

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE
Union - Discipline - Travail

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE L'INSERTION PROFESSIONNELLE (DGESIP)

DIRECTION DES EXAMENS, DES CONCOURS ET DE L'ORIENTATION (DEXCO)

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR / SESSION 2017

FILIERE INDUSTRIELLE : MAINTENANCE DES SYSTEMES DE PRODUCTION

EPREUVE :

ETUDE DES SYSTEMES ELECTRIQUES

Durée de l'épreuve : 3 Heures

Coefficient de l'épreuve : 3

BROYEUR DE CEREALES

Ce sujet comporte 12 pages de 0/11 à 11/11

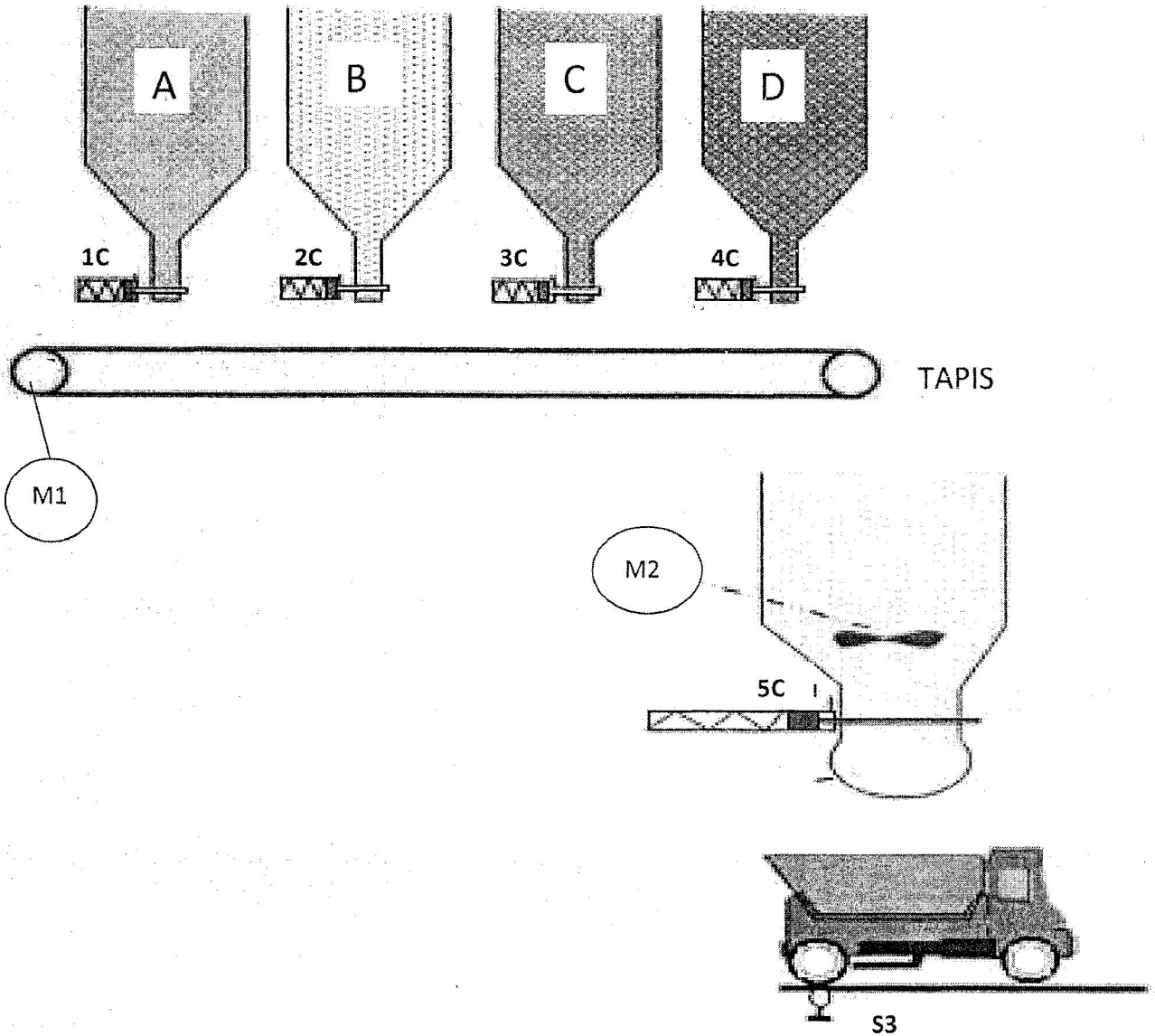
- Corps du sujet 1/11 à 5/11
- Documents annexes 6/11 à 11/11
- Document à rendre avec la copie : 6 / 11

