

## ServoPac-A TTA



**Variateur numérique  
pour moteur AC  
synchrone sinus**

## AVERTISSEMENT



Ce manuel produit concerne une série de variateurs destinés à l'asservissement des moteurs AC synchrones sinus.

**Pour les instructions de stockage, d'utilisation après stockage, de mise en service ainsi que pour tous les détails techniques, la lecture du manuel d'utilisation est OBLIGATOIRE avant toute mise en œuvre.**

**L'accès à ce matériel ainsi que son utilisation doivent être strictement réservés au personnel qualifié ayant des connaissances approfondies de l'électronique et des systèmes d'entraînement à vitesse variable : norme EN 60204-1.**

La conformité aux normes et à l'homologation **CE** n'est valable que si les appareils sont installés conformément aux recommandations de ce manuel. Le non-respect des recommandations et schémas de connexions est sous la responsabilité de l'utilisateur.



Tout contact avec les parties électriques, même après la mise hors tension de l'appareil, peut causer des blessures graves.

Après la mise hors tension de l'appareil, attendre 5 minutes avant d'effectuer toute manipulation sur le variateur (une tension résiduelle supérieure à plusieurs centaines de volts peut rester présente durant plusieurs minutes).



### ESD INFORMATION (ElectroStatic Discharge)

Les variateurs TRANSTECHNIK sont conçus et fabriqués de façon à offrir la meilleure résistance possible aux effets des ESD. Cependant, ils contiennent des composants particulièrement sensibles qui peuvent être détériorés si les précautions adéquates ne sont pas respectées pendant le stockage et la manipulation des appareils.

#### STOCKAGE

- Les appareils doivent être stockés dans leur conditionnement d'origine.
- Une fois sortis de leur emballage, ils doivent être stockés en appui sur une de leur surface métallique plane sur un support dissipateur ou électrostatiquement neutre.
- Ne jamais mettre en contact les connecteurs du variateur avec des matériaux générateurs de potentiels électrostatiques (films plastiques, polyesters, moquettes...).

#### MANIPULATION

- En l'absence d'équipements de protections (chaussures ou bracelets dissipateurs), les appareils doivent être impérativement manipulés par le châssis métallique.
- Ne jamais entrer en contact avec les connecteurs.



### ELIMINATION

Conformément aux exigences de la directive 2002/96/CE du Parlement Européen et du Conseil du 27 janvier 2003 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques, les appareils TRANSTECHNIK sont munis d'une étiquette autocollante sur laquelle figure le symbole d'une poubelle sur roues barrée d'une croix, représentée dans l'annexe IV de la directive 2002/96/CE. Ce symbole indique que, pour leur élimination, les appareils TRANSTECHNIK doivent faire l'objet d'une collecte sélective.

TRANSTECHNIK se dégage de toute responsabilité concernant des accidents corporels et matériels dus à des négligences, à des erreurs de manipulation ou à de mauvaises définitions de matériel.

TRANSTECHNIK se réserve le droit à toute modification technique destinée à l'amélioration de ses appareils.

Toute intervention sur les appareils qui n'est pas spécifiée dans le manuel entraînera l'arrêt immédiat de la garantie.

# Sommaire

PAGE

<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>3</b>
<b>CHAPITRE 1 - GENERALITES .....</b>	<b>6</b>
1- INTRODUCTION.....	6
2 – DESCRIPTION / CONFORMITE AUX NORMES.....	6
2.1 - DESCRIPTION SOMMAIRE .....	6
2.2 - REFERENCE AUX NORMES APPLICABLES : CE.....	7
3 – AUTRES DOCUMENTS.....	7
<b>CHAPITRE 2 - SPECIFICATIONS .....</b>	<b>8</b>
1 - DONNEES TECHNIQUES PRINCIPALES .....	8
1.1 - VARIATEUR TTA-230/I.....	8
1.2 – VARIATEUR TTA-400/I.....	9
1.3 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES COMMUNES AUX DEUX MODELES TTA-230/I.....	9
et TTA-400/I.....	9
2 – SCHEMA BLOC.....	12
3 - SECURITES PRINCIPALES .....	13
3.1 - SECURITES MEMORISEES.....	13
4 - ENCOMBREMENTS.....	14
4.1 - VARIATEUR TTA-230/I.....	14
4.2 - VARIATEUR TTA-400/1,8 à 7,2A .....	14
4.3 - VARIATEUR TTA-400/14.....	14
4.4 - VARIATEUR TTA-400/30/45/70 et 90 A .....	14
4.5 – RESISTANCE DE DECHARGE dp 100/100, dp 200/100, dp 50/200, dp 33/280 et dp 16,5/560.....	15
5 – FIXATIONS.....	16
5.1 - VARIATEUR TTA-230/I.....	16
5.2 - VARIATEUR TTA-400/1,8 à 7,2A .....	16
5.3 - VARIATEUR TTA-400/14.....	16
5.4 - VARIATEUR TTA-400/30/45/70 et 90 A .....	16
6 - IMPLANTATION MULTIAXE DANS L'ARMOIRE .....	17
6.1 - VARIATEUR TTA-230/I.....	17
6.2 - VARIATEUR TTA-400/1,8 à 7,2A .....	17
6.3 - VARIATEUR TTA-400/14.....	17
6.4 - VARIATEUR TTA-400/30/45/70 et 90 A .....	17
<b>CHAPITRE 3 - ENTREES-SORTIES.....</b>	<b>18</b>
1 - DISPOSITION DES CONNECTEURS .....	18
1.1 - CONNECTEURS DU MODULE VARIATEUR.....	18
2 - X1 PRISE RESOLVEUR SUB D 9 POINTS FEMELLE .....	18
3 – X2 PRISE COMMANDE, ENTREES-SORTIES LOGIQUES ET PSEUDO-CODEUR (SUB D 25 POINTS MALE).....	19
3.1 - SPECIFICATION DES ENTREES ANALOGIQUES CV+/- et ILIM.....	20
3.2 - SPECIFICATION DES ENTREES LOGIQUES OPTOCOUPLEES : ENABLE, FCP, FCN, RESET, CV0, CI .....	20
3.3 - SPECIFICATION DE LA SORTIE SUR RELAIS : AOK.....	20
3.4 - SPECIFICATION DES SORTIES CODEUR.....	21
3.5 - SPECIFICATION DE LA SORTIE ANALOGIQUE .....	21
4 - X3 PRISE ENTREE CODEUR .....	21
4.1 – PRISE X3 POUR ENTREE CODEUR INCREMENTAL TTL & HES (Sub D 25 points femelle) .....	21
4.2 - PRISE X3 POUR ENTREE CODEUR INCREMENTAL SIN/COS & HES (Sub D 25 points femelle) .....	23

4.3 - PRISE X3 POUR CODEUR SIN/COS ABSOLU SUR UN TOUR (Sub D 25 points femelle) 24	
4.4 - PRISE X3 POUR EMULATION DE MOTEUR PAS-A-PAS (Sub D 25 points femelle) .....	25
5 - X5 PRISE LIAISON SERIE (SUB D 9 POINTS MALE).....	25
6 - X8 CONNECTEUR ALIMENTATION AUXILIAIRE.....	26
7 - X9 CONNECTEUR PUISSANCE : RESEAU, MOTEUR, RESISTANCE DE DECHARGE TTA-230 ET 400 V.....	26
<b>CHAPITRE 4 - CONNEXIONS.....</b>	<b>27</b>
1 - SCHEMAS DE RACCORDEMENT .....	27
1.1 - VARIATEUR TTA-230/I .....	27
1.2 - VARIATEUR TTA-400/I .....	28
1.3 - BRANCHEMENT LIAISON SERIE.....	28
1.4 - BRANCHEMENT D'UNE BATTERIE DE SAUVEGARDE DE L'ALIMENTATION AUXILIAIRE 24 Vdc.....	29
1.5 - EXEMPLE DE BRANCHEMENT POUR UNE APPLICATION MULTIAXE.....	29
2 - IMPERATIFS DE CABLAGE .....	30
2.1 - CABLAGE DES MASSES ET COURANT DE FUITE.....	30
2.2 - REPRISE DE BLINDAGE SUR LES CONNECTEURS .....	31
2.3 - VUE DE CONNEXION POUR TTA-400/30 à 90 A.....	32
2.4 - CABLES MOTEUR, RESOLVEUR ET CODEUR.....	32
2.5 - CABLES CONSIGNE ET LIAISON SERIE.....	34
2.6 - CABLES DE RACCORDEMENT DE LA RESISTANCE DE DECHARGE.....	34
<b>CHAPITRE 5 - ACCES AU PARAMETRAGE.....</b>	<b>35</b>
<b>CHAPITRE 6 - MISE EN OEUVRE.....</b>	<b>36</b>
1 - CONFIGURATION STANDARD DU VARIATEUR .....	36
2 - PREMIERE MISE SOUS TENSION DU VARIATEUR TTA.....	36
2.1 - TRES IMPORTANT .....	36
2.2 - BRANCHER L'ALIMENTATION 24 Vdc.....	36
2.3 - BRANCHER L'ALIMENTATION DE PUISSANCE 230 VAC OU 400 VAC SUIVANT LE MODELE.....	36
3 - MISE EN ROUTE ET REGLAGE DU VARIATEUR .....	37
3.1 - COMMUNICATION PAR LA LIAISON SERIE.....	37
3.2 - CONFIGURATION DU TYPE DE CAPTEUR.....	37
3.3 - REGLAGE DU VARIATEUR.....	38
3.4 - REGLAGE DES PARAMETRES POUR UN MOTEUR LINEAIRE .....	38
3.5 - REGLAGE DE LA BOUCLE DE VITESSE AVEC CHARGE VERTICALE.....	39
3.6 - SAUVEGARDE DES PARAMETRES VARIATEUR.....	39
3.7 - CALAGE DU MOTEUR (PHASING) A LA MISE SOUS TENSION.....	40
3.8 - APPLICATION EMULATION DE MOTEUR PAS-A-PAS .....	40
3.9 - APPLICATION AXE ELECTRIQUE.....	41
<b>CHAPITRE 7 - ELIMINATION DES DEFAUTS.....</b>	<b>42</b>
1 - DEFAUTS .....	42
1.1 - DEFAUT SYSTEME .....	42
1.2 - DEFAUT "BUSY" .....	42
1.3 - DEFAUT "EEPROM" .....	43
1.4 - DEFAUT "°C MOTOR" .....	43
1.5 - DEFAUT "UNDERVOLT" (non mémorisé) .....	43
1.6 - DEFAUT "POWER STAGE" .....	43
1.7 - DEFAUT "FEEDBACK" DANS LA CONFIGURATION DU SIGNAL RESOLVEUR.....	44
1.8 - DEFAUT "RDC" DANS LA CONFIGURATION DU SIGNAL RESOLVEUR .....	44
1.9 - DEFAUT "FEEDBACK" DANS LA CONFIGURATION DU SIGNAL CODEUR .....	44
1.10 - DEFAUT "COUNTING" DANS LA CONFIGURATION DU SIGNAL CODEUR.....	44
1.11 - DEFAUT "HES".....	46
1.12 - DEFAUT "I <sup>2</sup> T".....	46
1.13 - DEFAUT FOLLOWING ERROR.....	46

2 - DYSFONCTIONNEMENTS .....	47
2.1 - PAS DE REACTION MOTEUR.....	47
2.2 - MOTEUR SOUS TENSION MAIS PAS DE COUPLE.....	47
2.3 - BLOCAGE DE L'AXE, OSCILLATIONS ALTERNÉES OU ROTATION A VITESSE MAXIMALE .....	47
2.4 - ROTATION DISCONTINUE DU MOTEUR AVEC DES POSITIONS A COUPLE NUL .....	47
2.5 - DERIVE DU MOTEUR A CONSIGNE DE VITESSE ANALOGIQUE NULLE.....	47
2.6 - FORTES CREPITATIONS DANS LE MOTEUR A L'ARRET.....	47
2.7 - FORT BRUIT DANS LE MOTEUR A L'ARRET ET EN ROTATION.....	48
2.8 - IMPOSSIBILITE DE REBOUCLER LA POSITION AVEC LA CN.....	48
3 - SERVICE ET MAINTENANCE .....	48
<b>CHAPITRE 8 - ANNEXES .....</b>	<b>49</b>
1 - ADAPTATIONS HARDWARE .....	49
2 - ADAPTATION A DIFFERENTS RESOLVEURS .....	50
3 - ADAPTATION A DIFFERENTS MOTEURS.....	50
3.1 - CAPTEUR DE TEMPERATURE MOTEUR .....	50
3.2 - PROTECTION $I^2t$ .....	51
3.3 – SECURITE DE COMPTAGE DU CODEUR.....	52
3.4 – SECURITE TRAINAGE DE POSITION.....	53
4 - EMPLOI DES ENTREES "FIN DE COURSE" .....	54
5 - EMPLOI DE L'ENTREE "CV0" .....	54
6 - EMPLOI DE LA SORTIE « AOK » .....	54
7 - EMPLOI DE L'ENTREE "RESET" .....	54
8 - EMPLOI DE L'ENTREE ENABLE.....	54
9 – UTILISATION DE LA SORTIE "BRAKE" .....	55
10 – SORTIES CODEUR INCREMENTAL .....	55
11 - UTILISATION DE L'ENTREE "EXTERNAL CURRENT LIMITATION".....	55
12 – STRUCTURE DU REGULATEUR.....	56
13 - ADRESSAGE DU VARIATEUR PAR LA LIAISON SERIE RS-232 .....	57
14 - ADRESSAGE DU VARIATEUR PAR LA LIAISON SERIE RS-422 .....	58
15 - COMPENSATION DU COUPLE D'ENCOCHES (COGGING TORQUE) .....	58
16 - SYSTEME DE RECUPERATION D'ENERGIE PAR RESISTANCE DE DECHARGE.....	59
17 - DESIGNATION COMMERCIALE.....	59

# Chapitre 1 - Généralités

## 1- INTRODUCTION

Le module variateur entièrement numérique à commande PWM sinusoïdale de la série TTA est destiné à piloter des moteurs sans balai équipés d'un capteur de position.

De présentation monoaxe, le variateur TTA est un module autonome comprenant alimentation et filtres secteur. Il est disponible en deux versions :

- 230 Vac direct réseau,
- 400/480 Vac direct réseau.

## 2 – DESCRIPTION / CONFORMITE AUX NORMES

### 2.1 - DESCRIPTION SOMMAIRE

Le variateur TTA contrôle directement le couple et la vitesse du moteur à partir des informations délivrées par un capteur de position à résolution élevée (résolveur ou codeur). La commutation de courant sinusoïdale générée à partir des informations délivrées par ce capteur de position à haute résolution assure un asservissement en couple/force sans à-coup.

Le variateur TTA peut être configuré pour différents types de capteur de position. La configuration correspondant au type de capteur de position utilisé est sélectionnable par software et enregistrée dans le variateur.

- Avec un capteur résolveur, la valeur de position absolue du moteur sur un tour est disponible et le servo-moteur peut être mis immédiatement sous asservissement après la mise sous tension du variateur.
- Avec un capteur de type "SinCos tracks", qui fournit deux signaux analogiques Sin et Cos électriquement compatibles avec les signaux des codeurs SinCos, et dont la période est égale au pas polaire de moteur, le servo-moteur peut être mis immédiatement sous asservissement après la mise sous tension du variateur.
- Avec un codeur SinCos absolu sur un tour (Heidenhain ERN 1085 ou compatible), le servo-moteur peut également être mis immédiatement sous asservissement après la mise sous tension du variateur.
- Avec un codeur incrémental seul, il faut exécuter une procédure de calage du moteur (**Phasing**) à chaque mise sous tension du variateur avant l'asservissement du moteur.
- Avec un codeur incrémental équipé de capteurs à effet Hall (HES), la procédure de calage du moteur n'est plus nécessaire et le servo-moteur peut être mis immédiatement sous asservissement après la mise sous tension du variateur.
- Avec un codeur absolu simple tour, multi tours ou linéaire, utilisant le protocole de communication ENDAT ou le protocole de communication HIPERFACE, et équipé de sorties incrémentales de type SinCos, le servo-moteur peut également être mis immédiatement sous asservissement après la mise sous tension du variateur.

La consigne de vitesse ou de couple du moteur est reçue sous forme d'une tension analogique (+/-10 V). La mesure de position du rotor est disponible sous la forme de deux trains d'impulsions A et B en quadrature et un top zéro par tour. Le nombre d'incrémentes par tour est programmable. Toutes les valeurs comprises entre 64 ppt et 16384 ppt peuvent être programmées en fonction de la limitation de vitesse du moteur. Les principaux défauts sont visualisés sur la face avant de l'appareil.

Tous les paramètres de commande sont programmables par liaison série de type RS-232 (ou RS-422 en option) et sauvegardés dans une mémoire de type EEPROM. Les fonctions d'auto-configuration et d'auto-réglage permettent une mise en route simple et rapide de l'appareil.

Les modules variateurs TTA comportent leur propre alimentation qui génère les tensions nécessaires au fonctionnement de l'appareil. Une source d'alimentation auxiliaire de 24 Vdc +/- 15% généralement disponible sur toutes les machines, alimente un convertisseur DC/DC pour générer toutes les alimentations logiques nécessaires au variateur. Le fonctionnement sous alimentation auxiliaire assure le maintien des alimentations logiques du variateur lors de la coupure de l'alimentation puissance. Ainsi, la sortie position peut être conservée

sans avoir à faire de nouvelles initialisations machine. Une alimentation par batterie 24 Vdc, avec un câblage spécifique permet de sauvegarder la position même en cas de coupure de l'alimentation auxiliaire 24 Vdc. Ce câblage peut être utilisé pour fonctionner en pseudo-absolu avec le variateur TTA (cf. chapitre 4 - Connexions).

L'alimentation puissance est fonction du modèle utilisé :

- TTA-230/I : alimentation puissance en 230 Vac monophasé direct réseau avec limitation de la puissance d'utilisation – cf. chap. 2, § 1.1 - ou triphasé à travers un transformateur (ou autotransformateur) ou direct réseau si l'utilisateur dispose d'un réseau triphasé en 200 à 230 Vac.
- TTA-400/I : alimentation puissance en 400 à 480 Vac triphasé direct réseau.

Un système de pré-charge de l'alimentation de puissance permet de limiter le courant d'appel à la mise sous tension.

L'encombrement très réduit du variateur TTA permet une intégration optimale dans les armoires de profondeur 300 mm connecteurs compris.

Le logiciel **Visual Drive Setup**, compatible PC avec l'environnement WINDOWS®, permet de visualiser et de modifier facilement l'ensemble des paramètres du variateur. La fonction oscilloscope digital incluse dans ce logiciel assure une mise en route simple et rapide de ce dernier.

## 2.2 - REFERENCE AUX NORMES APPLICABLES : CE

Les variateurs TTA ont été certifiés conformes aux normes de compatibilité électromagnétique applicables aux entraînements de puissance référencés dans la norme EN 61800.3:2004 « les entraînements électriques de puissance à vitesse variable » :

- EN 55011, groupe 1, catégorie C3, concernant les perturbations radioélectriques, conduites et rayonnées,
- EN 61000.4-2-3-4-5 concernant l'immunité.

Norme applicable pour les équipements électriques des machines industrielles : EN 60204.1.

Année d'apposition du marquage « CE » : 2000

## 3 – AUTRES DOCUMENTS

- "TTA / TTA-CAN SinCos feedback" : note d'application concernant l'utilisation de moteurs équipés de capteurs de position de type "SinCos tracks".

- "TTA / TTA-CAN" : note d'application concernant l'utilisation de codeurs absolus simple tour, multi-tour ou linéaire, utilisant le protocole de communication ENDAT® ou le protocole de communication HIPERFACE®.

## Chapitre 2 - Spécifications

### 1 - DONNEES TECHNIQUES PRINCIPALES

#### 1.1 - VARIATEUR TTA-230/I

Tension d'alimentation de puissance direct réseau	230 Vac +10% -15% monophasé ou triphasé 50 - 60 Hz
Tension d'alimentation auxiliaire isolée galvanique	24 Vdc +/-15% - 320 mA
Tension de sortie phase-phase moteur	200 Veff
Système de décharge sur résistance intégré	Résistance extérieure 100 $\Omega$ / 100 W (dp 100/100) Résistance minimale : 50 $\Omega$ (dp 50/200)
Inductance minimale entre phases	1 mH

#### CALIBRE DES COURANTS DE SORTIE

MODELE	I <sub>max</sub> de sortie pour 1 s (Aeff) +/-5 % (230 VAC)	Inom de sortie (Aeff) (230 VAC)	Pertes Joule (W)	Inom d'entrée (Aeff) (230 VAC 60 Hz)	Fusibles de protection max. circuit de ligne agréés RK5 (Bussman/Littelfuse)	Puissance de courts-circuits du réseau
TTA-230/2,25	2,25	1,1	25	1,1	6 A	5 kA
TTA-230/4,5	4,5	2,25	30	2,25	6 A	5 kA
TTA-230/7,5	7,5	3,75	44	3,75	6 A	5 kA
TTA-230/10,5	10,5	5,25	55	5,25	6 A	5 kA
TTA-230/16,5	16,5	8,25	66	8,25	6 A	5 kA

Température ambiante maximale de 40° C.



#### **RESTRICTION DE PUISSANCE D'UTILISATION EN MONOPHASE**

**Puissance utile continue garantissant une durée de vie des capacités de 20 000 heures :**  
**650 W pour TTA-230/2,25 à 10,5**  
**1000 W pour TTA-230/16,5**



## 1.2 – VARIATEUR TTA-400/I

Tension d'alimentation de puissance directe réseau	400 à 480 Vac +10 % -15 % triphasé régime de neutre TN ou TT 50 – 60 Hz (tension Phase/Terre doit être équilibrée)
Tension d'alimentation auxiliaire isolée	24 Vdc +/-15 % - 320 mA
Tension de sortie phase-phase moteur	380 à 460 Veff en fonction du réseau
Système de décharge sur résistance intégré	TTA-400/1.8 à 7.2 A Résistance extérieure 200 Ω / 100 W (dp 200/100) Valeur minimale de la résistance : 150 Ω/100 W  TTA-400/14 A Résistance extérieure 50 Ω / 200 W (dp 50/200)  TTA-400/30 et 45 A Résistance extérieure 33 Ω / 280 W (dp 33/280)  TTA-400/70 et 90 A Résistance extérieure 16,5/560 W (dp 16,5/560)
Inductance minimale entre phase	2 mH

## CALIBRE DES COURANTS DE SORTIE

Gamme de tension de sortie réseau 400-480 VAC (efficaces) triphasée.

Gamme de courants de sortie : 1.8 A, 2.7 A, 5.1 A, 7.2 A, 14 A, 30 A, 45 A, 70 A, 90 A.

MODELE	I <sub>max</sub> de sortie pour 1 s (A <sub>eff</sub> ) +/- 5% (480 VAC)	Inom de sortie (A <sub>eff</sub> ) (480 VAC)	Pertes Joule (W)	Inom d'entrée (A <sub>eff</sub> ) (480 VAC 60 Hz)	Fusibles de protection max. circuit de ligne agréés RK5 ou A60Q40 pour 400/70 et 400/90	Puissance de courts-circuits du réseau
TTA-400/1,8	1,8	0,9	35	0,9	2 A	5 kA
TTA-400/2,7	2,7	1,35	43	1,35	2 A	5 kA
TTA-400/5,1	5,1	2,55	71	2,55	4 A	5 kA
TTA-400/7,2	7,2	3,6	93	3,6	4 A	5 kA
TTA-400/14	14	7	200	7	8 A	5 kA
TTA-400/30	30	15	400	15	20 A	5 kA
TTA-400/45	45	20	560	20	20 A	5 kA
TTA-400/70	70	35	650	35	40 A	5 kA
TTA-400/90	90	35	650	35	40 A	5 kA

Température ambiante maximale de 40°C.

