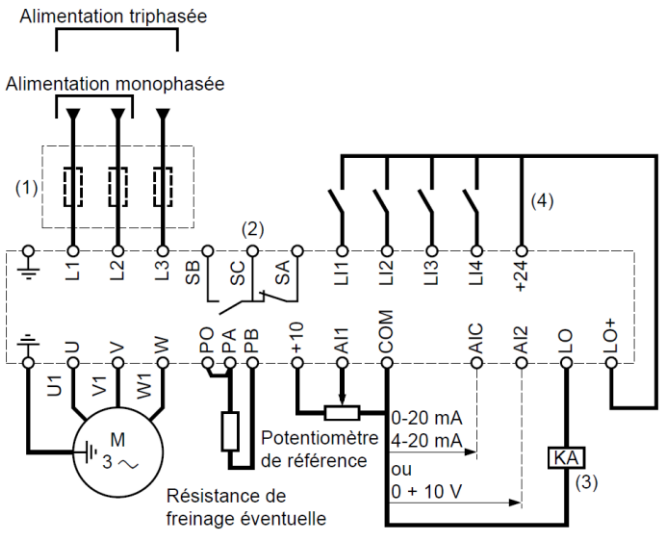
À retenir

1) Schéma électrique :



(1)	Inductance de ligne éventuelle (1 phase ou 3 phases).
(2)	Contacts de relais de sécurité, pour signaler à distance l'état du variateur
(3)	Relais ou entrée d'automate 24V DC
(4)	+24Vinterne. En cas d'utilisation d'une source externe +24V, relier le 0V de celle-ci à la borne COM et ne pas utiliser la borne +24V du variateur

Nota :
Équiper d'antiparasites, tous les circuits selfiques proches du variateur ou couplés sur le même circuit (relais, contacteurs, électrovanne, …).

2) Bornes de puissance :

Bornes	Fonction	Pour Altivar ATV-18
L1 L2	Alimentation Puissance	Tous calibres
L3		Triphasés seuls
⏚	Borne de masse de l'Altivar	Tous calibres
	Ne pas utiliser	Tous calibres
PA PB	Sortie vers la résistance de freinage	Tous calibres
U V W	Sorties vers le moteur	Tous calibres
⏚	Borne de masse de l'Altivar	Tous calibres

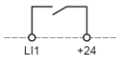
3) Bornes de contrôle :

Borne	Fonction	Caractéristiques
SA SC SB	Contact OF du relais de sécurité. Enclenché pour variateur sous tension, sans défaut	Pouvoir de commutation des contacts : - mini 10 mA pour 5 V⎓ - maxi sur charge inductive (cos φ 0,4, L/R 7 ms) 1,5 A pour 250 V∿ et 1,5 A pour 30 V⎓
+10	Alimentation pour potentiomètre de consigne 1 à 10 kΩ	10 V $^{+15\%}_{+0}$ 10 mA maxi, protégé
AI1	Consigne de vitesse en tension	Entrée analogique 0 + 10 V impédance 30 kΩ
AI2 ou AIC	Consigne en tension ou Consigne en courant, sommatrice de AI1	Entrée analogique 0 + 10 V impédance 30,55 kΩ ou entrée analogique 0 - 20 mA (préréglage usine) ou 4 - 20 mA, impédance 400 Ω AI2 ou AIC sont affectables. Ne pas les utiliser simultanément.
COM	Commun pour entrées logiques et analogiques et sortie logique	
LI1 LI2 LI3 LI4	Commande du sens direct Commande du sens inverse Vitesses présélectionnées	Entrées logiques impédance 3,5 kΩ Alimentation + 24 V (maxi 30 V) État 0 si < 5 V, état 1 si > 11 V LI2, LI3, LI4 sont affectables
+ 24	Alimentation des entrées et sorties logiques	+ 24 V protégé, débit maximal 100 mA
LO+	Alimentation de la sortie logique	A raccorder au + 24 V interne ou au + 24 V (maxi 30 V) d'une alimentation externe
LO	Référence vitesse atteinte	Sortie logique compatible API (collecteur ouvert) + 24 V maxi 20 mA avec source interne ou 200 mA avec source externe. LO est affectable.

4) Fonctions configurables :

Entrées logiques

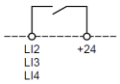
• LI1 : sens de marche direct (avant). Non affectable à une autre fonction.



Lorsque le contact est fermé, la consigne de fréquence est appliquée au sens direct (avant).

