

Année 2019 – 2020 2^{ème} A ELT

BTS BLANC 2^{ème} SEMESTRE

FILIERE	ELECTROTECHNIQUE
EPREUVE	ÉTUDE D'UN SYSTÈME ÉLECTRIQUE
DUREE	5H00
COEFFICIENT	4
AUCUN DOCUMENT N'EST AUTORISÉ Y COMPRIS TOUT TELEPHONE PORTABLE	

AUTOMATISATION D'UNE UNITE DE TRANSFERT DE PULVERULENTS

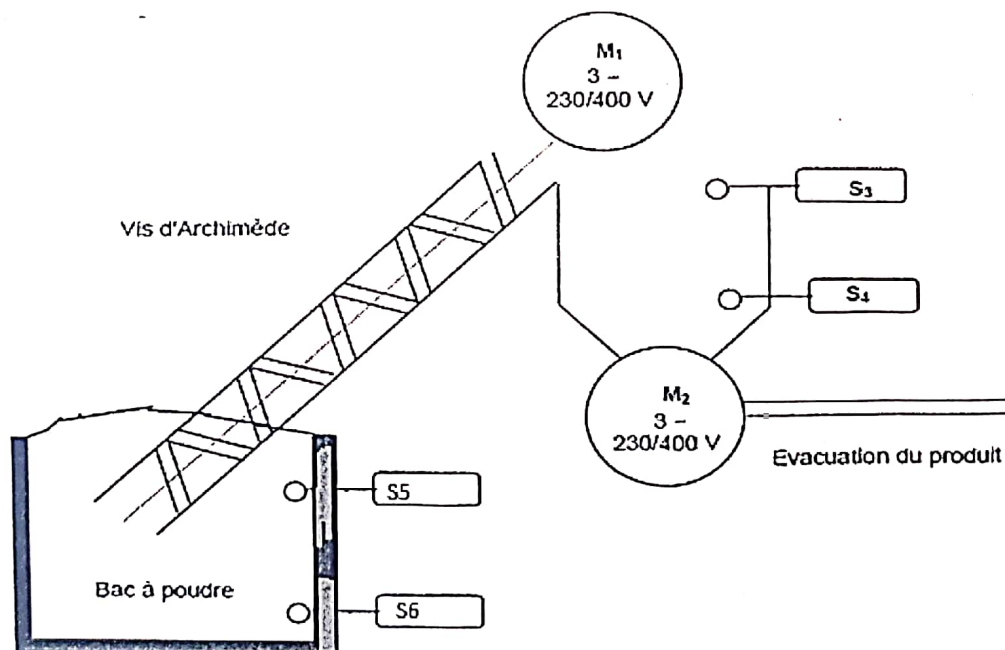
1. CAHIER DES CHARGES

1.1) DESCRIPTION

Dans une usine de fabrication de produits chimiques, un des constituants d'un mélange est stocké sous forme de poudre dans un bac. Cette poudre est transférée dans une trémie par l'intermédiaire d'une vis d'Archimède entraînée en rotation par le moteur M₁. Elle est ensuite évacuée vers un mélangeur en quantité constante grâce à une pompe doseuse M₂.

L'opérateur dispose d'un pupitre de commande.

1.1.1 SYNOPTIQUE



1.1.2 ACTIONNEURS

REPÈRE	DÉSIGNATION	FONCTION
M1	Moteur asynchrone triphasé : 7,5Kw ; 230V/400V ; 26,8A/15,5A ; 3000tr/min	Entrainer la vis d'Archimède
M2	Moteur asynchrone triphasé : 5,5Kw ; 230V/400V ; 20,7A/12A ; 3000tr/min	Entrainer la pompe
H6	Sirène d'alerte électromécanique : 2.2Kw, 220V AC, 50/60Hz ; IP44 ; Fréquence de sortie : 500/560±20Hz.	Signaler la fin cycle de fonctionnement complet

1.1.3 SIGNALISATION

REPÈRE	DÉSIGNATION	FONCTION
H0	Voyant lumineux	Présence tension
H1		Fonctionnement normal de la vis d'Archimède
H2		Fonctionnement normal de la pompe
H3		Défaut de surintensité circuit de M1
H4		Défaut de surintensité circuit de M2
H5		Arrêt d'urgence

NB : Cette signalisation est prise en compte en logique câblée uniquement.

