

DIRECTION DES EXAMENS ET DES CONCOURS

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR / SESSION 2019

FILIERE INDUSTRIELLE : ELECTROTECHNIQUE

EPREUVE : **ETUDE DES SYSTEMES ELECTRIQUES**

Durée de l'épreuve : 5 Heures

Coefficient de l'épreuve : 4

**DOSEUR-MALAXEUR AUTOMATIQUE**

Ce sujet comporte 12 pages de 1/12 à 12/12

- Corps du sujet 1/12 à 7/12
- Documents annexes 8/12 à 12/12
- La page 6/12 est à rendre avec la copie à la fin de l'épreuve.

**Aucun document n'est autorisé.**

## DOSEUR-MALAXEUR AUTOMATIQUE

### A) CAHIER DES CHARGES

#### 1) Fonction globale (voir page 5 / 12 )

Le système doseur-malaxeur automatique permet de réaliser le mélange de produits A, B et de briquettes solubles. Le produit mélangé obtenu est stocké temporairement dans un silo.

#### 2) Description de l'unité

Le malaxeur-doseur est constitué principalement de :

-deux bacs contenant l'un le produit A et l'autre le produit B ; l'ouverture et la fermeture de ces bacs sont effectuées respectivement par les électrovannes EV1 et EV2.

-un tapis roulant MT convoyant les briquettes solubles. Il est entraîné par le moteur M1 ;

- une cuve de malaxage N, le moteur M2 assure le mélange ;

-un silo de stockage du produit mélangé ;

-un plateau-bascule C de pesage des produits A et B sa vidange est réalisée par l'électrovanne EV3 ;

-un mécanisme de pivotement du malaxeur assurant le déversement du produit mélangé dans le silo. Ce système est commandé par le moteur M3.

#### 3) Nomenclature

##### 3-1) Actionneurs et- Pré-actionneurs

ACTIONS	ACTIONNEURS	PRE-ACTIONNEURS
Tourner le tapis	MAST M1 : P=5KW ; $\eta=0,80$ ; $\cos\varphi=0,82$ ; U=380V ; Id /In=9 ;démarrage direct	KM1 contacteur de ligne
Mélanger les produits	MAST, M2 : P=11KW ; $\eta = 0,85$ ; $\cos\varphi = 0,85$ ; U=380V ; Id /In=6 ; démarrage statorique trois temps	KM2 contacteur de ligne KM3 contacteur deuxième temps KM4 contacteur troisième temps
Pivoter le plateau malaxeur	MAST, M3 : P =15KW ; $\eta=0,86$ ; $\cos\varphi = 0,89$ ; U = 380V ; Id/In=4,8 Démarrage rotorique trois temps	KM5 et KM6 contacteurs de ligne KM7 contacteur fin premier temps KM8 contacteur de court- circuitage du rotor
Fermer et ouvrir le bac A	Electrovanne EV1 ; 220 V ~	Contacteur auxiliaire KA1
Fermer et ouvrir le bac B	Electrovanne EV2 ; 220 V ~	Contacteur auxiliaire KA2
Vider le plateau de pesage	Electrovanne EV3 ; 220 V ~	Contacteur auxiliaire KA3

### 3-2) Auxiliaires de commande

CAPTEURS	EVENEMENTS DETECTES
S1 fin de course	Poids du produit A atteint
S2 fin de course	Poids du produit B atteint
S3 capteur à galet	détection du passage des briquettes
S4 fin de course	mélangeur en position verticale
S5 fin de course	Mélangeur en position de vidange
S6 capteur de niveau	Présence de produit dans le bac A
S7 capteur de niveau	Présence de produit dans le bac B
S8 détecteur de présence	Présence de briquettes sur le tapis
S9 fin de course	Plateau de pesage vide
S10 bouton poussoir	Départ cycle
S11 bouton poussoir	Arrêt d'urgence
S12 capteur de niveau	Détection du niveau bas dans le silo

### 3-3) Fonctionnement

Conditions initiales :

- Présence de produits dans les bacs A et B ;
- Présence de briquettes sur le tapis ;
- Plateau de pesage vide ;
- Cuve de malaxage verticale ;
- Silo de stockage niveau bas ;
- Toutes les électrovannes sont fermées.