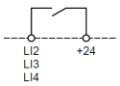
• LI2, LI3, LI4 : affectables aux fonctions suivantes :

- sens de marche inverse (arrière) : affectation r r S



Lorsque le contact est fermé, la consigne de fréquence est appliquée au sens inverse (arrière). Si LI1 est également fermé, c'est le premier fermé qui a priorité.

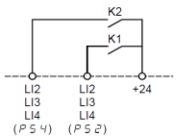
- 2 vitesses : affectation P S 2



Contact ouvert : référence = L S P + référence analogique.

Contact fermé : référence = H S P.

- 4 vitesses : affectation d'une entrée à P S 2 et d'une autre à P S 4 (l'affectation de P S 4 seul est impossible)



K1 et K2 ouverts : consigne = L S P + consigne analogique.

K1 fermé et K2 ouvert : consigne = S P 3 (réglage niveau 1).

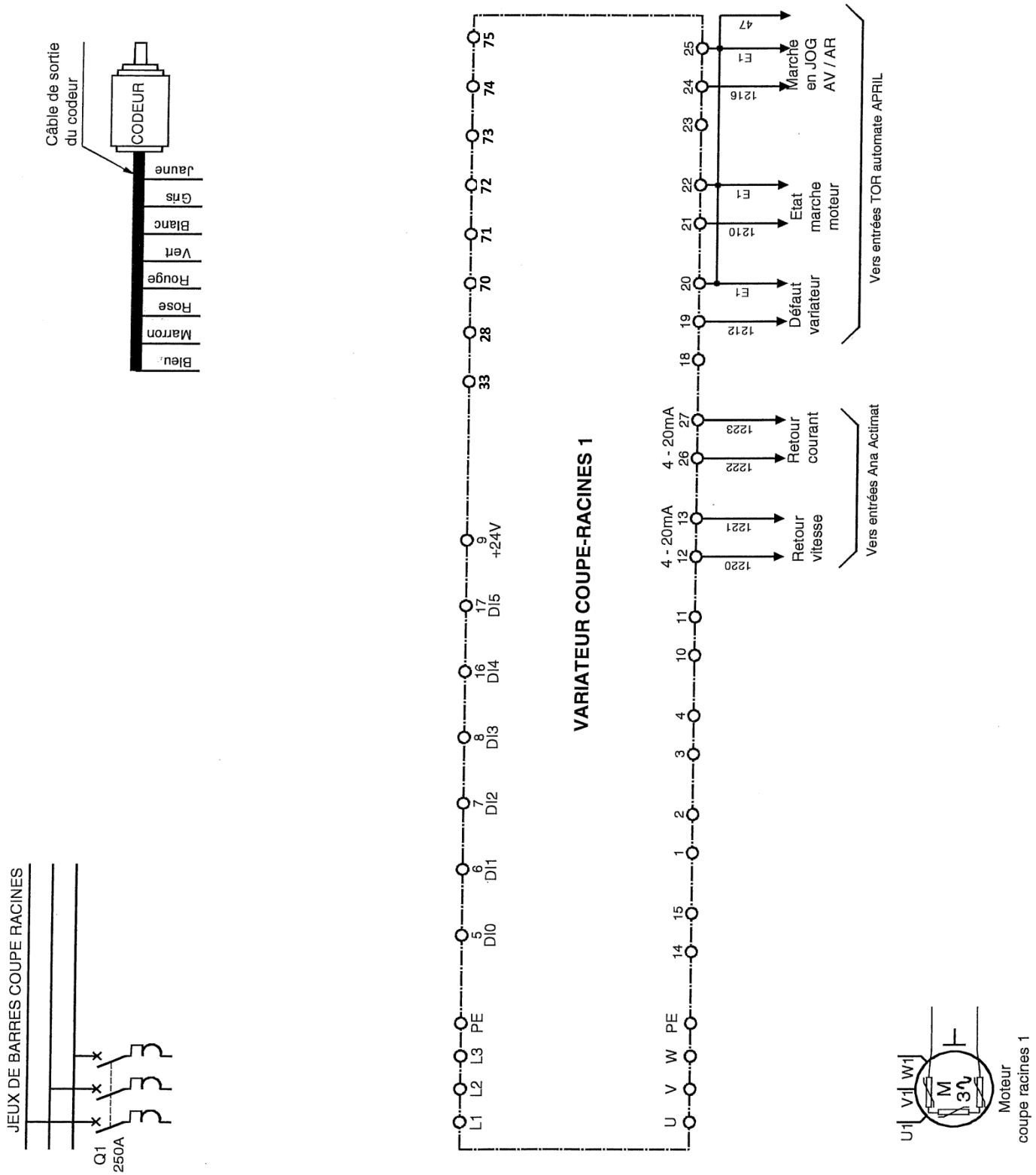
K1 ouvert et K2 fermé : consigne = S P 4 (réglage niveau 1).

