ = 0,7, classe E2
DMVL-A	Sectionneur	CEI 62271-102
	Disjoncteur Evolis	CEI 62271-100 10 000 manœuvres classe M2
		CEI 62271-100 10 000 coupures à Ir, cos φ = 0,7, classe E2

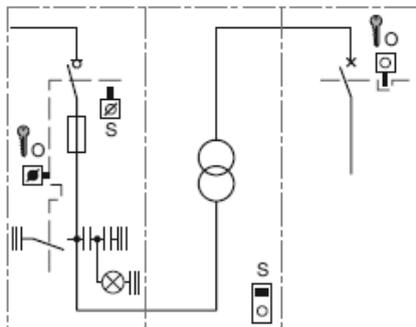
(1) Selon CEI 62271-105, 3 coupures à cos φ = 0,2
■ 1730 A sous 12 kV ■ 1400 A sous 24 kV ■ 2600 A sous 5,5 kV

PROTECTIONS D'UN POSTE DE LIVRAISON H.T.

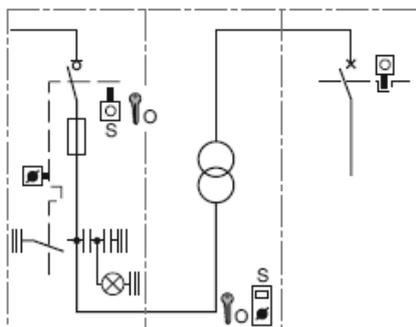
Documentation Schneider



Interrupteur et disjoncteur MT fermés
(transformateur sous tension)



Accès aux fusibles MT



Accès aux bornes du transformateur

Légende

		Clef absente	Clef libre
		Clef prisonniere	Clef prisonniere
		Panneau ou porte	

Fig. B17 : Exemple de verrouillage MT/BT/TR

L'accès aux bornes de connexion MT et BT du transformateur (protégé en amont par une cellule de protection interrupteur-fusibles MT (comportant un interrupteur-sectionneur MT, les fusibles MT et un sectionneur de terre MT) doit être réalisé en conformité avec la procédure stricte décrite ci-dessous. Cette procédure est illustrée par les schémas de la **Figure B17**.

Note : le transformateur est, dans cet exemple, équipé de prises MT débroschables⁽¹⁾ qui peuvent être embroschées uniquement après le déverrouillage d'un dispositif de fixation commun à toutes les prises phases.

Les interrupteurs-sectionneurs et le sectionneur de terre MT sont mécaniquement interverrouillés de sorte qu'un seul de ces deux appareils peut être fermé c'est-à-dire la fermeture d'un des appareils verrouille automatiquement l'autre en position «ouvert».

Procédure pour l'isolation et la mise à la terre du transformateur de puissance et pour la déconnexion des prises débroschables (ou du retrait du capot de protection)

Conditions initiales

- L'interrupteur-sectionneur MT et le disjoncteur BT sont fermés.
- Le sectionneur de terre MT est verrouillé en position ouvert par clef «O».
- La clef «O» est prisonnière sur le disjoncteur BT tant que ce disjoncteur est fermé.

Etape 1

- Ouvrir le disjoncteur BT et le verrouiller avec la clef «O».
- La clef «O» est maintenant libérée.

Etape 2

- Ouvrir l'interrupteur MT.
- Vérifier que les indicateurs de «présence tension» sont éteints (lorsque l'interrupteur est ouvert).

Etape 3

- Déverrouiller le sectionneur de terre MT avec la clef «O» et fermer le sectionneur de terre.
- La clef «O» est maintenant prisonnière.

Etape 4

Le panneau d'accès aux fusibles MT peut maintenant être enlevé (c'est-à-dire est déverrouillé par la fermeture du sectionneur de terre). La clef «S» placée à l'intérieur du compartiment derrière ce panneau est prisonnière tant que l'interrupteur MT est fermé.

- Tourner la clef «S» pour verrouiller l'interrupteur, ouvert à l'étape 2, en position «ouvert».
- La clef «S» est maintenant libérée.

Etape 5

La clef «S» permet de désarmer le dispositif de verrouillage, suivant le cas :

- des prises débroschables MT du transformateur,
- du capot de protection des bornes de connexion du transformateur.

Dans les deux cas, si une ou plusieurs bornes MT sont rendues accessibles (dénudées par le débroschage des prises ou par le retrait du capot), la clef «S» reste prisonnière dans la boîte de verrouillage. Ceci permet d'intervenir sur ces bornes en étant sûr qu'elles sont hors tension (personne ne peut utiliser la clef «S» sans avoir préalablement remis les prises embroschables ou le capot).

Le résultat de la procédure précédente est :

- L'interrupteur MT est verrouillé en position «ouvert».
- La clef «S» est prisonnière dans la boîte de verrouillage des prises du transformateur tant que les prises MT sont accessibles (exposées au contact).
- Le sectionneur de terre MT est en position «fermé» mais n'est pas verrouillé, c'est-à-dire il peut être ouvert ou fermé, ce qui permet, par ouverture, des essais sur les têtes de câbles. Toutefois, lors de travaux de maintenance, un cadenas est généralement utilisé pour verrouiller le sectionneur de terre en position «fermé», la clef du cadenas étant détenue par le responsable des travaux de maintenance.
- Le disjoncteur BT est verrouillé en position «ouvert» par la clef «O» qui est prisonnière du fait que le sectionneur de terre MT est en position «fermé».
- L'accès au transformateur, isolé et mis à la terre, est parfaitement sécurisé. Il faut noter que les bornes de connexion amont de l'interrupteur-sectionneur peuvent rester sous tension dans la procédure décrite ci-dessus du fait que celles-ci sont situées dans un compartiment séparé et non accessible dans le cas de l'appareillage de l'exemple ci-dessus. Toute autre solution technique où il existe des bornes de connexion exposées au contact dans des compartiments accessibles, nécessiterait d'autres mises hors tension et des interverrouillages supplémentaires.

(1) Le transformateur peut également être équipé d'un capot de protection recouvrant les trois bornes de connexion MT.

PROTECTION DU TRANSFORMATEUR.

Le calibre des fusibles à installer dans des cellules de protection SM6 type PM, QM, QMB et QMC, dépend entre autres des éléments suivants :

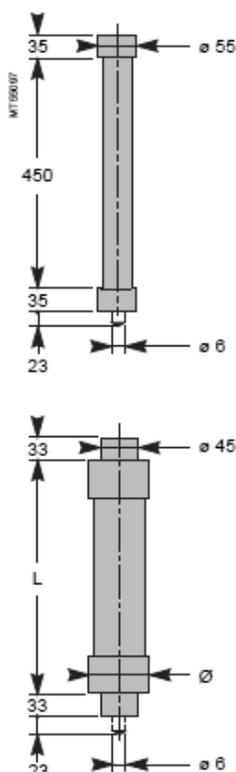
- b tension de service ;
- b puissance du transformateur ;
- b technologie des fusibles (constructeur) ;

Différents types de fusibles avec percuteur à énergie moyenne peuvent être installés :

- b selon norme UTE NCF 64.210 type Soléfuse ;
- b selon recommandation CEI 60.282.1 et dimensions DIN 43.625 type Fusarc CF.

Exemple : cas général, pour la protection d'un transformateur de 400 kVA-10 kV, on choisira des fusibles Soléfuse calibre 43 A ou des fusibles Fusarc CF calibre 50 A.

Par interrupteur-fusibles



Soléfuse (normes UTE)				
tension assignée (kV)	calibre (A)	L (mm)	Ø (mm)	masse (kg)
7,2	6,3 à 125	450	55	2
12	100			
17,5	80			
24	6,3 à 63			

Fusarc CF (normes DIN)				
tension assignée (kV)	calibre (A)	L (mm)	Ø (mm)	masse (kg)
7,2	125	292	86	3,3
12	6,3 à 20	292	50,5	1,2
	25 à 40	292	57	1,5
	50 à 100	292	78,5	2,8
24	6,3 à 20	442	50,5	1,6
	25 à 40	442	57	2,2
	50 à 63	442	78,5	4,1
	80	442	86	5,3

Autres (normes DIN)				
tension assignée (kV)	calibre (A)	L (mm)	Ø (mm)	masse (kg)
7,2	160	292	85	3,8
	200	292	85	3,8
12	125	292	67	2
	160	292	85	3,8
	200	292	85	3,8
17,5	125	442	85	5,4
24	100	442	85	5,4
	125	442	85	5,4

Tableau de choix

Le code couleur est lié à la tension assignée du fusible.
Calibre en A - utilisation sans surcharge à - 5 °C < t < 40 °C.
En cas de surcharge ou au-delà de 40 °C, nous consulter.

Type de fusible	Tension de service (kV)	Puissance du transformateur (kVA)																Tension assignée (kV)	
		25	50	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	
Soléfuse (normes UTE NFC 13.100, 64.210)																			
	5,5	6,3	16	31,5	31,5	63	63	63	63										7,2
	10	6,3	6,3	16	16	31,5	31,5	31,5	63	63	63	63							
	15	6,3	6,3	16	16	16	16	16	43	43	43	43	43	63					
	20	6,3	6,3	6,3	6,3	16	16	16	16	43	43	43	43	43	63				24
Soléfuse (cas général, norme UTE NFC 13.200)																			
	3,3	16	16	31,5	31,5	31,5	63	63	100	100									7,2
	5,5	6,3	16	16	31,5	31,5	63	63	80	80	100	125							
	6,6	6,3	16	16	16	31,5	31,5	43	43	63	80	100	125	125					
	10	6,3	6,3	16	16	16	31,5	31,5	43	43	63	80	80	100	100				12
	13,8	6,3	6,3	6,3	16	16	16	16	31,5	31,5	43	63	63	80	80				17,5
	15	6,3	6,3	16	16	16	16	16	31,5	31,5	43	43	63	80					
	20	6,3	6,3	6,3	6,3	16	16	16	16	31,5	31,5	43	43	63					24
	22	6,3	6,3	6,3	6,3	16	16	16	16	31,5	31,5	43	63	63					
Fusarc CF (normes DIN)																			
	3,3	16	25	40	50	50	80	80	100	125	125	160	200*						7,2
	5,5	10	16	31,5	31,5	40	50	50	63	80	100	125	125	160	160				
	6,6	10	16	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	125	125	160				
	10	6,3	10	16	20	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	100	125	200*		12
	13,8	6,3	10	16	16	20	25	31,5	31,5	40	50	50	63	80	80	100	125*	125*	17,5
	15	6,3	10	10	16	16	20	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	125*	125*	
	20	6,3	6,3	10	10	16	16	25	25	31,5	40	40	50	50	63	80	100	125*	24
	22	6,3	6,3	10	10	10	16	20	25	25	31,5	40	40	50	50	80	80	100	

LE TRANSFORMATEUR.



transformateurs de distribution HTA/BT

type cabine, immergés dans de l'huile minérale

de 50 à 2500 kVA

tension d'isolement ≤ 24 kV – norme NF EN 50464-1, pertes FRANCE

normes

Transformateurs conformes aux normes :

- NF EN 50464-1
- NF EN 60076-1 à 10

Produits constitués de composants neufs garantissant l'exemption de PCB

description

Transformateurs de distribution triphasés, 50 Hz, immergés dans de l'huile minérale, présentant les caractéristiques suivantes :

- étanche à remplissage total (ERT)
- couvercle boulonné sur cuve
- refroidissement naturel type ONAN
- type intérieur ou extérieur (à préciser à la commande)
- traitement de surface anticorrosion : classe C3(M) selon ISO 12944-2
- teinte finale RAL 7033
- indice de protection IP00 (version sans capot)

diélectrique liquide

- huile minérale isolante neuve
- testé selon CEI 60296
- compatible avec tous les composants du transformateur

équipements de base

- 1 commutateur de réglage sur couvercle à 3 ou 5 positions, manœuvrable hors tension et cadenassable
- 3 traversées embrochables HTA 250 A / 24 kV sur couvercle
- 4 traversées passe-barres BT (à partir de 250 kVA)
- 4 traversées porcelaine BT (de 50 à 160 kVA)
- 4 galets de roulement plats et orientables
- 2 anneaux de levage et de décuivage
- 2 œilletons de tirage sur châssis
- 2 bornes de terre sur couvercle (goujon-M12)
- 1 orifice de remplissage
- 1 dispositif de vidange (type A22 jusqu'à 1000 kVA, type A31 au-delà de 1000 kVA)
- 1 plaque signalétique en aluminium



- capot BT plombable type IP21 ou IP54 (uniquement avec traversées embrochables côté HTA)
- système de verrouillage des traversées embrochables (avec ou sans serrure)
- 3 connecteurs séparables pour traversées embrochables - droits ou en équerre (caractéristiques du câble à préciser)
- bac de rétention

options

- relais de protection (DMCR ou DGPT2) sur orifice de remplissage
- 1 doigt de gant libre
- dispositif de contrôle dans doigt de gant (thermomètre 0 ou 2 contacts à aiguille à maxi., thermostat 2 contacts, etc...)
- 3 traversées porcelaine HTA 250 A
- 4 traversées porcelaine BT (à partir de 250 kVA)

Note : Pour toute autre performance : pertes, encombrements, bruits réduits, tension primaire HT < 15 kV ou > 24 kV, protection anticorrosion renforcée, etc., nous consulter

caractéristiques électriques

puissance assignée (kVA)		50	100	160	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	
tension assignée	primaire	15 et/ou 20 kV														
	secondaire à vide	410 V entre phases, 237 entre phases et neutre														
niveau d'isolement assigné ⁽¹⁾	primaire	17,5 kV pour 15 kV 24 kV pour 20 kV														
		± 2,5 % et/ou ± 5 %														
réglage (hors tension)		± 2,5 % et/ou ± 5 %														
couplage		Yzn 11 (version 50 kVA uniquement) Dyn 11														
pertes (W)	à vide	125	210	375	650	770	930	1100	1300	1150	1400	1750	2200	2700	3200	
	dûes à la charge à 75°C	1350	2150	3100	3250	3900	4600	5500	6500	10500	13000	16000	20000	26000	32000	
	combinaison de pertes selon NF EN 50464	C _o D _k	C _o D _k	D _o D _k	E _o C _k	D _o D _k										
tension de court-circuit (%)		4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	
courant à vide (%)		1	1	1,5	2,6	2,5	2,3	2,2	2,0	1,6	1,5	1,3	1,1	1,1	1,0	
courant d'enclenchement	le/ln valeur crête	14	14	12	12	12	12	11	11	10	9	8	9	9	8	
	constante de temps	0,13	0,15	0,20	0,25	0,25	0,30	0,30	0,30	0,35	0,40	0,50	0,40	0,45	0,50	
chute de tension à pleine charge (%)	cos φ = 1	2,74	2,21	2,00	1,37	1,31	1,22	1,17	1,11	1,48	1,47	1,45	1,42	1,47	1,45	
	cos φ = 0,8	3,93	3,75	3,66	3,33	3,30	3,25	3,22	3,17	4,64	4,63	4,62	4,60	4,63	4,62	
	charge	cos φ = 1	97,13	97,69	97,87	98,46	98,54	98,64	98,70	98,78	98,56	98,58	98,60	98,63	98,59	98,61
rendement (%)	100 %	cos φ = 0,8	96,44	97,13	97,36	98,09	98,18	98,30	98,38	98,48	98,21	98,23	98,26	98,30	98,24	98,27
	charge	cos φ = 1	97,70	98,14	98,27	98,70	98,76	98,84	98,89	98,96	98,84	98,85	98,87	98,89	98,86	98,88
	75%	cos φ = 0,8	97,14	97,69	97,84	98,37	98,46	98,56	98,62	98,71	98,55	98,57	98,59	98,62	98,58	98,61
bruit dB(A) ⁽²⁾	puissance acoust. L _{WA}	47	49	57	65	67	68	69	70	66	68	69	71	73	76	
	pression acoust. L _{PA} à 1 m	44	42	50	57	59	59	60	60	56	58	58	60	61	64	

(1) rappel sur les niveaux d'isolement :

niveau d'isolement assigné (kV)	7,2	12	17,5	24
kV eff. 50 Hz - 1 mn	20	28	38	50
kV choc. 1,2/50 μs	60	75	95	125

(2) mesures selon CEI 60076-10.



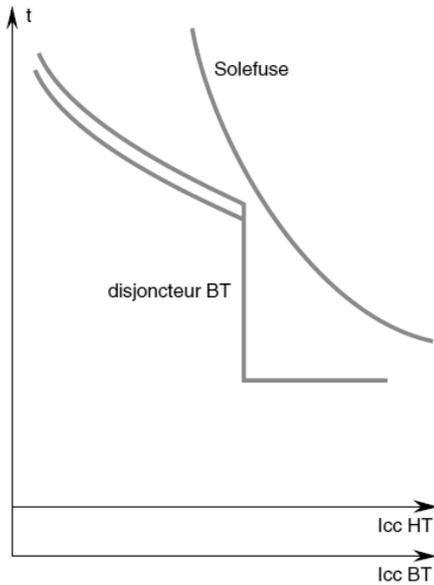
by Schneider Electric

CHOIX DU MATERIEL B.T

Grandeurs caractéristiques du transformateur

Le matériel BT est directement lié aux caractéristiques de courant et de tension de court-circuit du transformateur.

Les tableaux T1 et T2 en bas de page donnent, pour tous les types de transformateur (sec ou immergé) et en fonction de la puissance normalisée du transformateur, l'intensité nominale au primaire, l'intensité nominale au secondaire (BT 410 V) ainsi que le courant de court-circuit au secondaire du transformateur calculé sous la tension à vide. Ces tableaux sont valables pour les transformateurs dont la tension nominale primaire est de 15 ou 20 kV. Bien que variant de 4 à 6 % selon les caractéristiques du transformateur, la tension de court-circuit U_{cc} est prise égale à 5 % en première approximation.



Sectionnement BT à coupure visible (NF C 13-100)

La norme NF C 13-100 impose la présence d'un dispositif de sectionnement à coupure visible situé immédiatement en aval du matériel de comptage basse tension. Les bornes de sortie de ce dispositif constituent la limite aval de l'installation. Ce dispositif est une sécurité en cas d'intervention coté primaire pour éviter un retour alimenté par la basse tension.

Le dispositif de sectionnement à coupure visible peut être constitué par :

- un interrupteur INV associé à un disjoncteur Compact NS
- un disjoncteur Compact NS, Masterpact NT/NW débrochable.

La présence d'un inverseur de source avec des disjoncteurs en versions fixes nécessite l'emploi d'un interrupteur INV :

- associé sur le disjoncteur "normal"
- sinon en appareil séparé en amont immédiat (moins d'un mètre) du disjoncteur "normal".

Ces appareils sont verrouillables ou cadenassables en position ouvert ou en position débroché en conformité avec la NF C 13-100.

Choix du disjoncteur BT

Le calibre du disjoncteur est défini compte tenu de l'intensité nominale du secondaire du transformateur.

Le pouvoir de coupure du disjoncteur est défini en fonction du courant de court-circuit au secondaire du transformateur. Le choix du déclencheur est réalisé en considérant le cas du défaut triphasé survenant en aval du disjoncteur. Il s'agit de vérifier la sélectivité entre la courbe de déclenchement du disjoncteur basse tension et la courbe de déclenchement du fusible moyenne tension. Les unités de contrôle électronique possédant une zone de déclenchement étroite pour la partie long retard, apportent plus de précision que les déclencheurs thermiques. Pour tracer les courbes de déclenchement amont et aval sur le même graphique, il faut tenir compte du rapport de transformation du transformateur HTA/BT (exemple 20 000/410 V).