Les conditions initiales étant remplies, une action sur le bouton poussoir départ cycle provoque simultanément le pesage des produits et le convoyage des briquettes, s'en suit la vidange du plateau-basculé dans le malaxeur. Les briquettes arrivent séparément et quand deux briquettes tombent dans le malaxeur, le tapis s'arrête. Le malaxeur mélange l'ensemble pendant trois minutes, pivote, déverse le produit mélangé dans le silo, puis reprend sa position initiale.

La rotation du malaxeur est maintenue pendant la vidange du produit. Le silo ne peut contenir que le volume de huit déversements.

Le cycle reprend automatiquement si toutes les conditions initiales sont réalisées, sinon le système s'arrête.

NB : on pèse d'abord le produit A, puis le produit B.

#### 4) Protections et sécurités

L'installation dispose d'un disjoncteur général en tête. Le circuit terminal de chaque moteur comporte un sectionneur porte-fusibles et un relais thermique.

#### 5) Alimentation

L'unité est alimentée par un réseau triphasé 220V /380V.

Le schéma de liaison du poste de livraison est IT-N

L'installation est protégée par un disjoncteur général.

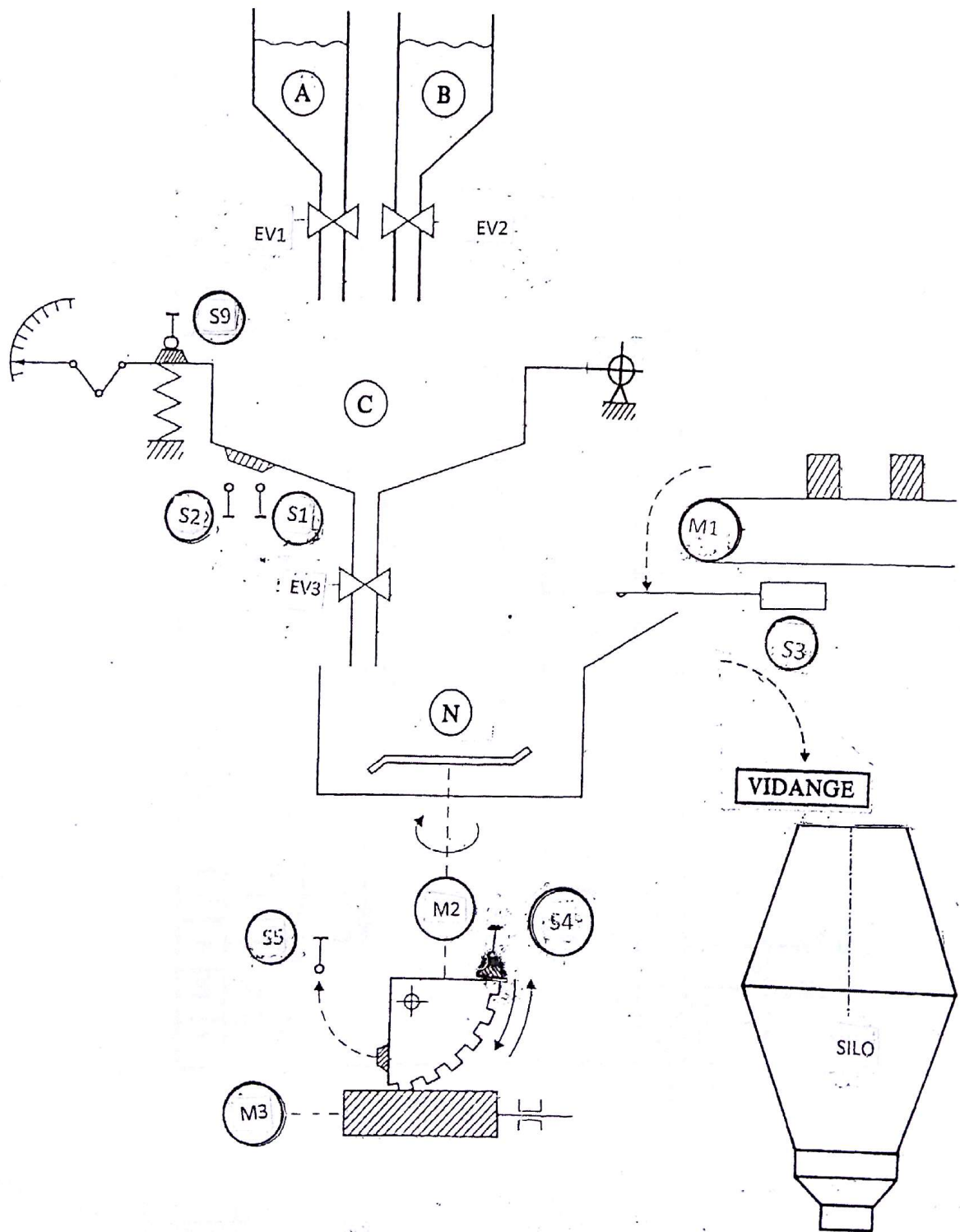
#### 6) Gestion de l'unité

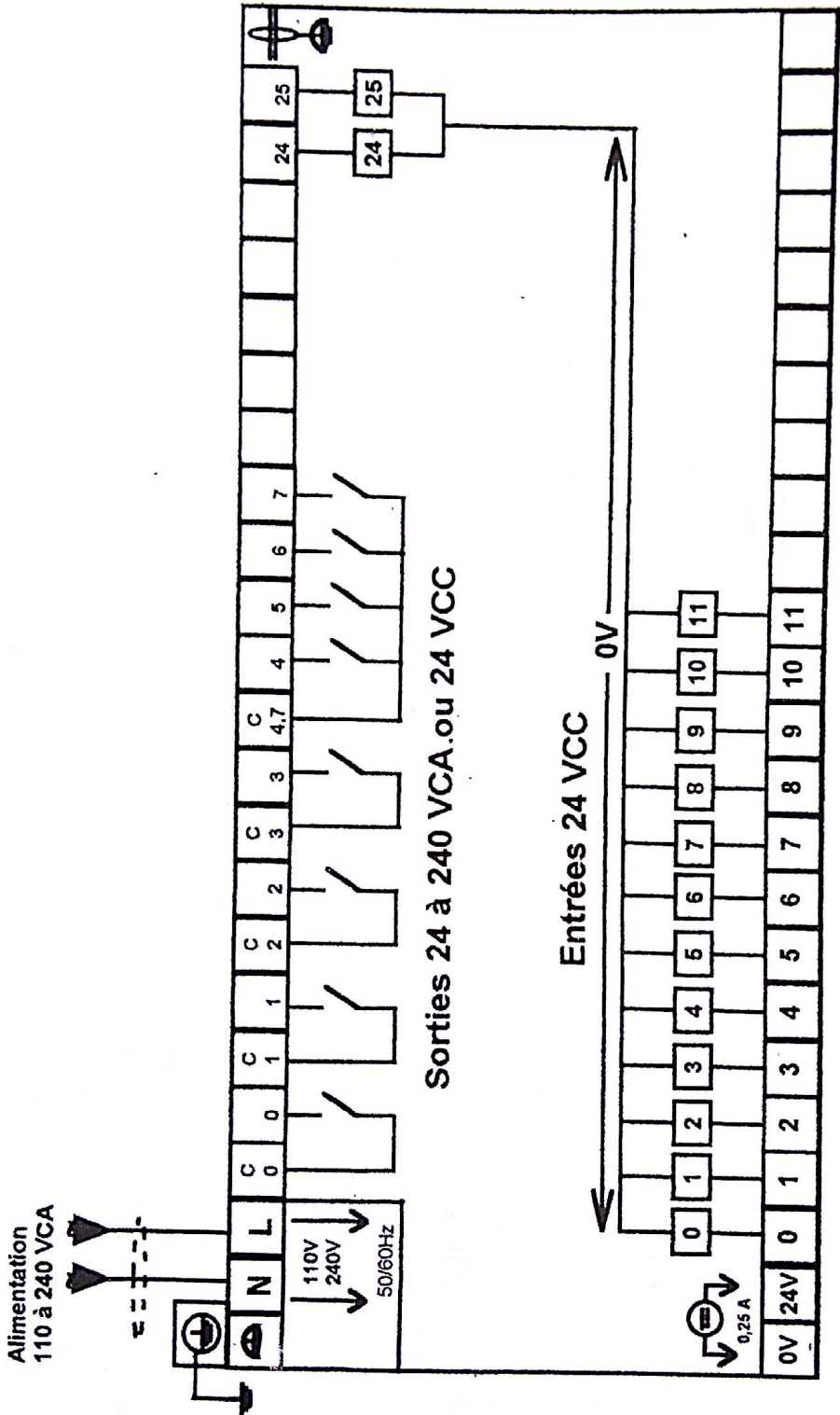
La gestion de l'unité est assurée par un Automate Programmable Industriel ( API ) dont le schéma de brochage est représenté à la page 6/12 L'API ne lance que les démarreurs lors de cette gestion du système.

