

SORBONNE D'ASPIRATION CHIMIQUE

1. Présentation du système

L'entreprise Soredab, située à La Boissière Ecole (78), est spécialisée dans la recherche-développement en biotechnologie.

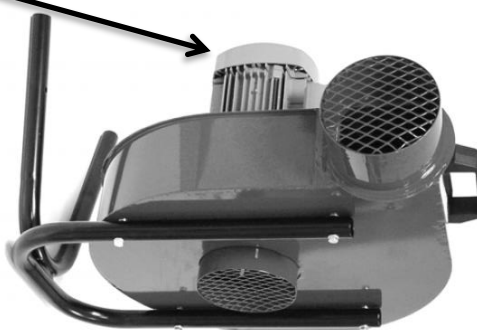
Dans les laboratoires de chimie de cette société, les employés manipulent des produits nocifs. Afin de se protéger, une sorbonne d'aspiration est utilisée. Cette dernière est équipée d'une vitre de protection amovible et d'une hotte d'aspiration pour protéger les utilisateurs des vapeurs et particules nocives.

Il s'est avéré que cette aspiration perturbe des pesées de produits qui doivent se faire avec une précision de l'ordre du dixième de milligramme (dépression à l'intérieur de la sorbonne liée à l'aspiration).

Afin de corriger ce problème, il a été décidé d'installer un variateur de vitesse pour piloter le moteur du système d'aspiration grâce à un potentiomètre à disposition des laborantins.



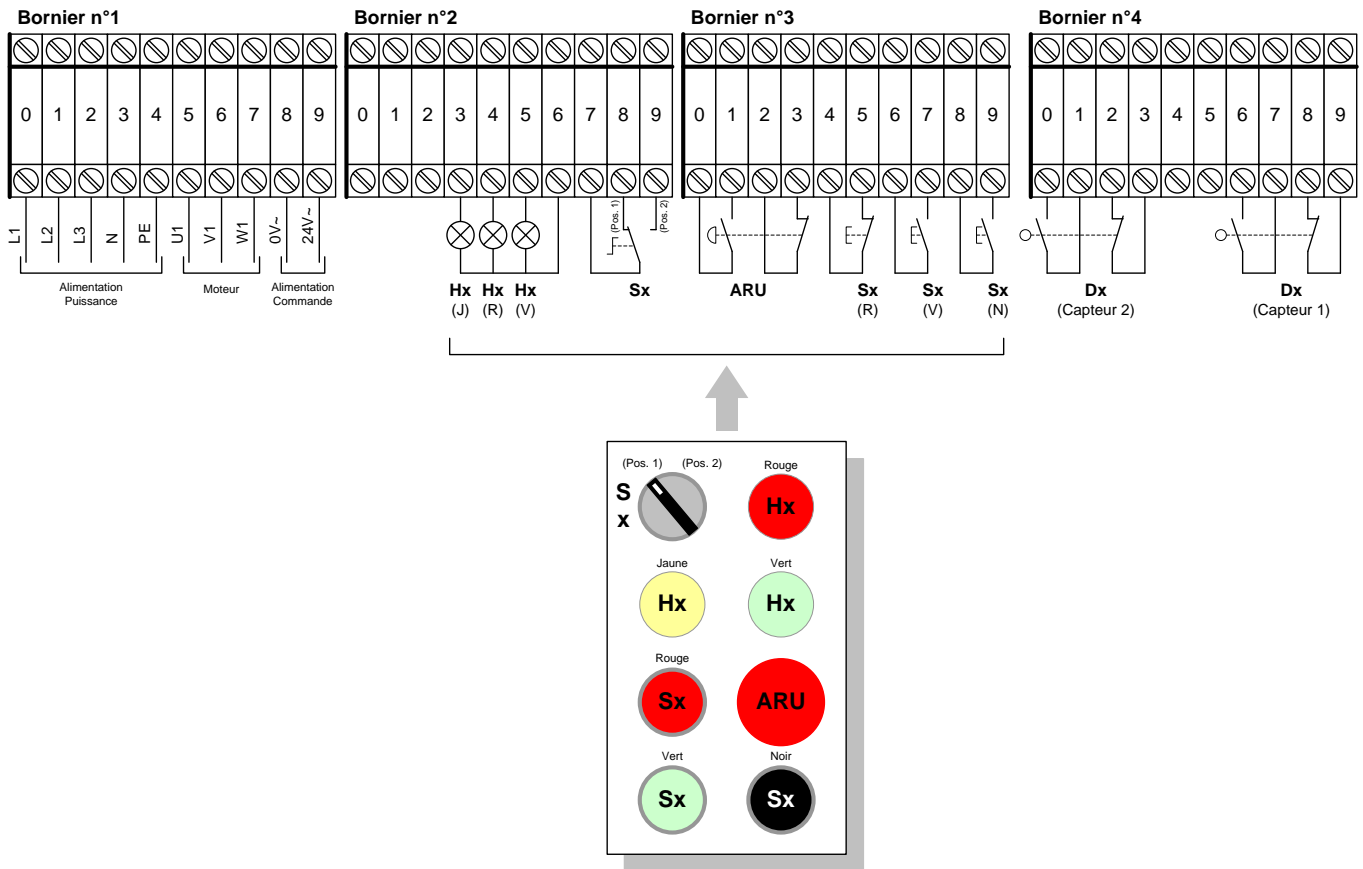
L'aspiration est assurée par un ventilateur centrifuge dont la turbine est entraînée en rotation par un moteur asynchrone.



