

ServoPac-A TTA-PRO Guide d'utilisation

POSITIONNEUR PROFIBUS

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.

Pour l'installation matérielle de l'appareil (encombrement, câblage...) se reporter au manuel **TTA-PRO – Guide d'Installation**.

Pour la communication PROFIBUS, se reporter au manuel **Profibus Communication Profile**.

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.

Windows® est une marque déposée de MICROSOFT® CORPORATION.

STEP7® est une marque déposée de SIEMENS®.

Sommaire

PAGE

SOMMAIRE	4
CHAPITRE 1 - GENERALITES	6
1 - INTRODUCTION	6
1.1 - Mode Profibus avec adressage software	6
1.2 - Mode Profibus avec adressage hardware	6
1.3 - Mode autonome	6
2 - ARCHITECTURE D'UN POSITIONNEUR.....	7
3 - AUTRES DOCUMENTS NECESSAIRES A LA MISE EN OEUVRE.....	8
CHAPITRE 2 - MISE EN OEUVRE	9
1 - REPRESENTATION DE LA MISE EN OEUVRE	9
2 - INSTALLATION DU LOGICIEL PC.....	10
3 - VERIFICATION DE LA CONFIGURATION HARDWARE DU POSITIONNEUR.....	10
4 - SELECTION DU MODE DE FONCTIONNEMENT.....	10
5 - MISE EN ROUTE.....	10
6 - DEMARRAGE DU LOGICIEL VDSETUP	11
7 - ADAPTATION DU MOTEUR	11
7.1 - Configuration du type de capteur.....	11
7.2 - Sélection du type de moteur	12
7.3 - Sécurité de comptage du codeur.....	12
7.4 - Réglage des paramètres pour un moteur linéaire.....	13
7.5 - Vitesse maximale de l'application	13
7.6 - Configuration de la sonde de température.....	13
7.7 - Protection I^2t	14
8 - REGLAGE DE LA BOUCLE D'ASSERVISSEMENT.....	15
8.1 - Paramètres du régulateur	15
8.2 - Réglage du régulateur avec charge verticale	16
9 - SENS DE ROTATION / COMPTAGE	16
10 - SAUVEGARDE DES PARAMETRES	16
11 - CALAGE DU MOTEUR (PHASING) A LA MISE SOUS TENSION	17
12 - SORTIES CODEUR INCREMENTAL.....	17
13 - REGLAGE DE LA BOUCLE DE POSITION.....	18
14 - APPLICATIONS AVEC ENTREE POUR LE SECOND CAPTEUR.....	18
14.1 - Signal de retour du second capteur de position.....	19
14.2 - Application "AXE ELECTRIQUE"	20
15 - COMPENSATION DU COUPLE D'ENCOCHES (COGGING TORQUE)	21
CHAPITRE 3 - CARACTERISTIQUES FONCTIONNELLES	23
1 - DESCRIPTION DES ENTREES/SORTIES LOGIQUES	23
1.1 - Entrées logiques	23
1.2 - Sorties logiques.....	24
2 - REGLAGE DES FINS DE COURSE	25
3 - COMMANDE DU FREIN.....	25
4 - ADRESSE PROFIBUS	25
4.1 - Adressage Profibus software	25
4.2 - Adressage Profibus hardware.....	26
CHAPTER 4 - PROGRAMMATION	27
1 - GENERALITES.....	27
2 - CONFIGURATION DU POSITIONNEUR	27
2.1 - Mise à l'échelle de la position.....	27
2.2 - Limite de position et sécurité.....	28

2.3 - Mouvements manuels.....	29
2.4 - Commande du frein et mise hors asservissement du variateur.....	29
2.5 - Profil de positionnement	30
2.6 - Modulo de position.....	31
2.7 - Entrées/sorties positionneur	31
2.8 - Second capteur.....	31
2.9 - Communication Profibus.....	32
3 - EDITION D'UNE SEQUENCE	32
3.1 - Séquence de recherche d'index (Homing).....	33
3.2 - Séquence de positionnement	34
3.3 - Séquence de vitesse	35
3.4 - Séquence de couple	36
3.5 - Séquence d'axe électrique.....	37
3.6 - Enchaînement de séquences	37
3.7 - Sorties programmables.....	39
3.8 - Entrées programmables	39
4 - EXECUTION DU PROGRAMME.....	40
5 - LIMITATION DE VITESSE	40
CHAPITRE 6 - ELIMINATION DES DEFAUTS	42
1 - DIAGNOSTICS.....	42
1.1 - LEDs de défauts du positionneur TTA-PRO.....	42
1.2 - Remise à zéro d'un défaut	42
2 - DETECTION DES DEFAUTS.....	42
2.1 - Défaut système.....	42
2.2 - Défauts non mémorisés.....	42
2.3 - Défaut mémorisés.....	42
3 - DYSFONCTIONNEMENTS.....	47
3.1 - Pas de réaction moteur.....	47
3.2 - Mise sous tension mais pas de couple	48
3.3 - Blocage de l'axe ou oscillations alternées ou rotation à vitesse max	48
3.4 - Rotation discontinue du moteur avec des positions à couple nul	48
3.5 - Fortes crépitations dans le moteur à l'arrêt.....	48
3.6 - Fort bruit dans le moteur à l'arrêt et en rotation.....	48
3.7 - Séquence non exécutée	48
4 - SERVICE ET MAINTENANCE	48
ANNEXE.....	49
1 - STRUCTURE DU REGULATEUR.....	49
2 - UTILISATION DE LA LIAISON SERIE.....	50
2.1 - Généralités.....	50
2.2 - Liste des instructions	51
3 - UTILISATION DU TERMINAL VT 100.....	54
3.1 - Configuration.....	54
3.2 - Utilisation du terminal.....	54
3.3 - Affichage des défauts.....	56

Chapitre 1 - Généralités

1 - INTRODUCTION

Les positionneurs **TTA-PRO** avec interface Profibus sont des modules variateurs numériques à commande PWM sinusoïdale destinés à piloter des moteurs sans balai équipés d'un capteur de position.

De présentation monoaxe, le variateur TTA-PRO est un module autonome comprenant alimentation et filtres secteur. Il est disponible en deux versions d'alimentation directe réseau : 230 Vac et 400/480 Vac.

Le positionneur TTA-PRO génère lui-même la trajectoire de positionnement et est destiné aux applications de positionnement d'axe. Jusqu'à 128 séquences de commande incluant la prise d'origine de l'axe, le déplacement relatif ou absolu, le fonctionnement en profil de vitesse, l'axe électrique et la régulation de couple peuvent être programmées et combinées pour résoudre divers types d'applications. La capacité d'enchaînement des séquences permet de définir des macro-séquences pour applications complexes : il est possible d'enchaîner plusieurs séquences de commande afin qu'elles soient automatiquement exécutées les unes après les autres. Les séquences de commande sont pré-programmées. La programmation de l'application consiste donc simplement à initialiser les paramètres de la séquence avec les valeurs souhaitées. Une séquence de commande peut ainsi être sélectionnée en utilisant les entrées logiques programmables et son exécution est lancée par l'entrée logique START. Le positionneur TTA-PRO fonctionne soit en mode autonome, soit en connexion avec une commande numérique (en mode PROFIBUS).

Les divers modes de fonctionnement sont sélectionnés par micro-switches accessibles à l'utilisateur.

1.1 - Mode Profibus avec adressage software

Ce mode est activé par la sélection **00** des micro-switches.

L'adresse Profibus du positionneur est sauvegardée dans une mémoire non volatile (EEPROM). Cette EEPROM peut être modifiée par Profibus (message Set_Slave_Add) par un Profibus "maître" de catégorie 2. La nouvelle adresse sera sauvegardée automatiquement.

1.2 - Mode Profibus avec adressage hardware

Ce mode est activé par les sélections **01** à **7D** des micro-switches (adresse Profibus valable pour un esclave : 3 à 125).

Dans ce mode, l'adresse du variateur est définie par l'état des micro-switches status et non par la liaison série ou par Profibus.

La modification de l'adresse par Profibus reste toujours possible mais l'adresse prise en compte à la prochaine mise sous tension est toujours celle définie par micro-switches de sélection.

1.3 - Mode autonome

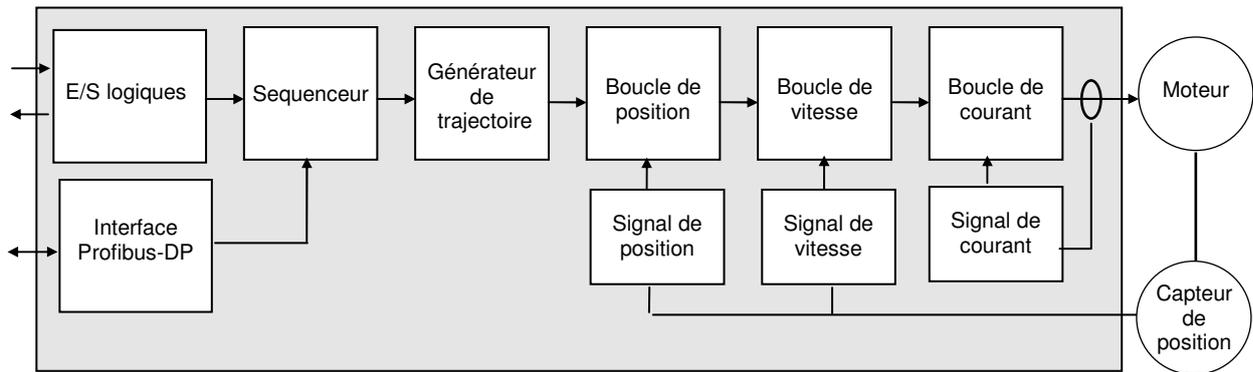
Ce mode est activé par les combinaisons **7E** et **7F** des micro-switches de sélection :

- La combinaison **7E** correspond au mode autonome avec VT100.
- La combinaison **7F** correspond au mode autonome sans VT100.

Dans ce mode, Profibus n'est pas utilisé. Le fonctionnement du positionneur est géré par les entrées **START**, **STOP**, **IN1** à **IN6** ainsi que par les sorties **SEQ**, **POS**, **SPEED**, **OUT1** à **OUT4**.

L'entrée **ENABLE** met le positionneur sous/hors asservissement. Celui-ci ne peut pas être mis sous/hors asservissement par la liaison série RS-232 ou par Profibus. Par conséquent, **les réglages du positionneur (autophasing, autotuning, cogging torque acquisition...) ne doivent pas être effectués en mode autonome**. En mode autonome, le temps de retard du frein par rapport à la mise sous/hors asservissement n'est pas possible non plus.

2 - ARCHITECTURE D'UN POSITIONNEUR



Moteur électrique	Appareil électrique qui transforme l'énergie électrique en mouvement mécanique. Cette transformation est souvent réalisée par commutation des courants. En général, le mouvement est rotatif mais il existe aussi des moteurs linéaires.
Moteur	Moteur électrique dont la commutation des courants est assurée par des balais mécaniques.
Moteur "brushless" ou moteur synchrone	Moteur électrique sans balais mécaniques. La commutation des courants est assurée par l'électronique, un capteur de position étant nécessaire dans ce cas (résolveur, codeur, capteur à effet Hall...).
Résolveur	Capteur de position absolu sur un tour. Le résolveur est souvent utilisé sur les moteurs "brushless" pour sa robustesse.
Codeur	Capteur de position incrémental ou absolu. Le codeur est utilisé sur les moteurs "brushless" pour sa précision.
Variateur	Appareil électrique pour le pilotage de moteurs électriques. Il intègre aussi un régulateur de courant, un asservissement de vitesse et un asservissement en position.
Boucle de courant Régulateur de courant	Utilisée pour contrôler le courant du moteur. Le couple du moteur est en général proportionnel à l'amplitude du courant.
Boucle de vitesse Régulateur de vitesse	Permet de contrôler la vitesse du moteur avec une consigne de vitesse.
Boucle de position Régulateur de position	Permet de contrôler la position du moteur.
Positionneur	Positionneur avec boucle de position et générateur de trajectoire permettant d'effectuer des positionnements.
Générateur de trajectoire	Génère un profil de vitesse (accélération, vitesse palier, décélération) permettant d'effectuer du positionnement (position de départ -> position d'arrivée).
Bus de terrain	Liaison numérique permettant l'échange des données en temps réel entre différents appareils électriques. Les bus de terrain se caractérisent par un niveau de protection et une correction d'erreur élevés et un temps de communication prédictible.
Profibus	Bus de terrain défini à l'origine par Siemens®. Ce bus est très répandu dans le domaine de l'automatisme.
Sous/hors asservissement (Enable/Disable) (Servo On/Off)	Lorsqu'un moteur est sous asservissement, il est sous le contrôle du positionneur et les boucles d'asservissement sont fonctionnelles. Lorsqu'il est hors asservissement, le moteur est libre et il n'y a pas de courant dans le moteur.

3 - AUTRES DOCUMENTS NECESSAIRES A LA MISE EN OEUVRE

- ◆ Manuel **Positionneur TTA-PRO - Installation.**
- ◆ Manuel **Profibus Communication Profile.**

Chapitre 2 - Mise en oeuvre

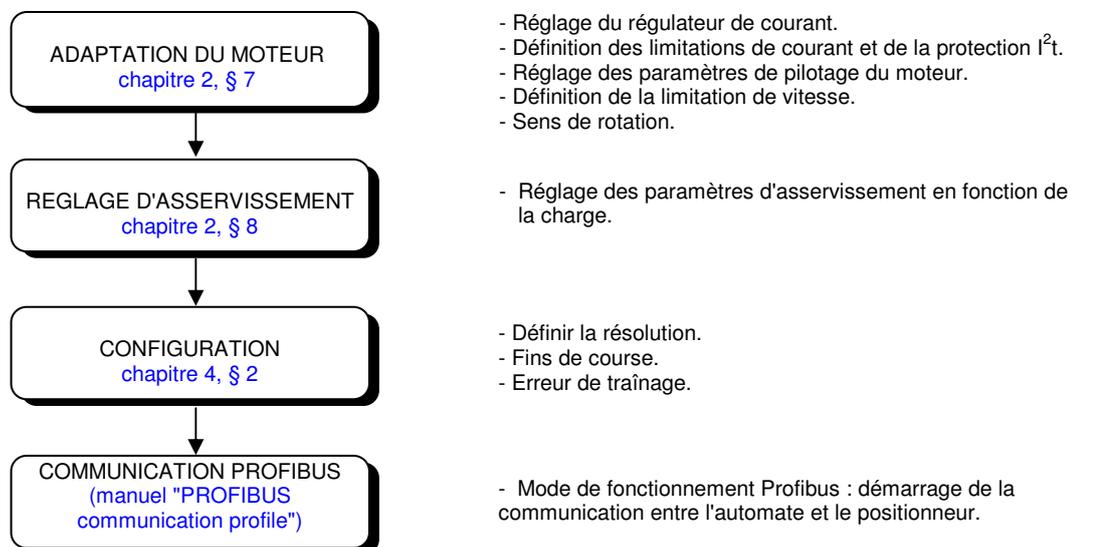


AVERTISSEMENT

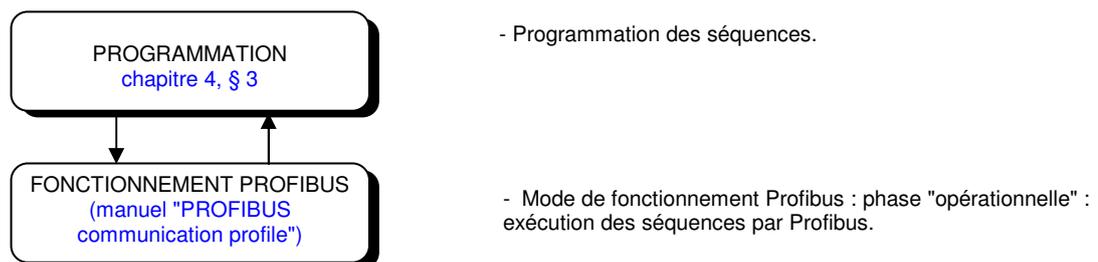
Pendant les phases de réglage de la machine, des erreurs de branchement ou de paramétrisation du variateur peuvent entraîner des mouvements dangereux de l'axe. Il appartient à l'utilisateur de prendre les mesures qui contribueront à la réduction du risque provoqué par des déplacements non contrôlés de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

1 - REPRESENTATION DE LA MISE EN OEUVRE

Les différentes étapes pour une première mise en route de l'appareil sont décrites ci-dessous :



Les 2 étapes de l'exploitation sont :



L'accès aux paramètres du positionneur peut se faire :

- soit par la liaison série et le logiciel de paramétrage PC,
- soit par le mécanisme PKW du PROFIBUS DP.

ATTENTION !

Ne pas procéder au paramétrage de l'appareil par le logiciel PC et par le Profibus en même temps.

2 - INSTALLATION DU LOGICIEL PC

Le logiciel **Visual Drive Setup**, compatible PC avec environnement Windows®¹ permet un paramétrage facile des variateurs TTA-PRO.

3 - VERIFICATION DE LA CONFIGURATION HARDWARE DU POSITIONNEUR

La configuration standard du variateur est adapté aux moteurs MAVILOR (capteur résolveur avec rapport de transformation = 0,5). Pour l'adaptation à d'autres types de moteur, voir le manuel " Servopac TTA-PRO - Installation ".

4 - SELECTION DU MODE DE FONCTIONNEMENT

Un micro-switch DIP, accessible à l'utilisateur, permet de sélectionner divers modes de fonctionnement.

7 6 5 4 3 2 1 (Switch 7 = MSB Switch 1 = LSB)	Mode de fonctionnement	Remarque
X0000000 (00)	Adressage software Profibus	L'adresse du variateur est sauvegardée dans l'EEPROM
X0000001 (01) à X1111101 (7D)	Adressage hardware Profibus	Mode avec adressage hardware via le switch "DIP"
X1111111(7F)	Mode autonome sans VT100	Variateur utilisé en mode Positionneur via les entrées START, STOP, IN1 à IN6
X1111110(7E)	Mode autonome avec VT100	Variateur utilisé en mode Positionneur via les entrées START, STOP, IN1 à IN6 Utilisation possible d'un terminal VT100

X : Curseur non utilisé.

