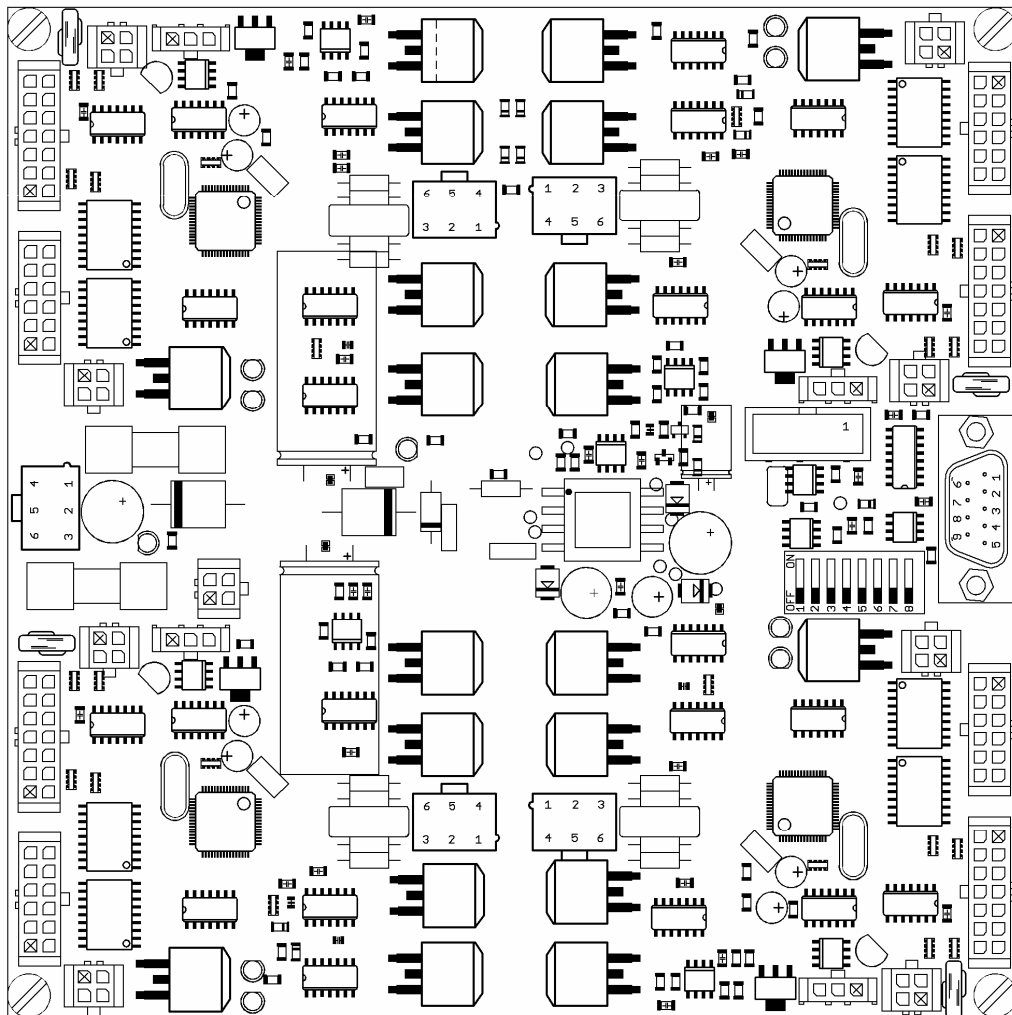


Manuel utilisateur de la carte Microsimpa 4 axes 6 fils



Date : 11.03.08
Réf. : ms64_v8_um_fr.pdf
Réf. MI : BLN1600814.DOC
Révision : 8
Auteur : B.LOPEZ

SOMMAIRE

I – INTRODUCTION	4
I.1 – Description générale	5
I.2 – Fonctions	6
I.3 – Organisation des axes de la carte Microsimpa 4 axes 6 fils.....	6
I.4 – Mise en œuvre.....	7
I.5 – Modes de contrôle	7
II – SPECIFICATIONS DE LA CARTE Microsimpa 4 axes 6 fils	8
II.1 – Caractéristiques générales.....	8
II.2 – Caractéristiques mécaniques	9
II.3 – Connectique	10
II.4 – Visualisation.....	12
III – MISE EN OEUVRE DE LA CARTE MICROSIMPA 4 AXES 6 FILS.....	13
III.1 – Alimentations J901	13
III.2 – Sorties Moteurs.....	14
<i>III.2.1 – Connexion moteur J001, J101, J201, J301.....</i>	<i>14</i>
<i>III.2.2 – Réglage du courant.....</i>	<i>14</i>
<i>III.2.3 – Courant de repos et surcourant</i>	<i>15</i>
<i>III.2.4 – Résolution.....</i>	<i>15</i>
<i>III.2.5 – Gestion de la puissance moteur</i>	<i>15</i>
III.3 – Entrées Sorties	16
<i>III.3.1 – Entrées TOR standard J006, J106, J206, J306.....</i>	<i>16</i>
<i>III.3.2 – Entrées Réf In1 J005, J105, J205, J305</i>	<i>16</i>
<i>III.3.3 – Sorties faible puissance J004, J104, J204, J304.....</i>	<i>17</i>
<i>III.3.4 – Sorties de puissance J003, J103, J203, J303.....</i>	<i>17</i>
<i>III.3.5 – Entrées analogiques J002, J102, J202, J302</i>	<i>18</i>
<i>III.3.6 – Entrée arrêt urgence J905.....</i>	<i>18</i>
III.4 – Liaison série de la carte Microsimpa 4 axes 6 fils	19
<i>III.4.1 – Configuration par les microswitches</i>	<i>19</i>
<i>III.4.2 – RS485 et retournement de ligne.....</i>	<i>20</i>
<i>III.4.3 – Configuration monocarte.....</i>	<i>20</i>
<i>III.4.4 – Configuration multicate</i>	<i>20</i>
IV – FONCTIONNALITES	21
IV.1 – Indexeur, indexeur amplificateur	21
IV.2 – Résolution et position : compteur de position absolue	21
IV.3 – Paramètres de fonctionnement	22
<i>IV.3.1 – Paramètres définissant les mouvements moteur.....</i>	<i>22</i>
<i>IV.3.2 – Loi d'accélération/décélération</i>	<i>22</i>
<i>IV.3.3 – Limites et cohérence des paramètres de mouvement.....</i>	<i>23</i>
<i>IV.3.3.1 – Limites générales</i>	<i>23</i>
<i>IV.3.3.2 – Cohérence entre paramètres.....</i>	<i>24</i>
<i>IV.3.4 – Contrôle du courant moteur.....</i>	<i>24</i>
IV.4 – Gestion des mouvements	25
<i>IV.4.1 – Description du mouvement de base.....</i>	<i>25</i>
<i>IV.4.2 – Types de mouvements</i>	<i>25</i>
IV.5 – Variables	26
<i>IV.5.1 – Définition des variables.....</i>	<i>26</i>
<i>IV.5.2 – Manipulation des variables</i>	<i>26</i>
<i>IV.5.3 – Liste des variables système.....</i>	<i>27</i>

IV.6 – Automatismes et séquences	29
IV.6.1 – Organisation des séquences	29
IV.6.2 – Ecriture et mémorisation des séquences	29
IV.6.3 – Description des séquences	29
IV.6.4 – Sélection et exécution des séquences	30
IV.6.5 – Déroulement des séquences	30
IV.6.5.1 – Enchaînement naturel	31
IV.6.5.2 – Enchaînement conditionnel	32
IV.6.6 – Phases et séquences réservées	33
IV.6.6.1 – Phase d'arrêt : 254	33
IV.6.6.2 – Phase d'interruption : 255	33
IV.6.6.3 – Séquence butée ou Séquence d'interruption : 99	33
IV.6.7 – Enchaînement des séquences et sous séquences	33
IV.6.7.1 – Enchaînement	33
IV.6.7.2 – Sous séquences	34
IV.6.7.3 – Exemples	34
IV.6.8 – Résumé des natures de phases	35
IV.7 – Utilisation des entrées logiques	36
IV.7.1 – Généralités	36
IV.7.2 – Temps de prise en compte d'une entrée logique	36
IV.7.3 – Synchronisation de modules	36
IV.8 – Gestion des sorties logiques	37
IV.8.1 – Généralités	37
IV.8.2 – Gestion immédiate	37
IV.8.3 – Gestion différée	38
IV.8.3.1 – Absolue, relative	38
IV.8.3.2 – Génération d'impulsion	38
IV.8.3.3 – Fonctionnements répétitifs	39
IV.8.3.4 – Fonctionnement permanent	39
IV.8.3.5 – Interaction avec les séquences	40
IV.9 – Etat du module et codes d'erreurs	40
V – DESCRIPTION DES COMMANDES	43
V.1 – Conventions utilisées	43
V.2 – Liste des commandes	44
V.3 – Glossaire des commandes	45
VI – ANNEXES	75
VI.1 – Câbles liaison série PC et extensions	75
VI.1.1 – Liaison Rs232-v24 pour un seul module Microsimpa 4 axes 6 fils	75
VI.1.2 – Liaison Rs232-v24 pour un module Microsimpa 4 axes 6 fils et chaînage Rs485 vers un deuxième module	75
VI.1.3 – Liaison Rs232-v24 pour un module Microsimpa 4 axes 6 fils et chaînage Rs232-Ext vers un des modules SIMPA Micropas	76
VI.2 – Guide pratique d'utilisation de la carte Microsimpa 4 axes 6 fils	77
VI.3 – Eléments livrés avec la carte Microsimpa 4 axes 6 fils	82
VI.4 – Récapitulatif des commandes Microsimpa 4 axes 6 fils	83

I – INTRODUCTION

Les produits de la famille MICROSIMPA développés par la société Midi Ingénierie sont des unités intelligentes destinées à la commande de moteurs pas à pas. Ces modules intègrent la fonction indexeur et pour la plupart l'électronique de puissance propre à la commande des moteurs pas à pas. Certaines cartes intègrent jusqu'à 4 modules MICROSIMPA.

Chaque module MICROSIMPA comprend : l'ensemble des fonctions et composants nécessaires au contrôle d'un axe moteur (pas à pas) une unité logique à microprocesseur et, suivant le cas, une unité de puissance à découpage de courant pouvant délivrer une intensité de 2A à 9A efficace ou plus par phase (3A à 13A crête) sous une tension d'alimentation de 12 à 160V suivant le type de carte.

Chaque module dispose d'une liaison série lui permettant de communiquer avec un ordinateur ou un automate. Celle-ci permet de définir à distance les paramètres de fonctionnement de chaque module et d'y mémoriser des séquences de mouvement prédéfinies. Grâce à ces séquences, les modules MICROSIMPA peuvent fonctionner de façon autonome et réaliser de véritables petits automates.

A la différence des modules et cartes SIMPA Micropas basées avant tout sur une structure carte en rack au format 3U, les modules et cartes MICROSIMPA sont utilisables directement sans carte fond de panier ni carte de connexion complémentaire. Ils comprennent toute la connectique nécessaire à leur alimentation, liaison au moteur et aux différentes entrées/sorties. Ils possèdent en outre les éléments de fixation pour un montage en armoire ou boîtier électrique classique, voire une fixation par rail DIN normalisé.

Pour les particularités de la liaison série voir la note d'application "Liaison ordinateur : protocoles et syntaxe" (an03.pdf, réf. MI : BLN740876.DOC).

Pour les différences fonctionnelles entre les produits de la famille SIMPA voir la note d'application "Evolution des produits SIMPA, SIMPA Micropas et MICROSIMPA (an04.pdf, réf. MI : BLN1570829.DOC).

Nos produits sont conçus pour fonctionner de manière fiable si ceux-ci sont installés et utilisés conformément au manuel utilisateur.

La maintenance du produit doit être exclusivement effectuée par Midi Ingénierie, sauf remplacement du fusible.

Précautions d'utilisation et de stockage

- ✓ Ne pas toucher ou débrancher le produit lorsqu'il est sous tension.
- ✓ Attendre l'extinction complète des leds avant toute manipulation du produit.
- ✓ Ne pas brancher le produit lorsque l'alimentation est sous tension.
- ✓ Ne pas poser le produit sur un emplacement qui ne soit pas stable : le produit pourrait tomber et entraîner des blessures ou être endommagé.
- ✓ Respecter les consignes d'aération précisées dans le manuel utilisateur.
- ✓ Ne pas utiliser ou stocker le produit dans un endroit humide.
- ✓ Relier à priori la masse mécanique du produit à la masse de référence de la machine (terre) via la borne prévue à cet effet (voir § II.3 pour plus de détails).
- ✓ Réaliser un câblage soigneux de la carte.
- ✓ Utiliser des câbles blindés à la terre pour des liaisons d'alimentation et moteur supérieures à 0,3 m.

Protections internes

Une protection en entrée par fusible protège l'alimentation amont de surconsommation éventuellement due à une défaillance du produit ou de l'élément qu'il pilote sous réserve d'un dimensionnement des conducteurs d'alimentation en accord avec la valeur de coupure des fusibles : 5A pour l'alimentation propre de la carte et des moteurs, 2A pour l'alimentation des capteurs et actionneurs.

Des éléments de protection accessibles à l'utilisateur sont présents :

- ✓ Entrée arrêt d'urgence.

I.1 – Description générale

La carte Microsimpa 4 axes 6 fils est une carte de commande intelligente qui permet de piloter les moteurs pas à pas en mode unipolaire.

Elle permet de contrôler 4 moteurs en micropas (1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 micropas/pas) jusqu'à des courants efficaces de 2 Ampères, sous une tension d'alimentation maximum de 45 Volts continu.

Les courants injectés dans les bobines moteurs sont fournis par des amplificateurs à découpage permettant d'imposer avec précision les différents paliers de courant.

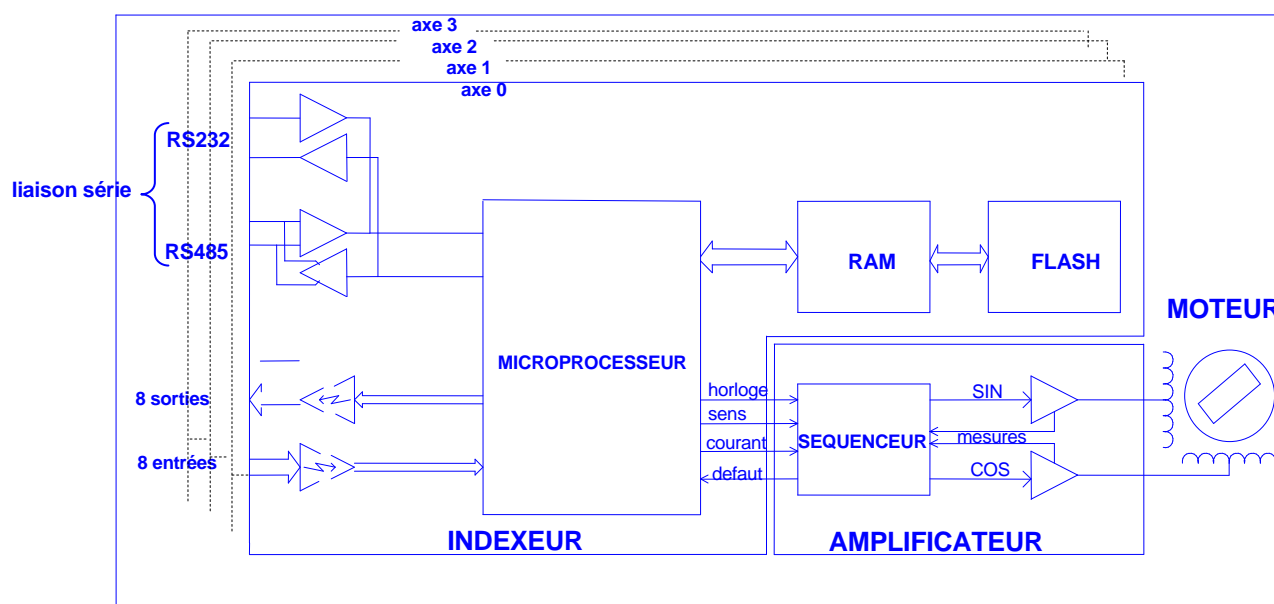
Le principe retenu impose l'utilisation de moteurs dont les bobines associées à une même phase sont fortement couplées, ce qui est le cas de la plupart des moteurs hybrides du commerce, dans la gamme de puissance correspondant à la carte.

Comme la carte MICROSIMPA, la carte Microsimpa 4 axes 6 fils est une extension de la carte SIMPA. Elle offre des fonctionnalités et des performances plus importantes pour chacun des 4 axes :

- ✓ 1 entrée analogique
- ✓ gestion réelle en micropas de 1 à 64 micropas par pas jusqu'à 20Kpas/s,
- ✓ gestion des vitesses en pas/seconde quelle que soit la résolution choisie (la vitesse moteur est indépendante de la résolution choisie),
- ✓ gestion de 64 variables et de sorties de synchronisation programmables pour augmenter les performances et la souplesse des automatismes réalisables,
- ✓ gestion de l'activation de l'amplificateur par commande directe : GM et GR, et non au travers de sorties logiques,
- ✓ gestion de modes surcourant et repos totalement automatique de façon indépendante des entrées/sorties logiques.

La carte Microsimpa 4 axes 6 fils comprend, comme le montre le synoptique suivant :

- ✓ 4 **indexeurs** constitués par :
 - une unité logique à microprocesseur,
 - une mémoire sauvegardée à la coupure,
 - des entrées/sorties logiques,
 - une interface liaison série RS232 V24 et/ou RS485.
- ✓ 4 **unités de puissance à découpage** : les amplificateurs.



Synoptique général de la carte Microsimpa 4 axes 6 fils

I.2 – Fonctions

Les principales fonctions directement accessibles sont :

- ✓ la définition des paramètres du mouvement à effectuer :
 - WL vitesse de démarrage (V_{\min}) en pas/seconde,
 - WH vitesse de consigne ou palier (V_{\max}) en pas/seconde,
 - WT durée des rampes d'accélération et de décélération en ms,
 - WN résolution des mouvements en micropas/pas,
 - GI amplitude du courant dans le moteur.
- ✓ la mise sous tension du moteur et l'exécution des mouvements;
- ✓ le choix du fonctionnement avec ou sans butées;
- ✓ le contrôle du fonctionnement et de l'état des modules (lecture position, entrées, sorties,...).

Certaines fonctionnalités supplémentaires sont offertes pour le fonctionnement en séquence :

- ✓ enchaînement de plusieurs mouvements,
- ✓ temporisation,
- ✓ gestion en temps réel de 8 sorties logiques,
- ✓ gestion de 1 entrée analogique,
- ✓ modification du déroulement de la séquence en temps réel en fonction de l'état de 8 entrées logiques,
- ✓ appel de sous-séquences, enchaînement de séquences, démarrage conditionnel ou non de séquences,
- ✓ utilisation de variables pour réaliser des compteurs, mémoriser des positions...

I.3 – Organisation des axes de la carte Microsimpa 4 axes 6 fils

Les axes sont organisés pour :

- ✓ contrôler les mouvements d'un axe moteur pas à pas,
- ✓ opérer de manière autonome,
- ✓ inter-réagir entre eux pour constituer des ensembles multi-axes,
- ✓ accepter une supervision extérieure et éventuellement être intégrés dans un système plus global,

Pour cela chaque axe comprend :

- ✓ une unité à microprocesseur et une mémoire pour le stockage :
 - des paramètres définissant les mouvements,
 - des séquences pour fonctionnement autonome,
- ✓ les étages de puissance pour connexion directe sur les moteurs en 6 ou 8 fils;
- ✓ des entrées/sorties logiques pour communiquer avec l'environnement (butées, synchronisations, status et commandes diverses) ;
- ✓ une interface série pour accès à distance, commande et supervision multi-module.

II – SPECIFICATIONS DE LA CARTE Microsimpa 4 axes 6 fils

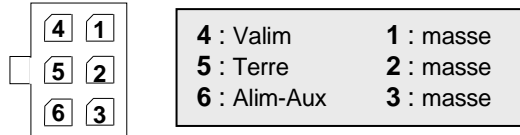
II.1 – Caractéristiques générales

Dimensions		165 x 165 mm
Masse		240 g
Alimentation générale	Continue	12 V ↔ 45 V _{DC}
Fusible	Consommation à vide	≤ 0,1 A Retardé 5 A
Alimentation Auxiliaire	Continue	20 V < Alim_aux < 30 V _{DC}
Fusibles Aux. Entrées/sorties	E/S	Retardé 2 A
4 sorties Moteurs	Type Régulation Courant réglable par liaison série	6 fils taille 16, 17, 23 Crête unipolaire 0 - 2 Aeff
Résolution	r	1,2,4,8,16,32,64 μs/pas
Vitesse	ω	62/r ≤ ω ≤ 20000 pas/s
8 sorties logiques par axe	24 V	250 mA / 30 V
1 sortie logique puissance par axe	opto-isolées Vsat Valim	≤ 0,15 V @ 2 A 20 V ≤ Vx ≤ 30 V
8 entrées logiques par axe	Pullup 24V Seuil	10K à Vaux 5,5V < V _{Th} < 16V
Liaison série	interface RS232 V24(+Ext.) et interface RS485	1 à 64 axes en parallèle 9600, 19200, 38400, 115000 bauds 8 bits sans parité
Température de fonctionnement		0 - 50°C

II.3 – Connectique

Alimentation générale et entrées sorties Vaux J901

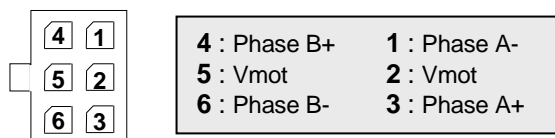
Embase : Molex Mini fit 39-28-1063 (mâle 2x3 pts)
Fiche : Molex Mini fit 39-01-2060 (femelle 2x3 pts) ou RS : 172-8951
Contacts femelles : Mini fit AWG16 Molex : 39-00-0078 ou RS : 215-5887



(vue de dessus)

Moteur J001, J101, J201 et J301

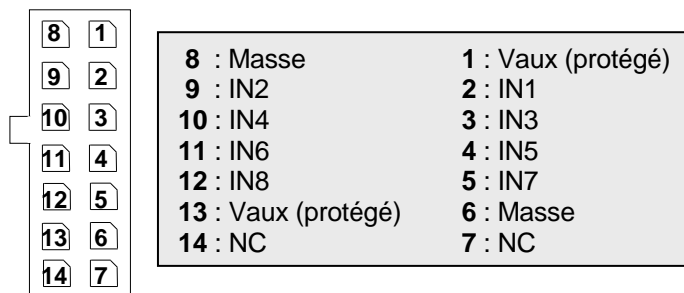
Embase : Molex Mini fit 39-28-1063 (mâle 2x3 pts)
Fiche : Molex Mini fit 39-01-2060 (femelle 2x3 pts) ou RS : 172-8951
Contacts femelles : Mini fit AWG16 Molex : 39-00-0078 ou RS : 215-5887



(vue de dessus)

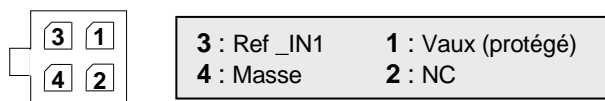
Entrées logiques J006, J106, J206 et J306

Embase : Molex Micro fit 43045-1412 (mâle 2x7 pts)
Fiche : Molex Micro fit 43025-1400 (femelle 2x7 pts) ou RS : 237-3596
Contacts femelles Micro fit AWG20-24 Molex : 43030-0007 ou RS : 237-6747



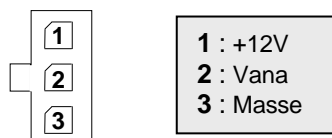
▪ **Entrée Synchron** J005, J105, J205 et J305

Embase : Molex Micro fit 43045-0412 (mâle 2x2 pts)
Fiche : Molex Micro fit 43025-0400 (femelle 2x2 pts) ou RS : 233-2753
Contacts femelles Micro fit AWG20-24 Molex : 43030-0007 ou RS : 237-6747



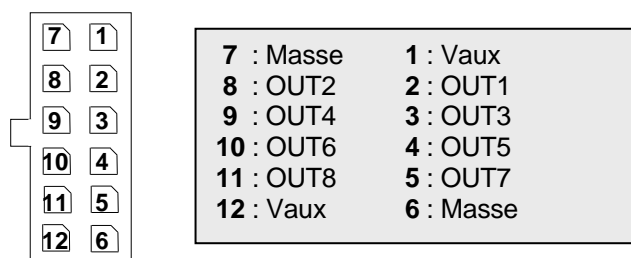
▪ **Entrée Analogique** J002, J102, J202 et J302

Embase : Molex Micro fit 43650-0315 (mâle 3 pts)
Fiche : Molex Micro fit 43645-0300 (femelle 3 pts) ou RS : 447-6760
Contacts femelles Micro fit AWG20-24 Molex : 43030-0007 ou RS : 237-6747



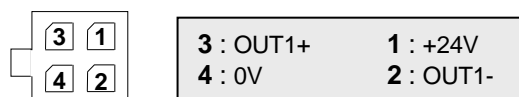
▪ **Sorties logiques** J004, J104, J204 et J304

Embase : Molex Micro fit 43045-1212 (mâle 2x6 pts)
Fiche : Molex Micro fit 43025-1200 (femelle 2x6 pts) ou RS : 233-2797
Contacts femelles Micro fit AWG20-24 Molex : 43030-0007 ou RS : 237-6747



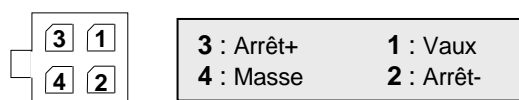
▪ **Sortie puissance** J003, J103, J203 et J303

Embase : Molex Micro fit 43045-0412 (mâle 2x2 pts)
Fiche : Molex Micro fit 43025-0400 (femelle 2x2 pts) ou RS : 233-2753
Contacts femelles Micro fit AWG20-24 Molex : 43030-0007 ou RS : 237-6747

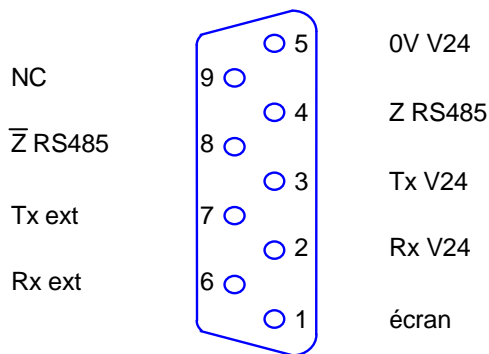


▪ **Arrêt général** J905

Embase : Molex Micro fit 43045-0412 (mâle 2x2 pts) ou RS : 233-2753
Fiche : Molex Micro fit 43025-0400 (femelle 2x2 pts)
Contacts femelles Micro fit AWG20-24 Molex : 43030-0007 ou RS : 237-6747



▪ **Liaison série Sub D 9 pts mâle**



II.4 – Visualisation

- **1 témoin d'alimentation générale**
Le voyant vert au centre de la carte (5V OK) signale la présence de l'alimentation générale de la carte.
- **1 témoin d'alimentation auxiliaire**
Le voyant vert au bord de la carte (Vaux OK) signale la présence de l'alimentation des entrées/sorties de la carte.
- **activité des axes**
Les 4 leds jaunes (BUSY), réparties au niveau des axes, reflètent l'état actif du moteur correspondant (en rotation dans un sens ou dans l'autre).
- **défauts**
Quatre leds défaut rouges, réparties au niveau des axes, signalent la présence d'un défaut moteur (court-circuit, phase débranchée....) respectivement pour chaque axe.
A la mise sous tension, les 4 leds rouges (FAULT) sont simultanément activées pendant une courte période de l'ordre d'une seconde.
Lorsqu'une led rouge est allumée, la puissance moteur de l'axe correspondant est coupée. Il convient d'acquitter le défaut pour l'effacer.
Lors d'une sous tension ou d'une microcoupure, la led rouge clignote.
(voir chapitre IV.9)

Nota : Les quatre leds rouges allumées en permanence indiquent une surtension d'alimentation même fugitive.

