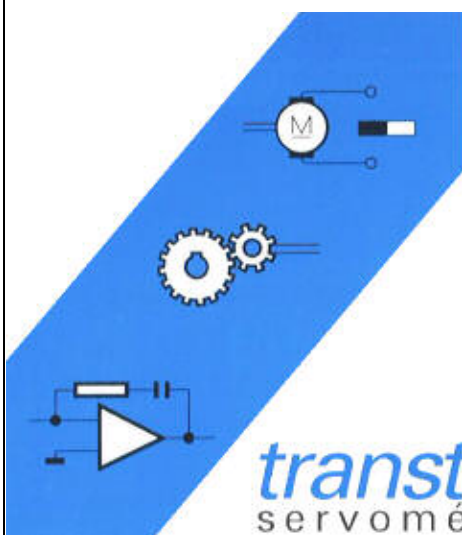


CARTE D'AXES TRIO

Procédure de réglage des axes
Pour optimiser la régulation de position

Révision 0.1



transtechnik
servomécanismes



SOMMAIRE

Ce manuel a pour but de vous aider à régler la boucle de position de nos cartes d'axes TRIO. Il n'a pas la prétention de décrire toutes les fonctionnalités du système mais en permet une utilisation optimale. Pour de plus amples détails, consulter l'aide en ligne, le manuel dans le répertoire `\tmt2\downloads>manual6` du CD, ou notre service technique.

Ce manuel part du principe que l'utilisation de **Motion Perfect** est maîtrisée.

Vous trouverez également en annexe un programme type permettant une utilisation en toute sécurité de vos axes. Ce programme est recommandé pour la plupart des applications.

Sommaire.....	1
1 Connecter les appareils.....	2
2 Vérification du câblage	2
2.1 Gestion de l'asservissement du moteur par TRIO	2
2.2 Test du retour codeur	3
2.3 Test de la sortie analogique.....	3
2.4 Préparation à la fermeture de la boucle de position	4
2.5 Fermeture de la boucle de position	4
3 Optimisation des gains	5
3.1 Création d'un programme de positionnement	5
3.2 Utilisation de l'oscilloscope pour P-GAIN.....	6
3.3 Annulation de l'erreur statique avec VFF_GAIN	7
4 Insertion des gains dans le programme	7
5 Conclusion.....	7
6 Annexe	8
6.1 Paramètre ATYPE.....	8
6.2 Paramètre AXISTATUS	8
6.3 Programme Standard.....	9

(Cliquer pour atteindre le chapitre)

1 CONNECTER LES APPAREILS

Vous trouverez les spécificités de câblage de chaque type de carte d'axes dans le manuel 'Technical Reference Manual' et sur la feuille livrée avec le matériel. Respectez scrupuleusement le câblage des tresses de blindage.

Par mesure de sécurité, il est préférable de suivre cette procédure après avoir désaccouplé le moteur de sa mécanique. En effet, il est parfois commode de visualiser l'arbre moteur en fin de mouvement et de plus, on se protège de tout emballement moteur lié à un problème de câblage ou de mauvaise manipulation. Sauf rapport inertiel très défavorable, les gains à vide restent corrects en charge.

En plus, il est préférable de procéder axe par axe et de couper la puissance des variateurs non concernés par le réglage en cours.

D'une manière générale, il faut :

- Réaliser le câble de retour codeur (du variateur ou du codeur vers la carte d'axes).
- Réaliser le câble de sortie analogique (de la carte d'axe vers le variateur).
- Permettre à la carte d'axe de gérer l'asservissement du variateur grâce à sa sortie WatchDog (contact sec).
- Alimenter la carte d'axe et la connecter au PC.

2 VERIFICATION DU CABLAGE

Lancer **Motion Perfect** et établir la connexion. Une fois la vérification entre le contenu du projet PC et de la carte d'axes correct, on va tester le bon fonctionnement du câblage. Si des programmes sont démarrés automatiquement à la mise sous tension, stoppez-les.