Remarque : La procédure automatique du positionneur pour la phase de mise en service (autophasing, autotuning, cogging torque acquisition...) n'est pas valide en mode de fonctionnement autonome (stand-alone).

5 - MISE EN ROUTE

Lire le manuel "Servopac TTA-PRO - Installation" avant la première mise sous tension du variateur.

Pour allumer le variateur, procéder de la manière suivante :

- Mettre sous tension l'alimentation auxiliaire +24V :

La LED rouge "**ERROR**", en face avant, doit être éteinte et la LED rouge "**AP**" de face avant doit être allumée (affichage du défaut "Undervolt").

Le contact de relais AOK (pins 1 et 2 du connecteur X4) est fermé. Il est alors possible de commander le relais de mise sous tension.

- Mettre sous tension l'alimentation puissance :

La LED rouge "**AP**" de face avant doit être éteinte : le variateur est prêt pour la mise sous asservissement.

¹ Windows® est une marque déposée de MICROSOFT® CORPORATION

ATTENTION !

L'alimentation auxiliaire 24 V doit **toujours** être mise sous tension **avant** l'alimentation puissance.

Après la mise hors tension du variateur, attendre impérativement au minimum 30 secondes avant de le rallumer.

6 - DEMARRAGE DU LOGICIEL VDSETUP

- Connecter la liaison série RS232 entre le PC et le variateur.
- Allumer le variateur et démarrer le logiciel **Visual Drive Setup** sur le PC, sous WINDOWS®.

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

- le variateur doit être allumé,
- la liaison RS232 entre le variateur et le PC doit être opérationnelle,
- la configuration du logiciel doit être correcte (**Com.port**, ...).

Le paramétrage du variateur par le logiciel **Visual Drive Setup** met tous les micro-switches DIP en position OFF (adresse 00).

Pour le paramétrage du variateur par le logiciel **Visual Drive Setup**, mettre tous les micro-switches DIP en position OFF (adresse 00).

7 - ADAPTATION DU MOTEUR

7.1 - 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, procéder de la manière suivante :

- ◆ Sélectionner le type de codeur adéquat dans le menu **Resolver & Encoder input configuration**.
- ◆ Sélectionner ensuite **Encoder feedback** et valider le choix.
- ◆ Entrer ensuite la valeur **Motor encoder Resolution** dans le module **Servo motor**.

Si le moteur utilisé est équipé de capteurs à effet Hall, vérifier que l'entrée ENABLE ne soit pas activée et que le variateur soit sous tension avant de 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 avant 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 activée 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 avant 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.

7.2 - Sélection du type de moteur

LE MOTEUR DE L'APPLICATION FIGURE DANS LA LISTE DES MOTEURS DU LOGICIEL DE PARAMETRAGE :

Sélectionner, dans la liste des moteurs, le moteur utilisé dans l'application.
La sélection du moteur entraînera le calcul automatique des paramètres du régulateur de courant.

Vérifier que les valeurs des paramètres **Max. current** et **Rated current** soient compatibles avec le moteur et le variateur ; au besoin, les modifier en accord avec les caractéristiques du moteur et du variateur.

Le paramètre **Max current**, définit la valeur maximale du courant délivré par le variateur. Il peut varier entre 20 % et 100 % de la valeur du calibre courant du variateur.

Le paramètre **Rated current** définit le seuil de limitation du courant efficace (I^2t) délivré par le variateur. Il peut varier entre 20 % et 50 % de la valeur du calibre de courant du variateur.

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**, via le bus de terrain Profibus, soit par l'entrée ENABLE en mode autonome.

LE MOTEUR DE L'APPLICATION NE FIGURE PAS DANS LA LISTE DES MOTEURS DU LOGICIEL DE PARAMETRAGE :

Sélectionner la commande **New motor** et suivre les instructions.

7.3 - Sécurité 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-PRO 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).

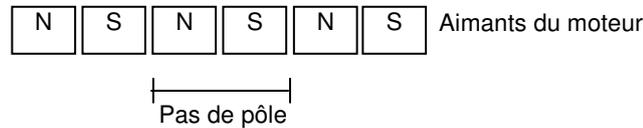
Dans le cas d'un moteur rotatif, le paramètre **Zero mark pitch** est généralement égal à 1 car le codeur a un top zéro Z (ou 1 signal de référence R) par tour de moteur.

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.

7.4 - Réglage des paramètres pour un moteur linéaire

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 :

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

7.5 - Vitesse maximale de l'application

Le paramètre **Max. speed** définit la vitesse maximale à laquelle le variateur peut piloter le moteur. Ce paramètre peut être :

- inférieur ou égal à la vitesse max. du moteur,
- légèrement supérieur à la vitesse max. de déplacement du moteur dans l'application (20 %). Cette marge permet un dépassement en vitesse évitant ainsi la saturation de la boucle de position (traînage position). Dans le cas d'une bande passante élevée ou lors d'accélération faibles, cette marge pourra être aussi faible que possible.

La valeur de la consigne de vitesse pour les séquences et pour les mouvements manuels (positionnement et jog) est sauvegardée en % de la valeur du paramètre **Max. speed**. Par conséquent, lorsque cette valeur est modifiée, toutes les valeurs de consigne de vitesse sont mises à l'échelle en conséquence.

7.6 - Configuration de la sonde de température

En fonction du capteur de position choisi, la sonde de température doit être branchée soit sur le connecteur X1 (résolveur), soit sur le connecteur X3 (codeur) sensor.

7.6.1 - Choix du type de sonde

Le moteur peut être équipé soit d'une sonde de type CTN (Résistance ohmique = fonction décroissante de T°), soit d'une sonde de type CTP (Résistance ohmique = fonction croissante de T°).

Vérifier que le type de sonde sélectionné corresponde au type de sonde dont est équipé le moteur de l'application.

7.6.2 - Adaptation du seuil de déclenchement

Entrer la valeur ohmique (kOhm) de la sonde correspondant à la valeur de température désirée pour le déclenchement de la sécurité **Motor overtemperature**, conformément à la caractéristique du constructeur.

7.6.3 - Adaptation du seuil d'avertissement

Entrer la valeur ohmique (kOhm) de la sonde correspondant à une valeur de température d'avertissement. Lorsque la température d'avertissement est atteinte, la LED rouge **ERROR** clignote en face avant.

Remarque :

Dans le cas d'une sonde de type CTN, la valeur ohmique d'avertissement sera supérieure ou égale à la valeur ohmique de déclenchement.

Dans le cas d'une sonde de type CTP, la valeur ohmique d'avertissement sera inférieure ou égale à la valeur ohmique de déclenchement.

7.7 - Protection I²t

Deux modes de sélection sont possibles : **Fusing** ou **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.

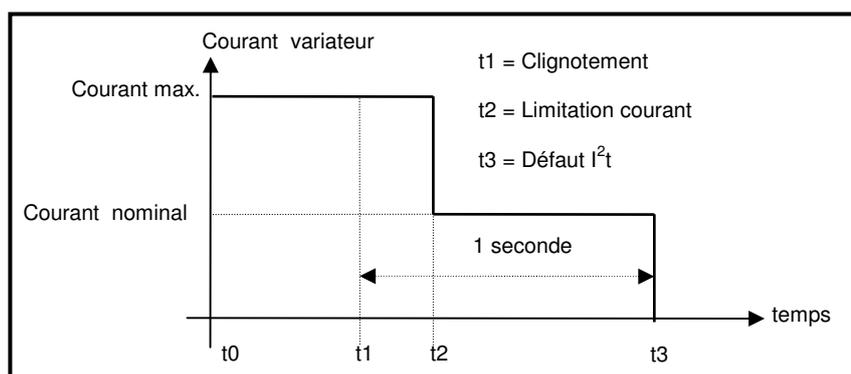
En mode **Limiting**, le courant du moteur est simplement limité à la valeur définie par le paramètre **Rated current** lorsque le seuil de limitation est atteint.

7.7.1 - Fonctionnement de la limitation de courant en mode "FUSING"

Lorsque le courant efficace délivré par le variateur (I²t) atteint 85 % du courant nominal, la LED rouge **ERROR** clignote sur la face avant du variateur (t₁ dans le diagramme). Si le courant efficace (I²t) n'est pas descendu en dessous de 85 % du courant nominal avant 1 seconde, le défaut I²t 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 (I²t) atteint la valeur du courant nominal, la protection I²t 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 activation du clignotement, dépend de la valeur des paramètres **Rated current** et **Max. current**. Elle est calculée de la manière suivante :

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

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

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

REMARQUE 1

Lorsque le rapport **Max. Current / Rated Current** se rapproche de 1, les valeurs de Tdyn et de Tmax données par le modèle de calcul précédent sont très inférieures aux valeurs réelles. Ce modèle de calcul reste 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 :

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

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

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

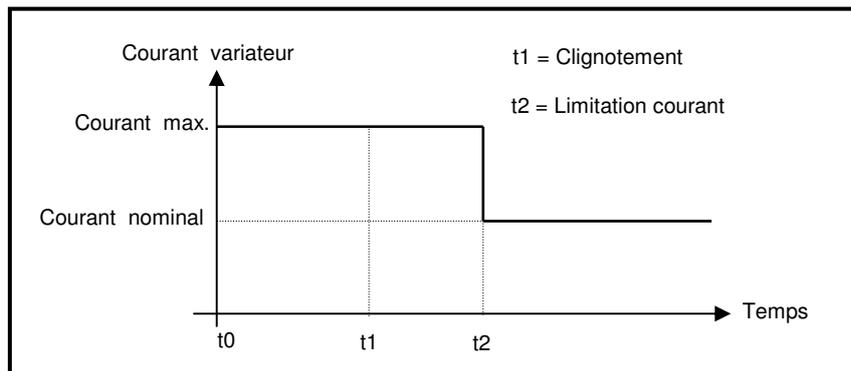
$$\text{Courant efficace variateur (A)} = [I^2t \text{ signal value (\%)} \times 50]^{1/2} \times \text{Calibre courant variateur (A)} / 100$$

7.7.2 - 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 rouge **ERROR** clignote sur la face avant du variateur (t1 dans le diagramme). Lorsque le courant efficace (I^2t) descend en dessous de 85 % du courant nominal, le clignotement est inhibé.

Lorsque le courant efficace délivré par le variateur (I^2t) atteint la valeur du courant nominal, la protection I^2t 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-dessous.



La durée du courant maximal avant activation du clignotement (t1 - t0) et avant limitation au courant nominal (t2 - t0) est calculée de la même manière que dans le mode **Fusing**.

8 - REGLAGE DE LA BOUCLE D'ASSERVISSEMENT**8.1 - Paramètres du régulateur**

La procédure **Auto-tuning** identifie les caractéristiques du moteur et de la charge et calcule les paramètres du régulateur vitesse/position.

En mode vitesse **P** et **PI**, seuls les gains du régulateur vitesse sont calculés.

En mode vitesse **PI²**, le gain proportionnel du régulateur de position est aussi calculé. Cependant, les gains **Feedforward** du régulateur de position sont tous initialisés à 0.

En mode **Position**, tous les gains du régulateur de vitesse **et** du régulateur de position sont calculés.

Remarque : La stabilité de la boucle de position peut être testée en mode vitesse de type **PI²** car les gains **Feedback** sont identiques au mode **Position**.

L'utilisateur a la possibilité de sélectionner la bande passante (**Low**, **Medium** et **High**) ainsi que le type de filtre (**standard**, **antiresonance** ou **max. stiffness**).

La procédure **Auto-tuning** peut être exécutée avec moteur hors asservissement ou sous asservissement (cas d'une charge verticale par exemple (cf. § 8.2 de ce chapitre).

Avant d'exécuter la commande **Auto-tuning**, s'assurer que l'axe du moteur soit libre et que sa rotation d'un tour soit sans danger pour l'utilisateur et la machine ; s'assurer que le frein soit bien débloqué (la commande **Auto-tuning** ne pilote pas le frein).

Pour un réglage complet, la procédure **Auto-tuning** doit **toujours** être exécutée en mode **Position** (à la mise sous tension, le variateur se trouve automatiquement en mode **Position**).

Cependant, il est possible de tester la stabilité de la boucle de position du variateur en mode **Vitesse** ; dans ce cas, après l'exécution de la procédure **Auto-tuning** en mode **PI²** :

- vérifier que le moteur tourne correctement dans les deux sens,
- vérifier l'allure de la **réponse à un petit déplacement sans saturation de "Idc"** (Fonction oscilloscope).

En cas de fort bruit dans le moteur à l'arrêt ou en rotation, vérifier la rigidité de la chaîne de transmission mécanique entre le moteur et la charge (jeux et élasticités dans le moteur et accouplements).

Si nécessaire, lancer une nouvelle commande **Auto-tuning** en choisissant une bande passante plus faible.

Si le problème d'instabilité persiste, lancer une nouvelle commande **Auto-tuning** en activant le filtre **Antiresonance**. Au besoin, ajuster plus finement la stabilité de la réponse de la boucle en ajustant le gain de stabilité.

Si la procédure d'**Auto-tuning** a été exécutée en mode **PI²**, lorsque le mode **Position** est sélectionné, les gains **Feedforward** du régulateur de position doivent être réglés manuellement. Définir la valeur du gain **Feedforward speed 1** à 1 afin d'éviter une valeur importante de l'erreur de traînage.

8.2 - Réglage du régulateur avec charge verticale

Dans le cas d'un axe avec un couple de charge entraînant (charge verticale par exemple) on procédera de la manière suivante :

Sélectionner le mode de limitation de courant **Limiting**.

Initialiser les gains de la boucle de vitesse correspondant au moteur à vide (exécuter pour cela la commande **Auto-tuning** avec le moteur à vide découplé de la charge mécanique).

Accoupler le moteur à la charge. Si cela est possible, réaliser une commande en mode vitesse sinon reboucler la position avec un gain stable.

Sélectionner le mode vitesse **PI²** et déplacer l'axe par la consigne de vitesse jusqu'à une position de maintien pour laquelle la rotation d'un tour du moteur est sans danger pour l'utilisateur et pour la machine (suffisamment loin des butées mécaniques).

Exécuter alors la commande **Auto-tuning** avec le moteur à l'arrêt. En cas de mouvement de l'axe, la commande **Auto-tuning** n'est pas acceptée par le variateur.

Sélectionner le mode **Position** et mettre à 1 la valeur du gain **Feedforward Speed 1** afin d'éviter une valeur élevée de l'erreur de traînage.

9 - SENS DE ROTATION / COMPTAGE

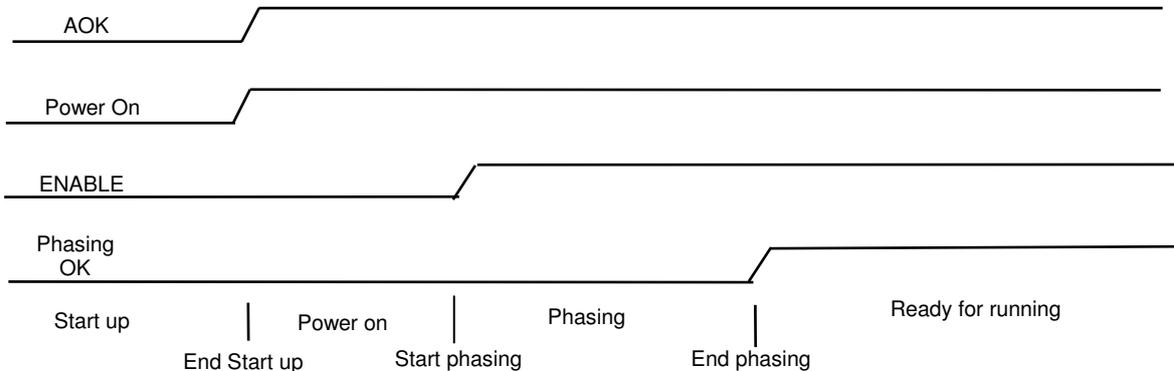
Il est possible de changer le sens de comptage en sélectionnant la fonction **Reverse movement** dans le logiciel de paramétrage **Visual Drive Setup**.

10 - SAUVEGARDE DES PARAMETRES

Lorsque tous les réglages sont effectués, il peut être nécessaire de **sauvegarder** les paramètres en mémoire non volatile EEPROM (le variateur devant être "hors asservissement").

11 - 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 :



En mode Profibus, la procédure de calage doit être lancée par la commande maître (PNU 896). Dans le mode de commande **Software** par la liaison série, la procédure de calage doit être lancée par la commande de calage du moteur (**Motor phasing**) dans la fenêtre **VDSetup**.



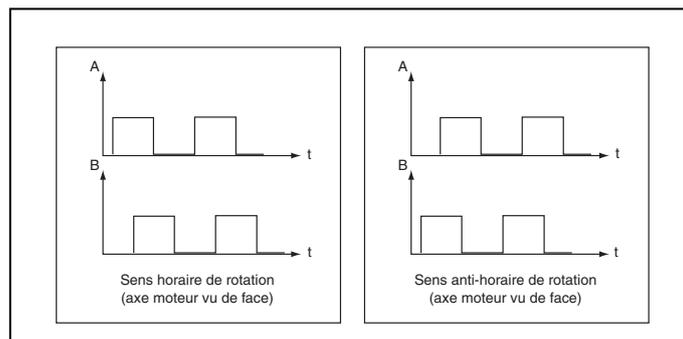
Dans le cas d'un axe avec charge verticale (couple constant dû à la gravité sur un axe vertical), la procédure de calage du moteur n'est pas valide. Le moteur doit être équipé d'un codeur incrémental + HES ou d'un codeur absolu Sin/Cos.

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.