## B) TRAVAIL DEMANDE

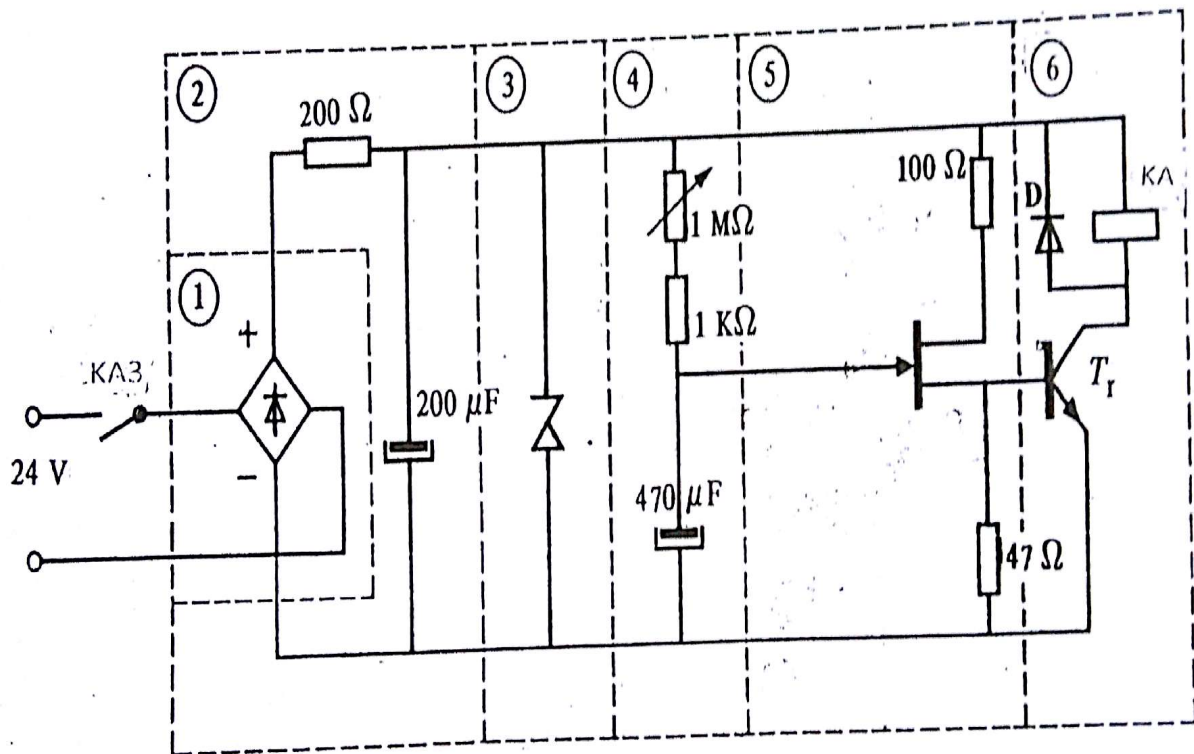
- 1) A partir du cahier des charges, on vous demande :
  - 1-1) d'établir le GRAFCET du point de vue partie opérative ;
  - 1-2) d'établir le GRAFCET du point de vue partie commande ;
  - 1-3) de déterminer le nombre des entrées et des sorties de l'API ;
  - 1-4) de dessiner le schéma de raccordement des entrées et sorties de l'API de la page 6 / 12
- 2) Etablir le schéma fonctionnel du démarreur du moteur M3.
- 3) Etablir le schéma développé du circuit de puissance de l'installation. On prendra en compte également le schéma de liaison à la terre du poste de livraison et les protections requises.
- 4) Choisir l'appareillage du démarreur du moteur M3. Chaque temps intermédiaire dure six secondes. Les contacteurs rotoriques ont leurs pôles couplés en triangle et le nombre de démarrages par heure est inférieur à trente. Le rapport  $I_s/I_r$  est constant et égal à 1,1.  
     $I_s$  : courant statorique  
     $I_r$  : courant rotorique
- 5) Choisir le contacteur commandant le moteur du tapis M1. Le temps de passage de deux briquettes devant le détecteur est de six secondes, la durée de démarrage du moteur est de dix secondes. Le contacteur peut supporter un fonctionnement dont le cycle de fonctionnement dure quinze secondes.
- 6) La plaque signalétique du moteur M2 porte les inscriptions suivantes : IP54 IK7.  
Définir chacun des termes.
- 7) A la mise sous tension du contacteur KM1, on constate que son courant d'appel passe progressivement à son courant nominal de maintien.  
Expliquer ce phénomène et en donner au moins un avantage.
- 8) Le schéma du temporisateur permettant l'évaluation du temps de malaxage des produits avant le déversement est représenté à la page 7 / 12.
  - 8-1) Donner le rôle de chacun des modules numérotés de 1 à 6.
  - 8-2) Expliquer brièvement le fonctionnement du temporisateur électronique.