Aucun document n'est autorisé.

BROYEUR DE CEREALES

A) cahier des charges

1- CROQUIS



2- DESCRIPTION

Ce dispositif comporte :

- 4 silos contenant des produits différents A B C D
- 4 Vérins assurant la commande des trappes des silos
- Un Tapis amenant les produits dans la trémie
- Une trémie mélangeuse broyeuse
- Un poste de chargement de camions

3- FONCTIONNEMENT

Ce système permet le mélange et broyage de céréales contenues dans les silos afin d'expédition. Deux types de mélanges peuvent être obtenus :

1. Le mélange P1 : Produits A, B, C
2. Le mélange P2 : Produits D, B, C

Si un camion est présent et que l'on l'appui sur un des Boutons Poussoirs « S1 » ou « S2 » le tapis démarre et le cycle suivant se produit :

- Dix(10) secondes(T1) plus tard, le premier produit se déverse,
- les autres produits se déversent cinq (5) secondes(T2) l'un après l'autre .

- Le tapis s'arrête Dix(10) secondes(T1) après le déversement du troisième produit.
- l'ensemble du mélange se déverse alors dans le camion.

Le cycle recommence si un nouveau camion se présente et que l'opérateur donne l'autorisation par impulsion sur les boutons poussoirs S1 ou S2.

NB :

- La durée de déversement de chaque produit est de cinq (5) secondes(T3). L'action simultanée sur S1 et S2 est interdit et ne déclenche aucun fonctionnement.

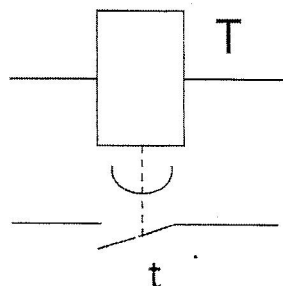
- Tous les vérins sont sortis au repos.

4 - NOMENCLATURE

Actionneurs

Information	Actionneurs	
Fermeture et ouverture de la trappe du silo A :	1C	Vérin simple effet
Fermeture et ouverture de la trappe du silo B	2C	Vérin simple effet
Fermeture et ouverture de la trappe du silo C	3C	Vérin simple effet
Fermeture et ouverture de la trappe du silo D	4C	Vérin simple effet
Fermeture et ouverture de la trappe de la Trémie	5C	Vérin simple effet
Tapis roulant	M1	Moteur MAS 3~ à cage : 15kw ; 380v ; $\cos = 0,85$; $\eta = 0.89$ Démarrage Direct : KM1
Broyeur	M2	Moteur MAS 3~ à cage : 55kw ; 380v ; $\cos = 0,85$; $\eta = 0.89$ Démarrage $Y\Delta$: KM2, KM3, KM4 (longue dérivation)

SCHEMA D'UN TEMPORISATEUR



Capteurs

Capteurs	Informations
S1 : Bouton poussoir	Demande de mélange P1
S2 : Bouton poussoir	Demande de mélange P2
S3 : Capteur de position	Présence d'un camion
1S0 : Capteur de position	Tige du vérin 1C entrée
1S1 : Capteur de position	Tige du vérin 1C sortie
2S0 : Capteur de position	Tige du vérin 2C entrée
2S1 : Capteur de position	Tige du vérin 2C sortie
3S0 : Capteur de position	Tige du vérin 3C entrée
3S1 : Capteur de position	Tige du vérin 3C sortie
4S0 : Capteur de position	Tige du vérin 4C entrée
4S1 : Capteur de position	Tige du vérin 4C sortie
5S0 : Capteur de position	Tige du vérin 5C entrée
5S1 : Capteur de position	Tige du vérin 5C sortie