- La sortie analogique sur le connecteur X2 peut être configurée dans le menu **Setup** du logiciel **VISUAL DRIVE SETUP** afin d'obtenir le signal de sortie **Phasing OK** (tension de sortie de 0 V à 10 V lorsque le calage du moteur est correct) .
- En mode Profibus, le **Phasing OK** peut-être vérifié par la commande maître (PNU 897).
- En mode commande **Software** via la liaison série, l'état de la sortie **Phasing OK** est affiché dans la fenêtre principale de **VDSetup**.

12 - SORTIES CODEUR INCREMENTAL

Les sorties codeur incrémental sont constituées de deux trains d'impulsions **A** et **B** en quadrature, associés à un "top zéro" **Z** par tour.



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 ¼ de la période des voies A et B.

13 - REGLAGE DE LA BOUCLE DE POSITION

La boucle de position du servo-moteur peut être fermée par le capteur de signaux moteur ou par le second capteur de position monté sur la charge. Dans le cas d'un signal de retour issu du second capteur de position, voir § 14.1 de ce chapitre.

Ouvrir la fenêtre **Position scaling parameters** accessible dans le menu **Positioner Application Setup**.

Vérifier que **Enable second sensor feedback** ne soit pas sélectionné, afin d'utiliser le capteur de position du moteur (résolveur ou codeur) pour le signal de retour.

Définir le paramètre **Position resolution** en fonction de la mise à l'échelle désirée de la position de la charge, afin d'afficher la position dans les unités de la charge, comme décrit ci-après :

Résolution de la position = nombres d'incrément de la position de charge désirée pour un tour moteur

Ex. : 1 tour moteur = 3,302 mm sur la charge, si la position de la charge doit être affichée en mm avec une résolution de 1 µm. Choisir **Position resolution** = 3302, **Decimal number** = 3 et **Unit** = mm.

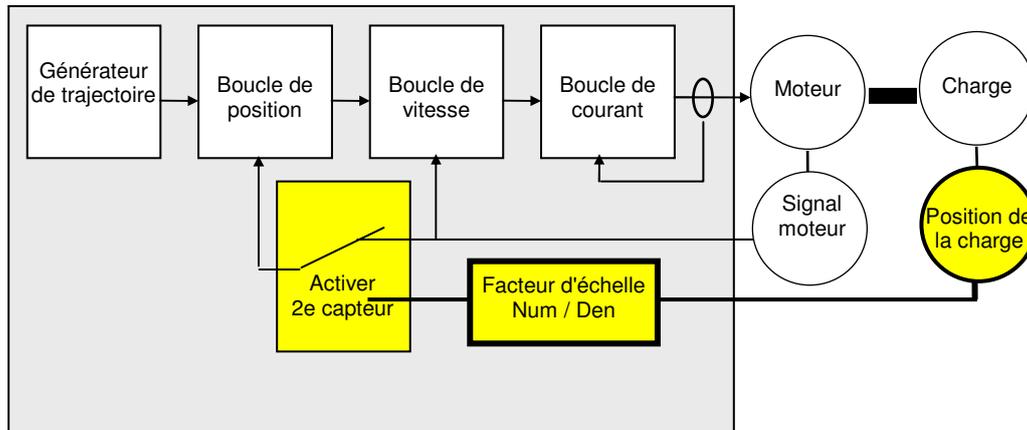
La stabilité de la boucle d'asservissement n'est pas affectée par la valeur du paramètre **Position Resolution**.

Mettre à 0 la valeur du paramètre **Position deadband**. Ce paramètre n'est utile que dans les applications avec des jeux de transmission élevés ou des applications avec des frictions d'axe élevées. Dans ces 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.

14 - APPLICATIONS AVEC ENTREE POUR LE SECOND CAPTEUR

Le variateur dispose de deux entrées pour capteur de position : une pour le résolveur et une autre pour le codeur. L'entrée du capteur de position qui n'est pas utilisée pour le signal de retour de position du moteur (codeur ou résolveur) est appelée "Entrée pour second capteur de position" (**Second Position Sensor input**). Cette deuxième entrée peut être utilisée pour fermer la boucle de position du variateur si un capteur de position est monté sur la charge du moteur. L'entrée pour le second capteur de position peut également être utilisée pour une application avec axe électrique.

14.1 - Signal de retour du second capteur de position



Configuration par défaut :

- signal de retour capteur résolveur pour le moteur,
- codeur incrémental TTL pour le second capteur.

Sélectionner la configuration requise pour le capteur de position dans la fenêtre **Resolver & encoder Input configuration** accessible dans le menu **Setup**.

Afficher la fenêtre **Position scaling parameters** accessible dans le menu **Positioner Application Setup**.

Sélectionner **Enable second sensor feedback** pour utiliser le second capteur de position (codeur ou résolveur) afin de fermer la boucle de position du variateur. Lorsque cette fonction n'est pas sélectionnée, la boucle de position du variateur utilise le capteur de position du moteur (résolveur ou codeur) pour le signal de retour.

Définir le paramètre **Position resolution** en fonction de la mise à l'échelle souhaitée de la charge, afin d'afficher la position dans les unités de la charge (voir ci-après) :

Résolution de position = nombre désiré de points pour la position de la charge pour un tour de l'axe moteur.

Pour afficher la position, entrer le nombre décimal (**Decimal**) désiré ainsi que l'unité (**Unit**).

Ex. : 1 tour moteur = 3,302 mm sur la charge, si la position de la charge doit être affichée en mm avec une résolution de 1 µm. Choisir **Position resolution** = 3302, **Decimal number** = 3 et **Unit** = mm.

Remarque : Dans la configuration utilisant le signal du second capteur, une valeur incorrecte du paramètre **Position resolution** affectera la stabilité de la boucle d'asservissement.

Mettre à 0 la valeur du paramètre **Position deadband**. Ce paramètre n'est utile que dans les applications avec des jeux de transmission élevés ou des applications avec des frictions d'axes importantes. Dans ces 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 défini à 0.

Afficher la fenêtre **Second Sensor** accessible dans le menu **Positioner Application Setup**.

Ajuster le facteur **Position scaling factor** (numérateur / dénominateur) en fonction de la mise à l'échelle souhaitée de la position de la charge ainsi que de la résolution en cours du capteur de la charge, tel que décrit ci-après :

- Pour un capteur de type codeur sur la charge :

Facteur de mise à l'échelle de la position : Numérateur = Valeur du paramètre "Position resolution" (voir fenêtre "**Position scaling parameters**").

Facteur de mise à l'échelle de la position : Dénominateur = 4 x le nombre d'impulsions codeur par voie pour un tour de l'axe du moteur.

- Pour un capteur de type résolveur sur la charge :

Facteur de mise à l'échelle de la position : Numérateur = Valeur du paramètre "Position resolution" (voir fenêtre "Position scaling parameters").

Facteur de mise à l'échelle de la position : Dénominateur = 65536 x nombre de tours résolveur pour un tour de l'axe du moteur.



REMARQUE :

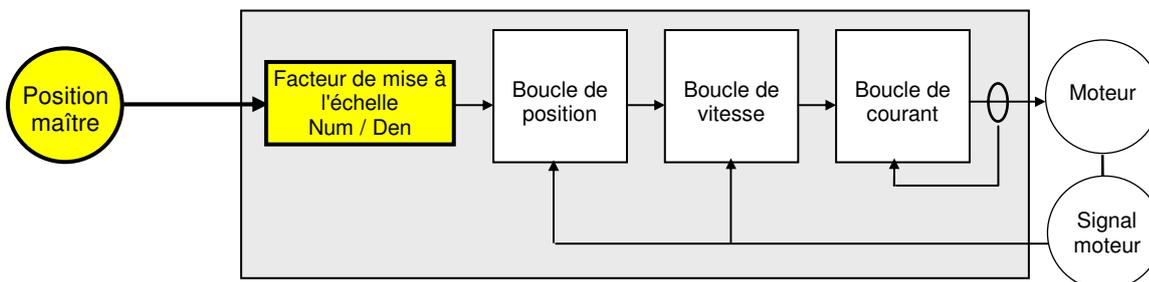
Si les valeurs de Numérateur et de Dénominateur calculées sont supérieures à la valeur maximale des paramètres (65535), celles-ci doivent être mises à l'échelle de manière à obtenir le même rapport (Numérateur / Dénominateur) ou à être aussi proches que possible de la valeur théorique : Numérateur mis à l'échelle / Dénominateur mis à l'échelle = Numérateur calculé / Dénominateur calculé.

Sélectionner **Reverse position** pour inverser le sens de comptage du second capteur de position, si nécessaire.

Si le second capteur de position est un codeur de type SinCos, sélectionner **Pulse interpolation**.

Déverrouiller le variateur et vérifier que les positions du moteur et de la charge soient stables. Si le moteur bouge (déclenchant ainsi l'erreur de traînage), la polarité du signal de retour de position de la charge est incorrecte. Dans ce cas, sélectionner la commande **Reverse position** dans la fenêtre **Second sensor**.

14.2 - Application "AXE ELECTRIQUE"



Les applications avec axe électrique nécessitent l'utilisation du second capteur de position du variateur pour mesurer les déplacements de l'axe maître.

Si le moteur est équipé d'un résolveur, sélectionner le type "codeur" pour l'entrée du second capteur, dans la fenêtre **Resolver & encoder Input configuration**, accessible dans le menu **Setup**.

Afficher la fenêtre **Position scaling parameters**, accessible dans le menu **Positioner Application Setup**.

Vérifier que la fonction **Enable second sensor feedback** ne soit pas sélectionnée.

Définir le paramètre **Position resolution** en fonction de la mise à l'échelle désirée pour la position de la charge, afin d'afficher la position en unités de la charge (voir exemple ci-après) :

Résolution de la position = nombre d'incrémentés désirés pour la position de la charge pour un tour de l'axe moteur.

Entrer le nombre **Decimal** souhaité ainsi que l'unité (**Unit**) pour l'affichage de la position.

Ex. : un tour moteur = 3.302 mm sur la charge. Si la position de la charge doit être affichée en mm avec une résolution de 1 µm, choisir **Position resolution** = 3302, **Decimal number** = 3 et **Unit** = mm.

Mettre à 0 la valeur du paramètre **Position deadband**. Ce paramètre n'est utile que dans les applications comportant des jeux importants de transmission ou des applications avec frictions d'axes élevées. Dans ces cas-là, 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.

Ouvrir la fenêtre **Second Sensor**, accessible dans le menu **Positioner Application Setup**.

Ajuster le facteur **Position scaling factor** (numérateur / dénominateur) en fonction du rapport de réduction désiré (voir exemple ci-après) :

- Pour une application avec axe électrique et un capteur de type codeur sur l'axe maître :

Rapport de réduction = Numérateur de réduction / Dénominateur de réduction = vitesse de l'axe du moteur / vitesse de l'axe du codeur maître.

Numérateur du facteur de mise à l'échelle de la position = (valeur du paramètre **Position resolution**) x Numérateur de réduction.

Dénominateur du facteur de mise à l'échelle de la position = (4 x résolution codeur maître) x Dénominateur de réduction.

- Pour une application avec axe électrique et un capteur de type résolveur sur l'axe maître :

Rapport de réduction = Numérateur de réduction / Dénominateur de réduction = Vitesse de l'axe du moteur / Vitesse de l'axe du résolveur maître.

Numérateur du facteur de mise à l'échelle de la position = (valeur du paramètre **Position resolution**) x Numérateur de réduction.

Dénominateur du facteur de mise à l'échelle de la position = 65536 x Dénominateur de réduction.



REMARQUE :

Si les valeurs de Numérateur et de Dénominateur calculées sont supérieures à la valeur maximale des paramètres (65535), celles-ci doivent être mises à l'échelle de manière à obtenir le même rapport (Numérateur / Dénominateur) ou à être aussi proches que possible de la valeur théorique : Numérateur mis à l'échelle / Dénominateur mis à l'échelle = Numérateur calculé / Dénominateur

Si le second capteur de position est un codeur de type SinCos, sélectionner **Pulse interpolation**.

Déverrouiller le variateur et sélectionner **Enable gearing** dans la fenêtre **Software control**. Vérifier que l'axe esclave suit bien le déplacement de l'axe maître avec le bon rapport de réduction.

Si le sens de déplacement n'est pas correct, sélectionner la commande **Reverse position** dans la fenêtre **Second sensor**.

En cas de fort bruit dans le moteur pendant le mouvement de l'axe, mettre à 0 le gain **Feedforward acceleration**. Si un codeur maître de type SinCos est utilisé, vérifier également que la commande **Pulse interpolation** soit activée dans la fenêtre **Second sensor**.

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 résulte de l'interaction entre les aimants du rotor et les encoches du stator. Cette perturbation est due à la différence de réticence 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 %.

Les variateurs ServoPac-A doivent être équipés en usine de l'option de compensation de couple d'encoches (référence **CT**). 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 = PI², 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, la compensation de couple d'encoches n'est effective qu'après détection du premier top zéro codeur par tour du moteur.

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.

Chapitre 3 - Caractéristiques fonctionnelles

1 - DESCRIPTION DES ENTREES/SORTIES LOGIQUES

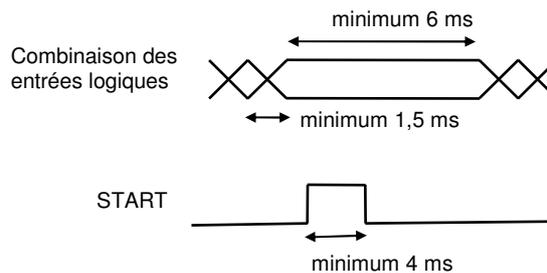
1.1 - Entrées logiques

1.1.1 – Entrées logiques globales

ENABLE	Mise sous asservissement. Ce signal est une condition nécessaire pour l'asservissement du moteur.
INDEX/CLR	Entrée pour la prise d'origine de l'axe. Cette entrée peut être utilisée pour remettre à zéro le compteur de position lorsque cette fonction est configurée.
FC+	Entrée fin de course, sens positif.
FC-	Entrée fin de course, sens négatif.

1.1.2 – Entrées logiques pour le contrôle de séquence

START Cette entrée permet de démarrer la séquence dont le numéro est défini par les entrées programmables. Le niveau de cette entrée est pris en compte après la fin de la séquence précédente.
Ce signal peut être désactivé avant la fin de la séquence.



STOP Cette entrée stoppe le moteur avec la décélération fournie par les paramètres de mouvement JOG.

IN1 à IN6 Ces entrées permettent de définir, en code binaire naturel, le numéro de la séquence à exécuter (configuration **Sequence control**). L'activation de l'entrée **START** exécute la séquence définie par les entrées programmables.
Ces entrées permettent également de définir la condition de démarrage d'une séquence (configuration **Start condition**).
La séquence sera exécutée si la condition des entrées est remplie.

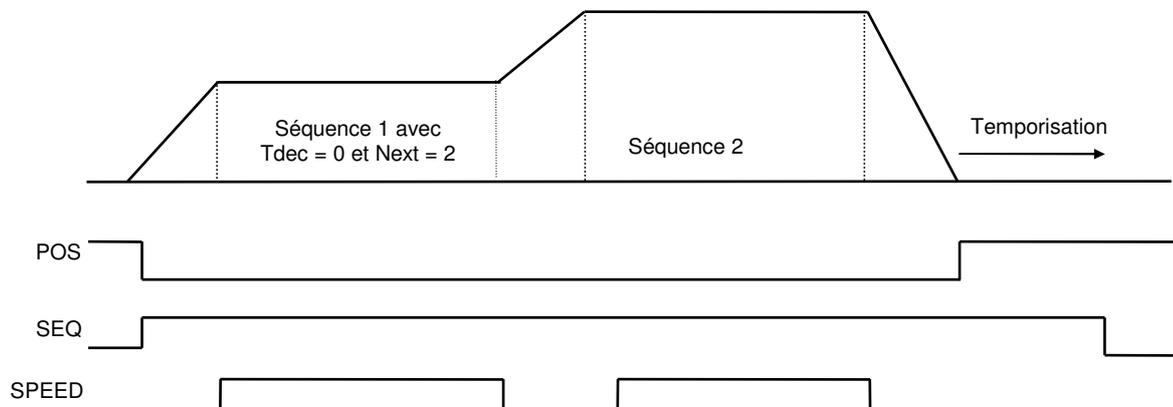
1.2 - Sorties logiques

1.2.1 – Sorties logiques globales

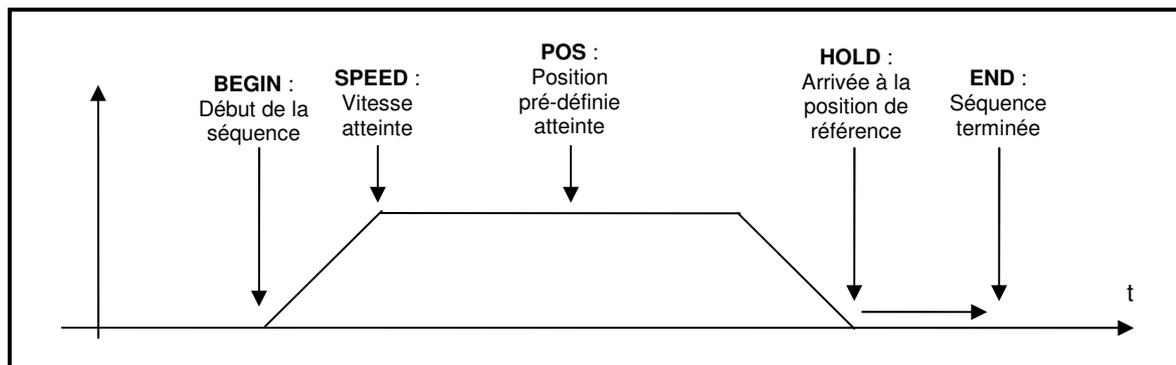
- Amp OK** Ce signal indique que le variateur est prêt (sans défaut).
- BRAKE** Cette sortie commande l'activation/désactivation du frein moteur.

