CS LAB s.c.
ElectronicLaboratory

Manual del usuario

simCNC
logiciel de commande

Guide de démarrage rapide

Copyright CS-Lab s.c. 2018

Table des matières

I. Configuration du signal E-STOP 3

II. Configuration de l'unité native 5

III. Configuration des axes 6

IV. Configuration des MotionKits 10

V. Configuration des signaux de commande de la puissance d'entraînement 16

VI. Configuration des paramètres de l'entraînement – suite 18

VII. Planificateur de mouvements 24

VIII. Premiers mouvements de l'axe 31

IX. Référencement des axes 33

9.1. Protections du référencement 37

9.2. Configuration des paramètres des protections de référencement (CSMIO/IP-S, CSMIO/IP-A) 41

9.3. Configuration du signal Index « Index » (CSMIO/IP-S, CSMIO/IP-A) 49

9.4. Activation du référencement fin par le signal « Index » (CSMIO/IP-S, CSMIO/IP-A) 50

9.5. Options de référencement supplémentaires (tous les contrôleurs CSMIO/IP) 51

9.6. Premier référencement des axes (tous les contrôleurs CSMIO/IP) 53

9.7. Ordre de référencement des axes 55

X. Limites du programme 56

XI. Configuration de la broche et du liquide de refroidissement 58

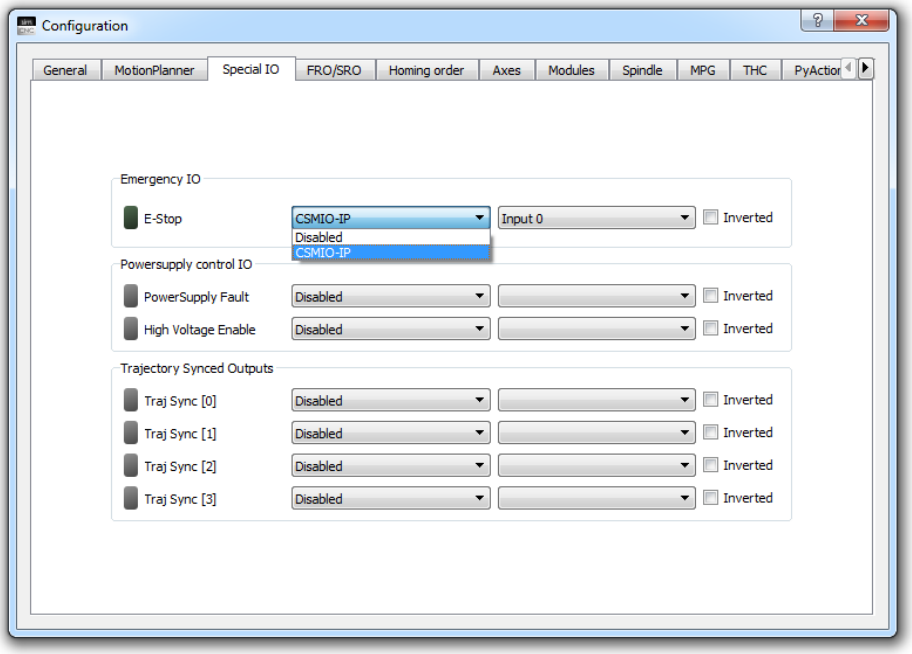
I. Configuration du signal E-STOP

Sélectionnez « Configuration » > « Setting » > « Special IO » l'un après l'autre

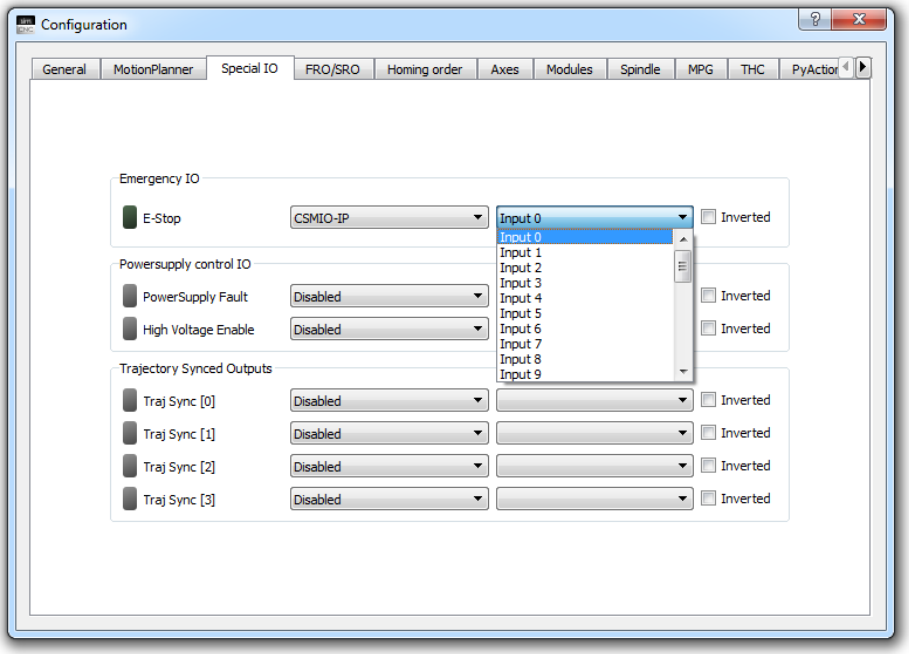
La première chose à faire est de configurer le signal E-Stop. L'absence de configuration de ce signal rend impossible l'utilisation du logiciel simCNC.

E-STOP - il s'agit d'un signal d'entrée (signal numérique 24 V) utilisé pour l'arrêt d'urgence de la machine.

a) Déroulez la liste des appareils et sélectionnez le contrôleur CSMIO/IP auquel le signal « E-Stop » est connecté.

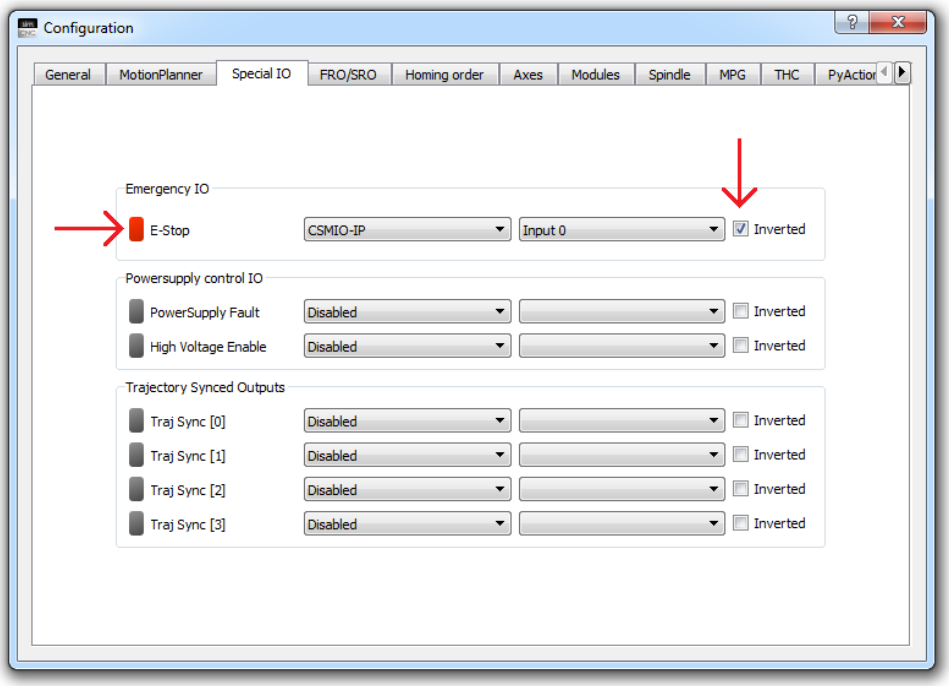


b) Déroulez la liste des entrées numériques et sélectionnez le numéro de l'entrée numérique à laquelle le signal « E-Stop » est connecté.



c) Si l'on utilise la touche E-Stop de type NC, sélectionnez l'option « Inverted ».

INVERTED – cette option inverse l'état logique des signaux d'entrée et de sortie numériques. Cela signifie qu'un signal numérique d'état bas est perçu par le logiciel simCNC comme un signal d'état haut et vice versa.



Dans l'image ci-dessus, vous pouvez voir que chacun des signaux a une LED qui indique son état. La LED indique l'état du signal du point de vue du logiciel simCNC, c'est-à-dire en tenant compte de l'option « Inverted » Dans l'image ci-dessus, vous pouvez voir que chacun des signaux a une LED qui indique son état. La LED indique l'état du signal du point de vue du logiciel simCNC, c'est-à-dire en tenant compte de l'option « Inverted ».

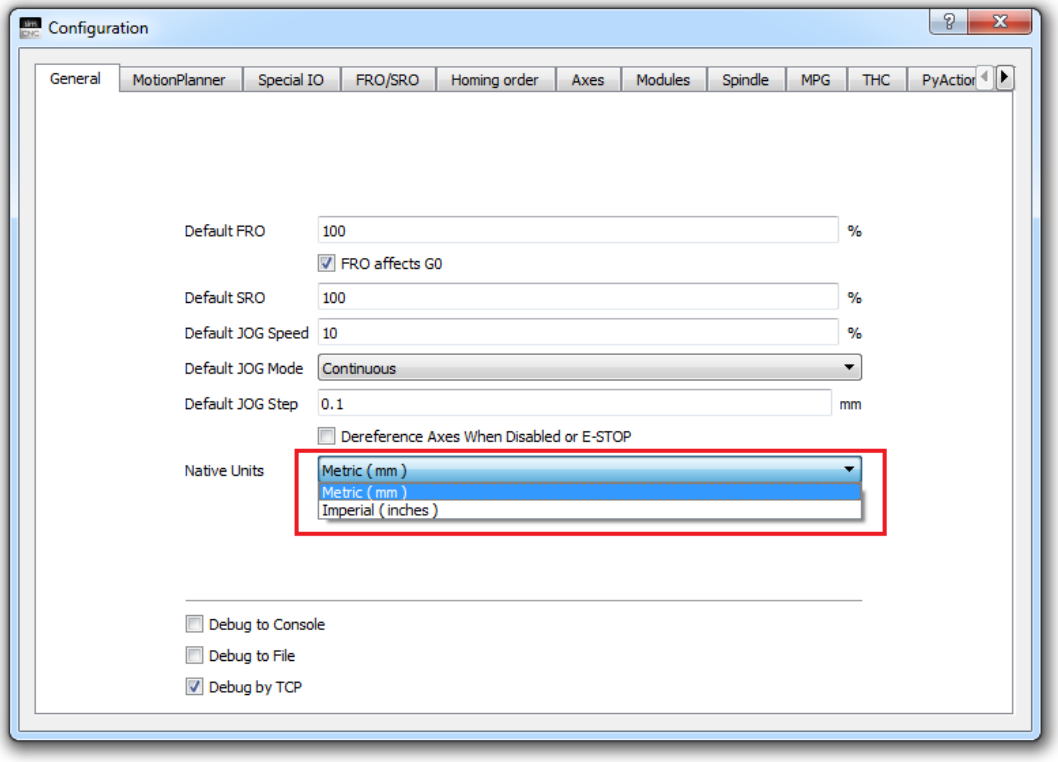
ATTENTION!

Pour des raisons de sécurité, il est recommandé d'utiliser un bouton d'arrêt d'urgence et des Interrupteurs de fin de course de type NC. Ils permettent la création d'un circuit fermé, dont l'interruption arrêtera la machine. Le signal « E-stop » ne peut être raccordé qu'à la commande principale.

II. Configuration de l'unité native

Sélectionnez « Configuration » > « Settings » > « General » l'un après l'autre

Avant de poursuivre la configuration, il est utile de vérifier si le logiciel simCNC est configuré pour fonctionner avec l'unité de longueur correcte (mm/pouce). Pour ce faire, allez dans la fenêtre ci-dessous et cochez l'option « Native units ».

