

DIRECTION DES EXAMENS ET DES CONCOURS (DEXCO)

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR / SESSION 2023

FILIERE INDUSTRIELLE : ELECTROTECHNIQUE

EPREUVE : **ETUDE DES SYSTEMES ELECTRIQUES**

Durée de l'épreuve : 5 Heures

Coefficient de l'épreuve : 4

STATION DE PEINTURE DE CABINE

Ce sujet comporte 14 pages de 1/14 à 14/14.

Aucun document n'est autorisé.

STATION DE PEINTURE DE CABINE

I CAHIER DES CHARGES

1- Présentation

Dans une usine de fabrication de camions, la station de peinture (figure 1) est destinée à peindre les cabines. Elle est composée essentiellement d'un convoyeur et de trois robots sur lesquels sont montés des pulvérisateurs pour peindre les côtés et le toit de la cabine.

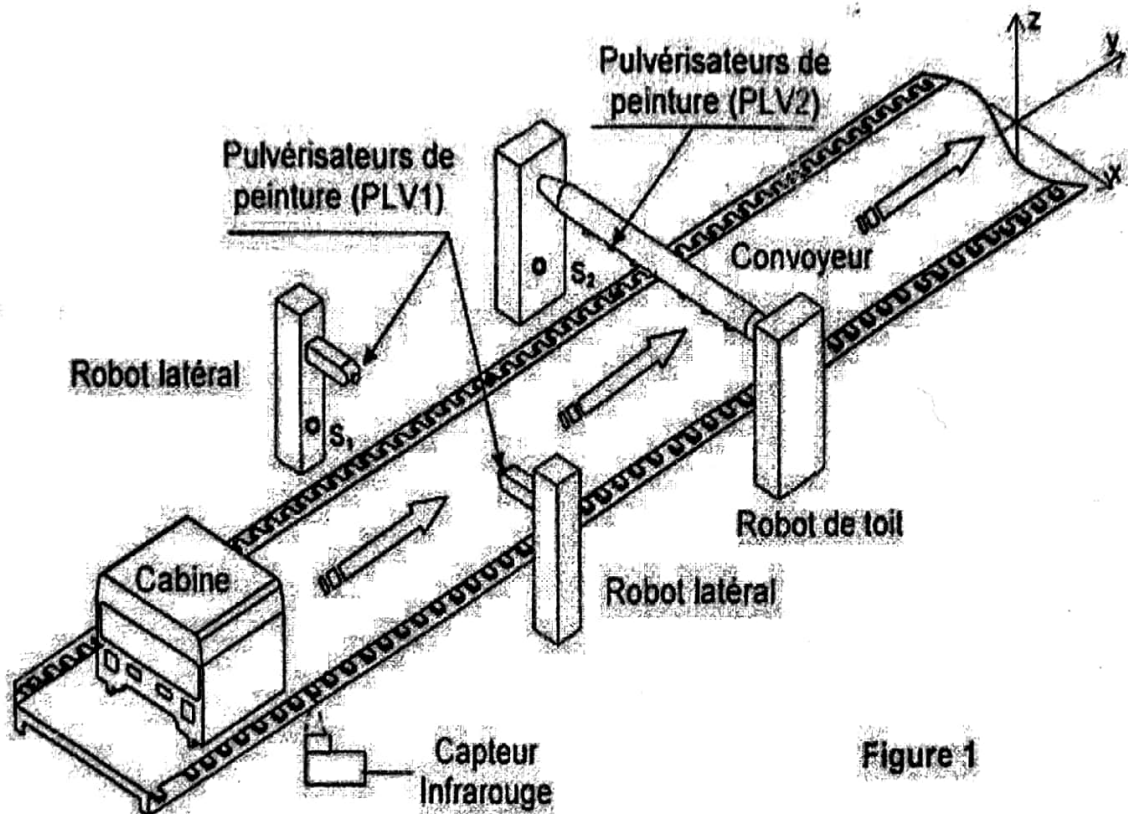
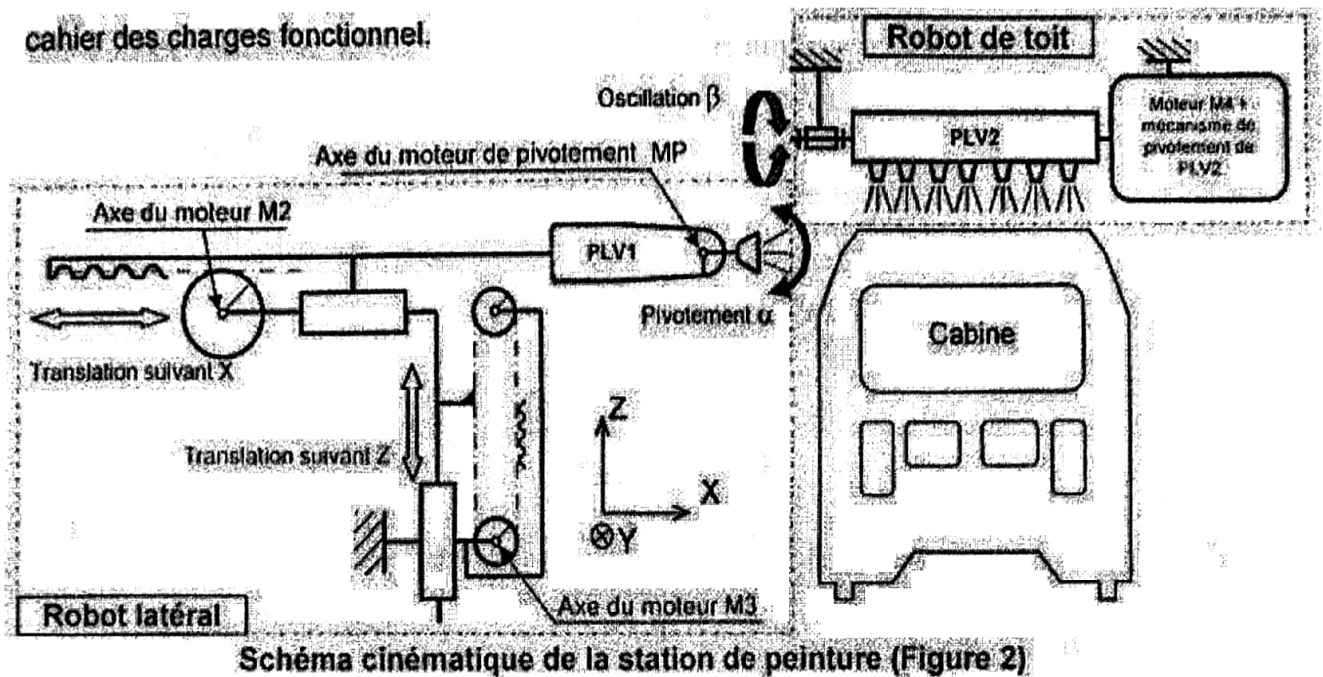