## 1.3 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES COMMUNES AUX DEUX MODELES TTA-230/I et TTA-400/I

Boucles de régulation : courant, vitesse, position	Digitales
Filtre secteur sur l'alimentation puissance	Intégré dans le variateur  Exception du TTA-400/90 : - condensateurs CEM intégrés - self de mode commun non intégrée - filtre conseillé : F-400-70-90
Filtre de mode commun sur l'alimentation auxiliaire	Intégré dans le variateur

Capteur position	Résolveur transmetteur Codeur absolu sur un tour (ERN1085 ou compatible) Codeur incrémental (signaux TTL ou SinCos) Codeur incrémental + capteurs à effet Hall
Protections puissance	Voir Paragraphe 3 « Sécurités principales »
Fréquence de découpage	8 kHz
Limitation interne de courant	Imax de 20% à 100% et Inom de 20% à 50% Durée de courant Imax = 1 seconde
Limitation externe de courant	0 à 10 V (résolution 13 bits) 100 à 0% de la limitation interne sur Imax Sens de limitation sélectionnable par software : * 0 V à 10 V (pas de limitation pour 0 Volt) * 10 V à 0 V (pas de limitation pour 10 Volt)
Consigne analogique de vitesse CV	+/-10 V, résolution = 14 bits
Plage de la rampe accél/décél. moteur	De 0 s à 30 s entre vitesse nulle et vitesse max.
Régulateur de vitesse et de position	Période d'échantillonnage de 0,5 ms Système anti-saturation de l'intégrateur Filtre anti-résonance Gains numériques ajustables
Bande passante boucle de vitesse	Fréquence de coupure pour déphasage 45° sélectionnable : 50 Hz, 75 Hz ou 100 Hz
Bande passante boucle de courant	Fréquence de coupure pour déphasage 45° : 1000 Hz
Vitesse max. moteur	Ajustable de 100 tr/min à 25 000 tr/min
Gamme de vitesse	1 : 8192 pour résolution entrée consigne 14 bits
Sortie de position pseudo-codeur	Deux voies en quadrature A et B + 1 top Zéro par tour. Transmetteur de ligne de type RS-422 Résolution programmable de 64 ppt à 16384 ppt (en fonction de la vitesse maximale du moteur) Précision en minute d'arc = (8 + 5400/résolution) <u>N.B</u> : la précision de position totale doit prendre en compte la précision du résolveur utilisé.
Entrée résolveur	Résolution : 65536 ppt (16 bit) Fréquence d'excitation : 8 kHz Rapport de transformation : 0,3 to 0,5 (réglage en usine pour les autres valeurs)
Entrée codeur	Configurable par logiciel Signaux A et B en quadrature avec top zéro Z Récepteur de ligne RS-422 Fréquence maximale d'impulsions codeur : 1 MHz Résolution: 500 à 10 <sup>6</sup> ppt <u>Codeur Sin/Cos incrémental</u> Type Sin/Cos Heidenhain 1 Vcc ou compatible Fréquence de signal maximale : 200 kHz Résolution: 500 à 10 <sup>6</sup> ppt Facteur d'interpolation : 1024 <u>Codeur Sin/Cos absolu sur un tour</u> : Heidenhain ERN 1085 ou compatible Fréquence de signal maximale : 200 kHz Résolution : 2048 ou 512 ppt Facteur d'interpolation : 1024

Entrée Pulse & Direction	Reconfiguration de l'entrée codeur pour émulation de moteur pas-à-pas : Récepteur de ligne RS-422 Fréquence maximale d'impulsions: 1 MHz Résolution: 200 to 2.10 <sup>6</sup> pas par tour
Entrée capteurs à effet Hall	Sélectionnable par software : type HES 120° ou 60° Tension d'alimentation : 5 V ou 12 V Détection d'erreur séquence HES
Entrées logiques	Marche/arrêt : ENABLE Fin de course sens + : FC+ Fin de course sens - : FC- Commande en courant : CI Commande vitesse nulle / Commande de calage : CV0 Effacement des défauts : RESET
Sorties logiques	Contact sec de relais AOK U <sub>max</sub> = 50 V, I <sub>max</sub> = 100 mA, P <sub>max</sub> = 10 W AOK : fermé si variateur OK, ouvert si défaut  Commande FREIN moteur : 1.5 A maximum avec 24 Vdc Collecteur ouvert protégé contre les courts-circuits Le frein est commandé lorsque le moteur est sous asservissement : ENABLE activé et pas d'affichage d'erreur
Sortie analogique	+/-10V, résolution : 8 bit, charge : 10 mA, linéarité : 2%, filtre passe-bas : 170 Hz, signal de sortie programmable : Canal 1 de l'oscilloscope digital (courant, vitesse ou position) ou sortie "Phasing OK" (pour codeur incrémental sans capteur HES)
Visualisation des défauts	LEDs en face avant + diagnostic par liaison série
Paramétrage	Liaison série RS-232 en standard (ou RS-422 en option)
Fonctions automatiques	Adaptation du variateur au moteur (AUTOPHASING) Réglage des asservissements (AUTO-TUNING) Compensation offset sur entrée analogique
Conformité aux normes : homologation "CE". Blindage 360°, équipotentialité en respectant les règles de l'art de câblage. TTA-400/70 et 90 A avec filtre secteur F-400-70/90	Normes de compatibilité électromagnétique : - immunité : EN 61000.4-2-3-4-5. - perturbations conduites et rayonnées : EN 55011, Groupe 1, catégorie C3 Normes électriques des machines industrielles : - EN 60204.1 : diélectrique 1500 Vac/1 min courant de fuite > 30 mA (filtres EMI).
Température - stockage -20° C à +70° C - fonctionnement +5° C à +40° C	A partir de 40° C, les courants nominaux doivent être réduits de 3 % par degré Celsius supplémentaire Température maximale : 50° C
Altitude	1000 m
Humidité	< 50 % à 40° C et < 90 % à 20° C : norme EN 60204-1 <b>Condensation non autorisée (stockage et fonctionnement)</b>
Refroidissement	Ventilation forcée intégrée dans le module TTA. Assurer une aération sans entrave : pas d'obturation des ouïes d'aération hautes et basses
Environnement	Châssis ouvert à monter dans un boîtier protégeant le variateur de poussières conductrices et de la condensation (environnement avec degré de pollution 2).

Position de montage

Vertical

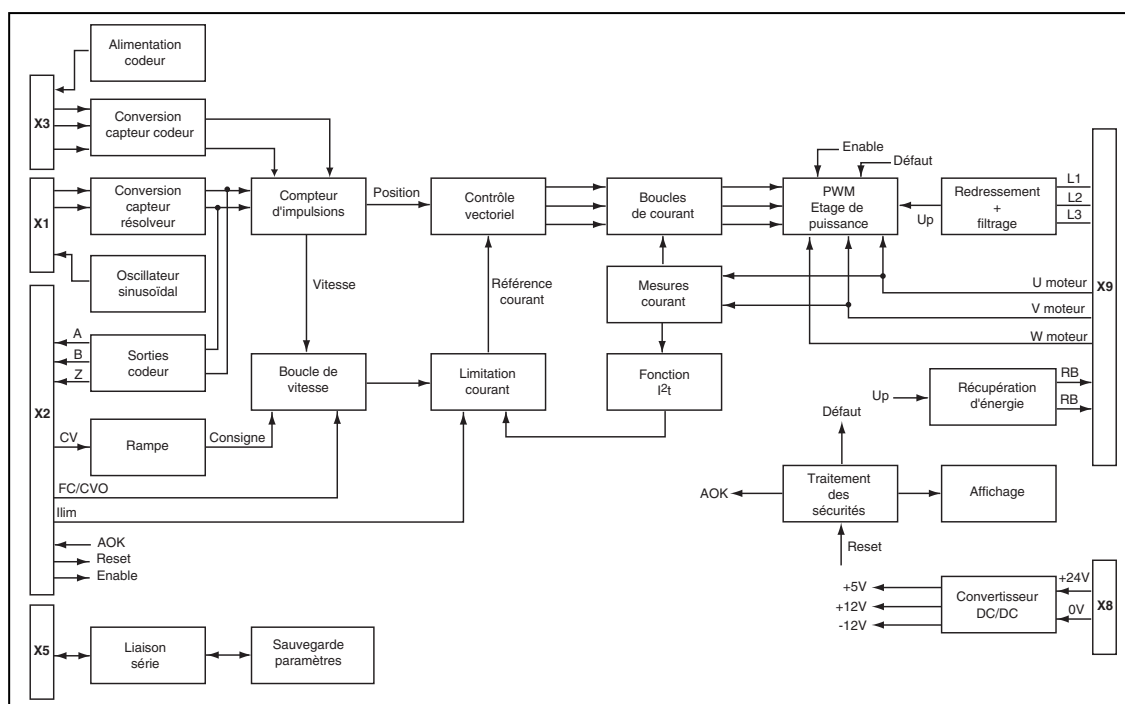
Lieu de montage

Armoire fermée exempte de substances conductrices et/ou agressives et tenant compte des exigences définies sur les conditions de température ambiantes.  
Condensation non autorisée.

Poids

TTA-230/I : 1 kg environ  
TTA-400/1.8 à 7.2 A : 1.5 kg environ  
TTA-400/14 A : 3 kg environ  
TTA-400/30 et 45 A : 4.8 kg environ.  
TTA-400/70 et 90 A : 5.3 kg environ

## 2 – SCHEMA BLOC



### 3 - SECURITES PRINCIPALES

#### 3.1 - SECURITES MEMORISEES

SECURITE	CODE D'AFFICHAGE	LED
Surcharge courant nominal variateur (cf. chap. 8, § 3.2) :	I <sup>t</sup>	● ○ ○ ○
Rupture du câble de signal position (résolveur ou codeur)	Feedback	○ ● ○ ○
Error de séquence des capteurs à effet Hall ou rupture de câble/ Erreur canal de commutation du codeur absolu sur un tour	HES	● ● ○ ●
Défaut étage de puissance	Power stage	● ● ○ ○
Erreur de comptage des impulsions codeur / Erreur de conversion de la position résolveur	Counting / R.D.C	○ ○ ● ○
Tension alimentation puissance insuffisante (non mémorisée)	Undervolt	○ ● ● ○
Température moteur excessive	°C motor	● ● ● ○
Erreur de traînage en vitesse ou en position	Following err.	○ ○ ○ ●
Défaut mémoire de sauvegarde des paramètres variateur	EEPROM	● ○ ● ●
- Erreur d'exécution de procédure - Erreur d'exécution de phase d'initialisation	Busy	● ● ● ●
Alimentation auxiliaire 24 Vdc hors tolérances 19 V < 24 Vdc < 29 V	24 V	○ ● ○ ●

○ : Led éteinte

● : Led allumée

#### REMARQUE

Le défaut « étage puissance » regroupe les défauts mentionnés ci-dessous :

- surtension alimentation puissance,
- protection interne interrupteur,
- court-circuit entre phases moteur ou phase moteur et terre,
- température variateur excessive (pour TTA-400/I uniquement),
- défaut système de ventilation,
- erreur de commande PWM,
- défaut d'alimentation du module de puissance,
- défaut système de décharge sur résistance.

La visualisation détaillée du défaut « Power stage » est possible à l'aide du logiciel **Visual Drive Setup**.

Tous ces défauts sont mémorisés dans le variateur à l'exception du défaut "Undervolt".

L'effacement d'un défaut mémorisé peut se faire :

- par la commande RESET accessible par le logiciel **Visual Drive Setup**,
- par l'entrée RESET défaut de la prise X2, broche 13,
- par coupure de l'alimentation du variateur.

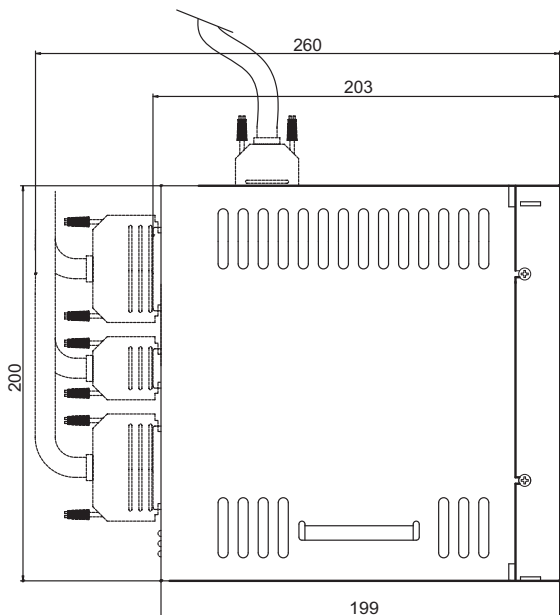
Tous les défauts verrouillent le variateur.

Tous les défauts, à l'exception du défaut « UNDERVOLT », déclenchent également l'ouverture du contact de relais « AOK ».

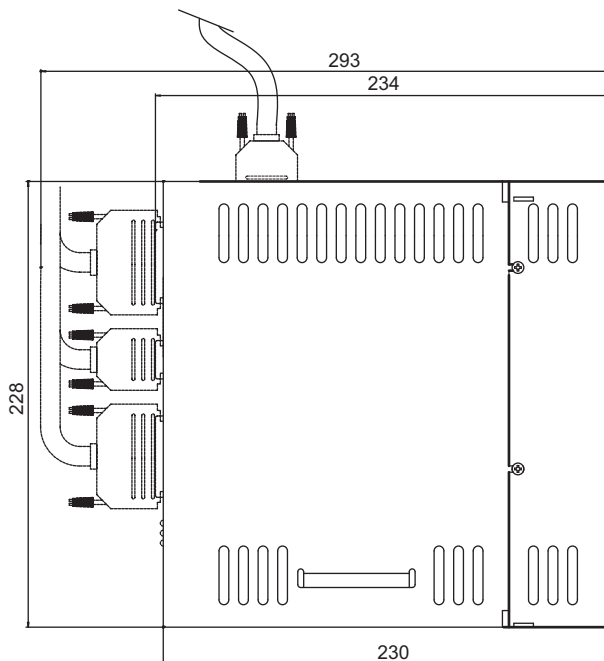
Le défaut "Undervolt." doit être configuré par software pour déclencher l'ouverture du contact de relais AOK.

## 4 - ENCOMBREMENTS

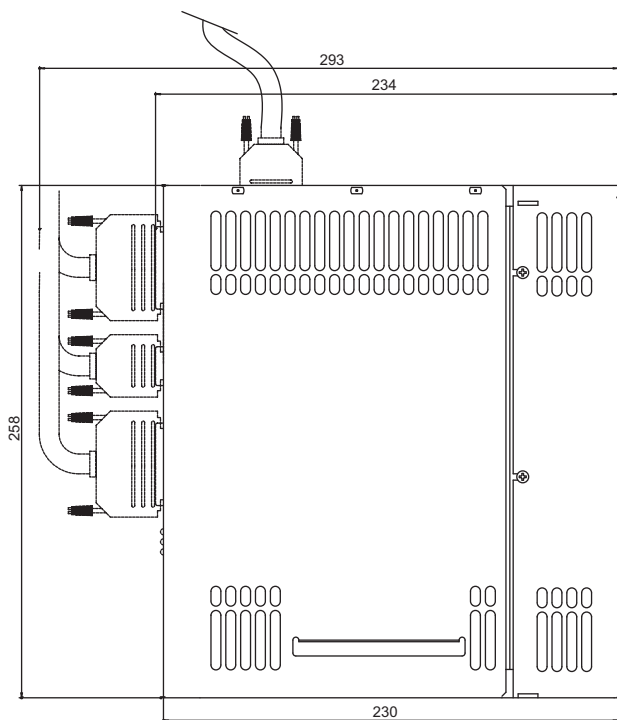
### 4.1 - VARIATEUR TTA-230/I



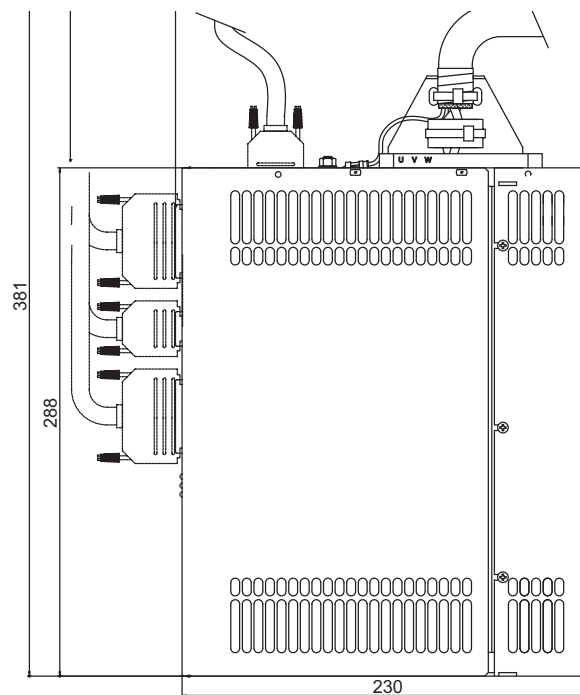
### 4.2 - VARIATEUR TTA-400/1,8 à 7,2A



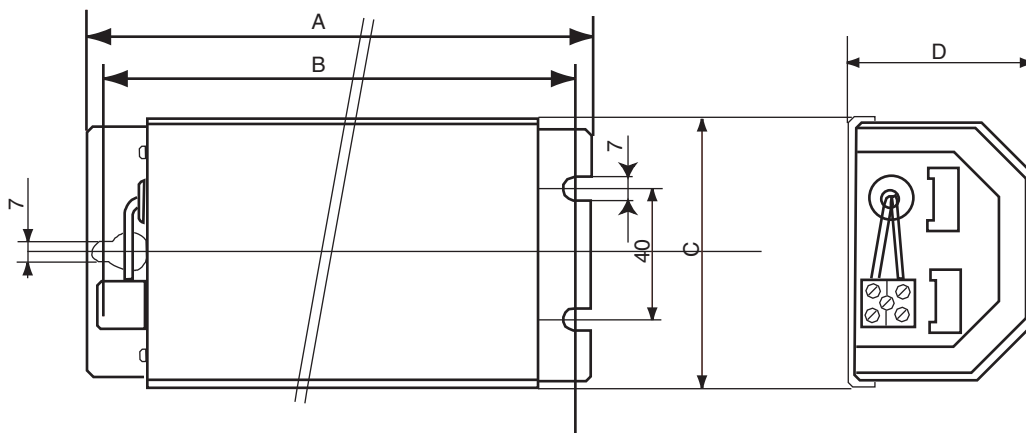
### 4.3 - VARIATEUR TTA-400/14



### 4.4 - VARIATEUR TTA-400/30/45/70 et 90 A

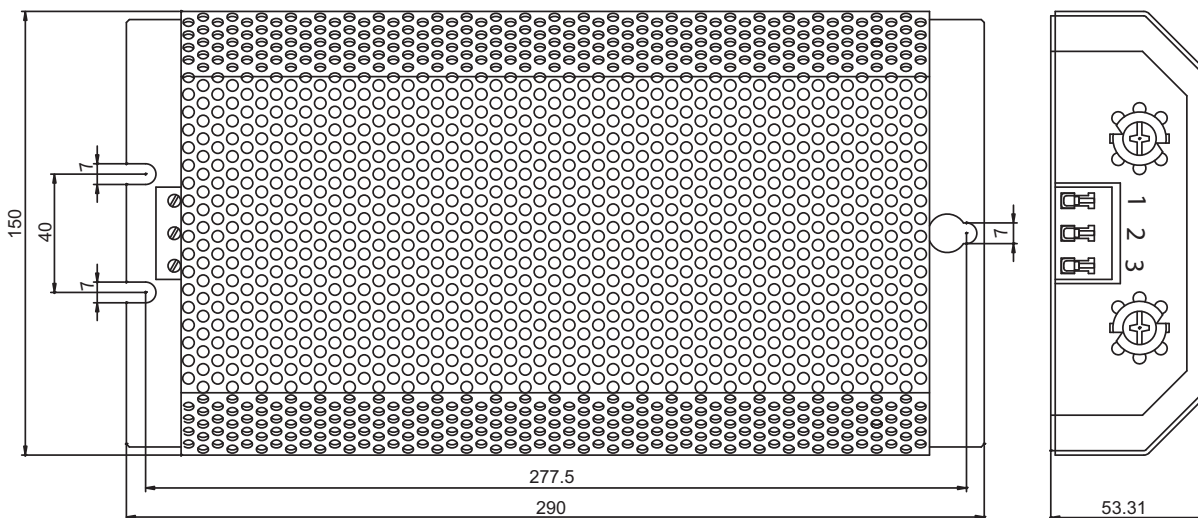


**4.5 – RESISTANCE DE DECHARGE dp 100/100, dp 200/100, dp 50/200, dp 33/280 et dp 16,5/560**



**dp 16,5/560**

Raccordement de la dp 16,5/560 sur les points 1 et 3 du bornier placé sur le boîtier de résistance.