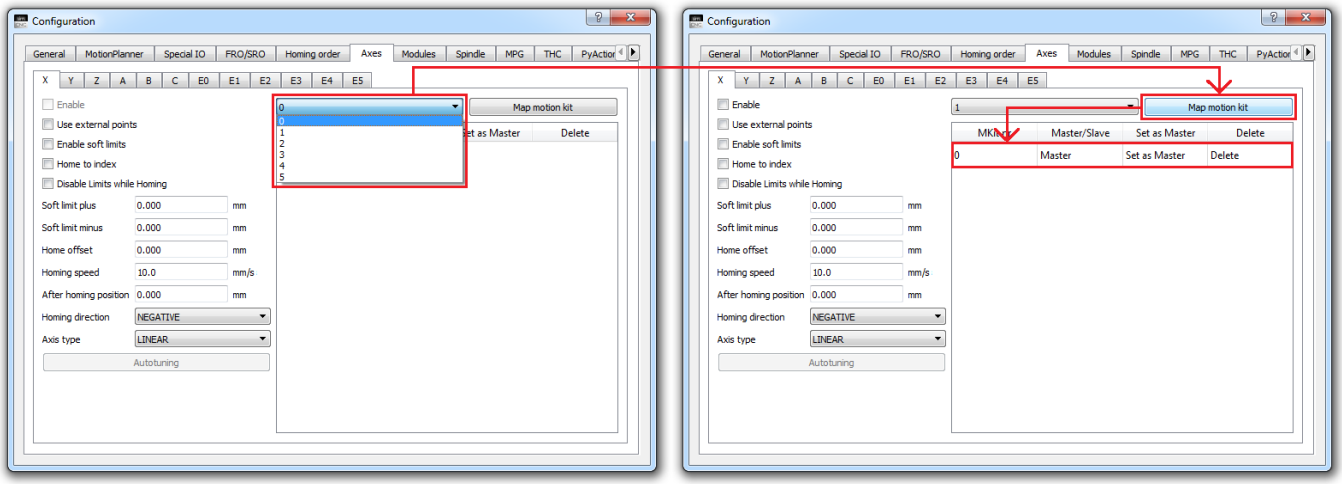


L'utilisation d'une unité native incorrecte causera de nombreux problèmes lors des étapes ultérieures de la configuration du logiciel simCNC. En effet, l'unité native affecte de nombreux paramètres du logiciel simCNC. Le premier et le plus rapide problème qui sera remarqué sera l'absence totale de précision.

III. Configuration des axes

Sélectionnez « Configuration » > « Settings » > « Axes »> « X » l'un après l'autre

a) Attribuer le « MotionKit » correspondant à l'axe X. Déroulez la liste, sélectionnez le numéro du « MotionKit » et cliquez sur « Map motion kit ».



MOTIONKIT – est un ensemble de réglages de l'entraînement individuel et des signaux qui lui appartiennent. Le « MotionKit » comprend la configuration des paramètres éléments suivants :

1) Entraînement (« Steps per unit », « Velocity », « Acceleration » et « Jerk »)
2) Signaux d'entraînement (« Drive Enable », « Enable delay », « Drive Reset », « Reset duration », « Drive fault » et « Index »)
3) Signaux d'interrupteur de fin de course (« Limit++ », « Limit— » et « Homing »)
4) Indexation (« Steps between index », « Forbidden range… » et « Warning range… »)

Veuillez noter que le numéro MotionKit des contrôleurs CSMIO/IP-M et CSMIO/IP-S correspond également au numéro du canal step/dir. Dans le cas du contrôleur CSMIO/IP-A, il s'agit en revanche du numéro du canal de sortie analogique +/-10V et du numéro du canal d'entrée de codeur.

MotionKit 0

STEP/DIR controlling signals connector

PIN number	Details
1	DIR[0]+
2	STEP[0]+
14	DIR[0]-
15	STEP[0]-

CSMIO/IP-S i CSMIO/IP-M

MotionKit 0

Encoder inputs connector (0 / 1 / 2)

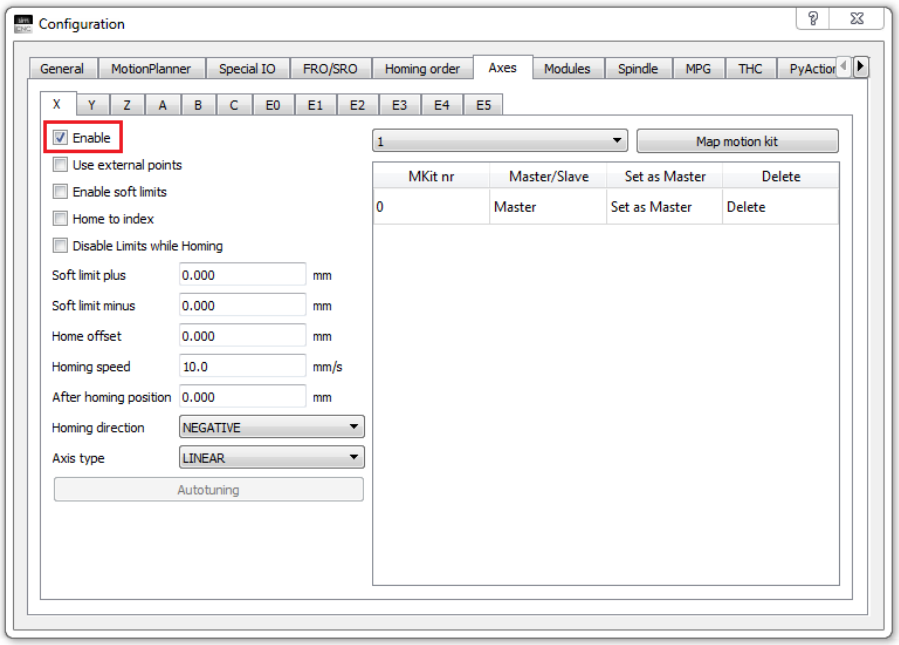
PIN number	Description
1	Enc. Ch0 A+
2	Enc. Ch0 B+
3	Enc. Ch0 I+
14	Enc. Ch0 A-
15	Enc. Ch0 B-
16	Enc. Ch0 I-

Analog inputs/outputs connector

PIN number	Description
1	Analog output Ch0 (+/-10V)
14	GNDCh0

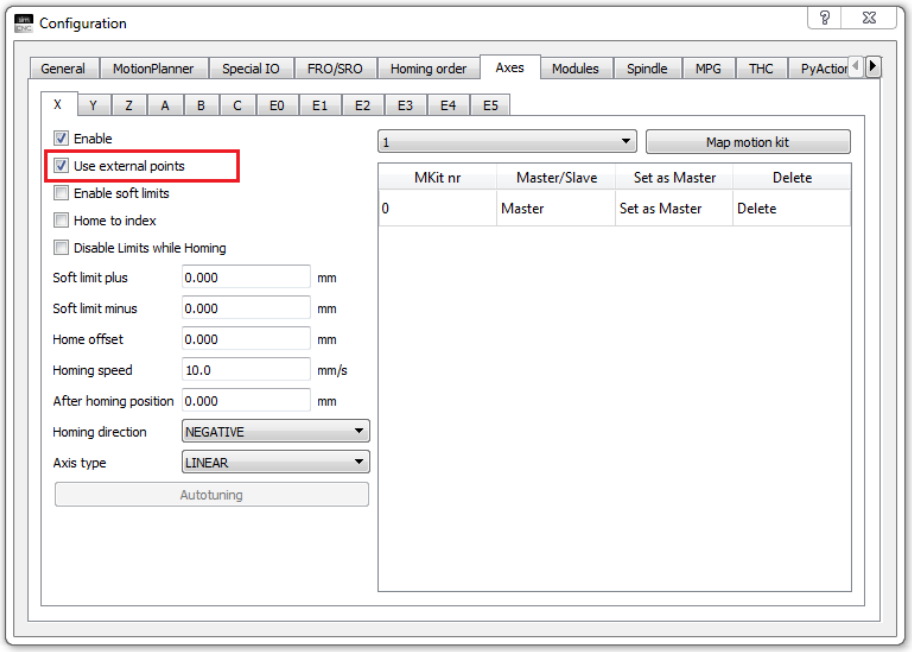
CSMIO/IP-A

b) Sélectionnez l'option « Enable ».



Si cette option est sélectionnée, le logiciel simCNC est informé qu'il dispose d'un axe physique auquel il peut envoyer des commandes de déplacement.

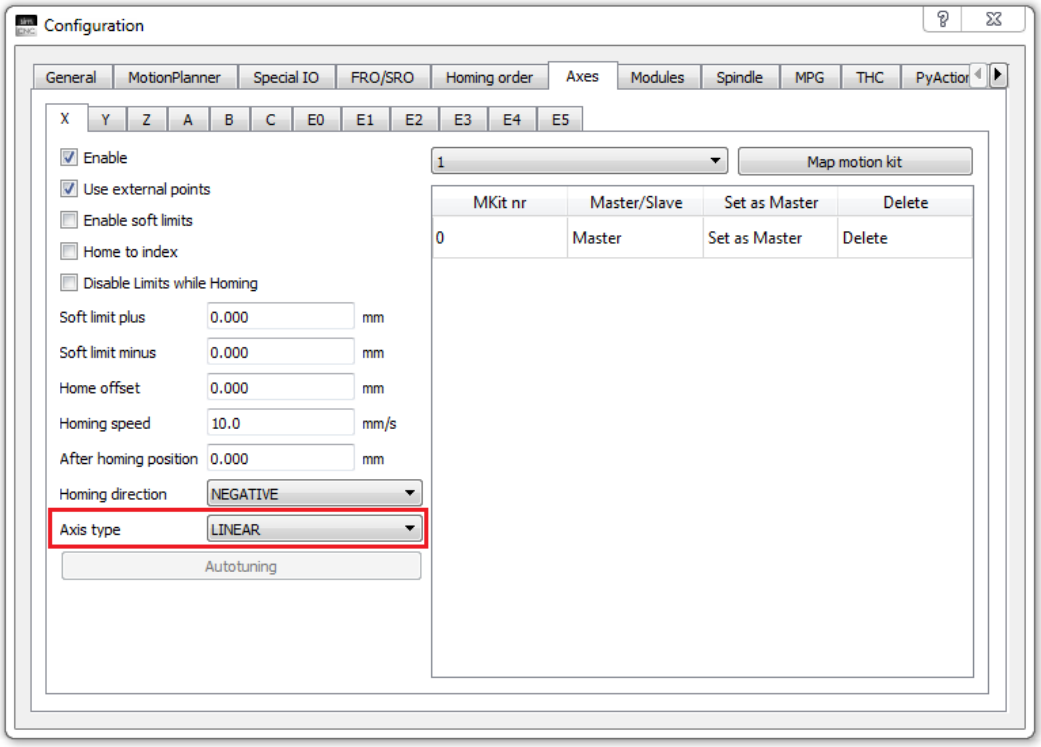
c) Sélectionnez l'option « Use external points ».



Si cette option est sélectionnée, l'axe X est affecté au planificateur de mouvements. Cela signifie que l'axe X, avec les autres axes affectés au planificateur de mouvements, est impliqué dans l'exécution du gcode. Cet axe peut également être utilisé en mode JOG et MPG ainsi qu'avec les macros Python.

Si cette option n'est pas sélectionnée, l'axe X peut être utilisé en dehors du planificateur de déplacements. Cela signifie que l'axe X ne peut exécuter que les commandes qui sont appelées à partir de macros Python, indépendamment du reste de l'axe X. Un bon exemple de l'utilisation d'axes travaillant en dehors du planificateur de mouvement est, par exemple, un alimentateur de matériau ou le magasin d'outils d'un tour CNC.

d) Sélectionnez le type d'axe (linéaire ou rotatif)



Si un axe linéaire est sélectionné, des millimètres ou des pouces sont définis comme unité native pour l'axe respectif. Il ne faut pas l'ignorer lors du réglage des paramètres de l'entraînement, car les unités de ces paramètres sont alors renommées comme suit :

- pas/mm (résolution)
- mm/s (vitesse)
- mm/s^2 (accélération)
- mm/s^3 (jerk)

ou

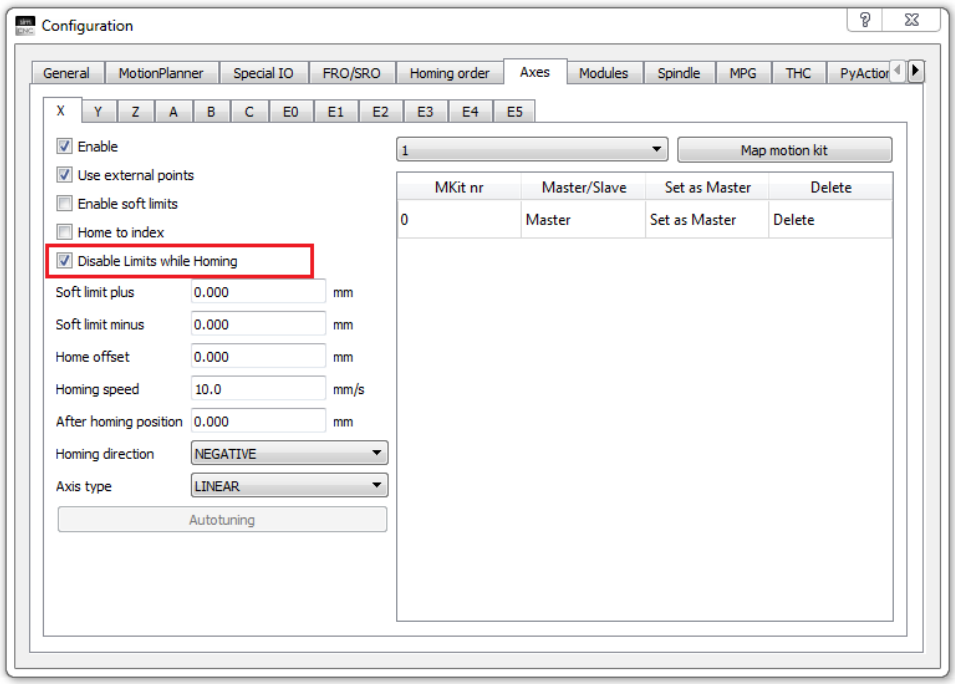
- pas/pouce (résolution)
- pouce/s (vitesse)
- pouce /s^2 (accélération)
- pouce /s^3 (jerk)

Si un axe rotatif est sélectionné, les degrés sont définis comme unité native pour l'axe respectif. Ceci ne doit pas être ignoré lors du réglage des paramètres de l'entraînement, car les unités de ces paramètres sont renommées comme suit :

- pas/degré (résolution)
- degrés/s (vitesse)
- degrés/s^2 (accélération)
- degrés/s^3 (jerk)

Si l'axe A est configuré comme axe rotatif, il est également possible d'activer la fonction de la lame tangentielle.

e) **Sélectionnez l'option** « Disable Limits when Homing ».