Tant qu'une étape n'est pas validée, il ne sert à rien de poursuivre la procédure

2.1 GESTION DE L'ASSERVISSEMENT DU MOTEUR PAR TRIO



Si l'indication '**Axis Status Error**' est rouge, c'est que l'un des axes est en erreur. Cliquer dessus pour annuler le défaut. S'il est grisé, on active le relais **WatchDog** de la carte d'axe qui pilote l'asservissement du moteur en cochant '**Drives Enabled**'.

Coché, la led '**Status**' sur la carte d'axes doit être éteinte et le variateur asservi (sous couple). Le moteur doit dériver à une faible vitesse car la boucle de position n'est pas encore gérée. Si ce n'est pas le cas, vérifier que le variateur n'est pas en défaut, bien alimenté, et que le câblage de la sortie **WatchDog** vers le déverrouillage du variateur est correct.

2.2 TEST DU RETOUR CODEUR

Verrouillez le variateur en décochant '**Drive Enabled**' et ouvrez la fenêtre '**Axis Paramètres**' depuis '**Tools\Axis Paramètres**'.

La fenêtre ci-contre apparaît.

Grâce au bouton '**Axes**', cochez les axes que vous avez besoin de visualiser.

Attention : Seul la partie du bas est rafraîchie automatiquement. N'hésitez pas à demander un rafraîchissement de la partie supérieur (en cliquant sur les 2 flèches vertes formant un cercle) car même sans programme en exécution, la carte d'axe influence certains paramètres.

Le paramètre '**ATYPE**' de l'axe doit être correct en fonction de votre type d'axe. Il est déterminé par la carte d'axe à la mise sous tension. S'il n'est pas correct, on peut forcer la valeur (voir la table en annexe).

Avec l'interpréteur de commande (terminal 0), vérifiez si le paramètre '**VERIFY**' de l'axe vaut 1.

Ensuite, tournez le moteur ou le codeur à la main. Le paramètre '**DPOS**' de l'axe en cours doit évoluer. Si ce n'est pas le cas, vérifiez le câblage codeur ou le paramétrage de l'émulation codeur sur le variateur.

Parameters	Axis 0	Axis 1
ATYPE	Servo	Step Enc
P_GAIN	1.0	1.0
I_GAIN	0.0	0.0
D_GAIN	0.0	0.0
OV_GAIN	0.0	0.0
VFF_GAIN	0.0	0.0
UNITS	1.0	1.0
SPEED	1000.0	1000.0
ACCEL	10000.0	10000.0
DECEL	10000.0	10000.0
CREEP	100.0	100.0
JOGSPEED	100.0	100.0
FELIMIT	2000.0	2000.0
DAC	0	0
SERVO	0	1
REPDIST	5000000.0	5000000.0
FWD_IN	-1	-1
REV_IN	-1	-1
DAT_IN	-1	-1
FH_IN	-1	-1
FSLIMIT	20000000.0	20000000.0
RSLIMIT	-20000000.0	-20000000.0
MTYPE	IDLE	IDLE
NTYPE	IDLE	IDLE
MPOS	4578.0	0.0
DPOS	4578.0	0.0
FE	0.0	0.0
AXISSTATUS	ocyxehdrfmaw	ocyxehdrfmaw
VPSPEED	0.0	0.0

2.3 TEST DE LA SORTIE ANALOGIQUE

Cochez '**Drive Enabled**' pour asservir le variateur. Depuis la fenêtre '**axis parameters**', forcez une valeur sur le paramètre '**DAC**'. C'est la valeur qui sera écrite sur la sortie analogique au format suivant :

MC 202, Euro 205, MC 224 : -2048 ~ 10V → 2047 ~ -10V
 MC 206 : 32767 ~ 10V → -32768 ~ -10V

Le moteur devra donc pouvoir tourner à différentes vitesses et dans les deux sens en fonction de la valeur de '**DAC**'. Sinon, vérifiez le câblage de la sortie analogique et le paramétrage du variateur.

