

# BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

## ELECTROTECHNIQUE

SESSION 2012

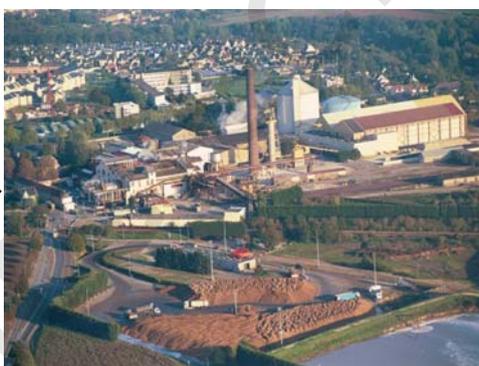
EPREUVE E4.2

### AUGMENTATION DE LA PRODUCTIVITE D'UNE SUCRERIE

PRESENTATION ET DOSSIER TECHNIQUE



*Matière première*



*Site de production*



*Produit fini*

#### Sommaire :

Présentation générale	page 2
La campagne de production	page 2
Processus d'extraction du sucre	page 2
La cogénération	page 3
Centrifugation	page 4
Enjeu et problématique	page 5
Cycle de fonctionnement d'une centrifugeuse	page 6

## Présentation générale

La sucrerie de Pithiviers-Le-Vieil qui fait partie des coopératives Cristal Union est l'une des plus anciennes sucreries françaises. Sa production n'a jamais cessé d'augmenter pour atteindre aujourd'hui 125 000 tonnes de sucre par an.

La sucrerie extrait le sucre des betteraves produites localement. Une fois le produit fini, sous forme de sucre blanc cristallisé, celui-ci est stocké sur place en vrac puis commercialisé et expédié à l'industrie agroalimentaire.

## Campagne de production

L'activité de production de la sucrerie est très saisonnière. Elle commence dès la récolte des betteraves (octobre) et ne dure en moyenne que 70 jours en traitant environ 10 000 tonnes de betteraves par jour.

Face à une progression constante des volumes à traiter, l'objectif de la sucrerie est de passer à 12 000 tonnes de betteraves par jour.

Cette activité très ponctuelle, liée à la durée de conservation de la matière première, nécessite un fonctionnement continu 24h / 24h et un objectif « zéro panne » pendant cette période.

## Processus d'extraction du sucre

Après réception des betteraves, il faut les nettoyer, les couper pour en extraire le jus. Il faut ensuite réduire le jus par évaporation afin de le concentrer pour qu'il cristallise. Les cristaux de sucre seront enfin essorés par centrifugation.

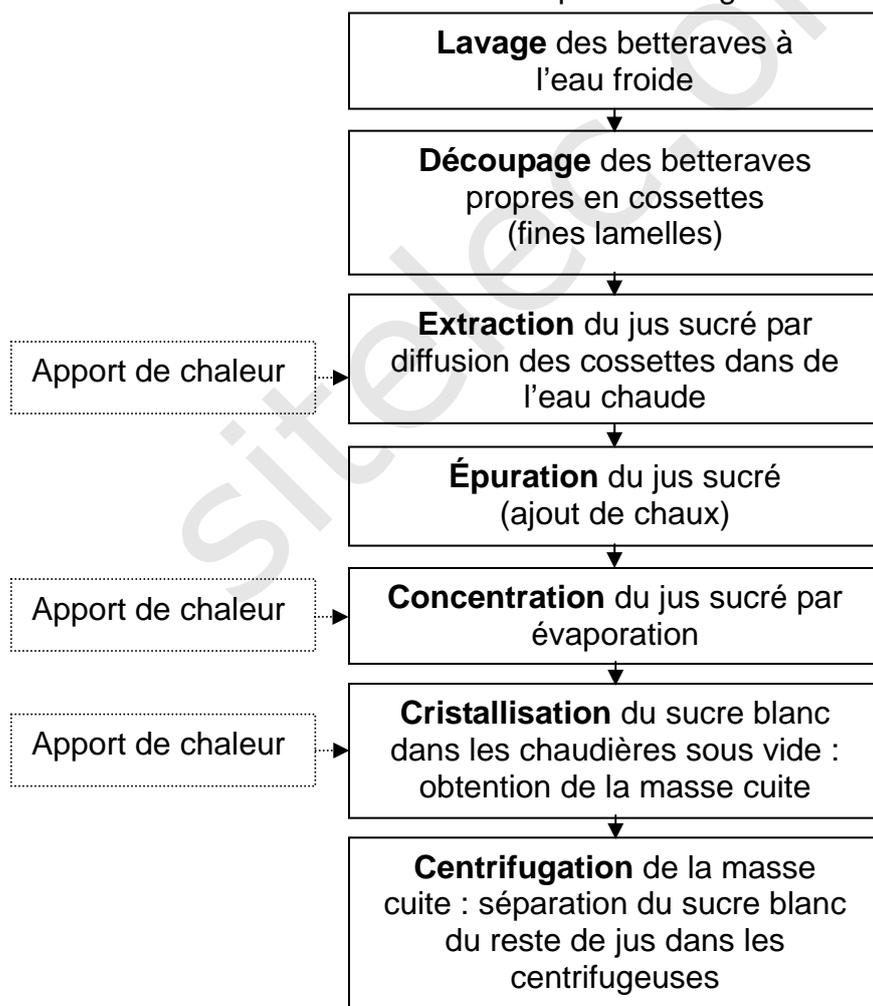


Figure 1

La figure 1 résume les différentes étapes de la production qui, pour plusieurs d'entre elles, nécessitent un important apport de chaleur.

## Cogénération

La sucrerie profite de son installation de production de vapeur d'eau nécessaire au processus de fabrication, pour produire sa propre énergie électrique. Cette double utilisation de la vapeur d'eau s'appelle « cogénération » et permet de produire 90% de l'électricité du site. Le reste est acheté à un fournisseur d'électricité local.

D'un point de vue économique, cela permet de limiter le montant de la facture énergétique.

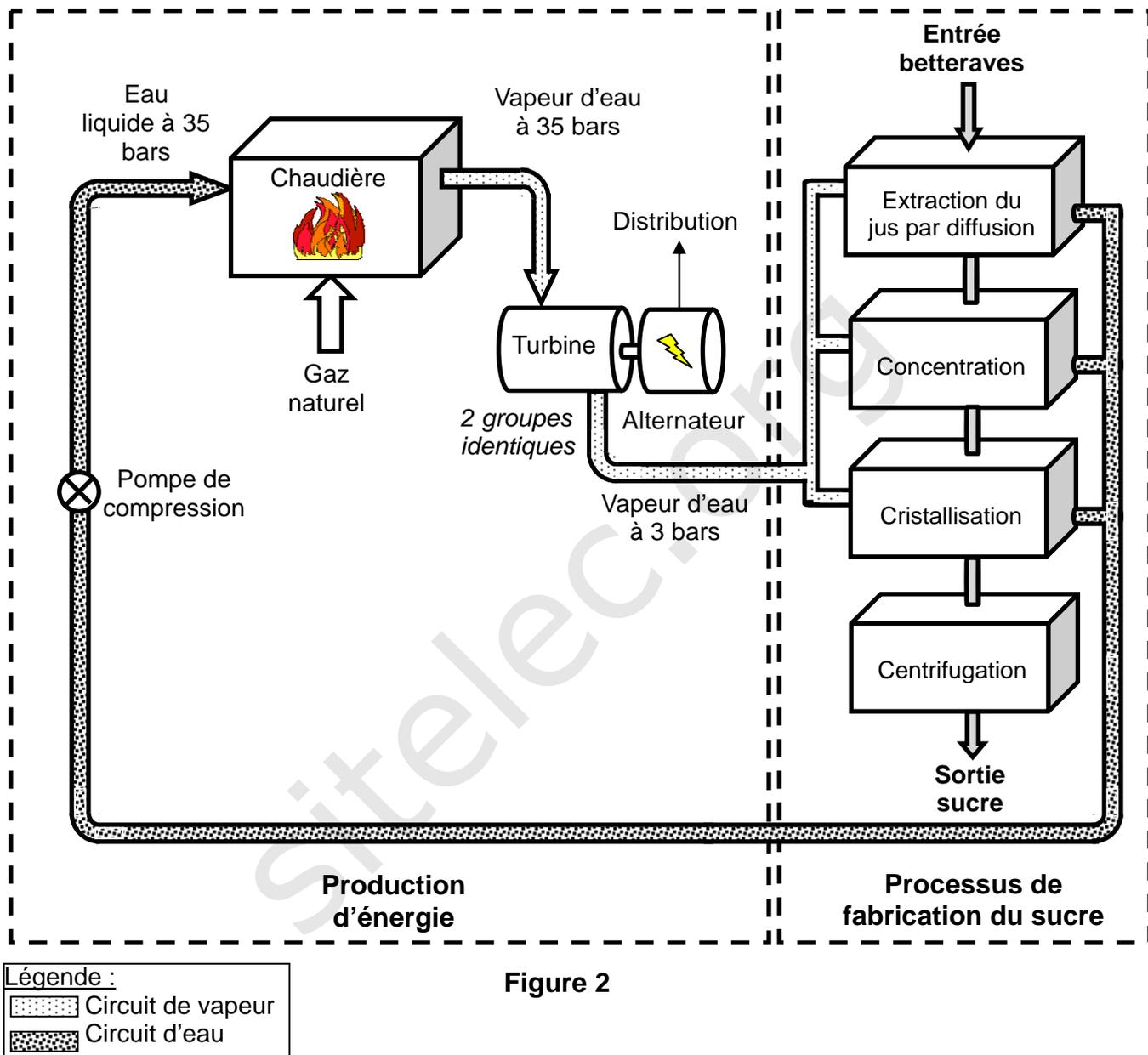


Figure 2

Une chaudière alimentée en eau (figure 2) permet de générer de la vapeur d'eau avec une pression de 35 bars à partir de la combustion de gaz naturel.

Cette vapeur entraîne deux groupes turbo-alternateurs identiques (turbines + alternateurs) qui assurent la production d'énergie électrique.

En sortie de turbine, la vapeur détendue à 3 bars est distribuée pour alimenter le processus de production.

Il est ainsi possible de répondre au double défi de l'entreprise en matière d'énergie :

- assurer l'essentiel de la production d'énergie électrique nécessaire à l'alimentation du parc des moteurs installés à toutes les étapes de la production ;
- assurer l'apport de chaleur (énergie thermique) pour le processus de fabrication du sucre grâce à l'utilisation de la vapeur d'eau récupérée en sortie de turbine.

### Centrifugation

Pour produire du sucre cristallisé, il faut extraire les cristaux d'un sirop concentré (appelé « *masse cuite* ») par centrifugation. La masse cuite est placée dans un malaxeur tampon qui la distribue ensuite dans six centrifugeuses. Un décalage de fonctionnement entre chacune d'elles assure un flux de production constant.

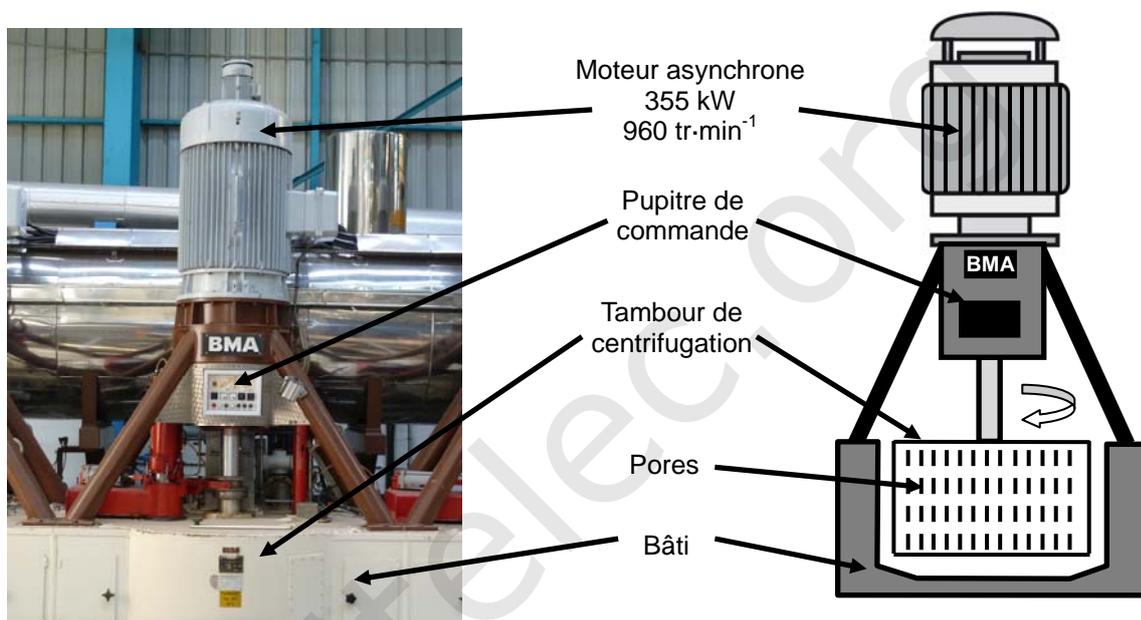


Figure 3

Un moteur asynchrone commandé en vitesse variable permet de mettre en rotation le tambour de centrifugation. Le sucre cristallisé reste alors dans le tambour, tandis que le jus s'échappe par les pores.

## **Enjeu et problématique**

La quantité de betteraves traitée est en progression constante. Afin de ne pas augmenter la durée de la campagne pour des raisons économiques, il y a nécessité d'augmenter la productivité de l'usine.