III – MISE EN OEUVRE DE LA CARTE MICROSIMPA 4 AXES 6 FILS

Attention ! Les éléments de configuration qui ne sont pas décrits dans ce chapitre ne doivent pas être modifiés par l'utilisateur sous peine de destruction de la carte

III.1 – Alimentations J901

- Connectique : MOLEX Mini Fit embase 2x3 contacts 39-28-1063

Alimentation générale : elle fournit l'alimentation des moteurs et de l'ensemble de la carte

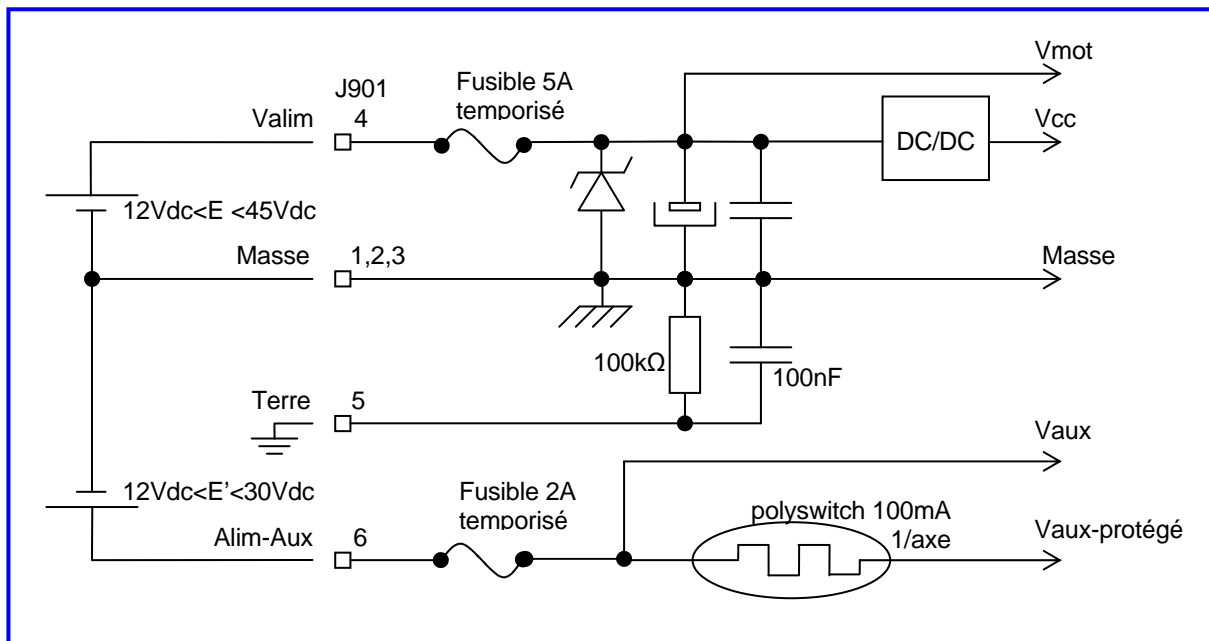
- Plage de tension : $12V < Valim < 45Vdc$ Consommation : 0,1A hors puissance moteur
- Protections : fusible + écrêteur
diode inverse (contre les inversions de polarité)
coupure de la puissance moteur pour $Valim > 45V$
- filtrage : Capa réservoir minimum (suppression transitoires ...)
capas pour compatibilité CEM

Alimentation auxiliaire : elle est destinée à fournir l'alimentation des entrées et des sorties

- Plage de tension : $12 < Alim-Aux < 30 Vdc$
- Protections : Fusible et diode inverse (contre les inversions de polarité)
Polyswitches en série avec les alimentations des entrées TOR
diodes de roue libre sur les sorties TOR.

La Masse mécanique(terre) est reliée à la subD 9pts de la liaison série, un RC(100kΩ/100nF) la relie à la masse électrique.

Nota : les masses de l'alimentation générale et de l'alimentation auxiliaire sont reliées entre elles sur la carte.



Chaque axe dispose d'une lecture de sa tension Vaux-protégé grâce à la variable #IVAUXP.

#VAUXP : dynamique : 0...30000 (30V)
résolution : 100 mv

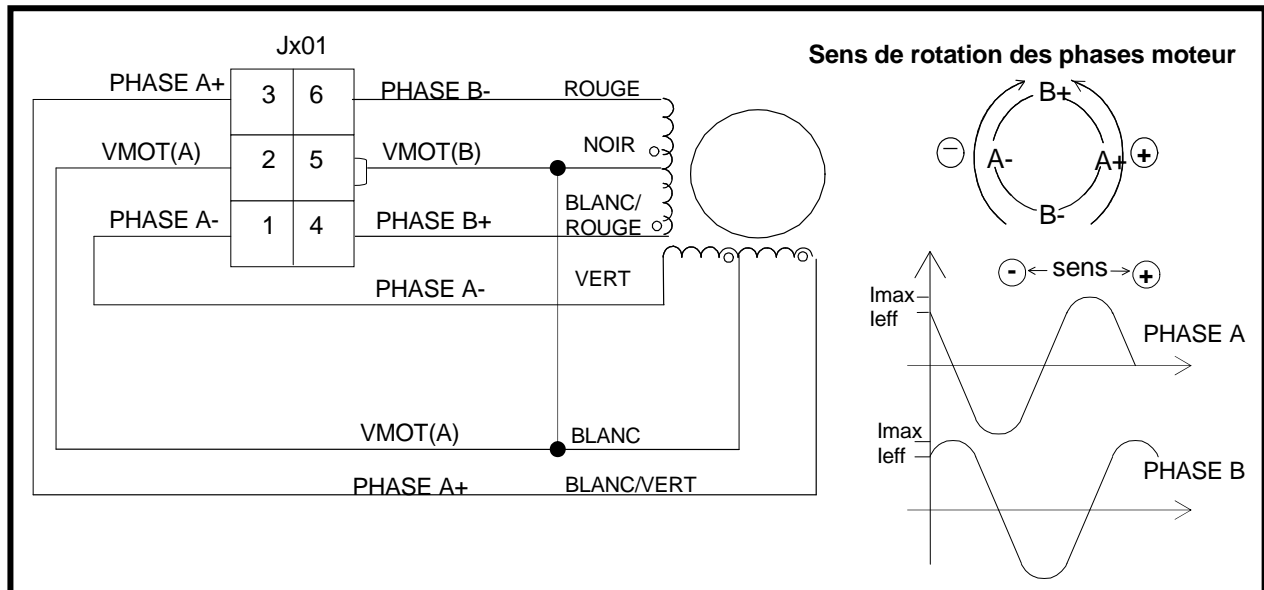
La tension d'alimentation générale est mesurable au niveau de chaque axe grâce à la variable #VSUPPLY

#VSUPPLY : dynamique : 0...45000 (45V)
résolution : 100 mv

III.2 – Sorties Moteurs

III.2.1 – Connexion moteur J001, J101, J201, J301

- Type de moteur : 6 fils taille 17 et taille 23
Attention ! Les bobines doivent être couplées magnétiquement 2 à 2 crête unipolaire
- Régulation : 1, 2, 4, 8, 16, 32 ou 64 micropas / pas configurable par soft (WN).
- résolution : 0 à 2 A_{eff} réglable par logiciel (GI)
- Courant Moteur : Gestion standby et boost configurable par soft (MSN/MSS/MSB)
- Protections : contre les circuits ouverts et les courts-circuits
- Connectique : MOLEX Mini Fit embase 2x3 contacts 39-28-1063 (x 4 axes)



Les couleurs de branchement sont données à titre indicatif pour un moteur CROUZET 89903203. **Attention !** Ce code de couleur n'est pas a priori un standard.

Attention ! Les tensions générées aux bornes du moteur peuvent dépasser la tension d'alimentation et atteindre 120 à 130 V $V_{phase} < 150$ V

III.2.2 – Réglage du courant

La valeur efficace du courant injecté dans les phases moteur peut être ajustée entre 0 et 2 A_{eff} grâce à la

commande GI Im :
$$I_{MOT} = \frac{2 * Im}{255} A_{eff} .$$

La puissance réellement consommée par le moteur est égale aux pertes joules liées aux résistances des bobines moteur et à la puissance mécanique réellement fournie :

$$P_m = C\omega + 2 r_m I_{MOT}^2 + \text{pertes fer}$$

- C : le couple réellement fourni par le moteur
- r_m : la résistance d'une bobine de phase moteur
- I_{MOT} : le courant moteur injecté

Le courant d'alimentation consommé par axe peut être estimé à
$$I_{a\lim} = \frac{P_M}{V_{a\lim} * \eta}$$

η : rendement du moteur et du découpeur $\approx 60\%$

Le courant consommé par la carte est la somme des courants consommés par l'ensemble des 4 axes à laquelle il faut ajouter le courant à vide de la carte.

III.2.3 – Courant de repos et surcourant

Le module MICROSIMPA gère automatiquement la mise au courant de repos du moteur à chaque arrêt de mouvement que ce soit en mouvement direct ou en séquence.

Cette fonctionnalité peut être supprimée à l'aide de la commande MSN (rétablie par MSS ou MSB).

De même lors des phases d'accélération et décélération, le courant moteur peut être forcé à une valeur supérieure du courant sélectionné si l'amplificateur dispose de la fonction surcourant (Boost).

Cette fonctionnalité peut être supprimée à l'aide des commandes MSN et MSS (rétablie par MSB).

Le courant de repos du moteur est $I_{stb} = \frac{I_{MOT}}{3}$.

Le courant de boost est $I_{bst} = 1,3 * I_{MOT}$ (borné à 2 Aeff).

III.2.4 – Résolution

La résolution moteur peut être choisie au mieux pour s'adapter à la résolution des mouvements à réaliser parmi les valeurs suivantes au moyen de la commande WN μ .

$$\mu = 1, 2, 4, 8, 16, 32 \text{ ou } 64 \text{ micropas / pas}$$

Soit pour un moteur à 200 pas/tour

$$200, 400, 800, 1600, 3200, 6400, 12800 \text{ positions / tours}$$

Plus la résolution choisie sera élevée, plus régulier sera le mouvement moteur et moins les phénomènes de résonances liées au fonctionnement pas à pas seront sensibles.

Dans la pratique, on considère que ces dernières deviennent négligeables au dessus de 8 à 10 μ pas/pas.

La modification de la résolution ne change pas la vitesse des mouvements.

Cependant, les déplacements sont définis en micropas et dépendent donc de la résolution choisie.

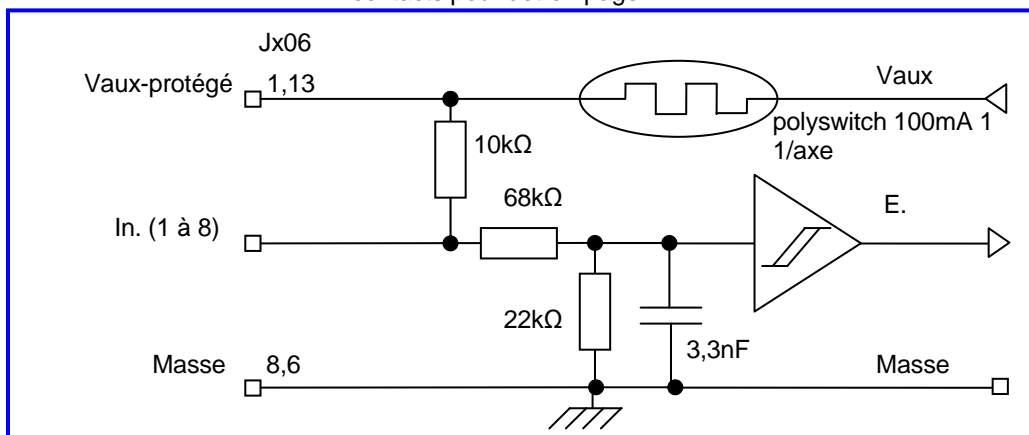
III.2.5 – Gestion de la puissance moteur

La commande GR (NU en mode séquence), la réinitialisation du module MICROSIMPA (commande MR ou mise sous tension) imposent la coupure de la puissance moteur. Elle est réactivée à chaque lancement de mouvement ou par la commande GM (NT en mode séquence), sauf en cas de disjonction.

III.3 – Entrées Sorties

III.3.1 – Entrées TOR standard J006, J106, J206, J306

- Nombre : 8 entrées logiques (E1...E8) par axe (J006, J106, J206, J306)
- logique : 24V
- impédance : Pullup 10K Ω à Vaux (24V)
- tension repos : 21.5V @24V , 17.8V @20V
- seuils : Vil < 3V Vih > 9V avec hystérésis 2.2V < Vht < 6.6V
- Protections : filtre RC fréquence de coupure 10 KHz
écrêtage par les diodes de protection internes des CI logiques (68 K Ω en série)
- alimentation capteur : sortie Vaux protégée par polyswitch 100mA (1 par axe)
- Connectique : MOLEX Micro Fit embase 2x7 contacts : 43045-1412 (x 4 axes)
1 contact par entrée, 2 contacts masse, 2 contacts Vaux protégé
2 contacts pour détrompage



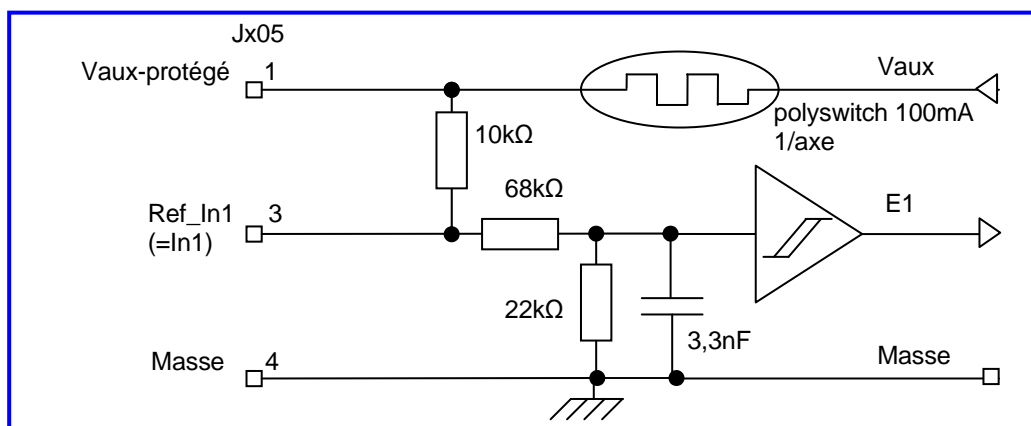
Les entrées In. sont actives à 0, non actives à 1

Les entrées In1 à In8 sont associées aux bits de la variable #IN dans l'ordre de leur poids.

III.3.2 – Entrées Réf_In1 J005, J105, J205, J305

Chaque axe dispose d'une entrée possédant sa connexion propre. Elle correspond à l'entrée 1 de l'axe qui peut être utilisée via le connecteur standard des entrées Jx06 ou le connecteur spécifique Jx05.

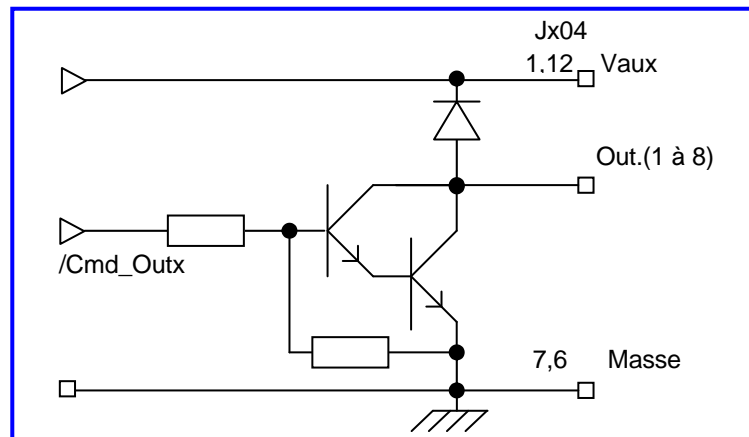
- Nombre : 1 entrée Référence E1 par axe (J005, J105, J205, J305)
- logique : 24V
- impédance : Pullup 10K Ω à Vaux protégé
- tension repos : 21.5V @24V , 17.8V @20V
- seuils : Vil < 3V Vih > 9V avec hystérésis 2.2V < Vht < 6.6V
- Protections : écrêtage par les diodes de protection internes des CI logiques
- alimentation capteur : sortie Vaux protégée par le même polyswitch 100mA que l'axe associé
- Connectique : MOLEX Micro Fit embase 2x2 contacts : 43045-0412 (x 4 axes)
1 contact pour l'entrée, 1 contact masse, 1 contact Vaux protégé



L'entrée Ref In1, tout comme In1, est associée à #IN.1

III.3.3 – Sorties faible puissance J004, J104, J204, J304

- Nombre : 8 sorties logiques (Out1 .. Out8) par axe (J004, J104, J204, J304)
- type : collecteur ouvert
- tension rappel : $V_{ce0} < V_{aux} < 30V$
- saturation : $V_{sat} < 1.3V$
- courant nominal : 250mA @Ta=60°C pour 4 sorties actives simultanément
200mA @Ta=70°C
- Surcourant : 400mA avec rapport cyclique 50% @Ta=70°C
- Protections : diode de roue libre à V_{aux}
!! Attention pas de protection sur la sortie V_{aux}
- Connectique : MOLEX Micro Fit embase 2x6 contacts : 43045-1212 (x 4 axes)
1 contact par sortie, 2 contacts masse, 2 contacts V_{aux}



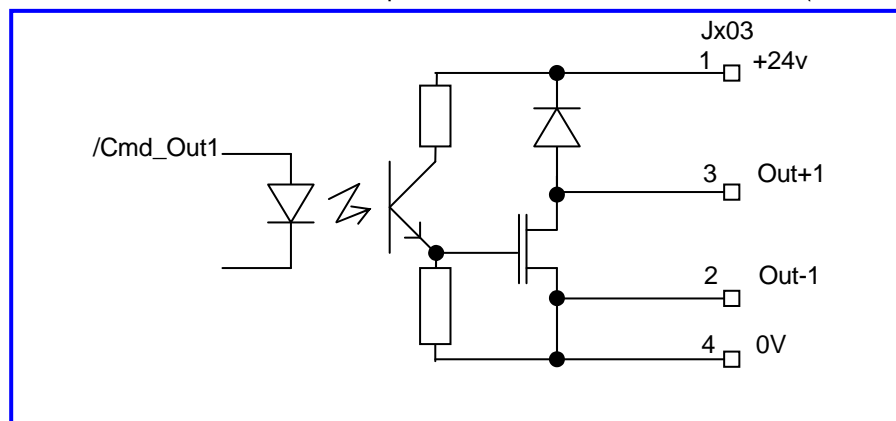
Les sorties sont actives à 0 (0v), non actives à 1 (haute impédance).

Les sorties Out1 à Out8 sont associées aux bits de la variable #OUT dans l'ordre de leur poids.

III.3.4 – Sorties de puissance J003, J103, J203, J303

Chaque axe possède une sortie de puissance isolée de l'ensemble de la carte et comprenant son propre buffer. Elle est activée simultanément avec la sortie Out1 de l'axe et dispose de sa connectique.

- Nombre : 1 sortie de puissance par axe : S1
- logique : 24V
- tension max : $V < 30V$
- Type : drain ouvert
- tension saturation : $V_{sat} < 0.15@2A$
- Protections : clamping à l'alimentation par diode de roue libre, diode de blocage inverse
- alimentation driver : $20 < +24V < 30V$
- Connectique : MOLEX Micro Fit embase 2x2 contacts : 43650_0415 (x 4 axes)
2 contacts pour la sortie, 2 contacts alimentation (0V, +V24V)

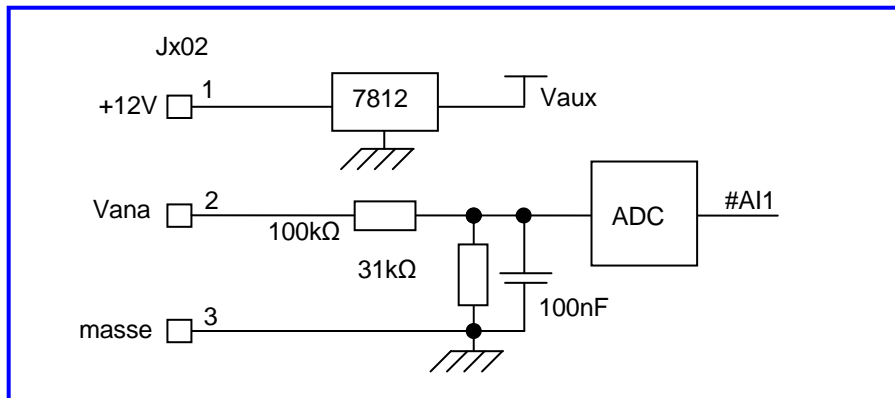


La commande de la sortie de puissance est identique à la sortie Out1 de l'axe correspondant et est associée à #OUT.1.

III.3.5 – Entrées analogiques J002, J102, J202, J302

Chaque axe dispose d'une entrée analogique Vana associée à la variable #AI1

- type unipolaire
- dynamique 0 – 10000 (10V)
- résolution 10 bits (10mV)
- impédance d'entrée ~ 100KΩ
- bande passante 100 Hz
- une sortie alim 12V ±0.5 (pas de protection prévue sur inversion polarité)
- Connectique MOLEX Micro Fit embase 3 contacts 43650_0315 (x 4 axes)
1 contact pour l'entrée analogique, 1 contact masse, 1 contact V12v



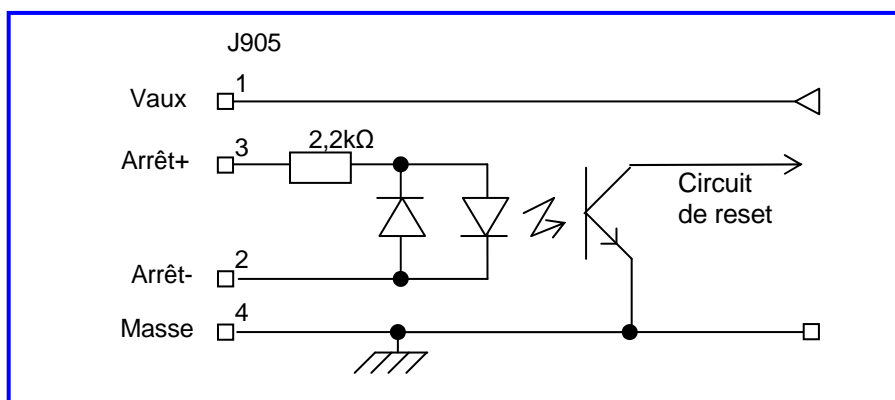
III.3.6 – Entrée arrêt urgence J905

Permet de forcer l'arrêt des mouvements pour l'ensemble des 4 axes de la carte, lorsque l'entrée arrêt est activée (équivalent à la commande GS).

	Min	Max
V_{IH}	3,5V	
V_{IL}		1V
I_{IH}	15mA	
I_{IL}		0,1mA

$I_n \leq 20mA$

- Connectique : MOLEX Micro Fit embase 2x2 contacts : 43650_0415 (x 4 axes)
2 contacts pour arrêt+/-, 1 contact masse, 1 contact Vaux



III.4 – Liaison série de la carte Microsimpa 4 axes 6 fils

La nouvelle génération des cartes des familles SIMPA et MAC dispose en standard de 2 interfaces d'entrée série utilisant le même port de communication : une interface V24 pour les configurations monocartes et une interface RS485 pour les configurations multicartes ou multimodules.

En complément des interfaces vers le ordinateur, la carte Microsimpa 4 axes 6 fils dispose d'une recopie du dialogue série sur une interface V24 complémentaire, ce qui permet d'associer sur la même liaison ordinateur une carte Microsimpa 4 axes 6 fils et un module MAC.

III.4.1 – Configuration par les microswitches

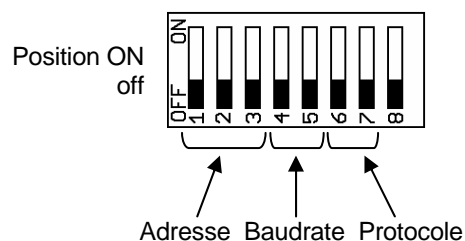
La carte Microsimpa 4 axes 6 fils peut être configurée par l'utilisateur à l'aide des 8 microswitches d'adresse et protocole : SW.

Protocole liaison série

SW7	SW6	Protocole
OFF	OFF	Mode ordinateur avec XON / XOFF
OFF	ON	"Mode Terminal"
ON	OFF	Mode ordinateur simple Ack/Nack
ON	ON	Réservé

Protocole liaison série

SW5	SW4	Baudrate
OFF	OFF	9600 B
OFF	ON	19 200 B
ON	OFF	38 400 B
ON	ON	115 000 B



Adresse de la carte Microsimpa 4 axes 6 fils

SW3	SW2	SW1	Adresse carte	Adresse	Axe0	Axe1	Axe2	Axe3
OFF	OFF	OFF	0		0	1	2	3
OFF	OFF	ON	4		4	5	6	7
OFF	ON	OFF	8		8	9	10	11
OFF	ON	ON	12		12	13	14	12
ON	OFF	OFF	16		16	17	18	19
ON	OFF	ON	20		20	21	22	23
ON	ON	OFF	24		24	25	26	27
ON	ON	ON	28		28	29	30	31

Un certain nombre d'autres paramètres peuvent être configurés par accès liaison série axe par axe.

Les caractéristiques précises des protocoles utilisables sont décrites dans la note d'application "liaison ordinateur : protocoles et syntaxe" (an03.pdf, réf. MI : BLN740876.DOC).

La mise en œuvre de ce dialogue série peut être grandement facilitée par l'utilisation du logiciel WINSIM2, véritable interface opérateur implantable sur tout type de PC.

Pour l'utilisateur qui souhaiterait dialoguer avec les cartes SIMPA à l'intérieur de ses propres programmes, Midi Ingénierie a développé une DLL de gestion du protocole de dialogue avec les modules pouvant être livrée sur demande.

Le protocole XON/XOFF est configuré à défaut, il doit être conservé sauf nécessité contraire.

III.4.2 – RS485 et retournement de ligne

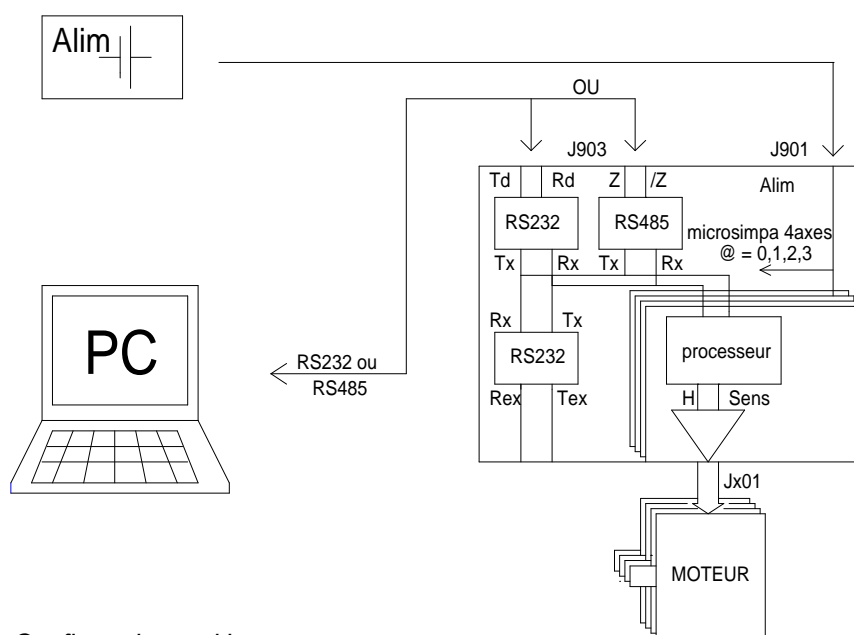
En liaison RS485, la même ligne sert de support à l'émission et à la réception des messages.

