



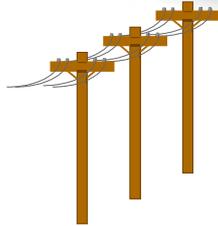
LVD

LVD1, LVD2, LVD5,
LVD10, LVD15

Notice d'utilisation

rév. 1.3
Janvier 1999
(version logiciel 55)

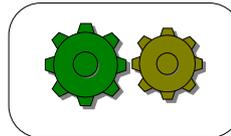
LVD



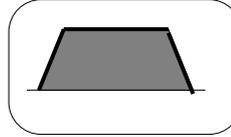
RS-485 or RS-422 SERIAL LINK
CanBus interface



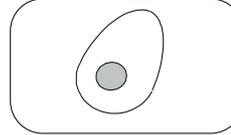
SOFTWARE TOOLS
AVAILABLE



DIGITAL-LOCK
VARIABLE RATIO



POSITIONER



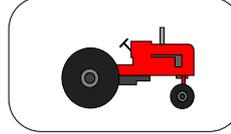
ELECTRONIC
CAM



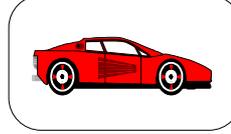
STEP MOTOR
SIMULATION



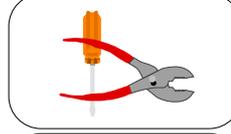
EASY
MAINTENANCE



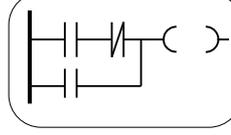
TORQUE CONTROL



ACCELERATION
CONTROL



SPINDLE ORIENTATION
FOR TOOL CHANGING



BUILT-IN P.L.C.

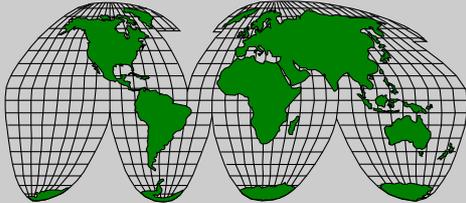
ATTENTION



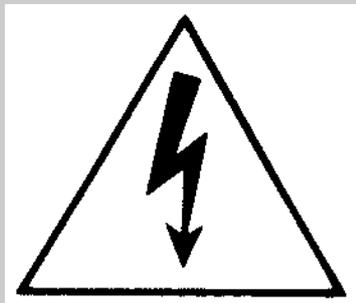
Via Gounod, 1 - Cinisello B. (MI) - Italy

tel. +39-02-66012459 fax. +39-02-66012808

e_mail : sbcit@tin.it



LVD :
partout
quelle que
soit
l'application.



HAUTE TENSION !

Certains circuits internes du convertisseur **LVD** sont soumis à des tensions qui constituent des risques potentiels de lésions graves voire vitales pour la santé des personnes à proximité de cet appareil.

Il est interdit d'accéder à n'importe quelle partie avec le convertisseur sous tension.

S'il était nécessaire d'y accéder, avant d'opérer sur le convertisseur hors tension, laisser passer 15 minutes pour permettre aux condensateurs de se décharger. L'utilisateur doit faire en sorte que l'installation ait lieu conformément aux normes de sécurité en vigueur en matière de travail.

Nous rappelons à ce propos que le convertisseur doit être considéré comme un composant plutôt que comme un appareil.

Toute manipulation ou intervention abusive comporte l'annulation immédiate de la garantie. La période de garantie est de 1 an (un).

Cette notice d'utilisation se rapporte à la version standard du convertisseur.

S.B.C. Elettronica SpA décline toute responsabilité pour n'importe quel dommage issu de la mauvaise utilisation du convertisseur.

Seul un personnel qualifié et formé ayant une bonne connaissance de base de l'électronique, est autorisé à installer et à exécuter des opérations d'entretien sur le convertisseur ainsi que sur les dispositifs connectés à ce dernier.

Seul un personnel qualifié et formé ayant une bonne connaissance de base de l'électronique et de la technologie des convertisseurs est autorisé à la mise en service de cet appareil.

S.B.C. Elettronica SpA organise des cours de formation sur demande.

Les performances du convertisseur ne sont garanties que sur des moteurs synchrones à aimants permanents de la série MB de notre production.

TABLES DES MATIERES:

1	<i>INTRODUCTION</i>	6
1.1	Généralités.....	6
1.2	Description du produit.....	6
1.3	Identification.....	7
1.4	Caractéristiques principales du matériel.....	8
1.5	Caractéristiques principales du logiciel.....	9
1.6	Conformité aux directives CEM.....	9
1.7	Sécurité.....	9
2	<i>INSTALLATION</i>	10
2.1	Consignes de sécurité.....	10
2.2	Conseils pour l'élimination des interférences parasites.....	11
2.3	Instructions d'installation des filtres secteur.....	12
2.4	Disposition des connecteurs.....	13
2.5	Connexions d'alimentation.....	16
2.6	Schémas de connexion de l'alimentation.....	17
2.7	Connexion des signaux de commande	21
2.8	Schéma de connexion des signaux de commande.....	21
2.9	Connexion entrée de fréquence.....	21
2.10	Sortie émulation codeur	23
2.11	Connexion liaison série	23
2.12	Fonction d'alimentation de sauvegarde	24
2.13	LED d'état.....	24
3	<i>PARAMETRES ET PROGRAMMATION</i>	25
3.1	Utilisation du clavier (en option).....	26
3.2	Mise en marche d'un LVD.....	27
3.3	Paramètres essentiels.....	30
3.4	Commandes essentielles.....	36
3.5	Réglage de la boucle de vitesse.....	37
3.6	Modes de fonctionnement.....	44
3.7	Contrôle de couple.....	44
3.8	Contrôle d'accélération.....	44
3.9	Entretien et mise en service.....	45
3.10	Positionneur.....	46
3.11	Arbre électrique (verrouillage digital).....	48
3.12	Simulateur moteur pas-à-pas.....	49
3.13	Orientation de broche.....	50
3.14	Arbre électrique + Positionneur.....	51
3.15	Contrôle de position par CanBus ou Came électronique.....	53
3.16	Schémas fonctionnels.....	55
3.17	Autres fonctions utiles.....	63

4	<i>PROGRAMMATION ENTREES ET SORTIES NUMERIQUES</i>	66
4.1	Le "pico-PLC"	66
4.2	Exemples et applications.....	71
4.3	Programmation avec PC2LVD.....	79
5	<i>INTERFACE SERIE</i>	80
5.1	Protocole de communication.....	80
5.2	Adresses série - SBCCAN et longueurs des paramètres.....	86
6	<i>CANBUS</i>	87
6.1	Description des champs en mode temps réel.....	88
6.2	Description des champs en mode communication.....	93

ANNEXES

A	Dimensions mécaniques LVD.....	95
B	Connecteurs moteurs série MB.....	96
C	Caractéristiques du matériel.....	97
D	Conventions.....	98
E	Temporisations logicielles.....	99
F	Programme par défaut du "pico-PLC".....	100
G	Informations rapides.....	101
H	Dépannage.....	102
I	Boîtier d'E/S IOBOX.....	104

	Historique des révisions de la notice d'utilisation.....	106
--	--	-----

1 - INTRODUCTION

1.1 Généralités

Ce manuel décrit l'installation et la mise en service du convertisseur pour des moteurs sans balais LVD (*Low Voltage Drive ou variateur à basse tension*).

Lire **attentivement** tous les chapitres et l'historique des révisions du manuel (dernière page) avant l'utilisation.

1.2 Description du produit

LVD est un convertisseur digital pour moteurs sans balais BRUSHLESS. Grâce à l'utilisation d'une interface opérateur (pocket permettant de changer la valeur des paramètres), la configuration de ce convertisseur est à la fois simple et répétable. En plus, d'autres configurations possibles, permettent d'adapter ce convertisseur à un nombre illimité d'applications.

La puissance du microcontrôleur 16 bits permet de contrôler la vitesse avec les caractéristiques requises pour un moteur asservi, et d'assurer une série de performances auxiliaires pouvant être utilisées en vue de réduire la présence de l'électronique de commande dans l'application, ce qui se traduit en un avantage économique considérable.

Outre les fonctions de positionneur à profil trapézoïdal, arbres électriques (verrouillage digitale), orientation de broche, simulateur de moteur pas-à-pas, contrôle de couple et contrôle d'accélération, le LVD comporte également un automate PLC. Il utilise des applications de programmation industrielle les plus communes, garantit une grande liberté d'utilisation des entrées et des sorties et permet de développer des performances supplémentaires en dehors des fonctionnalités de base telles que : cames électroniques, adaptation des gains des boucles en fonction de la vitesse et de la distance, monitoring du couple utilisé pour l'usure des outils etc..

LVD est équipé d'une interface série RS-422/RS-485 permettant de configurer, surveiller, et de gérer jusqu'à trente-deux LVD en même temps. Il est possible de connecter plusieurs pupitres opérateur conformes au protocole S.B.C..

Une interface CanBus est également disponible soit en *mode communication* qu'en *mode temps réel*. Grâce au CanBus il est possible d'obtenir une liaison digitale avec une grande largeur de bande, ce qui simplifie le câblage du système. Cela permet d'exploiter les E/S des LVD en tant que E/S déportées du maître.

En alternative : s'il n'y a pas de réseau de LVD et que l'on désire un nombre supérieur d'E/S, le boîtier d'E/S (IO BOX) peut être utilisé. Module compact, réalisé par fixation sur rail DIN, gère 16 entrées et 8 sorties à 24V=.

1.3 Identification

Les convertisseurs de la série LVD sont disponibles en 5 modèles : LVD1, LVD2, LVD5, LVD10 et LVD15 où le nombre qui suit LVD correspond à la valeur du courant nominal du convertisseur (en Ampère).

Dans les convertisseurs de la série LVD, une plaque de firme est située sur le côté droit. Elle contient toutes les données essentielles pour l'identification de l'appareil en question. **Il est important de prendre note du contenu de cette étiquette avant de demander à S.B.C. Elettronica SpA des informations techniques.**

Voici un exemple d'étiquette d'identification:

S.B.C. Elettronica S.p.A.	
VIA GOUNOD 1 - 20092 CINISELLO B. (MILANO) - ITALY	
LVD 5 S/N 98120001	
POWER INPUT	POWER OUTPUT
3XAC230V 4.6A 50...60 Hz	3XAC230 5A 0...600 Hz
READ INSTALLATION INSTRUCTION MANUAL BEFORE INSTALLING	USE COPPER WIRE RATED 60/75°C

1.4 Caractéristiques principales du matériel

<i>Paramètre</i>	<i>Unité de mesure</i>	<i>Valeur</i>				
Tension d'alimentation puissance	V~	230 ± 10%				
Tension d'alimentation commande	V=	24 ± 10% - 1,5A				
Modèles		LVD1	LVD2	LVD5	LVD10	LVD15
Courant de sortie nominal	A	1.25	2.5	5	10	15
Courant crête de sortie (4 s)	A	2.5	5	10	20	30
Puissance fournie à l'arbre moteur	KW	.345	.700	1.5	3	4.5
Dissipation électronique de commande	W	18				
Dissipation étage de puissance	W	18	28	45	87	120
Température ambiante	°C	45				
Résistance de freinage interne	W	120				
Rétroaction		résolveur (vitesse 1)				
Fréquence de commutation étage de puissance	KHz	16				
Fréquence fondamentale en sortie maximale	Hz	450				
Degré de protection		IP 20				
Entrées digitales 24V =	nbre	8				
Sorties digitales 24V = / 100mA / PNP	nbre	6				
Sorties digitales à contact sec	nbre	1				
Simulation codeur RS-422	pas/tour	128..4096				
Entrée fréquence / signe ou codeur	KHz	800 / 200				
Référence analogique	V	±10 différentiel, 15 bits				
Entrée analogique auxiliaire	V	±10 différentiel, 10 bits				
Sortie analogique auxiliaire	V	±10 - 8 bits				
Sortie simulation tachymétrique	V	±10 V				
Liaison série		RS-422 / RS-485				
Bus de terrain		CanBus				

1.5 Caractéristiques principales du logiciel

LVD a implémenté les fonctions suivantes :

- Contrôleur de vitesse
- Gestionnaire évolué de régulation de couple
- Gestion des plages de vitesse
- Positionnements avec profils de vitesse trapézoïdaux
- Fonctions d'arbre électrique avec rapport variable et correction de phase
- Orientation de broche
- Simulation d'un moteur pas-à-pas
- Contrôle du moteur en couple avec superposition du contrôle de vitesse
- Contrôle du moteur en phase d'accélération avec superposition de vitesse
- Modalité de simplification de l'entretien et du démarrage
- Automate PLC interne pour la programmation évoluée des entrées/sorties

1.6 Conformité aux directives CEM

En matière d'immunité :

EN50082-1* / EN50082-2 Directives de base en matière d'immunité aux perturbations électromagnétiques

CEI1000-4-2 (ex CEI 801-2)	niveau 3	Immunité relative à la charge électrostatique
CEI1000-4-3 (ex CEI 801-3)	niveau 3	Immunité relative au champ électromagnétique

CEI1000-4-4 (CEI 801-4)	niveau 4	Immunité relative à la suramplification brusque transitoire
-------------------------	----------	---

en matière de compatibilité :

EN50081-1* / EN50081-2	Directives de base en matière d'interférences radio
EN55011 groupe 1, classe A	Limites de mesure pour interférences radio
EN55011 groupe 1, classe B*	Limites de mesure pour interférences radio

1.7 Sécurité

Normes de sécurité EN60065, EN50178

Directive en matière de basse tension	73/23/CEE modifiée par 93/68/CEE
Norme appliquée	EN60204-1

* La conformité au milieu domestique ou industriel est fonction de l'installation.

2 - INSTALLATION

- Monter le convertisseur LVD à la verticale (bornier d'alimentation vers le haut).
- Laisser un espace libre au dessus et en dessous du convertisseur de 190 mm minimum.

2.1 Consignes de sécurité

- Contrôler que le convertisseur est bien dimensionné pour le moteur choisi. Comparer les tensions et les courants nominaux.
- Exécuter le câblage de l'armoire / convertisseur / moteur conformément aux instructions de ce chapitre, et aux normes en matière de compatibilité électromagnétique et de sécurité actuellement en vigueur.
- L'utilisateur est responsable des fusibles de protection sur l'alimentation CA du convertisseur.
- Les câbles d'alimentation et les câbles de commande doivent être séparés (20 cm minimum). S'il est impossible de les séparer, les disposer en position orthogonale. Les câbles moteur et d'alimentation ne doivent jamais être parallèles.
- Tous les câbles d'alimentation doivent avoir une section suffisante (se reporter au tableau du 2.7, et suivant CEI227-2).
- Les câbles reliés au convertisseur par le biais d'un bornier, ne doivent pas être fixés par une soudure à l'étain-plomb (EN60065, art.15.3.5).
- S'assurer que le convertisseur et le moteur sont correctement mis à la terre.
- S'assurer que la tension maximale aux niveaux des bornes L1, L2, L3 ne dépasse pas de plus de 10% la tension nominale même dans les pires des cas (cf. EN60204-1, section 4.3.1). En effet, une tension d'alimentation excessive peut endommager le convertisseur.
- Ne jamais débrancher les liaisons électriques du convertisseur lors qu'il est sous tension.
- Se conformer scrupuleusement aux instructions de cette notice pour l'installation. Contacter immédiatement notre SAV en cas de doutes.
- Après avoir coupé l'alimentation, et même lorsque le convertisseur est éteint depuis 60 secondes, des tensions dangereuses peuvent persister ; ne jamais toucher les câbles d'alimentation pendant ce laps de temps.
- Ne jamais ouvrir le convertisseur, pour les dangers potentiels qu'il représente et sous peine d'annulation de garantie.

Les opérations d'installation et de câblage doivent toujours se dérouler avec l'armoire électrique hors tension. S'assurer que la commande de validation du convertisseur a été coupée du circuit d'urgence. La première mise sous tension doit être exécutée en présence d'un personnel technique qualifié.

2.2 Conseils pour l'élimination des interférences parasites

A cause des crêtes rapides de la tension de PWM, il est possible que des courants parasites considérables circulent à travers des circuits capacitifs et des systèmes de terre. Ces courants peuvent interférer avec d'autres unités fonctionnelles. Cela entraîne, en fonction des dimensions géométriques du système (convertisseur, câbles moteur, moteur), une hausse d'énergie plus ou moins significative non désirée. Cette énergie causera des rayonnements électromagnétiques qui pourront interférer avec les autres systèmes existants. Les normes actuelles ne prévoient pas de limitations pour des interférences de ce type.

Mesures de prévention

Mesures de base : la séparation du convertisseur du milieu d'utilisation, un bon système conducteur pour la neutralisation de tensions (mise à la terre) et les blindages appropriés. Ces derniers, avec les filtres et les convertisseurs, doivent avoir une large zone de contact pour obtenir la meilleure séparation possible et donc l'élimination du bruit la plus efficace. Il est cependant nécessaire de surveiller toute l'installation, ce qui est certainement la mesure la plus efficace pour l'élimination du bruit.

La haute fréquence interférée sous forme de radiations, notamment par le câble moteur, dans l'espace libre et peut être réduite par un blindage approprié.

Une autre mesure essentielle pour l'élimination du bruit est l'installation de filtres.

Cette mesure a pour but de réduire l'interférence amenée dans les câbles et de la renvoyer à la source (convertisseur) en utilisant des parcours avec l'impédance la plus basse possible. De cette façon, les autres systèmes branchés sur la même ligne peuvent être protégés de façon efficace et le convertisseur est également protégé contre les interférences des autres systèmes. Lors de l'installation, prendre en considération les filtres pour entrée secteur et pour la sortie moteur

Pour le convertisseur LVD, il est possible d'utiliser d'autres méthodes de branchement sur le secteur. A titre d'exemple, un transformateur avec écran entre primaire et secondaire, permet d'éviter l'installation de filtre CEM. Ce dernier est indispensable si l'on opte pour un transformateur simple/sans écran ou pour le branchement direct au secteur.

2.3 Instructions d'installation des filtres secteur

Afin d'assurer la compatibilité électromagnétique conformément aux normes en vigueur, le respect des conditions requises EMC est essentiel lors de la configuration d'une armoire de commande. Pour optimiser les effets des filtres, se conformer rigoureusement aux instructions de ce chapitre car

même le filtre le plus sophistiqué et le plus cher n'a aucun effet si les conditions requises EMC ne sont pas respectées !

Il est donc indispensable d'éviter :

- d'acheminer des câbles émetteurs de bruit en parallèle avec des câbles "signaux"
- les câbles parallèles, notamment à proximité du filtre (assurer l'écartement physique)
- les boucles de câbles (utiliser les câbles les plus courts possibles et près du potentiel commun).

Mesures supplémentaires :

- Hormis les câbles d'alimentation du filtre, tous les câbles d'alimentation et de commande doivent être blindés et espacés, dans la mesure du possible (distance minimum de 20 cm). Si le croisement de ces deux types de câble est inévitable, veiller à ce qu'ils forment un angle droit.

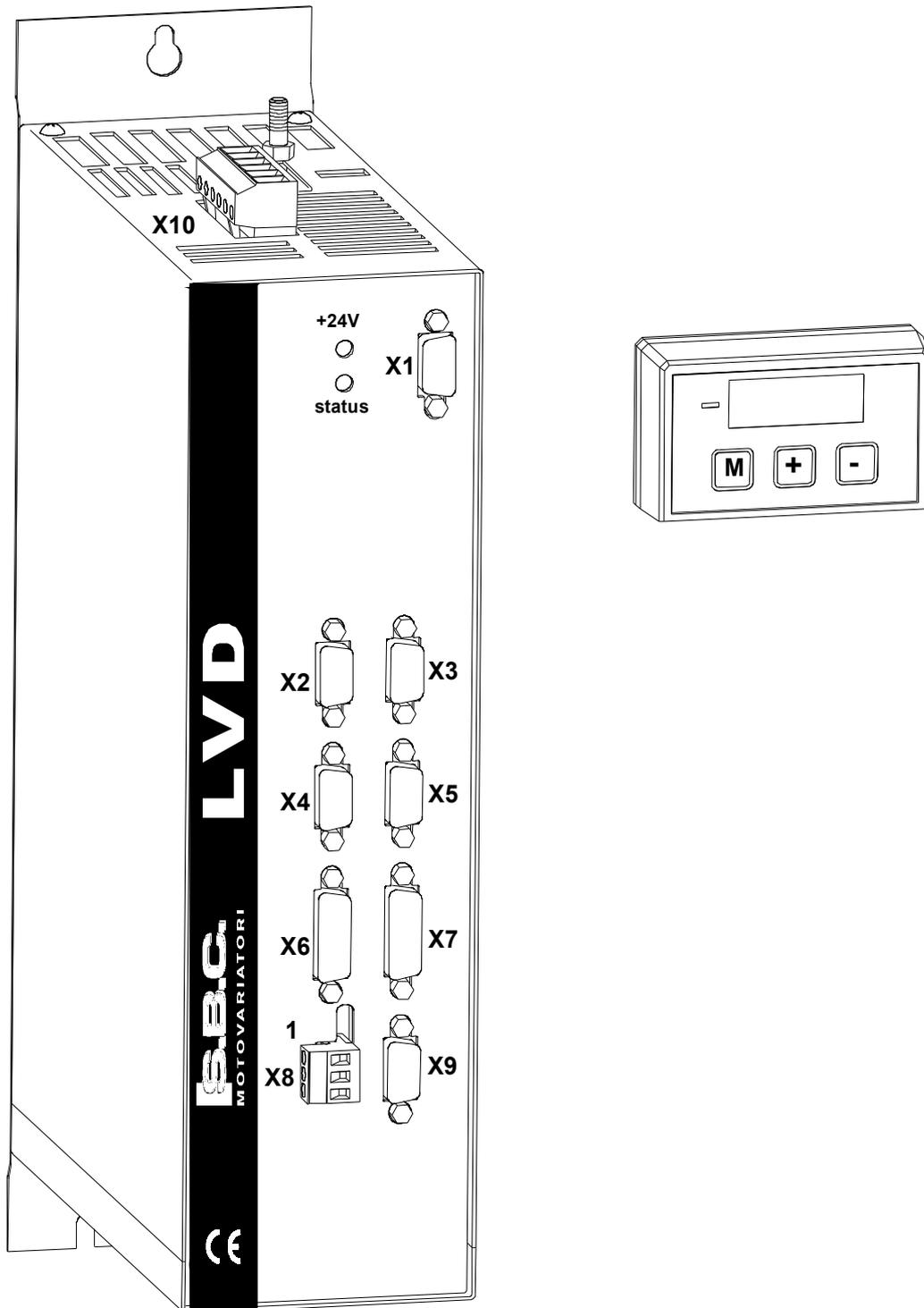
- Monter les blindages sur une barre en cuivre avec montage par collier ayant une bonne conductibilité. La surface de contact doit être la plus large possible et le blindage doit être uniforme. En règle générale, le blindage doit être relié sur les deux côtés. Il est parfois possible de relier les blindages des câbles sur un seul côté, c'est-à-dire si le bruit de courant pourrait interférer avec le signal de commande. Cette décision doit être prise au cas par cas, étant donné le grand nombre de facteurs à prendre en considération. En règle générale, le critère suivant est valable : s'il s'agit d'un blindage "tout court" (sans autres fonctions) il doit être relié sur les deux côtés et si le courant circulant au niveau du blindage, trouble les signaux à blinder, le blindage doit être relié sur un seul côté.

- Le câble d'alimentation doit être relié par une fixation à vis à la terre afin d'assurer le bon contact entre le blindage et la terre.

- Monter les filtres antiparasite RF le plus proche possible du convertisseur en veillant à ce qu'il y ait une large surface de contact avec le panneau ou la base de montage. Toute trace de peinture doit être éliminée. La borne de terre du filtre doit être reliée à la barre de terre par une liaison qui soit la plus courte possible. L'installateur doit veiller à ce que les bornes des filtres soient protégées.

- Assurer dans la mesure du possible, l'écartement entre la zone de puissance (convertisseur) et la zone de commande (PLC ou CN) par le biais d'une division de la base métallique. Les câbles ne doivent pas passer au travers de ce blindage.

2.4 Disposition des connecteurs



Bornier X10 "puissance"	
1	Phase 1
2	Phase 2
3	Phase 3
4	MOTEUR PHASE U
5	MOTEUR PHASE V
6	MOTEUR PHASE W

DB 9 pôles femelle X1 "clavier"	
1	Connecteur pour clavier de programmation
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

DB9 pôles X2 "CanBus"	
1	NC
2	CANBUS L
3	0 V
4	
5	0 V
6	0 V
7	CANBUS H
8	
9	

DB9 pôles femelle X3 "liaison série"	
1	TX
2	RX
3	/TX
4	/RX
5	
6	+ BR
7	- BR
8	0 V
9	0 V

DB 9 pôles mâle X4 "sortie codeur "	
1	A
2	/A
3	B
4	/B
5	Z
6	/Z
7	0V
8	
9	

DB9 pôles femelle X5 "entrée codeur"	
1	A
2	/A
3	B
4	/B
5	-BRA
6	+BRB
7	0 V
8	-BRB
9	+BRA

DB 15 pôles femelle X6 "sorties"	
1	SORTIE DIGITALE 0
2	SORTIE DIGITALE 2
3	SORTIE DIGITALE 4
4	SORTIE DIGITALE 6 A
5	0 V
6	0 V
7	SORTIE ANALOGIQUE AUX
8	SORTIE TACHYMETRE
9	SORTIE DIGITALE 1
10	SORTIE DIGITALE 3
11	SORTIE DIGITALE 5
12	SORTIE DIGITALE 6 B
13	+10V / 10mA
14	-10V / 10mA
15	0 V

DB15 pôles mâle X7 "entrées"	
1	VALIDATION
2	ENTREE DIGITALE 2
3	ENTREE DIGITALE 4
4	ENTREE DIGITALE 6
5	+24V – SORTIE 200mA
6	ENTREE ANAL. AUX +
7	0 V
8	REFERENCE ANALOGIQUE -
9	ENTREE DIGITALE 1
10	ENTREE DIGITALE 3
11	ENTREE DIGITALE 5
12	ENTREE DIGITALE 7
13	0 V
14	ENTREE ANAL. AUX -
15	REFERENCE ANALOGIQUE +

Bornier X8 "alimentation"	
1	+24V=
2	0 V
3	0 V

DB9 pôles femelle X9 "résolveur"	
1	Non utilisée
2	0 V
3	Exc -
4	Sin -
5	Cos -
6	Non utilisée
7	Exc +
8	Sin +
9	Cos +

2.5 Connexions d'alimentation

Câble moteur

Il est important de choisir entre le câble pour une installation mobile et le câble pour une installation fixe.

Le câble doit être blindé et opportunément dimensionné au niveau de l'isolation et des sections.

Choisir de préférence un câble en polypropylène réticulé.

Après avoir choisi la longueur (35 m maximum), la capacité conducteur-conducteur ne doit pas dépasser 8 nF.

La section minimum des conducteurs doit être de 1,5 mm² pour LVD1, LVD2 et LVD5, 2,5 mm² pour LVD10 et de 4 mm² pour LVD15.

Câble d'alimentation

Les câbles ne doivent pas être blindés.

La section minimum des conducteurs doit être de 1,5 mm² pour LVD1, LVD2 et LVD5, de 2,5 mm² pour LVD10 et de 4 mm² pour LVD15.

Dimensionner les fusibles d'entrée comme suit :

<i>MODELE</i>	<i>Fusibles lents (A)</i>
LVD1	6
LVD2	6
LVD5	10
LVD10	16
LVD15	20

Il est possible d'utiliser un coupe-circuit thermomagnétique à la place des fusibles, le sélectionner en fonctions des câbles d'alimentation utilisés.

Câble résolveur

Choisir un câble de 3 paires torsadées et blindées individuellement en plus du blindage général.

La capacité conducteur-conducteur pour la longueur utilisée ne doit pas dépasser 10 nF et la section ne doit pas être inférieure à 0,35 mm².

La longueur maximale est de 35 m.

En cas de connexion d'un filtre CEM

Si le branchement sur réseau 230V est direct, la longueur du câble de connexion entre LVD et filtre ne doit pas dépasser 50 cm pour garantir l'efficacité optimale.

Si l'on utilise un autotransformateur d'alimentation, il est possible d'installer le filtre en aval ou en amont de ce dernier. Dans ce dernier cas, le câble utilisé pour la connexion entre transformateur et LVD doit être blindé.

Mise à la terre

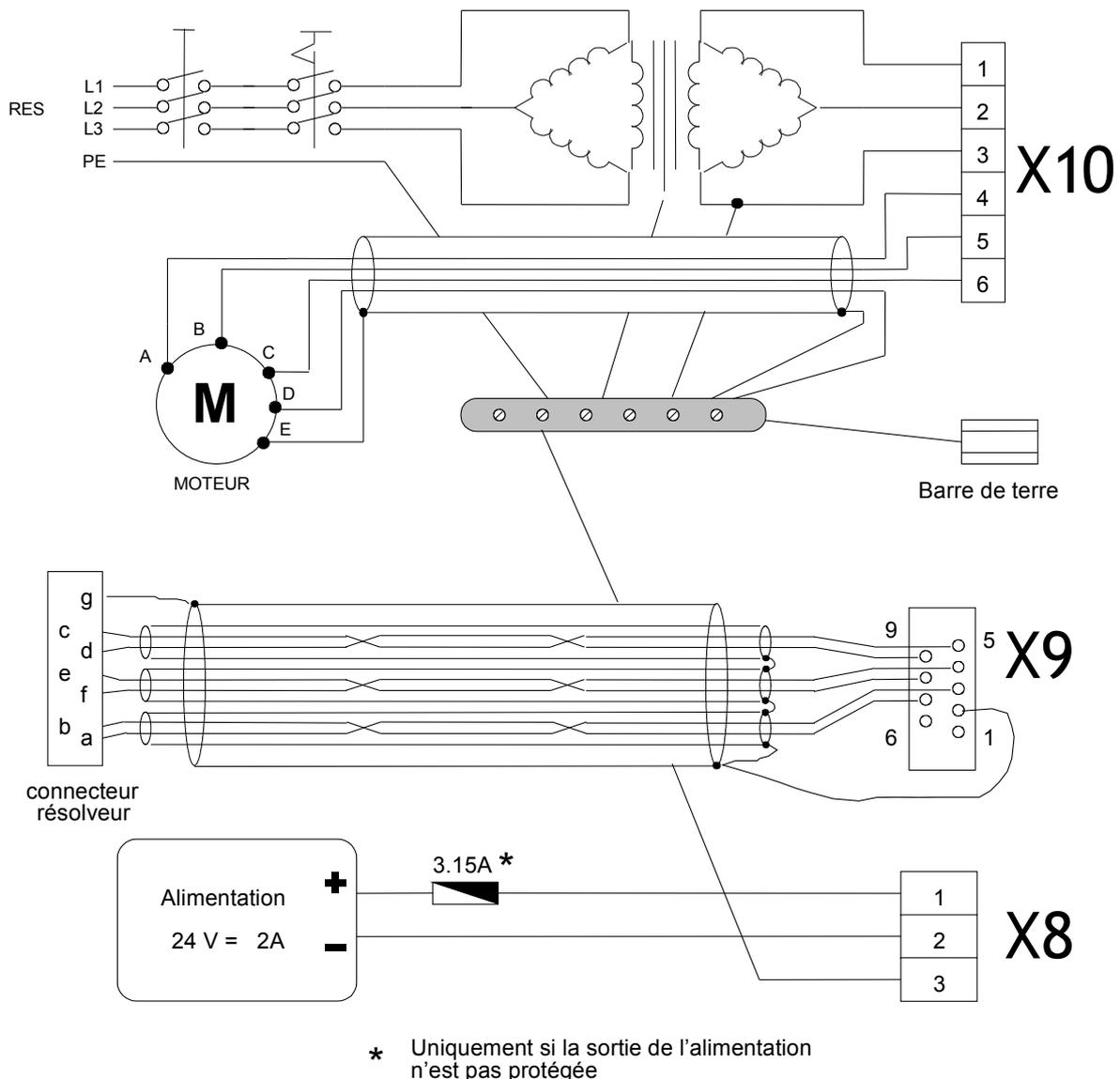
Il est nécessaire de minimiser la longueur de chaque mise à la terre. Il est conseillé de placer une barre de terre qui soit le plus proche possible des convertisseurs.

Cette barre de terre doit être en cuivre pour garantir la basse inductance. Monter cette barre sur des supports isolants. Les dimensions minimales en fonction de la longueur sont indiquées ci-contre.