1.2.2 – Sorties logiques contrôlées par séquence

- SEQ** Ce signal indique qu'une séquence est en cours d'exécution.
- POS** Ce signal est activé lorsque le moteur atteint la position et reste activé jusqu'au prochain mouvement du moteur.
- SPEED** Ce signal indique que la consigne de vitesse est atteinte lors d'un déplacement du moteur.



- OUT1 à OUT4** Sorties logiques programmables. Ces sorties ne fonctionnent que pendant une séquence programmée.



Statuts programmables : "High" - "Low" - "Toggle".

Divers types de déclenchement : **BEGIN, SPEED, POS, HOLD, END.**

Ces sorties ne peuvent être déclenchées qu'une fois par séquence programmée.

2 - REGLAGE DES FINS DE COURSE

Les entrées fin de course sont des entrées pour capteur de proximité qui arrête le moteur avec une décélération maximale. Lorsque les deux fins de course sont correctement placées sur la trajectoire du moteur, elles représentent une protection pour la machine en cas de mouvement erroné.

Les fins de course ne sont définies qu'en fonction de la rotation physique du moteur. Elles ne dépendent pas de la direction de rotation ou de comptage (**rotation/counting direction**) sélectionnée.

Pour vérifier les fins de course :

- déplacer le moteur dans un sens en mode vitesse,
- activer (artificiellement si nécessaire) la fin de course située dans le sens de rotation,
- vérifier que le moteur s'arrête,
- si le moteur ne s'arrête pas, cela signifie que le câblage des fins de course est inversé.

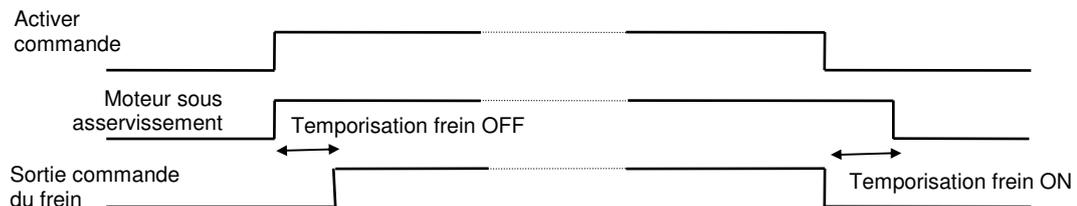
Procéder également à la vérification dans le sens opposé.

Remarques :

- Le moteur est arrêté avec décélération maximale par une fin de course.
- Rappel : Les fins de course sont câblées en "normalement fermé".

3 - COMMANDE DU FREIN

- Le positionneur TTA-PRO est équipé d'une commande de frein (par transistor).
- La commande du frein est activée (relais ouvert) ou désactivée (relais fermé) en fonction du statut du positionneur (hors ou sous asservissement), comme représenté ci-après :



4 - ADRESSE PROFIBUS

4.1 - Adressage Profibus software

Ce mode de fonctionnement est sélectionné avec tous les micro-switches DIP en position OFF.

Chaque positionneur du réseau est identifié par une seule adresse (1 à 125). Le positionneur est livré avec l'adresse software par défaut égale à 126 **qui n'est pas une adresse opérationnelle**. Cette adresse doit être modifiée avant la mise en service du bus.

L'adresse software du positionneur TTA-PRO peut être modifiée :

- soit par la liaison série RS-232 (logiciel de paramétrage PC). La nouvelle adresse doit être sauvegardée dans l'EEPROM et le positionneur doit être rallumé pour que cette nouvelle adresse soit opérationnelle ;
- soit par un dispositif maître Profibus de classe 2. L'adresse ne peut être modifiée que lorsque le bus n'est pas en cours de fonctionnement. Dans ce cas, l'adresse sera automatiquement sauvegardée dans l'EEPROM du positionneur et sera opérationnelle au démarrage du bus.

Le numéro d'identité des positionneurs TTA-PRO sous Profibus est 0x00C7.

4.2 - Adressage Profibus hardware

Dans ce mode de fonctionnement, l'adresse du TTA-PRO (1 à 125) est sélectionnée par les micro-switches DIP 1 à 7. Le micro-switch 1 est le LSB et le micro-switch DIP 7 est le MSB.

L'adresse hardware sélectionnée est opérationnelle lors de la mise sous tension du positionneur TTA-PRO, indépendamment de l'adresse software sauvegardée dans l'EEPROM.

L'adresse du TTA-PRO peut être modifiée par un dispositif maître Profibus de classe. L'adresse ne peut être modifiée que lorsque le bus n'est pas en cours de fonctionnement. Dans ce cas, l'adresse sera automatiquement sauvegardée dans l'EEPROM du positionneur. Cependant, lors de la prochaine mise sous tension du positionneur TTA-PRO, l'adresse hardware sélectionnée reste opérationnelle.

Le numéro d'identité des positionneurs TTA-PRO sous Profibus est 0x00C7.

Chapter 4 - Programmation

1 - GENERALITES

Les positionneurs TTA-PRO peuvent comporter jusqu'à 128 séquences pré-programmées. Chacune des séquences peut-être :

- soit une séquence de prise d'origine (HOME),
- soit une séquence de positionnement absolu (ABSOLUTE),
- soit une séquence de positionnement incrémental (RELATIVE),
- soit une séquence d'axe électrique (GEARING),
- soit une séquence de profile de vitesse (SPEED),
- soit une séquence de commande en couple (TORQUE).

Les séquences de commande peuvent être automatiquement enchaînées : dès qu'une séquence est terminée, une autre peut-être exécutée. Ceci permet de résoudre facilement des applications de commande d'axe complexes par l'enchaînement de plusieurs séquences de commande simples.

Les positionneurs TTA-PRO comportent 8 sorties logiques programmables (déclenchement lors de l'exécution de la séquence) et 8 entrées logiques programmables permettant de commander le démarrage ou l'arrêt d'une séquence. Les entrées logiques 1 à 6 sont accessibles sur le connecteur X2, tandis que les entrées logiques 7 et 8 sont virtuelles et ne peuvent être activées que par PROFIBUS. Les sorties logiques 1 à 4 sont câblées sur le connecteur X2, tandis que les sorties logiques 5 à 8 sont virtuelles et ne peuvent être lues que par PROFIBUS.

La programmation consiste en l'initialisation des paramètres de séquence avec les valeurs désirées. Une séquence de commande peut alors être sélectionnée par l'activation des entrées logiques programmables et son exécution est lancée par l'entrée logique START. L'exécution d'une séquence peut être arrêtée via l'entrée logique STOP.

En mode de fonctionnement Profibus, les entrées logiques du positionneur (START, STOP, IN1 à IN6) peuvent être activées soit par Profibus, soit par les entrées physiques du connecteur X2. La configuration de la source des entrées est sauvegardée dans l'EEPROM du variateur. En mode de fonctionnement Profibus, toutes les sorties logiques (SEQ, POS, SPEED, OUT1 à OUT8) peuvent être lues via PROFIBUS.

2 - CONFIGURATION DU POSITIONNEUR

2.1 - Mise à l'échelle de la position

Position resolution : définit la résolution de la position pour un tour moteur (ou pour un pas de pôle moteur dans le cas d'un moteur linéaire). La plage de valeur est de 128 à 65536 par tour.

Decimal: nombre de décimales pour la résolution d'affichage de la position (1, 2 ou 3).

Unit: Définit l'unité utilisée pour l'affichage de la position (maximum 4 caractères).

Exemple : Pour une résolution de 4 mm / tour moteur, si le nombre de décimales est égal à 3, les paramètres seront :

Resolution = 4000, Decimal = 3, Unit = mm.

Remarque : Lorsqu'un de ces paramètres est modifié, toutes les valeurs de position dans le positionneur sont affichées en fonction de leur nouvelle définition. Les valeurs de consigne de séquence sont également concernées.

Deadband: Définit la bande morte pour le régulateur de position. Ce paramètre introduit une bande morte à l'arrêt aux alentours de la consigne de boucle de position. Lorsque l'erreur de la boucle de position est inférieure à la valeur de ce paramètre, le gain proportionnel de la boucle de position est mis à 0. Ce paramètre est réservé aux applications spécifiques comportant des jeux dans la charge et un haut niveau de frottements secs. La bande morte est désactivée lorsque ce paramètre est mis à 0.

Enable second sensor feedback : le choix de cette commande permet d'utiliser le second capteur de position (codeur ou résolveur) pour fermer la boucle de position du variateur. Lorsque cette commande n'est pas sélectionnée, la boucle de position du variateur utilise le capteur de position du moteur (résolveur ou codeur) pour le signal de retour.

2.2 - Limite de position et sécurité

Following error threshold : définit le seuil de déclenchement de l'erreur de traînage. Il est important de régler correctement cette valeur pour obtenir une bonne protection. Cette valeur peut-être adaptée de la manière suivante :

- 1 - Faire tourner le moteur avec les cycles de fonctionnement requis et mesurer le seuil de l'erreur de traînage maximale :
 - soit au moyen de l'oscilloscope du logiciel de paramétrisation,
 - soit en réduisant la valeur du seuil de l'erreur de traînage jusqu'au déclenchement du défaut.
- 2 - Fixer ensuite le seuil de l'erreur de traînage à cette valeur avec une marge de 30 ou 50 %.

Exemple :

Réglage du seuil de l'erreur de traînage sur un axe avec :

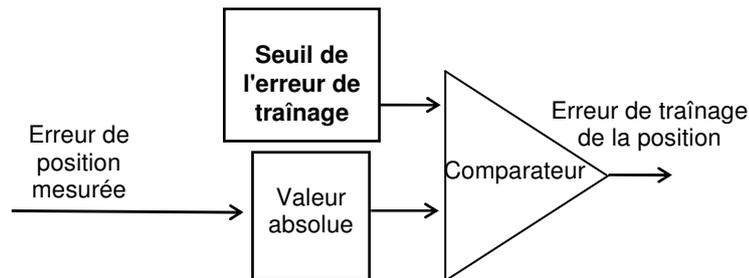
- Résolution de la position = 5000.
- Erreur de traînage maximale mesurée par oscilloscope = 164.

Le seuil est fixé à 246 (marge = 50 %).

Remarque : Dans le logiciel de paramétrage PC, si le nombre de décimales est fixé à 3, la valeur à entrer est de 0,246.

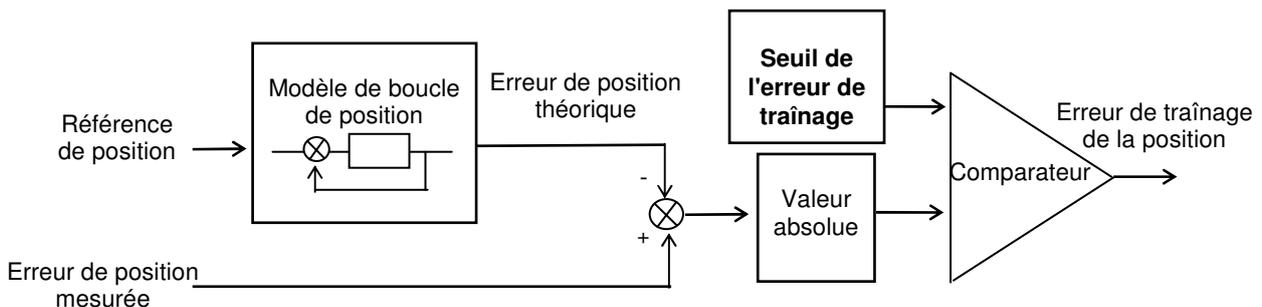
Following error detection mode : définit le mode de fonctionnement de la protection contre l'erreur de traînage de l'axe.

Lorsque **Absolute** est sélectionné, la protection contre l'erreur de traînage fonctionne de la manière suivante :



La valeur de l'erreur de position mesurée est comparée en permanence avec la valeur du paramètre **Following error threshold**. Lorsque l'erreur de position mesurée dépasse la valeur du paramètre **Following error threshold**, l'erreur de traînage de position est déclenchée. Cette configuration est utilisée dans des applications exigeant une erreur de traînage minimale.

Lorsque **Relative to dynamic model** est sélectionné, la protection contre l'erreur de traînage fonctionne de la manière suivante :



La valeur de l'erreur de position mesurée est comparée en permanence avec l'erreur de position théorique donnée par le modèle de la boucle de position. Lorsque la différence dépasse le seuil **Following error threshold**, l'erreur de traînage de la position est déclenchée. Dans cette configuration, lorsque la boucle de position est réglée de manière à avoir la position du moteur en retard constant par rapport à la position de référence (applications pour positionnement sans dépassement, avec une importante valeur d'erreur de traînage), la moindre anomalie dans le comportement de l'actionneur peut être détectée.

Software position limits + and - : cette fonction n'est active que si la séquence HOME a été préalablement exécutée. Lorsque le moteur passe la valeur de la position limite virtuelle, il est arrêté avec un freinage contrôlé. La valeur de la rampe de décélération est fournie par le temps de décélération Jog.

2.3 - Mouvements manuels

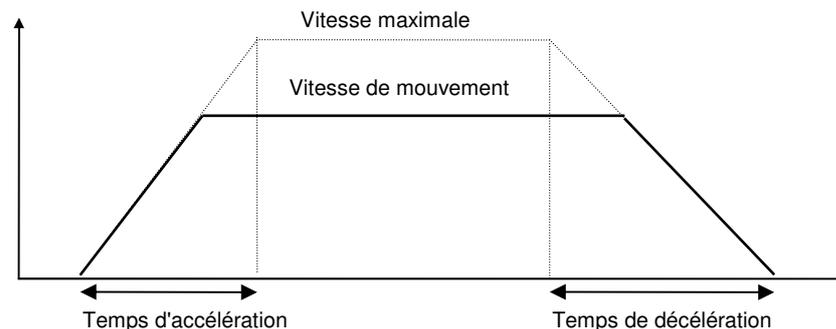
Il y a deux types de mouvement manuel :

- positionnement manuel : déplacement du moteur jusqu'à une position donnée, via la liaison série,
- jog manuel : mouvement continu lorsque la commande JOG est activée (JOG+ pour un mouvement dans le sens positif et JOG- pour un mouvement dans le sens négatif).

Les paramètres du profil de mouvement sont les suivants :

- vitesse du mouvement,
- temps d'accélération,
- temps de décélération.

Les paramètres **Acceleration time** et **Deceleration time** définissent le temps par rapport à la valeur du paramètre **Maximum speed**. Lorsque la vitesse de mouvement (**Motion speed**) est inférieure à la vitesse maximale, les temps d'accélération et de décélération de la trajectoire sont proportionnellement réduits.



Remarque : La valeur du paramètre de temps de décélération JOG est également utilisée lorsque l'entrée STOP est activée.

2.4 - Commande du frein et mise hors asservissement du variateur

Brake ON delay : définit l'intervalle de temps entre l'activation du frein et le verrouillage du variateur dans l'ordre suivant :

- frein activé (contact ouvert),
- temporisation,
- variateur verrouillé.

La valeur du paramètre **Brake ON delay** doit être supérieure au temps de réponse du frein.

Brake OFF delay : définit l'intervalle de temps entre le déverrouillage du variateur et la désactivation du frein dans l'ordre suivant :

- variateur déverrouillé,
- temporisation,
- frein désactivé (contact fermé).

La valeur du paramètre **Brake OFF delay** doit être supérieure au temps de réponse de la boucle d'asservissement du variateur.

Remarque : Les temporisations **Brake ON** et **Brake OFF** ne sont pas valables en mode de fonctionnement autonome.

La fonction **ENABLE input desactivation and fault reaction** définit le comportement du variateur lorsque l'entrée ENABLE est désactivée ou lorsqu'un défaut du variateur est déclenché :

- Lorsque **Switch off** est sélectionné, le variateur est immédiatement mis hors asservissement et le moteur tourne en roue libre sur désactivation de l'entrée ENABLE ou sur réaction d'un défaut.
- Lorsque **Stop with current limit** est sélectionné, le moteur est d'abord ralenti et le variateur mis hors asservissement sur désactivation de l'entrée ENABLE ou sur réaction d'un défaut.

Stop current limit définit la valeur de limitation de courant lorsque le moteur est ralenti sur désactivation de l'entrée ENABLE ou sur réaction d'un défaut. Cette valeur de limitation du courant est également

Remarque : Le ralentissement du moteur avec limite de courant n'est possible que lorsque les défauts suivants sont déclenchés : **Position following error**, **I²t**, **Motor overtemperature**, **Fieldbus error**. Lorsque les autres défauts du variateur sont déclenchés, le moteur ne peut pas être ralenti avec une limite de courant et le variateur est immédiatement verrouillé.

Remarque : Lorsque le moteur est arrêté en fonctionnement avec limite de courant par désactivation de l'entrée ENABLE ou par une réaction de défaut, le frein moteur est activé à la fin de la phase de décélération, lorsque le moteur est arrêté.

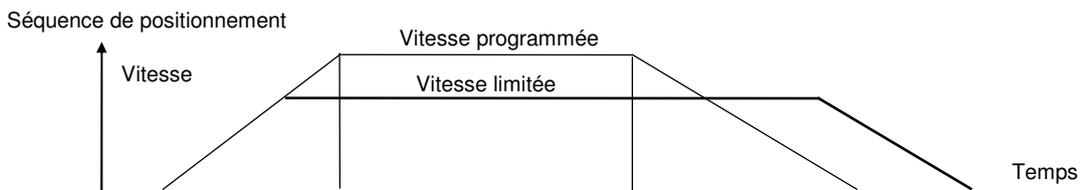
2.5 - Profil de positionnement

Speed profile : sélection d'une forme trapézoïdale ou courbe en S.

Profile limit : lorsque le mode de limite de profil **Constant time** est sélectionné, pour un petit déplacement programmé, si la vitesse du profil ne peut pas être atteinte, l'accélération et la décélération du moteur sont modifiées de manière à obtenir les mêmes temps d'accélération et de décélération que ceux du profil programmé. Ce choix permet d'obtenir un positionnement en douceur pour tous les petits déplacements, même avec une augmentation du temps de déplacement.