1.1.4 VARIABLES D'ENTRÉE

REPÈRE	DÉSIGNATION	FONCTION
S0	Bouton poussoir monostable "coup de poing"	Arrêt d'urgence
S1	Bouton poussoir monostable	Ordre de marche
S2		Acquittement arrêt d'urgence
S3	Capteur	Trémie pleine
S4	Capteur	Trémie vide
S5	Capteur	Bac de stockage plein
S6	Capteur	Bac de stockage vide
S7	Bouton tournant à trois positions fixes avec "2F"	S70 pour la position médiane
		S71 pour la marche C/C
		S72 pour la marche continue

1.1.5 VARIABLES INTERNES

REPÈRE	DÉSIGNATION	FONCTION
T1	Temporisateur	Mesurer 20 S
T2		Mesurer 30 S
C1	Compteur	Dénombrer 10 cycles de fonctionnement

1.1.6 VARIABLES DE SORTIE

REPÈRE	DÉSIGNATION	FONCTION
KM1	Contacteur principal	Alimenter M1 sous tension réduite
KM11		Alimenter M1 sous tension nominale
KM2		Alimenter M2
KM3		Coupler M2 en triangle
KM4		Coupler M2 en étoile
KM5		Alimenter sirène

KA1	Contacteur auxiliaire	Mémoriser l'ordre d'arrêt d'urgence (Relais maître)
-----	-----------------------	---

1.1.7 RESEAU D'ALIMENTATION

L'installation dispose d'un poste de livraison HTA/BT qui fournit une tension triphasée de 230 V – 50Hz + neutre.

1.1.8 GESTION DE L'AUTOMATISME

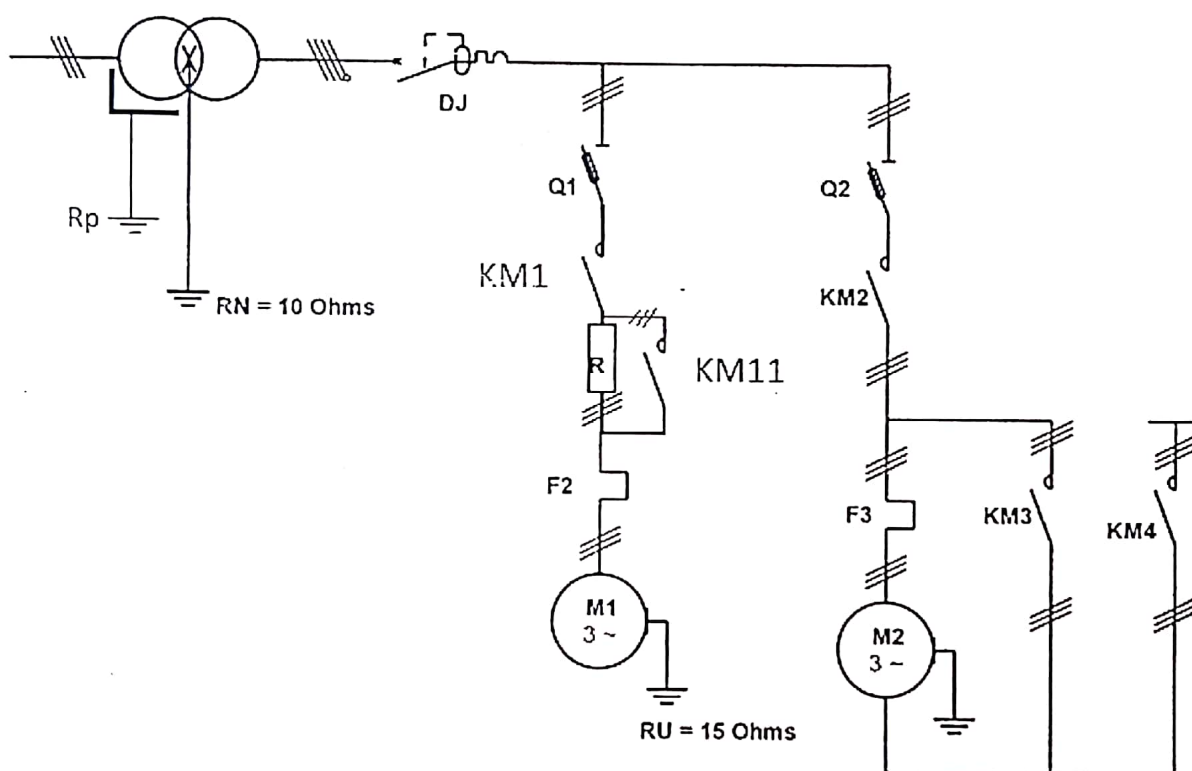
On dispose à cet effet d'un API TSX 37.