Pour éviter tout conflit de prise de ligne, le temps de retournement de ligne des modules MICROSIMPA peut être programmé pour s'adapter aux caractéristiques du driver de ligne de l'utilisateur.

A défaut, le temps entre réception et réponse est de 80 µs, il peut être modifié grâce à la commande :

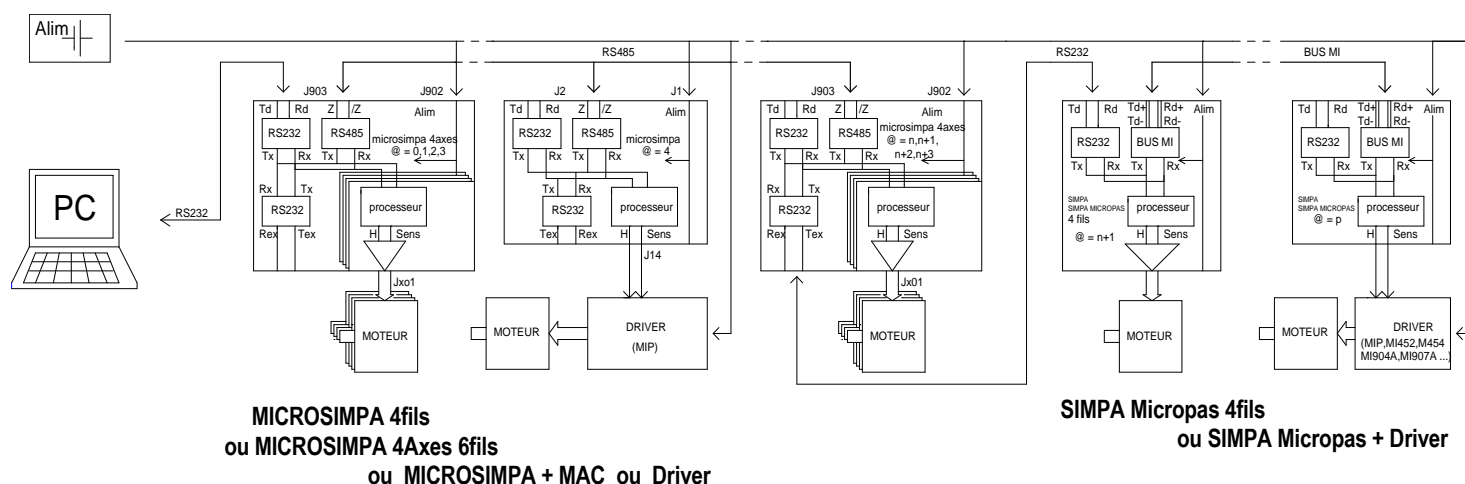
PO#TRS:=t où t est le délai de retournement exprimé en multiple de 80 µs avec $1 \leq t \leq 100$

III.4.3 – Configuration monocarte



III.4.4 – Configuration multicarte

Le premier axe MICROSIMPA peut être utilisé en passerelle pour coupler à une liaison série standard V24 d'un PC au bus RS485 qui permet de placer plusieurs modules MICROSIMPA sur la même liaison série. Il est possible de lier l'ancien bus des cartes SIMPA et SIMPA Micropas à ce bus en utilisant la liaison série d'extension pour se connecter en V24 au premier module de la chaîne SIMPA conformément au synoptique suivant.



IV – FONCTIONNALITES

IV.1 – Indexeur, indexeur amplificateur

La famille des modules MICROSIMPA comprend aussi bien des modules intégrant l'électronique de puissance (indexeurs amplificateurs) que des modules sans puissance (indexeurs seuls).

Ces derniers peuvent piloter à peu près tous les amplificateurs du commerce et particulièrement les modules MI-xxx, MIP-xxx et MAC-xx développés par la société MIDI INGENIERIE.

Les modules MI-xxx sont des amplis micropas, les modules MIP-xxx des amplificateurs pas entier 1/2 pas. Les modules MAC-xx sont des modules autocommutés intégrant moteur et électronique. Il sont disponibles sous deux versions : une version standard directement pilotable par liaison série et une version dite "horloge & sens" prévue pour être couplée avec un module SIMPA ou MICROSIMPA pour bénéficier de la puissance de gestion d'automatisme de ce dernier. Les solutions indexeurs et amplificateurs séparés permettent des combinaisons de performances souvent mieux adaptées à un besoin particulier. Elles permettent aussi une localisation séparée entre la partie contrôle basse puissance (indexeur) et la partie puissance moteur (amplificateur). Un certain nombre de couples constituent des produits à part entière de la famille MICROSIMPA.

Attention ! Si la plupart des commandes définies plus loin sont utilisables sur tous les modules indexeurs amplificateurs, l'utilisation de certaines fonctions dépend de l'interconnexion entre l'indexeur MICROSIMPA et l'ampli qui lui est associé dans le cas de 2 produits indépendants. Il convient notamment de faire particulièrement attention à la gestion du "standby" et des mises sous tension ou hors tension du moteur ainsi qu'à la définition de la résolution moteur (en micropas par pas).

IV.2 – Résolution et position : compteur de position absolue

Chaque module MICROSIMPA gère la position du moteur qui lui est associé grâce à un compteur : CPA (compteur de position absolue). Cette position est exprimée dans l'unité d'échelle définie par la résolution angulaire du moteur : r_m (exprimé en pas / tour) et la résolution de l'amplificateur utilisé : μ (exprimée en μ pas / pas). La résolution globale $r = \mu * r_m$ exprime donc un nombre de positions par tour.

Le compteur de position absolue compte ou décompte, suivant le sens de rotation, le nombre d'incrément de mouvements imposés au moteur.

Le compteur de position absolue autorise des retours à la position d'origine 0 à partir de n'importe quelle position. Il peut être remis à zéro à n'importe quel instant (sous réserve que le moteur soit arrêté).

La dynamique du compteur de position absolue est : $-2\ 147\ 483\ 647 \leq CPA \leq +2\ 147\ 483\ 647$ (modulo 2^{32})

1) Définition de la résolution

La résolution en micropas par pas doit être définie par l'utilisateur et correspondre à la résolution sélectionnée sur l'ampli de puissance si celui-ci est indépendant de l'unité logique MICROSIMPA (y compris éventuellement 1 micropas par pas ou 2 micropas par pas pour les fonctionnements respectifs pas entier et 1/2 pas).

Pour les modules MICROSIMPA 4 fils et MICROSIMPA 4 axes 6 fils, seules les résolutions 1, 2, 4, 8, 16, 32 et 64 μ pas/pas sont accessibles

2) Définition des vitesses

Les vitesses sont toujours définies en pas entier, de sorte qu'une modification de la résolution n'entraîne aucune modification des vitesses du moteur (sous réserve que les résolutions du module MICROSIMPA et de l'ampli de puissance, si celui-ci est externe, soient identiques).

Remarque : Les valeurs retournées par le module correspondent aux vitesses réellement générées. Elles peuvent sensiblement différer des valeurs programmées, compte tenu de la résolution en temps du module MICROSIMPA.

3) Définition des déplacements

Les déplacements sont toujours définis dans la résolution du module tel qu'il est utilisé :

$$r = r_m * \mu$$

r_m : résolution moteur en pas/tour
 μ : résolution de l'amplificateur en μ pas/pas défini avec le paramètre WN

Par exemple il faudra définir un déplacement de valeur 16 pour obtenir un mouvement de 1 pas entier avec un module micropas dont la résolution est de 16 micropas par pas et un déplacement de valeur 3200 pour réaliser un tour moteur pour un moteur à 200 pas/tour.

IV.3 – Paramètres de fonctionnement

IV.3.1 – Paramètres définissant les mouvements moteur

Chaque mouvement est défini par les quatre paramètres de la loi WL, WH, WT et WN :

- ✓ La vitesse de démarrage : V_{min} de 1 à 20 000 pas/s définit la vitesse initiale de tous les mouvements.
Compte tenu des inerties, la vitesse du moteur ne peut prendre instantanément n'importe quelle valeur, il convient de définir une vitesse à partir de laquelle le mouvement du moteur est accéléré jusqu'à la vitesse désirée.
- ✓ La vitesse de palier (V_{max}) de 1 à 20 000 pas/s définit la vitesse nominale d'exécution des mouvements.
- ✓ Les durées (T_a et T_d) des rampes d'accélération et décélération permettant de passer de V_{min} à V_{max} ou inversement (de 1 à 65 000 ms).
- ✓ La résolution μ en micropas par pas.

et par une expression du déplacement :

	<u>Mode direct</u>	<u>Séquence</u>
✓ La variation de position à réaliser en micropas et le sens de rotation du moteur :	GO +/-ddd	NP +/-ddd
✓ La position algébrique du moteur à obtenir en micropas	GA +/-Pos	NX +/-Pos

*La valeur minimum de la vitesse dépend en fait de la résolution (voir § 4.3.3).

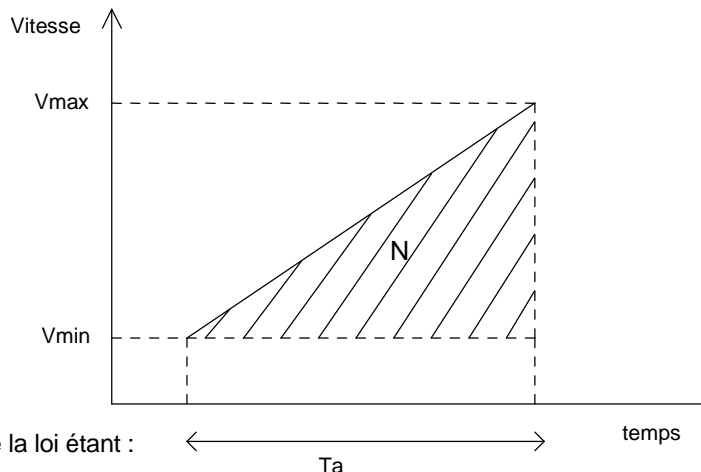
IV.3.2 – Loi d'accélération/décélération

La plupart du temps, le principal effort à vaincre est lié à l'inertie du système. Une variation de vitesse linéaire (accélération constante) provoque un couple constant de réaction du système en mouvement.

Les modules MICROSIMPA déterminent automatiquement les vitesses à générer durant les phases d'accélération ou de décélération de façon à maintenir l'accélération constante pendant les temps impartis T_a et T_d pour passer de V_{min} à V_{max} ou respectivement de V_{max} à V_{min} . Ces profils de vitesse sont appelés respectivement loi d'accélération et loi de décélération.

T_a et T_d sont égaux par défaut mais peuvent être différenciés uniquement via la liaison série.

La loi d'accélération théorique étant une loi à accélération constante, elle est représentée par une droite sur un graphe vitesse en fonction du temps (les mêmes explications peuvent s'appliquer à la loi de décélération)..

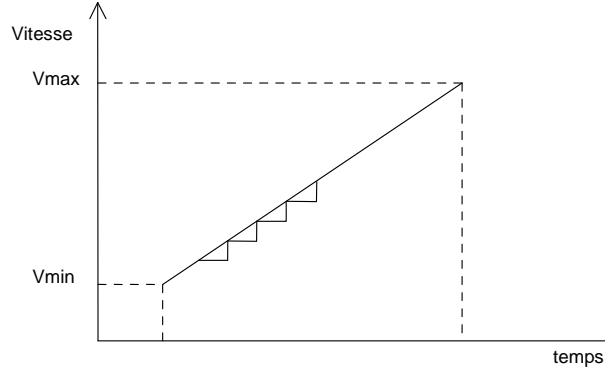


Les paramètres de la loi étant :

- V_{min} = vitesse de démarrage (pas/s)
- V_{max} = vitesse de palier (pas/s)
- T_a = temps de rampe
- μ = résolution en micropas/pas

Cette droite a pour pente l'accélération : $\frac{V_{\max} - V_{\min}}{T_a}$, le nombre total d'incrément effectués pendant cette phase d'accélération est l'intégrale de la vitesse, soit : $N_a = \frac{(V_{\max} + V_{\min})}{2} * T_a * \mu$

La rampe d'accélération pratique est la décomposition de la rampe théorique en au plus 250 paliers de durées quasi identiques (ceci n'est pas totalement vérifié pour des accélérations rapides et particulièrement sur les paliers à vitesse basse).



La vitesse en un point de la rampe à l'instant t_i est donnée par la relation :

$$v_i = \frac{1}{p_i} = \frac{t_i}{T_a} (V_{\max} - V_{\min}) + V_{\min} \quad (\text{en } p/s)$$

aux erreurs près liées à la discrétisation due aux calculs et à la résolution du générateur de micropas : 0,5 μ s.

Un minimum de 1 incrément de position est effectué sur chaque palier, l'algorithme de calcul est tel que le calcul itératif sur le nombre de paliers s'arrête dès que la vitesse sur le palier en cours de calcul atteint la vitesse maximale.

Le calcul de la loi n'est possible que si les paramètres de mouvement respectent un certain nombre de spécifications liées à la taille mémoire réservée au stockage de la loi d'accélération, d'où les conditions imposées au paragraphe suivant.

IV.3.3 – Limites et cohérence des paramètres de mouvement

IV.3.3.1 – Limites générales

* $\frac{62}{\mu} \leq V_{\min} < V_{\max} \leq \frac{2^n}{\mu} * 20000$ (pas / s) avec n tel que $2^n \leq \mu < 2^{n+1}$

* $1 \leq \mu \leq 256$ pour les modules micropas sans puissance intégrée
MICROSIMPA

μ : 1, 2, 4, 8, 16, 32 ou 64 pour les modules micropas avec puissance intégrée
MICROSIMPA 4 fils et MICROSIMPA 4 axes 6 fils

* $1 \leq TR \leq 65535$ (ms) (s'applique donc à T_a et T_d)

* $-2147483647 \leq N_{\text{relatif}} \leq +2147483647$ (micropas)

* $-2147483647 \leq N_{\text{absolu}} \leq +2147483647$ (micropas)

IV.3.3.2 – Cohérence entre paramètres

En plus des limites absolues de paramètres de mouvements, les paramètres doivent respecter certaines cohérences afin de ne pas dépasser la dynamique de calcul du module.

Cette cohérence est systématiquement vérifiée par le module à chaque modification de paramètre et donne lieu au code d'erreur 1 en cas de non respect.

Les tableaux suivants donnent les relations de cohérence entre l'ensemble des paramètres. C'est avant tout la dynamique du paramètre TR (temps de rampe) qui est réduite suivant les valeurs données aux autres paramètres.

$$* \frac{10^{+3}}{\mu * Tr \text{ (ms)}} \leq V \text{ min (p/s)} \leq \frac{63,75 \cdot 10^6}{\mu * Tr \text{ (ms)}}$$

$$* \mu * V \text{ min} \leq 20\,000 \text{ (p/s)}$$

$$* \mu * V \text{ max} \leq 1,28 \cdot 10^6 \text{ (p/s)}$$

μ	X	Tr (ms)		
		$\mu \cdot V_{\text{max}} \leq 16 \text{ KHz}$	$16 \text{ KHz} < \mu \cdot V_{\text{max}} \leq X$	$X < \mu \cdot V_{\text{max}}$
1		$Tr < \frac{63,75 \cdot 10^6}{V_{\text{MAX}}}$		
2 .. 3	32 KHz	$Tr \leq \frac{63,75 \cdot 10^6}{\mu \cdot V_{\text{max}}}$	$Tr \leq 3984 \text{ ms}$	$Tr \leq \frac{127,50 \cdot 10^6}{\mu \cdot V_{\text{max}}}$
4 .. 7	64 KHz			$Tr \leq \frac{255 \cdot 10^6}{\mu \cdot V_{\text{max}}}$
8 .. 15	128 KHz			$Tr \leq \frac{510 \cdot 10^6}{\mu \cdot V_{\text{max}}}$
16 .. 31	256 KHz			$Tr \leq \frac{1,02 \cdot 10^9}{\mu \cdot V_{\text{max}}}$
32 .. 63	512 KHz			$Tr \leq \frac{2,04 \cdot 10^9}{\mu \cdot V_{\text{max}}}$
64 .. 256	1024 KHz			$Tr \leq \frac{4,08 \cdot 10^9}{\mu \cdot V_{\text{max}}}$

IV.3.4 – Contrôle du courant moteur

Le courant moteur maximum que peut délivrer un module est un des éléments qui distingue les différents produits des familles MICROSIMPA, SIMPA et MI.

Le courant réellement appliqué au moteur peut cependant être modulé, indépendamment des configurations matérielles :

- ✓ par programmation du paramètre courant moteur pour les modules MICROSIMPA avec puissance intégrée,
- ✓ par passage en mode "standby" (ou repos): forçage, en dehors des mouvements, d'un courant de maintien plus faible que le courant nominal choisi.
- ✓ par passage en mode "Boost" (surcourant) : forçage d'un courant moteur plus élevé lors des phases d'accélération et décélération du moteur.

Remarque : La gestion des courants standby et boost est totalement transparente et indépendante de la gestion des sorties logiques, y compris en séquence. Cependant, l'utilisateur peut interdire séparément les modes boost et standby s'il le désire (se référer à la commande MS).

IV.4 – Gestion des mouvements

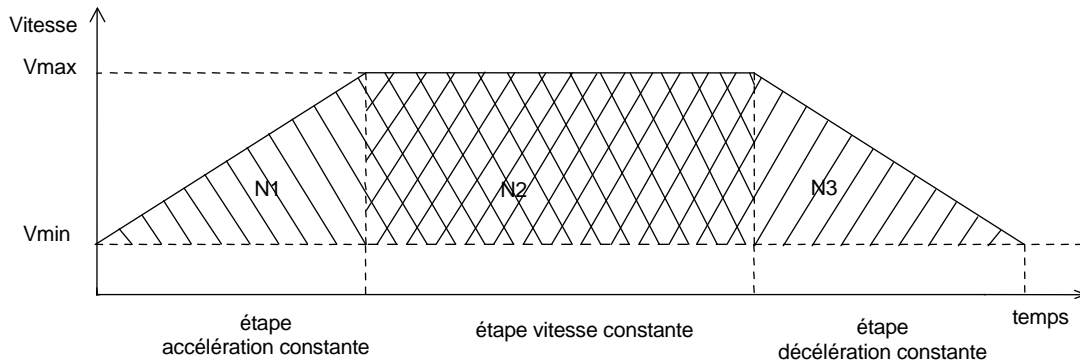
La gestion des mouvements constitue la fonction principale des modules MICROSIMPA. Les mouvements pouvant résulter de commandes exécutées immédiatement, ou de commande mémorisées dans les séquences.

IV.4.1 – Description du mouvement de base

Sauf exception, tous les mouvements se décomposent toujours en trois étapes :

- ✓ étape à accélération constante au courant de boost (si le module le permet),
- ✓ étape à vitesse constante au courant nominal,
- ✓ étape à décélération constante au courant de boost (si le module le permet).

A la fin du mouvement le courant moteur est mis au niveau repos (standby).



N : déplacement à effectuer.

Le module calcule automatiquement le déplacement à effectuer au cours de chaque étape du mouvement en fonction des paramètres de mouvement.

$$N = N1 + N2 + N3$$

Si le déplacement imposé est insuffisant pour que le module effectue les étapes complètes d'accélération et décélération, les étapes d'accélération et de décélération sont tronquées et il n'y a pas de palier à vitesse constante.

Nota : en général $N3 = N1$ (sauf si les temps d'accélération : Ta et décélération : Td programmés sont différents).

IV.4.2 – Types de mouvements

Les modules MICROSIMPA gèrent trois types de mouvements :

- ✓ Des mouvements relatifs : la consigne donnée définit le déplacement à exécuter à partir de la position actuelle du moteur. Le sens de rotation est défini par le signe de la consigne.
- ✓ Des mouvements absolus : la consigne définit la nouvelle position à donner au moteur. Le module effectue automatiquement le calcul du déplacement à effectuer et en détermine le sens. Un retour à la position origine est directement réalisable sans consigne. Une nouvelle position origine peut être définie à tout instant, soit en lui substituant la position actuelle du moteur (cela revient à mettre à 0 le compteur de position absolue), soit en donnant une nouvelle valeur à la position courante.
- ✓ Des mouvements infinis dans un sens ou l'autre : après une phase d'accélération, le moteur reste à la vitesse de palier en attente d'un ordre d'arrêt. La vitesse palier d'un mouvement "infini" peut être forcée à une valeur inférieure au paramètre de vitesse maximum défini, et changée en cours de mouvement sans obligation d'arrêt préalable du mouvement.

Tous ces mouvements peuvent être arrêtés par commande avant leur exécution complète, soit instantanément (attention au glissement du moteur), soit avec décélération.

L'activation du mode butée permet de limiter tout mouvement au moyen de 2 commutateurs extérieurs connectés aux entrées logiques E7 et E8 respectivement associés au sens + et - du mouvement moteur. L'activation d'une butée dans un sens qui la concerne provoque l'arrêt immédiat du moteur.

Remarque : La phase de décélération peut être suivie d'un certain nombre de micropas effectués à vitesse minimum. Ce nombre ne peut excéder 1 pas entier moteur.

IV.5 – Variables

Les modules MICROSIMPA proposent l'utilisation de variables afin d'augmenter les performances des automatismes réalisables : le comptage de cycle, la calibration, le paramétrage sont autant de possibilités supplémentaires.

IV.5.1 – Définition des variables

Une variable est une donnée modifiable à tout moment à partir du dialogue série ou dans le déroulement même des séquences. On distinguera 2 types de variables, les variables utilisateur et les variables systèmes :

✓ Les variables utilisateur

Ces variables sont totalement libres d'utilisation et peuvent être affectées à n'importe quelle grandeur au gré de l'utilisateur. Elles sont au nombre de 64 : 32 variables remises à zéro à chaque mise sous tension ou reset notées #1 à #32, et 32 variables dont les valeurs courantes restent mémorisées d'une mise sous tension à l'autre notées #M1 à #M32.

Ces données sont stockées sur 4 octets signés, la valeur des variables utilisateur doit donc être comprise entre $-(2^{31}-1)$ et $(2^{31}-1)$ elles peuvent représenter des valeurs numériques de consignes ou des données binaires (ou hexa) comme un état de sortie logique.

✓ Les variables système

Si elles restent manipulables par l'utilisateur comme les précédentes, leurs affectations sont imposées par le module. Elles permettent d'accéder à certains paramètres internes du module. Les limites de ces variables dépendent évidemment de la nature des paramètres qu'elles représentent, elles sont systématiquement bornées par ces limites.

Les variables système sont représentées par un mnémonique précédé du signe # (voir le tableau du §IV.5.3).

IV.5.2 – Manipulation des variables

▪ Lecture écriture

Les valeurs des variables peuvent être modifiées, imposées ou relues par des commandes immédiates via la liaison série, la commande PO impose la valeur d'une variable.

PO#n_:=_v_n (décimal)

PO#n_:=_Hv_n (hexadécimal)

La commande QR#n retourne sur la liaison série la valeur courante d'une variable.

Nota : le caractère " _ " représente un espace obligatoire. La commande PO est implicite et peut donc être omise :

PO#n_:=_v_n ⇔ #n_:=_v_n

▪ Accès bit à bit

L'ensemble des variables, et plus particulièrement les variables logiques peut être manipulé bit à bit #n.m = v avec v = 1 ou 0 et 1 ≤ m ≤ 32, permet de modifier seulement le bit m de la variable # n en lui donnant la valeur v. Attention, seuls les bits réellement utilisés sont modifiables ; la modification des autres bits est refusée par le module.

Ex :#OUT.1:=0 active la sortie 1 sans modifier les autres sorties.



La lecture bit à bit en commande directe n'est accessible qu'à travers une relecture binaire.

Ex : QR #IN B

▪ Limites des variables

La dynamique des variables système dépend de leur utilisation, conformément au tableau donné ci-après. Lors des modifications de ces variables, les valeurs données sont automatiquement bornées aux limites supérieures et inférieures précisées dans le tableau. Ce mécanisme est valable aussi bien lors d'une écriture directe d'une variable que dans le cas du résultat d'une opération.

▪ Opérations et séquences

Dans une séquence, les variables peuvent être utilisées directement comme valeurs de consignes, manipulées pour réaliser des opérations arithmétiques et logiques ou testées en association avec la directive NS.

#n_:=_#m [op.CTE]

#n_?_#m NS@1:@2:@3

IV.5.3 – Liste des variables système
Tableau récapitulatif des variables systèmes des modules MICROSIMPA

Variable	Nom	Unité	Dynamique MICROSIMPA MS01	Dynamique MICROSIMPA 4 fils B157 MS41	Dynamique MICROSIMPA 4 axes 9160 MS64	Remarques
Position absolue	#CPA	Micropas	$\pm 2^{31} - 1$ ($\pm 2147\ 483\ 647$)			
Position codeur	#CODEUR	Pas codeur	$\pm 2^{31} - 1$ ($\pm 2147\ 483\ 647$)			
Tension d'alimentation	#VSUPPLY	1 m V	0..90 000	0..50 000	0.. 45000	Résolution : 100 mV
Tension auxiliaire	#VAUXP	1 mV			0..30000	Résolution : 200 mV
Température	#TEMP	°C	0..100			
Entrées logiques	#IN		1 octet (8 bits)			
	#INx		1 octet (8 bits)			x n° module extension ($1 \leq x \leq 7$)
Sorties logiques	#OUT		1 octet (8 bits)			
	#OUTx		1 octet (8 bits)			x n° module extension ($1 \leq x \leq 7$)
Entrées analogiques	#AI1 #AI2	1 mV	0..10000		0...10000	Résolution : 10 mV
	#AIAx #AIBx	1 mV	0..10000			Voies A et B du module d'extension n°x ($1 \leq x \leq 7$)
Sorties analogiques	#AO1 #AO2	1 mV	0..10000			Résolution 10 mV
	#AOAx #AOBx	1 mV	0..10000			Voies A et B du module d'extension n°x ($1 \leq x \leq 7$)

Toutes ces variables sont accessibles en lecture (QR) et écriture (PO).

L'écriture des variables #VSUPPLY, #TEMP, #VAUXP, #IN, #AI1 et #AI2 n'a bien évidemment aucun effet.

Tableau de concordance entre les valeurs hexa. et les entrées/sorties

OUT = Hxx

Poids fort

IN = Hxx

Poids faible

		Entrées/sorties				Poids
Valeur Hexa	Valeur Binaire	IN/OUT 4 8	IN/OUT 3 7	IN/OUT 2 6	IN/OUT 1 5	Faible Fort
0	0000	Actif	Actif	Actif	Actif	
1	0001	Actif	Actif	Actif	Non actif	
2	0010	Actif	Actif	Non actif	Actif	
3	0011	Actif	Actif	Non actif	Non actif	
4	0100	Actif	Non actif	Actif	Actif	
5	0101	Actif	Non actif	Actif	Non actif	
6	0110	Actif	Non actif	Non actif	Actif	
7	0111	Actif	Non actif	Non actif	Non actif	
8	1000	Non actif	Actif	Actif	Actif	
9	1001	Non actif	Actif	Actif	Non actif	
A	1010	Non actif	Actif	Non actif	Actif	
B	1011	Non actif	Actif	Non actif	Non actif	
C	1100	Non actif	Non actif	Actif	Actif	
D	1101	Non actif	Non actif	Actif	Non actif	
E	1110	Non actif	Non actif	Non actif	Actif	
F	1111	Non actif	Non actif	Non actif	Non actif	

Ex.: la commande '00PO #OUT := h7A Active les sorties Out8, Out3 et Out1 de l'axe 00 force ses autres sorties (Out7,6,5,4,2) dans l'état non-actif(na).

A quelques exceptions près, les commandes de phases sont exactement équivalentes aux commandes directement exécutées. Les fonctions (PO) permettent de manipuler les variables.

