

FONCTION SECTIONNEMENT EN BT

Sommaire

1. - Introduction	Page 2
2. - Définitions et commentaires (norme NF C 15-100)	Page 2
3. - Appareils Schneider assurant la fonction sectionnement	Page 6
4. - Symboles	Page 10
5. - Exercice résolu	Page 12
Documents techniques	DT1 à DT12
Documents ressources	DR1 à DR6



Sectionneur DK1-FB23 de chez Schneider avec poignée latérale

FUNCTION SECTIONNEMENT EN BT ($\leq 1\,000\text{ V}_{AC}$ ou $\leq 1\,500\text{ V}_{DC}$)**1. - Introduction**

Cette fonction est généralement assurée par un sectionneur (voir remarque ci-dessous). Son but est d'assurer la sécurité des personnes, en effectuant la séparation entre la partie amont sous tension et la partie aval d'une installation électrique, sur laquelle on désire effectuer des travaux (maintenance, dépannage, extension, ...).

Le sectionnement (ou séparation) est **la première** opération à réaliser pour **consigner** une installation électrique afin d'effectuer des travaux hors tension en toute sécurité.



Fig. 1 - Coupe-circuit sectionneur tétrapolaire (L 404 Hager).

Remarque. (circulaire du 6 février 1989 et décret n° 88-1056 "Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques")

Dans les installations du domaine BTA ($\leq 500\text{ V}_{AC}$ ou $\leq 750\text{ V}_{DC}$), la fonction de sectionnement peut être assurée par un dispositif de protection (ex : disjoncteur), de commande (ex : contacteur) ou de coupure d'urgence en respectant toutefois les conditions suivantes :

- les distances d'isolement entre les contacts, après ouverture, doivent répondre aux règles de construction des sectionneurs de même tension nominale ;
- toute fermeture intempestive doit être rendue impossible.

2. - Définitions et commentaires (norme NF C 15-100)

2.1. - Définition de la fonction sectionnement. Fonction destinée à assurer la mise hors tension de toute ou partie d'une installation électrique en séparant l'installation ou une partie de l'installation, de toute source d'énergie électrique, pour des raisons de sécurité.

Commentaire associé. *La fonction de sectionnement contribue à garantir la sécurité des personnes devant effectuer des travaux, des réparations, la recherche de défaut ou le remplacement de matériels.*

2.2. - Définition d'un sectionneur. Appareil mécanique de connexion qui satisfait, en position d'ouverture, aux prescriptions spécifiées pour la fonction de sectionnement (➡ **§ 2.3 page suivante**).

Commentaire associé. *Un appareil mécanique de connexion est un appareil destiné à fermer et à ouvrir un ou plusieurs circuits électriques au moyen de contacts séparables.*

2.3. - Dispositifs de sectionnement

Les dispositifs de sectionnement doivent couper effectivement tous les conducteurs actifs d'alimentation du circuit considéré.

Remarque : dans le schéma **TN-C**, le conducteur **PEN** ne doit être ni sectionné ni coupé ; dans le schéma **TN-S**, le conducteur **neutre** doit pouvoir être sectionné et coupé.

Rappel : un conducteur actif est un conducteur affecté à la transmission de l'énergie électrique, y compris le conducteur neutre en courant alternatif et le compensateur en courant continu.

2.3.1. - Les dispositifs de sectionnement doivent satisfaire aux deux conditions suivantes :

- a) supporter à l'état neuf et dans des conditions propres et sèches, en position ouverte, entre les bornes de chaque pôle, une tension de choc dont la valeur est donnée par le tableau 1 en fonction de la tension nominale de l'installation.

TABLEAU 1

TENSION NOMINALE DE L'INSTALLATION (V)	TENSION DE TENUE AUX CHOCS POUR LES DISPOSITIFS DE SECTIONNEMENT (kV)
230/400	5
400/690	8
1 000	15

En pratique, les essais de tenue au chocs ne sont pas effectués si les distances minimales d'ouverture des contacts suivantes sont respectées :

- pour les appareils à simple coupure :

4 mm pour la tension nominale 230/400 V
8 mm pour la tension nominale 400/690 V
11 mm pour la tension nominale 1 000 V

- pour les appareils à double coupure, la somme des distances d'ouverture des contacts doit être au moins égale à 1,25 fois la valeur ci-dessus.

- b) avoir un courant de fuite à travers les pôles ouverts non supérieur à :

- 0,5 mA par pôle à l'état neuf et dans des conditions propres et sèches , et
- 6 mA par pôle à la fin de leur durée de vie conventionnelle déterminée par la norme correspondante,

sous une tension d'essai appliquée entre les bornes de chaque pôle et égale à 110 % de la tension nominale entre phase et neutre de l'installation. Lorsque l'essai est effectué en courant continu, la valeur de la tension continue doit être égale à la valeur efficace de la tension d'essai en courant alternatif.

2.3.2. - La distance d'ouverture entre les contacts du dispositif doit être visible ou être clairement et sûrement indiquée par le marquage correspondant à la position « Fermé » ou « Ouvert ». Une telle indication doit apparaître seulement lorsque la distance entre les contacts d'ouverture a été atteinte sur chaque pôle du dispositif.

Commentaire. Le marquage prescrit dans ce paragraphe peut être réalisé par l'utilisation des symboles graphiques « 0 » et « 1 » indiquant respectivement les positions « Ouvert » et « Fermé ».



Fig. 2 - Interrupteur-sectionneur tétrapolaire Vistop 32 A à coupure pleinement apparente (225 02 Legrand).



Fig. 3 - Interrupteur-sectionneur principal et d'arrêt d'urgence tripolaire avec poignée rouge cadenassable 32 A (VVE 1 Schneider).

2.3.3. - Les dispositifs à semi-conducteurs ne doivent pas être utilisés comme dispositifs de sectionnement.

2.3.4. - Les dispositifs de sectionnement doivent être conçus ou installés de façon à empêcher toute fermeture intempestive.

Commentaire. Cette condition peut être réalisée par l'apposition de pancartes ou, si nécessaire, par la mise en œuvre de dispositions spéciales, telles que le verrouillage en position d'ouverture à l'aide d'un cadenas. De telles dispositions ne sont généralement pas nécessaires lorsque les risques de fermeture intempestive sont négligeables, par exemple dans les installations des logements d'habitation. Une telle fermeture pourrait être provoquée, par exemple, par des chocs ou des vibrations.



Fig. 4 - Dispositif de sectionnement condamné en position ouverte (ce qui permet de réaliser la deuxième opération pour consigner une installation électrique).



Fig. 5 - Disque de condamnation.

**CONDAMNE
DEFENSE DE MANOEUVRER**
M.....

Fig. 6 - Pancarte de condamnation.

2.3.5. - Des dispositions doivent être prises pour protéger les dispositifs de sectionnement hors charge contre une ouverture accidentelle ou non autorisée.

Commentaire. *Cela peut être obtenu en plaçant l'appareil dans un emplacement ou une enveloppe fermant à clé ou en le condamnant. Une autre solution peut consister à asservir le dispositif hors charge avec un appareil de manœuvre en charge (ouverture ou fermeture).*

2.3.6. - Les moyens de sectionnement doivent de préférence être assurés par un appareil de coupure multipolaire coupant tous les pôles de l'alimentation correspondante, mais des dispositifs de coupure unipolaire placés côte à côte ne sont pas exclus.

Commentaire. *Le sectionnement d'un circuit peut être assuré par exemple au moyen de :*

- *sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs, multipolaires ou unipolaires ;*
- *prises de courant ;*
- *éléments de remplacement de fusibles ;*
- *barettes ;*
- *bornes spécialement conçues n'exigeant pas le déplacement d'un conducteur.*

Si le dispositif de sectionnement du conducteur neutre peut être manœuvré indépendamment des dispositifs de sectionnement des conducteurs de phase, l'attention doit être appelée sur la nécessité de couper le conducteur neutre en dernier et de le refermer en premier. C'est la raison pour laquelle le meilleur moyen consiste à prévoir une coupure de tous les conducteurs actifs en une seule manœuvre.

Exemples d'appareils pouvant assurer la fonction sectionnement :



Fig. 7 - Interrupteur : 1 250 A ; 4 P ; commande frontale.

Interrupteur-sectionneur assurant la coupure en charge, ainsi que le sectionnement, avec coupure visible, des circuits basse tension (cadenassable). Deux modes de fonctionnement possibles avec cet appareil :

- manuelle (commande locale) ;
- à déclenchement (ouverture à distance), par simple adjonction d'une bobine de déclenchement. (225 81 Legrand)



Fig. 8 - Coffret de proximité 12 A pour coupure/sectionnement d'un moteur 1 vitesse : 3 pôles ; IK 08. (226 60 Legrand)



Fig. 9 - Fiche : BT 32 A ; IP 44 ; 380/415 V ~ ; 3P + N + T. (528 44 Legrand)

2.3.7. - Les dispositifs utilisés pour le sectionnement doivent être clairement identifiés, par exemple par marquage, pour indiquer le circuit qu'ils sectionnent.

Commentaire. *Les dispositifs de sectionnement unipolaires de chaque circuit sont séparés des dispositifs de sectionnement d'autres circuits par un espace suffisant pour éviter toute erreur.*



Fig. 10 - Coupe-circuit sectionneur assurant une coupure multipolaire.



Fig. 11 - Cartouche industrielle cylindrique type aM.



Fig. 12 - Cartouche de neutre 10 X 38 (160 80 Legrand).

3. - Appareils Schneider assurant la fonction sectionnement

3.1. - Le sectionneur

Il est constitué principalement d'un bloc tripolaire ou tétrapolaire, d'un ou deux contacts auxiliaires de pré coupure et d'un dispositif de commande latérale ou frontale. La fermeture et l'ouverture des pôles sont effectuées manuellement au moyen de cette commande.

La vitesse de fermeture et d'ouverture est liée à la rapidité de l'opérateur (manœuvre dépendante manuelle). Le sectionneur est donc un appareil à "rupture lente" qui ne doit jamais être manœuvré en charge [les pôles d'un sectionneur ont un pouvoir de coupure (PdC) très limité]. Le courant doit être préalablement interrompu dans le circuit d'utilisation au moyen de l'appareil de commutation prévu à cet effet (généralement un contacteur).

Le contact auxiliaire de pré coupure se raccorde en série avec la bobine du contacteur. Il s'ouvre avant et se ferme après les pôles de puissance du sectionneur. En cas de manœuvre accidentelle en charge, il interrompt donc l'alimentation de la bobine du contacteur avant l'ouverture des pôles du sectionneur. Mais le contact de pré coupure ne doit pas être considéré comme un organe de commande du contacteur qui doit avoir sa propre commande Marche/Arrêt.

➡ figures 15 et 16.

Le sectionneur peut aussi comporter le dispositif de protection contre les courts-circuits (DPCC) : cartouches fusibles.

Il peut aussi comporter le dispositif de protection contre la marche monophasée (DPMM) : cartouches fusibles à percuteur.

Le sectionneur peut être verrouillé en position ouverte à l'aide d'un cadenas (ce qui permet de réaliser la deuxième opération pour consigner une installation électrique). En aucun cas, il ne doit être possible de cadenasser le sectionneur en position fermée ou si ses contacts sont soudés suite à un incident.