# SCHEMA DE PRINCIPE DU DOSEUR-MALAXEUR AUTOMATIQUE





# TEMPORISATEUR ELECTRONIQUE



# Sectionneurs porte-fusibles

## Support coupe-circuit

	Intensité nominale thermique 380 V	Composition	Dispositif de commande	Référence	Massa kg	
<b>Sectionneurs sans broche, ni fusible, équipé du dispositif de commande interne avec 2 contacts auxiliaires de pré coupure.</b> (Ces contacts sont à insérer dans le circuit de commande du contacteur pour assurer la coupure à vide du sectionneur)	<b>25 A</b> Fusibles 10 x 33 Jusqu'à 25 A (aM) 20 A (g1)	Tripolaire + 2 "F"	Frontale	LS1-D253	0,240	
		Tétrapolaire + 2 "F"	Frontale	LS1-D253 +	0,240 +	
	<b>50 A</b> Fusibles 14 x 51 Jusqu'à 45 A (aM) 40 A (g1)	Tripolaire + 2 "F"	Intérieure	DK1-EB1310	0,800	
		Tétrapolaire + 2 "F"	Intérieure	DK1-EB1410	0,800	
	<b>80 A</b> Fusibles 22 x 58 Jusqu'à 60 A (aM ou g1)	Tripolaire + 2 "F"	Intérieure	DK1-FB1310	1,250	
		Tétrapolaire + 2 "F"	Intérieure	DK1-FB1410	1,700	
	<b>125 A</b> Fusibles 22 x 58 Jusqu'à 100 A (aM ou g1)	Tripolaire + 2 "F"	Intérieure	DK1-GB1310	1,300	
		Tétrapolaire + 2 "F"	Intérieure	DK1-GB1410	1,750	
	<b>Blocs nus sans broche ni fusible</b>	25 A	Unipolaire permet de réaliser un sectionneur		LA8-D254	0,065
					LS1-D tétrapolaire ou pentapolaire	
	<b>Sectionneurs nus sans broche, ni fusible sans dispositif de commande</b>	50 A	Tripolaire + 2 "F"		DK1-EB13	0,760
			Tétrapolaire + 2 "F"		DK1-EB14	0,760
80 A		Tripolaire + 2 "F"		DK1-FB13	1,200	
		Tétrapolaire + 2 "F"		DK1-FB14	1,200	
125 A		Tripolaire + 2 "F"		DK1-GB13	1,250	
		Tétrapolaire + 2 "F"		DK1-GB14	1,250	
<b>Dispositifs de commande (se montent indifféremment à droite ou à gauche)</b>		Pour sectionneur LS1-D	Frontale		n'existe pas séparément	
			Extérieure		DK1-FB005	0,200
	Pour sectionneur DK1-EB	Intérieure		DK1-EB001	0,040	
		Extérieure		DK1-FB005	0,200	
	Pour sectionneur DK1-FB	Intérieure		DK1-FA001	0,050	
		Extérieure		DK1-FB005	0,200	
	Pour sectionneur DK1-GB	Intérieure		DK1-FA001	0,050	
		Extérieure		DK1-FB005	0,200	
<b>Broches ou barrettes de sectionnement</b> vente par quantité indivisible de 3 ou 4	Pour sectionneur LS1-D (1)			DK1-CB92	0,007	
	Pour sectionneur DK1-EB			DK1-EB92	0,012	
	Pour sectionneur DK1-FB			DK1-FA92	0,020	
	Pour sectionneur DK1-GB			DK1-FA92	0,020	
	(1) Pour utilisation sur circuit du neutre, possibilité de verrouillage de la broche de sectionnement					
<b>Connecteurs pour raccordement sans cosse</b>	Pour sectionneur DK1-EB			DZ3-EB1	0,020	
	Pour sectionneur DK1-FB			DZ2-FA	0,040	
	Pour sectionneur DK1-GB			DZ2-GA	0,045	
<b>Support coupe-circuit pour fusible cylindrique 10 x 38</b>	12 A	Section du fil de câblage 1 à 4 mm <sup>2</sup>		DF5-AB1	0,700	