<ul style="list-style-type: none"> * NA : phase d'accélération * ND : phase de décélération * NV : vitesse constante NP : mouvement relatif NX : mouvement absolu NH : retour origine ("HOME") NT : puissance moteur ON NU : puissance moteur OFF * NW : attente * NC : modification consigne de vitesse palier V_{max} PO : Calcul et test sur les variables utilisateurs et les variables système. 	<p><u>Commandes directes</u></p> <p>⇔ GO</p> <p>⇔ GA</p> <p>⇔ GH</p> <p>⇔ GM</p> <p>⇔ GR</p>
--	---

✓ la consigne : Cns (déplacement, position, vitesse palier, délai, n° de paramètre, ...)
Pour un déplacement relatif le sens du mouvement est défini par le signe de la consigne.

✓ et les directives suivantes facultatives :

NL-NQ : le numéro de séquence à exécuter en fin de la séquence en cours : NL sc, ou le numéro de la sous séquence à appeler en fin d'exécution de la phase : NQ ss

NE-NF : les correspondances entrées logiques <--> phases suivantes permettant de définir les branchements conditionnels sur état : NE ou sur transition : NF et les 8 adresses de saut X1 à X8 associés aux 8 entrées (valeur 0 pour les entrées non utilisées).

NS : le numéro : ns de la phase suivante à exécuter si aucun branchement conditionnel n'intervient. Par défaut, la phase suivante est la phase chronologique suivante (numéro phase en cours + 1).

NO : l'état des sorties logiques : out, au cours de la phase. Par défaut, l'état des sorties reste identique à ce qu'il était dans la phase précédemment exécutée. A la fin de la séquence les sorties logiques restent en état.

D'où la structure de la commande :

SP np Na [Cns] [NL sc] [NE X1 ... X8] [Ns ps] [NO out]
[NQ sq] [NF]

Nota : la mise entre crochet précise la nature optionnelle du paramètre.

* Commande uniquement utilisables en séquence.

IV.6.4 – Sélection et exécution des séquences

L'exécution des séquences par les modules MICROSIMPA peut être lancée de plusieurs manières :

- ✓ exécution immédiate de la séquence sélectionnée par le calculateur hôte (éventuellement via WINSIM ou DRVMI) (: commande SSn).
- ✓ exécution différée de la séquence choisie à toute nouvelle mise sous tension (ou Reset) (: commande SDn).

Bien évidemment, l'opérateur est libre d'arrêter toute séquence en cours d'exécution ou d'en supprimer l'exécution automatique (: commande GS, GE et SR).

IV.6.5 – Déroulement des séquences

Toute séquence débute à la phase n° 1 et se termine normalement à la dernière phase définie.

Les phases d'une séquence peuvent s'enchaîner, à partir de la phase 1, de deux manières distinctes :

- ✓ enchaînement naturel,
- ✓ enchaînement conditionnel.

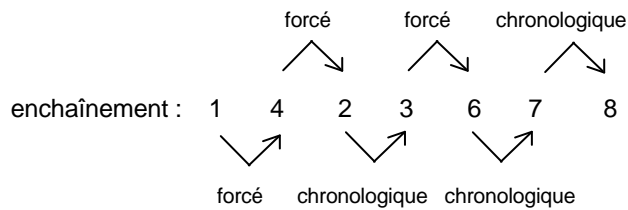
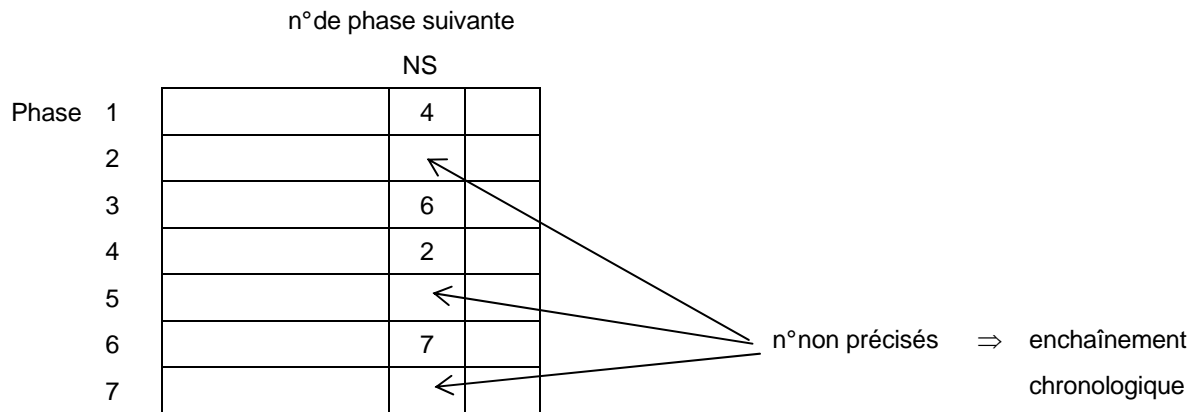
IV.6.5.1 – Enchaînement naturel

Si rien de particulier n'est précisé, les phases s'enchaînent chronologiquement depuis la première jusqu'à la dernière dans l'ordre naturel 1, 2, 3... n.

Cet ordre peut être forcé en spécifiant dans la définition de la phase le numéro de la phase suivante désirée (directive NS).

Si la phase suivante n'est pas définie ou n'existe pas, la séquence se termine sur cette phase lors de l'exécution, même si d'autres phases correctement définies lui succèdent.

Exemple :



IV.6.5.2 – Enchaînement conditionnel

Les entrées logiques et les variables permettent d'intervenir sur le déroulement chronologique des phases d'une séquence.

Ces changements de phase peuvent intervenir :

- ✓ à la fin de la phase en cours,
- ✓ pendant le déroulement même de la phase en cours.

a) Enchaînement conditionnel à la fin de la phase en cours (type NE)

Le saut à une phase particulière différente de la phase suivante naturelle est lié à l'état d'une entrée logique particulière. A chacune des 8 entrées peut être associé un numéro de phase. Si plusieurs entrées sont sélectionnées et actives à la fin de la phase en cours, la phase suivante sera celle associée à la première (dans l'ordre chronologique 1, 2, 3.....8).

Pour une phase donnée, chaque entrée ne peut être associée qu'à une seule phase, mais un même numéro de phase peut être associé à plusieurs entrées permettant de réaliser des combinaisons de type "ou". Les combinaisons de type "et" pourront être mises en place par câblage ou par l'utilisation de phases chaînées conditionnellement (ou par la gestion de polarité des entrées).

Les enchaînements conditionnels permettent de réaliser très facilement:

- ✓ des répétitions d'une ou de plusieurs phases jusqu'à ce qu'une entrée change d'état.
- ✓ des exécutions sélectives de phases.

En associant l'enchaînement conditionnel des phases à l'enchaînement des séquences décrit plus loin, on peut également construire des répétitions de séquences et des séquences conditionnelles.

b) Enchaînement conditionnel pendant le déroulement de la phase en cours (type NF)

Cet enchaînement ne diffère du précédent que par le fait que les entrées ne sont plus traitées sur leur état en fin de phase mais au moment de leur activation. La phase en cours est alors interrompue immédiatement et le branchement sur la phase associée à l'entrée qui a basculé est effectué.

Si l'entrée est déjà positionnée au début de l'exécution de la phase, le saut conditionnel a lieu immédiatement sans exécution de la phase (Attention aux sorties logiques, voir plus loin).

c) Entrée/sorties inactive, entrée active

Les entrées /sorties logiques des modules MICROSIMPA et MICROSIMPA 4 fils sont opto-isolées. Celles des MICROSIMPA 4 axes 6 fils sont référencées à la masse électrique.

A défaut l'état inactif des entrées / sorties correspond à leur état de repos : absence de courant. Il est associé à l'état **logique 1**.

Les sauts conditionnels sur les entrées sont associés à l'état **logique 0** correspondant normalement à

- ✓ l'activation de l'optocoupleur d'entrée pour les modules MICROSIMPA et MICROSIMPA 4 fils
- ✓ la mise à la masse électrique pour la carte MICROSIMPA 4 axes 6 fils.

Il est possible de modifier la polarité des entrées logiques :

- ✓ **Individuellement** en faisant précéder d'un signe – l'adresse de saut associée à l'entrée pour dérouter le cours de la phase sur l'état **logique inactif (1)**.
- ✓ **Globalement** avec les commandes de gestion des butées MB ou MN
 Le paramètre **L** par défaut associe l'état actif électrique au niveau **logique 0** (valeur à défaut)
 Le paramètre **H** associe l'état actif électrique au niveau **logique 1**

d) Variables et conditions

La valeur instantanée d'une variable peut être comparée à une valeur constante ou à une autre variable. La séquence peut se dérouter vers 3 phases différentes suivant les valeurs respectives (=, < ou >).

IV.6.6 – Phases et séquences réservées

IV.6.6.1 – Phase d'arrêt : 254

L'accès à cette phase provoque l'arrêt de la séquence (la séquence est terminée).

Si une séquence chaînée est définie, son exécution est alors lancée.

Dans l'exécution d'une séquence, la rencontre d'une phase non définie provoque automatiquement un branchement sur la phase d'arrêt. L'utilisateur peut utiliser cette phase pour terminer normalement une séquence en la nommant explicitement comme phase suivante dans une phase de la séquence (ou dans plusieurs si des fins de séquences conditionnelles sont souhaitées).

Le numéro de phase d'arrêt est 254, les sorties logiques sont laissées en l'état.

IV.6.6.2 - Phase d'interruption : 255

L'accès à la phase réservée d'interruption permet de terminer la séquence comme avec une phase d'arrêt et d'enchaîner uniquement la séquence d'interruption. Si la séquence d'interruption n'est pas définie, aucune autre séquence n'est lancée.

Le numéro de phase d'interruption est 255.

La séquence d'interruption est la séquence 99

IV.6.6.3 – Séquence butée ou Séquence d'interruption : 99

Lorsque la gestion des butées est autorisée (MB / MN), l'activation d'une entrée butée (but+=in7 / but-=in8) lors d'un mouvement moteur provoque l'arrêt du mouvement et en mode séquence, le passage à la séquence 99.

Cette séquence peut être utilisée pour exécuter des mouvements de mise en sécurité par exemple retour à une position absolue, recherche de butée, dégagement, activation alarme...

Il n'est pas nécessaire de définir cette séquence si elle ne doit pas être utilisée, ou si aucune action n'est souhaitée.

Les mouvements initiés par cette séquence 99 ne sont pas interrompus par le mode butée. Pour prendre en compte les butées + (in7) et -(in8), il suffit d'introduire le test des entrées (NE ou NF) lors des phases de déplacements (NH, NP, NX, NA, NV, ND) ou des phases de test (#IN.7?0 NS....., #IN.8?0 NS...)

Nota : L'activation d'une butée dans un mouvement hors séquence ne provoque pas le lancement de cette séquence mais uniquement l'arrêt du mouvement.

IV.6.7 – Enchaînement des séquences et sous séquences

IV.6.7.1 – Enchaînement

Il est possible de chaîner plusieurs séquences, grâce à la directive NL, en indiquant dans chaque séquence le numéro de la séquence suivante souhaitée. Si aucun numéro n'est indiqué, aucune séquence n'est chaînée.

Le numéro de la séquence suivante peut être spécifié dans n'importe quelle phase définie de la séquence (pas forcément la dernière), sous réserve que la phase qui la définit soit réellement exécutée, ce qui peut ne pas être le cas lorsque des phases conditionnelles sont mises en place comme décrit précédemment. Ceci permet aussi de choisir une séquence en fonction d'actions sur les entrées logiques.

Le numéro de séquence suivante est donné par la directive optionnelle NL de la commande de définition des phases.

Lorsque plusieurs phases donnent des numéros de séquence suivante différents, c'est la séquence pointée par la dernière des phases exécutée avec une directive NL qui sera chaînée.

Attention ! Entre chaque séquence, le module MICROSIMPA repasse par son état de repos : moteur arrêté sous tension (opt. standby). Il ne peut pas y avoir de continuité de mouvement. Les sorties, quant à elles ne sont pas modifiées.

Commande équivalente : GS, GM, #OUT=#OUT

IV.6.7.2 – Sous séquences

L'exécution d'une séquence peut être momentanément interrompue pour exécuter une sous séquence grâce à la directive NQ. Comme lors du chaînage (NL), le module passe par son état de repos, les sorties logiques sont laissées en l'état.

Attention aux discontinuités de mouvements possibles dues au temps de transfert entre séquences.

L'exécution de la sous séquence est lancée à la fin de l'exécution de la phase qui l'appelle.

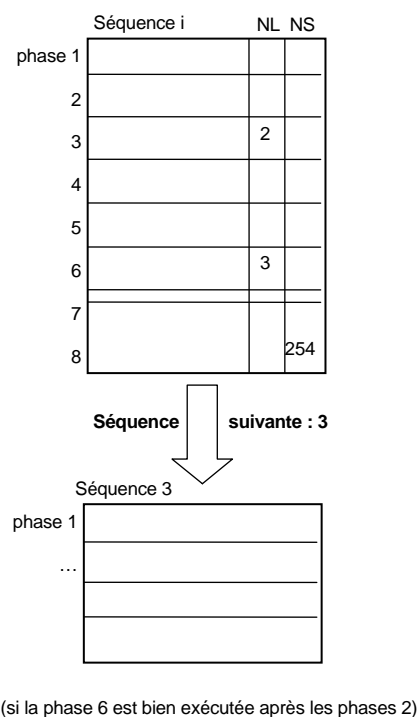
La fin de la sous séquence exécute la phase suivant chronologiquement celle qui a appelé la sous séquence (N°phase +1, ou phase @1 si spécifiée). Plusieurs phases d'une même séquence ou de séquences différentes peuvent appeler la même sous séquence. Une sous séquence ne diffère en rien d'une séquence classique, seule la fin naturelle de cette dernière ramène à la séquence d'appel. Une sous séquence peut parfaitement être exécutée seule comme toute séquence ordinaire sans être appelée par une autre séquence.

Attention ! L'accès à la phase "d'interruption : 255" supprime le chaînage prévu ou le retour à la séquence d'appel puisqu'il chaîne obligatoirement la séquence 99.

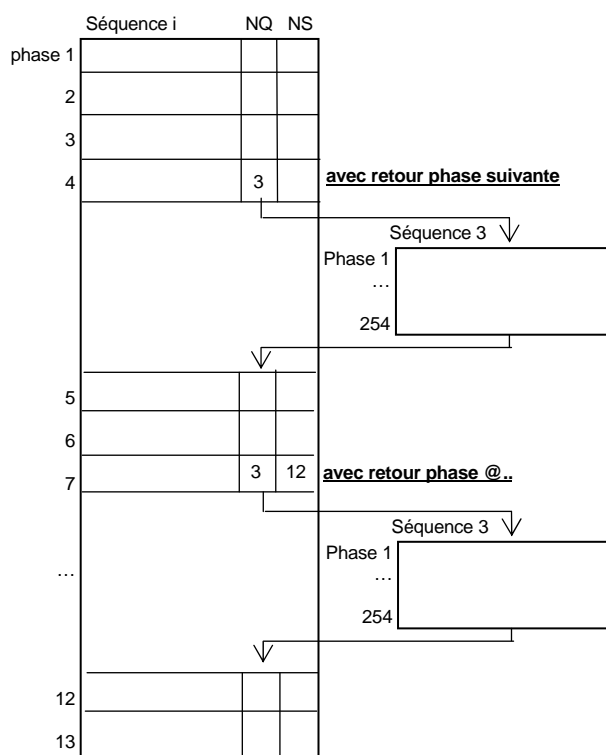
De plus 1 seul niveau de sous séquence est autorisé : une sous séquence n'a pas le droit d'en appeler une autre !

IV.6.7.3 – Exemples

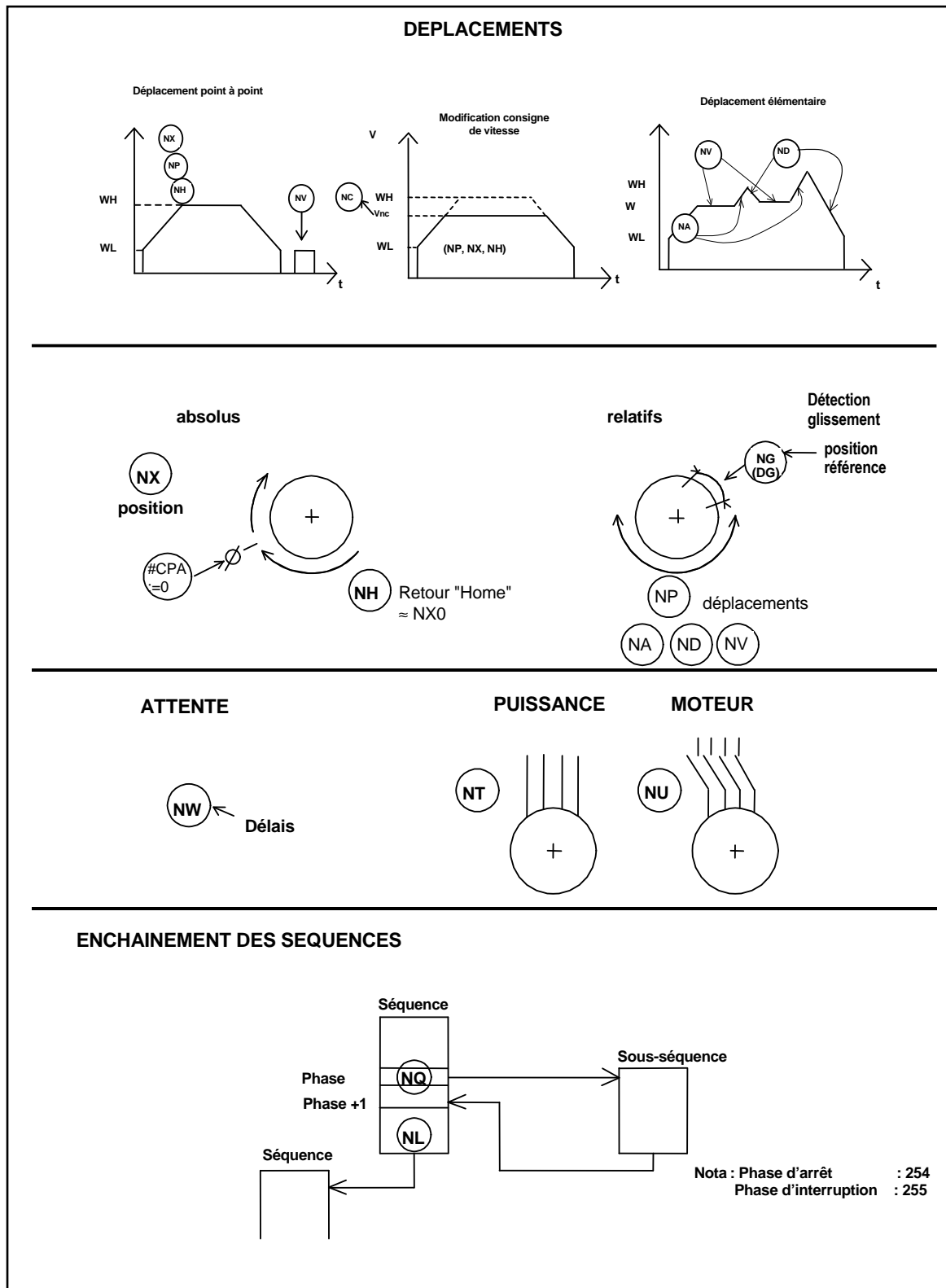
Enchaînement de séquences



Enchaînement de sous-séquences



IV.6.8 – Résumé des natures de phases



IV.7 – Utilisation des entrées logiques

IV.7.1 – Généralités

Outre la possibilité de lire leurs états via la liaison série, le principal intérêt des entrées logiques, ainsi qu'il a été présenté dans les paragraphes précédents, est d'intervenir sur le déroulement chronologique des phases d'une séquence, soit de manière immédiate (transition:NF), soit en fin de phase (niveau:NE).

L'état actif normal d'une entrée est le niveau logique 0 (la transition active est donc le passage du niveau 1 au niveau 0).

La polarité des entrées peut être modifiée individuellement grâce au signe - devant le numéro de phase associé.

Exemple : 00SP 10 NP 1000 NE 21 -22 23 NS11
A la fin du mouvement de cette phase 10 (NP1000), la phase suivante sera :

- ph21 si In1 est actif
- ou ph22 si In2 est non-actif
- ou ph23 si In3 est actif
- sinon ph11

Il est possible d'inverser globalement la polarité de toutes les entrées avec le mode MB ou MN de type H. Attention, ce mode intervient alors lors de toutes les phases et sur #IN.

Un câblage judicieux des entrées/sorties de différents modules permet une synchronisation des mouvements des différents axes.

IV.7.2 – Temps de prise en compte d'une entrée logique

Normalement les entrées logiques sont gérées en temps réel à la résolution du mouvement moteur. Cependant, plus la vitesse du moteur est élevée, plus le temps disponible au traitement des entrées logiques diminue, le temps de réponse à ces dernières peut alors prendre plusieurs incréments de position.

Compte tenu des remarques précédentes et du temps nécessaire à la prise en compte d'une entrée par le module, il convient de maintenir les entrées dans un état déterminé si l'on ne veut pas risquer de ne pas voir la transition active de l'entrée.

Remarque importante : Si ce temps de prise en compte s'applique bien à la gestion des entrées sur transition (NF), il convient de faire attention au maintien de l'état d'une entrée, pendant au moins la durée de la phase, si l'on désire gérer les sauts conditionnels sur état en fin de phase (NE).

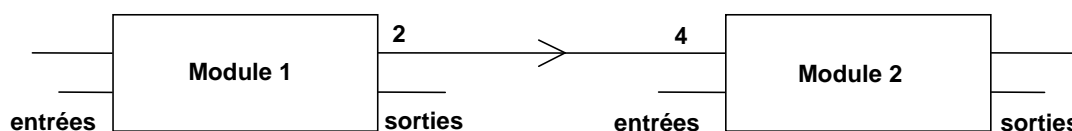
Exemple :

Soit un mouvement de 20 pas décrit à vitesse constante de 200 p/s, celui-ci dure donc $\frac{20}{200} = 0,1$ seconde

Dans ce cas il convient de maintenir une entrée à l'état actif durant au moins 100 ms si on désire qu'elle soit prise en compte de manière certaine en fin de phase.

IV.7.3 – Synchronisation de modules

En reliant la sortie d'un module à l'entrée d'un autre module, il est possible de lier l'action du second module à un événement du premier module.



Exemple :

Phase de génération de synchro du module 1 :

SP np₁ + NW t₁ NO FD

Phase d'attente de synchro du module 2 :

SP np2 + NW t2 NE 00 00 00 05 00 00 00 00 NS np2

Le module 2 boucle sur la phase np2 en attendant l'activation de son entrée 4 pour exécuter la phase 5.

Le module 1 active sa sortie 2 pour un temps t₁ qui doit être supérieur à la durée t₂ de la phase d'attente du module 2.

IV.8 – Gestion des sorties logiques

IV.8.1 – Généralités

Les modules MICROSIMPA disposent de 8 sorties logiques indépendantes et totalement gérables par l'utilisateur. Ces sorties peuvent être contrôlées via la liaison série ou dans les séquences grâce à la variable #OUT. Ces actions sont réalisées immédiatement (ou en début de phase dans les séquences).

Il est cependant possible de conditionner la modification des sorties logiques au passage à une valeur définie du compteur de position absolue (CPA) grâce aux commandes GL et GP.

IV.8.2 – Gestion immédiate

Les nouveaux états des 8 sorties logiques sont définis par un octet en général donné sous la forme de 2 caractères hexadécimaux (0...9, A ...F). en imposant la variable #OUT, l'indépendance des 8 sorties est obtenue en accédant à #OUT en bit à bit :

#OUT:=OUT impose l'état des 8 sorties logiques du module. Chacune des sorties logiques correspond à l'un des huit poids binaires exprimés par la valeur OUT. Pour modifier une seule sortie logique, il convient d'accéder au bit correspondant de la variable #OUT via la formulation #OUT.n:=v (n numéro de la sortie à modifier, v la valeur à donner 0 ou 1).

En séquence, la directive NO permet de modifier éventuellement plusieurs sorties à la fois au début de chaque phase.

NO OUT [: MSQ]

OUT est l'état désiré des 8 sorties et MSQ, le masque éventuel à appliquer. Le nouvel état des sorties logiques après exécution est :

$$S_i = (OUT * MSQ) + (S_{i-1} * \overline{MSQ})$$

Lorsque le masque n'est pas précisé (NO OUT) toutes les sorties sont modifiées comme pour MSQ = 0FFh

IV.8.3 – Gestion différée

La gestion différée est mise en œuvre en utilisant les commandes :

GL OUT : MSQ typ
et GP Pos [:DEL]

IV.8.3.1 – Absolue, relative

Deux types de fonctionnement sont possibles selon le type (typ) donné dans la commande GL :

- ✓ Absolu (typ=A) : la position de modification : Pos est donnée directement dans la commande GP
- ✓ Relatif (typ=R) : la position de modification est relative à la position courante du compteur de position absolue au moment de l'armement de la fonction par la commande GP. La position de modification est donnée par la valeur Pos définie par GP additionnée à la valeur courante du compteur de pas absolu.

Dans tous les cas, il est possible de choisir non seulement la position d'activation mais aussi de conditionner l'activation au sens du mouvement en faisant précéder le type du signe correspondant au sens désiré. Si aucun signe n'est précisé, le sens est indifférent (uniquement en fonctionnement absolu).

IV.8.3.2 – Génération d'impulsion

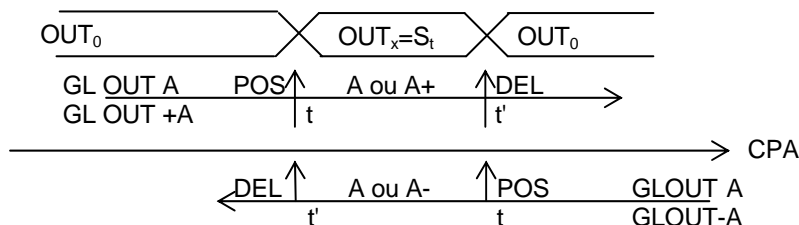
La commande GP permet de définir une "largeur d'impulsion" en définissant une deuxième position (de même type) pour laquelle les sorties logiques seront complémentées (toujours au travers du masque si nécessaire).

En utilisant conjointement les commandes : GL OUT : MSQ typ et GP POS : DEL

On obtient au passage à la position du CPA définie par POS $S_t = (OUT * MSQ) + (S_{t-1} * \overline{MSQ})$

puis à la position définie par DEL $S_{t'} = (\overline{OUT} * MSQ) + (S_{t'-1} * \overline{MSQ})$

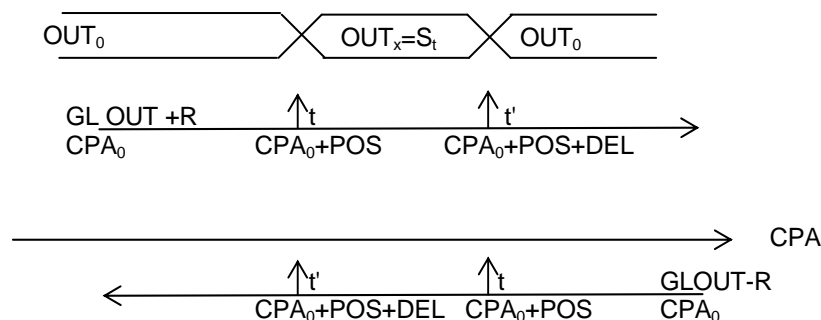
En fonctionnement de type absolu :



t est défini par $CPA_t = POS$ et $\begin{cases} CPA_{t+1} < CPA_t & \text{si typ} = +A \\ CPA_{t+1} > CPA_t & \text{si typ} = -A \\ \text{ou typ} = A \end{cases}$

et t' défini de même par $CPA_{t'} = DEL$ et $\begin{cases} CPA_{t'-1} < CPA_{t'} & \text{si typ} = +A \\ CPA_{t'-1} > CPA_{t'} & \text{si typ} = -A \end{cases}$

En fonctionnement relatif, si la position du compteur absolu au moment de la commande GP est CPA₀,



t est défini par $CPA_t = POS + CPA_0$ et $\begin{cases} CPA_{t-1} < CPA_t & \text{si typ} = +R \\ CPA_{t-1} > CPA_t & \text{si typ} = -R \end{cases}$

et t' défini de même par $CPA_{t'} = DEL + CPA_t$

Attention ! Le sens de transition du compteur de position absolue pris en compte n'est pas lié au sens du mouvement lors de la commande GP notamment pour le fonctionnement relatif.