Lorsque le variateur fonctionne en mode de limite de profil **Constant slope**, pour un petit déplacement, si la vitesse de profil ne peut être atteinte, l'accélération et la décélération du moteur sont similaires aux valeurs programmées des accélérations et décélérations du profil. Cette sélection permet d'obtenir un positionnement plus rapide pour des petits déplacements, même en cas de dépassement de la boucle de position.

Enable speed limitation : lorsque cette commande est sélectionnée, les valeurs de vitesse de la séquence peuvent être réduites par rapport à la valeur du paramètre PNU 714 (en mode de fonctionnement Profibus) ou par rapport à la valeur de la tension d'entrée analogique sur le connecteur X2 (voir schéma ci-après). La réduction de vitesse est également appliquée dans le cas de mouvements manuels (positionnement et Jog).



Enable speed modulation : lorsque cette commande est sélectionnée, la vitesse programmée peut être modifiée à la volée (pendant l'exécution de la séquence), pour une séquence de positionnement (**ABSOLUTE** ou **RELATIVE**). Pour les autres séquences, la vitesse programmée est limitée pendant toute la durée de la séquence en fonction de la valeur de limitation choisie au départ de la séquence.

Enable analog input : lorsque cette commande est sélectionnée, la valeur de vitesse de la séquence est réduite par rapport à la valeur de la tension d'entrée analogique sur le connecteur X2. La valeur du paramètre **PNU 714** n'est pas prise en considération.

Analog input reversal : lorsque cette commande est sélectionnée, il n'y a pas de limitation pour une application de 0 Volt sur l'entrée analogique et il y a limitation maximale pour 10 Volts. Lorsque cette commande n'est pas sélectionnée, la limitation est maximale pour 0 Volt.

Remarque 1 : La valeur de fréquence de coupure pour le filtre passe-bas sur l'entrée analogique est définie par le paramètre **Analog Input low pass filter** de la fenêtre **Controller parameters**.

Remarque 2 : L'entrée analogique doit être sélectionnée par les cavaliers situés sur la carte connecteurs du variateur (voir le Guide d'Installation TTA-PRO, chapitre 3, connecteur X2).

2.6 - Modulo de position

CLR input enable : lorsque cette fonction est activée (cochée), elle permet d'utiliser l'entrée INDEX pour ré-initialiser le compteur de position : lors du passage inactif-actif de ce signal, la valeur du paramètre **Clear position** est chargée dans le compteur de position.

Reset counter/Modulo : cette fonction permet de remettre à 0 le compteur de position lorsque celui-ci atteint une valeur pré-définie. Si la valeur est mise à 0, cette fonction n'est pas activée.

Forward : lorsque la fonction **Reset counter/Modulo** est activée, si **Forward** est sélectionné (coché), le moteur ne se déplace que dans le sens positif pour un déplacement absolu inférieur à la valeur du paramètre **Reset counter**. Lorsque la fonction **Reset counter/Modulo** est activée, si **Forward** n'est pas sélectionné (non coché), pour un déplacement absolu inférieur à la valeur du paramètre **Reset counter** parameter, le moteur suit le trajet le plus court (quel que soit le sens de rotation du moteur).

2.7 - Entrées/sorties positionneur

Profibus / Hardware inputs : définit la configuration des entrées START, STOP et IN1 à IN6. En mode de fonctionnement autonome (sans PROFIBUS), **Hardware** doit être sélectionné pour toutes les entrées.

Inputs polarity : définit la polarité des entrées optocouplées START, STOP et IN1 à IN8 : un signal qui n'est pas coché d'un X correspond à une entrée 24 V active.

Sequence control : les entrées IN1 à IN7 peuvent être utilisées pour sélectionner des séquences (cochées d'un X dans le logiciel PC). 128 séquences au maximum peuvent être sélectionnées de cette manière via les entrées IN1 à IN7 (en code binaire). Les autres entrées peuvent être utilisées pour la condition de démarrage.

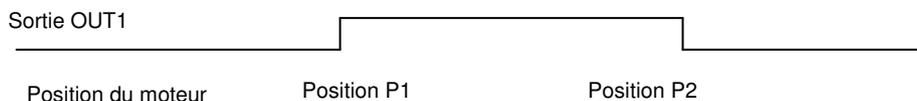
Output polarity : définit la polarité des sorties optocouplées SEQ, POS, SPEED, OK, OUT1 à OUT8 : un signal qui n'est pas coché d'un X dans le logiciel PC correspond à une sortie 24 V active.

Output pulse : les sorties OUT1 à OUT8 peuvent être définies comme sorties d'impulsion (cochées d'un X dans le logiciel PC) dont la durée est définie par le paramètre **Output pulse duration** (1 à 16000 ms).

Minimum SEQ pulse : lorsqu'elle est activée, cette fonction définit la durée minimale de la sortie SEQ. Cette fonction est utile pour la détection d'une séquence de courte durée.

InPos window : lorsqu'elle est activée, cette fonction définit la fenêtre de position à l'intérieur de laquelle la sortie **POS** est activée : fenêtre = position d'arrivée +/- la valeur programmée. Ce paramètre n'est valide que pour une séquence de positionnement. Si cette fonction n'est pas activée, la sortie **POS** est activée à la fin de la trajectoire de position, indépendamment de la valeur de position réelle.

Digital CAM : lorsqu'elle est activée, cette fonction active la sortie logique OUT1 lorsque le moteur passe une zone définie par les positions P1 et P2.



2.8 - Second capteur

Position scaling factor (numerator / denominator) : ce paramètre permet de modifier la valeur de résolution de la position sur l'entrée du second capteur pour les applications avec axe électrique ou les applications avec signal de retour de second capteur.

Reverse position : la sélection de cette commande permet d'inverser le sens de comptage sur l'entrée du second capteur.

Pulse interpolation : cette commande est sélectionnée lorsque le second capteur est un codeur de type SinCos.

2.9 - Communication Profibus

Address : définit l'adresse software (1 à 125) pour le mode de fonctionnement en adressage software Profibus. Cette adresse n'est valide lors de la mise sous tension du positionneur que si tous les micro-switches DIP sont en position OFF.

3 - EDITION D'UNE SEQUENCE

Paramètres d'une séquence :

Type	Définit le type de mouvement. ABSOLUTE : positionnement absolu RELATIVE : positionnement relatif GEARING : axe électrique HOME : recherche d'origine de l'axe. SPEED : profil de vitesse TORQUE : profil de couple
Position	Position à atteindre pour une séquence de positionnement en absolu ou en relatif. Si le type de mouvement est une recherche d'origine (HOME), ce paramètre désigne la valeur à charger dans le compteur de position lorsque la position d'origine est trouvée. Lorsque le paramètre Position resolution est modifié, les valeurs de position dans les séquences ne sont plus valables.
Distance	Distance de déplacement de l'axe pour une séquence d'axe électrique (GEARING). Ce paramètre donne la position de sortie de la séquence d'axe électrique. Position de sortie de la séquence d'axe électrique = position de démarrage de la séquence d'axe électrique + valeur du paramètre de distance. Lorsque la position de sortie de la séquence d'axe électrique est atteinte, le moteur est arrêté conformément à la valeur du paramètre de décélération. Si la valeur de ce paramètre est mise à 0, une condition d'arrêt de séquence peut alors être utilisée pour quitter la séquence d'axe électrique. Lorsque le paramètre Position resolution est modifié, les valeurs de distance dans les séquences ne sont plus valables.
Speed	Définit la vitesse de déplacement en tr/min. Lorsque le paramètre Max. speed est modifié, toutes les valeurs de vitesse dans les séquences sont mises à l'échelle en conséquence.
Ratio	Facteur de rapport de réduction du moteur esclave pour une séquence d'axe électrique (GEARING). Ce paramètre définit le facteur du rapport de réduction maître/esclave en %. La valeur du rapport de réduction du moteur esclave (définie par la valeur des paramètres Position resolution et Position scaling factor) est multipliée par ce facteur pendant la séquence d'axe électrique. La sélection Reverse gearing permet d'inverser le sens de déplacement du moteur esclave par rapport au déplacement du moteur maître.
Torque	Pour une séquence de couple (TORQUE), ce paramètre définit la consigne de couple en % de la valeur du paramètre Maximum current .
Acceleration	Définit le temps d'accélération en ms par rapport à la valeur du paramètre Maximum speed . Lorsque la vitesse de déplacement est inférieure à la vitesse maximale, le temps d'accélération est proportionnellement réduit. Pour une séquence SPEED ou TORQUE, ce paramètre définit le temps d'accélération en ms, de la vitesse initiale au démarrage de la séquence jusqu'à la consigne de vitesse.
Deceleration	Définit le temps de décélération en ms par rapport à la valeur du paramètre Maximum speed . Lorsque la vitesse de déplacement est inférieure à la vitesse maximale, le temps de décélération est proportionnellement réduit. Ce paramètre peut être égal à 0 si un enchaînement des séquences est possible sans arrêter le moteur. Pour une séquence SPEED, ce paramètre définit le temps de décélération en ms, de la consigne de vitesse de la séquence jusqu'à 0. Ce paramètre peut être égal à 0 si un enchaînement des séquences est possible sans arrêter le moteur.

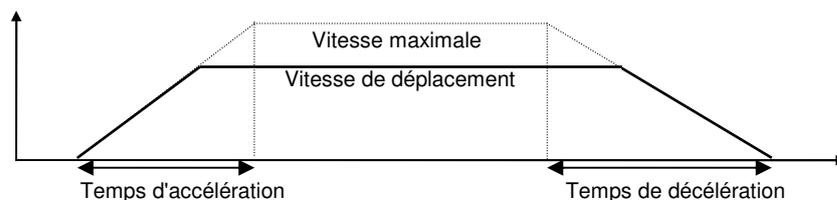
Delay time	or	Définit, en ms, la temporisation à la fin du positionnement.
TimeOut		Pour une séquence SPEED, ce paramètre définit le temps de rotation du moteur en ms à la valeur de la consigne de vitesse. Si ce paramètre dépasse 16000 ms, une condition d'arrêt de la séquence peut alors être utilisée pour quitter la séquence de commande en vitesse. Dans une séquence de couple, ce paramètre définit le temps de maintien du couple en ms lorsque la valeur de consigne a été atteinte. Si la valeur de ce paramètre dépasse 16000 ms, une condition d'arrêt de la séquence peut être utilisée pour quitter la séquence de commande en couple. Pour une séquence HOME, ce paramètre définit, en secondes, le "time out" c'est-à-dire le temps après lequel le positionneur déclenche une erreur "Busy" s'il ne trouve pas la position d'index. Si cette valeur est à 0, la sécurité "time out" n'est pas activée.
Next sequence		Définit le numéro de la séquence à exécuter à la suite de la séquence en cours.
Counter		Définit combien de fois la séquence doit être exécutée. Ce compteur est décrémenté chaque fois qu'une séquence est exécutée.
Counter link	/	Définit le numéro de la séquence à exécuter si le compteur n'est pas à zéro.
Jump		
Logic outputs		Définit l'action possible sur les sorties.
Triggering		Définit l'instant de déclenchement des sorties.
Triggering position		Définit la position de déclenchement des sorties.
Start condition		Définit l'action éventuelle sur les entrées logiques. La fonction Stop permet d'utiliser les entrées logiques comme condition d'arrêt d'une séquence. La condition d'arrêt d'une séquence n'est valable que pour une séquence SPEED ou TORQUE lorsque la valeur du temps de déplacement ou du temps de maintien est supérieure à 1600 ms. Dans une séquence GEARING, la condition d'arrêt de la séquence n'est valable que si la valeur de la distance est mise à 0. Lorsque la fonction Stop est désactivée, les entrées logiques sont utilisées comme condition de démarrage d'une séquence, quel que soit le type de séquence.
Home control		Dans une séquence HOME, ce paramètre définit la configuration du variateur pour l'exécution d'une séquence de recherche d'index.

3.1 - Séquence de recherche d'index (Homing)

Une séquence de recherche d'index est définie par :

- la vitesse de déplacement,
- le temps d'accélération,
- le temps de décélération.

Les paramètres de temps d'accélération et de décélération définissent le temps par rapport à la valeur du paramètre de vitesse maximale (**Maximum speed**). Lorsque la vitesse de déplacement est inférieure à la vitesse maximale, les temps d'accélération et de décélération sont proportionnellement réduits afin de maintenir les mêmes valeurs d'accélération et de décélération.



- un "time out",
- une valeur de RAZ de position,

- la commande (5 bits) :

Dir Sens de recherche : 0 pour le sens positif et 1 pour le sens négatif.

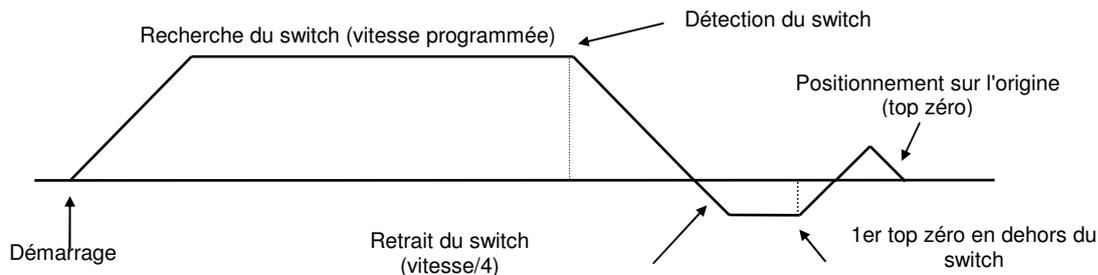
Switch Homing avec détection du switch.

Zero Homing avec détection du top zéro.

Home Ce paramètre permet de revenir à la position d'origine (inversion du déplacement) ; sinon, le moteur sera stoppé après freinage.

Reset Chargement de la valeur de RAZ de position dans le compteur de position à la position d'origine.

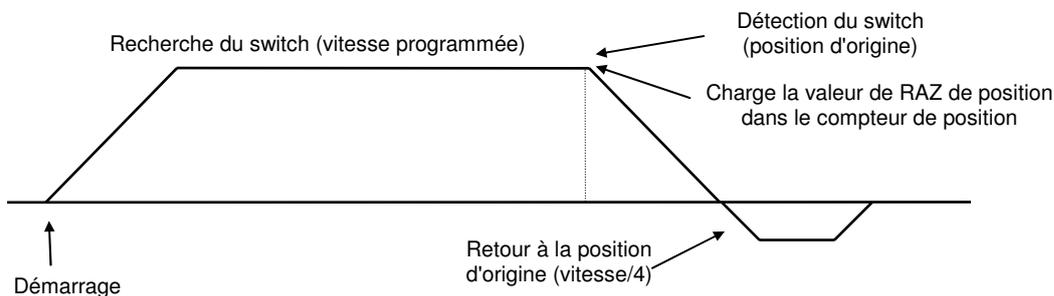
Schéma de représentation de la recherche d'index :



Si Switch = 1 et Zéro = 1 ou Home = 1, la vitesse peut être inversée par la détection du switch ou par une fin de course.

Dans la configuration Switch = 0 et Zero = 1 et si la fin de course dans le sens de la recherche est activée, la recherche d'index ne peut pas être exécutée lors du démarrage de la séquence de recherche d'index.

Schéma de représentation de la recherche d'index avec switch uniquement :



Lorsque la séquence 0 contient une procédure de recherche d'index lors de la mise sous tension, aucune autre séquence ne peut être exécutée avant la séquence 0.

3.2 - Séquence de positionnement

Une séquence de positionnement est définie par :

- la position à atteindre (absolue ou relative),
- la vitesse de mouvement,
- le temps d'accélération,
- le temps de décélération.

La limite supérieure de la valeur de consigne de position (absolue ou relative) est :

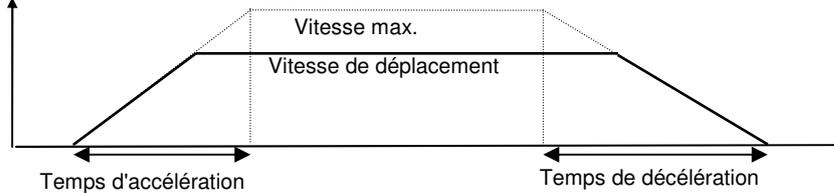
$$+ 2^{16} \times (\text{valeur du paramètre de la résolution de position}) - 1$$

La limite inférieure de la valeur de consigne de position (absolue ou relative) est :

$$- 2^{16} \times (\text{valeur du paramètre de la résolution de position})$$

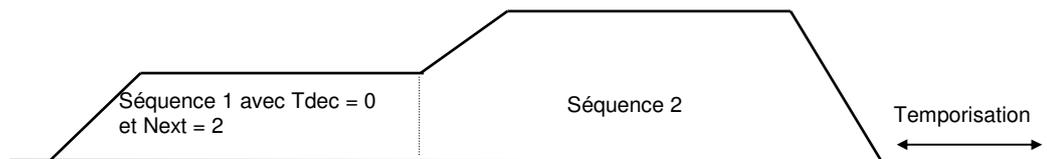
Les paramètres de temps d'accélération et de décélération définissent le temps par rapport à la valeur du paramètre de vitesse maximale. Lorsque la vitesse de déplacement est inférieure à la vitesse maximale, les

temps d'accélération et de décélération de la trajectoire sont proportionnellement réduits afin de maintenir les mêmes valeurs d'accélération et de décélération.



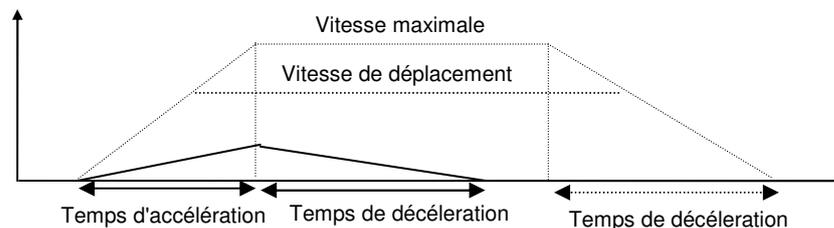
- une temporisation à la fin du déplacement.

