

ANALYSE D'UN PROBLEME TECHNIQUE

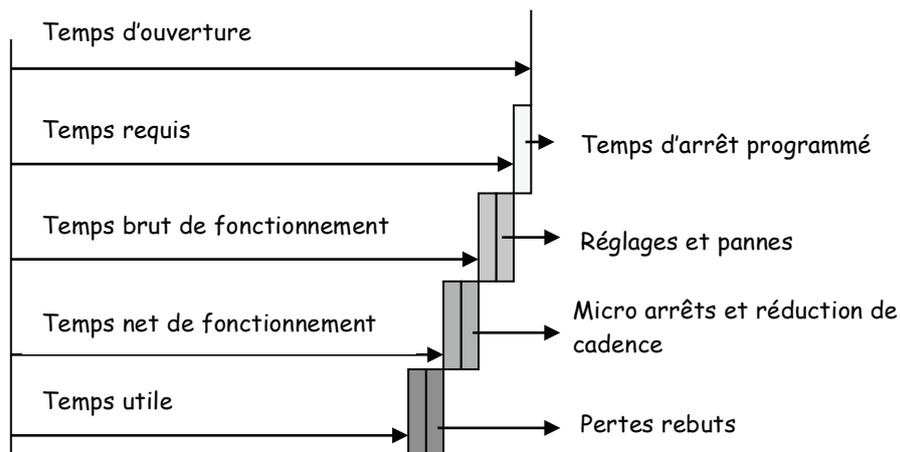
Durée : 4 heures – Coefficient : 1

Chemise : Dossier Technique

Documents techniques : Documents DT1 à DT19

- Calcul du TRS (DT1)
- Robot Cobra S600 (DT2)
- Bague RFID ; Guide du vide FESTO (DT3)
- Schéma Pneumatique (DT4 à DT5)
- Documents constructeur : COVAL mini pompe à vide (DT6 à DT7)
- Cycle d'injection, durée de service des huiles, puissances moyenne à dissiper et caractéristiques d'huile (DT8)
- Documents constructeur : échangeur Sesino, Pompe JTEKT HPI (DT9)
- Documentation Norme CEI 60034-30, extrait analyseur de réseau (DT10)
- Document constructeur : Nidec, extrait analyseur de réseau (DT11)
- Extrait documentation Schneider : la compensation d'énergie (DT12)
- Schéma du circuit de puissance (DT13)
- Extrait analyseur de réseau (DT14)
- Extrait guide d'installation variateur Powerdrive (DT15 à DT19)

Calcul du TRS, adaptation de la Norme NFE 60-182 à l'entreprise Vitréflex



- **Taux brut de fonctionnement τ_1**

$$\tau_1 = \frac{\text{Temps requis} - \sum \text{réglages et pannes}}{\text{Temps requis}} = \frac{\text{Temps brut de fonctionnement}}{\text{Temps requis}}$$

- **Taux net de fonctionnement τ_2**

$$\tau_2 = \frac{\text{Temps de cycle réel} \times \text{Quantité produite}}{\text{Temps brut de fonctionnement}} \times \frac{\text{Temps de cycle théorique}}{\text{Temps de cycle réel}}$$

$$\tau_2 = \text{Taux de marche} \times \text{Taux d'allure}$$

$$\tau_2 = \frac{\text{Quantité Produite} \times \text{Temps de cycle théo.}}{\text{Temps brut de fonctionnement}} = \frac{\text{Temps net de Fonct.}}{\text{Temps brut de Fonct.}}$$

- **Taux de qualité τ_3**

$$\tau_3 = \frac{\text{Pièces Produites} - \text{Pièces défectueuses}}{\text{Pièces Produites}}$$

- **Taux de rendement synthétique :**

$$\text{TRS} = \tau_1 \times \tau_2 \times \tau_3$$

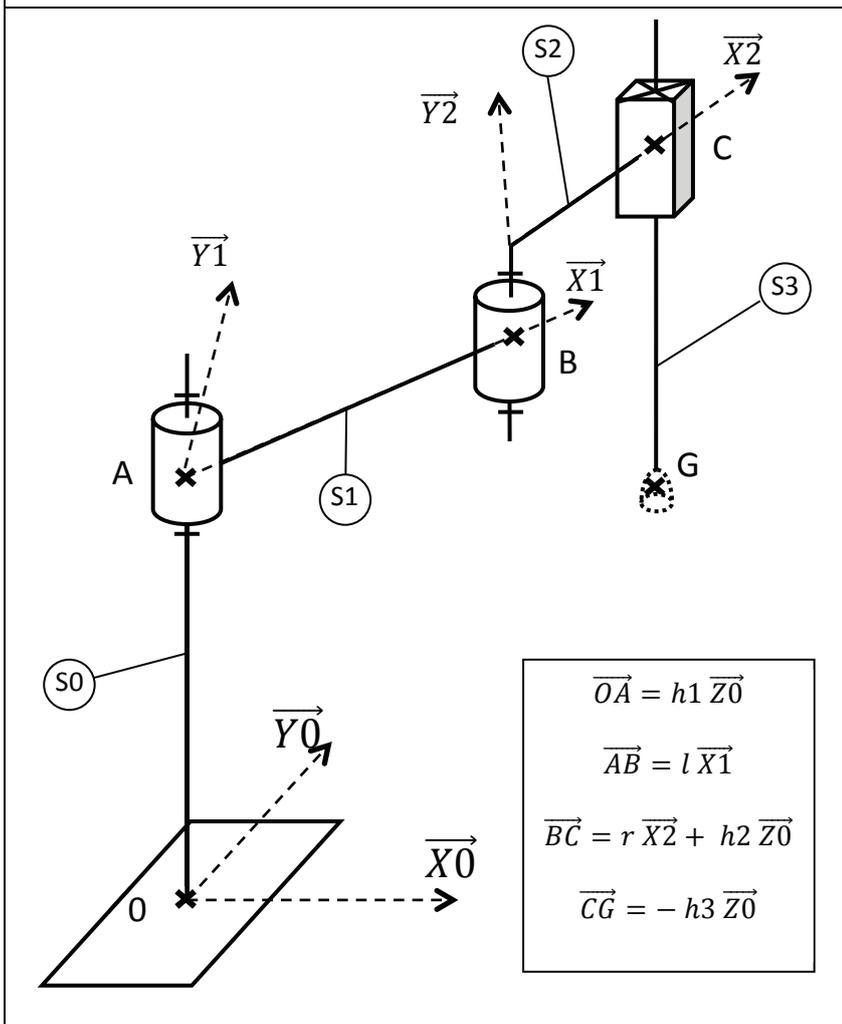
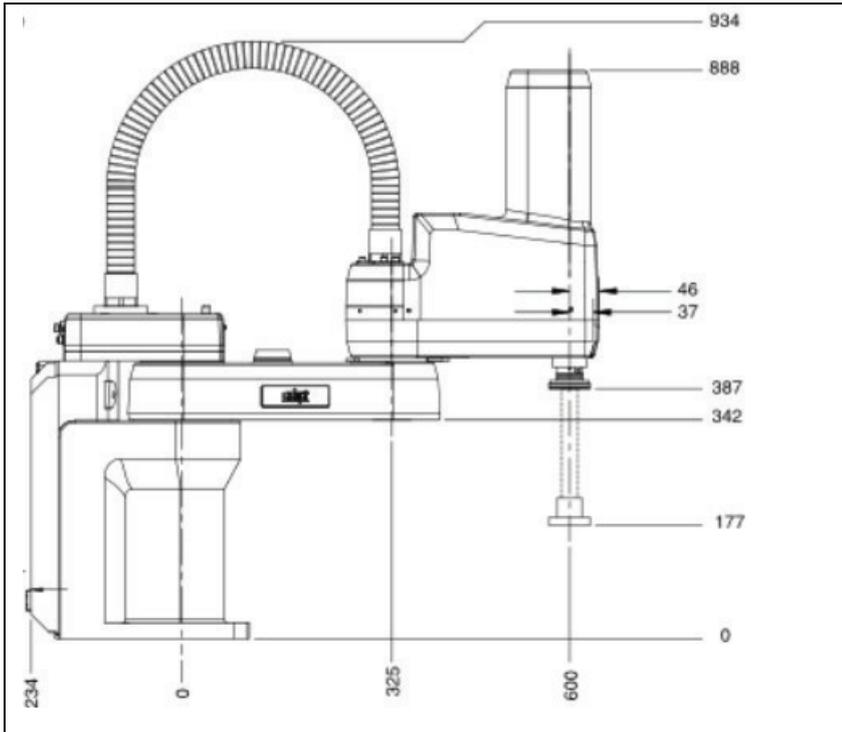
Données techniques de production

L'entreprise fonctionne en 2 x 8.

Il y a 2 cellules de production de bagues RFID.

La cadence théorique pour l'ensemble des deux cellules est de 1280 pièces par heure.

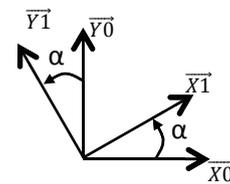
Robot Cobra S600



- Le repère $R_0(\vec{X}_0, \vec{Y}_0, \vec{Z}_0)$ est un repère lié à S_0 .

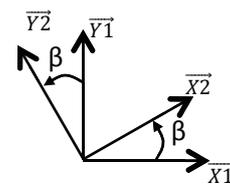
- Le repère $R_1(\vec{X}_1, \vec{Y}_1, \vec{Z}_1)$ est un repère lié à S_1 .

Nous savons que $\alpha = (\vec{X}_0, \vec{X}_1)$

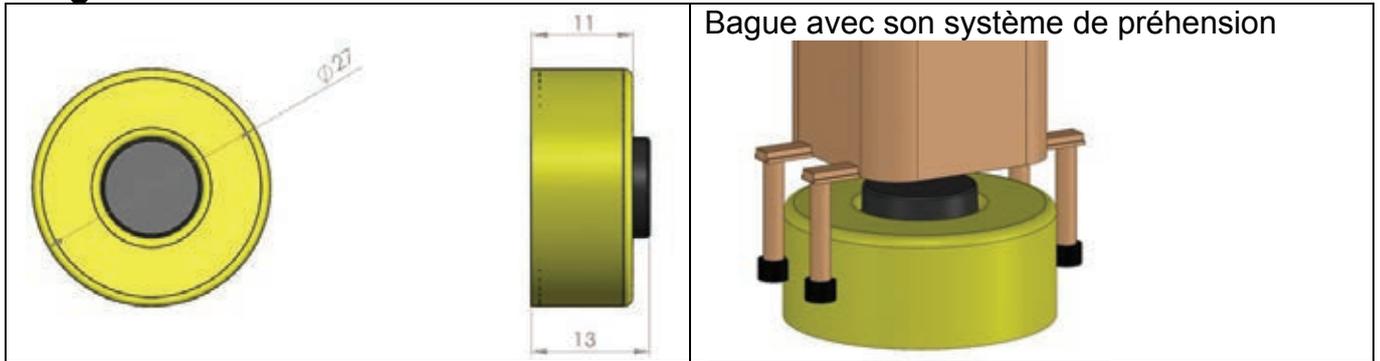


- Le repère $R_2(\vec{X}_2, \vec{Y}_2, \vec{Z}_2)$ est un repère lié à S_2 .