IV.8.3.3 – Fonctionnements répétitifs

La commande GP peut être utilisée sans paramètre pour relancer exactement la même commande "GP" que la dernière exécutée.

De plus, il est possible d'activer un mode répétitif en ajoutant le type "M" à la commande GP qui a pour effet de réarmer automatiquement la fonction sortie différée à la fin de chaque exécution.

En type absolu, les sorties logiques seront activées (au travers du masque) à chaque passage à la position POS du CPA (éventuellement replacés à la position DEL) tant que la fonction gestion différée n'aura pas été arrêtée par la commande GPA.

En type relatif, les sorties sont activées tous les xpas (x = POS) sous réserve de ne pas modifier le sens de mouvement, ni la valeur du CPA par une remise à 0 car la gestion de l'instant de commutation reste, malgré tout, absolue. Le module MICROSIMPA détermine en effet la future position de commutation en additionnant la position courante à la valeur relative désirée (il n'y a pas de comptage de pas indépendant).

IV.8.3.4 – Fonctionnement permanent

Normalement, le fonctionnement des sorties logiques différées est effacé (désarmé) par un Reset Hard ou Soft (mise sous tension ou commande MR). Le mode P (permanent) défini dans la commande GP permet de réarmer la fonction sortie logique différée au Reset, quels que soient les types ou autres modes définis.

Il est donc possible, par exemple, de générer une synchro à chaque tour moteur sans avoir besoin de la redéfinir à chaque mise sous tension.

Le fonctionnement permanent est effacé par toute commande GP sauf si cette dernière contient le paramètre 'P'.

IV.8.3.5 – Interaction avec les séquences

La gestion des sorties logiques différées est totalement indépendante de la gestion immédiate des sorties.

Aussi, est-il parfaitement possible de modifier directement l'état des sorties grâce à la variable #OUT ou une directive NO dans une phase, même lorsqu'une activation différée des sorties logiques a été lancée préalablement par la commande GP.

Trois cas de figures se présentent :

- ✓ l'activation des sorties par la commande différée est déjà réalisée, la commande immédiate modifie l'état des sorties à partir de l'état obtenu,
- ✓ l'activation différée n'a pas encore eu lieu, la commande immédiate impose son état, c'est cet état qui sera pris en compte comme état présent (St-1) lors de l'activation différée,
- ✓ l'activation différée est quasi simultanée avec la commande immédiate, il est alors possible que la commande immédiate ne soit pas réellement exécutée, si elle interrompt le processus de modification différée notamment pour une commande immédiate demandée par une séquence. Il est donc recommandé d'éviter une modification " simultanée " des sorties logiques et de prévoir des temps ou distances de non recouvrement pour éviter tout aléa.

IV.9 – Etat du module et codes d'erreurs

- Paramètres

La plupart des paramètres de fonctionnement du module peuvent être vérifiés et relus par l'intermédiaire de la liaison série.

- Etat à la mise sous tension

Les paramètres de définition des mouvements moteurs sont conservés même après coupure de l'alimentation des modules.

Cependant un contrôle de l'intégrité des informations stockées en mémoire est effectué à chaque mise sous tension.

Si un défaut mémoire est constaté (status positionné à M), alors les valeurs par défaut suivantes sont imposées (ce sont les valeurs sorties usine) :

V_{\min}	: 75 p/s
V_{\max}	: 1000 p/s
T_r	: 200 ms
N	: 0 (déplacement à effectuer).
μ	: 1 (fonctionnement en pas entier).
Sens du déplacement	: +
Courant moteur	: 0
Polarité des Entrées Logiques : actives à 0 électrique (L)	
Butées	: inactives
Sorties	: FF

Valeur du compteur de position absolue: 0

Les deux dernières valeurs sont imposées à chaque mise sous tension ou Reset.

Nota : la configuration sortie usine peut être forcée par la commande MRZ.

- Registre d'état

Un registre d'état est positionné lors de l'interprétation de chaque commande reçue par un module.

Le registre peut être relu grâce à la demande QX

La réponse à cette demande est :

@EE_code

@ : adresse du module qui répond
 EE : type de réponse : état du module
 Code : caractère précisant l'état du module

* En l'absence de tout défaut le code N est retourné.

* En cas d'anomalie, un code d'erreur est retourné

Il existe deux niveaux d'erreurs :

Niveau 1 : erreurs liées à l'état du module ou erreurs générales.

Niveau 2 : erreurs spécifiques à chaque commande. Ces erreurs sont détaillées plus particulièrement avec chacune des commandes.

Erreurs de niveau 1 : le caractère retourné est alphabétique

- O : surcharge sur les tensions auxiliaires 5V, 24V, 12V fournies par les modules MICROSIMPA et MICROSIMPA 4 fils;
pour le module MICROSIMPA 4 axes 6 fils : les tensions auxiliaires sont fournies par l'utilisateur, le défaut surcharge n'existe pas.
- u : sous-tension ou microcoupure de l'alimentation (passage sous 12Vdc)
- U : surtension de l'alimentation du module MICROSIMPA
MICROSIMPA : 90V, MICROSIMPA 4 fils : 50V et MICROSIMPA 4 axes 6 fils : 45V
- X : défaut matériel autres
module SM4F : surcourant moteur, courant de fuite moteur, dépassement de température
module MICROSIMPA 4 axes 6 fils : défaut de couplage moteur, surcourant moteur et dépassement de température
- A : commande non autorisée du fait de l'état du module (moteur en mouvement, mode séquence...).
- B : arrêt immédiat du mouvement sur détection butées.
- C : commande inconnue (erreur de syntaxe).
- D : erreur de coordination de phase :
une commande phase hors de la commande SP
une commande non phase dans la commande SP
- I : la commande GI est interdite lorsque le module utilisé est un indexeur seul (le courant est alors imposé par l'amplificateur associé).
- M : réinitialisation de la mémoire (suite à un défaut de sauvegarde) ou suite à une demande forcée de réinitialisation mémoire (commande MRZ)
- S : passage à la phase 255.

Erreurs de niveau 2 : le caractère retourné est numérique.

- 0 : défaut lié au(x) paramètre(s) de la commande :
 - absence de paramètre
 - trop de paramètres
 - syntaxe du paramètre
- 1 : premier paramètre hors limite (commandes DG, GI, GA, QS, SE, SS, SD, WH, WL et WT) ou séquence inexistante (commande SP)
- 2 : second paramètre hors limite (commandes QS ou SN) ou phase inexistante (commande SP)
- 3 : la séquence précisée dans la commande n'existe pas (commande QS, SS, SD)
- 4 : phase inconnue (commande QS)
séquence déjà créée (commande SN)
défaut sur paramètre NE ou NF (commande SP)
- 5 : le nombre de phases restant disponible est insuffisant pour mémoriser la séquence.

- Comportement du module MICROSIMPA sur un défaut

1. Lors d'un défaut de type :
- | | |
|--|--------------------|
| –sous-tension ou microcoupure d'alimentation | QX ⇒ EE u |
| –surcharge sur les tensions auxiliaires | QX ⇒ EE O |
| • la puissance moteur est coupée | ~GR |
| • le mouvement moteur et le déroulement des séquences sont arrêtés | ~GS |
| • les 8 sorties numériques sont maintenues inactives | #out := hFF |
| • les sorties analogiques de la carte MICROSIMPA sont forcées à 0v | #AO1:= 0,#AO2 := 0 |
| • Le led rouge clignote | |

Remarque: Lors d'un défaut de ce type, hormis la commande MR, seules les commandes de lecture peuvent être exécutées (QR, QX, QV, QD).

2. Lors d'un défaut de type
- | | |
|---|-----------|
| – surtension d'alimentation | QX ⇒ EE U |
| – défaut matériel | QX ⇒ EE X |
| • la puissance moteur est coupée | ~GR |
| • le mouvement moteur et le déroulement des séquences sont arrêtés | ~GS |
| • les 8 sorties numériques sont maintenues dans leurs états | |
| • les sorties analogiques de la carte MICROSIMPA sont maintenues dans leurs états | |
| • Le led rouge est On | |

Remarque: Lors d'un défaut de ce type, il est possible de lancer tous les types commandes.

(lecture: QR, QX, QV, QD,... séquence: SE, SN, SP, SF, SS ou SD, mouvement: GF, GO, GA, GH, GE ou GS, puissance moteur: GM ou GR, paramétrage WN,WH,WL,WT, MS., ...)

La puissance moteur, le mouvement moteur et le déroulement des séquence ne sont alors bien évidemment pas pris en compte.

3. Les cartes extensions type '8.In/Out 2.In/Out analog.' ne réagissent qu'à un défaut sous-tension (<11v)
- | | |
|---|---------------------------|
| • les 8 sorties numériques sont maintenues inactives | #out...=hFF |
| • les sorties analogiques de la carte extension sont forcées à 0v | #AOA... := 0,#AOB... := 0 |
| • Le led rouge de la carte extension clignote | |

4. Pour acquitter un défaut :

1. Vérifier le rétablissement des conditions d'utilisation nominal
 - tension d'alimentation correcte : 12v-90v pour la carte MICROSIMPA
12v-50v pour la carte MICROSIMPA 4Fils
12v-45v pour la carte MICROSIMPA 4Axes
 - surcharge sur les tensions auxiliaires supprimée
 - suppression des courts-circuits moteurs, température correcte, ...
2. Envoyer la commande MR ou couper puis remettre l'alimentation.

V – DESCRIPTION DES COMMANDES

Seuls sont présentés ici les contenus des commandes en l'absence de tout caractère de protocole, taille et Checksum. Seule l'adresse module est présentée pour préciser le caractère d'adressage unique ou non de la commande.

V.1 – Conventions utilisées

Dans ce chapitre, chaque commande est décrite en utilisant un certain nombre de conventions pour exprimer :

- ✓ le type et la taille des paramètres,
- ✓ le type d'adressage (mono ou multi-modules),
- ✓ la validité de la commande en fonction de l'état du module ou de son type.

Un paramètre optionnel est représenté entre crochet '[' et ']'

Exemple :

GO [ddddddd]

a) Type et taille des paramètres

Trois types sont différenciés :

- ✓ numériques : d
- ✓ numériques codés hexadécimal : h
- ✓ alphanumériques : a
- ✓ binaire : b

La taille maximum est représentée par le nombre de caractères (d, h, b ou a) utilisés pour exprimer le paramètre.

Les espaces sont représentés par le caractère '_'.

Exemples :

- ✓ paramètre de déplacement absolu

Pa = ±ddddddd

signifie que la position absolue peut être donnée en utilisant au maximum 7 digits décimaux, plus un signe.

- ✓ paramètre définissant la gestion des entrées dans la définition d'une phase :

Ne : aa_dd_dd_dd_dd_dd_dd_dd_

signifie que le paramètre Ne doit être constitué de deux caractères alphanumériques suivi de 8 groupes de trois caractères (un espace et deux digits décimaux).

Nota : Pour les valeurs numériques, les 0 non significatifs ainsi que le signe "+" peuvent être omis ou remplacés par des espaces.

Exemple : 00340 = _340 = 340 = + 340

b) Type d'adressage

Le paramètre adresse du module est représenté par :

- ✓ @ si la commande ne peut être adressée qu'à un seul module à la fois.
- ✓ [@] si la commande peut être adressée à un ou à l'ensemble des modules.
- ✓ rien pour les commandes destinées à l'ensemble des modules.

c) Validité de la commande en fonction de l'état du module ou de son type

Si le caractère " * " précède une commande celle-ci est utilisable quel que soit l'état du module, dans le cas contraire le module doit être hors séquence et le moteur arrêté.

V.2 – Liste des commandes

Les commandes peuvent être réparties en cinq groupes :

- ✓ initialisations,
- ✓ lectures,
- ✓ déplacements,
- ✓ séquences (préparation et exécution),
- ✓ variables.

Le tableau ci-dessous donne pour chaque groupe les mnémoniques des commandes.

Initialisation			Lecture	Déplacement	Séquences	Variables
Paramètres	Courant moteur	Sorties logiques différées	Etat module	Exécution		
MB	*GI	GL	QC	GA	SS	PO
MN	GM	GP	QD	GE		
MR	GR			GF	SD	
MS			QL	GH	SE	
WH					SN	
WL			QR	GO	SP	
WT			QS	GS	SR	
WN			QV		SF	
			QX			

*GI : pour module MICROSIMPA 4 fils et MICROSIMPA 4 axes 6 fils.

Une liste des commandes MICROSIMPA, fournie en fin de document , donne pour chaque mnémonique, le ou les paramètres associés ainsi qu'une définition sommaire de l'action réalisée.

V.3 – Glossaire des commandes

GA : Mouvement absolu

GA

Syntaxe : [@]GA_Pa (ou [@]GA_#n)

Paramètres : Pa = ±ddddddddd : position absolue désirée

Numérique,
Unité : pas, ½ pas ou micropas suivant la résolution du module (WN),
10 digits maximum,
Limites : -2147483647 ≤ Pa ≤ +2147483647

Description : exécution immédiate d'un mouvement de type absolu.

Le module positionne le moteur à la position absolue définie par la commande.

Si le module se trouve déjà à la position requise, il n'y a pas de mouvement.

La consigne du mouvement peut être une variable : GA_#n.

Exemple : 01GA 14576 ;Le moteur de l'axe 01 va à la position +14576
 ... ;(le signe + est optionnel)
 01GA -1520 ;puis il va à la position absolue -1520 (position en micropas)
 01GA #1 ;enfin il va à la position définie par la variable #1

Code d'erreur positionné

Code 0 dans les cas suivants :

- ✓ la commande GA n'a pas de paramètre,
- ✓ la consigne fournie ne correspond pas à une valeur numérique,
- ✓ $|Pa| > 2^{31}-1$.

Note : *La commande GA 0 est équivalente à la commande GH.*
La commande équivalente en séquence est NX.

***GE** : Arrêt avec décélération

***GE**

Syntaxe : [@] GE

Paramètres : Aucun

Description : le mouvement en cours (direct ou séquence) est décéléré jusqu'à Vmin puis arrêté.

Les prochains mouvements moteurs seront effectués à partir de Vmin.

La commande GE termine la séquence éventuellement en cours.

Exemple : GF +200 ; sur tous les axes, le moteur tourne à +200 pas/s.
 ...
 GE ;le moteur s'arrête en décélérant de Vmax à Vmin.

Code d'erreur Pas de code d'erreur spécifique positionné.

Note : *Si le mouvement en cours se fait à vitesse $v = Vmin$, l'arrêt est immédiat.*
La commande équivalente en séquence est ND.

GF : Mouvement à vitesse imposée

GF

Syntaxe : [@] GF _ [±] [v]

Paramètres : v = dddd nouvelle valeur de vitesse

Numérique

Unité : p/s

Limites $0 < v < 20000$

Le sens du mouvement est défini par le signe de la consigne si celui-ci est explicite :

+ ou -

Ce paramètre ne peut pas être une variable.

Description :

Lancement d'un mouvement accéléré (ou décéléré) jusqu'à la vitesse v puis maintien de la vitesse atteinte jusqu'à une commande d'arrêt ou d'initialisation (GS, GE, MR).

Le mouvement est exécuté dans le sens donné par le signe s'il est précisé. Dans le cas contraire, le sens du dernier mouvement est maintenu.

De même, si le mouvement est déjà en cours le sens est maintenu. Si la vitesse n'est pas précisée, la vitesse du mouvement est Vmax (définie par WH) si la valeur donnée est 0, le mouvement s'effectue à vitesse minimum Vmin (définie par WL).

Nota : Seuls les mouvements initialisés par GF peuvent être modifiés par une nouvelle commande, sinon la commande est refusée.

Seules les commandes GS ou GE, ainsi que MR arrêtent un mouvement infini.

Exemple : GF +2000 ; Le moteur accélère jusqu'à +2 000 pas/s et se maintient à cette vitesse.

...

GF 1500 ; Le moteur décélère jusqu'à la vitesse de 1500 p/s en suivant la loi de décélération puis maintient le moteur à cette nouvelle vitesse dans le sens du mouvement initial.

Code d'erreur positionnée :

1 paramètre est incorrect

Note : La commande GF n'a pas d'équivalent direct en séquence, Elle correspond approximativement à NA +/-Inf.

GH : Retour position origine : HOME

GH

Syntaxe : [@] GH

Paramètres : aucun.

Description : exécution immédiate d'un mouvement de type 'Retour Origine'. Le module exécute un mouvement jusqu'à amener le compteur de position absolue à la valeur zéro.

La position origine peut être :

- ✓ la position du moteur à la mise sous tension ou après un RESET,
- ✓ la position du moteur au moment de l'exécution de la commande PO #CPA := ...

Si le module se trouve déjà en position origine, il n'y a pas de mouvement.

Exemple : 01GA 14576 ; Le moteur de l'axe 01 va à la position +14576.

⋮

01GH ; puis revient à la position Home (0)

Code d'erreur Pas de code d'erreur spécifique positionné.

Note : La commande GH est équivalente à la commande GA0
La commande équivalente en séquence est NX 0.

GI : Courant moteur (uniquement pour les versions MICROSIMPA avec l'amplificateur intégré)

GI

Syntaxe : [@]GI_Im

Paramètres : Im = ddd : amplitude du courant moteur

Numérique,
Non signé,
3 digits maximum,
Limite $0 \leq Im \leq 255$

$$I_{\text{moteur}} = \frac{I_{\text{nom}} \times Im}{255}$$

Inom : courant nominal délivré par le module.

Ce paramètre Im ne peut pas être une variable.

Description : Programmation de la valeur du courant appliqué au moteur.

Exemple : 00GI 128 ;Le courant moteur de l'axe 00 est positionné sur ' $I_{\text{nom}} \times 128 / 255$ '.

Pour un module **MICROSIMPA 4 fils** délivrant un courant Inom de 3Aeff, la commande GI 128 permet de positionner la valeur de courant appliqué au moteur à 1,5Aeff soit 2,1Acrête.

Pour un module **MICROSIMPA 4 axes 6 fils** délivrant un courant Inom de 2Aeff, la commande GI128 permet de positionner la valeur de courant appliquée au moteur à 1Aeff soit 1,4Acrête.

Pour le module MICROSIMPA, cette commande GI n'est pas accessible puisqu'il n'intègre pas d'amplificateur

Le paramètre GI est sauvegardé lors des coupures d'alimentation, la valeur par défaut à la première mise sous tension ou en sortie usine est cependant : .0 soit aucun courant délivré par la carte

Code d'erreur positionné

Code d'erreur = 0 si

- ✓ la commande GI n'a pas de paramètre,
- ✓ le paramètre fourni ne correspond pas à une valeur numérique,
- ✓ le paramètre fourni est signé négativement.

Code d'erreur = 1 si $Im > 255$

Code d'erreur = I (i) si la commande GI est adressée à un module indexeur seul (non amplificateur), n'autorisant pas la programmation du courant !

***GL; GP** : Gestion des sorties logiques différées

***GL; GP**

***GL** : Positionnement des sorties logiques différées

***GL**

Syntaxe : [@]GL_Out : MSQ_type

Paramètres : Out = hh Motif hexadécimal à présenter sur les sorties logiques

MSQ = hh

Masque de modification : seuls les bits correspondant aux bits à 1 du masque sont modifiés réellement.

type : +A / -A / A

- positionne au passage croissant (+), décroissant (-) ou indifféremment du CPA à une position absolue définie par la commande GP.

+R / -R

- identique pour un déplacement relatif à la position courante du compteur de position absolue.

Ces paramètres ne peuvent en aucun cas être des variables.

Description : Les sorties logiques des cartes MICROSIMPA permettent d'activer par exemple certains actuateurs parallèlement au déroulement d'une séquence ou d'un mouvement.

- ✓ Cette commande GL permet de contrôler globalement les sorties logiques du module ou partiellement avec le masque.
L'état logique 1 correspond à une sortie non-actif, l'état logique 0 à une sortie Active.
L'état des sorties logiques est par défaut non-actif à la mise sous tension et après une commande MR, soit l'équivalent d'un positionnement GL FF
Lors d'un défaut de type sous-tension d'alimentation ou surcharge d'une alimentation auxiliaire, les sorties logiques sont forcées à l'état non-actif.
Les sorties logiques sont par ailleurs accessible grâce à la variable système #OUT
- ✓ Pour activer la gestion différée des entrées/sorties, la commande GL doit être associée à la commande GP.
- ✓ Pour modifier immédiatement les sorties logiques, utiliser plutôt la modification de la variable #OUT.

Code d'erreur positionné :

Code 0 dans les cas suivants :

- ✓ la commande GL n'a pas de paramètre,
- ✓ le motif fourni ne correspond pas à une valeur numérique codée hexadécimale.

Code 1 dans les cas suivants :

- ✓ si le paramètre fourni est supérieur à 255 (oFFh)
- ✓ défaut sur l'un des paramètres optionnels

GP : Définition de la position de commutation des sorties logiques différées et armement

GP

Syntaxe : [@] GP_[p] : [d]_[M]_[P]_[A]

Paramètres : p = ± dddddddddd position d'activation relative ou absolue selon le type donné dans la commande GL

d = ± dddddddddd position de désactivation (éventuelle)
p et d : numériques, unité : incrément de position moteur

M : Fonctionnement répétitif : modifie les sorties à chaque passage aux positions définies par p et d dans le sens défini par le type donné par la commande GL

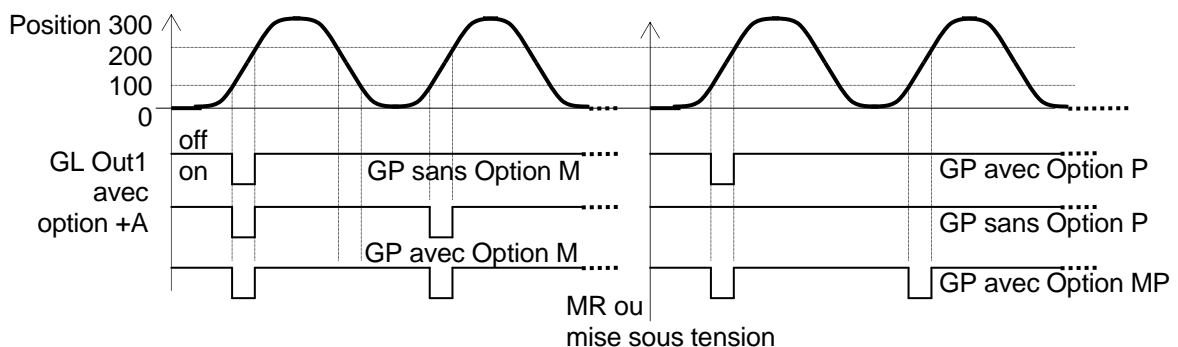
P : maintient le fonctionnement et réarme la commande des sorties différées à chaque reset ou mise sous tension.

A : arrêt du fonctionnement des sorties logiques différées.

Ces paramètres ne peuvent en aucun cas être des variables.

Description : Cette commande GP arme la fonction de modification des sorties logiques différées en précisant la position relative ou absolue du moteur à laquelle la modification doit être effectuée, et éventuellement la position de désactivation (le sens de transition est précisé dans la commande GL, un type A ou R doit préalablement être défini). Le paramètre d doit être donné pour préciser le fonctionnement impulsif si il est désiré. Lorsqu'aucun paramètre n'est donné, la fonction est réarmée avec les derniers paramètres utilisés (p et éventuellement d) mais la présence du seul paramètre p arrête le fonctionnement impulsif. Si le caractère permanent est demandé, il doit systématiquement être donné dans toutes les commandes GP.

Exemple : 00GL00:01 +A ;La sortie Out1 sera activée au passage dans le sens + à la position absolue définie par la commande GP.
 00GP100:200 P ;entre la position +100 et +200, la première fois et après chaque mise sous tension ou une commande MR
 00QC ;réponse 00EC GL:00:01 +A GP:+100:+200 P
 00GP100:200 M ;entre la position +100 et +200, à chaque fois mais pas après une nouvelle mise sous tension ou une commande MR
 00QC ;réponse 00EC GL:00:01 +A GP:+100:+200 M
 00GP100:200 MP ;...à chaque fois ETaprès une mise sous tension ou MR.



Voir détail de mise en oeuvre au § IV.8.3

***GM :** Puissance moteur

***GM**

Syntaxe : [@] GM

Paramètres : aucun

Description : activation de la puissance moteur : le courant injecté dans le moteur est :

- ✓ le courant de Standby lorsqu'aucune commande de mouvement n'est en cours d'exécution.
- ✓ le courant nominal si un mouvement est en cours (éventuellement programmable par la commande GI si le module accepte la programmation du courant).

Rappel : La mise en puissance du moteur est implicite à chaque mouvement de type direct (GO,GF,GA,GH) ainsi qu'au démarrage d'une séquence.

Attention ! Dans le cas d'un module SIMPA indexeur associé à un amplificateur séparé, cette commande peut être sans effet (voir les explications données avec la commande GR).

Note : La commande équivalente en séquence est NT
 La commande inverse (puissance off) est GR

Code d'erreur : Pas de code d'erreur spécifique positionné.

GO : Mouvement relatif

GO

Syntaxe : [@]GO_ $[\pm]$ [n] (ou GO_#n)

Paramètres : n = ddddddddd valeur de déplacement
 Numérique
 Unité : incrément de position
 10 digits maximum
 Limite $|n| \leq 2147483647$
 Le sens du mouvement est défini par le signe de la consigne, si celui-ci est explicite : + ou –
 Si le signe n'est pas donné, le sens du mouvement est celui du dernier mouvement relatif exécuté.

Description : exécution d'un mouvement d'amplitude n dans le sens explicitement fourni dans la commande.
 S'il n'y a pas de paramètre : le mouvement est identique au dernier mouvement relatif effectué par le module.
 Si le paramètre est un signe : le mouvement s'effectue dans le sens précisé par la commande avec une amplitude identique au dernier mouvement relatif exécuté.

La valeur du déplacement peut être donnée par une variable : GO # n, le sens du déplacement est donné par le signe de la variable.

Exemple : 01GA 2500 ;Le moteur de l'axe 01 va à la position +2500
 ... ;(le signe + est optionnel).
 01GO -3200 ;puis il va à la position absolue -700 = 2500 - 3200
 01GR ;La puissance moteur est coupée
 01GM ;La puissance moteur est rétablie.

Code d'erreur positionné :

- 0 : - Le paramètre "n" n'est pas un paramètre numérique
- 1 : - Le paramètre est hors limite ($> 2^{31}-1$)

Note : *La commande équivalente en séquence est NP*

GP : Commande des sorties logiques déportées

GP

Voir commande GL, GP

***GR** : Coupure puissance moteur

***GR**

Syntaxe : [@]GR

Paramètres : aucun.

Description : suppression de la puissance moteur, le courant moteur est ramené à 0.

Pas de code d'erreur spécifique positionné.

Toutes les commandes de déplacement (GO, GA, GF, GH) et le lancement d'une séquence provoquent automatiquement la mise sous tension du moteur. Il est possible de couper et remettre cette puissance en cours de mouvement.

Exemple : 00GA -2500 ;Le moteur de l'axe 00 va à la position -2500
 ... ;puis la puissance moteur est maintenue
 00GR ;La puissance moteur est coupée.

Attention !

- ✓ Dans le cas d'un module SIMPA indexeur associé à un amplificateur séparé, cette commande active simultanément les sorties boost et standby. Si celles-ci sont correctement reliées aux entrées correspondantes des modules MI ou MIP, leur activation simultanée provoque effectivement la mise hors puissance du moteur.
- ✓ Les dernières versions des modules SIMPA : MICROSIMPA possèdent aussi une sortie Enable activée par la commande GM et désactivée par la commande GR.