Le tableau T3 ci-dessous résume les matériels de protection (fusibles HTA et disjoncteurs BT) à utiliser et les réglages à effectuer côté BT avec un transformateur 20 000/410 V (à diélectrique liquide pour les valeurs de U_{cc} et I_{cc}).

Nombre de pôles du disjoncteur BT en fonction du schéma de liaison à la terre

En schéma IT le disjoncteur sera tétrapolaire si le neutre est distribué ou tripolaire dans le cas contraire (un contrôleur permanent d'isolement est imposé par la norme NF C 15-100).

En schéma TT le disjoncteur sera tétrapolaire si le neutre est distribué (un dispositif différentiel à courant résiduel est imposé par la norme NF C 15-100).

En schéma TNC le disjoncteur sera tripolaire (conducteur PEN non coupé) ou tétrapolaire en régime TNS (conducteur PE non coupé).

Tableau T1 : Transformateur à diélectrique liquide (pour Pcc amont 500 MVA / BT 410V)

puissance (kVA)	160	250	400	630	800	1000	1250
intensité primaire (A)(20 kV)	4,6	7,2	11,5	18,2	23,1	28,9	36,1
intensité secondaire (A)(410 V)	225	352	563	887	1127	1408	1760
tension de court-circuit (U_{cc} %)	4	4	4	4	6	6	6
intensité de court-circuit (kA)	5,6	8,7	13,8	21,5	18,3	22,7	28,1

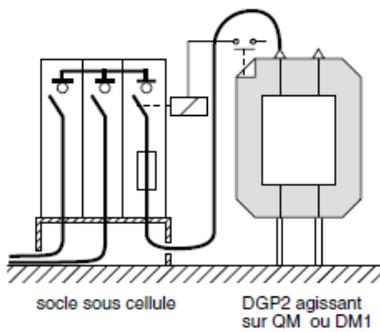
Tableau T2 : Transformateur sec type Trihal (pour Pcc amont 500 MVA / BT 410V)

puissance (kVA)	160	250	400	630	800	1000	1250
intensité primaire (A)(20 kV)	4,6	7,2	11,5	18,2	23,1	28,9	36,1
intensité secondaire (A)(410 V)	225	352	563	887	1127	1408	1760
tension de court-circuit (U_{cc} %)	6	6	6	6	6	6	6
intensité de court-circuit (kA)	3,7	5,8	9,3	14,5	18,3	22,7	28,1

Tableau T3

puissance transformateur (kVA)	HTA (20 kV) fusibles (A)	I_n (A) primaire	BT (410 V) I_n (A) secondaire	disjoncteur Compact type	déclencheur Compact type (A)	réglages lth long retard maxi 1	Imag. court retard maxi 10
160	16	4,6	225	NS250N	TM250D	0,9	10
250	16	7,1	350	NS400N	STR23SE	0,9	6
400	43	11,5	560	NS630N	STR23SE	0,9	9
630	43	18	900	NS1000N, NT10H1, NW10N1	Micrologic 5.0 A	0,9	6
800	43	23	1120	NS1200N, NT12H1, NW12N1	Micrologic 5.0 A	0,9	5
1000	43	29	1400	NS1600N, NT16H1, NW16N1	Micrologic 5.0 A	0,9	5
1250	63	35	1750	NW20N1	Micrologic 5.0 A	0,9	5

LIAISON ET RACCORDEMENT



Installation et génie civil des matériels HTA et du transformateur

Le génie civil des postes intérieurs peut être simplifié par l'adjonction de socles sous les cellules HTA et par l'adjonction obligatoire d'un DGPT 2 (voir ci-contre).

Liaison et raccordement HTA

Les raccordements sur le réseau sont réalisés sous la responsabilité du distributeur d'énergie.

Les câbles du réseau sont, généralement, du type tripolaire à isolation synthétique à âme en aluminium de section 240 mm². Leur raccordement aux cellules SM6 est réalisé par extrémités unipolaires intérieures courtes EUIIC (aux cellules RM6, par prises de courant 24 kV 400 A). Les câbles de liaison au transformateur (jusqu'à 1 250 kVA) sont unipolaires de 50 ou 95 mm² à isolation synthétique conforme à la spécification EDF HN 33-S-23.

Câbles BT entre transformateur et dispositif de sectionnement BT

Section des câbles BT

Les câbles sont isolés au PRC et ont les sections suivantes :

puissance	I _{BT}	câbles
160 kVA	225 A	4 x 150 Cu
250 kVA	350 A	4 x 240 Alu
400 kVA	560 A	7 x 240 Alu
630 kVA	900 A	7 x 240 Cu
800 kVA	1120 A	14 x 240 Alu
1000 kVA	1400 A	14 x 240 Cu
1250 kVA	1750 A	14 x 240 Cu

Lorsque le neutre n'est pas distribué, les liaisons sont à diminuer comme suit : 4 devient 3, 7 devient 6, 14 devient 12.

Afin de limiter les échauffements, la pose des câbles doit être non jointive (cf. NF C 15-100).

Raccordement des câbles BT

Les câbles sont raccordés côté transformateur d'une part et côté tableau BT d'autre part, au moyen des cosses d'extrémité conformes à la spécification EDF HN 68-S-90.

- conducteurs de phase : repères L1-L2-L3
- conducteurs de neutre : repère bleu clair.

Côté transformateur

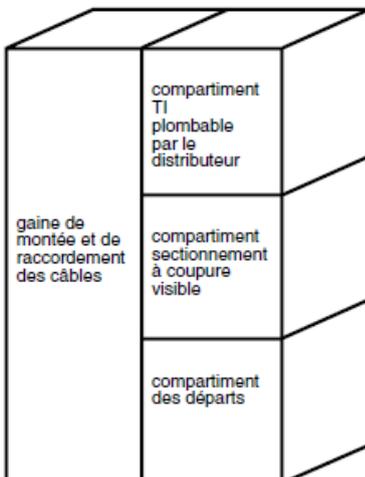
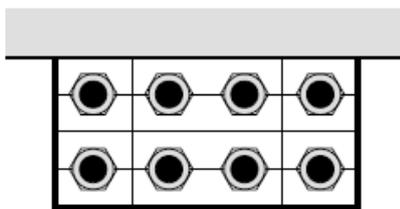
Pour des raisons de sécurité, les bornes BT du transformateur ne doivent pas être accessibles au cours de manœuvres normales d'exploitation.

Côté sectionnement BT

Respecter les instructions de raccordement de l'appareil de sectionnement.

Fixation des câbles

Selon le nombre, la fixation est réalisée par empilage d'étriers adaptés (équipement standard des postes préfabriqués).



Installation des TC de comptage

Généralement, ils sont installés dans un compartiment plombé sur les bornes BT du transformateur.

D'autres dispositions sont possibles, entre autres dans une "case" spécialisée plombable incorporée aux armoires Prisma. Les cellules Prisma possèdent, entre autres, les avantages suivants :

- possibilité de raccordement des câbles basse tension sur des barres (jusqu'à 4 câbles de 240 mm² par phase plus 2 câbles de 240 mm² pour conducteur PEN
- case plombée contenant les transformateurs de courant utilisés pour le comptage basse tension
- case pour disjoncteur général à coupure visible
- case disponible pour les disjoncteurs de protection des départs.

Tableau de comptage BT

Le tableau de comptage basse tension doit être installé sur une paroi non exposée aux vibrations. En particulier, les appareils de comptage ne doivent pas être placés sur les enveloppes de l'appareillage sous enveloppe métallique.

Le tableau doit être placé le plus près possible des TC de comptage.

Les constituants du tableau de comptage dépendent, essentiellement, des impositions du distributeur d'énergie local.

EXTRAIT UTE C15-105

Valeurs des résistances et réactances du réseau haute-tension :

S _{kQ} (MVA)	R ₀ (mΩ)	X ₀ (mΩ)
125	0,14	1,4
250	0,07	0,7
500	0,04	0,35

Valeurs des tensions de court-circuit, des résistances et des réactances des transformateurs immergés dans un diélectrique liquide (NF C 52-112-X) :

P (kVA)	50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
U _{cc}	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6
R _t (mΩ)	43,7	21,9	13,7	8,7	5,5	3,5	4,1	3,3	2,6	2,1	1,6	1,3
X _t (mΩ)	134,1	67,0	41,9	26,8	16,8	10,6	12,6	10,0	8,1	6,3	5,0	4,0

Valeurs des tensions de court-circuit, des résistances et des réactances des transformateurs de type sec (NF C 52-115-X) :

P (kVA)	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
U _{cc}	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
R _t (mΩ)	32,8	20,5	13,1	8,2	5,2	4,1	3,3	2,6	2,0	1,6	1,3
X _t (mΩ)	100,6	62,8	40,2	25,1	16	12,6	10,0	8,1	6,3	5,0	4,0

Dans cette méthode, le courant de court-circuit est égale à :

$$I_k = \frac{c.m.U_0}{Z} = \frac{c.m.U_0}{\sqrt{\sum R^2 + \sum X^2}}$$

Avec :

- C étant le facteur de tension égal à 1,05 pour les courants maximaux.
- m étant le facteur de charge pris égal à 1,05, quelle que soit la source (transformateur ou générateur)
- U₀ étant la tension nominale de l'installation entre phase et neutre. (En Volt)
- I_k en ampère (A)
- Z en ohm (Ω)

COMPENSATION DE L'ENERGIE REACTIVE.

Varset Tarif Jaune Compensation automatique



Varset Jaune (coffret C1)

Les équipements de compensation Varset Jaune sont uniquement destinés aux installations en tarif jaune.

Le modèle de Varset Jaune à utiliser est facilement déterminé à partir du type d'abonnement souscrit (indiqué sur la facture d'électricité de l'installation).

Le Varset Jaune est un équipement constitué :

- de condensateurs de type autocicatrisants, protégés par un système HQ (surpresseur associé à un fusible HPC) mettant hors circuit le condensateur en cas de défaut interne
- d'un contacteur spécifique pour limiter les courants d'enclenchement
- d'un régulateur varométrique qui enclenche Varset Jaune
- d'un transformateur de courant
- d'une enveloppe métallique peinte.

Déterminer le modèle adapté à votre installation

Au préalable, faire une mesure du facteur de puissance de l'installation ($\cos \varphi$). Le tableau ci-dessous permet de déterminer le modèle Varset Tarif Jaune et le gain réalisé en fonction du $\cos \varphi$ avant compensation. Il donne la nouvelle puissance à souscrire ou la puissance active supplémentaire.

Caractéristiques

tension assignée de dimensionnement des condensateurs	415 V, tri 50 Hz
classe d'isolement	0,69 kV 2,5 kV (tenue 50 Hz, 1 mn.)
air ambiant autour de l'équipement (salle électrique)	maximum 40 °C moy. sur 24 h 35 °C moy. annuelle 25 °C minimum - 5 °C
degré de protection installation	IP 31 fixation murale ou au sol sur socle
raccordement des câbles de puissance	par le haut
couleur	RAL 9001
normes	CEI 60439-1, EN 60439-1, CEI 61921

puissance souscrite (kVA)	modèle de Varset Tarif Jaune	nouvelle puissance à souscrire (kVA)			ou	puissance active supplémentaire (kW)		
		cos φ avant compensation :				cos φ avant compensation :		
		0,6	0,7	0,8		0,6	0,7	0,8
36	TJ50	-	-	-		4	4	4
42	TJ50	36	36	36		5	5	4
48	TJ75	36	36	42		8	8	8
54	TJ75	42	42	48		9	9	8
60	TJ75	48	48	54		9	9	8
66	TJ75	54	54	60		9	9	8
72	TJ100	54	54	60		13	13	11
78	TJ100	60	60	66		13	13	12
84	TJ100	66	66	72		13	13	12
90	TJ100	72	72	78		13	13	12
96	TJ100	78	78	84		13	13	12
102	TJ125	78	78	84		17	17	14
108	TJ125	84	84	90		17	17	15
120	TJ125	96	96	102		17	17	15
132	TJ150	96	102	108		22	22	19
144	TJ150	108	120	120		23	22	20
156	TJ175	120	120	132		27	27	23
168	TJ175	132	132	144		27	27	24
180	TJ175	132	144	156		28	27	24
192	TJ200	144	144	156		33	33	28
204	TJ200	156	156	168		33	33	29
216	TJ200	168	168	180		33	33	29
228	TJ250	168	180	192		38	37	34
240	TJ250	180	192	204		39	38	34
252	TJ250	192	204	216		39	39	34

Pour réaliser la mesure du facteur de puissance de votre installation, consulter les fiches conseils sur le site www.compensation.schneider-electric.fr.

puissance souscrite abonnement Tarif Jaune (kVA)	puissance réactive (kvar)	modèle de Varset Tarif Jaune	enveloppe	dimensions (H x L x P en mm)	poids (kg)	disjoncteur préconisé (non fourni)	référence
Varset Tarif Jaune							
36-42	10	TJ50	coffret C1	450 x 500 x 275	20	C60 20A	65590
48-54-60-66	20	TJ75	coffret C1	450 x 500 x 275	20	C60 40 A	65591
72-78-84-90-96	30	TJ100	coffret C1	450 x 500 x 275	20	C120 63 A	65592
102-108-120	40	TJ125	coffret C1	450 x 500 x 275	20	C120 80 A	65593
132-144	50	TJ150	coffret C1	450 x 500 x 275	25	NR100F	65594
156-168-180	60	TJ175	coffret C2	800 x 500 x 275	40	NR160F	65595
192-204-216	75	TJ200	coffret C2	800 x 500 x 275	45	NR160F	65596
228-240-252	90	TJ250	coffret C2	800 x 500 x 275	50	NR250F	65597
accessoire							
socle pour fixation au sol des coffrets C1 et C2							65980

DISJONCTEURS NSX 400.

Caractéristiques communes

tensions assignées			
d'isolement (V)	Ui		800
de tenue aux chocs (kV)	Uimp		8
d'utilisation (V)	Ue	CA 50/60 Hz	690
aptitude au sectionnement		IEC/EN 60947-2	oui
catégorie d'emploi			A
degré de pollution		IEC 60664-1	3

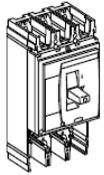
Disjoncteurs niveaux de pouvoir de coupure				NSX400				
				F	N	H	S	L
caractéristiques suivant CEI/IEC 60947-2								
courant assigné (A)	In	40 °C						400
nombre de pôles						3, 4		
pouvoir de coupure (kA eff.)								
	Icu	CA 50/60 Hz	220/240 V	40	85	100	120	150
			380/415 V	36	50	70	100	150
			440 V	30	42	65	90	130
			500 V	25	30	50	65	70
			525 V	20	22	35	40	50
			660/690 V	10	10	20	25	35
pouvoir de coupure de service (kA eff.)								
	Ics	CA 50/60 Hz	220/240 V	40	85	100	120	150
			380/415 V	36	50	70	100	150
			440 V	30	42	65	90	130
			500 V	25	30	50	65	70
			525 V	10	11	11	12	12
			660/690 V	10	10	10	12	12
durabilité (cycles F-0)								
		mécanique			15000			
			électrique	440 V	In/2	12000		
					In	6000		
				690 V	In/2	6000		
					In	3000		
caractéristiques suivant NEMA-AB1								
pouvoir de coupure (kA eff.)		CA 50/60 Hz	240 V	40	85	100	120	150
			480 V	30	42	65	90	130
			600 V	-	20	35	40	50
caractéristiques suivant UL508								
pouvoir de coupure (kA eff.)		CA 50/60 Hz	240 V	85	85	85	-	-
			480 V	35	50	65	-	-
			600 V	20	20	20	-	-
protection et mesure								
protection contre courts-circuits	magnétique seul		■					
protection contre surcharges / courts-circuits	magnéto-thermique		-					
	électronique		■					
	avec protection du neutre(Off-0,5-1-OSN) (1)		■					
	avec protection de terre		■					
	avec sélectivité ZSI (2)		■					
affichage / mesure I, U, f, P, E, THD / mesure du courant coupé	■							
options	affichage Power Meter sur porte		■					
	aide à l'exploitation		■					
	compteurs		■					
	historiques et alarmes		■					
	com de mesure		■					
	com états de l'appareil / commande		■					
protection différentielle	par bloc Vigi		■					
	par relais Vigirex associé		■					
installation / raccordements								
dimensions (mm) L x H x P	fixe, prises avant	2/3P	140 x 225 x 110					
		4P	185 x 255 x 110					
masses (kg)	fixe, prises avant	2/3P	6,05					
		4P	7,90					
raccordements								
plages épanouisseurs	pas polaire	sans/avec épanouisseurs		45/52,5 mm				
				45/70 mm				
câbles grosses sections Cu ou Al	section	mm ²		4 x 240				

(1) OSN : "Over Sized Neutral Protection" pour neutre surchargé - cas des harmoniques H3.

(2) ZSI : "Zone Selectivity Interlocking" - sélectivité logique avec fils pilotes.

(3) Disjoncteur 2P en boîtier 3P pour type F, uniquement avec déclencheur magnétothermique.

