

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE
Union - Discipline - Travail

DIRECTION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE L'EMPLOYABILITE (DGESE)

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR / SESSION 2016

FILIERE INDUSTRIELLE : MAINTENANCE DES SYSTEMES DE PRODUCTION

EPREUVE :

ETUDE DES SYSTEMES ELECTRIQUES

Durée de l'épreuve : 3 Heures

Coefficient de l'épreuve : 3

Ce sujet comporte 13 pages de 1/13 à 13/13

- **Corps du sujet 2/13 à 6/13**
- **Documents annexes 7/13 à 13/13**

Aucun document n'est autorisé.

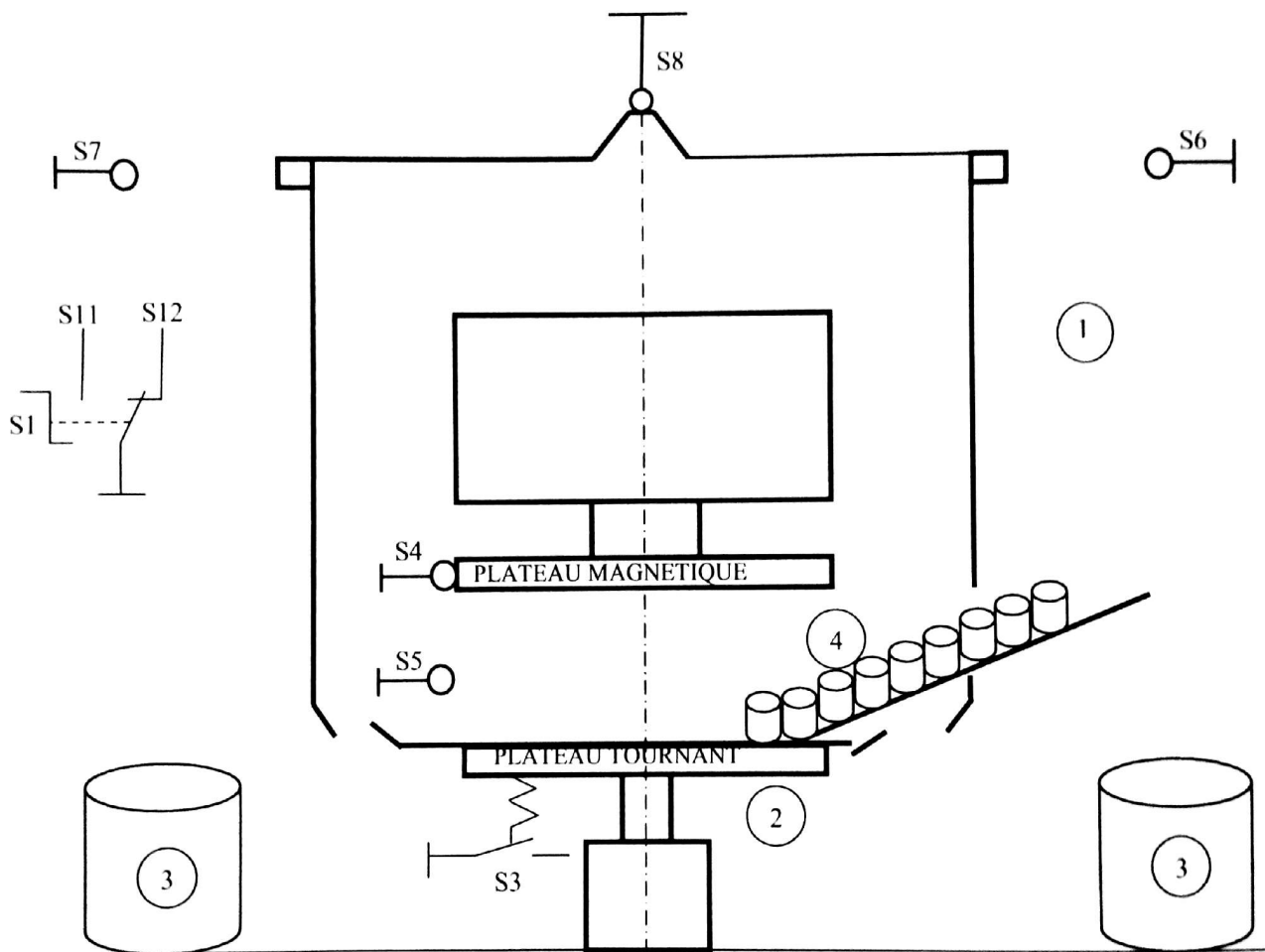
FABRICATION DE CONSERVES

1 - CAHIERS DES CHARGES

1.1 - Présentation

Le poste des opérations préparatoires à l'étuvage ci-dessous fait partie d'une unité de fabrication de conserves.

Après le sertissage du couvercle, les boîtes viennent se rassembler sur un plateau tournant pour être ensuite transportées dans des cages en vue de l'étuvage.



- 1 : Ensemble : plateau magnétique, inducteur, moteur de translation horizontale, moteur de translation verticale
- 2 : Ensemble : plateau tournant, moteur d'orientation
- 3 - 3' : Cage de réception des boîtes de conserve pour étuvage
- 4 : Alimentation des boîtes

1.2- Fonctionnement

1.2.1- Conditions initiales

- Boîtes présentes au poste d'alimentation.
- Plateau tournant vide et à l'arrêt.
- Plateau magnétique en haut et au centre.

1.2.2- Description du fonctionnement

Si les conditions initiales sont réunies, l'action sur le bouton poussoir départ cycle met en marche le plateau tournant. Lorsque celui-ci est plein, il s'immobilise. L'arrêt de ce dernier autorise la descente du plateau magnétique qui actionne le capteur « position basse ». Le capteur commande l'arrêt du mouvement et l'alimentation de l'inducteur (électro-aimant) du plateau magnétique, attirant ainsi les boîtes de conserve et provoquant deux secondes plus tard la montée du plateau jusqu'en fin de course haut.

Un commutateur S1 à deux positions permet de sélectionner le sens de la translation de l'ensemble plateau magnétique soit vers la droite soit vers la gauche.