Exemple d'enchaînement de deux séquences de positionnement sans arrêt (la rampe de décélération de la première séquence est égale à 0) :

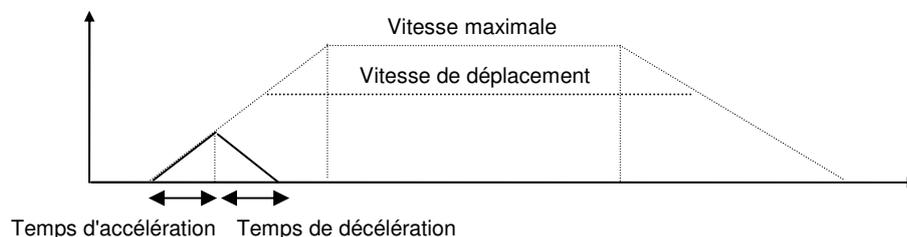


Remarque : Pour un petit déplacement, lorsque la valeur programmée de la vitesse de déplacement ne peut être atteinte, le profil de la vitesse de déplacement est modifié en fonction de la sélection du paramètre **Profile limit** :

- Lorsque **Constant time** est sélectionné, l'accélération et la décélération de la trajectoire sont réduites et le profil est calculé en fonction des valeurs programmées des temps d'accélération et de décélération. Cette sélection permet d'obtenir un positionnement en douceur pour de petits déplacements, même si le temps de déplacement est augmenté.



- Lorsque **Constant slope** est sélectionné, l'accélération et la décélération sont identiques aux valeurs programmées de l'accélération et de la décélération du profil. Cette sélection permet d'obtenir un positionnement plus rapide pour les petits déplacements, même si un dépassement de la boucle de position peut se produire.



3.3 - Séquence de vitesse

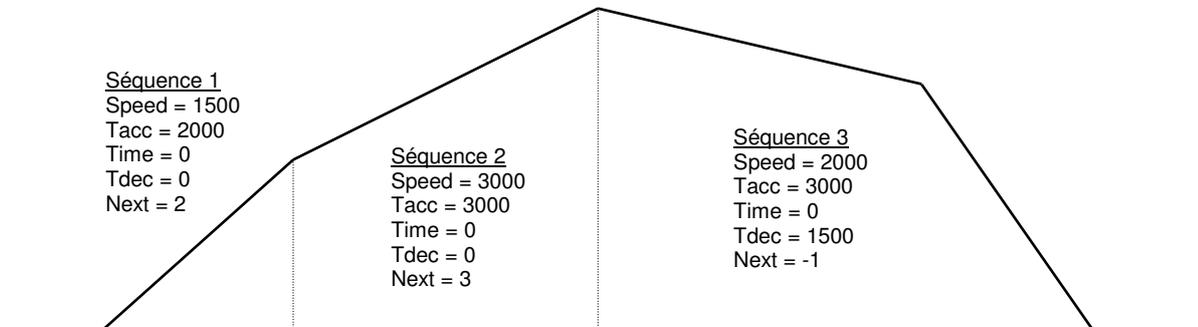
Une séquence de vitesse est définie par :

- la consigne de vitesse,
- le temps de déplacement,
- le temps d'accélération,
- le temps de décélération.

Lorsque le temps de déplacement dépasse 16000 ms, la condition de stop peut être utilisée pour arrêter la séquence.

Remarque : Les paramètres **Acceleration time** et **Deceleration time** représentent les valeurs réelles des temps d'accélération et de décélération et non les rampes d'accélération et de décélération par rapport à la valeur du paramètre **Maximum speed**, telles que dans une séquence de positionnement ou de prise d'origine.

L'enchaînement des séquences permet de créer des profils de vitesse.



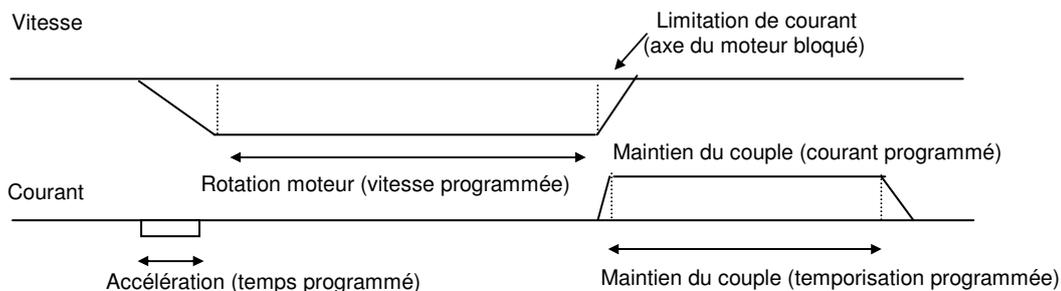
Remarque : "Next = -1" correspond à un champ vide dans le logiciel PC.

3.4 - Séquence de couple

Une séquence de couple est définie par :

- la consigne de vitesse,
- le temps d'accélération,
- la consigne de couple,
- le temps de maintien du couple (temporisation).

Exécution d'une séquence de couple :



Dans la séquence de commande en couple, le moteur tourne à la valeur de la consigne de vitesse jusqu'à ce que le courant atteigne la valeur limite définie en pourcentage de la valeur du paramètre **Maximum current**. Le sens de rotation du moteur dépend de la polarité de la consigne de vitesse. Lorsque la limitation de courant est atteinte, le variateur maintient ce courant durant l'intervalle de temps défini par le paramètre **Delay time**. Si le paramètre **Delay time** dépasse 16000 ms, le temps de maintien du couple est infini. Dans ce cas, la séquence peut être quittée par une condition de stop.

Le paramètre **Acceleration time** représente une valeur réelle du temps d'accélération et non une rampe d'accélération par rapport à la valeur du paramètre **Maximum speed** telle que dans le cas d'une séquence de positionnement ou de recherche d'origine.

La condition de déclenchement **Hold** permet l'activation des sorties lorsque la limite de courant est atteinte.

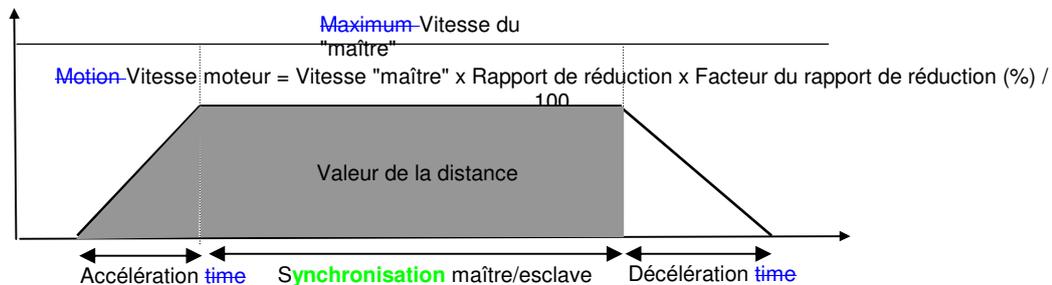
3.5 - Séquence d'axe électrique

Une séquence d'axe électrique est définie par :

- la distance parcourue en axe électrique,
- le facteur du rapport de réduction,
- le sens de réduction,
- le temps d'accélération,
- le temps de décélération.

Au démarrage de la séquence, la rampe de vitesse du moteur augmente en fonction de la valeur du paramètre d'accélération. Lorsque la valeur de vitesse du moteur atteint la vitesse du second capteur, la position du moteur est bloquée en phase et en fréquence avec la position du second capteur par rapport à la valeur du rapport de réduction. Le rapport de réduction est défini par la valeur des paramètres **Position resolution** et **Position scaling factor** (cf. chapitre 2, § 14.2). Lors de l'exécution de la séquence, cette valeur est multipliée par le facteur du rapport de réduction de la séquence. La sélection **Reverse gearing** permet d'inverser le sens de déplacement du moteur par rapport au déplacement du second capteur.

Le servo-moteur (esclave) suit la position du second capteur (maître) jusqu'à la valeur de position de sortie. La valeur de position de sortie est égale à la position de départ de la séquence d'axe électrique + la valeur du paramètre de distance. Lorsque la position de sortie est atteinte, le moteur est arrêté suivant la valeur du paramètre de décélération. Si cette valeur est mise à 0, la séquence suivante est immédiatement exécutée.



Les paramètres de temps d'accélération et de décélération définissent le temps par rapport à la valeur du paramètre **Maximum speed** comme pour une séquence de positionnement ou de recherche d'origine.

Lorsque la valeur de distance est mise à zéro, la condition de stop peut être utilisée pour arrêter la séquence.

3.6 - Enchaînement de séquences

3.6.1 - Boucle de compteur ("Counter loop")

L'enchaînement des séquences est commandé par les paramètres **Next sequence**, **Counter** et **Jump**.

Exemple d'application :

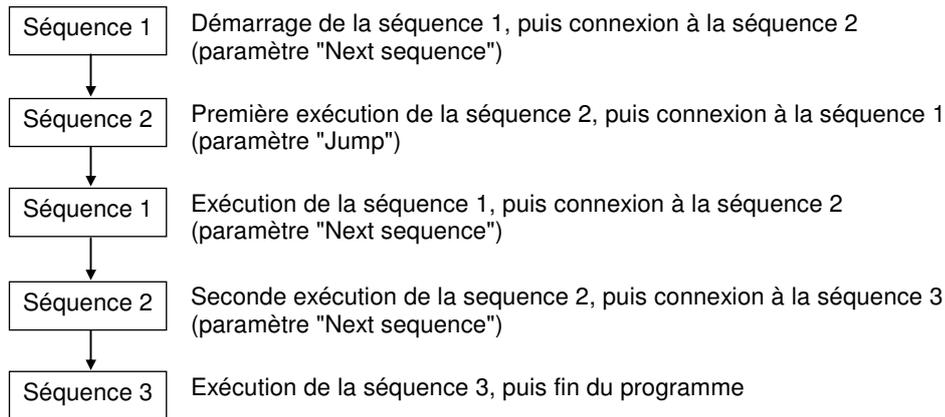
Séquence 1 : Next sequence = 2
Counter = 0
Jump = -1

Séquence 2 : Next sequence = 3
Counter = 2
Jump = 1

Séquence 3 : Next sequence = -1
Counter = 0
Jump = -1

Remarque : "Next" = -1 ou "Jump" = -1 correspond à un champ vide dans le logiciel PC.

Si l'exécution démarre avec la séquence n° 1, le programme sera le suivant :



3.6.2 - Saut conditionnel ("Conditional jump")

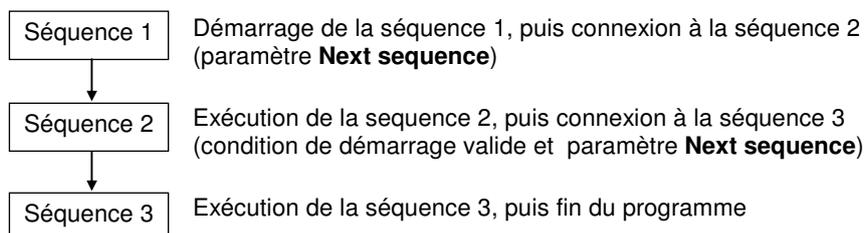
Le saut conditionnel est commandé par la condition de démarrage (**Start condition**) et par les paramètres **Next sequence**, **Counter** et **Jump**.

Exemple d'application :

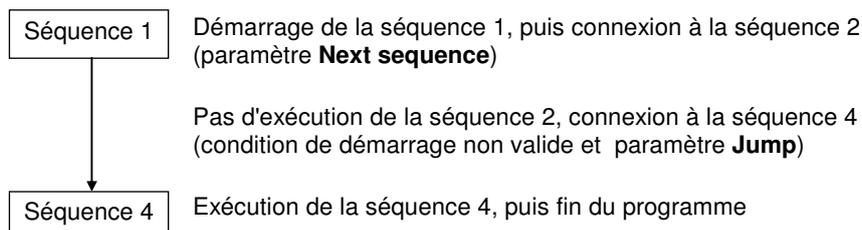
Séquence 1 :	Next sequence = 2 Counter = 0 Jump = -1
Séquence 2 :	Next sequence = 3 Counter = 0 Jump = 4 Start condition = Entrée logique 8 activée
Séquence 3 :	Next sequence = -1 Counter = 0 Jump = -1
Séquence 4 :	Next sequence = -1 Counter = 0 Jump = -1

Remarque : "Next" = -1 ou "Jump" = -1 correspond à un champ vide dans le logiciel PC.

Si l'exécution démarre avec la séquence n° 1 et que l'entrée logique 8 est activée, le programme sera le suivant :



Si l'exécution démarre avec la séquence n° 1 et que l'entrée logique 8 est désactivée, le programme sera le suivant :



3.7 - Sorties programmables

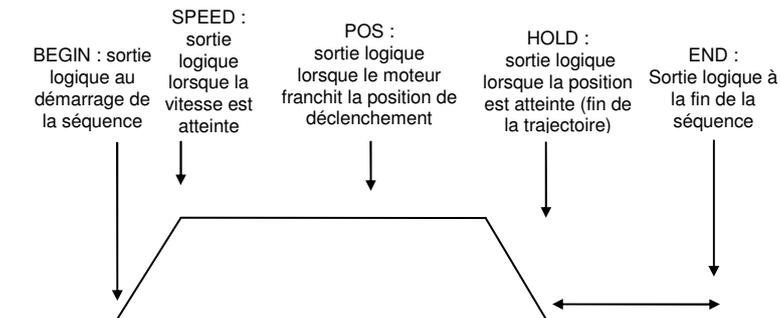
Outputs

L'action sur les 8 sorties logiques peut être définie de la manière suivante :

- ne pas modifier l'état des sorties,
- mettre la sortie à 1,
- mettre la sortie à 0,
- inverser la sortie (toggle).

Triggering

Le moment de déclenchement des sorties pendant un déplacement peut être défini selon une des cinq manières différentes décrites ci-dessous :



Dans une séquence de recherche d'origine, les sorties ne se déclenchent qu'à la fin de la séquence.

Dans une séquence de vitesse, les déclenchements HOLD et POS ne sont pas possibles.

Dans une séquence de couple, le déclenchement POS n'est pas possible.

Les sorties peuvent être configurées comme sorties d'impulsion avec une durée pré-définie. Cette fonction ne concerne que les sorties mises à 1 ou inversées (toggle).

Triggering position

Définit la position à laquelle la sortie logique doit être déclenchée lorsqu'elle est programmée en déclenchement POS.

3.8 - Entrées programmables

Start condition

L'action possible sur les 8 entrées logiques peut être sélectionnée de la manière suivante :

- ignorer l'état de l'entrée,
- déclencher sur niveau positif (entrée activée),
- déclencher sur niveau négatif (entrée désactivée).

Les entrées peuvent être utilisées soit comme une condition de démarrage d'une séquence, soit comme une condition d'arrêt d'une séquence. Lorsque **Stop** est désactivé, les entrées logiques sont utilisées comme condition de démarrage pour n'importe quel type de séquence. La sélection de **Stop** permet d'utiliser les entrées logiques comme condition d'arrêt d'une séquence. La condition d'arrêt d'une séquence n'est valide que pour une séquence de vitesse (SPEED) ou une séquence de couple (TORQUE) lorsque la valeur de la temporisation dépasse 1600 ms.

Remarque : Les entrées programmables configurées pour le choix de la séquence ne peuvent pas être utilisées comme condition de démarrage.

4 - EXECUTION DU PROGRAMME

Une séquence peut être exécutée :

- soit via l'entrée logique START : cette entrée déclenche l'exécution de la séquence dont le numéro est défini par les entrées IN1 à IN7 (en code binaire naturel),
- soit via la liaison série. Le logiciel PC permet d'exécuter n'importe quel numéro de séquence.
- soit via PROFIBUS lorsque le bit 6 du mot de commande est inversé (toggle) (cf. manuel TTA-PRO – PROFIBUS Communication Profile)

Remarque : L'exécution d'une séquence requiert l'activation de la sortie **OK**.

5 - LIMITATION DE VITESSE

La valeur de vitesse d'une séquence (hormis la séquence d'axe électrique GEARING) peut être réduite en fonction de la valeur de tension de l'entrée analogique sur le connecteur X2 ou la valeur du PNU 714 (en mode de fonctionnement PROFIBUS).

Cette réduction de vitesse est également appliquée sur les déplacements manuels (positionnement et Jog).

Cette fonctionnalité peut être activée ou désactivée par la sélection de la fonction **Enable speed limitation**. Pour les séquences de positionnement (ABSOLUTE ou RELATIVE), la vitesse programmée peut être continuellement modifiée pendant l'exécution de la séquence, en fonction de la valeur de limitation, si la fonction **Enable speed modulation** est sélectionnée. Pour les séquences HOME, SPEED et TORQUE, la vitesse programmée est limitée pendant toute la durée d'exécution de la séquence en fonction de la valeur de limitation entrée au démarrage de la séquence.

Lorsque la fonction **Enable analog input** est sélectionnée, la limitation est fournie par la valeur de tension de l'entrée analogique. Si la fonction **Enable analog input** n'est pas sélectionnée, la limitation est fournie par la valeur du PNU 714 (en mode de fonctionnement PROFIBUS). La réduction de vitesse peut être proportionnelle ou inversement proportionnelle à la valeur de tension de l'entrée analogique en fonction de la commande **Analog input reversal**.

Remarque : L'entrée analogique doit être sélectionnée par des cavaliers situés sur la carte connecteurs du variateur (cf. TTA-PRO Guide d'Installation, chapitre 3, connecteur X2).

Chapitre 5 - Communication Profibus

Pour la mise en oeuvre de la communication **PROFIBUS**, consulter le manuel "**PROFIBUS Communication Profile**".