Or, celle-ci est limitée par la dernière phase de fabrication : la centrifugation.

Actuellement, l'entraînement de la centrifugeuse est réalisé par un ensemble moteur-variateur de technologie ancienne, dont la maintenance devient difficile à assurer.

**L'enjeu pour l'entreprise est donc d'augmenter la productivité afin de passer de 10 000 à 12 000 tonnes de betteraves traitées par jour tout en maintenant une parfaite continuité de service.**

La solution technique préconisée par le bureau d'études consiste à changer la motorisation des centrifugeuses. Ce nouvel équipement doit intégrer les fonctions liées à la sécurité et assurer la communication vers la supervision.

***Problématique : comment installer les matériels définis pour la nouvelle moto-variation des centrifugeuses ?***

L'étude traitera les points suivants :

- partie 1 : comment choisir le matériel nécessaire à la mise en œuvre de la moto-variation des centrifugeuses ?
- partie 2 : comment raccorder, régler et sécuriser les centrifugeuses ?
- partie 3 : comment paramétrer la communication ?
- partie 4 : quel sera l'intérêt économique pour l'entreprise ?

## Cycle de fonctionnement d'une centrifugeuse

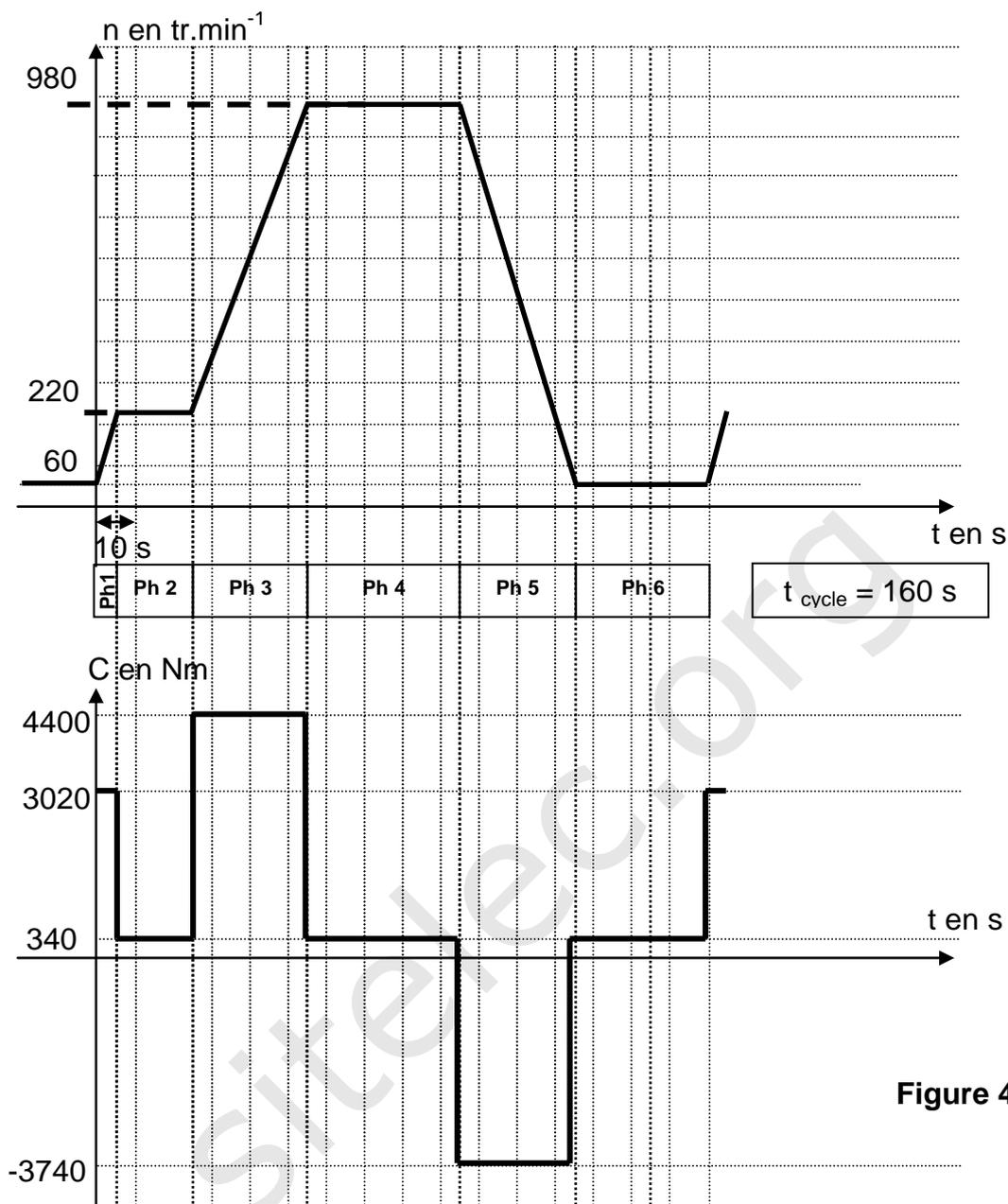


Figure 4

**Phase 1** : accélération constante pour atteindre  $220 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$  ; durée 5 s.

**Phase 2** : vitesse constante lors du chargement de la masse cuite par la partie supérieure du tambour ; durée 20 s.

**Phase 3** : accélération constante pour atteindre  $980 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$  ; durée 30 s.

**Phase 4** : vitesse constante pour la centrifugation ; durée 40 s.

**Phase 5** : décélération constante pour atteindre  $60 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$  ; durée 30 s.

**Phase 6** : vitesse constante pour le déchargement du sucre blanc cristallisé ; durée 35 s.

# BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

## ELECTROTECHNIQUE

SESSION 2012

EPREUVE E4.2

### AUGMENTATION DE LA PRODUCTIVITE D'UNE SUCRERIE

#### DOSSIER QUESTIONNEMENT

Le questionnement comporte 4 parties :

- **Partie 1** : comment choisir le matériel nécessaire à la mise en œuvre de la moto-variation des centrifugeuses ?
- **Partie 2** : comment raccorder, régler et sécuriser les centrifugeuses ?
- **Partie 3** : comment paramétrer la communication ?
- **Partie 4** : quel sera l'intérêt économique pour l'entreprise ?

Ces 4 parties sont indépendantes.

Il est impératif de lire au préalable la présentation générale du dossier technique.

*Calculatrice à fonctionnement autonome autorisée conformément à la circulaire n°99-186 du 16/11/99. L'usage de tout autre matériel ou document est interdit.*

## Partie 1 : Choix du matériel nécessaire à la mise en œuvre de la moto-variation des centrifugeuses

Documents nécessaires pour cette partie :

-  Dossier technique page 6
-  Dossier ressources pages 2 à 11

*En 2010, la sucrerie a traité 10 000 tonnes de betteraves par jour. Les exploitants du site souhaitent améliorer la productivité en passant à 12 000 tonnes par jour.*

*Les motorisations qui équipent les centrifugeuses limitent le nombre de cycles entre 17 et 18 par heure. Le constructeur précise que le tambour permet d'aller jusqu'à 22,5 cycles par heure.*

*De plus, leur motorisation devient vétuste et source de panne, ce qui n'est pas tolérable lors de la campagne de production.*

*On change donc les moto-variateurs pour exploiter le tambour à 100 % de sa capacité.*

*Dans cette partie, nous allons choisir le matériel nécessaire à la mise en œuvre de la moto-variation des centrifugeuses.*

*Le bureau d'étude impose d'utiliser un moteur ayant une vitesse de synchronisme de  $750 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$  et de puissance 315 kW à 50 Hz. La tension d'alimentation est 400 V et le montage sera vertical avec une bride et un capot de protection.*

- 1.1 A l'aide de la documentation constructeur (dossier ressources page 2), déterminer la référence de la forme de construction du moteur ainsi que le code de la 12<sup>ème</sup> position de la référence.
- 1.2 Donner la référence complète du moteur (dossier ressources page 3).
- 1.3 Vérifier, à l'aide de la documentation constructeur du moteur (dossier ressources page 4), que ce dernier puisse atteindre la vitesse maximum du cycle.

*Le variateur de vitesse associé doit commander le moteur à une vitesse supérieure à sa vitesse de synchronisme (vitesse maximale du cycle :  $980 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$ ). Dans ces conditions, on considère que la vitesse du moteur est proportionnelle à la fréquence de sa tension d'alimentation.*

- 1.4 Calculer la fréquence  $f_{\text{max}}$  de la tension d'alimentation fournie par le variateur au moteur afin d'atteindre la vitesse maximale du cycle. Donner ensuite le rapport  $f_{\text{max}}/f_{\text{nominale}}$ .
- 1.5 A l'aide du document page 4, donner le rapport  $\frac{C}{C_n}$ , puis la valeur du couple limite thermique à cette vitesse.

Le calcul du couple thermique équivalent ( $C_{THeq}$ ) se fait de la manière suivante :

$$C_{THeq} = \sqrt{\frac{1}{T} \times (C_1^2 \times t_1 + C_2^2 \times t_2 + \dots + C_n^2 \times t_n)}$$

Avec  $T$  = durée totale du cycle en s

$t_1, t_2, \dots, t_n$  : durée en seconde au cours de laquelle le couple  $C_1, C_2, \dots, C_n$  est appliqué.

- 1.6 Calculer le couple thermique équivalent sur un cycle de fonctionnement.
- 1.7 Comparer les caractéristiques dynamiques du processus aux grandeurs couple – vitesse du moteur.
- 1.8 Le moteur retenu dispose d'une ventilation séparée. Justifier ce choix.
- 1.9 Donner la référence du variateur à associer au moteur de la centrifugeuse (dossier ressources page 5).

*Pour faciliter la pose du câble du variateur au moteur, le client souhaite passer deux câbles par phase.*

- 1.10 A l'aide du dossier ressources pages 6 et 7, déterminer la section du câble de liaison moteur – variateur en prenant un courant nominal de 580 A et les conditions d'utilisation suivantes :
  - un seul circuit,
  - simple couche sur échelles de câbles,
  - température ambiante de 20°C,
  - isolant PVC,
  - câble monoconducteur,
  - neutre non distribué,
  - câble blindé avec âme en cuivre.
- 1.11 A l'aide du dossier ressources page 8, donner le numéro d'article du câble.

*Le variateur n'est pas équipé d'un interrupteur principal (option L26). Le constructeur préconise une protection par des fusibles.*

- 1.12 Choisir la référence des fusibles (dossier ressources page 9).

*On souhaite associer au variateur les options :*

- d'arrêt urgence permettant d'assurer un arrêt contrôlé sous 24 VCC,
- de récupération d'une information de protection du moteur par thermistances permettant de générer une alarme,
- de récupération de l'image de la vitesse réelle du moteur,
- des fonctions de sécurité "Safe Torque Off" et "Safe Stop 1".

- 1.13 Donner la référence complète du variateur avec ses options (dossier ressources page 10).

*L'opérateur doit pouvoir lire la vitesse réelle de la centrifugeuse sur le pupitre. Cette information est acquise par une dynamo tachymétrique reliée au variateur de vitesse. Ce dernier dispose d'une sortie analogique qui retranscrit cette information pour l'afficheur en un signal analogique 0 – 10 V.*

- 1.14 A l'aide du dossier ressources page 11, donner la référence de l'afficheur à installer.

## Partie 2 : Mise en œuvre de la motorisation des centrifugeuses

Documents nécessaires pour cette partie :

-  Dossier technique page 6
-  Dossier ressources pages 12 à 15
-  Documents réponses page 2 à 5

Dans cette partie, nous allons étudier la mise en œuvre de la motorisation des centrifugeuses (schémas et configuration du variateur).

Cahier des charges du câblage du variateur :

- alimentation triphasée 400 V,
- la mise en énergie sera réalisée par un interrupteur sectionneur porte-fusibles repéré Q12.

Le pilotage du variateur est réalisé en mode automatique par un automate. Les consignes de vitesse (60, 220 et 980 tr·min<sup>-1</sup>) sont configurées dans le variateur. L'automate pilote ces consignes par des ordres en TOR. En mode manuel la vitesse est réglée depuis le pupitre en façade de la centrifugeuse à l'aide d'un potentiomètre. Une dynamo tachymétrique donne l'information de la vitesse réelle du moteur.

Le variateur dispose d'entrées sorties TOR paramétrables sur lesquelles seront raccordées :

Description	Mnémoniques
BP Marche	DI 0
BP Arrêt	DI 1
Commutateur Auto / Manu	DI 2 / DI 3
Ordre de consigne fixe 1 (60 tr/min)	DI 4
Ordre de consigne fixe 2 (220 tr/min)	DI 5
Ordre de consigne fixe 3 (980 tr/min)	DI 6
Information du relais de sécurité K82	DI7
Voyant Variateur prêt au fonctionnement	DO 8
Voyant Marche (fonctionnement libéré)	DO 9
Voyant Défaut actif	DO 10

Le variateur dispose d'entrées sorties analogiques paramétrables sur lesquelles seront raccordées :

Description	Mnémoniques
Consigne vitesse manuelle par potentiomètre	AI 0
Retour vitesse par dynamo tachymétrique (capteur linéaire)	AI 1
Affichage vitesse (0-10 V)	AO 0
Affichage courant moteur (0-10V)	AO 1
Sonde de température du moteur	Temp+ / Temp-

## 2.1. SCHEMA DE CABLAGE

*Pour les questions 2.1.1 et 2.1.2, compléter les documents réponses pages 2, 3 et 4.*

2.1.1. Réaliser le schéma de puissance sachant que la mise sous tension du variateur est réalisée par le contacteur KM76.