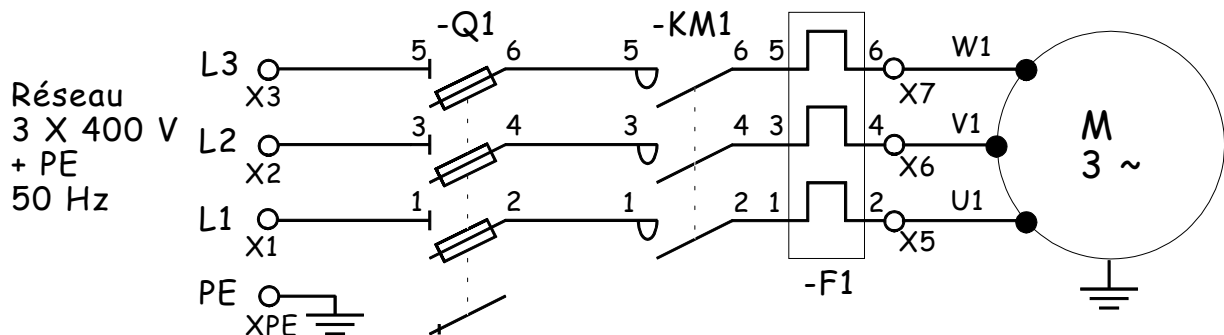
Fig. 13 - Sectionneur tétrapolaire LS1 D32 + LA8 D324 (calibre : 32 A ; taille des cartouches fusibles : 10 X 38).



Fig. 14 - Sectionneur tétrapolaire GK1-EM (calibre : 50 A ; taille des cartouches fusibles : 14 X 51 ; 1 contact auxiliaire de pré coupure).

Fig. 15 - Démarrage direct d'un moteur asynchrone triphasé avec sectionneur porte-fusibles.

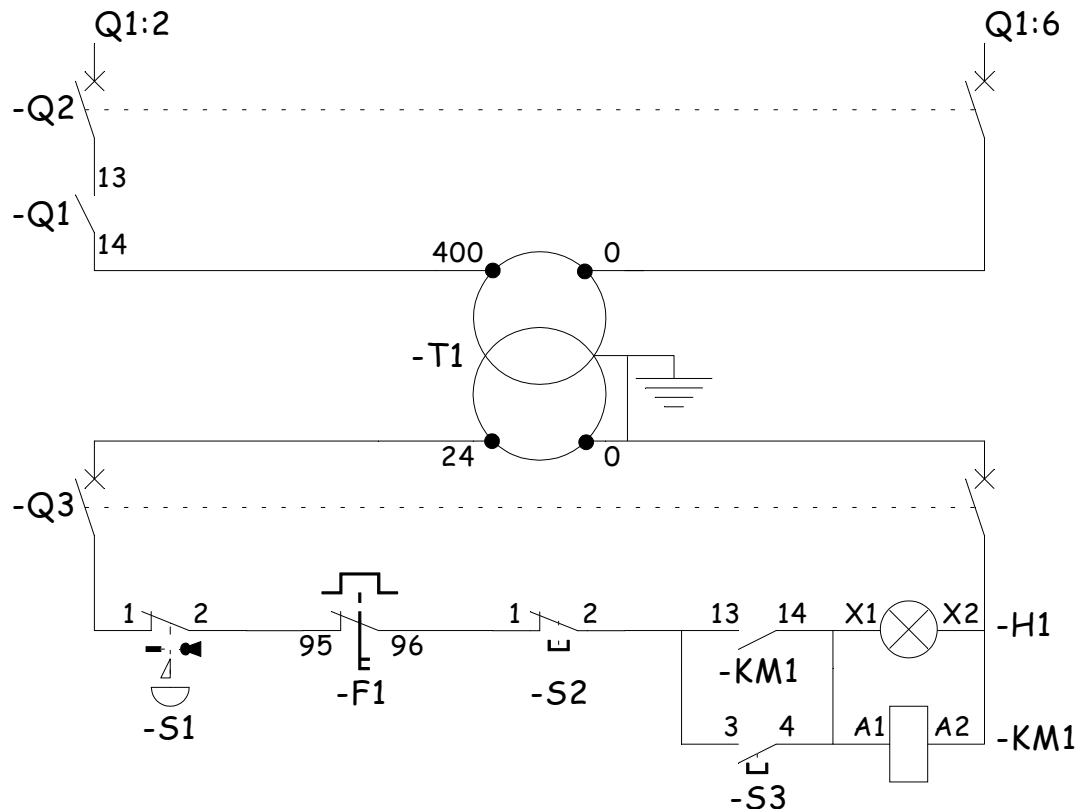
Schéma du circuit de puissance :



Remarque : en enlevant les cartouches fusibles et fermeture du sectionneur -Q1, il est possible de contrôler le circuit de commande sans mettre sous tension le moteur M.

Fig. 16 - Démarrage direct d'un moteur asynchrone triphasé avec sectionneur porte-fusibles.

Schéma du circuit de commande :



Remarque : le contact auxiliaire à pré coupure (13 -14) du sectionneur -Q1 est situé sur la ligne d'alimentation (primaire) du transformateur de commande -T1.

3.2. - L'interrupteur et l'interrupteur-sectionneur

L'interrupteur est un appareil mécanique de connexion capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans les conditions normales du circuit, y compris éventuellement les conditions spécifiées de surcharge en service, ainsi que de supporter pendant une durée spécifiée des courants dans des conditions anormales spécifiées du circuit telles que celles du court-circuit.

Note. - Un interrupteur peut être capable d'établir des courants de court-circuit mais n'est pas capable de les couper.

Un mécanisme lié au dispositif de commande manuelle assure la fermeture et l'ouverture brusque des contacts indépendamment de la rapidité de manœuvre de l'opérateur. L'interrupteur est donc un appareil conçu pour être manœuvré en charge en toute sécurité. Ses caractéristiques sont données en fonction de catégories d'emploi normatives qui répertorient les circuits dont l'alimentation est plus ou moins difficile à établir et à interrompre suivant la nature des récepteurs qu'ils comportent.

Si l'interrupteur satisfait aux conditions d'isolement spécifiées par les normes pour un sectionneur, c'est un **interrupteur-sectionneur**.

Comme pour les sectionneurs, l'interrupteur et l'interrupteur-sectionneur peuvent être pourvus d'un dispositif de cadenassage pour la consignation, et parfois de fusibles.



Fig. 14 - Interrupteur-sectionneur principal et d'arrêt d'urgence Vario en coffret VCF OGE de chez Schneider (poignée : rouge cadénassable par 3 cadenas ; Ithe : 20 A ; puissance AC-23 à 400 V : 7,5 kW).

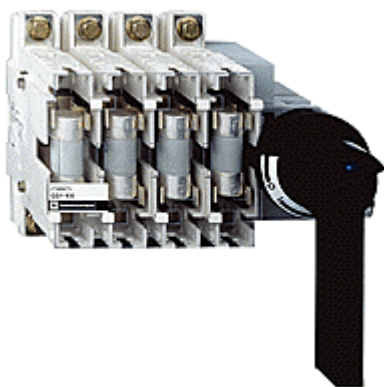


Fig. 15 - Interrupteur-sectionneur à fusible GS1 K4 (calibre de l'interrupteur : 125 A ; taille des fusibles : 22 X 58 ; nombre de pôles : 4 ; commande : latérale droite).

Cet appareil assure la coupure et la fermeture en charge, le sectionnement de sécurité et la protection contre les surintensités.

Il est particulièrement dédié, en tête des tableaux électriques, à la protection des circuits principaux (y compris l'arrêt d'urgence).

Il garantit simultanément le sectionnement avec toutes les fonctions de sécurité annexes telles que le cadenassage et le verrouillage.

3.3. - L'interrupteur-sectionneur modulable

Cet interrupteur sectionneur se caractérise par la possibilité d'ajouter des modules additifs à un appareil de base.

Ainsi, il est possible de compléter ou de modifier la composition d'un appareil pour l'adapter très exactement à un besoin nouveau avec les modules additifs suivants :

- pôles de puissance ;
- pôles Neutre à fermeture avancée et à ouverture retardée ;
- barrettes de terre ;
- contacts auxiliaires à fermeture et à ouverture ;
- blocs de raccordement réversibles autorisant le câblage par l'avant ou par l'arrière.

Les interrupteurs-sectionneurs modulables, à commande rotative, peuvent assurer les fonctions d'interrupteur principal, divisionnaire ou local, d'arrêt d'urgence, de commande manuelle de moteurs.

Additifs pour interrupteur-sectionneur modulable :



Fig. 16 - Bloc de base interrupteur sectionneur tripolaire VO (calibre : 25 A).



Fig. 17 - Pôle Neutre VZ11 à fermeture avancée et ouverture retardée.



Fig. 18 - Barrette de terre VZ15 (calibre : 63 et 80 A).

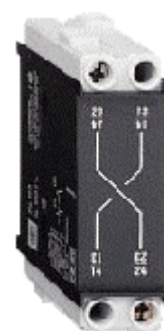


Fig. 19 - Bloc de 2 contacts additifs (type : "F + F").

Additifs pour interrupteur-sectionneur modulable (suite) :

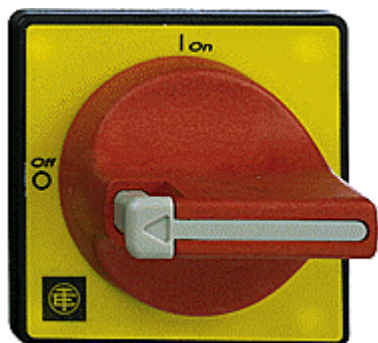


Fig. 20 - Poignée et plastron KDF-2PZ (poignée : rouge ; plastron : jaune 60 X 60 mm ; non cadenassable).



Fig. 21 - Dispositif de commande VCCDN 20 (poignée : rouge cadenassable par 3 cadenas ; plastron : jaune 60 X 60 mm ; $I_{th} = 20\text{ A}$).

3.4. - Appareils à fonctions multiples : les contacteurs-disjoncteurs et inverseurs Integral 18, 32 et 63 (Schneider)

Application : départ-moteur triphasé automatique assurant la continuité de service ; concept global permettant la protection, la commutation, le sectionnement pleinement apparent et la consignation.



Fig. 22 - Contacteur-disjoncteur Integral 32 + module de protection magnéto-thermique.



Fig. 23 - Contacteur-disjoncteur et inverseur Integral 32 LD5 LC030B + module de protection magnéto-thermique (sectionnement, isolement et consignation par pôles spécifiques).

4. - Symboles

Fig. 24 - Sectionneur unipolaire :



Fig. 25 - Sectionneur porte-fusible unipolaire :



Fig. 26 - Sectionneur porte-fusible tripolaire :

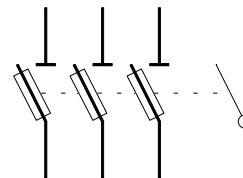


Fig. 27 - Sectionneur porte-fusible tripolaire avec 2 contacts de précoupure :

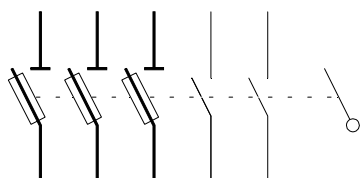


Fig. 28 - Sectionneur porte-fusible tétrapolaire :

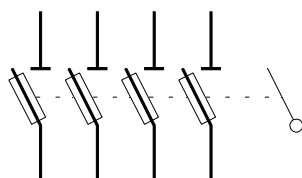


Fig. 29 - Sectionneur porte-fusible tétrapolaire avec 1 contact de précoupure :

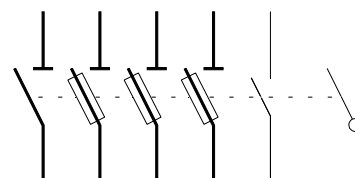


Fig. 30 - Sectionneur tripolaire porte-fusible avec dispositif contre la marche en monophasé et 1 contact de précoupure :

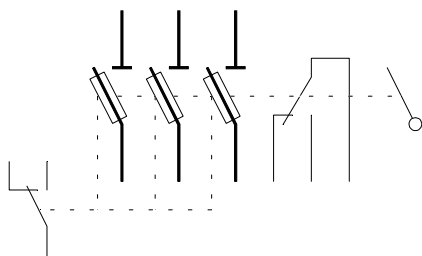


Fig. 31 - Sectionneur tétrapolaire porte-fusible avec dispositif contre la marche en monophasé et 1 contact de précoupure :