Appareils à composer Fixes Prises Avant (FPAV)



Bloc de coupure

type	lcu	3P	4P
NSX400F	36 kA à 380/415 V	LV432413	LV432415
NSX400N	50 kA à 380/415 V	LV432403	LV432408
NSX400H	70 kA à 380/415 V	LV432404	LV432409
NSX400S	100 kA à 380/415 V	LV432414	LV432416
NSX400L	150 kA à 380/415 V	LV432405	LV432410
NSX630F	36 kA à 380/415 V	LV432813	LV432815
NSX630N	50 kA à 380/415 V	LV432803	LV432808
NSX630H	70 kA à 380/415 V	LV432804	LV432809
NSX630S	100 kA à 380/415 V	LV432814	LV432816
NSX630L	150 kA à 380/415 V	LV432805	LV432810

+ Déclencheur

protection de la distribution			
type	calibre	3P 3d	4P 3d, 4d, 3d + N/2
Micrologic 2.3 (Protection LS _i)	250 A	LV432082	LV432086
	400 A	LV432081	LV432085
	630 A	LV432080	LV432084
type	calibre	3P 3d	4P 3d, 4d, 3d+N/2, 3d+OSN
Micrologic 5.3 A (Protection LSI, ampèremètre)	400 A	LV432091	LV432094
	630 A	LV432090	LV432093
Micrologic 5.3 E (Protection LSI, comptage des énergies)	400 A	LV432097	LV432100
	630 A	LV432096	LV432099
Micrologic 6.3 A (Protection LSI _G , ampèremètre)	400 A	LV432103	LV432106
	630 A	LV432102	LV432105
Micrologic 6.3 E (Protection LSI _G , comptage des énergies)	400 A	LV432109	LV432112
	630 A	LV432108	LV432111
protection moteur			
type	calibre	3P 3d	4P 3d
Micrologic 1.3-M (Protection I)	320 A	LV432069	LV432078
	500 A	LV432068	LV432077
Micrologic 2.3-M (Protection LS _i)	320 A	LV432072	
	500 A	LV432071	
Micrologic 6.3 E-M (Protection LSI _G , comptage des énergies)	320 A	LV432075	
	500 A	LV432074	
protection de la distribution publique			
type	calibre		4P 3d, 4d, 3d + N/2
Micrologic 2.3-AB (Protection LS _i)	400 A		LV434557
protection de réseau 16 Hz 2/3			
type	calibre	3P 3d	
Micrologic 5.3 A-Z (Protection LSI, ampèremètre)	630 A	LV432089	

+ Bloc Vigì ou de surveillance d'isolement

bloc Vigì		3P	4P
type MB	200 à 440 V	LV432455	LV432456
	440 à 550 V	LV432453	LV432454
adaptation pour un bloc Vigì 4P sur un disjoncteur 3P			LV432457
bloc de surveillance d'isolement		3P	4P
200 à 440 V CA		LV432659	LV432660
adaptation pour un bloc de surveillance 4P sur un disjoncteur 3P			LV432457

Accessoires de déclencheurs

capteurs TC externes pour le Neutre pour disjoncteur 3 pôles équipé de Micrologic 5/6			
400-630 A			LV432575
bornier d'alimentation 24 V CC pour Micrologic 5/6			
Bornier d'alimentation 24 V CC			LV434210
accessoire de câblage ZSI pour NS630b NW avec NSX			
Interface ZSI			LV434212
module d'alimentation externe (24 V CC - 1 A), classe 4			
24-30 V CC			54440
48-60 V CC			54441
100-125 V CC			54442
110-130 V CA			54443
200-240 V CA			54444
380-415 V CA			54445
module batterie			
module batterie 24 V CC			54446

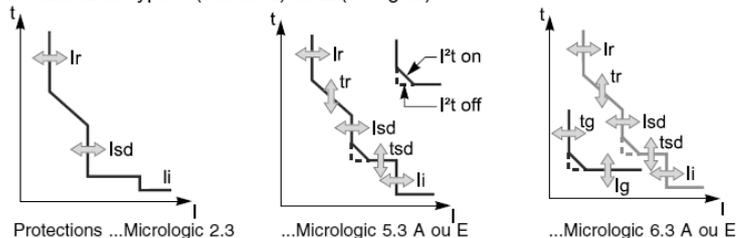
Choix des déclencheurs Compact NSX400 et 630

Micrologic 2.3, 5.3 et 6.3 A ou E

Les déclencheurs électroniques Micrologic sont disponibles sur les Compact NSX400 et 630 F/H/N/S/L.

Les Micrologic 2.3 offrent les protections de base (LS0I). Les Micrologic 5.3 ou 6.3 proposent des protections plus complètes (LSI ou LSIg) et intègrent la mesure de type A (courants) ou E (courants et énergies). Tous intègrent la communication vers une interface Modbus.

Les déclencheurs électroniques utilisent les mesures de courant fournies par des capteurs et comparent en permanence ces valeurs à celles des seuils de réglages. Cette technologie permet des réglages et des déclenchements précis et l'adaptation des protections aux caractéristiques spécifiques des charges (courant d'appel...). Les déclencheurs Micrologic des Compact NSX utilisent une nouvelle génération de capteurs intégrés, TC tores de Rogosowski, à large plage de linéarité adaptée à la fois à la protection et à la mesure. Les versions Micrologic 5.3 et 6.3, équipées d'un afficheur et clavier, fournissent, par un traitement indépendant de la protection, des mesures de type A (courants) ou E (énergies).



Déclencheurs Micrologic 2.3, 5.3 A ou E, 6.3 A ou E

type de déclencheur		Micrologic 2.3			Micrologic 5.3 A ou E		Micrologic 6.3 A ou E				
calibres (A)	In 40 °C ⁽¹⁾	250	400	630	400	630	400	630			
pour disjoncteur	Compact NSX400 Compact NSX630	■	■	■	■	■	■	■			
protection contre les surcharges - long retard (L)											
seuil de déclenchement (A)	$I_r = I_n \times \dots$	réglage de 0,4 (0,3 pour 250 A) à 1 x I_n par commutateur à 9 crans et réglage fin complémentaire pour chaque cran									
(entre 1,05 et 1,20 I_r)		réglage fin à 9 crans (0,9 à 1)			réglage fin par pas 1 A au clavier (maxi. position commutateur)						
temps de déclenchement (s)	t_r	non réglable			réglage par clavier						
(précision 0 à - 20 %)	valeur pour 1,5 x I_r	400			15	25	50	100	200	400	
	valeur de réglage pour 6 x I_r	16			0,5	1	2	4	8	16	
	valeur pour 7,2 I_r	11			0,35	0,7	1,4	2,8	5,5	11	
protection du neutre	4P 4d	1 x I_r			1 x I_r						
	4P 3d + N/2	0,5 x I_r			0,5 I_r						
	4P 3d + OSN ⁽²⁾				1,6 I_r (utilisation de l'appareil limitée alors à 0,63 I_n)						
	4P 3d	sans protection			sans protection						
signalisation	fonctionnement	par diode électroluminescente (LED "Ready") verte allumée par impulsions lentes									
	surcharge	Indication par 2 LEDs en face avant									
		● préalarme de surcharge orange - s'allume fixe si $I > 90\%$ du seuil de réglage I_r									
		● alarme de surcharge rouge - s'allume fixe si $I > 105\%$ du seuil de réglage I_n									
Mémoire thermique		20 minutes avant et après déclenchement									
protection contre les courts-circuits - court retard (S ₀ ⁽³⁾ ou S)											
seuil de déclenchement (A)	$I_{sd} = I_r \times \dots$	réglage 1,5 à 10 x I_r (9 crans)				réglage 1,5 à 15 x I_r					
(précision ± 10 %)		1,5 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 10				ou à 12 x I_r (avec 250 A)					
		par commutateur				par pas de 0,5 I_r par clavier					
temporisation (s)	t_{sd}	non réglable			réglage par clavier						
					I^2t off	0	0,1	0,2	0,3	0,4	
					I^2t on	-	0,1	0,2	0,3	0,4	
	temps de non déclenchement (ms)	20			20	80	140	230	350		
	temps maximal de coupure (ms)	80			80	140	200	320	500		
protection contre les courts-circuits - Instantanée (I)		250	400	630							
seuil de déclenchement (A)	$I_{li} = I_n \times \dots$	fixe 15 x I_n ou 12 x I_n (630A)			réglage 1,5 à 12 x I_n (400 A) ou à 11 I_n (630 A)						
(précision ± 15 %)		3000	4800	6900	par pas de 0,5 I_n par clavier						
	temps de non déclenchement (ms)	10									
	temps maximal de coupure (ms)	50 pour $I > 1,5 I_{li}$									
protection de terre (G)											
seuil de déclenchement (A)	$I_g = I_n \times \dots$					réglable par commutateur					
(précision ± 10 %)						Off + 8 crans de 0,2 ⁽⁴⁾ à 1 x I_n					
						avec, pour chaque cran, réglage fin par pas 0,05 x I_n par clavier					
temporisation (s)	t_g					réglage par clavier					
						I^2t off	0	0,1	0,2	0,3	0,4
						I^2t on	-	0,1	0,2	0,3	0,4
	temps de non déclenchement (ms)					20	80	140	230	350	
	temps maximal de coupure (ms)					80	140	200	320	500	
mesures et aide à l'exploitation (voir détails en page A61)											
A	courants				oui		oui				
E	courants et énergies				oui		oui				

(1) La variation de température est sans effet sur le fonctionnement des déclencheurs électroniques. Aussi, en cas d'utilisation à température élevée, le réglage des Micrologic doit tenir compte des limites thermiques du disjoncteur suivant les valeurs des tableaux page 349

(2) OSN : Over Sized Neutral - Protection du neutre surdimensionnée à 1, 6 fois le seuil des phases, dont le réglage de protection ne devra pas excéder 0,63 I_n .

(3) S0 : seuil court retard à temporisation fixe pour Micrologic 2.2.

Disjoncteurs C60 Bi, Tri et tétra.

Choix des courbes de déclenchement

Courbe C : applications générales.
 Courbe B : câbles grande longueur, récepteurs sensibles.
 Courbe D : récepteurs à forts courants d'appel.

Disjoncteurs

C60N
10 kA (1)

C60H
15 kA (2)

largeur en pas de 9 mm calibre (A)

courbes

courbe

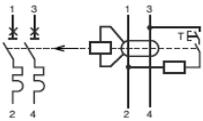
bi



C60 2P



Vigi C60



largeur en pas de 9 mm	calibre (A)	C60N 10 kA (1)			C60H 15 kA (2)
		C	B	D	
4	0,5	24060	-	24494	24845
	0,75	24061	-	-	-
	1	24196	-	24580	24846
	2	24197	-	24581	24847
	3	24198	-	24582	24848
	4	24199	-	24583	24849
	6	24200	-	24584	24850
	10	24201	23941	24586	24851
	16	24202	23942	24587	24852
	20	24203	23943	24588	24853
	25	24204	23944	24589	24854
	32	24205	23945	24590	24855
	40	24206	23946	24591	24856
	50	24207	23947	24593	24857
	63	24208	23948	24594	24858

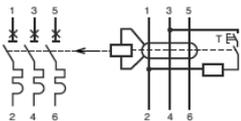
tri



C60 3P



Vigi C60

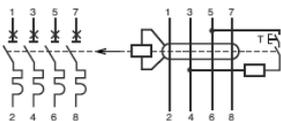
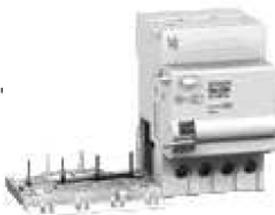


6	0,5	24062	-	24495	-
	0,75	24063	-	-	-
	1	24209	-	24595	24859
	2	24210	-	24596	24860
	3	24211	-	24597	24861
	4	24212	-	24598	24862
	6	24213	-	24599	24863
	10	24214	23954	24601	24864
	16	24215	23955	24602	24865
	20	24216	23956	24603	24866
	25	24217	23957	24604	24867
	32	24218	23958	24605	24868
	40	24219	23959	24606	24869
	50	24220	23960	24608	24870
	63	24221	23961	24609	24871

tétra



C60 4P



8	0,5	24064	-	24496	-
	0,75	24065	-	-	-
	1	24222	-	24610	24872
	2	24223	-	24611	24873
	3	24224	-	24612	24874
	4	24225	-	24613	24875
	6	24226	-	24614	24876
	10	24227	23967	24616	24877
	16	24228	23968	24617	24878
	20	24229	23969	24618	24879
	25	24230	23970	24619	24880
	32	24231	23971	24620	24881
	40	24232	23972	24621	24882
	50	24233	23973	24623	24883
	63	24234	23974	24624	24884

(1) Pouvoir de coupure :

tension (V CA)	PdC
selon NF EN 60947-2	Icu
230 à 240	20 kA
400 à 415	10 kA (*)
selon NF EN 60898	Icn
400	6000 A

(*) 3 kA sous 1 pôle en régime de neutre IT (cas du défaut double).

(2) Pouvoir de coupure :

tension (V CA)	PdC
selon NF EN 60947-2	Icu
230 à 240	30 kA
400 à 415	15 kA (*)
440	10 kA
selon NF EN 60898	Icn
400	10000 A

(*) 4 kA sous 1 pôle en régime de neutre IT (cas du défaut double).



Vigi TG60

Nouvelle protection "tête de groupe" 63 A avec disjoncteur DT60 et bloc Vigi TG60
 ► page F74

Lorsque la somme des courants de fuite des appareils alimentés par la partie d'installation protégée par un DDR est susceptible d'être supérieure à la moitié du courant différentiel assigné ($I_{\Delta n}$) pour ce dispositif, certains appareils d'utilisation peuvent être alimentés dans les conditions du schéma TN par l'intermédiaire d'un transformateur à deux enroulements. Les masses des appareils d'utilisation sont alors reliées au point neutre ou milieu du secondaire du transformateur et cette liaison est reliée à une prise de terre. La protection est assurée par les dispositifs de protection contre les surintensités des conducteurs actifs du circuit secondaire.

C

531.2.1.4 Les dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel doivent être choisis de façon à limiter les risques de déclenchements indésirables dus aux perturbations électromagnétiques.

NOTE - Les DDR conformes à leurs normes répondent à la majorité des cas d'installation.

Dans des cas où les perturbations sont particulièrement importantes ou lorsque la continuité de service est particulièrement nécessaire, il est recommandé d'installer des DDR à immunité renforcée à définir, au cas par cas, entre l'utilisateur et le constructeur.

Ces DDR répondent aux normes de base et bénéficient en complément de hautes performances d'immunité aux perturbations électromagnétiques.

Exemples d'équipements perturbateurs :

- *Micro-informatique, ballasts électroniques, électronique de puissance, etc.*

Exemples d'installations nécessitant une continuité de service particulière :

- *Hôpitaux, procédés industriels continus, instrumentation, etc.*

531.2.1.5 Influence des composantes continues

Il existe différents types de DDR selon leur comportement en présence de composantes continues :

DDR de type AC : DDR pour lequel le déclenchement est assuré pour des courants différentiels alternatifs sinusoïdaux, qu'ils soient brusquement appliqués ou qu'ils augmentent lentement.

DDR de type A : DDR pour lequel le déclenchement est assuré pour des courants différentiels alternatifs sinusoïdaux et aussi pour des courants différentiels continus pulsés, qu'ils soient brusquement appliqués ou qu'ils augmentent lentement.

DDR de type B : DDR pour lequel le déclenchement est assuré pour des courants différentiels alternatifs sinusoïdaux, pour des courants différentiels continus pulsés, qu'ils soient brusquement appliqués ou qu'ils augmentent lentement, et aussi pour des courants différentiels continus lisses.

En général, les DDR de type AC peuvent être utilisés.

Par exemple, en amont de :

- *dispositifs commandés par triacs tels que variateurs de lumière ou de vitesse car les triacs ne génèrent pas de composante continue ;*
- *parties de matériels ou matériels produisant et utilisant le courant continu réalisés suivant les règles applicables à la classe II tels que micro-informatique, TV, HIFI, Vidéo ;*
- *matériels produisant du courant continu alimentés par l'intermédiaire d'un transformateur de séparation ou de sécurité tels que variateurs halogènes.*

Lorsque des matériels électriques de classe I installés en aval d'un DDR sont susceptibles de produire des courants de défaut à composante continue, ce DDR doit être de type A pour les applications alimentées en monophasé ou de type B pour les applications alimentées en triphasé.

Toutefois, si la partie de ces matériels susceptible de produire des courants de défaut à composante continue est réalisée suivant les règles applicables à la classe II, un DDR de type AC convient quel que soit le type d'alimentation.

Exemple :

Les matériels de classe I qui intègrent une alimentation par diode (ou pont de diodes) ou une alimentation à découpage tels que :

- *alimentations pour circuits à courant continu ;*
- *variateurs de vitesse avec convertisseur de fréquence ;*
- *ASI.*

PROTECTION DIFFERENTIELLE

Définitions

↳ Courant différentiel-résiduel assigné $I_{\Delta n}$

Le courant différentiel-résiduel assigné, noté $I_{\Delta n}$, est la valeur maximale du courant différentiel qui doit provoquer le fonctionnement du dispositif. Sa valeur exprime communément la sensibilité ou le réglage du DDR (exemple : DDR 30 mA). Un DDR peut, du point de vue des normes de produits différentiels, déclencher à partir de la moitié de son courant différentiel résiduel assigné.

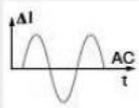
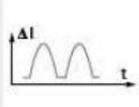
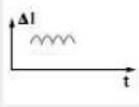
Les appareils SOCOMEC, grâce à la mesure RMS, vont pouvoir supporter des courants allant jusqu'à 80% (en classe A) du courant résiduel assigné. Cette précision autorise des courants de fuite plus importants pour un même niveau de protection et permet ainsi une meilleure sélectivité.

Les valeurs de courant $I_{\Delta n}$ sont classées suivant trois classes de sensibilité :

Sensibilités	Réglages $I_{\Delta n}$
Basse Sensibilité	30 A
	10 A
	5 A
	3 A
Moyenne Sensibilité	1 A
	500 mA
	300 mA
	100 mA
Haute sensibilité	≤ 30 mA

↳ Types de relais différentiels

Le rapport technique TR CEI 60755 définit trois types d'utilisation pour les DDR en fonction du type de réseau :

Type de relais différentiels	Symbole	Exemple de courant de défaut
Type AC		 L'appareil assure un déclenchement avec des courants différentiels résiduels, alternatifs sinusoïdaux.
Type A		 L'appareil assure un déclenchement avec des courants différentiels résiduels, alternatifs sinusoïdaux ou des courants différentiels résiduels continus pulsés dont la composante continue reste inférieure à 6 mA pendant un intervalle de temps d'au moins 150° à la fréquence assignée.
Type B		 L'appareil assure un déclenchement avec des courants différentiels identiques aux appareils de classe A, mais aussi pour des courants différentiels provenant de circuits redresseurs : <ul style="list-style-type: none"> - simple alternance avec charge capacitive produisant un courant continu lisse, - triphasé simple ou double alternance, - monophasé double alternance entre phases, - quelconque qui charge une batterie d'accumulateurs.

↳ Temps de coupure

Le rapport technique TR CEI 60755 propose les valeurs préférentielles suivantes de durée de coupure maximale exprimé en secondes pour les dispositifs différentiels destinés à la protection contre les chocs électriques en cas de défaut de type contacts indirects :

Classe	I_n (A)	Valeurs de durée de coupure		
		$I_{\Delta n}$ s	$2 I_{\Delta n}$ s	$5 I_{\Delta n}$ s
TA	n'importe quelle valeur	2	0,2	0,04
TB	≥ 40 A seulement	5	0,3	0,15

La classe TB tient compte des associations d'un relais différentiel avec un appareil de coupure séparé. Pour la protection contre les contacts indirects, la norme d'installation NFC 15100 admet un temps de coupure au plus égal à 1s pour un circuit de distribution, sans tenir compte de la tension de contact si une sélectivité est jugée nécessaire. En distribution terminale, les dispositifs différentiels utilisés pour la protection des personnes doivent être du type instantané.

EXTRAIT DE LA NORME NFC 15-100.

Source : HAGER

Environnement et mode de pose

La protection contre les surcharges est assurée lorsque les conditions suivantes sont remplies

$$I_z \geq \frac{K \times I_{\text{protection}}}{f}$$

Le courant de protection $I_{\text{protection}}$ dépend des cas d'installation :

type de réseau	monophasé	triphasé sans neutre	triphasé + neutre		
degré de pollution harmonique	peu importe	peu importe	TH3 ≤ 33%	TH3 > 33%	
câble monoconducteur ou multiconducteur	peu importe	peu importe	peu importe	câble monoconducteur S _{phase} < S _{neutre} 1 calcul pour la phase ET 1 calcul pour le neutre	câble multiconduct. S _{phase} = S _{neutre}
	↓	↓	↓	↓	
$I_b(*) \leq I_{th} \leq I_z$	disjoncteur à dispositif thermique ajustable			ET	$I_{\text{protection}} = I_{b\text{neutre}}$ courant d'emploi du conducteur neutre
$I_b(*) \leq I_n \leq I_z$	disjoncteur non ajustable ou fusible			ET	
	$I_{\text{protection}} = I_{th}$, courant de réglage				
	$I_{\text{protection}} = I_n$, calibre de la protection				

I_z : courant admissible dans le conducteur à protéger (tableaux S13A et S13B (DT24))

I_b : courant d'emploi du circuit (*) ou bien I_A courant maximal pendant le temps de stabilisation d'un dispositif d'éclairage

K : coefficient défini par le type et le calibre du dispositif de protection (voir tableau S1 ci-dessous)

f : coefficient d'installation

Ce coefficient correspond aux conditions d'installations et d'environnement rencontrées par le circuit à calculer.