2.4 PREPARATION A LA FERMETURE DE LA BOUCLE DE POSITION

Dans les mêmes conditions que la section précédente, vérifier :

- Que le moteur tourne dans le bon sens selon la consigne envoyée. Pour des raisons de programmation, il est préférable de raisonner en positif, c'est à dire de commander une consigne positive pour 'mécaniquement' avancer, plutôt que de reculer. Si ce n'est pas le bon sens, inverser la valeur de '**DAC_SCALE**' de l'axe sélectionné depuis l'interpreteur de commande (+/-16 pour une MC 206, +/-1 pour les autres). Ce paramètre n'est pas accessible sur la MC202, il faut inverser la sortie sur le connecteur.
- Que le retour position va également dans le même sens que la consigne. C'est à dire que si '**DAC**' est positif, la position doit s'incrémenter. Si ce n'est pas le cas, inverser la valeur de '**PP_STEP**' pour l'axe sélectionné depuis l'interpreteur de commande (+/-1).

2.5 FERMETURE DE LA BOUCLE DE POSITION

Dans les mêmes conditions qu'auparavant, mettez le paramètre '**SERVO**' de l'axe en cours de réglage à 1 dans la fenêtre '**Axis Paramètres**'.

L'axe doit maintenant être stationnaire et ne plus dériver. Dans '**Axis Status**', toutes les lettres doivent être minuscules. Si une est en rouge et majuscule, c'est qu'un défaut est survenu. Voir la table en annexe.

Dans ce cas, la carte d'axe forcera '**SERVO**' à 1, coupera le relais '**WatchDog**' et signalera un passage en erreur en rougissant '**Axis status Error**'.

Si une erreur de ce type intervient, recommencez la procédure au début. Une étape n'a pas du être correctement réalisée.

Ce type d'erreur pourra intervenir dans les étapes suivantes. Pour reseter l'erreur et revenir dans des conditions normales, cliquez sur '**Axis Status Error**' pour effacer le défaut, supprimez la cause du défaut (gains trop élevés...), fixer '**SERVO**' à 1 et cliquez sur '**Drive Enabled**'