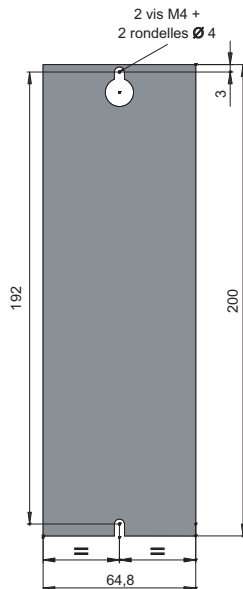


DIMENSIONS	dp 50/200, dp 100/100 et dp 200/100	dp 33/280	dp 16,5/560
Cote A	157 mm	290 mm	290
Cote B	145 mm	278 mm	278
Cote C	83 mm	83 mm	57
Cote D	52 mm	57 mm	145

## 5 – FIXATIONS

MONTAGE VERTICAL OBLIGATOIRE

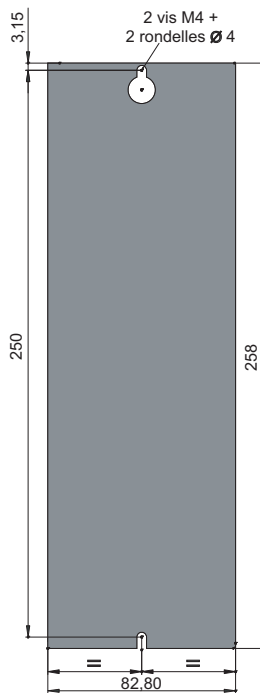
### 5.1 - VARIATEUR TTA-230/I



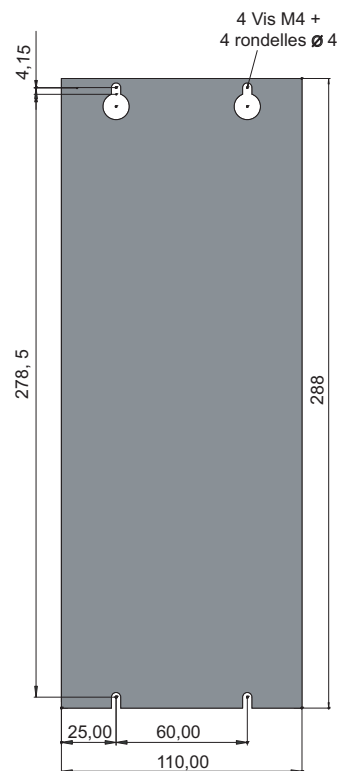
### 5.2 - VARIATEUR TTA-400/1,8 à 7,2A



### 5.3 - VARIATEUR TTA-400/14



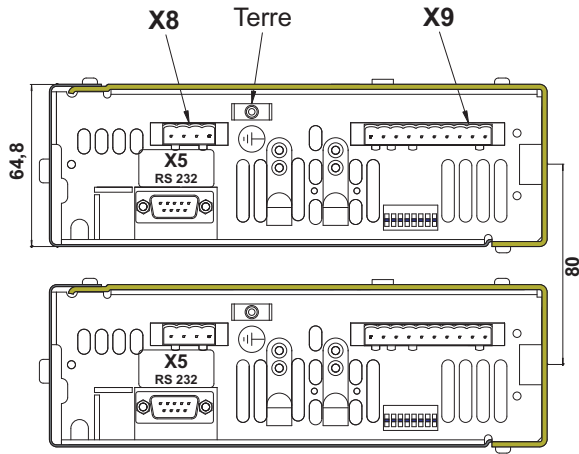
### 5.4 - VARIATEUR TTA-400/30/45/70 et 90 A



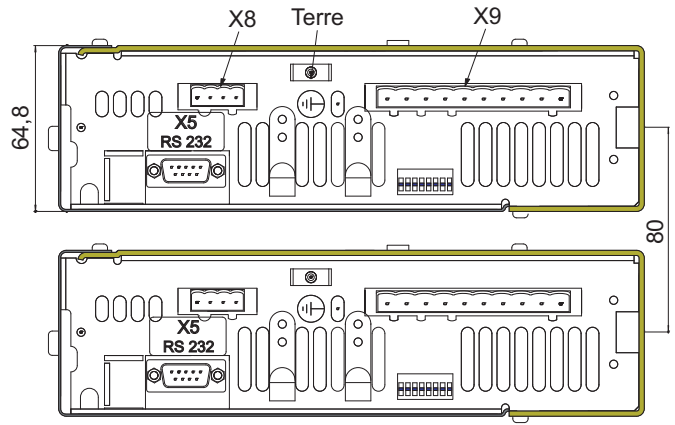


## 6 - IMPLANTATION MULTIAXE DANS L'ARMOIRE

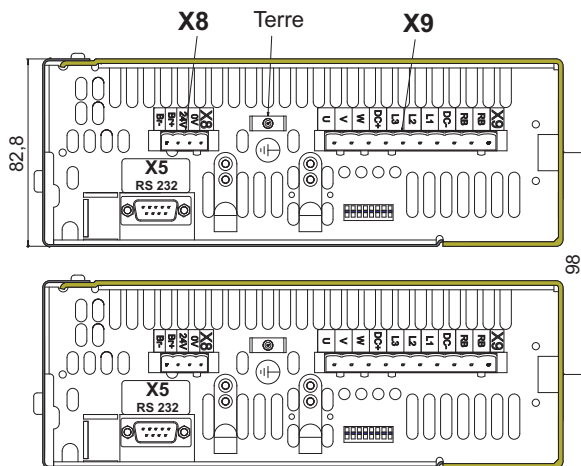
6.1 - VARIATEUR TTA-230/I



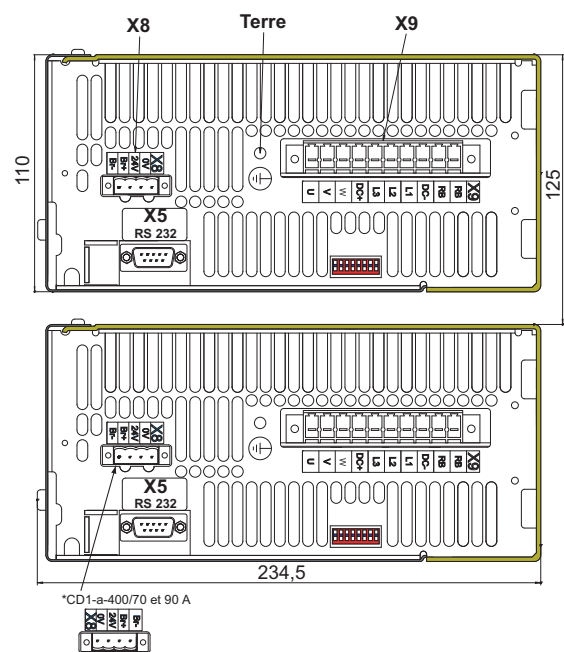
6.2 - VARIATEUR TTA-400/1,8 à 7,2A



6.3 - VARIATEUR TTA-400/14



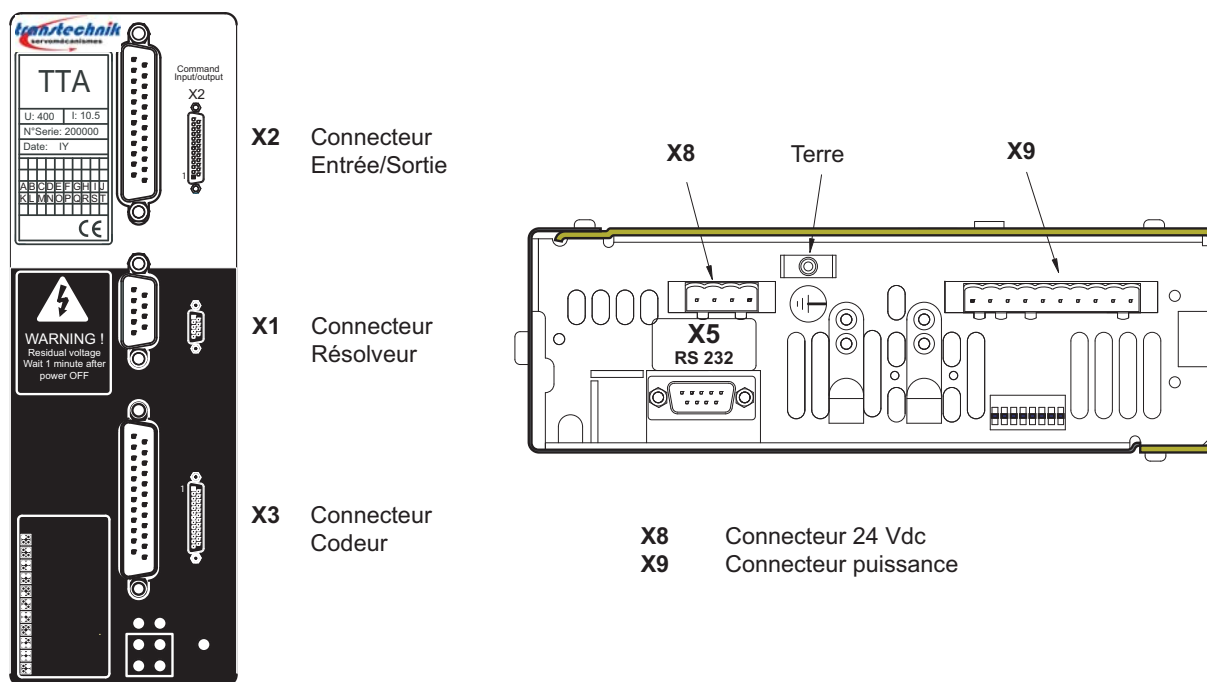
6.4 - VARIATEUR TTA-400/30/45/70 et 90 A



## Chapitre 3 - Entrées-Sorties

### 1 - DISPOSITION DES CONNECTEURS

#### 1.1 - CONNECTEURS DU MODULE VARIATEUR



### 2 - X1 PRISE RESOLVEUR Sub D 9 points femelle

Identique pour modèles 230 V et 400 V.

PIN	FONCTION	REMARQUE
1	TC (sonde de température)	Si sonde température câblée en X1
6	Repiquage des blindages	Le blindage doit être connecté sur 360° au capot métallique du connecteur. Cette connexion peut être complétée par le branchement des fils sur la broche 1.
2	TC (sonde de température)	Si sonde température câblée en X1
7	S1 (cosinus-)	Connecteur résolveur
3	S3 (cosinus+)	Connecteur résolveur
8	S4 (sinus-)	Connecteur résolveur
4	S2 (sinus+)	Connecteur résolveur
9	R2 (référence-)	Connecteur résolveur
5	R1 (référence+)	Connecteur résolveur

Pour le branchement d'autres modèles de résolveurs, voir chapitre 8 (Annexes) § 2.

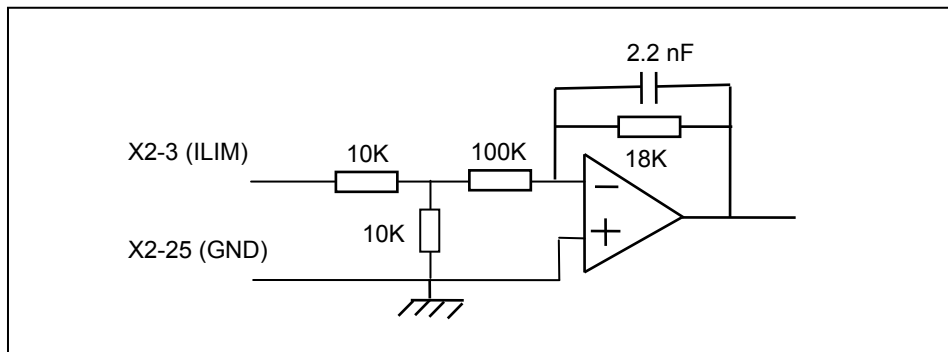
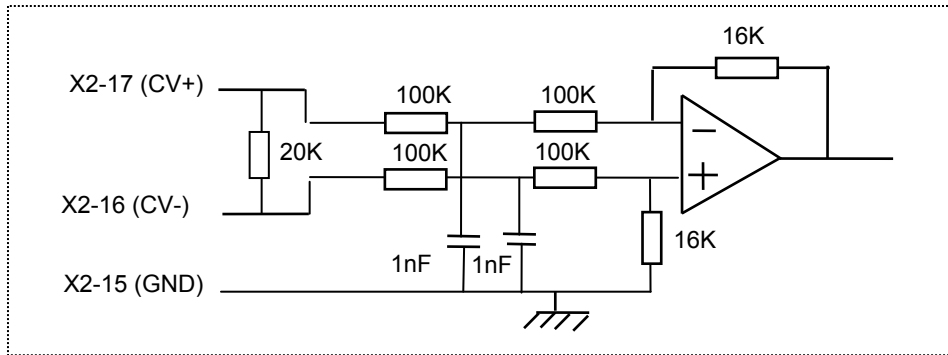
### 3 – X2 PRISE COMMANDE, ENTREES-SORTIES LOGIQUES et PSEUDO-CODEUR (Sub D 25 points mâle)

Identique pour modèles 230 V et 400 V.

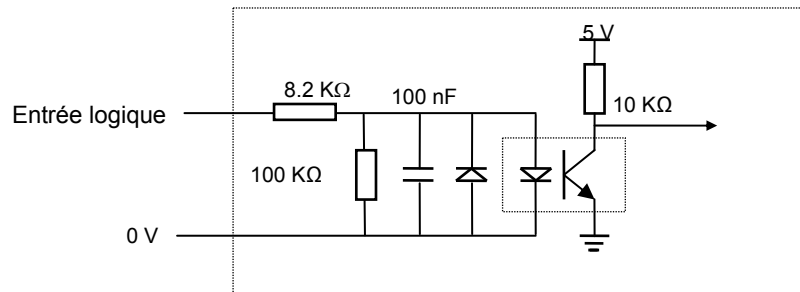
PIN	FONCTION	E/S	REMARQUE
1	FC+ : Fin de course +	E	Logique > 0 entrée optocouplée, isolée galvanique
14	FC- : Fin de course -	E	Logique > 0 entrée optocouplée, isolée galvanique
24	Ref inputs	E	Référence de l'alimentation des entrées logiques isolées galvaniques
20	ENABLE (Marche/Arrêt)	E	Logique > 0 entrée optocouplée, isolée galvanique
23	Ref inputs	E	Référence de l'alimentation des entrées logiques isolées galvaniques
2	CI commande en courant	E	Logique > 0 entrée optocouplée, isolée galvanique
10	CV0 consigne vitesse nulle / Consigne calage moteur	E	Logique > 0 entrée optocouplée, isolée galvanique
25	GND	E	Référence GND du variateur réuni à la terre
13	RESET	E	Logique > 0 entrée optocouplée, isolée galvanique. Inhibition des défauts mémorisés dans le variateur
12	Ref inputs (0Volt)	E	Référence de l'alimentation des entrées logiques isolées galvanique.
17	CV+ : Consigne vitesse CV+	E	Entrée consigne de vitesse +/-10 V pour vitesse max ou entrée consigne de courant +/-10 V pour courant max avec l'entrée CI activée
16	CV- : Consigne vitesse CV-	E	
15	GND	E	Référence GND du variateur réuni à la terre
3	ILIMIT : Limitation courant	E	Entrée analogique de limitation externe du courant maximal 0 V à 10 V pour 100% à 0% de I <sub>max</sub>
11	Sortie analogique	S	+/-10V, résolution : 8 bit, charge : 10 mA, linéarité: 2%, filtre passe-bas: 170 Hz, signal de sortie programmable : canal 1 de l'oscilloscope digital (courant, vitesse ou position) ou sortie "Phasing OK" (passe de 0 V à 10 V lorsque le calage moteur est OK pour un codeur incrémental sans capteur HES)
18, 19	AOK Variateur prêt à fonctionner	S	Contact sec. de relais, fermé si Variateur OK, ouvert si défaut Protection contre surtensions par TRANSIL bidirectionnel. P <sub>max</sub> = 10 W avec U <sub>max</sub> = 50 V ou I <sub>max</sub> = 100 mA
21	+12 Volts	S	Impédance de sortie : 9 Ω - 150 mA max disponibles <sup>(1)</sup>
22	-12 Volts	S	Impédance de sortie : 47 Ω - 50 mA max disponibles
4	Z/	S	Sortie différentielle top zéro Z/ codeur (5 V 20 mA max)
5	Z	S	Sortie différentielle top zéro Z codeur (5 V 20 mA max)
6	A/	S	Sortie différentielle voie A/ codeur (5 V 20 mA max)
7	A	S	Sortie différentielle voie A codeur (5 V 20 mA max)
8	B/	S	Sortie différentielle voie B/ codeur (5 V 20 mA max)
9	B	S	Sortie différentielle voie B codeur (5 V 20 mA max)

(1) La somme des courants consommés sur X2, pin 21 + X3, pin 10 ne doit pas dépasser 150 mA.

**3.1 - SPECIFICATION DES ENTREES ANALOGIQUES CV+/- et ILIM**

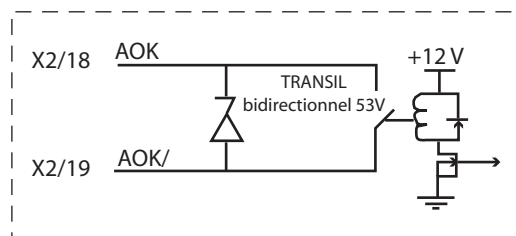


**3.2 - SPECIFICATION DES ENTREES LOGIQUES OPTOCOUPLEES : ENABLE, FCP, FCN, RESET, CV0, CI**



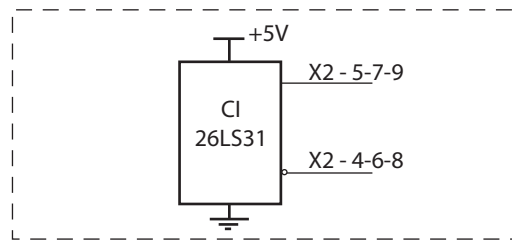
La tension d'entrée correspondant au niveau 1 est comprise entre 18 V et 30 V.

**3.3 - SPECIFICATION DE LA SORTIE SUR RELAIS : AOK**



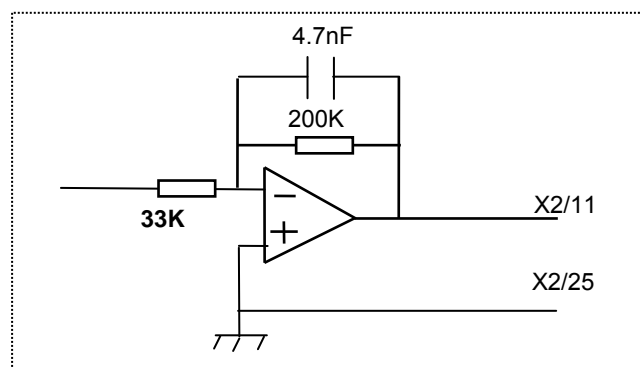
Contact sec. de relais ouvert si présence défaut autre que le défaut « undervoltage ». Pmax = 10 W avec Umax = 50 V - Imax = 100 mA

### 3.4 - SPECIFICATION DES SORTIES CODEUR



Récepteur de ligne conseillé : 26LS32.

### 3.5 - SPECIFICATION DE LA SORTIE ANALOGIQUE



## 4 - X3 PRISE ENTREE CODEUR

Identique pour modèles 230 V et 400 V.

### 4.1 – PRISE X3 POUR ENTREE CODEUR INCREMENTAL TTL & HES (Sub D 25 points femelle)

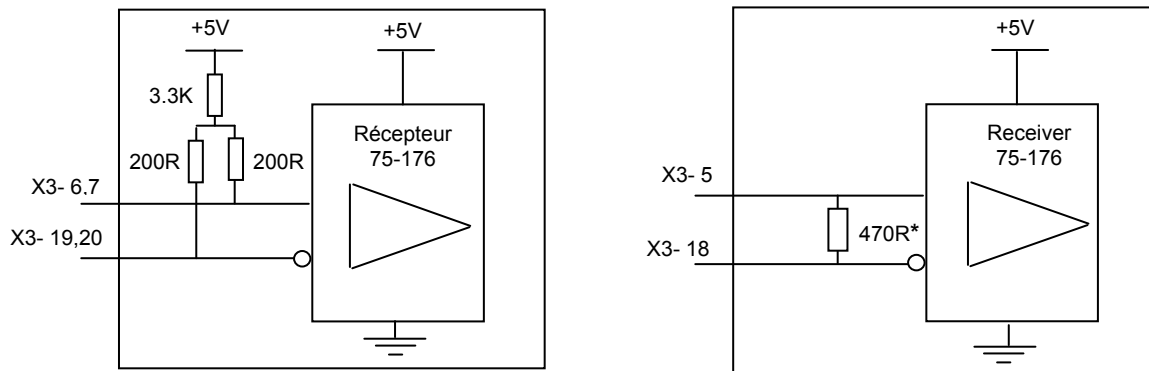
La configuration "Codeur incrémental TTL & HES" est sélectionnable par software et sauvegardée dans l'EEPROM du variateur.

Fonctions adéquates des broches du connecteur X3 :

PIN	FONCTION	REMARQUES
18	Top zéro Z/	Entrée différentielle du top zéro codeur Z/
5	Top zéro Z	Entrée différentielle du top zéro codeur Z
19	Voie A/	Entrée différentielle de la voie codeur A/
6	Voie A	Entrée différentielle de la voie codeur A
20	Voie B/	Entrée différentielle de la voie codeur B/
7	Voie B	Entrée différentielle de la voie codeur B
8	+5 V	Tension d'alimentation codeur (courant max. = 300 mA)
21	GND	GND alimentation codeur
11	HALL U	Signal d'entrée capteur Hall phase U
24	HALL V	Signal d'entrée capteur Hall phase V
12	HALL W	Signal d'entrée capteur Hall phase W
10	+12 V	Tension d'alimentation capteurs Hall : impédance de sortie = 9 Ohm, max. 150 mA disponibles <sup>(1)</sup>
23	AGND	GND alimentation capteurs Hall
9	TC+	Entrée sonde de température moteur
22	TC-	Entrée sonde de température moteur
others	Réservé	

(1) La somme des courants consommés sur X2, pin 21 + X3, pin 10 ne doit pas dépasser 150 mA.

**SPECIFICATION DES LIGNES D'ENTREE CODEUR**

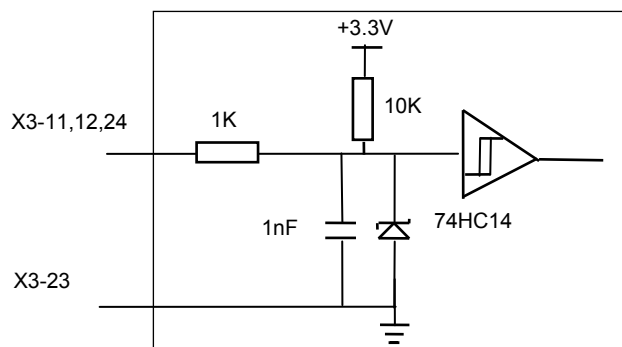


(\*) La résistance 470 Ω est câblée à partir de l'indice :

TTA	230	400/1,8 à 7,2 A	400/14 A	400/30 à 45 A	400/70 à 90 A
	αN	αQ	αI	X	XD

Pour les versions antérieures, il n'y a pas de résistance de charge.

**SPECIFICATION DES LIGNES D'ENTREE CAPTEURS HALL**



#### 4.2 - PRISE X3 POUR ENTREE CODEUR INCREMENTAL SIN/COS & HES (Sub D 25 points femelle)

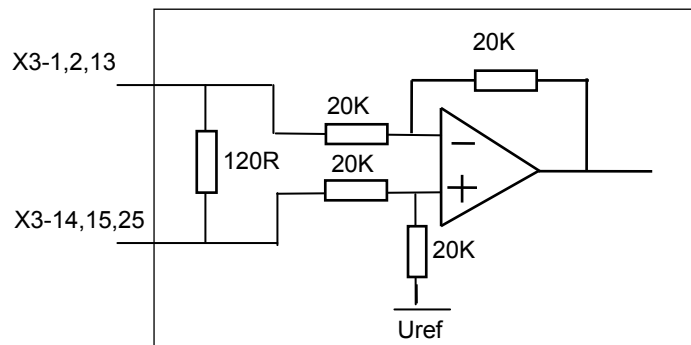
La configuration du codeur incrémental "SinCos & HES" est sélectionnable par software et sauvegardée dans l'EEPROM du variateur.

Les fonctions des broches adéquates du connecteur X3 sont décrites ci-dessous.

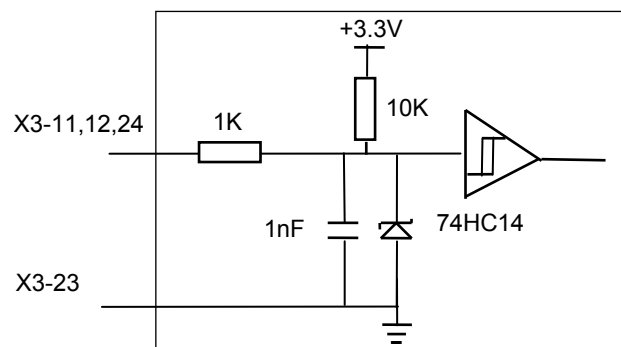
PIN	FONCTION	REMARQUES
25	Top zéro R/	Entrée différentielle de l'impulsion de référence R/ du codeur Sin/Cos
13	Top zéro R	
14	Voie A/	Entrée différentielle de la voie A/ du codeur Sin/Cos
1	Voie A	
15	Voie B/	Entrée différentielle de la voie B/ du codeur Sin/Cos
2	Voie B	
8	+5 V	Tension d'alimentation du codeur (courant max. = 300 mA)
21	GND	GND alimentation du codeur
11	HALL U	Signal d'entrée capteur Hall phase U
24	HALL V	Signal d'entrée capteur Hall phase V
12	HALL W	Signal d'entrée capteur Hall phase W
10	+12 V	Tension d'alimentation capteurs Hall : impédance de sortie = 9 Ohm, max. 150 mA disponibles <sup>(1)</sup>
23	AGND	GND alimentation des capteurs Hall
9	TC+	Entrée sonde de température moteur
22	TC-	Entrée sonde de température moteur
autres	Réservés	

(1) La somme des courants consommés sur X2, pin 21 + X3, pin 10 ne doit pas dépasser 150 mA.