Figure 1

Chacun des deux robots latéraux est muni de trois mouvements permettant au pulvérisateur correspondant de suivre le profil exact de la cabine (figure 2). Ces mouvements sont :

- Une translation horizontale suivant l'axe X : course utile $X = 400\text{mm}$. Le déplacement en translation pulvérisateur (PLV1) suivant l'axe X est assuré par un système pignon crémaillère ;
- Une translation verticale suivant l'axe Z : course utile $z = 2700\text{mm}$. Le déplacement en translation du pulvérisateur (PLV1) suivant l'axe Z est assuré par un système poulies course ;
- Un pivotement du pulvérisateur d'un angle = autour de l'axe Y d'amplitude $-45^\circ \leq \alpha \leq +45^\circ$

Le robot de peinture de toit (figure 2) permet au pulvérisateur (PLV2) un pivotement autour de l'axe X d'angle d'oscillation β réglé entre deux valeurs extrêmes de 45° et 140° imposées par le cahier des charges fonctionnel.



2- Fonctionnement

2.1. Description temporelle

A l'état initial, la cabine étant placée sur le convoyeur, le pulvérisateur PLV1 est en haut et en position arrière et le compteur C étant initialisé à zéro.

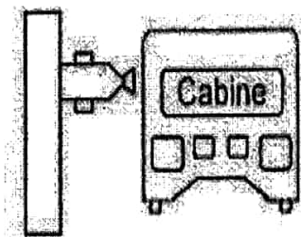
- L'action sur le bouton "Dcy" permet l'avancée de la cabine jusqu'au capteur S_1
- L'action sur S_1 , provoque l'avancée du pulvérisateur PLV1.
- L'action sur le capteur de Position avant S_5 provoque le fonctionnement du pulvérisateur et sa descente
- L'action sur le capteur de Position arrière S_6 entraine le fonctionnement du pulvérisateur et sa montée.
- Une fois le capteur de position haute est actionné (S_7), le pulvérisateur recule jusqu'au capteur de position basse S_8 , ce qui provoque la validation du compteur C et l'avance de la cabine
- Après 20 pas d'avance de la cabine, si le capteur S_1 est encore actionné, le cycle de peinture latérale recommence par la mise à zéro du compteur C et l'avance du pulvérisateur PLV1. Sinon, la cabine avance jusqu'au capteur S_2 .
- Dès que le compteur S_2 est actionné, le pulvérisateur PLV2 fonctionne et la cabine continue à avancer.

- La fin du cycle de peinture est obtenue dès que le capteur S2 n'est plus actionné.

2.2. Position des pulvérisateurs

La figure 3 montre les positions haute, basse, avant et arrière des pulvérisateurs ainsi que les états logiques des capteurs correspondants.

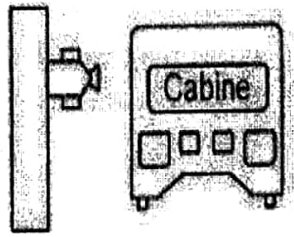
- Les deux robots latéraux sont Identiques.