1.1.9 SECURITÉ ET PROTECTION

- Les différents capteurs doivent agir directement sur chaque pré-actionneur approprié ;
- Chaque circuit terminal est sectionné et protégé par un sectionneur porte-fusibles ;
- La tension nominale du circuit de commande est 48 V CA.

1.1.10 SHÉMA UNIFILAIRE PARTIEL DU CIRCUIT DE PUISSANCE

Alimentation des moteurs en 230 v triphasé



1.2) FONCTIONNEMENT

Au repos, le bac est plein et la vis d'Archimède est à l'arrêt. Dans ces conditions, un ordre de départ entraîne l'évacuation du produit jusqu'à ce que la trémie soit vide ; ce qui provoque son remplissage.

Par contre, si la trémie est vide au moment où on ordonne le départ cycle, on la remplit d'abord avant son évacuation. La vis d'Archimède s'arrête vingt secondes après que le "niveau plein" de la trémie soit obtenu.

Après chaque vidange de la trémie, tout s'arrête si la marche c/c (cycle par cycle) a été sélectionnée. Dans le cas contraire, ce qui correspond à la marche continue, le cycle reprend dix fois avant de s'arrêter.

Cependant, dès que le "niveau vide" du bac est atteint, le système s'arrête en fin de cycle après le retentissement d'une sirène pendant trente secondes.

2. TRAVAIL DEMANDÉ

2.1/ PREMIÈRE PARTIE

2.1.1) Conformément au cahier des charges ci-dessus, décrivez le fonctionnement de ce SAP selon un grafcet :

- a. D'un point de vue système ;
- b. D'un point de vue partie opérative ;
- c. D'un point de vue partie commande.

2.1.2) L'API TSX 37 utilisé comporte un espace mémoire.

- i. Vrai ou faux ? Pourquoi ?
- ii. Quelles différences y a-t-il entre une RAM et UN EEPROM ?
- iii. Citez trois langages de programmation normalisés IEC.

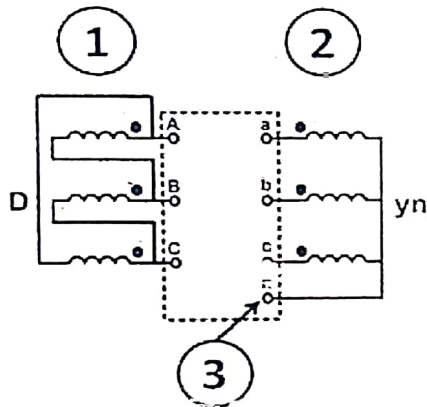
2.1.3) Sachant que les adresses de KM1, KM2 et KM5 sont respectivement %Q2.1, %Q2.2 et %Q2.5, dessinez le schéma du circuit de commande automatique de toute l'installation. On respectera les règles de l'art.

2.1.4) De quel type de capteur peuvent être les capteurs S3, S4, S5 et S6 ?

NB : CETTE PREMIÈRE PARTIE EST A TRAITER SÉPARÉMENT DE LA DEUXIÈME.

2.2/ DEUXIÈME PARTIE

1. Quel est le SLT-HT adopté dans cette installation ? Pourquoi ?
2. L'alimentation du circuit de commande en 24 V CA présente-t-elle un intérêt ? Pourquoi ?
3. Quelles sont les mesures de protection interne et externe du Transformateur HTA/BT que l'on doit prendre ?
4. Qu'est-ce qu'un poste de livraison ? Déterminez l'indice horaire du transformateur de ce poste à partir du schéma des enroulements suivant après avoir nommé les éléments ou ensemble d'éléments repéré 1, 2 et 3.



5. Un défaut d'isolement survient : la phase 1 entre accidentellement en contact avec la carcasse du moteur M1.
 - a) Calculez le courant de défaut.
 - b) Calculez la tension de contact puis concluez
 - c) Énoncez les mesures de protection à cet effet.
6. L'installation se trouve dans les conditions BB2 (local ou emplacement mouillé avec peau mouillée). Calculez la sensibilité du disjoncteur différentiel DJ.
7. De quel type de moteur asynchrone triphasé est M1 ? Indiquez le couplage de ses enroulements statoriques. Justifiez votre réponse.
8. Déterminez le nombre de paires de pôles de M2.
9. La durée de vie électrique d'un contacteur est-elle supérieure à sa durée de vie mécanique ? Justifiez votre réponse.
10. Pour le moteur M1, puis pour M2, déterminez la référence complète :
 - a) Des sectionneurs, puis des cartouches fusibles destinés à les équiper.
 - b) Des relais thermiques
 - c) Des contacteurs : on rappelle pour le moteur M1, Le choix du contacteur d'alimentation des résistances se fera avec un courant de démarrage de $I_d = 4 I_n$ et on considérera le courant thermique équivalent au tiers de I_d ($I_{th} = I_d / 3$) ; le temps de démarrage est de 5 secondes et une endurance minimale de 0,4 millions de manœuvres. Pour le contacteur de court-circuitages des résistances une endurance minimale de 4 millions de manœuvres