Note : La commande équivalente en séquence est NU
 La commande inverse est GM (puissance ON)

Code d'erreur Pas de code d'erreur spécifique positionné.

***GS** : Stop

***GS**

Syntaxe : [@]GS

Paramètres : aucun.

Description : arrêt immédiat d'un mouvement ou d'une séquence en cours.

Les prochains mouvements seront effectués à partir de Vmin.

La commande GS termine la séquence éventuellement en cours.

Exemple : 00GF -250 ;Le moteur de l'axe 00 tourne en sens – à 250 pas/s
 ...
 00GS ;Le moteur est stoppé instantanément
 ... ;et la puissance moteur est maintenue
 00GR ;La puissance moteur est coupée

Remarque : L'arrêt s'effectue sans décélération, il peut donc provoquer un glissement ou décrochement du moteur, pour l'éviter, il convient d'utiliser plutôt la commande GE qui arrête le moteur avec décélération.

Code d'erreur Pas de code d'erreur spécifique positionné.

***QC** : Lecture des paramètres de gestion des sorties logiques différées

***QC**

Syntaxe : @QC

Paramètres : aucun

Format de la réponse :

@EC_ GL: Sorties : Masque _ TypeGL_GP : _ Pos-activation [: pos-désactivation] ModeGP
@EC_ GL : hh : hh _ +/- a _ GP : ±ddddddddd : ±ddddddddd _ aa

Description : demande de relecture de l'ensemble des paramètres des sorties logiques différées.

@	Adresse du module interrogé
Sorties :	Valeur des sorties logiques à appliquer
Masque :	Valeur du masque à appliquer
TypeGL :	Type de gestion à appliquer (signé) défini par la commande GL ± A absolue ± R relative
Pos-activation :	Position où les sorties sont programmées en concordance avec le sens défini par la commande GL
pos-désactivation :	Position où les sorties sont dépositionnées en concordance avec le sens (optionnel)
ModeGP :	Mode de répétition défini par la commande GP P permanent M répétitif

Exemple : 00MRZ ;Reset 'sortie usine'
00QC ;réponse 00EC GL:00:FF R GP:+0

00GL00:01 +A ;La sortie Out1 sera activée au passage Absolue et dans le sens +
00GP100:200 P ;entre la position +100 et +200 , la première fois après une mise sous tension ou une commande MR
00QC ;réponse 00EC GL:00:01 +A GP:+100:+200 P

***QD** : Suivi des mouvements et séquences

***QD**

Syntaxe : @QD

Paramètres : aucun

Format de la réponse :

@ED_Séquence_Phase_Sens_Nature_Position_Entrées_Sorties_Contrôle_Séq.Suivante_cmp
@ED_ddd_ddd_±_aa_±dddddddddd_hh_hh_aa_ddd_a

Soit un total de 45 caractères au maximum

Description : demande de relecture de l'ensemble des paramètres de suivi de mouvement/séquence.

Quel que soit l'état de fonctionnement du module, en mouvement ou non, en cours d'exécution de séquence il est possible de suivre le fonctionnement du module grâce aux paramètres suivants :

@ Adresse du module interrogé
Séquence : Numéro de la séquence en cours d'exécution (ou de la dernière séquence exécutée).
Le n°0 signale que le module exécute un mouvement immédiat.
Phase : Le numéro de la phase en cours d'exécution (ou n° de la dernière phase exécutée).
Sens : Sens du mouvement (ou du dernier mouvement effectué).
Nature : Nature du mouvement ou de la phase en cours
Position : Valeur du compteur de position absolue.
Entrées : Etat des entrées, en cas de détection de défauts sur les entrées logiques, la valeur retournée est XX (cf III.8.4).
Sorties : Etat des sorties.
Contrôle : Deux caractères précisant :
1) Etat de l'automate
attente ou exécution d'une commande immédiate : L
séquence en cours d'exécution : S
sous-séquence en cours d'exécution : U
entrée STOP (J11) active : A
2) Etat du moteur
hors puissance : F
sous tension : O
Séq.suivante : N° de la prochaine séquence (valable si séquence en cours), 0 pour aucune
cmp : code d'erreur (alphanumérique)... voir commande QX
Attention ! Le code d'erreur n'est pas acquitté.

Contrainte Cette commande doit être impérativement adressée à un module unique.

Exemple : 00QD

si on obtient 00ED **20 7 + NW +99200 FF F7 UO 90 N** (exemple issu de l'annexe **Guide pratique**)

alors on a

Phase **7** de la Séquence **20** en cours d'exécution
sens de rotation **+**, **NW** exécute la temporisation, position actuelle **+99200**,
FF (aucune entrée active), **F7** Out4=Act. (seule la sortie 4 est active),
soUs- Séquence et moteur **On** (sous tension),
Séquence suivante **90** (hormis retour séq. d'appel), état **Nominal** (pas d'erreur)

00MRZ ;Remise à l'état d'origine du module

00QD ;

réponse 00ED **0 0 + XX +0 FF FF LF 0 M**

ce qui correspond à

0 Pas de séquence, **0** ni de phase en cours,
sens de rotation à défaut **+**, **XX**, n'exécute pas de commande, Position courante **+0**,
FF (aucune entrée active), **FF** (aucune sortie active), **L** attente de commande
et moteur **oFf** (hors puissance),
0 pas de séquence suivante et **reMise** en configuration sortie usine.

***QL** : Relecture des paramètres locaux

***QL**

Syntaxe : @QL

Paramètres : aucun

Format de la réponse :

@EL WL:Vmin WH:Vmax WT:ta[:td] WN:résolution DR:±consigne GI:courant DG:glissement MD:mode ButéePolarité

@EL_WL:dddd_WH:dddd_WT:dddd[:dddd]_WN:ddd DR:±dddddddd_GI:ddd_DG:ddd_MD :da_aa_a
seuls les chiffres significatifs sont retournés

Description : Cette commande permet à l'utilisateur de rechercher les paramètres généraux suivants :

@	adresse du module interrogé	
Vmin	vitesse minimum en pas/s (paramètre de la commande WL)*	
Vmax	vitesse maximum en pas/s (paramètre de la commande WH)*	
ta	durée de l'accélération en ms (paramètre de la commande WT)	
td	durée de la décélération en ms (si différent de ta)	
résolution	résolution programmée en micropas/pas (paramètre de la commande WN)	
consigne	consigne du mouvement relatif en micropas mémoire lors de la commande GO ±n	
courant	consigne du courant moteur (paramètre de la commande GI)	
glissement	valeur du glissement maximum toléré en micropas (commande DG)	
mode	0 = carte micropas et	S : gestion du standby (mode par défaut) B : gestion du standby et du surcourant N : forçage du courant nominal (voir commande MS)
Butée	MN	butées hard non gérées
	MB	butées hard gérées
Polarité	L	entrées actives à 0 (mode par défaut)
	H	entrées actives à 1

Contrainte : Cette commande doit être impérativement adressée à un module unique.

Exemple : 00MRZ ; configuration 'sortie usine' du module MICROSIMPA
00QL ; Après cette initialisation, on obtient
00EL WL:75 WH:1000 WT:200 WN:1 DR:+0 GI:0 DG:10 MD:0S MN L
soit Vmin=75pas/s, Vmax=1000pas/s, Durée acc./déc=200ms,
Résolution =1µpas/pas, consigne=+0, Courant nom.=0,
glissement=10, MICROSIMPA(0) avec gestion Standby,
Butée hard non gérées et entrées actives à 0(L)

*Note : La relecture des paramètres vitesse peut donner des valeurs différentes de celles programmées. Les valeurs retournées sont celles réellement générées par le module compte tenu de la quantification liée au générateur de fréquence et à la résolution du calcul de loi d'accélération.

***QR** : Relecture d'une variable

***QR**

Syntaxe : @QR_#n [_#m_#...] [_H] [B]

Paramètres : n, [m...] = dd : numéro de variable utilisateur $1 \leq n \leq 32$ ou $M1 \leq n \leq M32$
ou aaa : nom de la variable système (voir liste § IV.5)

H L'ajout du suffixe 'H' à la fin de la commande permet une relecture en hexadécimal de la variable.

B L'ajout du suffixe 'B' à la fin de la commande permet une relecture en binaire.

Format de la réponse :

en décimal @#n = v_n [_#m = v_m ...]
@#dd = $\pm d d d d d d d d$ [_#dd = $\pm d d d d d d d d$] (ou #aaa= $\pm d d d d d d d d$)

en Hexadécimal @#n = Hv_n [_#m = Hv_m ...]
@#dd = $H h h h h h h h$ [_#dd = $H h h h h h h h$] (ou #aaa= $H h h h h h h h$)

en binaire @#n = Bv_n [_#m = Bv_m ...]
@#dd = $B b b b b b b b$ [_#dd = $B b b b b b b b$] (ou #aaa= $B b b b b b b b$)

Seuls les chiffres significatifs sont retournés.

Description : Commande de relecture d'une variable #n. Renvoie la valeur de la variable #n : v_n en décimal ou Hv_n en hexadécimal avec l'option 'H'
Il est possible de demander simultanément la relecture d'au maximum 10 variables.
Les noms des variables doivent simplement être séparés par des espaces :
QR_#n_#m_#p... en retour @ #n = v_n #m= v_m #p= v_p ...

Exemple :

```
00MR                                     ;définit les variables #18 et #M18
00#18 :=120, #M18 := 300                 ;Va en position 1220
00GA 1220                                 ;demande de relecture en decimal.
00QR #18 #M18 #CPA                       ;demande de relecture en Hexa.
00#18=120 #M18=300 #CPA=1220
00QR #18 #M18 H
00#18=H78 #M18=H12C
00#OUT.2 := 0                             ;active la sortie 3
00QR #OUT B                               ;demande de relecture binaire
00 #OUT = B11111011
```

Code d'erreur positionné :

0 : n° de variable erroné, absence de nom de variable, ...

Nota : la taille du buffer utilisé par la MICROSIMPA est limitée à 127 caractères si celui-ci est dépassé, seules les premières valeurs sont retournées suivies par un point d'interrogation "?"

***QV** : Demande d'identification

***QV**

Syntaxe : @QV [Xn]

Paramètres : n numéro de module d'extension (optionnel)

Description : demande d'identification du module MICROSIMPA (sans paramètre) ou du module d'extension connecté n°n.

Format de la réponse :

@EV Vv.r code texte
@EV_Vd.d_aaaa_"aaaaa...aa"
ou EV Xn=Vv.z code texte
ou EV Xd=Vd.d code texte

n : numéro du module d'extension
v : numéro de version
r : numéro d'indice
code : information réservée pour Midi Ingénierie sur le type de carte
Texte : référence exacte du produit, n°de série, identificateur,...

Exemples :

- Pour un module MICROSIMPA :
00EV V2.1 A157 "MIDI-INGENIERIE_US01_A157-0074_09/11/05_00/00_00_" "A157-10000-A-0A0-021"
- Pour un module MICROSIMPA 4 fils:
00EV V2.1 B157 "MIDI-INGENIERIE_US41-3_B157-0074_09/11/05_00/00_00_" "B157-10000-A-0A0-021"
- Pour un module MICROSIMPA 4 axes 6 fils :
00EV V2.1 9160 "MIDI-INGENIERIE_US64-2_9160-0074_09/11/05_00/00_00_" "9160-11000-A-000-021"
- Pour un module d'extension entrées/sorties :
00EV 3V.1.4 1x157-0012

***QX** : Demande d'état

***QX**

Syntaxe : @QX

Paramètres : aucun

Format de la réponse : @EE_Code_état

Description : Lorsque le module détecte une anomalie sur une commande, il positionne un code d'erreur qui est lu au moyen de la commande QX.

@ : adresse du module sur 2 digits
EE : générique de la réponse
Code_état : Code d'état du module

Remarque : Le fait de lire ce code par la commande QX efface le code d'erreur et impose un retour à l'état nominal du module : Code_état = N
En cas d'anomalie permanente (exemple : défaut sur l'alimentation : W), le code d'erreur peut persister tant que l'origine du défaut détectée n'a pas été supprimée.

Voir le § IV.9 "état du module et codes d'erreurs" pour trouver la signification des codes d'erreurs retournés.

Exemple

00QX...	00EE_N	
00GI -10		; commande erronée car valeur signée
00QX...	00EE_0	; retourne le code d'erreur 0 et l'efface
00QX...	00EE_N	; code Nominal, pas d'erreur car précédemment corrigée

Contrainte : Cette commande doit impérativement être adressée à un module unique.

SD : Séquence de démarrage

SD

Syntaxe : [@]SD_ns

Paramètres : ns = ddd n° de la séquence à démarrer à la mise sous tension ou MR
 Numérique,
 Non signé,
 Limite du paramètre : $1 \leq N^{\circ} \text{ de séquence} \leq 99$

Ce paramètre ne peut pas être une variable

Description : sélection de la séquence à exécuter automatiquement lors des prochaines mises sous tension ou initialisation (commande : MR).

Le module peut exécuter automatiquement une séquence lors des mises sous tension. (sans action de l'utilisateur)

Le choix de la séquence de démarrage se fait par la commande SD.

Le paramètre N° de Séquence doit correspondre à une séquence connue du module.

Contrainte La séquence doit être créée avant de la sélectionner.

Remarque La commande SR permet d'arrêter le démarrage automatique d'une séquence sans toutefois l'effacer.
 Une séquence peut être lancée manuellement grâce à la commande SS.

Exemple 01SD11 ;programme la séquence 11 comme séquence automatique au
 démarrage pour le module MICROSIMPA à l'adresse 01
 01MR ;reset le module 01....la séquence 11 est lancée.

 01GS,SR ;arrête les séquences et mouvements en cours et supprime le démarrage
 automatique de la séquence 11 du module MICROSIMPA d'adresse 01.

Code d'erreur positionné

- 0 : Défaut sur les paramètres.
 Format incorrect.
 Nombre de paramètre incorrect.
- 1 : Le N° de séquence fourni est hors limite.
- 3 : Le N° de séquence ne correspond pas à une séquence connue.

SE : Effacement de séquence

SE

Syntaxe : [@]SE_ns

Paramètres : ns = ddd : n° de la séquence à effacer
 Numérique,
 Non signé,
 Limite du paramètre : $1 \leq N^\circ \text{ de séquence} \leq 99$

Description : effacement de la séquence ayant pour numéro le paramètre ns.
 Tout l'espace mémoire réservé précédemment pour décrire les phases de cette séquence redevient disponible pour la définition d'autres séquences.

Remarque : si le paramètre N° de séquence est 0 toutes les séquences du module sont effacées.

Exemple : SE 12 ;efface les séquences ayant pour numéro 12 sur tous les axes
 00SE0 ;effacement de toutes les séquences de l'axe 0

Code d'erreur positionné

- 0 : Défaut sur le paramètre.
 Paramètre non numérique.
 Le nombre de paramètre de la commande n'est pas respecté.
- 1 : Le paramètre est hors limite (< 0 ou > 99)

Note : *L'effacement d'une séquence inexistante ne provoque pas d'erreur !*

SF : Sauvegarde en flash d'une séquence

SF

Syntaxe : [@]SF

Paramètres : aucun.

Description : La commande SF doit être utilisée conjointement avec la commande SN pour transférer le contenu de la séquence désirée écrite en RAM dans la flash aux fins de sauvegarde et d'exécution.
 Ce transfert doit être effectué avant toute nouvelle ouverture de séquence ou tout nouveau calcul de loi (commandes WH, WL, WN, WT).

Exemple : 00SN01 ; création de la séquence n°1
 00SP01 1 NP + 1000 ;
 00SP01 2 NW 100 ; description des phases de la séquence n°1
 00SP01 3 NP - 1000 ;
 00SF ; sauvegarde en flash OBLIGATOIRE avant exécution

 00SS1 ; exécution

 00SD1 ; démarrage automatique de la séquence
 00MR ; redémarre le module (équivalent à une mise sous tension)

 00GS,SR ; supprime le démarrage automatique de la séquence
 00GS,SE01 ; efface la séquence 01

Code d'erreur positionné : pas de code d'erreur positionné

SN : Création d'une séquence

SN

Syntaxe : [@]SN_ns

Paramètres : ns = ddd : numéro de la séquence à créer

Numérique,
 Non signé,
 2 digits maximum,
 Limites : $1 \leq N^{\circ} \text{ de Séquence} \leq 99$

Description : cette commande permet d'ouvrir une nouvelle séquence pour écriture et définition des phases.

- ✓ Le paramètre Numéro de Séquence permet d'identifier la séquence à créer. Toute opération ultérieure sur cette séquence se référera à ce Numéro de Séquence.

Exemple : Création de la séquence n° 2 sur l'axe 01
 01GS,SE 2 ;arrete tous mvt. et efface Séq.2 (si la séquence 2 existe déjà)
 01SN 2 ;pour créer la nouvelle séquence

Code d'erreur positionné

0 : Défaut sur les paramètres de la commande.
 Il n'y a pas le nombre exact de paramètres (1).
 Les paramètres sont non-numériques, ou signés.

1 : Le N° de Séquence fourni est hors limite

4 : Le numéro de séquence fourni dans la commande est déjà affecté à une séquence du module.

Contrainte Il est impossible de modifier une séquence déjà existante. Il faut l'effacer et la recréer.
 On ne peut pas créer une séquence déjà existante (code erreur 4).

Il est possible de créer jusqu'à 10 séquences de 128 phases
 et 22 séquences de 32 phases.

Nota : *Il convient de sauvegarder la séquence en flash grâce à la commande SF, préalablement à son exécution. L'ensemble de la séquence doit être réécrite à chaque création.*

SP : Définition de la phase

SP

Syntaxe :

[@]SP_np _Na_Cns[_NL_sc_NQ_sq][_Ne_X1_... X8][_NS_ps] NS@1[@2 @3][_NO_out][:msq]]

Description :

Ecriture d'une phase définie par des commandes et paramètres
Un ensemble de phases forme une séquence(SN...SF) qui peut être exécutée manuellement (SS), automatiquement (SD) ou chaînée (NL, NQ)

Paramètres :

Chaque paramètre est décrit ci-après (§ a i)

a) n° de phase

* np = ddd : numéro de la phase dans la séquence

Les phases peuvent être décrites dans n'importe quel ordre

b) Nature de phase

* Na = aa : nature de la phase

permet de spécifier le type de fonction ou commande à exécuter :

Gestion des mouvements

NP : mouvement Relatif
NH : retour Origine
NX : mouvement Absolu
NV : à vitesse constante
NA : accélération
NC : modification de la consigne de vitesse palier
ND : décélération

commande directe équivalente

GO
GH
GA

Gestion puissance moteur et délais d'attente

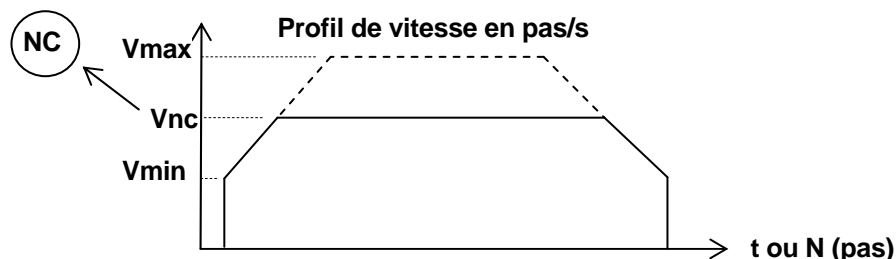
NT : activation de la Puissance Moteur
NU : suppression de la Puissance Moteur
NW : attente

Gestion des variables

[PO] : calcul et test sur les variables

b1) Gestion des mouvements :

- NP, NX : Mouvements point à point relatifs (NP) et absolus (NX). La consigne fixe respectivement la variation de position à réaliser ou la nouvelle position absolue à atteindre. Comme pour les mouvements immédiats (voir commandes GO et GA), ceux-ci sont décomposés en 3 étapes : accélération, palier à vitesse constante, décélération.
- NH : Mouvement point à point de la position actuelle à la position origine. Comme pour NP et NX, le mouvement est également décomposé en trois étapes : accélération, palier à vitesse constante, décélération.
- NV : Mouvement relatif à vitesse constante. La consigne fixe la variation de position à décrire durant la phase. La vitesse de la phase est la vitesse V_{min} , sauf lorsqu'elle s'enchaîne avec des phases de nature NA ou ND dans ce cas la vitesse correspond à la vitesse en fin de la phase précédente. Les variables système ne peuvent être utilisées comme consigne, seules les variables utilisateur le sont.
- NA, ND : Mouvements relatifs accélérés (NA) ou décélérés (ND). La consigne fixe le déplacement à réaliser en accélérant ou décélérant selon la loi de vitesse en mémoire dans le module. La variation de vitesse s'effectue à partir de la vitesse finale de la phase précédente. La vitesse reste bornée dans tous les cas aux vitesses définies par ω_L et ω_H .
Pour qu'il y ait réellement changement de vitesse, il convient que le nombre de pas défini par la consigne soit supérieur au nombre de pas à réaliser sur le palier courant de la loi de vitesse.
Lorsqu'une vitesse limite est atteinte, le mouvement continue à vitesse constante jusqu'à la réalisation complète de la variation définie par la consigne.
Si une entrée logique détectée sur front est activée, la vitesse moteur est maintenue constante sur éventuellement quelques incréments jusqu'à chargement complet de la phase suivante, puis l'exécution de celle-ci est lancée. De même si le chargement en mémoire pour exécution de la phase suivante n'est pas terminé avant l'accomplissement complet de la consigne, le mouvement moteur est maintenu à vitesse constante jusqu'à la fin du chargement.
De plus, à vitesse élevée, la génération des incréments de position s'effectue par paquets pour des raisons liées au temps de traitement microprocesseur, aussi le déplacement obtenu réellement pourra être légèrement supérieur compte tenu de la résolution des "paquets". En aucun cas, un paquet ne peut excéder un pas moteur, aussi si les consignes des phases NA, NV, ND correspondent à des nombres de pas entier (multiples de la résolution programmée) aucune erreur de positionnement ne sera ajoutée par cette gestion en "paquets", dans le cas contraire des micropas supplémentaires peuvent être générés.
Remarque : la valeur minimum des consignes des phases NA et ND est 2, il n'est pas possible d'utiliser le contenu d'une variable système, seules les variables utilisateur peuvent être utilisées comme consigne.
- NC : Offre la possibilité d'effectuer les mouvements points à points suivants (dans la séquence ou sous-séquence) à vitesse réduite par modification de la vitesse de palier (V_{max}) tout en conservant la loi d'accélération initiale.



La nouvelle consigne de vitesse Vnc permet de tronquer provisoirement la loi d'accélération initiale. Lors des mouvements point à point (NP, NXW, NH)

Une valeur de consigne = 0 permet de rétablir la valeur V_{max} initiale pour les mouvements suivants.

La vitesse initiale V_{max} est automatiquement rétablie en fin de séquence.

Une valeur Vnc inférieure à Vmin (différent de 0) impose un fonctionnement uniquement à vitesse min.

Une valeur Vnc supérieure à Vmax restitue le fonctionnement avec la loi de vitesse initiale.

La valeur de consigne Vnc est conservée lors de l'appel d'une sous-séquence et au retour de celle ci même si cette valeur a été programmée dans la sous-séquence.

La consigne de la commande NC peut pas être une variable utilisateur (#1...#32, #M1...#M32).

Dans ce cas, lorsque la variable est inférieure ou égale à Vmin, la consigne est fixée à Vmin.

Lorsque la variable est supérieure ou égale à Vmax, la consigne est fixée à Vmax.

Exemple : avec une vitesse min Wl=500p/s, une vitesse max Wh=1500p/s, une résolution Wn=16µpas/p un temps d'accélération Ta=500ms et de décélération Td=300ms WT500:300

⇒ nombre de micropas en accélération : $(1500+500)/2 \times 0.5 \times 16 \mu\text{pas/pas} = 8000 \mu\text{pas}$

et nombre de micropas en décélération : $(1500+500)/2 \times 0.3 \times 16 \mu\text{pas/pas} = 4800 \mu\text{pas}$

SP 1 NP 30000 déplace le moteur de 30000 incréments de position en suivant la loi d'accélération

SP 2 NX 12000 amène le moteur à la position 12000 en suivant la loi d'accélération

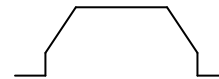
SP 3 NH ramène le moteur à sa position d'origine :0 en suivant la loi d'accélération

Avec une loi comportant 8000 incréments en accélération et 4800 en décélération. La suite de phases suivantes est équivalente à la phase 1 décrite plus haut de 30000 micropas.

SP 4 NA 8000 ; 8000µpas en 0,5s

SP 5 NV 17200 ;17200µpas en 0,717s

SP 6 ND 4800 ; 4800µpas en 0,3s



Les suites de phases suivantes provoquent les mêmes mouvements que la première phase décrite mais à vitesse palier de 1000 p/s au lieu de 1500 p/s à défaut.

SP 7 NC 1000

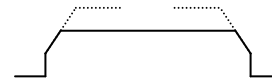
SP 8 NP 30000

⇔

SP 9 NA 3000 ; $3000=(500+1000)/2 \times 0,25 \times 16$ en 0,25s

SP 10 NV 25200 ; $25200= 30000 - 3000 -1800$ en 1,575s à 1000pas/s

SP 11 ND 1800 ; $1800=(500+1000)/2 \times 0,15 \times 16$ en 0,15s



b2) Gestion puissance moteur et délais d'attente

- NT, NU : Respectivement, établissement ou coupure de la puissance moteur. La puissance moteur est implicitement établie en début de séquence comme pour les commandes GA, GH, GM, GO. Elle est supprimée par les commandes GR et MR.

Une valeur de consigne différente de 0 peut être donnée forçant alors une attente de valeur donnée par la consigne exprimée en ms (par défaut 1 ms).

- NW : Attente permettant de réaliser un délai en milliseconde. Cette phase ne génère aucun mouvement moteur mais les entrées logiques (NE/NF) continuent d'être gérées, permettant ainsi l'attente de l'activation d'une entrée particulière.

Exemple :
 SP 20 NW 150 provoque simplement une attente de 150 ms
 SP 21 NT 300 remet le moteur sous tension
 et attend 300 ms avant de passer à la phase suivante.
 SP 22 NU 13 coupe la puissance moteur et temporise 13 ms.

b3) Gestion des variables

[PO]: Modification de variable et calculs sur les variables

La nature de phase PO est implicite. Son nom [PO] peut donc être omis comme l'indique l'écriture entre crochets [PO]. Elle est cependant toujours retournée dans la relecture du contenu de la phase par la commande QS : PO#1:=#3+#M4 ⇔ #1:=#3+#M4

Forme n°1 : [PO]_#n:=_v ou [PO]_#n:=_#m
Simple affectation, #n prend la valeur v = ± dddddddddd en décimal
ou v = Hhhhhhhhh en hexadécimal
ou v = Bbbbbbbbb en binaire
ou respectivement #n prend la valeur de #m

Forme n°2 : [PO]_#n : =_#m_(op)_v ou [PO]_#n:=_#m_(op)_#p
Réalise l'opération #m (op) v et place le résultat dans la variable #n
ou respectivement #m (op) #p et place le résultat dans la variable #n

Avec (op)
+ addition
- soustraction
* multiplication
/ division entière
& et logique
| ou logique
^ ou exclusif
> rotation vers la droite sur 32 bits
< rotation vers la gauche sur 32 bits

Test sur variable

La fonction PO permet de conditionner le déroulement de la séquence à la valeur courante d'une variable ou de gérer un "compteur de boucle".

Il convient dans ce cas d'associer la directive NS dans sa forme étendue :

NS @1 [: @2 : @3] qui permet de donner jusqu'à 3 adresses de phase suivante.

Forme n°3 : [PO]_# n_?_v NS @1 : @2 : @3 avec v = ± dddddddddd en décimal
ou v = Hhhhhhhhh en hexadécimal
ou v = Bbbbbbbbb en binaire
ou [PO]_# n_?_#mNS @1 : @2 : @3

Compare la valeur courante de la variable n à la valeur v ou respectivement à #m et sélectionne en conséquence la phase suivante à exécuter.