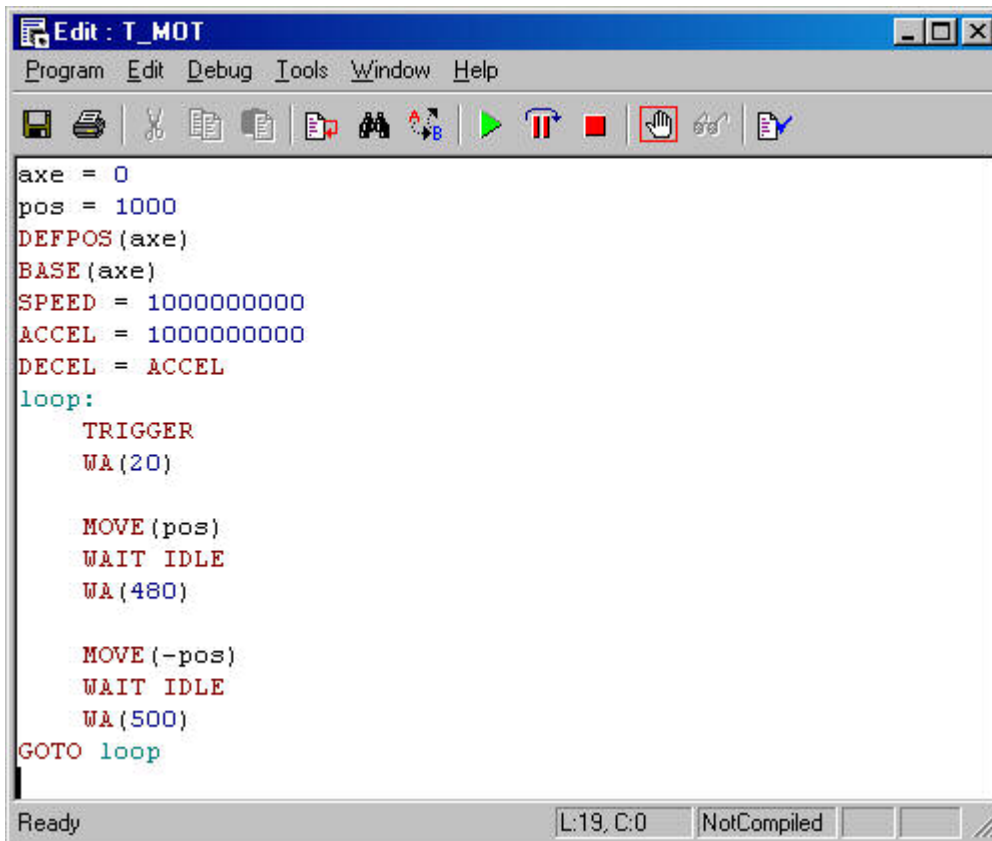
3 OPTIMISATION DES GAINS

Ces étapes vont permettre de régler au mieux les gains de la boucle de position afin d'éviter des erreurs de poursuite pour l'axe. C'est une étape importante qui peut influencer l'exécution du programme et évidemment les performances mécaniques de la machine.

Pour des réglages de boucle de position optimum, il faut déjà que les variateurs soient bien paramétrés et que leur boucle de vitesse soit bien réglée.

3.1 CREATION D'UN PROGRAMME DE POSITIONNEMENT

Créez un nouveau programme et tapez le code suivant :



```

Edit : T_MOT
Program Edit Debug Tools Window Help
[Icons]
axe = 0
pos = 1000
DEFPOS (axe)
BASE (axe)
SPEED = 1000000000
ACCEL = 1000000000
DECEL = ACCEL
loop:
    TRIGGER
    WA (20)

    MOVE (pos)
    WAIT IDLE
    WA (480)

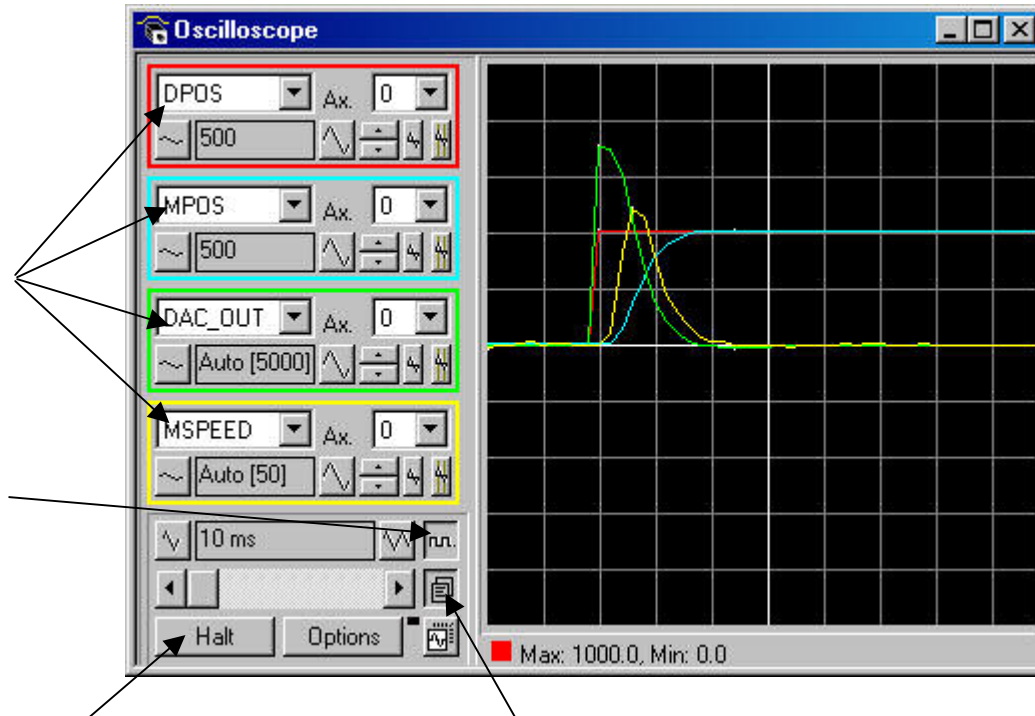
    MOVE (-pos)
    WAIT IDLE
    WA (500)
GOTO loop
Ready L:19, C:0 NotCompiled
    
```