DOCUMENTS ANNEXES

SECTIONNEURS : TABLEAU DE CHOIX

Blocs nus tripolaires

Calibre	Taille des cartouches fusibles	Nombre de contacts de pré coupure (1)	Dispositif contre la marche en monophasé (2)	Référence	Masse kg
25 A	10 x 38	1	Sans	LS1-D2531A65 (3)	0,240
		2	Sans	LS1-D253A65 (3)	0,240
50 A	14 x 51	1	Sans	GK1-EK (4)	0,430
			Avec	GK1-EV (4)	0,470
		2	Sans	GK1-ES (4)	0,470
			Avec	GK1-EW (4)	0,510
80 A	22 x 58	1	Sans	DK1-FB23	1,200
			Avec	DK1-FB28	1,200
		2	Sans	DK1-FB13	1,200
			Avec	DK1-FB18	1,200
125 A	22 x 58	1	Sans	DK1-GB23	1,250
			Avec	DK1-GB28	1,250
		2	Sans	DK1-GB13	1,250
			Avec	DK1-GB18	1,250
200 A	Taille 0	1	Sans	DK1-HC23	3,300
			Avec	DK1-HC28	3,300
		2	Sans	DK1-HC13	3,300
			Avec	DK1-HC18	3,300
315 A	Taille 1	1	Sans	DK1-JC23	3,700
			Avec	DK1-JC28	3,700
		2	Sans	DK1-JC13	3,700
			Avec	DK1-JC18	3,700
500 A	Taille 2	1	Sans	DK1-KC23	4,200
			Avec	DK1-KC28	4,200
		2	Sans	DK1-KC13	4,200
			Avec	DK1-KC18	4,200
1000 A	(5)	2	Sans	DK2-LC13	12,000



DK1-FB23



DK1-GB23

- (1) Avec 1 ou 2 contacts de pré coupure à insérer dans le circuit de commande du contacteur.
 (2) Les sectionneurs avec dispositif contre la marche en monophasé sont à équiper de cartouches fusibles à percuteur.
 (3) Encliquetage direct sur un profilé  largeur 35 mm. Fixation à entraxe de 110 mm avec platine DX1-AP26.
 (4) Encliquetage direct sur un profilé  largeur 35 mm.
 (5) Ces sectionneurs sont équipés de 2 barrettes DK1-KC92 par pôle.

FUSIBLES : TABLEAU DE CHOIX

Type aM : protection des appareils à fortes pointes d'intensité (moteur, électro de frein, etc.)
 Type gl/gG : protection des circuits sans pointe de courant importante (chauffage, etc.).

Cartouches fusibles sans percuteur

Cartouches fusibles sans perçuteur						
Cartouches fusibles		Type aM	Masse kg	Type gl/gG		Masse kg
Tension assignée maximale	Calibre en A	Référence unitaire		Calibre en A	Référence unitaire	
Cartouches fusibles cylindriques 8,5 x 31,5 pour porte-fusibles DF6-AB08 (1)						
~ 380 V	1	DF2-BA0100	0,010	1	DF2-BN0100	0,010
	2	DF2-BA0200	0,010	2	DF2-BN0200	0,010
	4	DF2-BA0400	0,010	4	DF2-BN0400	0,010
	6	DF2-BA0600	0,010	6	DF2-BN0600	0,010
	8	DF2-BA0800	0,010	8	DF2-BN0800	0,010
	10	DF2-BA1000	0,010	10	DF2-BN1000	0,010
				12	DF2-BN1200 (4)	0,010
				16	DF2-BN1600 (4)	0,010
				20	DF2-BN2000 (4)	0,010