5- SOURCE D'ALIMENTATION

L'atelier qui abrite l'unité du broyeur de céréales est alimenté par un poste de livraison de 1900KVA

La tension d'alimentation est de 220v/380v

6-PROTECTION

- Chaque circuit terminal est protégé par un relais thermique et un sectionneur porte fusibles ;
- L'installation comporte un sectionneur de ligne

B) TRAVAIL DEMANDE

1- Conformément au cahier des charges établir :

1-1 Le chronogramme de fonctionnement du cycle de déversement du produit P1 (A, B, C)

1-2 Le Grafctet du point de vue partie commande de l'installation;

2-Tracer le circuit de puissance des moteurs M1 et M2.

3- Choix des composants

3-1 Pour le moteur M2, on vous demande de choisir les composants suivants :

- Le sectionneur et les Fusibles
- Les Contacteurs
- Le Relais thermiques

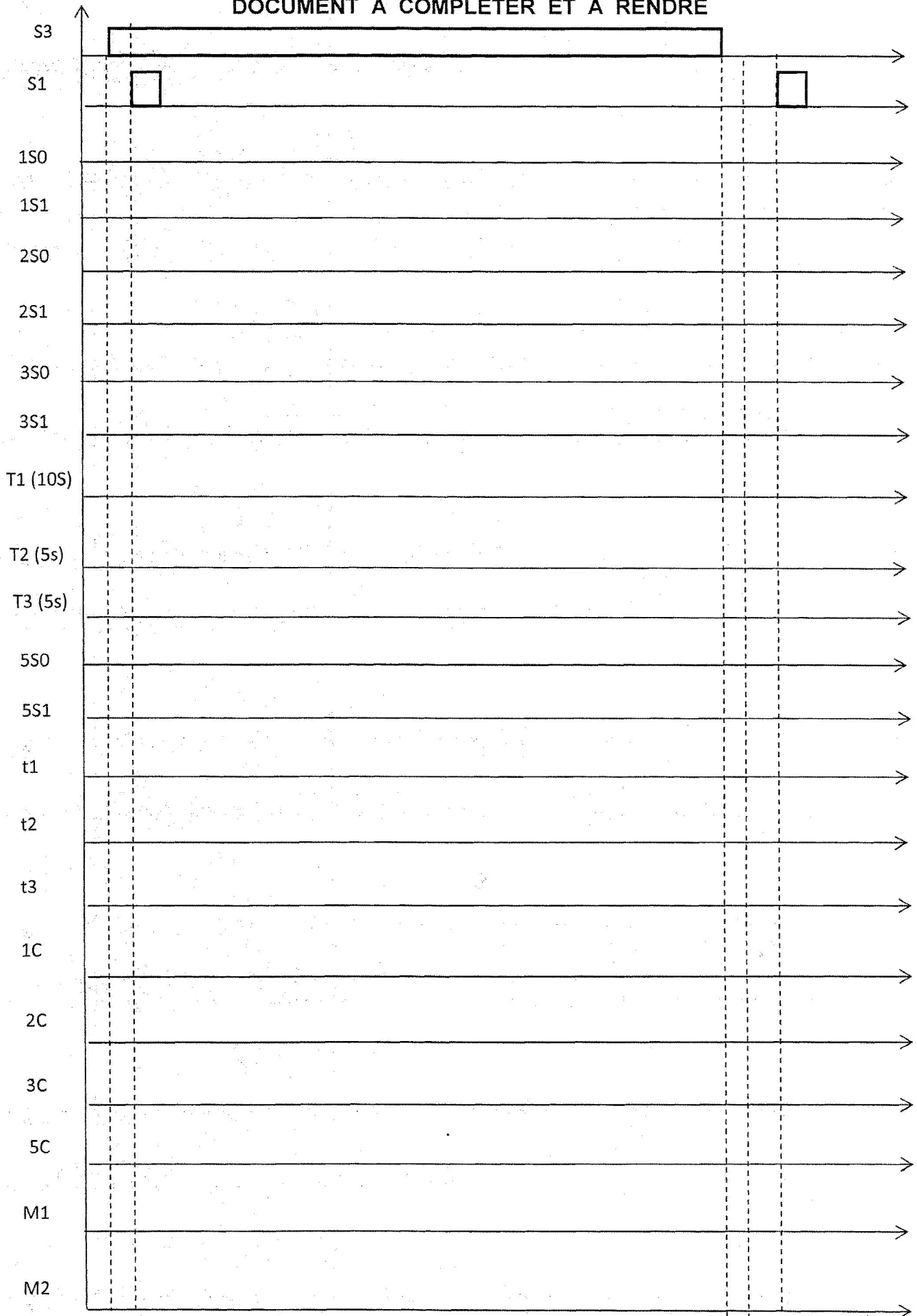
3-2 Pour le moteurs M1 on vous demande de choisir le contacteur KM1.