K1 et K2 fermés : consigne = H S P.

Exercice N°1 (voir pages 48 à 52)

(Sujet E2 Juin 2013)

On attachera une importance particulière :
À l'alimentation et à la commande du variateur et du moteur et aux selfs d'entrées et de sorties, aux contraintes ordre, à la protection thermique du moteur et au câblage du codeur.

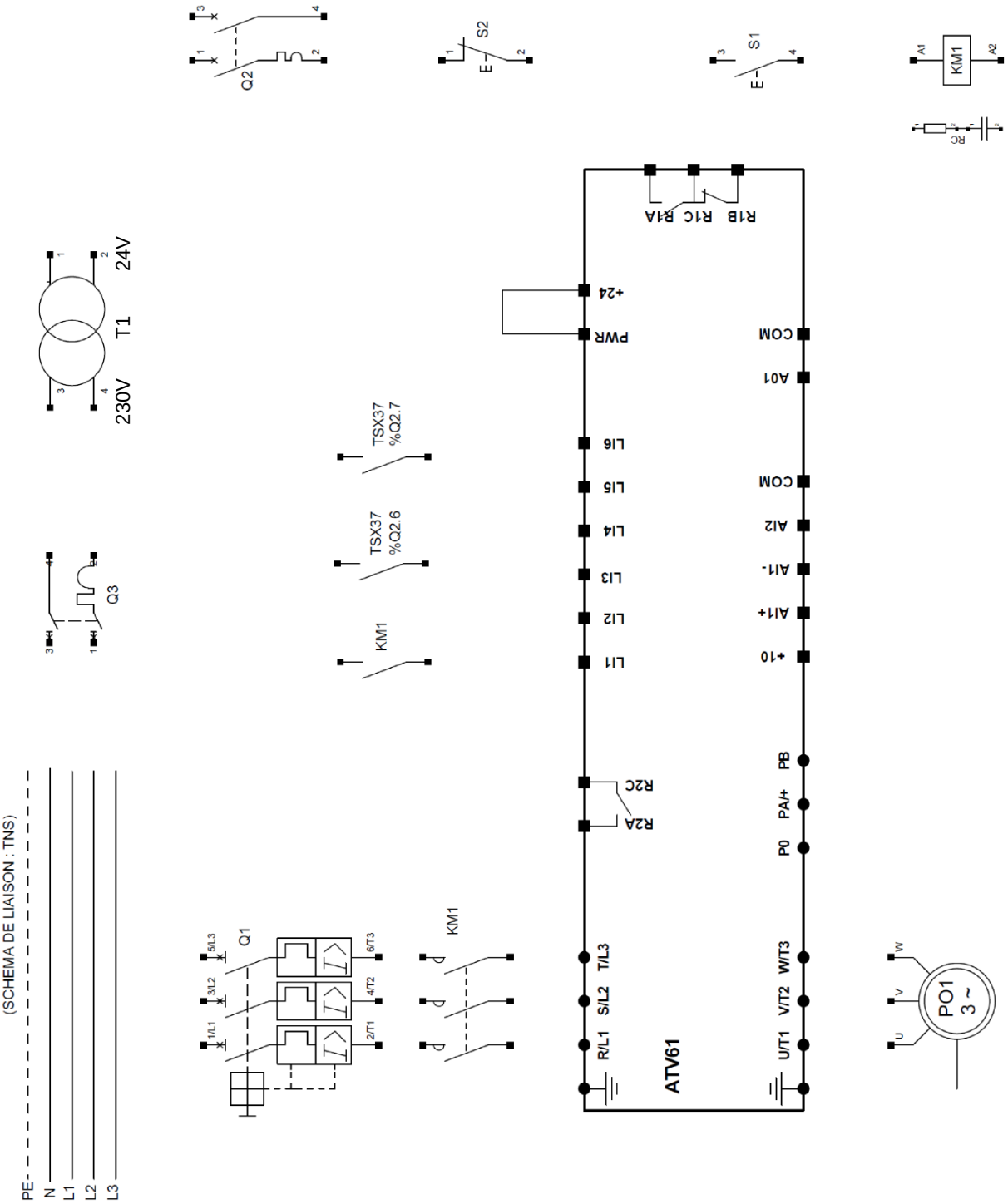


Exercice N°2 (voir page 53)

(Sujet E2 Juin 2012)

Sur le document réponse suivant, on vous demande de prévoir le raccordement du variateur ATV 61 en fonction des conditions suivantes :

- On utilise un schéma de liaison à la terre TNS pour tout le secteur des ours;
- Alimentation du variateur en 400 V triphasé;
- Commande KM1, bouton marche S1, bouton arrêt S2;
- 1 seul sens de marche;
- 4 consignes de vitesse commandées par 2 sorties automate %Q2,6 et %Q2,7.