En fin de translation horizontale, le plateau magnétique descend jusqu'en fin de course basse, l'alimentation de l'inducteur magnétique est coupée (provoquant le dépôt des boîtes dans la cage). Le plateau magnétique revient en position initiale.

Un autre cycle recommence par l'action de l'opérateur sur le bouton poussoir départ cycle.

1.3 - Nomenclature du matériel

1.3.1- Actionneurs

FONCTIONS	ACTIONNEURS	ORGANES DE COMMANDE
Rotation plateau tournant	Moteur asynchrone triphasé M1 : P = 18,5KW ; $\cos\phi = 0,8$; $\eta = 88\%$ Dem Y- Δ	KM1 : contacteur étoile KM2 : contacteur ligne KM3 : contacteur triangle
Descente/ montée plateau magnétique	Moteur asynchrone triphasé M2 : P = 11 KW $\cos\phi = 0,85$; $\eta = 90\%$ Dem : D	KM4 : contacteur montée KM5 : contacteur descente
Translation plateau magnétique	Moteur asynchrone triphasé M3 : P = 7,5 KW $\cos\phi = 0,85$; $\eta = 85\%$ Dem : D	KM6 : contacteur translation gauche KM7 : contacteur translation droite
Alimentation de l'inducteur magnétique	Electro aimant alimenté sous 110V continue (pont PD3)	KM8 : contacteur de l'alimentation du pont

1.3.2 – Capteurs et auxiliaire de commande

		REPERES
FONCTIONS		S0
Bouton poussoir arrêt		S11
Commutateur deux position de sélection de sens S1	translation droite	S12
	translation gauche	S2
Départ cycle		S3
Capteur plateau plein		S4
Capteur de position haute du plateau magnétique		S5
Capteur de position basse du plateau magnétique		S6
Capteur de position droite du plateau magnétique		S7
Capteur de position gauche du plateau magnétique		S8
Capteur de position centrale		S9
Capteur de présence boîtes		

1.4 – Protection et sécurité des biens et des personnes

- Chaque circuit terminal est isolé par un sectionneur tripolaire porte - fusibles
- Chaque moteur est protégé contre les courts-circuits par des cartouches fusibles et contre les surcharges faibles et prolongées par un relais thermique tripolaire compensé et différentiel.