2.1.2. A l'aide du dossier ressources page 12, réaliser le schéma de commande en fonction des affectations des entrées et des sorties.

## 2.2. PARAMETRAGE DU VARIATEUR

*Pour les questions 2.2.1 à 2.2.4, compléter le document réponses page 5.*

2.2.1. A l'aide des caractéristiques du moteur de référence 1PQ8 357-8PB44 (document ressources page 3) et du dossier ressources page 13, donner le réglage des paramètres p 0304 à p 0311.

2.2.2. Grâce au cycle de fonctionnement du dossier technique figure 4, donner la valeur du paramètre p 1082 fixant la vitesse maximale du moteur.

2.2.3. A l'aide du dossier ressources page 13, donner la valeur des paramètres de consigne fixe de vitesse (p 1001, 1002, 1003)

*Les rampes d'accélération et de décélération du cycle de centrifugation (phases 3 et 5) sont gérées par le variateur.*

2.2.4. A l'aide du dossier ressources pages 13 et 14, donner la valeur des paramètres des temps d'accélération et de décélération en détaillant les calculs.

## 2.3. GESTION DE LA SECURISATION

*Documents nécessaires pour cette partie :*

 Dossier ressources pages 14 et 15

 Document réponses page 6

*Dans cette partie, nous allons étudier la mise en place de la sécurisation et de la communication de la centrifugeuse.*

*Un capteur de balourd détecte les vibrations du tambour pour protéger la machine et les personnes si la masse cuite n'est pas répartie de manière uniforme (phénomène assez rare). Si aucun système de contrôle n'est mis en place une casse mécanique sérieuse se produirait et pourrait occasionner des lésions graves sur le personnel.*

*Un arrêt d'urgence placé sur le pupitre de commande de la centrifugeuse l'arrêtera en cas de danger.*

*Le variateur qui a été choisi, dispose en option d'une carte relais de sécurité K82 pouvant gérer les arrêts d'urgence.*

- 2.3.1. En fonction du cahier des charges et à l'aide du dossier ressources page 14, faire l'analyse du risque en précisant l'indice de :
- la gravité de la liaison S,
  - la fréquence et durée de l'exposition aux risques F,
  - la possibilité P d'éviter le risque.
- 2.3.2. Définir la catégorie requise pour le relais de sécurité.
- 2.3.3. Choisir la fonction d'arrêt à utiliser sur le module de sécurité K82.
- 2.3.4. A l'aide du cahier des charges et du dossier ressources page 15, compléter sur le document réponse page 6, le schéma de câblage du relais de sécurité en intégrant un voyant signalant le défaut.

Sitelec.org

### Partie 3 : Mise en place de la communication

Documents nécessaires pour cette partie :

-  Dossier ressources pages 16 et 17
-  Document réponses page 7

L'usine dispose d'un poste de supervision qui contrôle le fonctionnement des différentes étapes de la fabrication du sucre. Les six centrifugeuses communiquent via leur variateur par une liaison de type Ethernet avec le logiciel superviseur (câble 4 paires de catégorie 5e prévu pour zones à fortes perturbations électromagnétiques).

Les variateurs des six centrifugeuses sont installés dans la même salle des machines distante de 300 m du poste de supervision. Le support utilisé pour cette liaison est un câble de deux fibres optiques (connecteurs collés) avec une protection renforcée contre les rongeurs.

- 3.1. A l'aide du dossier ressources page 16, donner la référence du commutateur (switch) à commander pour réaliser la liaison Ethernet entre les différents équipements. Justifier votre choix en précisant le type et le nombre de ports nécessaires.
- 3.2. Donner la référence des câbles réseau à commander (dossier ressources page 17).

L'automate et le PC de supervision ont le paramétrage suivant :

	Adresse IP	Masque de sous réseau
Automate	192.168.11.2	255.255.255.0
PC de supervision	192.168.11.100	255.255.255.0

- 3.3. Définir les paramètres de la communication Ethernet (adresse IP et masque) pour assurer la communication entre les variateurs, l'automate et le PC de supervision. Compléter le document réponse page 7.

## Partie 4 : Etude économique de la solution

Document nécessaire pour cette partie :

 Document réponse page 7

La nouvelle motorisation des centrifugeuses permettra :

- de traiter 12 000 tonnes de betteraves par jour au lieu de 10 000 tonnes,
- d'économiser de l'énergie électrique grâce à un variateur plus performant et un moteur moins puissant,
- de fiabiliser l'installation avec du nouveau matériel.

Dans cette partie, nous allons déterminer l'intérêt pour l'entreprise de l'investissement des nouvelles motorisations.

### 4.1. CALCUL DE L'INVESTISSEMENT

Le devis pour la fourniture et l'installation de la nouvelle motorisation d'une centrifugeuse est donné ci-dessous :

Désignation	Unité	Prix € HT
Moteur 315 kW		39 172
Variateur réversible S150		52 826
Câble blindé	ml	66,58
Fournitures diverses		2 000
Pose et mise en service du variateur seul	Forfait	5 000

La distance entre le moteur et le variateur est de 50 m.

Les temps d'installation et de raccordement sont estimés à 200 heures.

4.1.1. Calculer le coût du matériel nécessaire pour chaque centrifugeuse en complétant le document réponse.

4.1.2. Calculer le coût de la main d'œuvre nécessaire à l'installation et au raccordement, en prenant un taux horaire de 29 € par heure HT. Compléter le document réponse.

4.1.3. Donner le coût total HT de l'installation pour une centrifugeuse. Compléter le document réponse.

## 4.2. CALCUL DU GAIN ESTIMÉ

*Compte tenu de la nouvelle technologie des matériels retenus, le bureau d'études a estimé que la nouvelle installation permettrait un gain sur la puissance consommée de 40 %.*

*Actuellement, l'ensemble des six centrifugeuses absorbe en moyenne une puissance de 1200 kW. Elles fonctionnent 24 h sur 24 lors de la campagne de production (70 jours). Le coût d'achat de l'énergie électrique est de  $0,05 \text{ €} \cdot (\text{kWh})^{-1}$ .*

4.2.1. Calculer la puissance économisée pour l'ensemble des centrifugeuses.

4.2.2. Calculer l'énergie électrique économisée sur l'ensemble de la campagne de production.

4.2.3. Calculer l'économie envisagée sur la facture d'énergie électrique.

## 4.3. BILAN

*Le matériel actuel est vétuste (20 ans), rend la maintenance difficile et affecte la continuité de service de la sucrerie. La nouvelle motorisation fiabilisera la production et permettra des économies d'énergies.*

4.3.1. Calculer le temps de retour sur investissement théorique en tenant compte du coût total de l'installation des six centrifugeuses et des économies envisagées sur la consommation électrique.

4.3.2. Justifier alors la rénovation des six centrifugeuses pour la sucrerie.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR  
ELECTROTECHNIQUE**

SESSION 2012

EPREUVE E4.2

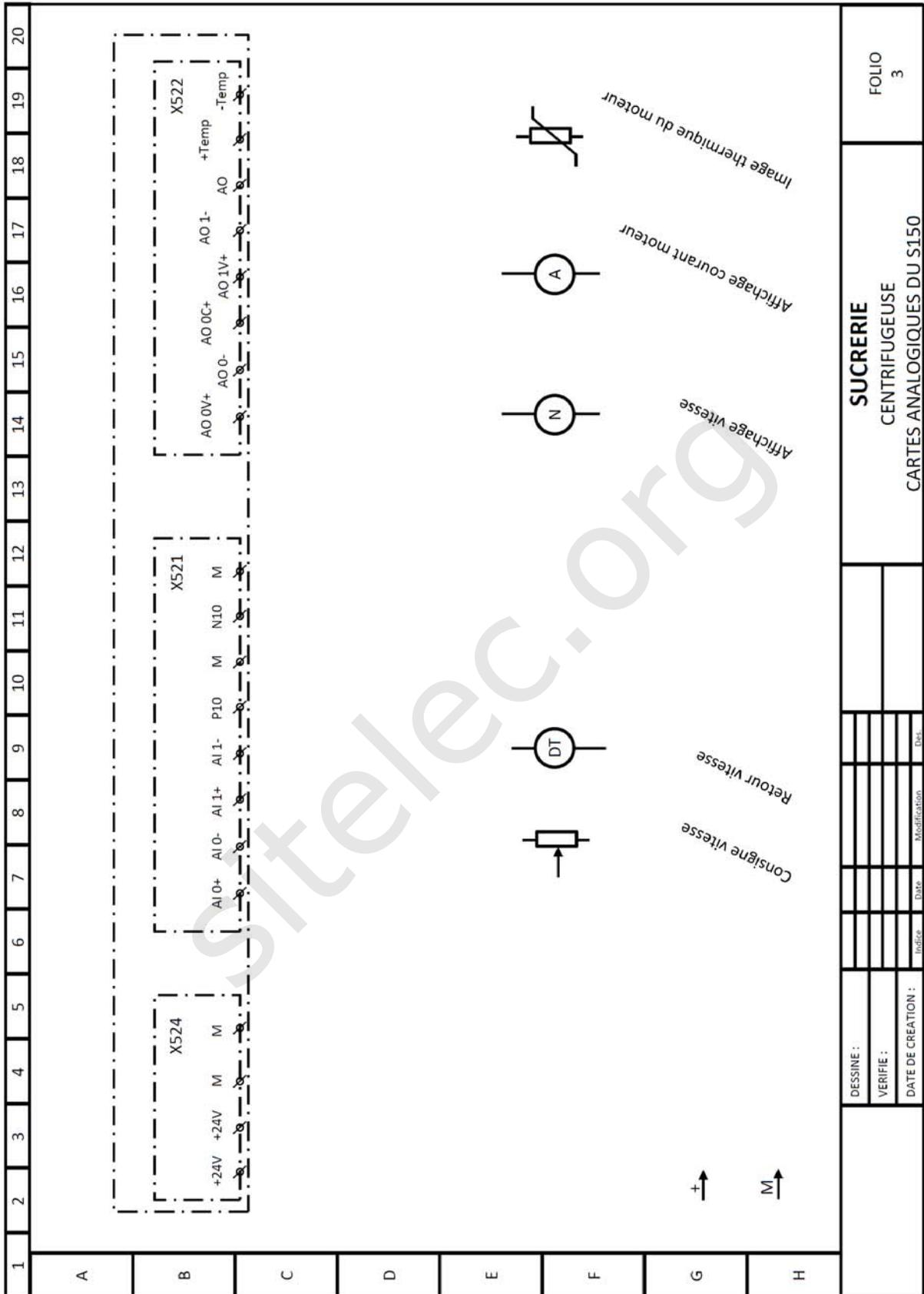
**AUGMENTATION DE LA PRODUCTIVITE  
D'UNE SUCRERIE**

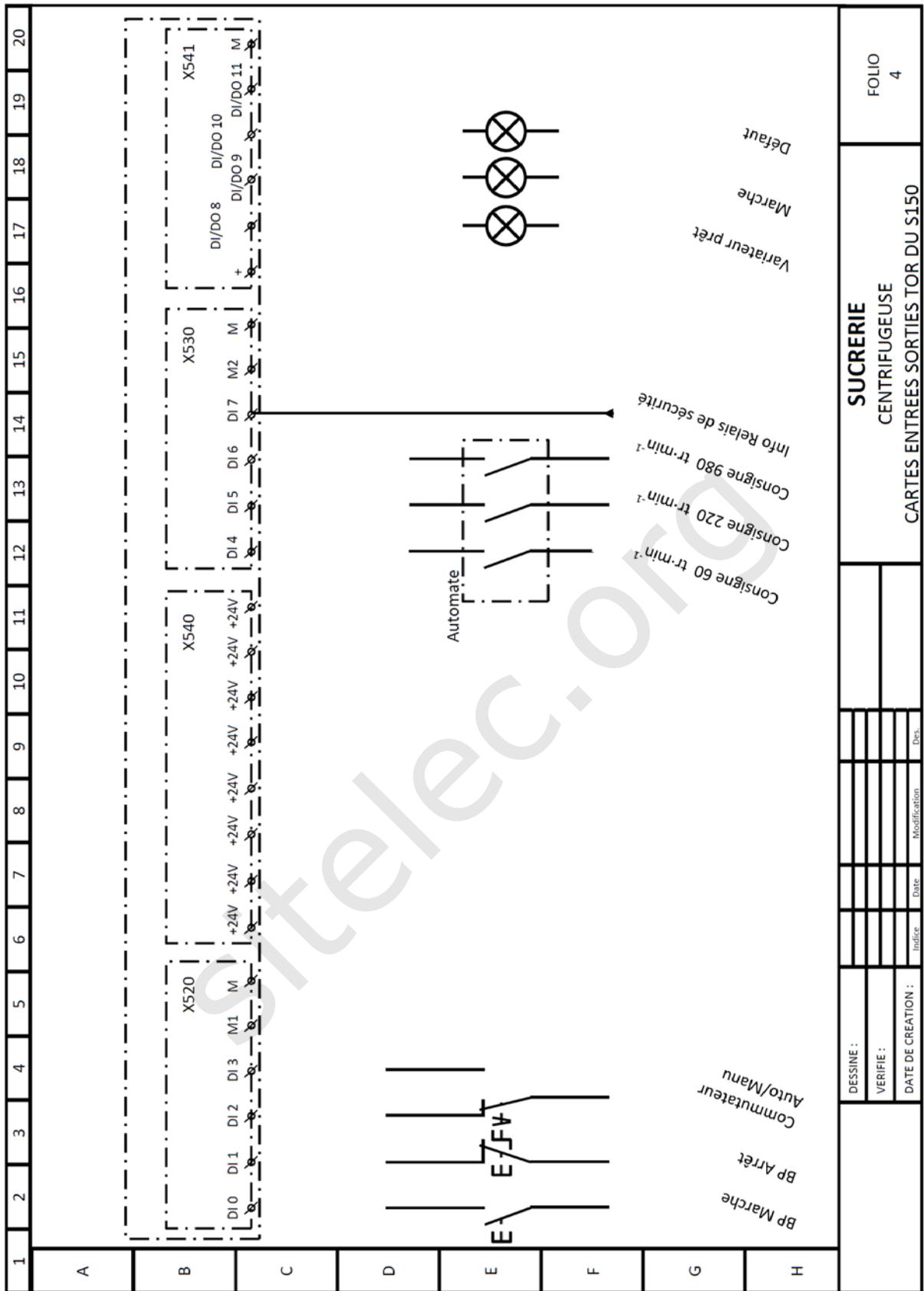
**DOCUMENTS REPONSES**

- Ce document est à rendre agrafé au bas d'une copie.
- Il contient les documents réponses à compléter, pour lesquels les repères sont les mêmes que les questions correspondantes au dossier questionnement.