Annexes exercice N°1

C1 : Motorisation du coupe-racines

Les coupe-racines comportent 50 couteaux qui doivent être affutés à tour de rôle toutes les 12 heures maximum.
Ils étaient anciennement entrainés par des moteurs à décalage de balais d'une puissance nominale de 55 kW à une vitesse de 2100 tr.min^{-1}, eux-mêmes alimentés par un transformateur triphasé 5,5 kW / 230 V.

Fonctionnement des coupe-racines :

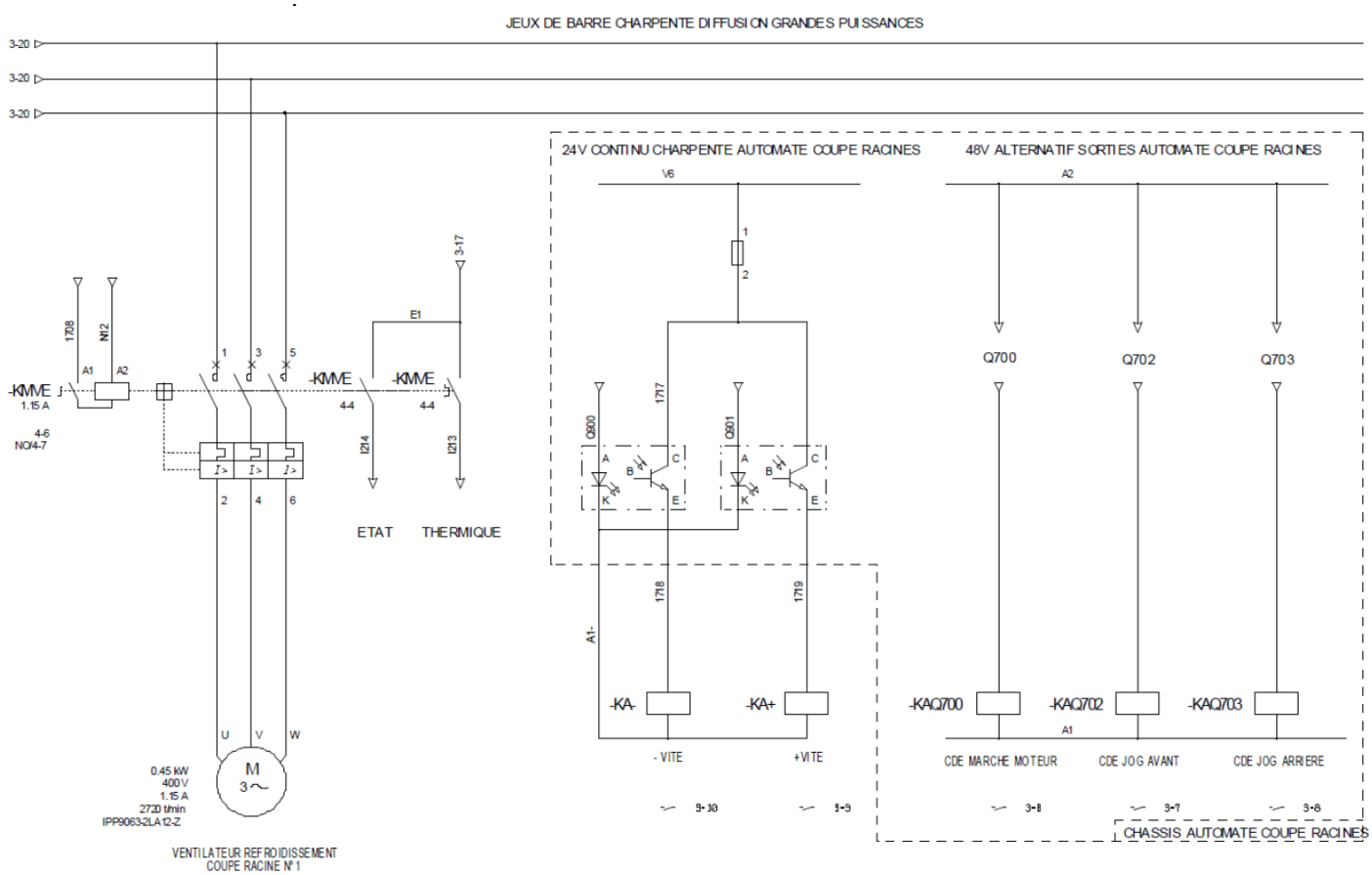
- En production : Une variation de vitesse de 600 tr.min^{-1} à 2100 tr/min-1 (selon le teneur en sucre des betteraves).
- Changement de couteaux : Une vitesse réduite (30 tr.min^{-1}), permet de positionner les couteaux face à une trappe.