Chaque condition, si elle est concernée, définit un coefficient (f1 à f12).

coefficient f3 : température ambiante si température ambiante différente de 30 °C

f3 → voir tableau S3



coefficient non utilisé en cas de pose ENTERREE

Tableau S1

calibre I_n	disjoncteur	fusible gG
$I_n < 16 \text{ A}$	1	1,31
$I_n \geq 16 \text{ A}$	1	1,1

coefficient f1 : type de réseau

si réseau non équilibré f1 → 0,84



ou si le taux d'harmoniques de rang 3 et multiple de 3 est supérieur à 15 %

coefficient f2 : risque d'explosion

si risques d'explosion f2 → 0,85



Tableau S3

température en °C	isolation du conducteur		
	élastomère (caoutchouc) A ou HO5R... A ou HO7R...	polychlorure de vinyle (PVC) A ou HO5V... A ou HO7V...	polyéthylène réticulé (PR) butyle, éthylène, propylène (EPR) U 1000R...
10	1,29	1,22	1,15
15	1,22	1,17	1,12
20	1,15	1,12	1,08
25	1,07	1,06	1,04
35	0,93	0,94	0,96
40	0,82	0,87	0,91
45	0,71	0,79	0,87
50	0,58	0,71	0,82
55		0,61	0,76
60		0,5	0,71
65			0,65
70			0,58
75			0,50
80			0,41

valeurs utilisées pour l'exemple de la page DT25

Tableau S2

rég.	types de disjoncteurs																
	h125h/ h 125n				h160xs		h 250		h 250 (élect.)		h 400nxs (TM)		h 400nxs (élect.)		h 630nxs (TM)		h630nxs (élect.)
(xIn)	25	40	63	100	125	160	160	200	250	250	320	400	400	500	630	630	
0,4										100			160			252	
0,5										125			200			315	
0,6										150			240			378	
0,7										175			280			441	
0,8	20	32	50	80	100	125	125	160	200	200	256	320	320	400	504	504	
0,9										225			360			567	
1	25	40	63	100	125	160	160	200	250	250	320	400	400	500	630	630	

coefficient f4 : mode de pose

f4  voir tableau S4

Le tableau S4 ci-dessous donne, en fonction du mode de pose et du type de câble ou de conducteur, les éléments suivants :
 - n° de mode de pose (1 à 74) pour le coefficient f des tableaux suivants, lorsqu'il est réclamé
 - méthode de référence (B à F) pour les courants admissibles et sections des tableaux S13A et S13B
 - coefficient f4 s'il est indiqué

Tableau S4

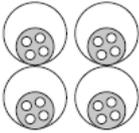
N°	description	méthode de référence	f4	N°	description	méthode de référence	f4	
1	conduits encastrés dans des parois thermiquement isolantes avec : - conducteurs isolés	B	0,77	25	câbles mono ou multiconducteurs : - dans l'espace entre plafond et faux-plafond - posés sur des faux-plafonds suspendus non démontables	B	0,95	
2	- câbles multiconducteurs	B	0,70	31	goulotte fixées aux parois en parcours horizontal avec : - conducteurs isolés	B	-	
3	conduits en montage apparent avec - conducteurs isolés	B	-	31A	- câbles mono ou multiconducteurs	B	0,90	
3A	- câbles mono ou multiconducteurs	B	0,90	32	goulotte fixées aux parois en parcours vertical avec : - conducteurs isolés	B	-	
4	conduits profilés en montage apparent avec : - conducteurs isolés	B	-	32A	- câbles mono ou multiconducteurs	B	0,90	
4A	- câbles mono ou multiconducteurs	B	0,90	33	goulotte encastrées dans des planchers avec : - conducteurs isolés	B	-	
5	conduits encastrés dans des parois avec : - conducteurs isolés	B	-	33A	- câbles mono ou multiconducteurs	B	0,90	
5A	- câbles mono ou multiconducteurs	B	0,90	34	goulotte suspendues avec : - conducteurs isolés	B	-	
11	câbles mono ou multiconducteurs avec ou sans armure : - fixés au mur	C	-	34A	- câbles mono ou multiconducteurs	B	0,90	
11A	- fixés au plafond	C	0,95	41	conducteurs isolés dans des conduits ou câbles multiconducteurs dans des caniveaux fermés, en parcours horizontal ou vertical	B	0,95	
12	- sur des chemins de câbles ou tablettes non perforées	C	-	42	conducteurs isolés dans des conduits dans des caniveaux ventilés	B	-	
13	- sur des chemins de câbles ou tablettes perforées, en parcours horizontal ou vertical	câble multi E	câble mono F	-	43	câbles mono ou multiconducteurs dans des caniveaux ouverts ou ventilés	B	-
14	- sur des corbeaux ou treillis soudés	E	F	-	61	câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits, des fourreaux ou des conduits profilés enterrés.	D	0,80
16	- sur des échelles à câbles	E	F	-	62	câbles mono ou multiconducteurs enterrés sans protection mécanique complémentaire	D	-
17	câbles mono ou multiconducteurs suspendus à un câble porteur ou autoporteur	E	F	-	63	câbles mono ou multiconducteurs enterrés avec protection mécanique complémentaire	D	-
18	conducteurs nus ou isolés sur isolateur	C	1,21	71	conducteurs isolés dans des plinthes ou des moulures en bois	B	-	
21	câbles mono ou multiconducteurs dans des vides de construction	B	0,95	73	conducteurs isolés dans des conduits dans des chambranles	B	-	
22	conduits dans des vides de construction avec : - conducteurs isolés	B	0,95	73A	câbles multiconducteurs dans des chambranles	B	0,90	
22A	- câbles mono ou multiconducteurs	B	0,865	74	conducteurs isolés dans des conduits dans des huisseries de fenêtre	B	-	
23	conduits profilés dans des vides de construction avec : - conducteurs isolés	B	0,95	74A	câbles multiconducteurs dans des huisseries	B	0,90	
23A	- câbles mono ou multiconducteurs	B	0,865	81	câbles immergés dans l'eau	à l'étude		
24	conduits profilés noyés dans la construction avec : - conducteurs isolés	B	0,95					
24A	- câbles mono ou multiconducteurs	B	0,865					

 valeurs utilisées pour l'exemple de la page DT25


coefficient f5 : pose sous conduits et conduits joints en fonction du nombre de conduits :

- soit placés dans l'air (tab. S5A)
- soit noyés dans le béton (tab. S5B)

si pose sous conduits et conduits jointifs

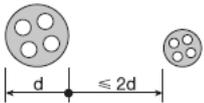


f5 → voir tableaux S5A et S5B

coefficient f6 en cas de pose **NON enterrée** : groupement de circuits ou de câbles multiconducteurs sur 1 couche

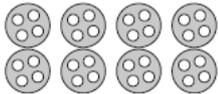
si groupement de circuits pour 1 couche

nota : 1 circuit est un groupement de câbles monoconducteurs (1 par phase)



f6 → voir tableau S6

coefficient f7 en cas de pose **NON enterrée** : groupement de circuits ou de câbles multiconducteurs sur plusieurs couches (si groupement de circuits pour plusieurs couches)



f7 → voir tableau S7

ne concerne que les n° de pose de 11 à 17 du tableau S6

coefficient f8 en cas de pose **ENTERREE** en fonction de la température du sol

si température du sol différente de 20 °C

f8 → voir tableau S8

Tableau S5A

modes de pose (tab. S4)	N° 1 - 2 - 3 - 3A - 4 - 4A - 21 - 22 - 22A - 23 - 23A - 41 - 42 - 43					
	n ^{bre} de conduits disposés horizontalement					
n ^{bre} de conduits disposés verticalement	1	2	3	4	5	6
1	1	0,94	0,91	0,88	0,87	0,86
2	0,92	0,87	0,84	0,81	0,80	0,79
3	0,85	0,81	0,78	0,76	0,75	0,74
4	0,82	0,78	0,74	0,73	0,72	0,72
5	0,80	0,76	0,72	0,71	0,70	0,70
6	0,79	0,75	0,71	0,70	0,69	0,68

Tableau S5B

modes de pose (tab. S4)	N° 5 - 5A - 24 - 24A					
	n ^{bre} de conduits disposés horizontalement					
n ^{bre} de conduits disposés verticalement	1	2	3	4	5	6
1	1	0,87	0,77	0,72	0,68	0,65
2	0,87	0,71	0,62	0,57	0,53	0,50
3	0,77	0,62	0,53	0,48	0,45	0,42
4	0,72	0,57	0,48	0,44	0,40	0,38
5	0,68	0,53	0,45	0,40	0,37	0,35
6	0,65	0,50	0,42	0,38	0,35	0,32

Tableau S6

n° de pose (tab. S4)	nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
1 à 5A, 21 à 43, 71	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,40	0,40
11, 12	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	pas de facteur de réduction supplémentaire pour plus de 9 câbles		
11 A	1,00	0,85	0,76	0,72	0,69	0,67	0,66	0,65	0,64			
13	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72			
14, 16, 17	1,00	0,88	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78			

Tableau S7

nombre de couches	facteur de correction
2	0,80
3	0,73
4 ou 5	0,70
6 à 8	0,68
9 et +	0,66

valeurs utilisées pour l'exemple de la page DT25

Tableau S8

mode de pose (tab. S4)	température en °C	polychlorure de vinyle (PVC) A ou H05V ... A ou H07V ...	polyéthylène réticulé (PR) butyle éthylène propylène (EPR) U 1000R ...
61, 62, 63	10	1,10	1,07
	15	1,05	1,04
	25	0,95	0,96
	30	0,89	0,93
	35	0,84	0,89
	40	0,77	0,85
	45	0,71	0,80
	50	0,63	0,76
	55	0,55	0,71
	60	0,45	0,65
	65	-	0,60
	70	-	0,53
	75	-	0,46
	80	-	0,38

coefficient f9 en cas de pose ENTERREE dans des conduits :
groupement de conduits enterrés disposés horizontalement ou
verticalement

f9  voir tableau S9

à raison d'un seul câble par conduit ou d'un groupement de trois câbles mono. par conduit



coefficient f10 en cas de pose ENTERREE dans des conduits :
groupement de plusieurs circuits ou câbles dans un même conduit

f10  voir tableau S10

ce tableau est applicable à des groupements de câbles de sections différentes mais ayant la même température maximale admissible

coefficient f11 en cas de pose ENTERREE directement dans le sol :
groupement de conduits enterrés disposés horizontalement ou
verticalement

f11  voir tableau S11



coefficient f12 en cas de pose ENTERREE :
résistivité thermique du sol

f12  voir tableau S12

f  le coefficient d'installation f est égal au produit de tous les coefficients concernés :

$$f = f1 \times f2 \times f3 \times f4 \times f5 \times f6 \times f7 \times f8 \times f9 \times f10 \times f11 \times f12$$

Tableau S9

mode de pose (tab. S4)		61			
distance (a) entre conduits					
nombre de conduits	nulle (conduits jointifs)	0,25 m	0,50 m	1,00 m	
2	0,87	0,93	0,95	0,97	
3	0,77	0,87	0,91	0,95	
4	0,72	0,84	0,89	0,94	
5	0,68	0,81	0,87	0,93	
6	0,65	0,79	0,86	0,93	

Tableau S10

mode de pose (tab. S4)		61										
nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	0,71	0,58	0,5	0,45	0,41	0,38	0,35	0,33	0,29	0,25	0,22	

Tableau S11

mode de pose (tab. S4)		62, 63				
distance (a) entre câbles multi. ou groupement de 3 câbles mono.						
nombre de câbles ou de circuits	nulle (câbles jointifs)	un diamètre de câble	0,25 m	0,50 m	1,00 m	
2	0,76	0,79	0,94	0,88	0,92	
3	0,64	0,67	0,74	0,79	0,85	
4	0,57	0,61	0,69	0,75	0,82	
5	0,52	0,55	0,65	0,71	0,80	
6	0,49	0,53	0,60	0,69	0,78	

Tableau S12

mode de pose (tab. S4)		61, 62, 63			
résistivité thermique du terrain (K.m/W)	facteur de correction	observations			
		humidité		nature du terrain	
0,40	1,25	pose immergée	marécage et sable		
0,50	1,21	terrain très humide			
0,70	1,13	terrain humide			argile et calcaire
0,85	1,05	terrain dit normal			
1,00	1	terrain sec			cendres et machefer
1,20	0,94	terrain très sec			
1,50	0,86				
2,00	0,76				
2,50	0,70				
3,00	0,65				

Tableau S13A : tableau des courants admissibles Iz (A) en cas de pose non enterrée

méthode de référence tabl. S4	isolant et nombre de conducteurs chargés								
	famille PVC : A/H07R... - A/H05R... - A/H07V... - A/H05V...			famille PR : U1000R... - H07V2...			2 : circuit mono ou biphasé 3 : circuit tétra ou triphasé		
B	PVC3	PVC2		PR3		PR2			
C		PVC3		PVC2	PR3		PR2		
E			PVC3		PVC2	PR3		PR2	
F				PVC3		PVC2	PR3		PR2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
cuivre en mm ²									
1,5	15,5	17,5	18,5	19,5	22	23	24	26	
2,5	21	24	25	27	30	31	33	36	
4	28	32	34	36	40	42	45	49	
6	36	41	43	48	51	54	58	63	
10	50	57	60	63	70	75	80	86	
16	68	76	80	85	94	100	107	115	
25	89	96	101	112	119	127	138	149	161
35	110	119	126	138	147	158	169	185	200
50	134	144	153	168	179	192	207	225	242
70	171	184	196	213	229	246	268	289	310
95	207	223	238	258	278	298	328	352	377
120	239	259	276	299	322	346	382	410	437
150		299	319	344	371	395	441	473	504
185		341	364	392	424	450	506	542	575
240		403	430	461	500	538	599	641	679
300		464	497	530	576	621	693	741	783
400					656	754	825		940
500					749	868	946		1083
630					855	1005	1088		1254
aluminium en mm ²									
2,5	16,5	18,5		21	23	24	26	28	
4	22	25	26	28	31	32	35	38	
6	28	32	33	36	39	42	45	49	
10	39	44	46	49	54	58	62	67	
16	53	59	61	66	73	77	84	91	
25	70	73	78	83	90	97	101	108	121
35	86	90	96	103	112	120	126	135	150
50	104	110	117	125	136	146	154	164	184
70	133	140	150	160	174	187	198	211	237
95	161	170	183	195	211	227	241	257	289
120	186	197	212	226	245	263	280	300	337
150		227	245	261	283	304	324	346	389
185		259	280	298	323	347	371	397	447
240		305	330	352	382	409	439	470	530
300		351	381	406	440	471	508	543	613
400					526	600	663		740
500					610	694	770		856
630					711	808	899		996

valeurs utilisées pour l'exemple de la page DT25

Tableau S13B : tableau des courants admissibles Iz (A) en cas de pose enterrée

méthode de référence tabl. S4 : D

section des conducteurs (mm ²)	isolant et nombre de conducteurs chargés			
	PVC 3	PVC 2	PR 3	PR 2
cuivre				
1,5	26	32	31	37
2,5	34	42	41	48
4	44	54	53	63
6	56	67	66	80
10	74	90	87	104
16	96	116	113	136
25	123	148	144	173
35	147	178	174	208
50	174	211	206	247
70	216	261	254	304
95	256	308	301	360
120	290	351	343	410
150	328	397	387	463
185	367	445	434	518
240	424	514	501	598
300	480	581	565	677
aluminium				
10	57	68	67	80
16	74	88	87	104
25	94	114	111	133
35	114	137	134	160
50	134	161	160	188
70	167	200	197	233
95	197	237	234	275
120	224	270	266	314
150	254	304	300	359
185	285	343	337	398
240	328	396	388	458
300	371	447	440	520

nota :
Cas de câbles souples : les valeurs des courants admissibles indiquées dans le tableau S13A sont applicables aux câbles souples utilisés dans les installations fixes.
Une tolérance de 5 % est admise sur les valeurs des courants admissibles lors du choix de la section des conducteurs (art. 523.1.2).

Calcul de la section du conducteur neutre :

Circuits bureautique, informatique, appareils électroniques, ...
Installés dans des immeubles de bureaux, centres de calcul, banques, salles de marché, magasins spécialisés, ...

Circuits d'éclairage avec lampes à décharge dont tubes fluorescents. Installés dans des bureaux, ateliers, grandes surfaces, ...

	0 < TH ≤ 15 %	15% < TH ≤ 33%	TH > 33 %
circuits monophasés	Sneutre = Sphase	Sneutre = Sphase	Sneutre = Sphase
circuits tri. + N câbles multipol. Sphase ≤ 16 ² cu ou 25 ² alu	Sneutre = Sphase	Sneutre = Sphase facteur 0,84	Sphase = Sneutre Sneutre déterminante Ibneutre = 1,45.Ibphase facteur 0,84
circuits tri. + N câbles multipol. Sphase > 16 ² cu ou 25 ² alu	Sneutre = Sphase/2 admis neutre protégé	Sneutre = Sphase facteur 0,84	Sphase = Sneutre Sneutre déterminante Ibneutre = 1,45.Ibphase facteur 0,84
circuits tri. + N câbles unipol. Sphase > 16 ² cu ou 25 ² alu	Sneutre = Sphase/2 admis neutre protégé	Sneutre = Sphase facteur 0,84	Sneutre > Sphase Ibneutre = 1,45.Ibphase facteur 0,84

Lorsque le taux H3 et multiple n'est pas défini, il est recommandé de :
- prévoir une Sneutre = Sphase avec f1 = 0,84
- protéger le conducteur neutre
- ne pas utiliser de conducteur PEN

EXEMPLE DE CALCUL.

Calcul des sections et choix de protection :

se référer au logigramme de principe ci-dessous qui analyse également l'impact des courants harmoniques.
Les valeurs encadrées appartiennent à l'exemple.

Attention : si le récepteur est un appareil d'éclairage, le courant d'emploi I_b (phase) doit être remplacé par la valeur de courant I_a (courant maximal pendant le temps de stabilisation du dispositif d'éclairage) qui servira de référence pour le calcul de la protection (mise à jour de juin 2005 du guide UTE C15-105).