Chapitre 6 - Elimination des défauts

1 - DIAGNOSTICS

Le diagnostic d'un défaut peut être établi par :

- mode visuel : affichage par LED en face avant.
- liaison série : le logiciel de paramétrage PC indique le défaut en clair.
- liaison Profibus : par lecture du code de défaut.

Lorsqu'une erreur est déclenchée, le positionneur se met en état hors asservissement.

1.1 - LEDs de défauts du positionneur TTA-PRO

La face avant du TTA-PRO comprend six LEDs d'affichage de défauts :

- | | | | |
|---------------|---|---|--------------|
| (verte) ON |  |  | SYS (jaune) |
| (rouge) ERROR |  |  | AP (rouge) |
| (verte) BUS |  |  | BUSY (jaune) |

1.2 - Remise à zéro d'un défaut

La remise à zéro d'un défaut mémorisé peut être effectuée :

- soit via l'entrée RESET de défaut du connecteur X4, pin 8,
- soit via la liaison série,
- soit par la commande issue du Profibus,
- soit par la mise hors tension de l'alimentation puissance du positionneur.

2 - DETECTION DES DEFAUTS

2.1 - Défaut système

Si la LED "SYS" est allumée à la mise sous tension du positionneur, la carte logique est hors service.

- Vérifier que les LEDs **BUS**, **BUSY**, **AP** et **ERROR** clignotent de manière synchrone. Dans ce cas, charger le firmware du variateur via la liaison série.
- Vérifier qu'il n'y ait pas de dépôt de poussière conductrice entraînant des courts-circuits sur la carte logique du positionneur.

2.2 - Défauts non mémorisés

2.2.1 - Défaut bus (Profibus)

Ce défaut n'apparaît que lorsqu'il y a une perte de communication Profibus. Si la communication se rétablit, le défaut disparaît.

2.2.2 - Défaut "UNDERVOLT."

- Si apparition du défaut à la mise en route du positionneur :
 - Vérifier que l'alimentation de puissance soit bien sous tension.

2.3 - Défaut mémorisés

L'apparition d'un défaut réel sur le positionneur peut entraîner la détection d'une série de défauts qui ne sont que les conséquences du défaut initial. Afin de faciliter le diagnostic et la maintenance, les défauts sont donc affichés et traités avec la priorité décrite dans ce chapitre. Pour des raisons de sécurité, les interventions directes sur le positionneur doivent être réalisées HORS TENSION ; dans ce cas, la RAZ des défauts sera automatiquement réalisée à la remise sous tension. Dans le cas d'une intervention sous tension, ne pas oublier de faire une RAZ des défauts immédiatement après l'élimination du défaut.

2.3.1 - Défaut "Busy"

- Si le défaut BUSY est affiché en permanence, après la mise sous tension du positionneur, la procédure d'AUTOTEST a échoué et le positionneur n'est pas en mesure de fonctionner. Vérifier que l'alimentation puissance ne soit pas branchée avant l'alimentation auxiliaire 24 V.
- Si le défaut **BUSY** est affiché en permanence après une procédure de calage du moteur (**Phasing**) à la mise sous tension (configuration **Incremental encoder without HES**), la procédure a échoué en raison d'une cause externe et la valeur de phase calculée est erronée.
Vérifier la valeur du paramètre **Motor encoder resolution**.
Vérifier les valeurs des paramètres moteur (**Pole pairs** et **Phase order**).
Vérifier que l'entrée **ENABLE** soit activée.
Vérifier que les entrées de fins de course ne soient pas activées.
Vérifier que le moteur ne soit pas bloqué et que l'axe soit libre pendant la procédure.
- Si le défaut **BUSY** est affiché en permanence après une procédure de calage du moteur (**Phasing**) à la mise sous tension (configuration **Incremental encoder without HES**), la procédure a échoué en raison d'une cause externe et la valeur de phase calculée est erronée.
Vérifier la valeur du paramètre **Motor encoder resolution**.
Vérifier les valeurs des paramètres moteur (**Pole pairs** et **Phase order**).
Vérifier que l'entrée **ENABLE** soit activée.
Vérifier que les entrées de fins de course ne soient pas activées.
Vérifier que le moteur ne soit pas bloqué et que l'axe soit libre pendant 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 d'abord que l'entrée ENABLE soit bien activée. 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 d'abord que l'entrée ENABLE soit bien activée et que les fins de course ne soient pas activées. Vérifier ensuite que l'axe du moteur soit découplé de la charge et ne soit pas bloqué pendant l'exécution de la procédure.
- Si le défaut BUSY est affiché en permanence après exécution de la procédure **COGGING TORQUE ACQUISITION** procedure, cela signifie que la procédure a échoué à cause d'un événement extérieur et que l'acquisition du couple d'encoches n'est pas valable.
Vérifier que l'entrée **ENABLE** soit activée.
Vérifier que les entrées de fins de course ne soient pas activées.
Vérifier que le codeur délivre un top zéro par tour de moteur.
Vérifier que le moteur soit découplé de la charge et que son axe soit libre pendant la procédure.
Vérifier que la valeur de courant du moteur correspondant à l'effet du couple d'encoches soit inférieure à 5 % du calibre de courant du variateur.
- Ce défaut peut aussi survenir lors de l'exécution d'une procédure de recherche d'origine dont le "time out" est trop faible.

2.3.2 - Défaut "EEPROM"

- Vérifier la présence de la mémoire EEPROM 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 positionneur.
- Ce défaut peut survenir si l'on met le moteur sous asservissement pendant une sauvegarde de paramètres ou pendant un transfert des séquences entre l'ordinateur et le positionneur.
- Pour supprimer ce défaut, si c'est un défaut :
 - dû aux paramètres, il faut renouveler le paramétrage du positionneur ainsi que la sauvegarde des paramètres,
 - dû aux séquences, il faut envoyer à nouveau les séquences dans le positionneur.

2.3.3 - Défaut "°C MOTOR"

- Si le défaut apparaît à la mise en route du positionneur :
 - Vérifier le paramétrage **CTN/CTP** ainsi que les paramètres **Triggering threshold** et **Warning threshold**.
 - Vérifier le câblage de la sonde de température sur la prise résolveur ou codeur du variateur.
- Si le défaut apparaît en cours de fonctionnement :
 - Vérifier que le seuil de déclenchement soit compatible avec les spécifications du fabricant du capteur de température.
 - Vérifier la température du moteur et rechercher la cause de cet échauffement excessif (surcharge mécanique de l'axe, cadence de fonctionnement trop élevée, ...).

2.3.4 - Défaut "POWER STAGE"

Le défaut POWER STAGE regroupe tous les défauts de la carte puissance :

- Surtension alimentation puissance.
- Court-circuit phase/terre.
- Court-circuit phase/phase.
- Ventilateur.
- Court-circuit étage de puissance.
- Température excessive étage de puissance (sur TTA-400/I-PRO uniquement).
- Défaut commande PWM.
- Alimentation étage de puissance.
- Défaut résistance de décharge : court-circuit transistor ou cycle trop élevé.

Le logiciel VISUAL DRIVE SETUP permet d'identifier le défaut "Power stage".

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

Variateur TTA-230/I-PRO : 196 VAC < VAC < 253 VAC
Variateur TTA-400/I-PRO : 340 VAC < VAC < 528 VAC

- Si le défaut apparaît 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 positionneur par rapport au tableau des courants autorisés (cf. manuel TTA-PRO Guide d'installation – 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 du moteur et la terre.

2.3.5 - Défaut "RESOLVEUR"

- Vérifier le raccordement du résolveur sur la prise X1 du positionneur conformément au descriptif.
- Vérifier la cohérence entre le type de résolveur utilisé et les spécifications du variateur.
- Vérifier les connexions entre résolveur et variateur.

2.3.6 - Défaut "R.D.C."

- Si le défaut apparaît à la mise en route du variateur :
 - Vérifier la cohérence entre le type de résolveur et les spécifications du variateur.
- Si le défaut apparaît en cours de fonctionnement :
 - Vérifier la compatibilité des connexions entre résolveur et variateur avec les recommandations de câblage du blindage.

2.3.7 - Défaut "ENCODER"

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

Remarque : Dans la configuration **Incremental encoder without HES**, la procédure de calage du moteur (**Phasing**) doit être renouvelée après un déclenchement du défaut **Encoder**.

2.3.8 - Défaut "COUNTING"

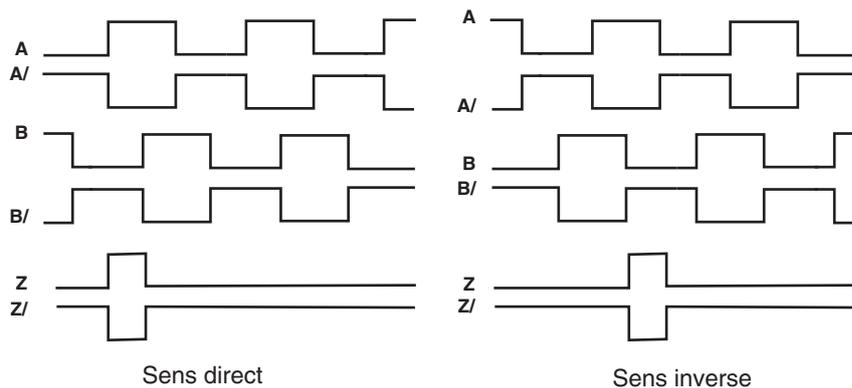
Vérifier la connexion du top zéro sur le connecteur X3 du variateur. Si le codeur du moteur ne fournit pas de sortie de voie top zéro, la voie du top zéro du variateur doit être désactivée afin d'annuler le défaut **Counting**. La voie du top zéro du variateur peut être désactivée en mettant à zéro le paramètre **Zero mark pitch**.



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

Pour la configuration **TTL incremental encoder** :

- Vérifier la valeur de tension de l'alimentation du codeur.
- Vérifier que les branchements des blindages et des masses entre codeur, variateur et moteur soient conformes aux recommandations du chapitre 4 du Guide d'Installation TTA-PRO.
- Vérifier la forme des signaux A, B et Z.



- Vérifier que les conditions suivantes soient remplies pour la prise en compte de la valeur maximale de la fréquence d'impulsion codeur à la vitesse maximale du moteur :

$$\text{Vitesse max. moteur (tr/min)} < 60 \times 10^6 / \text{Nombre d'impulsions codeur par tour.}$$

$$\text{Vitesse max. moteur (tr/min)} < 60 \times \text{Limite de fréquence d'impulsions codeur (Hz)} / \text{Nombre d'impulsions codeur par tour}$$

- Vérifier la valeur des paramètres **Motor encoder resolution** et **Zero mark pitch**.
- 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 protection de comptage du codeur doit être désactivée afin d'annuler le défaut **Counting**. La protection de comptage du codeur peut être désactivée en mettant à zéro le paramètre **Zero mark pitch**.
- Dans le cas d'un moteur linéaire avec un seul top zéro sur toute la course du moteur, le paramètre **Zero mark pitch** doit être défini à 15. Dans ce cas, la protection de comptage du codeur vérifie que la position du codeur mesurée conserve toujours la même valeur lorsque le top zéro est activé (pas de dérive dans la mesure de position).

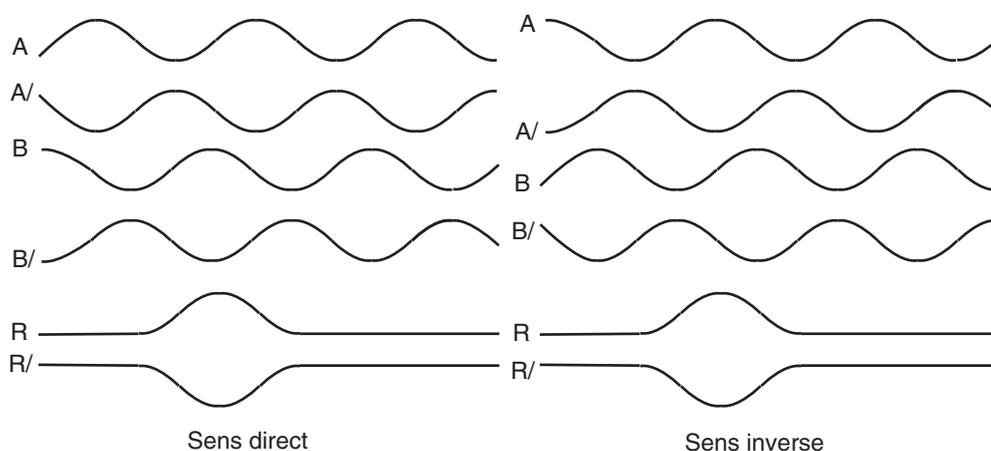


Lorsque la protection de comptage du codeur est désactivée, le variateur vérifie uniquement que la fréquence des impulsions codeur soit inférieure à 1,5 fois la fréquence maximale du codeur. La fréquence maximale du codeur est calculée dans le variateur en fonction de la valeur des paramètres **Motor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

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

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

- Vérifier la valeur de tension de l'alimentation du codeur.
- Vérifier que les branchements des blindages et des masses entre codeur, variateur et moteur soient conformes aux recommandations du chapitre 4 du Guide d'Installation TTA-PRO.
- Vérifier la forme des signaux A, B et R.



- Vérifier la valeur des paramètres **Motor encoder resolution** et **Zero mark pitch**.
- Vérifier que le nombre d'impulsions codeur entre deux signaux de référence R successifs est 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 protection de comptage du codeur doit être désactivée afin d'annuler le défaut **Counting**. La protection de comptage du codeur peut être désactivée en mettant le paramètre **Zero mark pitch** à 0.
- Dans le cas d'un moteur linéaire avec uniquement un signal de référence R sur toute la course du moteur, le paramètre **Zero mark pitch** doit être mis à 15. Dans ce cas, la protection de comptage du codeur vérifie que la position du codeur mesurée garde toujours la même valeur lors que le signal de référence R est activé (pas de dérive dans la mesure de position).



Lorsque la protection de comptage du codeur est 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, un bruit d'impulsions codeur à une fréquence inférieure à 1,5 fois la fréquence maximale du codeur peut générer des mouvements incontrôlés du moteur dangereux pour l'opérateur et la machine.

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

2.3.9 - Défaut "HES"

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

- Vérifier que les capteurs à effet Hall (HES) soient correctement câblés sur le connecteur X3 (avec les capteurs HES de type 60°, il faut vérifier les diverses combinaisons pour trouver le bon ordre de câblage).
- Vérifier la valeur de tension d'alimentation des capteurs HES.
- Vérifier la valeur du paramètre **Motor encoder resolution**.
- Vérifier que les branchements à la terre et blindages HES-variateur-moteur soient conformes aux recommandations du chapitre 4 du Guide d'Installation TTA-PRO.

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

- Vérifier que les voies de commutation codeur Sin/Cos soient correctement câblées sur le connecteur X3 du variateur.
- Vérifier la valeur de tension d'alimentation du codeur Sin/Cos.
- Vérifier la valeur d'amplitude du signal des voies codeur Sin/Cos C et D.
- Vérifier la valeur du paramètre **Motor encoder resolution**.
- Vérifier que les branchements à la terre et blindages codeur-variateur-moteur soient conformes aux recommandations du chapitre 4 du Guide d'Installation TTA-PRO.

2.3.10 - Défaut "POSITION FOLLOWING"

Si le défaut apparaît pendant le mouvement de l'axe :

- Vérifier le réglage de la boucle de position.
- Vérifier la cohérence du paramètre **Static threshold** par rapport au cycle de déplacement.

2.3.11 - Défaut "CURRENT OFFSET"

Si le défaut "Current offset" apparaît lors de la mise sous tension, cela signifie que la procédure de compensation d'offset a échoué et que le variateur n'est pas prêt à fonctionner. Ce défaut ne peut pas être annulé.

2.3.12 - Défaut "INIT 400V"

Si le défaut "INIT 400V" apparaît sur un variateur TTA-40/I-PRO à la mise sous tension :

- Vérifier que la mise sous tension du variateur ait été correctement effectuée. Ce défaut ne peut pas être annulé.

2.3.13 - Défaut "I²t"

- Vérifier la valeur du courant nominal demandée à l'appareil par rapport au tableau des courants.
- Vérifier la valeur du courant nominal du positionneur définie dans le paramètre **Rated current** par rapport au courant nécessaire au cycle de fonctionnement.

3 - DYSFONCTIONNEMENTS

3.1 - Pas de réaction moteur

- Vérifier que le positionneur soit sous tension.
- Vérifier la présence de l'alimentation de puissance.
- Vérifier le raccordement au moteur.
- Vérifier le câblage de la logique de commande pour les signaux FC+, FC- et ENABLE.
- Vérifier que le positionneur soit bien sous asservissement.

3.2 - Mise sous tension mais pas de couple

- Vérifier que les paramètres **Maximum current** et **Rated current** ne soient pas nuls.

3.3 - Blocage de l'axe ou oscillations alternées ou rotation à vitesse max

- Vérifier le câblage du résolveur ou du codeur sur la prise du variateur ainsi que la fixation mécanique du résolveur sur le moteur.
- Vérifier la sélection du type de moteur dans le module **Motor list**.
- Vérifier la valeur des paramètres moteur (nombre de paires de pôles, calage résolveur, phase moteur) et renouveler la procédure d'AUTO-PHASING avec le moteur découplé de la charge, si nécessaire.

3.4 - Rotation discontinue du moteur avec des positions à couple nul

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

3.5 - Fortes crépitations dans le moteur à l'arrêt

- Vérifier que les liaisons de masse Moteur-Positionneur-Automate Programmable soient conformes aux recommandations.
- Vérifier la rigidité de la chaîne de transmission mécanique entre le moteur et la charge (jeux et élasticités dans les réducteurs et les accouplements).
- Renouveler la commande AUTO-TUNING en sélectionnant une bande passante plus faible que la bande initiale.