Schéma de commande et extrait du cahier des charges des coupe-racines

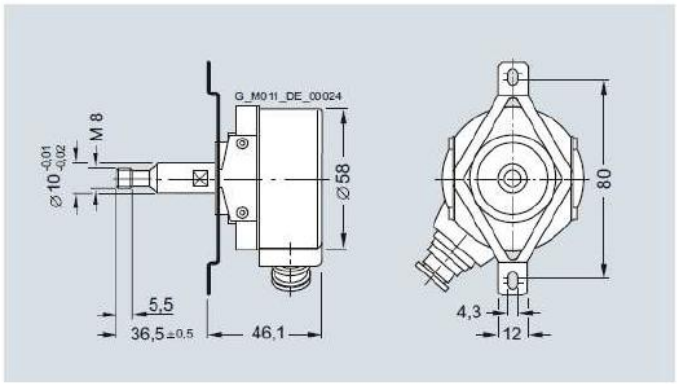
Tableau d'affectation des entrées TOR programmables :

DI0	DI1	DI2	DI3	DI4
Marche moteur	JOG avant	JOG arrière	"+ vite"	"- vite"

La fonction "JOG" est un mode de fonctionnement qui permet de faire fonctionner le moteur sous une très faible fréquence.



Générateur d'impulsions 1XP8 001



Caractéristiques techniques des générateurs d'impulsions		
Tension d'alimentation U_B	**1XP8 001-1** (version HTL) +10 V à +30 V	**1XP8 001-2** (version TTL) 5 V ± 10 %
Courant absorbé sans charge	200 mA	150 mA
Courant de charge admissible par sortie	max. 100 mA	max. 20 mA
Nombre d'impulsions par tour	1024	1024
Sorties	2 signaux rectangulaires A, B – 2 signaux rectangulaires inverses A, B Un signal top zéro et un signal top zéro inversé	
Déphasage des signaux entre deux sorties	90° ± 20 %	90° ± 20 %
Amplitude des signaux de sortie	$U_{High} > U_B$ –3,5 V $U_{Low} < 3$ V	$U_{High} > 2,5$ V $U_{Low} < 0,5$ V
Ecart minimal entre les fronts	0,8 µs à 160 kHz	0,45 µs à 300 kHz
Temps de commutation (sans charge, sans câble)	t_+, $t_- \leq 200$ ns	t_+, $t_- \leq 100$ ns
Fréquence maximale	160 kHz	300 kHz
Vitesse maximale	9000 tr/mn.	12000 tr/mn.
Plage de température	–20 à +80 °C	–20 à +100 °C
Indice de protection	IP66	IP66
Effort radial maximal admissible	60 N	60 N
Force axiale maximale admissible	40 N	40 N
Connectique	Connecteur 12 points (fiche associée comprise dans la livraison)	
Certifications	CSA, UL	CSA, UL
Poids	0,3 kg	0,3 kg

Bleu	Marron	Rose	Rouge	Vert	Blanc	Gris	Jaune
+24V	0V	A	$\overline{A}$	B	$\overline{B}$	Z	$\overline{Z}$

VARIATEUR (1/4)

SINAMICS G120
Variateurs standard 0,37kW à 250kW

Control Units CU240

Aperçu

Exemple de Control Unit CU240S DP-F

La régulation du variateur s'effectue par le biais de la Control Unit. En plus des fonctions de régulation, d'autres fonctions sont disponibles qui, grâce à un paramétrage spécifique, peuvent être adaptées à une application particulière. Différentes versions de Control Units sont disponibles :
• CU240E; • CU240S; • CU240SDP
• CU240SDP-F; • CU240S PN; • CU240S PN-F

Fonctions Safety Integrated

Les fonctions de sécurité Safety Integrated suivantes sont intégrées dans les Control Units CU240S DP-F et CU240S PN-F et, à l'exception de la "Commande sûre de frein", peuvent être réalisées sans nécessiter de circuits externes :

Le variateur de fréquence de sécurité SINAMICS G120 offre quatre fonctions de sécurité certifiées conformes aux normes EN 954-1, catégorie 3 et CEI 61508 SIL 2 :

- Suppression sûre du couple (STO, Safe Torque Off) assurant la protection contre tout mouvement actif de l'entraînement.
- Stop sûr 1 (SS1, Safe Stop 1) pour la surveillance continue d'une rampe de freinage sûre.
- Vitesse limitée sûre (SLS, Safely Limited Speed) assurant la protection contre les mouvements dangereux en cas de dépassement d'une vitesse limite.
- Commande sûre de frein (SBC, Safe Brake Control) pour la commande de freins moteur à serrage en absence de courant, par ex. les freins de maintien du moteur.