#### SPECIFICATION DES SIGNAUX CODEUR Sin/Cos



#### SPECIFICATION DES LIGNES D'ENTREE DES CAPTEURS HALL



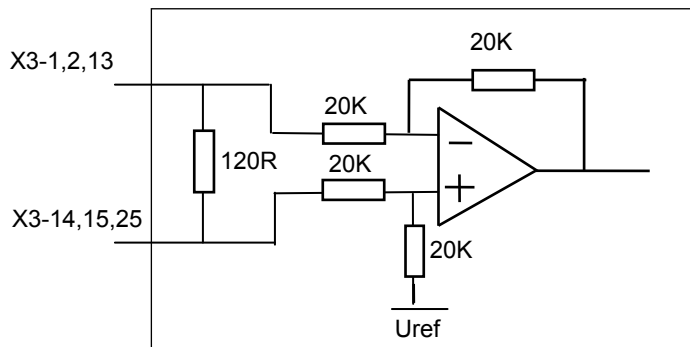
### 4.3 - PRISE X3 POUR CODEUR SIN/COS ABSOLU SUR UN TOUR (Sub D 25 points femelle)

La configuration du codeur incrémental "SinCos Absolu sur un tour" (Heidenhain ERN 1085 ou compatible) est sélectionnable par software et sauvegardée dans l'EEPROM du variateur.

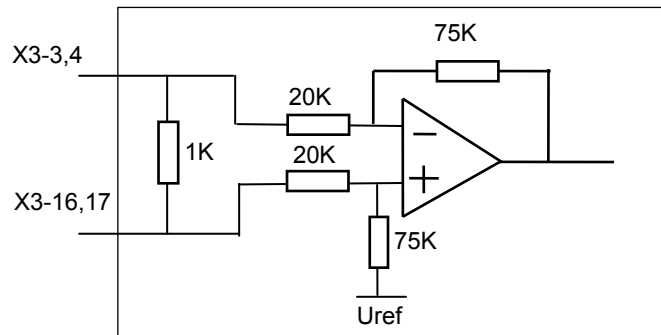
Les fonctions des broches adéquates du connecteur X3 sont décrites ci-dessous.

PIN	FONCTION	REMARQUES
25	Top zéro R/	Entrée différentielle de l'impulsion de référence R/ du codeur Sin/Cos
13	Top zéro R	Entrée différentielle de l'impulsion de référence R du codeur Sin/Cos
14	Voie A/	Entrée différentielle de la voie A/ du codeur Sin/Cos
1	Voie A	Entrée différentielle de la voie A du codeur Sin/Cos
15	Voie B/	Entrée différentielle de la voie B/ du codeur Sin/Cos
2	Voie B	Entrée différentielle de la voie B du codeur Sin/Cos
16	Voie C/	Entrée différentielle de la voie C/ du codeur Sin/Cos
3	Voie C	Entrée différentielle de la voie C du codeur Sin/Cos
17	Voie D/	Entrée différentielle de la voie D/ du codeur Sin/Cos
4	Voie D	Entrée différentielle de la voie D du codeur Sin/Cos
8	+5 V	Tension d'alimentation du codeur (courant max. = 300 mA)
21	GND	GND alimentation du codeur
9	TC+	Entrée sonde de température moteur
22	TC-	Entrée sonde de température moteur
autres	Réservés	

#### SPECIFICATION DES SIGNAUX CODEUR SIN/COS



#### SPECIFICATION DES SIGNAUX DE COMMUTATION SIN/COS





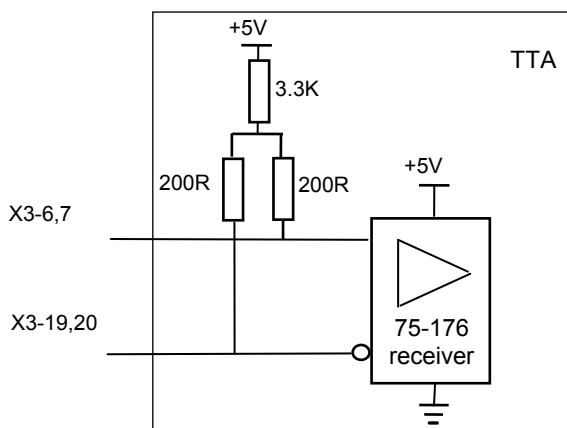
**4.4 - PRISE X3 POUR EMULATION DE MOTEUR PAS-A-PAS (Sub D 25 points femelle)**

La configuration "Emulation de moteur pas-à-pas" est configurable par logiciel et sauvegardée dans la mémoire EEPROM du variateur.

Les fonctions des broches adéquates du connecteur X3 sont décrites ci-dessous.

PIN	FONCTION	REMARQUES
19	PULSE/	Entrée différentielle de la voie PULSE/
6	PULSE	Entrée différentielle de la voie PULSE
20	DIR/	Entrée différentielle de la voie DIR/
7	DIR	Entrée différentielle de la voie DIR
autres	Réservés	

**SPECIFICATION DES SIGNAUX PULSE ET DIRECTION**



**5 - X5 PRISE LIAISON SERIE (Sub D 9 points mâle)**

Identique pour modèles 230 V et 400 V.

PIN	FONCTION	REMARQUE
5	0 V	GND (Repiquage du blindage si pas de reprise 360° sur le connecteur)
3	TXD	Transmit data RS-232
2	RXD	Receive data RS-232
6	TXH	Transmit data RS-422
7	TXL	Transmit data RS-422
8	RXL	Receive data RS-422
9	RXH	Receive data RS-422

## 6 - X8 CONNECTEUR ALIMENTATION AUXILIAIRE

Identique pour modèles 230 V et 400 V.

Connecteur 4 points mâle au pas de 5.08 mm. Connecteur femelle fourni.

Couple de serrage des vis du connecteur : 0,5 Nm.

PIN	SIGNAL	E/S	FONCTION	DESCRIPTION
1	GND	E	Référence de potentiel de l'alimentation 24 Vdc	GND = Référence de potentiel réuni à la terre
2	+24 Vdc	E	Alimentation auxiliaire 24 Vdc isolée du secteur	24 Vdc +/- 15 % - 0.320 A (sans commande de frein) Régulation en charge : 3 %
3	Frein + 24 V	S	Alimentation frein moteur sous 24 Vdc	Frein à manque de courant : 24 Vdc / 1.5 A
4	Frein -	S	Commande frein moteur directe : I <sub>max</sub> = 1,5 A	Sortie charge à la masse protégée contre les courts-circuits

## 7 - X9 CONNECTEUR PUISSANCE : RESEAU, MOTEUR, RESISTANCE DE DECHARGE TTA-230 et 400 V

TTA-230/I : Connecteur 10 points mâle au pas de 5.08 mm. Connecteur femelle fourni.

TTA-400/I : Connecteur 10 points mâle au pas de 7.62 mm. Connecteur femelle fourni.

TTA-400/70 et 90 A : Connecteur 10 points mâle au pas de 10,16.

Connecteurs femelles fournis en 2 parties : 7 points femelle pins 1 à 7 et 3 points femelle pins 8 à 10 pour le moteur.

Couple de serrage des vis des connecteurs : 0,5 Nm.

PIN	SIGNAL	E/S	FONCTION	DESCRIPTION
1	RB	S	Récupération d'énergie lors du freinage moteur avec forte inertie et vitesse élevée	TTA-230/I : 100 Ω / 100 W (dp 100/100) TTA-400/1,8 à 7,2 : 200 Ω / 100 W (dp 200/100) TTA-400/14 : 50 Ω / 200 W (dp 50/200) TTA-400/30 et 45 : 33 Ω / 280 W (dp 33/280) TTA-400/70 et 90 : 16,5 Ω / 560 W (dp 16,5/560) Les résistances de décharge sont à commander séparément
2	RB	S		
3	DC -	E/S	Mise en parallèle du Bus DC	
4	L1	E	Entrée réseau	TTA-230/I : 230 Vac monophasé ou triphasé
5	L2	E		
6	L3	E		
7	DC +	E/S	Mise en parallèle du Bus DC	
8	W	S	Phase moteur W	Branchement câble moteur avec connexion à la terre par cosse Faston et reprise du blindage sur le collier réuni au potentiel de la terre
9	V	S	Phase moteur V	
10	U	S	Phase moteur U	

### IMPORTANT

Le câble moteur doit être blindé repris sur 360° sur les colliers implantés à cet effet sur le boîtier. Le fil de terre du câble moteur doit obligatoirement être connecté à la cosse Faston repérée par le signe caractéristique de la Terre.

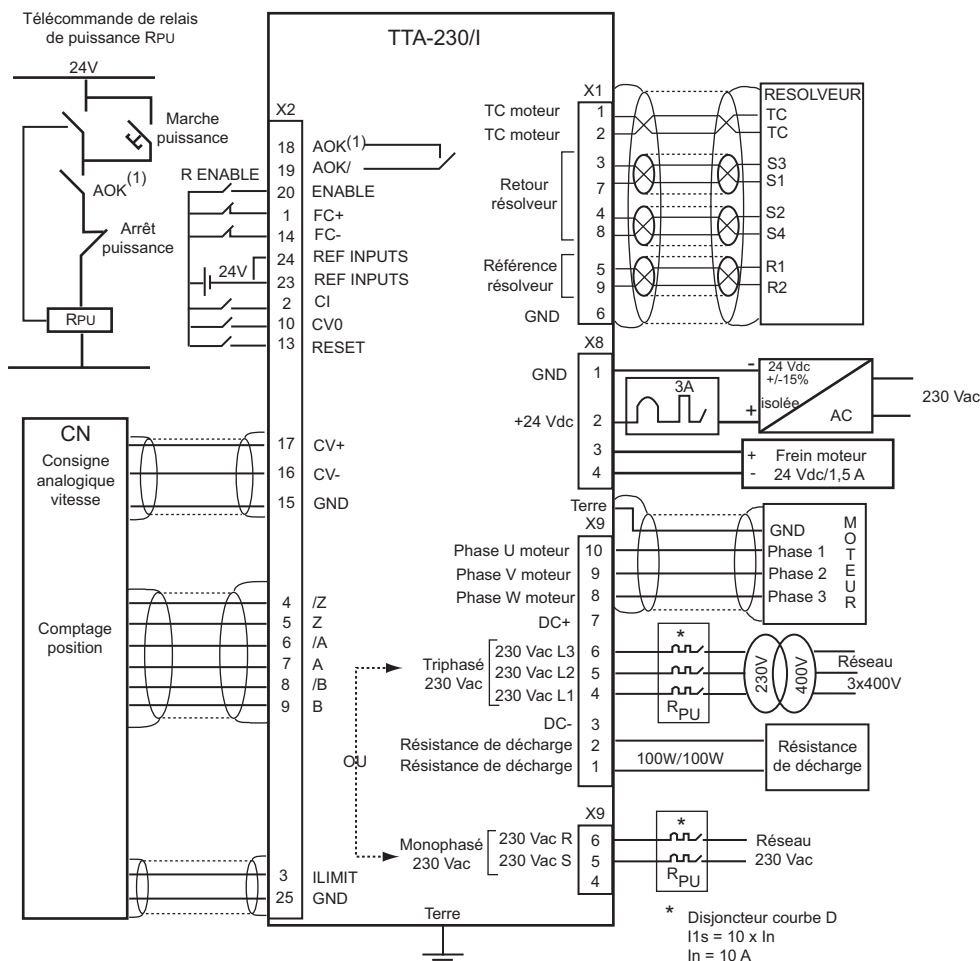
La référence de terre doit également être connectée sur la deuxième cosse Faston :

- l'installateur des variateurs doit utiliser une prise à connexion rapide pour la mise à la terre (largeur nominale : 0,25 pouces ou 6,35 mm),
- pour les terminaisons de câblage, n'utiliser que des conducteurs de cuivre,
- valeur de couple pour les terminaisons de câblage : valeur devant être conforme au bloc terminal agréé.

# Chapitre 4 - Connexions

## 1 - SCHEMAS DE RACCORDEMENT

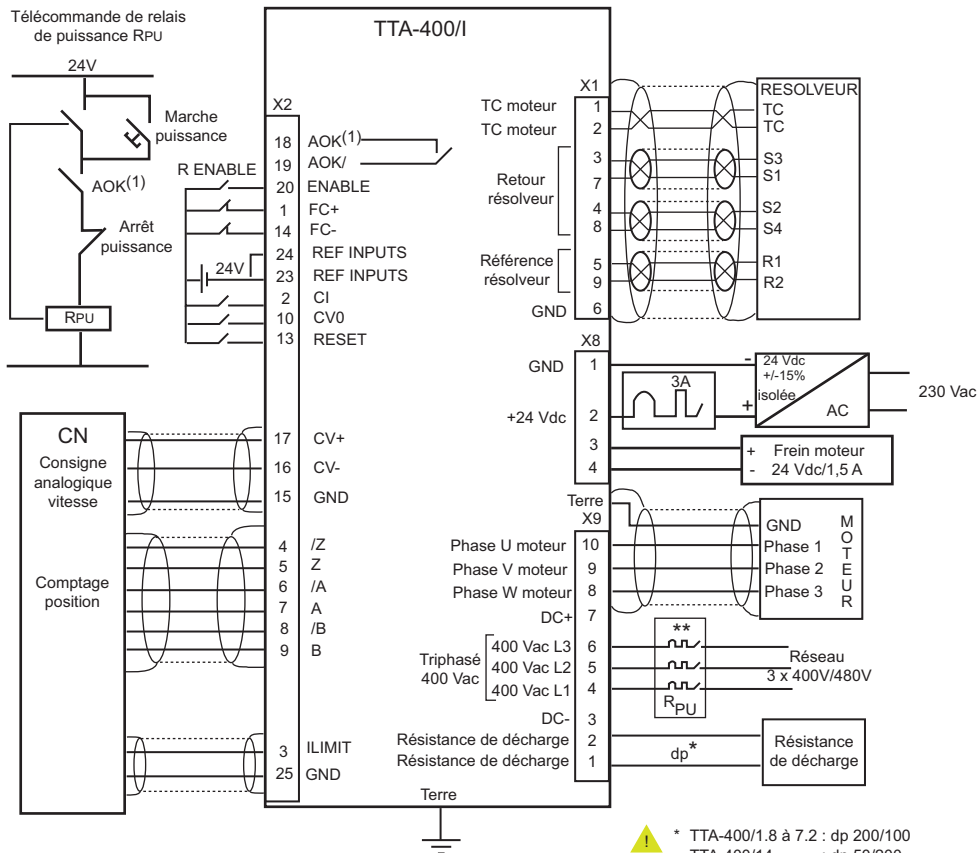
### 1.1 - VARIATEUR TTA-230/I



(1) ATTENTION ! I<sub>max</sub> = 100 mA (cf. Spécifications sortie AOK)

**La protection côté source des alimentations (24 V et Puissance) doit être réalisée par l'utilisateur.**

### 1.2 – VARIATEUR TTA-400/I



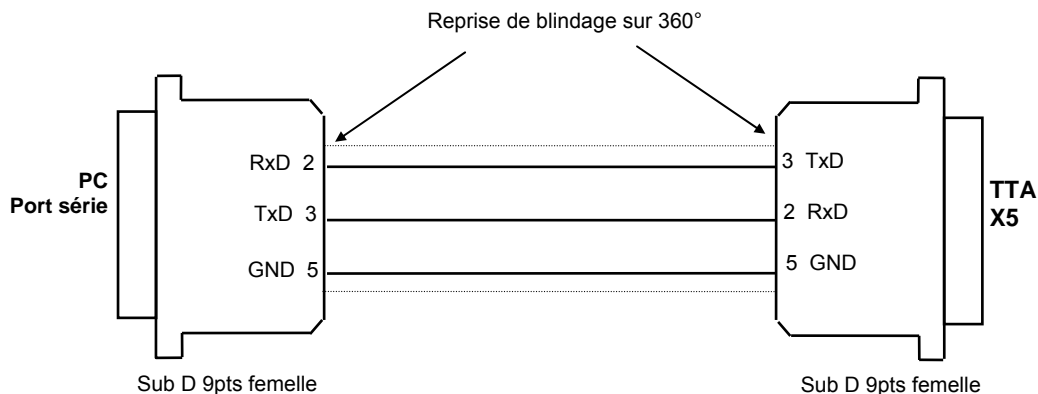
(1) ATTENTION ! I<sub>max</sub> = 100 mA (cf. Spécifications Sortie AOK)

! \* TTA-400/1.8 à 7.2 : dp 200/100  
 TTA-400/14 : dp 50/200  
 TTA-400/30 et 45 : dp 33/280  
 TTA-400/70 et 90 : dp 16,5/560

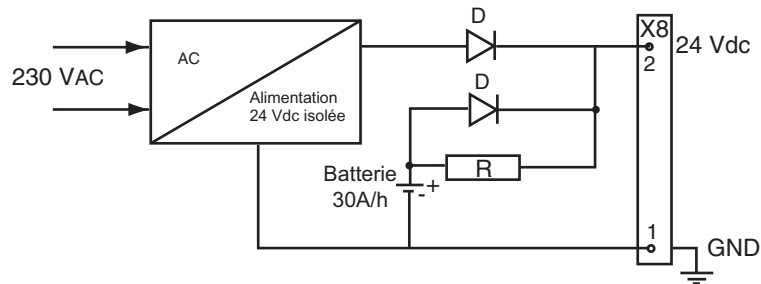
\*\* 10 A pour I < ou = 14 A  
 20 A pour I = 30 et 45 A  
 40 A pour I = 70 et 90 A  
 Disjoncteur courbe D  
 I<sub>1s</sub> = 10 x I<sub>n</sub>

**La protection côté source des alimentations (24 V et Puissance) doit être réalisée par l'utilisateur.**

### 1.3 - BRANCHEMENT LIAISON SERIE

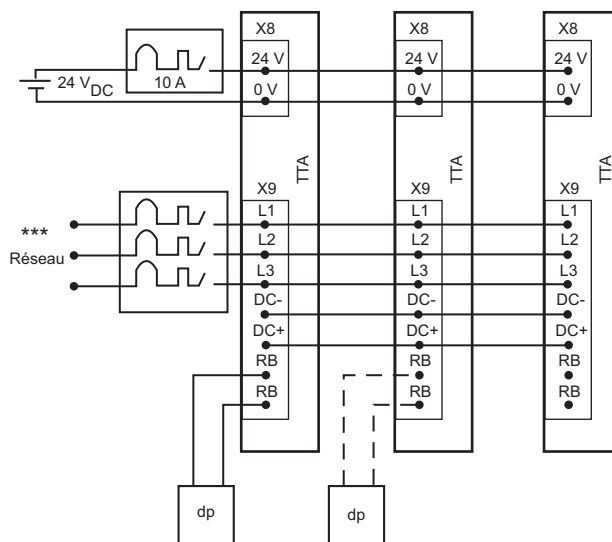


### 1.4 - BRANCHEMENT D'UNE BATTERIE DE SAUVEGARDE DE L'ALIMENTATION AUXILIAIRE 24 Vdc.



La consommation du variateur TTA est de 320 mA sous 24 Vdc. Ainsi, une batterie de 24 V et 30 A/h peut maintenir le variateur sous tension durant un long week-end de 3 jours ou durant une coupure réseau sans perdre les initialisations de la machine. Cette méthode de sauvegarde est très intéressante pour sauvegarder l'initialisation de la machine et la position de l'axe même en cas de mouvement de ce dernier, réseau hors tension. Une commande ASCII permet d'envoyer la position de l'axe au contrôle numérique de hiérarchie supérieure.

### 1.5 - EXEMPLE DE BRANCHEMENT POUR UNE APPLICATION MULTIAXE



\*\*\* TTA-230/I : 3 x 230 V  
 TTA-400/I : 3 x 400 V  
 Disjoncteur courbe D  
 $I_{1s} = 10 \times I_n$

Le calibre de courant maximal du disjoncteur est égal à la somme des courants nominaux de tous les variateurs. Cependant, pour des applications typique d'asservissement, on peut définir un rapport de fonctionnement ( $K_s \geq 0,3$ ) pour chaque variateur.

Le calibre du disjoncteur est alors :  $I = \sum_1^N K_s \times I_{nom.axe.n}$

Mais le calibre en courant du disjoncteur ne doit pas dépasser :

- 20 A pour les variateurs 230 V,
- 20 A pour les variateurs 400 V / 1,8 à 14 A,
- 40 A pour les variateurs 400 V / 30 A et 45 A,
- 60 A pour les variateurs 400 V / 70 et 90 A.

## 2 - IMPERATIFS DE CABLAGE

Conformément aux normes EN 61000.4-2-3-4-5 et EN 55011. Voir schéma "Reprise de blindage sur les connecteurs", Chapitre 4, paragraphe 2.2.

### 2.1 – CABLAGE DES MASSES ET COURANT DE FUITE



#### **ATTENTION !**

**Chaque élément conducteur** de potentiel doit être **blindé**. Plusieurs conducteurs de potentiel circulant dans **un même cheminement** doivent être **torsadés et blindés**.

Un blindage n'a plus d'intérêt s'il n'est pas raccordé :

- à un potentiel de référence,
- par une liaison la plus courte possible (quelques centimètres, un décimètre est prohibitif),
- par une liaison de blindage dite "360°", c'est-à-dire que le périmètre complet de la gaine de blindage doit être lié au conducteur de référence - par collier métallique circulaire -.

Les prises utilisées pour conserver la conformité à la norme EN61000.4 doivent être métalliques ou métallisées et permettre les reprises circulaires de blindage.

L'existence de boucles de potentiel de référence (avec la terre en particulier) est recommandée **uniquement** si ces boucles sont d'impédance très faible (inférieure à 0,1  $\Omega$ ). Tout blindage qui n'est pas utilisé comme conducteur peut être connecté aux deux extrémités à condition qu'il soit réuni sur 360° aux deux extrémités avec des liaisons métalliques pour assurer la continuité de blindage.

Le potentiel de référence **doit être la terre**.

Les liaisons de faible potentiel ne doivent **jamais** cheminer au voisinage de liaisons de fort potentiel.

S'il existe une référence de potentiel, comme un châssis ou une armoire, de faible impédance entre les différents éléments de son volume, l'utiliser au maximum pour des liaisons courtes à ce potentiel qui, lui-même, sera raccordé à la terre.

#### **COURANT DE FUITE A LA TERRE**



L'équipement "Ensemble Electronique de Puissance" qui comprend la commande, le variateur, le moteur et les capteurs provoque un courant de fuite à la terre > 30 mA en continu : le conducteur de protection doit avoir une section **au moins égale à 10 mm<sup>2</sup>** (Cu) ou 16 mm<sup>2</sup> (Al).

Ce produit peut provoquer un courant de fuite dans le conducteur de protection.