Caractéristiques du moteur :

Classe d'efficacité : IE3	230 / 400 V	$I_n = 1,62 \text{ A} / 2,82 \text{ A}$	$\cos\varphi = 0,81$
$P_n = 0,75 \text{ kW}$	$N_n = 1435 \text{ tr/min}$	$C_n = 5 \text{ Nm}$	$\eta = 82,5 \%$

Une armoire électrique permet de commander le moteur par l'intermédiaire d'une boîte à boutons. Le schéma électrique de l'armoire est fourni en annexe 1.

Repérage des borniers :

2. Etude du schéma

- Q1.** A l'aide du schéma et d'une recherche sur internet, indiquer sur le document réponse 1 le repère et le rôle des appareillages.
- Q2.** Repérer les bornes des borniers sur le schéma (puissance et commande) du document réponse 2.

3. Insertion d'un variateur de vitesse

- Q3.** A partir de la documentation fournie en annexe 2, donner la référence du variateur adapté sachant qu'il sera alimenté en monophasé 230 V – 50 Hz.
- Q4.** Etablir le nouveau schéma électrique d'alimentation du moteur sur le document réponse 2 en vous aidant de l'annexe 3 :
- Schéma de puissance : Aucun module de freinage n'est nécessaire.
 - Schéma de commande :
 - ↳ La vitesse sera contrôlée par un potentiomètre.
 - ↳ Une commande « 2 fils » sera utilisée avec un seul sens de marche (avant = aspiration).
 - ↳ Un contacteur KA1 sera utilisé pour commander le variateur.
 - ↳ Le relais R1 sera paramétré pour indiquer un défaut thermique.

Q5. Déterminer le couplage du moteur. En déduire le courant nominal consommé par le moteur.

Q6. Donner les réglages (client) des paramètres du variateur suivants :