Les fonctions "SS1" et "SLS" sont conçues pour être mises en œuvre sans codeur moteur ou codeur, permettant ainsi de réduire le coût de réalisation au minimum. Cet avantage concerne surtout les installations existantes qui peuvent ainsi être aisément converties à cette technique de sécurité sans devoir modifier le moteur ou la mécanique.

Les fonctions de sécurité "SLS" et "SS1" ne sont pas homologuées pour des charges exerçant un effort d'entraînement par ex. sur mécanismes de levage, dérouleurs de bande.

Les fonctions de sécurité ont été étendues par le firmware V3.2.

Pour plus d'informations, consulter la partie Points forts, chapitre Safety Integrated.

Sélection et références de commande

Communication	Entrées TOR standard	Entrées TOR de sécurité	Sorties TOR	Interfaces pour capteur	Désignation	Control Unit N° de référence
Norme						
RS485 / USS	6	-	3	-	CU240E	**6SL3244-0BA10-0BA0**
RS485 / USS	9	-	3	1	CU240S	**6SL3244-0BA20-1BA0**
PROFIBUS DP	9	-	3	1	CU240S DP	**6SL3244-0BA20-1PA0**
PROFINET	9	-	3	1	CU240S PN	**6SL3244-0BA20-1FA0**
Sécurité pour Safety Integrated						
PROFIBUS DP	6	2	3	1	CU240S DP-F	**6SL3244-0BA21-1PA0**
PROFINET	6	2	3	1	CU240S PN-F	**6SL3244-0BA21-1FA0**

VARIATEUR (2/4)

SINAMICS G120
Variateurs standard 0,37kW à 250kW

Constitution

Control Units CU240S, CU240S DP, CU240S DP-F, CU240S PN et CU240S PN-F

Exemple : Control Unit CU240S DP-F (à droite sans couvre-borne, avec bornier enfichable)

N° de borne	Signal	Critères
Entrées TOR (DI) - standard		
5 … 8, 16,17	DI0 … DI5	programmable (avec séparation galvanique) 5,5 mA / 24V
40 … 42 (uniquement pour CU240S, CU240S DP et CU240S PN)	DI6 … DI8	programmable (avec séparation galvanique) 5,5 mA / 24V
Entrées TOR (DI) - de sécurité (uniquement pour CU240S DP-F et CU240S PN-F)		
60 … 63 (uniquement pour CU240S DP-F; CU240S PN-F)	FDI0A FDI0B FDI1A FDI1B	Entrées TOR de sécurité, à 2 canaux (redondants), programmables (avec séparation galvanique) 5,5 mA / 24V
Sorties TOR (DO)		
18	DO0, NF	Sortie à relais 1 contact NF (0,5A, 30VCC)
19	DO0, NO	Sortie à relais 1 contact NO (0,5A, 30 VCC)
20	DO0, COM	Sortie à relais 1 contact commun (0,5A, 30VCC)
21	DO1, NO	Sortie à relais 2 contact NO (0,5A, 30 VCC)
22	DO1, COM	Sortie à relais 2 contact NO (0,5A, 30 VCC)
23	DO2, NF	Sortie à relais 3 contact NF (0,5A, 30VCC)
24	DO2, NO	Sortie à relais 3 contact NO (0,5A, 30VCC)
25	DO2, COM	Sortie à relais 3 contact commun (0,5A, 30VCC)