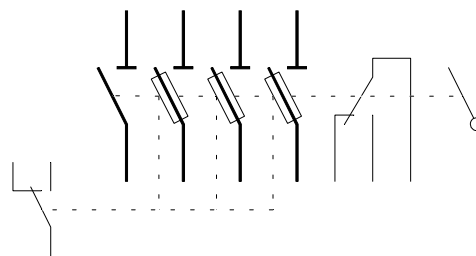


Fig. 32 - Sectionneur tripolaire porte-fusible avec dispositif contre la marche en monophasé et 2 contacts de précoupure :

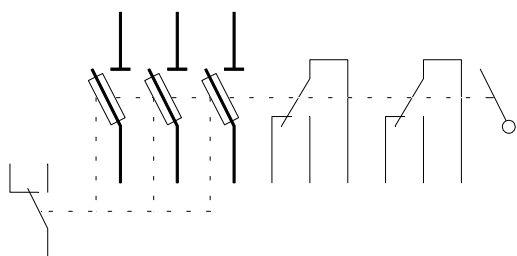


Fig. 33 - Sectionneur tétrapolaire porte-fusible avec dispositif contre la marche en monophasé et 2 contacts de précoupure :

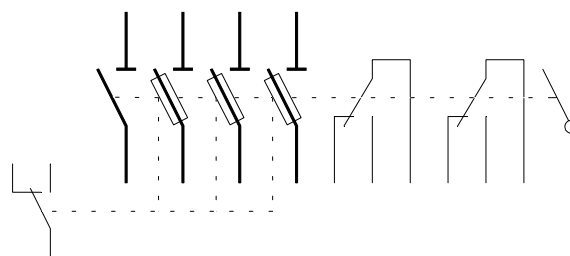


Fig. 34 -
Interrupteur-
sectionneur à
fusibles tripolaire :

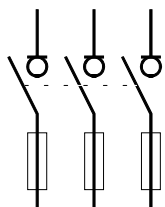


Fig. 35 -
Interrupteur-
sectionneur à
fusibles
tétrapolaire :

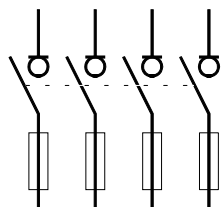


Fig. 36 - Interrupteur-
sectionneur à fusibles
tripolaire
Sectionnement du circuit de
puissance par double coupure
pour remplacement des fusibles
en toute sécurité :

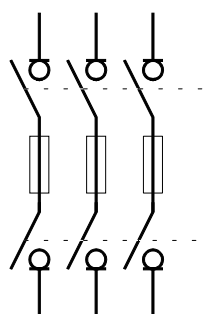


Fig. 37 - Interrupteur-
sectionneur à fusibles
tétrapolaire
Sectionnement du circuit de
puissance par double coupure
pour remplacement des fusibles
en toute sécurité :

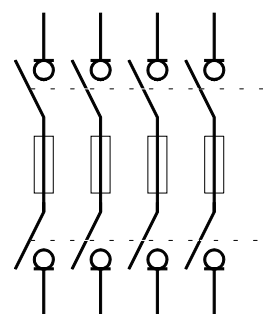


Fig. 38 - Contacteur-disjoncteur Integral 32 (avec
sectionnement par pôles principaux et consignation) +
module de protection magnéto-thermique :

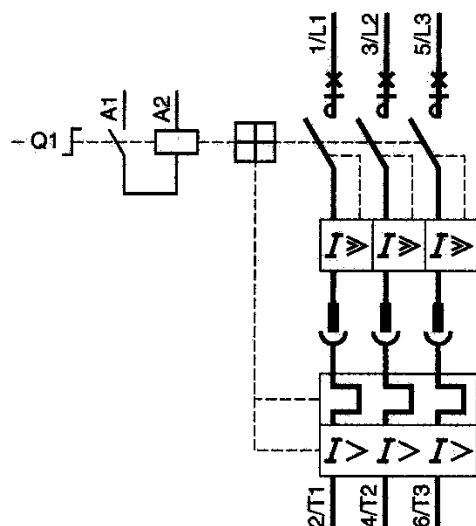
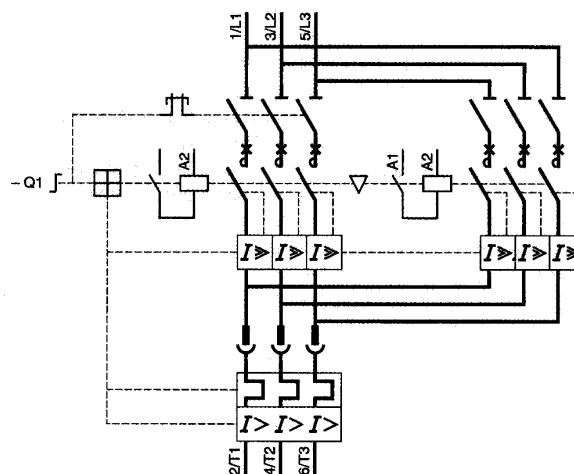


Fig. 39 - Contacteur-disjoncteur et inverseur Integral
32 (avec sectionnement, isolement et consignation par
pôles spécifiques) + module de protection magnéto-
thermique :

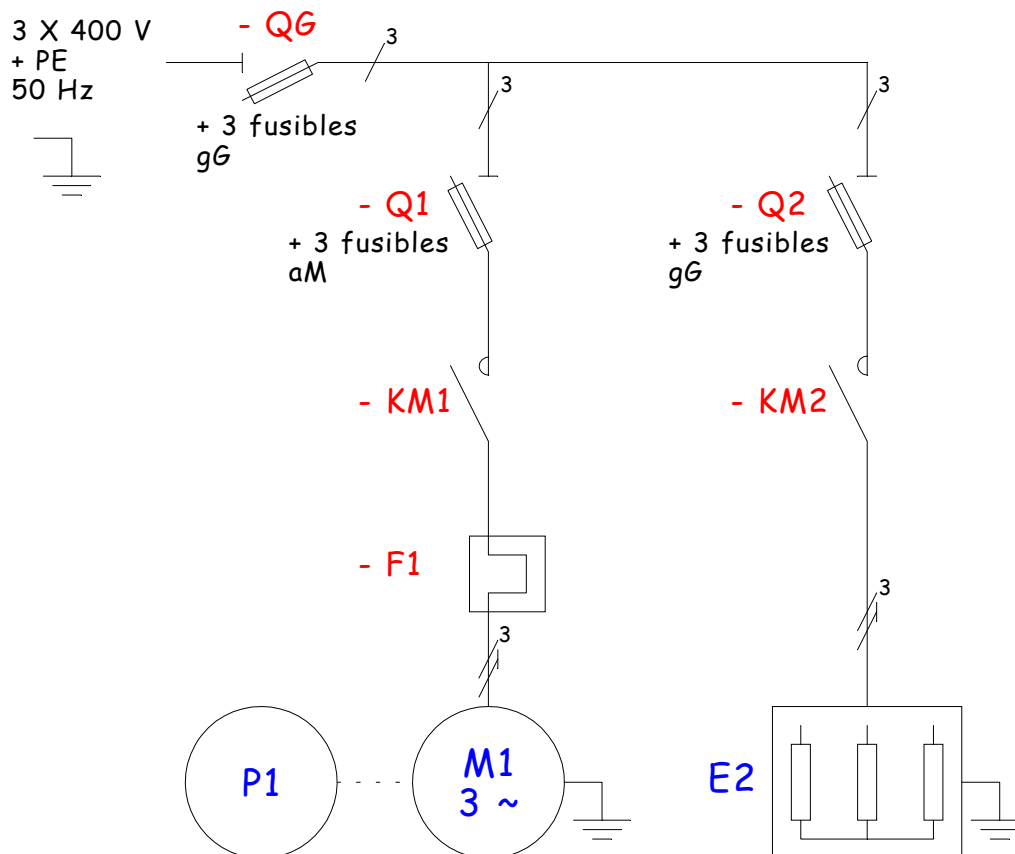


5. - Exercice résolu

Installation industrielle comprenant un réchauffeur et une pompe entraînée par un moteur asynchrone triphasé

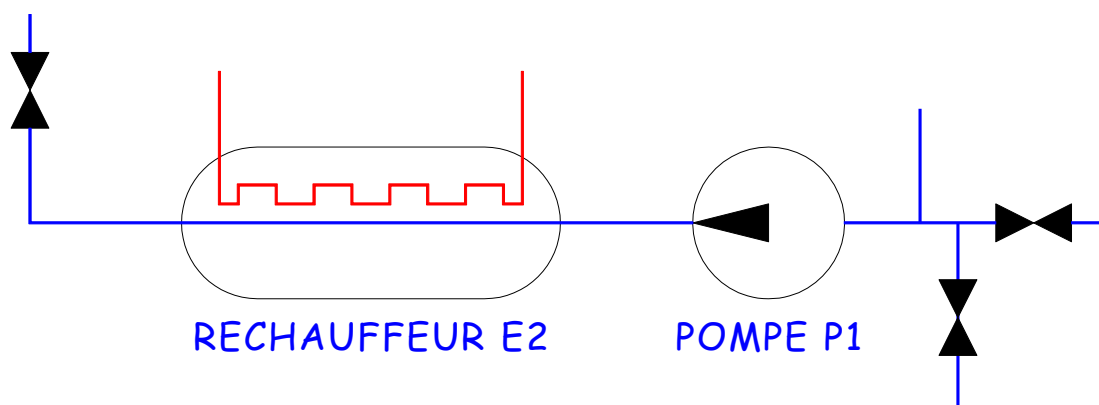
Choix des appareils assurant la fonction sectionnement

Fig. 40 - Schéma unifilaire du circuit de puissance.



Remarque : la puissance nominale du moteur M1 étant de 7,5 kW (☛ données techniques page suivante), le démarrage direct pleine puissance est possible sans apporter de troubles au fonctionnement des autres appareils reliés à la même source, le moteur est installé dans un local du secteur industriel, le réseau est du type souterrain (☛ Norme C 15-100 : limitation des troubles dus au démarrage des moteurs).

Fig. 41 - Schéma hydraulique partiel.



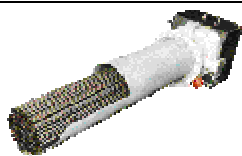


Fig. 42 - Exemple de réchauffeur de chez Vulcanic.



Fig. 43 - Pompe péristaltique série DL de chez Delasco.

Données techniques :**M1 : moto-réducteur :**

- moteur asynchrone triphasé de chez Leroy Somer LS 132 S (2 pôles - $3\,000\text{ min}^{-1}$ - 7,5 kW - In sous 400 V = 14,6 A - $\cos \varphi = 0,89$ - $\eta = 87\%$), document technique DT4 ;
- réducteur de vitesse à arbre creux Poulibloc 2000 de chez Leroy Somer (vitesse de sortie = 100 min^{-1}).

P1 : pompe péristaltique Série DL, type DL 35 de chez PCM DELASCO (débit = 4 688 l/h - vitesse = 102 min^{-1} - pression = 15 bar), document technique DT12.

E2 : réchauffeur de liquide en circulation DN 80 - 2 corps de chez Vulcanic, référence 10702-11 (puissance = 24 kW - tension = 400 V tri.), document technique DT6.

Choix de l'appareillage :

Sectionneur Q1 : LS1 D323 de chez Schneider (documents techniques DT1 et DT2) + 3 cartouches industrielles cylindriques **130 16** de chez Legrand (type aM - 10 X 38 - calibre = 16 A), document technique DT3.

Sectionneur Q2 : Ib (courant d'emploi) = $24\,000 / (400 \cdot \sqrt{3}) \approx 35\text{ A} \Rightarrow$ **GK1 E•** de chez Schneider + 3 cartouches industrielles cylindriques **143 40** de chez Legrand (type gG - 14 X 51 - calibre 40 A).