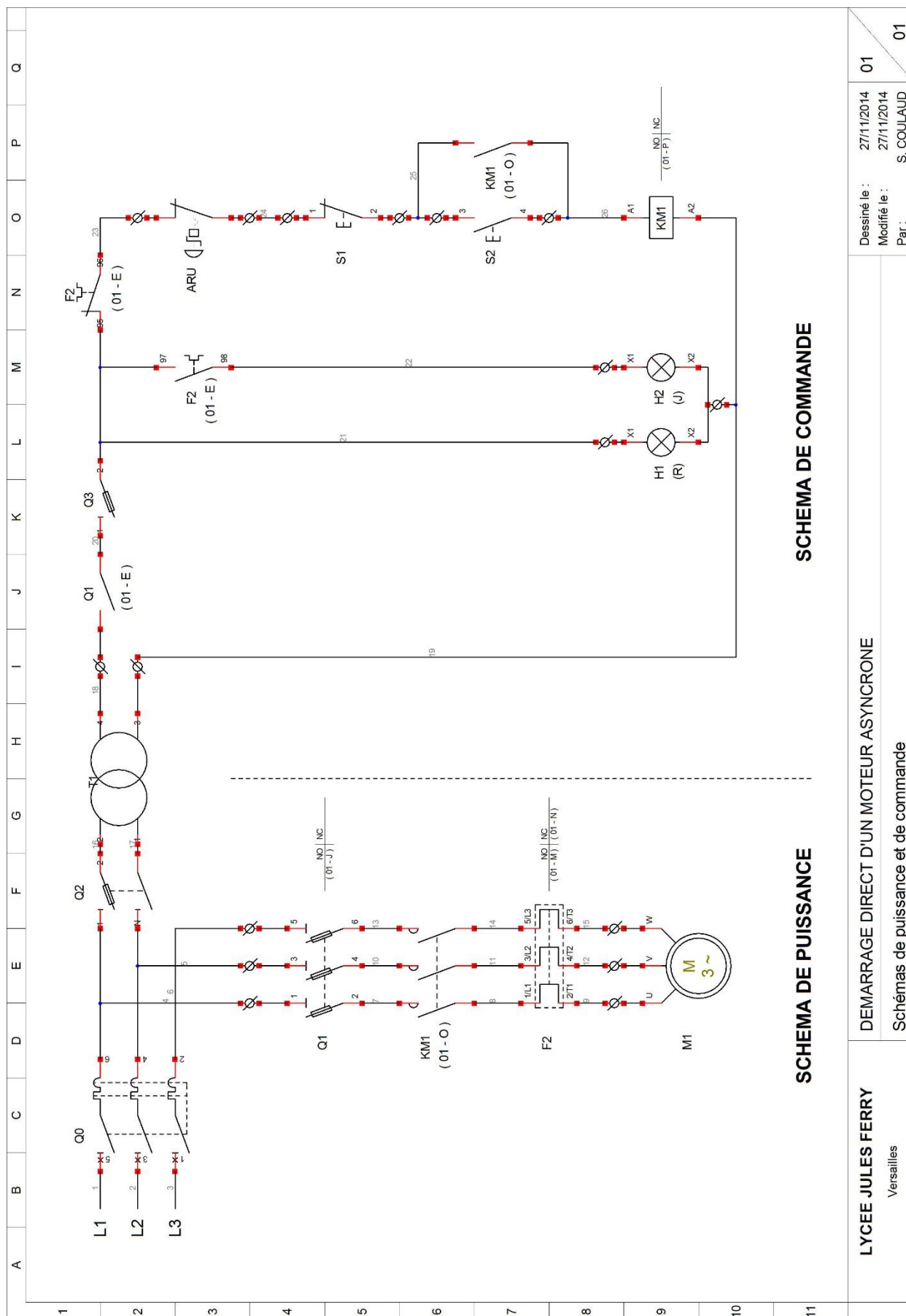
- Paramètres du moteur :

Menu	Code	Description	Réglage usine	Réglage client
CONF > FULL > drC - [Contrôle moteur]	bFr	[Standard fréq. mot] : Fréquence standard du moteur	50.0	
	nPr	[Puissance nom. mot] Puissance nominale du moteur donnée sur la plaque signalétique.	valeur nominale du variateur	
	nCr	[Courant. nom. mot] : Courant nominal du moteur sur la plaque signalétique du moteur (A).	valeur nominale du variateur	
CONF > FULL > FLt - > tHt - [Menu Protection thermique moteur]	ItH	[Courant therm. mot]: Courant nominal indiqué sur la plaque signalétique du moteur (A).	valeur nominale du variateur	

Q7. Les paramètres de base suivants étant conservés, dessiner le profil de vitesse pour un cycle démarrage → grande vitesse → arrêt.

Menu	Code	Description	Réglage usine	Réglage client
CONF [CONFIGURATION]	ACt	[Accélération] : Temps d'accélération (s)	3.0	
	dEt	[Décélération] : Temps de décélération (s)	3.0	
	LSP	[Petite vitesse] : Fréquence du moteur à la référence minimum (Hz)	0.0	
	HSP	[Grande vitesse] : Fréquence du moteur à la référence maximum (Hz)	50.0	

SCHEMA DE COMMANDE



ANNEXE 2

Calibres des variateurs

Alimentation monophasée : 100...120 V 50/60 Hz

Pour les moteurs de 200/240 V triphasés

Moteur		Réseau (entrée)				Variateur (sortie)			Référence	Taille
Puissance indiquée sur la plaque (1)		Courant de ligne maximum		Puissance apparente	Puissance dissipée à courant nominal (1)	Courant nominal In	Courant transitoire maxi. pour		(2)	(3)
		à 100 V	à 120 V				60 s	2 s		
kW	HP	A	A	kVA	W	A	A	A		
0,18	0,25	6	5	1	18	1,4	2,1	2,3	ATV12H018F1	1C1
0,37	0,5	11,4	9,3	1,9	29	2,4	3,6	4	ATV12H037F1	1C1
0,75	1	18,9	15,7	3,3	48	4,2	6,3	6,9	ATV12H075F1	2C1