DF2-CA***
DF2-CN**

Cartouches fusibles cylindriques 10 x 38 pour sectionneurs LS1-D et porte-fusibles DF6-AB10 (1)						
~ 500 V	0,16	DF2-CA001	0,010			
	0,25	DF2-CA002	0,010			
	0,50	DF2-CA005	0,010			
	1	DF2-CA01	0,010	2	DF2-CN02	0,010
	2	DF2-CA02	0,010	4	DF2-CN04	0,010
	4	DF2-CA04	0,010	6	DF2-CN06	0,010
	6	DF2-CA06	0,010	8	DF2-CN08	0,010
	8	DF2-CA08	0,010	10	DF2-CN10	0,010
	10	DF2-CA10	0,010	12	DF2-CN12 (4)	0,010
	12	DF2-CA12	0,010	16	DF2-CN16 (4)	0,010
~ 400 V	16	DF2-CA16 (4)	0,010	20	DF2-CN20 (4)	0,010
	20	DF2-CA20 (4)	0,010	25	DF2-CN25 (4)	0,010
	25	DF2-CA25 (4)	0,010	32	DF2-CN32 (4)	0,010



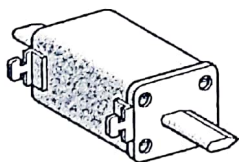
DF2-EA***
DF2-EN**

Cartouches fusibles cylindriques 14 x 51 pour sectionneurs et porte-fusibles GK1-E (1)						
~ 660 V	0,25	DF2-FA002	0,020			
	0,50	DF2-EA005	0,020			
	1	DF2-EA01	0,020			
	2	DF2-EA02	0,020	4	DF2-EN04	0,020
	4	DF2-EA04	0,020	6	DF2-EN06	0,020
	6	DF2-EA06	0,020			
	8	DF2-EA08	0,020	10	DF2-EN10	0,020
	10	DF2-EA10	0,020			
	12	DF2-EA12	0,020	16	DF2-EN16	0,020
	16	DF2-EA16	0,020	20	DF2-EN20	0,020
~ 500 V	20	DF2-EA20	0,020	25	DF2-EN25	0,020
	25	DF2-EA25	0,020	32	DF2-EN32 (4)	0,020
	32	DF2-EA32 (4)	0,020	40	DF2-EN40 (4)	0,020
	40	DF2-EA40 (4)	0,020			
	50	DF2-EA50 (4)	0,020			



DF2-FA**
DF2-FN**

Cartouches fusibles cylindriques 22 x 58 pour sectionneurs DK1-FB, GB (1) et porte-fusibles GK1-F						
~ 660 V	4	DF2-FA04	0,045			
	6	DF2-FA06	0,045			
	8	DF2-FA08	0,045	10	DF2-FN10	0,045
	10	DF2-FA10	0,045			
	16	DF2-FA16	0,045	20	DF2-FN20	0,045
	20	DF2-FA20	0,045	25	DF2-FN25	0,045
	25	DF2-FA25	0,045	32	DF2-FN32	0,045
	32	DF2-FA32	0,045	40	DF2-FN40	0,045
	40	DF2-FA40	0,045	50	DF2-FN50	0,045
	50	DF2-FA50	0,045	63	DF2-FN63 (4)	0,045
~ 500 V	63	DF2-FA63 (4)	0,045	80 (3)	DF2-FN80 (4)	0,045
	80	DF2-FA80 (4)	0,045	100 (3)	DF2-FN100 (4)	0,045
	100 (3)	DF2-FA100 (4)	0,045			
	125 (3)	DF2-FA125 (4)	0,045			



DF2-GA****
DF2-GN****

Cartouches fusibles à couteaux taille 0 pour sectionneurs DK1-HC (2)						
~ 500 V	50	DF2-GA1051 (4)	0,230	50	DF2-GN1051	0,230
	63	DF2-GA1061 (4)	0,230	63	DF2-GN1061	0,230
	80	DF2-GA1081 (4)	0,230	80	DF2-GN1081	0,230
	100	DF2-GA1101 (4)	0,230	100	DF2-GN1101	0,230
	125	DF2-GA1121 (4)	0,230	125	DF2-GN1121	0,230
	160	DF2-GA1161 (4)	0,230	160	DF2-GN1161	0,230
	200	DF2-GA1201 (4)	0,230			

(1) Vente par quantité indivisible de 10.
 (2) Vente par quantité indivisible de 3.