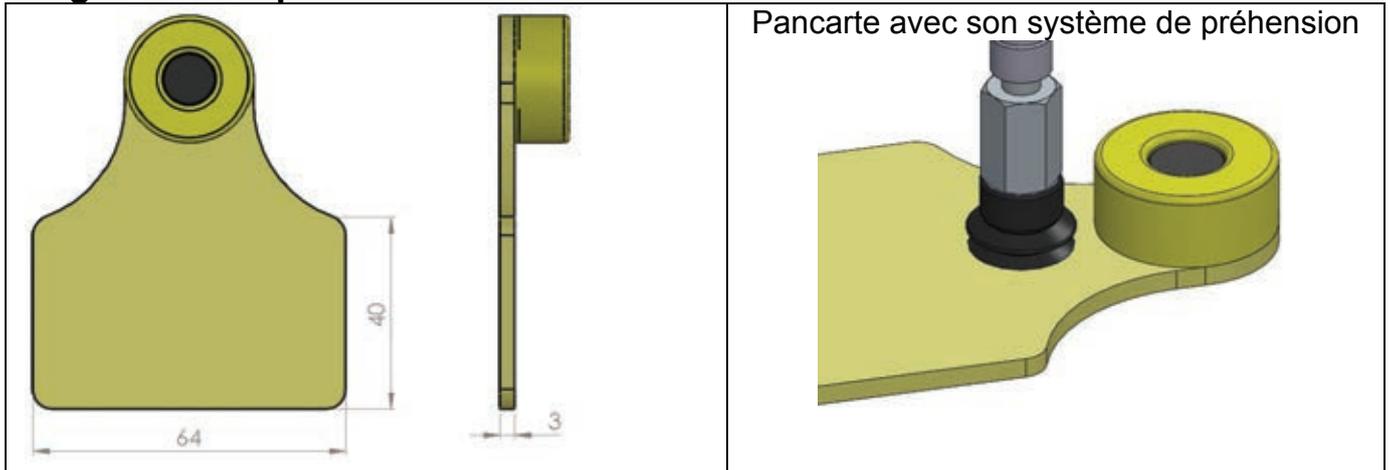
Nous savons que $\beta = (\vec{X}_1, \vec{X}_2)$



Bague RFID



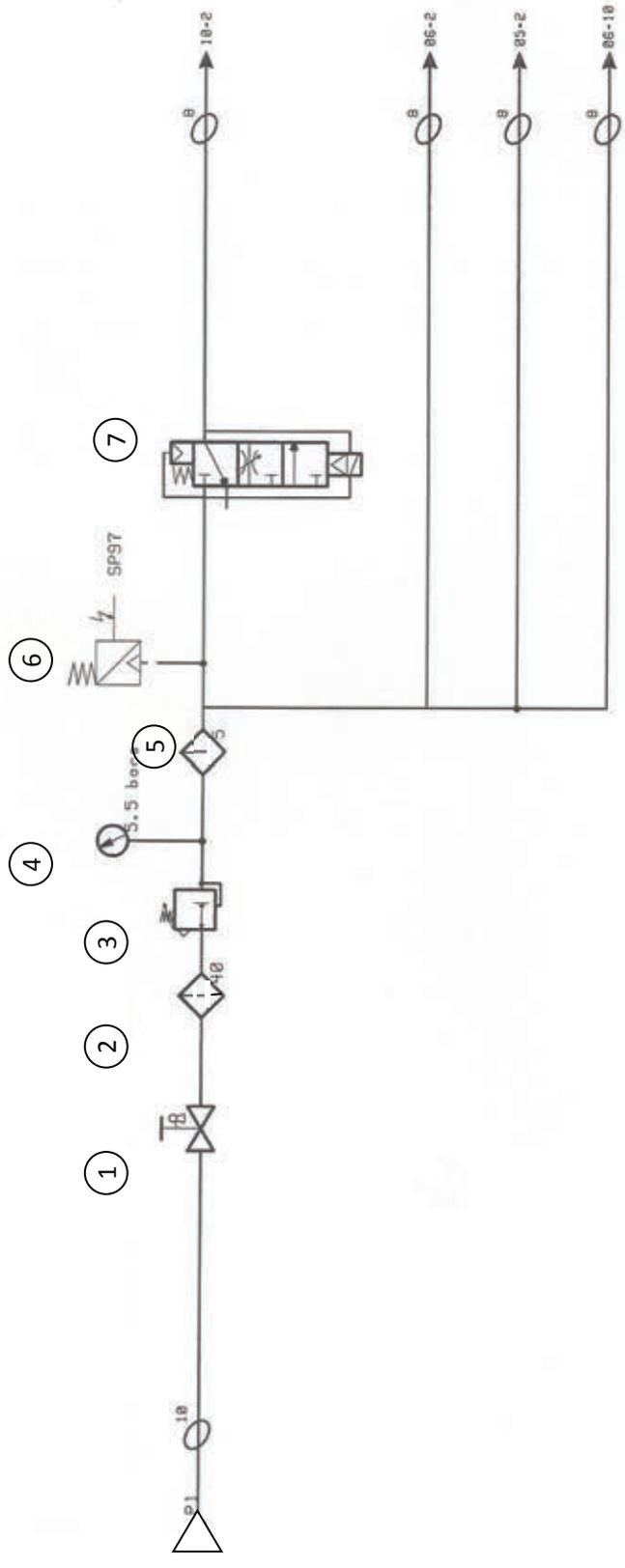
Bague RFID + pancarte



Extrait Guide du vide FESTO

	<p>Lors d'une accélération de force verticale d'aplomb sur la surface de la ventouse</p> $F_v = m \times (g + \Gamma) \times s$	<p>F_v : force de préhension de la ventouse en Newton</p>
	<p>Lors d'une accélération de force verticale en parallèle sur la surface de la ventouse</p> $F_v = \frac{m}{f} \times (g + \Gamma) \times s$	<p>m : masse de l'objet en kg</p> <p>g : accélération de pesanteur en m/s^2</p> <p>Γ : accélération de l'objet en m/s^2</p>
	<p>Lors d'une accélération de force horizontale en parallèle sur une surface de ventouse</p> $F_v = m \times \left(g + \frac{\Gamma}{f} \right) \times s$	<p>f : coefficient de frottement</p> <p>s : coefficient de sécurité 1.5 pour des matériaux non poreux</p>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



AFF: A08121	DI STRI BUTI ON	I NDI CE: A	FOLIO: 04/10
-------------	-----------------	-------------	--------------

LEMAX

Mini-pompes à vide intégrées avec "ASC" (Air Saving Control)



Avantages

- Economie d'énergie de 75 à 99 % (selon application) grâce au fonctionnement automatique en **ASC** (Air Saving Control).
- Solution «tout en un», plus de périphériques à rajouter.
- Installation et utilisation simplifiées grâce au système Plug & Play.
- Compacité inégalée : implantation au plus près des ventouses pour temps de réponse courts.
- Pas de colmatage grâce au silencieux débouchant.
- Soufflage commandé ou temporisé.
- Sécurité de saisie en cas de coupure électrique.
- Intelligence de communication → Vécu facilité à tous les stades : réglages initiaux, exploitation, maintenance.

Domaines d'activité



Pour toutes pièces, étanches ou peu poreuses

Intégration compacte

Les illustrations ci-contre présentent les 9 fonctions intégrées au mini-module, et leurs rôles respectifs dans le fonctionnement.

De cette performance COVAL résultent :

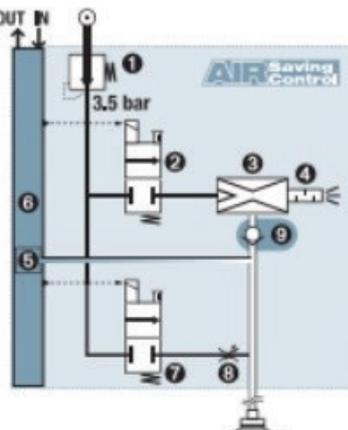
- **Un mini module** (≅ 130 g) facile à implanter au plus près des ventouses pour réduire le volume à vider → temps de réponse court.
- **Un module complet**, donc n'exigeant aucune fonction ni branchement additionnels.

Les modules compacts **LEMAX** intègrent toutes les fonctions "vide industriel" nécessaires à une mise en œuvre simple, efficace, économique en air comprimé, adaptée à chaque application :

- 1 Régulateur pression 3,5 bar
- 2 Electrovanne "vide"
- 3 Venturi optimisé 3,5 bar
- 4 Silencieux débouchant
- 5 Vacuostat électronique
- 6 Électronique intégrée
- 7 Electrovanne "soufflage"
- 8 Réglage débit soufflage
- 9 Anti-retour sur vide

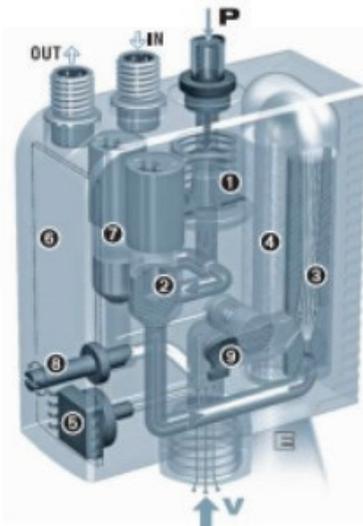


90% d'économies d'énergie
(en moyenne, voir p. 8/16).



La combinaison de l'anti-retour 9 et de l'électronique avancée 6 assure automatiquement la gestion ASC.

→ Une fois le vide établi, la pompe ne consomme plus pour maintenir la pièce.



Référence composée d'un îlot assemblé ou de composants pour îlot à assembler

Référence composée d'un module autonome

LEMAX 90 X 14 S

B3

NIVEAU DE VIDE

85 % de vide max optimum pour pièces étanches

90

DIAMÈTRE DE BUSE

buse ø 1.4 mm	14
buse ø 1.2 mm	12
buse ø 1 mm	10



ÎLOTS ASSEMBLÉS

B2



LEMAX90X...B2
îlot assemblé de 2 modules identiques.