PLV1 en position avant

Plv1 en position AVANT

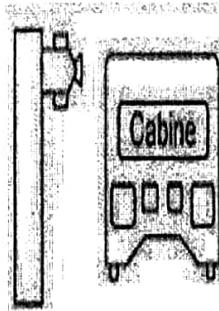
S5 =1 et S6 = 0



PLV1 en position arrière

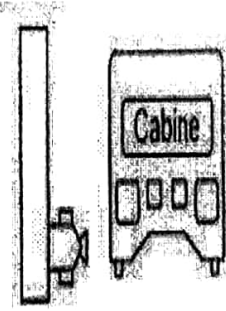
Plv1 en position ARRIERE

S5 =0 et S6 = 1



Plv1 en position HAUTE

S7 =1 et S8 = 0



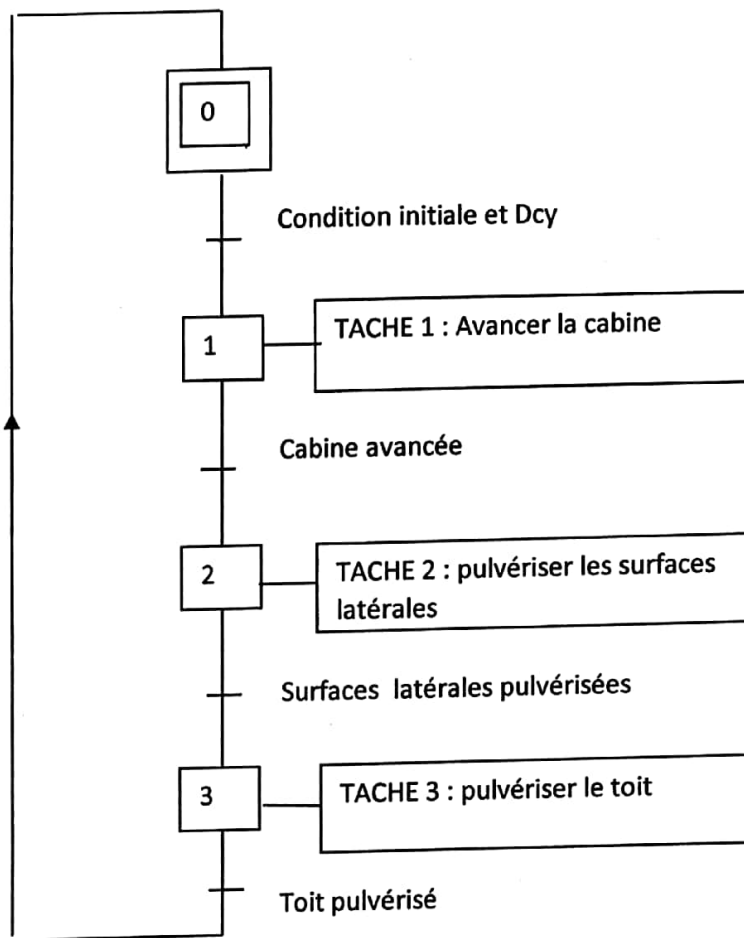
Plv1 en position BASSE

S7 =0 et S8 = 1

Remarque

- Le nombre de pas d'avance de la cabine est prédéterminé selon la largeur de la bande à peindre PLV1 ; la peinture des faces avant et arrière de la cabine ne fera pas l'objet de cette étude ;
- le réglage de la position des capteurs S₁ et S₂ s'effectue de manière à optimiser la quantité du produit de peinture.

2-3. grafcet de point de vue système



2-4. Affectation des variables d'entrée

Désignation	fonction
S1	Détecter une cabine devant le pulvérisateur PLV1
S2	Détecter une cabine au-dessous du pulvérisateur PLV2
S3	Bouton poussoir départ cycle
S4	Capteur infrarouge présence de cabine
S5	Détecter la position avant du pulvérisateur PLV1
S6	Détecter la position arrière du pulvérisateur PLV1
S7	Détecter la position haute du pulvérisateur PLV1
S8	Détecter la position basse du pulvérisateur PLV1
S9	Détecter l'avancée d'un pas du convoyeur
S10	Détecter 20 pas d'avance du convoyeur

2-5. Affectation des variables de sortie

Actionneur	Préactionneur	Fonction
Moteur asynchrone triphasé M1	KM1	Avancer la cabine
Moteur à courant continu M2	KM2	Avancer le pulvérisateur PLV1
	KM3	Reculer le pulvérisateur PLV1
Electrovanne EV1	KA1	Pulvériser le produit de peinture PLV1
Moteur à courant continu M3	KM4	Descendre le pulvérisateur PLV1
	KM5	Monter le pulvérisateur PLV1
Electrovanne EV2	KA2	Pulvériser le produit de peinture PLV2

3- SOURCE D'ALIMENTATION

L'atelier qui abrite l'unité de peinture est alimenté par un poste de livraison de 1500KVA