Exemple :

- cas d'un réseau triphasé + neutre équilibré,
- installation en tarif jaune (IK 3 maxi. = 25 kA),
- pas de risque d'explosion, avec une température ambiante de 40 °C
- câble U1000R02V, câble multi-conducteurs par défaut (l'exemple traite également un cas mono-conducteur),
- pose en chemin de câbles perforés, en 2 couches de 4 câbles,
- courant d'emploi de 137 A,
- protection par disjoncteur général.

f1 : variable
f2 : non concerné
f3 : 1
f4 : non concerné
f6 : 1
f7 : 0,80
avec K = 1

n° de pose 13 méthode E

ou

n° de pose 13 méthode F

phase	courants harmoniques négligeables		courants harmoniques polluants	
① évaluer le risque harmonique par analyse des récepteurs	H3 < 15 %	15% ≤ H3 ≤ 33 % circuit d'éclairage avec lampes à décharge dont tubes fluorescents. Installés dans des bureaux, ateliers, ...	H3 > 33 % circuit bureautique, informatique, appareils électriques. Installés dans les immeubles de bureaux, centres de calcul, banques, salles de marché, magasins spécialisés, ...	
② indiquer le type de conducteur mis en œuvre	-		mono-conducteurs (indépendance de sections)	multi-conducteurs
③ déterminer I_b neutre par calcul	-		$I_{b_{neutre}} = 1,45 \times I_{b_{phase}}$	
	-		199 A	199 A
④ déterminer I_{th} par choix	$I_{th} \geq I_b$ (phase)		-	
	160 A	160 A	160 A	-
⑤ déterminer les calibres du disjoncteurs par choix	calibre $I_n \geq I_{th}$ ($\geq I_b$)		calibre $I_n \geq I_{b_{neutre}}$ (surdimensionné)	
	160 A	160 A	200 A	200 A
⑥ déterminer les courants admissibles $I_{z_{phase}}$ et $I_{z_{neutre}}$ par calcul	$I_z \text{ phase} = (K \times I_{th}) / f$		-	
	f1 = 1 si réseau équilibré f1 = 0,84 si réseau non équil.	f1 = 0,84 obligatoirement, car le neutre est chargé par H3		
	-		$I_{z_{neutre}} = (K \times I_{b_{neutre}}) / f$	
	phase 286 A avec f1 = 1 d'où f = 0,56	phase 340 A avec f1 = 0,84 d'où f = 0,47	phase 340 A neutre 422 A avec f1 = 0,84 d'où f = 0,47	neutre 422 A avec f1 = 0,84 d'où f = 0,47
⑦ trouver la section des conducteurs de phase et de neutre par les tableaux S13A ou S13B (page 1.26) des courants admissibles	trouver S_{phase} pour $I_{z_{phase}} \leq I_z$ (adm)		trouver S_{neutre} pour $I_{z_{neutre}} \leq I_z$ (adm)	
	phase 298 A (adm) 95 mm ² la gamme h 160xs (25 kA) d'aspect modulaire permet le raccordement jusqu'à 95 mm ² rigide	phase 346 A (adm) 120 mm ² la gamme h 250 (160 A) permet le raccordement jusqu'à 185 mm ² rigide ou souple	phase 382 A (adm) 120 mm ² neutre 441 A (adm) 150 mm ²	neutre 450 A (adm) 185 mm ²
	si la charge est équilibré et si le câble est de $S_{phase} > 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ ou $> 25 \text{ mm}^2 \text{ Alu}$ alors $S_{neutre} = S_{phase} / 2$ sinon $S_{neutre} = S_{phase}$	$S_{neutre} = S_{phase}$	à ce stade les sections sont déterminées : S_{phase} (pour I_b) et S_{neutre} (pour $1,45 \times I_b$)	
	neutre 95 mm ² ou 50 mm ²	neutre 120 mm ²	-	phase 185 mm ²
⑧ déterminer les caractéristiques du disjoncteurs et la gamme	les caractéristiques du disjoncteur dépendent du schéma de liaison à la terre de l'installation : la gamme doit respecter obligatoirement le nombre de pôles coupés et protégés et permettre également le raccordement des sections déterminées précédemment.			

CHUTE DE TENSION

Source : HAGER

Principe

Lorsqu'un courant d'emploi I_b parcourt un conducteur, l'impédance de celui-ci engendre une chute de tension entre l'origine et l'extrémité du circuit. Le tableau U1 ci-contre donne les valeurs maxi de la chute de tension en %, définies par la norme NF C 15-100.

Détermination de la chute de tension du circuit ΔU

Le tableau U2 donne la valeur de la chute de tension u (en Volts), entre phase et neutre, en fonction de :

- réseau triphasé + neutre 230/400 V
- longueur du circuit $L = 100$ m
- courant d'emploi $I_b = 1$ A

Pour les circuits 230 V monophasés, multiplier les valeurs par 2 ; pour un courant d'emploi I_b (en A) et une longueur de circuit L (en mètre) différents, la chute de tension est donnée par la formule suivante :

$$u(\text{circuit}) = \frac{u(\text{tabl. U2}) \times I_b \times L}{100}$$

$$\Delta u(\%) = \frac{u(\text{circuit}) \times 100}{230}$$

Attention : si le récepteur est un appareil d'éclairage, le courant d'emploi I_b reste la valeur de référence pour le calcul de la chute de tension. Il n'est pas remplacé par la valeur de courant I_A (courant maximal pendant le temps de stabilisation du dispositif d'éclairage). Mais il conviendra de s'assurer que la chute de tension pour I_A permet le fonctionnement de l'éclairage pendant la durée de la stabilisation (mise à jour de juin 2005 du guide UTE C15-105).

exemples

circuit 1

tableau U2

- $S_{ph} = 95 \text{ mm}^2$
- U1000R02V (cuivre)
- $\cos \varphi = 0,8$

$$u = 0,024 \text{ V}$$

chute de tension du circuit

- $L = 90$ m
- $I_b = 140$ A

$$u(\text{circuit}) = \frac{0,024 \times 90 \times 140}{100}$$

$$u(\text{circuit 1}) = 3,02 \text{ V}$$

$$\Delta u(\text{circuit}) = \frac{3,02 \times 100}{230}$$

$$\Delta u(\text{circuit}) = 1,3\%$$

circuit 2

tableau U2

- $S_{ph} = 10 \text{ mm}^2$
- U1000R02V (cuivre)
- $\cos \varphi = 0,8$

$$u = 0,19 \text{ V}$$

chute de tension du circuit

- $L = 40$ m
- $I_b = 55$ A

$$u(\text{circuit}) = \frac{0,19 \times 40 \times 55}{100}$$

$$u(\text{circuit}) = 4,18 \text{ V}$$

$$u(\text{circuit}) \text{ monophasé} = 2 \times u(\text{circuit}) \text{ Ph/N}$$

$$u(\text{circuit 2}) = 8,36 \text{ V}$$

$$u(\text{point B}) =$$

$$u(\text{circuit 1}) + u(\text{circuit 2}) = 3,02 + 8,36$$

$$u(\text{point B}) = 11,38 \text{ V}$$

$$\Delta u(\text{point B}) = \frac{11,38 \times 100}{230}$$

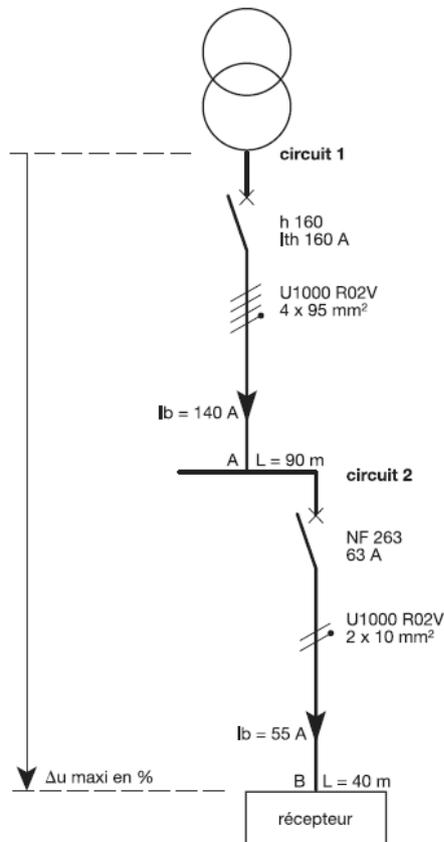
$$\Delta u(\text{point B}) = 4,95\%$$

Tableau U1

	éclairage	autre usage
alimentation par réseau BT public	3%	5%
alimentation par poste HT/BT privé	6%	8%

Tableau U2

section en mm^2	cuivre			aluminium		
	$\cos \varphi$			$\cos \varphi$		
	0,5	0,8	1	0,5	0,8	1
1,5	0,77	1,23	1,53	1,24	1,98	2,47
2,5	0,47	0,74	0,92	0,75	1,19	1,48
4	0,29	0,46	0,58	0,47	0,74	0,93
6	0,20	0,31	0,38	0,32	0,50	0,62
10	0,12	0,19	0,23	0,19	0,30	0,37
16	0,079	0,12	0,14	0,12	0,19	0,23
25	0,053	0,078	0,092	0,081	0,12	0,15
35	0,040	0,057	0,066	0,060	0,089	0,11
50	0,031	0,044	0,048	0,046	0,067	0,078
70	0,023	0,031	0,033	0,033	0,047	0,053
95	0,019	0,024	0,024	0,026	0,036	0,039
120	0,017	0,020	0,019	0,022	0,029	0,031
150	0,015	0,017	0,015	0,019	0,025	0,025
185	0,013	0,015	0,012	0,017	0,021	0,020
240	0,012	0,012	0,010	0,015	0,017	0,015
300	0,011	0,011	0,008	0,013	0,015	0,012



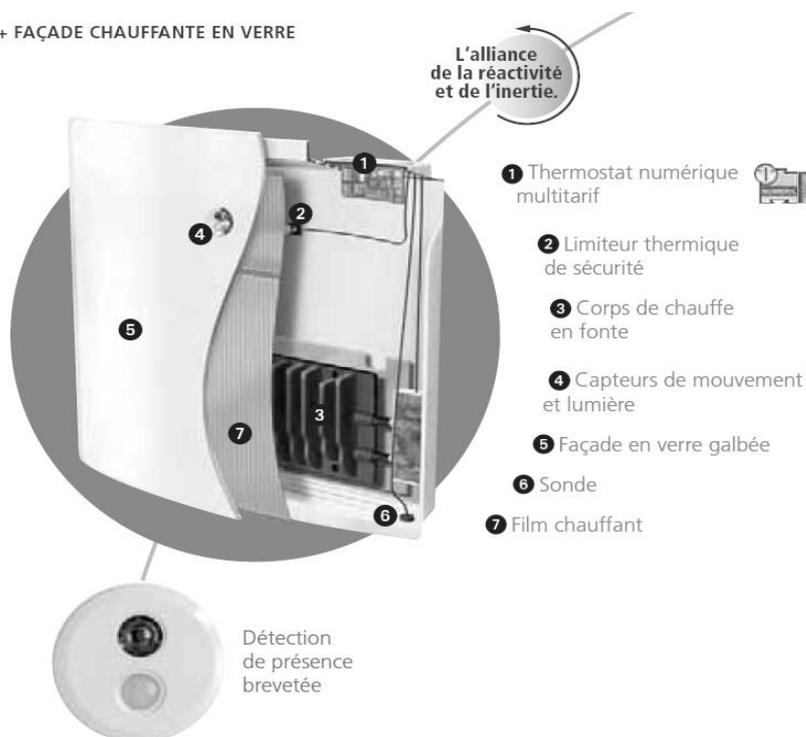
CONVECTEUR « ATLANTIC ».

Type ALIPSIS

RADIATEUR ÉLECTRIQUE **CORPS DE CHAUFFE FONTE** + FAÇADE CHAUFFANTE EN VERRE

Caractéristiques

- Corps de chauffe en fonte.
- Façade en verre avec film chauffant : brevetée.
- Boîtier digital simple et ergonomique avec accès direct aux fonctions principales et à la programmation centralisée ou individuelle.
- Réglage des modes Confort, Éco, Program, Hors-Gel et Arrêt.
- Fil pilote 6 ordres : Confort, Confort - 1 °C, Confort - 2 °C, Éco, Hors-Gel, Arrêt.
- Programmation intégrée (3 programmes pré-enregistrés et modifiables) et programmation embarquée Pass Program (en option).
- Support mural qui sert de gabarit.
- Coloris : blanc.
- Garantie 2 ans.
- ASP (Anti-Salissures Process) pour limiter les salissures sur le mur et sur l'appareil.



L'alliance de la réactivité et de l'inertie.

- 1 Thermostat numérique multitarif
- 2 Limiteur thermique de sécurité
- 3 Corps de chauffe en fonte
- 4 Capteurs de mouvement et lumière
- 5 Façade en verre galbée
- 6 Sonde
- 7 Film chauffant

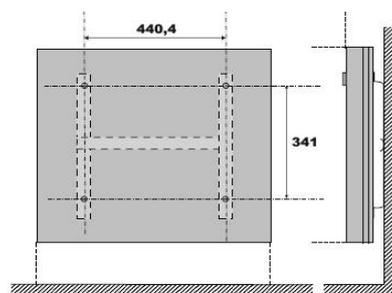
Innovation sweetcontrol™

La combinaison d'un capteur de mouvement et d'un capteur de lumière détecte la présence humaine pour adapter en permanence la température de la pièce.



Examen Monadia : test produit réalisé par un jury de consommateurs, en situation réelle d'utilisation, dans la Maison Tests® en mars 2009. www.tropheesdelamaison.com

Modèle et installation



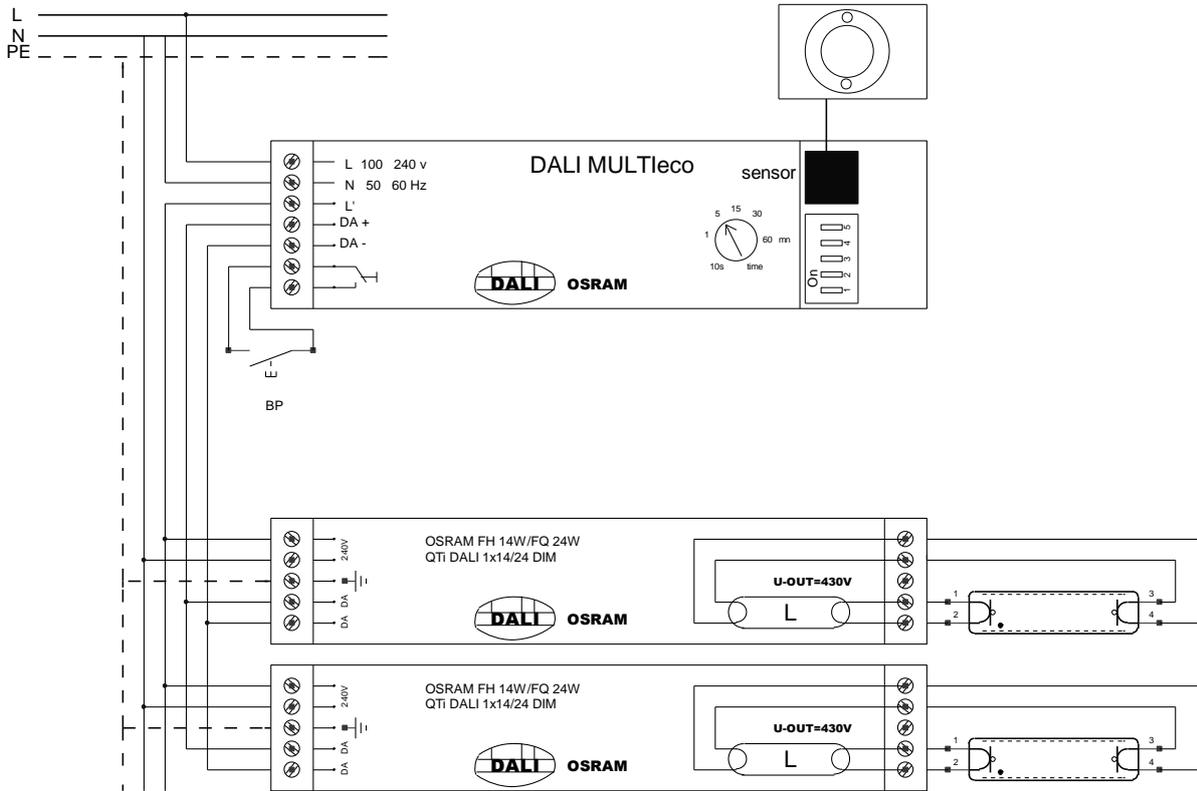
DIMENSIONS ET COTES D'INSTALLATION

	Puissance (Watts)	Largeur x H (mm)	Epaisseur (mm)	Poids nu (Kg)	Code
Horizontal	1000	694 x 624	114	22	609010
	1500	991 x 624	117	31	609015
	2000	1213 x 624	116	39	609020

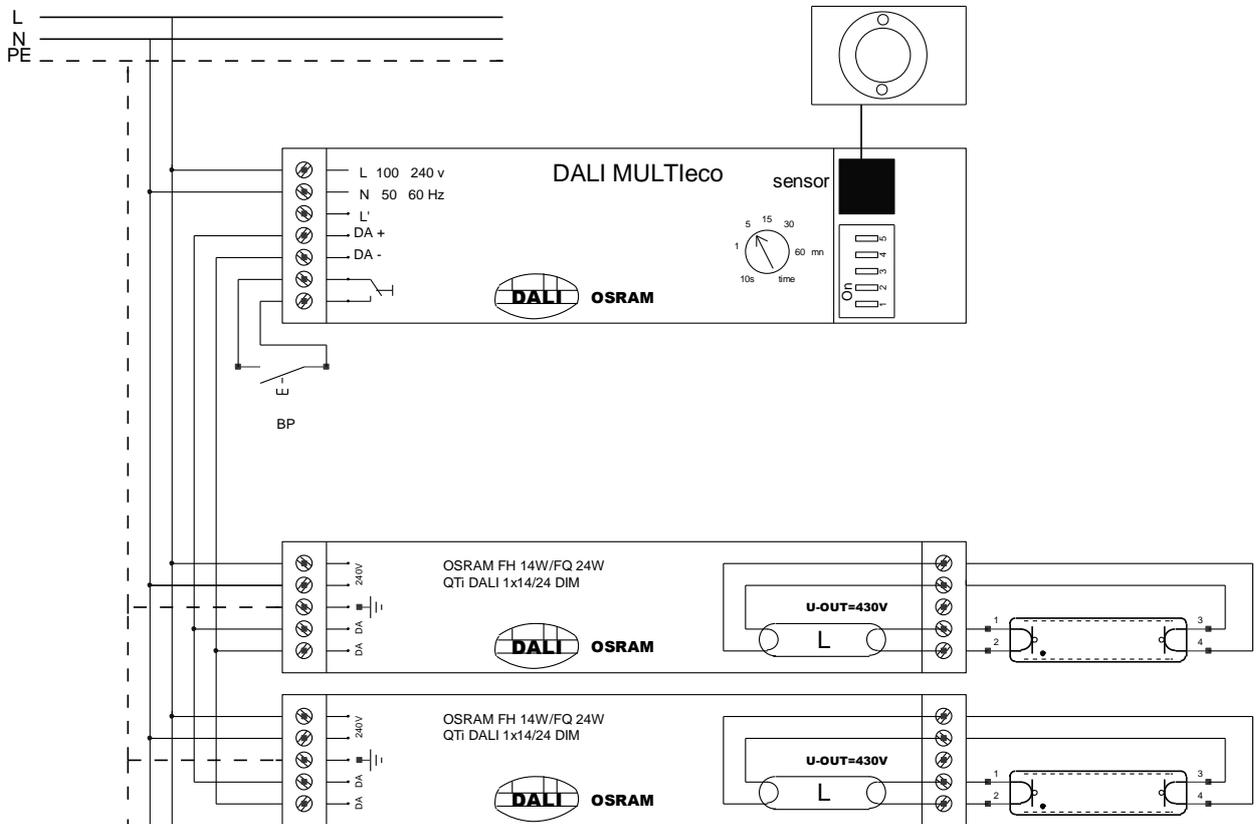
DALI MULTleco.