Dans '**axe**', précisez le numéro de l'axe à régler Dans '**pos**', précisez le nombre de points codeurs permettant de faire 1/4 de tour moteur.

Ce programme permet de réaliser des allers/retours de petites distance mais à une demande de vitesse et d'accélération importante.

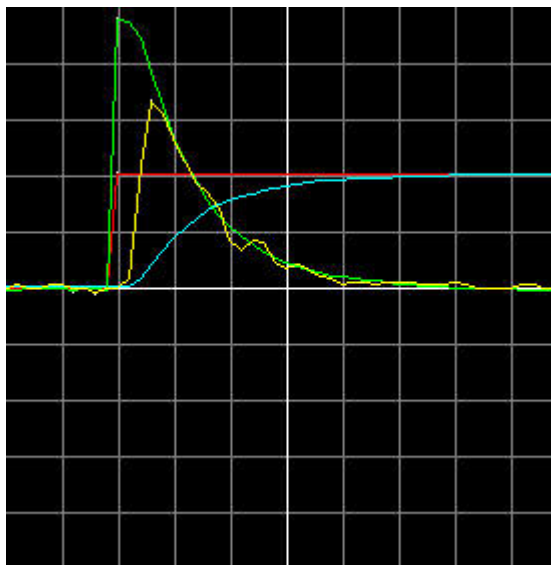
3.2 UTILISATION DE L'OSCILLOSCOPE POUR P-GAIN

On utilise ce programme pour régler le gain 'P_GAIN' alors que tous les autres doivent être à 0. Ouvrir l'oscilloscope et paramétrez le de cette manière.

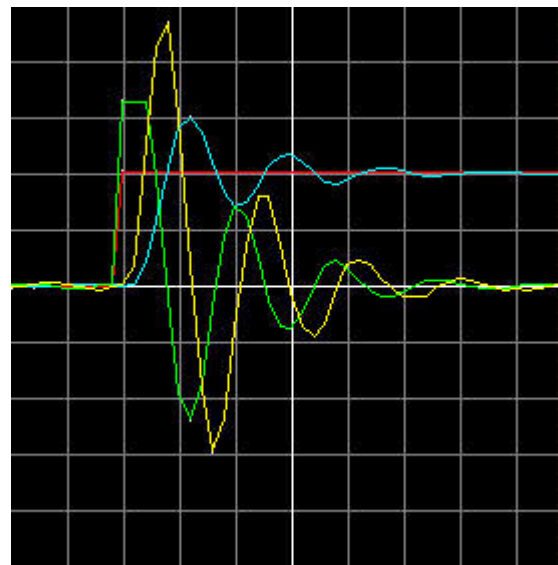


Ce type de relevé oscillographique montre une réponse correcte de l'axe grâce à une valeur correcte de 'P_GAIN'.

Voici des relevés pour d'autres valeurs de 'P_GAIN' :



P_GAIN trop faible



P_GAIN trop fort

3.3 ANNULATION DE L'ERREUR STATIQUE AVEC VFF_GAIN

Le gain proportionnel réglé précédemment ne permet pas de compenser l'erreur statique. Ainsi, si on regarde un relevé d'oscilloscope de l'erreur de poursuite en cours de déplacement, elle a la même forme que la courbe de vitesse.

On utilise le paramètre '**VFF_GAIN**' pour compenser cette erreur.

Ouvrir l'interpréteur de commande (Terminal 0) et la fenêtre '**Axis parameter**'. Pour l'axe concerné, réglez dans '**SPEED**' la vitesse moyenne de l'application (en unités/sec) et lancez la commande '**FORWARD**' pour effectuer un mouvement à vitesse constante.