B3



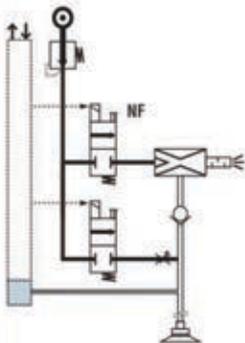
LEMAX90X...B3
îlot assemblé de 3 modules identiques.

B4 ...

COMPOSITION DU MODULE

Pompe à vide commandée par une électrovanne Normalement Fermée (NF)

S

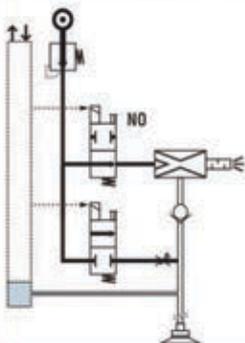


LEMAX90X--S--

- Dans le cas d'une coupure électrique, le vide n'est plus généré.
- Soufflage paramétré au choix :
 - par signal spécifique.
 - automatique, temporisé 0 à 3 sec. (→ un seul signal de commande vide et soufflage)

Pompe à vide commandée par une électrovanne Normalement Ouverte (NO)

V



LEMAX90X--V--

- Dans le cas d'une coupure électrique, le vide continue d'être généré : saisie de pièce maintenue → sécurité positive
- Soufflage commandé par signal spécifique

Puissance déterminée par le diamètre de buse du venturi

Le tableau montre les niveaux de puissance, générés par chacun des diamètres de buse proposés : lorsque le module fonctionne hors "ASC", une grosse buse aspire plus et consomme plus.

Par contre, en fonctionnement "ASC", une grosse buse arrive plus vite au seuil de vide générant la coupure d'alimentation.

En conclusion :

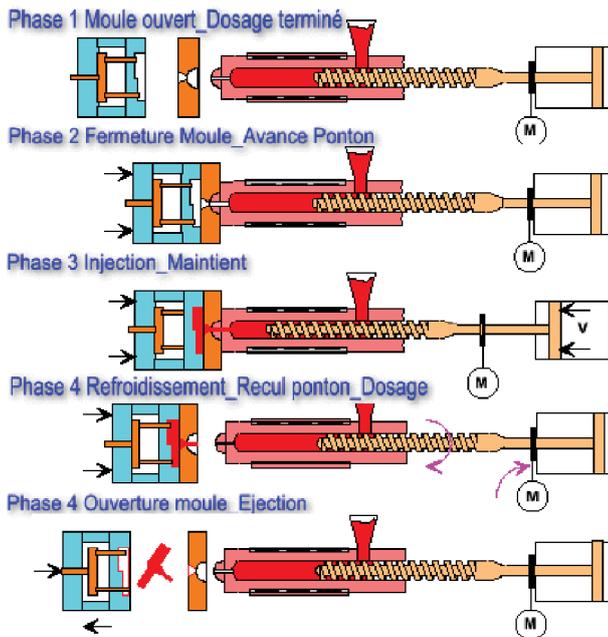
- Une grosse buse permet une saisie plus rapide, ceci sans consommer plus en fonctionnement "ASC".
- Une petite buse ne consomme moins que lorsque le fonctionnement est poursuivi sans "ASC".

Choix du diamètre de buse

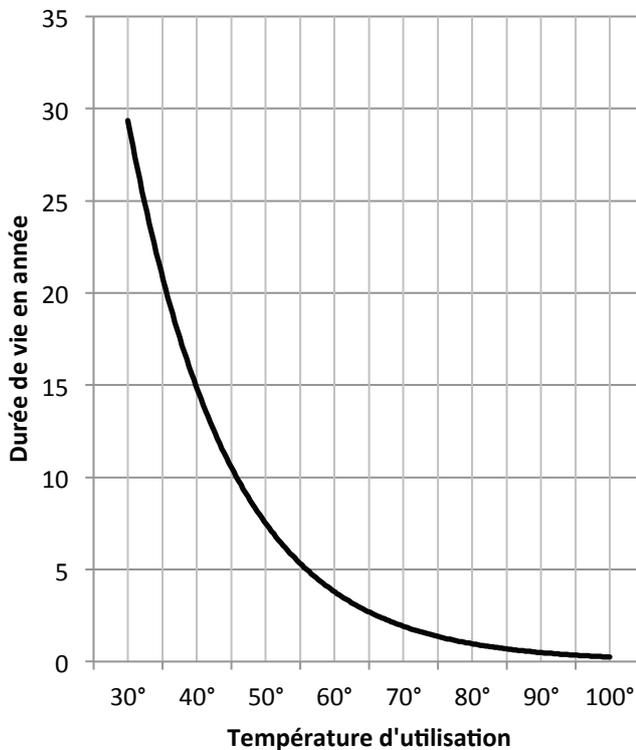
Ø buse	Caractéristiques du venturi en fonctionnement hors "ASC"		Fonctionnement "ASC" - saisie à 65 % de vide - arrêt vide à 75 %		
	air aspiré (l/min)	air consommé (l/min)	temps de saisie (s) (65 % vide)	temps (s) jusqu'à 75 % vide	air consommé (l)
1.4 mm	70	90	0,99	1,38	2,2
1.2 mm	45	65	1,53	2,15	2,2
1.0 mm	29	44	2,38	3,33	2,2



Cycle d'injection



Durée de service recommandée des huiles minérales



Puissance moyenne à transférer (dissiper) dans un radiateur

$$P = Q \times \rho \times C_m \times \Delta t$$

P : Puissance dissipée en Watt

Q : Débit d'huile de la presse en $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

C_m : Chaleur massique de l'huile $1.97 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Δt : Différence de température en Kelvin (K)

ρ : Masse volumique de l'huile en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$

HUILE HYDRAULIQUE ISO VG 46

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

- Conditions sévères et hautes températures
- Utilisable de -20°C à $+105^\circ\text{C}$
- Classe HV 46
- Additif : type zinc stabilisé
- Propriétés anti-usures renforcées contre l'usure des pompes en conditions sèches et humides
- Grande résistance à l'oxydation
- Pouvoir anticorrosif et antirouille
- Très grande filtrabilité
- Stabilité à l'hydrolyse
- Neutre à l'égard des joints
- Propriétés antimousse
- Très bonne résistance au cisaillement
- Excellentes désaération et désémulsion

DOMAINES D'APPLICATION

- Répond aux dernières exigences de tous circuits hydrauliques à basses ou hautes pressions fonctionnant dans des conditions sévères et températures élevées

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES	UNITE	VALEURS TYPES
Masse volumique à 20°C	kg/m^3	886
Viscosité à 40°C	cSt	46
Viscosité à 100°C	cSt	8,15
Viscosité dynamique à -15°C	cp	≤ 2.000
Indice de viscosité	VIE	>150
Point d'aniline	$^\circ\text{C}$	100
Point d'écoulement	$^\circ\text{C}$	≤ -36
Point éclair	$^\circ\text{C}$	≥ 210
Grade ISO	/	HV 46

Extrait Documentation Sesino Echangeur eau/huile

MS 134 P

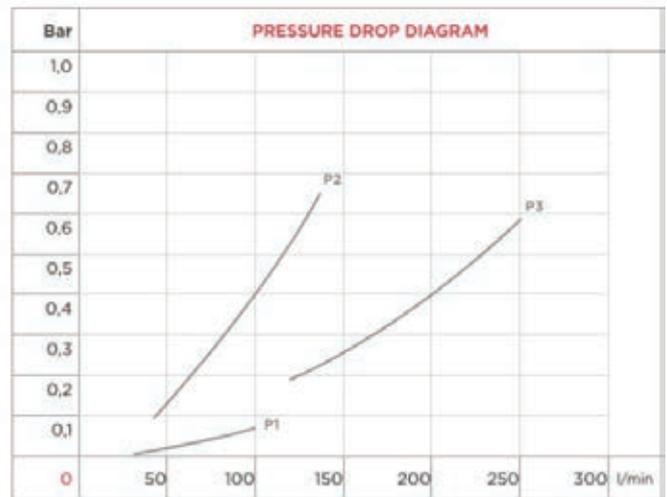


TYPE	CODE	OIL FLOW	WATERFLOW	kW MIN water flow		kW MAX water flow		WEIGHT	DIMENSIONS			
		l/min	l/min	ΔTm 25° C		ΔTm 25° C			kg	F	Li	Le
MS 134 P1	25C134P1	30-100	15-60	4	9	4	12	16,4	1 1/2" gas	285	286-384	480
MS 134 P2	25C134P2	40-130	15-60	13	22	17	33	22,6	1 1/2" gas	535	536-634	730
MS 134 P3	25C134P3	120-250	15-60	20	25	29	39	23,0	2" gas	520	536-634	730

WATER FLOW RATE:



P1 P2 P3



CORRECTION FACTOR							
ΔTm	10	15	20	25	30	35	40
f	2,5	1,67	1,25	1	0,83	0,71	0,63

CORRECTION FACTOR							
cSt	22	30	46	68	100	150	220
f	0,4	0,6	1	1,5	2,3	3,3	4,6

Extrait Documentation Pompe hydraulique à engrenages JTEKT HPI

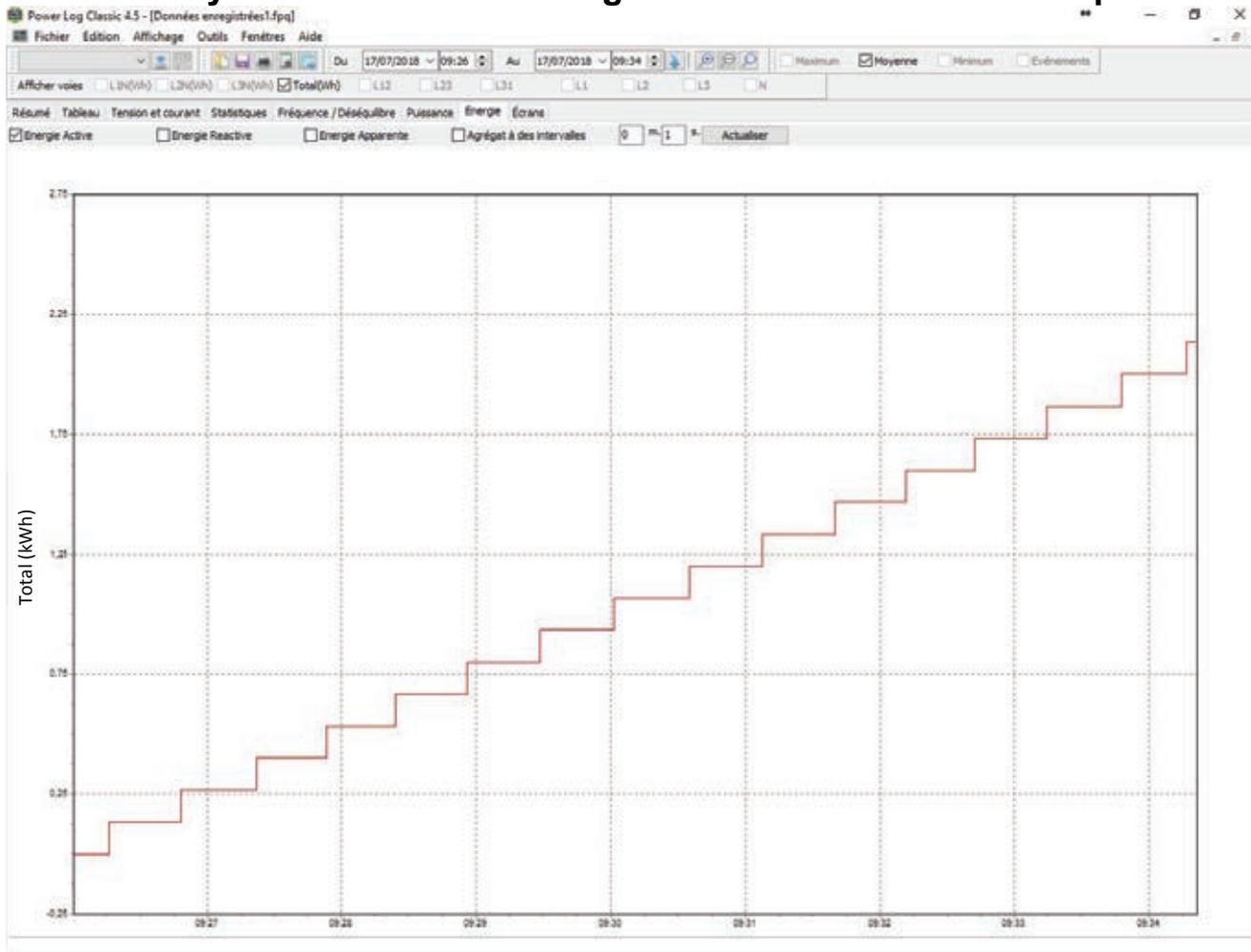
TYPE	CAPACITÉ	PRESSION DE POINTE	PRESSION DE TRAVAIL MAXI	VITESSE MAXI
	cc/rev cm ³ /t cm ³ /U	BAR	BAR	RPM t/min U/min
3020	21,1	275	235	3000
3025	25,8	275	235	3000
3031	32,1	275	235	3000
3040	41,5	275	235	3000
3050	51,65	250	215	3000
3060	62,6	225	190	2500
3071	73,55	225	190	2500
3080	82,95	200	170	2200
3090	92,95	150	130	2000
3100	103,9	150	130	2000

Moteurs asynchrones basse tension (BT)

Norme CEI 60034-30 sur les classes de rendement

kW	HP	IE1 - Classe Standard						IE2 - Classe Haut rendement					
		2 pôles		4 pôles		6 pôles		2 pôles		4 pôles		6 pôles	
		50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
0.75	1	72.1	77.0	72.1	78.0	70.0	73.0	77.4	75.5	79.6	82.5	75.9	80.0
1.1	1.5	75.0	78.5	75.0	79.0	72.9	75.0	79.6	82.5	81.4	84.0	78.1	85.5
1.5	2	77.2	81.0	77.2	81.5	75.2	77.0	81.3	84.0	82.8	84.0	79.8	86.5
2.2	3	79.7	81.5	79.7	83.0	77.7	78.5	83.2	85.5	84.3	87.5	81.8	87.5
3		81.5	-	81.5	-	79.7	-	84.6	-	85.5	-	83.3	-
3.7	5	-	84.5	-	85.0	-	83.5	-	87.5	-	87.5	-	87.5
4		83.1	-	83.1	-	81.4	-	85.8	-	86.6	-	84.6	-
5.5	7.5	84.7	86.0	84.7	87.0	83.1	85.0	87.0	88.5	87.7	89.5	86.0	89.5
7.5	10	86.0	87.5	86.0	87.5	84.7	86.0	88.1	89.5	88.7	89.5	87.2	89.5
11	15	87.6	87.5	87.6	88.5	86.4	89.0	89.4	90.2	89.8	91.0	88.7	90.2
15	20	88.7	88.5	88.7	89.5	87.7	89.5	90.3	90.2	90.6	91.0	89.7	90.2
18.5	25	89.3	89.5	89.3	90.5	88.6	90.2	90.9	91.0	91.2	92.4	90.4	91.7
22	30	89.9	89.5	89.9	91.0	89.2	91.0	91.3	91.0	91.6	92.4	90.9	91.7
30	40	90.7	90.2	90.7	91.7	90.2	91.7	92.0	91.7	92.3	93.0	91.7	93.0
37	50	91.2	91.5	91.2	92.4	90.8	91.7	92.5	92.4	92.7	93.0	92.2	93.0
45	60	91.7	91.7	91.7	93.0	91.4	91.7	92.9	93.0	93.1	93.6	92.7	93.6
55	75	92.1	92.4	92.1	93.0	91.9	92.1	93.2	93.0	93.5	94.1	93.1	93.6
75	100	92.7	93.0	92.7	93.2	92.6	93.0	93.8	93.6	94.0	94.5	93.7	94.1
90	125	93.0	93.0	93.0	93.2	92.9	93.0	94.1	94.5	94.2	94.5	94.0	94.1
110	150	93.3	93.0	93.3	93.5	93.3	94.1	94.3	94.5	94.5	95.0	94.3	95.0
132		93.5	-	93.5	-	93.5	-	94.6	-	94.7	-	94.6	-
150	200		94.1	-	94.5	-	94.1	-	95.0	-	95.0	-	95.0
160		93.8	-	93.8	-	93.8	-	94.8	-	94.9	-	94.8	-
185	250		94.1	-	94.5	-	94.1	-	95.4	-	95.4	-	95.0
200		94.0	-	94.0	-	94.0	-	95.0	-	95.1	-	95.0	-
220	300	94.0	94.1	94.0	94.5	94.0	94.1	95.0	95.4	95.1	95.4	95.0	95.0
250	350	94.0	94.1	94.0	94.5	94.0	94.1	95.0	95.4	95.1	95.4	95.0	95.0
300	400	94.0	94.1	94.0	94.5	94.0	94.1	95.0	95.4	95.1	95.4	95.0	95.0
330	450	94.0	94.1	94.0	94.5	94.0	94.1	95.0	95.4	95.1	95.4	95.0	95.0
375	500	94.0	94.1	94.0	94.5	94.0	94.1	95.0	95.4	95.1	95.4	95.0	95.0

Analyseur de Réseau : Energie active en fonction du temps



Extrait Documentation Nidec



Fiche technique

N° :

Date : 1 août 2018

Moteur asynchrone - 4P FLSES 180LUR 22kW IFT/IE3 B5 380D/400D/415D/690Y-460D 50-60Hz -

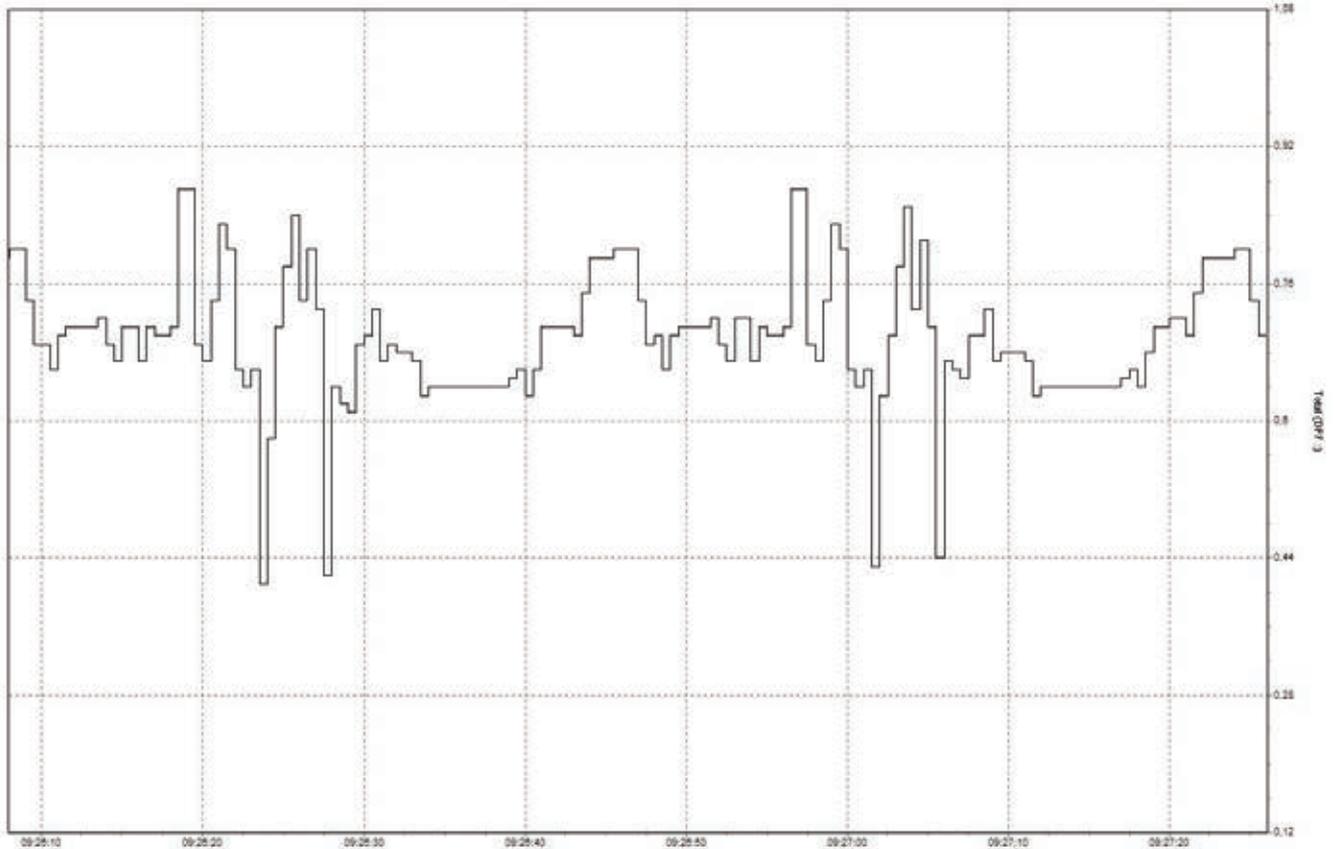
Options moteur

Niveau de vibration	A (35µm ; 2.2mm/s ; 3.5m/s ²)	Matériau capot	Capot métallique
Type d'équilibrage	Demi-clavette (H)	Tôle parapluie	-
Type d'imprégnation (HR & T)	< 95% ; -16+40°C (I)	Type de refroidissement	-
Protection thermique bobinage	1xCTP (bobinage)	Caractéristiques ventilation forcée	-
Résistance de réchauffage	-	Type de codeur	-
Position des trous de purge	6H	Caractéristiques codeur	-
Matériau plaque signalétique	Plaque signalétique en aluminium	Matériau visserie	Visserie en acier
Protection thermique palier	-	Adaptation pour capteur de vibrations	-
Sur isolation du bobinage	-		