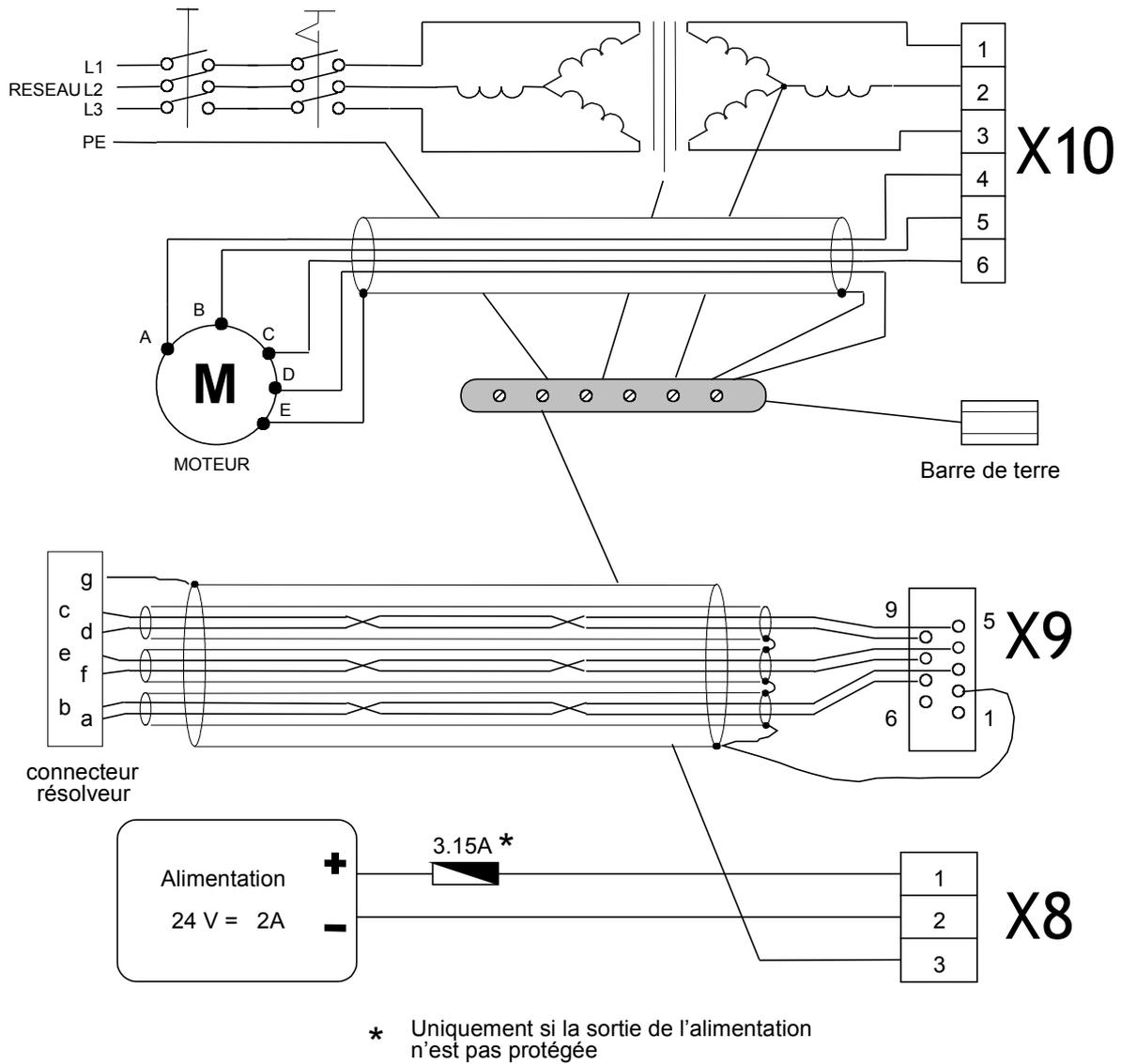
Longueur (m)	Largeur (mm)	Epaisseur (mm)
0.5	20	6
1	40	6
1.5	50	6

2.6 Schémas de connexion de l'alimentation

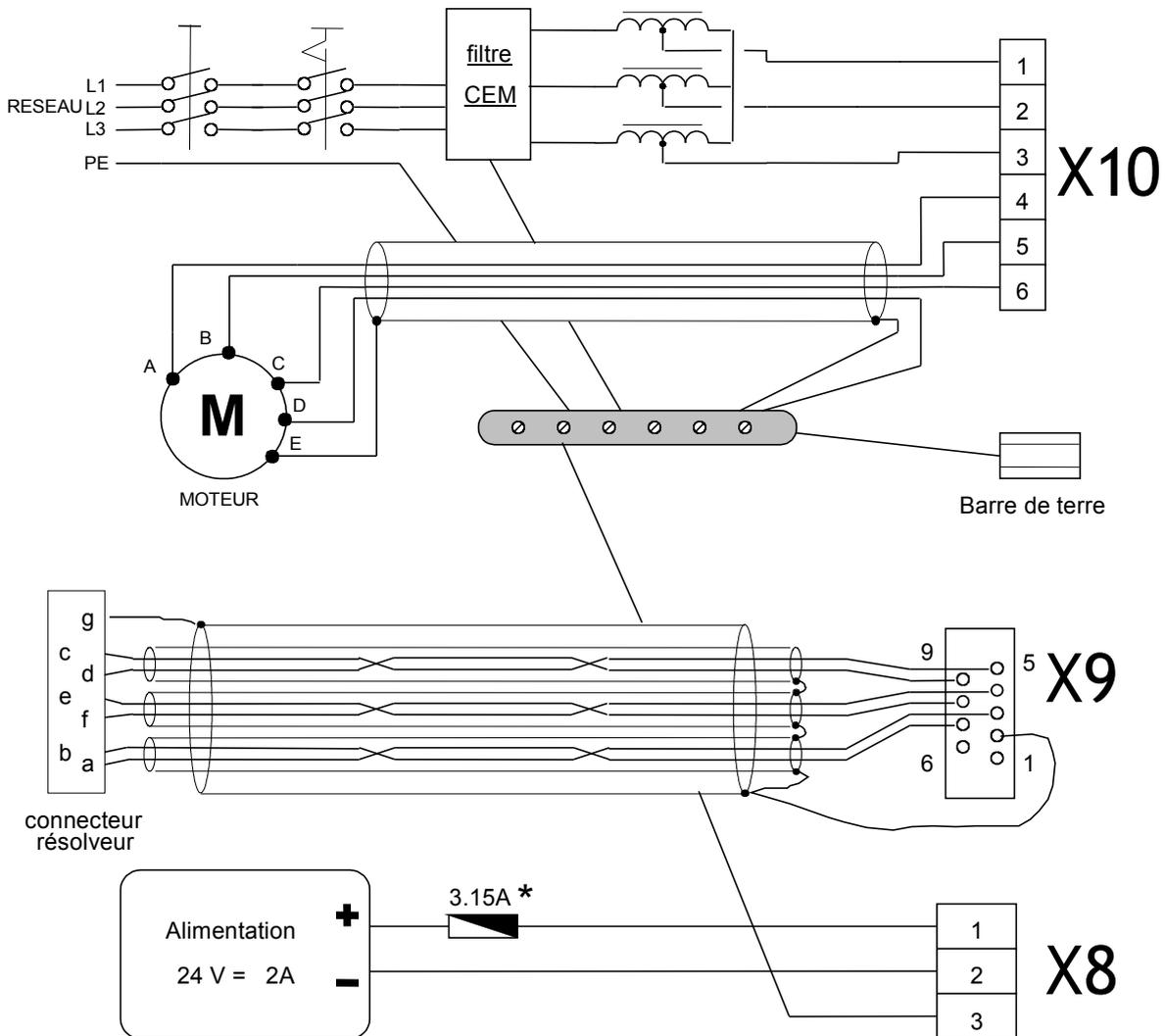
Utilisation d'un transformateur relié en triangle avec écran primaire/secondaire



Utilisation d'un transformateur relié en étoile avec écran primaire / secondaire



Utilisation d'un autotransformateur



* Uniquement si la sortie de l'alimentation n'est pas protégée

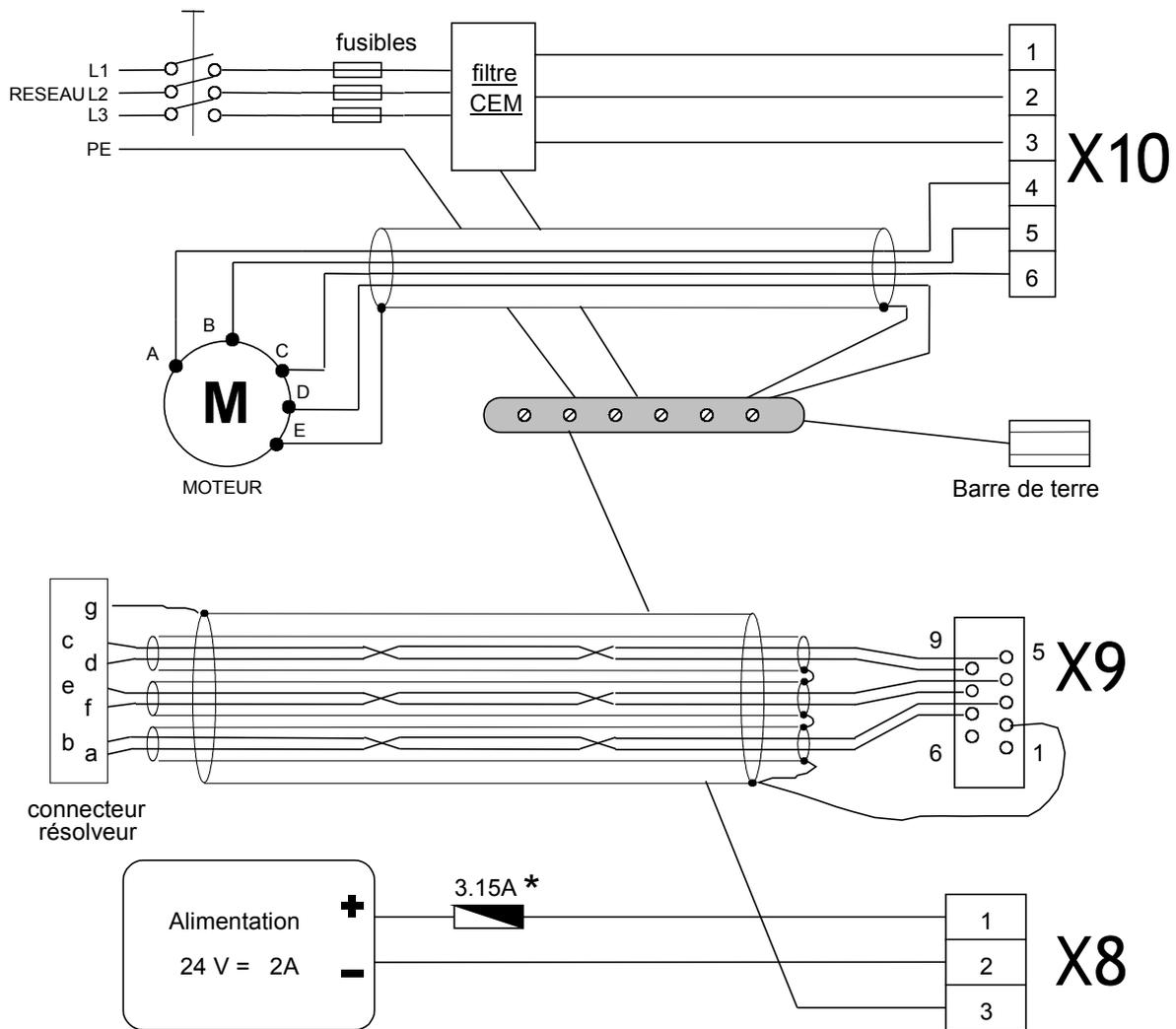
Remarque : il est possible de relier le filtre CEM en amont ou en aval de l'autotransformateur. Dans le premier cas, (connexion en amont) un câble blindé peut s'avérer nécessaire pour la liaison entre autotransformateur et LVD ; dans le deuxième cas, (connexion en aval) le câble filtre LVD doit être le plus court possible, 50 cm maximum.

Utiliser la formule suivante pour le dimensionnement du transformateur :

$$P_t = (P_{az} \cdot 1.7 + 80) \cdot \frac{1.73}{\sqrt{n + 2}}$$

où : **P_t** est la puissance du transformateur en VA ; **P_{az}** est la somme des puissances nominales des moteurs en W ; **n** est le nombre de convertisseurs alimentés.

Branchement direct sur le secteur 230V ~



* Uniquement si la sortie de l'alimentation n'est pas protégée

Remarques : le câble de connexion entre filtre et LVD doit être le plus court possible et ne pas dépasser 50 cm.

En cas de connexion monophasée, l'alimentation fournie par le convertisseur LVD subit une diminution : l'alimentation maximale que LVD peut fournir en cas d'alimentation monophasée est issue de la formule :

$$P_{max} = 27 \cdot 10^{-3} V_{sect}^2 \text{ [watt].}$$

En cas de branchement direct sur réseau, on doit tenir compte du fait que des courants de 100A peuvent être requis lors de l'allumage pour des délais inférieurs à 3ms. Il est donc conseillé d'utiliser des fusibles de protection et d'adopter une méthode d'alimentation séquentielle si plusieurs unités sont installées en parallèle.

2.7 Connexion des signaux de commande

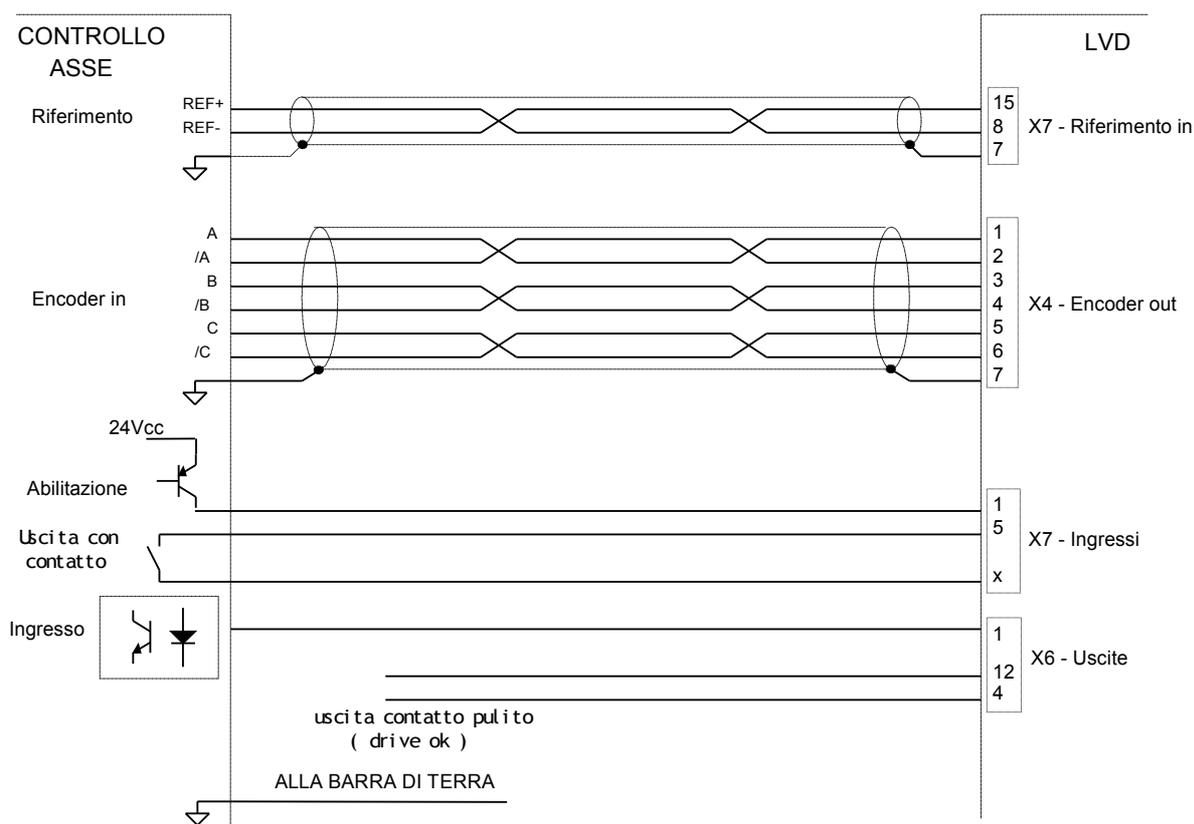
Utiliser pour la référence analogique, un câble à paire torsadée et blindée.

Le câble utilisé pour la connexion de signaux de l'émulation codeur doit comporter trois paires torsadées blindées en plus d'un blindage général.

Il est conseillé d'utiliser des câbles blindés même pour les entrées et les sorties digitales.

Section minimale de tous les câbles de signaux : 0,35 mm²

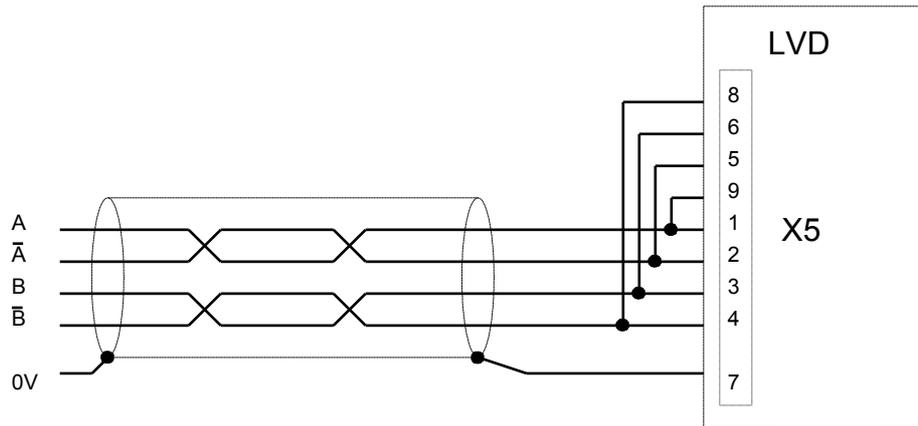
2.8 Schéma de connexion des signaux de commande



2.9 Connexion entrée de fréquence

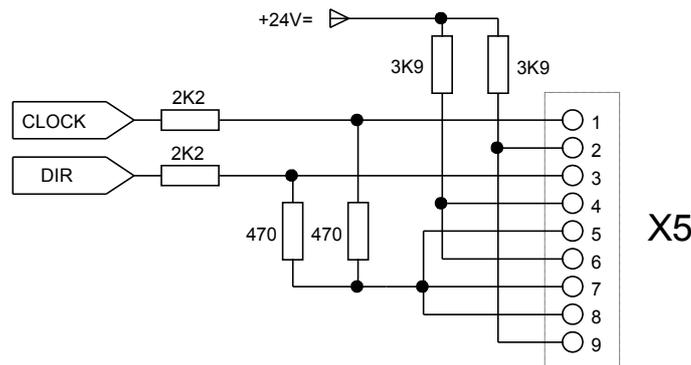
L'entrée de fréquence, de type RS-422, peut être configurée par logiciel de deux façons différentes : la configuration par défaut, sert à accepter des signaux en quadrature provenant du codeur, et la deuxième est la configuration de fréquence/direction (pour la programmation voir chapitre *Paramètres de base* bit b42.5).

Dans le premier cas, le schéma à utiliser est le suivant :

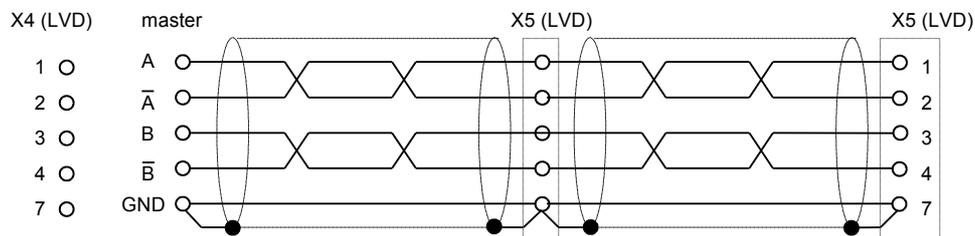


Les connexions aux broches 9, 5, 6, e 8, en cas de connexion parallèle à plusieurs LVD, ne peuvent se faire que sur le dernier convertisseur de la série.

Si l'on utilise la configuration fréquence/direction, le canal A est dédié à la fréquence, tandis que le canal B se rapporte à la direction. Bien souvent, une interface à 24V= est préférable à une interface RS-422. Au cas où les signaux CLOCK et DIR seraient du type push-pull, l'interface entre deux standards se fait directement sur le connecteur externe selon ce schéma ci-après :



Connexion LVD en arbre électrique (verrouillage digital)



vedi testo per le resistenze di chiusura linea

L'exemple ci-après illustre la connexion de deux LVD en arbre électrique avec un maître, mais le schéma peut être étendu à plusieurs convertisseurs si la connexion série a été adoptée. Il est nécessaire de relier, sur le dernier convertisseur les résistances de charge de la ligne en court-circuitant sur le même connecteur X5 les broches 1 et 9, 2 et 5, 3 et 6 et 4 et 8. Le maître peut être un codeur alimenté par l'extérieur ou l'émulation codeur d'un autre convertisseur.

Le signal du codeur maître doit être du type différentiel 5V RS-422, qui permet de connecter jusqu'à 10 LVD asservis.

Si le maître est un convertisseur du type LVD il est possible de connecter jusqu'à 32 convertisseurs en arbre électrique en utilisant le même signal d'émulation codeur (standard RS-422).

Pour la programmation d'un LVD, se reporter au chapitre *Arbre électrique* plus loin dans cette notice.

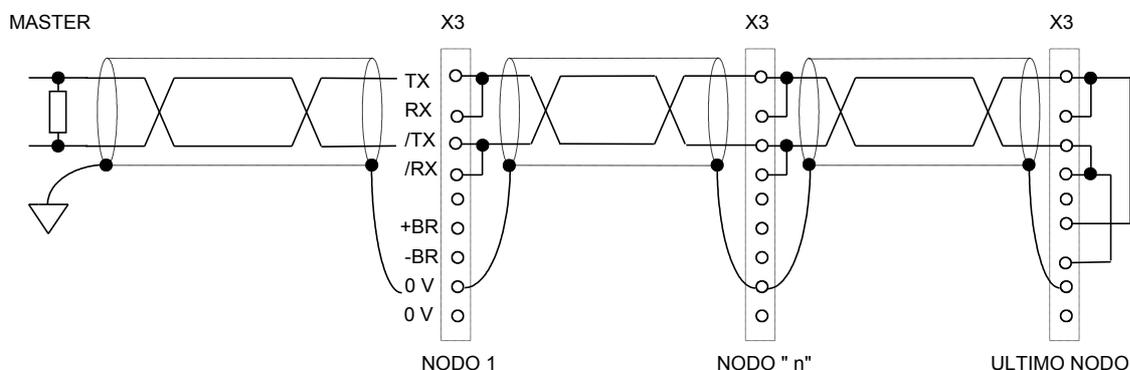
2.10 Sortie émulation codeur

Le connecteur X4 présente les signaux d'émulation codeur phase A, phase B et phase C (signal de zéro). Les signaux sont du type RS-422. Pour la programmation du nombre d'impulsions/tour, se reporter au chapitre *Paramètres de base* bit b42.0, b42.1 et b42.2; valeur par défaut : 1024 impulsions/tour.

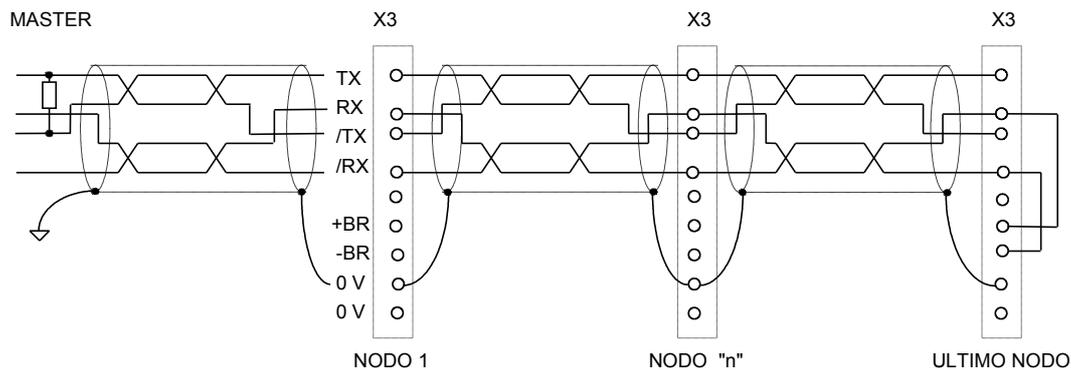
2.11 Connexion liaison série

La liaison série du LVD peut être configurée sur une interface du type RS-422 ou RS-485 selon l'exécution de la connexion. Des résistances de terminaison sont nécessaires dans les deux cas (150 Ω). Si plusieurs convertisseurs sont reliés à la même liaison, le dernier nœud doit être terminé comme illustré ci-après. Les figures ci-après illustre les deux configurations.

RS-485



RS-422



2.12 Fonction d'alimentation de sauvegarde

S'il était nécessaire d'assurer l'alimentation de sauvegarde du système électronique de commande du convertisseur, en cas de coupure de l'alimentation principale en vue de garantir, par exemple l'émulation codeur, il suffit de maintenir la tension au niveau des bornes 1 et 2 de X8.

Si le bit b99.8 est défini sur un, l'alarme de tension insuffisante sera automatiquement remise à l'état lorsque l'alimentation sera rétablie.

2.13 Led d'état

Si le clavier de programmation n'est pas activé, 2 led lumineuses sont visibles : la première indique, si allumée, la présence de la tension d'alimentation pour le système électronique et le deuxième signale les états du convertisseur.

Led éteinte : le convertisseur est désactivé sans alarme active.

Led allumée : le convertisseur est activé.

Led clignotant rapidement (10Hz) le convertisseur est activé, il n'y a pas d'alarme active, mais la commande de i^2t est active.

Led intermittente (pause entre deux clignotements lents en séquence), le convertisseur est désactivé et une alarme est activée. Pour identifier l'alarme active, il suffit de compter le nombre d'allumages entre deux pauses.

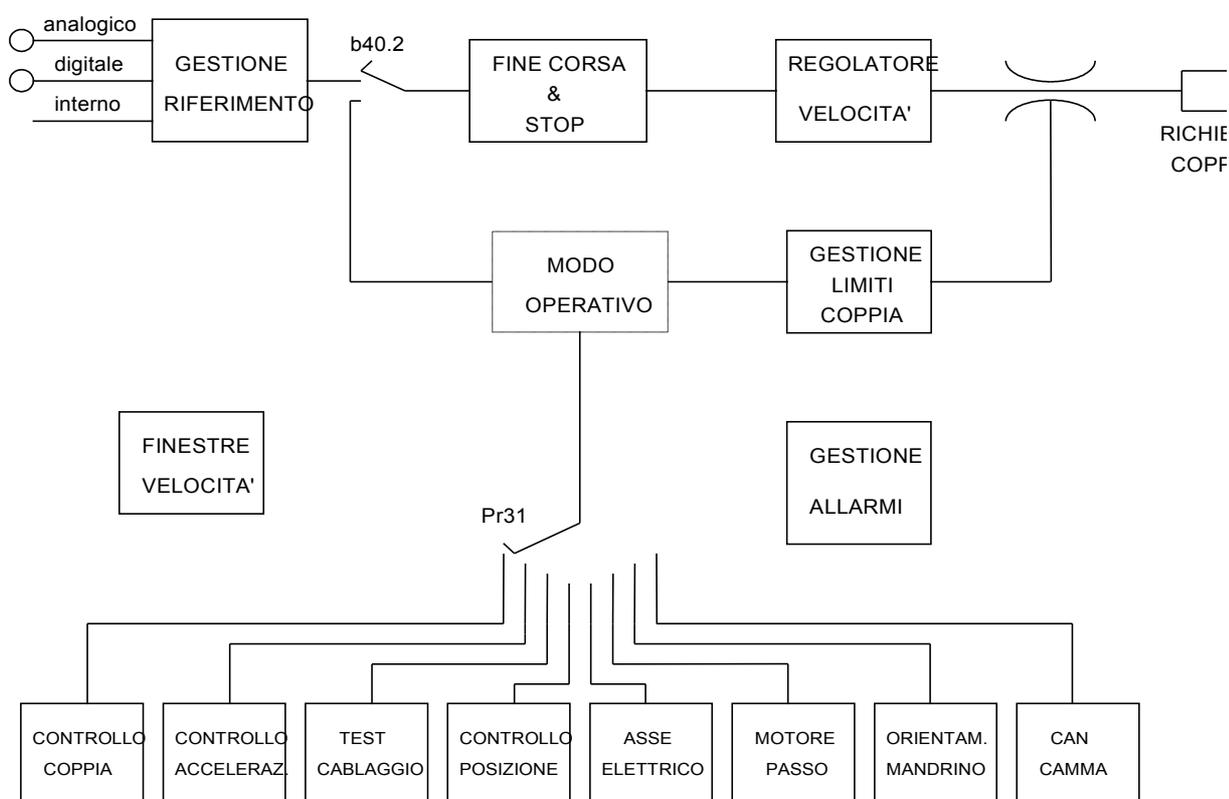
3 - PARAMETRES ET PROGRAMMATION

Les fonctions de contrôle de couple, vitesse, accélération et position sont exécutées par un système électronique digitale prévu à cet effet.

Ce chapitre illustre le paramétrage de données, la signification de chaque paramètre, le schéma fonctionnel et la description des fonctions avancées.

La configuration du système tient compte de la facilité d'utilisation sans négliger sa flexibilité :

la figure ci-après est la schématisation fonctionnelle et générale du paramétrage possible sur le convertisseur.



Le chapitre *Schémas fonctionnels* décrit en détail le schéma fondamental et les blocs qui se rapportent à des fonctionnalités spéciales (modes de fonctionnement).

Le chapitre *Le pico-PLC* décrit comment associer les entrées et les sorties au paramétrage du convertisseur.

Il est possible de subdiviser les paramètres selon leur fonction, comme suit :

de Pr0 à Pr49	paramètres essentiels
de Pr50 à Pr70	paramètres mode de fonctionnement
de Pr71 a Pr99	paramètres pico-PLC
de In0 à In127	instructions pico-PLC

Les unités de mesure et les résolutions principales des paramètres sont :

type paramètre	unité	résolution
vitesse	tours/minute	1
accélération	secondes / 1000 tours/minute.	0,001
position	4096 pas / tour	1/4096 de tour
courant	% du courant de crête du convertisseur	0.1

3.1 Utilisation du clavier (en option)

Le module clavier afficheur est facile à utiliser et permet de programmer les données de fonctionnement, de contrôler l'état du convertisseur, et d'envoyer des commandes. Il ne comporte que trois touches en haut sur la partie avant juste au-dessous de l'afficheur. Ces touches sont marquées respectivement : [M], [+], [-].

La touche [M] permet de changer le mode d'affichage.

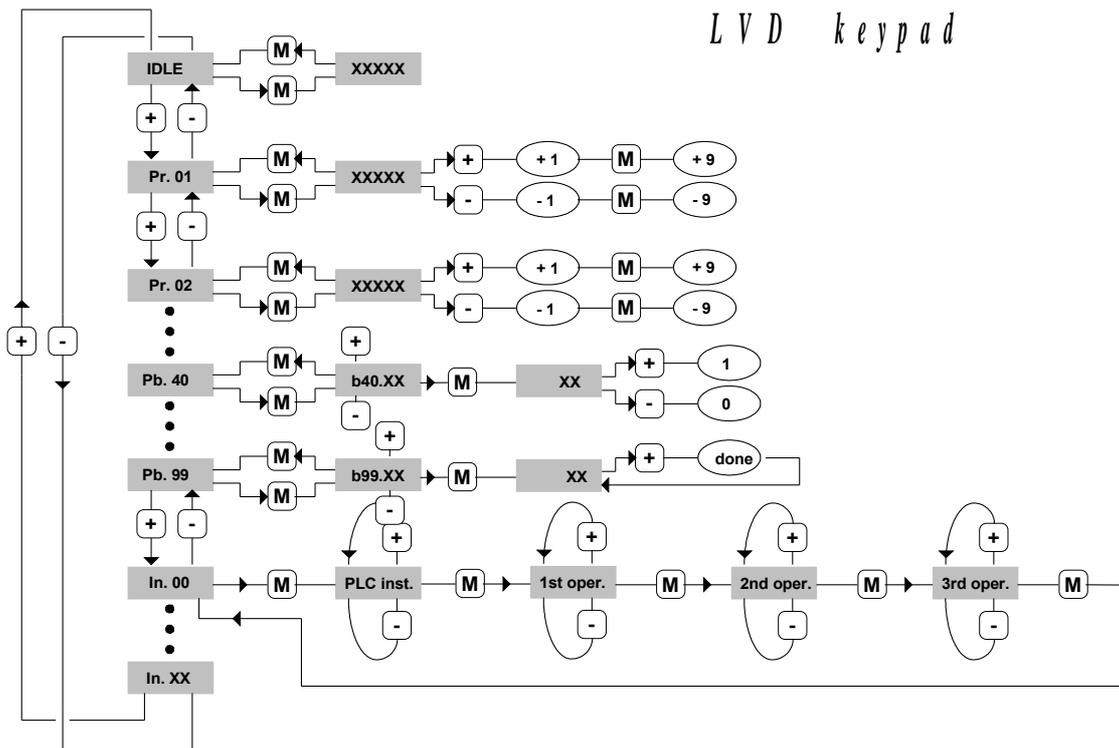
Deux modes d'affichage sont possibles : le mode paramètres et le mode valeurs des paramètres.

A la mise sous tension du convertisseur, si aucune alarme ne s'est déclenchée, sur l'afficheur apparaît le sigle "IDLE" (veille) ou "run" (exécution), respectivement si le convertisseur est désactivé ou activé. C'est également la position du paramètre Pr0.

En appuyant sur les touches [+] ou [-], il est possible de faire défiler tous les paramètres. Si l'on veut vérifier la valeur prédéfinie, il suffit d'appuyer sur la touche [M]. Lorsque la valeur s'affiche, il est possible de la modifier en agissant sur les touches [+] et [-]. Pour revenir au mode paramètres appuyer de nouveau sur la touche [M].

Plusieurs formes d'affichages sont possibles en fonction du type de paramètre affiché.

S'il est nécessaire d'incrémenter ou de décrémenter rapidement la valeur d'un paramètre, il est possible de le faire en appuyant sur la touche [M] tout en maintenant enfoncée la touche [+] (incrément) ou [-] (décrément).



Outre la valeur des paramètres et les instructions de pico-PLC les messages d'état suivants peuvent s'afficher :

r. xx Ce message indique, lors de la phase de mise sous tension, la version de logiciel installée.

IdLE A la mise sous tension et au niveau du Pr0, ce message indique qu'aucune alarme ne s'est déclenchée et que le convertisseur est désactivé.

run A la mise sous tension et au niveau du Pr0, ce message indique qu'aucune alarme ne s'est déclenchée et que le convertisseur est activé; l'arbre moteur peut être en rotation.

Er. xx Au niveau du Pr0 ce message indique que le convertisseur a détecté une alarme (xx indique le code de l'alarme présente) et qu'il est donc désactivé. Lors qu'il détecte une alarme, le convertisseur atteint toujours Pr0 en affichant le code correspondant à l'alarme déclenchée.

Pr. xx Indication du paramètre xx dont la valeur est visible en appuyant sur la touche [M].

Pb. xx Indication du paramètre à bit xx.

bxx.yy Indication du bit yy du paramètre xx. Appuyer sur la touche [M] pour afficher l'état du bit.

In. xx Indication de l'instruction xx du programme du PLC.

donE S'affiche pendant 1 seconde environ, à chaque fois qu'une commande est envoyée.

rESet S'affiche pendant 1 seconde environ, à chaque fois qu'une commande de remise à l'état des alarmes est envoyée (b99.10).

tESt S'affiche pendant le test de câblage (b70.3).

3.2 Mise en marche d'un LVD

Voici la procédure à suivre scrupuleusement lors de la première mise en marche du convertisseur.

- 1) Relier le moteur au convertisseur en se conformant rigoureusement aux schémas de connexion de la notice.
- 2) S'assurer que le convertisseur est désactivé (broche 1 du connecteur X7 ouvert).
- 3) Mettre le convertisseur sous tension.
- 4) Sur l'afficheur apparaît le message "IdLE".
- 5) Définir les paramètres essentiels ci-après :

Calcul de Pr33 (courant nominal)

$$Pr33 = \frac{InM}{InD \cdot 2} \cdot 100$$

où : **InM** est le courant nominal du moteur à vitesse zéro en Ampères
InD est le courant nominal du convertisseur en Ampères
La valeur maximum de Pr33 est 50,0

Calcul de Pr19 (courant crête)

$$Pr19_{MAX} = Pr33 \cdot 3$$

La valeur maximum ne doit pas être supérieure au triple de la valeur de Pr33.

Calcul de Pr29 (nombre de pôles)

Pour les moteurs de la série MB suivre le tableau ci-après :

<i>Bride (mm)</i>	<i>Pr29</i>
56, 70	4
105, 145, 205	8

Calcul de Pr32 (vitesse nominale)

$$Pr32 = V_{max} \cdot 1.12$$

V_{max} est la vitesse maximum d'utilisation du moteur.

Calcul de Pr16 et Pr17 (gain de la boucle de vitesse)

Les valeurs par défaut de Pr16 et Pr17 ont été choisies en tenant compte du fait que les courants nominaux du moteur et du convertisseur correspondent. Si tel n'est pas le cas, il est nécessaire de corriger les valeurs des paramètres Pr16 et Pr17 avec le rapport des courants nominaux moteur/convertisseur. Il est évident que cette compensation évitera toute vibration du moteur lors du premier démarrage.

- 6) Définir la consigne analogique sur 0 V (broches 15, 8 du connecteur X7), et valider le convertisseur (24 V à la broche 1 du connecteur X7).
- 7) A ce stade, l'arbre moteur doit être à l'arrêt. Si la tension de la référence analogique varie, la vitesse du moteur devra changer proportionnellement. Si tel n'est pas le cas, contrôler le câblage.
- 8) Enregistrer le paramétrage par la commande b99.15.

Le convertisseur est livré avec un paramétrage par défaut exécuté en usine qui permet d'exécuter la plupart des applications. Dans l'état par défaut, pico-PLC incorporé dans le convertisseur exécute le programme (décrit à l'*annexe F*) et les fonctions suivantes seront associées aux connecteurs d'entrée et de sortie :

X6	
1	vitesse actuelle > Pr13
9	vitesse moteur = référence (+/- 20 tours/min)
2	vitesse actuelle = 0
10	vitesse actuelle > 0
3	image thermique moteur active (i^2t)
11	
4	borne A convertisseur prêt
12	borne B (contact n.f.)

X7	
1	validation
9	fin de course gauche
2	fin de course droit (n.f.)
10	arrêt d'urgence (n.f.)
3	rotation sens horaire/ sens anti-horaire
11	marche / arrêt
4	
12	

Les fonctions associées aux broches 9, 2 et 10 de X7 doivent être activées en définissant le bit b90.10 sur un. Pour ce faire, il est nécessaire d'accéder au menu étendu des paramètres.