La tension d'alimentation est de 220v/380v **50 Hz**

4-PROTECTION

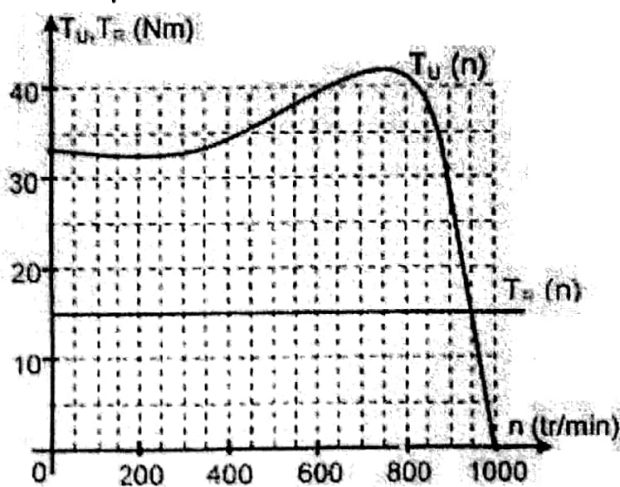
- Chaque circuit terminal est protégé par un relais thermique et un sectionneur porte fusibles ;

II TRAVAIL DEMANDE

1. Etude du moteur d'entraînement du convoyeur (M1)

Le moteur d'entraînement du convoyeur transportant les cabines à peindre est un moteur asynchrone triphasé à cage $\cos \varphi = 0,77$.

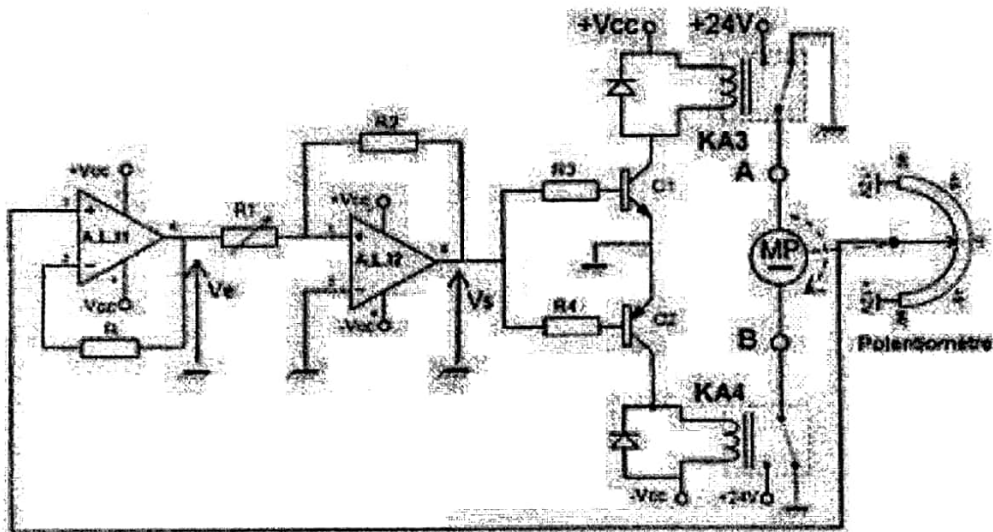
Les caractéristiques mécaniques du moteur $T_u(n)$ et celle du convoyeur $T_R(n)$ sont données par les courbes ci-dessous.



- 1.1 Choisir la référence du moteur convenable à l'entraînement du convoyeur.
- 1.2 Relever les valeurs des caractéristiques correspondantes : puissance nominale, vitesse nominale, couple nominal, courant nominal.
- 1.3 Le moteur M1 peut-il démarrer en Y Δ ? Justifier votre réponse.
- 1.4 On suppose que le moteur M1 démarre selon le procédé Y Δ courte dérivation. Choisir les composants du circuit de puissance (sectionneur, fusibles, contacteurs, relais thermique).

2. Etude du circuit de positionnement angulaire des pulvérisateurs latéraux

On donne ci-dessous le circuit d'alimentation d'un moteur du pulvérisateur.