Caractéristiques moteur (alimentation sur réseau)

Tension réseau (V)	Fréquence de base du moteur (Hz)	Puissance assignée GV (kW)	Moment nominal (N.m)	Vitesse nominale (min-1)	Intensité nominale (A)	Cos Phi à 4/4	Cos Phi à 3/4	Cos Phi à 2/4	Rendement à 4/4 (CEI 60 034-2-1) (%)	Rendement à 3/4 (CEI 60 034-2-1) (%)	Rendement à 2/4 (CEI 60 034-2-1) (%)
380	50	22,000	143	1466,00	42,40	0,85			93,00		
400	50	22,000	143	1470	41,2	0,83	0,79	0,69	93,20	93,75	93,60
415	50	22,000	143	1474,00	40,10	0,82			93,43		
460	60	-	-	1776,00	36,30	0,81			93,60		

Analyseur de Réseau : Facteur de déplacement, Cos φ



Extrait Documentation Schneider sur la compensation d'énergie

L'énergie réactive est facturée au même titre que l'énergie active par les fournisseurs d'énergie.

Les équipements de compensation permettent de diminuer cette consommation afin de limiter, voire d'annuler, les pénalités appliquées par le fournisseur d'énergie dès lors que le cosinus φ de l'installation est inférieur à 0,93.

Ces pénalités ont pour principal objectif d'inciter les clients à réduire leur consommation d'énergie réactive en s'équipant de dispositif de compensation.

L'énergie réactive est consommée par les récepteurs, tels que les transformateurs, les moteurs, les ballasts de tubes fluorescents, etc. Pour compenser celle-ci, il est nécessaire de fournir l'énergie réactive à la place du réseau de distribution par l'installation d'équipements de compensation.

Compenser l'énergie réactive permet :

- une économie sur les équipements électriques, par une diminution de la puissance appelée,
- une augmentation de la puissance disponible au secondaire des transformateurs,
- une diminution des chutes de tension et des pertes Joule dans les câbles,
- une économie sur les factures d'électricité, en supprimant les consommations excessives d'énergie réactive (tarif vert).

Déterminer l'équipement de compensation

Le choix d'un équipement de compensation s'effectue en fonction :

- de la puissance réactive à installer,
- du mode de compensation,
- du type d'équipement nécessaire.

Puissance réactive à installer

La puissance de l'équipement Q_c (kvar) se calcule de deux façons :

- à partir de l'énergie réactive facturée : facture mensuelle et feuillet de gestion
- à partir de la puissance active et du facteur de puissance de l'installation :

$$Q_c \text{ (kvar)} = P \text{ (kW)} \times (\tan \varphi - \tan \varphi')$$

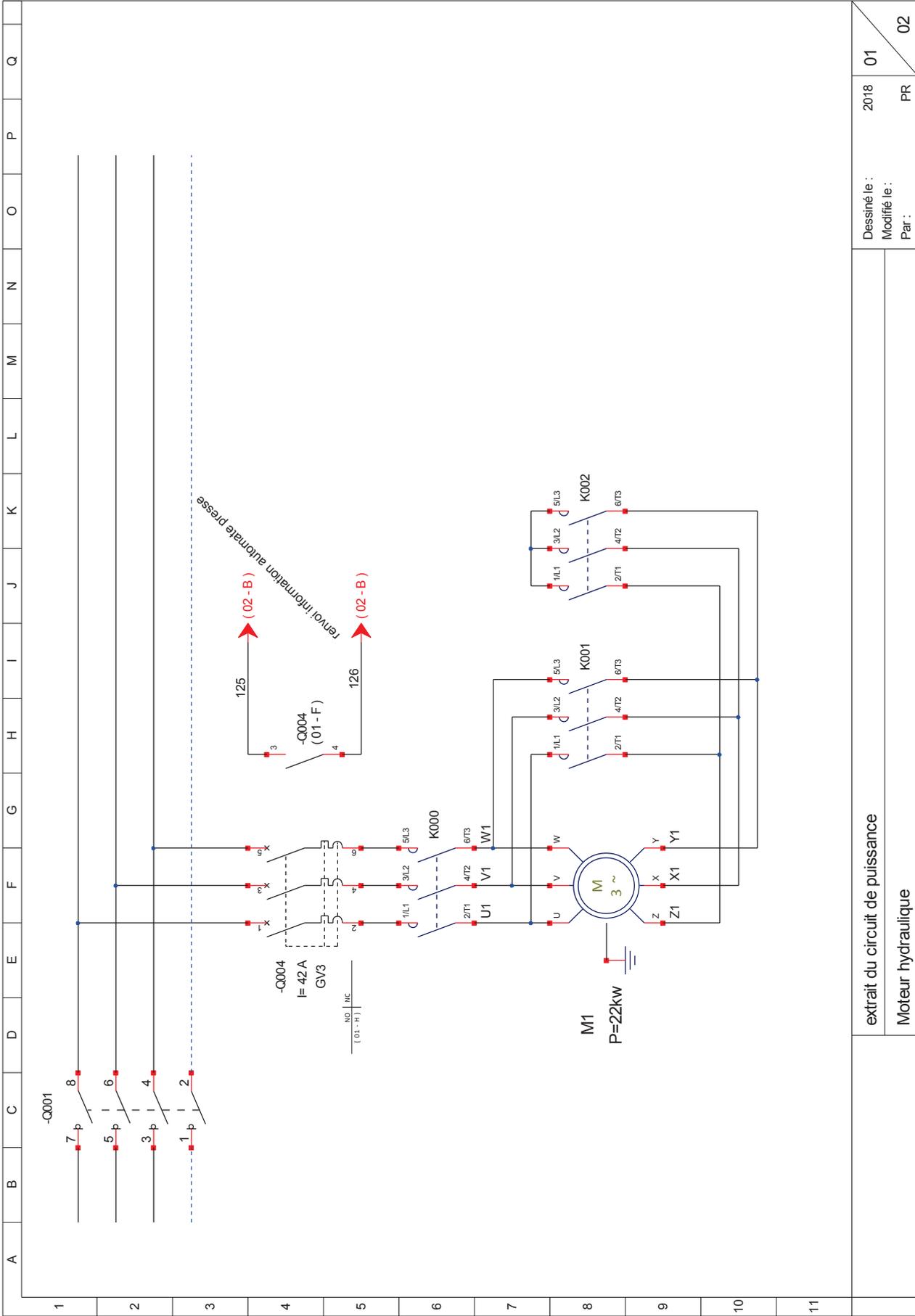
Nota : $\tan \varphi$ correspond au $\cos \varphi$ de l'installation avant compensation et $\tan \varphi'$ au $\cos \varphi'$ souhaité avec compensation.

Incidences des harmoniques

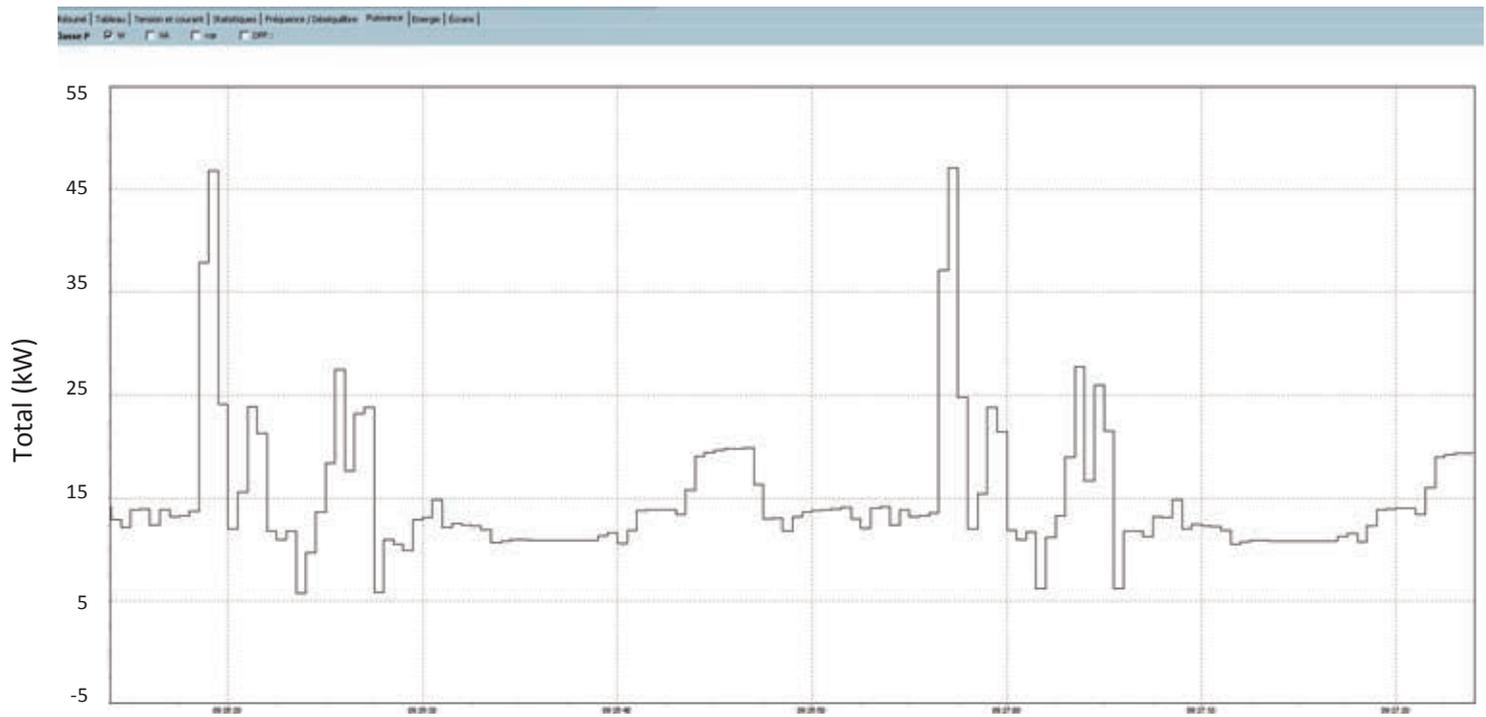
Certains récepteurs, tels que les moteurs à vitesse variable, les convertisseurs statiques, les machines à souder, les fours à arc, les tubes fluorescents, etc. injectent des harmoniques qui surchargent les condensateurs. Il est alors indispensable de déterminer correctement

le type d'équipement de compensation :

- VarSet pour réseau non pollué
- VarSet pour réseau faiblement pollué
- VarSet pour réseau pollué



Analyseur de Réseau : relevé de puissance instantanée



EXTRAIT GUIDE D'INSTALLATION VARIATEUR POWERDRIVE (1/5)

INFORMATIONS GÉNÉRALES

1.4 - Caractéristiques électriques

 • Tous les travaux relatifs à l'installation, la mise en service et la maintenance doivent être effectués par du personnel qualifié et habilité.