1.5 - Alimentation

On dispose d'un réseau triphasé 230V / 400V – 50Hz.

2 - TRAVAIL DEMANDE

2.1 - Tracez le grafctet du point de vue partie opérative et le grafctet du point de vue partie commande en respectant le cahier des charges.

2.2 - Tracez le schéma circuit de puissance de l'installation.

2.3 - Tracez le schéma du circuit de commande du moteur M1 qui répond au fonctionnement ci-dessous :

- Mise en marche par le bouton poussoir départ cycle S2
- Arrêt automatique lorsque le plateau est plein
- Possibilité d'arrêt à tout moment par le bouton poussoir S0.

2.4 - Choisissez l'appareillage ci-dessous du moteur M2 :

- a) Le sectionneur porte fusibles Q2 et les fusibles associés F4.
- b) Le relais thermique F5.
- c) Le contacteur KM 4 selon la catégorie d'emploi.

25 - Dans la perspective de pouvoir traiter aussi bien des boîtes métalliques et non métalliques, on se propose de remplacer le dispositif de préhension des boîtes.

- a) Proposez un autre système de préhension.
- b) Décrivez succinctement le principe de fonctionnement.

2.6 - Le câble alimentant le moteur M1 est tripolaire et son âme est en cuivre. La distance entre l'armoire et le moteur est 145 mètres. Le câble est isolé au PVC et posé sur chemin de câbles avec deux autres câbles tripolaires chargés et disposés horizontalement. La température θ_a n'excède pas 40° C.

- a) Déterminez le calibre **In** des coupe-circuit à fusible devant protéger la ligne et en déduisez l'intensité de non fusion **Inf**.
- b) Déterminez le courant maximum admissible **Iz**.
- c) Déterminez le numéro de la colonne
- d) Choisissez la section **S** de ce câble
- e) La chute de tension en ligne est-elle acceptable ? justifiez votre réponse.
- f) Pourquoi il est nécessaire de vérifier la chute de tension en ligne ?

NB :

$$\Delta u = b \cdot \frac{L}{5} \cdot [\rho \cdot \cos\phi + \lambda \cdot \sin\phi] \cdot I_e \quad \Delta u\% = 100 \cdot (\Delta u / V_0) \text{ avec :}$$

Δu : chute de tension en volts ; b = 1 en triphasé et 2 en monophasé

- : résistivité des conducteurs : cuivre = $0,0225 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$;
aluminium = $0,036 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
: longueur de la canalisation en mètre ; S : section des conducteurs en mm^2
: réactance linéique des conducteurs = $0,08 \text{m} \Omega/\text{m}$
: courant d'emploi en A ; V_0 : tension simple en volts.