Sectionneur QG : pour faciliter les calculs, on considère que $\cos \varphi$ du moteur M1 = 1 \Rightarrow In sous 400 V = 12,5 A ;
I total = In moteur M1 + Ib réchauffeur = 12,5 + 35 = 47,5 A \Rightarrow GK1 E• de chez Schneider + 3 cartouches industrielles cylindriques 143 50 de chez Legrand (type gG - 14 X 51 - calibre 50 A).



Sectionneurs (caractéristiques)

type de contacteurs		LS1 D32	LS1 D323	GK1 E.	GK1 F.
conformité aux normes		NF EN 60947-3, IEC 947-3			
certification de produits		BV, UR ASE			
température de l'air ambiant pour fonctionnement avec broches sans déclassement	°C	- 50...+ 70		- 50...+ 70	- 50...+ 70
inclinaison maximale par rapport à la position verticale normale de montage		± 23°		± 23°	± 23°

Caractéristiques des pôles

type de contacteurs		LS1 D32	LS1 D323	GK1 E.	GK1 F.
taille des fusibles		10 x 38		14 x 51	22 x 58
tension assignée d'emploi avec broches, en alternatif	V	690		690	690
courant permanent maximal pour température ambiante ≤ 40 °C (1) avec tubes	ø mini cable/le mm²/A	6/32 ou 4/25 ou 2,5/16	4/25 ou 2,5/16	10/50 ou 6/40	32/125 ou 25/100
avec fusibles aM	mm²/A	6/32 ou 4/22 ou 2,5/20	4/22 ou 2,5/20	10/50 ou 6/35	32/125 ou 25/100
avec fusibles gl	mm²/A	6/32 ou 2,5/20 ou 1,5/16	2,5/20 ou 1,5/16	10/40 ou 6/32	25/100 ou 16/80

Caractéristiques du contact de pré coupure

type de contacteurs		LS1 D32	LS1 D323	GK1 E.	GK1 F.
tension assignée d'emploi	~ V	500	250	500	500
	≡ V	440	60	440	220
courant conventionnel thermique	A	2,5		6	6

Caractéristiques des cartouches fusibles

type de contacteurs		LS1 D32	LS1 D323	GK1 E.	GK1 F.
taille du fusible		10 x 38		14 x 51	22 x 58
type aM ~ 400 V	A	32		50	125
~ 500 V	A	16		40	80
~ 660 V	A			25	50
type gG ~ 400 V	A	32		40	100
~ 500 V	A	20		40	80
~ 660 V	A			25	50
puissance maximale du fusible	W	3,2		8,5	18

Raccordements

type de contacteurs		LS1 D32		LS1 D323		GK1 E.		GK1 F.	
raccordement par vis-étriers ou connecteur									
nombre de section des conducteurs		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
fil rigide	mm²	2 x 1	2 x 6			1 x 2,5	1 x 23	1 x 16	1 x 70
fil souple sans embout	mm²	2 x 1,5	2 x 6			1 x 2,5	1 x 23	1 x 16	1 x 50
fil souple avec embout	mm²	2 x 1	2 x 4			1 x 2,5	1 x 16	1 x 16	1 x 25
raccordement		vis-étrier				connecteur		connecteur	
couple de serrage	Nm	1,7				2		2	
raccordement par bornes à ressort									
nombre de section des conducteurs		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
fil rigide	mm²			2 x 1 (2)	2 x 6				
fil souple sans embout	mm²			2 x 1,5 (2)	2 x 4				

(1) Dans le cas d'une utilisation avec une température ambiante > 55 °C, il y a lieu d'appliquer un coefficient de déclassement = $\sqrt{\frac{120 - t^{\circ} \text{ ambiante}}{80}}$

(2) Pour section 1 à 1,5 mm², l'utilisation d'un embout réducteur LA9 D99 est conseillé.

Sectionneurs, adjonctions (références)



LS1 D32



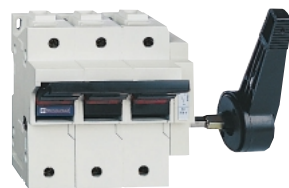
LA8 D324



LS1 D323



LS1 D32 + LA8 D324



GK1 EK + GK1 AP07

calibre	taille des cartouches fusibles	nombre de contacts de précoupure (1)	dispositif contre la marche en monophasé (2)	référence
raccordement par bornes à ressort				
25 A	10 x 38	(4)	sans	LS1 D323
raccordement par vis-étrier ou connecteur				
32 A	10 x 38	(4)	sans	LS1 D32
50 A	14 x 51	1	sans	GK1 EK (4)
			avec	GK1 EV (4)
		2	sans	GK1 ES (4)
			avec	GK1 EW (4)
125 A	22 x 58	1	sans	GK1 FK (4)
			avec	GK1 FV (4)
		2	sans	GK1 FS (4)
			avec	GK1 FW (4)

Blocs nus tétrapolaires

calibre	taille des cartouches fusibles	nombre de contacts de précoupure (1)	dispositif contre la marche en monophasé (2)	référence
32 A	10 x 38	(4)	sans	LS1 D32 (3) + LA8 D324
50 A	14 x 51	1	sans	GK1 EM (5)
			avec	GK1 EY (5)
		2	sans	GK1 ET (5)
			avec	GK1 EX (5)
125 A	22 x 58	1	sans	GK1 FM (5)
			avec	GK1 FY (5)
		2	sans	GK1 FT (5)
			avec	GK1 FX (5)

Dispositifs de commande

pour sectionneur		pour montage	référence
calibre	nombre de pôles		
poignées latérales			
125 A	3 ou 4	droite	GK1 AP07
		gauche	GK1 AP08
poignées frontales			
32 - 50 - 125 A			
poignées extérieures			équipé d'origine
32 A	3 ou 4	droite	DK1 FB005
50 A	3 ou 4	droite	GK1 AP05
		gauche	GK1 AP06
125 A	3 ou 4	droite	GK1 AP07
		gauche	GK1 AP08

Dispositifs de cadenassage (8)


pour sectionneur		dispositif contre la marche en monophasé	référence
calibre	nombre de pôles		
32 A	3 ou 4	sans	intégré
50 A	3	sans	GK1 AV07
		avec	GK1 AV08
	4	sans	GK1 AV08
		avec	GK1 AV09

Broches


pour sectionneur		quantité indivisible	référence
calibre	nombre de pôles		
tubes			
32 A	3 ou 4	10	DK1 CB92 (6)
50 A	3 ou 4	10	DK1 EB92 (7)
125 A	3 ou 4	10	DK1 FA92 (7)

(1) Avec 1 ou 2 contacts de précoupure 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) LS1 D encliquetage direct sur un profilé  largeur 35 mm ou par vis.

(4) Par adjonction d'un bloc de contact additif, voir page A359.

(5) Tripolaire + neutre et encliquetage direct sur un profilé  largeur 35 mm ou platine Telequick.

(6) Pour utilisation sur circuit de neutre, possibilité de verrouillage du tube de sectionnement avec dispositif particulier LA8 D25906 (quantité indivisible de 10).

(7) Les sectionneurs GK1 50 et 125 A tétrapolaires possèdent d'origine un tube de neutre verrouillé.

(8) Pour le calibre 125 A utiliser les poignées latérales GK1 AP07 ou GK1 AP08.

cartouches industrielles cylindriques type gG



Informations techniques, courbes
et cotes (p. 169)

Emb.	Réf.		Cylindriques type gG		
			Conformes aux normes NF C 60-200 - EN 60269-1 - IEC 60269-1		
	Sans voyant	voyant	Calibre (Ampères)	Tension ~ (Volts)	Pouvoir de coupure (Ampères)
			8,5 x 31,5		
10	123 01		1	400	20 000
10	123 02	124 02	2		
10	123 04	124 04	4		
10	123 06	124 06	6		
10	123 08		8		
10/100	123 10		10		
10		124 10	10		
10	123 12		12		
10/100	123 16	124 16	16		
			Conformes aux normes NF C 63-210/211 EN 60269-1 et 2 CEI 60269-1, 2 et 2-1 NF C 63-213 (juillet 1995) Agréées Bureau Veritas HPC (Haut Pouvoir de Coupure)		
			10 x 38		
10	133 94		0,5	500	100 000
10	133 01		1		
10	133 02	134 02	2		
10	133 04	134 04	4		
10	133 06	134 06	6		
10	133 08	134 08	8		
10	133 10	134 10	10		
10	133 12	134 12	12		
10	133 16	134 16	16		
10	133 20	134 20	20		
10	133 25	134 25	25		
	Sans percuteur	Avec percuteur	14 x 51		
10	143 02		2	500	100 000
10	143 04	145 04	4		
10	143 06	145 06	6		
10	143 10	145 10	10		
10	143 16	145 16	16		
10	143 20	145 20	20		
10	143 25	145 25	25		
10	143 32	145 32	32		
10	143 40	145 40	40		
10	143 50	145 50	50		
			22 x 58		
10	153 04		4	500	100 000
10	153 06		6		
10	153 10	155 10	10		
10	153 16	155 16	16		
10	153 20	155 20	20		
10	153 25	155 25	25		
10	153 32	155 32	32		
10	153 40	155 40	40		
10	153 50	155 50	50		
10	153 63	155 63	63		
10	153 80	155 80	80		
10	153 96	155 96	100		
10	153 97	155 97	125	400	

cartouches industrielles cylindriques type aM



Informations techniques, courbes
et cotes (p. 169)

Emb.	Réf.		Cylindriques type aM		
			Conformes aux normes NF C 60-200 - EN 60269-1 - IEC 60269-1 Agréées Bureau Veritas		
	Sans percuteur	Avec percuteur	Calibre (Ampères) 8,5 x 31,5	Tension ~ (Volts)	Pouvoir de coupure (Ampères)
10	120 01		1	400	20 000
10	120 02		2		
10	120 04		4		
10	120 06		6		
10	120 08		8		
10	120 10		10		
			Conformes aux normes NF C 63-210/211 - EN 60269-1 et CEI 60269-1, 2 et 2-1 NF C 63-213 (juillet 1995) Agréées Bureau Veritas HPC (Haut Pouvoir de Coupure)		
			10 x 38		
10			0,25	500	100 000
10	130 95		0,50		
10	130 01		1		
10	130 02		2		
10	130 04		4		
10	130 06		6		
10	130 08		8		
10	130 10		10		
10	130 12		12		
10	130 16		16		
10	130 20⁽¹⁾		20	400	
10	130 25⁽¹⁾		25	400	
			14 x 51		
10	140 02	141 02	2	500	100 000
10	140 04	141 04	4		
10	140 06	141 06	6		
10	140 08	141 08	8		
10	140 10	141 10	10		
10	140 12	141 12	12		
10	140 16	141 16	16		
10	140 20	141 20	20		
10	140 25	141 25	25		
10	140 32	141 32	32		
10	140 40	141 40	40	400	
10	140 45	141 45	45		
10	140 50	141 50	50		
			22 x 58		
10	150 16	151 16	16	500	100 000
10	150 20	151 20	20		
10	150 25	151 25	25		
10	150 32	151 32	32		
10	150 40	151 40	40		
10	150 50	151 50	50		
10	150 63	151 63	63		
10	150 80	151 80	80		
10	150 96	151 95	100		
10	150 97	151 97	125		