Alimentation monophasée : 200...240 V 50/60 Hz

Pour les moteurs de 200/240 V triphasés

Moteur		Réseau (entrée)				Variateur (sortie)			Référence (2)	Taille (3)
Puissance indiquée sur la plaque (1)		Courant de ligne maximum		Puissance apparente	Puissance dissipée à courant nominal (1)	Courant nominal In	Courant transitoire maxi. pour			
		à 200 V	à 240 V				60 s	2 s		
kW	HP	A	A	kVA	W	A	A	A		
0,18	0,25	3,4	2,8	1,2	18	1,4	2,1	2,3	ATV12H018M2	1C2
0,37	0,5	5,9	4,9	2	27	2,4	3,6	4	ATV12H037M2	1C2
0,55	0,75	8	6,7	2,8	34	3,5	5,3	5,8	ATV12H055M2	1C2
0,75	1	10,2	8,5	3,5	44	4,2	6,3	6,9	ATV12H075M2	1C2
1,5	2	17,8	14,9	6,2	72	7,5	11,2	12,4	ATV12HU15M2	2C2
2,2	3	24	20,2	8,4	93	10	15	16,5	ATV12HU22M2	2C2

Tension d'alimentation triphasée : 200...240 V 50/60 Hz

Pour les moteurs de 200/240 V triphasés

Moteur		Réseau (entrée)				Variateur (sortie)			Référence (2)	Taille (3)
Puissance indiquée sur la plaque (1)		Courant de ligne maximum		Puissance apparente	Puissance dissipée à courant nominal (1)	Courant nominal In	Courant transitoire maxi. pour			
		à 200 V	à 240 V				60 s	2 s		
kW	HP	A	A	kVA	W	A	A	A		
0,18	0,25	2	1,7	0,7	16	1,4	2,1	2,3	ATV12H018M3	1C3
0,37	0,5	3,6	3	1,2	24	2,4	3,6	4	ATV12H037M3	1C3
0,75	1	6,3	5,3	2,2	41	4,2	6,3	6,9	ATV12H075M3	1C3
1,5	2	11,1	9,3	3,9	73	7,5	11,2	12,4	ATV12HU15M3	2F3
2,2	3	14,9	12,5	5,2	85	10	15	16,5	ATV12HU22M3	2F3
3	4	19	15,9	6,6	94	12,2	18,3	20,1	ATV12HU30M3	3F3
4	5,5	23,8	19,9	8,3	128	16,7	25	27,6	ATV12HU40M3	3F3

(1) Ces puissances sont pour une fréquence de découpage de 4 kHz, en fonctionnement continu. La fréquence de découpage est réglable de 2 à 16 kHz.

Au-dessus de 4 kHz, le variateur réduit la fréquence de découpage en cas d'augmentation excessive de la température. L'augmentation de la température est détectée par une sonde située dans le module de puissance. Néanmoins, le déclassement doit être appliqué au courant nominal du variateur si un fonctionnement continu supérieur à 4 kHz est requis :

- déclassement de 10 % pour 8 kHz
- déclassement de 20 % pour 12 kHz
- déclassement de 30 % pour 16 kHz

(2) Description de la référence,

exemple : ATV12HU15M3

ATV12 : Altivar 12 ;

H : produit avec radiateur ;

U15 : puissance nominale du moteur, voir le paramètre **n C U** page 41;

M3 : tension nominale du moteur, voir le paramètre **U C R L** page 41.

(3) Description de la taille

[2]
valeurs possibles 1 taille physique 1
2 taille physique 2
3 taille physique 3