Control Units CU240

N° de borne	Signal	Critères
Entrées analogiques (AI)		
3	AI0+	0…10 V, -10…+10 V, 0/2…10 V ou 0/4…20 mA
4	AI0-	
10	AI1+	0 … 10 V, 0 … 20mA
11	AI1-	
Sorties analogiques (AO)		
12	AO0+	Programmable (0/4 … 20 mA avec 500 Ω max. 0/2 … 10 V avec 500 Ω min.)
13	AO0-	M
26	AO1+	programmable (0/4 … 20 mA avec 500 Ω max.)
27	AO1-	M
Interface de capteur		
70	ENC AP	Codeur AP voie A entrée sans inversion
71	ENC AN	Codeur AN voie A entrée avec inversion
72	ENC BP	Codeur BP voie B entrée sans inversion
73	ENC BN	Codeur BN voie B entrée avec inversion
74	ENC ZP	Codeur ZP voie Z entrée sans inversion
	ENC ZN	Codeur ZN voie Z entrée avec inversion
Interface CTP/KTY		
14	PTC+	Entrée CTP / KTY positive
15	CTP-	Entrée CTP / KTY négative
Alimentation		
33	ENC+ réseau	Alimentation isolée des capteurs (+24V - 100mA, +5 V - 300mA), config. par commutateur DIP
9	U 24V	Alimentation utilisateur avec séparation galvanique +24V - 100mA
28	U 0V	Alimentation des capteurs avec séparation galvanique et tension de réf. utilisateur
1	+10V	Alimentation stabilisée 10V sans séparation galvanique pour E/S - 10mA maxi.
2	0V	Référence de l'alimentation
31	+24V	Entrée de l'alimentation 24V
32	0V	Référence de l'alimentation 24V

VARIATEUR (3/4)