Moteurs asynchrones triphasés LS

Sélection

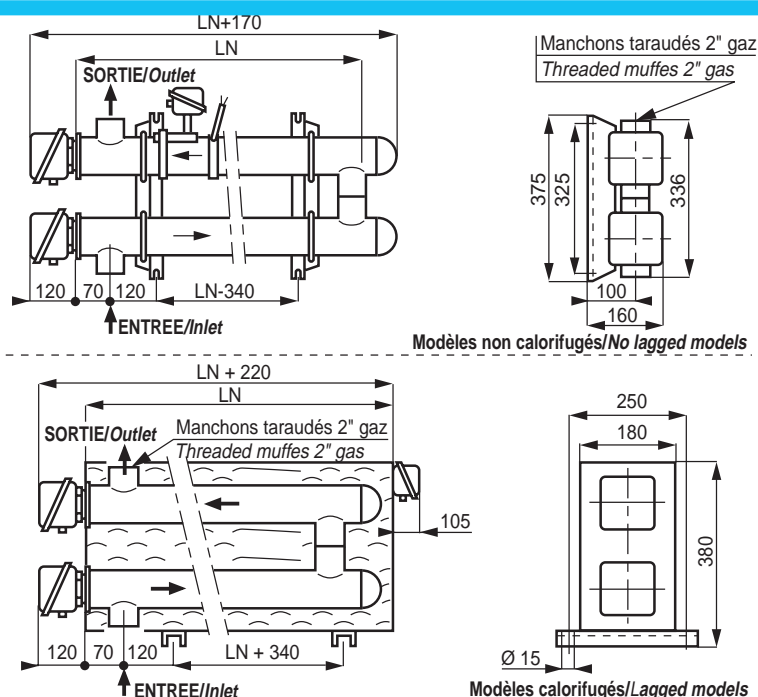
2
pôles
3000 min⁻¹

IP 55 - 50 Hz - Classe F - 230 V Δ / 400 V Y - S1

Type	Puissance nominale à 50 Hz P_N kW	Vitesse nominale N_N min ⁻¹	Couple nominal C_N N.m	Intensité nominale $I_N(400V)$ A	Facteur de puissance $\cos \varphi$	Rendement η %	Courant démarrage / Courant nominal I_D / I_N	Masse IM B3 kg
LS 56 L	0.09	2860	0.3	0.44	0.55	54	4.9	3.8
LS 56 L	0.12	2820	0.4	0.50	0.6	58	4.6	3.8
LS 63 M	0.18	2790	0.6	0.52	0.75	67	5	4.8
LS 63 M ¹	0.18	2825	0.6	0.5	0.8	67	5.5	4.8
LS 63 M	0.25	2800	0.8	0.71	0.75	68	5.4	6
LS 63 M ¹	0.25	2830	0.8	0.66	0.78	71	6.8	6
LS 71 L	0.37	2800	1.3	0.98	0.80	68	5.2	6.4
LS 71 L	0.55	2800	1.9	1.32	0.80	75	6	7.3
LS 71 L	0.75	2780	2.5	1.7	0.85	75	6	8.3
LS 80 L	0.75	2840	2.5	1.64	0.87	76	5.9	8.2
LS 80 L	1.1	2837	3.7	2.4	0.84	78	5.6	9.7
LS 80 L	1.5	2859	5	3.3	0.83	80	7	11.3
LS 90 S	1.5	2870	5	3.4	0.81	80	7	12
LS 90 L	1.8	2861	6	3.6	0.86	83	7.9	14
LS 90 L	2.2	2857	7.4	4.3	0.88	84	7.4	16
LS 100 L	3	2868	10	6.4	0.89	83	7.5	20
LS 100 L	3.7	2870	12	7.8	0.84	81	8.6	22
LS 112 M	4	2865	13.5	7.9	0.85	86	8.7	24.4
LS 112 MG	5.5	2900	18.1	10.5	0.87	87	8.8	34
LS 132 S	5.5	2942	18.1	10.5	0.87	87	8.8	34.4
LS 132 S	7.5	2942	24.5	14.6	0.85	87	8.9	39
LS 132 M	9	2949	29.6	17	0.87	88	7.8	49
LS 132 M	11	2958	36	20.7	0.86	89	8.3	54
LS 160 MP	11	2947	36	21.3	0.84	89	8.1	62
LS 160 MP	15	2935	48.8	27.7	0.87	90	8.5	72
LS 160 L	18.5	2934	60.2	33.7	0.87	91	8	88
LS 180 MT	22	2938	71.5	39.9	0.87	91.5	8.1	99
LS 200 LT	30	2946	97.2	52.1	0.90	92.4	8.6	154
LS 200 L	37	2950	120	64.6	0.89	92.9	7.4	180
LS 225 MT	45	2950	146	77.4	0.90	93.3	7.5	200
LS 250 MZ	55	2956	178	95.2	0.89	93.7	8.4	235
LS 280 SP	75	2972	241	128	0.90	94.2	8.3	440
LS 280 MP	90	2972	289	153	0.90	94.5	8.4	505
LS 315 SP	110	2976	353	190	0.88	94.8	7.8	645
LS 315 MP	132	2976	424	225	0.89	95	7.6	715
LS 315 MR	160	2976	513	270	0.90	95.1	7.6	820

RECHAUFFEURS DE LIQUIDES EN CIRCULATION DN 80 - 2 CORPS

TYPE 10702
et 10742



GENERALITES :

Ces réchauffeurs permettent le chauffage d'eau perdue ou recyclée en circulation à 100°C maxi sous une pression de 15 bar maxi ainsi que le chauffage d'huile ou de fioul en circulation à 250°C maxi sous une pression de 15 bar maxi. Montage en ligne sur tuyauterie.

Différents modèles sont disponibles, calorifugés ou non calorifugés, avec ou sans coffret de régulation, avec manchette de sortie nue ou instrumentée.

CONSTITUTION :

Ces réchauffeurs sont constitués de 2 corps cylindriques DN80 en acier peint dans lesquels sont insérés 2 thermoplongeurs à visser M77 x 200.

Les piquages Entrée et Sortie s'effectuent par des manchons taraudés 2" gaz. Ces réchauffeurs sont équipés, à leur sortie, d'un thermostat de sécurité fixe 110°C pour l'eau et ajustable de 0 à 300°C pour le fioul et l'huile.

Sur les modèles calorifugés, l'isolation est réalisée par un isolant minéral sous une jaquette en tôle acier protégée.

CARACTERISTIQUES :

- 2 Corps DN80 en acier peint.
- 2 Thermoplongeurs à visser M77 x 200.
- Modèles non calorifugés jusqu'à 250°C et calorifugés au delà de 250°C.
- Fixation murale horizontale par supports ajustables fournis pour appareils non calorifugés (en accessoires pour les modèles calorifugés).
- Différentes applications sont possibles :
 - Pour le chauffage d'eau recyclée ou perdue à 100°C maxi sous une pression de 15 bar maxi, ces réchauffeurs sont équipés d'un thermoplongeur avec tubes en cuivre chargés à 8 W/cm² brasés sur un bouchon en laiton.
 - Pour le chauffage de liquides aqueux recyclés ou perdus à 100°C maxi sous une pression de 15 bar maxi, ces réchauffeurs sont équipés d'un thermoplongeur avec tubes en inox Z2 CND 17-12-02 (316 L) décapé passivé chargés à 5 W/cm² brasés sur un bouchon en acier protégé.
 - Pour le chauffage d'huiles ou de fiouls à 250°C maxi sous une pression de 15 bar maxi, ces réchauffeurs sont équipés d'un thermoplongeur avec tubes en acier huilé chargés à 2 W/cm² brasés sur un bouchon en acier protégé.

SECURITES :

Certains accessoires tels que contrôleur de débit, soupape de sureté doivent être installés pour qu'en aucun cas le débit puisse être interrompu lorsque le réchauffeur est sous tension.

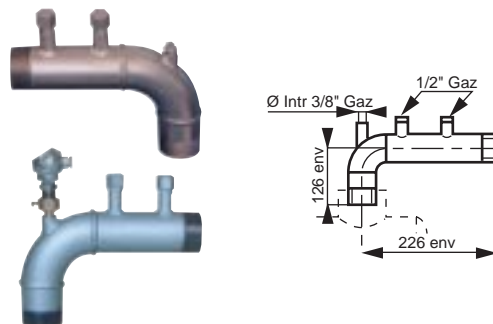
Ces appareils doivent être pilotés par une régulation indépendante du système de sécurité, mesurant la température de sortie du fluide.

AUTRES POSSIBILITES DE FABRICATION :

Des modèles avec 1 ou 4 corps, d'autres puissances, tensions, matières peuvent être réalisés. N'hésitez pas à contacter notre service commercial.

ACCESSOIRES :

- Manchette de sortie nue en acier peint avec obturateurs **Réf 53804-01**.
- Manchette de sortie nue en inox 304 L avec obturateurs **Réf 53824-01**.
- Manchette de sortie en acier peint instrumentée avec doigt de gant en inox 316 L et sonde Pt 100 ohms sous boîtier aluminium pour température de sortie de fluide ≤ 120°C **Réf 10700-90**.
- Manchette de sortie en acier peint instrumentée avec doigt de gant en inox 316 L et sonde Pt 100 ohms sous boîtier aluminium pour température de sortie de fluide ≤ 250°C **Réf 10700-95**.
- Coffret de régulation **type 32065 et 32067** (demandez notre notice spécifique).



RECHAUFFEURS DE LIQUIDES EN CIRCULATION DN 80 - 2 CORPS

TYPE 10702
et 10742

Réchauffeurs pour **eau recyclée ou perdue** à 100°C maxi, 15 bar. Equipé d'un thermoplongeur avec tubes en cuivre nickelé, bouchon en laiton brasé, charge 8 W/cm².

REF. non calorifugé	REF. calorifugé	Puissance +5 -10%	Tension (V)	REF. Coffret de régulation	Ln (mm)	Thermoplongeur de rechange	Masse (kg)	
							Sans calorifuge	Avec calorifuge
10702-31	10742-31	36 kW	230/400 tri	32065-46	900	2077-34	24	46
10702-32	10742-32	48 kW	230/400 tri	32065-66	1390	2077-35	36	64
10702-34	10742-34	72 kW	400 tri	32065-96	2050	2077-36	46	86

Thermostat de rechange **Réf 9031-01** • pour modèles non calorifugés toutes Ln et calorifugés jusqu'à Ln 900.

Thermostat de rechange **Réf 9031-02** • pour modèles calorifugés Ln 1390 et au delà.

Réchauffeurs pour **liquides aqueux recyclés ou perdus** à 100°C maxi, 15 bar. Equipé d'un thermoplongeur avec tubes en inox Z2 CND 17-12-02 (316 L) décapé passivé, bouchon en acier protégé brasé, charge 5 W/cm².

REF. non calorifugé	REF. calorifugé	Puissance +5 -10%	Tension (V)	REF. Coffret de régulation	Ln (mm)	Thermoplongeur de rechange	Masse (kg)	
							Sans calorifuge	Avec calorifuge
10702-10	10742-10	18 kW	230/400 tri	32065-26	900	2077-14	24	46
10702-11	10742-11	24 kW	230/400 tri	32065-46	900	2077-15	24	46

Thermostat de rechange **Réf 9031-01** • pour modèles non calorifugés toutes Ln et calorifugés jusqu'à Ln 900.

Thermostat de rechange **Réf 9031-02** • pour modèles calorifugés Ln 1390 et au delà.

Réchauffeurs pour **huile et fioul** à 250°C maxi (température maxi d'entrée = 110°C), 15 bar. Equipé d'un thermoplongeur avec tubes en acier huilé, bouchon en acier protégé brasé, charge 2 W/cm².

REF. non calorifugé	REF. calorifugé	Puissance +5 -10%	Tension (V)	REF. Coffret de régulation	Ln (mm)	Thermoplongeur de rechange	Masse (kg)	
							Sans calorifuge	Avec calorifuge
10702-50	10742-50	9 kW	230/400 3 phases	32065-16	900	2078-03	26	30
10702-51	10742-51	12 kW	230/400 3 phases	32065-16	900	2078-04	26	30

Thermostat de rechange **Réf 9032-01** • pour tous les modèles non calorifugés.

Thermostat de rechange **Réf 9014-03** • pour tous les modèles calorifugés.