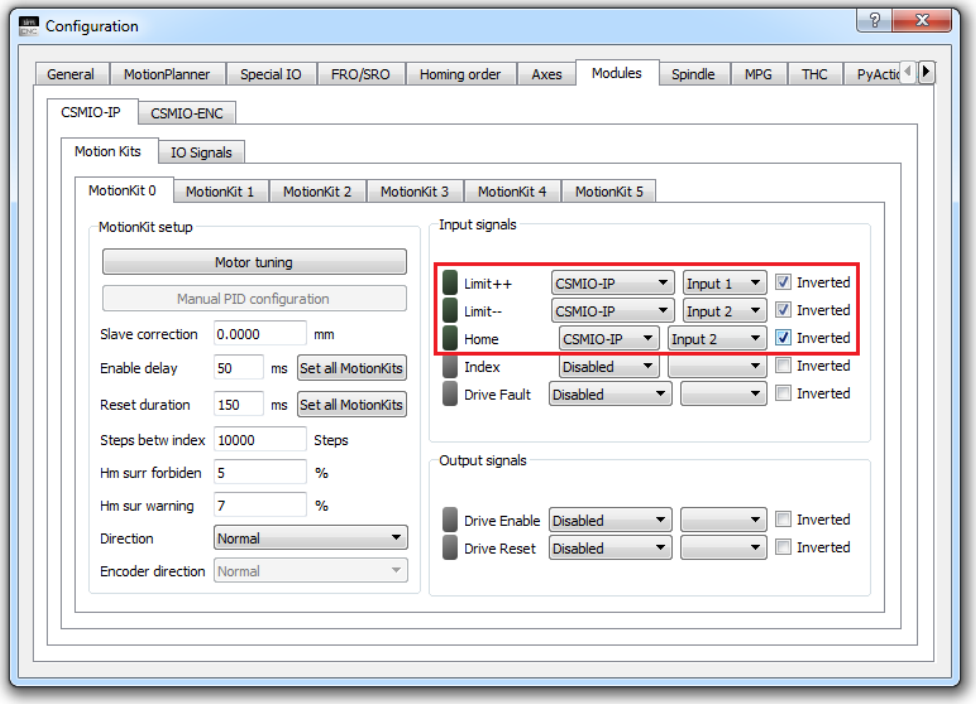
Si cette option est sélectionnée, les interrupteurs de fin de course sont ignorés lors du référencement des axes. De cette façon, une axe peut être équipée de deux interrupteurs de fin de course à ses extrémités. Dans ce cas, l'un des interrupteurs de fin de course doit servir simultanément d'interrupteur de fin de course de référence et d'interrupteur de fin de course de déplacement. Si les interrupteurs de fin de course n'étaient pas ignorés pendant le référencement, l'interrupteur de fin de course de déplacement serait activé dès que l'interrupteur de fin de course de référence approche. Cela provoquerait toujours des arrêts d'urgence de la machine pendant le référencement.

Si cette option n'est pas sélectionnée, les interrupteurs de course de déplacement sont surveillées pendant le référencement. Il est ainsi possible d'utiliser trois interrupteurs de fin de course, c'est-à-dire deux interrupteurs de fin de course de déplacement et un interrupteur de fin de course de référence entre eux. L'avantage de cette solution est qu'en cas de défaillance de l'interrupteur de fin de course de référence, l'axe est arrêté par un interrupteur de fin de course de déplacement.

IV. Configuration des MotionKits

Sélectionnez « Configuration » > « Settings » > « Modules » > « MotionKit 0 » l'un après l'autre

a) Configuration des signaux d'interrupteur de fin de course « Limit+ », « Limit- » et « Homing ».



La configuration des interrupteurs de fin de course s'effectue de la même manière qu'au chapitre I, où la configuration du signal E-Stop est décrite.

« LIMIT ++ » – Il s'agit d'un signal d'entrée (24V numérique) dont l'apparition provoque l'arrêt complet de la machine d'urgence. Ce signal limite le déplacement de l'axe dans le sens positif.

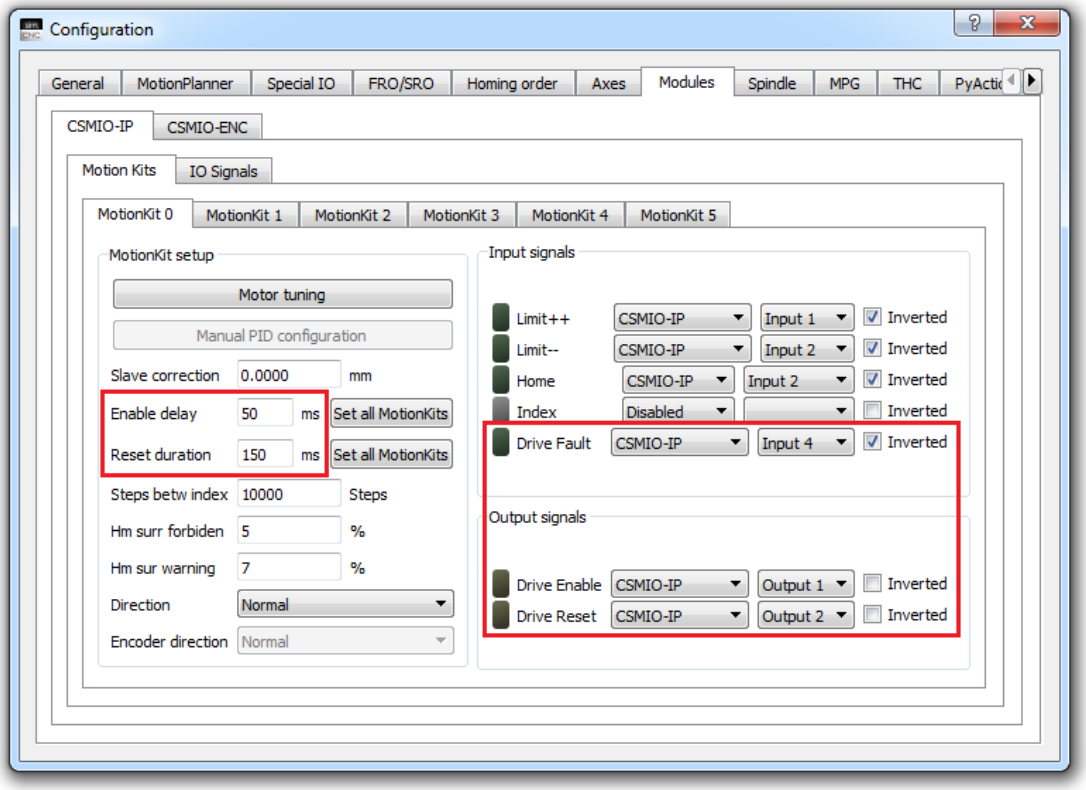
« LIMIT – » – Il s'agit d'un signal d'entrée (24V numérique), dont l'apparition provoque l'arrêt complet de la machine d'urgence. Ce signal limite le déplacement de l'axe dans le sens négatif.

« HOMING » – Il s'agit d'un signal d'entrée numérique 24V utilisé pour déterminer le point de référence de l'axe.

ATTENTION!

Pour des raisons de sécurité, il est recommandé d'utiliser des interrupteurs de fin de course de type NC. Ils permettent la création d'un circuit fermé, dont l'interruption arrêtera la machine.
Le signal "Homing" ne peut être connecté qu'au contrôleur de mouvement CSMIO/IP.
Para la configuración de los finales de carrera, consulte el Capítulo III(e).

b) Configurer les signaux et les temporisations responsables du démarrage de l'entraînement.



« DRIVE FAULT » – Il s'agit d'un signal d'entrée (24V numérique), dont l'apparition provoque l'arrêt de toute la machine d'urgence. Le signal « Drive Fault » est signalé par les entraînements en cas de :

- endommagement de l' entraînement
- surcharge de l'entraînement
- surchauffe de l'entraînement
- dépassement de l'erreur de positionnement admissible
- etc.

Dans le cas des entraînements, ce signal est plus souvent appelé « Servo Alarme » ou « Servo Ready ». Si l'entraînement possède les deux signaux, leur signification doit être trouvée dans le mode d'emploi. Il est possible que le signal « Servo Ready » soit un meilleur choix, car il répond normalement à tous les états de fonctionnement indésirables de l'entraînement.
Le signal « Drive Fault » doit être configuré, dans la mesure du possible, de manière à ce qu'un arrêt d'urgence de la machine se produise lorsque le câble est coupé.

« DRIVE ENABLE » – Il s'agit d'un signal de sortie (24V numérique) qui sert à activer l'entraînement. Dans le cas des entraînements, ce signal est plus souvent appelé « Enable » et « Servo On ».

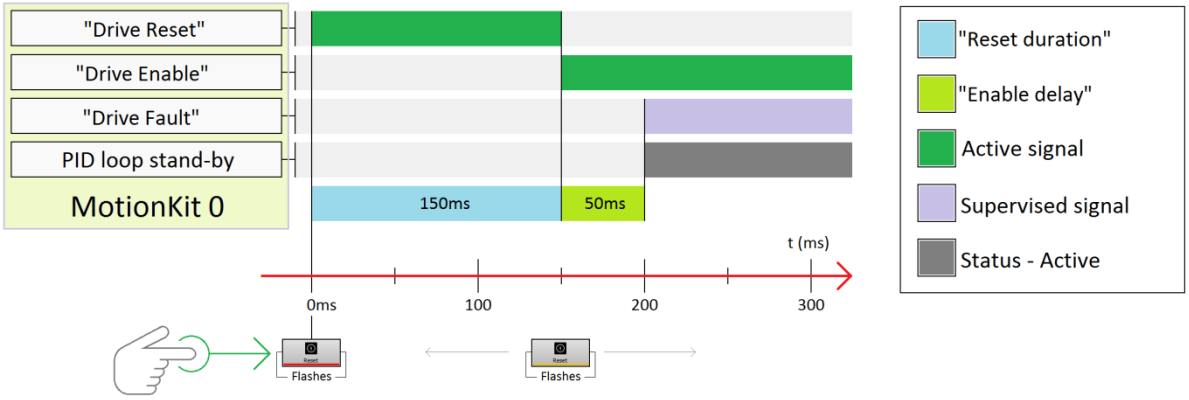
« DRIVE RESET » - Il s'agit d'un signal de sortie (24 V numérique) qui sert à redémarrer l'entraînement et à effacer ses alarmes. Dans le cas des entraînements, ce signal est plus souvent appelé « Servo Reset » ou « Alarm Reset ».

« ENABLE DELAY » – Ce paramètre définit le temps pendant lequel l'entraînement doit être activé après réception du signal « Drive Enable ».

« RESET DURATION » – Ce paramètre définit le temps pendant lequel le signal « Drive Reset » est actif. Ce temps doit être sélectionné pour que l'entraînement ait suffisamment de temps pour redémarrer et que toutes les alarmes puissent être corrigées.

« SET ALL MOTION KITS » – Ces touches permettent de régler la même valeur des paramètres « Enable delay » et « Reset duration » pour tous les MotionKits.

Dans le diagramme suivant, qui montre tous les signaux et temporisations écrits ci-dessus, vous pouvez voir la séquence de démarrage de l'entraînement.



Le processus de démarrage de l'entraînement commence par l'activation du signal « Drive Reset ». Après écoulement du temps réglé par le paramètre « Reset duration », le signal « Drive Reset » est désactivé et le signal « Drive Enable » est activé en même temps. Une fois le temps réglé par le paramètre « Enable delay » écoulé, l'entraînement doit être déjà actif, le contrôleur de mouvement CSMIO/IP active donc la boucle PID et commence à surveiller le signal « Drive Fault ».

ATTENTION!

Si les paramètres « Enable delay” » et « Reset duration » sont trop bas, des problèmes peuvent survenir au démarrage de l’entraînement. Cependant, s'ils sont trop élevés, il n'y a pas de problème, mais le temps nécessaire pour obtenir la disponibilité opérationnelle du logiciel simCNC est inutilement prolongé.