Ajustez '**VFF_GAIN**' pour réduire '**FE**'. En augmentant '**VFF-GAIN**', '**FE**' diminue puis augmente à nouveau. Laissez '**VFF_GAIN**' pour laquelle '**FE**' est le plus bas.

4 **INSERTION DES GAINS DANS LE PROGRAMME**

Lors de sa mise sous tension, la carte d'axes initialise ses gains avec des valeurs qui ne correspondent certainement pas à votre application. C'est pourquoi un outil de Motion perfect permet de copier la valeur des paramètres présents la fenêtre '**Axis Paramètres**' dans un programme '**START-UP.BAS**' qui pourra être configuré pour démarrer automatiquement à la mise sous tension. Autour de la partie créée par Motion Perfect, il est possible d'ajouter son propre code qui ne sera pas modifié si l'on refait la fonction.

Vous trouverez en annexe un programme type incluant l'initialisation des paramètres par Motion Perfect et aussi les paramètres importants non transmis par cette fonction. Ensuite, ce programme permet de gérer les défauts machines et d'arrêter correctement les axes si un défaut intervient. Enfin, après acquittement du défaut, tous les axes seront réinitialisés correctement.

5 **CONCLUSION**

Répétez cette procédure pour chacun de vos axes.

Les paramètres '**P-GAIN**' et '**VFF_GAIN**' suffisent à obtenir un régulation parfaite pour la plupart des applications.

Vous pouvez maintenant commencer votre programme applicatif

6 ANNEXE

6.1 PARAMETRE ATYPE

ATYPE

#	Description
0	No axis daughter board fitted
1	Stepper daughter board
2	Servo daughter board
3	Encoder daughter board
4	Stepper daughter with position verification/Differential Stepper
5	Resolver daughter board
6	Voltage output daughter board
7	Absolute SSI Servo daughter board
8	CAN daughter board
9	Remote CAN axis
10	PSWITCH daughter board
11	Remote DriveLink axis
12	Reserved
13	Embedded axis
14	Encoder Output
15	Reserved
16	Remote SERCOS speed axis
17	Remote SERCOS position axis
18	Remote CanOpen position axis
19	Remote CanOpen speed axis
20	Reserved
21	Remote User Specific CAN axis

6.2 PARAMETRE AXISTATUS

AXISSTATUS / ERRORMASK

Bit	Description:	Value:
0	Unused	1
1	Following error warning range	2
2	Communications error to remote drive	4
3	Remote drive error	8
4	In forward limit	16
5	In reverse limit	32
6	Datuming	64
7	Feedhold	128
8	Following error exceeds limit	256
9	In forward software limit	512
10	In reverse software limit	1024
11	Cancelling move	2048
12	Encoder power supply overload (MC206)	4096
13	Set on SSI axis after initialisation	8192

6.3 PROGRAMME STANDARD

' Programme STARTUP standard pour la plupart des applications TRIO. Ce programme doit être lancé à la mise sous tension et gere le lancement et l'arrêt des autres taches. Il gere également le paramétrage des axes et la gestion des erreurs. Enfin, il permet d'afficher en clair les défauts sur un pupitre dans Motion Perfect.

initialisation:

```
défaut = 0
type_défaut = 0
kp = 7 ' visu défaut
entree_au = 16
entree_carter = 17
sortie_défaut = 24
entree_marche = 18
entree_acquit = 19
etatcycle = 30
VR(etatcycle) = 0 ' Cycle arrete
typedéfaut = 31
VR(typedéfaut) = 0 ' Pas de défaut
```

' La partie suivante est ecrite par Motion Perfect avec 'Project\Modify Startup Program'. Tout code autour de cette zone n'est pas modifie

.....'Config standard'.....