1.4.1 - Caractéristiques générales

Caractéristiques	Niveau
Tension d'alimentation de la puissance	Réseau triphasé : 400V -10% à 480V +6%
Déséquilibre de tension entre phases	< 3%
Fréquence d'entrée	2% autour de la fréquence nominale (50 ou 60 Hz)
Nombre maximum de mises sous tension par heure	• 20
Plage de fréquence en sortie	0 à 200 Hz
Capacité de court-circuit du réseau au point de connexion	Se reporter au §4.4.3
Conformité ROHS	Conforme à la norme 2002-95-CE

1.4.2 - Caractéristiques électriques à +40°C

I_{sp} : Intensité de sortie permanente

P_{mot} : Puissance moteur

I_{max} (60s) : Intensité de sortie maximum*

Surcharge maximum : Pour les machines à couple constant et à forte surcharge (presses, broyeurs, levage, ...) et toutes les applications nécessitant d'accélérer rapidement une inertie importante (centrifugeuses, translation de ponts roulants, ...).

Surcharge réduite : Pour les machines à couple centrifuge ou à couple constant à surcharge réduite (ventilateurs, compresseurs, ...).

* : Intensité disponible pendant 60 secondes toutes les 600 secondes.

Les courants de sortie I_{sp} du tableau ci-dessous sont donnés pour :

- une fréquence de découpage de 4 kHz,
- une température ambiante de +40°C,
- une altitude de 1000m maximum.

POWERDRIVE FX		Surcharge maximum			Surcharge réduite		
Taille	Calibre	P_{mot} kW	I_{sp} A	I_{max} (60s) A	P_{mot} kW	I_{sp} A	I_{max} (60s) A
2	33T	22	45	68	30	59	64
	40T	30	59	89	37	73	79
	50T	37	73	105	45	86	95
3	60T	45	92	135	55	110	119
	75T	55	110	165	75	145	157
	100T	75	145	200	90	175	189

1.4.3 - Déclassement en fonction de la température et de la fréquence de découpage

Calibre POWERDRIVE FX	Surcharge	I_{sp} (A)		
		4kHz	5kHz	6kHz
33T	Maximum	45	43	41
	Réduite	59	56	53
40T	Maximum	59	55	50
	Réduite	73	68	62
50T	Maximum	73	68	63
	Réduite	86	80	74
60T	Maximum	92	88	84
	Réduite	110	106	100
75T	Maximum	110	100	88
	Réduite	145	132	116
100T	Maximum	145	131	113
	Réduite	175	158	137

Les courants de sortie I_{sp} sont donnés à une température ambiante de +40°C. Pour une température supérieure à +40°C, déclasser le courant de 1,5% par degré supplémentaire jusqu'à une température maximum de +50°C.

CONNEXIONS

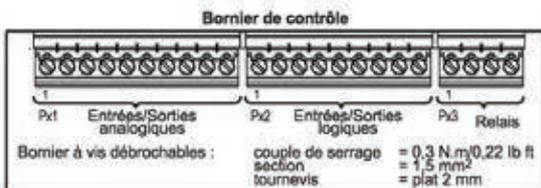
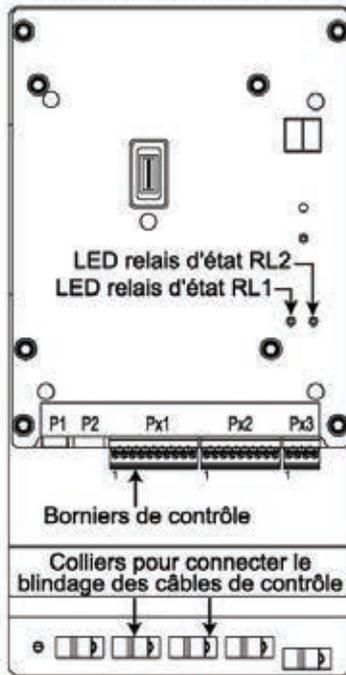
3.2 - Raccordement du contrôle

▲ Les entrées du POWERDRIVE FX sont configurées en logique positive. Associer un variateur, avec un automatisme de logique de commande différente, peut entraîner le démarrage intempestif du moteur.

Le circuit de contrôle du POWERDRIVE FX est isolé des circuits de puissance par une isolation simple. Son 0V électronique est relié à la borne de connexion du conducteur de protection extérieur (borne de terre). L'installateur doit s'assurer que les circuits de contrôle externes sont isolés contre tout contact humain.

Si les circuits de contrôle doivent être raccordés à des circuits conformes aux exigences de sécurité SELV, une isolation supplémentaire doit être insérée pour maintenir la classification SELV (cf. EN 61140).

3.2.1 - Localisation des borniers de contrôle



3.2.2 - Caractéristiques des borniers de contrôle

3.2.2.1 - Caractéristiques du bornier PX1

1	10V	Source analogique interne +10V
Précision		± 2%
Courant de sortie maximum		10 mA

2	AI1+	Entrée analogique différentielle 1 (+)
3	AI1-	Entrée analogique différentielle 1 (-)

Réglage usine	Référence vitesse 0-10V
Type d'entrée	Tension analogique bipolaire différentielle ±10V (pour le mode commun, raccorder la borne 3 à la borne 6)
Plage de tension maximum absolue	± 36V
Plage de tension en mode commun	± 24V / 0V
Impédance d'entrée	> 100 kΩ
Résolution	11 bits + signe
Période d'échantillonnage	2 ms
Bande passante du filtre d'entrée	~ 200 Hz

4	AI2+	Entrée analogique différentielle 2 (+)
5	AI2-	Entrée analogique différentielle 2 (-)

Réglage usine	Référence vitesse 0-20mA
Type d'entrée	Courant unipolaire (0 à 20 mA, 4 à 20 mA, 20 à 0 mA, 20 à 4 mA)
Courant maximum absolu	30 mA
Plage de tension en mode commun	± 24V / 0V
Impédance d'entrée	100 kΩ
Résolution	12 bits
Période d'échantillonnage	2 ms
Bande passante du filtre d'entrée	~ 200 Hz

6	0V	0V commun circuit analogique
Le 0V de l'électronique est relié à la masse métallique du variateur		

7	AI3	Entrée analogique 3
----------	------------	---------------------

Réglage usine	Aucune affectation
Type d'entrée	± 10V tension analogique bipolaire en mode commun ou courant unipolaire (0 à 20mA, 4 à 20mA)
Résolution	11 bits + signe
Période d'échantillonnage	2 ms
Bande passante du filtre d'entrée	~ 200 Hz
Plage de tension en mode commun	± 24V / 0V

Mode tension	
Impédance d'entrée	> 50 kΩ
Plage de tension maximum absolue	± 30V
Mode courant	
Impédance d'entrée	100 Ω
Courant maximum absolu	30 mA

EXTRAIT GUIDE D'INSTALLATION VARIATEUR POWERDRIVE (3/5)

CONNEXIONS

8	AO1	Sortie analogique
Réglage usine	Signal courant moteur 4-20mA	
Type de sortie	Tension analogique bipolaire en mode commun ou courant unipolaire en mode commun	
Résolution	13 bits	
Période d'échantillonnage	2 ms	
Mode tension		
Plage de tension	± 10V	
Résistance de charge	1 kΩ minimum	
Mode courant		
Plage de courant	0 à 20 mA, 4 à 20 mA	
Résistance de charge	500 Ω maximum	

9	DI1/CTP	Sonde thermique CTP ou Entrée logique DI1
Réglage usine	Aucune affectation	
Période d'échantillonnage	2 ms	
Entrée sonde thermique		
Plage de tension	± 10V	
Seuil de mise en sécurité	> 3,3 Ω	
Seuil effacement mise en sécurité	< 1,8 Ω	
Entrée logique		
Type	Entrée logique en logique positive	
Plage de tension	0 à + 24V	
Plage de tension maximum absolue	0V à + 35V	
Seuils	0 : < 5V 1 : > 13V	

10	0V	0V commun circuit analogique
Le 0V de l'électronique est relié à la masse métallique du variateur		

3.2.2.2 - Caractéristiques du bornier PX2

1	+24V ref	Sortie utilisateur +24VDC ou Entrée externe +24VDC
9	Sortie utilisateur +24VDC	
Courant de sortie	100 mA	
Précision	± 5%	
Protection	Limitation de courant et mise en sécurité	
Entrée externe +24VDC		
Tension nominale	24VDC	
Tension de fonctionnement minimum	22V	
Tension maximum absolue	28V	
Puissance recommandée	50 W	
Fusible recommandé	2,5 A	
Une alimentation externe connectée à la borne +24V Ref permet de maintenir l'alimentation de contrôle dans le cas d'une perte réseau		

2	DO1	Sortie logique
Réglage usine	Vitesse nulle	
Caractéristiques	Collecteur ouvert	
Tension maximum absolue	+ 30V / 0V	
Courant de surcharge	200 mA	

3	STO-1	Entrée déverrouillage 1 (Fonction Absence sûre du couple)
6	STO-2	Entrée déverrouillage 2 (Fonction Absence sûre du couple)
Type d'entrée		Logique positive seulement
Tension maximum absolue		+ 30V
Seuils		0 : < 5V 1 : > 13V
Temps de réponse		< 20 ms

4	DI2	Entrée logique DI2
5	DI3	Entrée logique DI3
7	DI4	Entrée logique DI4
8	DI5	Entrée logique DI5
Réglage usine DI2	Sélection de la référence vitesse	
Réglage usine DI3		
Réglage usine DI4	Entrée Marche AV/arrêt	
Réglage usine DI5	Entrée Marche AR/arrêt	
Type	Entrées logiques en logique positive	
Plage de tension	0 à + 24V	
Plage de tension maximum absolue	0 à + 35V	
Seuils	0 : < 5V 1 : > 13V	

3.2.2.3 - Caractéristiques du bornier PX3

1	COM-RL1	Sortie relais N/O (normalement ouvert)
2	RL1	
Réglage usine		Relais d'état du variateur
Tension		250Vac
Courant maximum de contact		<ul style="list-style-type: none"> • 2A - 250Vac, charge résistive • 1A - 250Vac, charge inductive • 2A - 30Vdc, charge résistive

3	COM-RL2	Sortie relais N/O (normalement ouvert)
4	RL2	
Réglage usine		Alarme vitesse maximum
Tension		250VAC
Courant maximum de contact		<ul style="list-style-type: none"> • 2A - 250VAC, charge résistive • 1A - 250VAC, charge inductive • 2A - 30VDC, charge résistive

⚠ • Prévoir un fusible ou une autre protection contre les surintensités dans le circuit du relais.