Le temps nécessaire pour redémarrer et réactiver l’entraînement est indiqué dans son mode d'emploi. Si le fabricant ne spécifie pas ces valeurs, vous pouvez essayer les valeurs par défaut : « Enable delay » = 50 ms et « Reset duration » = 150 ms.

INFORMATION

Chaque contrôleur de mouvement CSMIO/IP est équipé d'une boucle PID pour chaque MotionKit.

c) Configuration des signaux et des temporisations responsables du démarrage des entraînements d'une même série.

Si les variateurs appartiennent à la même série, la configuration des signaux et des temporisations responsables du démarrage des entraînements et la connexion physique des signaux sont simplifiés.

Configuration des signaux

La configuration doit commencer par le réglage des signaux « Drive Enable » et « Drive Reset » pour un seul MotionKit. Pour des raisons d'ordre, il peut s'agir des signaux appartenant au MotionKit 0.

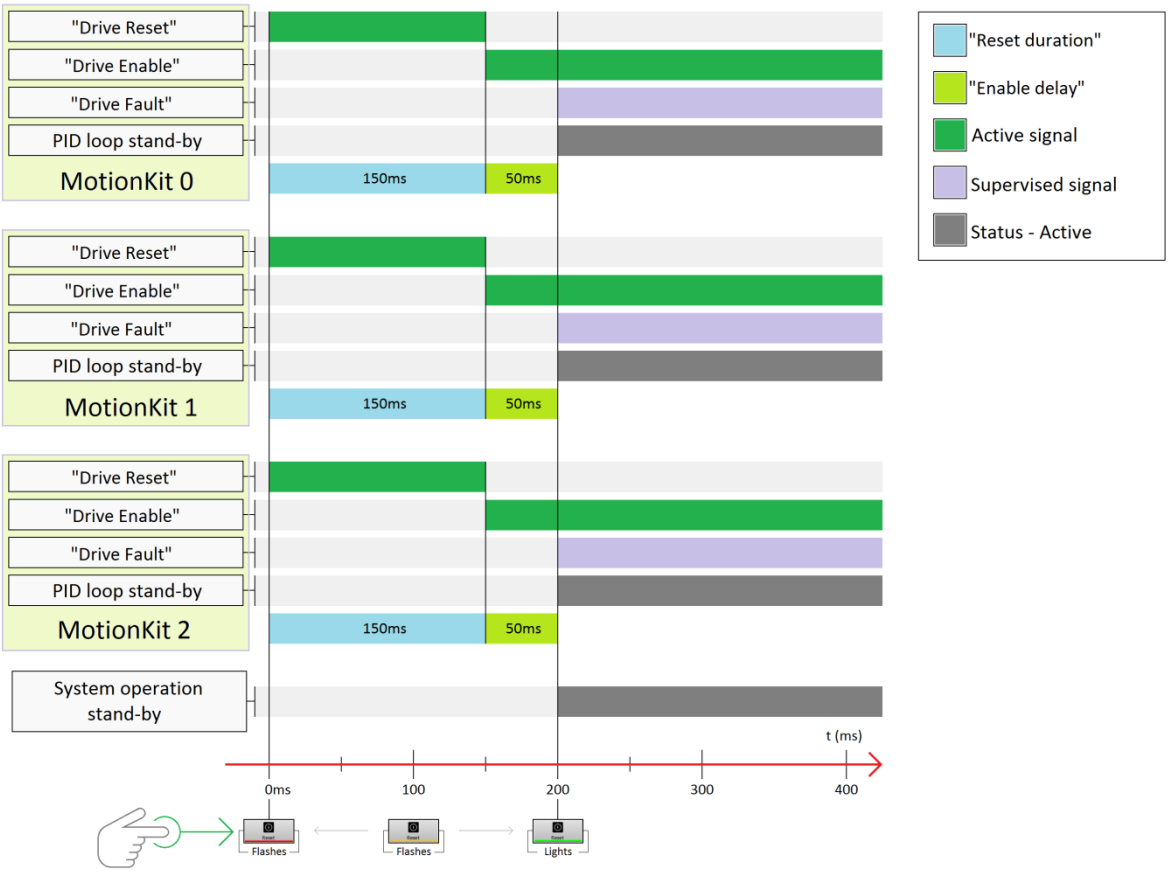
Configuration des temporisations

Comme les entraînements utilisés appartiennent à la même série, les paramètres « Enable delay » et « Reset duration » doivent avoir des valeurs identiques. Par conséquent, ces paramètres ne doivent être réglés que dans MotionKit 0. Appuyez ensuite sur les deux touches « All Motion Kits ». En appuyant sur ces touches, les valeurs des paramètres « Enable delay » et « Reset duration » sont copiées dans d'autres MotionKits.

Connexion des signaux

Tous les entraînements doivent être connectés aux deux sorties numériques du contrôleur de mouvement CSMIO/IP, qui sont configurées dans MotionKit 0 comme signaux « Drive Enable » et « Drive Enable ». Les signaux peuvent se ramifier parce que tous les entraînements nécessitent la même valeur de temporisation.

Dans le diagramme suivant, vous pouvez voir comment se déroule le démarrage de trois entraînements, qui nécessitent les mêmes valeurs des paramètres « Reset duration » et « Enable delay ». Notez que le contrôleur passe en mode veille dès que tous les entraînements sont sous tension.



INFORMATION

La solution présentée permet de stocker un nombre important de sorties numériques du contrôleur CSMIO/IP.

d) Configuration des signaux et des temporisations responsables du démarrage des entraînements de différentes séries.

Si les entraînements appartiennent à des séries différentes, la configuration des signaux et des temporisations responsables du démarrage des entraînements, ainsi que la connexion physique des signaux, demandent un peu plus d'effort et d'attention.

Configuration des signaux

Commencez la configuration en réglant les signaux « Drive Enable » et « Drive Reset » pour chaque MotionKit, en utilisant les sorties numériques indépendantes du contrôleur de mouvement CSMIO/IP.

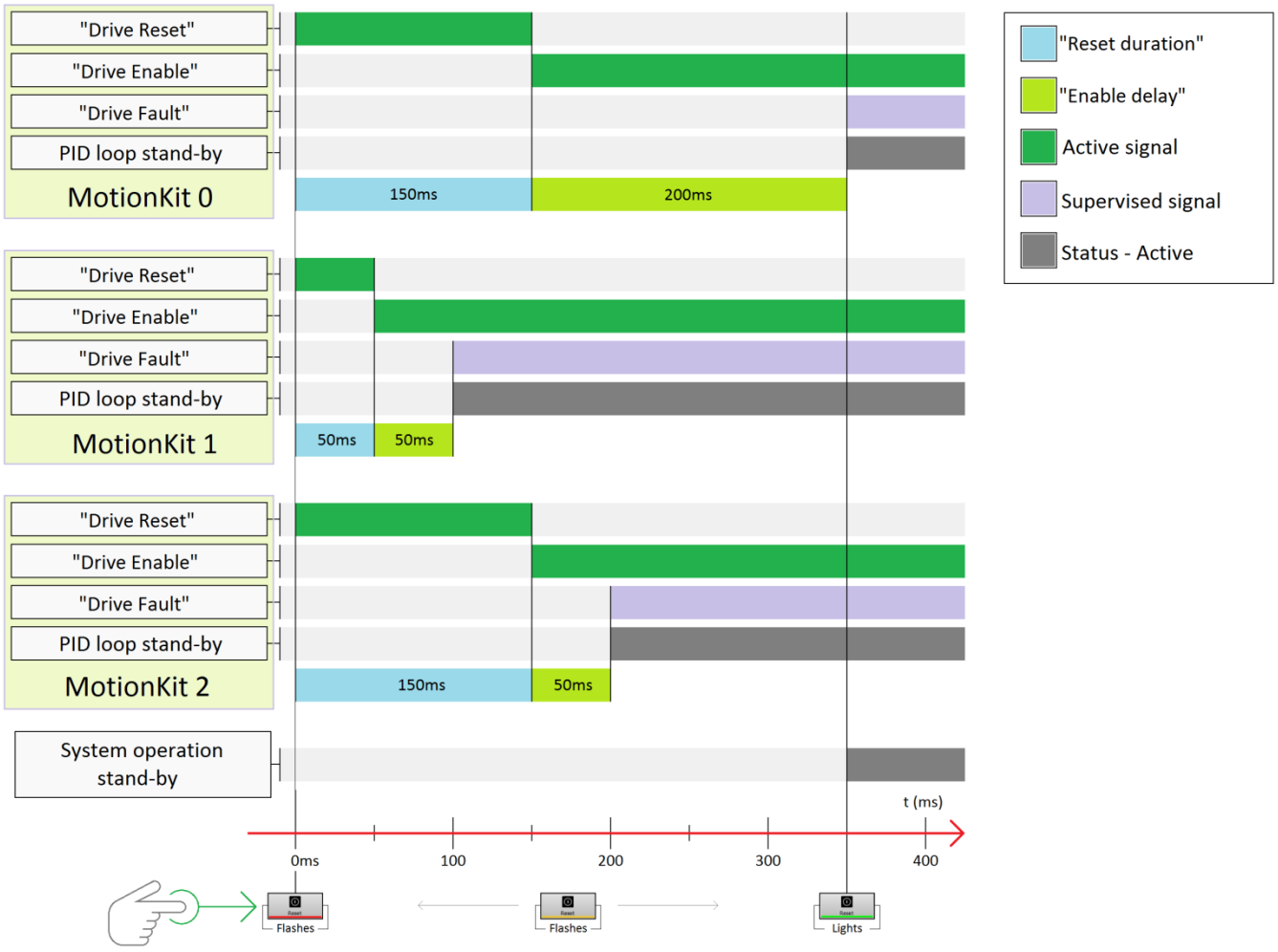
Configuration des temporisations

Comme les entraînements utilisés appartiennent à des séries différentes, leurs paramètres respectifs « Enable delay » et « Reset duration » peuvent également être différents. Les paramètres « Enable delay » et « Reset duration » doivent donc être réglés pour le variateur respectif dans chaque MotionKit.

Connexion des signaux

Tous les entraînements doivent être connectés aux sorties numériques sélectionnées du contrôleur de mouvement CSMIO/IP, qui sont configurées comme signaux « Drive Enable » et « Drive Reset », de sorte que chaque entraînement reçoit sa propre paire de signaux.

Dans le diagramme suivant, vous pouvez voir comment se déroule le démarrage de trois entraînements, qui nécessitent des valeurs différentes des paramètres « Enable delay » et « Reset duration ». Veuillez noter que l'entraînement passe en mode veille dès qu'il est mis sous tension, qui nécessite la valeur totale la plus élevée des paramètres « Enable delay » et « Reset duration ».



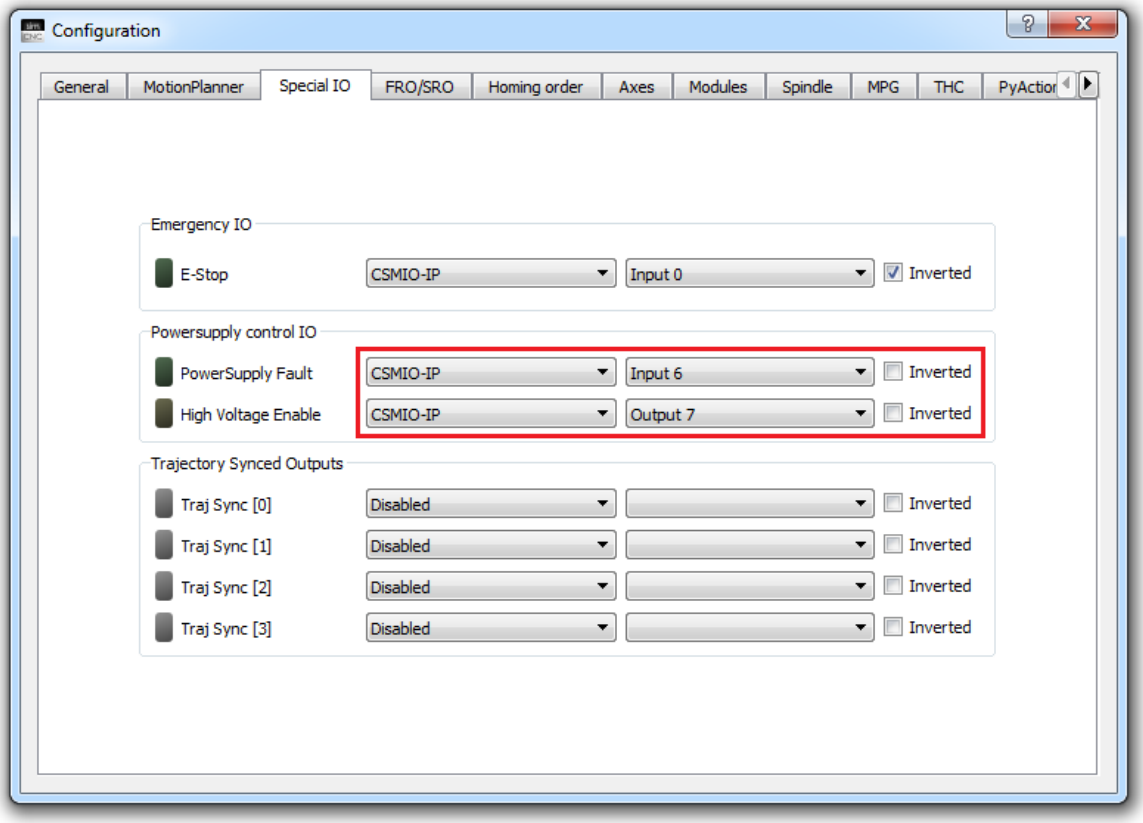
V. Configuration des signaux de commande de la puissance d'entraînement

Sélectionnez « Configuration » > « Settings » > « Special IO » l'un après l'autre

Dans les modes d'emploi de nombreux entraînements du nouveau et de l'ancien type, on trouve des informations et des schémas selon lesquels il est possible d'utiliser une alimentation électrique centrale (commune à tous les entraînements) équipée d'un relais haute tension (relais « HT ») ou d'un relais haute tension (relais « HT ») lui-même. De telles solutions peuvent être rencontrées dans de nombreuses réparations de machines.