L'équipement doit travailler 20h par jour, 300 manœuvres par heure.

La révision se fera une fois par an pour 300 jours. Les coupures se feront moteur lancé

3-3 choisir le sectionneur de ligne de cet équipement.

DOCUMENT A COMPLETER ET A RENDRE



Relais tripolaires de protection thermique

Adjonctions:
pages 36 et 37
Caractéristiques:
page 96
Encombrements:
page 100
Schémas:
page 103

compensés et différentiels, à réarmement manuel
avec visualisation du déclenchement
pour la protection des moteurs
Courant alternatif ou continu

Pour montage direct sous le contacteur (1) (Montage séparé: voir page 37)	Puissances normalisées maximales des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC3						Zone de réglage du relais A	Pour montage direct sous contacteur LC1-	Référence Masse kg	Fusibles à associer au relais choisi		
	220V 380V		415V 440V		500V 660V					aM	g1	BS88
	ch	ch	ch	ch	ch	ch				A	A	A
	*	*	*	*	*	*	0,1-0,16	D09 à D32	LR1-D09301A65 0,120	0,25	-	2
	*	*	*	*	*	*	0,16-0,25	D09 à D32	LR1-D09302A65 0,120	0,50	-	2
	*	*	*	*	*	*	0,25-0,40	D09 à D32	LR1-D09303A65 0,120	1	2	2
	*	*	*	*	*	0,37 0,5	0,40-0,63	D09 à D32	LR1-D09304A65 0,120	1	2	2
	*	*	*	*	0,37 0,5	0,55 0,75	0,63-1	D09 à D32	LR1-D09305A65 0,120	2	4	4
	*	0,37 0,5	*	0,55 0,75	0,75 1	1,1 1,5	1-1,6	D09 à D32	LR1-D09306A65 0,120	2	4	6
	0,37 0,5	0,75 1	1,1 1,5	1,1 1,5	1,1 1,5	1,5 2	1,6-2,5	D09 à D32	LR1-D09307A65 0,120	4	6	10
	0,75 1	1,5 2	1,5 2	1,5 2	2,2 3	3 4	2,5-4	D09 à D32	LR1-D09308A65 0,120	5	10	16
	1,1 1,5	2,2 3	2,2 3	2,2 3	3 4	4 5,5	4-6	D09 à D32	LR1-D09310A65 0,120	5	10	16
	1,5 2	3 4	3,7 5	3,7 5	4 5,5	5,5 7,5	5,5-8	D09 à D32	LR1-D09312A65 0,120	12	20	20
	2,2 3	4 5,5	4 5,5	4 5,5	5,5 7,5	7,5 10	7-10	D09 à D32	LR1-D09314A65 0,120	12	20	25
	3 4	5,5 7,5	5,5 7,5	5,5 7,5	7,5 10	10 13,5	10-13	D09 à D32	LR1-D12316A65 0,120	16	25	32
	4 5,5	7,5 10	9 12	9 12	10 13,5	15 20	13-16	D09 à D32	LR1-D16321A65 0,120	20	32	40
	5,5 7,5	11 15	11 15	11 15	15 20	19,5 25	16-25	D09 à D32	LR1-D25322A65 0,120	25	50	50
	7,5 10	15 20	15 20	15 20	18,5 25	-	23-32	D09 à D32	LR1-D32353A65 0,300	40	63	63
	- -	15 20	15 20	- -	18,5 25	-	28-40	D09 à D32	LR1-D32355A65 0,300	40	60	80
	7,5 10	15 20	15 20	15 20	18,5 25	22 30	23-32	D40, D50, D63	LR1-D40353A65 0,340	40	63	63
	10 13,5	18,5 25	22 30	22 30	22 30	30 40	30-40	D40, D50, D63	LR1-D40355A65 0,340	40	60	80
	11 15	22 30	25 35	25 35	30 40	37 50	36-50	D40, D50, D63	LR1-D63357A65 0,340	63	100	100
	15 20	25 35	30 40	30 40	37 50	45 60	48-57	D40, D50, D63	LR1-D63359A65 0,340	63	100	100
	18,5 25	30 40	37 50	37 50	45 60	55 75	57-66	D40, D50, D63	LR1-D63361A65 0,340	63	100	125
	22 30	37 50	45 60	45 60	55 75	63 85	63-80	-	LR1-D80363A65 0,450	80	125	125