AC1

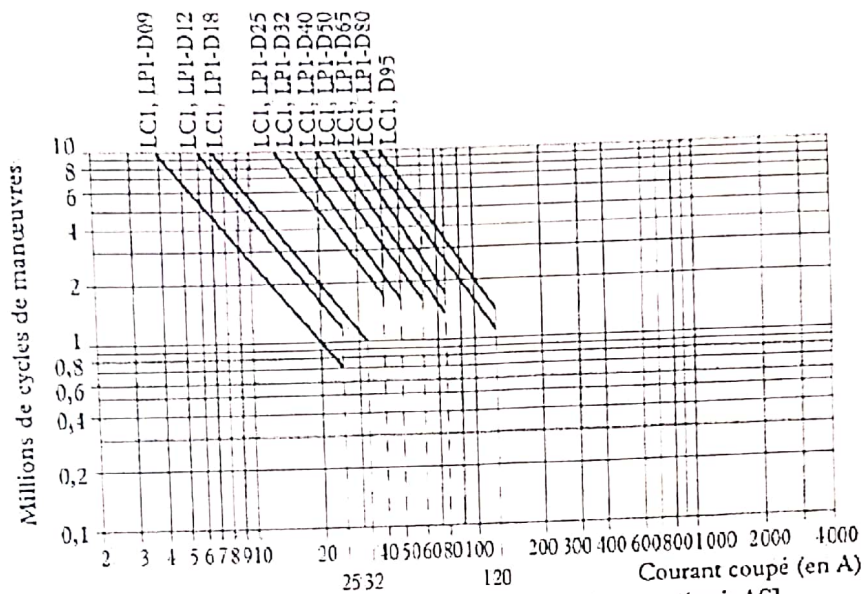


Fig 1: Choix des contacteurs en fonction de la durée de vie électrique en catégorie AC1

AC3

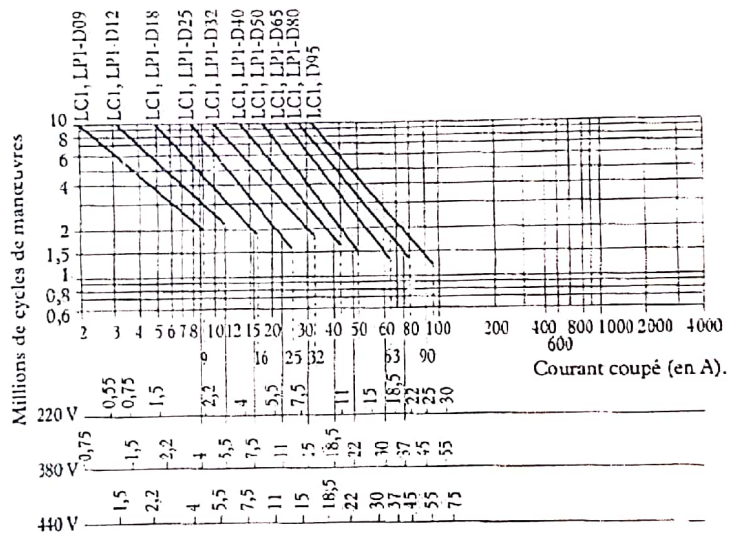


Fig 2: Choix des contacteurs en fonction de la durée de vie électrique en catégorie AC3

AC2 & AC4

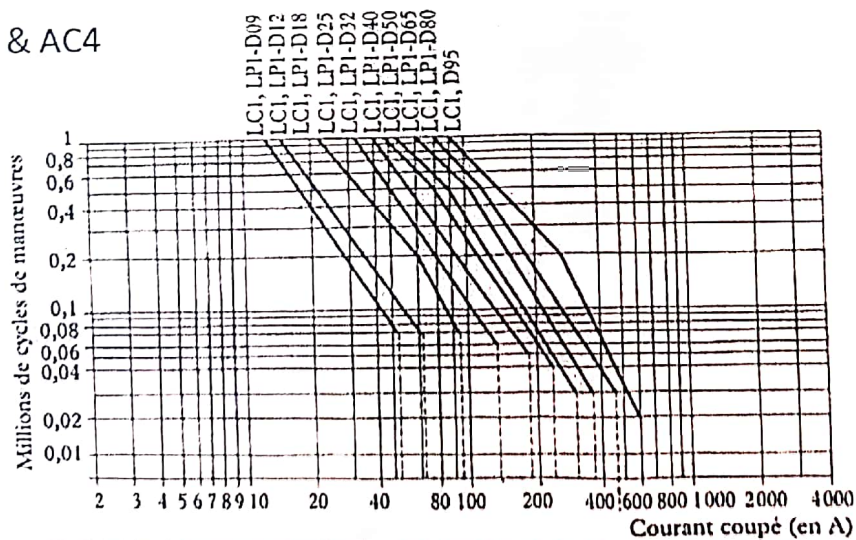


Fig 3: Choix des contacteurs en fonction de la durée de vie électrique en catégories AC2 et AC4