2.1 Quel est le régime de fonctionnement de l'ALIM1 et de l'ALIM2 ?

2.2 Déterminer les états de Q1 et de Q2 pour :

$$V_s = +\alpha V_e$$

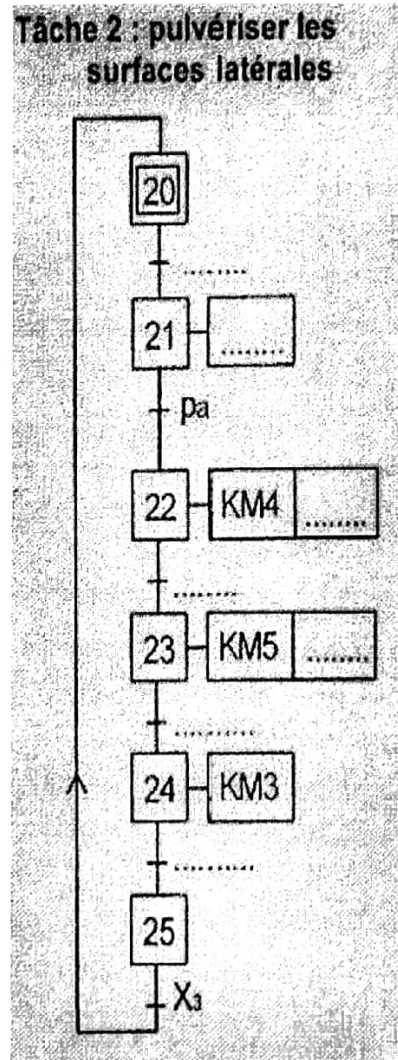
$$V_s = -\alpha V_e$$

2.3 Déterminer l'expression de α en fonction de R1 et R2. Calculer α .

3. Etude de la commande électrique

3.1 Conformément au cahier des charges tracer le grafcet point de vue partie commande de la tache 1 : (Avancer la cabine) l'étape initiale de cette tache 1 sera repérée 10

3.2 Compléter le grafctet point de vue partie commande ci-contre. (Ce grafctet représente le fonctionnement de la tache 2 : pulvériser les surfaces latérales)



4. Etude du local

Le local qui abrite la cabine de peinture est de type humide.

- Le régime de neutre (ou Schéma de Liaison à la Terre) mis en œuvre dans cette installation est le régime TT.
- Au secondaire du transformateur le neutre est relié à une prise de terre R_n de résistance 22Ω
- Coté utilisation toutes les masses métalliques, sont reliées à une prise de terre R_u de résistance 22Ω .

4. 1 Quels sont les principales caractéristiques (avantages, inconvénients...) de ce régime de Neutre ?

4-2 Un défaut franc (résistance de défaut $R_d = 0 \Omega$.) se produit au niveau de l'armoire : une des phases de son câble d'alimentation

rentre en contact avec la masse métallique de l'armoire.
Tracer le schéma équivalent du circuit parcouru par le courant de défaut Id. Placez sur ce schéma la tension de contact U_c , la masse métallique de l'armoire et la terre.

Sectionneurs

	Bloc nu		+ Poignée de commande				
			Latérale	Frontale	Extérieure		
Tripolaires avec 1 contact auxiliaire de pré coupure à insérer dans le circuit de commande du contacteur pour assurer la coupure à vide du sectionneur	lth avec broches ou barrettes pour fusibles	Dispositif contre la marche mono Sans Avec (1) Référence Référence Masse kg Masse kg	Référence Masse kg	Référence Masse kg	+ Dispositif de cadenassage Référence ou variante	Référence Masse kg	
	25 A 10x38	LS1-D2531A65 (2) - 0,240	+ -	Existe d'origine	LAB-D25915	DK1-FB005 0,200	
	50 A 14x51	GK1-EK ** GK1-EV ** 0,430 0,470	+ -	Existe d'origine	GK1-AV07 (GK1-EK) GK1-AV08 (GK1-EV)	GK1-AP05 ** 0,250	
	80 A 22x58	DK1-FB23 DK1-FB28 1,200 1,200	+ -	DK1-FA001 0,050	DK1-FB003 0,145	A04 (5) DK1-FB005 0,200	
	125 A 22x58	DK1-GB23 DK1-GB28 1,250 1,250	+ -	DK1-FA001 0,050	DK1-FB003 0,145	A04 (5) DK1-FB005 0,200	
	GK1-AP05 : pour montage à droite GK1-AP06 : pour montage à gauche	200 A Taille 0	DK1-HC23 DK1-HC28 3,300 3,300	+ -	DK1-HC001 0,850	-	Existe d'origine DK1-HC005 1,020
	Encliquetage direct sur profilé chapeau largeur 35 mm	315 A Taille 1	DK1-JC23 DK1-JC28 3,700 3,700	+ -	DK1-JC001 0,900	-	Existe d'origine DK1-JC005 1,150
	500 A Taille 2	DK1-KC23 DK1-KC28 4,200 4,200	+ -	DK1-JC001 0,900	-	Existe d'origine DK1-JC005 1,150	
	Tétrapolaires avec 1 contact auxiliaire de pré coupure à insérer dans le circuit de commande du contacteur pour assurer la coupure à vide du sectionneur	25 A 10x38	LS1-D2531A65 (2) - LAB-D254 0,305	+ -	Existe d'origine	LAB-D25915	DK1-FB005 0,200
		50 A 14x51	GK1-EM *** GK1-EY *** 0,570 0,600	+ -	Existe d'origine	GK1-AV08 (GK1-EM) GK1-AV09 (GK1-EY)	GK1-AP05 *** 0,250
80 A 22x58		DK1-FB24 DK1-FB29 1,650 1,650	+ -	DK1-FA001 0,050	DK1-FB0031 0,160	A04 (5) DK1-FB005 0,200	
125 A 22x58		DK1-GB24 DK1-GB29 1,700 1,700	+ -	DK1-FA001 0,050	DK1-FB0031 0,160	A04 (5) DK1-FB005 0,200	
GK1-AP05 : pour montage à droite GK1-AP06 : pour montage à gauche		200 A Taille 0	DK1-HC24 DK1-HC29 4,000 4,000	+ -	DK1-HC001 0,850	-	Existe d'origine DK1-HC005 1,020
Tripolaire + Neutre et encliquetage direct sur profilé chapeau largeur 35 mm ou platine Telequick		315 A Taille 1	DK1-JC24 DK1-JC29 4,600 4,600	+ -	DK1-JC001 0,900	-	Existe d'origine DK1-JC005 1,150
500 A Taille 2		DK1-KC24 DK1-KC29 5,500 5,500	+ -	DK1-JC001 0,900	-	Existe d'origine DK1-JC005 1,150	
Broches ou barrettes de sectionnement Vente par quantité indivisible de 3 (tripolaire) ou 4 (tétrapolaire)		Pour sectionneur	Broches Références unitaires		Barrettes Références unitaires		Masse kg
		LS1-D (3)	DK1-CB92		-		0,007
		GK1-E (4)	DK1-EB92		-		0,012
	DK1-FB, GB	DK1-FA92		-		0,020	
	DK1-HC	-		-	DK1-HC92	0,120	
	DK1-JC	-		-	DK1-JC92	0,175	
	DK1-KC	-		-	DK1-KC92	0,230	
Connecteurs pour raccordement de câbles sans cosse	Pour sectionneur	Section maximale du conducteur Souple (mm ²) Rigide (mm ²)		Référence		Masse kg	
	LS1-D, GK1-E	6 10		Existe d'origine		-	
	DK1-FB	25 35		D22-FA		0,040	
	DK1-GB	50 70		D22-GA		0,045	
	DK1-HC	95 120		D22-HA		0,100	
	DK1-JC	240 300		D22-JA		0,270	
	DK1-KC	2x240 -		D22-KA		0,280	