Sectionneurs porte-fusibles Support coupe-circuit

	Éléments nominaux Électrique 380 V	Composition	Dispositif de commande	Référence	Poids kg	
Sectionneurs sans broche, en fusible, équipés de dispositif de commande interne avec 2 contacts extérieurs de pré coupure (Ces contacts sont à insérer dans le circuit de commande du contacteur pour assurer la coupure à vide du sectionneur)	25 A Fusibles 10 x 30 jusqu'à 25 A (aM) 20 A (gT)	Tripolaire + 2 T ¹	Frontale	LS1-0253	0,240	
		Tétrapolaire + 2 T ¹	Frontale	LS1-0253 + LAR-0254	0,240 + 0,065	
	50 A Fusibles 14 x 51 jusqu'à 45 A (aM) 40 A (gT)	Tripolaire + 2 T ¹	Intérieure	DK1-EB1310	0,800	
		Tétrapolaire + 2 T ¹	Intérieure	DK1-EB1410	0,800	
	80 A Fusibles 22 x 56 jusqu'à 60 A (aM ou gT)	Tripolaire + 2 T ¹	Intérieure	DK1-EB1310	1,250	
		Tétrapolaire + 2 T ¹	Intérieure	DK1-FB1410	1,700	
	125 A Fusibles 22 x 56 jusqu'à 100 A (aM ou gT)	Tripolaire + 2 T ¹	Intérieure	DK1-GB1310	1,300	
		Tétrapolaire + 2 T ¹	Intérieure	DK1-GB1410	1,750	
	Blacs nus sans broche et fusible	25 A	Unipolaire per...		LS1-0254 DK1-0254	0,065 so pentapolaire
Sectionneurs nus sans broche, en fusible sans dispositif de commande	50 A	Tripolaire + 2 T ¹		DK1-EB13	0,760	
		Tétrapolaire + 2 T ¹		DK1-EB14	0,760	
	80 A	Tripolaire + 2 T ¹		DK1-FB13	1,200	
		Tétrapolaire + 2 T ¹		DK1-FB14	1,200	
	125 A	Tripolaire + 2 T ¹		DK1-GB13	1,250	
		Tétrapolaire + 2 T ¹		DK1-GB14	1,250	
	Dispositifs de commande (se montent soit à droite à gauche)	Pour sectionneur LS1-0		Frontale Extérieure	Il existe pas séparément DK1-FB005	0,200
		Pour sectionneur DK1-EB		Intérieure Extérieure	DK1-EB001 DK1-FB005	0,040 0,200
Pour sectionneur DK1-FB			Intérieure Extérieure	DK1-FB001 DK1-FB005	0,050 0,200	
Pour sectionneur DK1-GB			Intérieure Extérieure	DK1-FB001 DK1-FB005	0,050 0,200	
Broches ou barrettes de sectionnement vendu par quatre unités de 3 ou 4 (1) Pour utilisation sur circuit de mesure, possibilité de verrouillage de la broche de sectionnement.		Pour sectionneur LS1-0 (1)			DK1-CB02	0,007
		Pour sectionneur DK1-EB			DK1-EB02	0,017
		Pour sectionneur DK1-FB			DK1-FB02	0,020
		Pour sectionneur DK1-GB			DK1-FB02	0,020
Connecteurs pour raccordement sans color	Pour sectionneur DK1-EB			OZ3-EB1	0,020	
	Pour sectionneur DK1-FB			OZ3-FA	0,040	
	Pour sectionneur DK1-GB			OZ3-GA	0,045	
Support coupe-circuit pour fusible cylindrique 10 x 30	12 A	Section du fil de câblage 1 à 4 mm ²		OF5-AB1	0,780	

Éléments séparés et de rechange

Fusibles pour sectionneurs

Fusible classe aM

pour la protection des appareils à fortes pointes d'intensité (moteur électrique de train, etc.)

Fusible classes g¹ ou g²

pour la protection des circuits sans pointe d'intensité importante (chauffage, etc.)

Fusible cylindrique 10 x 38 pour sectionneur LS1-D et support coupe-circuit DF5-AB

Calibre en A	Référence unitaire	Masse kg	Calibre en A	Référence unitaire	Masse kg
--------------	--------------------	----------	--------------	--------------------	----------

 Vente par quantité indivisible de 10

0,16	DF2-CA001	0,010			
0,25	DF2-CA002	0,010			
0,5	DF2-CA005	0,010			
1	DF2-CA01	0,010			
2	DF2-CA02	0,010	2	DF2-CM02	0,010
4	DF2-CA04	0,010	4	DF2-CM04	0,010
6	DF2-CA06	0,010	6	DF2-CM06	0,010
8	DF2-CA08	0,010	8	DF2-CM08	0,010
10	DF2-CA10	0,010	10	DF2-CM10	0,010
12	DF2-CA12	0,010	12	DF2-CM12	0,010
16	DF2-CA16	0,010	16	DF2-CM16	0,010
20	DF2-CA20	0,010	20	DF2-CM20	0,010
25	DF2-CA25	0,010			