## COURANT ALTERNATIF

### CHOIX DES CONTACTEURS SELON LA CATEGORIE D'EMPLOI

#### Emploi en catégorie AC1

Courant d'emploi maximal		LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1
Taille des contacteurs		D09	D12	D17	D25	D32	D40	D50	D63	D80	FF4	FG4	FH4	FJ4	FK4	FL4	FX4	
Aven section de câble (mm <sup>2</sup> )		4	4	6	10	10	16	25	25	50	95	160	240	300	400	600	1000	
Courant d'emploi AC1 en A, à	≤ 40°C	25	25	32	40	50	60	80	80	125	200	270	320	500	700	1000	1600	
	≤ 55°C	20	20	26	32	44	55	70	70	100	160	240	300	400	600	800	1300	
	≤ 70°C	17	17	22	28	36	42	55	55	80	130	180	220	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 courant 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)		LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1
Taille des contacteurs		D09	D12	D17	D25	D32	D40	D50	D63	D80	FF4	FG4	FH4	FJ4	FK4	FL4	FX4
U = 440 V																	
Courant d'emploi AC3 jusqu'à en A		0	12	16	25	32	40	50	63	80	115	165	265	400	600	630	780
Puissance nominale d'emploi P en kW (Puissances normalisées des moteurs)	220 V		2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	55	75	110	147	200
	380 V		4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	55	90	132	200	250	335
	415 V		4	5,5	9	11	15	22	25	37	45	60	100	140	220	280	375
	440 V		4	5,5	9	11	15	22	30	37	45	60	100	140	250	295	400
	600 V		5,5	7,5	10	15	18,5	22	30	37	45	75	110	160	257	355	400
	660 V		5,5	7,5	7,5	15	18,5	30	33	37	45	90	132	200	335	400	450
	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	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1
		D09	D12	D17	D25	D32	D40	D50	D63	D80	FF4	FG4	FH4	FJ4	FK4	FL4	FX4
≤ 85%	P	1200	1200	1200	1200	1000	1000	1000	1000	750	750	750	750	500	500	500	500
≤ 85%	0,5 P	3000	3000	2600	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

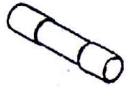
#### Emploi en catégories AC4-AC2 U ≤ 440 V

Courant coupé maximal en fonction du service (limite thermique, température ambiante ≤ 55°C)		LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1
Man/heure et Facteur de marche		D09	D12	D17	D25	D32	D40	D50	D63	D80	FF4	FG4	FH4	FJ4	FK4	FL4	FX4
de 150 et 15% à 300 et 10%	A	30	40	45	75	80	110	140	160	200	280	320	500	780	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	35	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 150 et 85% à 3600 et 10%	A	16	21	25	40	45	53	70	90	100	125	170	230	350	500	600	710

\* Ne pas dépasser la cadence maximale de cycles de manœuvres mécaniques

# Éléments séparés et de rechange

## Fusibles pour sectionneurs



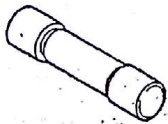
DF2-CA\*\*  
DF2-CN\*\*

Fusible classe aM  
pour la protection des appareils à fortes pointes  
d'intensité (moteur électro de frein, etc.)