CHOIX DES CONTACTEURS EN CA

Courant d'emploi maximal (pour une fréquence de manœuvres de 600 cycles par heure)											
Taille des contacteurs		LC1-D09	LC1-D12	LC1-D18	LC1-D25	LC1-D32	LC1-D40	LC1-D50	LC1-D65	LC1-D80	LC1-D95
Avec section de câble	(mm²)	4	4	6	10	10	16	25	25	50	50
Courant d'emploi AC1 en A, à température ambiante	≤ 40 °C A	25	25	32	40	50	60	80	80	125	125
	≤ 55 °C A	20	20	26	32	44	55	70	70	100	100
	≤ 70 °C A	17	17	22	28	35	42	56	56	80	80

Augmentation du courant d'emploi par mise en parallèle des pôles

Appliquer aux courants ci-dessus les coefficients suivants qui tiennent compte d'un partage souvent inégal du courant entre les pôles : 2 pôles en parallèle : $k = 1,6$ - 3 pôles en parallèle : $k = 2,25$ - 4 pôles en parallèle : $k = 2,8$.

Puissance nominale d'emploi:											
Puissance nominale d'emploi (en triphasé pour température ambiante $\theta \leq 40\text{ °C}$)	220/230 V kW	9	9	11	14	18	21	29	29	45	45
	240 V kW	9	9	12	15	19	23	31	31	49	49
	380/400 V kW	15	15	20	25	31	37	50	50	78	78
	415 V kW	17	17	21	27	34	41	54	54	85	85
	440 V kW	18	18	23	29	36	43	58	58	90	90
	500 V kW	20	20	23	33	41	49	65	65	102	102
	660/690 V kW	27	27	34	43	54	65	86	86	135	135

Fig. 1 — Courant d'emploi maximal et puissance nominale d'emploi en catégorie AC1.

Courant et puissance d'emploi (température ambiante $\leq 55\text{ °C}$)											
Taille des contacteurs		LC1-D09	LC1-D12	LC1-D18	LC1-D25	LC1-D32	LC1-D40	LC1-D50	LC1-D65	LC1-D80	LC1-D95
Courant d'emploi AC3 maximal	≤ 440 V A	9	12	18	25	32	40	50	65	80	95
Puissance nominale d'emploi (Puissances normalisées des moteurs)	220/230 V kW	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	25
	240 V kW	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	25
	380/400 V kW	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45
	415 V kW	4	5,5	9	11	15	22	25	37	45	45
	440 V kW	4	5,5	9	11	15	22	30	37	45	45
	500 V kW	5,5	7,5	10	15	18,5	22	30	37	55	55
	660/690 V kW	5,5	7,5	10	15	18,5	30	33	37	45	45

Fréquences maximales de manœuvres (cycles de manœuvres/heure)

Facteur de marche	Puissance d'emploi	LC1-D09	LC1-D12	LC1-D18	LC1-D25	LC1-D32	LC1-D40	LC1-D50	LC1-D65	LC1-D80	LC1-D95
≤ 85 %	P	1200	1200	1200	1200	1000	1000	1000	1000	750	750
≤ 85 %	0,5 P	3000	3000	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2000	2000
≤ 25 %	P	1800	1800	1800	1800	1200	1200	1200	1200	1200	1200

Fig. 2 — Courant d'emploi maximal et puissance nominale d'emploi en catégorie AC3.

Courant coupé maximal (A)											
Taille des contacteurs		LC1-D09	LC1-D12	LC1-D18	LC1-D25	LC1-D32	LC1-D40	LC1-D50	LC1-D65	LC1-D80	LC1-D95
En catégorie AC4 (I_e max.) $U_e \leq 440\text{ V}$ I_e max = 6 I en AC3		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		54	72	108	150	192	240	300	390	480	570
	$440\text{ V} \leq U_e \leq 690\text{ V}$ I_e max.	40	50	70	90	150	150	170	210	250	250
En fonction de la fréquence maximale de cycles de manœuvres et du facteur de marche, $\theta \leq 55\text{ °C}$											
de 150 et 15 % à 300 et 10 %		30	40	45	75	80	110	140	160	200	200
de 150 et 20 % à 600 et 10 %		27	36	40	67	70	96	120	148	170	170
de 150 et 30 % à 1200 et 10 %		24	30	35	56	60	80	100	132	145	145
de 150 et 55 % à 2400 et 10 %		19	24	30	45	50	62	80	110	120	120
de 150 et 85 % à 3600 et 10 %		16	21	25	40	45	53	70	90	100	100

Fig. 3 — Courant coupé maximal en fonction du service en catégorie AC2 et AC4.