Le relais « HT » mentionné ci-dessus coupe l'alimentation électrique de l'étage de sortie de puissance de l'entraînement dès que la machine est arrêtée d'urgence. La mise hors tension de l'étage de puissance de l'entraînement augmente la sécurité de fonctionnement de la machine. Si cet entraînement tombe en panne, il peut parfois contenir sa destruction.

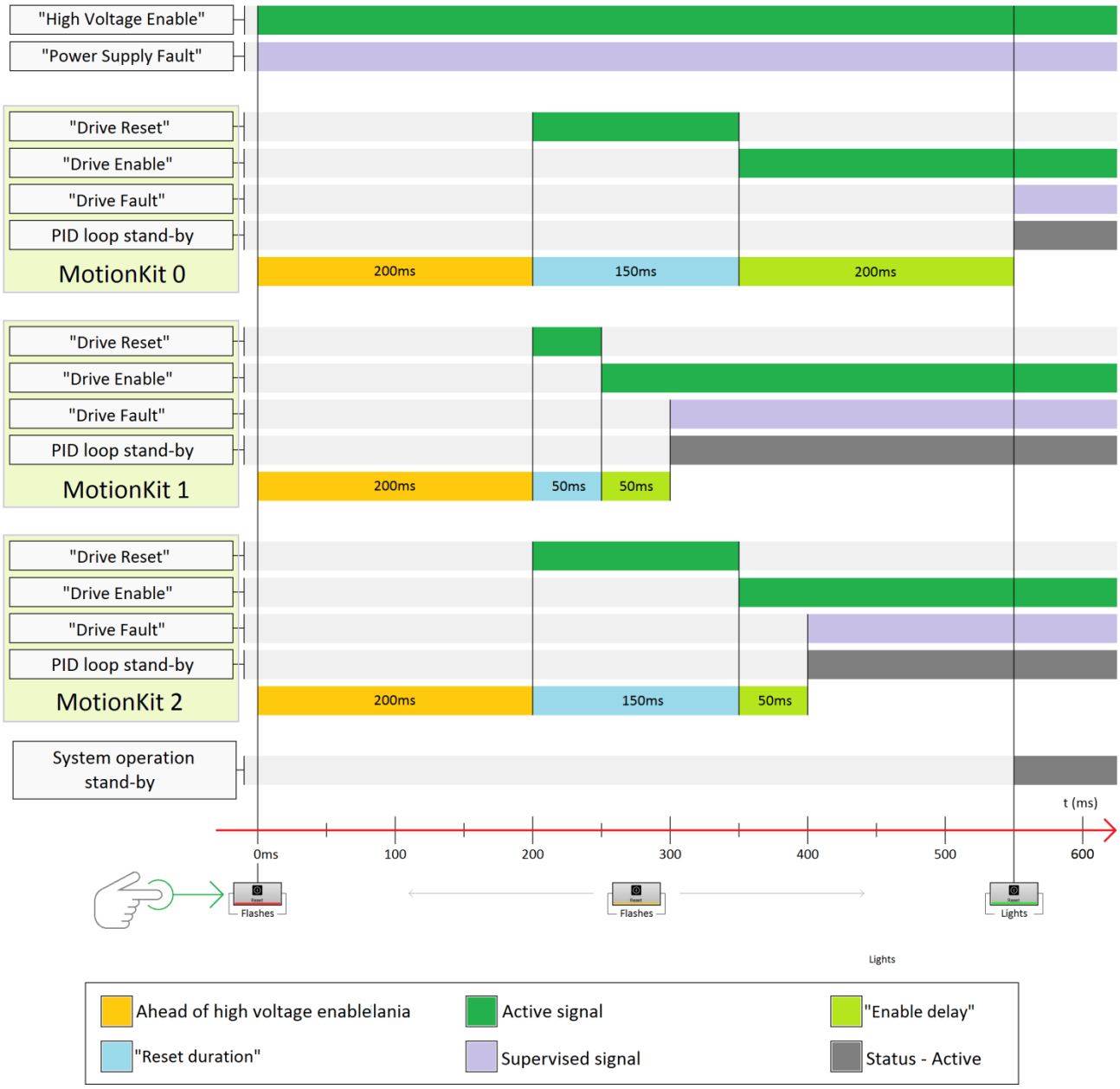
Le relais « HV » a une autre tâche importante, qui est de se mettre en marche peu avant que les entraînements ne reçoivent le signal « Drive Enable ». Si le relais « HT » est monté en série, les condensateurs du bloc d'alimentation ou de l'entraînement peuvent être chargés avant que le relais « HT » ne devienne actif. Ceci est très important car la tension d'alimentation des étages de sortie de puissance doit avoir une valeur correspondante et être stable lors du passage à l'état actif. Dans le cas contraire, l'entraînement peut signaler une erreur indiquant que la tension d'alimentation des étages de sortie de puissance est trop faible.



« POWER SUPPLY FAULT » – Si ce signal d'entrée (le signal numérique 24V) se produit, la machine s'éteint. Ce signal peut être obtenu au moyen d'une alimentation plus avancée avec surveillance de ses paramètres de fonctionnement.

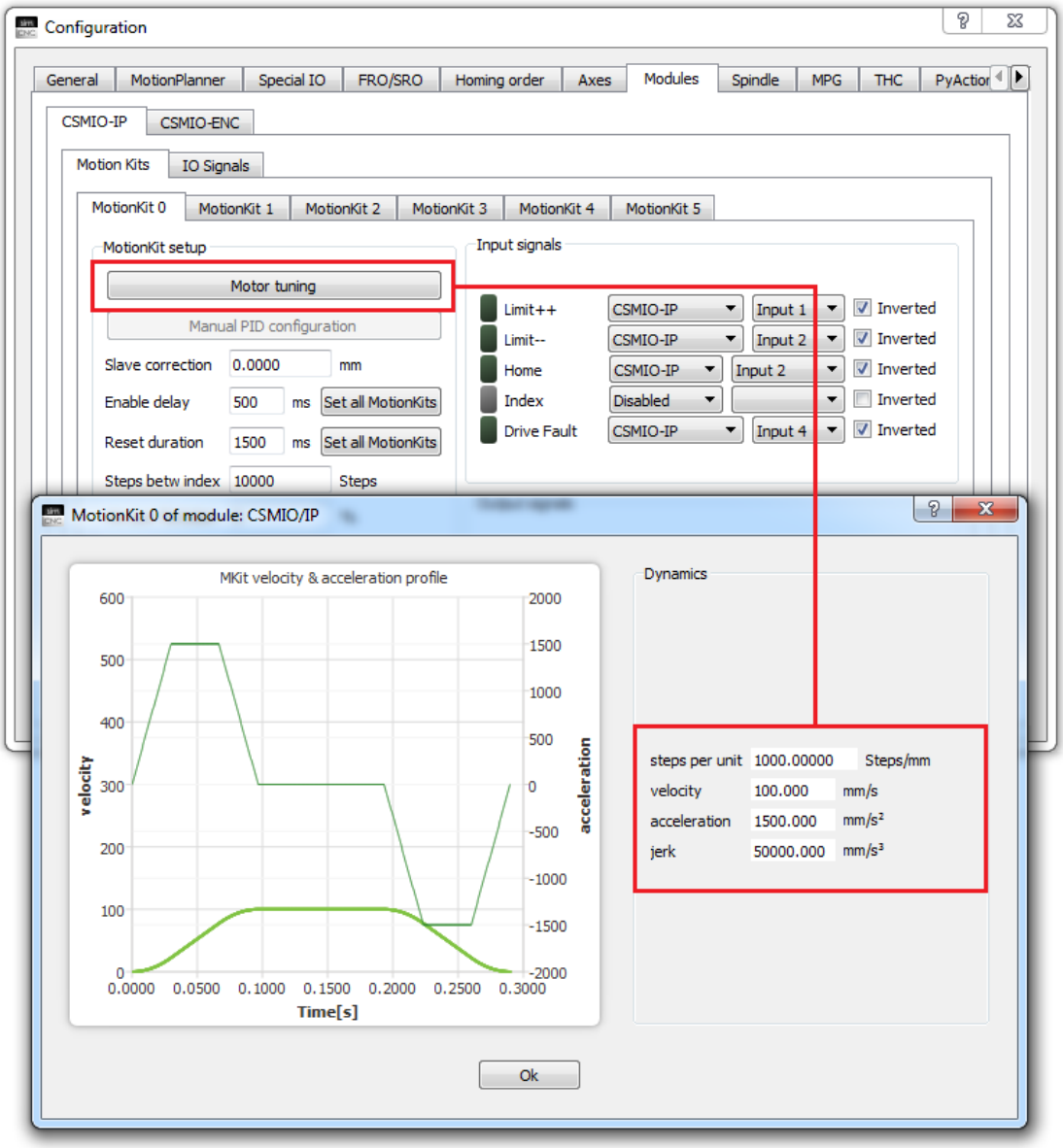
« HIGH VOLTAGE ENABLE » – Ce signal de sortie (le signal numérique 24V) est utilisé pour commander le relais « HT ». Avec le logiciel simCNC, ce signal se produit 200 ms avant les signaux qui activent l'entraînement.

Dans le diagramme suivant, vous pouvez voir comment se déroule le processus de démarrage avec les signaux de commande de la puissance de l'entraînement.



Le graphique commence quand le signal « High Voltage Enable » est activé et la surveillance du signal « Power Supply Fault » commence. Après 200 ms, tous les entraînements commencent à se mettre en marche, dont la séquence a déjà été décrite dans la section précédente. Il est à noter que le système ne passe pas en mode veille tant que l'entraînement, qui nécessite la valeur totale la plus élevée des paramètres « Enable delay » et « Reset duration », n'est pas allumé.

Sélectionnez « Configuration » > « Settings » > « Modules » > « MotionKit 0 » > « Motor tuning »



Les paramètres affichés dans cette fenêtre ont une influence directe sur la dynamique et la vitesse de l'axe respectif.

a) STEPS PER UNIT – ce paramètre définit combien de pas par unité (mm, pouces ou degrés) sont nécessaires pour déplacer l'axe.

Comment ce paramètre peut-il être déterminé ? La valeur de ce paramètre doit être calculée précisément en fonction des facteurs suivants:

- Résolution de l'entraînement: le nombre de pas par tour de l'arbre du moteur,
- Rapport de transmission de puissance mécanique, le cas échéant,
- Pas de vis à billes ou diamètre de pas du groupe piston-crémaillère.

b) VELOCITY – Chemin parcouru par l'axe dans le temps. Ce paramètre définit le nombre maximum d'unités (par exemple, mm) que l'axe peut déplacer en une seconde. Elle est exprimée en unités par seconde (mm/s, pouce/s et degré/s).