Le programme PLC par défaut gère le paramètre Pr5 outre la temporisation 1 (Pr92) et les bits b40.0, b40.4, b40.5, b40.6, b40.12. Par conséquent, il est impossible d'utiliser ces

paramètres et commutateur à bits à moins de désactiver le pico-PLC (b99.13=0) ou de modifier le programme de base.

Menu réduit et menu étendu

Si le LVD est dans l'état par défaut, seul un nombre réduit de paramètres peut être affiché. Ce sont les seuls paramètres nécessaires pour les applications où le LVD est utilisé comme convertisseur simple, sans bénéficier des performances évoluées qu'il offre (par ex. l'utilisation de LVD avec une commande numérique ou une carte de contrôle axe intelligente).

Le passage de menu réduit à menu étendu se fait par b99.6: 0 = menu réduit, 1=menu étendu.

Les paramètres utilisables dans le menu réduit sont :

- Pr0** Vitesse actuelle de l'arbre moteur en tours/min.
- Pr1** Offset pour l'entrée référence analogique principale.
- Pr2** Pleine échelle de la référence analogique : c'est la valeur de la vitesse en tours/min correspondant à une tension de référence de 10 V.
- Pr8** Valeurs des rampes d'accélération/décélération en secondes par 1000 tours/min, avec une résolution de millisecondes. Si une autre configuration est nécessaire pour les rampes d'accélération et décélération, il faut passer au menu étendu afin d'accéder aux paramètres Pr9, Pr10 et Pr11.
- Pr16** Gain intégral du régulateur de vitesse.
- Pr17** Désactivation du régulateur de vitesse.
- Pr19** Courant crête donné par le convertisseur exprimé en % de la valeur crête de la plaque de firme du convertisseur.
- Pr29** Nombre de pôles du moteur.
- Pr32** Vitesse nominale (tours/min).
- Pr33** Courant nominal que le convertisseur peut distribuer (peut être maintenu à l'infini) exprimé en % par rapport au courant de crête de la plaque de firme du convertisseur.
- Pr35** Courant instantané demandé au moteur exprimé en % par rapport au courant de crête de la plaque de firme du convertisseur.
- Pb99** Paramètre de bit pour les commandes fondamentales.

Le menu étendu permet d'accéder à ces paramètres, aux autres disponibles et aux instructions du pico-PLC.

Restauration du paramétrage par défaut

Si l'on veut exécuter le paramétrage par défaut sur le convertisseur, comme fourni par le fabricant, procéder comme suit :

- désactiver le convertisseur par voie matérielle (broche 1 de X7 ouverte)
- mettre le convertisseur sous tension
- sur l'afficheur apparaît le message "IdLE"
- définir b99.7 et b99.13 sur zéro
- donner la commande b99.12
- enregistrer le paramétrage par mise à 1 de b99.14 et b99.15.

3.3 Paramètres essentiels

Pour accéder à tous ces paramètres, sélectionner le menu étendu en définissant b99.6 sur un. Il est également nécessaire que b99.7 soit sur zéro.

PARAMETRES DECIMAUX

Pr 0 **Vitesse moteur** : c'est un paramètre de lecture seule exprimé en tours /min; le

message Pr0 ne s'affichera jamais car le message correspondant à l'état du convertisseur s'affiche à la place de la vitesse.

Pr 1 **Offset de la référence analogique.** Exprimé en fonction du convertisseur d'entrée A/D. Les seuils de paramétrage sont -10000 et +10000 tandis que la course du convertisseur analogique-digital va de -16384 à +16383 dans l'échelle ± 10 V.

Pr 2 **Premier seuil d'échelle de la référence analogique.** Unité=t/mn, plage= ± 10000 , par défaut=3000. Si b40.0=0 et b40.12=0 la valeur de Pr7 sera égale : $V_{in} \cdot Pr2 / 9.76$ où V_{in} est la tension présente sur l'entrée analogique.

Pr 3 **Deuxième seuil d'échelle de la référence analogique.**

Unité=t/mn,

plage = ± 10000 , par défaut=3000. Si b40.0=0 et b40.12=0 la valeur de Pr7 sera égale : $V_{in} \cdot Pr2 / 9.76$ où V_{in} est la tension présente sur l'entrée analogique.

Si b94.3=1 Pr3 devient la vitesse de l'axe virtuel.

Pr 4 **Seuil d'échelle de la référence de fréquence (connecteur X5).** Unité=t/mn

plage = ± 32767 , défaut=3000. Si b40.12=1 et b40.13=1 la valeur de Pr7 sera la suivante :

si b42.5=0 $Pr7 = Fin \cdot Pr4 / 2000000$ (signaux fréquence/signé)

si b42.5=1 $Pr7 = Fin \cdot Pr4 / 500000$ (signaux en quadrature)

où Fin est la fréquence présente à l'entrée du codeur.

Pr 5 **Référence interne.** Unité=t/mn, plage = ± 9000 , défaut=0. Si b40.12=1 et b40.13=0 Pr7 sera égal à Pr5.

Pr 6 **Référence de vitesse réservée de lecture seule.** Unité=t/mn, plage = ± 9000 . Si b40.2=1 il est utilisé comme référence pour le régulateur de vitesse. Le mode de fonctionnement actif, va écrire sa demande de vitesse dans le paramètre Pr6.

Pr 7 **Référence principale.** Paramètre de lecture seule. Unité=t/mn, plage = ± 9000 .

Si b40.2=0 utilisation de Pr7 en tant que référence du régulateur de vitesse. Dans certains modes de fonctionnement Pr7 peut être utilisé comme référence pour d'autres grandeurs (couple/accélération) et dans ce cas Pr7 sera exprimé dans l'unité la plus appropriée.

Pr 8 **Rampe d'accélération pour vitesse positive.** Unité=s/kt/mn,

plage =0,002...65,535, résolution=0,001 s, par défaut=0,002 s. L'accélération pour vitesse positive demandée au moteur via la référence de vitesse est limitée en interne de manière à ce qu'un saut de 1000 t/mn soit accompli en Pr 8 secondes.

Pr 9 **Rampe de décélération pour vitesse positive.** Unité=s/kt/mn,

plage =0,002...65,535, résolution=0,001 s, par défaut=0,002 s. La décélération pour vitesse positive demandée au moteur via la référence de vitesse est limitée en interne de manière à ce qu'un saut de 1000 t/mn soit accompli en Pr 9 secondes.

- Pr 10 Rampe d'accélération pour vitesse négative.** Unité=s/kt/mn, plage =0,002...65,535, résolution=0,001 s, par défaut=0,002 s. L'accélération pour vitesse négative demandée au moteur via la référence de vitesse est limitée en interne de manière à ce qu'un saut de 1000 t/mn soit accompli en Pr 10 secondes.
- Pr 11 Rampe de décélération pour vitesse négative.** Unité=s/kt/mn, plage =0,002...65,535, résolution=0,001 s, par défaut=0,002 s. La décélération pour vitesse négative demandée au moteur via la référence de vitesse est limitée en interne de manière à ce qu'un saut de 1000 t/mn soit accompli en Pr 11 secondes.
- Pr 12 Rampe décélération pour les fonctions de fin de course et d'arrêt.** Unité=s/kt/mn. plage =0,002...65,535, résolution=0,001 s, par défaut=0,002 s. La décélération demandée au moteur via les fonctions de fin de course et d'arrêt est limitée en interne de manière à ce qu'un saut de 1000 t/mn soit accompli en Pr 12 secondes.
- Pr 13 Seuil de survitesse.** Unité=t/mn, plage =0..+13000, par défaut=3500. Si la valeur absolue de la vitesse moteur dépasse la valeur définie dans Pr13 b41.0 sera =1 (sinon 0).
- Pr 14 Seuil de vitesse élevée.** Unité=t/mn, plage = ±13000, par défaut=20. Si 40.7=0 et que la différence de vitesse entre moteur et référence est inférieure à Pr14 et supérieure à Pr15, b41.1 sera=1 (sinon 0). Si b40.7=1 et que la vitesse moteur est inférieure à Pr14 et supérieure à Pr15, b41.1 sera=1 (sinon 0).
- Pr 15 Seuil de basse vitesse.** Unité=t/mn, plage = ±13000, par défaut=-20. Si b40.7=0 et que la différence de vitesse entre moteur et référence est inférieure à Pr14 et supérieure à Pr15, b41.1 sera=1 (sinon 0). Si b40.7=1 et que la vitesse moteur est inférieure à Pr14 et supérieure à Pr15, b41.1 sera=1 (sinon 0).
- Pr 16 Gain intégral de la boucle de vitesse.** plage =0...32767, par défaut=120.
- Pr 17 Désactivation de la boucle de vitesse.** plage =0...32767, par défaut=2000. Si Pr16 est défini sur zéro Pr17 devient le gain proportionnel du régulateur de vitesse.
- Pr 18 Limiteur de largeur de bande.** Unité=512µs, plage =1..1000, par défaut=1. Pr18 permet de définir la constante de temps d'un filtre de la première commande situé sur le signal digitale de demande de couple. La fréquence de coupure du filtre sera : 310/Pr18 Hertz.
- Pr 19 Courant de crête.** Unité=%, plage =0...100,0%, résolution=0.1%, par défaut=100,0%. C'est le courant maximum que le convertisseur peut fournir au moteur. Il est exprimé en % du courant crête du convertisseur et, en principe, il ne doit pas être supérieur au triple du courant nominal du moteur.
- Pr 20 Tension du bus CC.** Unité=volt, paramètre de lecture seule. Affiche la valeur de tension présente sur le bus CC.
- Pr 21 Limiteur de couple.** Unité=%. Paramètre réservé et de lecture seule. Il peut être utilisé par les modes de fonctionnement pour limiter le couple moteur.
- Pr 22 Référence analogique auxiliaire.** Unité=%. La valeur affichée sera Pr22=Vin·100/9.76. La résolution est de 0,2%.
- Pr 23 Code alarme.** C'est le code d'alarme présent. Le code zéro représente l'absence d'alarme. Consulter le tableau des codes des alarmes pour plus de détails.
- Pr 24 Dernière alarme.** La dernière alarme est mémorisée dans ce paramètre. Pr24 sera remis à zéro lors de l'exécution de la commande de remise à l'état des alarmes (b99.10).

Code alarme	Alarme	Code alarme	Alarme
0	aucune alarme	6	surchauffe convertisseur température
1	surtension	7	alarme externe
2	sous-tension	8	alarme auxiliaire
3	surintensité	9	surintensité sorties digitales
4	alarme de résolution	10	total de contrôle PLC
		11	total de contrôle paramètres

Pr 25 Code de la version du logiciel. Paramètre de lecture seule indiquant le code de la version de logiciel installée.

Pr 26 Code vitesse liaison série. Par défaut=8. C'est le code permettant la programmation de la vitesse de transmission. Pour des informations plus détaillées, consulter le chapitre correspondant *INTERFACE SERIE*.

Pr 27 Code de l'adresse pour la liaison série. Par défaut=0, plage =0..31. Pour des informations plus détaillées, consulter le chapitre correspondant.

Pr 28 Position de l'arbre moteur. Unité=pas (steps), plage =0...4095. Paramètre de lecture seule qui indique la position absolue du résolveur.

Pr 29 Nombre de pôles moteurs. plage =2..64, par défaut=8. Rapport entre le nombre de pôles moteur et les couples polaires du résolveur.

Pr 30 Décalage sur la position du résolveur. Par défaut=0; Pr30 permet de corriger électroniquement la position mécanique du résolveur.

Pr 31 Mode de fonctionnement. Par défaut=0. Pr31 permet de sélectionner le mode de fonctionnement actif. La valeur zéro signifie : aucun mode de fonctionnement.

Pr 32 Vitesse nominale. Unité=t/mn, plage =0...9000, par défaut=3200. C'est la vitesse nominale du moteur. Il est nécessaire de définir la vitesse du moteur de manière à ce que la tension nominale corresponde à la tension d'alimentation du convertisseur réduite de 13%. Pour les formules à utiliser consulter le chapitre *Mise en marche d'un LVD*.

Pr33 Courant nominal du moteur. Unité=% du courant crête du convertisseur, plage =10,0...50,0%, résolution=0.1%, par défaut=50,0%. Il est nécessaire de définir le courant nominal du moteur.

Pr 35 Moniteur de couple. Unité=% du couple au courant crête, résolution 0.1%. Ce paramètre indique le pourcentage de couple (ou de courant) que le moteur fournit.

Pr 36 Image thermique enroulement. Unité=% de la température nominale. C'est un paramètre de lecture seule qui indique l'évaluation de la chaleur dans les enroulements les plus internes du moteur. Si la valeur de 100,0 % est atteinte, ce qui équivaut à la valeur nominale b41.11 passe à 1 ce qui limitera le courant à la valeur nominale.

Pr 37 Image thermique de la résistance de freinage. Unité=% de la température nominale. C'est un paramètre de lecture seule qui indique l'évaluation de la chaleur de la résistance de freinage. Si l'on atteint la valeur de 100,0 % ou supérieure il est nécessaire de tenir compte de la possibilité d'utiliser une résistance de freinage externe.

Pr 38 Sortie analogique auxiliaire. Unité=% de 9.76V, par défaut=0, plage =±100,0%, résolution 8 bit. Si b40.11 est égal à 1, la sortie analogique auxiliaire sera égale à 976·Pr38/100 volts.

Pr 43 Pointeur tableau. Pr43 est utilisé en tant que pointeur dans le tableau des paramètres. (cf. paragraphe *Autres fonctions utiles*)

Pr 44 **Valeur élément tableau.** Pr44 présente la valeur de l'élément du tableau sélectionné par Pr43. (cf. paragraphe *Autres fonctions utiles*)

Pr 45 **Entrée analogique principale.** Unité=16000eme de 9,76V, plage=±16347.
Représente la valeur de l'entrée analogique principale.

Pr 47: 46 **Entrée codeur ou fréquence/signe.** Unité=pas. Compteur de l'entrée codeur ou fréquence/signe (b42.5).

Pr 49 : 48 **Capture position moteur.** Valeur de la position moteur capturée par l'entrée appropriée (cf. paragraphe *Autres fonctions utiles*)

Pr 96 : 95 **Comparateur de cote** (v cf. paragraphe *Autres fonctions utiles*).

Pr 98 : 97 **Comparateur de cote** (cf. paragraphe *Autres fonctions utiles*).

PARAMETRES BINAIRES

Le paramètre binaire Pb40 peut être lu et défini par bit et mémorisé. Le paramètre binaire Pb41 donne des indications relatives à l'état du système. Les paramètres Pb42 et Pb99 peuvent être lus, définis par bits et mémorisables.

- b40,0** **Sélection 1^{er} ou 2^{eme} seuil d'échelle de la référence de la vitesse.** Valeur par défaut=0. Si elle est définie sur 0, sera utilisée Pr2 pour normaliser la référence analogique, si elle est définie sur 1 le paramètre Pr3 sera utilisé.
- b40.1** **Activation algorithme pour élimination des vibrations à vitesse zéro.** Par défaut=0. S'il est défini sur 1, l'algorithme est activé.
- b40.2** **Sélection référence utilisateur/réservée.** S'il est défini sur 1, la référence provenant du mode de fonctionnement en cours d'utilisation est utilisée ; s'il est défini sur 0, la référence sélectionnée par b40,0, b40.12 et b40.13 est utilisée. La valeur par défaut est égale à zéro.
- b40.3** **"Figeage" (hold) de la référence.** Par défaut=0. S'il est défini sur 1, la référence ne sera plus mise à jour et le moteur ne suivra plus les variations de la référence en entrée. S'il est défini sur 0, la référence suivra les variations de la référence en entrée.
- b40.4** **Fin de course gauche.** Par défaut=0. S'il est défini sur un, et que la référence sélectionnée demande une vitesse négative, la référence est forcée à 0 selon la rampe définie dans Pr12. S'il est défini sur 0, aucun contrôle n'est effectué.
- b40.5** **Fin de course droit.** S'il est défini sur 1, et que la référence sélectionnée demande une vitesse positive, la référence est forcée à 0 selon la rampe définie dans Pr12. S'il est défini sur 0, aucun contrôle n'est effectué.
- b40.6** **Fonction Stop.** Par défaut=0. S'il est défini sur 1, le moteur est amené à la vitesse zéro selon la rampe définie dans Pr12.
- b40.7** **Sélection fenêtre de vitesse absolue/relative.** Par défaut=0. S'il est défini sur 0 la fenêtre de vitesse Pr14 Pr15 b41.1 fonctionnera en mode relatif et si =1 en mode absolu.
- b40.8** **Limite de couple analogique.** Par défaut=0. S'il est défini sur 1, sera utilisé Pr22 et donc l'entrée analogique auxiliaire, pour limiter le couple moteur.
- b40.9** **Validation logiciel.** Par défaut=1. S'il est défini sur 0, il sera impossible de valider le convertisseur.
- b40.11** **Sélecteur pour sortie analogique auxiliaire.** Par défaut=0. S'il est défini sur 0, la sortie analogique présentera un signal proportionnel au couple fourni au moteur. Si=1, une valeur proportionnelle à Pr38 sera présente.
- b40.12** **Sélection référence digitale/analogique.** Par défaut=0. Si =0 l'entrée analogique est sélectionnée comme référence principale. Si=1, la référence sera du type digitale et en utilisant b40.13 il sera possible de choisir le paramètre Pr4 ou le paramètre Pr5.
- b40.13** **Sélecteur référence interne Pr5 ou fréquence Pr4.** Par défaut=0. Si b40.12=1, b40.13 permet de sélectionner, s'il est défini sur 0, la référence interne et s'il est défini sur l'entrée de fréquence (codeur-in) qui peut être configurée à son tour comme fréquence/direction ou comme signal en quadrature en utilisant b42.5.
- b40.14** **Activation communication série.** Par défaut=0. Il doit être défini sur 1 pour activer la communication série.
- b40.15** **Réservé.** Doit être toujours zéro.
- b41.0** **Survitesse.** Lorsque la valeur absolue de la vitesse moteur dépasse la valeur définie dans Pr13, b41.0 =1 sinon 0.

- b41.1** “**En vitesse**”. Si b40.7=0 si la différence de vitesse entre moteur et référence est inférieure à Pr14 et supérieure à Pr15 b41.1 sera=1 (sinon 0). Si b40.7=1 si la vitesse moteur est inférieure à Pr14 et supérieure à Pr15 b41.1 sera=1 (sinon 0).
- b41.2** **Vitesse zéro**. Si la vitesse du moteur (Pr0) est égale à 0 b41.2=1 sinon b41.2=0.
- b41.3** **En avant**. Si la vitesse du moteur (Pr0) est positive b41.3=1, sinon b41.3=0.
- b41.4** **Convertisseur O.K.** Si =1 aucune alarme n'est présente, (sinon 0).
- b41.5** **Etat de la validation**. Ce paramètre est défini sur 1 si la validation externe est présente.
- b41.7** **Alarme externe**. Alarme à la disposition de l'utilisateur.
- b41.8** **Alarme auxiliaire**. Seconde alarme à la disposition de l'utilisateur.
- b41.10** **Saturation régulateur de vitesse**. b41.10=1 lorsque le régulateur de vitesse distribue le courant maximum.
- b41.11** **I²T actif**. Indique que Pr36 a atteint la valeur 100,0 % et que le convertisseur limite le courant à la valeur nominale.
- b41.12** **Convertisseur validé**.
- b41.13** **Communication clavier**. b41.13=1 si la communication entre le clavier et le convertisseur s'avère difficile.
- b41.14** **Erreur hors bus**. Indique l'erreur permanente de communication sur SBCCAN.
- b41.15** **Chien de garde CanBus**. A chaque réception SBCCAN ce bit est sur 1.
- b42.0** Sélecteur pour la configuration de l'émulation codeur. Par défaut=0.
- b42.1** Sélecteur pour la configuration de l'émulation codeur. Par défaut=0.
- b42.2** Sélecteur pour la configuration de l'émulation codeur. Par défaut=1.

Pr32 jusqu'à 9000 t/mn	=====					
Pr32 jusqu'à 3500 t/mn	=====					
EMULATION CODEUR	4096	2048	1024	512	256	128
b42.0	0	1	0	1	0	1
b42.1	1	1	0	0	1	1
b42.2	0	0	1	1	1	1

La double ligne indique les résolutions codeur possibles dans les différentes plages de vitesse

- b42.4** **Surcharge 24V=**. S'il est défini sur 1, il indique que la protection s'est déclenchée au niveau des sorties digitales à cause d'une absorption de courant anormale (lecture seule).
- b42.5** **Entrée de fréquence** (connecteur X5). Si=1 l'entrée de fréquence est programmée pour recevoir deux phases en quadrature et c'est la valeur par défaut. S'il est défini sur 0, la fréquence est activée pour pouvoir recevoir une entrée du type fréquence/direction.
- b42.6** **Compensation de couple**. Par défaut=0. Si=1, une compensation de couple est exécutée pour en améliorer la linéarité.
- b42.7** Réservé.
- b94.3** **Codeur virtuel**. Si+1, le codeur virtuel est actif à la sortie X4. (cf. paragraphe *Autres fonctions utiles*)
- b99.6** **Activation menu étendu**. Par défaut=0. Si= 1, le menu étendu est activé.
- b99.7** **Sécurité**. Par défaut=0. Si=1, empêche la modification des paramètres.
- b99.8** **Autoréglage UV**. Par défaut=0. Si =1, l'alarme de sous-tension sera automatiquement remise à l'état lorsque l'alimentation sera rétablie.
- b99.13** **Etat de pico-PLC**. Par défaut=1. Si=1, exécution du programme PLC, si=0, pico-PLC est en arrêt et permet de modifier les instructions PLC.

3.4 Commandes essentielles

Pour envoyer les commandes suivantes, il est nécessaire que b99.7 soit sur zéro. Pour les commandes b42.3 et b94.1 il est nécessaire que b99.6 soit sur 1.

- b42.3 Réinitialisation liaison série et SBCCAN.** Commande pour réinitialiser la communication série si la valeur de la vitesse de la liaison série a été modifiée (Pr26). Commande pour réinitialiser SBCCAN si l'adresse ou le mode de fonctionnement ont été modifiés. La liaison série et SBCCAN sont toutefois initialisés à la mise sous tension du convertisseur.
- b94.1 Commande pour la mise à zéro du décalage de la référence principale.** Cette commande permet de définir automatiquement le paramètre Pr1 de manière à mettre automatiquement à zéro, le décalage de tension éventuel sur la référence analogique principale. Cette opération n'est admise que si la valeur absolue du décalage est inférieure à 200 mV.
- b94.8 Comparateur de cote** (cf. paragraphe *Autres fonctions utiles*).
- b94.9 Comparateur de cote** (cf. paragraphe *Autres fonctions utiles*).
- b94.10 Comparateur de cote** (cf. paragraphe *Autres fonctions utiles*).
- b94.11 Comparateur de cote** (cf. paragraphe *Autres fonctions utiles*).
- b94.12 Fonction origine 1** (cf. paragraphe *Autres fonctions utiles*).
- b94.13 Fonction origine 2** (cf. paragraphe *Autres fonctions utiles*).
- b99.10 Commande pour la remise à l'état des alarmes.** Cette commande met à zéro Pr23 et Pr24; si l'alarme persiste, elle s'affiche. Elle n'est pas admise en cas d'erreur de total de contrôle (Pr23=10, 11). Dans ce cas, il est nécessaire de définir les paramètres par défaut (b99.12) et de remettre l'alarme à l'état.
- b99.11 Valeurs par défaut des paramètres du mode de fonctionnement.** Cette commande définit les paramètres du mode de fonctionnement actuel aux valeurs par défaut. Elle n'est exécutée que si b40.2 = 0.
- b99.12 Valeurs par défaut.** Cette commande définit tous les paramètres aux valeurs par défaut en mettant à zéro les valeurs utilisées par les modes de fonctionnement. Elle définit également le programme de pico-PLC comme décrit à l'*Annexe F*. Si une alarme de contrôle de total persiste, Pr23 et Pr24 seront mis à zéro, ce qui permet de remettre l'alarme à l'état par la suite. La commande n'est exécutée que si b99.13 = 0.
- b99.14 Mémorisation instructions pico-PLC.** Commande pour l'enregistrement du programme du pico-PLC. Elle n'est pas admise si une alarme de total de contrôle est activée. Dans ce cas, il est nécessaire de définir les paramètres par défaut, de remettre l'alarme en état, et de mémoriser le nouveau paramétrage.
- b99.15 Mémorisation des paramètres.** Cette commande permet de mémoriser tous les paramètres. Elle n'est pas admise si une alarme de total de contrôle est activée. Dans ce cas, il est nécessaire de définir les paramètres par défaut, de remettre l'alarme en état, et de mémoriser le nouveau paramétrage.

3.5 Réglage de la boucle de vitesse

QUELQUES CONCEPTS IMPORTANTS

BOUCLE DE VITESSE : la tâche principale d'un convertisseur est de contrôler la vitesse du moteur pour qu'elle suive le plus fidèlement possible la demande de vitesse également dite REFERENCE.

Cela signifie non seulement que la vitesse du moteur égalise la référence dans des conditions statiques, mais aussi que la vitesse du moteur soit la plus proche possible de la demande même en cas de changements soudains de cette dernière (conditions dynamiques). Pour pouvoir accomplir cette tâche, le convertisseur devra connaître certaines caractéristiques du moteur utilisé et de la partie mécanique accouplée. Ces informations sont communiquées au convertisseur par l'intermédiaire des PARAMETRES D'ETALONNAGE.

ERREUR : l'erreur est la différence entre la référence de vitesse et la vitesse du moteur. La valeur erreur est celle utilisée par la boucle de vitesse, pour pouvoir calculer, via les paramètres d'étalonnage, la quantité optimale de courant que le moteur peut recevoir.

COUPLE : le courant qui circule dans les enroulements du moteur se transforme en couple, ce qui permet au moteur d'accélérer ou de décélérer.

GAIN : étant donné les applications typiques du convertisseur LVD, on définit par 'gain' dans cette notice la rigidité de l'axe, plus connue comme ANGLE DE FLECHISSEMENT ou comme stiffness (mot anglais). Pour mieux illustrer ce que nous entendons par ANGLE DE FLECHISSEMENT, imaginons un moteur contrôlé par un convertisseur avec demande de vitesse égale à zéro. L'arbre moteur apparaîtra immobile, mais si nous appliquons un couple à l'arbre, il cédera d'un angle proportionnel au couple appliqué. Maintenant, supposons vouloir appliquer le couple nominal du moteur et de mesurer l'ANGLE DE FLECHISSEMENT en degrés; les degrés mesurés détermineront l'efficacité du régulateur ainsi paramétré. Il est évident qu'il n'est pas le seul indicateur d'efficacité.

CE DONT ON A BESOIN

Pour pouvoir régler convenablement un convertisseur LVD, il est opportun d'utiliser un oscilloscope avec mémoire qui doit être confié à un technicien compétent. S'il est impossible d'utiliser un oscilloscope, une méthode alternative moins précise mais toujours applicable sera décrite au chapitre suivant.

AVANT DE COMMENCER

Avant de commencer, regardons attentivement la figure ci-après (Fig. 1) :

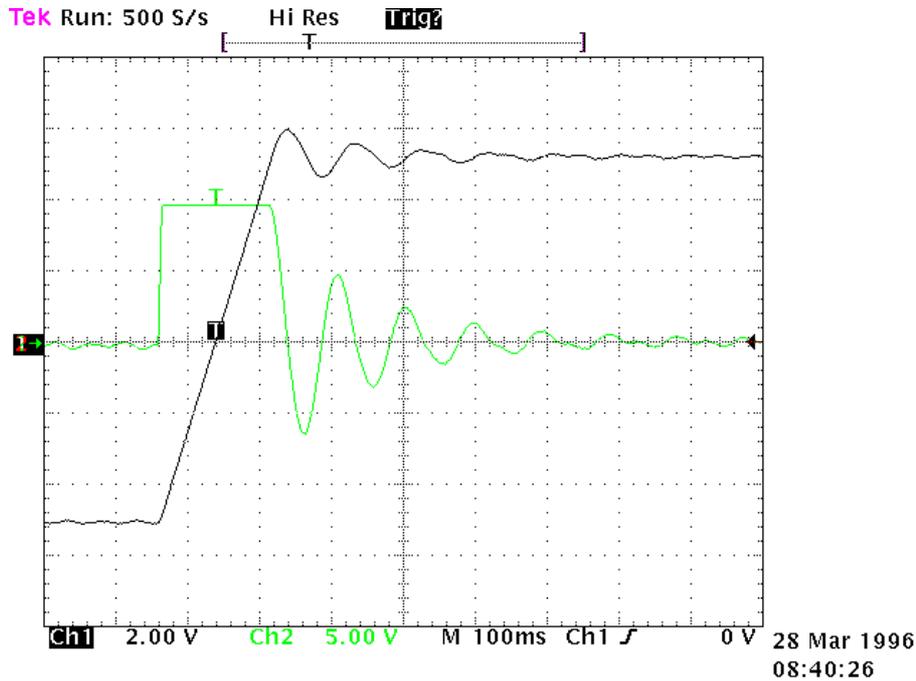
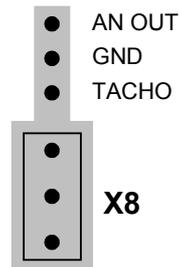


Fig. 1

Elle montre la réponse du système à une référence de vitesse à onde carrée. Le canal 1 (Ch1) représente la vitesse et le canal 2 (Ch2) le courant dans le moteur. Autrement dit, les sondes ont été connectées aux points de test situés sur le bornier X8. L'échelle V/div et la base des temps ne seront pas mentionnés car elles sont susceptibles d'être sensiblement modifiées.

**CALCUL DE Pr16**

Il est opportun de calculer Pr16n bien avant de valider le convertisseur. La valeur de Pr16 permet de définir le gain du système. Pour convertir la valeur de Pr16 en degrés par couple nominal, appliquer la formule suivante : $\alpha = \frac{Pr33}{Pr16} \cdot 28$ où α est l'angle de fléchissement. Il va sans dire qu'avant d'utiliser la formule ci-dessus, le paramètre Pr33 doit être défini à la valeur correcte du courant nominal du moteur. Pour évaluer la valeur correcte de α compte tenu que si la mécanique à entraîner est rigide (et non pas élastique), et qu'il n'y a pas de jeu de transmission, l'angle de fléchissement optimal avoisine 4 degrés. En revanche, il peut s'avérer nécessaire de diminuer le gain, en cas de mécanique peu rigide. Si le couple du moteur a été dimensionné pour obtenir de fortes accélérations, et que les couples dynamiques sont très faibles lors du traitement, il est possible de choisir des angles de fléchissement de 20, 30 ou 40 degré et de garantir ainsi des performances acceptables. S'il était difficile de choisir l'angle d'affaiblissement le plus approprié, il est recommandé de partir de 10 degrés qui est le réglage par défaut si l'on utilise un moteur avec le même courant nominal que le convertisseur.

A ce stade, nous allons définir la valeur calculée pour le paramètre Pr16 et de démarrer ainsi le moteur avec une référence à onde carrée (choisir soigneusement les largeurs et les

fréquences de la référence pour éviter des problèmes en cas d'axe à course limitée). En observant l'oscilloscope, nous remarquerons qu'au fur et à mesure que Pr17 varie, la réponse change. Pour des valeurs décroissantes de Pr17 la réponse du système est celle de la figure 2 ci-après.

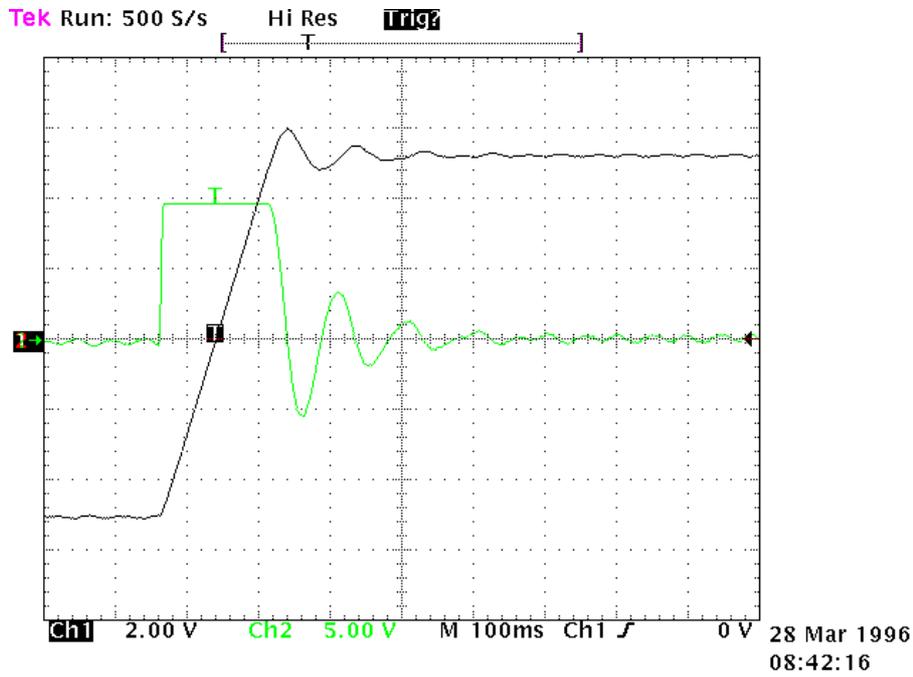


Fig.2

Pour des valeurs croissantes de Pr17 la réponse du système sera semblable à la réponse illustrée dans la figure 3 ci-après.

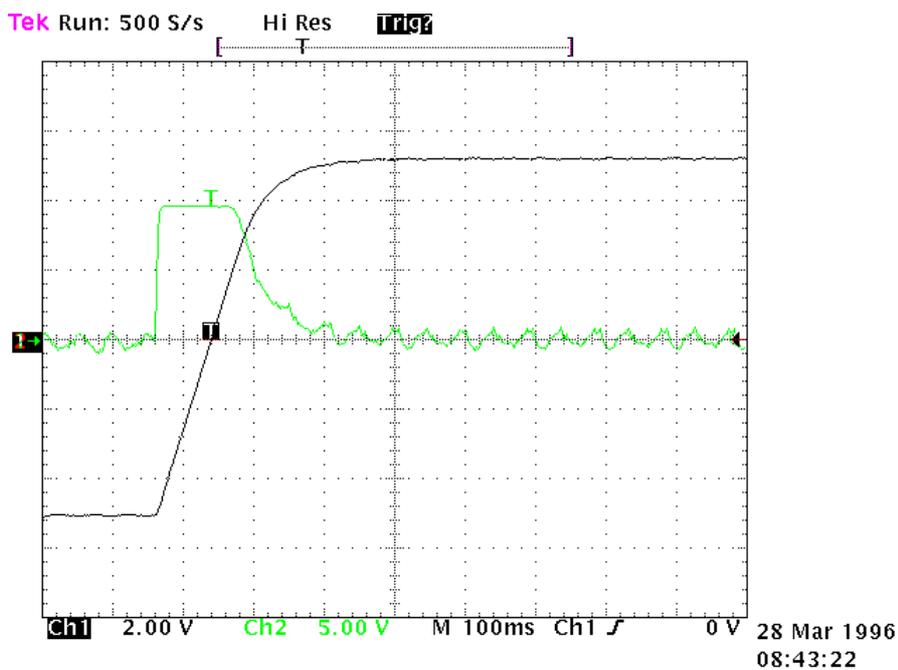


Fig.3

La valeur optimale de Pr17 correspondra à la réponse du système illustrée dans la figure 4 ci-après.