DF2-CA**
DF2-CN**

Fusible cylindrique 14 x 51 pour sectionneur DK1-EB

Calibre en A	Référence unitaire	Masse kg	Calibre en A	Référence unitaire	Masse kg
--------------	--------------------	----------	--------------	--------------------	----------

 Vente par quantité indivisible de 10

0,25	DF2-EA002	0,020			
0,60	DF2-EA006	0,020			
1	DF2-EA01	0,020			
2	DF2-EA02	0,020			
4	DF2-EA04	0,020	4	DF2-EN04	0,020
6	DF2-EA06	0,020	6	DF2-EN06	0,020
8	DF2-EA08	0,020			
10	DF2-EA10	0,020	10	DF2-EN10	0,020
12	DF2-EA12	0,020			
16	DF2-EA16	0,020	16	DF2-EN16	0,020
20	DF2-EA20	0,020	20	DF2-EN20	0,020
25	DF2-EA25	0,020	25	DF2-EN25	0,020
32	DF2-EA32	0,020	32	DF2-EN32	0,020
40	DF2-EA40	0,020	40	DF2-EN40	0,020
50	DF2-EA50	0,020			



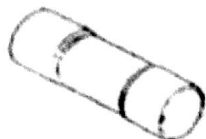
DF2-EA**
DF2-EN**

Fusible cylindrique 22 x 58 pour sectionneur DK1-FB, GB

Calibre en A	Référence unitaire	Masse kg	Calibre en A	Référence unitaire	Masse kg
--------------	--------------------	----------	--------------	--------------------	----------

 Vente par quantité indivisible de 10

4	DF2-FA04	0,045			
6	DF2-FA06	0,045			
8	DF2-FA08	0,045			
10	DF2-FA10	0,045	10	DF2-FB10	0,045
16	DF2-FA16	0,045			
20	DF2-FA20	0,045	20	DF2-FB20	0,045
25	DF2-FA25	0,045	25	DF2-FB25	0,045
32	DF2-FA32	0,045	32	DF2-FB32	0,045
40	DF2-FA40	0,045	40	DF2-FB40	0,045
50	DF2-FA50	0,045	50	DF2-FB50	0,045
63	DF2-FA63	0,045	63	DF2-FB63	0,045
80	DF2-FA80	0,045	80	DF2-FB80	0,045
100	DF2-FA100	0,045	100	DF2-FB100	0,045



DF2-FA**
DF2-FB**

COURANT ALTERNATIF

CHOIX DES CONTACTEURS SELON LA CATEGORIE D'EMPLOI

Emploi en
catégorie AC1

Courant d'emploi maximal																
Taille des contacteurs	LC1-D09	LC1-D12	LC1-D17	LC1-D25	LC1-D32	LC1-D40	LC1-D50	LC1-D63	LC1-D80	LC1-FF4	LC1-FG4	LC1-FM4	LC1-FJ4	LC1-FK4	LC1-FL4	LC1-FX4
Avec section de câble (mm ²)	4	4	6	10	10	16	25	25	50	95	150	240	2 barres de 30x5 40x5 60x5 100x5			
Courant d'emploi																
AC1 en A à	25	25	32	40	50	60	80	80	125	200	270	350	500	700	1000	1600
température ambiante < 40°C	25	25	32	40	50	60	80	80	125	200	270	350	500	700	1000	1600
< 55°C	20	20	26	32	44	55	70	70	100	180	240	300	430	580	850	1350
< 70°C	17	17	22	28	35	42	56	56	80	160	180	250	340	500	700	1100