'Start Standard Section

' Axis Parameters

```
BASE (0)
P_GAIN=1.0
I_GAIN=0.0
D_GAIN=0.0
OV_GAIN=0.0
VFF_GAIN=0.0
UNITS=4096.0
SPEED=5.0
ACCEL=10000.0
DECEL=10000.0
CREEP=1.0
JOGSPEED=2.0
FE_LIMIT=10.0
DAC=0
SERVO=1
REP_DIST=524287.9688
FWD_IN=-1
REV_IN=-1
DATUM_IN=-1
FHOLD_IN=-1
FS_LIMIT=524287.9688
RS_LIMIT=-524287.9688
BASE (1)
P_GAIN=1.0
I_GAIN=0.0
D_GAIN=0.0
OV_GAIN=0.0
VFF_GAIN=0.0
UNITS=4096.0
SPEED=5.0
ACCEL=10000.0
DECEL=10000.0
CREEP=1.0
JOGSPEED=2.0
FE_LIMIT=10.0
DAC=0
SERVO=1
REP_DIST=524287.9688
FWD_IN=-1
REV_IN=-1
DATUM_IN=-1
FHOLD_IN=-1
FS_LIMIT=524287.9688
RS_LIMIT=-524287.9688
```

'Stop Standard Section

```

.....'Config supplementaire'.....
BASE(0)
ATYPE = 2 ' Servo
VERIFY = 1 ' retour codeur ABZ
REP_OPTION=0 ' position entre 0 et repdist
DAC_SCALE=1
PP_STEP = 1
FE_RANGE = FE_LIMIT / 2 ' FE indiquant un Warning
FWD_JOG = -1
REV_JOG = -1
DATUM_IN=(0)
INVERT_IN(0,ON)

BASE(1)
ATYPE = 2 ' Servo
VERIFY = 0
REP_OPTION=1 ' position entre 0 et repdist
DAC_SCALE=-1
PP_STEP = 1
FE_RANGE = FE_LIMIT / 2 ' FE indiquant un Warning
FWD_JOG = -1
REV_JOG = -1
DATUM_IN=(1)
INVERT_IN(1,ON)

RAPIDSTOP ' Arret des axes
WA (20)
RAPIDSTOP
WA (20)
RAPIDSTOP
WA (20)

DATUM(0) ' Efface les erreurs d'axes

WDOG=ON ' fermeture du watchdog

.....'Gestion des erreur'.....
PRINT#kp,CHR(12);CHR(14);CHR(22) ' Efface l'ecran et le curseur

'Ici, on precise quels sont les etats d'AXISTATUS qui entraineront un erreur axe
ERRORMASK AXIS(0)= 256 + 4096
ERRORMASK AXIS(1)= 256 + 4096

gestion_erreur:
.....'GESTION MARCHE/ARRET'.....
IF default=0 AND VR(etatcycle)=0 THEN
  VR(etatcycle)=1
  RUN "PRINCIPAL",1 ' Lancement des taches
ENDIF

.....'GESTION DEFAULTS'.....
IF default=0 THEN
  IF MOTION_ERROR = 1 THEN GOSUB presence_default
  IF IN(entree_au)=0 THEN GOSUB presence_default
  'IF IN(entree_carter)=0 THEN GOSUB presence_default
ENDIF

.....'ACQUITTEMENT DEFAULTS'.....
IF default=1 THEN
  WAIT UNTIL IN(entree_acquit) = 0 ' Par entree
  WAIT UNTIL IN(entree_acquit) = 1
  GET#kp,k ' Par touche pupitre
  PRINT#kp,CHR(12);CHR(14);CHR(22) ' Efface l'ecran et le curseur
  GOTO initialisation
ENDIF

VR(typedefault)=type_default 'pour modif page affichage

IF default = 1 THEN OP(sortie_default,0) ELSE OP(sortie_default,1)
GOTO gestion_erreur

presence_default:

WDOG = OFF