Si un dispositif à courant résiduel est utilisé, il doit être :

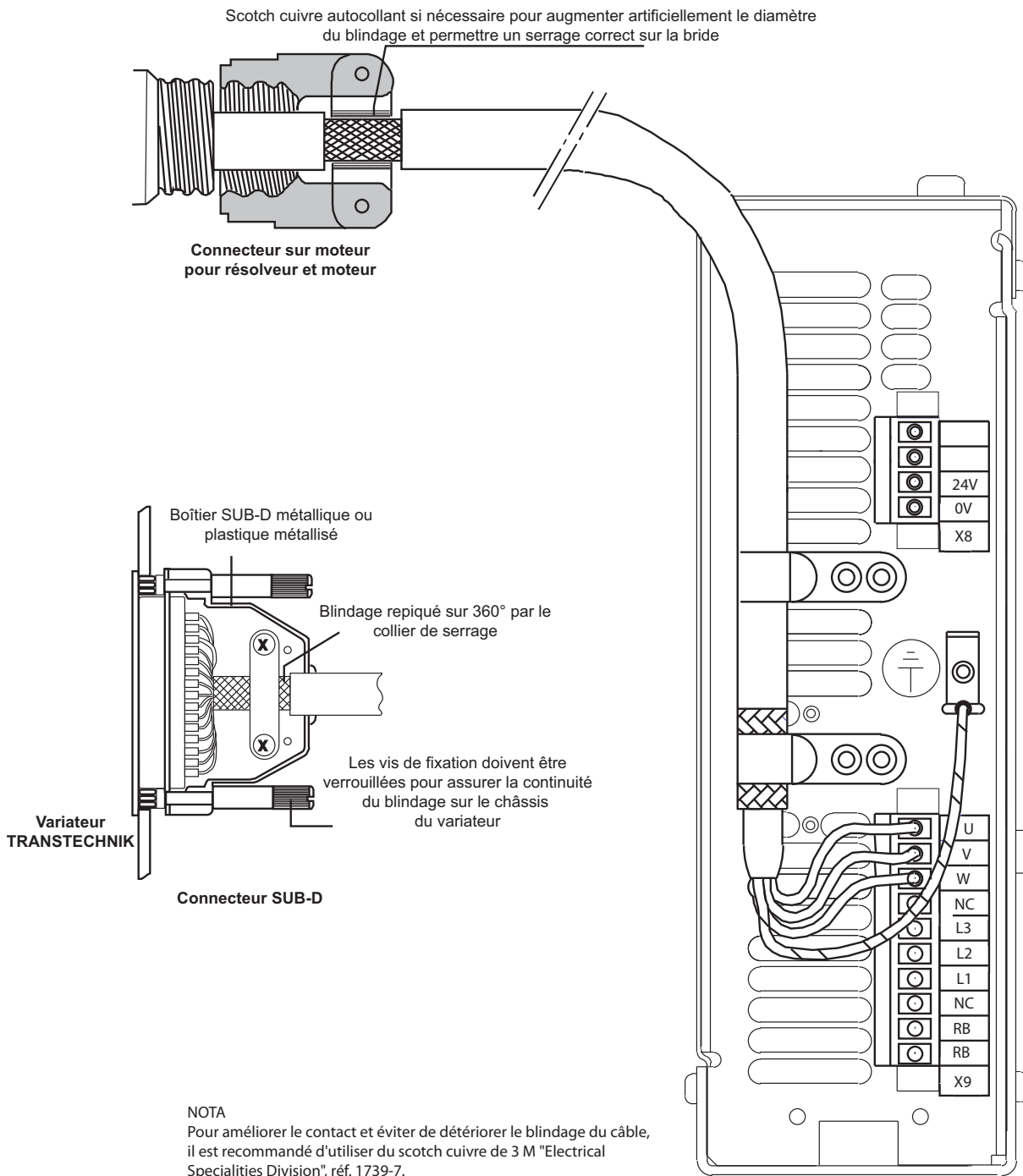
- de type A dans les applications monophasées
- de type B dans les applications triphasées.

L'utilisation d'un courant de déclenchement de 300 mA est recommandée.

## 2.2 – REPRISE DE BLINDAGE SUR LES CONNECTEURS

### REGLE

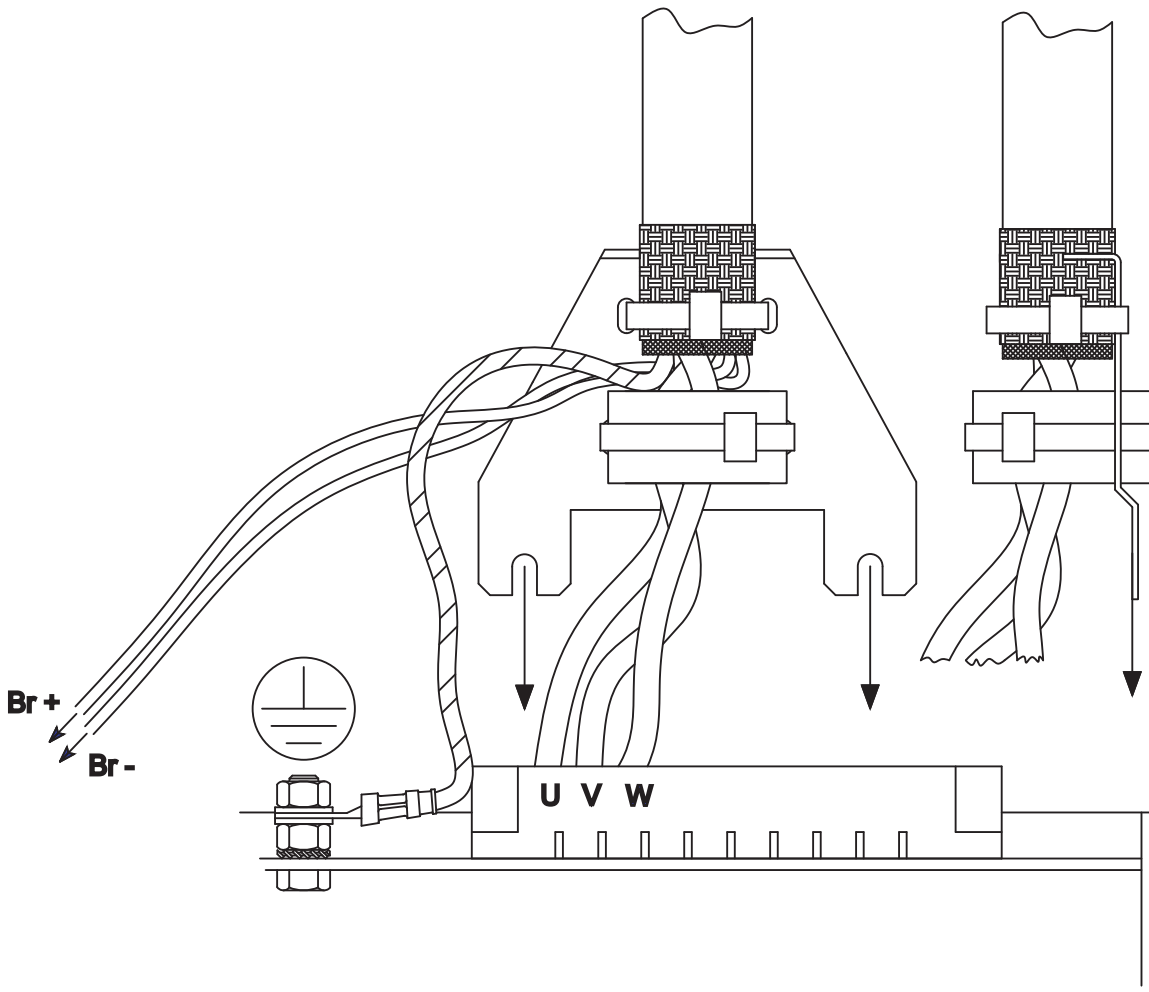
Le blindage ne doit jamais être interrompu sur toute la longueur du câble.



### REMARQUE

Quand le blindage est repris sur 360° par un collier, il n'est pas utile de raccorder en plus un fil sur le point de connexion prévu sur la prise SUB-D.

### 2.3 - VUE DE CONNEXION POUR TTA-400/30 à 90 A



Couple de serrage maximum de la vis de terre : 3,6 Nm.

### 2.4 – CABLES MOTEUR, RESOLVEUR ET CODEUR

Les moteurs, les résolveurs et les codeurs sont reliés à la terre par leur carcasse. Les entrées de câble doivent se faire par des prises métalliques avec colliers permettant la reprise de blindage sur "360°".

Le câble résolveur doit être torsadé et blindé par paire (sin, cos, réf.).

Il est impératif que les câbles moteur soient également blindés et repris sur 360° aux deux extrémités comme indiqué sur le plan de reprise des blindages.

Les câbles des entrées codeur A, B, C, D, Z et R doivent être torsadés par paire et blindés. La reprise de blindage aux deux extrémités doit être assurée par colliers métalliques. Si le blindage est réalisé par une queue de cochon, il doit être raccordé à une extrémité à la broche de terre du connecteur côté variateur, avec une liaison la plus courte possible.

Vérifier que la chute de tension dans les fils de l'alimentation du câble codeur soit compatible avec les spécifications techniques du codeur. La valeur de chute de tension pour un câble donné est calculée comme suit :

$$\Delta U[V]=40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{L_c[m] \cdot I[mA]}{S[mm^2]}$$

avec      ΔU: chute de tension en volts  
           Lc: longueur de câble en mètres  
           I: courant du codeur en milliampères (voir spécifications techniques)  
           S: section en millimètres carrés



Cette chute de tension implique les conditions suivantes :

- choix d'un codeur avec une plage de tension d'alimentation large,
- si le codeur possède des fils de mesure d'alimentation (signal SENSE), ceux-ci peuvent être raccordés aux fils d'alimentation afin de réduire la chute de tension de moitié (le signal SENSE n'est pas utilisé dans la gamme de variateurs ServoPac-A),
- si aucune des deux solutions précédentes ne peut être utilisée, l'utilisateur doit alimenter le codeur au moyen d'une alimentation externe.

### Exemple

L'application nécessite un codeur linéaire Heidenhain alimenté par 5 V  $\pm$  5 % / 300mA avec une longueur de câble de 25 m.

Tension d'alimentation minimale : 5 V  $\pm$  5 %  $\Rightarrow \Delta U_{\max} = 0,25$  V  $\Rightarrow$  Section minimale : S = 1,2 mm<sup>2</sup>.

Etant donné qu'il est difficile d'utiliser une section aussi importante, l'utilisateur peut :

- soit raccorder les fils du signal SENSE aux fils d'alimentation puissance, la section de fil requise représentant alors la moitié (0,6 mm<sup>2</sup>),
- soit utiliser le même type de codeur mais dans une version qui permette une tension d'alimentation de 3,6 V à 5,25V / 300mA.  
Tension d'alimentation minimale : 3,6 V  $\Rightarrow \Delta U_{\max} = 1,4$  V  $\Rightarrow$  Section minimale : S = 0,21 mm<sup>2</sup>.

Les câbles des moteurs équipés de frein doivent aussi avoir les câbles de frein blindés pour être conformes CEM.

Longueur maximale des câbles :

- résolveur :  $\leq 100$  m,
- codeur :  $\leq 25$  m,
- moteur :  $\leq 25$  m.

Pour des longueurs de câble moteur > 25 m, il est conseillé :

- d'utiliser la section de câble maximale autorisée par les connecteurs,
- d'insérer une réactance de valeur selfique comprise entre 1 % et 3% de la valeur selfique du moteur. La valeur selfique de la réactance doit être prise en compte dans le calcul des boucles de courant. Le calibre en courant de la réactance doit être égal ou supérieur au calibre du variateur.  
La réactance doit être placée à la sortie du variateur. L'utilisation d'une réactance ne nécessite plus obligatoirement un câble blindé.  
Un filtre sinus plus complexe de type B84143V x R127 d'EPCOS peut également être inséré à la place de la réactance.

**EFFETS INDESIRABLES DES CABLES MOTEUR DE LONGUEUR > 25 M :**

- Echauffement du module de puissance, du moteur et du câble.
- Fortes surtensions sur les bobinages moteur entraînant une diminution de leur durée de vie.

La réactance réduit les effets indésirables sur le variateur et le moteur mais elle peut avoir une élévation de température non négligeable : prévoir une ventilation suffisante.

## 2.5 - CABLES CONSIGNE ET LIAISON SERIE

Pour le cheminement du signal de consigne analogique CV, il est nécessaire d'utiliser un câble avec paire torsadée blindée. La reprise de blindage doit être faite sur 360° par les connecteurs métallisés aux deux extrémités du câble.

Le câblage de la consigne (CV) doit être effectué en respectant les polarités entre la commande numérique et le variateur (CV+ au point chaud de la CN). Le Zéro Volt logique est connecté directement au châssis du variateur, la continuité de la liaison à la terre se faisant par les vis de fixation des connecteurs sub D en face avant.

**Toutefois, il est impératif, de relier par un fil, le Zéro Volt du variateur au Zéro Volt de la CN. Ne jamais se servir du blindage comme conducteur de potentiel Zéro Volt.**

Pour le câble de la liaison série, utiliser également un câble blindé en respectant les règles de reprise de blindage énumérées précédemment.

### **ATTENTION !**

Les câbles de commande (consigne, liaison série, position, résolveur, codeur) comme le connecteur de puissance doivent être **connectés** et **déconnectés** avec le variateur **HORS TENSION**.

**Rappel** : la tension puissance peut rester aux bornes des condensateurs de puissance durant plusieurs minutes. Un contact sous haute tension peut être très dangereux pour la sécurité des personnes.

## 2.6 – CABLES DE RACCORDEMENT DE LA RESISTANCE DE DECHARGE

Le câble de raccordement au boîtier de résistance de décharge doit être un câble supportant la tension et la température élevées de 600 V et 105° C.

Câble recommandé = UL 1015 Jauge 14.

Couple de serrage sur le bornier du boîtier :  $d_p = 0.9 \text{ Nm}$ .

## Chapitre 5 – Accès au paramétrage

Le logiciel « **Visual Drive Setup** », compatible PC avec environnement Windows® permet de modifier facilement les paramètres du variateur.



### AVERTISSEMENT

La procédure d'auto-tuning doit être préférentiellement réalisée en mode contrôle par le PC et à l'arrêt.

Si la procédure d'auto-tuning doit être réalisée avec le variateur contrôlé par l'entrée analogique de consigne CV, la valeur de cette consigne doit impérativement être égale à zéro Volt. Il appartient à l'utilisateur de prendre les mesures qui contribueront à la réduction du risque provoqué par des déplacements non contrôlés de l'axe pendant la phase d'auto-tuning.

## Chapitre 6 - Mise en oeuvre

### 1 – CONFIGURATION STANDARD DU VARIATEUR

La configuration Hardware du variateur TTA est prévue pour les moteurs MAVILOR.

- Ratio résolveur : 0.5.

Pour l'adaptation du variateur à d'autres types de moteurs, d'autres types de résolveurs, voir chapitre 8, §§ 2, 3 et 4.

### 2 - PREMIERE MISE SOUS TENSION DU VARIATEUR TTA

#### 2.1 – TRES IMPORTANT

S'assurer des connexions en particulier des alimentations 24 Vdc et alimentations puissance. Il existe deux modèles de tensions différentes : 230 Vac et 400 Vac. Vérifier que l'étiquette signalétique corresponde bien aux connexions de puissance. **Une connexion en 400 Vac sur un variateur 230 Vac est fatale.**

S'assurer de la caractéristique de la résistance de décharge :

dp 100/100 en 230 Vac,

dp 200/100 en 400 Vac calibres 1,8 à 7,2,

dp 50/200 pour le calibre 14 A,

dp 33/280 pour les calibres 30 et 45 A,

dp 16,5/560 pour les calibres 70 et 90 A.

Le signal ENABLE (connecteur X2, pin 20) doit être désactivé et l'entrée consigne analogique CV (connecteur X2, pins 16 /17) court-circuitée.

Vérifier que les connexions à la terre ainsi que les reprises de blindage sur 360° soient correctement effectuées.

#### AVERTISSEMENT



Pendant les phases de réglages de la machine, des erreurs de branchement ou de paramétrage du variateur peuvent entraîner des mouvements dangereux de l'axe. Il appartient à l'utilisateur de prendre les mesures qui contribueront à la réduction du risque provoqué par des déplacements non contrôlés de l'axe pendant la présence des opérateurs dans la zone exposée à ces déplacements.

#### 2.2 – BRANCHER L'ALIMENTATION 24 Vdc.

La LED verte en face avant repérée ON doit s'allumer.

Le défaut « UNDERVOLT. » doit être présent.

Le contact du relais AOK (pins 18 et 19 de X2) est fermé. Il est alors possible de commander le relais de mise sous tension puissance (Rpu) suivant la recommandation du Chapitre 4 - § 1 : schémas de raccordement.

**Respecter le branchement suivant l'étiquette X8.**

#### 2.3 – BRANCHER L'ALIMENTATION DE PUISSANCE 230 VAC OU 400 VAC SUIVANT LE MODELE

Utiliser le schéma de connexions de l'alimentation puissance en tenant compte du signal du relais AOK.

La LED rouge UNDERVOLT doit s'éteindre après quelques secondes.

Le variateur est prêt à la mise en service à l'aide du logiciel **Visual Drive Setup** : voir paragraphe suivant.

Le séquençement de mise sous tension :

- alimentation 24 V,

- fermeture du contact de relais AOK,

- mise sous Puissance

doit être respecté pour la sécurité des personnes et des biens.



**ATTENTION** : Il est impératif de respecter un délai de 30 secondes entre la mise hors tension et la remise sous tension du variateur.

### 3 - MISE EN ROUTE ET REGLAGE DU VARIATEUR



Les câbles de commande du variateur (consigne, liaison série, résolveur, codeur, HES) ainsi que les câbles de puissance doivent être connectés et déconnectés avec le variateur hors tension.

#### 3.1 - COMMUNICATION PAR LA LIAISON SERIE

Connecter la liaison série RS 232 entre le PC et le variateur.

Entrée "ENABLE" désactivée et entrée de la consigne analogique CV court-circuitée.

Mettre le variateur sous tension puis démarrer le logiciel **Visual Drive Setup** à partir de l'environnement WINDOWS® du PC.

Si le message "**No serial communication found**" apparaît à l'écran, cliquer sur **OK** puis vérifier les points suivants :

- le variateur est bien sous tension (LED verte **ON** allumée),
- la connexion par la liaison RS 232 entre le variateur et le PC est correcte,
- la configuration du logiciel (**Com. port** et **Baudrate**) est correcte.

#### 3.2 – CONFIGURATION DU TYPE DE CAPTEUR

La configuration du type de capteur est sélectionnable par software et sauvegardée dans l'EEPROM du variateur.

Le variateur est configuré en standard pour un capteur résolveur. Pour les moteurs équipés d'un capteur codeur de position, il faut procéder de la manière suivante :

- ◆ Sélectionner le type de codeur adéquat dans le menu **Feedback configuration**
- ◆ Sélectionner ensuite **Encoder feedback** et valider le choix.

Si le moteur utilisé est équipé de capteurs à effet Hall : vérifier que l'entrée ENABLE soit désactivée et le variateur sous tension puis déplacer manuellement le moteur d'un tour ou d'un pas de pôle s'il s'agit d'un moteur linéaire. Si le défaut **HES** s'affiche, éteindre le variateur et vérifier les points suivants avec de le remettre sous tension :

- ◆ Les capteurs Hall (HES) doivent être correctement branchés sur la prise X3 du variateur (si des capteurs Hall de type 60° sont utilisés, vérifier les diverses combinaisons de câblage des signaux HES pour trouver le bon ordre de câblage).
- ◆ Valeur correcte de tension d'alimentation des capteurs Hall.
- ◆ Valeur correcte du paramètre **Motor encoder resolution**.

Si les capteurs Hall du moteur ne fonctionnent pas correctement, sélectionner le type de codeur incrémental (**Incremental Encoder**) adéquat (sans HES) dans le menu **Feedback configuration** et démarrer la mise en oeuvre du variateur dans cette configuration.

Si le moteur utilisé est équipé d'un codeur Sin/Cos absolu sur un tour (Heidenhain ERN 1085 ou compatible), vérifier que l'entrée ENABLE soit désactivée et le variateur sous tension puis déplacer manuellement le moteur d'un tour. Si le défaut **HES** s'affiche, éteindre le variateur et vérifier les points suivants avec de le remettre sous tension :

- ◆ Les voies de commutation du codeur Sin/Cos doivent être correctement branchées sur la prise X3 du variateur.
- ◆ Valeur correcte de tension d'alimentation du codeur Sin/Cos.
- ◆ Valeur correcte du paramètre **Motor encoder resolution**.

Exécuter la commande **Save parameters to EEPROM** avant d'éteindre le variateur afin de sauvegarder la configuration du capteur.

### 3.3 - REGLAGE DU VARIATEUR

Sélectionner le moteur dans la liste des moteurs (**Motor list**).

Vérifier que les paramètres de limitation de courant (**Current limitation**) soient compatibles avec les caractéristiques du moteur et du variateur.

Pour les opérations de mise en route, le mode « fusing » (I<sup>2</sup>t) est conseillé - voir chapitre 8, § 3.2 -.

Si la configuration **Incremental encoder sans HES** est sélectionnée pour le capteur, exécuter une procédure de calage du moteur (**Phasing**).

La procédure de calage du moteur (**Phasing**) peut être exécutée soit dans la fenêtre de commande du logiciel **VISUAL DRIVE SETUP**, soit par activation de l'entrée **CV0**.

Si le moteur utilisé dans l'application ne figure pas dans la liste des moteurs, sélectionner la commande **New motor** et suivre les instructions.

Vérifier que les paramètres « **Limitation vitesse** » soient compatibles avec les caractéristiques du moteur.

Sélectionner la « **résolution sortie codeur** » pour le rebouclage en position par la commande numérique.

Moteur couplé à sa charge, sélectionner le type de régulateur de vitesse (P, PI ou PI<sup>2</sup>). Dans le cas d'un axe avec couple de charge entraînant, se reporter au paragraphe 3.3.

Lancer la commande « **Auto-tuning** » et s'assurer que la rotation d'un tour de l'axe soit sans danger pour l'utilisateur.

#### AVERTISSEMENT



La procédure d'auto-tuning doit être préférentiellement réalisée en mode contrôle par le PC et à l'arrêt.

Si la procédure d'auto-tuning doit être réalisée avec le variateur contrôlé par l'entrée analogique de consigne CV, la valeur de cette consigne doit impérativement être égale à zéro Volt. Il appartient à l'utilisateur de prendre les mesures qui contribueront à la réduction du risque provoqué par des déplacements non contrôlés de l'axe pendant la phase d'auto-tuning.

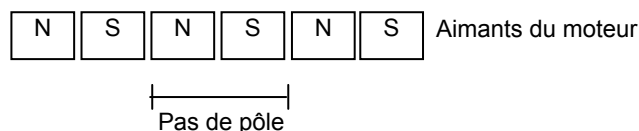
En cas de forts bruits dans le moteur à l'arrêt ou en rotation, vérifier la rigidité de la transmission entre le moteur et la charge (jeux et élasticité dans les réducteurs et accouplements). Si nécessaire, faire une commande **Auto-tuning** en choisissant une bande passante plus faible. Si le problème persiste, refaire la commande **auto-tuning** en activant le **filtre anti-résonance**.

Lancer la commande « **compensation d'offset** » ou lancer la compensation d'offset par l'intermédiaire du bouton poussoir « offset » en face avant du variateur.

Vérifier que le moteur tourne correctement dans les deux sens de rotation en mode « **consigne de vitesse digitale** ». Au besoin retoucher aux paramètres du régulateur vitesse par le bouton « **stabilité** ».