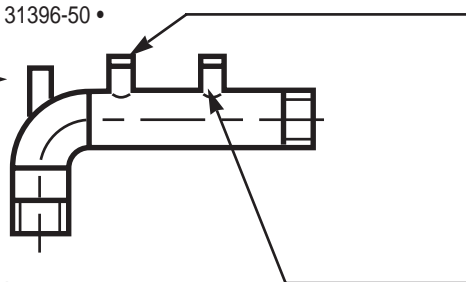
EQUIPEMENT DES MANCHETTES POUR RECHAUFFEURS



- Sonde PT100 à sortie par fils 100°C maxi Réf. 31030-02 •
- Sonde PT 100 à sortie par fils 450°C maxi Réf. 31°32-02 •
- + Raccord bicône Réf. 31672-00 •
- + Doigt de gant Réf. 31396-50 •



- Sonde PT100 à boîtier alu. 120°C maxi Réf. 31042-01 •
- Sonde PT 100 à boîtier alu 50°C maxi Réf. 31042-02 •
- + Raccord bicône Réf. 31672-00 • pour sonde 31042-02 seulement)
- + Doigt de gant Réf. 31396-50 •



- Manomètre 0-16 bar
- Boîtier inox
- Piquage radial 1/2" gaz
- REF. 53804-21



- Soupape à tarer à 11 ou 16 bar suivant utilisation
- Température maxi : 120°C
- REF. 53804-11

Pompes Péristaltiques Série DL



Des pompes au process

DELASCO

Série DL de PCM Pompes : l'accord parfait des galets et des déflecteurs

La série DL comprend 6 modèles :
DL 12, DL 18, DL 25, DL 35, DL 45 et
DL 55.

Ces pompes munies d'un tube
armé sont dotées de galets et de
déflecteurs. L'association de galets
et de déflecteurs permet de réduire les
contraintes mécaniques sur le tube.

La durée de vie du tube
est ainsi augmentée grâce à la
combinaison galet/déflecteur.

Avantages

De la technologie péristaltique

- Auto-amorçage
- Fonctionnement à sec
- Étanchéité naturelle
- Entretien rapide et économique
- Réversibilité
- Doseuse

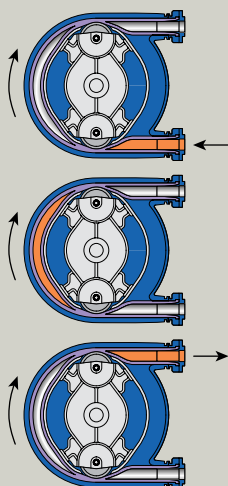
De la conception liée à l'expérience

- Polyvalence
(produits et applications variés)
- Respect du produit pompé

Caractéristiques

- Débit minimum : 44 l/h
- Débit maximum : 20 m³/h
- Pression maximale : 15 bar
- Température maximale en service continu : 90 °C
- Cylindrée : de 63 à 1700 cm³
- Auto-amorçage : 9 mCE
- Vitesse : 5 à 133 Tr/min
- Pompe réversible
- Tube renforcé par trame fils synthétiques

Fonctionnement



1. Aspiration

2. Transfert

3. Refoulement

Couvercle

Fonte FGL 250

- ▶ Interventions et manutentions simplifiées, car le couvercle est équipé d'un anneau de levage.

Galet

Fonte FGL 250

- ▶ Le galet est monté sur une bague auto-lubrifiante en composite. Cette disposition assure la rotation du galet durant toute la vie de la pompe.
- 3 tailles de galet en fonction de la pression pour augmenter la durée de vie du tube.

Orifice de remplissage d'huile

Technopolymère

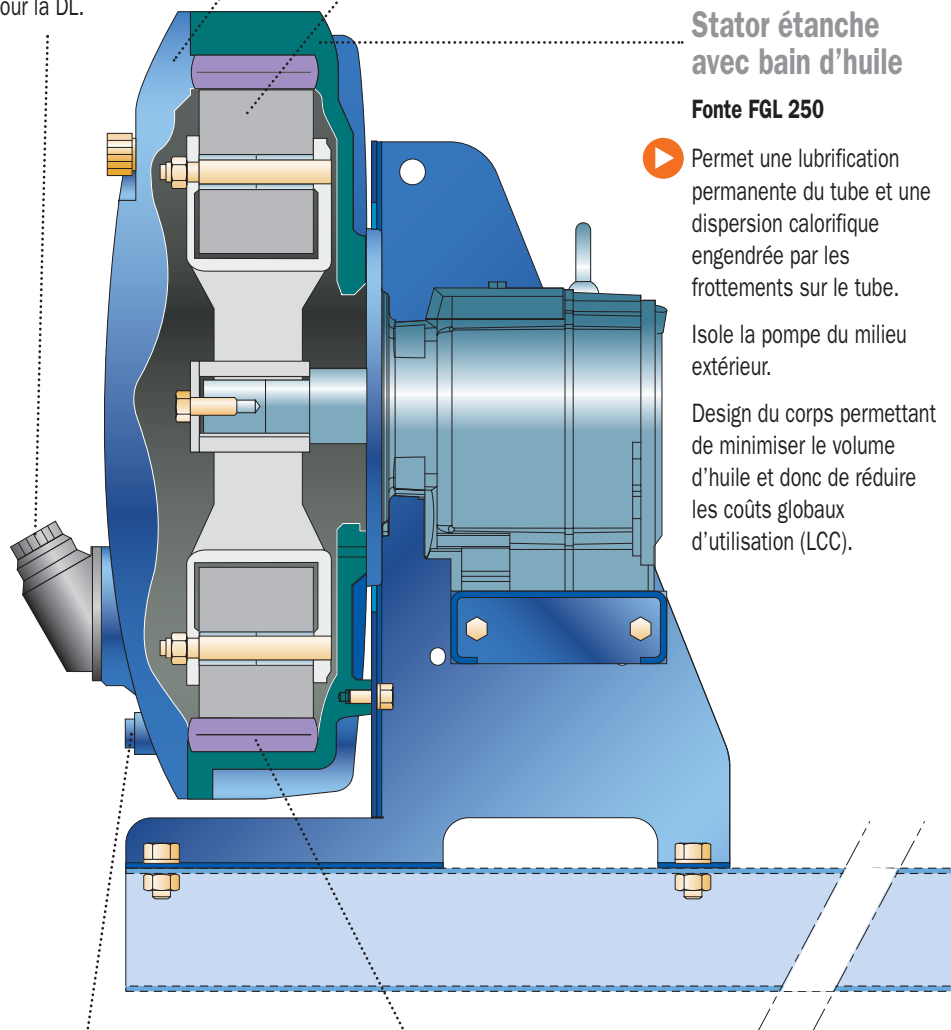
- ▶ Remplissage facilité, évite les salissures. Permet une utilisation comme trappe de visite, et joue le rôle d'orifice de mise sous vide pour la DL.

Stator étanche avec bain d'huile

Fonte FGL 250

- ▶ Permet une lubrification permanente du tube et une dispersion calorifique engendrée par les frottements sur le tube.
- Isole la pompe du milieu extérieur.

Design du corps permettant de minimiser le volume d'huile et donc de réduire les coûts globaux d'utilisation (LCC).



Bouchon de vidange du lubrifiant

Tube

Caoutchouc NR, EPDM et NBR

- ▶ Permet le transfert ou le dosage jusqu'à 15 bar tout en limitant le débit de fuite.

Construction

Série DL

12.18.25.35.45.55

Bouchon Soupape d'échappement

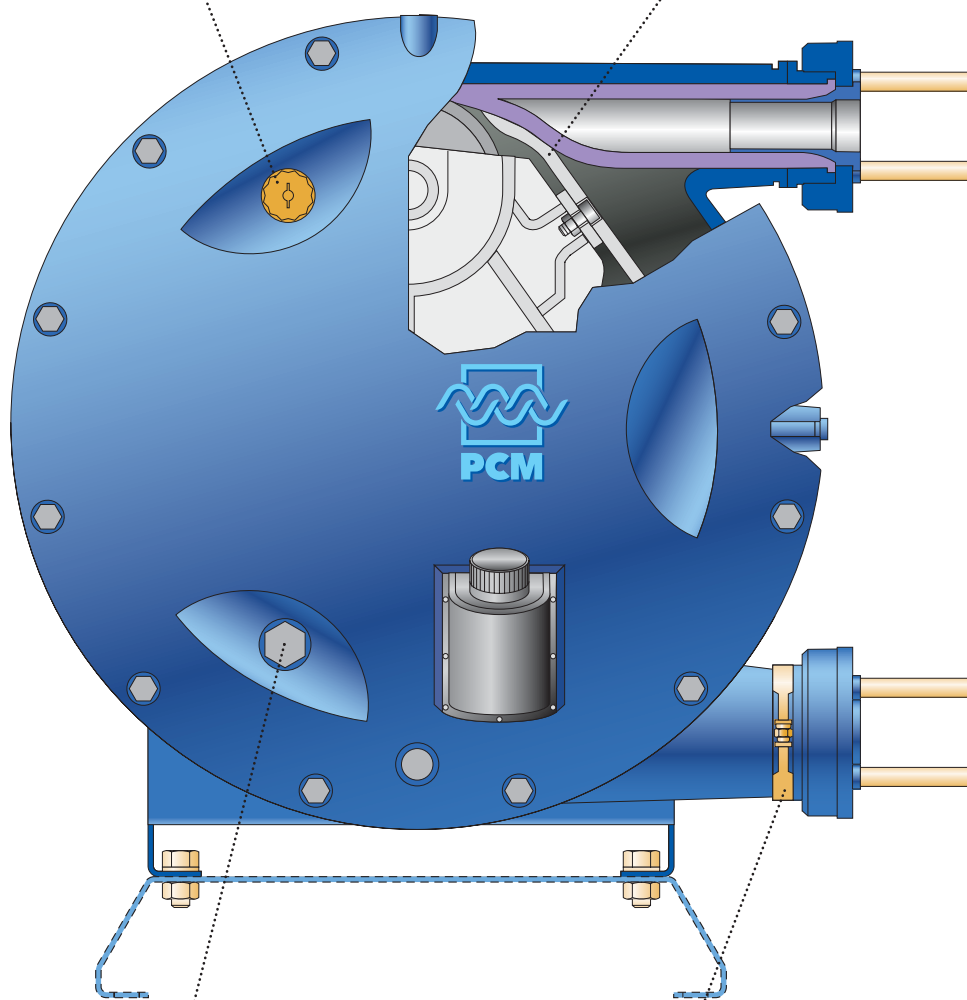
Technopolymère

- ▶ Organe de sécurité à la surpression dans le corps de la pompe.

Déflexeur en acier

Acier E 24

- ▶ Cette conception permet d'augmenter la surface d'écrasement du tube et par conséquent d'augmenter la durée de vie du tube.



Voyant niveau d'huile

Technopolymère

- ▶ A effet de loupe, il facilite la vérification du niveau d'huile.

Collier

Acier zingué ou inox

- ▶ De type Clamp, il permet une étanchéité parfaite tout en autorisant un démontage rapide.

Directives et normes applicables

Les pompes de la série DL sont fabriquées dans le cadre d'une organisation certifiée ISO 9001 et correspondent à la directive machine et à ses normes harmonisées CE et NF.



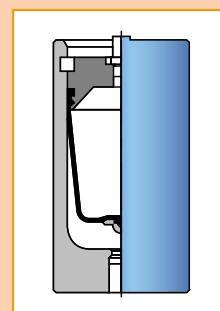
Équipement optionnel

Ballon Amortisseur de pulsation

Installé au refoulement de la pompe, il permet d'annuler les pulsations pendant le fonctionnement de la pompe ainsi que les coups de bélier au démarrage. Il facilite la pose de composants d'instrumentation et rallonge la durée de vie du tube.

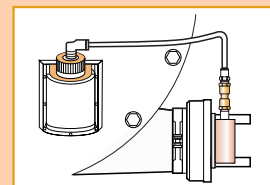
Par conséquent le ballon amortisseur de pulsations est considéré comme :

- Un accessoire de process.
- Un organe de sécurité.