@1	si	#n = v	ou respectivement	si	#n = #m	(égalité)
@2	si	#n < v	ou respectivement	si	#n < #m	(infériorité)
@3	si	#n > v	ou respectivement	si	#n > #m	(supériorité)

Note : Les 3 adresses de sauts @1 @2 @3 sont obligatoires, même si certaines doivent être identiques.

Les variables #n et #m ne sont pas modifiées

Forme n°4 : [PO]_# n_:= #m_ (op)_v NS @1 : @2 : @3
 ou [PO]_# n_:=_#m_ (op)_#p NS @1 : @2 : @3

Le résultat de l'opération réalisée est comparé à 0 et la phase suivante devient :

@1 si résultat = 0
 @2 si résultat < 0
 @3 si résultat > 0

Note : Dans ce cas les 3 adresses de saut @1 @2 @3 sont obligatoires.

Exemples : au préalable les variables #1 à #5 et #CPA ont les valeurs suivantes :
 #1=100 #2=-23 #3=29 #4=10 #5=-64 et la position moteur #CPA=1000

Les phases suivantes de la séquence 02 de l'axe 00 réalisent :
 00SN 02

...
 00SP 30 #1 := #CPA ; #1= 1000 (CPA)
 00SP 31 #4 := 12 ; #4= 12
 00SP 32 #5 := #5 + #2 ; #5= -87 (-64 + -23)
 00SP 33 #5 := #5 / #3 ; #5= -3 (-87 / 29)
 00SP 34 #2 ? #5 NS 50:51:52; saut à la phase 51(-23<-3)
 ...

La commande PO n'est pas compatible avec NE/NF.

La commande PO avec test (forme 3 et 4) n'est pas compatible avec NL et NQ.

c) Consigne

* Cns = [±]ddddddddd : consigne

Cette consigne peut être :

- un déplacement relatif dans les commandes

NA = accélération sur un déplacement de valeur Cns
 NV = vitesse constante sur un déplacement de valeur Cns
 ND = décélération sur un déplacement de valeur Cns
 NP = déplacement de valeur Cns en respectant la loi d'accélération

Le sens du mouvement est déterminé par le signe de la consigne.
 La valeur est bornée par $-2147483647 \leq Cns \leq 2147483647$

- une position absolue

Le paramètre représente la position que doit atteindre le moteur pour les commandes NX.

Format numérique signé ou non $-2147483647 \leq Cns \leq 2147483647$

- un délai

Pour les fonctions NW, NU, NT, le délai est donné en ms (1 à 65535 ms).

- une vitesse

En pas/s pour les phases NC

- Consigne variable

La valeur de la consigne peut être donnée par la valeur d'une variable en donnant son numéro n précédé de # : # n.

Ex : NP_#3 ou NX_#M6...

- Une fonction

Pour la commande PO, la consigne décrit la fonction à réaliser.

- d) Séquence chaînée Directive NL_sc (directive optionnelle)
*sc = ddd : numéro de séquence chaînée

Cette directive précise le numéro de la nouvelle séquence à exécuter dès que la séquence en cours se termine.

Par défaut, le numéro de la séquence à chaîner déjà défini n'est pas modifié s'il n'est pas précisé par la phase en cours. Par voie de conséquence, il n'y a pas de chaînage de séquence tant que le module ne rencontre pas cette directive dans la description d'une phase exécutée.

Pour modifier ou définir un numéro de séquence à chaîner, la phase contenant l'ordre NL doit obligatoirement être exécutée (pas seulement définie).

- e) Sous-séquence Directive NQ_sq (directive optionnelle)
*sq = ddd : numéro de sous-séquence (optionnel)

Lorsque l'exécution de la phase en cours est terminée, le module interrompt le mouvement moteur, recherche et charge la sous-séquence Sc puis l'exécute entièrement. L'exécution de la séquence initiale reprend à partir de la phase naturelle suivant la phase ayant provoqué le branchement à la sous-séquence ou lance la phase @1 si spécifiée par NS@1.

Une sous-séquence se différencie d'une séquence uniquement par le fait :

- qu'elle ne peut appeler d'autres sous-séquences (un seul niveau d'appel NQ),
- qu'elle ne peut enchaîner de séquence (NL).

Les paramètres NE/NF et NS ne sont pas pris en compte lors de l'exécution d'une phase d'appel de sous-séquence (pas d'appel conditionnel).

Les directives NL et NQ sont exclusives.

- f) Test des entrées logiques Directives NE ou NF (directive optionnelle)

*Ne : aa_ddd_ddd_ddd_ddd_ddd_ddd_ddd
sélection des entrées conditionnelles

NE X₁ X₂ X₃ X₄ X₅ X₆ X₇ X₈ : gestion sur état
ou NF X₁ X₂ X₃ X₄ X₅ X₆ X₇ X₈ : gestion en cours de phase

Par défaut, il n'y a pas de gestion des entrées logiques

Le code NE impose la prise en compte des entrées logiques en fin de phase uniquement.

Seul compte l'état (actif/inactif) des entrées en fin de phase, toute variation (actif ↔ inactif → actif) pendant le déroulement de la phase est ignorée.

Le code NF impose un traitement immédiat des entrées logiques dès l'activation d'une entrée en cours de phase ou en début de phase si l'entrée est déjà active.

Les paramètres X₁ X₂ X₃ X₄ X₅ X₆ X₇ X₈ précisent les 8 adresses de phases rattachées aux 8 entrées logiques, respectivement IN1, IN2, ..., IN8.

Seules 6 entrées peuvent être testées simultanément. Au minimum, deux paramètres Xi doivent donc être 0.

Xi précise le numéro de phase à exécuter si l'entrée correspondante est active. Si Xi vaut 0 l'entrée associée n'est pas prise en compte.

Il est possible de choisir individuellement l'état actif de chaque entrée en faisant précéder du signe – l'adresse du saut associé à une entrée, c'est l'état logique 1 qui devient actif au lieu de l'activité nominale à l'état logique 0.

Cette modification du niveau logique actif de l'entrée n'est valable que pour la phase où elle est précisée et elle se combine avec la polarité globale définie par les commandes MB et MN.

Dans le cas de l'activation simultanée de plusieurs entrées, la scrutation des entrées est effectuée dans l'ordre croissant.

Nota : seules 6 entrées peuvent être testées simultanément.

Exemple

1 * Sauter à la phase n° 7 dès l'apparition de l'entrée logique n° 3 lors de l'exécution de la phase 2 :

(IN1)(IN2)(IN3)(IN4)(IN5)(IN6)(IN7)(IN8)
SP_2 ... NF_00_00_07_00_00_00_00_00

La valeur 00 indique que l'entrée logique correspondante n'est pas prise en compte.

2 * Sauter à la phase n° 5 si l'entrée logique n° 5 est présente en fin de phase 4.

SP_4 ... NE_00_00_00_00_05_00_00_00...

g) Phase suivante Directive NS @1 (directive optionnelle)

* @1 = dd : n° de la phase suivante

Permet de forcer l'ordre de succession des phases en imposant un numéro de phase suivante, différent de l'ordre chronologique.

Cette information est optionnelle : par défaut la phase naturelle suivante a pour adresse l'adresse de la phase en cours + 1.

L'appel de la phase 254 (NS 254) ou le saut à une phase n'existant pas provoque l'arrêt de la séquence en cours.

Si la directive "NL_sc" a été programmée ET exécutée lors du déroulement de la séquence, l'automate lance alors la séquence "sc" après un saut NS 254 ou un arrêt.

Dans le cas d'arrêt d'une sous séquence, c'est la séquence d'appel qui continue.

L'appel de la phase 255 (NS 255) provoque l'arrêt de la séquence en cours ET l'exécution de la séquence d'interruption "sq.99" (même lors du déroulement d'une sous-séquence).

Si cette séquence 99 n'existe pas, l'automate est arrêté (pour plus de précisions, voir chapitre IV.6.6).

Exemple : Provoquer un saut de la phase n° 3 à la phase n° 5.

SP_3..... NS_05

Remarque 1

En combinant les codes NE/NF et NS, il est possible de répéter une phase jusqu'à ce qu'une condition logique soit active.

SP_2 ... NE_03_00_00_00_00_00_00_00_NS_02.

Cette phase reboucle sur elle-même (NS02) tant que la condition logique IN1 est inactive (en fin de phase).

Elle passe ensuite à la phase n° 3.

Remarque 2

Il est possible de contrôler dans la même phase plusieurs entrées logiques mais, dans l'hypothèse où celles-ci sont positionnées simultanément, le module traitera uniquement l'entrée dont le numéro est le plus faible.

SP_2 ... NE_00_00_05_00_17_00_07_00_NS_02

Si les entrées 5 et 7 sont actives en fin de phase 2, la séquence continuera en phase 17. Avec une commande de type NF, le saut dépend de la réelle "simultanéité" de l'activation de deux entrées. Il revient à l'utilisateur de bien maîtriser le timing de ses entrées quand il utilise la commande NF s'il ne veut pas être confronté à des aléas parfois difficilement maîtrisables.

h) Sorties logiques Directive NO_OUT:msq (directive optionnelle)

*out = hh : état à placer sur les sorties logiques
msq = hh : masque des sorties modifiables } (masque optionnel)

Cette directive permet de configurer l'état des sorties logiques du module dès le début de la phase décrite.

Par défaut les sorties logiques restent dans l'état donné par la phase précédemment exécutée.

L'état des sorties prend la valeur $S = out * msq + S_{-1} \overline{msq}$ où S_{-1} représente l'état préalable des sorties.

Si le masque n'est pas précisé, l'ensemble des 8 bits de sortie est modifié.

L'état et le masque peuvent être précisés au moyen d'une seule variable.

Les 2 digits de poids faible hexadécimaux donne la valeur de sortie OUT, les deux digits de rang supérieur, la valeur du masque si ils sont différents de 0.

Exemple # n = h h h h
msq ← → out

NO_A5 : place les sorties logiques dans l'état 1010 0101 = (hA5)
 soit Out 7,5,4 et 2 = Actif S8.....S1
 et Out8,6,3et1= non-actif

NO_00 : 04 active la sortie logique 3 sans modifier les 7 autres
 équivalent à #OUT.3 :=0

i) Codes d'erreurs

Le module effectue plusieurs contrôles sur la cohérence et sur la syntaxe de la commande SP et positionne les codes suivants :

0 : défaut sur les paramètres de la phase :
les paramètres ne sont pas numériques.

1 : paramètre n° de séquence incorrect.
Le numéro précisé ne correspond pas à une séquence déjà existante ou le numéro de séquence est hors limite

2 : paramètre n° de phase incorrect.
Le numéro de la phase est supérieur au nombre de phases réservées pour la séquence (défini par la commande SN ou le numéro de séquence choisi).

4 : paramètre entrées logiques incorrect.
Les huit numéros de phase conditionnelle ne sont pas tous numériques.

Attention ! Le contrôle du signe n'est effectué que sur le premier paramètre de la commande.

SR : Suppression de la séquence de démarrage

SR

Syntaxe : [@]SR

Paramètres : aucun

Description : suppression du démarrage automatique de séquence sélectionnée par la commande SD.

Cette commande efface uniquement l'information qui permettait au module de trouver la séquence à exécuter à la mise sous tension.

La séquence elle-même n'est pas effacée.

Remarque : Cette commande ne peut être exécutée lorsqu'une séquence est en cours.
Il faut préalablement arrêter les séquences en cours grâce à la commande GS

Exemple : 00GS,SR ;supprime le démarrage automatique de séquence même si une séquence est en cours d'exécution (celle-ci est préalablement arrêtée).

Code d'erreur positionné :

0 : Présence d'un paramètre

SS : Lancement d'une séquence

SS

Syntaxe : [@]SS_ns

Paramètres : ns = ddd : n° de la séquence à lancer
 Numérique,
 Non signé,
 Limite du paramètre : $1 \leq N^\circ \text{ de séquence} \leq 99$

Description : exécution immédiate de la séquence demandée.

Le paramètre N° de Séquence doit correspondre à une séquence connue du module.

Exemple : 00SS15 ;l'Axe0 exécute la séquence 15

Remarque : La commande GS arrête une séquence est en cours.
Une séquence de démarrage peut être programmée grâce à la commande SD.

Code d'erreur positionné

Le module positionne les codes suivants :

0 : Défaut sur le paramètre
 Format incorrect
 Nombre de paramètre incorrect

1 : Paramètre N° de Séquence hors limite

3 : Le n° de Séquence fourni ne correspond pas à une séquence connue du module.

WH,WL,WN,WT : loi de mouvement

WH,WL,WN,WT

Syntaxe : [@] WL_wl, WH_wh, WT_tr, WN_wn avec un temps de rampe identique

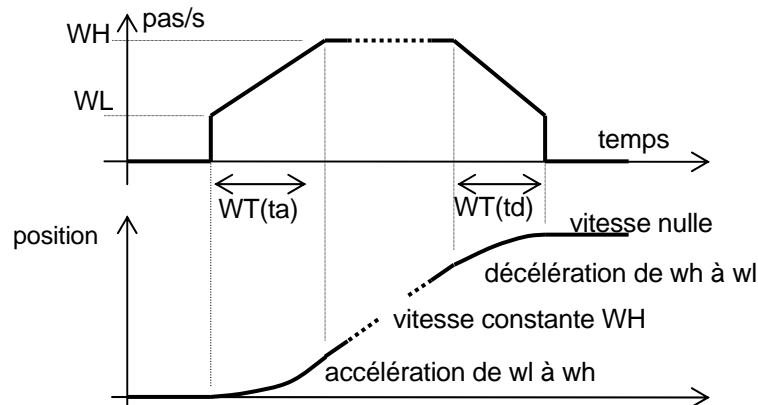
[@] WL_wl, WH_wh, WT_ta:td, WN_wn pour des temps d'accélération et de décélération différents

Paramètres :

	wl	wh	tr ou ta:td	wn
définition	vitesse de consigne Vmin	vitesse de consigne Vmax	temps de rampe ou temps accélération:décélération	Résolution μ
unité :	pas/s	pas/s	milli seconde	micropas/pas
donnée :	Numérique, Non signé, 5 digits maximums.	Numérique, Non signé, 5 digits maximums.	Numérique, Non signé, 5 digits maximums.	Numérique, Non signé, 3 digits maximums.
limite	$1 \leq wl < 20\ 000$	$1 < wh \leq 20\ 000$	$1 < t_{ms} < 65535\ ms$	MICROSIMPA $1 \leq \mu \leq 256$ MICROSIMPA 4 fils ou MICROSIMPA 4 axes 6 fils 1,2,4,8,16,32,64

Les paramètres de la loi de mouvement ne peuvent pas être définis par des variables mais seulement au moyen de constantes.

Description :



wl :Vmin définit la vitesse de démarrage du moteur et donc sa vitesse minimum.

wh :Vmax définit la vitesse maximum que pourra prendre le moteur, c'est la vitesse palier de la loi de mouvement et donc la vitesse de consigne du moteur.

ta, td définissent respectivement les temps d'accélération ou décélération pour passer de Vmin à Vmax et inversement tr permet de définir simultanément Ta et td lorsqu'il sont égaux
 $ta = td = tr$

wn : μ définit la résolution du driver en micropas par pas.

Vmin, Vmax et Trampe ne dépendent pas de la résolution en micropas par pas choisie.

On peut modifier la résolution sans que la vitesse finale du moteur ne soit modifiée, seule la vitesse de génération des micropas, quant à elle, est multipliée par wn.

Note : Dans le cas d'un couple indexeur MICROSIMPA et d'un amplificateur, MAC23 par exemple, il convient en général que la résolution programmée WN corresponde à la résolution de l'amplificateur.

Remarque : Les paramètres wh et wl sont mémorisés en période de résolution $0,5 \mu\text{s}$ ($2 * 10^9/\text{fréquence}$) et non pas sous la forme fréquence (pas/s). Une conversion Fréquence_Période est donc assurée avant la mise à jour du paramètre.

La relecture de ces paramètres par la commande QL effectue les opérations inverses.

Du fait des arrondis de calcul (par troncature), le résultat de la relecture peut donc être différent de la programmation mais correspond à la fréquence réellement générée.

Remarque : Pour éviter plusieurs calculs successifs de la loi, il est recommandé de grouper sur la même ligne les commandes WH, WL, WT, WN.

Cependant, il est possible de ne modifier qu'un paramètre de la loi à la fois grâce aux syntaxes suivantes :

```
[@]WL_wl
[@]WH_wh
[@]WT_tr           ou  [@]WT_ta :td
[@]WN_wn
```

Exemple :

01WH 1350, WL 250, WT500, WN32 ;fixe pour l'axe 01 les paramètres de la loi suivants :

- une résolution de $32 \mu\text{pas/pas}$
- une vitesse de consigne à 1350 pas/s , soit $43200 \mu\text{pas/s}$
- une vitesse de démarrage à 250 pas/s , soit $8000 \mu\text{pas/s}$
- un temps de rampe de 500ms (en accélération ET en décélération)

WH 1000, WL 200, WT300:200, WN16 ;fixe pour l'ensemble des axes MICROSIMPA :

- une résolution de $16 \mu\text{pas/pas}$
- une vitesse de consigne à 1000 pas/s , soit $16000 \mu\text{pas/s}$
- une vitesse de démarrage à 200 pas/s , soit $3200 \mu\text{pas/s}$
- un temps de rampe de 300ms en accélération et de 200ms en décélération.

Code d'erreur positionné

Le module positionne les codes d'erreur suivants :

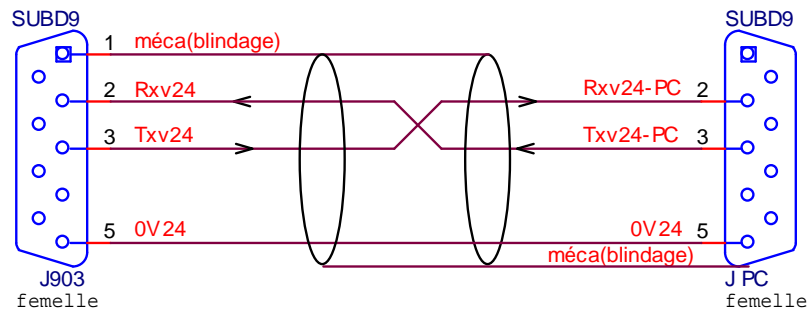
0 : La commande WH, WL, WT ou WN n'a pas de paramètre.
 Le paramètre fourni ne correspond pas à une valeur numérique.
 Le paramètre fourni est signé.

1 : La valeur donnée du paramètre est hors limite
 ou la cohérence entre les paramètres V_{\min} , V_{\max} , T_r et μ n'est pas respectée. (cf. § IV.3.3.)

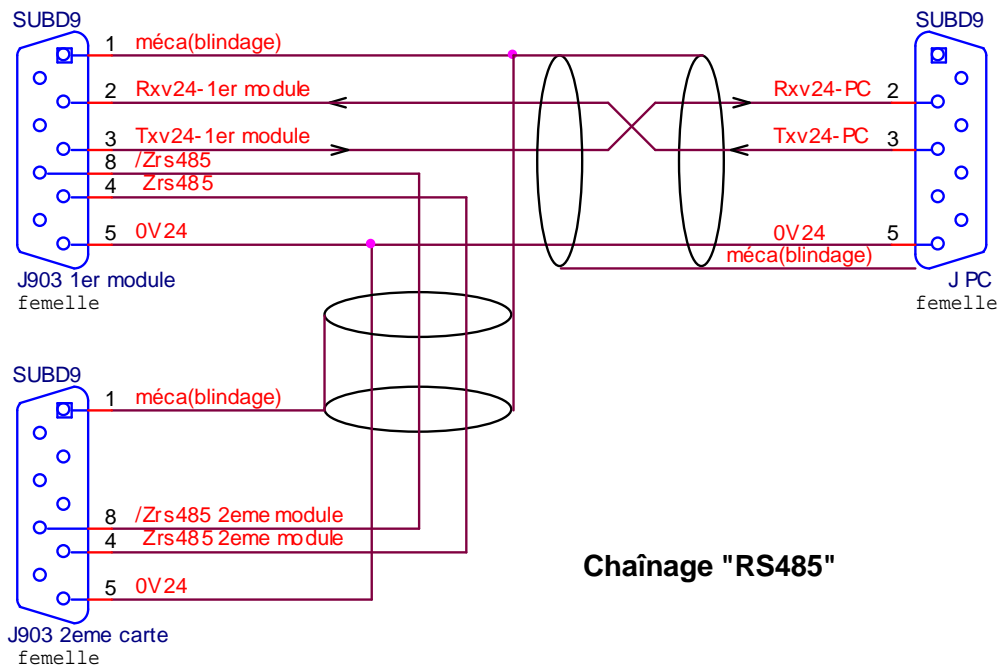
VI – ANNEXES

VI.1 – Câbles liaison série PC et extensions

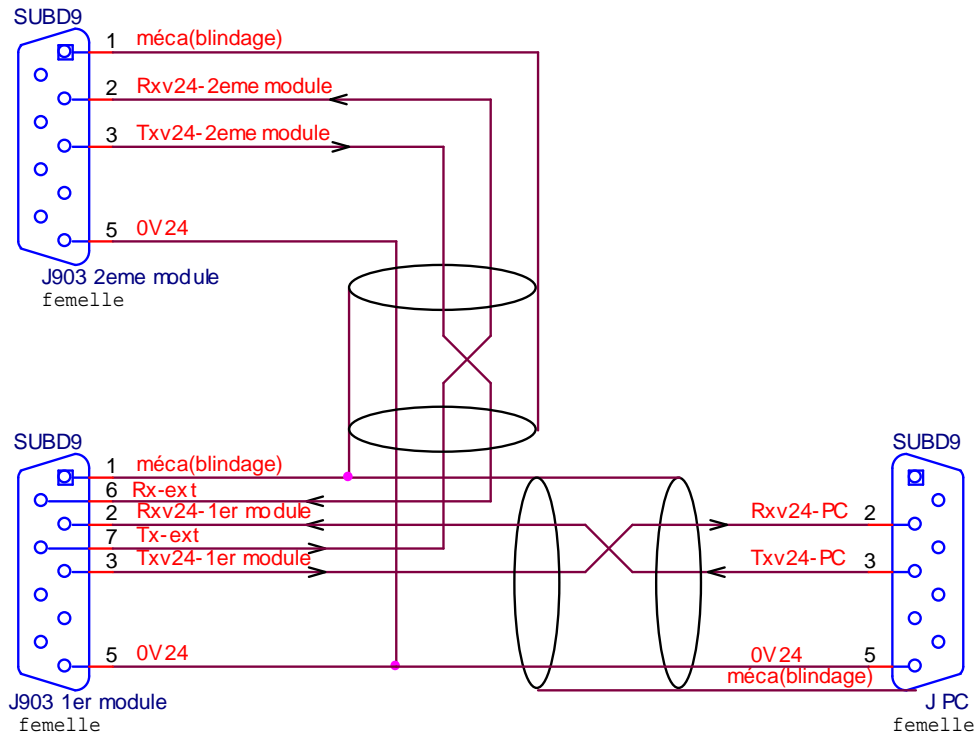
VI.1.1 – Liaison Rs232-v24 pour un seul module Microsimpa 4 axes 6 fils



VI.1.2 – Liaison Rs232-v24 pour un module Microsimpa 4 axes 6 fils et chaînage Rs485 vers un deuxième module



VI.1.3 – Liaison Rs232-v24 pour un module Microsimpa 4 axes 6 fils et chaînage Rs232-Ext vers un des modules SIMPA Micropas

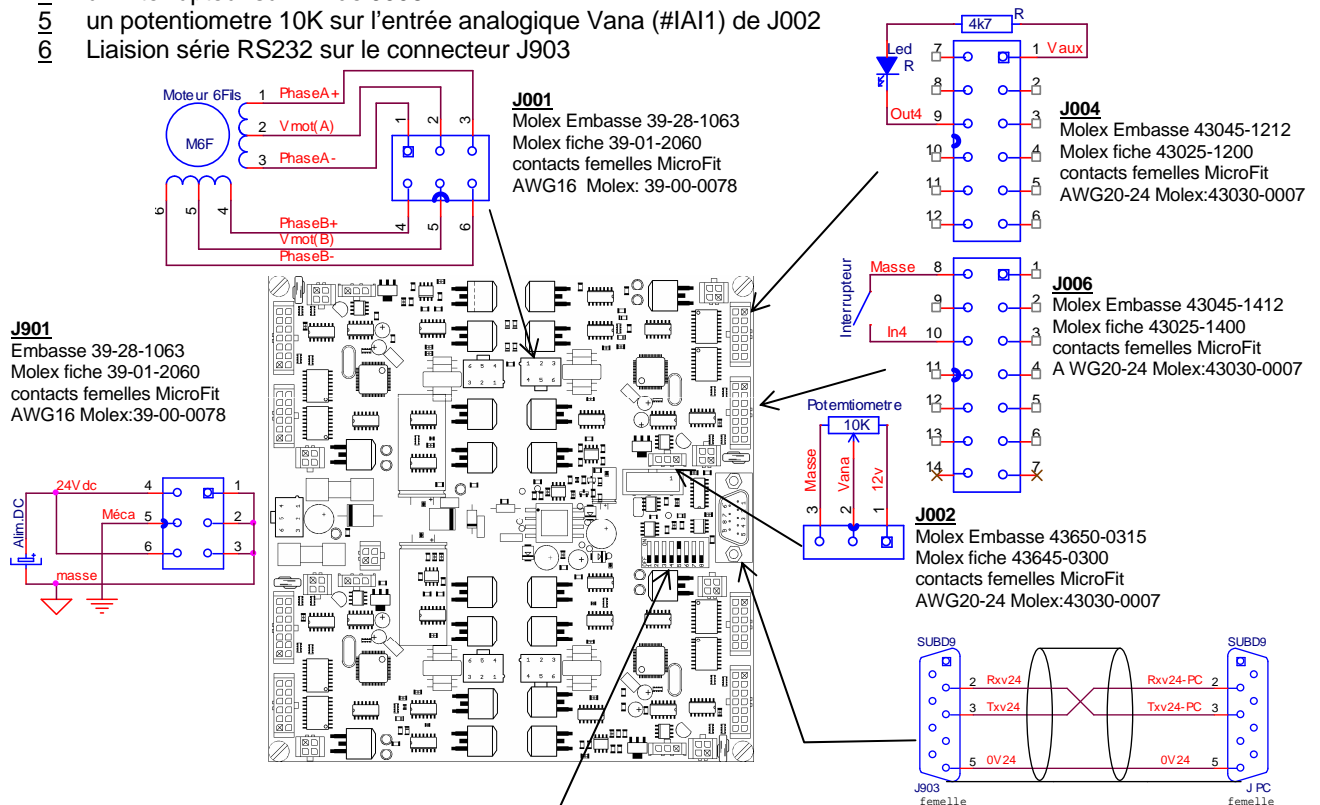


VI.2 – Guide pratique d'utilisation de la carte Microsimpa 4 axes 6 fils

Ce guide propose un exemple simple d'utilisation de la carte MICROSIMPA 4 axes 6 fils associée à un moteur unipolaire. Il reprend toutes les étapes de sa mise en œuvre pour 1 axe, l'axe d'adresse 0.

1- Réaliser le câblage de la carte MICROSIMPA 4 axes 6 fils comme représenté ci après :

- 1 Alimentation DC 24V **hors tension** au niveau du connecteur J901
- 2 Moteur 6Fils sur le connecteur J001
- 3 une led de visualisation sur Out4 de J004
- 4 un interrupteur sur In4 de J006
- 5 un potentiometre 10K sur l'entrée analogique Vana (#IA1) de J002
- 6 Liaison série RS232 sur le connecteur J903



La carte étant hors tension, positionner le switch sw4 sur on (adresse= 0...3, Bd=38400, xon/Xoff)

2- Mettre sous tension la carte MICROSIMPA 4 axes 6 fils ainsi que le PC.