* Il n'existe pas de puissance normalisée pour ces moteurs, choisir le relais en fonction de l'intensité absorbée

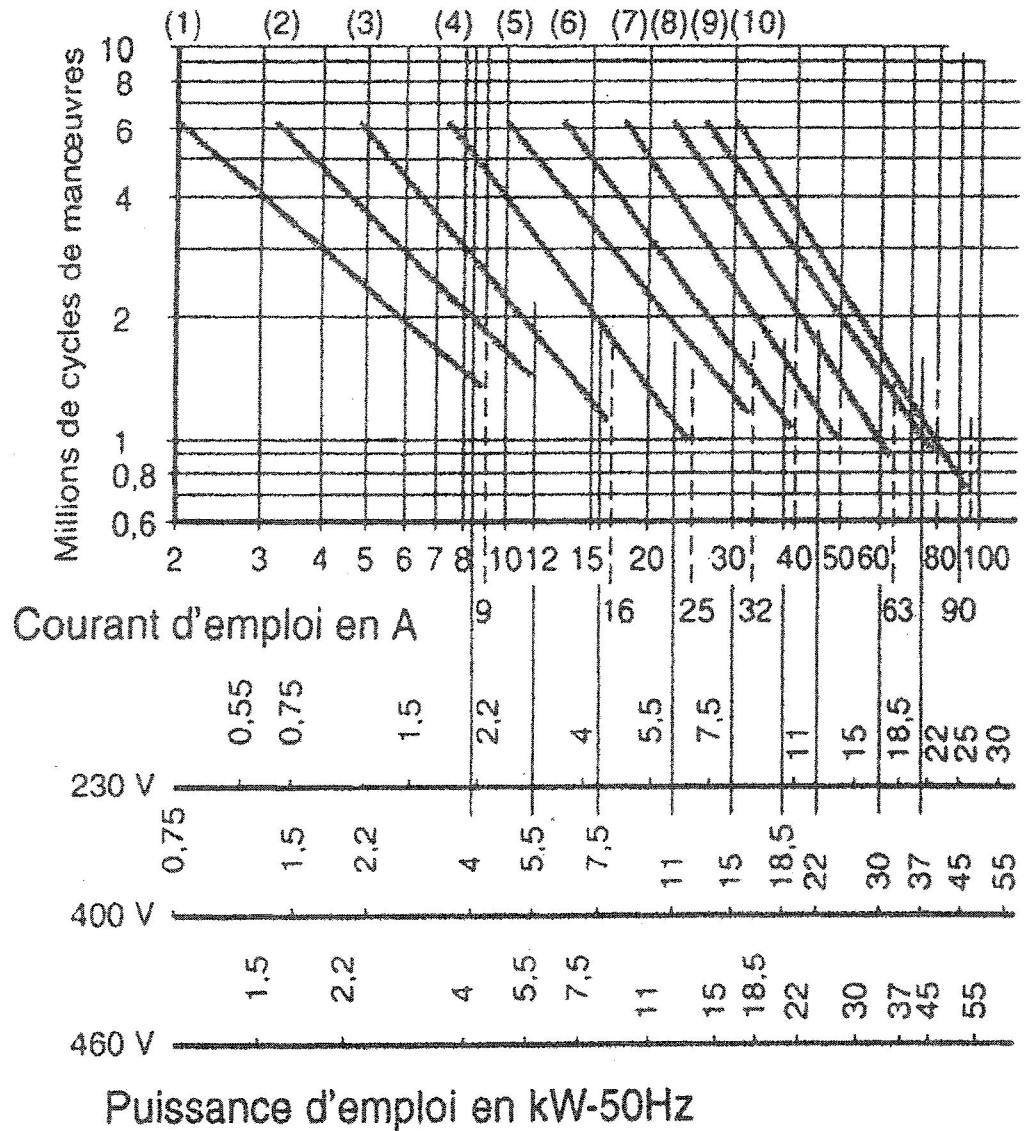
Pour montage séparé du contacteur (1)