3.6 - Fort bruit dans le moteur à l'arrêt 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).
- Renouveler la commande AUTO-TUNING en choisissant une bande passante plus faible (Moyenne ou faible).

3.7 - Séquence non exécutée

En état "opération autorisée", le moteur ne bouge pas au démarrage d'une séquence dans les cas suivants :

- Si, après la mise sous tension, l'opérateur veut démarrer une séquence de positionnement alors que la séquence 0 est une séquence de recherche d'index qui n'est pas encore exécutée.
- Une condition de démarrage a été définie pour cette séquence et n'est pas remplie.
- Une ou deux fins de course activée(s).

4 - SERVICE ET MAINTENANCE

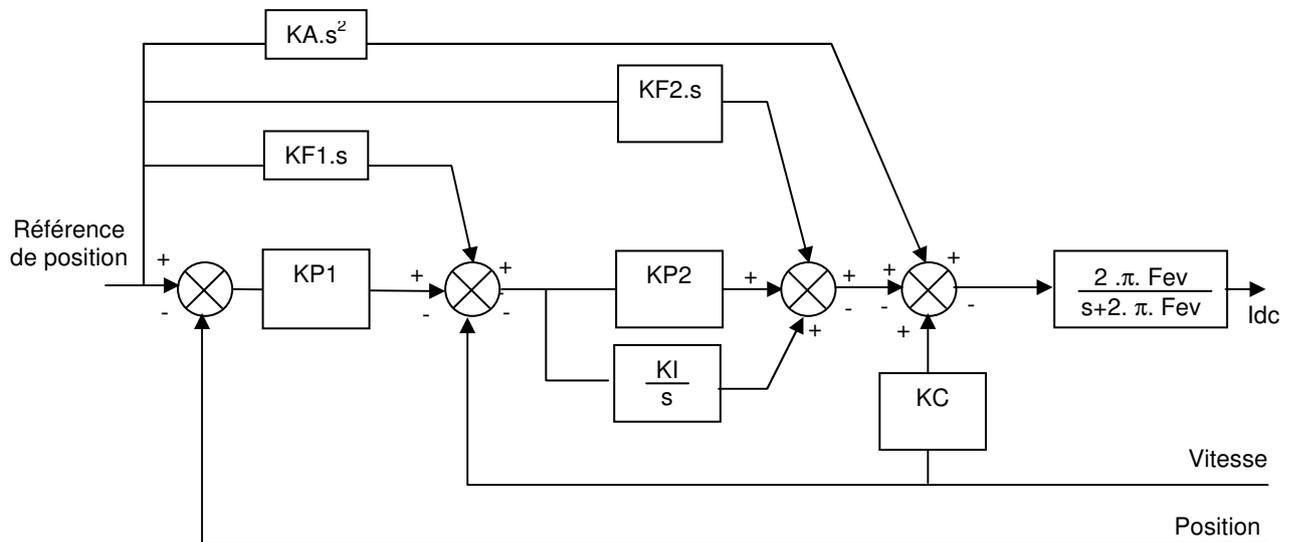
Lors du remplacement d'un positionneur sur une machine, procéder de la manière suivante :

- Vérifier que les calibres de tension et de courant ainsi que la configuration hardware du nouveau positionneur soient identiques à ceux de l'appareil à remplacer (y compris son adresse),
- Recharger et sauvegarder les paramètres et les séquences de l'ancien positionneur via la liaison série ou l'interface Profibus.

Le nouveau positionneur est alors prêt à fonctionner.

Annexe

1 - 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 de retour 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 traînage la plus réduite possible 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 traînage la plus réduite possible 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 traînage 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 traînage la plus réduite possible 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 :

Résolution de vitesse (tr/min) = 60000 / résolution du capteur de position (ppt) / 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 un traînage précis 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 toute la course du moteur.

2 - UTILISATION DE LA LIAISON SERIE

2.1 - Généralités

Spécifications de la liaison série :

- 8 bits de données, 1 bit Stop, pas de parité,
- 19200 bauds.

Les paramètres peuvent être envoyés au variateur par un terminal ASCII utilisant la liste d'instructions indiquée dans ce paragraphe. Chaque instruction est codée par deux caractères ASCII avec ou sans paramètre.

Chaque instruction, qui peut être suivie par un ou deux paramètre(s) envoyé(s) au variateur, doit se terminer par un caractère "retour chariot" (code ASCII 13). Les paramètres doivent être séparés par une virgule ',' (code ASCII 44).

Tous ces caractères (excepté le "retour chariot") seront retournés par le variateur (écho).

La réponse du variateur débute avec un caractère de séparation ":" (code ASCII 58) éventuellement suivi d'une valeur. Le variateur envoie alors un "retour chariot", un "retour à la ligne" (code ASCII 10) et ">" (code ASCII 62).

Ces instructions permettent de modifier ou de lire la valeur d'une variable. S'il y a un paramètre, la variable correspondant à l'instruction prendra cette valeur. Dans le cas contraire, le variateur renvoie la valeur effective de la variable.

Remarques :

- Si le variateur ne connaît pas l'instruction, il renvoie "?" au lieu de ":".
- Certaines instructions ne sont valides qu'avec le variateur hors asservissement.
- Si le paramètre entré n'est pas compris dans la gamme de variables adéquates ou si la condition restrictive (variateur hors asservissement) n'est pas remplie, le paramètre ne sera pas pris en compte (le variateur conservera la valeur de variable précédente).
- Le variateur doit fonctionner en mode hexadécimal pour pouvoir communiquer avec le terminal ASCII : le mode stand-alone VT-100 ne doit pas être sélectionné.

Exemples de dialogue :

L'opérateur envoie l'instruction NP (nombre de paires de pôles moteur) :

NP4

et un "retour chariot" pour terminer l'instruction.

Le variateur répond par :

NP4:

>

"NP4" étant l'écho des caractères envoyés. ":" indique que l'instruction a été décodée. La valeur 4 est sauvegardée dans la variable correspondant au nombre de paires de pôles du moteur. A la suite du caractère "retour chariot", le variateur envoie également le caractère ">" pour indiquer qu'il est prêt pour une nouvelle instruction.

Si l'opérateur envoie l'instruction :

NP,

le variateur répond par :

NP:4

>

Comme l'instruction ne comporte aucun paramètre, le variateur renvoie le nombre effectif de paires de pôles.

2.2 - Liste des instructions

Modify position of a sequence

Instruction UP

Paramètres 1er paramètre : numéro de la séquence.

2e paramètre : valeur de la position.

S'il n'y a pas de second paramètre, le variateur renvoie la valeur de position effective de la séquence (1er paramètre).

Conditions Cette instruction ne peut être envoyée que si aucune séquence n'est exécutée.

La séquence doit exister.

Unité L'unité de la valeur de position est définie par la valeur des paramètres **Position resolution** et **Decimal number** pour l'affichage dans le logiciel PC. Cependant, via l'instruction ASCII, la valeur de position doit être envoyée sans le point décimal.

Exemple : résolution de la position : 5000

nombre décimal: 3

unité : mm

Si l'opérateur désire attribuer une valeur de 100 mm à la séquence n° 3, l'instruction sera la suivante :

UP3,100000 (en mode décimal)

Modify speed of a sequence

Instruction US

Paramètres 1er paramètre : numéro de la séquence.

2e paramètre : vitesse.

S'il n'y a pas de second paramètre, le variateur renvoie la vitesse effective de la séquence (1er paramètre).

Conditions Cette instruction ne peut être envoyée que si aucune séquence n'est exécutée.

La séquence doit exister.

La vitesse minimale est de 2 tr/min.

Unité tr/min.

Modify acceleration of a sequence

Instruction UA

Paramètres 1er paramètre : numéro de la séquence.

2e paramètre : temps d'accélération.

S'il n'y a pas de second paramètre, le variateur renvoie le temps d'accélération effectif de la séquence (1er paramètre).

Conditions Cette instruction ne peut être envoyée que si aucune séquence n'est exécutée.

La séquence doit exister.

Unité Milliseconde

Gamme 16 ms - 16000 ms

Remarque Les paramètres **Acceleration time** et **Deceleration time** définissent le temps par rapport à la valeur du paramètre de vitesse maximale (**Maximum speed**). Lorsque la vitesse de déplacement est inférieure à la vitesse maximale, les temps d'accélération et de décélération de la trajectoire sont proportionnellement réduits.

Modify deceleration of a sequence

<i>Instruction</i>	UD
<i>Paramètres</i>	1er paramètre : numéro de la séquence. 2e paramètre : temps de décélération. S'il n'y a pas de second paramètre, le variateur renvoie le temps de décélération effectif de la séquence (1er paramètre).
<i>Conditions</i>	Cette instruction ne peut être envoyée que si aucune séquence n'est exécutée. La séquence doit exister.
<i>Unité</i>	Milliseconde
<i>Gamme</i>	16 ms - 16000 ms
<i>Remarque</i>	Les paramètres Acceleration time et Deceleration time définissent le temps par rapport à la valeur du paramètre de vitesse maximale (Maximum speed). Lorsque la vitesse de déplacement est inférieure à la vitesse maximale, les temps d'accélération et de décélération de la trajectoire sont proportionnellement réduits.

Execution of a sequence

<i>Instruction</i>	GO
<i>Paramètres</i>	1er paramètre: numéro de la séquence.
<i>Conditions</i>	Cette instruction ne peut être envoyée que si aucune séquence n'est exécutée. Le signal "Enable" doit être activé. Les entrées "Stop" doivent être désactivées. La séquence doit exister.
<i>Remarque</i>	Cette instruction exécute une séquence (avec un paramètre comme numéro de séquence) indépendamment de l'état des entrées logiques.

Position feedback

<i>Instruction</i>	PF
<i>Paramètres</i>	Aucun
<i>Conditions</i>	Lecture seule.
<i>Remarque</i>	Cette instruction lit la position du moteur.
<i>Unité</i>	Voir " <i>Modify position of a sequence</i> ".

Inputs/Outputs status

<i>Instruction</i>	IO
<i>Paramètres</i>	Aucun
<i>Conditions</i>	Lecture seule.
<i>Remarques</i>	Cette instruction lit l'état des entrées et sorties logiques :

<u>bit</u>	<u>signification</u>
0	START
1	STOP
8	SEQ
9	POS
10	SPEED
16	IN1
17	IN2
18	IN3
19	IN4
20	IN5
21	IN6
22	IN7
23	IN8
24	OUT1
25	OUT2
26	OUT3
27	OUT4
28	OUT5
29	OUT6
30	OUT7
31	OUT8

- le bit SEQ indique que le positionneur est en train d'exécuter une séquence.
- une séquence peut être exécutée lorsque le bit STOP n'est pas activé (égal à 0) ainsi que lorsque la protection de la première séquence (HOME) est désactivée.

Absolute move

<i>Instruction</i>	MP
<i>Paramètres</i>	Position absolue
<i>Conditions</i>	Les signaux Enable et Run doivent être activés.
<i>Remarque</i>	
<i>Unité</i>	Voir " <i>Modify position of a sequence</i> ".

Speed (absolute move)

<i>Instruction</i>	DS Définit la vitesse pour un mouvement absolu (MP).
<i>Paramètres</i>	Vitesse
<i>Conditions</i>	
<i>Note</i>	Ce paramètre est sauvegardé dans la mémoire du positionneur. Lorsque la valeur du paramètre Maximum speed est modifiée, la valeur de ce paramètre est mise à l'échelle proportionnellement.
<i>Unité</i>	tr/min.

Acceleration (absolute move)

<i>Instruction</i>	DA Définit l'accélération pour un mouvement absolu (MP).
<i>Paramètres</i>	Temps d'accélération
<i>Conditions</i>	
<i>Remarque</i>	Les paramètres Acceleration time et Deceleration time définissent le temps par rapport à la valeur du paramètre de vitesse maximale (Maximum speed). Lorsque la vitesse de déplacement est inférieure à la vitesse maximale, les temps d'accélération et de décélération de la trajectoire sont proportionnellement réduits. Ce paramètre est sauvegardé dans la mémoire du variateur.
<i>Unité</i>	Milliseconde

Deceleration (absolute move)

<i>Instruction</i>	DD Définit la décélération pour un déplacement absolu (MP).
<i>Paramètres</i>	Temps de décélération
<i>Conditions</i>	
<i>Remarque</i>	Les paramètres Acceleration time et Deceleration time définissent le temps par rapport à la valeur du paramètre de vitesse maximale (Maximum speed). Lorsque la vitesse de déplacement est inférieure à la vitesse maximale, les temps d'accélération et de décélération de la trajectoire sont proportionnellement réduits.
<i>Unité</i>	Milliseconde

Stop

<i>Instruction</i>	SOFF
<i>Paramètres</i>	
<i>Conditions</i>	
<i>Remarque</i>	Stoppe tous les mouvements, excepté JOG.

Software Enable

<i>Instruction</i>	MA
<i>Paramètre</i>	Pas de paramètre
<i>Condition</i>	Entrée ENABLE active et positionneur en mode local (mode de fonctionnement Profibus sélectionné et commande Profibus désactivée).
<i>Remarque</i>	Cette fonction n'est pas opérationnelle en mode de fonctionnement Stand-alone.

Software Disable

<i>Instruction</i>	AR
<i>Paramètre</i>	Pas de paramètre.
<i>Condition</i>	Positionneur en mode local (mode de fonctionnement Profibus sélectionné et commande Profibus désactivée)
<i>Remarque</i>	Cette fonction n'est pas opérationnelle en mode de fonctionnement Stand-alone.

3 - UTILISATION DU TERMINAL VT 100

Un terminal VT-100 peut être connecté à la liaison série du variateur (prise X5). L'opérateur peut utiliser ce terminal pour afficher la position de l'axe, pour modifier ou exécuter des séquences de mouvement pré-programmées, pour déplacer l'axe vers une position absolue ou pour piloter un mouvement JOG.

3.1 - Configuration

3.1.1 - CONFIGURATION DU TERMINAL

- Affichage sur 4 lignes de 20 caractères chacune.

- Liaison série RS-232:

- * 19200 baud
- * 1 bit Stop
- * pas de parité
- * protocole VT-100

3.1.2 - CONFIGURATION DU POSITIONNEUR

La communication via le terminal VT-100 nécessite de configurer le variateur à l'adresse hexadécimale 7E par les micro-switches DIP.

3.2 - Utilisation du terminal

3.2.1 - MENU PRINCIPAL

1	Display position
2	Modify sequence
3	Run sequence
4	Move_

Dans le menu principal, les touches 1, 2, 3 ou 4 permettent :

1. d'afficher la position du moteur. L'opérateur peut alors déplacer le moteur (Jog+ ou Jog-) avec les touches fléchées.
2. de modifier une séquence donnée :
 - * Modification de la position pour une séquence donnée : l'opérateur entre le numéro de la séquence ainsi que la nouvelle position.
 - * Modification de la vitesse pour une séquence donnée : l'opérateur entre le numéro de la séquence ainsi que la vitesse nouvellement programmée.
3. de démarrer une séquence. L'opérateur entre le numéro de la séquence à exécuter.
4. d'effectuer un déplacement jusqu'à une position : l'opérateur entre la position et déplace le moteur jusqu'à cette position.

3.2.2 - AFFICHAGE DE LA POSITION

TTA-PRO 103.000 mm

Les touches fléchées



permettent de déplacer le moteur (Jog+ ou Jog-), lorsque le signal ENABLE est activé.

La touche



permet à l'opérateur de retourner au menu principal.

Dans cette fenêtre, l'opérateur peut stopper le moteur (s'il s'agit d'un moteur rotatif) avec la touche

0

STOP?_

L'opérateur doit utiliser la touche

RETURN

pour confirmer l'arrêt du moteur ou n'importe quelle autre touche pour annuler.

3.2.3 - MODIFICATION D'UNE SEQUENCE

Ce menu permet à l'opérateur de modifier la position ou la vitesse d'une séquence donnée.

```
MODIFY SEQUENCE
1  POSITION
2  SPEED_
3  TORQUE_
```

L'opérateur entre d'abord le numéro de la séquence (celle-ci doit exister).

```
MODIFY POS
Sequence:_
Pos:
Pos:
```

La position précédente s'affiche et l'opérateur peut alors entrer une nouvelle position ou annuler avec la touche ENTER.

```
MODIFY POS
Sequence: 1
Pos: 45.000
Pos:_
```

L'opérateur peut modifier la vitesse d'une séquence de la même manière :

```
MODIFY SPEED
Sequence: 1
Speed: 1000
Speed:_
```

```
MODIFY TORQUE
Sequence: 1
Torque: 10
Torque:_
```

Les modifications de séquence précédentes peuvent être sauvegardées dans la mémoire du positionneur comme suit :

```
SAVE SEQUENCE
1: YES
2: NO_
```

3.2.4 - EXECUTION D'UNE SEQUENCE

Lorsque le positionneur n'est pas en train d'exécuter une séquence et lorsque le signal ENABLE est activé, l'opérateur peut entrer le numéro d'une séquence à exécuter :

RUN SEQUENCE
Sequence : _

3.2.5 - MOUVEMENT

Lorsque le positionneur n'est pas en train d'exécuter une séquence et lorsque le signal ENABLE est activé, l'opérateur peut entrer une position à atteindre :

MOVEMENT
POS : _

3.3 – Affichage des défauts

Error code	Fault description
1	EEPROM parameters checksum
2	EEPROM sequences checksum
3	EEPROM sequences writing
4	Homing time out
5	EEPROM cogging checksum
6	EEPROM parameters writing
10	I ² t
11	Position counting
12	Position following error
13	Bus error
14	Busy (procedure error)
20	Power overvoltage
21	24 Vdc out of range
22	Phase-earth short circuit
23	Braking resistor
24	Fan
25	Holding brake
28	Hall effect sensors / Com. channel
30	IGBT
32	Position sensor
33	Motor overtemperature
35	Power voltage initialisation (only for 400V range)
38	Current sensor offset
39	Overcurrent
40	Undervoltage
50	Non coded fault