### 3.4 - REGLAGE DES PARAMETRES POUR UN MOTEUR LINEAIRE

Le paramètre **Motor encoder resolution** est calculé comme suit :



$$\text{Résolution codeur moteur} = 1000 \times \frac{\text{Pas du pôle moteur (mm)}}{\text{Pas du signal codeur (\mu\text{m})}}$$



1 pas de signal codeur = 4 incréments de comptage

La valeur du paramètre **Maximum speed** du moteur en tr/min est calculée selon la formule suivante :

$$\text{Vitesse max. (tr/min)} = 60 \times \frac{1000}{\text{Pas du pôle moteur (mm)}} \times \text{vitesse max. du moteur (m/s)}$$

La valeur de vitesse linéaire en m/s est calculée de la manière suivante :

$$\text{Vitesse linéaire (m/s)} = \frac{\text{Vitesse moteur (tr/min)}}{60} \times \frac{\text{Pas du pôle moteur (mm)}}{1000}$$

### 3.5 – REGLAGE DE LA BOUCLE DE VITESSE AVEC CHARGE VERTICALE



Dans le cas d'un axe vertical (couple permanent dû aux effets de la gravité), la configuration **incremental encoder without HES** n'est pas valide car la procédure de calage du moteur à la mise sous tension ne peut pas être exécutée.

Exécuter la commande **Auto-tuning** avec le **moteur découplé de sa charge mécanique** pour initialiser les gains de la boucle de vitesse.

Sélectionner le mode « **Limiting** » de la fonction l<sup>2</sup>t (cf. chapitre 8, § 3.2) puis sélectionner le type de régulateur vitesse PI ou PI<sup>2</sup>.

Accoupler le moteur à la charge et déplacer l'axe par la consigne de vitesse digitale jusqu'à sa position de maintien pour laquelle la **rotation d'un tour de l'axe soit sans danger pour l'utilisateur et la machine**.

Exécuter alors la commande **Auto-tuning** avec le moteur **sous-asservissement sur sa position de maintien** (consigne de vitesse nulle).

En cas de forts bruits dans le moteur à l'arrêt ou en rotation, vérifier la rigidité de la transmission entre le moteur et la charge (jeux et élasticités dans les réducteurs et les accouplements).

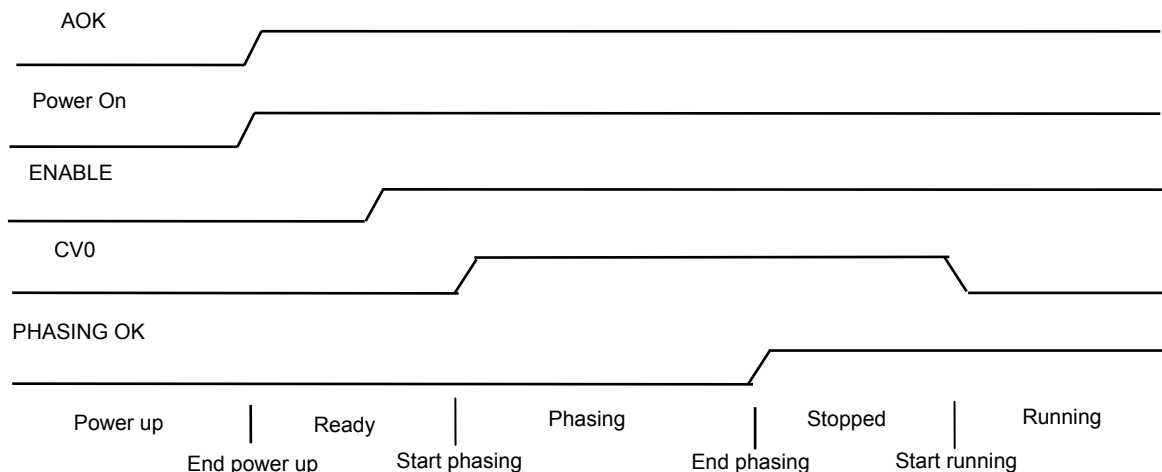
Si nécessaire, refaire une commande **Auto-tuning** en choisissant une bande passante plus faible. Si le problème persiste, refaire la commande **Auto-tuning** en activant le filtre antirésonance.

### 3.6 – SAUVEGARDE DES PARAMETRES VARIATEUR

Sauvegarder l'ensemble des paramètres dans la mémoire EEPROM du variateur par la commande « **sauvegarde des paramètres dans l'EEPROM** ».

### 3.7 – CALAGE DU MOTEUR (PHASING) A LA MISE SOUS TENSION

Dans la configuration **Incremental encoder sans HES**, la procédure de calage du moteur (**Phasing**) doit être exécutée conformément au schéma suivant à chaque mise sous tension du variateur :



Dans le cas d'un axe avec charge verticale (couple constant dû à la gravité sur un axe vertical), la procédure de calage du moteur n'est pas valide. Le moteur doit être équipé d'un codeur incrémental + HES ou d'un codeur absolu Sin/Cos.

La sortie analogique sur la prise X3 peut être configurée dans le menu **Setup** du logiciel **VISUAL DRIVE SETUP** pour obtenir le signal de sortie **Phasing OK** output signal (tension de sortie passe de 0 V à 10 V lorsque le calage du moteur est correct).

Remarque : Dans la configuration **Incremental encoder sans HES**, la procédure de calage du moteur (**Phasing**) doit être exécutée à nouveau après le déclenchement d'un défaut **Feedback** ou d'un défaut **Counting**. La procédure de calage du moteur doit également être exécutée à nouveau après modification de la valeur de paramètre du moteur ou du codeur.

### 3.8 – APPLICATION EMULATION DE MOTEUR PAS-A-PAS

L'émulation de moteur pas-à-pas ne peut être réalisée que dans le cas de moteurs équipés de résolveur. Les signaux **Pulse** et **Direction** sont alors reçus par l'entrée du 2ème capteur de position du variateur, sur les broches de l'entrée codeur TTL.

- Sélectionner "**Stepper emulation**" dans la fenêtre "**Position sensor configuration**".

- Exécuter la commande "**Autotuning**" en sélectionnant le mode "**Position**".

Remarque : La stabilité de la boucle de position peut être testée en mode vitesse de type « **PI<sup>2</sup>** » car les gains « **Feedback** » sont identiques au mode « **Position** ».

- Entrer la valeur du paramètre "**Position resolution**" dans la fenêtre "**Scaling**" comme indiqué ci-dessous :  
**Position resolution** = 2 x nombre d'impulsions délivrées par le controller pour un tour du moteur.

- Mettre à 0 la valeur du paramètre "**Position deadband**". Ce paramètre est utile seulement pour les applications avec des jeux de transmission élevés ou les applications avec des frottements d'axe élevés; dans ce cas, lorsque la valeur de l'erreur de position à l'arrêt est inférieure à la valeur du paramètre "**Position deadband**", le gain proportionnel de la boucle de position est mis à 0.

- Mettre le variateur sous asservissement et vérifier le déplacement de l'axe pendant l'exécution du programme du controller.

- Si l'axe ne bouge pas, vérifier que l'entrée **CV0** soit désactivée.



- En cas de bruit important dans le moteur pendant le déplacement de l'axe, il faut mettre à 0 le gain "**Feedforward acceleration**".

- Si le sens de déplacement n'est pas correct, sélectionner la commande "**Reverse movement**" dans la fenêtre "**Speed limit**".

### 3.9 – APPLICATION AXE ELECTRIQUE

L'application axe électrique est réalisée en utilisant l'entrée du 2ème capteur de position du variateur pour mesurer les déplacements de l'axe maître.

- Dans le cas d'un moteur équipé avec résolveur, sélectionner le type de codeur pour l'entrée du 2ème capteur dans la partie "**Encoder input configuration**" de la fenêtre "**Position sensor configuration**".

- Dans le cas d'un codeur maître de type SinCos, ajuster le paramètre "**Position scaling factor**" dans la fenêtre "**Second sensor**" pour augmenter la résolution de la mesure de position; sinon mettre à 1 la valeur du paramètre "**Position scaling factor**".

- Exécuter la commande "**Autotuning**" en sélectionnant le mode "**Position**".

Remarque : La stabilité de la boucle de position peut être testée en mode vitesse de type « **PI<sup>2</sup>** » car les gains « **Feedback** » sont identiques au mode « **Position** ».

- Dans le cas d'un codeur maître, entrer la valeur du paramètre "**Position resolution**" dans la fenêtre "**Scaling**" comme indiqué ci-dessous :

**Position resolution** = (4 x nombre d'impulsions codeur par voie pour un tour de l'axe du codeur maître x **Position scaling factor**) / rapport de réduction  
 rapport de réduction = vitesse moteur / vitesse codeur maître

- Dans le cas d'un résolveur maître, entrer la valeur du paramètre "**Position resolution**" dans la fenêtre "**Scaling**" comme indiqué ci-dessous :

**Position resolution** = (65536 x **Position scaling factor**) / rapport de réduction  
 rapport de réduction = vitesse moteur / vitesse resolveur maître

- Mettre à 0 la valeur du paramètre "**Position deadband**". Ce paramètre est utile seulement pour les applications avec des jeux de transmission élevés ou les applications avec des frottements d'axe élevés; dans ce cas, lorsque la valeur de l'erreur de position à l'arrêt est inférieure à la valeur du paramètre "**Position deadband**", le gain proportionnel de la boucle de position est mis à 0.

- Mettre le variateur sous asservissement et vérifier que l'axe esclave suit bien le déplacement de l'axe maître avec le bon rapport de réduction.

- Si l'axe esclave ne suit pas le déplacement de l'axe maître, vérifier que l'entrée **CV0** soit désactivée.

- En cas de bruit important dans le moteur pendant le déplacement de l'axe, il faut mettre à 0 le gain "**Feedforward acceleration**". Dans le cas d'un codeur maître de type SinCos, vérifier également que la commande "**Pulse interpolation**" soit activée dans la fenêtre "**Second sensor**".

- Si le sens de déplacement n'est pas correct, sélectionner la commande "**Reverse position**" dans la fenêtre "**Second sensor**" ou sélectionner la commande "**Reverse movement**" dans la fenêtre "**Speed limit**".

## Chapitre 7 - Elimination des défauts

### 1 - DEFAUTS

#### 1.1 - DEFAUT SYSTEME

Si la LED rouge "SYS" est allumée à la mise sous tension du variateur, la carte logique n'est pas opérationnelle :

- Vérifier que les quatre LEDs de défauts clignotent. Dans ce cas, charger le firmware du variateur via la liaison série en utilisant le logiciel **TTA Updater**,
- Vérifier qu'il n'y ait pas un dépôt de poussière conductrice entraînant des courts-circuits sur la carte logique du variateur.

#### 1.2 - DEFAUT "BUSY"

- Si le défaut BUSY est affiché en permanence, après la mise sous tension du variateur, la procédure d' **AUTOTEST** a échoué et le variateur n'est pas en mesure de fonctionner : **vérifier que la tension puissance ne soit pas présente avant l'apparition de la tension auxiliaire « +24V »** (cf. schéma de raccordement, chapitre 4, paragraphe 1).
- Si le défaut BUSY est affiché en permanence après l'exécution de la procédure de calage du moteur (**PHASING**) par **CVO** à la mise sous tension (configuration **Incremental encoder without HES**), la procédure a échoué à cause d'un événement extérieur et la valeur de phase calculée est incorrecte. Vérifier que la valeur du paramètre **Motor encoder resolution** soit correcte. Vérifier que les valeurs des paramètres moteur **Motor parameters (Pole pairs et Phase order)** soient correctes. Vérifier que l'entrée **ENABLE** soit activée. Vérifier que les entrées fins de course ne soient pas activées. Vérifier que le moteur ne soit pas bloqué et que l'axe soit libre pendant l'exécution de la procédure.
- Si le défaut BUSY est affiché en permanence, après l'exécution de la commande **AUTO-PHASING**, c'est que la procédure a échoué à cause d'un événement extérieur et les paramètres calculés sont incohérents. Vérifier que l'entrée **ENABLE** soit bien activée. Vérifier que les entrées fin de course ne soient pas activées. Vérifier ensuite que le moteur soit découplé de la charge et que le mouvement de l'axe soit libre pendant l'exécution de la procédure.
- Si le défaut BUSY est affiché en permanence, après l'exécution de la commande **AUTO-TUNING**, c'est que la procédure a échoué à cause d'un événement extérieur et les paramètres calculés sont incohérents. Vérifier que l'entrée **ENABLE** soit bien activée. Vérifier que les entrées fin de course ne soient pas activées. Vérifier ensuite que l'axe du moteur ne soit pas bloqué pendant l'exécution de la procédure.
- Si le défaut BUSY est affiché en permanence, après l'exécution de la commande **OFFSET COMPENSATION**, c'est que l'offset mesuré est supérieur à 0,5 Volt. Vérifier la tension appliquée sur l'entrée **CV** pendant l'exécution de la procédure.
- Si le défaut BUSY est affiché en permanence après exécution de la procédure **COGGING TORQUE ACQUISITION**, cette procédure a échoué à cause d'un événement extérieur et l'acquisition du couple d'encoche n'est pas valable. Vérifier que l'entrée **ENABLE** soit activée. Vérifier que les entrées **CI** et **CVO** ne soient pas activées. Vérifier que les entrées fins de course ne soient pas activées. Vérifier que le codeur fournisse un top zéro par tour de moteur. Vérifier que le moteur soit découplé de sa charge et que l'axe soit libre pendant l'exécution de la procédure. Vérifier que la valeur de courant du moteur correspondant à l'effet de couple d'encoches soit inférieure à 5 % du calibre de courant du variateur.

### 1.3 - DEFAUT "EEPROM"

- Vérifier la présence de la mémoire EEPROM paramètres sur son support (Attention au sens d'insertion).
- Si le défaut persiste, la mémoire EEPROM n'est pas correctement initialisée (**CHECKSUM**) ou elle est incompatible avec la version de logiciel du variateur.

### 1.4 - DEFAUT "°C MOTOR"

- Si apparition du défaut à la mise en route du variateur :
  - \* A l'aide du logiciel **Visual Drive Setup**, modifier le type de sonde de température CTP ou CTN. Faire une RAZ des défauts par le logiciel **Visual Drive Setup**. Le défaut « °C MOTOR » doit disparaître.
  - \* Vérifier la liaison de la sonde de température avec le variateur sur la prise X1 de la face avant.
- Si apparition du défaut en cours de fonctionnement :
  - \* Vérifier la température du moteur et rechercher la cause de cet échauffement excessif (surcharge mécanique de l'axe, cadence de fonctionnement trop élevée, moteur sous-dimensionné par rapport au cycle machine...).

### 1.5 - DEFAUT "UNDERVOLT" (non mémorisé)

- A la mise sous tension de l'alimentation auxiliaire 24 Vdc, le variateur TTA indique toujours le défaut « UNDERVOLT » :  
La LED « UNDERVOLT » s'éteindra après la mise sous tension de la puissance avec un délai de quelques secondes correspondant à la précharge des condensateurs de puissance. Si le défaut persiste après la mise sous puissance :
  - \* Vérifier que l'alimentation de puissance soit bien sous tension.

### 1.6 - DEFAUT "POWER STAGE"

- Le défaut « POWER STAGE » regroupe tous les défauts venant de la carte de puissance :
  - surtension alimentation puissance,
  - court-circuit phase terre,
  - court-circuit phase phase,
  - défaut système de ventilation,
  - court-circuit du module de puissance,
  - température du module de puissance trop élevée (uniquement pour TTA-400/I),
  - erreur de commande PWM,
  - défaut d'alimentation module de puissance,
  - défaut du système de décharge sur résistance ; transistor en court-circuit ou cycle trop violent.

Possibilité d'identifier par l'intermédiaire du logiciel **Visual Drive Setup** le défaut « Power stage ».

- Si apparition du défaut à la mise en route du variateur :
  - Vérifier la tension AC sur les entrées L1 - L2 - L3 du connecteur X9.

VARIATEUR TTA-230/I	:	196 Vac < Vac < 253 Vac
VARIATEUR TTA-400/I	:	340 Vac < Vac < 528 Vac

- Si apparition du défaut en cours de fonctionnement :
  - \* Vérifier le fonctionnement du système de décharge pendant les phases de freinage du moteur.
  - \* Vérifier le dimensionnement de la résistance de décharge par rapport aux phases de freinage du moteur.
  - \* Vérifier la cohérence du cycle de courant demandé au variateur par rapport au tableau des courants autorisés (voir tableau des courants au chapitre 2, § 1).
  - \* Vérifier qu'il n'y ait pas de court-circuit dans le câblage du moteur et aux bornes du moteur.
  - \* Vérifier qu'il n'y ait pas de court-circuit entre une phase moteur et la terre.

### 1.7 - DEFAUT "FEEDBACK" DANS LA CONFIGURATION DU SIGNAL RESOLVEUR

- Vérifier le raccordement du résolveur sur la prise X1 du variateur conformément à la description des connecteurs.
- Vérifier la cohérence entre le type de résolveur utilisé et les caractéristiques du variateur.
- Vérifier les liaisons entre résolveur et variateur.

### 1.8 - DEFAUT "RDC" DANS LA CONFIGURATION DU SIGNAL RESOLVEUR

- Si apparition du défaut à la mise en route du variateur :
  - \* Vérifier la cohérence entre le type de résolveur utilisé et les caractéristiques du variateur.
- Si apparition du défaut en cours de fonctionnement :
  - \* Vérifier que les branchements entre le résolveur et le variateur respectent les recommandations de câblage du blindage.

### 1.9 – DEFAUT "FEEDBACK" DANS LA CONFIGURATION DU SIGNAL CODEUR

- Vérifier le branchement de l'alimentation du codeur sur le connecteur X3 du variateur.
- Vérifier les branchements des voies A et B codeur sur le connecteur X3 du variateur.

Remarque : Dans la configuration **Incremental encoder without HES**, la procédure de calage du moteur (**Phasing**) doit être exécutée à nouveau après le déclenchement d'un défaut **Feedback**.

### 1.10 – DEFAUT "COUNTING" DANS LA CONFIGURATION DU SIGNAL CODEUR

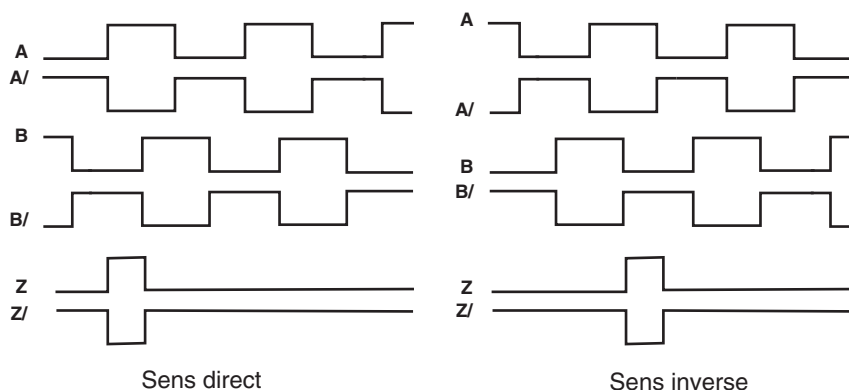
Vérifier le branchement du top zéro sur le connecteur X3 du variateur. Si le codeur du moteur ne fournit pas une sortie de voie top zéro, la voie top zéro du variateur doit être désactivée afin de supprimer le défaut **Counting**. La voie top zéro du variateur peut être désactivée par la mise à 0 du paramètre **Zero mark pitch**.



Lorsque la voie top zéro du variateur a été désactivée, la protection de comptage du codeur n'est plus active. Dans ce cas, les bruits d'impulsions codeur peuvent entraîner des mouvements incontrôlés du moteur pouvant représenter un danger pour l'utilisateur et la machine.

Pour la configuration **TTL incremental encoder**:

- Vérifier que la valeur de tension d'alimentation du codeur soit correcte
- Vérifier que le branchement des blindages et des masses codeur-variateur-moteur corresponde aux recommandations du **chapitre 4**.
- Vérifier la forme des signaux A, B et Z



- Vérifier que les conditions suivantes soient remplies pour prendre en compte la valeur maximale de la fréquence d'impulsions codeur à la valeur maximale de la vitesse du moteur :  
Vitesse max. moteur (tr/min) <  $60 \times 10^6$  / Nombre d'impulsions codeur par tour  
Vitesse max. moteur (tr/min) < 60 x Limite de fréquence d'impulsions codeur (Hz) / Nombre d'impulsions codeur par tour
- Vérifier que les valeurs des paramètres **Motor encoder resolution** et **Zero mark pitch** soient correctes.
- Vérifier que le nombre d'impulsions codeur entre deux tops zéro Z successifs soit égal à la valeur du paramètre **Motor encoder resolution** multipliée par la valeur du paramètre **Zero mark pitch**. Si cette condition n'est pas remplie, la sécurité de comptage du codeur doit être désactivée afin d'effacer le défaut **Counting**. La sécurité de comptage du codeur peut être désactivée par la mise à zéro du paramètre **Zero mark pitch**.
- Dans le cas d'un moteur linéaire avec uniquement un top zéro sur la course totale du moteur, le paramètre **Zero mark pitch** doit être défini à 15. Dans ce cas, la sécurité de comptage du codeur vérifie que la position du codeur mesurée ait toujours la même valeur lorsque le top zéro est activé (pas de dérive dans la mesure de position).

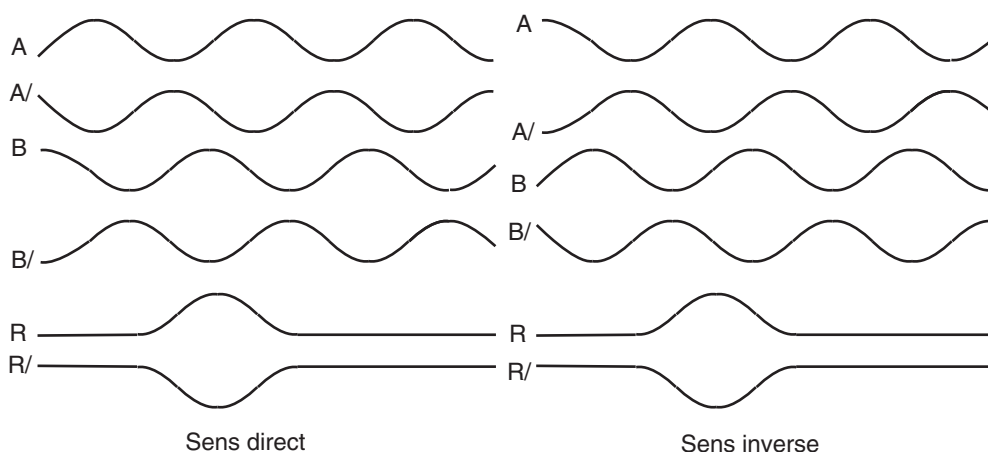


Lorsque la protection de comptage du codeur a été désactivée, le variateur vérifie uniquement que la fréquence d'impulsions du codeur soit inférieure à 1,5 fois la fréquence maximale du codeur. La fréquence maximale du codeur est calculée dans le variateur en fonction de la valeur des paramètres **Motor encoder resolution** et **Maximum speed**. Dans ce cas, des bruits d'impulsions codeur à une fréquence inférieure à 1,5 fois la fréquence maximale du codeur peuvent générer des mouvements incontrôlés du moteur pouvant représenter un danger pour l'utilisateur et la machine.

**Remarque :** Dans la configuration **TTL incremental encoder without HES**, la procédure de calage du moteur (**Phasing**) doit être exécutée à nouveau après un déclenchement du défaut **Counting**.

Pour la configuration **Sin/Cos encoder** :

- Vérifier la valeur de tension d'alimentation du codeur
- Vérifier les branchements des masses et des blindages codeur-variateur-moteur en fonction des recommandations du **chapitre 4**.
- Vérifier la forme des signaux A, B et R.