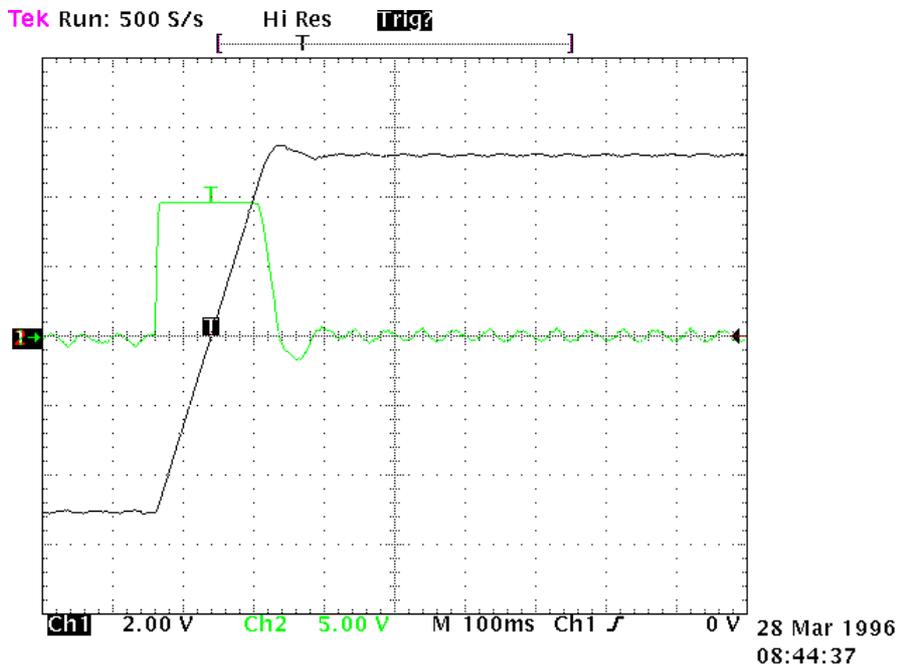


Fig.4

Autrement dit, il est nécessaire d'obtenir un surdépassement d'environ 10% (overshoot) qui n'entraîne pas par la suite un sous-dépassement (undershoot).

Après avoir déterminé la valeur optimale de Pr17, il faut vérifier le mouvement de l'axe : s'il se déplace "bien", sans vibration ni bruit acoustique, le système peut être considéré comme étant réglé. Dans la négative, répéter les procédures ci-dessus avec des valeurs de Pr16 inférieures aux valeurs courantes.

Dans certaines applications, il est possible de réduire le bruit acoustique en incrémentant de quelque points le paramètres Pr18. La fig. 5 ci-après montre que le réglage optimal obtenu, peut entraîner une oscillation de courant et donc du bruit acoustique des vibrations mécaniques. En augmentant à 3 la valeur de Pr18, la situation est nettement meilleure (fig. 6).

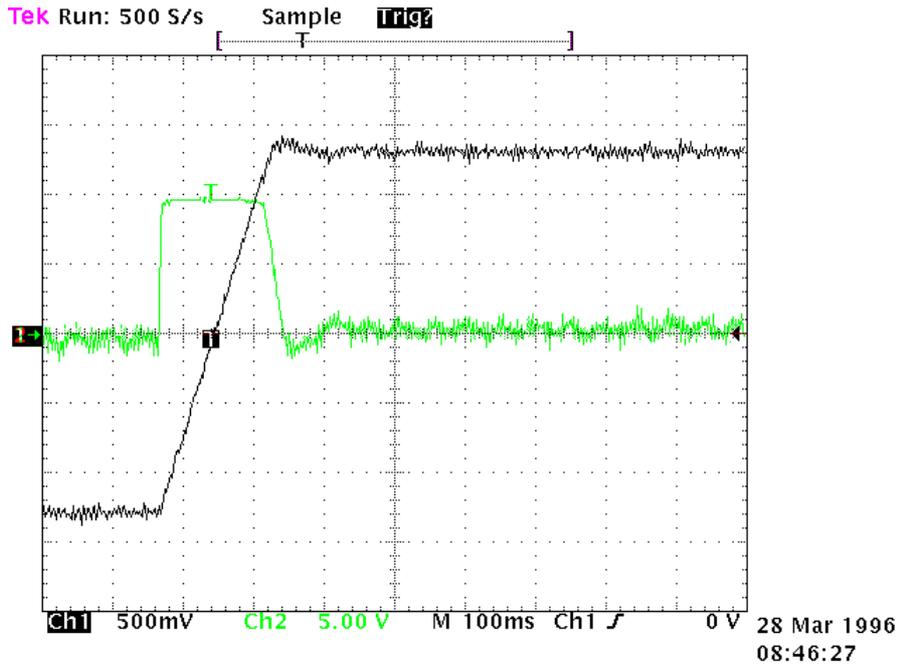


Fig.5

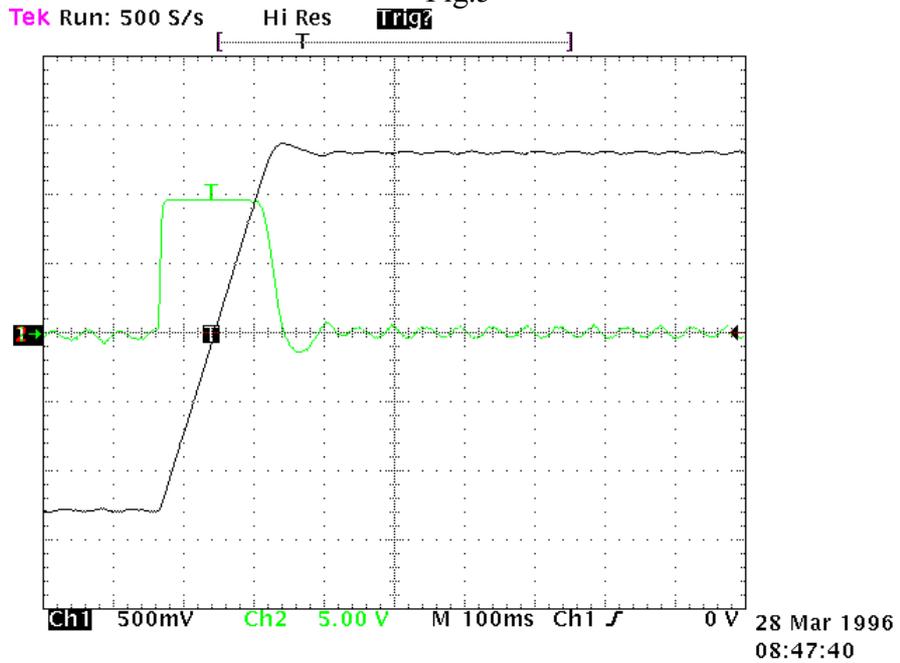


Fig.6

En cas de méchaniques susceptibles d'entrer très facilement en collision, il est conseillé de définir Pr16 à des valeurs très basses. Dans cette configuration, LVD offre l'avantage d'atténuer la demande de couple du moteur pour éviter d'entraîner des oscillations méchaniques. La figure 7 montre cette configuration.

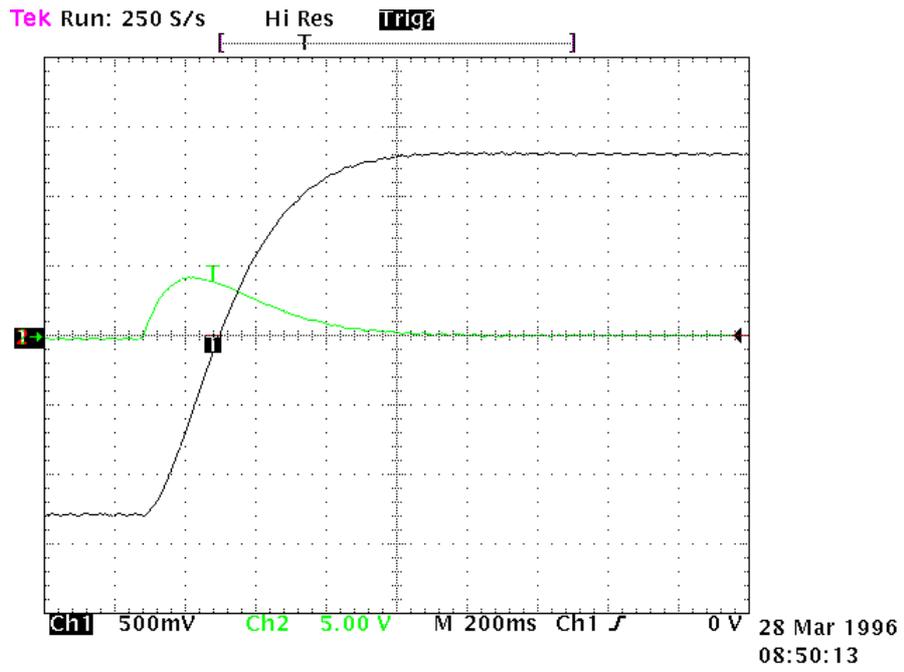


Fig.7

REGLAGE SANS INSTRUMENTATION

Si l'on ne dispose pas d'un oscilloscope, il est nécessaire de :

- A) Calculer la valeur de Pr16 comme décrit au préalable.
- B) Calculer le paramètre Pr17 en appliquant la formule ci-après :

$$\text{Pr17} = 1488 \cdot \sqrt{\frac{135.41 \cdot \text{Pr16} \cdot J_{\text{tot}}}{\text{Nm}_{\text{picco}}}}$$

où : J_{tot} est l'inertie totale (moteur + charge) en kgm^2

Nm_{picco} est le couple à disposition avec le courant crête du convertisseur

- C) Démarrer le convertisseur et en faisant déplacer l'axe avec le contrôle externe éventuel, déplacer Pr17 et rechercher la valeur qui correspond au déplacement optimal de l'axe.
- D) Calculer le paramètre Pr18 en appliquant la formule ci-après :

$$\text{Pr18} = 0.17 \cdot \frac{\text{Pr17}}{\text{Pr16}}$$

Si le résultat de la formule est inférieur à 1, définir ce paramètre à 1.

Si le réglage n'est pas satisfaisant, répéter la procédure en diminuant la valeur de Pr16.

3.6 Modes de fonctionnement

Le paramètre Pr31 (par défaut=0) permet de sélectionner le mode de fonctionnement. Chacun des modes disponibles commande le contrôle de la vitesse via le paramètre Pr6 et peut limiter le couple moteur par le biais du paramètre Pr21 (voir schémas fonctionnels). Le contrôle de vitesse utilisera comme référence Pr7 ou Pr6 en fonction de la valeur de b40.2. Avant de modifier Pr31, b40.2 doit être mis à zéro pour éviter tout mouvement du moteur non voulu. Il est possible de définir par la suite le paramètre Pr31 à la valeur correspondant au mode de fonctionnement. b99.11 permet de charger les paramètres par défaut du mode de fonctionnement défini. Définir b40.2 à 1 pour activer le mode de fonctionnement.

3.7 Contrôle de couple

Ce mode de fonctionnement n'exécute pas le contrôle de couple de la façon classique, car le contrôle de vitesse continue de fonctionner pour obtenir un contrôle de la vitesse limite. La référence de couple sera la référence principale Pr7. Pour programmer le contrôle de couple, il est nécessaire de régler au préalable le régulateur de vitesse pour assurer la stabilité du système et définir Pr31=1 pour programmer le mode de fonctionnement en définissant les valeurs par défaut avec la commande b99.11. Définir Pr2=1000 (10 V = 100,0 % de couple) b40,0 = 0, b40.12 = 0, b40.2 = 1 pour activer la référence réservée, et Pr50 pour limiter la vitesse maximale du moteur.

PARAMETRES DU MODE DE FONCTIONNEMENT 1

Pr50 **Vitesse maximum.** Unité=t/mn, par défaut=3000, plage=0..9000. Ce paramètre permet également de limiter la vitesse maximum absolue du moteur au cours du fonctionnement de couple.

3.8 Contrôle d'accélération

Ce mode de fonctionnement n'exécute pas le contrôle d'accélération en mode boucle fermée mais utilise la référence principale Pr7 pour moduler dynamiquement la valeur des rampes. Pour programmer le contrôle d'accélération analogique, il est nécessaire d'avoir une boucle de vitesse stable, et de définir Pr31=2 pour programmer le mode de fonctionnement en définissant les valeurs par défaut à l'aide de la commande b99.11. Définir $Pr2 = ACC / 3.2$ où ACC est l'accélération en rad/s^2 que l'on veut obtenir avec une référence de 10V, b40,0 = 0, b40.12 = 0, b40.2 = 1 pour activer la référence réservée. Définir par le paramètre Pr50 la vitesse de limitation du moteur.

PARAMETRES MODE DE FONCTIONNEMENT 2

Pr50 **Vitesse maximum.** Unité=t/mn, par défaut=3000, plage=0..9000. Ce paramètre permet tout de même de limiter la vitesse maximum absolue du moteur.

Pr55 **Accélération/décélération.** Paramètre de lecture seule de la référence d'acc./déc. Unité=s/kt/mn, plage=2..30000, résolution=1 millième de seconde.

3.9 Entretien et mise en service

Ce mode de fonctionnement spécial a été conçu pour faciliter la mise en service de la machine au personnel technique.

Le mode de fonctionnement 8 permet d'exécuter plusieurs tests pour vérifier si le câblage du convertisseur est correct. Il est également possible de déplacer l'axe en utilisant Pr50, b70.1 et b70.2 ou le générateur de profils interne qui simplifie le réglage du régulateur de vitesse sans que la course programmée ne soit dépassée. Les paramètres de programmation pour le générateur de profils interne sont : vitesse, course et tours moteur, point de départ et pause en secondes entre le mouvement en avant et le mouvement en arrière.

Pour exécuter un test de câblage : désolidariser le moteur de toute charge, même inertielle, désactiver le convertisseur par le logiciel (b40.9=0), définir Pr30=0, l'activer par le logiciel et définir b70.3=1. A ce stade, le convertisseur exécutera la procédure de test, à la fin de laquelle (b70.3=0) il sera possible d'afficher le code d'erreur dans Pr56 en sélectionnant d'abord le commutateur Pr57=0. Les codes d'erreur sont les suivants :

0	aucune erreur
1	b40.9=1 ou convertisseur non validé par voie externe
2	séquence des phases moteur et direction résolveur incompatibles
3	nombre de pôles moteur et Pr29 incompatibles
4	erreur de câblage résolveur
5	valeur Pr30 autre que zéro
99	procédure interrompue

En définissant d'autres valeurs dans Pr57 il est possible d'avoir d'autres informations utiles pour l'installation et l'entretien (voir tableau dans le schéma fonctionnel).

PARAMETRES MODE DE FONCTIONNEMENT 8

Pr50 Vitesse manuelle. Unité=t/mn, par défaut=100. C'est la vitesse utilisée pour les déplacements manuels exécutés à l'aide de b70.1, b70.2 avec b70.0=0 et b40.2=1.

Pr51 Vitesse d'exécution profil. Unité=t/mn, par défaut=1000. C'est la vitesse utilisée lors de l'exécution du profil.

Pr52 Course. Unité=tours, par défaut=30. C'est la course en tours de l'arbre moteur à parcourir lors de la génération du profil.

Pr53 Point de départ. Par défaut=1. S'il est défini sur 1 lors du démarrage profil (b70.0) le moteur commencera à se déplacer en parcourant le nombre de tours défini dans Pr52 à la vitesse positive. S'il est défini sur 2, il commencera à se déplacer en parcourant le nombre de tours Pr52 / 2 à la vitesse positive. S'il est défini sur 3 il commencera à se déplacer en parcourant le nombre de tours définis dans Pr52 à la vitesse négative.

Pr54 Arrêt. Unité=dixièmes de secondes, par défaut=1. Lors de l'exécution du profil entre le mouvement à la vitesse positive et le mouvement à la vitesse négative, le convertisseur fait une pause égale à la valeur de Pr54 à la vitesse zéro.

Pr55 Indice d'écartement. Lors de l'exécution du profil, la valeur de Pr16 étant égale, la valeur optimale de Pr17 sera obtenue en minimisant la valeur de Pr55.

Pr56 Valeur des informations requises. Retour de l'information requise via Pr57.

Pr57 Informations requises. Ce paramètre permet de demander plusieurs informations au convertisseur. Le tableau des informations disponibles peut être visualisé dans le schéma fonctionnel du mode de fonctionnement 8.

Pr58 Réservé.

Pr59 Réservé.

Pr60:61 Réserve.

Pr62:63 Réserve.

Pr64:65 Réserve.

Pr66:67 Réserve.

Pr68:69 Réserve.

b70,0 Démarrage profil. En définissant 1, le profil programmé sera exécuté. Ne pas oublier de programmer $b40.2=1$ pour pouvoir vraiment transmettre la référence de vitesse au régulateur.

b70.1 Vitesse manuelle avant. Si elle est définie sur 1 et que $b70,0=0$ et $b40.2=1$ l'axe se déplacera à la vitesse programmée dans Pr50.

b70.2 Vitesse manuelle arrière. Si elle est définie sur 1 et que $b70,0=0$ et $b40.2=1$ l'axe se déplacera à la vitesse programmée dans Pr50 mais avec le signe opposé.

b70.3 Test de câblage. En donnant cette commande, le convertisseur exécute une procédure de test en retournant le résultat en CODE D'ERREUR qu'il est possible de visualiser avec le couple de paramètres Pr56 Pr57. Avant de donner cette commande, s'assurer que le moteur fonctionne à vide, ce qui signifie qu'aucune charge, même inertielle, ne doit être soumise au moteur. En outre, $b40.9=0$ et $b40.2=1$.

b70.4 Réserve.

b70.5 Test d'oscillations. Si aucune des fonctions ci-dessus n'est active, définir ce bit à 1 pour évaluer le degré d'oscillation de l'arbre moteur en augmentant de manière absolue le paramètre Pr64 d'une valeur proportionnelle à l'oscillation proprement dite. Il incombe à l'utilisateur d'évaluer et de mettre à zéro Pr64 à un délai fixé.

b70.6 Réserve.

b70.7 Réserve.

b70.8 Réserve.

3.10 Positionneur

Le mode de fonctionnement 9 exécute un simple profil trapézoïdal. Pour ce profil, l'utilisateur doit définir l'accélération à l'aide de Pr51, la vitesse au régime en définissant Pr52, le déplacement en utilisant les deux paramètres en format double mot Pr64:65. A chaque commande d'exécution profil, b70.8, le moteur exécute le nombre de pas défini dans le paramètre Pr64 :65 (un tour moteur équivaut à 4 096 pas). En observant le schéma fonctionnel on remarque 4 différents types de commande de raz, la disponibilité d'une signalisation d'erreur d'asservissement et la possibilité d'utiliser le contrôle d'espace avec ou sans action directe. La position incrémentale doit être toujours positive sinon la valeur absolue est automatiquement saisie. La direction du mouvement doit être choisie à travers le bit b70.4 ($b70.4=0$ pour la rotation dans le sens des aiguilles d'une montre). Il est possible de définir le déplacement en utilisant l'entrée de fréquence du convertisseur. Si le bit $b70.1=0$ la rétroaction est assurée par le résolveur, si $b70.1=1$, la rétroaction est assurée par le codeur (X5). Il est possible d'obtenir d'autres performances avec le PLC interne.

Ne pas oublier que la commande d'exécution profil (b70.8) n'est pas exécutée à temps constant (le calcul du profil peut demander un temps variable jusqu'à 40 ms). Lors de l'exécution du profil, signalée par le bit $b70.7=1$, il est possible de varier les paramètres du profil et de les calculer au préalable à l'aide de la commande b70.15. Ensuite, la commande b70.13 permet d'exécuter le profil sans le recalculer. En répétant la commande b70.13 on répète le dernier profil relatif calculé. Ne pas modifier les paramètres lors du calcul du profil ($b70.15=1$).

PARAMETRES MODE DE FONCTIONNEMENT 9

- Pr50 Facteur de multiplication K pour impulsions d'entrée.** Par défaut=1. Si b70.9=1, les impulsions de fréquence/signé seront multipliées par la valeur de Pr50 et le résultat sera ajouté à Pr64:65. Le signal de direction de l'entrée de fréquence devra être forcé à un niveau fixe. Pour les schémas de connexion, se reporter au chapitre *Connexion entrée de fréquence*.
- Pr51 Temps d'accélération.** Unité=s/kt/mn, plage=0,002..30,000, résolution=0,001s, par défaut=0.500 s. C'est la rampe d'accélération qui sera utilisée lors du profil de positionnement.
- Pr52 Vitesse de déplacement.** Unité=t/mn, par défaut=1000. C'est la vitesse de déplacement qui sera utilisée lors de la génération du profil de position.
- Pr56 Fenêtre pour erreur de poursuite.** Unité=pas, par défaut=100. Si l'erreur de position en valeur absolue dépasse la valeur définie dans Pr56 le bit sera : b70.5=1. Si utilisé, le bit b70.5 devra, suite à une erreur d'asservissement, être remis à zéro par l'utilisateur, par exemple à l'aide du programme PLC.
- Pr57 Gain proportionnel du régulateur de position.** Par défaut=100, plage 0..32000.
- Pr58 Facteur de multiplication de la rétroaction.** Par défaut=1, plage =-32000..+32000. Ce paramètre permet, avec Pr59 de normaliser les impulsions/tour de la rétroaction par codeur à 4 096 impulsions/tour.
- Pr59 Facteur de division de la rétroaction.** Par défaut=1, plage =-32000..+32000. Ce paramètre permet, avec Pr58 de normaliser les impulsions/tour de la rétroaction par codeur à 4 096 impulsions/tour.
- Pr60:61 Référence boucle de position.** Unité=pas (steps).
- Pr62:63 Position moteur.** Unité=pas (steps) ; augmente de 4096 pas par tour.
- Pr64:65 Position incrémentale.** Unité=pas. A la demande d'exécution profil, b70.8, le moteur parcourra le nombre de pas définis dans Pr64 :65 dans la direction programmée dans b70.4.
- Pr68:69 Position atteinte.** Unité=pas. Paramètre de lecture seule. A la demande d'exécution profil, ce paramètre est mis à jour avec la position atteinte.
- b70.1 Rétroaction.** Par défaut=0. Si programmée à zéro, la rétroaction est assurée par le résolveur, si programmé sur 1, la rétroaction est assurée par le codeur (X5) ; dans ce dernier cas, les paramètres Pr58 et Pr59 servent pour normaliser les impulsions/tours à 4096.
- b70.2 RAZ position incrémentale.** Commande qui permet la mise à zéro de Pr64:65. Elle s'avère utile en cas de programmation de la cote incrémentale via l'entrée de fréquence.
- b70.3** Réservé.
- b70.4 En avant / en arrière.** A la commande de démarrage profil (b70.8) si b70.4=0 le moteur parcourra le nombre de pas défini dans Pr64:65 dans le sens des vitesses positives. Si b70.4=1 la même distance sera parcourue mais pour des vitesses négatives.
- b70.5 Erreur de poursuite.** b70.5 sera défini sur 1 si l'erreur de position en valeur absolue dépasse la valeur définie dans Pr56. Si utilisé, le bit b70.5 devra, suite à une erreur d'asservissement, être remis à zéro par l'utilisateur, par exemple à l'aide du programme PLC.
- b70.6 Activation action directe.** Par défaut=0. S'il est défini sur 1, l'action directe est activée sur le régulateur de position.
- b70.7 Profil en exécution.** S'il est défini sur 1 c'est que le convertisseur exécute un profil de position.

- b70.8 Démarrage profil.** C'est la commande de calcul et d'exécution du positionnement.
- b70.9 Activation entrée de fréquence.** Par défaut=0. S'il est défini sur 1 il est possible de charger Pr64:65 via l'entrée de fréquence.
- b70.10 RAZ du type 1.** Commande de mise à zéro de la position moteur et référence. Elle n'est activée que s'il n'y a pas de profils en cours.
- b70.11 RAZ du type 2.** Commande pour définir la position moteur et la référence correspondant à la position absolue de l'arbre. Elle n'est activée que s'il n'y a pas de profils en cours.
- b70.12 RAZ du type 3.** Commande pour définir la référence correspondant à la position moteur. Elle n'est activée que s'il n'y a pas de profils en cours.
- b70.13 Exécution profil.** Exécution du profil calculé au préalable avec b70.15.
- b70.14** Réservé.
- b70.15 Calcul profil.** Il peut être effectué même lors de l'exécution d'un profil.

3.11 Arbre électrique (verrouillage numérique)

Le mode de fonctionnement 10 est une fonction de déplacement rapportée au signal d'entrée en fréquence (connecteur X5) défini comme signal codeur en appuyant sur b42.5=1; ce signal codeur est compté sur chaque front de commutation des signaux A et B. Le compteur de la position moteur augmente de 4096 pas par tour. Il est possible de programmer le rapport maître-esclave à l'aide des paramètres Pr51 et Pr53. Il est possible de choisir la rampe à utiliser lors de la phase de synchronisation ou de désynchronisation (Pr52), d'ajouter la vitesse de glissement (Pr58), d'avoir une limitation sur la demande de vitesse de la partie proportionnelle de la boucle (Pr50). D'autres informations disponibles sont : maître et esclave et erreur de poursuite. En utilisant Pr52, les rampes principales et le PLC interne, il est possible de programmer plusieurs modes de synchronisation et désynchronisation avec ou sans récupération de phase. En ce qui concerne les schémas de connexion se reporter au chapitre *Connexion entrée en fréquence*.

Si l'on utilise une entrée digitale pour la commande de synchronisation, choisir l'entrée digitale 1 en mode FAST-IN, pour minimiser les erreurs de phase.

PARAMETRES MODE DE FONCTIONNEMENT 10

- Pr50 Vitesse maximum.** Unité=t/mn, par défaut=200, plage =0..9000. Ce paramètre permet tout de limiter la vitesse maximum du moteur. Il peut être utilisé pour limiter la vitesse lors d'un accrochage immédiat ou d'une variation brusque de la vitesse (voir Pr58).
- Pr51 Facteur de multiplication de la référence.** Par défaut=1, plage =-32000..+32000. Ce paramètre permet avec Pr53 de définir la valeur souhaitée pour la fréquence de référence en entrée.
- Pr52 Rampe d'accélération et décélération.** Unité=s/kt/mn, par défaut=500, plage =0..30000, résolution=millième de seconde. L'accélération et la décélération demandées au moteur peuvent être limitées de manière à ce qu'un saut de 1000 t/mn demande le nombre de millièmes de seconde définis dans Pr52 ; cela peut s'avérer utile lors de la phase de synchronisation.
- Pr53 Facteur de division de la référence.** Par défaut=1, plage =-32000..+32000. Ce paramètre permet avec Pr51 de définir la valeur souhaitée pour la fréquence de référence en entrée.
- Pr55 Vitesse actuelle désirée.** Unité=t/mn. Paramètre de lecture seule qui montre la fréquence de la référence en entrée traduite en t/mn.

- Pr56 Fenêtre d'erreur de poursuite.** Unité=pas, par défaut=100. Si l'erreur de position en valeur absolue dépasse la valeur définie dans Pr56 le bit b70.5=1 est défini. Si utilisé, le bit b70.5 devra, suite à une erreur d'asservissement, être remis à zéro par l'utilisateur, par exemple à l'aide du programme PLC.
- Pr57 Gain proportionnel de la boucle de position.** Par défaut=100, plage 0..32000.
- Pr58 Vitesse de glissement.** Par défaut=0, plage 0..±6000.
- Pr60:61 Référence de la boucle de position.** Unité=pas (steps).
- Pr62:63 Position moteur.** Unité=pas (steps); augmente de 4096 pas par tour.
- b70.2 Arbre électrique "synchronisé".** Lors de la phase de synchronisation avec rampe définie (Pr52) autre que zéro, ce bit indique la fin de la phase transitoire.
- b70.3 Activation en position.** Par défaut=0. Si b70.8=0, ce bit permet, s'il est défini sur 1, de maintenir la position prédéfinie dans Pr61:60.
- b70.5 Erreur de poursuite.** b70.5 est défini sur 1 si l'erreur de position en valeur absolue dépasse la valeur définie dans Pr56. Si utilisé, le bit b70.5 devra, suite à une erreur de poursuite, être remis à zéro par l'utilisateur, par exemple à l'aide du programme PLC.
- b70.6 Activation action directe.** Par défaut=1. S'il est défini sur 1 l'action directe sur le régulateur de position est activée.
- b70.8 Accrochage/désynchronisation axe.** Ce bit permet de synchroniser (=1) et de désynchroniser (=0) l'axe de référence codeur en entrée.
- b70.9** Réservé.
- b70.10 RAZ du type 1.** Commande pour la remise à zéro de la position moteur et de la référence. N'est activée que si b70.8=0.
- b70.15** Réservé.

3.12 Simulation moteur pas-à-pas

Ce mode simule le fonctionnement d'un moteur pas-à-pas : chaque impulsion reçue par l'entrée de fréquence (connecteur X5 canal A=fréquence, canal B=direction) est multipliée par Pr51 et le résultat est ajouté à la position de référence. Il est nécessaire de définir l'entrée de fréquence en tant que signal de direction/signe en, définissant b42.5=0. A l'inverse des autres modes de fonctionnement, il est possible d'activer l'action directe, de limiter l'action de la partie proportionnelle, d'avoir la signalisation d'erreur d'asservissement et la possibilité d'avoir plusieurs types de RAZ. A remarquer que le comptage de la fréquence a lieu sur le front négatif du signal et la variation du signal de direction doit être faite au moins 1µs avant le front négatif de la fréquence. A la différence des moteurs pas-à-pas, il n'y a aucun risque de perte de pas. En ce qui concerne les schémas de connexion, se rapporter au chapitre *Connexion entrée en fréquence*.

PARAMETRES MODE DE FONCTIONNEMENT 11

- Pr50 Vitesse maximum.** Unité=t/mn, par défaut=3000, plage =0..9000. Ce paramètre permet tout de même de limiter la vitesse maximum du moteur.
- Pr51 Facteur de multiplication de la référence.** Par défaut=1, course=0..4096. Ce paramètre permet de définir le rapport de multiplication désiré pour la fréquence de référence en entrée.
- Pr56 Fenêtre pour erreur de poursuite.** Unité=pas (steps), par défaut=100. Si l'erreur de position en valeur absolue dépasse la valeur définie dans Pr56 le bit b70.5=1 est défini. Si le bit b70.5 est utilisé, il devra, suite à une erreur d'asservissement, être remis à zéro par l'utilisateur, par exemple à l'aide du programme PLC.

- Pr57 Gain proportionnel de la boucle de position.** Par défaut=100, plage 0..32000.
- Pr60:61 Référence régulateur de position.** Unité=pas (steps).
- Pr62:63 Position moteur.** Unité=pas (steps) ; augmente de 4096 pas par tour.
- b70.5 Erreur de poursuite.** b70.5 est défini sur 1, si l'erreur de position en valeur absolue dépasse la valeur définie dans Pr56. Si le bit b70.5 est utilisé, il devra, suite à une erreur d'asservissement, être remis à zéro par l'utilisateur, par exemple à l'aide du programme PLC.
- b70.6 Activation action directe.** Par défaut=0. S'il est défini sur 1, l'action directe est activée sur le régulateur de position.
- b70.8 Synchronisation/désynchronisation axe.** Ce bit permet de synchroniser (=1) et de désynchroniser (=0) l'axe de la référence codeur en entrée.
- b70.9** Réservé.
- b70.10 RAZ du type 1.** Commande pour la remise à zéro de la position moteur et de la référence.
- b70.11 RAZ du type 2.** Commande pour définir les positions moteur et référence correspondant à la position absolue de l'arbre.
- b70.12 RAZ du type 3.** Commande pour définir la référence correspondant à la position moteur.

3.13 Orientation de broche

Si le mode de fonctionnement 12 est sélectionné et que b40.2 devient égal à 1 le mode de fonctionnement est activé. En utilisant les rampes programmées avec Pr52 le moteur atteindra la vitesse programmée dans le paramètre Pr50, puis le moteur, en se déplaçant à vitesse constante, atteindra la position définie dans Pr54 en fermant ainsi la boucle de position.

PARAMETRES MODE DE FONCTIONNEMENT 12

- Pr50 Vitesse maximum lors de la phase d'orientation de broche.** Unité=t/mn, par défaut=200, plage =0..500. Ce paramètre permet de limiter tout de même la vitesse maximale du moteur lors de la phase d'orientation de broche.
- Pr52 Rampe de décélération.** Unité=s/kt/mn, par défaut=500, plage =2...30000, résolution=millième de seconde. A la commande d'orientation de broche (b40.2=1);l'accélération demandée au moteur peut être limitée de manière à ce qu'un saut de 1000 t/mn demande le nombre de millièmes de seconde définis dans Pr52.
- Pr54 Position de l'arbre moteur pour l'orientation de broche.** Unité=pas, par défaut=0, plage =0...4095. Un tour de l'arbre moteur correspond à 4096 pas.
- Pr56 Fenêtre pour erreur de poursuite.** Unité=pas (steps), par défaut=100. Si l'erreur de position en valeur absolue dépasse la valeur définie dans Pr56 le bit b70.5=1 sera défini.
- Pr57 Gain proportionnel du régulateur de position.** Par défaut=100, plage 0..32000.
- b70.5 Erreur de poursuite.** b70.5 est défini sur 1 si l'erreur de position en valeur absolue dépasse la valeur définie dans Pr56, sinon il est remis à zéro.

3.14 Arbre électrique + Positionneur

Le mode de fonctionnement 13 regroupe les fonctions d'arbre électrique, positionneur dynamique et vitesse de glissement de manière à pouvoir les utiliser simultanément.

La fonction de poursuite se rapporte au signal d'entrée en fréquence (connecteur X5) défini comme signal codeur en programmant $b42.5=1$. Ce signal codeur est compté sur chaque front de commutation des signaux A et B. Le compteur de la position moteur augmente de 4096 pas par tour. Il est possible de programmer le rapport maître-esclave à l'aide des paramètres Pr51 et Pr53 et de choisir la rampe à utiliser lors de la phase de synchronisation ou de désynchronisation (Pr52). Il est également possible de programmer plusieurs modes de synchronisation et de désynchronisation avec ou sans récupération de phase, en utilisant les rampes principales et le PLC interne. En ce qui concerne les schémas de connexion, se reporter au chapitre *Connexion entrée en fréquence*. Si l'on utilise une entrée digitale pour la commande de synchronisation, afin de minimiser des erreurs de phase, choisir l'entrée digitale 1 en mode FAST-IN.

La fonction positionneur exécute un profil trapézoïdal où les rampes d'accélération et de décélération sont définies par Pr59, la vitesse de déplacement par Pr54 et la position finale par Pr68:69 (un tour moteur équivaut à 4096 pas). Il est possible d'ajouter les paramètres à tout moment. La position courante du positionneur est visible dans le paramètre Pr64:65.

Il est possible d'ajouter une vitesse à l'aide du paramètre Pr58.

Le régulateur de position est défini par le gain proportionnel Pr57 avec limitation de la demande de vitesse (Pr50) et la fenêtre d'erreur de poursuite (Pr56). L'action directe de l'arbre électrique et du positionneur est également disponible. D'autres informations sont : maître et esclave synchronisés à l'arbre électrique, positionneur actif et direction correspondante, erreur de poursuite, vitesse du maître (Pr55).

PARAMETRES MODE DE FONCTIONNEMENT 13

Pr50 Vitesse maximum. Unité=t/mn, par défaut=3000, plage =0..9000. Ce paramètre permet tout de même de limiter la vitesse maximum du moteur. Il peut être utilisé pour limiter la vitesse lors d'une synchronisation.

Pr51 Facteur de multiplication de la référence. Par défaut=1, plage =-32000..+32000. Ce paramètre permet avec Pr53 de définir le rapport souhaité pour la fréquence de référence en entrée.

Pr52 Rampe d'accélération et décélération (axe él.). Unité=s/krpm, par défaut=500, plage =0..30000, résolution=millième de seconde. L'accélération et la décélération demandées au moteur peuvent être limitées de manière à ce qu'un saut de 1000 t/mn demande le nombre de millièmes de seconde définis dans Pr52. Cela peut s'avérer utile lors de la phase de synchronisation axe.

Pr53 Facteur de division de la référence (axe él.). Par défaut=1, plage =-32000..+32000. Ce paramètre permet avec Pr51 de définir le rapport souhaité pour la fréquence de référence en entrée.

Pr54 Vitesse de régime (positionneur). Unité=t/mn, par défaut=1000, plage =0..+9000. C'est la vitesse de régime qui sera utilisée au cours de la génération du profil de position.

Pr55 Vitesse actuelle désirée (axe él.). Paramètre de lecture seule qui montre la fréquence de la référence en entrée traduite en t/mn.