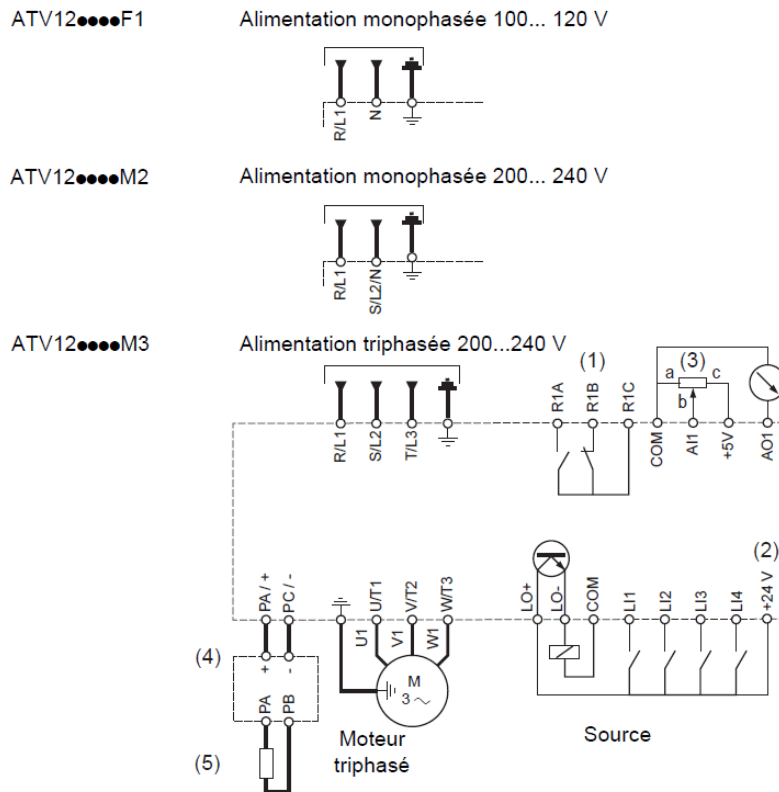
[F]
valeurs possibles F Plat
C Compact

[3]
valeurs possibles 1 Monophasé 100 V
2 Monophasé 200 V
3 Triphasé 200 V

ANNEXE 3

Câblage

Schéma de câblage général



(1) Contacts de relais R1, pour signalisation à distance de l'état du variateur, voir page 52 .

Si un code **DSF** intermittent s'affiche, réglez le relais R1 sur **FLE** et connectez-le à la protection en amont pour éviter toute surtension dans le variateur. Dans ce cas, **LDI** peut être utilisé pour d'autres états du variateur, voir page 53)

(2) Interne + 24 V \equiv . Si une source externe est utilisée (+ 30 V \equiv au maximum), connectez le 0 V de la source sur la borne COM. N'utilisez pas la borne + 24 V \equiv sur le variateur.

(3) Potentiomètre de référence SZ1RV1202 (2,2 k Ω) ou similaire (10 k Ω maximum).

(4) Module de freinage optionnel VW3A7005

(5) Résistance de freinage optionnelle VW3A7●●● ou autre résistance acceptable. Consultez les valeurs possibles de la résistance dans le catalogue.

Remarque :

- Utilisez des parasurtenseurs avec tous les circuits inductifs situés près du variateur ou couplé au même circuit que celui-ci (relais, contacteurs, électrovalves, etc.).
- La borne de terre (vis verte) se trouve du côté opposé à celui qu'elle occupait sur le ATV11, (voir l'étiquette de la trappe d'accès aux câbles).

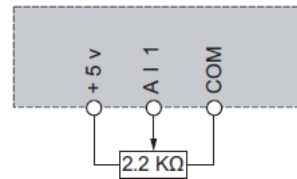
Caractéristiques et fonctions des bornes puissance

Borne	Fonction	Pour ATV12
\perp	Borne de terre	Tous calibres
R/L1 - S/L2/N	Alimentation	Monophasé 100...120 V
R/L1 - S/L2/N		Monophasé 200...240 V
R/L1 - S/L2 - T/L3		Triphasé 200...240 V
PA/+	Sortie + (---) vers le bus DC du module de freinage (partie visible sur la trappe d'accès aux câbles)	Tous calibres
PC/-	Sortie - (---) vers le bus DC du module de freinage (partie visible sur la trappe d'accès aux câbles)	Tous calibres
PO	Non utilisé	
U/T1 - V/T2 - W/T3	Sorties vers le moteur	Tous calibres