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

Emploi en
catégorie AC3

Courant et puissance d'emploi (température ambiante < 55°C)																
Taille des contacteurs	LC1-D09	LC1-D12	LC1-D17	LC1-D25	LC1-D32	LC1-D40	LC1-D50	LC1-D63	LC1-D80	LC1-FF4	LC1-FG4	LC1-FM4	LC1-FJ4	LC1-FK4	LC1-FL4	LC1-FX4
U < 440 V																
Courant d'emploi AC3 jusqu'à en A	9	12	16	25	32	40	50	63	80	115	185	265	400	500	630	780
Puissance nominale d'emploi P en kW																
220 V	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	55	75	110	147	200	220
380 V	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	55	90	132	200	250	335	400
415 V	4	5,5	9	11	15	22	25	37	45	59	100	140	220	280	375	425
440 V	4	5,5	9	11	15	22	30	37	45	59	100	140	250	295	400	425
500 V	5,5	7,5	10	15	18,5	22	30	37	55	75	110	160	257	355	400	450
660 V	5,5	7,5	7,5	15	18,5	30	33	37	45	90	132	200	335	400	450	475
1000 V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	100	147	185	355	450	450

Fréquences maximales de manœuvres (en fonction de la puissance d'emploi et du facteur de marche) (θ < 55°C)																	
Facteur de marche	Puissance d'emploi	LC1-D09	LC1-D12	LC1-D17	LC1-D25	LC1-D32	LC1-D40	LC1-D50	LC1-D63	LC1-D80	LC1-FF4	LC1-FG4	LC1-FM4	LC1-FJ4	LC1-FK4	LC1-FL4	LC1-FX4
< 85% P		1200	1200	1200	1200	1000	1000	1000	1000	750	750	750	750	600	500	500	500
< 85% 0,5 P		3000	3000	2800	2500	2500	2500	2500	2500	2000	2000	2000	2000	1200	1200	1200	1200
< 25% P		1800	1800	1800	1800	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	600

Emploi en
catégories AC4-AC2
U < 440 V

Courant coupé maximal en fonction du service (limite thermique, température ambiante < 55°C)																
Iden. Heure et Facteur de marche	LC1-D09	LC1-D12	LC1-D17	LC1-D25	LC1-D32	LC1-D40	LC1-D50	LC1-D63	LC1-D80	LC1-FF4	LC1-FG4	LC1-FM4	LC1-FJ4	LC1-FK4	LC1-FL4	LC1-FX4
de 150 et 15% à 300 et 10%	A 30	40	45	75	80	110	140	180	200	280	380	500	700	1100	1400	1600
de 150 et 20% à 600 et 10%	A 27	36	40	67	70	98	120	148	170	250	350	500	700	950	1250	1400
de 150 et 30% à 1200 et 10%	A 24	30	36	56	60	80	100	132	145	215	300	400	600	750	950	1100
de 150 et 55% à 2400 et 10%	A 19	24	30	45	50	62	80	110	120	170	240	320	450	600	720	820
de 180 et 85% à 3600 et 10%	A 16	21	25	40	45	53	70	80	100	125	170	230	300	500	680	710