- Vérifier les valeurs des paramètres **Motor encoder resolution** et **Zero mark pitch**.
- Vérifier que le nombre d'impulsions codeur entre deux signaux R successifs soit égal à la valeur du paramètre **Motor encoder resolution** multipliée par celle du paramètre **Zero mark pitch**. Si cette condition n'est pas remplie, la sécurité de comptage du codeur doit être désactivée afin d'effacer le défaut **Counting**. La sécurité de comptage du codeur peut être désactivée par la mise à zéro du paramètre **Zero mark pitch**.

- Dans le cas d'un moteur linéaire avec un seul signal R sur la course totale du moteur, le paramètre **Zero mark pitch** doit être défini à 15. Dans ce cas, la sécurité de comptage du codeur vérifie que la position mesurée du codeur ait toujours la même valeur lorsque le signal R est activé (pas de dérive dans la mesure de position).



Lorsque la protection de comptage du codeur a été désactivée, le variateur vérifie uniquement que la fréquence d'impulsions du codeur soit inférieure à 1,5 fois la fréquence maximale du codeur. La fréquence maximale du codeur est calculée dans le variateur en fonction de la valeur des paramètres **Motor encoder resolution** et **Maximum speed**. Dans ce cas, des bruits d'impulsions codeur à une fréquence inférieure à 1,5 fois la fréquence maximale du codeur peuvent générer des mouvements incontrôlés du moteur pouvant représenter un danger pour l'utilisateur et la machine.

**Remarque** : Dans la configuration **Sin/Cos encoder without HES**, la procédure de calage du moteur (**Phasing**) doit être exécutée à nouveau après un déclenchement du défaut **Counting**.

### 1.11 – DEFAUT "HES"

Pour la configuration **Incremental encoder & HES** :

- Vérifier que les capteurs Hall soient correctement connectés à la prise X3 du variateur (dans le cas de capteurs Hall de type 60°, il faut vérifier les différentes combinaisons de câblage pour déterminer l'ordre exact de câblage).
- Vérifier la valeur de tension d'alimentation des capteurs Hall.
- Vérifier la valeur du paramètre **Motor encoder resolution**.
- Vérifier que les mises à la terre et les blindages des capteurs Hall-variateur-moteur répondent aux exigences du **chapitre 4**.

Pour la configuration **Absolute single-turn Sin/Cos encoder**:

- Vérifier que les voies de commutation du codeur soient correctement connectées à la prise X3 du variateur.
- Vérifier la valeur de tension d'alimentation du codeur Sin/Cos.
- Vérifier la valeur d'amplitude des signaux C et D du codeur Sin/Cos.
- Vérifier la valeur du paramètre **Motor encoder resolution**.
- Vérifier que les mises à la terre et le blindage des connexions codeur-variateur-moteur répondent aux exigences du **chapitre 4**.

### 1.12 - DEFAUT "I<sup>2</sup>T"

- Vérifier la valeur du courant nominal demandé à l'appareil par rapport au tableau des courants autorisés (chapitre 2, § 1).
- Vérifier la valeur du courant nominal du variateur défini dans le paramètre **Rated current** par rapport au courant nécessaire pour exécuter le cycle de travail.

### 1.13 – DEFAUT FOLLOWING ERROR

**Variateur en mode vitesse (P, PI ou PI<sup>2</sup>)** :

Le défaut FOLLOWING ERROR correspond à une erreur de traînage de la boucle de vitesse.

- Vérifier que la charge soit bien adaptée au moteur et variateur.
- Réduire les accélérations/décélérations.
- Vérifier que l'axe ne soit pas sur une butée mécanique.
- Vérifier le réglage de la boucle de vitesse.
- Vérifier que la valeur du paramètre **Speed following error threshold** soit compatible avec le cycle de travail. Si nécessaire, augmenter la valeur de ce paramètre.

### Variateur en mode position :

Le défaut FOLLOWING ERROR correspond à une erreur de traînage de la boucle de position.

- Vérifier que la charge soit bien adaptée au moteur et variateur.
- Réduire les accélérations/décélérations.
- Vérifier que l'axe ne soit pas sur une butée mécanique.
- Vérifier le réglage de la boucle de position.
- Vérifier la cohérence du paramètre **Following error threshold** par rapport au cycle de déplacement. Si nécessaire, augmenter la valeur de ce paramètre.

## 2 - DYSFONCTIONNEMENTS

### 2.1 - PAS DE REACTION MOTEUR

- Vérifier que le variateur soit sous tension, présence alimentation auxiliaire 24 Vdc.
- Vérifier la présence de l'alimentation de puissance.
- Vérifier le raccordement du moteur.
- Vérifier le câblage de la logique de commande pour les signaux FC+, FC- et ENABLE (cf. ch. 8, § 4).

### 2.2 - MOTEUR SOUS TENSION MAIS PAS DE COUPLE

- Vérifier que les paramètres **Maximum current** et **Rated current** ne soient pas nuls.
- Vérifier que le variateur ne soit pas en mode couple (commande CI activée sur X4) avec consigne nulle.

### 2.3 - BLOCAGE DE L'AXE, OSCILLATIONS ALTERNÉES OU ROTATION A VITESSE MAXIMALE

- Vérifier le câblage du résolveur ou du codeur sur la prise du variateur ainsi que la fixation mécanique du capteur de signal de position sur le moteur.
- Vérifier la sélection du moteur dans le module **MOTOR LIST**.
- Vérifier la valeur des paramètres **Motor parameters** dans le menu **Advanced Functions** et relancer si nécessaire une commande **AUTO-PHASING** avec le moteur à vide (cf. ch. 6, § 3).

### 2.4 - ROTATION DISCONTINUE DU MOTEUR AVEC DES POSITIONS A COUPLE NUL

- Vérifier le raccordement des trois fils de phase entre le moteur et le variateur.

### 2.5 - DERIVE DU MOTEUR A CONSIGNE DE VITESSE ANALOGIQUE NULLE

- Vérifier que le câblage de CV entre CN et variateur soit conforme aux recommandations du ch. 4 (CV- au point froid CN et fil de 0 Volt).
- Vérifier la compensation de l'offset et lancer si nécessaire la commande **Offset compensation**.

### 2.6 - FORTES CREPITATIONS DANS LE MOTEUR A L'ARRET

- Vérifier que les liaisons de masse Moteur - Variateur - CN soient conformes aux recommandations du ch. 4.
- Vérifier que le câblage de la consigne de vitesse CV entre CN et variateur soit conforme aux recommandations du ch. 4 et vérifier la reprise de blindage des fils résolveur côté moteur et côté variateur.

## 2.7 - FORT BRUIT DANS LE MOTEUR A L'ARRET ET EN ROTATION

- Vérifier la rigidité de la chaîne de transmission mécanique entre le moteur et la charge (jeux et élasticités dans les réducteurs et accouplements).
- Refaire une commande **AUTO-TUNING** en choisissant une bande passante plus faible (**Medium** ou **Low**).
- Si le problème persiste refaire alors une commande **AUTO-TUNING** en activant le filtre antirésonance (**Filter = Antiresonance**).

## 2.8 - IMPOSSIBILITE DE REBOUCLER LA POSITION AVEC LA CN

- Vérifier la présence des signaux A, B et Z sur la prise X2 du variateur en tournant l'axe du moteur à la main et vérifier le câblage entre CN et variateur.
- Vérifier le sens de comptage de la CN par rapport au signe de la consigne de vitesse. S'il y a une inversion, utiliser la commande **Reverse movement** dans le logiciel **Visual Drive Setup** pour retrouver un fonctionnement correct.

## 3 - SERVICE ET MAINTENANCE

Lors du remplacement d'un variateur sur une machine, procéder de la manière suivante :

- Enficher la **mémoire EEPROM paramètres** de l'appareil à remplacer (ou un duplicata) sur le nouveau variateur.
- Appliquer sur l'entrée CV la consigne de vitesse nulle et lancer la procédure de **compensation d'offset** par le bouton "poussoir" de la face avant du variateur.

**Le nouveau variateur est alors entièrement configuré comme l'appareil à remplacer.**

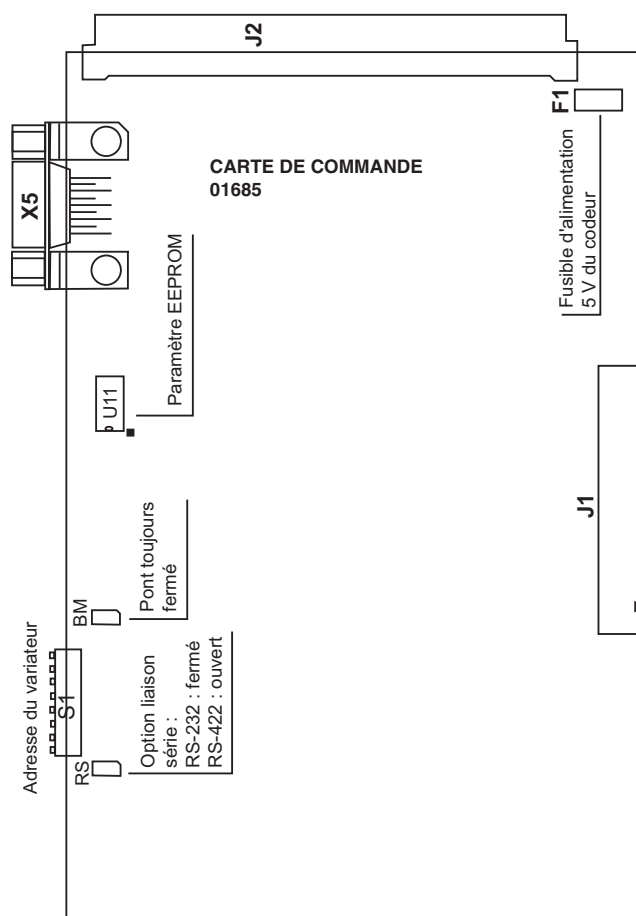


## Chapitre 8 - Annexes

### 1 - ADAPTATIONS HARDWARE

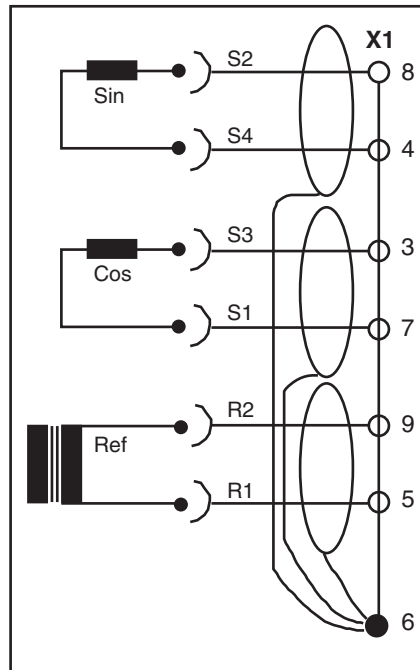
Toutes les adaptations hardware du module variateur TTA sont localisées sur le plan d'implantation ci-après.

#### PLAN DES ADAPTATIONS HARDWARE



## 2 - ADAPTATION A DIFFERENTS RESOLVEURS

Pour le branchement des divers **résolveurs**, se reporter au schéma de **câblage** de la prise X1 ci-dessous ainsi qu'à celui du constructeur :



Pour les **résolveurs** avec **rapports de transformation** inférieurs ou supérieurs à la marge de 0,3 à 0,5, le réglage doit être réalisé par TRANSTECHNIK.

### REMARQUE

Pour l'utilisation de résolveurs avec un nombre de paires de pôles N supérieur à 1, toutes les valeurs de vitesse visualisées dans le variateur sont égales à N fois la vitesse de rotation du moteur.

## 3 - ADAPTATION A DIFFERENTS MOTEURS

### 3.1 - CAPTEUR DE TEMPERATURE MOTEUR

Le capteur de température est raccordé sur la prise résolveur **X1** (pins 1 et 2).

Le moteur peut être équipé soit d'un capteur **CTN** (résistance ohmique = fonction descendante de  $T^{\circ}$ ), soit d'un capteur **CTP** (résistance ohmique = fonction montante de  $T^{\circ}$ ).

Le paramètre **Motor T° error threshold** permet d'entrer la valeur ohmique (kOhm) du capteur correspondant à la valeur de température désirée pour le déclenchement de la sécurité **T° motor**.

Le paramètre **Motor T° warning threshold** permet d'entrer la valeur ohmique (kOhm) du capteur correspondant à la valeur de température désirée pour l'avertissement de la sécurité **T° motor**.

Lorsque la température d'avertissement est atteinte, le défaut est affiché sur la face avant du variateur. Lorsque la température de déclenchement est atteinte, le variateur est verrouillé.

### Note:

Dans le cas d'un capteur **CTN**, la valeur ohmique d'avertissement sera supérieure ou égale à la valeur ohmique de déclenchement.

Dans le cas d'un capteur **CTP**, la valeur ohmique d'avertissement sera inférieure ou égale à la valeur ohmique de déclenchement.

Valeurs par défaut des paramètres du capteur de température pour les moteurs MAVILOR :

- Capteur **CTP** : le déclenchement se fait à une valeur d'environ 3,3 kOhms de la résistance du capteur de température, soit environ 140°C.
- Capteur **CTN** : le déclenchement se fait à une valeur d'environ 3,3 kOhms de la résistance du capteur de température, soit environ 140°C.

### 3.2 - PROTECTION I<sup>2</sup>t

2 modes de sélection sont possibles : mode « **Fusing** » ou mode « **Limiting** ».

Pour les opérations de mise en route, le mode « **Fusing** » est fortement conseillé.

En mode « **Fusing** », le variateur est désactivé lorsque le seuil de limitation de courant est atteint.

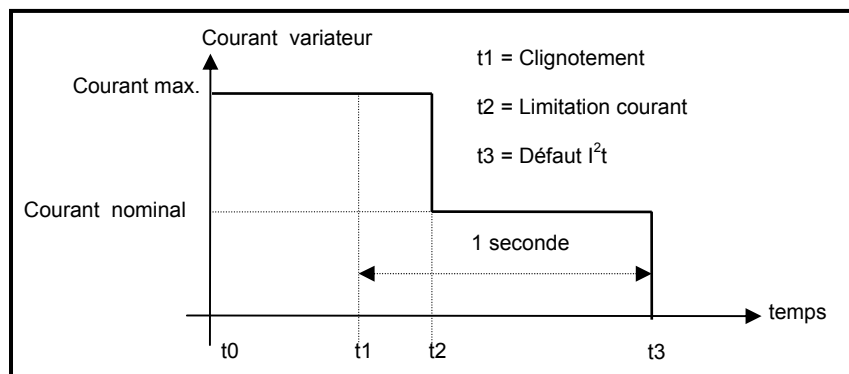
En mode « **Limiting** », le courant moteur est simplement limité à la valeur définie par le paramètre « **Rated current** » lorsque le seuil de limitation est atteint.

#### 3.2.1 - FONCTIONNEMENT DE LA LIMITATION DE COURANT EN MODE **FUSING**

Lorsque le courant efficace délivré par le variateur (I<sup>2</sup>t) atteint 85 % du courant nominal, la LED **Défaut I<sup>2</sup>t** clignote sur la face avant du variateur (t1 dans le diagramme). Si le courant efficace (I<sup>2</sup>t) n'est pas descendu en dessous de 85 % du courant nominal avant 1 seconde, le défaut I<sup>2</sup>t est déclenché et le variateur est désactivé. Dans le cas contraire, le clignotement est inhibé (t3 dans le diagramme).

Lorsque le courant efficace délivré par le variateur (I<sup>2</sup>t) atteint la valeur du courant nominal, la protection I<sup>2</sup>t limite le courant délivré par le variateur à cette valeur (t2 dans le diagramme).

Le diagramme de limitation du courant délivré par le variateur dans un cas extrême (surcharge du moteur ou axe bloqué) est représenté sur la figure ci-après.



La durée du courant maximal avant déclenchement du clignotement dépend de la valeur des paramètres courant nominal (**Rated current**) et courant maximum (**Max. current**). Elle est calculée de la manière suivante :

$$T_{\text{dyn}} (\text{seconde}) = t_1 - t_0 = 3,3 \times \left[ \frac{\text{Rated Current (A)}}{\text{Max. Current (A)}} \right]^2$$

La durée du courant maximal avant limitation au courant nominal dépend également de la valeur des paramètres courant nominal (**Rated current**) et courant maximum (**Max. current**). Elle est calculée de la manière suivante :

$$T_{\text{max}} (\text{seconde}) = t_2 - t_0 = 4 \times \left[ \frac{\text{Rated Current (A)}}{\text{Max. Current (A)}} \right]^2$$

#### REMARQUE 1

Lorsque le rapport **Max. Current / Rated Current** = 1, le défaut I<sup>2</sup>t ne peut jamais être déclenché. Ces modèles de calcul restent cependant très précis tant que le rapport **Max. Current / Rated Current** est supérieur à 3/2.

### REMARQUE 2

Le signal  $I^2t$  du variateur peut être visualisé sur l'oscilloscope digital en sélectionnant le signal  $I^2t$  du menu **Channel**. Les valeurs de seuil du signal  $I^2t$ , pour le mode de protection décrit ci-dessus, sont calculées de la manière suivante :

Seuil de limitation du courant (%) =  $[\text{Rated current (\%)}]^2 / 50$

**Rated Current (%)** =  $100 \times \text{Rated Current (A)} / \text{Calibre courant variateur (A)}$

La valeur correspondante de courant efficace du variateur peut être calculée au moyen de la formule suivante :

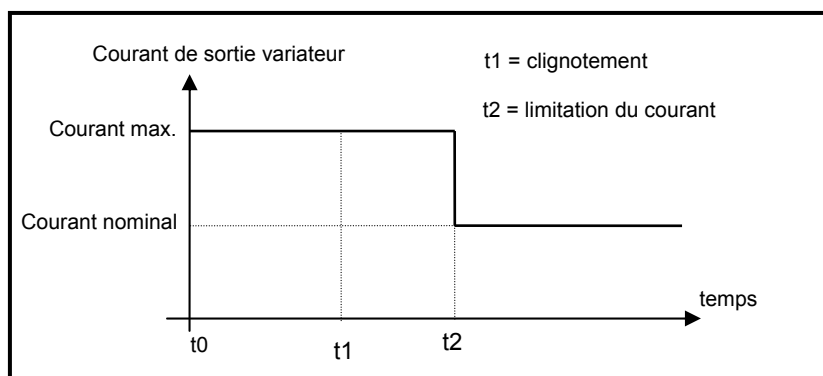
Courant efficace variateur (A) =  $[\text{valeur du signal } I^2t (\%) \times 50]^{1/2} \times \text{Calibre courant variateur (A)} / 100$

### 3.2.2 - FONCTIONNEMENT DE LA LIMITATION DE COURANT EN MODE **LIMITING**

Lorsque le courant efficace délivré par le variateur ( $I^2t$ ) atteint 85 % du courant nominal, la LED **Défaut  $I^2t$**  clignote sur la face avant du variateur ( $t_1$  dans le diagramme). Lorsque le courant efficace ( $I^2t$ ) descend en-dessous de 85 % du courant nominal, le clignotement est inhibé ( $t_3$  dans le diagramme).

Lorsque le courant de sortie efficace ( $I^2t$ ) du variateur atteint la valeur du courant nominal, la protection  $I^2t$  limite le courant de sortie du variateur à cette valeur ( $t_2$  dans le diagramme).

Le diagramme de limitation du courant délivré par le variateur dans un cas extrême (surcharge du moteur ou axe bloqué) est représenté sur la figure ci-dessous.



La durée du courant maximum avant le déclenchement du clignotement ( $t_1 - t_0$ ) et avant limitation au courant nominal ( $t_2 - t_0$ ) est calculée de la même manière qu'en mode **Fusing**.

### 3.3 – SECURITE DE COMPTAGE DU CODEUR

Lorsque des servo moteurs sont équipés d'un codeur, toute erreur dans le comptage des impulsions codeur génère une erreur dans la mesure de position du rotor et peut entraîner des mouvements incontrôlés du moteur pouvant être dangereux pour l'utilisateur et la machine. La sécurité de comptage du codeur de la gamme de variateurs TTA permet de détecter les erreurs de comptages des impulsions et verrouille immédiatement le variateur pour des raisons de sécurité.

La sécurité de comptage du codeur vérifie que le nombre d'impulsions codeur entre deux tops zéro Z successifs (ou signaux de référence R) soit égal à la valeur du paramètre **Motor encoder resolution** multipliée par celle du paramètre **Zero mark pitch**. La sécurité de comptage du codeur vérifie également que la fréquence des impulsions codeur soit inférieure à 1,5 fois la fréquence codeur maximale. La fréquence codeur maximale est calculée dans le variateur en fonction de la valeur des paramètres **Motor encoder resolution** et **Maximum speed**.

La valeur du paramètre **Motor encoder resolution** définit le nombre d'impulsions codeur (ou de périodes de signal codeur) par tour de moteur (pour un moteur rotatif) ou par paire de pôles moteur (pour un moteur linéaire).

La valeur du paramètre **Zero mark pitch** définit le nombre de tours moteur (pour un moteur rotatif ou le nombre de paires de pôles moteur (pour un moteur linéaire) entre deux tops zéro Z successifs (ou deux signaux de référence R).

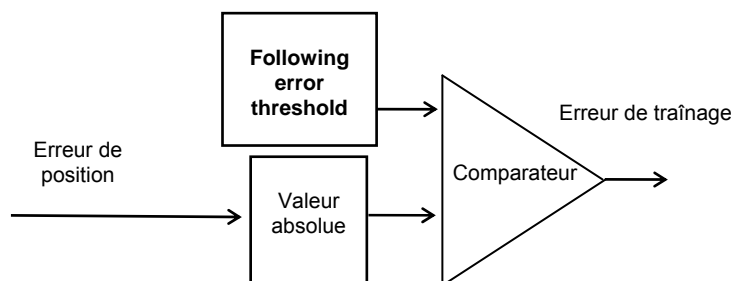
Dans le cas d'un moteur rotatif, le paramètre **Zero mark pitch** est généralement égal à 1 car le codeur a un top zéro Z (ou 1 signal de référence R) par tour de moteur.

Dans le cas d'un moteur linéaire avec uniquement un top zéro sur l'ensemble de la course du moteur, le paramètre **Zero mark pitch** doit être défini à 15. Dans ce cas, la sécurité de comptage du codeur vérifie que la position mesurée du codeur a toujours la même valeur lorsque le top zéro est activé (pas de dérive dans la mesure de position).

Remarque : Dans la configuration **Incremental encoder without HES**, après le déclenchement d'un défaut **Counting**, la procédure de calage du moteur (**Phasing**) doit être renouvelée car la référence de position courante du rotor pour la commutation du moteur n'est pas correcte.

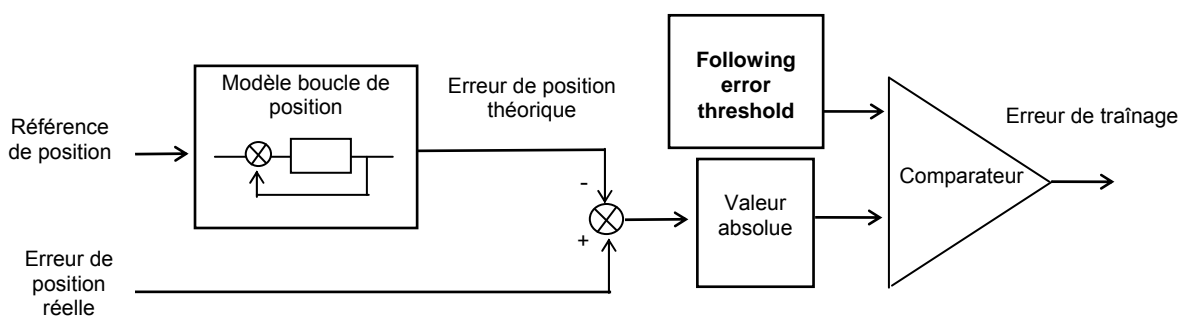
### 3.4 – SECURITE TRAINAGE DE POSITION

Lorsque l'on sélectionne le mode "**Absolute**" dans la fenêtre "**Safety limits**", le fonctionnement de la protection du traînage de position est décrit ci-dessous :



La valeur de l'erreur de la boucle de position est comparée en permanence avec la valeur du paramètre "**following error threshold**". Lorsque sa valeur dépasse celle du paramètre "**following error threshold**", l'erreur de traînage est déclenchée.