**Question 2.1.2 : Schéma de commande du variateur**  
 Compléter les documents suivants :





**Question 2.2.1 à 2.2.4 : Paramétrage du variateur**

Compléter le tableau suivant :

Paramètre	Désignation	Unité	Valeur à régler
p0304	Tension assignée	V	
p0305	Courant assignée	A	
p0307	Puissance assignée	kW	
p0308	Facteur de puissance assignée		
p0309	Rendement assigné	%	
p0310	Fréquence assignée	Hz	
p0311	Vitesse de rotation nominale	tr·min <sup>-1</sup>	
p1082	Vitesse maximale	tr·min <sup>-1</sup>	
p1001	Consigne vitesse 1	tr·min <sup>-1</sup>	
p1002	Consigne vitesse 2	tr·min <sup>-1</sup>	
p1003	Consigne vitesse 3	tr·min <sup>-1</sup>	
p1120	Temps d'accélération	s	
p1121	Temps de décélération	s	



**Question 3.3 : Paramètres de la communication Ethernet**

Compléter le tableau suivant :

Equipement	Adresse IP	Masque de sous réseau
Centrifugeuse n°1		
Centrifugeuse n°2		
Centrifugeuse n°3		
Centrifugeuse n°4		
Centrifugeuse n°5		
Centrifugeuse n°6		

**Question 4.1.1 à 4.1.3 : Calcul du coût de l'installation**

Compléter le tableau suivant :

Désignation	Prix unitaire	Quantité	Coût HT (€)
Câble liaison moteur - variateur			
Matériels (moteur, variateur, divers) mise en service comprise			
Main d'œuvre			
Coût total installation			

# BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

## ELECTROTECHNIQUE

SESSION 2012

EPREUVE E4.2

### AUGMENTATION DE LA PRODUCTIVITE D'UNE SUCRERIE

#### DOSSIER RESSOURCES

##### Sommaire :

Caractéristiques des formes de construction des moteurs Siemens	p2
Caractéristiques techniques et références des moteurs Siemens	p3 à 4
Couples thermiques limites des moteurs Siemens	p4
Caractéristiques techniques et références des variateurs Siemens	p5
Détermination des sections de câbles	p6 à 7
Caractéristiques et références de câbles de puissance	p8
Fusibles pour variateurs Siemens S150	p9
Options pour variateurs Siemens S150	p10
Caractéristiques des afficheurs numériques	p11
Connexions des signaux de commande du variateur	p12
Paramètres du variateur de vitesse	p13 à 14
Choix du système de commande en fonction des facteurs de risques estimés	p14
Fonctions du module de sécurité K82	p14
Raccordements et fonctionnement du module de sécurité K82	p15
Commutateur (switch) Hirschmann	p16
Câbles réseau local informatique ACOLAN cuivre (guide de choix)	p17
Réseau local informatique ACOLAN optique (guide de choix)	p17

## Caractéristiques des formes de construction des moteurs Siemens :

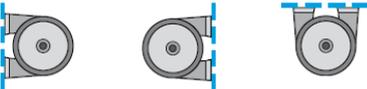
### Moteurs à cage CEI

#### Introduction des moteurs 1LA, 1LG, 1LL, 1LP, 1MA, 1MJ, 1PP, 1PQ

#### Caractéristiques techniques générales

##### Formes de construction

Formes de construction standard et formes de construction spéciales

Forme de construction selon DIN EN 60034-7		Hauteur d'axe	Code 12ème position	Option
<b>Sans bride</b>				
IM B3		56 M à 450	0 <sup>4)</sup>	–
IM B6/IM 1051, IM B7/IM 1061, IM B8/IM 1071		56 M à 315 L	0	–
IM V5/IM 1011 sans capot de protection		56 M à 315 M 315 L	0 <sup>5)</sup> 9 <sup>1)5)</sup>	– <b>M1D</b>
IM V6/IM 1031		56 M à 315 M 315 L	0 9 <sup>1)</sup>	– <b>M1E</b>
IM V5/IM 1011 avec capot de protection		63 M à 315 L	9 <sup>1)7)</sup>	<b>M1F</b>
<b>Avec bride</b>				
IM B5/IM 3001		56 M à 315 M	1 <sup>2)</sup>	–
IM V1/IM 3011 sans capot de protection		56 M à 315 M 315 L à 450	1 <sup>2)3)5)</sup> 8 <sup>1)4)5)</sup>	– –
IM V1/IM 3011 avec capot de protection		63 M à 450	4 <sup>1)2)3)7)</sup>	–
IM V3/IM 3031		56 M à 160 L 180 M à 315 M	1 9 <sup>2)3)</sup>	– <b>M1G</b>
IM B35/IM 2001 <sup>6)</sup>		56 M à 450	6 <sup>4)</sup>	–

La norme DIN EN 50347 distingue les brides à trous lisses (FF) et les brides à trous taraudés (FT).

- 1) Pour les moteurs 1LG4 et 1LG6, 2 pôles, hauteur d'axe 315 L, exécution 60 Hz sur demande.
- 2) Les moteurs 1LG4/1LG6, 1MA6 et 1MJ7, hauteurs d'axe 225 S à 315 L, forme de construction IM B5, sont livrés avec deux anneaux de levage vissés (quatre anneaux de levage pour 1LG6 318) ; il suffit de déplacer l'un de ces anneaux pour obtenir une forme de construction IM V1 ou IM V3. Il convient de noter que ces anneaux n'admettent aucun effort perpendiculaire.
- 3) Pour les hauteurs d'axe 180 M à 225 M, les moteurs 1LA5 peuvent être livrés avec deux anneaux de levage supplémentaires ; indiquer "Z" et l'option **K32**.
- 4) Hauteur d'axe 450, 2 pôles, 60 Hz non disponible.

- 5)  Moteurs pour atmosphère explosible : pour les formes de construction avec bout d'arbre vers le bas, l'exécution "avec capot de protection" est obligatoire. Les formes de construction avec bout d'arbre vers le haut doivent être équipées d'une protection empêchant la chute de petites pièces à l'intérieur du capot du ventilateur (voir aussi la norme CEI/EN 60079-0). Cette protection ne doit pas gêner la circulation de l'air de refroidissement.
- 6) Pour les moteurs 1LA8, le diamètre de la bride correspondante est supérieur au double de la hauteur d'axe.
- 7) Deuxième bout d'arbre **K16** non disponible.

## Caractéristiques techniques et références des moteurs Siemens :

### Moteurs à cage CEI

#### Moteurs hors standard à partir de 315 de hauteur d'axe

Moteurs refroidis séparément avec ventilateur ext. pour fonctionnement avec variateur – Série fonte 1PQ8

#### Sélection et références de commande (suite)

Puissance assignée à		Hauteur d'axe	Valeurs de fonctionnement à puissance assignée et alimentation sinusoïdale					Référence		Prix	Poids approx. de la forme de construction IM B3
50 Hz	60 Hz		Vitesse assignée à 50 Hz	Couple assigné à 50 Hz	Rendement à 50 Hz, charge 4/4	Rendement à 50 Hz, charge 3/4	Facteur de puissance à 50 Hz, charge 4/4	Courant assigné à 50 Hz, 400 V	Courant assigné à 50 Hz, 690 V		
$P_N$	$P_N$	Hauteur d'axe	$n_N$	$M_N$	$\eta_N$	$\eta_N$	$\cos\phi_N$	$I_N$	$I_N$		$m$
kW	kW		tr/mn.	Nm	%	%		A	A		kg
<b>6 pôles, 1000 tr/mn. à 50 Hz, 1200 tr/mn. à 60 Hz, classe d'isolation 155 (F), échauffement 155 (F), indice de protection IP55, conçu spécifiquement pour fonctionnement sur SINAMICS ou SIMOVERT MASTERDRIVES avec isolation normale pour les tensions ≤ 500 V</b>											
200	230	315	988	1930	95,7	95,8	0,86	345	200	1PQ8 315-6PB00	1400
250	288	315	988	2410	95,9	96,0	0,86	430	250	1PQ8 317-6PB00	1600
315	362	355	993	3040	96,2	96,2	0,86	540	315	1PQ8 355-6PB00	2100
400	460	355	993	3850	96,5	96,5	0,86	690	400	1PQ8 357-6PB00	2300
450	518	400	991	4330	96,5	96,5	0,86	780	455	1PQ8 403-6PB00	2900
500	575	400	991	4810	96,5	96,5	0,86	860	500	1PQ8 405-6PB00	3100
560	644	400	991	5390	96,7	96,7	0,86	960	460	1PQ8 407-6PB00	3300
630	725	450	993	6060	96,8	96,8	0,86	1100	630	1PQ8 453-6PB00	4100
710	817	450	993	6830	96,8	96,8	0,86	–	710 <sup>1)</sup>	1PQ8 455-6PB00	4300
800	920	450	993	7690	97,0	97,1	0,86	–	790 <sup>1)</sup>	1PQ8 457-6PB00	4600
<b>8 pôles, 750 tr/mn. à 50 Hz, 900 tr/mn. à 60 Hz, classe d'isolation 155 (F), échauffement 155 (F), indice de protection IP55, conçu spécifiquement pour fonctionnement sur SINAMICS ou SIMOVERT MASTERDRIVES avec isolation normale pour les tensions ≤ 500 V</b>											
160	184	315	739	2070	94,9	94,9	0,82	295	172	1PQ8 315-8PB00	1400
200	230	315	739	2580	95,2	95,2	0,82	370	215	1PQ8 317-8PB00	1600
250	288	355	741	3220	95,7	95,7	0,82	460	265	1PQ8 355-8PB00	2100
315	362	355	741	4060	96,0	96,0	0,82	580	335	1PQ8 357-8PB00	2300
355	408	400	742	4570	96,1	96,1	0,82	650	375	1PQ8 403-8PB00	2900
400	460	400	742	5150	96,2	96,2	0,82	730	425	1PQ8 405-8PB00	3100
450	518	400	742	5790	96,3	96,3	0,82	820	475	1PQ8 407-8PB00	3300
500	575	450	744	6420	96,4	96,4	0,81	920	540	1PQ8 453-8PB00	4100
560	644	450	744	7190	96,5	96,5	0,81	1040	600	1PQ8 455-8PB00	4300
630	725	450	744	8090	96,6	96,6	0,81	1160	670	1PQ8 457-8PB00	4600

#### Extensions de référence

Type de moteur	Avant-dernière position : code tension				Dernière position : code forme de construction			
	400 VΔ	400 VΔ/690 VY <sup>2)</sup>	500 VΔ	690 VΔ <sup>2)</sup>	Sans bride IM B3	Avec bride IM V1 sans capot de protection <sup>3)</sup>	IM V1 avec capot de protection <sup>4)</sup>	IM B35
	4	8	5	7	0	8	4	6
<b>6 pôles</b>								
1PQ8 315-...□□ à 1PQ8 453-...□□	○	□	○	–	□	✓	✓	✓
1PQ8 455-...□□ à 1PQ8 457-...□□	–	–	○	□	□	✓	✓	✓
<b>8 pôles</b>								
1PQ8 315-...□□ à 1PQ8 457-...□□	○	□	○	– <sup>5)</sup>	□	✓	✓	✓

- Exécution normale
- Sans supplément de prix
- ✓ Avec supplément de prix
- Non disponible

Autres tensions avec code tension **9** en avant-dernière position et option correspondante (voir "Exécutions spéciales" dans les tableaux de "Sélection et références de commande" sous "Tensions").

Les tensions/fréquences qui ne sont pas couvertes par les options prédéfinies peuvent être commandées à l'aide de l'option **L1Y**. Dans ce cas, l'indication de la puissance, de la tension et de la fréquence est impérative.

- 1) Egalement disponible pour 400 VΔ 50 Hz avec code tension "9" et option **L1Y** (indiquer la puissance, la tension et la fréquence).
- 2) Fonctionnement des moteurs avec isolation normale uniquement possible avec des variateurs avec filtres (filtre du/dt ou sinus).
- 3) La forme de construction IM V1 sans capot de protection n'est pas disponible pour les moteurs pour atmosphère explosible.