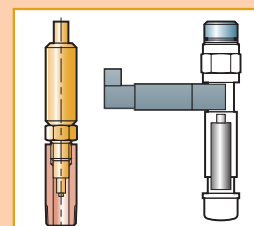
Mise sous vide

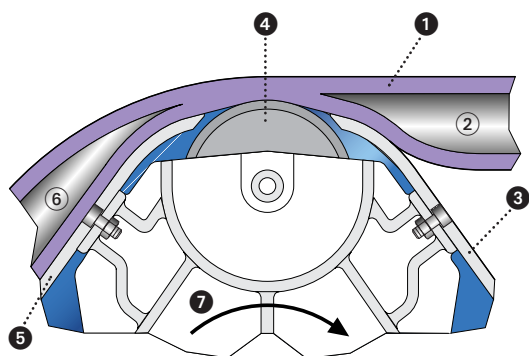
Disponible à partir de la DL 55 ce système favorise la reprise en forme de tube en permettant un retour à sa forme initiale après le passage des galets.



Détection de rupture de tube (DRT)

Les coupures et les fissures dans le tube provoquent des fuites de produit, qui mélangé avec l'huile de carter engendrent une élévation du niveau. Le DRT a pour vocation de signaler l'anomalie, qui peut être communiquée à distance par l'intermédiaire d'un contact sec.

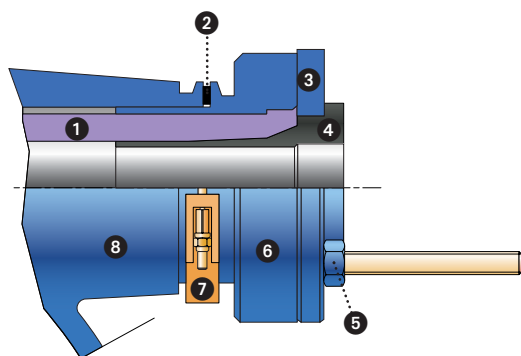




- 1 Tube
- 2 Chambre en pression
- 3 Déflexeur, forme de maintien à l'attaque
- 4 Galet
- 5 Déflexeur, forme de maintien du tube et mise en pression progressive de la chambre (6)
- 6 Chambre en dépression
- 7 Rotor

Configuration : l'ensemble rotor/galet/déflexeur

Les pompes PCM Delasco de la série DL sont dotées de déflexeurs en plus des galets. L'association de galets et de déflexeurs permet de cumuler plusieurs avantages : Le galet roule et n'abîme pas le tube, le déflexeur augmente la surface d'écrasement et permet une attaque plus progressive du galet sur le tube. Par rapport à une pompe péristaltique classique à débit et pression équivalents, l'alliance galet/déflexeur : augmente la durée de vie du tube, requiert une puissance installée et un volume d'huile plus faibles.



- 1 Tube
 - 2 Joint plat
 - 3 Bride
 - 4 Insert
 - 5 Élément de serrage
 - 6 Fourreau
 - 7 Collier type clamp
 - 8 Stator
- Version de base ● Disponible en option
▲ Sur demande

Raccords

La fixation du tube avec un collier clamp sur le connecteur :

Permet une meilleure étanchéité à la dépression.

Facilite le montage et le démontage. Le nombre de pièces permettant le raccordement ayant considérablement diminué, le temps de changement du tube a été réduit de près de 70 %.

Détail sur les raccords

	DL 12	DL 18	DL 25	DL 35	DL 45	DL 55
Annelé (1)	■	■	—	—	—	—
Fileté PP	■	■	●	●	●	●
Brides PN 20 (2)	—	▲	■	■	■	■
SMS en Inox 316L	—	●	●	●	●	●
DIN en Inox 316L	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Tri-Clamp en Inox 316L	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Bride PN 16 (3)	—	▲	●	●	●	●
Raccord rapide annelé PP (4)	●	●	●	●	●	●

Autres types sur consultations

(1) Raccords inox 316 L ou polypropylène.
(2) Insert inox 304 L ou polypropylène.

(3) Adaptateur inox 316 L ou polypropylène.
(4) Pression maxi 7 bars.

Nature des tubes disponibles pour l'ensemble des pompes

Température limite des Tubes.

TUBES	SERVICE CONTINU > 8 H/JOUR	SERVICE INTERMITTENT, SÉQUENCE DE 10 À 20 MN/HEURE	SERVICE OCCASIONNEL, POINTE DE TEMP. INSTANTANÉE
NR renforcé	5 à 40 °C	80 °C	90 °C
EPDM renforcé	5 à 80 °C	90 °C	100 °C
NBR renforcé	5 à 60 °C	80 °C	90 °C

Tubes

Tout passe par le tube en caoutchouc armé rectifié, il n'y a aucune pièce métallique au contact du produit. Le revêtement interne du tube exerce un rôle fondamental : il respecte la nature du produit pompé lors de son transport et offre une forte résistance aux produits abrasifs en raison notamment d'un débit de fuite faible voire nul. Le tube existe sous trois nuances : NR (Caoutchouc Naturel Renforcé), EPDM (Ethylène Propylène Diène Monomère) et NBR (Caoutchouc Butadiène - acrylonitrile).

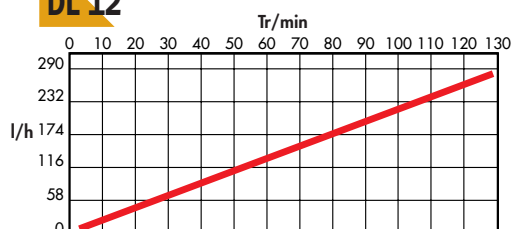
Performances

Débits

Série DL 12.18.25.35.45.55

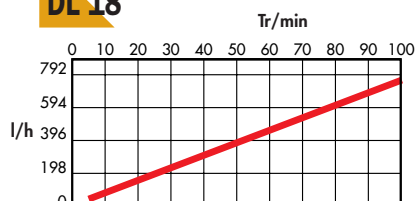
- Utilisation continue
- Utilisation intermittente
- Hors domaine d'utilisation

DL 12



PUISSANCE MOTEUR (kW)			
TYPE DL 12		Pression (bar)	
Débit (l/h)	Vitesse (Tr/min)	5	7.5
44	20	0.18	0.18
67	31	0.25	0.25
119	55	0.37	0.37
213	99	0.55	0.55
279	129	0.75	0.75
35 à 240	16 à 111	0.75	0.75

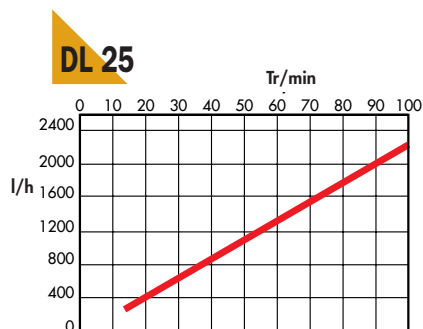
DL 18



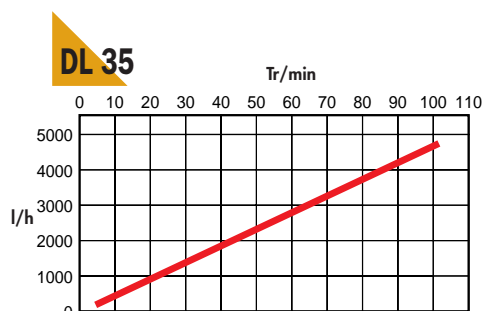
PUISSANCE MOTEUR (kW)			
TYPE DL 18		Pression (bar)	
Débit (l/h)	Vitesse (Tr/min)	5	7.5
86	11	0.18	0.18
124	16	0.25	0.25
156	21	0.25	0.25
305	40	0.55	0.55
441	58	0.75	0.75
533	70	1.1	1.1
756	100	1.5	1.5
113 à 738	15 à 105	1.5	1.5

Performances Débits (suite)

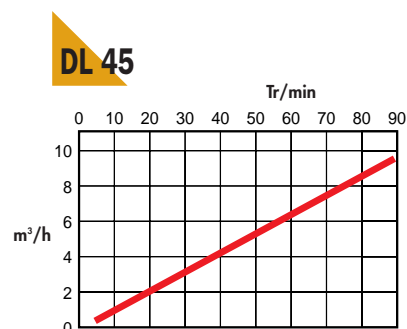
Série DL 12.18.25.35.45.55



PUISSANCE MOTEUR (kW)				
TYPE DL 25		Pression (bar)		
Débit (l/h)	Vitesse (Tr/min)	5	10	15
288	13	0.18	0.25	0.25
490	22	0.25	0.37	0.37
632	28	0.55	0.55	0.55
826	37	0.55	0.55	0.75
1177	52	0.75	0.75	0.75
1312	58	0.75	1.1	1.1
2250	100	1.5	1.5	2.2
180 à 1305	8 à 58	0.75	1.5	
292 à 2070	13 à 92	1.1	1.5	
338 à 2362	15 à 105	1.5	1.5	



PUISSANCE MOTEUR (kW)				
TYPE DL 35		Pression (bar)		
Débit (l/h)	Vitesse (Tr/min)	5	10	15
529	12	0.37	0.55	0.75
882	19	0.75	1.1	1.5
1494	32	1.1	1.5	2.2
1926	42	1.5	2.2	3
2367	52	2.2	3	4
3635	79	3	4	5.5
4688	102	4	5.5	7.5
506 à 3401	11 à 74	3	4	



PUISSANCE MOTEUR (kW)				
TYPE DL 45		Pression (bar)		
Débit (m³/h)	Vitesse (tr/min)	5	10	15
1.32	12	0.55	1.1	1.1
1.69	16	0.75	1.1	1.5
3.45	32	1.5	2.2	2.2
4.45	42	2.2	3	4
5.47	52	2.2	4	4
7.74	73	3	5.5	5.5
9.46	89	4	7.5	7.5
0.53 à 3.61	5 à 34	1.5	2.2	2.2
1.17 à 7.86	11 à 74	3	4	

1. - Quelques définitions relatives aux contacteurs

Certaines de ces définitions sont applicables aux sectionneurs

Altitude

L'affaiblissement de la densité de l'air avec l'altitude agit sur la tension disruptive de l'air, donc sur la tension assignée d'emploi du contacteur ainsi que sur son pouvoir réfrigérant, donc sur son courant assigné d'emploi (si la température ne baisse pas simultanément).

Aucun déclassement jusqu'à 3 000 m. Coefficients d'emploi à appliquer au-dessus de cette altitude pour la tension et le courant au niveau des pôles de puissance (courant alternatif) :

altitude	3 500 m	4 000 m	4 500 m	5 000 m
tension assignée d'emploi	0,90	0,80	0,70	0,60
courant assigné d'emploi	0,92	0,90	0,88	0,86



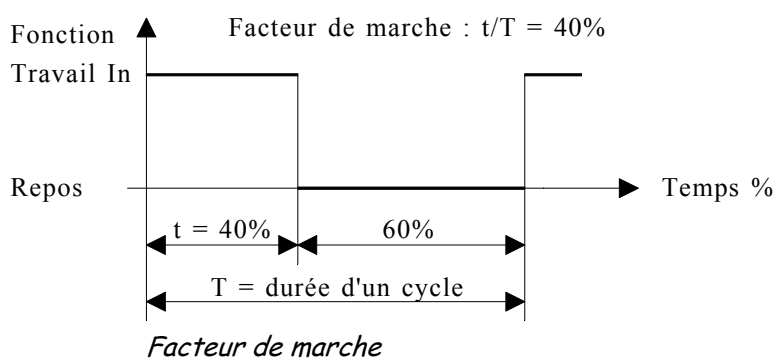
Courant assigné d'emploi (I_e)

Le courant assigné d'emploi d'un contacteur est le courant nominal maximal du récepteur que le contacteur peut établir, supporter et interrompre dans des conditions d'utilisation bien définies, sans échauffement excessif ni usure exagérée des contacts.