(1) Bornes protégées contre le toucher et vis desserrées

$U_e \leq 440 \text{ V}$

- Commande de moteurs triphasés asynchrones à cage avec coupure « moteur lancé »

Le courant I_c coupé en AC-3 est égal au courant nominal I_n absorbé par le moteur.



- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| (1) Contacteur LC1, LP1-D09 | (5) Contacteur LC1, LP1-D32 | (8) Contacteur LC1, LP1-D65 |
| (2) Contacteur LC1, LP1-D12 | (6) Contacteur LC1, LP1-D40 | (9) Contacteur LC1, LP1-D80 |
| (3) Contacteur LC1, LP1-D18 | (7) Contacteur LC1, LP1-D50 | (10) Contacteur LC1, LP1-D95 |
| (4) Contacteur LC1, LP1-D25 | | |

Durée de vie électrique en catégorie AC3.

SECTIONNEURS PORTE FUSIBLES

Sectionneurs
porte-fusibles

APPAREILS COMPLETS		= BLOC NU sans barrette, sans fusibles, sans poignée de Cde (3)	+	POIGNEE DE COMMANDE se monte indifféremment à droite ou à gauche
Intensité nominale thermique (1) A	Référence Masse kg	Référence Masse kg		Intérieure latérale Référence Masse kg
				Extérieure Référence Masse kg
Tripolaires				
25 A pour fusibles 10 x 38	LS1-D2531A65 (2) 0,240	LS1-D2531A65 (2) 0,240		Poignée frontale montée d'origine DK1-FB005 0,200
50 A pour fusibles 14 x 51	GK1-EK * 0,430	GK1-EK * 0,430		Poignée frontale montée d'origine GK1-AP05 0,250
80 A pour fusibles 22 x 58	DK1-FB2310 1,250	= DK1-FB23 1,200	+	DK1-FA001 0,050 DK1-FB005 0,200
125 A pour fusibles 22 x 58	DK1-GB2310 1,300	= DK1-GB23 1,250	+	DK1-FA001 0,050 DK1-FB005 0,200
200 A pour fusibles taille 0	DK1-HC2310 4,150	= DK1-HC23 3,300	+	DK1-HC001 0,850 DK1-HC005 1,020
Tétrapolaires				
25 A pour fusibles 10 x 38	LS1-D2531A65 (2) + LAE-D254 0,305	LS1-D2531A65 (2) + LAE-D254 0,305		Poignée frontale montée d'origine DK1-FB005 0,200
50 A pour fusibles 14 x 51	GK1-EM * (4) 0,570	GK1-EM * (4) 0,570		Poignée frontale montée d'origine GK1-AP05 0,250
80 A pour fusibles 22 x 58	DK1-FB2410 1,700	= DK1-FB24 1,650	+	DK1-FA001 0,050 DK1-FB005 0,200
125 A pour fusibles 22 x 58	DK1-GB2410 1,750	= DK1-GB24 1,700	+	DK1-FA001 0,050 DK1-FB005 0,200
200 A pour fusibles taille 0	DK1-HC2410 4,850	= DK1-HC24 4,000	+	DK1-HC001 0,850 DK1-HC005 1,020