Pr56 Fenêtre pour erreur de poursuite. Unité=pas, par défaut=100. Si l'erreur de position en valeur absolue dépasse la valeur définie dans Pr56 le bit $b70.5=1$ est défini. Si utilisé, le bit $b70.5$ devra, suite à une erreur d'asservissement, être remis à zéro par l'utilisateur, par exemple à l'aide du programme PLC.

Pr57 Gain proportionnel de la boucle de position. Par défaut=100, plage 0..32000.

Pr58 Vitesse totale. Par défaut=0, plage 0..±6000.

- Pr59 Temps d'accélération (positionneur).** Unité=s/krpm, plage =0,002..30,000, résolution=0,001s, par défaut=0.500 s. C'est la rampe d'accélération qui sera utilisée au cours du profil de positionnement.
- Pr60:61 Référence boucle de position.** Unité=pas (steps). C'est le total des références de l'axe électrique et du positionneur.
- Pr62:63 Position moteur.** Unité=pas (steps); augmente de 4096 pas par tour.
- Pr64:65 Position actuelle (positionneur).** Unité=pas (steps); paramètre de lecture qui indique la position courante se rapportant au profil trapézoïdal.
- Pr68:69 Position finale (positionneur).** Unité=pas (steps); paramètre qui définit la position finale souhaitée pour le générateur de profil trapézoïdal, en considérant 4096 pas par tour.
- b70,0 Positionneur actif.** Ce bit est actif lors du positionnement (Pr64:65 ≠ Pr68:69).
- b70.1** Réserve.
- b70.2 Arbre électrique "synchronisé".** Lors de la phase de synchronisation avec rampe définie (Pr52) autre que zéro, ce bit indique la fin de la phase transitoire.
- b70.4 Direction profil.** Repère de lecture seule, indique la direction du mouvement du positionneur.
- b70.5 Erreur de poursuite.** b70.5 est défini sur 1 si l'erreur de position en valeur absolue dépasse la valeur définie dans Pr56. Si le bit b70.5 est utilisé, il devra, suite à une erreur de poursuite, être remis à zéro par l'utilisateur, par exemple à l'aide du programme PLC.
- b70.6 Action directe arbre électrique.** Par défaut=1. S'il est défini sur 1, l'action directe relative à l'arbre électrique sur le régulateur de position est activée.
- b70.7 Action directe positionneur.** Par défaut=0. S'il est défini sur 1, l'action directe relative au positionneur sur le régulateur de position est activée.
- b70.8 Synchronisation/désynchronisation axe él.** Ce bit permet de synchroniser (=1) et de désynchroniser (=0) l'axe de référence codeur en entrée.
- b70.9** Réserve.
- b70.10 RAZ de type 1.** Commande pour la remise à zéro de toutes les positions moteur et des références.
- b70.11 RAZ de type 2.** Commande qui compare la position de l'arbre moteur (Pr62:63) à la référence principale (Pr62:63) et du positionneur (Pr64:65) par la mise à zéro de la position de l'arbre électrique.
- b70.15** Réserve.

3.15 Contrôle de position par Canbus ou Came électronique

En activant le mode de fonctionnement 15 le LVD exécutera une boucle de position du type proportionnel avec action directe, le générateur de profil est considéré comme externe et devra envoyer les informations relatives à la référence de position et de vitesse via CanBus conformément au protocole SBCCAN (voir chapitre *CANBUS*). Si b70.1=0 la rétroaction est assurée par le résolveur, si b70.1=1 la rétroaction est assurée par le codeur (X5).

Il est également possible d'utiliser le mode de fonctionnement 15 avec la fonction tableau pour obtenir une came électronique. Pour utiliser cette fonction, il est nécessaire de définir dans Pr68:69 la résolution du maître par pas et de définir dans le tableau les points esclaves en format long. Les points maître sont considérés comme équidistants et la distance entre deux points asservis ne peut pas dépasser 32767 pas. Les points esclaves dans le tableau peuvent être soit 32 soit 128 et la valeur peut être positive et négative. Si l'on utilise un tableau de 128 points il ne sera plus possible d'enregistrer le tableau dans l'Eprom. Etant donné que les éléments du tableau sont en format long, Pr43 pointerait sur la valeur du paramètre Pr43 divisée par 2. Pour utiliser un profil came, il suffira de définir à b70.14 à 1 pour une came de 32 points ou à b70.15 pour une à 128 points. Le premier point de la came doit être 0, le dernier point doit être 0 pour une came fermée ou le module asservi pour une came ouverte. Dans ce cas le module asservi divisé par le nombre de points du tableau doit être inférieur à 32767. La fonction came mettra à jour Pr54 et Pr60:61 et il sera possible de l'interrompre en définissant b70.14 ou b70.15 à zéro. Si l'on veut arrêter la came sur le module, définir b70.13 à un. Il est impossible de modifier le module Pr68:69 lors de l'exécution de la came. Si b70.9=0 à l'entrée, X5 le codeur maître sera connecté (cf. chapitre *Connexion entrée en fréquence*), sinon le paramètre Pr51 définit la vitesse d'un maître virtuel.

PARAMETRES MODE DE FONCTIONNEMENT 15

Pr50 **Vitesse maximum.** Unité=t/mn, par défaut=3000, plage =0..9000. Ce paramètre permet de limiter la vitesse maximum du moteur demandée par la boucle de position. Cette limite n'intervient pas sur la vitesse d'action directe.

Pr51 **Maître virtuel.** Par défaut=0, plage =0..20000. Si b70.9=1 ce paramètre définit la vitesse du maître virtuel associé à la came électronique. Etant donné la vitesse en t/mn, Pr51 devra être défini sur la valeur suivante :

$$Pr\ 51 = speed_{rpm} \cdot \frac{524288}{234375}$$

Pr52 **Commandes CanBus** (cf. chapitre *CANBUS*).

Pr53 **Etat CanBus** (cf. chapitre *CANBUS*).

Pr54 **Action directe de vitesse.** Unité=t/mn, par défaut=0, plage =0..±9000. La valeur de ce paramètre est ajoutée à la sortie de la boucle de position pour obtenir la demande de vitesse Pr6.

Pr55 **Action directe de vitesse par CanBus.** C'est la valeur d'action directe reçue par CanBus. A la réception de SYNC (Pb70.8=1) Pr55 sera copié dans Pr54 et deviendra actif.

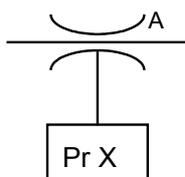
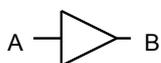
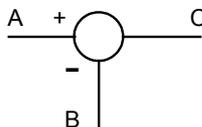
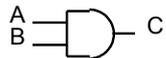
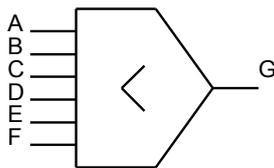
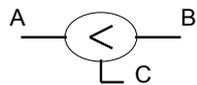
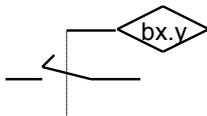
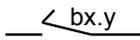
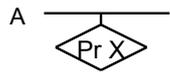
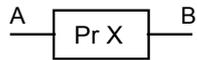
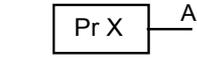
Pr56 **Fenêtre pour erreur de poursuite.** Unité=pas, par défaut=100. Si l'erreur de position en valeur absolue dépasse la valeur définie dans Pr56 le bit b70.5=1 est défini. Si utilisé, le bit b70.5 devra, suite à une erreur de poursuite, être remis à zéro par l'utilisateur, par exemple à l'aide du programme PLC.

- Pr57** **Gain proportionnel de la boucle de position.** Par défaut=100, plage 0..32000.
- Pr58** **Facteur de multiplication de la rétroaction.** Par défaut=1, plage =-32000..+32000. Ce paramètre permet avec Pr59 de normaliser les impulsions/tour de la rétroaction par codeur à 4096 impulsions/tour.
- Pr59** **Facteur de division de la rétroaction.** Par défaut=1, plage =-32000..+32000. Ce paramètre permet avec Pr58 de normaliser les impulsions/tour de la rétroaction par codeur à 4096 impulsions/tour.
- Pr60:61** **Référence boucle de position.** Unité=pas (steps).
- Pr62:63** **Position moteur.** Unité=pas (steps); augmente de 4096 pas/tour.
- Pr64:65** **Référence de position par CanBus.** C'est la référence de position reçue via CanBus. A la réception de SYNC (Pb70.8=1) Pr64:65 sera copié dans Pr60:61 et deviendra ainsi actif. En cas d'utilisation de la fonction came électronique, ce paramètre est réservé.
- Pr66:67** **Position moteur par CanBus.** A la réception de SYNC (Pb70.8=1) Pr62:63 sera copié dans Pr66:67 et par conséquent, si la transmission de l'action directe est activée (b70.2=1), elle sera transmise automatiquement par CanBus.
- Pr68:69** **Module maître.** Si l'on utilise la fonction came électronique dans Pr68:69, il y a lieu de définir le module du maître par pas.
- b70.1** **Rétroaction.** Par défaut=0. Si à 0, la rétroaction est assurée par le résolveur, si à 1, la rétroaction est assurée par le codeur (X5). Dans ce cas, les paramètres Pr58 et Pr59 permettent de normaliser les impulsions par tour à 4096.
- b70.2** **Activation transmission rétroaction.** Par défaut=0. S'il est défini sur 1, à la réception de SYNC de type 0, le paramètre Pr66:67 sera transmis par CanBus.
- b70.3** **Activation mode temps réel.** Par défaut=0. Si=1, le mode de fonctionnement en temps réel du CanBus est activé.
- b70.4** **Mode basse vitesse.** Par défaut=0. S'il est défini sur 1, ce bit programme la vitesse du mode de fonctionnement temps réel de CanBus à 500kbps, sinon la même modalité présente une vitesse de 1Mbps.
- b70.5** **Erreur de serveur.** b70.5 sera défini sur 1 si l'erreur de position en valeur absolue dépasse la valeur définie dans Pr56. Si utilisé, le bit b70.5 devra, suite à une erreur d'asservissement, être remis à zéro par l'utilisateur, par exemple à l'aide du programme PLC.
- b70.6** **Activation transmission rétroaction.** Par défaut=0. S'il est défini sur 1, à la réception de SYNC de type 0, le paramètre Pr66:67 sera transmis par CanBus.
- b70.7** **Echantillonnage rétroaction.** Si b70.7=0 la position de l'arbre moteur transmise à la réception du SYNC est lue au dernier temps d'échantillonnage de la boucle de position. Si b70.7=1 cette position est lue lors de la réception du message de SYNC.
- b70.8** **Accrochage/désynchronisation axe.** La commande par CanBus de synchronisation définit b70.8 à 1 permettant ainsi de copier Pr55 sur Pr54, Pr65:64 sur Pr61:60 et Pr63:62 sur Pr67:66 et de mettre à jour les références du contrôle de position. Après cette procédure, b70.8 se remet automatiquement à zéro.
- b70.9** **Codeur maître came.** Par défaut=0. Si =0 l'entrée X5 est le codeur maître de la came électronique, sinon Pr51 définit la vitesse du maître.
- b70.10** **RAZ du type 1.** Commande pour la mise à zéro des positions moteur et référence.
- b70.11** **RAZ du type 2.** Commande pour définir la position moteur et la position de référence, correspondant à la position absolue de l'arbre.
- b70.12** **RAZ du type 3.** Commande pour définir la référence correspondant à la position moteur.
- b70.13** **Arrêt came.** En définissant ce bit sur 1, on arrête la came à la fin du module. A l'arrêt, b70.13 et le bit de démarrage came sont mis à zéro.
- b70.14** **Démarrage came à 32 points.** b70.14 = 1 initialise et active la came à 32 points.

b70.15 **Démarrage came à 128 points.** b70.15 = 1 initialise et active la came à 128 points.

3.16 Schémas fonctionnels

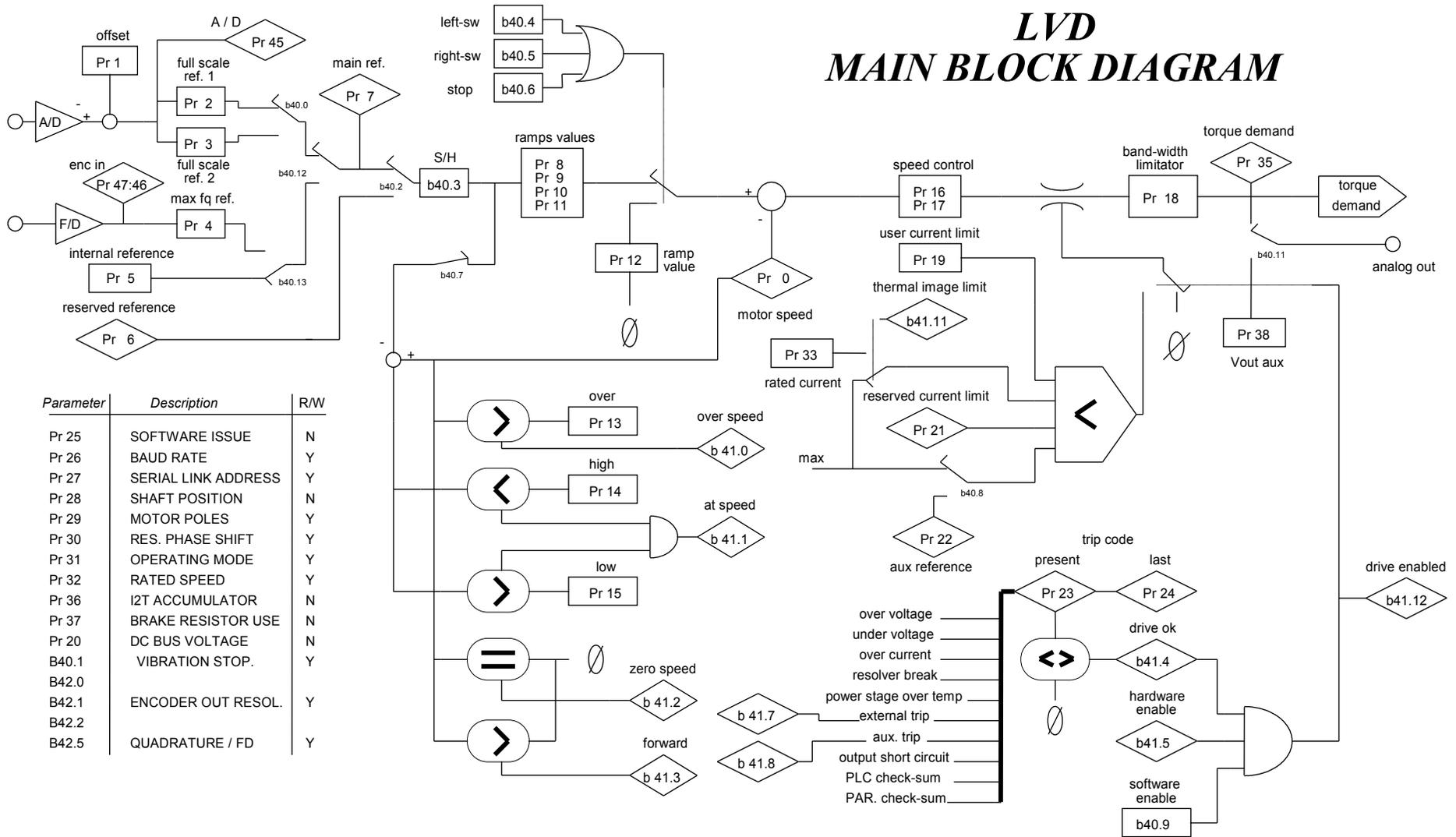
Le schéma fonctionnel principal, décrit le fonctionnement du convertisseur en mode graphique. Chaque bloc rectangulaire représente un ou plusieurs paramètres de lecture et d'écriture, tandis que les blocs à losanges représentent les paramètres de lecture seule. Le programme permet de trouver d'autres blocs fonctionnels tels que : supérieur à., égal à, inférieur à., et/ou logiques. Des symboles standard ont été choisis pour tous ces blocs fonctionnels. En ce qui concerne les paramètres binaires, ils figurent comme interrupteurs et la position dans le dessin correspond à la valeur par défaut.



- Lecture/écriture du paramètre PrX
A = valeur du paramètre PrX
- Lecture/écriture du paramètre PrX
B = valeur qui dépend des valeurs de A et de PrX
- Paramètre de lecture seule
PrX indique la valeur de A (peut être également binaire)
- Lecture/écriture d'un paramètre binaire
la position de l'interrupteur indique x.y=0
- La valeur du paramètre binaire bx.y positionne l'interrupteur
- Si A est inférieur à B, C =1 (vrai) sinon C = 0 (faux)
- La valeur de G est la moins élevée parmi A B C D E et F
- Seulement si A = 1, B = 1 alors C = 1, sinon C = 0
- Si A ou B est défini sur 1 C = 1, sinon C = 0
- C = A - B

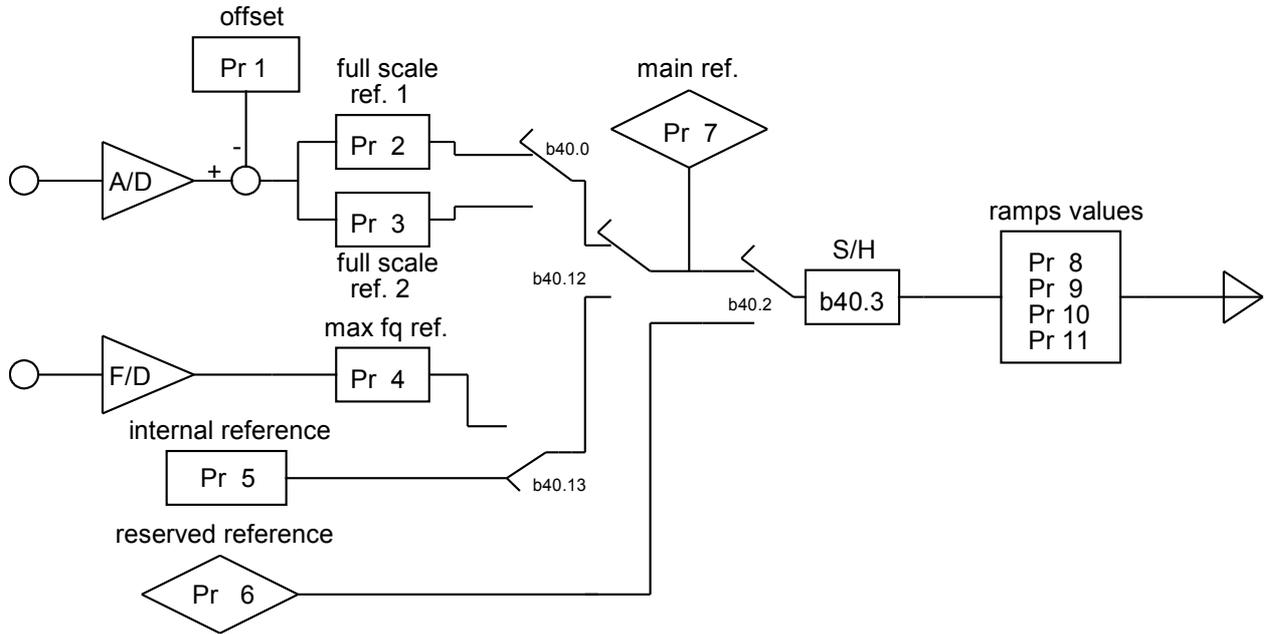
- valeur provenant du matériel
- valeur envoyée au matériel
- La valeur de A est convertie en B. Par exemple, si dans le symbole du triangle apparaît A/D, cela signifie que la valeur analogique de A est convertie en la valeur numérique B
- La valeur maximum de A sera PrX

LVD MAIN BLOCK DIAGRAM



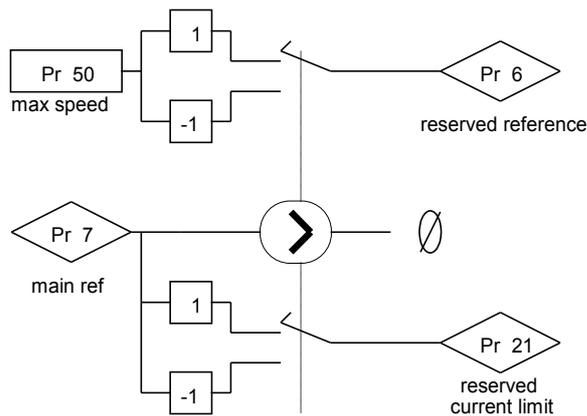
Parameter	Description	R/W
Pr 25	SOFTWARE ISSUE	N
Pr 26	BAUD RATE	Y
Pr 27	SERIAL LINK ADDRESS	Y
Pr 28	SHAFT POSITION	N
Pr 29	MOTOR POLES	Y
Pr 30	RES. PHASE SHIFT	Y
Pr 31	OPERATING MODE	Y
Pr 32	RATED SPEED	Y
Pr 36	I2T ACCUMULATOR	N
Pr 37	BRAKE RESISTOR USE	N
Pr 20	DC BUS VOLTAGE	N
B40.1	VIBRATION STOP.	Y
B42.0		
B42.1	ENCODER OUT RESOL.	Y
B42.2		
B42.5	QUADRATURE / FD	Y

SELEZIONE DEL RIFERIMENTO



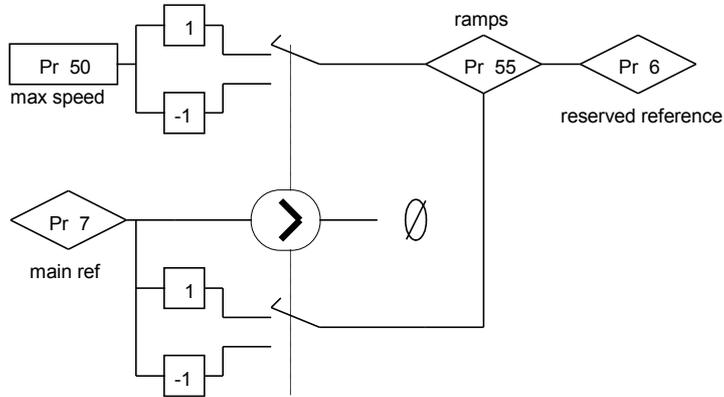
1

TORQUE CONTROL OPERATING MODE



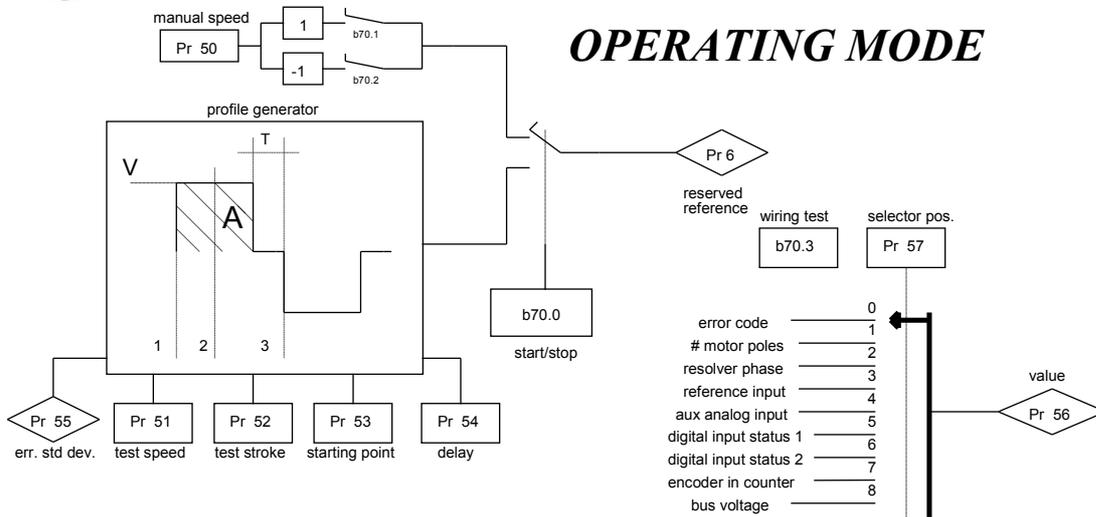
2

ACCELERATION CONTROL OPERATING MODE



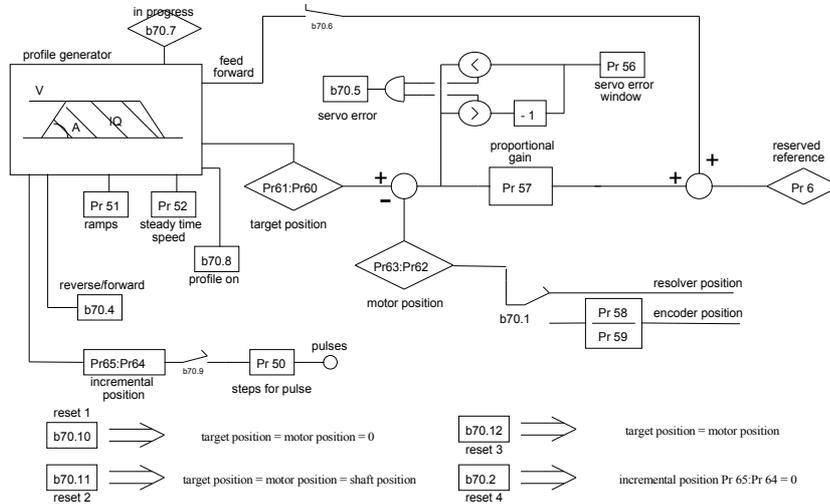
8

MAINTENANCE & COMMISSIONING OPERATING MODE



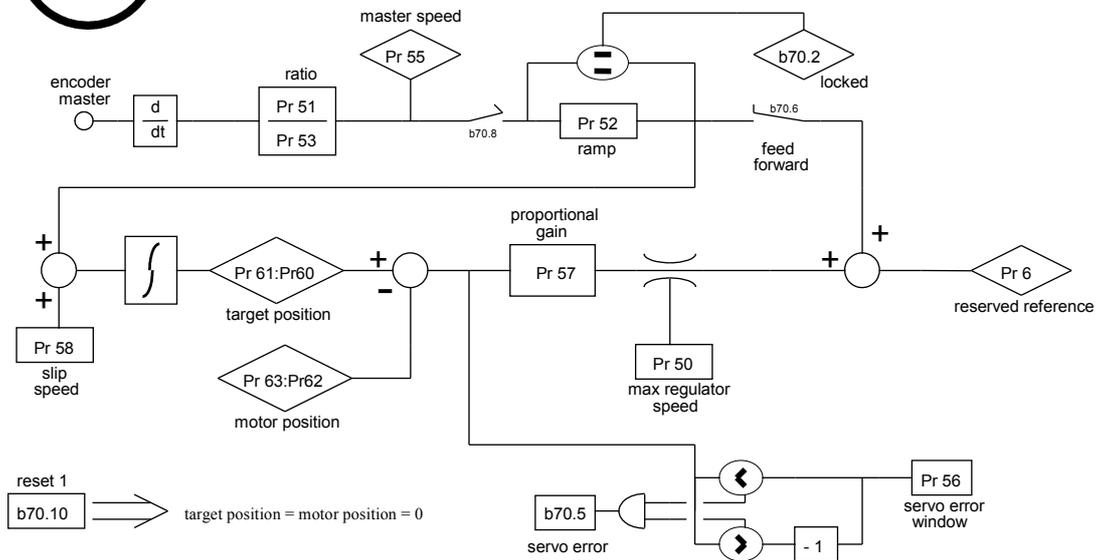
9

TRAPEZOIDAL POSITIONER OPERATING MODE



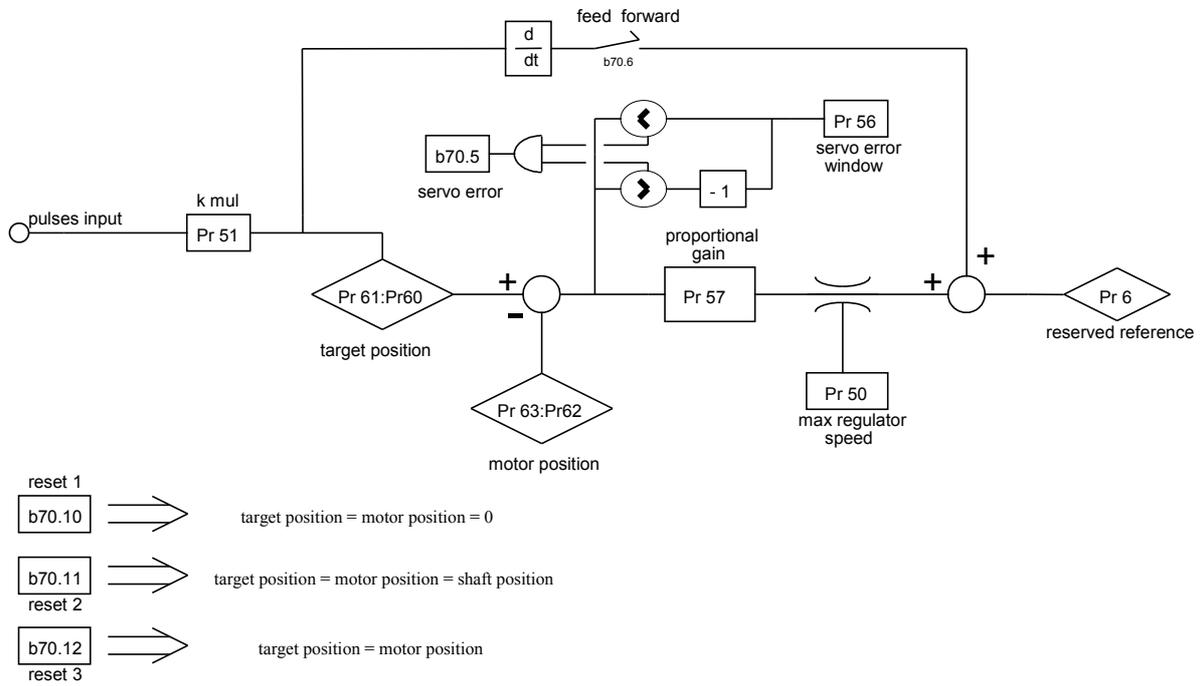
10

DIGITAL LOCK OPERATING MODE



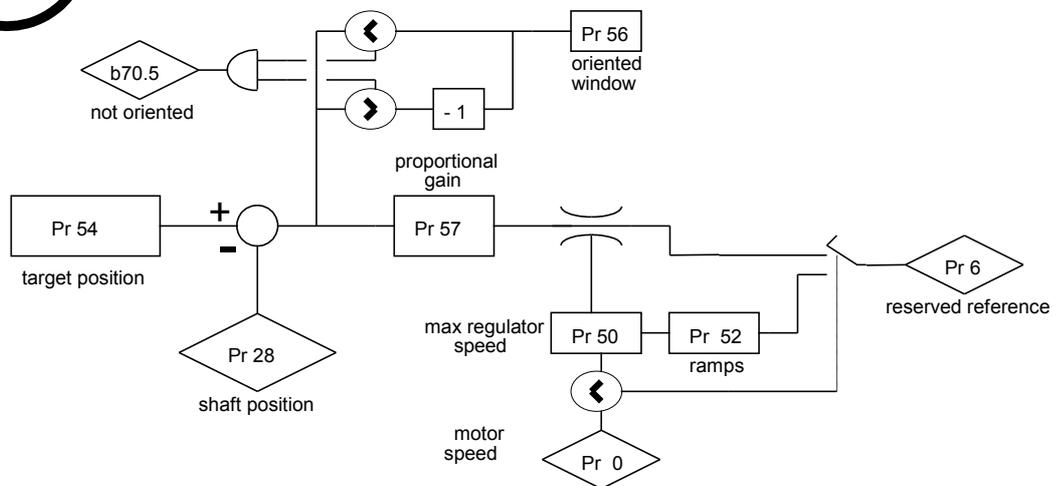
11

STEPPER LIKE OPERATING MODE



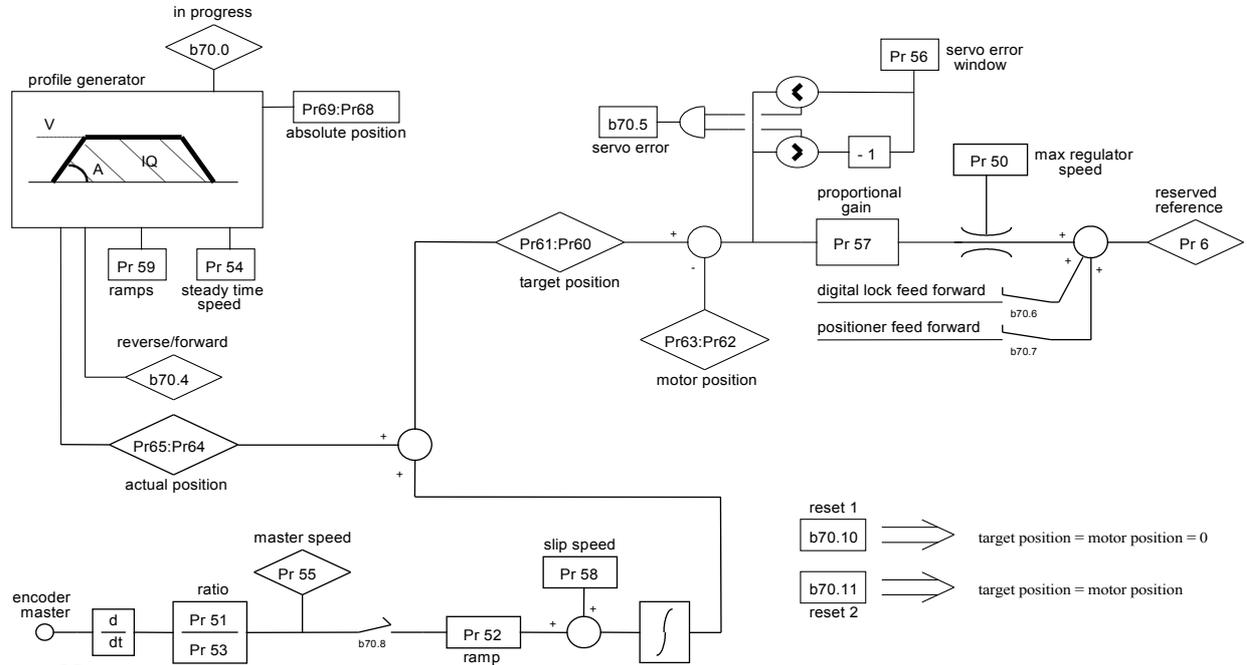
SPINDLE ORIENTATION OPERATING MODE

12



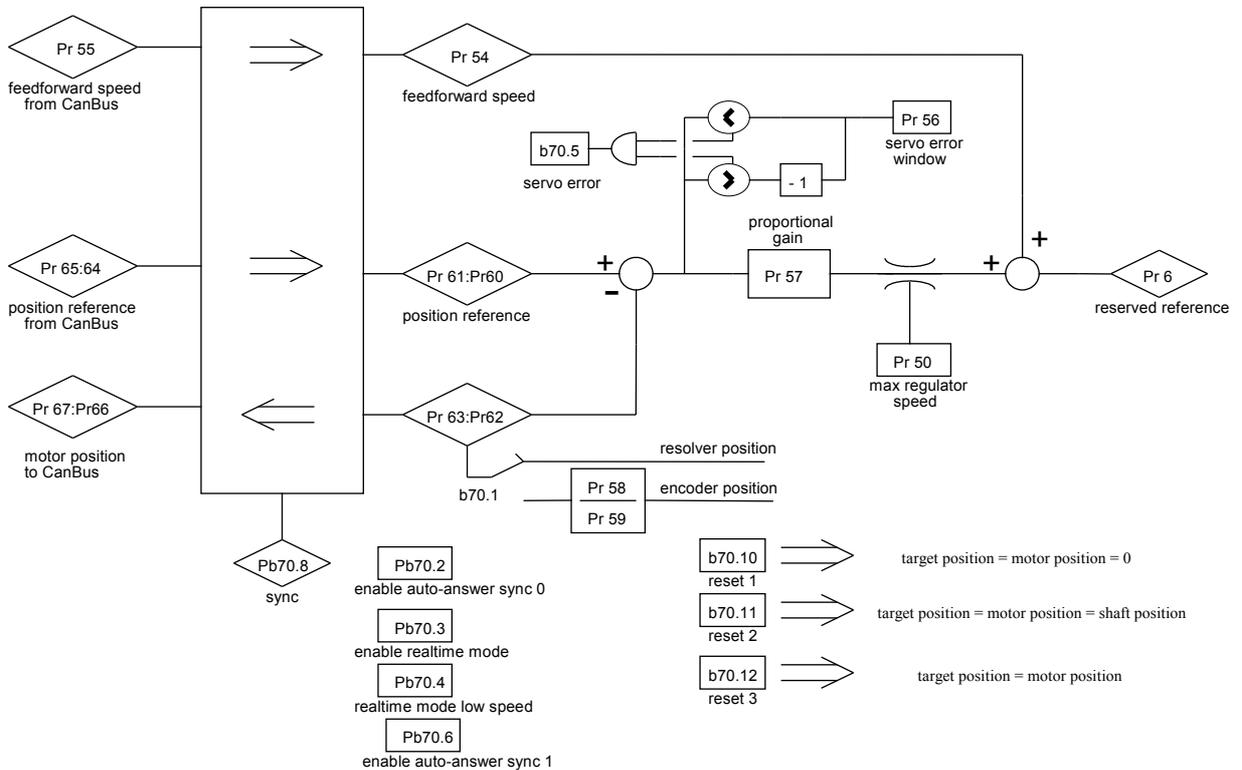
13

**DIGITAL LOCK + POSITIONER
OPERATING MODE**



15

POSITION LOOP FOR CanBus Link



3.17 Autres fonctions utiles

Fonction tableau

LVD met à la disposition un tableau de 64 (256) éléments que l'on peut utiliser pour les opérations les plus disparates telles que :

- mémoriser des valeurs alternatives des paramètres de base
- mémoriser jusqu'à 64 positionnements
- exécuter des profils de vitesse ou de position complexes
- exécuter des cames électroniques (voir mode de fonctionnement 15)

La gestion du tableau se fait par les paramètres Pr43 et Pr44, où Pr43 est le pointeur du tableau tandis que Pr44 est la valeur de l'élément sélectionné.