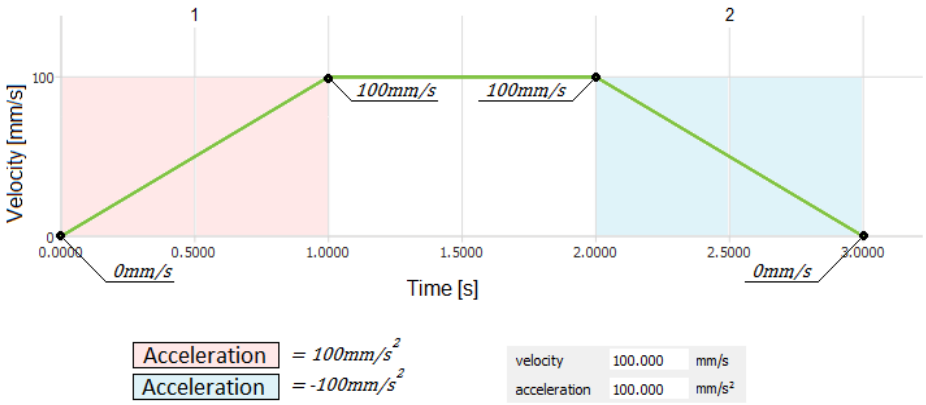
Comment ce paramètre peut-il être déterminé ? La valeur finale doit être calculée précisément sur la base des critères suivants :

- Vitesse d'entraînement nominale,
- Rapport de transmission de puissance mécanique, le cas échéant,
- Pas de vis à billes ou diamètre de pas du groupe piston-crémaillère.

c) ACCELERATION – Vitesse des changements de vitesse de l'axe. Ce paramètre détermine de combien d'unités par seconde (par exemple, mm/s) l'axe augmente ou diminue sa vitesse en une seconde. Elle est exprimée en unités par seconde^2 (mm/s^2, pouce/s^2, degré/s^2). L'accélération est calculée à l'aide de la formule suivante:

$$Acceleration = \frac{\text{Final Velocity} - \text{Initial Velocity}}{\text{Time}}$$

Pour illustrer ce qu'est l'accélération, nous utiliserons un graphique de la vitesse d'un axe qui a été accéléré à 100 mm/s puis freiné. L'accélération lors de l'accélération et du freinage de l'axe était exactement de 100mm/s^2 (valeur absolue).



Première partie du graphique – l'axe augmente sa vitesse de 0 mm/s à 100 mm/s en une seconde. Cela signifie que l'axe a atteint une accélération de 100mm/s^2.

$$\frac{100mm/s - 0mm/s}{1s} = 100mm/s^2$$

Deuxième partie du graphique – l'axe réduit sa vitesse de 100 mm/s à 0 mm/s en une seconde. Cela signifie que l'axe a atteint une accélération de -100mm/s^2.

$$\frac{0mm/s - 100mm/s}{1s} = -100mm/s^2$$

Comme on peut déjà le voir dans les zones rouges du graphique, l'axe atteint une accélération de 100mm/s^2 et dans les zones bleues -100mm/s^2.

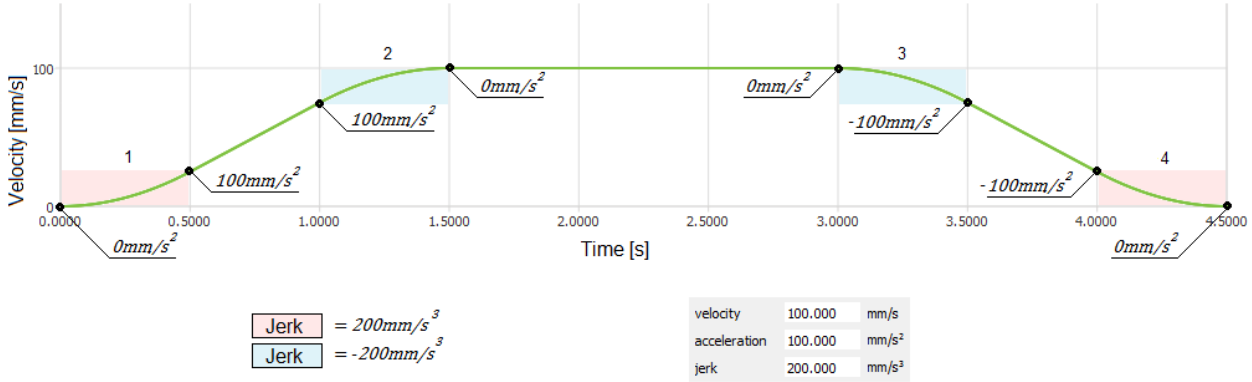
Comment ce paramètre peut-il être déterminé ? La valeur finale doit être sélectionnée sur la base des critères suivants:

- Erreur momentanée de l'entraînement
- Charge momentanée de l'entraînement
- Puissance de l'entraînement
- Rigidité de la machine
- Résistance du système de transmission de puissance (engrenages et vis d'entraînement ou crémaillères).

d) JERK – Vitesse des changements dans l'accélération de l'axe. Ce paramètre détermine de combien d'unités par seconde^2 (par exemple, mm/s^2) l'axe augmente ou diminue sa vitesse en une seconde. Elle est exprimée en unités par seconde^3 (mm/s^3, pouce/s^3, degré/s^2). La formule suivante est utilisée pour calculer la reprise:

$$Jerk = \frac{\text{Final Acceleration} - \text{Initial Acceleration}}{\text{Time}}$$

Pour illustrer ce qu'est la reprise, nous utiliserons un graphique de la vitesse d'un axe qui a été accéléré à 100 mm/s, puis freiné. L'accélération pendant l'accélération et le freinage de l'axe était exactement de 100 mm/s^2 (valeur absolue) et la reprise de 200 mm/s^3 (valeur absolue).



Première partie du graphique – l'axe augmente sa vitesse de 0mm/s^2 à 100mm/s^2 en 0,5 secondes. Cela signifie que l'arbre a atteint une reprise de 200mm/s^3.

$$\frac{100mm/s2 - 0mm/s2}{0{,}5s} = 200mm/s^3$$

Deuxième partie du graphique – l'axe réduit sa vitesse de 100mm/s^2 à 0mm/s^2 en 0,5 secondes. Cela signifie que l'arbre a atteint une reprise de - 200mm/s^3

$$\frac{0mm/s2 - 100mm/s2}{0{,}5s} = -200mm/s^3$$

Treizième partie du graphique – l'axe réduit sa vitesse de 0mm/s^2 à -100mm/s^2 en 0,5 secondes. Cela signifie que l'arbre a atteint une reprise de -200mm/s^3.

$$\frac{-100mm/s2 - 0mm/s2}{0{,}5s} = -200mm/s^3$$

Quatrième partie du graphique – l'axe augmente l'accélération en de -100mm/s^2 à 0mm/s^2 en 0,5 secondes. Cela signifie que l'arbre a atteint une reprise de 200mm/s^3.

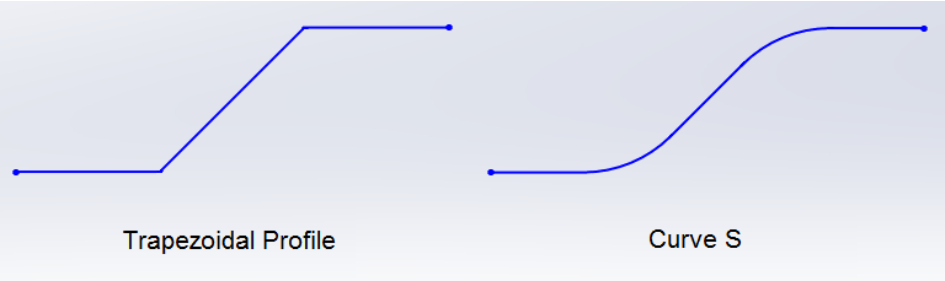
$$\frac{0mm/s2 - (-100mm/s2)}{0{,}5s} = 200mm/s^3$$

Comme vous pouvez le voir, dans les parties du graphique marquées en rouge, l'axe montre une reprise de 200mm/s^3 et dans les parties marquées en bleu -200mm/s^3.

Comment ce paramètre peut-il être déterminé ? La valeur finale doit être sélectionnée sur la base des critères suivants :

- Erreur momentanée de l'entraînement
- Charge momentanée de l'entraînement
- Puissance de l'entraînement
- Rigidité de la machine
- Résistance du système de transmission de puissance (engrenages et vis d'entraînement ou crémaillères).

Si tout n'est pas tout à fait compréhensible à ce stade, nous expliquerons ci-dessous de manière plus amicale et plus claire ce qu'est « Jerk » et ce qu'elle influence.
Comme on le sait, le logiciel SimCNC est équipé d'un profil de vitesse en S. Cela signifie que la courbe de vitesse de l'axe n'est plus similaire à un trapèze mais à la lettre S et qui est également arrondie de cette manière.



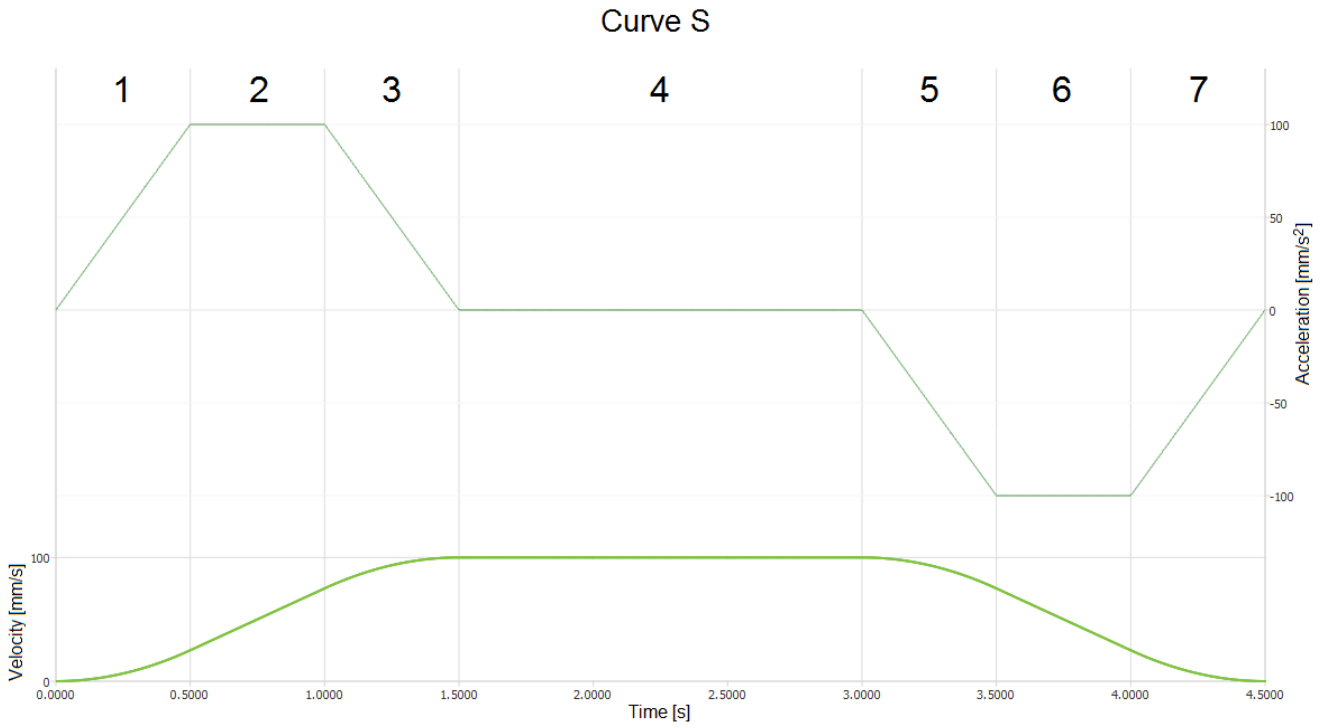
Le profil en S permet d'obtenir des accélérations très élevées sans chocs audibles ou perceptibles sur le système d'entraînement de l'arbre (sans bruit de vis à billes). Ceci se traduit à son tour par :

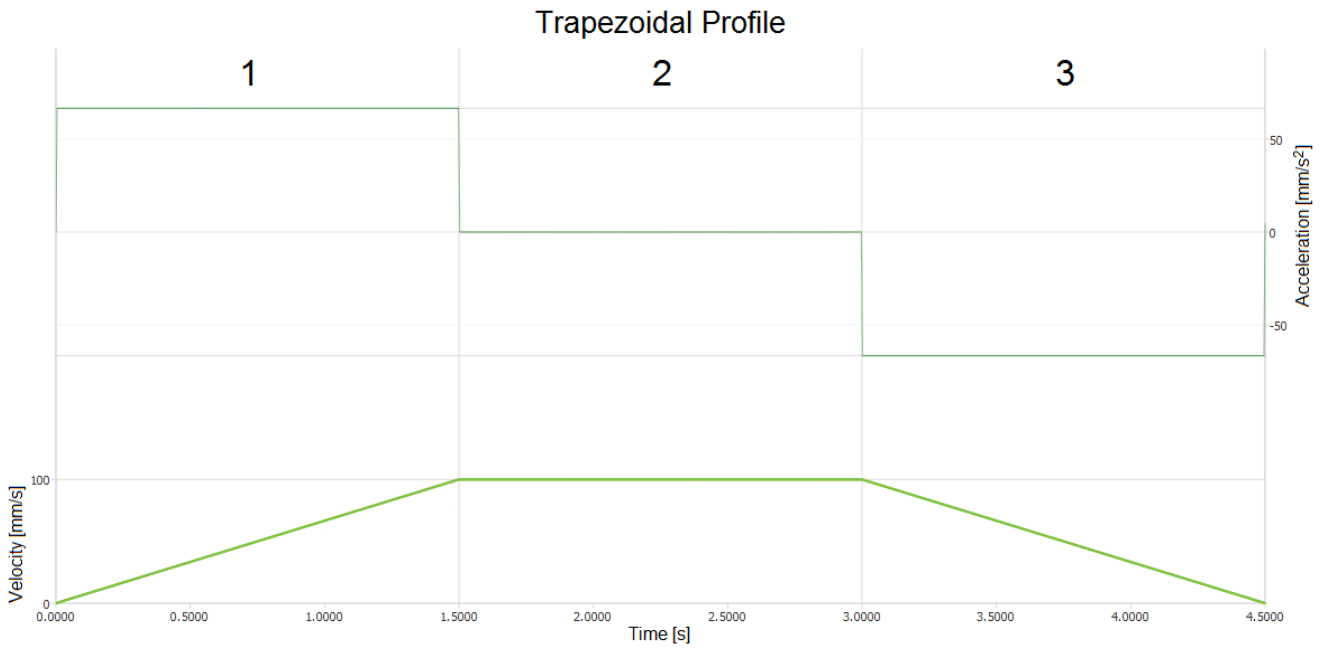
- dynamique accrue de la machine
- réduction de l'erreur momentanée de l'entraînement (augmentation de la précision de la machine)
- réduction de l'entraînement
- réduction de l'usure des composants du système d'entraînement
- réduction du temps d'exécution du gcod
- réduction des vibrations de la machine.