Lorsque l'on sélectionne le mode "**Relative to dynamic model**" dans la fenêtre "**Safety limits**", le fonctionnement de la protection du traînage de position est décrit ci-dessous :



La valeur réelle de l'erreur de la boucle de position est comparée en permanence avec la valeur théorique de l'erreur de la boucle de position donnée par un modèle de calcul. Lorsque la différence dépasse la valeur du paramètre "**following error threshold**", l'erreur de traînage est déclenchée. Dans cette configuration, lorsque le réglage de la boucle de position est réalisé sans terme anticipatif de vitesse (**Feedforward speed gain = 0**) pour obtenir un positionnement sans dépassement dans les applications de type "émulation de moteur pas-à-pas", on peut tout de même régler un seuil très faible du paramètre "**following error threshold**" de façon à détecter la moindre anomalie sur l'axe.

#### 4 - EMPLOI DES ENTREES "FIN DE COURSE"

Temps de réponse = 500  $\mu$ s

Lors du fonctionnement du variateur en mode vitesse (entrée logique **CI** non activée) ou en mode couple (entrée logique **CI** activée), l'activation du fin de course **FC+** interdit tout déplacement du moteur dans le sens de rotation horaire et l'activation du fin de course **FC-** interdit tout déplacement du moteur dans le sens de rotation anti-horaire. Le moteur décélère avec la valeur de courant maximale du variateur afin de réduire au maximum le temps de freinage.



Les sens positif et négatif dépendent du câblage du capteur de position (codeur ou résolveur) ainsi que de celui du moteur. Avant de monter et câbler les fins de courses, il est donc recommandé de déterminer les sens positif et négatif du moteur.

#### 5 - EMPLOI DE L'ENTREE "CV0"

Temps de réponse = 500  $\mu$ s

Lors du fonctionnement du variateur en mode vitesse (entrée logique **CI** non activée), l'activation de l'entrée **CV0** stoppe la rotation de l'axe (le temps de décélération est fonction de la valeur du paramètre « Accel/Decel time »). Lors du fonctionnement du variateur en mode couple (entrée logique **CI** activée), l'activation de l'entrée **CV0** impose une consigne de courant égale à 0. La référence de courant sera maintenue à 0 tant que l'entrée **CV0** sera activée.

#### 6 - EMPLOI DE LA SORTIE « AOK »

- L'apparition d'un quelconque défaut entraîne la mise hors asservissement du variateur.
- L'apparition d'un défaut à l'exception du défaut « Undervolt » entraîne l'ouverture du contact relais **AOK** : utiliser le contact relais **AOK** comme indiqué au [chapitre 3, paragraphe 3.3](#) de façon à autoriser l'application de la tension puissance une fois la phase d'initialisation terminée.

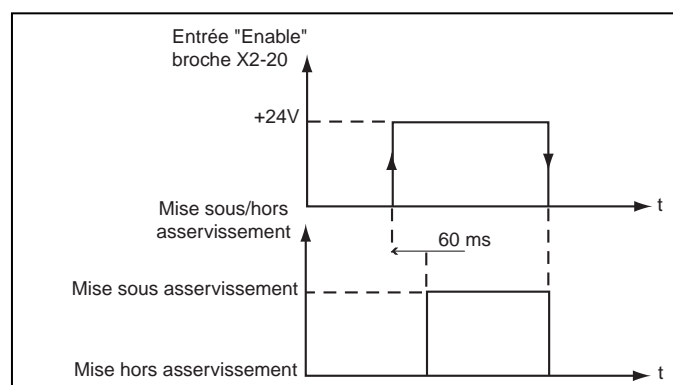
Remarque : Le défaut "Undervolt." peut être configuré dans le menu "**Setup**" de l'outil logiciel **VISUAL DRIVE SETUP** pour l'ouverture du contact de relais **AOK**.

#### 7 - EMPLOI DE L'ENTREE "RESET"

Lorsque l'on désire conserver les références d'initialisation de position lors du déclenchement d'une sécurité mémorisée ou lors d'une coupure de l'alimentation de puissance, il faut avoir la possibilité de faire une RAZ des défauts par la prise X2, pin 13 sans couper l'alimentation auxiliaire 24 Vdc ou sauvegarder l'alimentation 24 Vdc par le branchement d'une batterie 24 Vdc : [Cf chapitre 4](#).

#### 8 - EMPLOI DE L'ENTREE ENABLE

- L'entrée « Enable » assure la mise sous/hors asservissement du variateur comme indiqué sur le chronogramme ci-après :

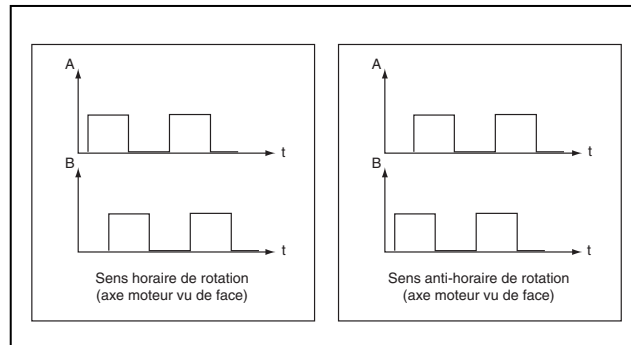


## 9 – UTILISATION DE LA SORTIE "BRAKE"

Le frein moteur de type à manque de courant est commandé lorsque le moteur est sous asservissement (**ENABLE** activé et aucun affichage de défaut).

## 10 – SORTIES CODEUR INCREMENTAL

Deux trains d'impulsions A et B en quadrature associés à un « top zéro » par tour « Z » permettent le rebouclage en position par la CN.



Le paramètre **Output encoder resolution** est sélectionné en fonction du tableau suivant :

Vitesse max. moteur (tr/min)	jusqu'à 1600	jusqu'à 3200	jusqu'à 6400	jusqu'à 12800	jusqu'à 25000
Résolution sortie codeur (ppr)	512 à 16384	512 à 8192	512 à 4096	512 à 2048	512 à 1024

La valeur de résolution définie dans le paramètre **Output encoder resolution** peut être divisée par 2, 4 ou 8 en sélectionnant le paramètre **Resolution division ratio**.

Le paramètre **Output encoder deadband** introduit une bande morte à l'arrêt aux alentours de la position courante du résolveur afin d'éviter les oscillations de +/- 1 front codeur sur les voies A et B. La valeur 4095 correspond à 1/16 de tour de l'axe du moteur.

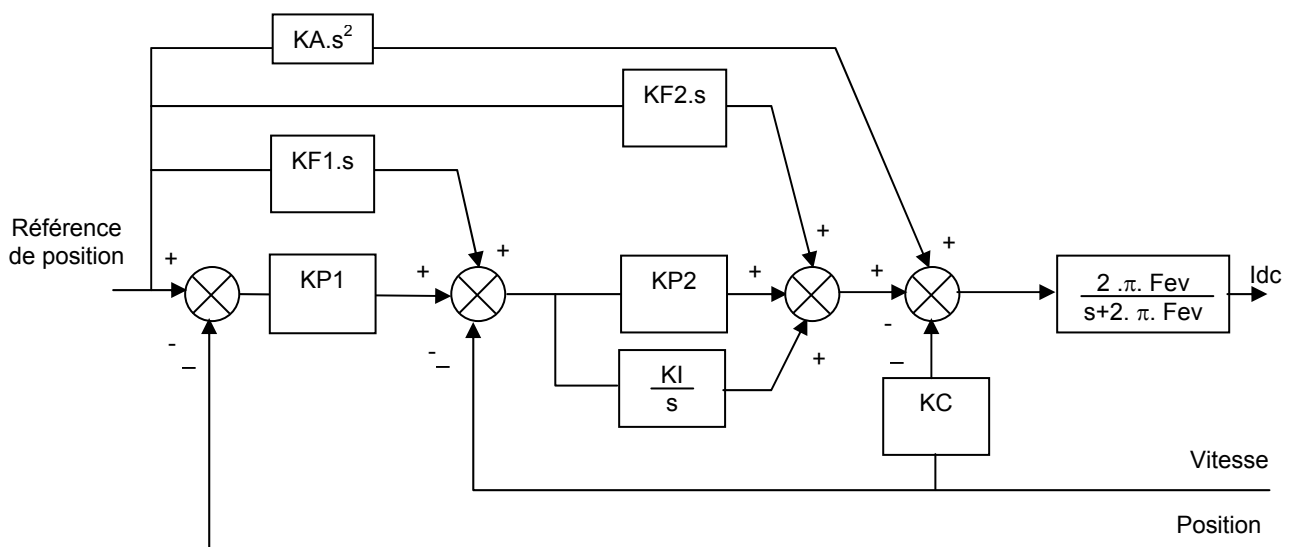
Le paramètre **Zero pulse origin shift** permet de décaler la position du top zéro sur la voie Z par rapport à la position zéro du résolveur. La valeur 32767 correspond à un tour de l'axe du moteur. La largeur du top zéro est égale à 1/4 de la période des voies A et B.

## 11 - UTILISATION DE L'ENTREE "EXTERNAL CURRENT LIMITATION"

Lorsqu'on sélectionne **Analog current limit reversal** dans le menu **Current limit**, le couple maximal est disponible pour une tension de 10 V appliquée sur l'entrée **I limit** et il n'y a pas de couple dans le moteur pour une tension de 0 V appliquée sur l'entrée **I limit**.

La configuration par défaut est la non-sélection du paramètre **Analog current limit reversal**. Dans ce cas, il n'y a pas de limitation de couple pour une tension de 0 V appliquée sur l'entrée **I limit** et le couple maximal est disponible lorsque l'entrée **I limit** n'est pas connectée.

## 12 – STRUCTURE DU REGULATEUR



**Speed error low-pass filter (Fev) :** définit la fréquence de coupure à -3dB du filtre du premier ordre, qui agit sur la commande en courant ( $I_{dc}$ ). Cette valeur est calculée par le variateur pendant la procédure d'auto-tuning et dépend de la bande passante et du type de filtre sélectionnés.

**Proportional speed gain (KP2) :** définit le gain proportionnel du régulateur, qui agit sur l'erreur de vitesse. Sa valeur est calculée par le variateur pendant la procédure d'auto-tuning et peut ensuite être modifiée par l'utilisateur, si nécessaire.

**Integral speed gain (KI) :** définit le gain intégral du régulateur, qui agit sur l'erreur de vitesse. Sa valeur est calculée par le variateur pendant la procédure d'auto-tuning et peut ensuite être modifiée par l'utilisateur, si nécessaire.

**Damping gain (KC) :** définit le gain proportionnel du régulateur, qui agit uniquement sur le signal vitesse. Sa valeur est calculée par le variateur pendant la procédure d'auto-tuning et peut ensuite être modifiée par l'utilisateur, si nécessaire.

**Proportional position gain (KP1) :** définit le gain proportionnel du régulateur, qui agit sur l'erreur de position. Sa valeur est calculée par le variateur pendant la procédure d'auto-tuning et peut ensuite être modifiée par l'utilisateur, si nécessaire.

**Feedforward speed 1 gain (KF1) :** définit l'amplitude du terme anticipatif correspondant à la consigne de vitesse. Ce terme permet de réduire l'erreur de poursuite pendant les phases d'accélération et de décélération du moteur. Sa valeur est mise à 1 après la procédure d'auto-tuning si une erreur de poursuite minimale est exigée. Elle peut ensuite être modifiée par l'utilisateur, si nécessaire.

**Feedforward speed 2 gain (KF2) :** définit l'amplitude du terme anticipatif correspondant aux frottements visqueux. Ce terme permet de réduire les effets de frottements visqueux pendant les phases d'accélération et de décélération du moteur. La valeur de gain est égale à la valeur de gain d'amortissement + le terme de compensation de frottements visqueux. Après la procédure d'auto-tuning, le gain de vitesse anticipatif 2 est défini comme égal à la valeur de gain d'amortissement si une erreur de poursuite minimale est exigée. Le terme de compensation de frottements visqueux peut être calculé en mesurant le rapport courant / vitesse à différentes valeurs de vitesse du moteur.

**Feedforward acceleration gain (KA) :** définit l'amplitude d'accélération du gain anticipatif correspondant à la consigne d'accélération. Ce terme permet de réduire l'erreur de poursuite pendant les phases d'accélération et de décélération du moteur. Sa valeur est calculée par le variateur pendant la procédure d'auto-tuning si une erreur de poursuite minimale est exigée. Elle peut ensuite être modifiée par l'utilisateur, si nécessaire.

La procédure d'auto-tuning identifie les caractéristiques du moteur et de la charge et calcule les gains du régulateur. Au cours de la procédure, différents choix sont accessibles à l'utilisateur.



Le choix de l'intervalle de temps pour la mesure de vitesse (filtre de la mesure de vitesse) permet de sélectionner la valeur de résolution de la mesure de vitesse en fonction de la valeur de résolution du capteur de position :

$$\text{Résolution de vitesse (tr/min)} = 60000 / \text{résolution du capteur de position} / \text{intervalle de temps (ms)}.$$

Plus la valeur de l'intervalle de temps est élevée, meilleure est la résolution mais aussi plus les gains de la boucle d'asservissement sont faibles en raison d'un temps de mesure de vitesse plus élevé.

Le choix du filtre anti-résonance est nécessaire en cas de fort bruit dans le moteur dû à l'élasticité de couplage entre le moteur et la charge.

Le choix du filtre de raideur maximale permet d'obtenir une raideur maximale sur l'axe du moteur par rapport aux perturbations de couple. Cependant, ce choix n'est possible que s'il n'y a aucune résonance due à l'élasticité de couplage entre le moteur et la charge.

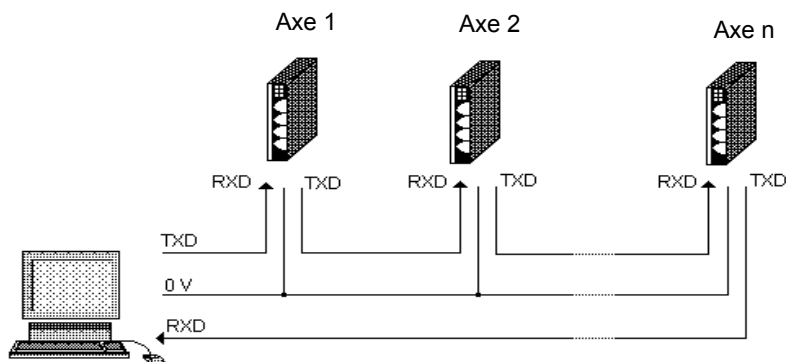
Le choix de la bande passante de la boucle de vitesse définit la valeur de fréquence de coupure de la réponse de fréquence de la boucle fermée (Low = 50 Hz, Medium = 75 Hz, High = 100 Hz).

Le choix **Minimum following error** (traînage de position minimum) permet d'obtenir une poursuite précise de la valeur de référence de position pendant tout le déplacement du moteur. Dans ce cas, toutes les valeurs de gain anticipatif sont calculées.

Le choix **Minimum position overshoot** (dépassement de position minimum) permet d'obtenir un positionnement du moteur sans le moindre dépassement de la position finale. Dans ce cas, toutes les valeurs de gain anticipatif sont mises à 0 et la position du moteur est déphasée par rapport à la valeur de référence de la position pendant tout le déplacement.

### 13 - ADRESSAGE DU VARIATEUR PAR LA LIAISON SERIE RS-232

Les variateurs de la gamme TTA permettent une connexion multiaxe avec un PC via la liaison série RS-232, telle que représentée ci-dessous.

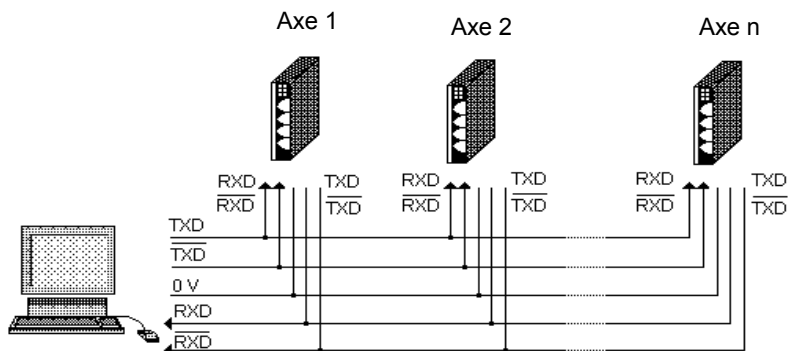


La connexion des divers modules (PC et variateurs) est réalisée en anneau : le signal de transmission (TxD) de chaque module est connecté au signal de réception (RxD) du module suivant. Chaque variateur TTA comporte 4 micro-switches permettant l'attribution d'une adresse. Les variateurs TTA composant la connexion en anneau doivent avoir des adresses différentes. Une adresse en configuration multiaxe doit avoir une valeur entre 1 et 15. L'adresse 0 correspond à une configuration de communication monoaxe (pas d'adressage).

La connexion avec un variateur dont l'adresse est "X" est réalisée en sélectionnant le variateur avec adresse "X" dans le menu **Setup** de l'outil logiciel **VDSetup**.

## 14 - ADRESSAGE DU VARIATEUR PAR LA LIAISON SERIE RS-422

Les variateurs de la gamme TTA permettent une connexion multiaxe avec un PC via la liaison série RS-422, telle que représentée ci-dessous.



Tous les variateurs sont connectés en parallèle au PC :

- les signaux de réception (RXD) des variateurs sont connectés au signal de transmission (TXD) du PC.
- les signaux de transmission (TXD) des variateurs sont connectés au signal de réception (RXD) du PC.

Chaque variateur TTA comporte 4 micro-switches permettant l'attribution d'une adresse. Les variateurs TTA connectés au PC doivent avoir des adresses différentes. Une adresse en configuration multiaxe doit avoir une valeur entre 1 et 15. L'adresse 0 correspond à une configuration de communication monoaxe (pas d'adressage).

La connexion avec un variateur dont l'adresse est "X" est réalisée en sélectionnant le variateur avec adresse "X" dans le menu **Setup** de l'outil logiciel **VDSetup**.

## 15 - COMPENSATION DU COUPLE D'ENCOCHES (COGGING TORQUE)

Le couple d'encoches dans les moteurs brushless rotatifs à aimants permanents ou la force de couple dans les moteurs brushless linéaires à aimants permanents résultent de l'interaction entre les aimants du rotor et les encoches du stator. Cette perturbation est due à la différence de reluctance entre le cuivre des bobinages et le fer des dents du stator. Pour un moteur donné, le couple d'encoches peut être facilement évalué par un simple déplacement manuel du moteur lorsque le variateur est hors asservissement. L'option **Cogging compensation** disponible dans la gamme de variateurs ServoPac-A permet de supprimer les effets de couple d'encoches du moteur pour des applications spécifiques où la précision de couple ou de force doit être supérieure à 1 %.

Le variateur ServoPac-A doit être équipé en usine de l'option de compensation de couple d'encoches. Vérifier la présence de cette option dans le menu **Hardware option** du logiciel **VDSetup**. Dans ce cas, le menu **Cogging torque compensation** peut alors être sélectionné dans le module **Servo loop**.



Pour les moteurs brushless équipés d'un codeur incrémental, la compensation de couple d'encoches n'est disponible que si le codeur fournit un top zéro par tour de moteur.

La procédure d'acquisition du couple d'encoche est lancée au moyen du bouton **Start**. Le moteur doit être découplé de sa charge et l'axe du moteur ne doit pas être perturbé pendant la procédure. Avant de démarrer l'acquisition, commuter le variateur en mode manuel et le verrouiller (Drive control = Off). Démarrer ensuite la procédure **Auto-tuning** au moyen des sélections suivantes : Regulator = PI<sup>2</sup>, filtre = Max. stiffness et bandwidth = High.

A la fin de la procédure d'acquisition du couple d'encoches, le fichier de paramètres du variateur (\*.PAR) peut à nouveau être chargé pour retrouver les réglages initiaux.

La fonction **Enable cogging torque compensation** permet la mise en oeuvre de la compensation de couple d'encoches du moteur. Cette fonction est sauvegardée dans l'EEPROM du variateur.

La fonction **Save cogging torque data into a file** permet de sauvegarder dans un PC la valeur de couple d'encoches correspondant à un type de moteur après la procédure d'acquisition (fichier \*.COG).

La fonction **Write cogging torque data into the drive** permet de charger dans le variateur la valeur de couple d'encoches correspondant au type de moteur, à condition que cette valeur ait préalablement été sauvegardée dans le PC (fichier \*.**COG**).



Pour les moteurs brushless équipés d'un codeur incrémental, à la mise sous tension du variateur la compensation de couple d'encoches n'est effective qu'après détection du premier top zéro codeur.

Note 1 :

La valeur de couple d'encoches du moteur est vérifiée à la mise sous tension du variateur. Si elle présente des erreurs (problèmes de sauvegarde dans la mémoire du variateur), le défaut **EEPROM** s'affiche et la fonction **Enable cogging torque compensation** est désactivée.

Note 2 :

Lors du remplacement d'un variateur sur un axe, le fichier des paramètres de réglage (\*.**PAR**) ainsi que le fichier de couple d'encoches (\*.**COG**) correspondant au moteur doivent être à nouveau chargés dans le variateur.

Note 3 :

Lors du remplacement d'un moteur ou du démontage du capteur résolveur, la procédure d'acquisition doit être renouvelée.

## 16 - SYSTEME DE RECUPERATION D'ENERGIE PAR RESISTANCE DE DECHARGE

Tous les variateurs ServoPac-A sont équipés du système de récupération d'énergie. Lors d'un freinage moteur avec une forte inertie et grande vitesse, l'énergie mécanique du freinage est envoyée au variateur. Cette énergie est dissipée dans une résistance appelée « Résistance de décharge ».

Pour éviter la dissipation thermique à l'intérieur du variateur, la résistance est **TOUJOURS** placée à l'extérieur. Il est **IMPERATIF** de la monter hors de portée d'éléments sensibles à la température et ayant un risque d'incendie (plastique, goulottes...etc.)

Pour permettre une récupération d'énergie optimale par les variateurs en application multiaxes, il est possible de connecter le Bus DC (DC+ et DC-) en parallèle (cf. schéma chapitre 4, §1.5).

Dans ce cas, l'entrée réseau doit également être câblée en parallèle pour équilibrer la charge des courants dans les convertisseurs AC/DC.

Il est recommandé de monter la résistance de décharge sur l'axe de calibre le plus élevé.

Un contrôle électronique de la puissance dissipée permet d'éviter de surcharger la résistance de décharge. Ainsi, si l'énergie restituée aux variateurs montés avec les Bus DC en parallèle est trop importante, la tension du Bus DC s'élèvera jusqu'au déclenchement du défaut "**OVERVOLTAGE**". Une deuxième résistance doit être alors montée sur le deuxième axe.

## 17 - DESIGNATION COMMERCIALE