Fusible classes gF ou gI  
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

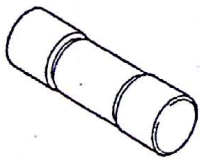
Calibre en A	Référence unitaire	Masse kg	Calibre en A	Référence unitaire	Masse kg
Vente par quantité indivisible de 10					
0,16	DF2-CA001	0,010			
0,25	DF2-CA002	0,010			
0,5	DF2-CA005	0,010			
1	DF2-CA01	0,010			
2	DF2-CA02	0,010			
4	DF2-CA04	0,010	2	DF2-CN02	0,010
6	DF2-CA06	0,010	4	DF2-CN04	0,010
8	DF2-CA08	0,010	6	DF2-CN06	0,010
10	DF2-CA10	0,010	8	DF2-CN08	0,010
12	DF2-CA12	0,010	10	DF2-CN10	0,010
16	DF2-CA16	0,010	12	DF2-CN12	0,010
20	DF2-CA20	0,010	16	DF2-CN16	0,010
25	DF2-CA25	0,010	20	DF2-CN20	0,010



DF2-EA\*\*  
DF2-EN\*\*

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-FA\*\*  
DF2-FN\*\*

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-FN10	0,045
16	DF2-FA16	0,045			
20	DF2-FA20	0,045	20	DF2-FN20	0,045
25	DF2-FA25	0,045	25	DF2-FN25	0,045
32	DF2-FA32	0,045	32	DF2-FN32	0,045
40	DF2-FA40	0,045	40	DF2-FN40	0,045
50	DF2-FA50	0,045	50	DF2-FN50	0,045
63	DF2-FA63	0,045	63	DF2-FN63	0,045
80	DF2-FA80	0,045	80	DF2-FN80	0,045
100	DF2-FA100	0,045	100	DF2-FN100	0,045

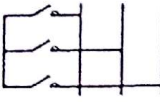
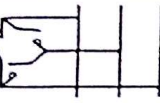
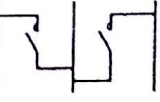
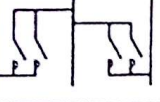
ETUDE DES SYSTEMES ELECTRIQUES

## Choix pour circuits rotoriques des moteurs à bagues (élimination des résistances de démarrage)

L'application la plus courante est celle des démarreurs sans marche par à-coups et sans ajustage de vitesse au rotor: pompes, ventilateurs, transporteurs, compresseurs, etc. Les contacteurs rotoriques sont asservis au contacteur statorique et ne s'ouvrent donc qu'après celui-ci, lorsque la tension rotorique est disparue ou presque. Ils établissent le courant correspondant à la pointe de démarrage usuelle (1,5 à 2,5 de l'intensité nominale rotorique) et ouvrent le circuit à vide.

Cet emploi se caractérise par une fermeture et une coupure aisées. Les choix ci-dessous tiennent compte :  
 - d'un rapport de 2 entre la tension d'emploi rotorique maximale ( $U_{er}$ ), et la tension d'emploi statorique ( $U_{es}$ ). Celui-ci est proposé par les normes des démarreurs (IEC 292-3 - NF C 63-650 révision 1981);  
 - d'une garantie de fonctionnement occasionnel (pouvoirs de fermeture et de coupure) prescrite par ces mêmes normes.

Coefficient de courant et tensions rotoriques d'emploi suivant le couplage du contacteur

Type de couplage	Schémas	Coefficient (1) I rotorique I emploi	Ue rotorique triphasée maximale en volts		Ue rotorique triphasée avec contre-courant en volts	
			LC1-D	LC1-F	LC1-D	LC1-F
Étoile		1	1320	2000	660	1000
Triangle		1,4	1100	1700	550	850
En V		1	1100	1700	550	850
En W		1,6	1100	1700	550	850

(1) Coefficient à appliquer aux valeurs du tableau des courants d'emploi ci-dessous.