Des accélérations très élevées et silencieuses peuvent être réalisées sur les axes, augmentant ou diminuant continuellement l'accélération. En raison des changements continus dans l'accélération, la courbe de vitesse en forme de S est arrondie d'une manière particulière. Plus la courbe est arrondie, plus la machine travaille en douceur, mais aussi un peu lentement. Moins la courbe est arrondie, plus la machine travaille dur, mais aussi plus et plus vite. Par conséquent, les courbes ne doivent être ni trop grandes ni trop petites. Il faut également garder à l'esprit que chaque machine a des caractéristiques différentes (telles que la vitesse, le poids, la puissance d'entraînement, la rigidité structurelle), de sorte que les courbes de la courbe de vitesse peuvent ne pas être constantes. L'idéal serait que vous puissiez influencer la taille des courbes. De cette façon, nous aurions la possibilité d'utiliser le potentiel de la machine dans une mesure sans précédent.

Cette possibilité de manipuler l'arrondi de la courbe de vitesse des axes est offerte par le logiciel simCNC et le paramètre qui en est responsable est uniquement « Jerk ».

Pour vous aider à mieux comprendre les avantages de que du système de contrôle de reprise « Jerk », j'ai préparé des courbes de vitesse et d'accélération pour le profil S et le profil trapézoïdal. Il n'est pas nécessaire de commenter ces courbes et elles se limitent à une description des zones dans lesquelles ces courbes sont divisées. Les conclusions sont évidentes.





La courbe de vitesse du profil en S est divisée en 7 zones :

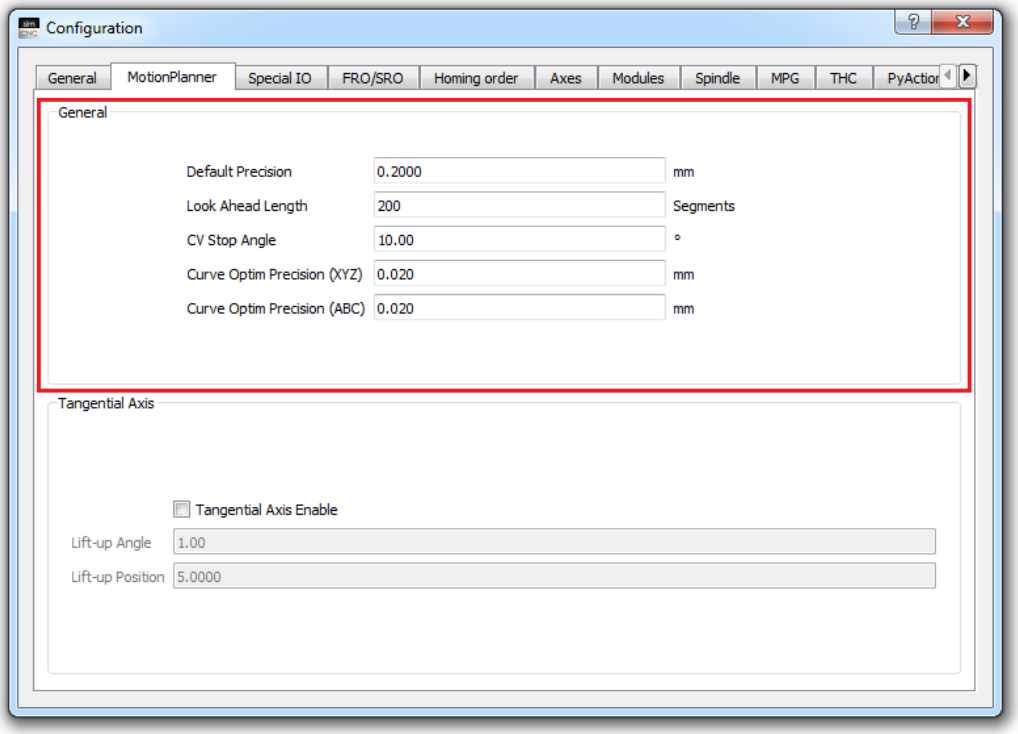
1. Augmentation progressive de l'accélération.
2. Accélération continue.
3. Réduction progressive de l'accélération.
4. Vitesse constante.
5. Réduction progressive de l'accélération.
6. Accélération continue.
7. Augmentation progressive de l'accélération.

La courbe de vitesse du profil trapézoïdal est divisée en 3 zones seulement :

1. Accélération continue.
2. Vitesse constante.
3. Accélération continue.

VII. Planificateur de mouvements

Sélectionnez « Configuration » > « Settings » > « Motion Planer » > « General » l'un après l'autre



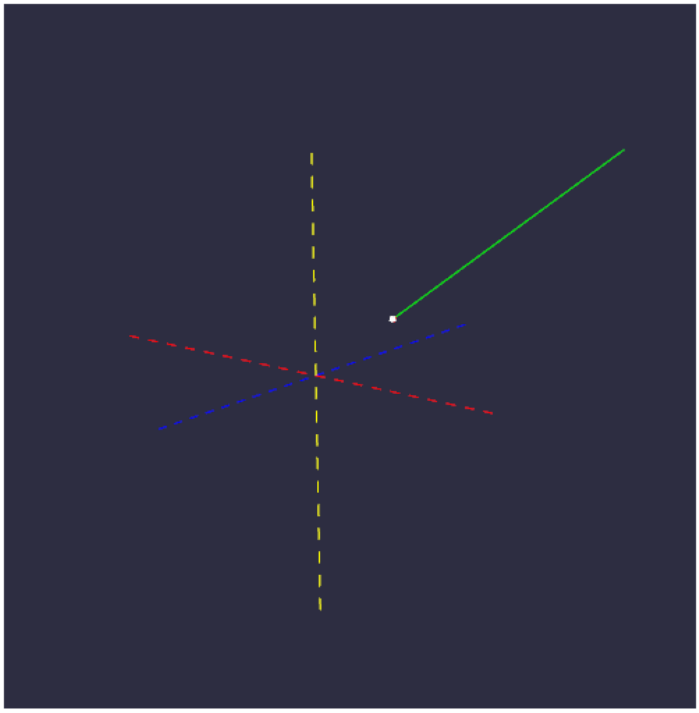
Les paramètres contenus dans le tableau ci-dessus influencent la précision, la fluidité et la vitesse d'usinage. Avant de décrire ces paramètres, nous abordons certaines questions qui y sont directement liées.

ATTENTION!

Les unités de paramètres décrites dans cette section dépendent de l'unité native (point 2).

SEGMENT – la plus petite partie de la trajectoire d'outil qui peut être une section ou un arc.

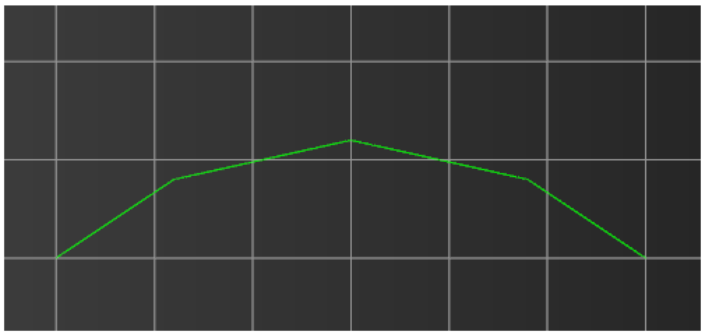
```
1: G21
2: G0X10Y10Z10
3: G1X40Y40Z40F500
4: M30
```

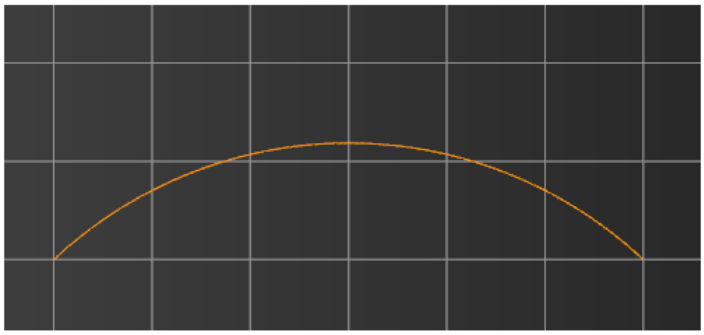


OPTIMIZATION – fusionne autant de segments que possible, qui représentent des sections, en un segment plus grand qui forme un arc.

Les segments sont fusionnés tant que la distance entre un nouveau et un ancien segment dépasse la valeur du paramètre « Optymalizacja ».

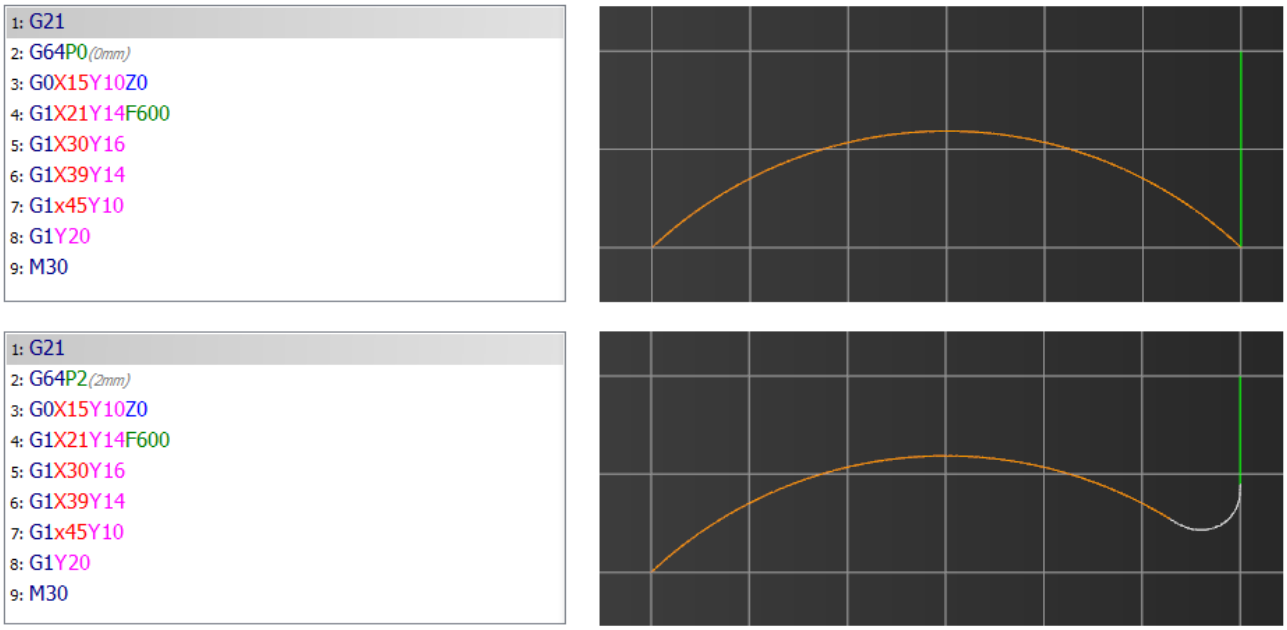
```
1: G21
2: G0X15Y10Z0
3: G1X21Y14F600
4: G1X30Y16
5: G1X39Y14
6: G1x45Y10
7: M30
```





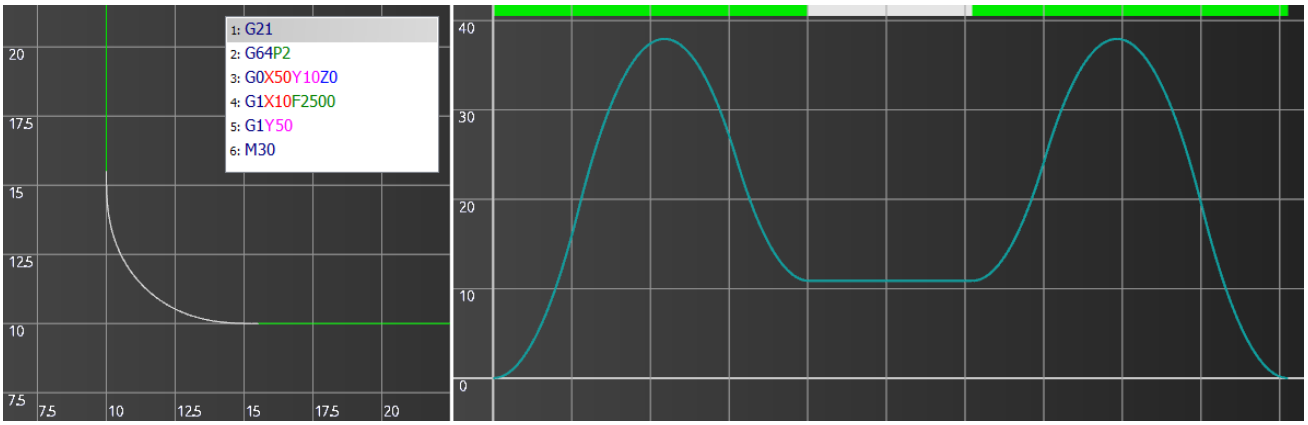
PRECISION – relie deux segments à un segment polynomial, c'est-à-dire qu'il complète les connexions de segments. Des segments de n'importe quel type peuvent être joints : une section avec une autre section, une section avec un arc et un arc avec un autre arc. L'influence de l'arrondi des segments sur les angles vifs de la pièce est clairement visible.