Les valeurs de Pr43 vont de 0 à 255 et correspondent aux 256 éléments dont les 64 premiers sont mémorisables et les autres, de 64 à 255 seront mis à zéro à chaque mise sous tension du convertisseur.

Il existe un paramètre Pr44+1 qui n'est pas visible à partir du clavier avec la valeur de l'élément après celui qui est sélectionné par Pr43. Cette fonction s'avère très pratique si le tableau est structuré en long.

LVD gère le tableau tous les 6.144ms comme suit : si Pr44 ou Pr43 et Pr44 ensemble sont modifiés, le convertisseur copie la valeur de Pr44 dans l'emplacement sélectionné par Pr43. Si Pr43 a été modifié, la valeur de l'élément relative au tableau est affichée dans Pr44 est visualisée. Autrement dit, si l'on veut lire une valeur du tableau dans le programme de pico-PLC, il faut définir Pr43 et attendre le cycle de balayage suivant pour en avoir la valeur en Pr44. Si l'on veut varier une valeur du tableau, commencer par définir Pr43 et Pr44, en attendant le balayage suivant pour une autre lecture ou écriture éventuelle. De la même façon, pour lire un paramètre du tableau en mode série, commencer par définir Pr43 et après 6.144ms il est possible d'en lire la valeur dans Pr44; pour enregistrer des valeurs dans le tableau, entrer d'abord les valeurs de Pr43 et de Pr44, en attendant 6.144ms avant toute écriture/lecture d'un paramètre dans le tableau.

Si la fonction tableau n'est pas utilisée, il est possible d'utiliser Pr43 comme paramètre à l'usage général.

Le programme du pico-PLC permet d'accéder directement aux 128 premiers éléments du tableau car ils correspondent aux paramètres Pr128...Pr255. Attention : Pr43 et Pr44 sont prioritaires, et par conséquent, si l'on accède directement au tableau à partir du programme PLC, définir Pr43 à une valeur supérieure à 128 pour éviter d'écraser des données non voulues.

Comparateurs de cote

Les paramètres Pr96:95 et Pr98:97 font également fonction de comparateurs de cote.

Quand b94.10 = 0, le bit b94.8 = 1 si Pr96:95 > Pr63:62

Quand b94.10 = 1 le bit b94.8 = 1 si Pr96:95 > Pr61:60

Quand b94.11 = 0 le bit b94.9 = 1 si Pr98:97 > Pr63:62

Quand b94.11 = 1 le bit b94.9 = 1 si Pr98:97 > Pr61:60

Cette fonction est exécutée tous les 6.144 ms.

Si les fonctions de comparateur de cote ne sont pas utilisées, les paramètres Pr95, Pr96, Pr97, Pr98, b94.10 et b94.11 sont utilisables par le programme PLC comme des registres d'utilisation générale.

Saisie de cote

A chaque front positif de l'entrée digitale 2, la valeur de Pr63:62 est saisie et déposée dans Pr49:48. Le bit b94.15 est défini sur 1 pour signaler l'événement. La RAZ de b94.15 n'est pas automatique mais doit être exécutée par le pico- PLC ou en mode série.

Fonction origine

Cette fonction ne peut être utilisée qu'avec les modes de fonctionnement 9, 10, 11, 13 ou 15. Elle exécute la procédure typique de mise à zéro axe. Avant d'utiliser la fonction d'origine exécuter ces opérations :

- relier le capteur de prise d'origine à l'entrée digitale 7
- définir la vitesse de prise d'origine sur le paramètre Pr4 (attention au sens de rotation)
- définir Pr5 = 0, b40.12=1, b40.13=0, b40.2=0.

Pour activer la procédure de mise à zéro : définir b94.12=1 pour la mise à zéro du type 1 et b94.13=1 pour la mise à zéro du type 2. Une fois la procédure terminée, le bit d'activation correspondant sera mis à zéro. Pour interrompre la procédure, mettre le bit de commande à zéro, arrêter le moteur (c'est à dire en mettant Pr5 à zéro) et gérer éventuellement b40.2 qui sera laissé à zéro.

DESCRIPTION MISE A ZERO DU TYPE 1

A l'activation de la procédure (b94.12=1) l'axe atteindra la vitesse sélectionnée dans Pr4 (Pr5=Pr4). Sur le front positif du capteur, l'axe sera amené à la vitesse zéro (Pr5=0). Au bout de 150ms, le moteur étant à l'arrêt, Pr61:60 et Pr63:62 seront mis à zéro, la boucle de position sera activée en positionnant b40.2=1 et la commande b94.12 sera mise à zéro. Seul le signal du capteur doit rester actif au moment de l'arrêt du moteur.

Si à l'activation de la procédure, le capteur d'origine est déjà actif, l'axe se déplace à la vitesse définie dans Pr4 mais dans le sens contraire, jusqu'au dégagement du capteur d'origine. La procédure continuera comme décrite auparavant.

DESCRIPTION DE MISE A ZERO DU TYPE 2

A l'activation de la procédure (b94.13=1) l'axe atteindra la vitesse définie dans Pr4 (Pr5=Pr4) Sur le front positif du capteur, l'axe sera amené à la vitesse zéro (Pr5=0). Au bout de 150ms, le moteur étant à l'arrêt, Pr61:60 et Pr63:62 seront mis à zéro, la boucle de position sera activée en positionnant b40.2=1 et la commande b94.13 sera mise à zéro. Seul le signal du capteur d'origine doit rester actif au moment de l'arrêt du moteur.

Si à l'activation de la procédure, le capteur d'origine est déjà actif, l'axe se déplace à la vitesse définie dans Pr4 mais dans le sens contraire, jusqu'au dégagement du capteur d'origine. La procédure continuera comme décrite auparavant.

Chargement rapide d'un mode de fonctionnement

Il est possible de définir dans le tableau les paramètres d'un mode de fonctionnement pour les charger ensuite sur une commande : en définissant b94.14 à 1, 18 éléments du tableau seront copiés (mot), à partir de l'élément sélectionné par Pr43, dans les paramètres Pr50...Pb70 Pr31 pour activer un nouveau mode de fonctionnement. Une fois l'opération terminée, b94.14 sera mis à zéro automatiquement.

Le tableau devra être sélectionné comme suit :

Copie de TABLEAU pour mode opérateur		
N	=>	Pr31
N+1	=>	Pr50
N+2	=>	Pr51
N+3	=>	Pr52
N+4	=>	Pr53
N+5	=>	Pr54
N+6	=>	Pr55
N+7	=>	Pr56
N+8	=>	Pr57
N+9	=>	Pr58
N+10	=>	Pr59
N+11	=>	Pr64
N+12	=>	Pr65
N+13	=>	Pr66
N+14	=>	Pr67
N+15	=>	Pr68
N+16	=>	Pr69
N+17	=>	Pb70

Avant de donner la commande b94.14=1, la valeur du paramètre Pr43 devra être l'index du premier élément N du tableau. Si b40.2=1 il est conseillé de donner la commande avec l'arbre moteur à l'arrêt. Cette fonction est exécutée tous les 6.144 ms.

Comme l'on peut remarquer, Pr61:60 et Pr63:62 ne sont pas copiés car ils contiennent les informations sur la position courante du moteur.

Codeur virtuel

En définissant b94.3 à 1 on active la fonction "Codeur virtuel". Sur le connecteur X4 sera disponible un codeur virtuel avec la vitesse définie dans Pr3. La vitesse peut être définie à une résolution de 1 t/mn et une valeur comprise entre -3500 et +3500 t/mn. Les signaux en sortie (phase A, phase B) simuleront un codeur de 1024 pas / tour, sans la phase C de zéro.

Pour utiliser cette fonction, il est nécessaire de définir b42.0=0 b42.1=0 et b42.2=1. Ne pas oublier que Pr3 ne sera plus disponible comme pleine échelle de vitesse et que b94.3 n'est pas mémorisable et devra être défini par le pico-PLC.

4 PROGRAMMATION ENTREES ET SORTIES NUMERIQUES

4.1 Le "pico-PLC"

Avec le "pico-PLC" interne, il est possible de connecter des entrées/sorties pour le pilotage du LVD. En utilisant le PLC il est possible de copier une entrée digitale dans un paramètre binaire, de copier un paramètre binaire dans une sortie digitale et d'exécuter des opérations mathématiques et booléennes. Le programme du PLC doit être inséré sous forme de liste d'instructions à l'aide du clavier ou par mode série à l'aide d'un ordinateur personnel et d'un programme d'interface tel que PC2LVD permettant de programmer avec le système graphique le plus commun dit "ladder diagram". Au paramétrage par défaut (b99.12) correspond un programme du PLC (cf. *Annexe F*) écrit pour satisfaire un grand nombre d'applications, ce qui signifie qu'il n'est pas nécessaire de programmer le PLC, dans la plupart des applications.

Les caractéristiques principales du pico-PLC sont :

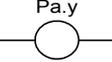
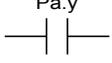
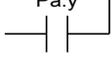
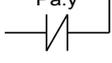
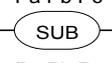
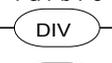
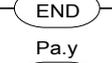
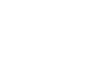
Pas de programme	128
temps de scrutation	6.144 ms
nombre de temporisations	2
nombre d'instructions	15
profondeur de la pile	1
opérations mathématiques	16 / 32 bits
entrées rapides	3 - (512 µs)

PARAMETRES PLC

- Pr71** Valeur constante= -1. Double mot.
- Pr72** Valeur constante= 0. Double mot.
- Pr73** Valeur constante= 1. Double mot.
- Pr74** Valeur constante= 2. Double mot.
- Pr75** Valeur constante= 10. Double mot.
- Pr76** Valeur constante= 100. Double mot.
- Pr77** Valeur constante= 1000. Double mot.
- Pr78** Valeur constante= 1024. Double mot.
- Pr79** Valeur constante= 4096. Double mot.
- Pr80** Paramètre libre. Paramètre libre mémorisable à la disposition de l'utilisateur (mot).
- Pr81** Paramètre libre. Paramètre libre mémorisable à la disposition de l'utilisateur (mot).
- Pr82** Paramètre libre. Paramètre libre mémorisable à la disposition de l'utilisateur (mot).
- Pr83** Paramètre libre. Paramètre libre mémorisable à la disposition de l'utilisateur (mot).
- Pr84** Paramètre libre. Paramètre libre mémorisable à la disposition de l'utilisateur (mot).
- Pr85** Paramètre libre. Paramètre libre mémorisable à la disposition de l'utilisateur (mot).
- Pr86** Paramètre libre. Paramètre libre mémorisable à la disposition de l'utilisateur (mot).
- Pr87** Paramètre libre. Paramètre libre mémorisable à la disposition de l'utilisateur (mot).
- Pr88** Paramètre libre. Paramètre libre mémorisable à la disposition de l'utilisateur (mot).
- Pr89** Paramètre libre. Paramètre libre mémorisable à la disposition de l'utilisateur (mot).
- b90.X** Etat de l'entrée digitale X. Si X est supérieur à 7, il représente un bit mémorisable à la disposition de l'utilisateur (b90,0 = activation convertisseur).
- b91.Y** Etat de l'entrée digitale Y. Si Y est supérieur à 7, il représente un bit à la disposition de l'utilisateur. Le paramètre Pb91 n'est pas enregistré et est mis à zéro à la mise sous tension.

- Pr92** **Première temporisation du PLC.** Tous les 6.144 ms, si Pr92 est autre que zéro, il est diminué, s'il est défini sur 0, le bit b99.0=1.
- Pr93** **Deuxième temporisation du PLC.** Tous les 6.144 ms, si Pr93 est autre que zéro, il est diminué, s'il est défini sur 0, le bit b99.1=1.
- b94.0** **Force une opération formatée double mot.** Il est défini sur 0 à la mise sous tension. S'il est défini sur 1, la première opération mathématique exécutée par le pico-PLC se fait en imposant les trois opérations du type double mot. Une fois l'opération exécutée, b94.0 est automatiquement mis à zéro. Si l'on utilise Pr60..Pr68, le formatage double mot est implicite.
- b94.5** **Désactive la première entrée rapide (b94.5=1).** Il est défini sur 0 à la mise sous tension.
- b94.6** **Désactive la deuxième entrée rapide (b94.6=1).** Il est défini sur 0 à la mise sous tension.
- b94.7** **Désactive la troisième entrée rapide (b94.7=1).** Il est défini sur 0 à la mise sous tension.
- b99.0** **Etat de la première temporisation.** Il est défini sur 1 si Pr92 = 0.
- b99.1** **Etat de la deuxième temporisation.** Il est défini sur 1 si Pr93 = 0.
- b99.2** Il est défini sur 1 si le résultat de la dernière opération du PLC est négatif.
- b99.3** Il est défini sur 1 si le résultat de la dernière opération du PLC est zéro.
- b99.13** **Etat du PLC.** Par défaut =1. S'il est défini sur 1, le programme PLC est exécuté. S'il est défini sur 0, le programme n'est pas exécuté mais il est possible de modifier les instructions PLC.

INSTRUCTIONS PLC

	LD Pa,y	charge le bit du paramètre Pa dans la pile
	LDN Pa,y	charge le bit inversé du paramètre Pa dans la pile
	OUT Pa,y	définit le bit y du paramètre Pa à la valeur chargée dans la pile
	OUTN Pa,y	définit le bit y du paramètre Pa à la valeur de la pile en l'inversant
	SET Pa,y	si la pile est égale à 1, définit le bit y du paramètre Pa à 1
	RST Pa,y	si la pile est égale à 1, définit le bit y du paramètre Pa à 0
	RES Pa,y	si la pile est égale à 1, définit le bit y du paramètre Pa à 0
	ET Pa,y	le bit chargé dans la pile partage le résultat de l'opération logique ET entre lui et le bit y du paramètre Pa
	ETI Pa,y	partage le résultat de l'opération logique ET entre lui et le bit y du paramètre Pa inversé
	OU Pa,y	partage le résultat de l'opération logique OU entre lui et le bit y du paramètre Pa
	OUR Pa,y	partage le résultat de l'opération logique OU entre lui et le bit y du paramètre Pa inversé
	ADD Pa, Pb, Pc	si le bit de la pile est défini sur 1, la somme des paramètres est exécutée et donc : $Pc = Pa + Pb$
	MUL Pa, Pb, Pc	si le bit de la pile est défini sur 1, la soustraction des paramètres est exécutée et donc : $Pc = Pa - Pb$
	SUB Pa, Pb, Pc	si le bit de la pile est défini sur 1, la soustraction des paramètres est exécutée et donc : $Pc = Pa - Pb$
	DIV Pa, Pb, Pc	si le bit de la pile est défini sur 1, la multiplication des paramètres est exécutée et donc : $Pc = Pa \cdot Pb$
	END	fin du programme
	FIN y, 0/1	entrée avec balayage rapide

DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT

Le balayage du programme du pico-PLC a lieu tous les 6.144 millisecondes, et cet échantillonnage permet de lire les entrées en premier, de mettre à jour les deux temporisations (Pr92 Pr93 b99.0 et b99.1), d'analyser le programme de l'utilisateur par balayage et de mettre à jour les sorties. C'est pourquoi, la lecture des entrées et la définition des sorties ont une variation de 6.144 ms par rapport à l'événement physique. Au cas où le microprocesseur serait surchargé (mode de fonctionnement actif, requêtes liaisons série fréquentes, programme PLC long) le balayage complet du programme PLC pourrait prendre plus de 6.144 millisecondes.

Toutes les instructions du pico-PLC à l'exception des arithmétiques opèrent sur un seul bit. En plus, la pile à la disposition a une profondeur de 1 bit.

L'instruction LD (LDN) charge le bit défini comme s'il opérait dans la pile tandis que toutes les autres instructions logiques opèrent sur la pile proprement dite. Les opérations arithmétiques ne sont exécutées que si le bit de pile est défini sur 1.

Pour faciliter la tâche de l'utilisateur voici les tableaux de vérité des opérations logiques :

opération logique ET		
bit A	bit B	résultat
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

opération logique OU		
bit A	bit B	résultat
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Les opérations correspondantes inversées NON ET et NON OU suivent la même logique à une exception près : la valeur inversée du bit spécifié sera utilisée.

Aux PLC sont réservés 8 bits de b90.8 à b90.15 mémorisables. Les autres 8 bits, de b91.8 à b91.15 sont à la disposition du PLC, non mémorisés et toujours à zéro lors de la mise sous tension du convertisseur.

10 paramètres mot sont également réservés, à savoir : de Pr80 à Pr89, mémorisables et utilisables comme 5 paramètres double mot. Le Pico-PLC dispose de 9 constantes pour les opérations arithmétiques, à savoir de Pr71 à Pr79 sélectionnées parmi les plus courantes des applications standard.

Lorsque l'on utilise les instructions arithmétiques (ADD, SUB, MUL, DIV), tenir compte du fait que les opérations sont saisies en tant que mot et avec leur signe. Si une opération double mot était nécessaire, il faudrait définir b94.0=1 avant de commencer cette opération. Une fois l'opération terminée, le PLC met automatiquement ce bit à zéro. Les paramètres Pr60...Pr69 sont traités systématiquement comme double mot, ce qui fait qu'une opération telle que [ADD 71 72 64] enregistrera le résultat -1 dans le double mot Pr64:65 sans devoir définir b94.0=1 avant l'opération. Si Pr80=-1 et Pr81=0 l'opération [ADD 80 72 64] donnera comme résultat Pr64:65=-1, tandis que la même opération exécutée avec b94.0=1 prend Pr81 comme partie haute du double mot Pr80:81 et donnera comme résultat Pr64:65=65535. Autrement dit, dans le premier cas, les opérations autres que Pr60...Pr69 sont traitées comme mot et dans le deuxième cas comme double mot.

A remarquer que dans les opérations mathématiques sur double mot, les opérations et le résultat sont définis comme suit : le paramètre de l'opération définit la partie la moins significative, tandis que la partie la plus significative est représentée par le mot avec l'adresse série suivant (voir chapitre *Adresses série - SBCCAN et longueur des paramètres*). Les paramètres de Pr50 à Pr69 et de Pr80 à Pr89 sont toujours en séquence.

A la conclusion de chaque opération arithmétique, on définit b99.2=0 si le résultat est positif, b99.2=1 s'il est négatif. De la même façon, on définit b99.3=0 si le résultat est zéro, b99.3=1 s'il diffère de 0. Ce paramétrage est valable jusqu'à l'exécution de l'opération arithmétique suivante (l'opération n'est exécutée que si le bit de pile est défini sur 1). Il est possible d'exécuter une

opération mathématique en mettant le résultat dans l'un des paramètres constants (Pr71...Pr79) uniquement dans les buts de définir les bits b99.2 et b99.3.

Dans le cas de l'opération DIV, si elle est exécutée sur double mot, la partie la plus significative du résultat contient le reste de la division. Autrement dit, en définissant b94.0=1 et en exécutant [DIV 79 77 80] le résultat sera Pr80=4 et Pr81=96.

Remarquer que les paramètres Pr23, Pr24, Pr25, Pr26, Pr27, Pr29, Pr31 sont des octets comme Pb42, ce qui signifie que les opérations mathématiques sont impossibles, les opérations logiques sont utilisées pour changer la valeur des paramètres.

L'instruction FIN. 3 instructions sont disponibles pour la saisie rapide des entrées : dans ce cas, le balayage est de 512µs (le balayage normal est de 6.144ms). Si ces instructions doivent être utilisées, il doit s'agir des premières instructions du PLC. La première instruction FIN copie l'entrée digitale 1 dans le bit y du paramètre Pb40 (deuxième opération=0) ou Pb70 (deuxième opération=1). La deuxième FIN copie l'entrée digitale 2 dans le bit y du paramètre Pb40 (deuxième opération=0) ou Pb70 (deuxième opération=1). La troisième FIN copie l'entrée digitale 3 dans le bit y du paramètre Pb40 (deuxième opération=0) ou Pb70 (deuxième opération=1). Si à la seconde opération est ajoutée la valeur 2, l'entrée sera inversée avant d'être copiée. Si l'on entre une instruction FIN dans une autre position, elle n'aura aucun effet. Les instructions FIN peuvent être activées/désactivées par un bit pour chaque FIN : 1° FIN activée si b94.5=0; 2° FIN activée si b94.6=0; 3° FIN activée si b94.7=0. Si l'on entre l'instruction FIN entrée dans le programme PLC après les trois premières instructions, ou une autre instruction différente de FIN, elle sera ignorée.

L'utilisateur dispose de deux temporisations Pr92 et Pr93. Pour utiliser le premier, il suffit de définir dans Pr92 le temps exprimé en nombre d'échantillons (6.144 ms). A titre d'exemple Pr92=100 équivaut à 614 millisecondes. Dans ce cas, Pr92 diminuera au fil du temps, le bit b99.0 demeurera à zéro jusqu'à ce que la temporisation soit terminée. Si Pr92=0 alors b99.0=1. Il en est de même pour la deuxième temporisation qui concerne le paramètre Pr93 et le bit b99.1. Attention ! la mise à jour de Pr92 Pr93 b99.0 et b99.1 n'a lieu qu'avant l'exécution du balayage du programme du pico-PLC.

Le nombre d'instructions maximum est de 128. A remarquer que les opérations arithmétiques occupent l'espace de deux opérations logiques, et que par conséquent le nombre des instructions acceptées diminue, lorsqu'elles sont utilisées.

Le programme PLC doit toujours être terminé par l'instruction END.

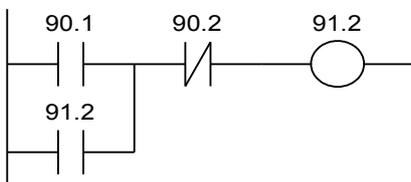
L'édition du programme du pico-PLC peut se faire sur un ordinateur personnel (voir chapitre *Programmation avec PC2LVD*) ou directement à partir de la popket. Dans ce dernier cas, pour faciliter les opérations de modification du programme, si on veut supprimer une instruction, atteindre l'instruction à effacer, appuyer sur [M] pour visualiser le type d'instruction, en maintenant enfoncé, la touche [M] à présent et en appuyant sur la touche [-], l'instruction sera effacée en relâchant les deux touches ensemble. Par contre, si on veut ajouter une instruction après In06, atteindre l'instruction suivante In07, appuyer sur [M] pour visualiser le type, la touche [M] à présent et en appuyant sur la touche [-], l'instruction FIN sera insérée en relâchant les deux touches ensemble. Dans ce dernier cas, s'assurer que le programme ne dépasse pas la limite maximum d'instructions, pour éviter de perdre les dernières. L'édition ou la modification du programme de pico-PLC n'est possible qu'avec PLC à l'arrêt (b99.13=0).

4.2 Exemples et applications

Voici des exemples de fonctionnalité issus d'une programmation adéquate du pico-PLC du LVD. Ces exemples sont réalisés dans le but de suggérer des solutions pour certaines application où il est possible de réduire les composants nécessaires pour réaliser la machine ou une partie d'elle et d'en réduire même les coûts dans plusieurs cas. Lors de l'application, tenir compte du fait que le pico-PLC présente un temps de balayage de 6.144 millisecondes et permet 128 instructions au maximum. Il doit être considéré essentiellement comme un gestionnaire des entrées et des sorties digitales du convertisseur.

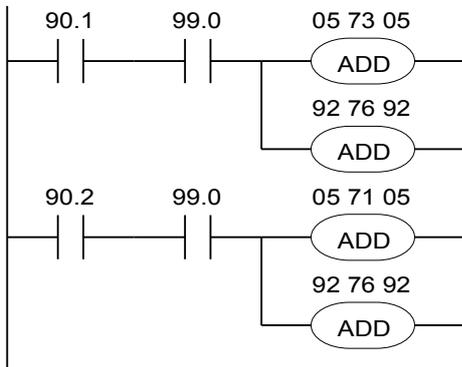
Chaque exemple comporte, outre une brève description de l'application, la définition nécessaire en ce qui concerne les paramètres de LVD et le programme à exécuter sur pico-PLC. Ce dernier est représenté sous forme de Ladder Diagram et de liste d'instructions.

Exemple 1 : deux entrées pour fonction de marche/arrêt



LD	90.1	entrée digitale 1 met à 1 le bit b91.2
OR	91.2	
ETI	90.2	entrée digitale 2 met à 0 le bit b91.2
OUT	91.2	

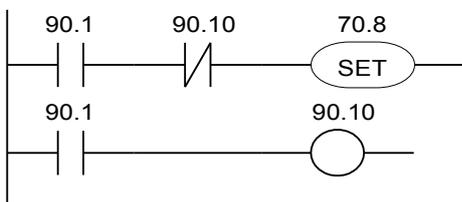
Exemple 2 : modifier la valeur d'un paramètre à l'aide des touches augmenter/diminuer



LD	90.1	si l'entrée digitale 1 est à 1, le paramètre Pr5 augmente d'une unité tous les 614 millisecondes
AND	99.0	
ADD	05.73.05	
ADD	92.76.92	

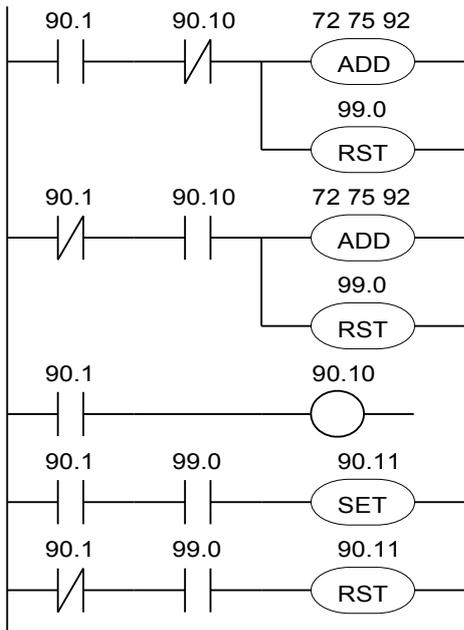
LD	90.2	si l'entrée digitale 2 est à 1, le paramètre Pr5 diminue d'une unité tous les 614 millisecondes
AND	99.0	
ADD	05.71.05	
ADD	92.76.92	

Exemple 3 : commande sur le front positif d'une entrée digitale



LD	90.1	entrée digitale 1, définit le bit b70.8 une seule fois lorsque le signal passe de bas en haut
ETI	90.10	
SET	70.8	
LD	90.1	
OUT	90.10	

Exemple 4 : entrée digitale filtrée à 60 millisecondes



```

LD 90.1
ETI 90.10
ADD 72,75,92
RES 99.0

LDN 90.1
ET 90.10
ADD 72,75,92
RES 99.0

LD 90.1
OUT 90.10

LD 90.1
ET 99.0
SET 90.11

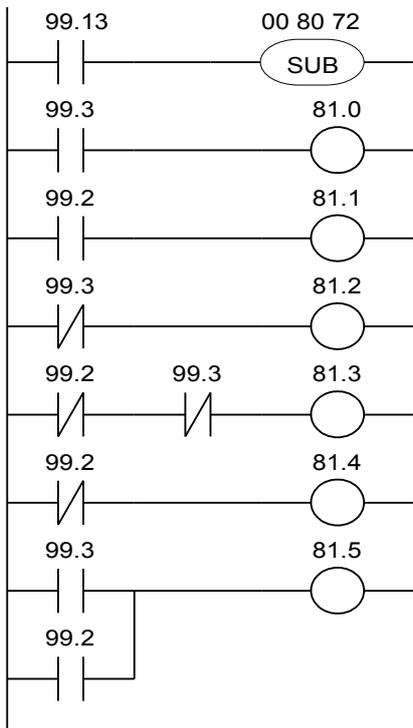
LDN 90.1
ET 99.0
RES 90.11
    
```

si l'entrée digitale 1 est à 0 le compteur est chargé à 60 millisecondes
 si l'entrée digitale 1 est à 1, pour 60 millisecondes : b99.0=1 et b90.11=1

si l'entrée digitale 1 est à 1, le compteur est chargé à 60 millisecondes
 si l'entrée digitale 1 est à 0 pour 60 millisecondes : b99.0=1 et b90.11=1

b90.11 est l'état de l'entrée digitale 1 filtrée

Exemple 5 : comparaisons entre valeurs de paramètres



```

LD 99.13
SUB 00,80,72

LD 99.3
OUT 81.0

LD 99.2
OUT 81.1

LDN 99.3
OUT 81.2

LDN 99.2
ETI 99.3
OUT 81.3

LDN 99.2
OUT 81.4

LD 99.3
OUT 81.5

LD 99.3
OR 99.2
OUT 81.5
    
```

calculer la différence entre Pr0 et Pr80 de manière à définir b99.2 et b99.3

si Pr0=Pr80 alors b81.0=1

si Pr0<Pr80 alors b81.1=1

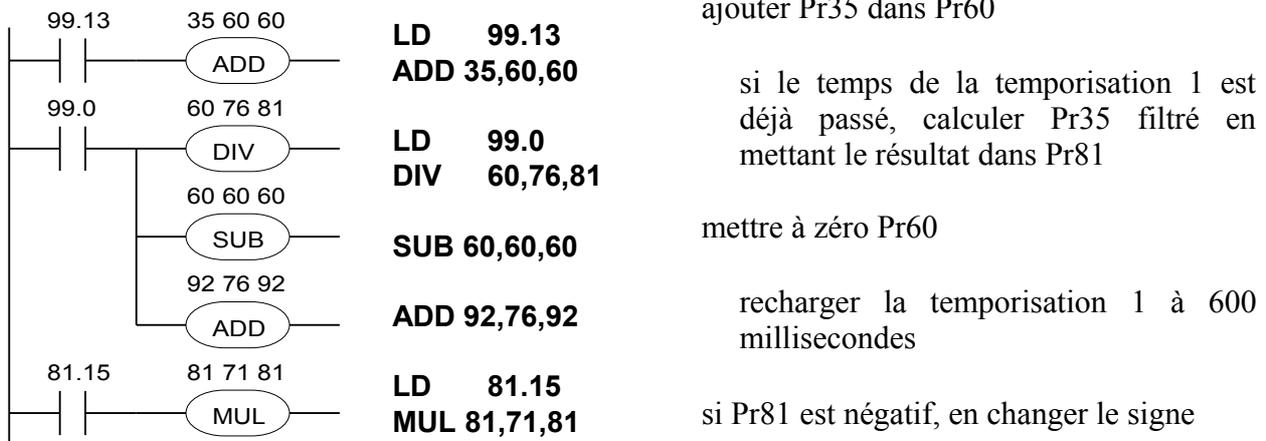
si Pr0<>Pr80 alors b81.2=1

si Pr0>Pr80 alors b81.3=1

si Pr0>=Pr80 alors b81.4=1

si Pr0<=Pr80 alors b81.5=1

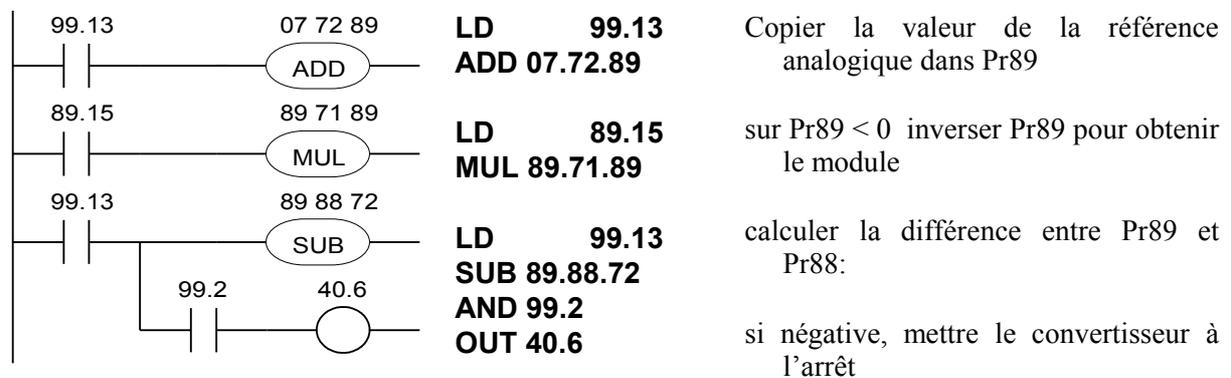
Exemple 6 : filtre (600 millisecondes) pour la lecture de la valeur d'un paramètre



Exemple 7: Fenêtre de vitesse zéro définissable

Objectif : faire en sorte que si la référence analogique principale a une valeur au-dessous du seuil défini, elle est annulée. Pour ce faire, l'on définit une fenêtre de vitesse autour de zéro à l'intérieur de laquelle la vitesse est mise à zéro. La valeur du seuil est définie dans le paramètre Pr88 en t/mn. Le paramètre Pr89 est utilisé comme emplacement de mémoire supplémentaire.