Commande DALI plus distribution de la puissance :

Avec cette solution , le DALI MULTleco coupe l'alimentation des BE lorsque les lampes sont éteintes

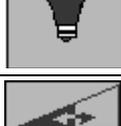
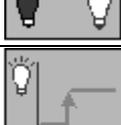
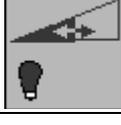


Commande DALI seule :

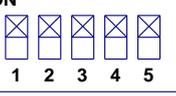
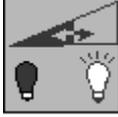
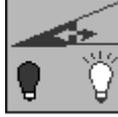
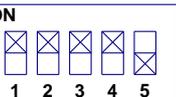
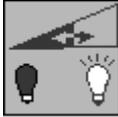


Le choix de la programmation se fait selon la position des Switch :

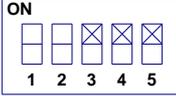
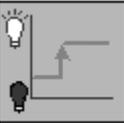
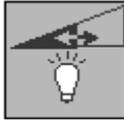
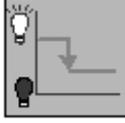
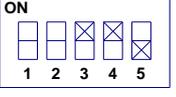
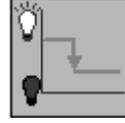
LEGENDE

Pictogrammes événements	Significations
	Détection de présence
	Action sur un bouton poussoir
	Changement de l'éclairage en fonction de la lumière du jour
	Temporisation d'extinction Note : quand la détection de présence est activée, la temporisation d'extinction fonctionne s'il n'y a personne dans la zone de détection
	Temporisation 2 : active après la fin de première temporisation
Pictogrammes action associée	
	Allumage des luminaires
	Extinction des luminaires
	Variation
	Allumage instantané
	Extinction instantanée avec seuil d'éclairage
	Extinction progressive

Application lumineuse indépendant intelligent ou bureau de 6 luminaires :

	Position Switch	Evènements			
					
Détection de présence et variation en fonction de la luminosité	ON  1 2 3 4 5				
	ON  1 2 3 4 5				

Application corridor et couloir :

	Position Switch	Evènements			
					
Détection de présence avec extinction automatique	ON  1 2 3 4 5				
	ON  1 2 3 4 5				

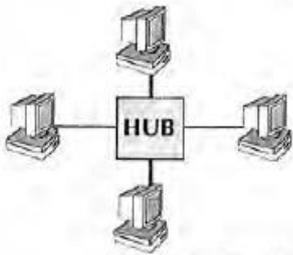
TOPOLOGIE DES RESEAUX

1) Topologie en « BUS » :



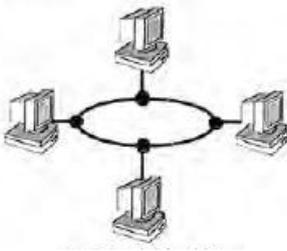
Dans la topologie en bus tous les ordinateurs sont reliés à une même ligne de transmission (Appelée BUS) par l'intermédiaire de câble, généralement coaxial. C'est l'organisation la plus simple d'un réseau.

2) Topologie en « ETOILE » :



Les ordinateurs du réseau sont reliés à un système matériel central appelé **concentrateur** (HUB ou SWITCH). Il s'agit d'une boîte contenant un certain nombre de jonctions auxquelles il est possible de raccorder les câbles réseau en provenance des ordinateurs. Celui-ci a pour rôle d'assurer la communication entre les différentes jonctions.

3) Topologie en « ANNEAU » :



Les ordinateurs sont situés sur une boucle et communiquent chacun à leur tour.

PARAMETRAGE DU COUPLEUR ETZ 510

L'adresse IP est un ensemble de 4 nombres séparés par des points : a, b, .c, d, elle identifie un interface réseau ou un hôte. Chacun de ces 4 nombres codés en décimal varie entre 0 et 255.

Chaque coupleur ETZ 510 possède à sa sortie d'usine une adresse IP Ethernet unique par défaut qui est déduite de son adresse physique MAC. L'adresse MAC est définie en usine par le constructeur et gravée sur la face avant du module.
Exemple (00. 06 .E2.07 .11 .22)

Chaque coupleur à une adresse IP commençant par 085.016.X.X.
Il faut convertir les deux derniers nombres de l'adresse « MAC » pour déterminer X.X

Exemple : L'adresse MAC du coupleur est en hexadécimal : 00. 06 .E2.07 .11 .22.

Dans ce cas l'adresse IP par défaut est en décimal : **085.016.017.034** avec **085.016** imposé par le constructeur.

RESEAU DE COMMUNICATION.

Convention de brassage et de raccordement :

Types d'équipements connectables	Couleurs des cordons.	Convention aux bornes du RJ45.
TV, audiovisuel. Arrivée coaxiale et conversion QPSK-QAM pour satellite (Brassage impératif par cordons blindés).	Rouge.	7-8 ou 4-5 7-8 ou 3-6 ¹⁾
Téléphone, ADSL.	Ivoire.	4-5 : ligne 1 4-5 par 7-8 : ligne 2
Internet, micro informatique centralisée au BRU.	Bleu.	1-2 / 3-6
Sonorisation hi-fi.	Noir.	Haut-parleur : 1-2 Stéréo : 1-2 / 3-6 Quadri 1-2 / 3-6 4-5 / 7-8
Portier audio, vidéo.	Jaune.	4-5 / 7-8 : 2paires
Autres : automatismes, télécommandes, alarmes.	Vert.	1-2 / 3-6

¹⁾ Cette convention est destinée aux systèmes sans brassage distribuant simultanément sur toutes les prises la TV et une ligne téléphonique et l'ADSL par filtre RJ45 (bornes 4-5). Cette simplicité entraîne des limitations : nombre réduit de prises actives, pas de fonctions connectables, ni de duplication au BRU.

GRADES	Câbles	Connecteurs	Solutions
Grade 1	Paires torsadées 100 Mhz (non écrané ou écrané) Coaxial	RJ 45 (UTP ou FTP) à 100 Mhz Coaxial	
Grade 2	Paires torsadées 200 Mhz (écrané) Coaxial	RJ 45 (FTP) à 250 Mhz Coaxial	Solution HVDI (avec question de la TV sur RJ 45 et paires torsadées)
Grade 3	Paires torsadées 900 Mhz (écrané par paires)	RJ 45 (FTP) à 600 Mhz ou "connecteur dont les caractéristiques techniques sont suffisantes pour l'application concernée"	Solution HVDI G3

Le Grade 4 correspond à la fibre optique

Classification des câblages

Services	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4
Téléphonie analogique	recommandés			refusé
Téléphonie numérique (RNIS) & Internet	recommandés			voix sur IP
Internet haut débit	recommandés			
Réseau local domestique (100 Mbits/s)	adapté	recommandés		
Vidéo & Programmes de télévision (numérique via ligne télécoms)	minimal	adapté	recommandés	
Réseau local domestique (gigabits)	refusé	adapté	recommandés	
Télévision analogique, numérique terrestre, VHF/UHF	refusé	minimal	recommandés	

Le Système de Sécurité Incendie

Il est obligatoire d'équiper un bâtiment de type ERP et/ou ERT d'un système de sécurité incendie (SSI) pour assurer la fonction de détection incendie et de mise en sécurité des personnes et des biens.

■ Qu'est-ce qu'un SSI ?

Un système de sécurité incendie se compose de l'ensemble des matériels servant à collecter les informations et les ordres liés à la seule sécurité incendie (ceci ne concerne pas les BAES). Il permet de traiter et d'effectuer les fonctions nécessaires à la mise en sécurité des personnes et du bâtiment.

■ Comment déterminer la catégorie de SSI ?

La catégorie de SSI (A, B, C, D, E) est déterminée en fonction du niveau de risque calculé par rapport au type d'établissement et sa catégorie. Une catégorie de SSI correspond à un ou plusieurs équipements d'alarme.

Détermination de la catégorie en fonction de l'effectif

Pour définir la catégorie, il s'agit d'abord de calculer l'effectif du public et du personnel pouvant fréquenter l'établissement, en fonction des spécificités et règlements propres à chaque type d'ERP.

Spécificité d'un établissement

La réglementation distingue quatre sortes d'établissements : les établissements recevant du public (**ERP**), les établissements recevant des travailleurs (**ERT**), **les locaux d'habitation**, et les immeubles de grande hauteur (**IGH**).

■ Les différentes catégories

- **5^e catégorie** : effectif du public inférieur à 301 personnes (il ne faut pas compter le personnel) et dans la limite réglementaire
- **4^e catégorie** : effectif du public inférieur à 301 personnes et supérieur aux limites de la 5^e catégorie
- **3^e catégorie** : effectif compris entre 301 et 700 personnes
- **2^e catégorie** : effectif compris entre 701 et 1500 personnes
- **1^e catégorie** : effectif supérieur à 1500 personnes

CHOIX DU SSI ET DE L'EQUIPEMENT D'ALARME

TYPE	ÉTABLISSEMENT	PERS. HANDICAPÉS		CATÉGORIES	CATÉGORIE de SSI					EQUIPEMENT D'ALARME						
		rez chaussée	autre niveau		A	B	C	D	E	1	2a	2b	3	4		
J	Structure d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées	/	/	1 ^e , 2 ^e , 3 ^e , 4 ^e et 5 ^e	■						■					
L	Salles à usage d'audition, de conférences, de réunions, de spectacles, salles polyvalentes et de multimédia	≤ 5% (2 pers mini)	≤ 1% (2 pers mini)	1 ^e > 3 000 pers.	■						■					
				1 ^e			■	■	■							
		2 ^e (avec salle polyvalente)		~	~	~	~	~								
		2 ^e (sans salle polyvalente)		~	~	~	~	~								
		> 5% (2 pers mini)	> 1% (2 pers mini)	3 ^e , 4 ^e et 5 ^e	~	~	~	~	~							
				1 ^e , 2 ^e et 3 ^e	■						■					
M	Magasins de ventes Centres commerciaux Galeries marchandes Bazars	≤ 2% (4 pers mini)	≤ 0,5% (2 pers mini)	1 ^e		■						■				
				2 ^e			■	■	■							
		3 ^e		~	~	~	~	~								
		4 ^e et 5 ^e		~	~	~	~	~								
		> 2%* (4 pers mini)	> 0,5%* (2 pers mini)	1 ^e , 2 ^e et 3 ^e	■						■					
				4 ^e et 5 ^e	~	~	~	~	~							
N	Restaurants, Débits de boissons	≤ 10% (4p. mini)	≤ 1%	1 ^e et 2 ^e	~	~	~	~	~							
				3 ^e , 4 ^e et 5 ^e	~	~	~	~	~							
		> 10% (4 pers mini)	> 1% (2 pers mini)	1 ^e , 2 ^e et 3 ^e	■											
				4 ^e et 5 ^e	~	~	~	~	~							
O	Hôtels, Pensions de familles	/	/	1 ^e , 2 ^e , 3 ^e , 4 ^e et 5 ^e	■						■					
P	Salle de jeux	≤ 5% (2 pers mini)	≤ 1% (2 pers mini)	1 ^e	■						■					
				2 ^e		■										
		3 ^e		~	~	~	~	~								
		4 ^e et 5 ^e		~	~	~	~	~								
	> 5% (2 pers mini)	> 1% (2 pers mini)	1 ^e , 2 ^e et 3 ^e	■							■					
			4 ^e et 5 ^e	~	~	~	~	~								
	Salle de danse hors sous-sol	≤ 5% (2 pers mini)	≤ 1% (2 pers mini)	1 ^e	■											
				2 ^e		■										
3 ^e		~	~	~	~	~										
4 ^e		~	~	~	~	~										
> 5% (2 pers mini)	> 1% (2 pers mini)	1 ^e , 2 ^e et 3 ^e	~	~	~	~	~									
		4 ^e et 5 ^e	~	~	~	~	~									
Salle de danse en sous sol	≤ 5% (2 pers mini)	≤ 1% (2 pers mini)	1 ^e	■												
			2 ^e		■											
	3 ^e et 4 ^e		~	~	~	~	~									
	5 ^e		~	~	~	~	~									
> 5% (2 pers mini)	> 1% (2 pers mini)	1 ^e , 2 ^e et 3 ^e	■													
		4 ^e et 5 ^e	~	~	~	~	~									
R	Etablissement d'enseignement primaire ou secondaire et assimilé (centre de loisir...) sans local à sommeil et établissement d'enseignement supérieur	≤ 1,5% ou ≤ 5% si ens. sup (2p. mini)	1 ^e , 2 ^e et 3 ^e	~	~	~	~	~								
		> 1,5% ou > 5% si ens. sup (2p. mini)	4 ^e et 5 ^e	~	~	~	~	~								
	Etablissement d'enseignement primaire ou secondaire et assimilé avec local à sommeil	/	/	1 ^e , 2 ^e , 3 ^e , 4 ^e et 5 ^e ⁽¹⁾	■											
GA	Gares aériennes souterraines et mixtes	/	/	1 ^e et 2 ^e	~	~	~	~	~							
				3 ^e , 4 ^e et 5 ^e	~	~	~	~	~							
S	Bibliothèques, Archives, Centres de documentations	≤ 10% (4 pers mini)	≤ 1% (2 pers mini)	1 ^e	■						■					
				2 ^e		■										
		3 ^e et 4 ^e		~	~	~	~	~								
		5 ^e		~	~	~	~	~								
> 10% (4 pers mini)	> 1% (2 pers mini)	1 ^e , 2 ^e et 3 ^e	■													
		4 ^e et 5 ^e	~	~	~	~	~									



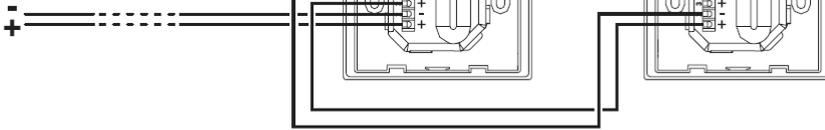
Effectif	Établissements sans mesure spéciale pour personnes handicapés			Établissements avec mesures spéciales pour personnes handicapés		
	≤ 100	Tout effectif		≤ 100	Tout effectif	
Catégorie	5*	1/2/3/4/5		5*	1/2/3/4/5	
SSI	non spécifié	A		non spécifié	A	
Type d'alarme	4	1 Conventiennelle	1 Adressable	2b	1 Conventiennelle	1 Adressable
 Déclencheurs manuels	380 12 saillie - 380 35 encastré 380 75 étanche saillie 380 13 saillie : avec indicateur d'état	Avec indicateur d'état : 380 63 encastré 380 64 saillie 380 74 étanche saillie		380 12 saillie - 380 35 encastré 380 75 étanche saillie 380 13 saillie : avec indicateur d'état	Avec indicateur d'état : 380 63 encastré 380 64 saillie 380 74 étanche saillie	
 DéTECTEURS automatiques	Avec DAD 406 71 Fumée 406 72 Chaleur	406 71 Fumée 406 72 Chaleur 406 74 Linéaire	406 69 Fumée 406 70 Chaleur 406 73 Flamme + 407 29 Interface	Avec DAD 406 71 Fumée 406 72 Chaleur	406 71 Fumée 406 72 Chaleur 406 74 Linéaire	406 69 Fumée 406 70 Chaleur 406 73 Flamme + 407 29 Interface
 Boîtier de gaine pour détecteurs automatiques		406 68 + 406 71 Boîtier + Détecteur	406 68 + 406 69 Boîtier + Détecteur		406 68 + 406 71 Boîtier + Détecteur	406 68 + 406 69 Boîtier + Détecteur
 DéTECTEURS autonomes déclencheurs (DAD)	406 00 DAD	406 00 DAD Si centrale de traitement d'air uniquement	406 00 DAD Si centrale de traitement d'air uniquement	406 00 DAD	406 00 DAD Si centrale de traitement d'air uniquement	406 00 DAD Si centrale de traitement d'air uniquement
 Tableaux d'alarme	405 51 Coffret d'alarme à pile Tableaux d'alarme 230 V 405 61 1 boucle 405 62 2 boucles	406 25 ECS avec CMSI intégré 406 26 ECS 407 25/26 Formules Sérénium	406 22 ECS avec CMSI intégré 406 32 ECS 407 22/32 Formules Sérénium	BAAS principaux : 406 43 (2 boucles) 406 44 (4 boucles) 406 46 (8 boucles)	406 25 ECS avec CMSI intégré 406 26 ECS 407 25/26 Formules Sérénium	406 22 ECS avec CMSI intégré 406 32 ECS 407 22/32 Formules Sérénium
 Tableaux de mise en sécurité		406 28 CMSI conventionnel	406 28 CMSI conventionnel 407 33 ^{III} Formule Sérénium avec CMSI adressable		406 28 CMSI conventionnel	406 28 CMSI conventionnel 407 33 ^{III} Formule Sérénium avec CMSI adressable
 Diffuseurs sonores non autonomes	Si 405 61/62 : 415 08 Classe B	415 08 Classe B 415 14 Classe C	415 08 Classe B 415 14 Classe C		415 08 Classe B 415 14 Classe C	415 08 Classe B 415 14 Classe C
 Diffuseurs sonores autonomes	Si 405 62 : 405 31 BAAS Satellite avec flash	BAAS satellites : 405 31 avec flash	BAAS satellites : 405 31 avec flash	BAAS satellites : 405 30 405 31 avec flash	BAAS satellites : 405 31 avec flash	BAAS satellites : 405 31 avec flash
 Équipements pour issues de secours	Déclencheurs manuels à membrane simple : 380 23 saillie Déclencheurs manuels avec indicateur d'état : 380 47 saillie Gestionnaire local d'issue de secours : 380 57 saillie Blocs portes : 406 91 à double vantail - 406 92 à simple vantail					
 Ventouses pour portes coupe-feu	406 82 Pied-de-sol en fonte avec bouton-poussoir de déclenchement local 406 86 Ventouse murale en métal noir avec bouton-poussoir de déclenchement local 406 95 Kit de fermeture					

RACCORDEMENT DES PERIPHERIQUES

Documents du constructeur

Exemple de câblage

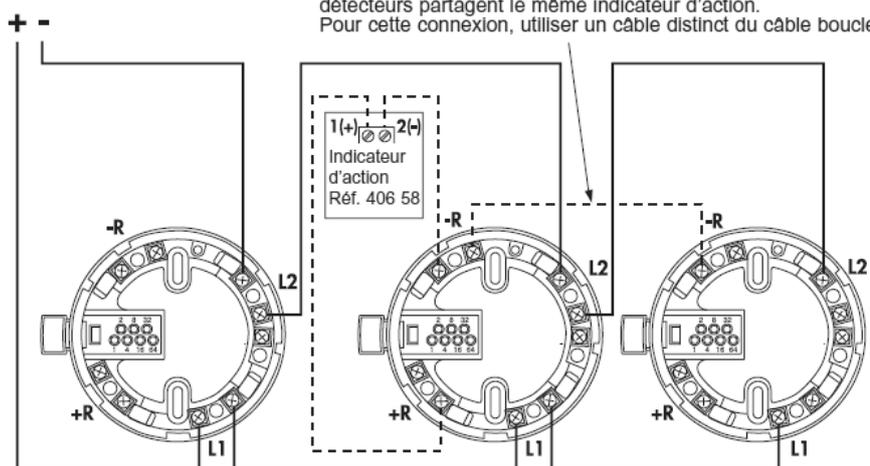
Bornier boucle adressable de l'E.C.S. adressable



Déclencheur manuel étanche adressable

Bornier boucle adressable de l'E.C.S. adressable

Regroupement de détecteurs : connexion possible si plusieurs détecteurs partagent le même indicateur d'action. Pour cette connexion, utiliser un câble distinct du câble boucle.