- (1) Ces sectionneurs sont à équiper de cartouches fusibles à percuteur.
 (2) Encliquetage direct sur L largeur 35 mm. Fixation à entraxe de 110 mm avec platine DX1-AP28.
 (3) Pour utilisation sur circuit du neutre, possibilité de verrouillage de la broche de sectionnement avec dispositif particulier LAB-D25906. (Vente par quantité indivisible de 10).
 (4) Le sectionneur GK1-EM possède d'origine une broche de neutre verrouillée. (Ne commander que 3 broches).
 (5) Numéro de variante à ajouter en fin de référence du bloc nu.

Autres réalisations

Sectionneurs équipés :
 - de deux contacts de pré coupure,
 - de contact(s) "O" de signalisation de la position ouverte,
 - de deux contacts de signalisation du dispositif de protection contre la marche monophasé.
 Consulter notre agence régionale.

Contacteurs selon la catégorie 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
contacteurs	A65	A65	A65	A65	A65											
Avec section de câble (mm²)	4	4	6	10	10	16	25	25	50	95	150	240	30x5	40x5	60x5	100x5
2 barres de																
Courant d'emploi AC1 en A, à ≤ 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-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	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-FH4	LC1-FJ4	LC1-FK4	LC1-FL4	LC1-FX4
≤ 85 %	P	1200	1200	1200	1200	1000	1000	1000	1000	750	750	750	750	500	500	500	500
≤ 85 %	0,5P	3000	3000	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	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-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	560	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