o Ne pas dépasser la cadence maximale de cycles de manœuvres mécaniques

Relais tripolaires de protection thermique compensés et différentiels

Courant alternatif ou continu

Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60Hz en catégorie AC-3			Courant d'ampère	Fonctions à associer au relais choisi		Références	Masse kg
230-240V kW	380V kW	415-440V kW		Type 01	Type 02		
*	*	*	0,1 ± 0,16	0,25	-	LR1-009301	0,125
*	*	*	0,16 ± 0,25	0,50	-	LR1-009302	0,125
*	*	*	0,25 ± 0,40	1	2	LR1-009303	0,125
*	*	*	0,40 ± 0,63	1	2	LR1-009304	0,125
*	*	*	0,63 ± 1	2	4	LR1-009305	0,125
*	0,37	*	1 ± 1,6	2	4	LR1-009306	0,125
0,37	0,75	1,1	1,6 ± 2,5	4	6	LR1-009307	0,125
0,75	1,5	1,5	2,5 ± 4	6	10	LR1-009308	0,125
1,1	2,2	2,2	4 ± 6	8	16	LR1-009310	0,125
1,6	3	3,7	5,5 ± 8	12	20	LR1-009312	0,125
2,2	4	4	7 ± 10	12	20	LR1-009314	0,125
3	5,5	5,5	10 ± 12	16	25	LR1-013316	0,25
4	7,5	9	12 ± 16	20	30	LR1-014321	0,25
5,5	11	11	16 ± 20	25	30	LR1-025322	0,25
7,5	15	15	22 ± 22	40	60	LR1-049333	0,30
10	16,5	22	30 ± 40	40	80	LR1-049335	0,30
11	22	25	38 ± 50	63	100	LR1-083357	0,30
15	25	30	48 ± 57	63	100	LR1-083359	0,30
18,5	30	37	57 ± 66	80	100	LR1-083361	0,30
22	37	45	66 ± 80	80	125	LR1-089363	0,40
22	37	45	60 ± 80	80	125	RA1-F46066	1,00
30	55	59	75 ± 105	100	160	RA1-5A75105	1,00
30	55	60	85 ± 125	125	200	RA1-HA55125 (1)	1,00
45	75	75	120 ± 160	160	250	RA1-HA75160 (1)	1,00
55	90	90	150 ± 200	200	315	RA1-HA150200 (1)	1,00
65	90	110	160 ± 250	250	500	LR1-F235 (2)	1,00
	110	132					
75	132	132	200 ± 315	315	630	LR1-F2315 (2)	1,50
90	160	160	250 ± 400	400	800	LR1-FK400 (3)	1,50
110							
110	200	220	315 ± 500	500	800	LR1-FK500 (3)	1,25
132	220	250					
160	250	250	400 ± 630	630	1250	LR1-FL630 (3)	1,50
200	315	315	500 ± 800	800	1250	LR1-FL800 (3)	1,50
220							
250			630 ± 1000	1000		LR1-FL1000 (3)	1,50
315							
Boîtier de réduction			Pour montage sur contacteurs LC1-D40 et LC1-D63			F21-A4054	0,50
Boîtier			Pour montage séparé de relais LR1-D00 à D25 LR1-D40 et D63			LR1-0054 LR1-04054	0,06 0,18

ATTENTION!

(1) ces relais ne peuvent être utilisés en courant continu

(2) ces relais fonctionnent sur transformateurs de courant incorporés et jusqu'à une tension maximale de 1000 V

53 GB

détermination d'inf.
(intensité de non fusion)

courant nominal des câbles exposés à l'air (A)	courant limité de non fonctionnement (A)
2	3
4	6
6	9
8	12
10	15
12	16,8
16	22,4
20	28
25	35
32	41,6
40	52
50	65
63	82
80	104
100	130
125	162
160	208
200	260
250	325
315	409
400	520
500	650
630	820
800	1040
1000	1300

52 F

influence de la température ambiante

températures ambiantes (°C)	facteurs de correction (K ₁)		
	isolation conductrice	isolation polyéthylène de styrène	isolation butyle-éthylène propylène polyéthylène tétrafluoré
10	1,39	1,32	1,17
15	1,29	1,17	1,13
20	1,18	1,12	1,09
25	1,07	1,07	1,04
30	1,00	1,00	1,00
35	0,93	0,93	0,96
40	0,87	0,87	0,90
45	0,71	0,79	0,85
50	0,58	0,71	0,80
55		0,61	0,74
60		0,50	0,67
65			0,60
70			0,53
75			0,43
80			

52 G

influence des groupements de conducteurs et câbles en conduits, alvéoles ou goulottes

facteurs de correction pour pose jointive (K _n)	nombre de conducteurs chargés											
	4	6	8	10	12	16	20	24	28	32	36	40
a appliquer aux valeurs pour deux conducteurs	0,80	0,68	0,62	0,59	0,55	0,51	0,48	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36

52 H

influence des groupements de conducteurs et câbles sur chemins de câbles ou tablettes

facteurs de correction pour pose jointive (K _n)	nombre de câbles*				
	2	3	4 ou 5	6 à 8	9 et plus
disposition dans un plan horizontal	0,85	0,78	0,75	0,72	0,70
disposition dans un plan vertical	0,80	0,73	0,70	0,68	0,66