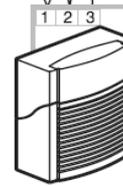
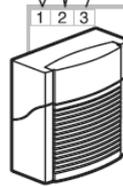


Maximum : 1 indicateur d'action par détecteur ou groupe de détecteurs



Son continu : câble séparé ; Diffuseurs sonores non autonomes (T.B.T.S.) Réf. 415 07 / 08 : 32 max., Réf. 415 14 : 7 max

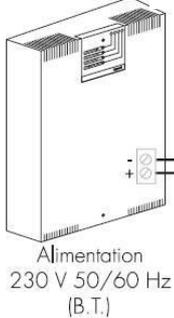
Câble 1,5 mm² de catégorie CR1 *
1000 m max.



Résistance :
Fin de ligne

Fin de ligne 3,3 kΩ
(orange - orange - noir
marron - marron)
Positionner cette
résistance sur les
bornes 1 et 2 de
la centrale si ce
bornier n'est pas
utilisé.

Alimentation dédiée aux D
de compartimentage, exen
réf. 614 79/80/81/82



Déclencheurs
électromagnétiques
Réf. 406 87/89/95

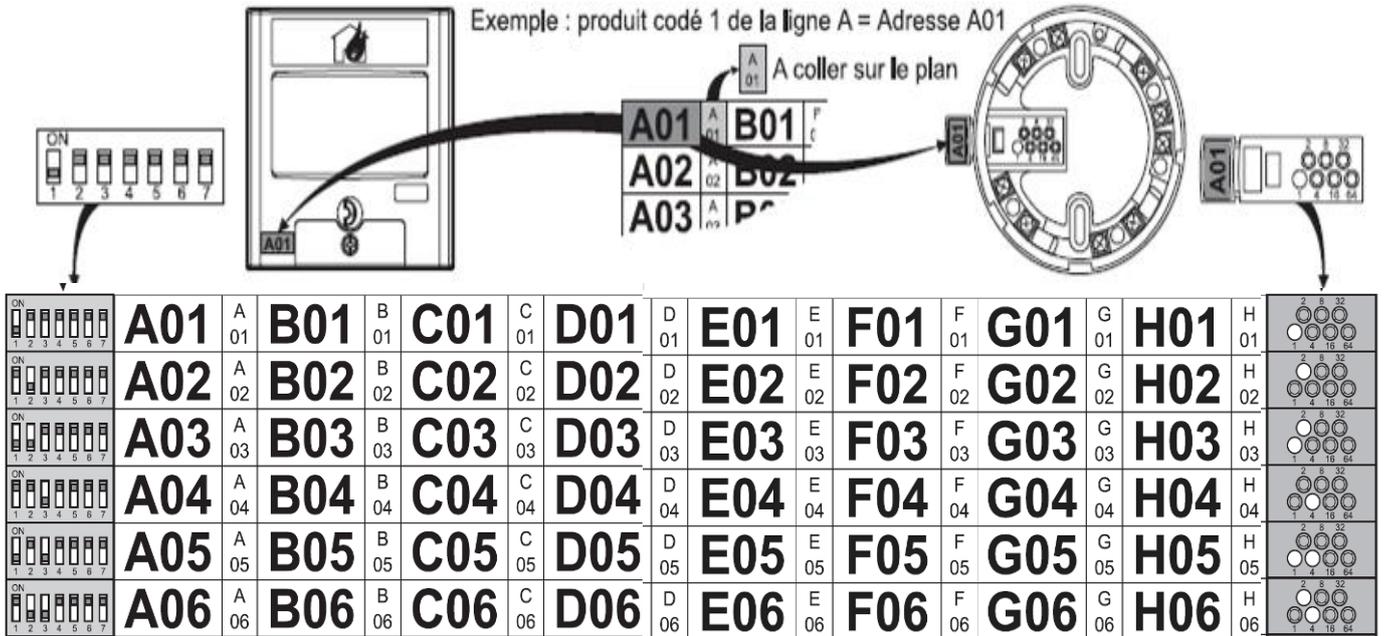


Représentation de la planche d'adressage :

- Des détecteurs automatiques.
- Des déclencheurs manuels.
- Des interfaces conventionnelles associées à l'E.C.S. adressable.

Donner une adresse à chaque détecteur, déclencheur et interface conventionnelle.

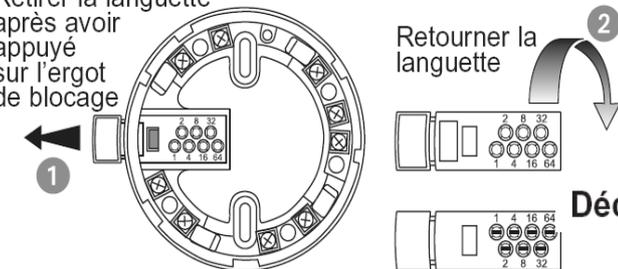
Repérer les produits avec les étiquettes autocollantes correspondant à l'adresse donnée (voir ci-dessous).



Détecteurs automatiques

Retirer la languette après avoir appuyé sur l'ergot de blocage

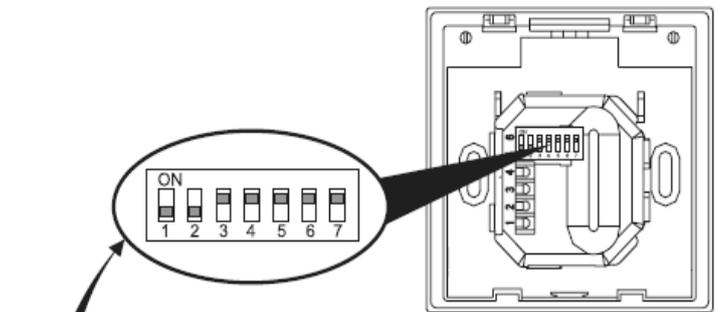
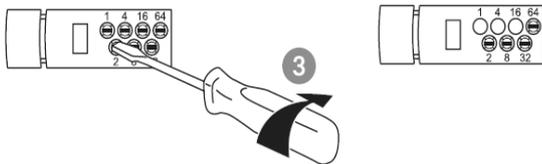
Retourner la languette



Déclencheurs manuels et interfaces conventionnelles

A l'aide d'un tournevis faire sauter le(s) picot(s) jusqu'à l'obtention du code voulu

Exemple : Adresse 21



	A01	A 01	B01	B 01	C01	C 01	D01
	A02	A 02	B02	B 02	C02	C 02	D02
	A03	A 03	B03	B 03	C03	C 03	D03

Positionner les commutateurs suivant l'adresse correspondante
Exemple : déclencheur manuel codé A03

ECLAIRAGE DE SECURITE

Etablissement recevant du publique (Hôtel)

Réglementation (Source Guide sécurité LEGRAND)

Arrêté du 21/06/1982

Articles 017-PE 24-36

Arrêté du 19 novembre 2001

Éclairage d'évacuation

• Où installe-t-on les blocs ?

Tous les 15 m dans les cheminements (le long des couloirs, dans les escaliers et dans les halls)

- à chaque changement de direction
- à chaque sortie et issue de secours
- à chaque obstacle
- à chaque changement de niveau
- aux sorties des salles et locaux

Éclairage d'ambiance ou anti-panique

Il est obligatoire dans les salles ou halls si l'effectif du public atteint :

- 100 personnes ou plus
- 50 personnes ou plus si les salles ou les halls sont situés en sous-sol.

Dans tous les cas, il faut :

- un flux lumineux de 5 lumens/m² de surface au sol
- au moins 2 blocs d'éclairage d'ambiance par salle ou par hall
- une distance maximum entre 2 blocs correspondant à 4 fois leur hauteur au-dessus du

sol.

Cas particulier des zones à sommeil

• Pour les établissements comportant des locaux à sommeil qui ne disposent pas de source de remplacement (type groupe électrogène), les BAES d'évacuation des locaux à sommeil et de leurs cheminements doivent être, soit complétés par des BAEH, soit de type [BAES+BAEH].

Cette mesure permet ainsi d'assurer un éclairage suffisant pour poursuivre l'exploitation des zones à sommeil de l'établissement en cas de défaillance de la source normale (alimentation électrique du tableau général basse tension). Dans ce cas, les BAES d'évacuation (ou les parties BAES des blocs [BAES+BAEH]) doivent être mis automatiquement au repos en cas de défaillance de la source normale pour éviter qu'ils ne se déchargent, leur allumage étant alors subordonné au déclenchement de l'alarme incendie

• Dans le cas où l'installation d'éclairage de sécurité des établissements comportant des locaux à sommeil et ne disposant pas d'une source de remplacement est réalisée par une source centralisée, son autonomie doit être de 6 heures au moins. Pour les autres établissements, l'autonomie de la source centralisée doit être d'une heure.

CALCUL DE L'AUTONOMIE DE LA SOURCE CENTRALISEE

Les différents produits du système

Source centralisée



Equipée d'accumulateurs étanches au plomb, sans entretien. Elle permet l'alimentation de luminaires de type fluorescent ou incandescent.

Luminaires à fluorescence ou à incandescence



Ils existent en différentes matières correspondant à différents IP et aux extingüibilités pour répondre à vos attentes: tôle et verre, plastique, métal et verre. Ils existent aussi en finition Arcor™2.

Coffret anti-panique

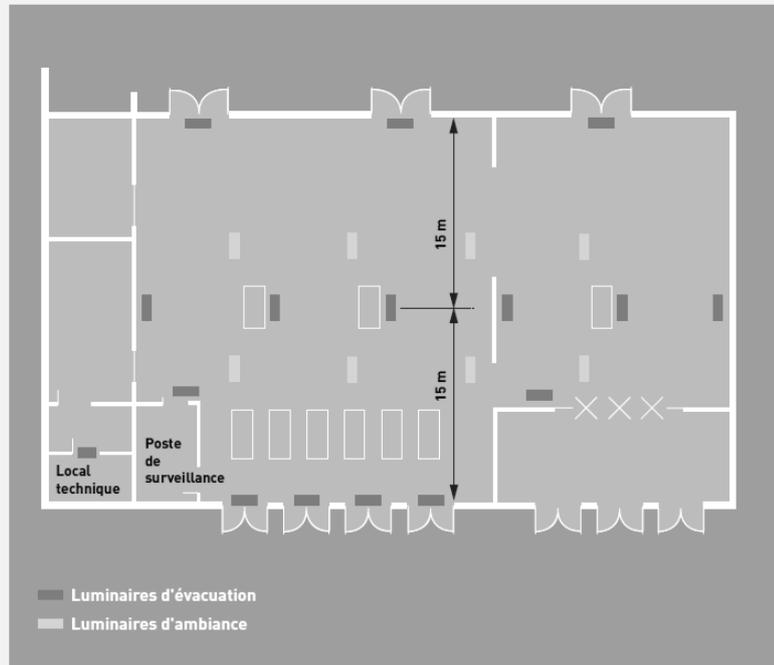


Placé en aval de la source centralisée, il permet d'alimenter les circuits de l'éclairage d'ambiance en cas de disparition de l'éclairage normal

Calcul d'une installation

Exemple d'installation :

Prenons un supermarché de 1800 m² (60 m x 300 m), hauteur sous plafond de 3,5 m de type M pouvant contenir plus de 700 personnes



Calcul de la puissance d'évacuation

Nombres de luminaires :

A chaque issue	7
A chaque obstacle	2
Dans le local technique	1
Supplémentaires pour distance > 15 M	6
Total	16

Puissance d'évacuation :

Nombre de luminaires x Puissance unitaire absorbée.
Pour l'exemple :
16 luminaires x 6 W = 96 W.

Calcul de la puissance d'ambiance

Nombre de luminaires :

$$\frac{1800 \text{ m}^2 \text{ (surface totale)}}{250 \text{ m}^2 \text{ (surface couverte par une réglette 18 W)}} = 7,2$$

Total : 8 luminaires minimum.

Puissance d'ambiance :

Nombre de luminaires x Puissance unitaire absorbée.
8 x 23 W (Réf. 627 41) = 184 W

Calcul de la puissance de la source centralisée

Détermination de la puissance totale des circuits d'éclairage de sécurité :

Puissance totale = puissance d'évacuation + puissance d'ambiance.
Pour notre exemple,
96 W (puissance d'évacuation) + 184 W (puissance d'ambiance) = 280 W

Puissance minimale de la source centralisée :

Puissance calculée + 30 %
Pour notre exemple
280 W + (30 % de 280 W) = 364 W

CHOIX DE LA SOURCE CENTRALISEE

**sources centralisées permanentes
coffret anti-panique
pour éclairage de sécurité**



Emb.	Réf.	Sources centralisées
		Permettent l'alimentation de luminaires sur source centralisée à LEDs ou avec tube fluorescent Equipés d'accumulateurs étanches au plomb, sans entretien Conformes au règlement de sécurité dans les ERP Conformes aux normes NF C 71-815 et NF EN 50171 Autonomie à puissance nominale : 1 heure
		Tension d'utilisation 24 V_{DC}
1	614 05	320 W
1	614 06	510 W
1	614 07	1020 W
		Tension d'utilisation 48 V_{DC}
1	614 15	270 W
1	614 16	430 W
1	614 17	650 W
1	614 18	1020 W
		Tension d'utilisation 220 V_{AC}
1	614 35	510 W
1	614 36	850 W
1	614 37	1220 W
		Tension d'utilisation 230 V_{AC}
1	614 45	1000 VA
1	614 46	1600 VA
1	614 47	2500 VA
1	614 48	3750 VA
1	614 40	5000 VA

NOUVEAU

Emb.	Réf.	Coffret anti-panique pour éclairage d'ambiance
		Placé en aval de la source centralisée, ce coffret permet d'alimenter les circuits d'éclairage d'ambiance : - avec allumage automatique uniquement sur coupure secteur (avec une ou plusieurs zones de détection) - avec possibilité d'allumage et d'extinction secteur présent par commande manuelle selon les conditions d'exploitation de l'établissement Distance maximale entre la source centralisée et le coffret anti-panique : 1 m
1	614 49	Pour sources centralisées 24 à 220 V _{DC} et 230 V _{AC} Intensité maximale 5 à 30 A

LUMINAIRES SUR SOURCE CENTRALISEE

■ Caractéristiques des luminaires pour source centralisée fluorescente

Référence	Tension d'alimentation	Puissance absorbée (W)	Puissance absorbée (VA)	Tube (W)	Flux (lm)	Surface éclairée (m ²)
Luminaires pour éclairage d'évacuation						
Plastique IP 55						
627 05	24 V ₌₌	6	-	4	45	-
627 06	48 V ₌₌	6	-	4	45	-
627 07	110 V ₌₌	6	-	4	45	-
627 09	220 V ₌₌ / 230 V _~	6	13	4	45	-
Métal & verre IP 66						
627 25	24 V ₌₌	10	-	8	360	72
627 26	48 V ₌₌	10	-	8	360	72
627 27	110 V ₌₌	10	-	8	360	72
627 29	220 V ₌₌ / 230 V _~	10	18	8	360	72
Tôle & verre IP 20						
627 35	24 V ₌₌	6	-	4	45	-
627 36	48 V ₌₌	6	-	4	45	-
627 37	110 V ₌₌	6	-	4	45	-
627 39	220 V ₌₌ / 230 V _~	6	13	4	45	-
Luminaires pour éclairage d'ambiance						
Plastique IP 55						
627 10	24 V ₌₌	10	-	8	360	72
627 11	48 V ₌₌	10	-	8	360	72
627 12	110 V ₌₌	10	-	8	360	72
627 14	220 V ₌₌ / 230 V _~	10	18	8	360	72
Métal & verre IP 66						
627 25	24 V ₌₌	10	-	8	360	72
627 26	48 V ₌₌	10	-	8	360	72
627 27	110 V ₌₌	10	-	8	360	72
627 29	220 V ₌₌ / 230 V _~	10	18	8	360	72
Réglette pour tube TL 18 W						
627 40	24 V ₌₌	23	-	18 (non fourni)	1250	250
627 41	48 V ₌₌	23	-	18 (non fourni)	1250	250
627 42	110 V ₌₌	23	-	18 (non fourni)	1250	250
627 44	220 V ₌₌ / 230 V _~	23	47	18 (non fourni)	1250	250
Luminaire Arcor						
627 49	48 V ₌₌ à 230 V _~	4,8	11	cathode froide	45	-
Cadres d'encastrement pour luminaires plastique IP 55						
607 95	Pour réf. 627 05/06/07/09					
607 96	Pour réf. 627 10/11/12/14					

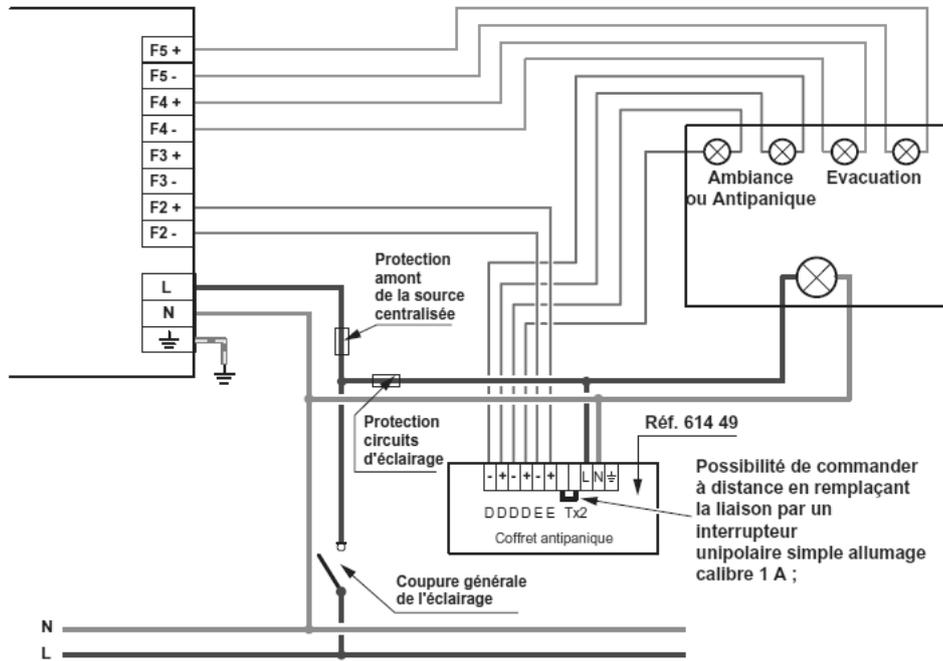
CABLAGE DE L'ECLAIRAGE DE SECURITE

Utilisation du coffret antipanique pour éclairage d'ambiance

Exemple :