```

```

STOP "PRINCIPAL"

BASE(0)
SERVO=OFF
BASE(1)
SERVO=OFF

RAPIDSTOP
WA (20)
RAPIDSTOP
WA (20)
RAPIDSTOP
WA (20)

PRINT#kp,CHR(12);CHR(14);CHR(22) 'Efface l'ecran et le curseur

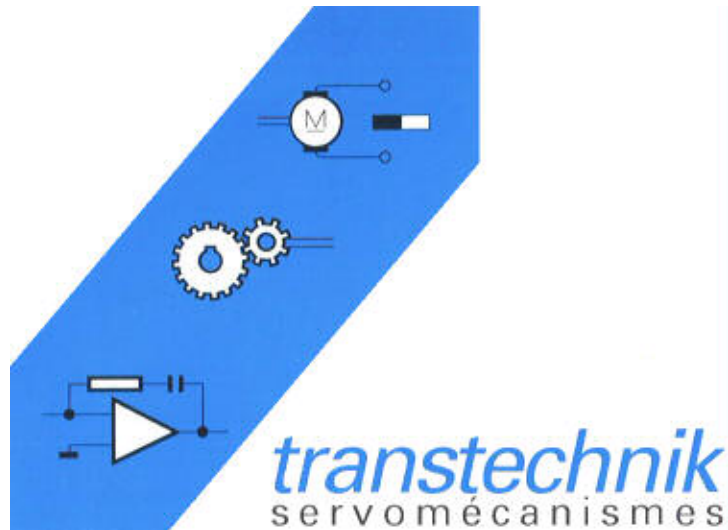
' Visu défaut en fonction de ERRORMASK
IF MOTION ERROR = 1 THEN
  BASE(ERROR_AXIS)
  'IF (AXISSTATUS AND 2)>0 THEN PRINT#kp, CURSOR(0); "WARNING DE POURSUITE";
  'IF (AXISSTATUS AND 4)>0 THEN PRINT#kp, CURSOR(0); " ERREUR DE COM ";
  'IF (AXISSTATUS AND 8)>0 THEN PRINT#kp, CURSOR(0); " PROBLEME VARIATEUR ";
  'IF (AXISSTATUS AND 16)>0 THEN PRINT#kp, CURSOR(0); " BUTEE HARD + ";
  'IF (AXISSTATUS AND 32)>0 THEN PRINT#kp, CURSOR(0); " BUTEE HARD - ";
  'IF (AXISSTATUS AND 64)>0 THEN PRINT#kp, CURSOR(0); " POM EN COURS ";
  'IF (AXISSTATUS AND 128)>0 THEN PRINT#kp, CURSOR(0); " FEEDHOLD EN COURS ";
  IF (AXISSTATUS AND 256)>0 THEN
    type_defaut = 1
    PRINT#kp, CURSOR(0); "ERREUR DE POURSUITE ";
  ENDF
  'IF (AXISSTATUS AND 512)>0 THEN PRINT#kp, CURSOR(0); " BUTEE SOFT + ";
  'IF (AXISSTATUS AND 1024)>0 THEN PRINT#kp, CURSOR(0);" BUTEE SOFT - ";
  'IF (AXISSTATUS AND 2048)>0 THEN PRINT#kp, CURSOR(0);" CANCEL EN COURS ";
  IF (AXISSTATUS AND 4096)>0 THEN
    type_defaut = 2
    PRINT#kp, CURSOR(0);" CC ALIM CODEUR ";
  ENDF
  PRINT#kp, CURSOR(24);"SUR L'AXE ";ERROR_AXIS[1,0];
ENDIF

IF IN(entree_au)=0 THEN
  type_defaut = 3
  PRINT#kp, CURSOR(4);"ARRET URGENCE";
ENDIF

'IF IN(entree_carter)=0 THEN
' type_defaut = 4
' PRINT#kp, CURSOR(24);"CARTER OUVERT";
'ENDIF

défaut=1
RETURN

```



B.P.46 – Z.A. Ahuy Suzon
17rue des Grandes Varennes
21121 AHUY
Tel : 03 80 55 00 00
Fax : 03 80 53 93 63
E.Mail : infos@transtechnik.fr