RELAIS THERMIQUES : TABLEAU DE CHOIX

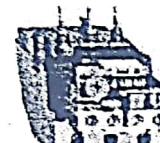
Relais de protection thermique différentiels à associer à des fusibles

Relais de protection thermique : - compensés, à réarmement manuel ou automatique,
- avec visualisation du déclenchement,
- pour courant alternatif ou continu.

Zone de réglage du relais	Fusibles à associer au relais choisi			Pour montage sous contacteur		Référence	Masse kg
	Type	aM	gG	DS80	LC1	LP1	
A	A	A	A	A			
Classe 10 A (1)							
0.10...0.16	0.25	2	—	D09...D38	D09...D32	LR2-D1301 (2)	0.165
0.16...0.25	0.5	2	—	D09...D38	D09...D32	LR2-D1302 (2)	0.165
0.25...0.40	1	2	—	D09...D38	D09...D32	LR2-D1303 (2)	0.165
0.40...0.63	1	2	—	D09...D38	D09...D32	LR2-D1304 (2)	0.165
0.63...1	2	4	—	D09...D38	D09...D32	LR2-D1305 (2)	0.165
1...1.6	2	4	6	D09...D38	D09...D32	LR2-D1306 (2)	0.165
1.6...2.5	4	6	10	D09...D38	D09...D32	LR2-D1307 (2)	0.165
2.5...4	5	10	16	D09...D38	D09...D32	LR2-D1308 (2)	0.165
4...6	8	16	16	D09...D38	D09...D32	LR2-D1310 (2)	0.165
5.5...8	12	20	20	D09...D38	D09...D32	LR2-D1312 (2)	0.165
7...10	12	20	20	D09...D38	D09...D32	LR2-D1314 (2)	0.165
9...13	16	25	25	D12...D38	D12...D32	LR2-D1316 (2)	0.165
12...18	20	35	32	D18...D38	D18...D32	LR2-D1321 (2)	0.165
17...25	25	50	50	D25...D38	D25 et D32	LR2-D1322 (2)	0.165
23...32	40	63	63	D25...D38	D25 et D32	LR2-D2353 (2)	0.320
30...40	40	80	80	D32 et D38	D32	LR2-D2355 (2)	0.320
17...25	25	50	50	D40...D95	D40...D80	LR2-D3322	0.510
27...32	40	63	63	D40...D95	D40...D80	LR2-D3353	0.510
30...40	40	100	80	D40...D95	D40...D80	LR2-D3355	0.510
37...50	63	100	100	D50...D95	D50...D80	LR2-D3357	0.510
48...63	63	100	100	D50...D95	D50...D80	LR2-D3359	0.510
55...70	80	125	125	D65...D95	D65 et D80	LR2-D3361	0.510
63...80	80	125	125	D80 et D95	D80	LR2-D3363	0.510
80...104	100	160	160	D95	—	LR2-D3365	0.510
80...104	125	200	160	D115 et D150	—	LR2-D4365	0.900
95...120	125	224	200	D115 et D150	—	LR2-D4367	0.900
110...140	160	250	200	D150	—	LR2-D4369	0.900



LR2-D1311



LR2-D2311

Relais de protection thermique pour réseaux non équilibrés

Classe 10 A (1) : dans la référence choisie ci-dessus, remplacer LR2 par LR3 sauf LR2-D4111. Exemple : LR3-D1301.

Relais de protection thermique pour réseaux 1000 V

Pour les relais LR2-D1301 à LR2-D1321 uniquement et pour une tension d'utilisation de 1000 V et uniquement en montage séparé, la référence devient LR2-D3311A66. Exemple : LR2-D1312 devient LR2-D3312A66. Commander séparément un bornier LA7-D3064, voir page 27012/5.

(1) La norme IEC 947-4 définit la durée du déclenchement à 7,2 fois le courant de réglage I_n : classe 10 A : comprise entre 2 et 10 secondes.

Tension limite conventionnelle absolue U_L

Etat du corps humain		Tension limite conventionnelle absolue U_L (V)		
		Courant alternatif	Courant continu non lisse	Courant continu lisse
BB1	Peau sèche ou humide par sueur	50	75	120
BB2	Peau mouillée	25	36	60
BB3	Peau immergée dans l'eau	12	18	30