- 4) Option "Deuxième bout d'arbre" **K16** non disponible.
- 5) En exécution spéciale avec code tension "9" et option **L1Y** (indiquer la puissance, la tension et la fréquence).

# Moteurs à cage CEI

## Moteurs hors standard à partir de 315 de hauteur d'axe

Moteurs refroidis séparément avec ventilateur ext. pour fonctionnement avec variateur – Série fonte 1PQ8

### Sélection et références de commande (suite)

Référence	Couple de décrochage à 50 Hz, rapporté au couple assigné	Clas. de couples	Couple d'inertie	Caractéristiques techniques du ventilateur extérieur				Niveau de pression acoustique à 50 Hz	Niveau de puissance acoustique à 50 Hz	Vitesse limite mécanique <sup>1)</sup>		Câbles en parallèle nécessaires		
				Puissance absorbée à 50 Hz	Courant assigné à 50 Hz	Puissance absorbée à 60 Hz	Courant assigné à 60 Hz			à puissance assignée 50 Hz, tolérance +3 dB(A)	à puissance assignée 60 Hz, tolérance +3 dB(A)		$n_{max}$ tr/mn.	$f_{max}$ Hz
	$M_K/M_N$	cl.	J kgm <sup>2</sup>	P kW	P kW	I A	I A	$L_{pTA}$ dB(A)	$L_{WA}$ dB(A)			400 V	500 V	690 V
<b>6 pôles, 1000 tr/mn. à 50 Hz, 1200 tr/mn. à 60 Hz, classe d'isolation 155 (F), échauffement 155 (F), indice de protection IP55, conçu spécifiquement pour fonctionnement sur SINAMICS ou SIMOVERT MASTERDRIVES avec isolation normale pour les tensions ≤ 500 V</b>														
1PQ8 315-6PB□□	2,5	13	6,0	0,75	1,23	3,4	3,3	80	94	2950 (2350)	147 (117)			
1PQ8 317-6PB□□	2,5	13	7,3	0,75	1,23	3,4	3,3	80	94	2950 (2350)	147 (117)	oui		
1PQ8 355-6PB□□	2,8	13	13	1,3	2,2	6,4	6,2	82	97	2500 (2100)	125 (105)	oui		
1PQ8 357-6PB□□	2,8	13	16	1,3	2,2	6,4	6,2	82	97	2500 (2100)	125 (105)	oui	oui	
1PQ8 403-6PB□□	2,8	13	21	1,3	2,2	6,4	6,2	84	99	2200 (1900)/2100 <sup>2)</sup>	110 (95)/105 <sup>2)</sup>			
1PQ8 405-6PB□□	2,8	13	24	1,6	2,8	6,4	6,2	84	99	2200 (1900)/2100 <sup>2)</sup>	110 (95)/105 <sup>2)</sup>	oui		
1PQ8 407-6PB□□	2,8	13	27	1,6	2,8	6,4	6,2	84	99	2200 (1900)/2100 <sup>2)</sup>	110 (95)/105 <sup>2)</sup>	oui		
1PQ8 453-6PB□□	2,6	13	35	3,0	4,2	8,2	7,7	87	102	2100 (1700)/1800 <sup>2)</sup>	105 (85)/90 <sup>2)</sup>	oui	oui	
1PQ8 455-6PB□□	2,5	13	39	3,0	4,2	8,2	7,7	87	102	2100 (1700)/1800 <sup>2)</sup>	105 (85)/90 <sup>2)</sup>	oui		
1PQ8 457-6PB□□	2,5	13	44	3,0	4,2	8,2	7,7	87	102	2100 (1700)/1800 <sup>2)</sup>	105 (85)/90 <sup>2)</sup>	oui	oui	
<b>8 pôles, 750 tr/mn. à 50 Hz, 900 tr/mn. à 60 Hz, classe d'isolation 155 (F), échauffement 155 (F), indice de protection IP55, conçu spécifiquement pour fonctionnement sur SINAMICS ou SIMOVERT MASTERDRIVES avec isolation normale pour les tensions ≤ 500 V</b>														
1PQ8 315-8PB□□	2,3	13	6,0	0,75	1,23	3,4	3,3	79	93	2950 (2350)	196 (156)			
1PQ8 317-8PB□□	2,3	13	7,3	0,75	1,23	3,4	3,3	79	93	2950 (2350)	196 (156)			
1PQ8 355-8PB□□	2,4	13	13	1,3	2,2	6,4	6,2	81	96	2500 (2100)	166 (140)			
1PQ8 357-8PB□□	2,4	13	16	1,3	2,2	6,4	6,2	81	96	2500 (2100)	166 (140)	oui		
1PQ8 403-8PB□□	2,6	13	21	1,3	2,2	6,4	6,2	83	98	2200 (1900)/2100 <sup>2)</sup>	146 (126)/140 <sup>2)</sup>			
1PQ8 405-8PB□□	2,6	13	24	1,6	2,8	6,4	6,2	83	98	2200 (1900)/2100 <sup>2)</sup>	146 (126)/140 <sup>2)</sup>			
1PQ8 407-8PB□□	2,6	13	27	1,6	2,8	6,4	6,2	83	98	2200 (1900)/2100 <sup>2)</sup>	146 (126)/140 <sup>2)</sup>	oui		
1PQ8 453-8PB□□	2,4	13	35	3,0	4,2	8,2	7,7	86	101	2100 (1700)/1800 <sup>2)</sup>	140 (113)/120 <sup>2)</sup>	oui		
1PQ8 455-8PB□□	2,4	13	39	3,0	4,2	8,2	7,7	86	101	2100 (1700)/1800 <sup>2)</sup>	141 (113)/120 <sup>2)</sup>	oui	oui	
1PQ8 457-8PB□□	2,4	13	44	3,0	4,2	8,2	7,7	86	101	2100 (1700)/1800 <sup>2)</sup>	142 (113)/120 <sup>2)</sup>	oui	oui	

Les valeurs entre parenthèses sont valables pour les moteurs installés dans des zones explosibles.

<sup>1)</sup> Vitesses limites pour roulements renforcés (Option **K20**) sur des moteurs à 6 et à 8 pôles sur demande.

<sup>2)</sup> Pour la forme de construction verticale IM V1.

### Couples thermiques limites des moteurs Siemens :

## Moteurs à cage CEI

### Moteurs hors standard à partir de 315 de hauteur d'axe

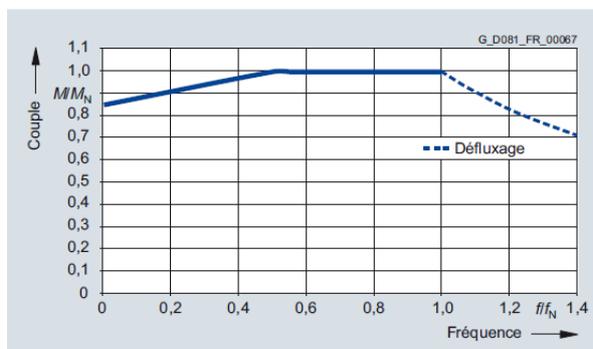
#### Généralités

##### Couples thermiques limites

Les valeurs indicatives relatives aux couples résistants admissibles pour les différentes vitesses sont données dans le diagramme suivant.

Pour les moteurs auto-ventilés, comme les séries 1LA8 et 1LL8, les couples résistants admissibles du point de vue thermique en fonctionnement permanent diminuent aux vitesses inférieures à la vitesse assignée. Cela doit être pris en considération notamment pour les applications qui ne sont pas soumises à un couple résistant quadratique fonction de la vitesse. Pour les moteurs refroidis séparément de la série 1PQ8, les couples résistants admissibles diminuent également légèrement dans les plages de réglage de vitesse élevées.

En cas de fonctionnement au-delà de la vitesse assignée du moteur (fonctionnement dans la plage d'atténuation du champ), le couple résistant maximal diminue également.



Caractéristique du couple limite thermique

## Caractéristiques techniques et références des variateurs Siemens : SINAMICS S150 Variateurs en armoire

### Aperçu du système

#### Caractéristiques techniques (suite)

Tension réseau 3 ph 380 ... 480 V		6SL3710- 7LE32-1AA0	6SL3710- 7LE32-6AA0	6SL3710- 7LE33-1AA0	6SL3710- 7LE33-8AA0	6SL3710- 7LE35-0AA0	6SL3710- 7LE36-1AA0
<b>Puissance de type</b>							
• pour $I_L$ (50 Hz 400 V) <sup>1)</sup>	kW	110	132	160	200	250	315
• pour $I_H$ (50 Hz 400 V) <sup>1)</sup>	kW	90	110	132	160	200	250
• pour $I_L$ (60 Hz 460 V) <sup>2)</sup>	hp	150	200	250	300	400	500
• pour $I_H$ (60 Hz 460 V) <sup>2)</sup>	hp	150	200	200	250	350	350
<b>Courant de sortie</b>							
• Courant assigné $I_{NA}$	A	210	260	310	380	490	605
• Courant de charge de base $I_L$ <sup>3)</sup>	A	205	250	302	370	477	590
• Courant de charge de base $I_H$ <sup>4)</sup>	A	178	233	277	340	438	460
• Courant maximal $I_{max}$ A	A	307	375	453	555	715	885

<sup>1)</sup> Puissance assignée d'un moteur asynchrone normalisé typique à X pôles sur la base de  $I_L$  ou  $I_H$  sous 3 ph. 50 Hz 400 V.

<sup>2)</sup> Puissance assignée d'un moteur asynchrone normalisé typique à X pôles sur la base de  $I_L$  ou  $I_H$  sous 3 ph. 60 Hz 460 V.

<sup>3)</sup> Le courant de charge de base  $I_L$  est basé sur un cycle de charge d'une durée de 300 s avec une surcharge de 110 % pendant 60 s ou de 150 % pendant 10 s.

<sup>4)</sup> Le courant de charge de base  $I_H$  est basé sur un cycle de charge d'une durée de 300 s avec une surcharge de 150 % pendant 60 s ou de 160 % pendant 10 s.

<sup>5)</sup> Si la régulation de l'entraînement doit rester active en cas de défaillance de l'alimentation principale, l'appareil doit être alimenté en externe en 24 V CC.

<sup>6)</sup> Pour la dépendance entre fréquence de découpage et courant/fréquence de sortie max., voir le manuel de configuration sur le CD-ROM ci-joint.

<sup>7)</sup> La puissance dissipée indiquée correspond à la valeur maximale pour une utilisation à 100 %. Une valeur plus réduite se présente en fonctionnement habituel.

## Détermination des sections de câbles :

Etude d'une installation  
Protection des circuits

# Détermination des sections de câbles

Les tableaux ci-contre permettent de déterminer la section des conducteurs de phase d'un circuit.

Ils ne sont utilisables que pour des canalisations non enterrées et protégées par disjoncteur.

Pour obtenir la section des conducteurs de phase, il faut :

- déterminer une lettre de sélection qui dépend du conducteur utilisé et de son mode de pose
- déterminer un coefficient K qui caractérise l'influence des différentes conditions d'installation.

Ce coefficient K s'obtient en multipliant les facteurs de correction, K1, K2, K3, Kn et Ks :

- le facteur de correction K1 prend en compte le mode de pose
- le facteur de correction K2 prend en compte l'influence mutuelle des circuits placés côte à côte
- le facteur de correction K3 prend en compte la température ambiante et la nature de l'isolant
- le facteur de correction du neutre chargé Kn
- le facteur de correction dit de symétrie Ks.

### Lettre de sélection

type d'éléments conducteurs	mode de pose	lettre de sélection
conducteurs et câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ sous conduit, profilé ou goulotte, en apparent ou encastré</li> <li>■ sous vide de construction, faux plafond</li> <li>■ sous caniveau, moulures, plinthes, chambranles</li> </ul>	B
câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ en apparent contre mur ou plafond</li> <li>■ sur chemin de câbles ou tablettes non perforées</li> </ul>	C
câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé</li> <li>■ fixés en apparent, espacés de la paroi</li> <li>■ câbles suspendus</li> </ul>	E
câbles monoconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé</li> <li>■ fixés en apparent, espacés de la paroi</li> <li>■ câbles suspendus</li> </ul>	F

### Facteur de correction K1

lettre de sélection	cas d'installation	K1
B	■ câbles dans des produits encastrés directement dans des matériaux thermiquement isolants	0,70
	■ conduits encastrés dans des matériaux thermiquement isolants	0,77
	■ câbles multiconducteurs	0,90
	■ vides de construction et caniveaux	0,95
C	■ pose sous plafond	0,95
B, C, E, F	■ autres cas	1

### Facteur de correction K2

lettre de sélection	disposition des câbles jointifs	facteur de correction K2											
		nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
B, C	encastrés ou noyés dans les parois	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38
C	simple couche sur les murs ou les planchers ou tablettes non perforées	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,70		
E, F	simple couche au plafond	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61	0,61		
	simple couche sur des tablettes horizontales perforées ou sur tablettes verticales	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72	0,72		
	simple couche sur des échelles à câbles, corbeaux, etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78	0,78		

Lorsque les câbles sont disposés en plusieurs couches, appliquer en plus un facteur de correction de :

- 0,80 pour deux couches
- 0,73 pour trois couches
- 0,70 pour quatre ou cinq couches.