Le programme à insérer dans pico-PLC est le suivant :

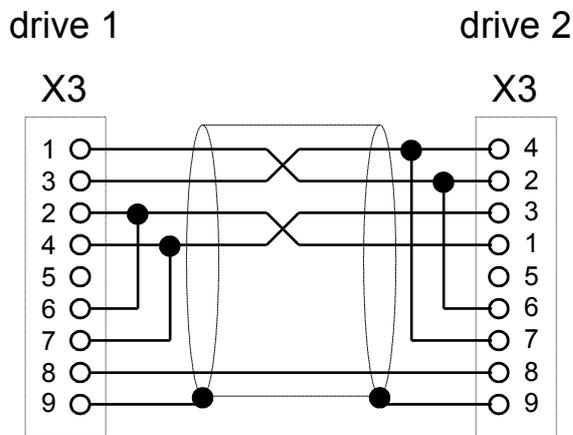


Exemple 8 : Inter Drive Communication

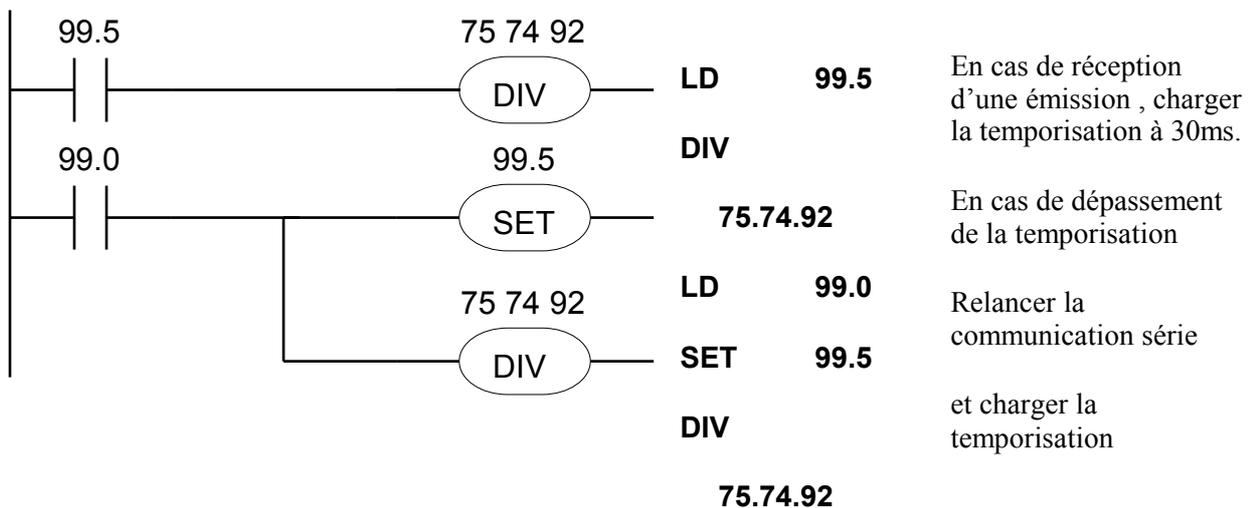
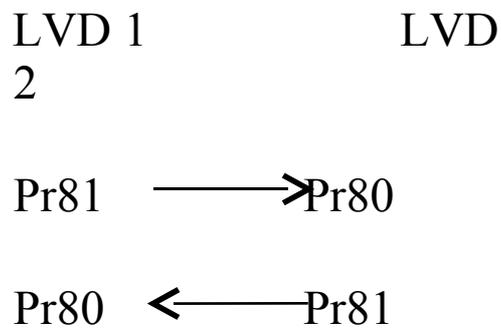
IDC (Inter Drive Communication) est un mode de configuration de la communication série de LVD permettant d'échanger des paramètres entre deux ou plusieurs convertisseurs.

Si IDC est activé (Pr26=10) et que le bit b99.5 est défini sur 1, LVD active une commande d'émission en envoyant la valeur de Pr81 à l'adresse de Pr80. LVD qui reçoit cette commande avec Pr26=10, définit automatiquement b99.5 à 1 en causant une transmission automatique de Pr81 à l'adresse de Pr80 en mode émission. Grâce à cette caractéristique, il est très simple de connecter deux LVD par les ports série en boucle et il suffira d'écrire un programme de quelques instructions avec le PLC interne dans le but lancer la transmission à la mise sous tension et de la relancer si des erreurs de communication surviennent. L'exemple ci-dessous, décrit le programme du PLC pour copier les Pr81 des deux convertisseurs dans les paramètres Pr80.

Connexions



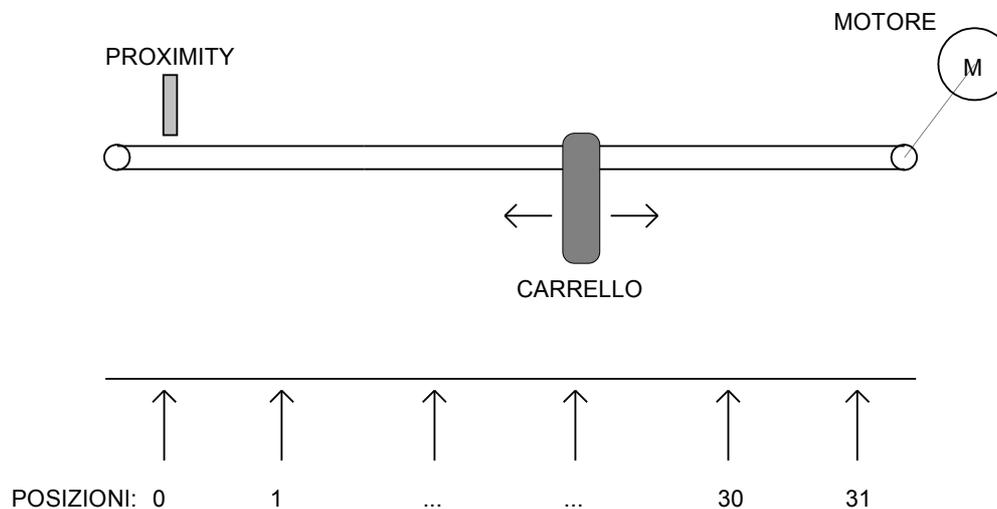
fonctionnalité



Ces instructions PLC ne doivent être insérées que sur l'un des deux convertisseurs, qui doivent avoir tous les deux le paramètre Pr26=10 pour activer la fonction IDC.

Exemple 9 : 32 positionnements

En faisant référence à la figure ci-dessous, supposons vouloir déplacer le chariot sur 32 positions différentes sélectionnées par cinq entrées digitales.



Les positions sont prédéfinies dans les premiers paramètres du tableau (mémorisables) en points résolveur en prenant comme valeur zéro la position du capteur d'origine. Les paramètres du tableau sont pris comme long, ce qui fait que la position zéro correspond à [Pr43=0, Pr44=0] et [Pr43=1, Pr44=0], la position 1 correspond à [Pr43=2, Pr44=partie la moins significative de long] et [Pr43=3, Pr44=partie la plus significative de long], et ainsi de suite. A la mise sous tension de la machine, le convertisseur reste dans l'attente de la commande pour l'exécution de la prise d'origine : en donnant la commande à l'entrée 6 du LVD la procédure d'origine 2 sera exécutée (cfr. chapitre *Autres fonctions utiles*). A ce stade, les entrées digitales 1, 2, 3, 4 et 5 sélectionnent la position à atteindre, tandis qu'une impulsion au niveau de l'entrée digitale 6 permet d'exécuter le positionnement à l'aide d'un profil trapézoïdal. Il est nécessaire de définir le codage binaire de sélection du profil, au moins 13 millisecondes avant de donner la commande d'exécution. Dans le schéma ci-après, figure la correspondance entre les paramètres du tableau et le codage sur les 5 entrées digitales. Par exemple, la seule entrée 1, si elle est définie sur 1, sélectionne la position 1 et dans Pr44[2,3] sera définie la distance en pas entre le point zéro de l'axe et la position 1 compte tenu du fait qu'un tour de l'arbre moteur correspond à 4096 pas

entrée 5	entrée 4	entrée 3	Entrée 2	entrée 1	position	cote
0	0	0	0	0	0	Pr44[0,1]=0
0	0	0	0	1	1	Pr44[2,3]
0	0	0	1	0	2	Pr44[4,5]
..	Pr44[...]
1	1	1	1	0	30	Pr44[60,61]
1	1	1	1	1	31	Pr44[62,63]

Après avoir défini les valeurs par défaut, il est nécessaire de définir les paramètres suivants sur le LVD:

Pr4=10 vitesse de recherche position zéro.

Pr31=9, b99.11=1, b40.2=1, b40.12=1

Pr51=rampe d'accélération du profil, Pr52=vitesse de déplacement

Exemple 10: lecture d'un codage à 4 chiffres

Variation de la valeur du paramètre Pr83 à l'aide d'un codage à 4 chiffres. Pour ce faire, quatre sorties et quatre entrées digitales sont utilisées:

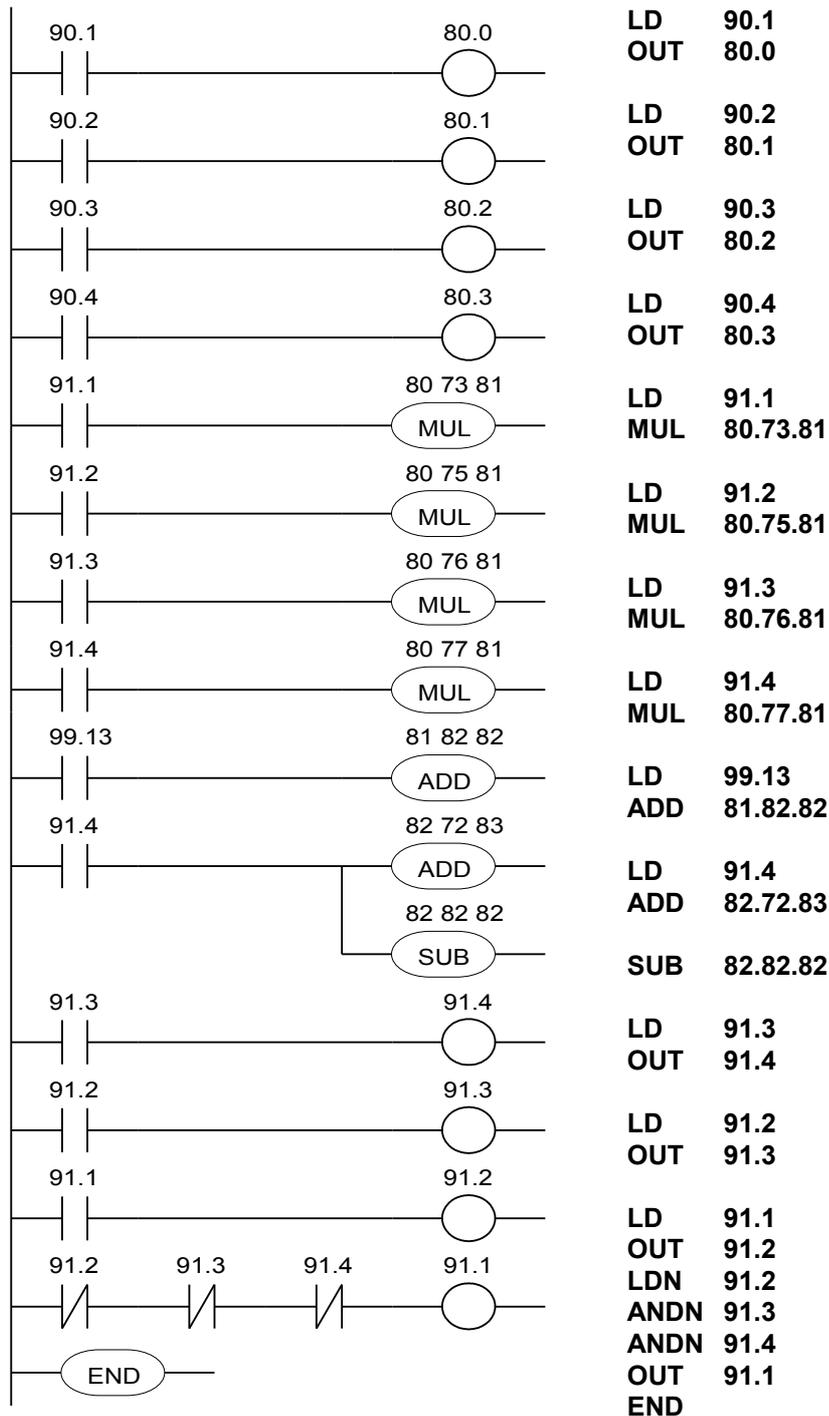
broche 9 de X6 = sortie pour sélection premier chiffre (moins significative) du codage

broche 2 de X6 = sortie pour sélection second chiffre du codage

broche 10 de X6 = sortie pour sélection troisième chiffre du codage

broche 3 de X6 = sortie pour sélection quatrième chiffre du codage

broches 9, 2, 10, 3 de X7 = entrées pour lecture chiffre en BCD (la broche 9 est le bit moins significatif. Le schéma de connexion figure à la page suivante).



fin du programme

Copier bit 0 chiffre BCD

Copier bit 1 chiffre BCD

Copier bit 2 chiffre BCD

Copier bit 3 chiffre BCD

si premier chiffre
calculer les unités

si deuxième chiffre
calculer les dizaines

si troisième chiffre
calculer les centaines

si quatrième chiffre
calculer les milliers

ajouter le chiffre qu'on vient de
calculer au paramètre auxiliaire Pr81

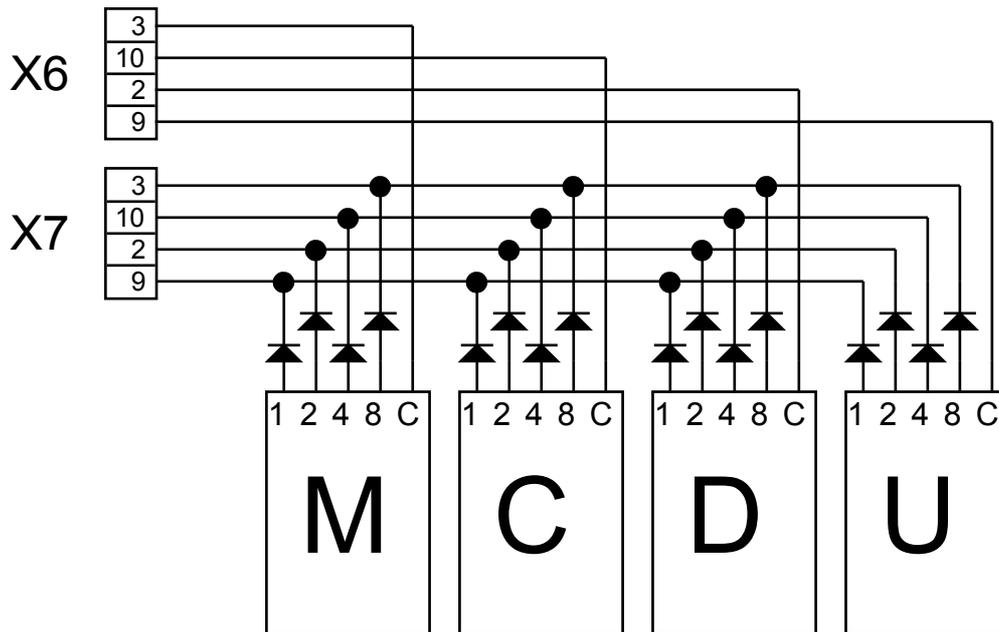
si dernier chiffre (le plus significatif)
copier la valeur finale dans Pr83

mettre à zéro le paramètre Pr82

mettre à jour les sorties de manière à
activer la lecture du chiffre suivant

si le dernier chiffre a été lu,
recommencer le balayage des
chiffres à partir de l'unité

COLLEGAMENTO IMPOSTATORE 4 CIFRE



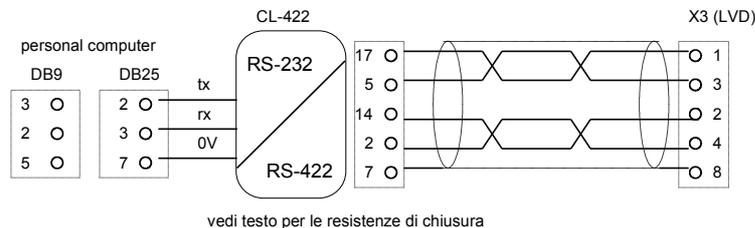


4.3 Programmation avec PC2LVD

Un **kit série LVD** est disponible pour pouvoir communiquer avec le convertisseur par un ordinateur personnel. Le kit comprend un convertisseur RS-422/RS-232 avec alimentation correspondant 230V~ ainsi que le câble de connexion série. La configuration minimale pour installer le logiciel de communication en annexe (gratuit) **PC2LVD** est la suivante : ordinateur personnel (486 ou supérieur) avec *Windows** 3.1 ou supérieur, une souris pour se déplacer dans les programmes et un port série pour la connexion du convertisseur. Les caractéristiques principales de PC2LVD sont :

- connexion série jusqu'à 32 convertisseurs
- lecture et définition des paramètres essentiels outre les commandes du convertisseur
- lecture et définition des paramètres et des commandes des modes de fonctionnement
- schémas fonctionnels
- programmation du pico-PLC en Ladder Diagram
- affichage de l'état du programme pico-PLC au cours du fonctionnement
- état des entrées et des sorties
- enregistrement du paramétrage y compris le programme pico-PLC dans un fichier
- chargement du paramétrage y compris le programme pico-PLC par un fichier sélectionnable parmi ceux mémorisés au préalable
- simulateur de régulation de vitesse et simulateur de régulation de position
- synchronisation automatique
- fonction oscilloscope
- easy commissioning

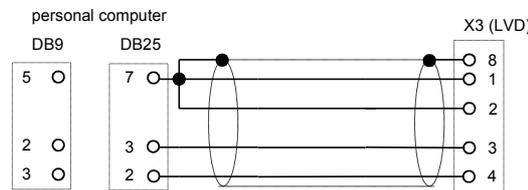
Schéma de la connexion PC - LVD (kit série LVD):



Pour obtenir les résistances de

charge de ligne, court-circuiter la broche 2 avec 6 et la broche 4 avec 7 sur le connecteur X3 du dernier convertisseur connecté en série.

En cas de PC alimenté par batterie (ordinateur non relié à la terre), le schéma de connexion ci-après peut être utilisé :



Pour l'installation du programme PC2LVD, accéder à l'environnement *WINDOWS**, insérer la disquette dans [A:\], choisir dans le menu *Fichier* du Gestionnaire de programmes l'option *Exécuter...* et lancer le fichier exécutable Setup.exe qui se trouve dans [A:\] en entrant dans la *Ligne de commande* : la chaîne *A:\setup.exe* ou sélectionner le fichier à l'aide de la touche *Parcourir...* L'installation est ainsi lancée et l'application crée une nouvelle icône pour PC2LVD. Une fois l'installation terminée, pour lancer PC2LVD, double-cliquer sur l'icône de PC2LVD (ou sélectionner et appuyer sur ENTREE). Définir en séquence les paramètres suivants sur le convertisseur : b40.14=1, Pr26=6, b42.3=1.

- *Windows* et le logo de Windows sont des marques déposées ou commerciales de Microsoft Corporation aux Etats-Unis et dans les autres pays.

5 - INTERFACE SERIE

L'interface série de communication du convertisseur est du type half-duplex, "maître-esclave", sur la ligne RS-485/RS-422 asynchrone. Les convertisseurs ne prennent le contrôle de la ligne qu'ils sont interrogés par le "maître".

Il est possible de connecter sur la même ligne série, jusqu'à 32 convertisseurs en sélectionnant dans chacun d'entre eux, une adresse série différente par le paramètre Pr27. Il est également possible de sélectionner la vitesse d'émission par le paramètre Pr26 comme indiqué dans le tableau :

Pr26 (base décimale)	b/s	temporisation (ms)
0	600	512
1	1200	256
2	2400	128
3	4800	64
4	9600 (*)	32
5	9600	32
6	19200	16
7	38400	12
8	57600	8
9	125000	4
10	57600 (**)	8

(*) La version avec code Pr26=4 diffère de Pr26=5 de par le retard de la réponse de 25 ms. Cette version a été développée pour pouvoir créer une interface de communication avec les PLC qui demandent cette caractéristique.

(**) La version avec code Pr26=10 a été développée pour permettre l'échange de données entre deux convertisseurs du type LVD.

Pour les schémas de connexion, se reporter au paragraphe *Connexion liaison série*.

5.1 Protocole de communication

La colonne à droite du tableau précédent indique la valeur de temporisation, exprimée en millisecondes, pour chaque vitesse de communication. Il s'agit du délai découlant du début de chaque message (STX) dans lequel l'envoi de ce message doit se conclure. Par conséquent, en cas d'interruption d'un message après ce délai, le convertisseur ignore ce qu'il a reçu et se met à attendre un nouveau début de message.

Les messages se composent de plusieurs données consécutives, le format des données est le suivant :

1 bit de démarrage

8 bits de données définis ensuite par un octet entre parenthèses carrées

1 bit de parité (even)

1 bit d'arrêt

La structure du message est la suivante :

[STX] [CMD+ADDR] [LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

où :

[STX] = \$7E indicateur de début de transmission. Si un champ autre que STX prend la valeur \$7^E dans le message, ce champ est suivi d'un zéro (\$00) pour qu'il ne puisse pas être interprété comme un [STX].

[CMD+ADDR] = commande et adresse du périphérique, toujours autre que zéro. Cette donnée se compose comme suit : les 5 premiers bits (de 0 à 4) définissent l'adresse du convertisseur (de 0 à 31). Les 3 bits qui restent (de 5 à 7) définissent le type de message envoyé, comme indiqué dans le tableau ci-après :

CMD	bit 7	bit 6	bit 5	type de message
1	0	0	1	réponse du convertisseur
2	0	1	0	lecture instruction pico-PLC
3	0	1	1	écriture instruction pico-PLC
4	1	0	0	lecture paramètre
5	1	0	1	écriture paramètre
6	1	1	0	changement d'un bit
7	1	1	1	écriture paramètre à tous les esclaves

[LUN] = nombre d'octet de la donnée transmise (paramètre ou instruction PLC). Elle peut prendre des valeurs de 1 à 4. Cette valeur ne doit pas comprendre d'éventuels caractères zéro (\$00) insérés après des valeurs correspondant au caractère du début de transmission (\$7E).

[PAR] = adresse d'écriture/lecture du paramètre ou instruction PLC.

[D0]... [Dn] = donnée transmise.

[CHK] = somme module 256 de tous les champs à l'exclusion de [STX] (total de contrôle).

Types de message

[CMD1] = c'est le message de réponse du convertisseur à une demande de données. Le message de réponse présente le format suivant :

[STX] [001+ADDR] [LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

ou il peut s'agir du message de confirmation d'une écriture ou d'un changement de données :

[STX] [001+ADDR]

où ADDR identifie toujours le convertisseur qui répond.

[CMD2] = c'est le message de lecture d'une instruction dans la zone PL. Le format de ce message est le suivant :

[STX] [010+ADDR] [LUN] [PAR] [CHK]

[CMD3] = c'est le message d'écriture d'une instruction dans la zone du PLC. Le format de ce message est le suivant :

[STX] [011+ADDR] [LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

[CMD4] = c'est le message de lecture d'un paramètre. Le format de ce message est le suivant:

[STX] [100+ADDR] [LUN] [PAR] [CHK]

[CMD5] = c'est le message d'écriture d'un paramètre. Le format de ce message est le suivant :

[STX] [101+ADDR] [LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

[CMD6] = c'est le message de changement d'un octet de paramètre de bit. Le format de ce message est le suivant :

[STX] [110+ADDR] [LUN] [PAR] [D0] [D1] [CHK]

Dans ce cas, LUN=2. Autrement dit, deux octets sont envoyés pour les données : le premier est le masque contenant des 0 à la place des bits à changer et des 1 à la place des autres emplacements. Le deuxième octet contient des 1 à la place des bits que l'on veut définir à 1 et des zéros dans les autres positions. L'adresse PAR est celle du paramètre (octet) où l'on veut modifier un ou plusieurs bits. Si le paramètre est un mot et que le bit à modifier est l'un des 8 premiers (b0...b7) : PAR = adresse du paramètre. Si le bit à modifier est l'un des 8 supérieurs (b8...b15): PAR = adresse du paramètre + 1.

[CMD7] = c'est le message d'écriture d'un paramètre à tous les convertisseurs reliés à la ligne série. Le format de ce message est le suivant :

[STX] [11100000] [LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

L'adresse du périphérique (ADDR) doit être zéro.

Remarques :

- Les paramètres qui présentent des valeurs décimales doivent être traités comme des valeurs entières. Par exemple, une valeur de 978.5 est lue et écrite comme 9785.
- Toutes les valeurs étant précédées du symbole \$ doivent être considérées comme des chiffres hexadécimaux.
- La valeur entre parenthèses carrées identifie l'unité de base (octet) du message.
- Tous les messages doivent être terminés dans un délai (temporisation), qui est fonction de la vitesse, et bien définis pour que les messages soient considérés comme valides avec parité et total de contrôle exacts.
- Le convertisseur ne répond à une demande ou à un envoi de données, que si le message a été bien reçu. En cas d'erreur dans le message, aucune réponse n'est transmise. Seule exception : le message du type 7 avec lequel une donnée est transmise avec un seul message à tous les convertisseurs reliés à la liaison série.

Initialisation et gestion de la liaison série

Il est possible d'activer ou désactiver la communication série du convertisseur à l'aide du bit b40.14.

Le convertisseur est livré avec b40.14=0, et par conséquent la liaison série est désactivée (défaut). La liaison série est automatiquement activée si le convertisseur est désactivé (b41.12=0).

Pour l'utiliser, il suffit de définir la vitesse dans Pr26, avant l'adresse série dans Pr27, d'activer la communication série en définissant b40.14=1 et d'initialiser celle-ci en donnant la commande b42.3. A ce stade, mémoriser la configuration à l'aide de la commande b99.15.

Si l'on veut initialiser plusieurs convertisseurs en série et donc en simultané, procéder comme suit :

- connecter les convertisseurs en série et les mettre sous tension tout en étant désactivés
- utiliser les entrées digitales 3, 4, 5 et 6 pour définir le codage binaire de l'adresse série que l'on veut attribuer à chaque convertisseur. L'entrée digitale 3 représente le bit le moins significatif. Par conséquent, les codages de 0 à 15 sont disponibles
- envoyer le message type 7 pour définir l'octet à l'adresse 0x9C à 128, à savoir :

[7E][E0][01][9C][80][FD]

De cette façon, chaque convertisseur avec Pr27=0 (par défaut) définit Pr27 avec le codage figurant dans les entrées digitales, définit b40.14=1 et initialise la communication série par la commande b42.3.

Pour les adresses et les longueurs des paramètres, se reporter au tableau correspondant.

En ce qui concerne les instructions du pico-PLC, chaque instruction occupe 2 ou 4 octets dont le format est décrit ci-après :

Instruction	code	longueur (octets)
LD Pa.y	0	2
LDN Pa.y	1	2
OUT Pa.y	2	2
OUTN Pa.y	3	2
ET Pa.y	4	2
ETI Pa.y	5	2
OU Pa.y	6	2
OUI Pa.y	7	2
ADD Pa, Pb, Pc	8	4
SUB Pa, Pb, Pc	9	4
MUL Pa, Pb, Pc	10	4
DIV Pa, Pb, Pc	11	4
SET Pa.y	12	2
RES Pa.y	13	2
FIN Pb40.y/Pb70.y	14	2
END	15	2

La zone de mémoire à disposition des instructions du PLC est de 256 octets, avec adresse de 0h à FFh.

Etant donné que la longueur minimale de chaque instruction est de 2 octets, le programme du PLC peut comporter 128 instructions au maximum.

Pour chaque instruction les 4 premiers bits (b0..b3) du premier octet contiennent le code de l'instruction proprement dite.

Pour les 8 premières instructions du tableau (LD...OUI) et les instructions SET et RES les 4 bits qui restent du premier octet (b4..b7) contiennent la valeur y, tandis que le second octet contient la valeur Pa.

Pour les instructions ADD, SUB, MUL et DIV le deuxième octet contient la valeur Pa, le troisième Pb et le quatrième Pc.

Pour l'instruction END, le deuxième octet n'est pas utilisé.

Pour l'instruction FIN le cinquième bit (b4) du premier octet sélectionné inverse le paramètre : b4=0 se réfère à Pb40, b4=1 se réfère à Pb70; le sixième bit (b5) du premier octet est utilisé pour l'inversion logique éventuelle : b5=0 le bit est copié, b5=1 le bit est inversé avant d'être copié. Le deuxième octet de l'instruction FIN contient la valeur de y.

Les instructions FIN, si utilisées, doivent être les premières du programme, 3 au maximum, qui occuperont les adresses de 0h à 5h. Si l'on insère une instruction FIN à partir de l'adresse 6h ou après toute autre instruction, FIN perd la fonctionnalité d'origine et est négligée (NOP).

Il est nécessaire que les instructions s'enchaînent à partir de l'adresse 0h, sans octets libres.

Le programme est unique et sa terminaison est identifiée par l'instruction END.

Exemples d'utilisation de la liaison série

Pour mieux comprendre comment implémenter le protocole de communication par la liaison série, voici des exemples pour chaque type de message.

Les valeurs indiquées sont données à titre indicatif pour les exemples.

1^{er} cas : lecture d'un paramètre à 1 octet

Supposons vouloir lire la valeur du paramètre Pr31 (mode de fonctionnement), que sa valeur est égale à 9 et que le convertisseur dispose de l'adresse série 0. Le message à envoyer est le suivant :

[\$7E][\$80][\$01][\$54][\$D5]

Le convertisseur répond par le message :

[\$7E][\$20][\$01][\$54][\$09][\$7E][\$00]

2^e cas : lecture d'un paramètre à 2 octets

Supposons vouloir lire la vitesse de référence (Pr7), que sa valeur est égale à 2000 et que le convertisseur dispose de l'adresse série 1. Le message à envoyer est le suivant :

[\$7E][\$81][\$02][\$42][\$C5]

Le convertisseur répond par le message :

[\$7E][\$21][\$02][\$42][\$D0][\$07][\$3C]

3^e cas : écriture d'un paramètre à 1 octet

Supposons vouloir sélectionner le mode de fonctionnement 1 (Pr31) et que le convertisseur dispose de l'adresse série 3. Le message à envoyer est le suivant :

[\$7E][\$A3][\$01][\$54][\$01][\$F9]

Le convertisseur répond par le message :

[\$7E][\$23]

4^e cas : écriture d'un paramètre à 2 octets

Supposons vouloir définir le courant nominal à 25,3 % (Pr33) et que le convertisseur dispose de l'adresse série 3. Le message à envoyer est le suivant :

[\$7E][\$A3][\$02][\$C6][\$FD][\$00][\$68]

Le convertisseur répond par le message :

[\$7E][\$23]

5^e cas : définir un bit à 1

Supposons vouloir donner la commande d'enregistrement du programme du PLC (b99.14=1) et que le convertisseur dispose de l'adresse série 0. Le message à envoyer est le suivant :

[\$7E][\$C0][\$02][\$93][\$BF][\$40][\$54]

Le convertisseur répond par le message :

[\$7E][\$20]

6^e cas : définir un bit à 0

Supposons vouloir désactiver le convertisseur par voie logicielle (b40.9=0) et que le convertisseur dispose de l'adresse série 0. Le message à envoyer est le suivant :

[\$7E][\$C0][\$02][\$5D][\$FD][\$00][\$1C]

Le convertisseur répond par le message :

[\$7E][\$20]

7^e cas : écriture d'une instruction du PLC

Supposons vouloir définir la première instruction du PLC en tant que : LD 90.4; et que le convertisseur dispose de l'adresse série 0. Le message à envoyer est le suivant :

[\$7E][\$60][\$02][\$00][\$40][\$5A][\$FC]

Le convertisseur répond par le message :

[\$7E][\$20]

5.2 Adresses série - SBCCAN et longueurs des paramètres

Paramètres	Adresse	Longueur	Signification
Pr0	038h	2	vitesse moteur en t/mn
Pr1	034h	2	décalage référence analogique
Pr2	03Ah	2	pleine échelle 1
Pr3	03Ch	2	pleine échelle 2
Pr4	036h	2	pleine échelle fréquence
Pr5	03Eh	2	référence interne
Pr6	040h	2	référence réservée
Pr7	042h	2	référence choisie
Pr8	0AEh	2	accélération positive en secondes
Pr9	0B0h	2	décélération positive en secondes
Pr10	0B2h	2	accélération négative en secondes
Pr11	0B4h	2	décélération négative en secondes
Pr12	0B6h	2	décélération pour fonctions fin de course et arrêt
Pr13	0B8h	2	seuil de survitesse
Pr14	044h	2	limite supérieure vitesse
Pr15	046h	2	limite inférieure vitesse
Pr16	048h	2	gain intégral
Pr17	0BAh	2	amortissement du régulateur de vitesse
Pr18	0BCh	2	constante de temps filtre
Pr19	0BEh	2	limite courant utilisateur
Pr20	04Ah	2	tension de bus
Pr21	04Ch	2	limite de couple
Pr22	04Eh	2	référence auxiliaire
Pr23	051h	1	code d'alarme courant
Pr24	052h	1	code de la dernière alarme
Pr25	053h	1	code version logiciel
Pr26	05Eh	1	vitesse série
Pr27	05Fh	1	adresse série
Pr28	0C0h	2	position arbre (0..4095)
Pr29	061h	1	nombre de pôles
Pr30	0C2h	2	décalage
Pr31	054h	1	mode de fonctionnement
Pr32	0C4h	2	vitesse nominale moteur
Pr33	0C6h	2	courant nominal
Pr35	0C8h	2	valeur actuelle de couple
Pr36	058h	2	valeur i^2t
Pr37	05Ah	2	image thermique pour freinage
Pr38	0CAh	2	sortie analogique auxiliaire
Pb40	05Ch	2	repères utilisés par le bloc principal
Pb41	056h	2	repères utilisés par le bloc principal
Pb42	060h	1	repères utilisés par le bloc principal

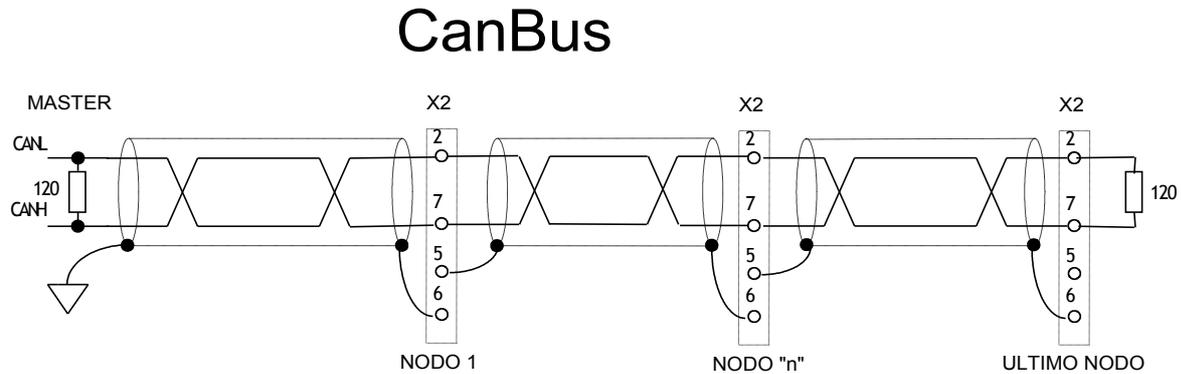
Paramètres	Adresse	Longueur	Signification
Pr43	0E8H	2	pointeur tableau
Pr44	0E4H	2+2	élément tableau
Pr45	0EAH	2	référence analogique
Pr46	0ECH	2	codeur en LSB
Pr47	0EEH	2	codeur en MSB
Pr48	0F0H	2	saisie cote LSB
Pr49	0F2H	2	saisie cote MSB
Pr50	064H	2	
Pr51	066H	2	
Pr52	068H	2	
Pr53	06AH	2	
Pr54	06CH	2	
Pr55	06EH	2	
Pr56	070H	2	
Pr57	072H	2	
Pr58	074H	2	
Pr59	076H	2	
Pr60	078H	2	
Pr61	07AH	2	
Pr62	07CH	2	
Pr63	07EH	2	
Pr64	080H	2	
Pr65	082H	2	
Pr66	084H	2	
Pr67	086H	2	
Pr68	088H	2	
Pr69	08AH	2	
Pb70	062H	2	repères utilisés par le mode de fonctionnement
Pr80	0CEH	2	
Pr81	0D0H	2	
Pr82	0D2H	2	
Pr83	0D4H	2	
Pr84	0D6H	2	
Pr85	0D8H	2	
Pr86	0DAH	2	
Pr87	0DCH	2	
Pr88	0DEH	2	
Pr89	0E0H	2	
Pb90	0E2H	2	entrées
Pb91	08CH	2	sorties
Pr92	08EH	2	temporisation numéro 1
Pr93	090H	2	temporisation numéro 2
Pb94	032H	2	repères utilisés par le PLC et les commandes
Pr95	0F4H	2	comparateur cote 1 LSB
Pr96	0F6H	2	comparateur cote 1 MSB
Pr97	0F8H	2	comparateur cote 2 LSB
Pr98	0FAH	2	comparateur cote 2 MSB
Pb99	092H	2	repères utilisés pour PLC et commandes

Longueur zone PLC: 256 octets, adresses pour la liaison série de 00h à FFh, adresses pour SBCCAN 100h à 1FFh.