(1) Avec broches ou barrettes.

(2) Encliquetage direct sur platine Telequick et profilé chapeau largeur 35 mm, ou fixation à entraxe de 110 mm avec platine DX1-AP26.

(3) Avec 1 contact auxiliaire de pré coupure (ce contact est à insérer dans le circuit de commande du contacteur pour assurer la coupure à vide du sectionneur).

(4) Tripolaire + Neutre.

* Encliquetage direct sur
profilé chapeau largeur 35 mm
ou platine Telequick

Cartouches-fusibles

pour sectionneurs

classe aM : protection des appareils à fortes pointes d'intensité (moteur, électro de frein, etc.)
 classe gF ou gI : protection des circuits sans pointe d'intensité importante (chauffage, etc.).

Cartouches-fusibles sans percuteur

Cartouches-fusibles classe aM			Cartouches-fusibles classe gF ou gI		
Calibre en A	Référence unitaire	Masse kg	Calibre en A	Référence unitaire	Masse kg
Cartouches-fusibles cylindriques 8,5 x 31,5 pour porte-fusibles DF6-AB08 (1)					
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 *	0,010
			16	DF2-BN1600 *	0,010
			20	DF2-BN2000 *	0,010



DF2-CA...
DF2-CN...

Cartouches-fusibles cylindriques 10 x 35 pour sectionneurs LS1-D et porte-fusibles DF6-AB10 (1)		
Calibre	Référence	Masse
0,10	DF2-CA001	0,010
0,25	DF2-CA002	0,010
0,50	DF2-CA005	0,010
1	DF2-CA01	0,010
2	DF2-CA02	0,010
4	DF2-CA04	0,010
6	DF2-CA06	0,010
8	DF2-CA08	0,010
10	DF2-CA10	0,010
12	DF2-CA12	0,010
16	DF2-CA16 *	0,010
20	DF2-CA20 *	0,010
25	DF2-CA25 *	0,010

Calibre en A	Référence unitaire	Masse kg
2	DF2-CN02	0,010
4	DF2-CN04	0,010
6	DF2-CN06	0,010
8	DF2-CN08	0,010
10	DF2-CN10	0,010
12	DF2-CN12 *	0,010
16	DF2-CN16 *	0,010
20	DF2-CN20 *	0,010
25	DF2-CN25 *	0,010
32	DF2-CN32 *	0,010



DF2-EA...
DF2-EN...

Cartouches-fusibles cylindriques 14 x 51 pour sectionneurs GK1-E (1)		
Calibre	Référence	Masse
0,25	DF2-EA002	0,020
0,50	DF2-EA005	0,020
1	DF2-EA01	0,020
2	DF2-EA02	0,020
4	DF2-EA04	0,020
6	DF2-EA06	0,020
8	DF2-EA08	0,020
10	DF2-EA10	0,020
12	DF2-EA12	0,020
16	DF2-EA16	0,020
20	DF2-EA20	0,020
25	DF2-EA25	0,020
32	DF2-EA32 *	0,020
40	DF2-EA40 *	0,020
50	DF2-EA50 *	0,020

Calibre en A	Référence unitaire	Masse kg
4	DF2-EN04	0,020
6	DF2-EN06	0,020
10	DF2-EN10	0,020
16	DF2-EN16	0,020
20	DF2-EN20	0,020
25	DF2-EN25	0,020
32	DF2-EN32 *	0,020
40	DF2-EN40 *	0,020



DF2-FA...
DF2-FN...