### Facteur de correction K3

températures ambiantes (°C)	isolation		
	élastomère (caoutchouc)	polychlorure de vinyle (PVC)	polyéthylène réticulé (PR) butyle, éthylène, propylène (EPR)
10	1,29	1,22	1,15
15	1,22	1,17	1,12
20	1,15	1,12	1,08
25	1,07	1,07	1,04
30	1,00	1,00	1,00
35	0,93	0,93	0,96
40	0,82	0,87	0,91
45	0,71	0,79	0,87
50	0,58	0,71	0,82
55	–	0,61	0,76
60	–	0,50	0,71

### Facteur de correction Kn

(selon la norme NF C15-100 § 523.5.2)

- Kn = 0,84

### Facteur de correction dit de symétrie Ks

(selon la norme NF C15-105 § B.5.2)

- Ks = 1 pour 2 et 4 câbles par phase avec le respect de la symétrie
- Ks = 0,8 pour 2, 3 et 4 câbles par phase si non respect de la symétrie.

**Exemple d'un circuit à calculer selon la méthode NF C15-100 § 523.7**

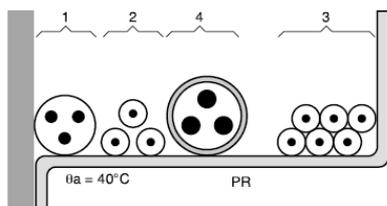
Un câble polyéthylène réticulé (PR) triphasé + neutre (4° circuit à calculer)

est tiré sur un chemin de câbles perforé, jointivement avec 3 autres circuits constitués :

- d'un câble triphasé (1° circuit)
- de 3 câbles unipolaires (2° circuit)
- de 6 câbles unipolaires (3° circuit) : ce circuit est constitué de 2 conducteurs par phase.

La température ambiante est de 40 °C et le câble véhicule 58 ampères par phase.

On considère que le neutre du circuit 4 est chargé.



La lettre de sélection donnée par le tableau correspondant est E.

Les facteurs de correction K1, K2, K3 donnés par les tableaux correspondants sont respectivement :

- K1 = 1
- K2 = 0,77
- K3 = 0,91.

Le facteur de correction neutre chargé est :

- Kn = 0,84.

Le coefficient total K = K1 x K2 x K3 x Kn est donc 1 x 0,77 x 0,91 x 0,84 soit :

- k = 0,59.

**Détermination de la section**

On choisira une valeur normalisée de In juste supérieure à 58 A, soit In = 63 A.

Le courant admissible dans la canalisation est Iz = 63 A.

L'intensité fictive I'z prenant en compte le coefficient K est I'z = 63/0,59 = 106,8 A.

En se plaçant sur la ligne correspondant à la lettre de sélection E, dans la colonne PR3, on choisit la valeur immédiatement supérieure à 106,8 A, soit, ici :

- pour une section cuivre 127 A, ce qui correspond à une section de 25 mm²,
- pour une section aluminium 122 A, ce qui correspond à une section de 35 mm².

**Détermination de la section minimale**

Connaissant I'z et K (I'z est le courant équivalent au courant véhiculé par la canalisation : I'z = Iz/K), le tableau ci-après indique la section à retenir.

lettre de sélection	isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2)									
	caoutchouc ou PVC					butyle ou PR ou éthylène PR				
	B	PVC3	PVC2		PR3		PR2			
C		PVC3			PVC2	PR3		PR2		
E				PVC3	PVC2	PR3	PR3	PR2	PR2	
F					PVC3	PVC2	PR3	PR2	PR2	PR2
section cuivre (mm²)	1,5	15,5	17,5	18,5	19,5	22	23	24	26	
	2,5	21	24	25	27	30	31	33	36	
	4	28	32	34	36	40	42	45	49	
	6	36	41	43	48	51	54	58	63	
	10	50	57	60	63	70	75	80	86	
	16	68	76	80	85	94	100	107	115	
	25	89	96	101	112	119	127	138	149	161
	35	110	119	126	138	147	158	169	185	200
	50	134	144	153	168	179	192	207	225	242
	70	171	184	196	213	229	246	268	289	310
	95	207	223	238	258	278	298	328	352	377
	120	239	259	276	299	322	346	382	410	437
	150		299	319	344	371	395	441	473	504
	185		341	364	392	424	450	506	542	575
	240		403	430	461	500	538	599	641	679
	300		464	497	530	576	621	693	741	783
	400					656	754	825		940
	500					749	868	946		1 083
	630					855	1 005	1 088		1 254
section aluminium (mm²)	2,5	16,5	18,5	19,5	21	23	25	26	28	
	4	22	25	26	28	31	33	35	38	
	6	28	32	33	36	39	43	45	49	
	10	39	44	46	49	54	59	62	67	
	16	53	59	61	66	73	79	84	91	
	25	70	73	78	83	90	98	101	108	121
	35	86	90	96	103	112	122	126	135	150
	50	104	110	117	125	136	149	154	164	184
	70	133	140	150	160	174	192	198	211	237
	95	161	170	183	195	211	235	241	257	289
	120	186	197	212	226	245	273	280	300	337
	150		227	245	261	283	316	324	346	389
	185		259	280	298	323	363	371	397	447
	240		305	330	352	382	430	439	470	530
	300		351	381	406	440	497	508	543	613
	400					526	600	663		740
	500					610	694	770		856
	630					711	808	899		996

## Caractéristiques et références de câbles de puissance:



### Information produit

Page 1 sur 3

ÖLFLEX® FD 90 CY

Valide: 12.04.2011

Blindage, isolant PVC, gaine PVC, monconducteur, homologué

### Description du produit

Homologations multiples = moins d'articles = moins de frais; Facile à poser; Pour une large gamme d'applications

LAPP KABEL STUÏGART ÖLFLEX® FD 90 CY DESINA, CE



### Application

- En chaînes porte-câbles ou sur des parties mobiles de machines
- Pour le câblage interne des équipements électriques et électroniques dans les armoires de commande
- Particulièrement adapté à l'alimentation des servomoteurs à convertisseur de fréquence et des moteurs de broche (machines-outils)
- Idéal pour les espaces exigus et quand les multiconducteurs blindés à faible rayon de courbure pour servomoteurs ne peuvent être employés
- Bancs d'essai dans l'industrie automobile, véhicules et systèmes stationnaires de piles à combustibles

### Liste d'articles

Numéro d'article	Section en mm	Diamètre extérieur en mm	Masse de cuivre : kg/km	Poids en kg/km
0026651	10	9.7	127.6	227
0026653	16	11.2	186.2	297
0026655	25	12.5	257.8	410
0026657	35	15.1	400.7	607
0026659	50	17.1	554.8	808
0026661	70	19.4	775.6	1081
0026663	95	20.9	1028.1	1382
0026665	120	24.5	1282.4	1752
0026667	150	26.2	1410.4	1924
0026669	185	29.2	1935.0	2611
0026671	240	32.9	2526.0	3372
0026673	300	34.8	3128.8	4105

## Fusibles pour variateurs Siemens :

### SINAMICS S150 Variateurs en armoire

#### Composants côté réseau

##### Aperçu

Les fusibles suivants sont recommandés pour la protection au niveau du tableau de distribution basse tension. Si l'option **L26** a été sélectionnée pour SINAMICS S150 avec des courants d'entrée assignés < 800 A, la protection des semi-conducteurs sera intégrée dans l'appareil. Pour les appareils > 800 A cette fonction est assurée par le disjoncteur présent en standard. On pourra utiliser dans ce cas un fusible du type **3NA**

dans le tableau BT. Lorsque l'option **L26** n'est pas sélectionnée pour les appareils < 800 A, il est vivement recommandé d'opter pour une protection par fusibles de type **3NE**.<sup>1)</sup>

Plus d'informations concernant les fusibles mentionnés figurent dans les catalogues LV 1 et LV 1 T.

Puissance de type		Variateur SINAMICS S150	Fusible de protection de ligne en présence d'un interrupteur-sectionneur à fusibles			Fusible de protection de ligne (avec protection des semiconducteurs) sans interrupteur-sectionneur à fusibles		
sous 50 Hz 400 V, 500 V ou 690 V	sous 60 Hz, 460 V ou 575 V	6SL3710-...	N° de référence	Courant assigné A	Taille selon DIN 43620-1	N° de référence	Courant assigné A	Taille selon DIN 43620-1
kW	hp							
<b>Tension réseau 3 ph. 380 ... 480 V</b>								
110	150	7LE32-1AA0	<b>3NA3 252</b>	315	2	<b>3NE1 230-2</b>	315	1
132	200	7LE32-6AA0	<b>3NA3 254</b>	355	2	<b>3NE1 331-2</b>	350	2
160	250	7LE33-1AA0	<b>3NA3 365</b>	500	3	<b>3NE1 334-2</b>	500	2
200	300	7LE33-8AA0	<b>3NA3 365</b>	500	3	<b>3NE1 334-2</b>	500	2
250	400	7LE35-0AA0	<b>3NA3 372</b>	630	3	<b>3NE1 436-2</b>	630	3
315	500	7LE36-1AA0	<b>3NA3 475</b>	800	4	<b>3NE1 438-2</b>	800	3
400	600	7LE37-5AA0	<b>3NA3 475</b>	800	4	<b>3NE1 448-2</b>	850	3
450	700	7LE38-4AA0	-	-	-	Disjoncteur en standard		
560	800	7LE41-0AA0	-	-	-	Disjoncteur en standard		
710	1000	7LE41-2AA0	-	-	-	Disjoncteur en standard		
800	1000	7LE41-4AA0	-	-	-	Disjoncteur en standard		

<sup>1)</sup> Des fusibles double fonction (3NE1.) avec la classe de service gS sont recommandés pour la protection des câbles et des semiconducteurs du variateur. Ces fusibles sont spécialement adaptés aux caractéristiques des semiconducteurs du redresseur d'entrée.

- extra rapides
- adaptés à l'intégrale de courant limite du semiconducteur
- tension d'arc plus faible
- limitation améliorée du courant (limites en courant coupé plus faibles).

## Options pour variateurs Siemens :

### SINAMICS S150 Variateurs en armoire

#### Aperçu du système

#### Options

Pour commander un variateur comportant des options, compléter le n° de référence par "-Z" suivi de la/les référence(s) abrégée(s) de(s) l'option(s) souhaitée(s).

Exemple :

**6SL3710-7LE32-1AA0-Z  
+M07+D60+...**

Voir également les exemples de commande.

Options disponibles	Réf. abrég.
<b>En entrée</b>	
Interrupteur principal avec fusibles ou disjoncteur	L26
Barre de raccordement des blindages (connexion de câbles par le bas) <sup>1)</sup>	M70
<b>En sortie</b>	
Inductance moteur	L08
Filtre du/dt plus VPL	L10
Filtre sinus (seulement pour gamme de tension 3 ph. 380 V à 480 V, jusqu'à 200 kW)	L15
Barre de raccordement des blindages (connexion de câbles par le bas) <sup>1)</sup>	M70
<b>Protection du moteur et fonctions de sécurité</b>	
Poussoir ARRÊT D'URGENCE sur la porte de l'armoire	L45
ARRÊT D'URGENCE, catégorie 0, 230 V CA ou 24 V CC, arrêt non contrôlé	L57
ARRÊT D'URGENCE, catégorie 1, 230 V CA, arrêt contrôlé	L59
ARRÊT D'URGENCE, catégorie 1, 24 V CC, arrêt contrôlé	L60
Protection de moteur par thermistances avec homologation PTB (alarme)	L83
Protection de moteur par thermistances avec homologation PTB (mise hors tension)	L84
Module de traitement du signal des PT100 (pour 6 sondes PT100)	L86
Surveillance de l'isolement	L87
Protection supplémentaire contre les contacts directs	M60
<b>Augmentation du degré de protection</b>	
Degré de protection IP21	M21
Degré de protection IP23	M23
Degré de protection IP43	M43
Degré de protection IP54	M54
<b>Options mécaniques</b>	
Socle, hauteur 100 mm, RAL 7022	M06
Compartiment des câbles, hauteur 200 mm, RAL 7035	M07
Raccordement du réseau par le haut	M13
Raccordement du moteur par le haut	M78
Aide à la manutention par grue (monté en haut)	M90
<b>Autres options</b>	
Carte de communication CBC10	G20
Carte de communication CBE20	G33
Extension du Terminal Module TM31	G61

Options disponibles	Réf. abrég.
<b>Autres options</b>	
Sensor Module Cabinet-Mounted SMC10 pour résolveur	K46
Sensor Module Cabinet-Mounted SMC20 pour capteur incrémental sin/cos ou capteur absolu EnDat	K48
Sensor Module Cabinet-Mounted SMC30 pour mesure de la vitesse réelle du moteur	K50
Voltage Sensing Module Cabinet-Mounted VSM10 pour mesure de la tension	K51
Module à bornes pour commande des fonctions de sécurité "Safe Torque Off" et "Safe Stop 1"	K82
Raccordement pour dispositifs auxiliaires externes	L19
Éclairage de l'armoire avec prise de courant pour maintenance	L50
Chauffage à l'arrêt de l'armoire	L55
Unité de freinage 25 kW pour tensions réseau 380 ... 480 V (110 ... 132 kW) et 660 ... 690 V (75 ... 132 kW)	L61
Unité de freinage 50 kW pour tensions réseau 380 ... 480 V (160 ... 800 kW) et 660 ... 690 V (160 ... 1200 kW)	L62
Unité de freinage 25 kW pour tensions réseau 500 ... 600 V (110 ... 132 kW)	L64
Unité de freinage 50 kW pour tensions réseau 500 ... 600 V (160 ... 1200 kW)	L65
Peinture d'armoire spéciale <sup>2)</sup>	Y09
<b>Documentation (standard : anglais/allemand)</b>	
Documentation client (schéma de branchement, plan de raccordement aux bornes, schéma de disposition) au format DXF	D02
Documentation client version papier	D04
Création préalable de la documentation client au format PDF	D14
Documentation en anglais/français	D58
Documentation en anglais/espagnol	D60
Documentation en anglais/italien	D80
<b>Langues (standard : anglais/allemand)</b>	
Plaque signalétique en anglais/français	T58
Plaque signalétique en anglais/espagnol	T60
Plaque signalétique en anglais/italien	T80
<b>Options sectorielles pour l'industrie chimique</b>	
Bornier NAMUR	B00
Alimentation 24 V (TBTP) à séparation sûre	B02
Départ pour dispositifs auxiliaires externes (non commandé)	B03
<b>Réception du variateur en présence du client</b>	
Réception visuelle	F03
Test fonctionnel du variateur sans moteur connecté	F71
Test fonctionnel du variateur avec moteur d'essai en marche à vide	F75
Contrôle d'isolement du variateur	F77
Réception du variateur spécifique au client (sur demande)	F97

**Remarque :** Pour connaître les possibilités d'association des différentes options, consulter la matrice de sélection.

<sup>1)</sup> Cette option est requise pour les options en entrée et en sortie, mais n'est exigée qu'une seule fois.