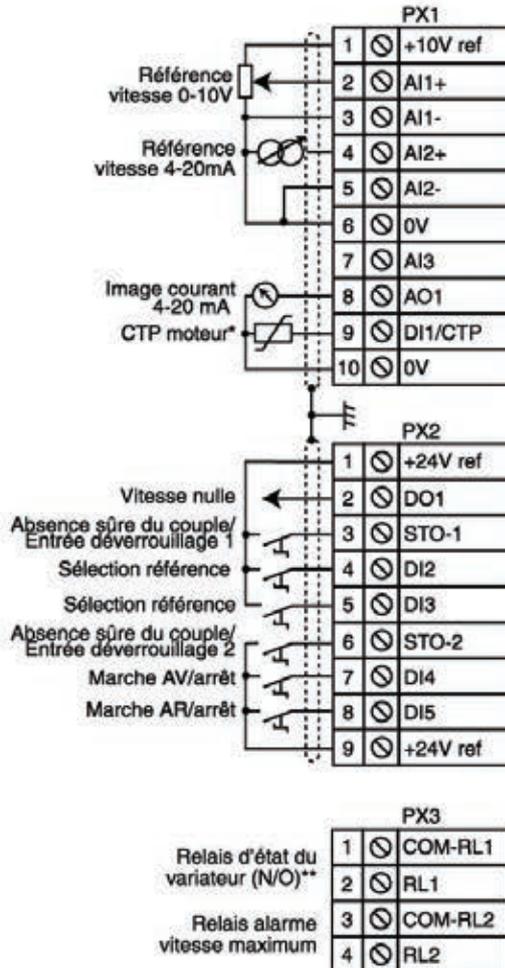
Nota :
Lorsque le relais RL1 ou RL2 est activé, la LED d'état correspondante de la carte de contrôle s'allume (cf. schéma §3.2.1).

CONNEXIONS

3.2.3 - Configuration usine des borniers de contrôle

Nota :

Pour le détail des paramètres, se référer à la notice de mise en service réf.4617.



Nota :

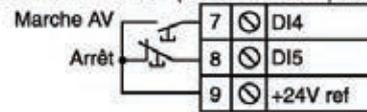
Cette configuration est obtenue à partir d'un variateur en «réglage usine» (paramétrage par défaut). Les entrées STO-1 et STO-2 doivent être fermées avant de donner un ordre de marche.

(*) Par défaut, la sonde thermique moteur est dévalidée. Si la sonde thermique moteur doit être raccordée sur DI1/CTP, régler **Mtr.06 (05.70)** = Bornier contrôle (1).

(**) Le relais RL1 s'ouvre en cas d'ouverture d'une des entrées STO.

• Modification de la logique de commande Marche / Arrêt

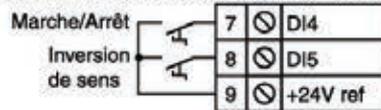
- Pour commande «3 fils» (Marche/Arrêt impulsif) :



Liste des paramètres à régler :

Ctr.06 (06.04) = M/A impulsif (1),
I/O.10 (08.25) = **06.39** Arrêt (borne DI5).

- Pour commande Marche/Arrêt avec inversion de sens :



Liste des paramètres à régler :

Ctr.06 (06.04) = M/A + inversion de sens (2),
I/O.09 (08.24) = **06.34** Marche/Arrêt (borne DI4),
I/O.10 (08.25) = **06.33** Inversion avant/arrière (borne DI5).

• Sélection de la référence par les entrées logiques

DI2	DI3	Sélection
0	0	Référence vitesse en tension (0-10 V) sur l'entrée analogique AI1+, AI1-
0	1	Référence vitesse en courant (4-20 mA) sur l'entrée analogique AI2+, AI2-
1	0	Référence pré-réglée 2 (RP2)
1	1	Spd.05 (01.22) à paramétrer

CONNEXIONS

3.3 - Entrées STO-1 / STO-2 : fonction absence sûre du couple

Les entrées STO-1 et STO-2 sont des entrées de sécurité qui permettent de verrouiller la sortie du variateur de sorte que celui-ci ne transmette aucun couple au moteur. Elles sont indépendantes l'une de l'autre. Elles sont réalisées par du hardware simple non lié au micro-contrôleur, qui agit sur deux étages distincts de la commande du pont de sortie à IGBT. Pour déverrouiller le variateur, les entrées STO-1 et STO-2 doivent être reliées à la source +24V. L'ouverture d'une des entrées au moins verrouille le pont de sortie.

L'utilisation conjointe de ces 2 entrées permet de réaliser une fonction «Absence sûre du couple» (Safe Torque Off) avec une logique à 2 canaux séparés. Dans cette configuration, la fonction «Absence sûre du couple» est garantie avec un très haut niveau d'intégrité conformément aux exigences des normes :
 - EN 61800-5-2
 - EN/ISO 13849-1 : 2006 ; PLc
 - CEI/EN 62061 : 2005 ; SIL3
 (Homologation CETIM n°CET0047520)

Dans une chaîne de sécurité, cette fonctionnalité intégrée permet au variateur de se substituer à un contacteur pour assurer un passage du moteur en roue libre.

Les entrées STO-1 et STO-2 sont compatibles avec les sorties logiques auto-testées des contrôleurs tels que les API, pour lesquelles l'impulsion de test est de 3 ms maximum. Au cas où les informations transmises par les 2 entrées ne sont pas identiques, une mise en sécurité du variateur est générée. Le relais RL1 s'ouvre et le variateur indique une mise en sécurité «t.r./35» sur l'afficheur 2 digits du variateur ou «Entrées STO» avec une interface de paramétrage.

Pour la mise en œuvre correcte, il conviendra de respecter les schémas de raccordement de la puissance et du contrôle décrits dans les paragraphes suivants.

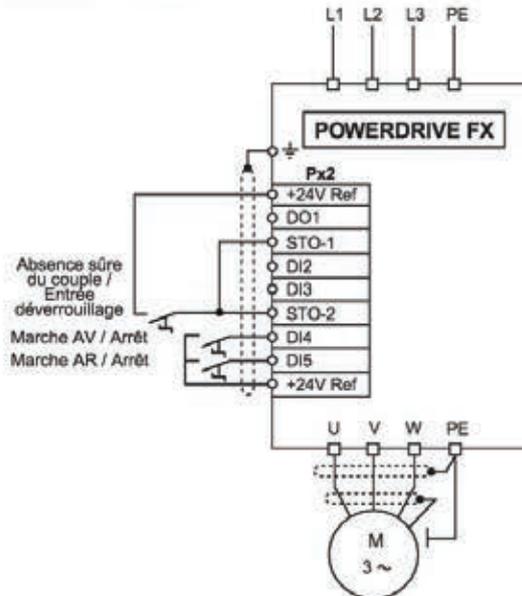
▲ • Les entrées STO-1 / STO-2 sont des éléments de sécurité qui doivent être incorporés au système complet dédié à la sécurité de la machine. Comme pour toute l'installation, la machine complète devra faire l'objet d'une analyse de risque de la part de l'intégrateur qui déterminera la catégorie de sécurité à laquelle l'installation devra se conformer.

• Lorsqu'elles sont ouvertes, les entrées STO-1 et STO-2 verrouillent le variateur, ne permettant pas d'assurer une fonction de freinage dynamique. Si une fonction de freinage est requise avant le verrouillage sécuritaire du variateur, un relais de sécurité temporisé devra être installé afin de commander automatiquement le verrouillage après la fin du freinage.

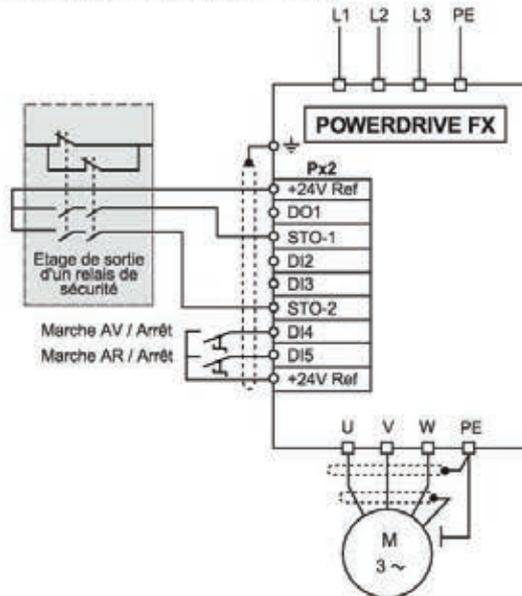
Si le freinage doit être une fonction de sécurité de la machine, il devra être assuré par une solution électromécanique car la fonction de freinage dynamique par le variateur n'est pas considérée comme sécuritaire.

• Les entrées STO-1 / STO-2 n'assurent pas la fonction d'isolation électrique. Avant toute intervention, la coupure d'alimentation devra donc être assurée par un organe de sectionnement homologué (sectionneur, interrupteur, ...).