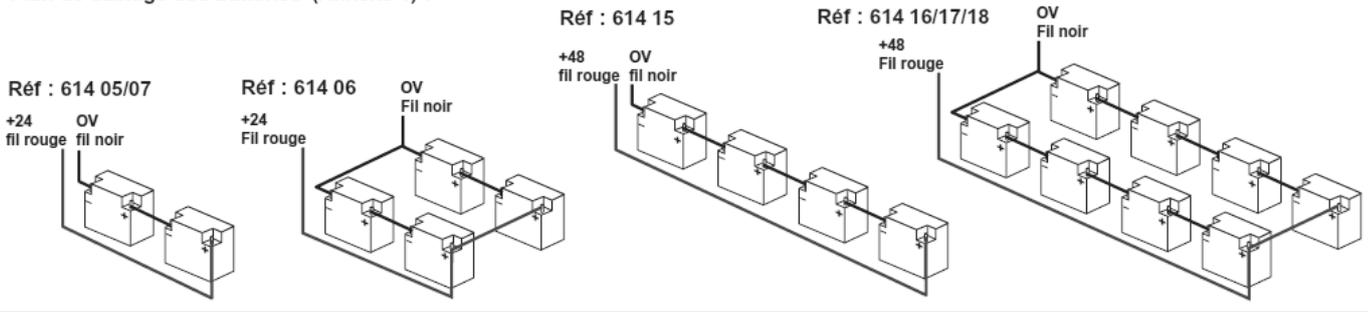
1salle : 2 départs d'évacuation

2 départs d'ambiance ou antipanique éteints en état de veille



CABLAGE DES BATTERIES

Plan de câblage des batteries (Annexe 1) :



CHOIX DU MOTOREDUCTEUR

Compabloc

Systèmes d'entraînement
Offre

Drive systems
Offer

Antriebssystemen
Offer

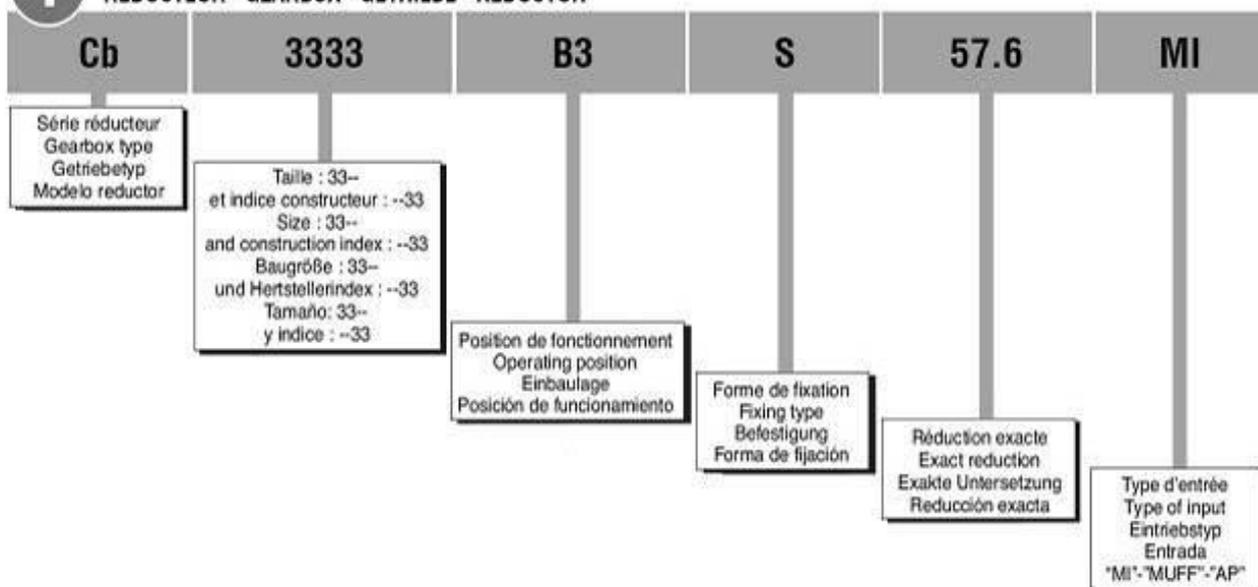
Systemas de accionamiento
Oferta



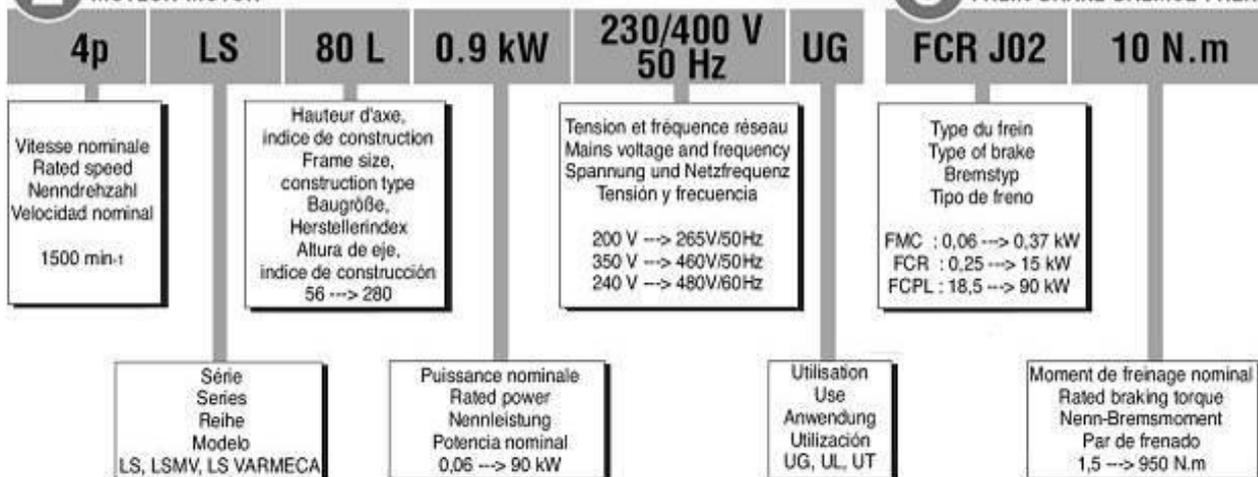
Pour sélectionner directement
For direct selection
Für die direkte Auswahl
Para seleccionar directamente

E

1 RÉDUCTEUR - GEARBOX - GETRIEBE - REDUCTOR



2 MOTEUR-MOTOR



Compabloc

Systemes d'entraînement
Offre

Drive systems
Offer

Antriebssystemen
Offer

Systemas de accionamiento
Oferta

ENVIRONNEMENT
COURANT

CURRENT
ENVIRONMENT

UMWELT
GÄNGIG

AMBIENTE
CORRIENTE

RÉDUCTEUR - GEARBOX - GETRIEBE - REDUCTOR

MOTEUR - MOTOR - MOTORE

FREIN - BRAKE - BREMSE - FRENO



MANUBLOC - Mub
10 ---> 4 500 N.m



POULIBLOC - Pb
10 ---> 13 000 N.m



MULTIBLOC - Mb
10 ---> 1 500 N.m



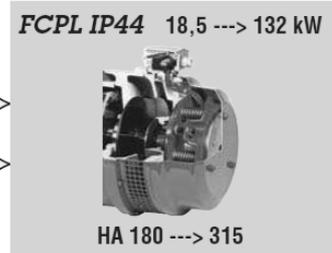
ORTHOBLOC - Ot
50 ---> 10 000 N.m



SMV UM 0,65 ---> 36 N.m



55 ---> 190



Compabloc

Systemes d'entraînement
Offre

Drive systems
Offer

Antriebssystemen
Offer

Systemas de accionamiento
Oferta

Cb

3533

B5

BS

24.3

MI

Gamme réducteur
Gearbox range
Getriebe Angebot
Gama reductor

11 tailles - 11 sizes -
11 Baugrößen - 11 tamaños

15--, 30--, 31--, 32--, 33--, 34--,
35--, 26--, 27--, 28--, 29--

Indice constructeur - Construction index
Herstellerindex - Indicio constructor

-31 :



-33,
-02, -03, 04 :



-34, -35, -36,
-05, -06 :



Positions de fonctionnement - Operating positions
Einbaulage - Posiciones de funcionamiento

à pattes - foot mounted - mit Fuß - con patas :
B3, B6, B7, B8, V5, V6



à bride - flange mounted - mit Flansch - con brida :
B5, B52, B53, B54, V1, V3



Forme de fixation - Fixing form - Befestigung - Forma de fijación

S



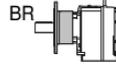
BS



BD



BR



BT

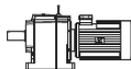


Réduction exacte - Exact ratio - Exakte Unter-setzung - Reducción exacta

(arrondi à 0,005 près - rounded to the nearest 0.005 - auf ca. 0,005 gerundet - redondeada a 0,005 aprox.)
1.22 --> 204

Type d'entrée - Input type - Einriebstyp - Tipo de entrada

MI



MU FF
MU FC



CE/IEC
NEMA



AP



Face F - F side
Seite F - Cara F



Vue face R - View from R side
Blick auf die Seite R - Vista desde la cara R

Options - Options - Optionen - Opciones

SBS, SBD-



Options - Options - Optionen - Opciones

MU/AD



AP/AD



Compabloc

Construction

Construction

Konstruktion

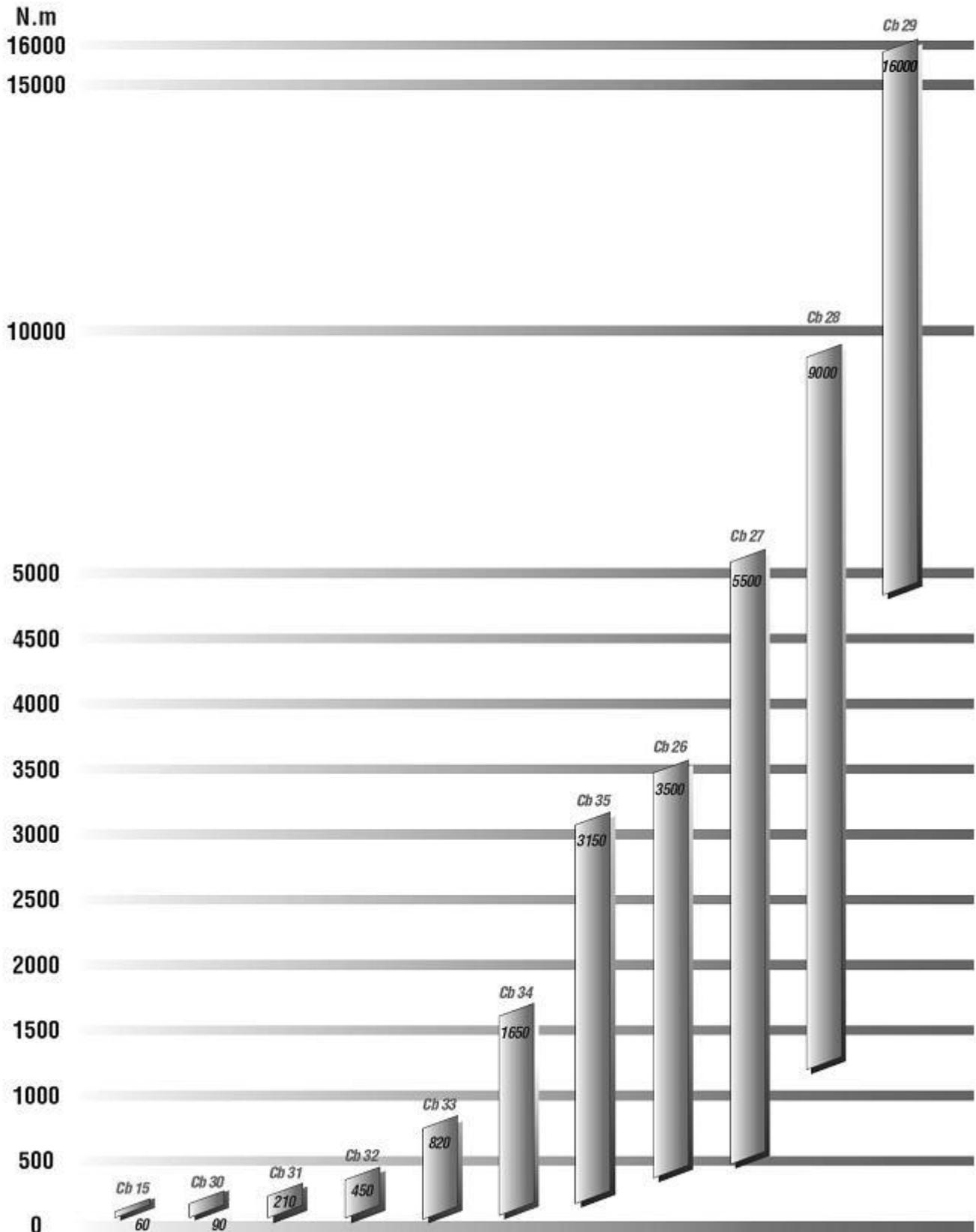
Construcción

- Généralités
Gamme

General
Range

Allgemeines
Angebot

Generalidades
Gama



Compabloc

Construction

Construction

Konstruktion

Construcción

- Formes de fixation et positions de fonctionnement

Fixing forms and operating positions

Befestigung und Einbaulagen

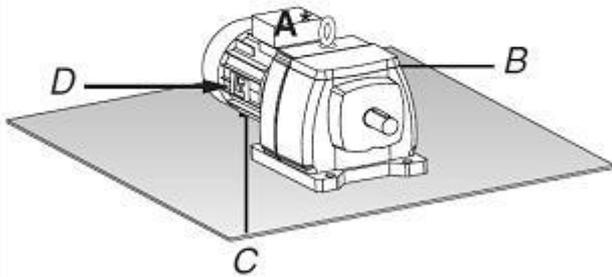
Formas de fijación y posiciones de funcionamiento

- Forme pattes S

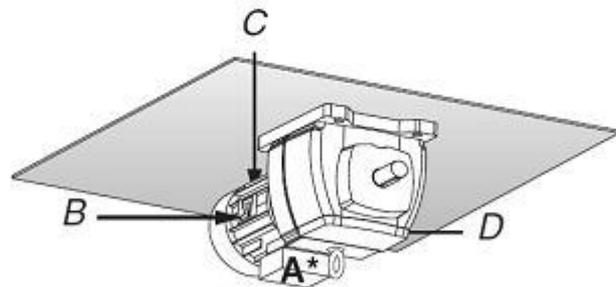
- S foot mounting form

- Fuß Form S

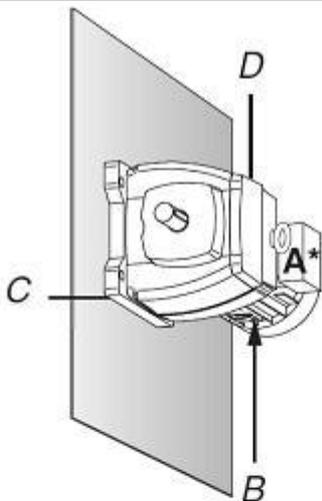
- Forma con patas S



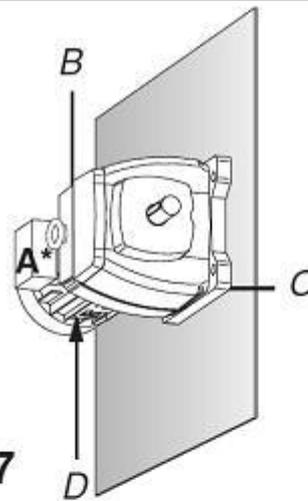
B3



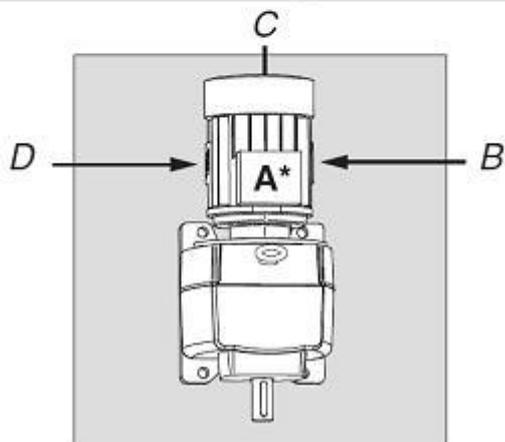
B8



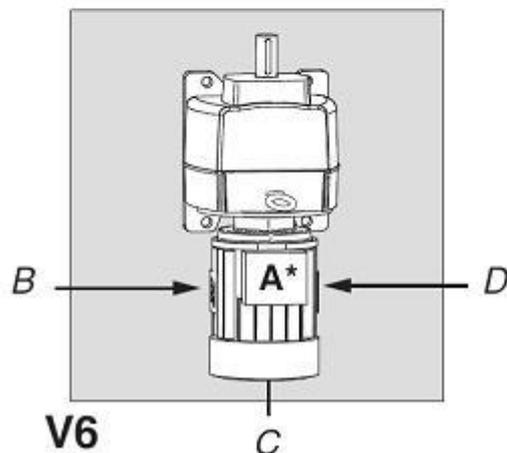
B6



B7



V5



V6

Moteurs asynchrones à vitesse variable VARMECA et frein FCR LS VARMECA FCR

Sélection

4
pôles
1500 min⁻¹

- Moteurs frein série LS VMA FCR - IP 55 - 50/60 Hz \pm 5 % - Usage Général U.G.
- Moteurs triphasés 4 pôles 230/400 V connecté Υ - Gestion frein réglée en usine (SOVMA)
Alimentation triphasée : de 400 V - 10 % à 480 V + 10 %

Type moteur	Type VMA	Type Frein	Puissance	Intensité	Moment	Moment démarrage	Moment d'inertie	Moment de freinage	Masse ¹ IM B5
			nominale	nominale	nominal 320 à 2350 min ⁻¹	/ Moment nominal			
			P_N kW	I_N 400 V A	M_N N.m	M_D / M_N	J 10 ⁻³ kg.m ²	$M_{\pm 20\%}$ N.m	kg
LS 71 L	VMA 31 T 025	FCR J01	0,25	0,7	1,1	2,2	1,07	2,5	16
LS 71 L	VMA 31 T 037	FCR J01	0,37	1,12	1,6	3	1,25	4	17
LS 71 L	VMA 31 T 055	FCR J01	0,55	1,65	2,35	3	1,5	4	18
LS 80 L	VMA 31 T 075	FCR J01	0,75	2	3,2	3	2,8	6	21
LS 80 L	VMA 31 T 090	FCR J01	0,9	2,3	3,8	2,9	3,4	6	22,6
LS 90 L	VMA 31 T 110	FCR J01	1,1	2,7	4,7	2,7	5	10	27
LS 90 L	VMA 32 T 150	FCR J01	1,5	3,5	6,4	2,8	5,7	10	29
LS 90 L	VMA 32 T 180	FCR J01	1,8	4,1	7,7	3	6,7	15	30,7
LS 100 L	VMA 32 T 220	FCR J01	2,2	5,1	9,4	2,7	7,4	15	34,5
LS 100 L	VMA 32 T 300	FCR J01	3	7,2	12,8	2,3	8,3	15	37,5
LSMV 112 MG	VMA 32 T 400	FCR J01	4	8	17	2,3	19,3	22	53,5

1. Ces valeurs sont données à titre indicatif.