<sup>2)</sup> La référence abrégée Y.. nécessite une indication en texte clair.

## Caractéristiques des afficheurs numériques :

### C.A 2100



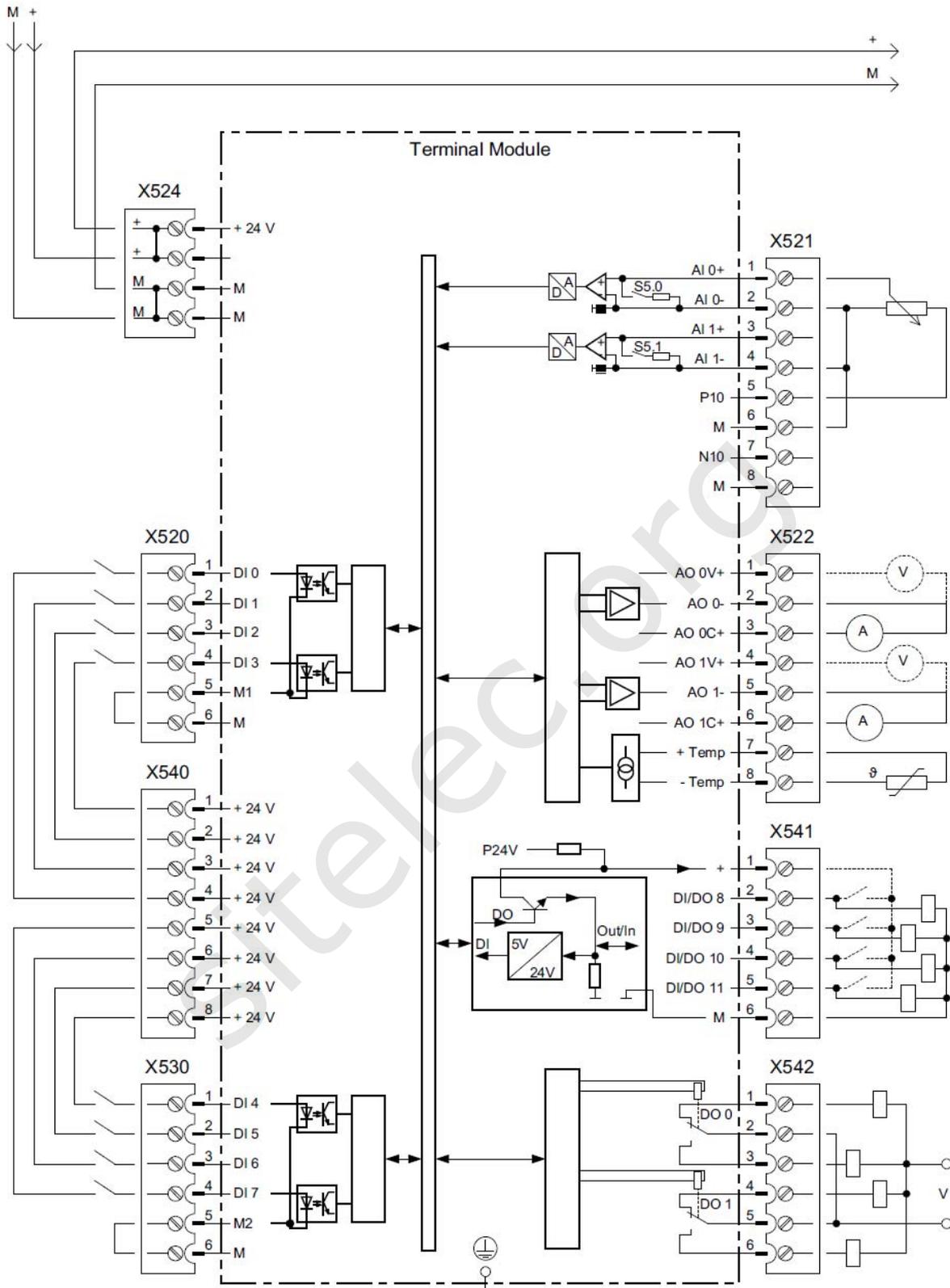
6 indicateurs -999...9999 points :  
signaux de process, cellule de charge, température, tension/courant, tachymètre-fréquence-mètre ou compteur-chronomètre.

Une profondeur très réduite, pour une installation facilitée dans les armoires et sur les équipements.

### LA GAMME C.A 2100 : 6 modèles

	C.A 2100-P Signaux de Process U/I <sub>dc</sub>	C.A 2100-C Cellules de charge	C.A 2100-T Températures	C.A 2100-E Grandeurs électriques AC / DC
Face avant	48 x 96 mm étanche IP 65			
Profondeur	60 mm sous collerette			
Afficheur	4 digits, LED rouge 14 mm			
Entrée	<ul style="list-style-type: none"> <li>tension : 0...±10 V sur 1 MΩ</li> <li>courant : 0...±20 mA sur 9 Ω</li> </ul> <i>(sélection par programmation et câblage transducteur)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0...±30 mV<sub>dc</sub> sur 100 MΩ</li> <li>0...±300 mV<sub>dc</sub> sur 1 MΩ</li> </ul> <i>(sélection par câblage du transducteur)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tc J : -50...800°C / -58...1472°F</li> <li>tc K : -50...1250°C / -58...2282°F</li> <li>tc T : -200...400°C / -328...752°F</li> <li>Pt 100 : -100...800°C / -148...1472°F</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tension (5 calibres) : 600 V<sub>ac</sub> ou V<sub>dc</sub> maxi</li> <li>courant (3 calibres) : 5 A<sub>ac</sub> ou A<sub>dc</sub> maxi</li> <li>shunt (3 calibres) : 100 mV maxi</li> </ul> <i>(sélection par programmation et câblage entrée)</i>
Résolution du C.A.N.	2 000 points	2 000 points	2 000 points	2 000 points
Cadence d'affichage	3 fois/seconde	4 fois/seconde	3 fois/seconde	3 fois/seconde
Plage d'affichage	-999...9999 pt	-999...9999 pt	selon capteur	<ul style="list-style-type: none"> <li>DC : 0...9999 pt</li> <li>AC : -999...9999 pt</li> </ul>
Précision	0,1% L ±2 pt	0,1% L ±3 pt	<ul style="list-style-type: none"> <li>tc : 0,2% L ±0,5°</li> <li>Pt 100 : 0,1% L ±0,2°</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DC : 0,1% L ±2 pt</li> <li>AC : 0,3% L ±2 pt</li> </ul>
Coefficient de température	100 ppm/K	100 ppm/K	100 ppm/K	100 ppm/K
Temps de réponse	400 ms	400 ms	400 ms	5 s
Fonction MIN et MAX	oui	oui	oui	oui
Fonction OFFSET	oui, au clavier	oui, au clavier	oui, par programme	non
Excitation capteur	30 mA sous 10 ou 24 V <sub>dc</sub>	30 mA sous 5 ou 10 V <sub>dc</sub>	non	non
Tension d'alimentation (à préciser à la commande)	bitension 115/230 V ±15% 50/60 Hz ou bitension 24/48 V ±15% 50/60 Hz ou 10,5...16 V <sub>dc</sub> ou 21...32 V <sub>dc</sub>			
Consommation	3 W sans option			
Masse (avec connecteurs)	250 g sans option ; 320 g avec options			
Conditions climatiques	utilisation : 0...+50°C / HR < 95%		stockage : -25...+80°C	
Matériau du boîtier	polycarbonate V0 selon UL			

Connexions des signaux de commande du variateur :



## Paramètres du variateur de vitesse :

	N° de paramètre	Valeurs	Unité
Système d'unités pour fréquence réseau et saisie des caractéristiques du moteur	p0100	0	CEI [50 Hz / kW]
		1	NEMA [60 Hz / hp]
Moteur :			
tension assignée	p0304		[V]
courant assigné	p0305		[A]
puissance assignée	p0307		[kW] / [hp]
facteur de puissance assignée $\cos \phi$ (seult pour p0100 = 0)	p0308		
rendement assigné $\eta$ (seult pour p0100 = 1)	p0309		[%]
fréquence assignée	p0310		[Hz]
vitesse de rotation nominale	p0311		[tr/min] / [rpm]

---

<b>p1082[0...n]</b>	<b>Vitesse maximale / n_max</b>		
VECTOR	<b>Modifiable:</b> C2(1), T	<b>Calculé:</b> CALC_MOD_ALL	<b>Niveau d'accès:</b> 1
	<b>Type de données:</b> FloatingPoint32	<b>Indice dynamique:</b> DDS, p0180	<b>Diag. fonct.:</b> 3020, 3050, 3060, 3070, 3095, 5300
	<b>Groupe param.:</b> Consignes	<b>Groupe d'unités:</b> 3_1	<b>Choix de l'unité:</b> p0505
	<b>Pas pour type de moteur:</b> -	<b>Normalisation:</b> -	<b>Liste pour expert:</b> 1
	<b>Min</b> 0.000 [tr/min]	<b>Max</b> 210000.000 [tr/min]	<b>Réglage usine</b> 1500.000 [tr/min]
<b>Description:</b>	Réglage de la plus grande vitesse possible.		

---

<b>p1001[0...n]</b>	<b>CO: Consigne fixe de vitesse 1 / n_csg_fixe 1</b>		
SERVO (CanalCsg étendu), VECTOR	<b>Modifiable:</b> U, T	<b>Calculé:</b> -	<b>Niveau d'accès:</b> 2
	<b>Type de données:</b> FloatingPoint32	<b>Indice dynamique:</b> DDS, p0180	<b>Diag. fonct.:</b> 1021, 3010
	<b>Groupe param.:</b> Consignes	<b>Groupe d'unités:</b> 3_1	<b>Choix de l'unité:</b> p0505
	<b>Pas pour type de moteur:</b> -	<b>Normalisation:</b> p2000	<b>Liste pour expert:</b> 1
	<b>Min</b> -210000.000 [tr/min]	<b>Max</b> 210000.000 [tr/min]	<b>Réglage usine</b> 0.000 [tr/min]
<b>Description:</b>	Réglage de la consigne fixe de vitesse 1.		

---

<b>p1002[0...n]</b>	<b>CO: Consigne fixe de vitesse 2 / n_csg_fixe 2</b>		
SERVO (CanalCsg étendu), VECTOR	<b>Modifiable:</b> U, T	<b>Calculé:</b> -	<b>Niveau d'accès:</b> 2
	<b>Type de données:</b> FloatingPoint32	<b>Indice dynamique:</b> DDS, p0180	<b>Diag. fonct.:</b> 3010
	<b>Groupe param.:</b> Consignes	<b>Groupe d'unités:</b> 3_1	<b>Choix de l'unité:</b> p0505
	<b>Pas pour type de moteur:</b> -	<b>Normalisation:</b> p2000	<b>Liste pour expert:</b> 1
	<b>Min</b> -210000.000 [tr/min]	<b>Max</b> 210000.000 [tr/min]	<b>Réglage usine</b> 0.000 [tr/min]
<b>Description:</b>	Réglage de la consigne fixe de vitesse 2.		

---

<b>p1003[0...n]</b>	<b>CO: Consigne fixe de vitesse 3 / n_csg_fixe 3</b>		
SERVO (CanalCsg étendu), VECTOR	<b>Modifiable:</b> U, T	<b>Calculé:</b> -	<b>Niveau d'accès:</b> 2
	<b>Type de données:</b> FloatingPoint32	<b>Indice dynamique:</b> DDS, p0180	<b>Diag. fonct.:</b> 3010
	<b>Groupe param.:</b> Consignes	<b>Groupe d'unités:</b> 3_1	<b>Choix de l'unité:</b> p0505
	<b>Pas pour type de moteur:</b> -	<b>Normalisation:</b> p2000	<b>Liste pour expert:</b> 1
	<b>Min</b> -210000.000 [tr/min]	<b>Max</b> 210000.000 [tr/min]	<b>Réglage usine</b> 0.000 [tr/min]
<b>Description:</b>	Réglage de la consigne fixe de vitesse 3.		