Tableau des courants d'emploi (température ambiante inférieure ou égale à 40°C)

Type de contacteur	Temps de passage	LC1													
		D12	D17	D25	D32	D40	D63	D80	FF4	FG4	FH4	FJ4	FK4	FL4	FX4
<b>Contacteur Intermédiaire</b>															
Nombre de démarrages Inférieur ou égal à 30 man./heure	10s	50	60	100	125	160	250	300	450	550	800	1100	1500	2000	2500
	30s	35	45	80	100	130	135	200	280	400	550	730	1000	1500	2000
	60s	30	40	60	75	95	100	150	220	300	400	550	750	1200	1500
Inférieur ou égal à 60 man./heure	5s	50	60	100	125	160	250	300	450	550	800	1100	1500	2000	2500
	10s	45	55	100	125	160	170	250	330	450	620	860	1250	1800	2300
	30s	30	40	60	75	95	100	150	220	300	400	550	750	1200	1500
Inférieur ou égal à 150 man./heure	5s	45	55	100	125	150	155	230	300	420	580	820	1150	1650	2200
	10s	30	40	70	85	100	110	160	250	350	430	600	850	1300	1600
<b>Contacteur de court-circuit du rotor et contacteur Intermédiaire</b>															
Avec nombre de démarrages supérieur à 150 man./heure															
		25	32	40	50	60	80	125	200	270	350	500	700	1000	1600

Durée de vie électrique Dans le cas de démarrage automatique, la durée de vie électrique est de l'ordre de 10M de manœuvres.

# Relais tripolaires de protection thermique compensés et différentiels

Courant alternatif ou continu

Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC3			Courant d'emploi A	Fusibles à associer au relais choisi		Référence	Masse kg
220-240V kW	380V kW	415-440V kW		Type aM	Type gI		
*	*	*	0,1 à 0,16	0,25	-	LR1-D09301	0,120
*	*	*	0,16 à 0,25	0,50	-	LR1-D09302	0,120
*	*	*	0,25 à 0,40	1	2	LR1-D09303	0,120
*	*	*	0,40 à 0,63	1	2	LR1-D09304	0,120
*	*	*	0,63 à 1	2	4	LR1-D09305	0,120
*	0,37	*	1 à 1,6	2	4	LR1-D09306	0,120
0,37	0,76	1,1	1,6 à 2,5	4	6	LR1-D09307	0,120
0,76	1,5	1,8	2,5 à 4	6	10	LR1-D09308	0,120
1,1	2,2	2,2	4 à 6	8	16	LR1-D09309	0,120
1,8	3	3,7	5,5 à 8	12	20	LR1-D09310	0,120
2,2	4	4	7 à 10	12	20	LR1-D09312	0,120
						LR1-D09314	0,120
3	5,5	5,5	10 à 13	16	25	LR1-D12318	0,120
4	7,5	9	13 à 13	20	35	LR1-D16321	0,120
5,5	11	11	18 à 25	25	50	LR1-D25322	0,120
7,5	15	15	23 à 32	40	63	LR1-D40353	0,340
10	18,5	22	30 à 40	40	80	LR1-D40355	0,340
11	22	25	38 à 50	63	100	LR1-D63357	0,340
15	25	30	48 à 57	63	100	LR1-D63359	0,340
18,5	30	37	57 à 66	63	100	LR1-D83361	0,340
22	37	45	69 à 80	80	125	LR1-D80363	0,450
22	37	45	60 à 80	80	125	RA1-FA6080	1,160
30	55	59	75 à 105	100	160	RA1-GA75105	1,160
30	55	65	95 à 125	125	200	RA1-HA95125 (1)	1,350
45	75	75	120 à 160	160	250	RA1-HA120160 (1)	1,350
55	80	90	150 à 200	200	315	RA1-HA150200 (1)	1,350
55	90	110	160 à 250	250	500	LR1-FJ250 (2)	3,960
	110	132					
75	132	132	200 à 315	315	630	LR1-FJ315 (2)	3,970
90	160	160	250 à 400	400	800	LR1-FK400 (2)	3,980
110							
110	200	220	315 à 500	500	800	LR1-FK500 (2)	4,270
132	220	250					
160	250	250	400 à 630	630	1250	LR1-FL630 (2)	4,520
200	315	315	500 à 800	800	1250	LR1-FL800 (2)	5,210
220							
250			630 à 1000	1000		LR1-FL1000 (2)	5,370
315							
Bornier de réduction		Pour montage sur contacteurs LCI-D40 et LCI-D63				LA7-D4058	0,050
Bornier		Pour montage séparé de relais LR1-D09 à D25 LR1-D40 et D63				LA7-D0954	0,060
						LA7-D4054	0,165

**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 ~

ETUDE DES SYSTEMES ELECTRIQUES