Relais tripolaires de protection thermique

Relais de protection thermique à associer à des fusibles	Courant d'emploi	Classe et calibre des fusibles (*)				Nature de la charge	Référence	Masse kg	
		aM	gI	gII	BS88				
		A	A	A	A				
Relais LR-D (A65) Bomes protégées contre le toucher à vis desserrées	10 à 12	12	16	20	20	équilibrée non équilibrée	LR1-D12316A65 LR3-D12316A65	0,120 0,120	
	13 à 16 16 à 18	16 20	20 25	25 32	20 25	équilibrée non équilibrée	LR1-D16321A65 LR3-D16321A65	0,120 0,120	
	19 à 25	25	32	40	32	équilibrée non équilibrée	LR1-D25322A65 LR3-D25322A65	0,120 0,120	
	28 à 32	32	40	50	40	équilibrée non équilibrée	LR1-D40353A65 LR3-D40353A65	0,340 0,340	
	33 à 40	40	50	63	50	équilibrée non équilibrée	LR1-D40355A65 LR3-D40355A65	0,340 0,340	
	41 à 50	50	63	80	63	équilibrée non équilibrée	LR1-D63357A65 LR3-D63357A65	0,340 0,340	
	51 à 57	63	63	80	63	équilibrée non équilibrée	LR1-D63359A65 LR3-D63359A65	0,340 0,340	
	58 à 63	63	80	80	80	équilibrée non équilibrée	LR1-D63361A65 LR3-D63361A65	0,340 0,340	
	64 à 80	80	100	100	100	équilibrée non équilibrée	LR1-D80363A65 LR3-D80363A65	0,450 0,450	
	Relais LR-F Bomes pouvant être protégées contre le toucher par adjonction de capots, à commander séparément (voir ci-dessous)	81 à 100	100	125	125	125	équilibrée non équilibrée	LR1-F105 LR3-F105	0,740 0,740
		101 à 125	125	160	160	160	équilibrée non équilibrée	LR1-F125 LR3-F125	0,740 0,740
		126 à 160	160	200	200	200	équilibrée non équilibrée	LR1-F160 (1) LR3-F160 (1)	2,600 2,600
		161 à 200	200	250	250	250	équilibrée non équilibrée	LR1-F200 (1) LR3-F200 (1)	2,750 2,750
		201 à 250	250	315	315	315	équilibrée non équilibrée	LR1-F250 (1) LR3-F250 (1)	3,960 3,960
251 à 315		315	400	400	400	équilibrée non équilibrée	LR1-F315 (1) LR3-F315 (1)	3,970 3,970	
316 à 400		400	500	500	500	équilibrée non équilibrée	LR1-F400 (1) LR3-F400 (1)	3,980 3,980	
401 à 500		500	630	630	630	équilibrée non équilibrée	LR1-F500 (1) LR3-F500 (1)	4,270 4,270	
501 à 630		630	800	800	800	équilibrée non équilibrée	LR1-F630 (1) LR3-F630 (1)	4,520 4,520	
631 à 800		800	1000	1000	1000	équilibrée non équilibrée	LR1-F800 (1) LR3-F800 (1)	5,210 5,210	
801 à 1000	1000	1250	1250	1250	équilibrée non équilibrée	LR1-F1000 (1) LR3-F1000 (1)	5,370 5,370		
(*) Suivant normes CEI 269-2 - NF C 63210 - BS 88 part. 2 - VDE 636.									
(1) Ces relais fonctionnent sur transformateurs de courant incorporés et jusqu'à une tension maximale de 1000 V alternatif. ATTENTION : ne pas les utiliser en courant continu.									
Capots de protection des bomes puissance	Utilisation pour relais						Référence	Masse kg	
	LR-F105 et LR-F125						LA9-F701	0,015	
	LR-F160 et LR-F200						LA9-F702	0,015	
	LR-F250 à LR-F630						LA9-F703	0,015	
LR-F800 et LR-F1000						LA9-F704	0,015		
Autres réalisations	Relais de protection avec plages lisses pour raccordement par cosses fermées. Consulter notre agence régionale.								

Moteurs asynchrones triphasés haut rendement LSES



Sélection

IP 55 - 50 Hz - Classe F - ΔT 80 K - 230 V Δ / 400 V Y et 400 V Δ - S1 - Classe IE2