Caractéristiques et fonctions du bornier contrôle

Borne	Fonction	Caractéristiques électriques
R1A	Contact NO du relais	Capacité de commutation min. : • 5 mA pour 24 V \sim Capacité de commutation maximale : • 2 A pour 250 V \sim et pour 30 V \sim sur charge inductive ($\cos \varphi = 0,4$ et $L/R = 7$ ms) • 3 A pour 250 V \sim et 4 A pour 30 V \sim sur charge résistive ($\cos \varphi = 1$ et $L/R = 0$) • Temps de réponse : 30 ms maximum.
R1B	Contact NC du relais	
R1C	Borne commune du relais	
COM	Commun des E/S analogiques et logiques	
AI1	Entrée analogique en tension ou en courant	• Résolution : 10 bits • Précision : $\pm 1\%$ à 25 °C (77 °F) • Linéarité : $\pm 0,3\%$ (de la pleine échelle) • Temps d'échantillonnage : 20 ms \pm 1 ms Entrée analogique en tension de 0 à +5 V ou de 0 à +10 V (tension maximum 30 V), impédance : 30 k Ω Entrée analogique en courant x à y mA, impédance : 250 Ω
5V	Alimentation +5 Vdc pour potentiomètre de référence	• Précision : $\pm 5\%$ • Courant maximum : 10 mA
AO1	Sortie analogique en tension ou en courant (collecteur)	• Résolution : 8 bits • Précision : $\pm 1\%$ à 25 °C (77 °F) • Linéarité : $\pm 0,3\%$ (de la pleine échelle) • Temps de rafraîchissement : 4 ms (maximum 7 ms) Sortie analogique en tension : 0 à +10 V (tension maximale +1 %) • Impédance de sortie minimum : 470 Ω Sortie analogique en courant : x à 20 mA • Impédance de sortie maximum : 800 Ω
LO+	Sortie logique	• Tension : 24 V (maximum 30 V) • Impédance : 1 k Ω , maximum 10 mA (100 mA à collecteur ouvert) • Linéarité : $\pm 1\%$ • Temps de rafraîchissement : 20 ms \pm 1 ms
LO-	Commun pour la sortie logique (émetteur)	
LI1 LI2 LI3 LI4	Entrées logiques	Entrées logiques programmables • Alimentation +24 Vdc (maximum 30 V) • Impédance : 3,5 k Ω minimum • État : 0 pour < 5 V, état 1 pour > 11 V en logique positive • État : 1 pour < 10 V, état 0 pour > 16 V ou hors tension (absence de connexion) en logique négative • Temps d'échantillonnage : < 20 ms \pm 1 ms.
+24V	Alimentation + 24 Vdc fournie par le variateur.	+ 24 Vdc -15% $+20\%$ avec protection contre les courts-circuits et les surcharges. Courant maximum disponible pour l'utilisateur 100 mA

Câblage de la vitesse de référence

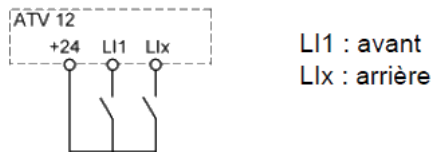


Câblage du contrôle

□ Commande à 2 fils

L'état ouvert ou fermé de l'entrée commande la marche ou l'arrêt.

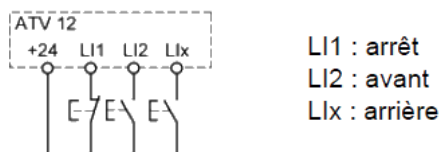
Exemple de câblage « source » :



□ Commande à 3 fils


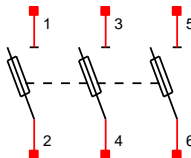

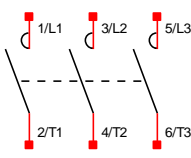

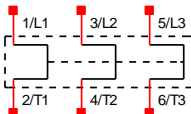


Une impulsion « avant » ou « arrière » suffit pour commander le démarrage et une impulsion « arrêt » suffit pour commander l'arrêt.

Exemple de câblage « source » :



DOCUMENT REPONSE 1

Nom: Prénom : Classe :

Appareillage	Symbole	Repère	Rôle
 <p>Sectionneur porte fusible tripolaire</p>			<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
 <p>Contacteur tripolaire</p>			<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
 <p>Relais thermique</p>			<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
 <p>Sectionneur porte fusible unipolaire</p>			<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

DOCUMENT REPONSE 2

<p>Nom :</p> <p>Prénom :</p> <p>Classe :</p>											01
											<p>01</p> <p>27/11/2014</p> <p>27/11/2014</p> <p>S. COULAUD</p>
<p>LYCEE JULES FERRY</p> <p>Versailles</p>											<p>VARIATION DE VITESSE D'UN MOTEUR ASYNCHRONE</p> <p>Schémas de puissance et de commande</p>