6 - CANBUS

Le convertisseur LVD dispose d'une interface CanBus basée sur la couche physique ISO/DIS11898. La couche de liaison de données est full CAN version 2.0 part A (ID 11bits) et un sous-ensemble de la couche d'application SBCCAN est utilisé.

Connexion matérielle



CanBus sur le LVD présente deux modes de fonctionnement, à savoir :

mode temps réel, permettant une liaison digitale en temps réel entre 15 LVD et un contrôle qui exécute le calcul des trajectoires et envoie la références de position, de vitesse ou toutes les deux aux LVD qui pourront retourner la position courante des moteurs (b70.2=1). Le mode temps réel est actif si l'on définit Pr31=15 et b70.3=1. La vitesse de transmission en mode réel est de 1Mbps si b70.4=0 ou de 500kbps si b70.4=1. La longueur maximum du bus est de 40m à 1Mbps ou de 100m à 500kbps.

mode communication, permettant d'écrire ou de lire tous les paramètres de tous les LVD relié au bus (15 au maximum). Ce mode de fonctionnement s'avère très utile si l'on utilise les fonctions de mouvements implémentées dans le logement de base du LVD. Le mode communication est défini automatiquement avec Pr31≠15 ou avec Pr31=15 et b70.3=0, la vitesse de transmission utilisée est de 125kbps et la longueur maximum du bus est de 500m.

Toutes les variations de vitesse, adresse et mode de fonctionnement sont activées avec la commande b42.3 ou lors d'une ultérieure mise sous tension.

Si l'on veut initialiser en série plusieurs convertisseurs en même temps, utiliser la procédure suivante :

- connecter les convertisseurs en série et les mettre sous tension en les maintenant désactivés
- en utilisant les entrées digitales 3, 4, 5 et 6, définir le codage binaire de l'adresse série que l'on veut attribuer à chaque convertisseur ; l'entrée digitale 3 représente le bit le moins significatif, et on dispose des codages de 0 à 14
- envoyer le message d'émission pour définir l'octet à l'adresse 0x9C à 128

De cette façon, chaque convertisseur avec Pr27=0 (par défaut) définit Pr27 avec le codage concernant les entrées digitales, définit b40.14=1 et initialise la liaison série avec la commande b42.3.

6.1 Description des champs en mode temps réel

Message cyclique du Maître au LVD

Données cycliques																	
Longueur de données		8 octets															
Nom de champ		Données															
Contenu		réf. de position à 32 bits						réf. de position 16 bits				Pr52					
Identificateur																	
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3		
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	1	1	A3		

A0:A3 Adresse LVD esclave (Pr27+1), valeurs valables 1..15.
Pr52 est utilisé comme commande et doit être géré par le pico-PLC.

Message de synchronisation du Maître au LVD

Message de synchronisation																
Longueur de données		3 octets														
Nom de champ		Sync						pas de signification								
Contenu		type de synchronisation à 8 bits						pas de signification 16 bits								
Identifieur																
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3	
0	0	0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	

Synchronisation de type 0 (Sync = 0) : chaque LVD active les références de vitesse et de position et mémorise la position courante du moteur.

Synchronisation de type 1 (Sync = 1): mémorise la position courante du moteur.

Message cyclique du LVD au Maître

Réponse cyclique																	
Longueur de données		6 octets															
Nom de champ		Adr						Données				Etat					
Données		Pr27+1						position moteur à 32 bits				Pr53					
Identificateur																	
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3		
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	0	1	0	A3		

A0:A3 Adresse LVD esclave (Pr27+1), valeurs valables 1..15.
Le paramètre Pr53 est utilisé comme état.

Message acyclique d'écriture ou demande paramètre du Maître au LVD

Ecriture ou demande de données acyclique																
Longueur de données		7 octets														
Nom de champ		Cmd et Long					Adresse de données					Données				
Contenu		Commande 5 bits et longueur de 3 bits					Adresse de données à 16 bits					Données à 32 bits				
Identificateur																
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3	
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	1	0	0	A3	

A0:A3 Adresse LVD esclave (Pr27+1), valeurs valables 1..15.

Données En cas d'écriture paramètre, il contient la valeur de ce dernier.

En cas de modification d'un ou plusieurs bits, il contient le masque des bits à modifier.

En cas de demande lecture paramètre, ce champ n'est pas significatif.

Adresse de données C'est l'adresse du paramètre concernant l'opération (voir tableau dans le paragraphe *Adresses série - SBCCAN et longueurs des paramètres*).

Cmd & Long	Sous-champ	Valeur	Signification
	Cmd [0..4]	0	Demande lecture
		1	Ecriture
		2	SET Bit
		3	RESET Bit
		4	Bit de BASCUL.
		5 - 31	non utilisé
	Lon [5..7]	0-4	Nombre d'octets significatifs dans le champ Données
			Pr = Pr .OU. Données
			Pr = Pr .ET. (Données.NOT.)
			Pr = Pr .XOU. Données

Message acyclique de réponse à une demande de paramètre, du LVD au Maître

Réponse des données																
Longueur de données		5 octets														
Nom de champ		Adr & Rés.					Données									
Contenu		Pr27+1					données de réponse à 32 bits									
Identificateur																
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3	
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	1	0	0	A3	

A0:A3 Adresse LVD esclave (Pr27+1), valeurs valables 1..15.

Message d'émission pour écriture paramètre du Maître au LVD

Ecriture données d'émission																
Longueur de données		7 octets														
Nom de champ		Cmd & Long					Adresse de données					Données				
Contenu		Commande de 5 bits et longueur de 3 bits					Adresse de données à 16 bits					Données à 32 bits				
Identificateur																
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3	
1	1	1	X	X	X	X	X	0	0	1	0	0	0	1	1	

Données En cas d'écriture paramètre, il contient la valeur de ce dernier.
En cas de modification d'un ou plusieurs bits, il contient le masque des bits à modifier.

Adresse de données C'est l'adresse du paramètre concernant l'opération (voir tableau dans le paragraphe *Adresses série - SBCCAN et longueurs des paramètres*).

Cmd & Long	Sous-champ	Valeur	Signification
	Cmd [0..4]	0	Non utilisé
		1	Ecriture
		2	SET Bit
		3	RESET Bit
			(Données.NOT.)
		4	Bit de BASCUL.
		5 - 31	non utilisé
	Long [5..7]	0- 4	Nombre d'octets significatifs dans le champ Données
			Pr = Pr .OU. Données
			Pr = Pr .ET.
			Pr = Pr .XOU. Données

Message d'alarme du LVD au Maître

Erreur															
Longueur de données		3 octets													
Nom de données		Adr					Erreur								
Contenu		Pr27+1					Pr23								
Identificateur															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	0	0	0	A3

A0:A3 Adresse LVD esclave (Pr27+1), valeur valides 1..15.

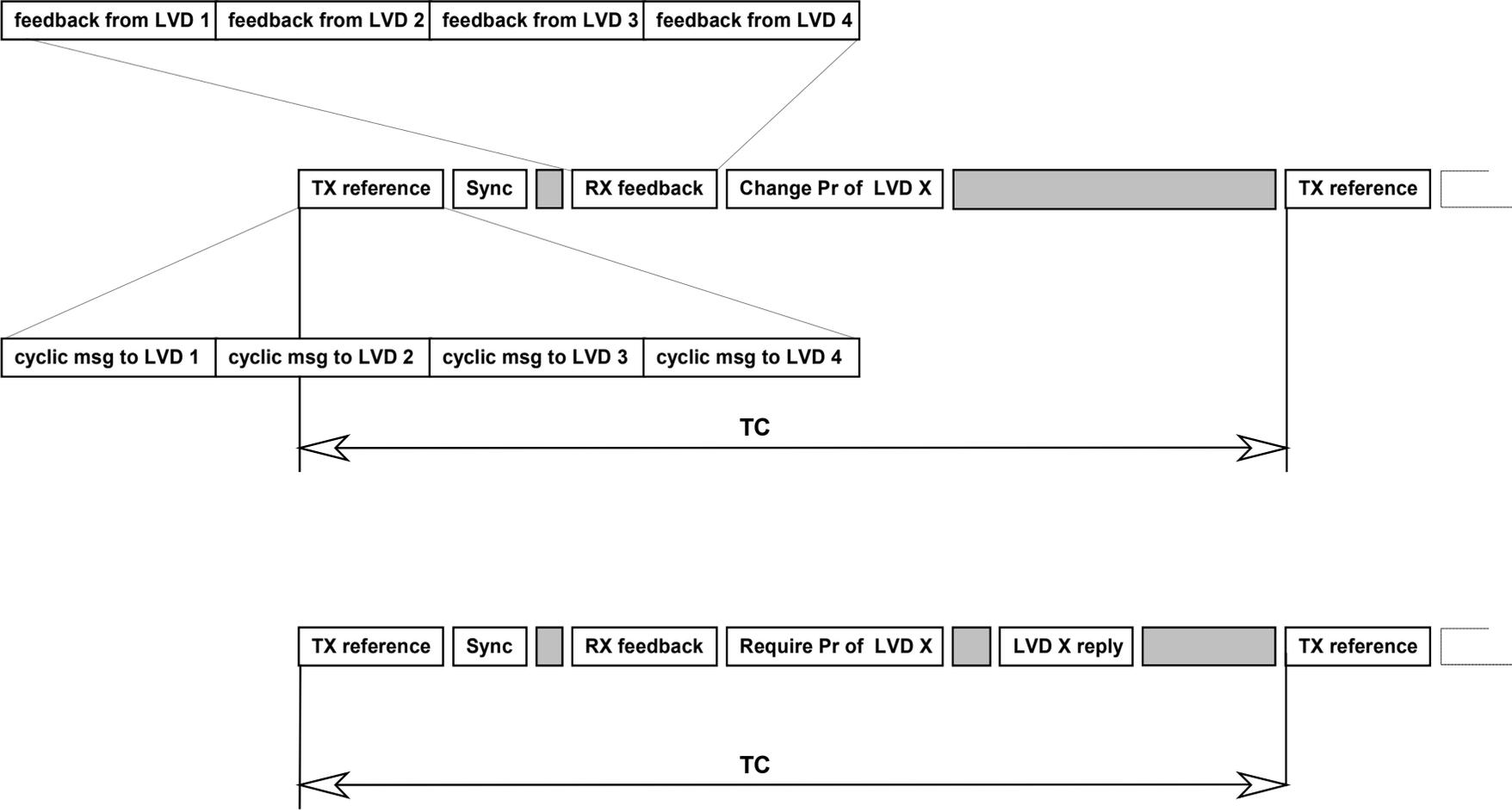
Si le convertisseur atteint l'état d'alarme, il enverra ce message sur le bus.
Pour le calcul du temps d'échantillonnage minimum, utiliser la formule suivante :

$$T_{c_{min}} = (N_r + N_t + 5) * 0.12$$

où : $T_{c_{min}}$ est le temps d'échantillonnage minimum en millisecondes
 N_r est le nombre de LVD qui demandent la référence
 N_t est le nombre de LVD qui transmettent la rétroaction

La temporisation typique de SBCCAN en mode temps réel est illustrée dans la figure de la page suivante.

SBCCAN



6.2 Description des champs en mode communication

Message d'écriture ou demande de paramètres du Maître au LVD

écriture ou demande de paramètres																
Longueur de données		7 octets														
Nom de données		Cmd & Long					Adresse de données					Données				
Contenu		Commande 5 bits et longueur de 3 bits					Adresse de données à 16 bits					Données à 32 bits				
Identificateur																
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3	
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	1	0	0	A3	

A0:A3 Adresse LVD esclave (Pr27+1), valeur valables 1..15.

Données En cas d'écriture paramètre, il contient la valeur de ce dernier.
En cas de modification d'un ou plusieurs bits, il contient le masque des bits à modifier.
En cas de demande lecture paramètre, ce champ n'est pas significatif.

Adresse de données C'est l'adresse du paramètre concernant l'opération (voir tableau dans le paragraphe *Adresses série - SBCCAN et longueurs des paramètres*).

Cmd & Long	Sous-champ	Valeur	Signification
	Cmd [0..4]	0	Demande lecture
		1	Ecriture
		2	SET Bit
		3	RESET Bit
			(Données.NOT.)
		4	Bit de BASCUL.
		5 - 31	non utilisé
	Long [5..7]	0- 4	Nombre d'octets significatifs dans le champ Données
			Pr = Pr .OU. Données
			Pr = Pr .ET.
			Pr = Pr .XOU. Données

Réponse suite à une demande de paramètre, du LVD au Maître

Données de la réponse															
Longueur de données		5 octets													
Nom de données		Adr & Rés.					Données								
Contenu		Pr27+1					données de réponse à 32 bits								
Identificateur															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	1	0	0	A3

A0:A3 Adresse LVD esclave (Pr27+1), valeurs valables 1..15.

Message d'émission d'écriture paramètre du Maître au LVD

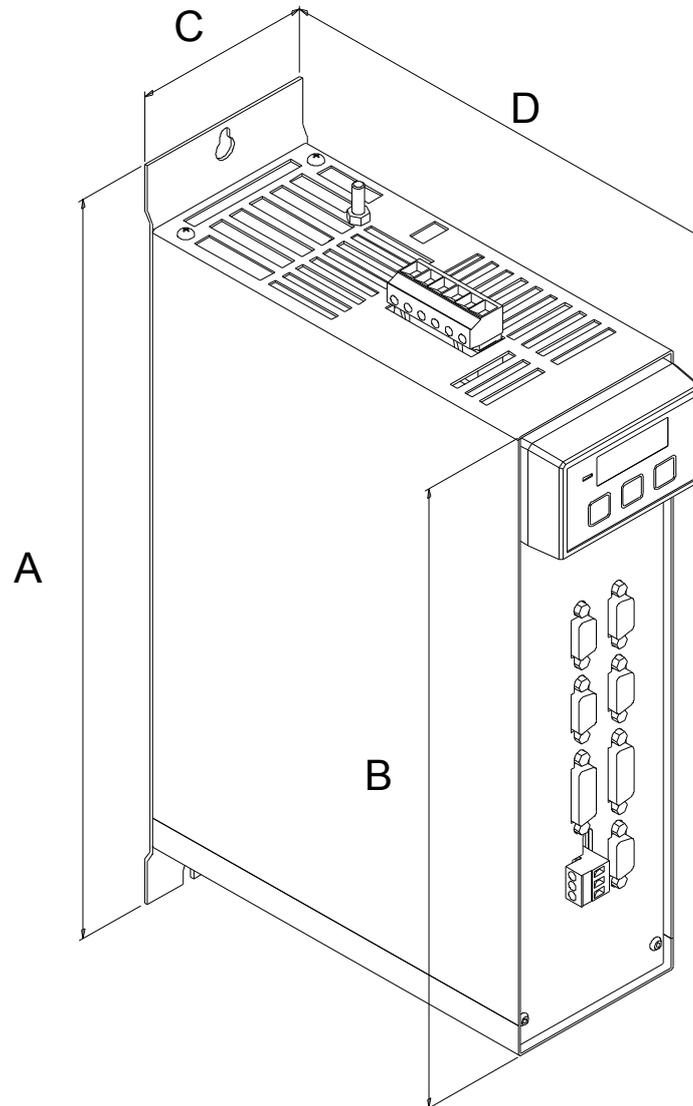
Ecriture des données d'émission																
Longueur de données		7 octets														
Nom de données		Cmd & Long					Adresse de données					Données				
Contenu		Commande de 5 bits et longueur de 3 bits					Adresse de données à 16 bits					Données à 32 bits				
Identificateur																
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3	
1	1	1	X	X	X	X	X	0	0	1	0	0	0	1	1	

Données En cas d'écriture paramètre, il contient la valeur de ce dernier.
En cas de modification d'un ou plusieurs bits, il contient le masque des bits à modifier.

Adresse de données C'est l'adresse du paramètre concernant l'opération (voir tableau dans le paragraphe *Adresses série - SBCCAN et longueurs des paramètres*).

Cmd & Long	Sous-champ	Valeur	Signification
	Cmd [0..4]	0	Non utilisé
		1	Ecriture
		2	SET Bit
		3	RESET Bit
			(Données.NOT.)
		4	Bit de BASCUL.
		5 - 31	non utilisé
	Long [5..7]	0- 4	Nombre d'octets significatifs dans le champ Données

Annexe A : dimensions mécaniques LVD

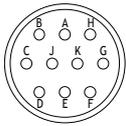


type de convertisseur	A	B	C	D	poids en kg
LVD	360	300	85	225	4,6

Annexe B : connecteurs motore serie MB

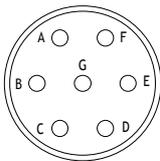
COLLEGAMENTI PER MOTORI BRUSHLESS "MBmax"

resolver



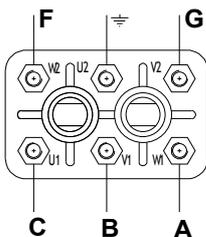
- A = bianco-rosso = EXCT +
- B = bianco-giallo = EXCT -
- C = blu = COS -
- D = giallo = COS +
- E = nero = SIN -
- F = rosso = SIN +
- G = Terra (schermo del cavo)
- H = Terra (schermo del cavo)
- K = PTC
- J = PTC

motore



- A= } MOTORE
- B= }
- C= }
- D= Terra
- E= Terra
- F= Freno
- G= Freno } 24V= ±10%

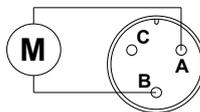
oppure



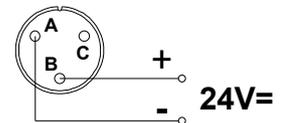
- F - G = FRENO
- C-B-A = MOTORE

CONNETTORE MOTORE VENTILATORE PER MBmax 105

CONNETTORE (Maschio)

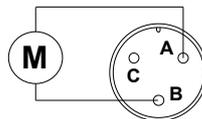


CONNETTORE (Femmina)

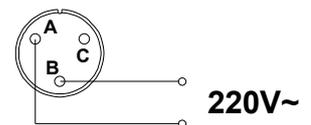


CONNETT. MOTORE VENTILAT. per MBmax 145 e 205

CONNETTORE (Maschio)



CONNETTORE (Femmina)



Annexe C : caractéristiques du matériel

Entrées digitales

impédance d'entrée	7	Kohm
VH	15..30	V=
VL	0..3	V=

Sorties digitales

type	PNP collecteur ouvert	
VH	20...26	V=
Io pour une seule sortie	100	mA
courant maximum total	500	mA
tension maximum contact libre (sorties 6A et 6B)	110	V~
courant maximum contact libre (sorties 6A et 6B)	600	mA

Référence analogique

type	différentielle	
impédance	20	Kohm
plage	± 10	V
CMMR	> 60	dB
résolution	15	bits

Entrée analogique auxiliaire

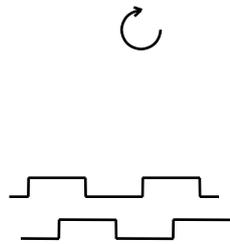
type	différentielle	
impédance	250	Kohm
plage	± 10	V
CMMR	> 40	dB
résolution	10	bits

Sortie analogique

type	une seule fin	
Io max.	1,5	mA
plage	± 10	V
résolution	8	bits

Annexe D : conventions

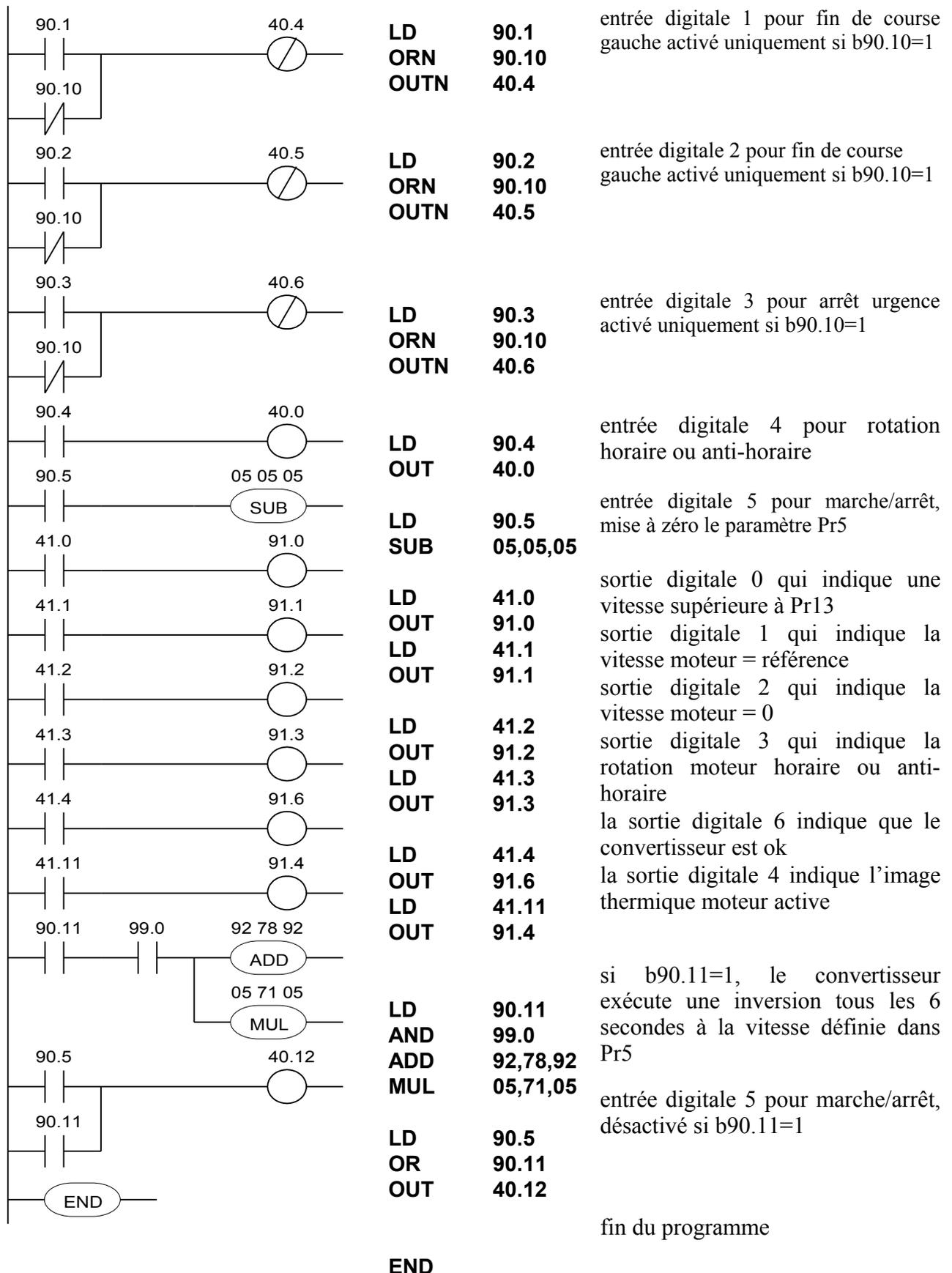
Référence	Positive
Rotation arbre moteur (vue arbre moteur)	
Couple	Positif
Compteur résolveur	Augmente
Sortie codeur	A B
Signal tachymétrique	Positif
Iu	$coppia \cdot \sin(\vartheta)$
Iv	$coppia \cdot \sin\left(\vartheta + \frac{2 \cdot \pi}{3}\right)$
Entrée auxiliaire positive	Pr22 positif
Pr38 positif	Sortie analogique auxiliaire positive
In. Codeur A  B 	Augmentation compteur



Annexe E : temporisations logiciel

Période	Tâche
256 μ s	générateur du vecteur couple
512 μ s	contrôle de vitesse
	gestion modes de fonctionnement rapides
	gestion limites de couple
	gestion référence de vitesse
	gestion résistance de freinage
	gestion FIN
2.048 ms	gestion modes de fonctionnement lents
6.144 ms	image thermique moteur
	entrées digitales
	balayage programme pico-PLC
	sorties digitales
49.152 ms	gestion fenêtres de vitesse

Annexe F : programme par défaut du "pico-PLC"



Annexe G : informations rapides

- POUR ENREGISTRER LES PARAMETRES UTILISER b99.15
- POUR ENREGISTRER LE PROGRAMME PLC UTILISER b99.14
- POUR POUVOIR MODIFIER LES INSTRUCTIONS PLC b99.13 DOIT ETRE EGAL A 0
- SI L'ON MODIFIE LE MODE DE FONCTIONNEMENT, UTILISER b99.11 POUR CHARGER SES PARAMETRES PAR DEFAUT (b40.2 DOIT ETRE EGAL A 0)
- ATTENTION, AVANT DE MODIFIER Pr31 S'ASSURER QUE b40.2=0
- LA REFERENCE DE VITESSE SERA LIMITEE A LA VALEUR DE Pr32
- SI L'ON UTILISE LE CONTROLE DE COUPLE Pr2 E Pr3 DOIVENT ETRE DEFINIS A 1000
- POUR UTILISER LE MODE DE FONCTIONNEMENT ACTIF b40.2 DOIT ETRE EGAL A 1
- SI L'ON UTILISE Pr32 POUR MODIFIER LA RESOLUTION DE LA RETROACTION IMMEDIATEMENT, DESACTIVER LA COMPENSATION DE COUPLE (b42.6=0)
- S'IL EST IMPOSSIBLE DE MODIFIER LES PARAMETRES D'ECRITURE/LECTURE A L'AIDE DU CLAVIER, S'ASSURER QUE b99.7 EST EGAL A 0. DANS L'AFFIRMATIVE CES PARAMETRES PEUVENT ÊTRE MODIFIES PAR LE PROGRAMME PLC

Annexe H : dépannage

En cas de problèmes avec le convertisseur ou le système de contrôle, identifier le type de panne en consultant le tableau récapitulatif ci-après et exécuter les opérations conseillées.

Pour supprimer l'erreur du convertisseur, en éliminer la cause et définir Pb99.10 = 1 (RAZ).

<i>Panne ou type d'erreur</i>	<i>Solution</i>
Code d'erreur LVD: 1	Surtension sur Bus CC. Vérifier la ligne triphasée d'alimentation (253 V maxi).
Code d'erreur LVD: 2	Sous-tension sur Bus CC. Vérifier la ligne triphasée d'alimentation (tension minimum : 130 V).
Code d'erreur LVD: 3	Alarme de surintensité . Vérifier les connexions et les courts-circuits éventuels phase-phase et phase-terre. Vérifier que le filtre secteur n'est pas relié au moteur !
Code d'erreur LVD: 4	Alarme Résolveur . Contrôler les connexions du résolveur et les connecteurs des deux côtés (convertisseur-moteur).
Code d'erreur LVD: 6	Alarme de surchauffe convertisseur . Vérifier les ventilateurs de refroidissement et la présence d'éventuels obstacles ou étranglements du flux d'air. Vérifier le cycle de freinage. Vérifier la température ambiante de l'armoire électrique où est monté le convertisseur et la température ambiante externe.
A la mise sous tension, l'afficheur ne visualise ni IDLE ni RUN,/ reste éteint	Vérifier les fusibles de protection extérieurs sur le secteur d'alimentation triphasée. Vérifier (si montés) que les filtres secteur et moteur sont bien connectés. Vérifier la connexion du clavier digitale et le bon montage.
L'afficheur à LED du LVD n'affiche que des virgules décimales à la	Le convertisseur atteint P ^T à cause d'une surcharge (un courant supérieur au courant maximum possible est nécessaire).

place des caractères.

Vérifier :

- Le câblage entre LVD et moteur (pas de phases inversées). Faire notamment attention aux moteurs avec le bornier au lieu du connecteur car il est très facile de commettre une erreur. Respecter rigoureusement les schémas de câblage.

- Le dimensionnement mécanique

Le moteur “s’emballe” lorsque le convertisseur est activé.

La cause la plus probable est une connexion erronée entre la sortie codeur du convertisseur (X4) et l’entrée codeur sur le contrôle des axes.

Autre possibilité : la connexion erronée entre les terminaux de la sortie analogique sur les axes (DRV1 et Gnd) et l’entrée de référence analogique du LVD

Vérifier le câblage du câble de signal de référence analogique et le câble du signal de réaction (codeur). S’il est correct, inverser l’entrée analogique de LVD

Vérifier en-dessous si le moteur tourne dans le mauvais sens.

Le moteur tourne lentement lorsque le convertisseur est activé.

Le convertisseur n’est pas asservi au contrôle des axes.

Vérifier le câble de connexion entre la sortie codeur et le contrôle des axes.

Vérifier le câble de connexion de la référence analogique entre le convertisseur et le contrôle des axes.

Vérifier que la sortie analogique du contrôle des axes distribue une tension.

Le moteur ne se déplace pas et n’a pas de couple.

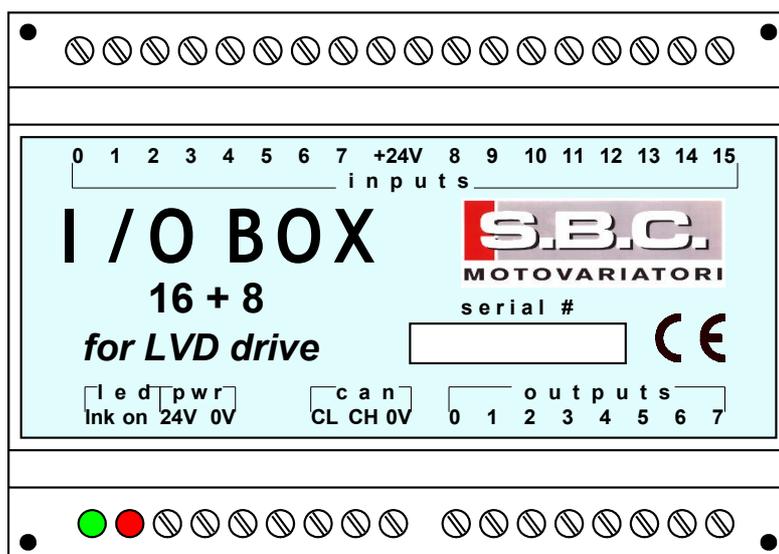
Contrôler qu’avec le convertisseur activé, l’afficheur visualise **run**. Si tel n’est pas le cas, vérifier de nouveau la programmation de LVD et son câblage.

Vérifier les signaux d’E/S vers le contrôle des axes.

Le moteur tourne dans le mauvais sens.

Inverser les signaux codeur **A & /A** et les entrées de référence analogique du LVD

Annexe I : BOITIER D'E/S



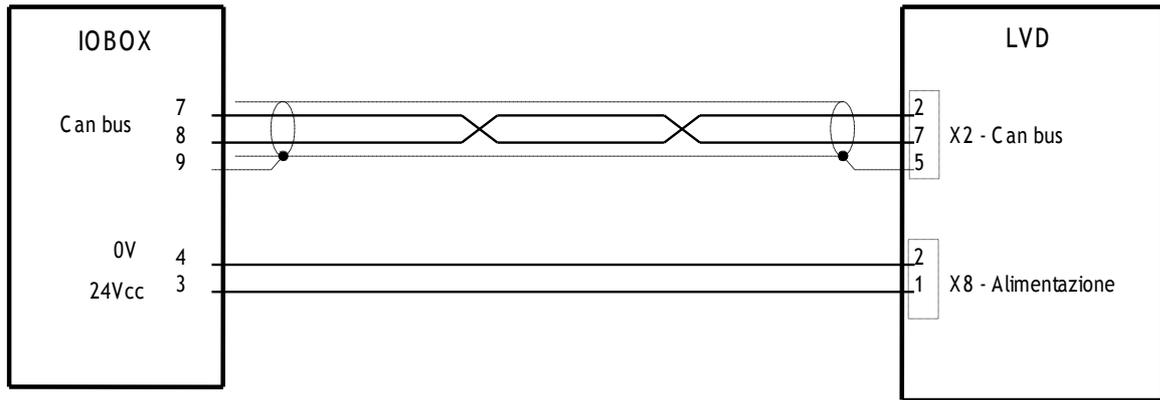
Description du produit

Le boîtier d'E/S est un module d'extension des entrées et des sorties pour le convertisseur LVD, qu'il est possible de monter sur le rail DIN. 16 entrées digitales 24V PNP, et 8 sorties digitales 24V PNP sont disponibles avec courant maximum en sortie de 50 mA chacune pour un total de 150 mA. La connexion entre le boîtier d'E/S et LVD se fait par l'interface série Can bus avec protocole SBCCAN en *mode communication* à 125Kbps. Tous les 5ms ce boîtier envoie l'état des entrées à l'aide de la commande d'émission, au paramètre Pr89 du LVD, et lit l'état des sorties aux bits b91.8...b91.15 du LVD avec adresse Pr27=0.

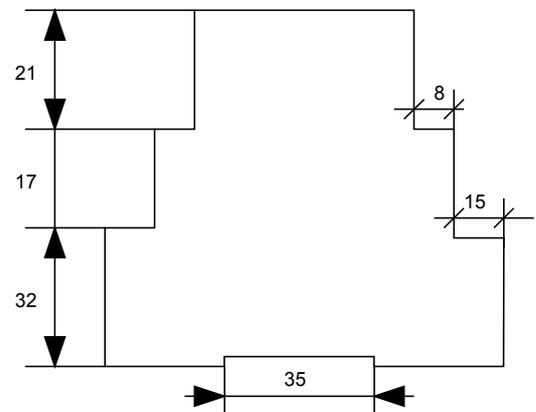
Le boîtier d'E/S présente deux LED qui indiquent l'état du système, notamment la led rouge qui signale la présence de l'alimentation 24V tandis que la led verte signale l'état du Can bus : si elle est allumée = bus ok, si elle clignote une fois = bus off, si elle clignote deux fois : indication bus.

Connexions

<i>borne</i>	<i>Description</i>
1	LED VERTE : Etat de Can bus
2	LED ROUGE : alimentation
3	24V alimentation
4	0V
5, 6	ne pas utiliser
7	CAN L
8	CAN H
9	0V
10..17	OUT 0..7 P91.8..P91.15
18..25	IN 0..7 P89.0..P89.7
26	24V out
27	24V out
28..35	IN 8..15 P89.8..P89.15



Dimensions mécaniques



Historique des révisions de la notice d'utilisation

Rév 1 – Première édition Août 98

Rév 1.1 - Novembre 98

- Chapitre 2.8 *Schéma de connexion des câbles de signaux* : schéma de connexion modifié.
- Chapitre 6 *CANBUS*: message de synchronisation modifié SBCCAN en mode temps réel.

Rév 1.2 – Janvier 99

- *Table des matières* : nouveau chapitre 3.14, annexe I et numérotation des pages.
- Chapitre 1.1 *Informations générales*.
- Chapitre 2.6 *Schémas de connexion d'alimentation* : formule de dimensionnement sur transformateur.
- Chapitre 3.3 *Paramètres de base* : b41.15 ajouté.
- Chapitre 3.14 *Arbre électrique + Positionneur* : nouveau mode de fonctionnement 13.
- Chapitre 3.15 *Contrôle de position via CanBus ou Cam électronique* : b70.6 ajouté.
- Chapitre 3.16 *Schémas fonctionnels* : schéma OP 9 mis à jour, schéma OP 13 ajouté.
- Chapitre 3.17 *Autres fonctions utiles* : Fonction tableau avec les 128 premiers éléments adressables directement à partir du programme de pico-plc à l'aide de Pr128...Pr255.
Fonction homing utilisable même avec le nouveau mode de fonctionnement 13.
Fonction axe virtuel.
- Chapitre 6 *CANBUS* : identificateur SBCCAN modifié, nombre de convertisseurs maximum dans Can bus modifié.
- *Annexe I: Boîtier d'E/S IOBOX* .

Rév. 1.3 - Janvier 99

- Annexe I: IOBOX : erreur d'alimentation 24V corrigée.