* Une seule couche, aucun espacement entre les câbles

52 A + 52 C

détermination de la colonne du tableau 52 D1 en fonction du mode de pose

modes de pose			isolation				
			colonnes du tableau 52 D1				
			caoutchouc polychlorure de vinyle		butyle PRC éthylène-propylène		
		3 âmes	2 âmes	3 âmes	2 âmes		
A	conduits en montage apparent		2	3	4	5	
B	conduits en montage encastré		2	3	4	5	
C	moultures, planches et charnières		2	3	4	5	
D	directe aux parois par colliers et attaches		unipolaire	4	5	6	7
			multipolaire	3	4	5	6
E	directe aux plafonds		unipolaire	4	5	6	7
			multipolaire	3	4	5	6
F	sur chemins de câbles ou tabelettes		unipolaire	4	5	6	7
			multipolaire	3	4	5	6
G	sur cartons		3	4	5	6	
H	goulottes		2	3	4	5	
J	goulottes		3	4	5	6	
K	gaines		2	3	4	5	
L ₁	conduits dans caniveaux ouverts ou ventilés		1	2	3	4	
L ₂	conduits dans caniveaux fermés		1	2	3	4	
L ₃	directe dans caniveaux ouverts ou ventilés		2	3	4	5	
			2	3	4	5	
L ₄	directe dans caniveaux fermés		2	3	4	5	
M	vides de construction		2	3	4	5	
N	shébles		2	3	4	5	
P	brocs manufacturés		2	3	4	5	
Q	fûsées		unipolaire	3	4	5	6
			multipolaire	2	3	4	5
U	sur câbles		unipolaire	5	6	7	8
			multipolaire	4	5	6	7
V	signes aériens		5	6	7	8	

52 D1

détermination de la section nominale de l'âme du conducteur en fonction du courant maximum admissible

Choisir le courant maximum dans la colonne donnée précédemment par les tableaux 52 A et 52 C

	section nominale des âmes (mm ²)	colonnes définies par le tableau 52 A - C							
		1	2	3	4	5	6	7	8
âmes en cuivre	6,15		4,0	5	6	8,5			
	6,35		5	6,5	7	8			
	6,55		6	7	10	12			
	6,75		7	8	12	14			
	6,95		10,5	12	13,5	15			
	7	10,1	12	13,3	15	17	19	21	23
	7,5	14	15,5	17,5	19,5	22	24	27	29
	8,5	18	21	24	26	30	33	37	40
	9	25	28	32	35	40	45	50	55
	9	30	35	41	45	52	58	64	70
	10	44	50	57	63	71	80	88	97
	15	60	68	78	85	96	107	119	130
	20	75	85	97	112	127	142	157	172
	30	97	111	125	138	157	175	194	213
	40		134	150	168	186	212	235	257
	50		171	192	215	242	270	299	327
	60		207	232	258	285	325	362	398
	1,25		239	268	298	328	379	419	458
	1,50		270	302	334	366	428	469	509
	1,75		304	338	372	406	479	520	560
2,00		338	375	410	445	529	570	610	
2,50		400	441	482	523	618	660	700	
3,00		460	505	548	591	700	745	788	
3,50		520	568	612	655	775	820	862	
4,00		580	630	674	717	848	895	938	
5,00		700	752	796	839	1000	1050	1090	
6,00		820	874	918	961	1150	1200	1240	
âmes en aluminium	10	10	10	10	10	10	10	10	
	15		15	15	15	15	15	15	
	20		20	20	20	20	20	20	
	30		30	30	30	30	30	30	
	40		40	40	40	40	40	40	
	50		50	50	50	50	50	50	
	60		60	60	60	60	60	60	
	70		70	70	70	70	70	70	
	80		80	80	80	80	80	80	
	90		90	90	90	90	90	90	
	100		100	100	100	100	100	100	
	120		120	120	120	120	120	120	