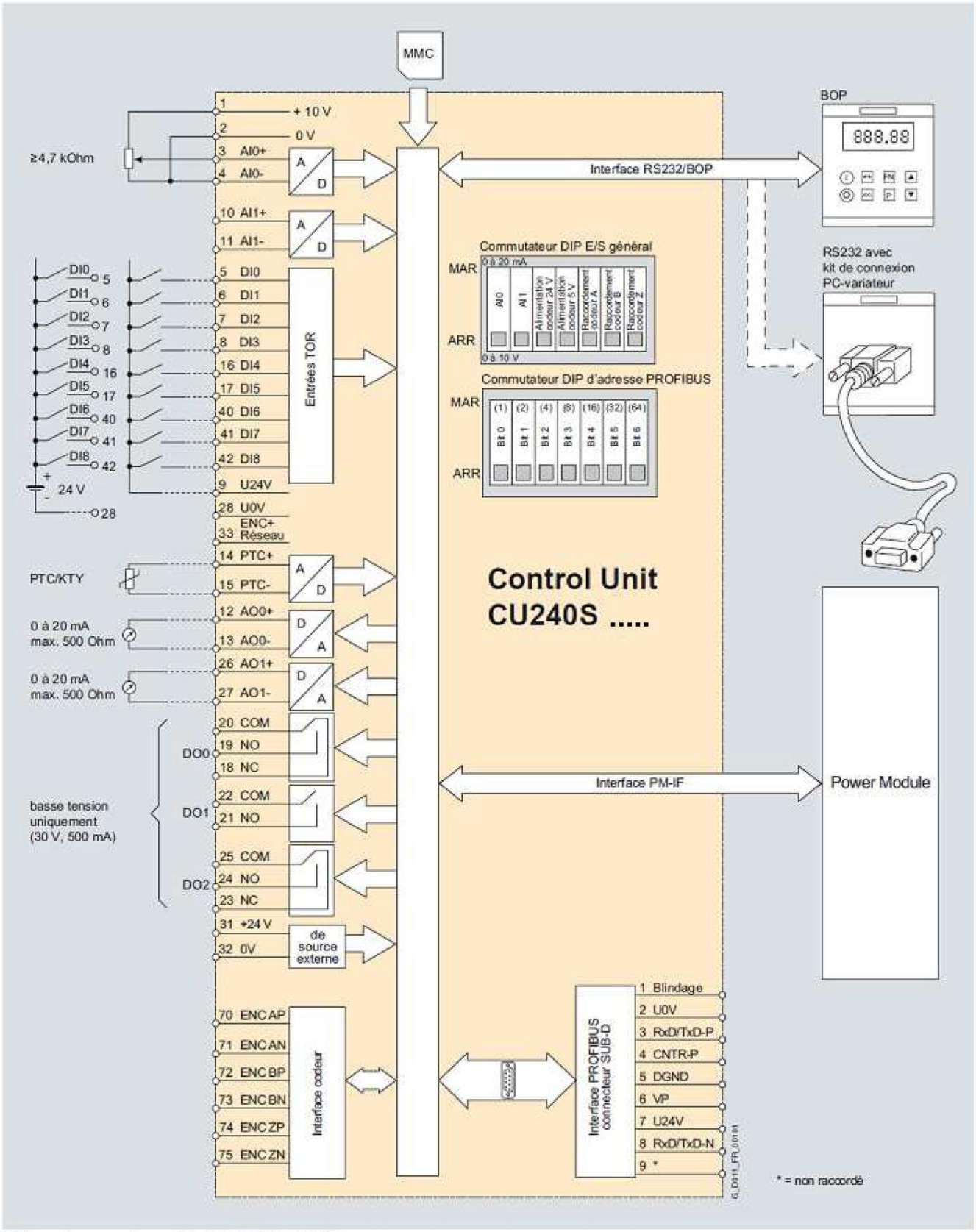


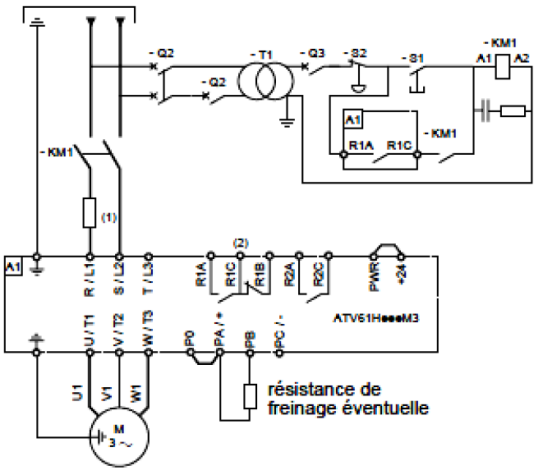
Schéma de raccordement Control Unit CU240S DP

Annexe exercice N°2

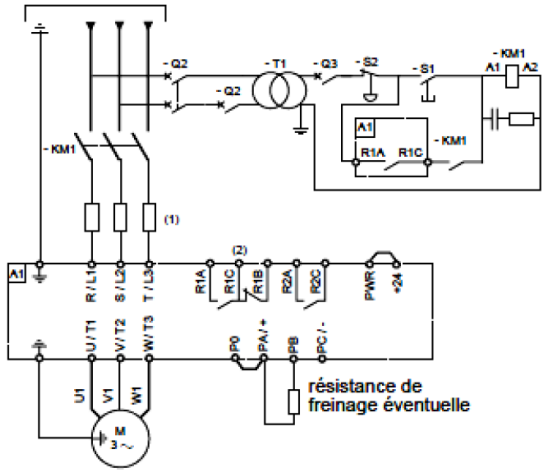
Schéma de raccordement variateur de vitesse

Alimentation monophasée (ATV61H 075M3 à U75M3)

Inhiber le défaut indiquant la perte d'une phase réseau pour permettre le fonctionnement sur un réseau monophasé. Si ce défaut reste dans sa configuration usine, le variateur restera verrouillé en défaut.

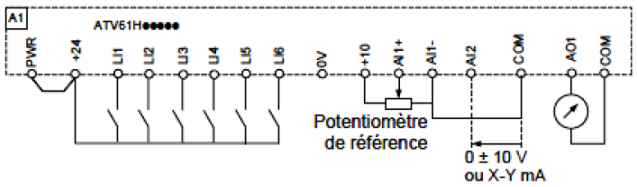


Alimentation triphasée



Schémas de raccordement contrôle

Schéma de raccordement de la carte contrôle



Autres types de schémas (alimentation 24 V externe, logique négative, etc...) consulter le cédérom fourni avec le variateur.

Mise en service – Recommandations préliminaires- Configuration usine :

Nous avons préréglé l'Altivar 61 en usine pour les conditions d'emploi les plus courantes :

- Macro configuration : Pompage / Ventilation.
- Fréquence moteur : 50 Hz.
- Application à couple variable avec économie d'énergie.
- Mode d'arrêt normal sur rampe de décélération.
- Mode d'arrêt sur défaut : roue libre.
- Rampe linéaires, accélération et décélération : 3 secondes.
- Petite vitesse : 0 Hz.
- Grande vitesse : 50 Hz.
- Courant thermique moteur = courant nominal variateur.
- Courant de freinage par injection à l'arrêt = 0,7 x courant nominal variateur, pendant 0,5 s.
- Fréquence de découpage 2,5 kHz à 12 kHz selon le calibre du variateur.
- Entrées logiques : (LI5, LI6 : inactives (non affectées))
  - LI1 : marche avant
  - LI2 : marche arrière
  - LI3, LI4 : 4 vitesses présélectionnées (vitesse 1 = LSP, vitesse 2 = 10Hz, vitesse 3 = 25 Hz, vitesse 4 = 50 Hz)
- Entrées analogiques :
  - AI1 : 1ère consigne vitesse 0 +10 V.
  - AI2 : 2ème consigne vitesse 0-20 mA.
- Relais R1 : le contact s'ouvre en cas de défaut (ou variateur hors tension).
- Relais R2 : le contact se ferme lorsque le variateur est en marche.
- Sortie analogique A01 : 0-20 mA, fréquence moteur.