---

<b>p1120[0...n]</b>	<b>Générateur de rampe Temps de montée / GR temps de montée</b>		
VECTOR	<b>Modifiable:</b> C2(1), U, T	<b>Calculé:</b> -	<b>Niveau d'accès:</b> 1
	<b>Type de données:</b> FloatingPoint32	<b>Indice dynamique:</b> DDS, p0180	<b>Diag. fonct.:</b> 3060, 3070
	<b>Groupe param.:</b> Consignes	<b>Groupe d'unités:</b> -	<b>Choix de l'unité:</b> -
	<b>Pas pour type de moteur:</b> -	<b>Normalisation:</b> -	<b>Liste pour expert:</b> 1
	<b>Min</b> 0.000 [s]	<b>Max</b> 999999.000 [s]	<b>Réglage usine</b> 10.000 [s]
<b>Description:</b>	Dans cet intervalle de temps, le générateur de rampe augmente la consigne de vitesse de l'immobilisation (consigne = 0) à la vitesse de rotation maximale (p1082).		

<b>p1121[0...n]</b>	<b>Générateur de rampe Temps de descente / GR temps descente</b>		
VECTOR	<b>Modifiable:</b> C2(1), U, T	<b>Calculé:</b> -	<b>Niveau d'accès:</b> 1
	<b>Type de données:</b> FloatingPoint32	<b>Indice dynamique:</b> DDS, p0180	<b>Diag. fonct.:</b> 3060, 3070
	<b>Groupe param.:</b> Consignes	<b>Groupe d'unités:</b> -	<b>Choix de l'unité:</b> -
	<b>Pas pour type de moteur:</b> -	<b>Normalisation:</b> -	<b>Liste pour expert:</b> 1
	<b>Min</b> 0.000 [s]	<b>Max</b> 999999.000 [s]	<b>Réglage usine</b> 10.000 [s]
<b>Description:</b>	Dans cet intervalle de temps, le générateur de rampe réduit la consigne de la vitesse maximale (p1082) à l'immobilisation complète (consigne = 0). En outre, le temps de descente agit toujours pour ARRET1.		

## Choix du système de commande en fonction des facteurs de risques estimés :

### Gravité de lésion

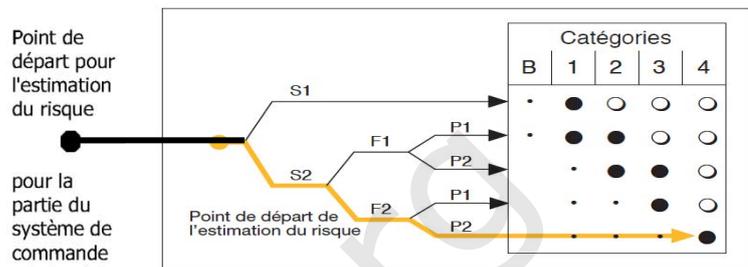
- S1 : Lésion légère (normalement réversible)
- S2 : Lésion sérieuse (normalement irréversible), y compris le décès

### Fréquence et/ou durée d'exposition au phénomène dangereux

- F1 : Rare à assez fréquent et/ou courte durée d'exposition
- F2 : Fréquent à continu et/ou longue durée d'exposition

### Possibilité d'éviter le phénomène dangereux

- P1 : Possibilité sous certaines conditions
- P2 : Rarement possible



- Catégories possibles nécessitant des mesures complémentaires
- Catégories ayant la préférence
- Mesures surdimensionnées pour le risque en question

## Fonctions du module de sécurité K82 :

### – Safe Torque Off (STO)

STO est une fonction de sécurité permettant d'éviter tout démarrage intempestif selon EN 60204-1, section 5.4.

### – Safe Stop 1 (SS1, time and acceleration controlled)

La fonction SS1 est basée sur la fonction "Safe Torque Off". Elle permet de réaliser un arrêt de catégorie 1 selon EN 60204-1.

### – Safe Stop 2 (SS2)

La fonction SS2 permet le freinage sûr du moteur suivi d'une transition à l'état "Safe Operating Stop" (SOS). Elle permet de réaliser un arrêt de catégorie 2 selon EN 60204-1.

### – Safe Operating Stop (SOS)

La fonction SOS offre une protection contre les mouvements intempestifs. L'entraînement se trouve en régulation et son alimentation n'est pas coupée.

## Raccordements et fonctionnement du module de sécurité K82 :

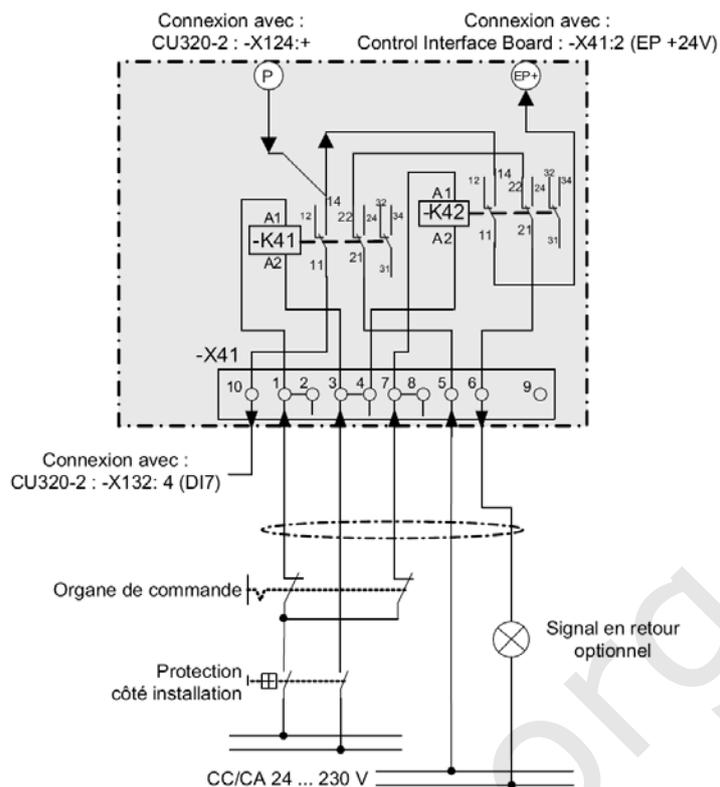


Figure 7-3 Montage du module de périphérie option K82

### Mode de fonctionnement

Les deux canaux indépendants des fonctions de sécurité intégrées sont commandés à l'aide des relais (K41, K42).

Le relais K41 commande le signal nécessaire à la fonction de sécurité au niveau de la Control Unit et le relais K42 au niveau du Motor Module.

La sélection et la désélection doivent intervenir simultanément. Les délais inévitables, en raison des commutations mécaniques par exemple, peuvent être compensés par paramétrage.

La connexion présente une sécurité à la rupture de fil, en d'autres termes, la fonction de sécurité est active en cas d'absence de tension de commande des relais.

Les contacts NF du relais connectés en série fournissent des signalisations en retour pour l'information, le diagnostic ou la recherche de défauts. La connexion de la signalisation en retour est facultative et ne rentre pas dans le concept de sécurité.

## Commutateur (switch) Hirschmann :

### Industrial Ethernet

Rail Family > Unmanaged Rail-Switches

Type	SPIDER II 8TX
Order No.	943 957-001
	 <p>Entry Level Industrial Ethernet Rail-Switch, store and forward switching mode, Ethernet (10 Mbit/s) and Fast-Ethernet (100 Mbit/s)</p>
<b>Product description</b> Port type and quantity	8 x 10/100BASE-TX, TP-cable, RJ45 sockets, auto-crossing, auto-negotiation, auto-polarity
<b>More Interfaces</b> Power supply/signaling contact	1 plug-in terminal block, 3-pin, no signaling contact
<b>Network size - length of cable</b> Twisted pair (TP) Multimode fiber (MM) 50/125 µm Multimode fiber (MM) 62.5/125 µm Single mode fiber (SM) 9/125 µm Single mode fiber (LH) 9/125 µm (long haul transceiver)	0 - 100 m n/a n/a n/a n/a
<b>Network size - cascading</b> Line - / star topology	Any
<b>Power requirements</b> Operating voltage Current consumption at 24 V DC Power consumption	DC 9.6 V - 32 V max. 150 mA max. 4.1 W; 14.0 Btu(IT)/h
<b>Service</b> Diagnostics	LEDs (power, link status, data, data rate)
<b>Redundancy</b> Redundancy functions	n/a
<b>Ambient conditions</b> Operating temperature Storage/transport temperature Relative humidity (non-condensing) MTBF	0 °C to +60 °C -40 °C to +70 °C 10% to 95% 98.8 years, MIL-HDBK 217F: Gb 25°C
<b>Mechanical construction</b> Dimensions (W x H x D) Mounting Weight Protection class	35 mm x 138mm x 121 mm DIN Rail 35 mm 246 g IP 30

Type	SPIDER II 8TX/1FX EEC
Order No.	943 958-111
	 <p>Entry Level Industrial Ethernet Rail-Switch, store and forward switching mode, Ethernet (10 Mbit/s) and Fast-Ethernet (100 Mbit/s)</p>
<b>Product description</b> Port type and quantity	8 x 10/100BASE-TX, TP-cable, RJ45 sockets, auto-crossing, auto-negotiation, auto-polarity, 1 x 100BASE-FX, MM-cable, SC sockets
<b>Network size - length of cable</b> Multimode fiber (MM) 50/125 µm  Multimode fiber (MM) 62.5/125 µm  Single mode fiber (SM) 9/125 µm Single mode fiber (LH) 9/125 µm (long haul transceiver)	0 - 5000 m, 8 dB link budget at 1300 nm, A = 1 dB/km, 3 dB reserve, B = 800 MHz x km 0 - 4000 m, 11 dB link budget bei 1300 nm, A = 1 dB/km, 3 dB reserve, B = 500 MHz x km n/a n/a
<b>Power requirements</b> Current consumption at 24 V DC Power consumption	max. 235 mA max. 6.3 W; 21.5 Btu(IT)/h
<b>Ambient conditions</b> Operating temperature Storage/transport temperature MTBF	-40 °C to +70 °C -40 °C to +85 °C 65.8 years MIL-HDBK 217F: Gb 25°C
<b>Mechanical construction</b> Dimensions (W x H x D) Weight	35 mm x 138mm x 121 mm 253 g

## Câbles réseau local informatique ACOLAN cuivre (guide de choix) :

Catégorie (câble)	CAT5e	CAT6	CAT6a	CAT7
<b>Applications : recommandations ACOME</b> <i>L'ensemble de nos câbles sont compatibles PoE et PoE+ ainsi que ToIP</i>				
100 BASE T	+++	+++	+++	+++
1000 BASE T	+++	+++	+++	+++
10G BASE T	+++	+++	+++ F/UTP 6a	+++
>10 GIGABIT ETHERNET	+++	+++	10 Gbit	+++
<b>Fréquence d'utilisation</b> (suivant normes)	100 MHz	250 MHz	500 MHz	600 MHz
<b>Fréquence de caractérisation</b>	200 MHz	450 MHz	550 MHz	900 MHz
<b>Classe (liens)</b>	D	E	Ea	F
<b>U/UTP</b>	Non adaptés aux infrastructures les plus utilisées en France	Non adaptés aux infrastructures les plus utilisées en France		
CAPILLAIRES 4P LSOH	M4965A	M5001A		
CAPILLAIRES 4P LSOH WOC (SANS JONC)	-	R7500A		
CAPILLAIRES 2X4P LSOH	R7084A	-		
<b>F/UTP</b>	Boite 305 m. Bon rapport performances / prix.	Le standard du marché	<b>Câble C1, facilité d'installation, performances, prix, profil écologique, pérennité.</b>	
CAPILLAIRES 4P LSOH	M4969A	M5007A	R7291A	
CAPILLAIRES 2X4P LSOH	R7064A	M5009A	R7292A	
CAPILLAIRES 4P LSFROH	R7469A	-	-	
<b>SF/UTP</b>	Pour zones à fortes perturbations électromagnétiques	Pour zones à fortes perturbations électromagnétique		
CAPILLAIRES 4P LSOH	-	R7118A		
CAPILLAIRES 2X4P LSOH	-	R7120A		
CAPILLAIRES 4P LSFROH	R7072A	-		
CAPILLAIRES 2X4P LSFROH	R7097A	-		

## Réseau local informatique ACOLAN optique (guide de choix) :

<b>Applications</b>	<b>Montage de connecteur à sertir ou à coller</b> → Chemin de câble → Fourreau	<b>Recommandé pour soudure et épissure mécanique.</b> <b>Usage d'un épanouisseur 900µ préconisé pour les raccordements à sertir ou à coller</b> → Chemin de câble → Fourreau				
<b>Type de gaine</b>	LSOH Intérieur Extérieur	LSOH Intérieur Extérieur				
<b>Structure</b>	MBO : Mini Break Out Serrée - Fibre 900µ	CLT : Central Loose Tube Libre - Fibre 250µ				
<b>Indice Protection Rongeur</b>	<b>Standard</b> ♥♥♥♥♥	<b>Renforcé</b> ♥♥♥♥♥	<b>Standard</b> ♥♥♥♥♥	<b>Renforcé</b> ♥♥♥♥♥	<b>Armé acier</b> ♥♥♥♥♥	
<b>Tenue au feu*</b>	🔥🔥	🔥🔥	🔥	🔥🔥	🔥🔥	
<b>Fibre 62.5/125 OM1</b>	4FO 6FO 8FO 12FO 24FO 24FO MONO TUBE 36FO 48FO	N6617 N6618 - N6621 N6623 - - -	N6641 N6642 - N6645 N6647 - - -	N6672 N6673 N6674 N6675 N6677 - N6952 N6953	- N6694 - N6696 N6698 - N6954 N6955	- N6347 - N6350 N6385 N8695 - -