A la mise sous tension de la carte, les leds doivent être dans l'état suivant :

Les leds 5Vok et VauxOk <vertes> doivent être allumées.

Elles restent éteintes lorsque la carte n'est pas correctement alimentée.

Vérifier le câblage de l'alimentation et/ou le niveau de tension.

Les leds FAULT <rouges> s'allument 1s. à la mise sous tension puis s'éteignent.

Elles restent allumées lorsqu'un défaut est détecté.

Ce défaut peut être de type Alimentation sous-tension(u) ou Sur-tension(U)

Surcourant

Vérifier le câblage du moteur

Courant de fuite moteur

Vérifier le câble du moteur

Elles clignotent en cas de sous tension(u) _____

Par ailleurs, FAULT s'allume 1 seconde à la mise sous tension et à la commande MR.

les leds BUSY <jaunes> doivent être éteintes.

Elles s'allument lorsque le moteur tourne avec de la puissance.

Elles clignotent lorsque le moteur est à l'arrêt sous tension

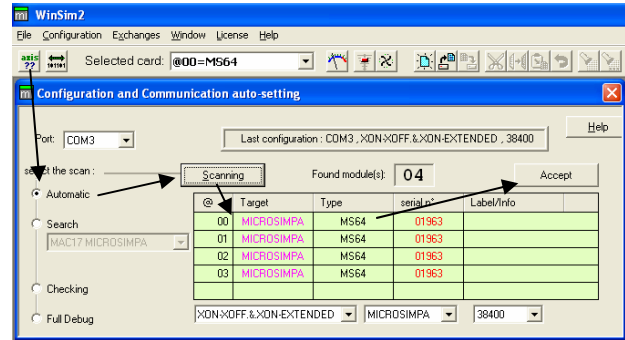
ou que le compteur de position s'incrémente sans puissance moteur.

3- Lancer WinSim2 et Configurer la liaison série ainsi que le type de module grâce à l'écran ci-dessous

Configuration de WS2

- 3-1 Ouvrir la configuration 'Axis'
- 3-2 lancer en automatique le 'scanning'
- 3-3 WS2 doit trouver l'axes 'MS..'
- 3-4 Accepter la configuration

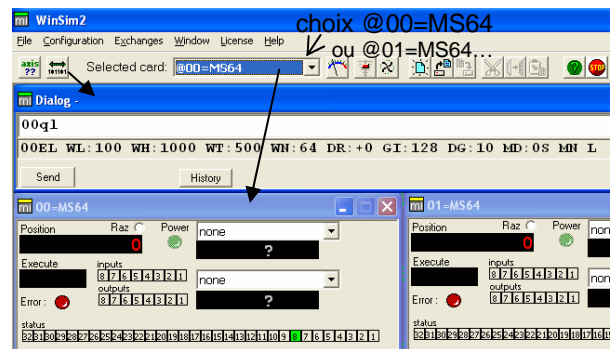
En cas de non reconnaissance, vérifier la connexion, le port série,...



4-Gestion de la carte MICROSIMPA 4axes 6Fils et du moteur 6Fils à l'aide du langage de base des modules.

Mode commande de base

- 4-1 lancer le 'suivi'
- 4-2 lancer le 'dialog'ue
- 4-3 tester les commandes...
- ...



...Commande

...Action et Remarques

00MRZ	;reset module en mode 'sortie usine' (FAULT=On~1sec puis off)
00WN64,WL100,WH1000,WT500	;programme les paramètres de l'axe0 de la carte US64 ;la résolution WN=64 µpas/pas, le temps de rampe WT=500millis. ;la vitesse min. WL=100pas/s. max. WH=1000pas/s.
00GI128	;le courant moteur GI=128 soit 1Aeff <u>Attention: fonction moteur*</u>
00MSS	;standby' actif (Ieff/3) à l'arrêt du moteur
00MR	;reset & init. origine +enregistrement des paramètres
00QL	;Vérifier les paramètres : WL:100 WH:1000 WT:500 WN:64 DR:+0 GI:128 DG:10 MD:0S MN L
00GO +64000	;moteur tourne de 1000 pas (BUSY=On puis Clig.)
00GH	;moteur revient à l'origine (BUSY=On puis Clig.)
00GF	;moteur tourne sens horaire (BUSY=On)
00GE	;moteur s'arrête en 0.5sec (BUSY 0.5s., puis Clig.)
00#CPA := 0	;Initialise l'origine à cette position (Compteur=Home=0)
00GA +32000	;Moteur va à la position abs. 32000upas (BUSY=On, Clig.)
00GF -500	;moteur tourne sens inverse à 500 pas/sec (BUSY=On)
00GS	;moteur s'arrête brutalement (BUSY=Clig.)
00GR	;coupure puissance moteur (BUSY=off)
00GM	;force la puissance moteur (BUSY=Clig.)
00#01 := 129,QR #1	;force la variable '1' à 129 et la relie reponse:00#1=+129
00#OUT:=hBE	;Programme Out[8.5 4.1] à 10111110 1=>lout=0 (non.actif)
00#OUT.3 := 0	;force la sortie 3 à 0 (actif) 0=>Vout+=Vout- (actif)
00QR #OUT B	;relit la variable '#OUT en binaire rep.: 00#OUT=B10111010
/SIMPA/00tester les commandes de la MICROSIMPA

* Adapter le courant au moteur utilisé si le courant nominal de ce dernier est inférieur à 1,0Aeff

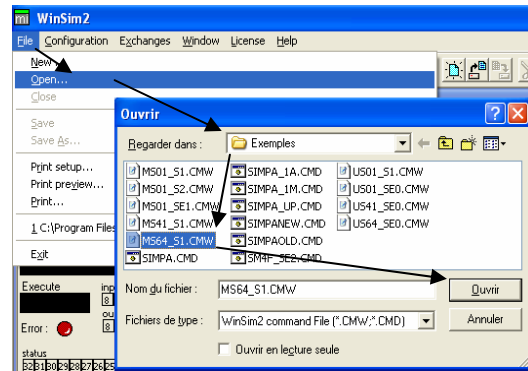
Nota : 1000 pas (64000µpas avec Wn64) = 5 tours pour un moteur à 200 pas/tour.

pour plus de précisions concernant les commandes directes ainsi que le mode séquence décrit ci-après, consulter le Manuel d'utilisation du module MICROSIMPA (ms64_v... .pdf)

5- Mise en œuvre d'un **automatisme**

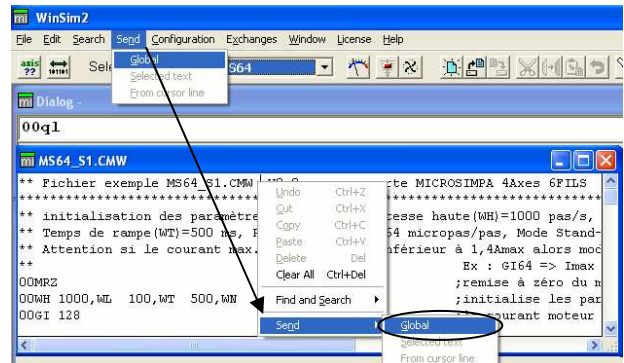
5.1- Charger le fichier séquence 'MS64_S1.CMW' :

File...Open...
selectionner dans .../Winsim2/Exemples
'MS64_S1.CMW'
puis **Ouvrir**



5.2- puis le télécharger :
send...global

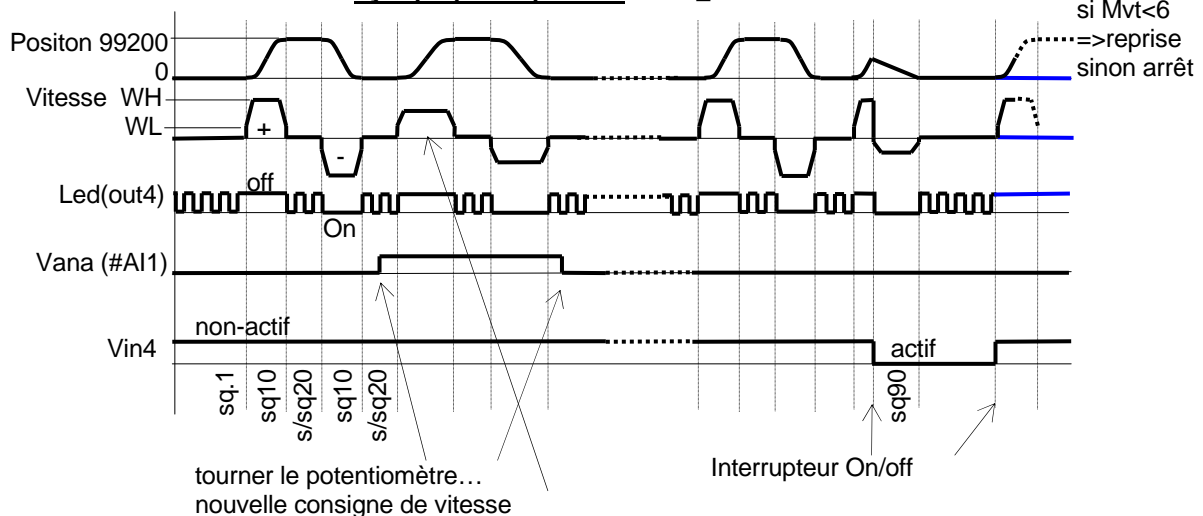
rem. : Pour que le fichier soit actif (bleu),
cliquer dessus.



Avant d'exécuter le fichier séquence 'MS64_S1.CMW', vérifier que le courant maximum admissible par le moteur est supérieur à 1,4Amax (1Aeff). Dans le cas contraire, modifier le paramètre GI128.

...Action	...Remarques
00SS01	Lance la séquence 01 de debut de cycle (voir synoptique ci-dessous)
00QR #1	Affiche la variable #1 c.à.d. le compteur d'aller/retour en Sq.10
'Manœuvrer le potentiometre	La vitesse moteur varie en fonction de Vana : 250, 500, 750,1000 pas/s
'Manœuvrer IN4 sur On'	arrêt Mvt., Sq.90 <revient lentement en Home, puis led(out4) clignote...
'Manœuvrer IN4 sur off'	...si MVT<6 alors retourne Sq.10 sinon En.=off&fin
00GS,SD01	Arrête séquence et Mvt. en cours puis active le démarrage automatique de la séquence 01. La Sq.01 est lancée automatiquement :
'Alimentation : off puis On'	après une mise sous tension
00MR	ou après une commande MR (RàZ, puis relance Sq.01)
00#M2 := 3	Nombre de clignotement = 3
00GS,SR	arrête séq./Mvt. en cours puis désactive le démarrage automatique

Synoptique séquences MS64_S1.CMW



Remarque: Toutes les lignes du listing commençant par * sont des commentaires.
Il est bien entendu possible de saisir toutes les commandes en manuel avec la fenêtre Dialogue

```

** Fichier exemple MS64_S1.CMW V0.0 pour carte MICROSIMPA 4Axes 6FELS code:3.1 2007-06
*****
** initialisation des paramètres du module : Vitesse haute(WH)=1000 pas/s, vitesse basse(WL)= 100 pas/s,
** Temps de rampe(WT)=500 ms, Resolution(Wn) = 64 micropas/pas, Mode Stand-by à l'arrêt(MSS) et Ieff=1,5Aeff(Gil28)
** Attention si le courant max. du moteur est inférieur à 1,4Amax alors modifier le paramètre Gil28
**
00MRZ ;remise à zéro du module (ou 00SE0 efface toutes les séquences)
00WH 1000,WL 100,WT 500,WN 64,MSS ;initialise les paramètres de la loi puis programme
00GI 128 ;le courant moteur Imax = 1,4Amax = 128/255 * 2,8 (fonction Moteur)
00PO #M2 := 2 ;programme variable sauvegardée #M2(Nbr. de clignotement) =2
***** Séquence 01 ( 09 phases ) init
00GS,SE01,SN01 ;Début prog. de la séq.01 (GS,SE01:stop.Mvt & efface version precedente)
00SP 01 NO FF NU 10 NL 10 ;Out=non.actif(NO FF), Puissance moteur off(NU) et prochaine séq.=10(NL)
00SP 02 #CPA := 0 ;Remise à zéro compteur position (en micropas)
00SP 03 #1 := 4 ;initialise la variable de calcul #1 à 4
00SP 04 #OUT.4 := 0 ;force Out4= actif. (led On)
00SP 05 NW 1000 ;attend 1s.
00SP 06 #OUT.4 := 1 ;force Out4= non.actif. (led off)
00SP 07 NW 500 ;attend 500ms
00SP 08 #1 := #1 -1 ;décrémente #1 de (-)1
00SP 09 #1 ? 0 NS 254:254:04 ;test si #1 >0 =>retourne Phase 04 sinon Stop(254)+Sq.10(NL)
00SF ;enregistre la séquence courante 01
***** Séquence 10 ( 16 phases ) Mouvement moteur
00GS,SE10,SN10 ;Début prog. de la séq.10 (GS,SE10:stop.Mvt & efface version precedente)
***** recherche consigne de vitesse =fonction de l'entrée analog.1
00SP 01 #AI1 ? 1000 NS 02:08:02 ;Si AI1 < 1000(1v) alors WH (ph08)
00SP 02 #AI1 ? 2500 NS 03:03:04 ;Si AI1 <ou= 2500(2v5)
00SP 03 NO FB NC 250 NS 10 ; => Out3=Act., NewConsigne=250p/s puis Ph.10
00SP 04 #AI1 ? 5000 NS 05:05:06 ;Si AI1 <ou= 5000(5v)
00SP 05 NO FD NC 500 NS 10 ; => Out2=Act., N.C.= 500pas/s puis ph.10
00SP 06 #AI1 ? 7500 NS 07:07:08 ;Si AI1 <ou= 7500(7v5)
00SP 07 NO FE NC 750 NS 10 ; => Out1=Act., N.C.= 750pas/s puis ph.10
00SP 08 NO FF NC 1000 NS 10 ; sinon Out.=na., N.C.=1000pas/s puis ph.10
*****Envoie d'un mouvement aller/retour de 1550pas avec test sur In4 pour arrêter le mvt. (NF 0 0 0 16)
** Rem.: Mouvement en 2sec car 0.5s{WT} à vit. croissante de 100{WL} à 1000{WH} soit 275pas = 17600 micropas
** 1sec à vit. constante de 1000{WH} pas/s. car 1550pas - 2x275pas =1000pas
** 1550pas x64(Wn)=99200µpas 0.5s{WT} à vit. dégressive de 1000{WH} à 100{WL} soit 275pas
00SP 10 #2 := #M2 ;Initialise le Nbre. de clig. #2 = #M2
00SP 11 NO FF:F8 NP 99200 NF 0 0 0 16 ;Out8.5+4(led)=off, va en pos. +1550pas Dès que In4=Act. alors Ph16
00SP 12 NW 10 NQ 20 ; puis appel s/seq.20 (#2 x clignot. )
00SP 13 NO 00:F8 NH NF 0 0 0 16 ;Out8.5+4(led)=On, retour pos.home(0) Dès que In4=Act. alors Ph16
00SP 14 NW 10 NQ 20 ; puis appel s/seq.20 (#2 x clignot.)

```



```

00SP 15          #1 := #1 + 1          NS 01 ;Ajoute (+)1 au compteur d'aller/retour(#1) puis relance ph.01
00SP 16 NO FF    #32 = #CPA           NL 90 NS 254 ;Out.=off, #32=Cpt.position et =>Stop(NS254) + va en Sq.90(NL90)
00SF                                     ;enregistre la séquence courante 10
***** Séquence 20 ( 10 phases ) Clignotement de la led.(sous séquence)
** la led(Out4) clignote entre 1 et 4 fois en fonction de la variable d'appel #2 puis repositionne Out4 dans son état d'origine
** (variable #3=image de l'état d'origine de Out4) si ( #2 <1 ) ou ( #2 > 4 ) , le nombre de clignotement est par défaut #2 =2
00GS,SE20,SN20                               ;Début prog. de la séq.20 (GS,SE20:stop.Mvt & efface version precedente)
00SP 01          #2 ? 0          NS 03:03:02 ;Test #2 :      si      #2 > 0
00SP 02          #2 ? 4          NS 05:05:03 ;              et si   #2 <ou= 4 => ok (ph05)
00SP 03          #2 := 2          NS 05      ;              sinon ph03 #2 = 2 (val. déf)
00SP 05          #3 := #OUT.4      NS 07:07:06 ;#3=état Out4, si #3=0(Out4=Act.)=>Ph07 sinon ph06(#3>0)
00SP 06 NO 00:08 NW 1000           ;Clignotement de la led : allume led(out4) pdt. 1000ms
00SP 07 NO FF:08 NW 1000           ;              éteint led(out4) pdt. 1s
00SP 08          #2 := #2 - 1      NS 09:09:06 ;décompte #2, si #2 =0 alors fin du clignotement(Ph09) sinon Ph06
00SP 09 NO FF:08 #3 ? 0          NS 10:10:254 ;Out4=off, si #3>0 => fin de la (sous)séq.20
00SP 10 NO 00:08 NW 1000           NS 254 ;      sinon(#3=0) Out4=On, attend 1s puis fin(ns254) sous/sq.20
00SF                                     ;enregistre la séquence courante 20
****rem. :le masque XX:08 permet de traiter Out4 sans modifier les autres sorties... out4: poids=2^(4-1)=08
***** Séquence 90 ( 07 phases ) Arrêt
00GS,SE90,SN90                               ;Début prog. de la séq.90 (GS,SE90:stop.Mvt & efface version precedente)
00SP 01 NO F0    NC 200             ;Out1.4=On(led=out4) et Out8.5=off, force vitesse 200pas/s
00SP 02          NH                 NL 10      ;retour pos. home
00SP 03          #2 := 1             ;force la variable #2 =1 (Nbre. de clignotement)
00SP 04 NO FF    NW 200             NE 0 0 0 -6 ;Out.=off, attend 0,2s puis si IN4 = n.a. => ph6
00SP 05          NW 10              NQ 20 NS 03 ;              sinon s/seq.20 avec 1 x clignot.
00SP 06 NO FF    #1 ? 7            NS 07:08:07 ;si #1(Nbr.de cycle) <7 alors stop(NS254) et retourne Sq.10(NL10)
00SP 07 NO FF    NU 100            NL 0  NS 254 ;sinon puissance off et Stop (NL0)
00SP 08 NO FF    NU 100            NL 10 NS 254 ;              retour: stop(NS254) et retourne Sq.10(NL10)
00SF                                     ;enregistre la séquence courante 90
*****
00MR                                     ;00MR en fin de programmation assure la sauvegarde
; et la réinitialisation de la carte

*Remarque: Toutes les lignes du listing commençant par * sont des commentaires.
***** Il est bien entendu possible de saisir toutes ces commandes en manuel avec la fenêtre Dialogue.
00ss1

```



VI.3 – Eléments livrés avec la carte Microsimpa 4 axes 6 fils

- Un jeu de connecteurs spécifiques,
- Un cordon RS232C,
- Un manuel utilisateur,
- Un logiciel de démonstration pour PC Windows réf. WinSim2.

Options possibles :

- Alimentation AC (80-220V) / DC 24V ou 42V / 320W réf. : SP320-24 ou SP320-42,
- La licence applications illimitées : WinSim2,
- La licence applications illimitées de la DLL Windows 98 à XP2 (compatible National Instrument),
- Les moteurs pas à pas 6 fils taille 17 et taille 23 (voir catalogue),
- Les capteurs de positions (effet Hall),
- Les logiciels applicatifs dédiés client selon cahier des charges.

VI.4 – Récapitulatif des commandes Microsimpa 4 axes 6 fils

* [@] MR	[Z]	Reset général du module, sorties à FF (implicite à mise sous tension)			
* [@] MB	[H]/[L]	Sélection du mode de fonctionnement Butée			
* [@] MN	[H]/[L]	Annulation du mode de fonctionnement Butée			
[@] MS	[N][S][B]	Mode de gestion du courant N : nom/S : Nom + Stb/B : Nom + Stb + Boost			
[@] WH	V_{max}	Vitesse de consigne (20 à 20000 p/s) palier			
[@] WL	V_{min}	Vitesse de démarrage (20 à 20000 p/s)			
[@] WT	t_r	Durée rampe accélération en ms (1 à $65 \times 10^6 / V_{max}$)			
[@] WN	μ	Résolution en micropas par pas (1, 2, 4, 8, 16, 32 ou 64)			
[@] GA	Pa	Exécution d'un mouvement absolu ($-2^{31}-1 < Pa < 2^{31}-1$)			
* [@] GE		Décélération puis arrêt d'un mouvement ou d'une séquence			
[@] GF	[+]/[-]	Exécution d'un mouvement continu			
[@] GH		Retour origine			
[@] GI	Im	Courant moteur entre 0 et 2 Aeff (0-255)			
* [@] GL	Out:MSq type	Positionnement des sorties logiques différées (Out et MSq : en hexa)			
* [@] GP	[p]:[d][M][P][A]	Gestion Sorties Logiques différées			
* [@] GM		Puissance moteur (implicite avec GO, GA, GH et exécution séquence)			
[@] GO	[±]/[n]	Exécution d'un mouvement relatif ($\pm n$ micropas $< 2^{31}-1$)			
* [@] GR		Coupe puissance moteur			
* [@] GS		Stop (arrêt immédiat d'un mouvement ou d'une séquence)			
* [@] [PO]	#n:=v	Affectation d'une valeur à une variable			
[@] SD	ns	Sélection séquence de démarrage (exécutée sur RESET)			
[@] SE	ns	Effacement séquence (ns = 0 : effacement de toutes les séquences)			
[@] SF		Sauvegarde de la séquence numéro en cours d'édition			
[@] SN	ns	Création séquence ns (1 à 200) de np phases (1 à 200)			
[@] SP	np Na Cns [NL sc ou NQ ss] [Nex1x2...x8] [NS ps] [NO out : MSQ]	Définition de la phase np			
		Na : Nature			
		NA	accélération		
		NC	modification vitesse palier		
		ND	décélération		
		NH	retour origine (HOME)		
		NP	mouvement relatif		
		NT	puissance moteur ON	NW	attente
		NU	puissance moteur OFF	NX	mouvement absolu
		NV	vitesse constante	[PO]	Calcul et test sur variables
		Cns : consigne (nombre de micropas, position, vitesse palier ou délai, suivant nature)			
		NL sc	: numéro séquence choisie pour séquence suivante		
		NQ ss	: appel sous-séquence (NL et NQ sont exclusifs)		
		Ne	: NE ou NF saut de phase sur état ou front entrées logiques		
		NS ps	: phase suivante		
		NO out	: positionnement sorties logiques		
[@] SR		Suppression de la sélection séquence de démarrage			
[@] SS	ns	Exécution de la séquence ns			
* [@] QC		Etat sorties logiques déportées (GL/GP)			
* [@] QD		Suivi des séquences et mouvements			
* [@] QL		Lecture paramètres locaux			
* [@] QR	#N[H][B]	Relecture variable			
* [@] QS	ns np	Lecture de la phase np de la séquence ns			
* [@] QV		Lecture version et indice du logiciel			
* [@] QX		Lecture code état module			
[@]		adresse du module			
*		commande utilisable quel que soit l'état du module			
[@]		commande multimodule			
[Cmde]		commande optionnelle			
#1..#32		variable utilisateur - ($2^{31}-1$) $< \dots < (2^{31}-1)$	#TEMP	température module (°C)	
#M1..#M32		variable utilisateur mémorisées - ($2^{31}-1$) $< \dots < (2^{31}-1)$	#IN	entrées logiques	
#CPA		position absolue - ($2^{31}-1$) $< \dots < (2^{31}-1)$	#OUT	sorties logiques	
#CODEUR		position CODEUR - ($2^{31}-1$) $< \dots < (2^{31}-1)$	#AI1, #AI2	entrées analogiques (mv)	
#VSUPPLY		valeur tension alimentation (mv)	#AO1, #AO2	sorties analogiques (mv)	
#VAUXP		valeur tension auxiliaire (mv)			

FICHE DE MODIFICATION DOCS MI
1/2
Documentation concernée : Manuel utilisateur de la carte Microsimpa 4 axes 6 fils

Réf. : ms64_v7_um_fr.pdf - BLN1600814.doc

Document créé le 08/04/04 par Benoît LOPEZ

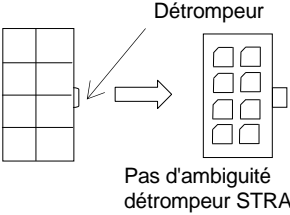
Date et demandeur de la (des) modification(s)	Type (corrective ou Evolutive) et nature de la modification(s) : (noter chapitre, paragraphes concernés)	Approbation de la (des) modification(s)	Mise en place de la (des) modification(s)	Indice
B LOPEZ 19/04/04	Corrective - Correction référence connecteur moteur - Distinction +24V et Vaux - Repérage connecteur arrêt urgence et led défaut busy - Description arrêt d'urgence	Nom : B.LOPEZ Date : 20/04/04 Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :	Personne chargée de la réalisation : N.Roumégoux Date réalisation : 20/04/04	rév 1
B.LOPEZ 10/05/04	Correction : protocole et adresse de la carte (chap IV - p 9)	Nom : B.LOPEZ Date : 10/05/04 Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :	Personne chargée de la réalisation : N.Roumégoux Date réalisation : 10/05/04	rév 2
B.LOPEZ 28/07/04	Mise à jour connecteur d'alimentation (pages 4, 6, 7, 8, 10 et 11)	Nom : B.LOPEZ Date : 28/07/04 Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :	Personne chargée de la réalisation : N.Roumégoux Date réalisation : 28/07/04	rév 3
J.FERES 09/11/04	Complément - Modification du titre - Ajout référence des connecteurs (pages 6 et 7)	Nom : J.FERES Date : 09/11/04 Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :	Personne chargée de la réalisation : N.Roumégoux Date réalisation : 09/11/04	rév 4
B.LOPEZ 17/10/05	Evolution Passage en Soft MICROSIMPA	Nom : B.LOPEZ Date : Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :	Personne chargée de la réalisation : N.Roumégoux Date réalisation : 17/10/05 → 02/02/06	rév 5
P.BERNADOU 03/2006	Correction Page 15 : Arrêt sur état pas sur impulsion	Nom : B.LOPEZ Date : 11/07/06 Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :	Personne chargée de la réalisation : N.Roumégoux Date réalisation : 14/03/06 → 11/07/06	rév 6

FICHE DE MODIFICATION DOCS MI

2/2

Documentation concernée : Manuel utilisateur de la carte Microsimpa 4 axes 6 fils

réf. : BLN1600814.doc

Date et demandeur de la (des) modification(s)	Type (corrective ou Evolutive) et nature de la modification(s) : (noter chapitre, paragraphes concernés)	Approbation de la (des) modification(s)	Mise en place de la (des) modification(s)	Indice
M.NICOLAS 03/2006	<p>Corrective (éviter une mauvaise interprétation du schéma) Page 8, 9 et 10 Sur <u>toutes les représentations</u> des connecteurs MOLEX MICROFIT</p>  <p style="text-align: center;">Détrompeur</p> <p style="text-align: center;">Pas d'ambiguïté détrompeur STRAP</p>	<p>Nom : B. LOPEZ Date : 11/07/06 Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :</p>	<p>Personne chargée de la réalisation : N.ROUMÉGOUX Date réalisation : 11/04/06 → 11/07/06</p>	rév 6
B.LOPEZ 03/2006	<p>Evolution Passage en Soft MICROSIMPA</p>			
J.FERES 08/09/06	<p>Correction MICROSIMPA 4 axes 6 fils devient : Microsimpa 4 axes 6 fils CMS + corrections mineures</p>	<p>Nom : J.FERES Date : 12.09.06 Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :</p>	<p>Personne chargée de la réalisation : N.Roumégoux Date réalisation : 11/09/06</p>	rév 7
P.BERNADOU 02/2008	<p>Corrections diverses</p>	<p>Nom : B.LOPEZ Date : 11.03.08 Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :</p>	<p>Personne chargée de la réalisation : N.Roumégoux Date réalisation : 03/2008</p>	rév 8