En service ininterrompu pour lequel les contacts sont fermés sans interruption pendant 8 heures au moins (circuits de distribution par exemple), ou en catégorie AC-1 (charges résistives), il peut être égal à I_{th} si la température de l'air ambiant ne dépasse pas 40°C.

Mais les contacteurs sont le plus souvent utilisés en service intermittent, notamment pour la commande des moteurs asynchrones à cage (catégorie d'emploi AC-3 et AC-4). Ce type de service est caractérisé par des cycles de manœuvres périodiques (1 cycle de manœuvre = 1 fermeture + 1 ouverture), le temps t de passage du courant étant une fraction T du cycle. Le rapport t/T est appelé facteur de marche. Dans ces conditions d'utilisation, l'échauffement des pôles ne dépend pas seulement du courant nominal du récepteur et du temps de passage de ce courant, mais aussi de la pointe de courant à la fermeture et de l'énergie d'arc à l'ouverture qui entraînent un échauffement supplémentaire. C'est la raison pour laquelle le courant d'emploi en service intermittent est différent de I_{th} , et est en général inférieur.

Le courant assigné d'emploi d'un contacteur est donc défini en fonction de la catégorie d'emploi et du service, ainsi que de la tension d'emploi, de la fréquence du réseau et de la température de l'air ambiant. Si le récepteur est un moteur, l'indication de I_e est le plus souvent remplacée par la puissance nominale du moteur en kW.



Tension assignée d'emploi (U_e)

Valeur de la tension qui, combinée avec un courant assigné d'emploi, détermine l'emploi du contacteur ou du démarreur, et à laquelle se rapportent les essais correspondants et la catégorie d'emploi. Pour les circuits triphasés, elle s'exprime par la tension entre phases. Sauf cas particuliers tel que court-circuiteur rotorique, la tension assignée d'emploi U_e est au plus égale à la tension assignée d'isolement U_i .



Tension assignée du circuit de commande (U_c)

Valeur assignée de la tension de commande sur laquelle sont basées les caractéristiques de fonctionnement. Dans le cas de tension alternative, elles sont données pour une forme d'onde pratiquement sinusoïdale (moins de 5 % de distorsion d'harmonique totale).



Tension assignée d'isolement (U_i)

La tension assignée d'isolement d'un appareil est la valeur de la tension qui sert à désigner cet isolement et à laquelle se rapportent les essais diélectriques, les lignes de fuite et les distances dans l'air. Les prescriptions n'étant pas identiques pour toutes les normes, la valeur retenue pour chacune d'elles peut être parfois différente.



Tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp})

Valeur de crête d'une tension de choc que le matériel est susceptible de supporter sans claquage.



Courant thermique conventionnel (I_{th})

Le courant thermique conventionnel d'un contacteur est déterminé par un essai d'échauffement d'une durée de 8 heures à une température ambiante de 40°C. Les raccordements sont réalisés avec des conducteurs en cuivre de section normalisée isolés au PVC.

La norme IEC 947 fixe l'élévation maximale de température des bornes à 65 K (au lieu de 70 K avec l'ancienne norme IEC 158). La température des bornes ne doit pas dépasser 40 + 65 = 105° C. L'élévation de température est exprimée en Kelvin (K).

Les échauffements internes ne sont pas définis par la norme. Il appartient au constructeur de les limiter à des valeurs compatibles avec les matériaux isolants utilisés.



Puissance assignée d'emploi (s'exprime en kW)

Puissance du moteur normalisé pour lequel le contacteur est prévu à la tension assignée d'emploi.



Courant temporaire admissible

C'est le courant que peut supporter un contacteur pendant un temps limite consécutif à un temps de repos sans atteindre un échauffement dangereux. Il ne doit en aucun cas être supérieur au pouvoir assigné de fermeture du contacteur.

La notion de courant temporaire admissible est importante dans le cas par exemple de la commande d'un moteur à démarrage long (inertie importante de la machine entraînée) en raison de la durée de la pointe de démarrage.



Pouvoir assigné de fermeture (PF) (1)

Deux conducteurs parallèles parcourus par des courants de sens opposés sont le siège d'efforts électrodynamiques qui tendent à les éloigner l'un de l'autre. Ceci se traduit au niveau d'un pôle de contacteur par un effet de répulsion sur le contact mobile dû à l'effet de boucle et à la striction des lignes de courant dans la zone de contact. L'effort de répulsion est proportionnel à I^2 et s'oppose à l'effort de compression. Il limite par conséquent la capacité de commutation des contacteurs car, si la valeur du courant est trop importante, en particulier pendant les régimes transitoires à la mise sous tension des récepteurs, il peut provoquer une ouverture non commandée des contacts avec fusion du métal par l'arc électrique, et soudure des contacts qui se referment quand le courant diminue. Le pouvoir assigné de fermeture est exprimé par la valeur efficace du courant qu'un contacteur peut établir sans usure exagérée ni soudure des contacts. Il est indépendant de la tension assignée d'emploi.

Il faut noter l'influence de la tension d'alimentation de l'électroaimant sur le pouvoir de fermeture. Cette tension conditionne la vitesse, donc l'énergie cinétique des masses en mouvement, et par voie de conséquence le temps nécessaire à l'établissement de la pression de contact à partir du moment de l'impact. Selon les normes, le pouvoir assigné de fermeture doit être garanti pour une tension de commande comprise entre 0,85 et 1,1 Un.

Le pouvoir assigné de fermeture est une des caractéristiques les plus importantes des contacteurs car il représente à la fois :

- la limite de courant à ne pas dépasser sous peine de s'exposer à des défaillances graves ;
- la valeur à partir de laquelle sont définis les courants maximaux d'emploi en catégorie AC-3 et AC-4 ;
- la base de choix d'un contacteur pour des applications telles que la commande de circuits d'éclairage, de primaires de transformateurs, ... dans lesquelles les courants transitoires à la mise sous tension représentent une contrainte importante par rapport aux courants en régime établi.



Pouvoir assigné de coupure (PC) (1)

À l'ouverture en charge d'un contacteur, un arc électrique prend naissance dans chaque pôle entre les contacts fixe et mobile. Cet arc est la cause principale d'usure des contacts car en raison de sa température élevée, il provoque la fusion et la volatilisaison d'une partie du métal. Les dispositifs de soufflage dont sont munis les pôles assurent une extinction rapide transitoire à la mise sous tension du récepteur (pointe de démarrage d'un moteur par exemple). Mais si le courant coupé est trop important, ou si la tension d'emploi est trop élevée, l'extinction de l'arc devient difficile, voire impossible (durée d'arc excessive, flammes à l'extérieur des boîtiers de soufflage, réallumages, arc maintenu), et le contacteur peut subir des dommages allant jusqu'à sa destruction complète.

Le pouvoir assigné de coupure est exprimé par la valeur efficace du courant que le contacteur peut interrompre sous une tension d'emploi donnée, sans émission excessive de flammes vers l'extérieur des boîtiers d'arc, sans arc permanent, sans amorçage entre phases ou entre phase et masse. Il diminue si la tension d'emploi augmente.



(1) En courant alternatif, le pouvoir assigné de coupure et le pouvoir assigné de fermeture s'expriment par la valeur efficace de la composante symétrique du courant de court-circuit. Compte tenu de l'asymétrie maximale pouvant exister dans le circuit, les contacts supportent donc un courant asymétrique de crête environ deux fois supérieur.



Impédance des pôles

L'impédance d'un pôle est la somme des impédances des différents éléments constitutifs qui caractérisent le circuit, de la borne d'entrée à la borne de sortie.

L'impédance se décompose en une partie résistive (R) et une partie inductive ($X = L \cdot \omega$). L'impédance totale est donc fonction de la fréquence et est exprimée pour 50 Hz. Cette valeur moyenne est donnée pour le pôle à son courant assigné d'emploi.



Durabilité mécanique

En ce qui concerne sa résistance à l'usure mécanique, un matériel est caractérisé par le nombre, indiqué dans la norme de matériel correspondante, de cycles de manœuvres à vide (c'est à dire sans courant aux contacts principaux) qu'il est susceptible d'effectuer avant qu'il ne devienne nécessaire de procéder à la révision ou au remplacement de pièces mécaniques ; cependant, un entretien normal selon les instructions du constructeur peut être admis pour les matériels conçus pour être entretenus.

Chaque cycle de manœuvres consiste en une manœuvre de fermeture suivie d'une manœuvre d'ouverture.



Durabilité électrique

En ce qui concerne sa résistance à l'usure électrique, un matériel est caractérisé par le nombre de cycles de manœuvres en charge, dans les conditions de service indiquées dans la norme correspondante, qu'il est capable d'effectuer sans réparation ni remplacement de pièces.



2. - Définitions relatives aux dispositifs de commande et de protection

Norme C 15-100

Interrupteur (mécanique)

Appareil mécanique de connexion capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans les conditions normales du circuit, y compris éventuellement les conditions spécifiées de surcharge en service, ainsi que de supporter pendant une durée spécifiée des courants dans des conditions anormales spécifiées du circuit telles que celles du court-circuit.

Note. - Un interrupteur peut être capable d'établir des courants de court-circuit mais n'est pas capable de les couper.



Coupe-circuit à fusibles (fusible)

Appareil dont la fonction est d'ouvrir, par la fusion d'un ou de plusieurs de ses éléments conçus et calibrés à cet effet, le circuit dans lequel il est inséré en coupant le courant lorsque celui-ci dépasse pendant un certain temps suffisant une valeur donnée. Le fusible comprend toutes les parties qui constituent l'appareil complet.

Commentaires. - Le coupe-circuit à fusibles comprend toutes les parties qui forment l'ensemble de l'appareil, notamment base et élément de remplacement.



Disjoncteur

Appareil mécanique de connexion capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans les conditions normales du circuit, ainsi que d'établir, de supporter pendant une durée spécifiée et d'interrompre des courants dans des conditions anormales spécifiées du circuit telles que celles du court-circuit.

Commentaires. - Un disjoncteur est généralement prévu pour fonctionner peu fréquemment quoique certains types soient capables de manœuvres fréquentes.



Contacteur (mécanique)

Appareil mécanique de connexion ayant une seule position de repos, commandé autrement qu'à la main, capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans les conditions normales du circuit, y compris les conditions de surcharge en service.

Note. - Les contacteurs peuvent être désignés suivant la façon dont est fourni l'effort nécessaire à la fermeture des contacts principaux.

Commentaires. - Un contacteur est généralement prévu pour fonctionner fréquemment.

Certains contacteurs peuvent aussi être capables d'établir et d'interrompre des courants de court-circuit.

La position de repos d'un contacteur correspond à l'ouverture des contacts principaux.

Un discontacteur est une combinaison en un seul appareil, réalisée par le constructeur ou selon ses instructions, d'un contacteur et d'un relais de protection, destinée à provoquer l'ouverture automatique du contacteur dans des conditions prédéterminées.

Exemple : un discontacteur, constitué d'un contacteur et d'un relais de protection contre les surcharges, réalise un démarreur direct de moteur.



Dispositif à courant différentiel-résiduel
(en abrégé « dispositif différentiel »)

Appareil mécanique ou association d'appareils destinés à provoquer l'ouverture des contacts quand le courant différentiel atteint, dans des conditions spécifiées, une valeur donnée.

Commentaires. - Les dispositifs différentiels peuvent être des interrupteurs différentiels ou des disjoncteurs différentiels suivant qu'ils correspondent à la définition d'un interrupteur ou d'un disjoncteur.

Un dispositif différentiel peut être une combinaison de divers éléments séparés conçus pour détecter et mesurer le courant différentiel et pour établir ou interrompre le courant.



3. - Informations complémentaires sur les disjoncteurs (Schneider)

Distance d'isolement entre contacts, appareils en position ouvert

type d'appareil	NS100 à NS250	NS400 à NS630	C800 à C1250	CM1250 à CM3200	Masterpact 08 à 63
d (mm)	$15 \pm 1 \times 2$	$20 \pm 1 \times 2$	28 ± 1	34	35 ± 2