IE2

Type	Puissance nominale P_n kW	Vitesse nominale N_n min^{-1}	Moment nominal M_n N.m	Intensité nominale $I_{n(50\text{Hz})}$ A	Facteur de puissance			Rendement CEI 60034-2-1 2007			Courant démarrage/ Courant nominal I_d/I_n	Moment démarrage/ Moment nominal M_d/M_n	Moment maximum/ Moment nominal M_p/M_n	Moment d'inertie J $\text{kg}\cdot\text{m}^2$	Masse IM B3 kg	Bruit LP dB(A)
					Cos ϕ			η								
					4/4	3/4	2/4	4/4	3/4	2/4						
LS 56 M*	0.06	1380	0.4	0.29	0.76	0.69	0.62	41.8	37.1	29.7	2.8	2.4	2.5	0.00025	4	47
LS 56 M*	0.09	1400	0.6	0.39	0.60	0.52	0.42	55.2	49.6	42.8	3.2	2.8	2.8	0.00025	4	47
LS 63 M*	0.12	1380	0.8	0.44	0.70	0.58	0.47	56.1	53.9	46.8	3.2	2.4	2.3	0.00035	4.8	49
LS 63 M*	0.18	1390	1.2	0.64	0.65	0.55	0.44	61.6	58.0	51.3	3.7	2.6	2.6	0.00048	5	49
LS 71 M*	0.25	1425	1.7	0.80	0.65	0.55	0.44	69.4	66.8	59.8	4.6	2.7	2.9	0.00068	6.4	49
LS 71 M*	0.37	1420	2.5	1.06	0.70	0.59	0.47	72.1	71.7	66.4	4.9	2.4	2.8	0.00085	7.3	49
LS 71 L*	0.55	1400	3.8	1.62	0.70	0.62	0.49	70.4	70.0	65.1	4.8	2.3	2.5	0.0011	8.3	49
LS 80 L*	0.55	1410	3.7	1.42	0.76	0.68	0.55	73.2	69.1	62.1	4.5	2.0	2.3	0.0013	8.2	47
LSES 80 LG	0.75	1445	5.0	1.7	0.77	0.69	0.55	80.1	80.8	79.0	5.0	1.8	2.6	0.00261	11.7	47
LSES 90 S	1.1	1435	7.5	2.4	0.82	0.75	0.62	81.5	83.3	83.0	5.4	1.9	2.5	0.00298	12.2	48
LSES 90 L	1.5	1445	9.9	3.2	0.80	0.71	0.55	83.0	83.9	82.4	5.5	1.9	2.4	0.00374	14.6	48
LSES 100 L	2.2	1440	14.8	4.6	0.82	0.74	0.63	84.7	85.9	86.1	6.3	2.3	2.2	0.00531	21.3	48
LSES 100 LR	3	1439	19.9	6.5	0.78	0.72	0.58	85.5	86.7	86.4	7.1	3.0	4.1	0.00665	25.7	48
LSES 112 MU	4	1455	26.3	6.4	0.79	0.71	0.57	87.0	87.9	87.5	7.2	2.5	3.2	0.0129	35	49
LSES 132 SU	5.5	1455	35.9	11.9	0.76	0.67	0.53	87.7	88.4	87.5	7.2	2.6	3.7	0.0157	42	49
LSES 132 M	7.5	1458	49.8	14.6	0.83	0.76	0.63	88.9	89.8	89.3	8.0	2.9	3.9	0.0252	57	62
LSES 160 MR	11	1459	72.2	21.2	0.83	0.78	0.66	90.1	90.9	90.5	8.2	3.3	4.0	0.035	77	62
LSES 160 L	15	1457	97.9	28.2	0.84	0.80	0.69	90.8	91.8	92.1	7.4	2.2	3.1	0.07	91	62
LSES 180 MT	18.5	1458	121	35.1	0.83	0.78	0.66	91.4	92.1	92.1	7.6	2.9	3.6	0.08	103	64
LSES 180 LR	22	1458	144	41.0	0.84	0.79	0.67	91.8	92.5	92.5	7.8	2.8	3.3	0.09	115	64
LSES 200 LR	30	1463	196	56.5	0.83	0.78	0.67	92.4	92.9	92.5	7.0	2.8	2.8	0.16	164	69
LSES 225 ST	37	1469	240	69.7	0.82	0.78	0.68	92.9	93.7	93.6	6.3	2.7	2.7	0.23	205	64
LSES 225 MR	45	1471	292	84.1	0.83	0.79	0.68	93.3	93.9	93.8	6.9	2.3	2.4	0.29	235	64
LSES 250 ME	55	1482	355	102	0.84	0.79	0.69	94.1	94.4	93.9	7.4	2.6	2.7	0.65	328	69
LSES 280 SC	75	1482	483	139	0.83	0.78	0.67	94.5	94.6	94.0	8.8	2.4	2.9	0.86	392	70
LSES 280 MD	90	1481	582	166	0.83	0.78	0.68	94.6	94.8	94.3	7.9	3.4	3.7	1.03	455	69
LSES 315 SP	110	1488	706	204	0.82	0.78	0.67	94.5	94.1	92.8	7.9	3.1	3.4	2.32	670	76
LSES 315 MP	132	1486	855	238	0.85	0.81	0.72	95.4	95.2	94.3	7.9	3.1	3.4	2.79	758	70
LSES 315 MR	160	1484	1027	288	0.84	0.80	0.72	95.2	95.2	94.5	7.5	2.8	2.9	3.25	850	77
LSES 315 MR²	200	1484	1295	361	0.84	0.79	0.68	95.7	95.8	95.2	7.6	2.8	3.0	3.25	850	77

* Moteurs non concernés par IE2 1. Echauffement classe F

Puissances Hors normes

Type	Puissance nominale P_n kW	Vitesse nominale N_n min^{-1}	Moment nominal M_n N.m	Intensité nominale $I_{n(50\text{Hz})}$ A	Facteur de puissance			Rendement CEI 60034-2-1 2007			Courant démarrage/ Courant nominal I_d/I_n	Moment démarrage/ Moment nominal M_d/M_n	Moment maximum/ Moment nominal M_p/M_n	Moment d'inertie J $\text{kg}\cdot\text{m}^2$	Masse IM B3 kg	Bruit LP dB(A)
					Cos ϕ			η								
					4/4	3/4	2/4	4/4	3/4	2/4						
LSES 80 LG	0.9	1437	6.0	2.1	0.83	0.74	0.60	80.0	81.7	80.0	5.5	1.9	2.5	0.00374	12.5	47
LSES 90 LG	1.1	1435	7.5	2.4	0.82	0.75	0.62	81.5	83.3	83.0	6.2	2.4	2.8	0.00374	12.7	47
LSES 90 LU	1.8	1442	12.4	3.8	0.81	0.72	0.57	83.9	84.4	82.8	6.6	2.6	2.3	0.0043	19	48
LSES 132 MU	9	1462	58.9	17.4	0.83	0.77	0.66	89.8	90.5	89.9	8.0	3.3	3.7	0.0293	68	62
LSES 160 LU	18.5	1458	121	35.1	0.83	0.78	0.66	91.4	92.1	92.1	7.6	2.9	3.6	0.08	98	62
LSES 180 LUR	30	1463	196	56.5	0.83	0.78	0.67	92.4	92.9	92.5	7.0	2.8	2.8	0.16	160	69
LSES 225 MG	70	1482	451	127	0.84	0.79	0.68	94.4	94.4	93.6	8.8	2.0	2.9	0.85	380	69
LSES 280 SU	145	1487	937	261	0.84	0.79	0.69	95.4	95.1	93.9	9.0	3.3	3.4	3.11	800	70