Cartouches-fusibles cylindriques 22 x 56 pour sectionneurs DK1-FE, GB (1)		
Calibre	Référence	Masse
4	DF2-FA04	0,045
6	DF2-FA06	0,045
8	DF2-FA08	0,045
10	DF2-FA10	0,045
16	DF2-FA16	0,045
20	DF2-FA20	0,045
25	DF2-FA25	0,045
32	DF2-FA32	0,045
40	DF2-FA40	0,045
50	DF2-FA50	0,045
63	DF2-FA63 *	0,045
80	DF2-FA80 *	0,045
100 (3)	DF2-FA100 *	0,045
125 (3)	DF2-FA125 *	0,045

Calibre en A	Référence unitaire	Masse kg
10	DF2-FN10	0,045
20	DF2-FN20	0,045
25	DF2-FN25	0,045
32	DF2-FN32	0,045
40	DF2-FN40	0,045
50	DF2-FN50	0,045
63	DF2-FN63 *	0,045
80 (3)	DF2-FN80 *	0,045
100 (3)	DF2-FN100 *	0,045

Cartouches-fusibles à couteaux taille 0 pour sectionneurs DK1-HC (2)		
Calibre	Référence	Masse
50	DF2-GA1051 *	0,230
63	DF2-GA1061 *	0,230
80	DF2-GA1081 *	0,230
100	DF2-GA1101 *	0,230
125	DF2-GA1121 *	0,230
160	DF2-GA1161 *	0,230
200	DF2-GA1201 *	0,230

Calibre en A	Référence unitaire	Masse kg
50	DF2-GN1051	0,230
63	DF2-GN1061	0,230
80	DF2-GN1081	0,230
100	DF2-GN1101	0,230
125	DF2-GN1121	0,230
160	DF2-GN1161	0,230

(1) Vente par quantité indivisible de 10.
 (2) Vente par quantité indivisible de 3.
 (3) Calibres pour DK1-GB.
 * Surface de contact argentée.

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-FH4	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 I _n à																
température < 40°C	25	25	32	40	50	60	80	80	125	200	270	350	500	700	1000	1600
température < 55°C	20	20	26	32	44	55	70	70	100	180	240	300	430	580	850	1350
ambiante < 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-A65	LC1-A65	LC1-A65	LC1-A65	LC1-A65	LC1-D09	LC1-D12	LC1-D17	LC1-D25	LC1-D32	LC1-D40	LC1-D50	LC1-D63	LC1-D80	LC1-FF4	LC1-FG4	LC1-FH4	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 (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	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	180	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-A65	LC1-A65	LC1-A65	LC1-A65	LC1-D09	LC1-D12	LC1-D17	LC1-D25	LC1-D32	LC1-D40	LC1-D50	LC1-D63	LC1-D80	LC1-FF4	LC1-FG4	LC1-FH4	LC1-FJ4	LC1-FK4	LC1-FL4	LC1-FX4
< 85% P		1200	1200	1200	1200	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	750	750	750	750	500	500	500	500
< 85% 0,5 P		3000	3000	2500	2500	2500	2500	2500	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	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)																					
Man./heure * et Facteur de marche	LC1-A65	LC1-A65	LC1-A65	LC1-A65	LC1-A65	LC1-D09	LC1-D12	LC1-D17	LC1-D25	LC1-D32	LC1-D40	LC1-D50	LC1-D63	LC1-D80	LC1-FF4	LC1-FG4	LC1-FH4	LC1-FJ4	LC1-FK4	LC1-FL4	LC1-FX4
de 150 et 15% à 300 et 10%	A 30	40	45	75	80	110	140	160	200	280	380	580	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	660	710					

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