3.3.1 - Alimentation par réseau triphasé AC, selon norme de sécurité CEI/EN 62061 : 2005 et EN/ISO 13849-1 : 2006 - Verrouillage simple canal (SIL1 - PLb)



3.3.2 - Alimentation par réseau triphasé AC, selon norme de sécurité CEI/EN 62061 : 2005 et EN/ISO 13849-1 : 2006 - Verrouillage double canal avec retour (SIL3 - PLc)



ANALYSE D'UN PROBLEME TECHNIQUE

Durée : 4 heures – Coefficient : 1

Chemise : Documents réponses

Documents réponses à **remettre dans la copie** : documents DR1 à DR9

- 1^{ère} Partie : analyse de la production (DR1)
- 2^{ème} Partie : analyse cinématique du robot, caractérisation du système de préhension, modification des circuits pneumatiques (DR2 à DR3)
- 3^{ème} Partie : analyse du système, amélioration du système hydraulique (DR4 à DR5)
- 4^{ème} Partie : gains énergétiques électriques, amélioration du facteur de puissance, mise en place du moteur et du variateur (DR6 à DR9)

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DOSSIER REPONSES 1^{ère} PARTIE

Démarche Qualité

1.1-Analyse de la production

Q1.1.1 à Q1.1.3

T E M P S en Heures	Janvier	Février	Mars	Avril
Temps d'ouverture	352	320	352	320
Arrêts programmés	48	16	28	16
Arrêts changement moule	32	28	34	32
Arrêts maintenance	9	3	1.5	2

PRODUCTION	Janvier	Février	Mars	Avril
T O T A L E (rebuts compris)	314630	327239	353651	321632
R E B U T S	1220	840	890	980

Q1.1.1	temps requis	304			
	temps brut de fonctionnement	263			
	Production théorique	389120			
	temps net de fonctionnement	245.8			

Q1.1.2	taux brut de fonctionnement				
	taux net de fonctionnement				

Q1.1.3	taux de qualité				
--------	-----------------	--	--	--	--

TRS				
-----	--	--	--	--

Q1.1.4

DOSSIER REPONSES 2^{ème} PARTIE

Modification du système de préhension

2.1-Analyse cinématique du robot

Q2.1.1

Nom de la liaison en S1/S0 :
.....
Mouvement possible entre S1/S0 :

Nom de la liaison en S2/S3 :
.....
Mouvement possible entre S2/S3 :

Q2.1.2

$\overrightarrow{\Omega}_{S2/r0} =$

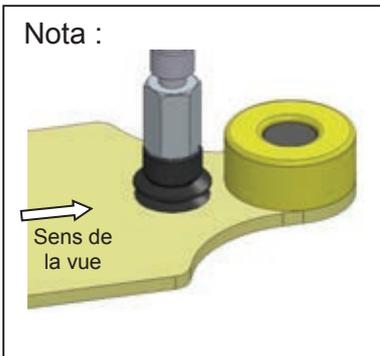
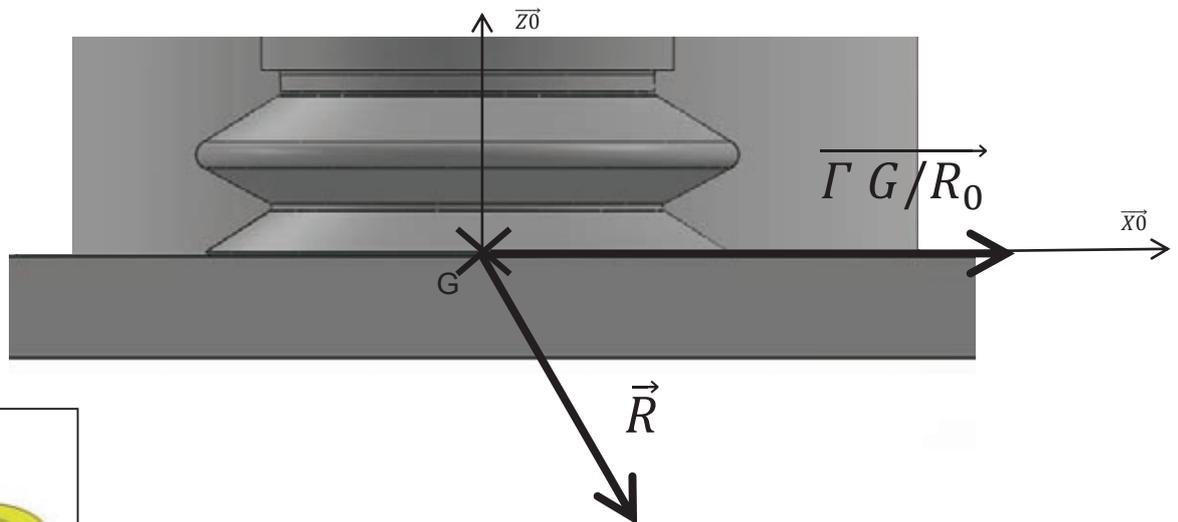
Q2.1.3

$\overrightarrow{OG} =$

Q2.1.4 et Q2.1.5 (Sur copie)

2.2-Characterisation du système de préhension

Q2.2.1



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q2.2.2

Q2.2.3

Suivant \vec{x}_0 :

Q2.2.4

Suivant \vec{z}_0 :

Q2.2.5

Q2.2.6 et Q2.2.7 (Sur copie)

2.3- Modification des circuits pneumatiques

Q2.3.1

1, 2, 3,

Q2.3.2

.....

Q2.3.3

LEMAX

DOSSIER REPONSES 3ème PARTIE
Modification de l'installation hydraulique

3.1-Analyse du système

Q3.1.1, Q3.1.2 et Q3.1.5 sur DR5

Q3.1.3 et Q3.1.4 (Sur copie)

3.2- Amélioration du système hydraulique

Q3.2.1 sur DR5

Q3.2.2

--

Q3.2.3

Facteur de correction de température	Facteur de correction de viscosité
.....

Q3.2.4

--

Q3.2.5

Q3.2.6

MSP 134	Débit d'huile :
----------------------	------------------------------

Q3.2.7

--

Q3.2.8

Pompe :

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DOSSIER REPONSES 4ème PARTIE
Réduction des coûts énergétiques électriques

4.1- Gain énergétique par le remplacement du moteur

Q4.1.1

Pa moy :

Q4.1.2

Coût annuel =.....

Q4.1.3

η =.....

Q4.1.4

P_U moy :

Q4.1.5

η =.....

Q4.1.6

Pa moy :

Q4.1.7

Coût annuel =.....

Q4.1.8

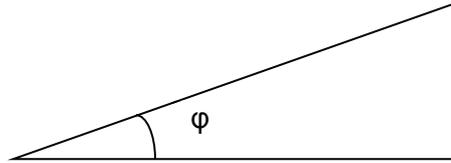
Retour sur investissement =

4.2-Amélioration du facteur de puissance

Q4.2.1

$$\text{DPF}_{\text{moy}} = \text{Cos } \varphi = \dots\dots\dots$$

Q4.2.2



Q4.2.3

Qc :

Q4.2.4

$$E_Q = \dots\dots\dots$$

Q4.2.5

Temps d'amortissement :

Q4.2.6

Intérêt :

Inconvénient :

4.3-Mise en place d'un moteur asynchrone et de son variateur

Q4.3.1

Charge actuelle :

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q4.3.2

Puissance :	Courant :
--------------------------	------------------------

Q4.3.3

Type de surcharge:	valeur:
---------------------------------	----------------------

Q4.3.4

Justification :

Q4.3.5

Réglage disjoncteur:

Q4.3.6 sur DR9

Q4.3.7

Paramètre à régler

Q4.3.8

Justification :

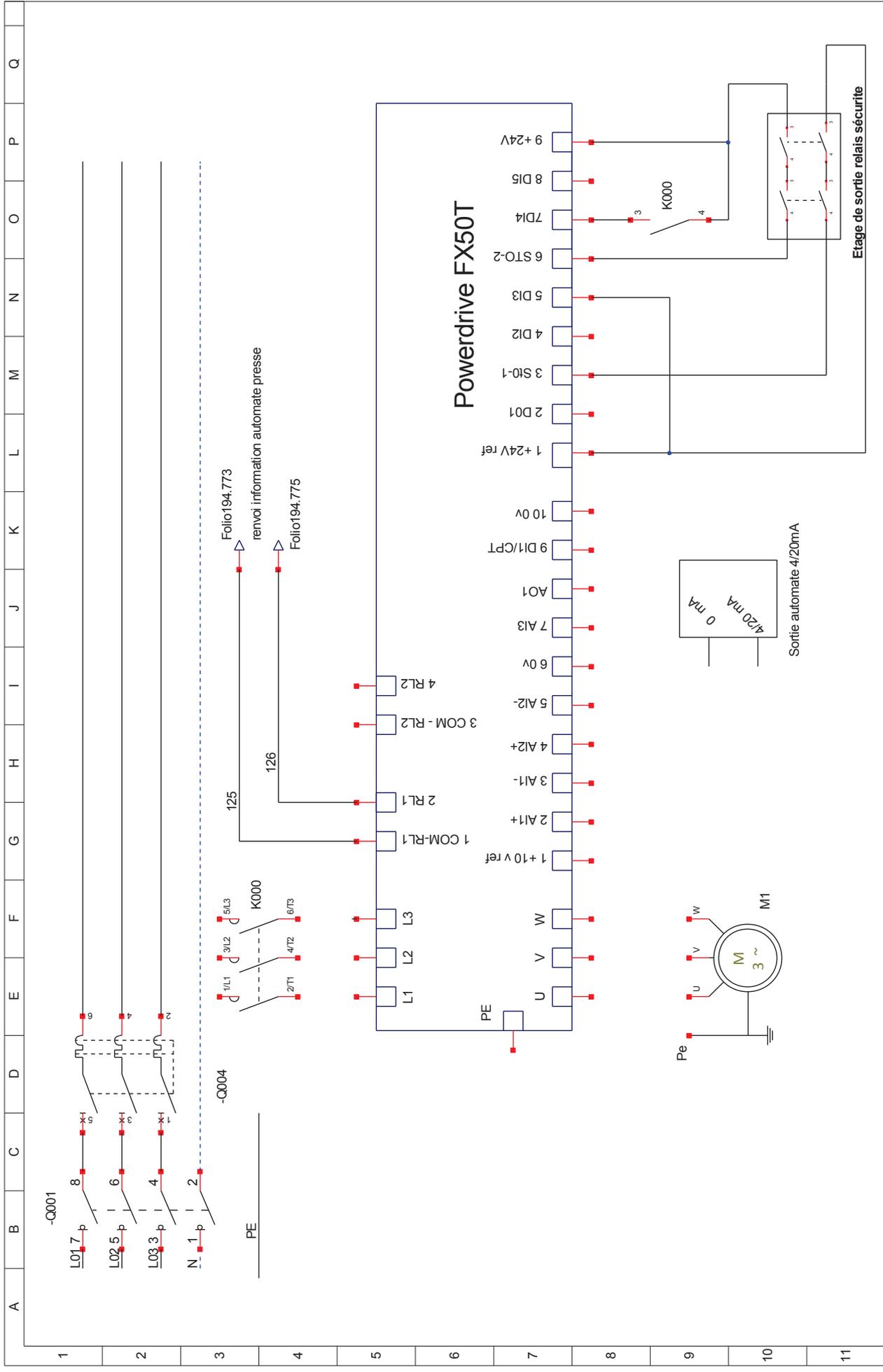
Q4.3.9 sur DR9

Q4.3.10

STO-1 et STO-2:

Q4.3.11

Justification :



Adresse société	Circuit de puissance1 + variateur Powerdrive FX50T		Dessiné le :	2018	01
	Moteur hydraulique		Modifié le :	PR	01
			Par :		