La valeur de « Precision » et la vitesse d'usinage déterminent l'arrondi de la liaison des segments. Comme vous pouvez le voir sur l'image ci-dessous, la commande « G64 P2 » permet de définir « Precision », où « P2 » signifie « Precision ». Si « Precision » est réglé sur 0, le logiciel simCNC commute sur un mode appelé arrêt exact (*exact stop*).

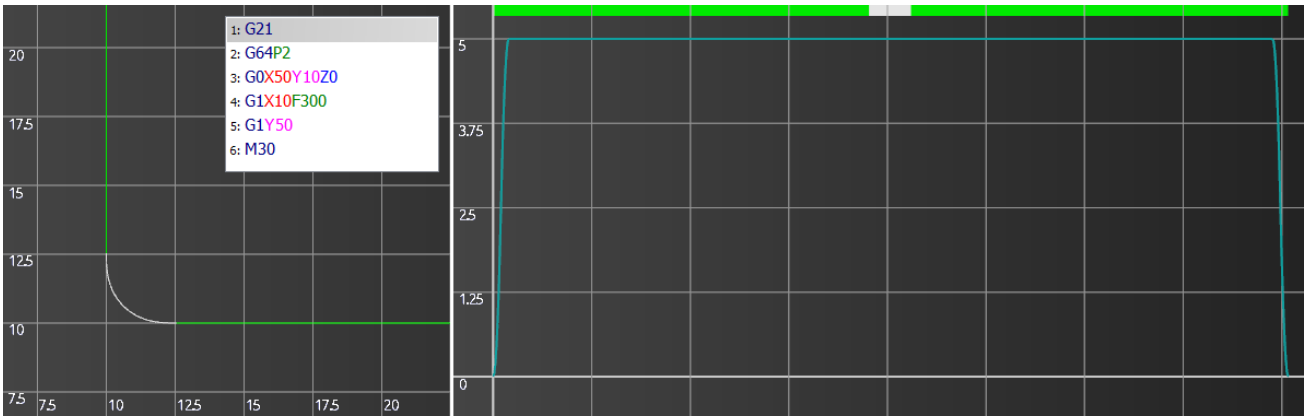


Le paramètre PRECISION repose sur deux règles :

REGLE 1) Si la vitesse d'usinage préréglée est si élevée qu'il est impossible de maintenir la valeur préréglée de « Precision », la vitesse d'usinage est réduite au niveau qui permettra de maintenir la valeur de « Precision ».



REGLE 2) Si la vitesse d'usinage préréglée est si faible que la valeur du paramètre « Precision » est inférieure à sa valeur préréglée, la valeur « Precision » est réduite et la vitesse d'usinage présélectionnée est maintenue. Il en résulte une vitesse d'usinage constante (vitesse constante).



Veuillez noter que la couleur et la longueur de la trajectoire d'outil (figure de gauche) et la couleur et la longueur des marqueurs au-dessus de la courbe de vitesse de traitement (figure de droite) sont identiques.

***

Une fois que vous savez ce que sont « Segment », « Optimization » et « Precision», vous trouverez une description des paramètres ci-dessous.

a) DEFAULT PRECISION – ce paramètre définit la valeur de « Precision » (voir la définition de « Precision » ci-dessus), qui est utilisée si le logiciel simCNC ne trouve pas la commande G64 Px dans le gcod.

Comment ce paramètre peut-il être déterminé ? Cette valeur dépend exclusivement des attentes de l'opérateur de la machine quant à la précision de finition des angles.

- Dans le cas de l'usinage grossier, qui laisse un surplus important de matière, il peut s'autoriser des valeurs élevées de ce paramètre. Ceci aura un effet positif sur la vitesse moyenne et la fluidité de l'usinage.
- Dans le cas de l'usinage de finition, la valeur de ce paramètre ne doit pas dépasser l'arrondi admissible de la pièce.
- Si ce paramètre est réglé sur 0, la machine passe en mode d'arrêt exact, ce qui affecte négativement la fluidité et la vitesse d'usinage.

b) LOOK AHEAD LENGTH - ce paramètre détermine combien de lignes du gcod sont analysées au préalable par le logiciel simCNC.

Comment ce paramètre peut-il être déterminé ? La valeur optimale de ce paramètre, qui donne les meilleurs résultats et ne surcharge pas l'ordinateur, est de 200 lignes.

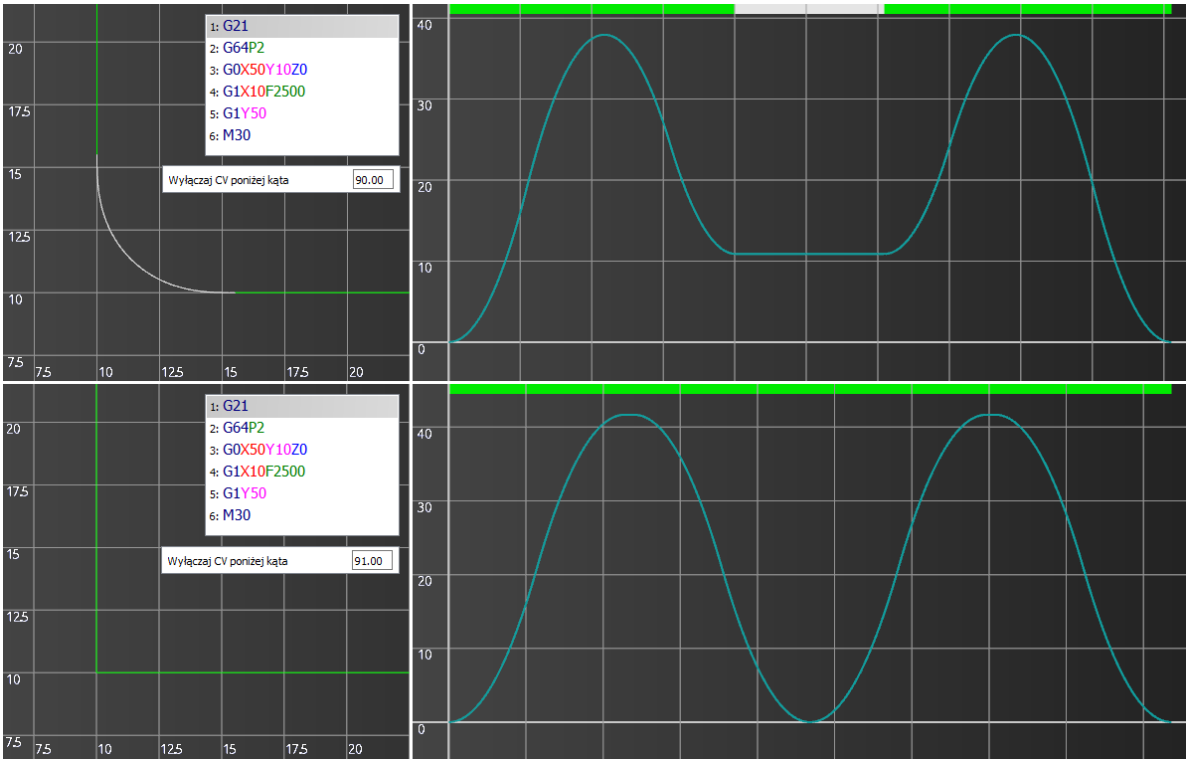
- Si le gcod à exécuter est constitué de plusieurs sections courtes, la vitesse d'usinage peut légèrement augmenter si ce paramètre est augmenté.
- Une augmentation injustifiée de ce paramètre peut n'apporter aucun avantage, mais elle peut même entraîner une augmentation de la charge de l'ordinateur.

c) CV STOP ANGLE – ce paramètre définit l'angle formé par deux segments, en dessous desquels le système passe en mode d'arrêt exact. Cela signifie que les raccordements des segments ne sont pas arrondis. La valeur minimale de ce paramètre est de 10 degrés.

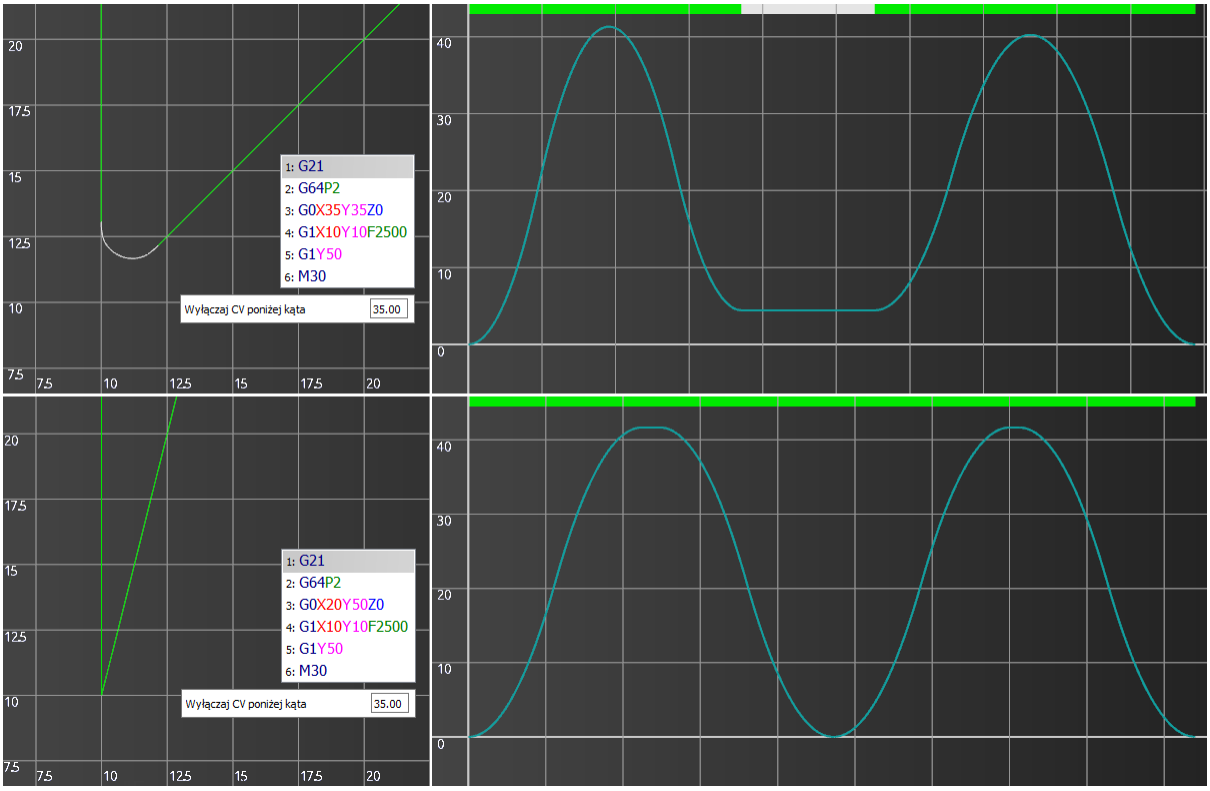
Deux exemples sont donnés pour illustrer le fonctionnement du paramètre « CV Stop Angle »:

Le premier exemple montre deux situations où la même trajectoire d'outil est utilisée dans les deux cas, formant un angle idéal de 90 degrés. La seule chose qui distingue ces situations sont les valeurs du paramètre « CV Stop Angle ». Dans la première situation, on utilise 90 degrés et dans la seconde, 91 degrés.

Comme vous pouvez facilement le voir, dans la seconde situation, l'usinage s'est arrêté complètement (arrêt exact) car l'angle formé par la trajectoire d'outil est inférieur au paramètre « CV Stop Angle ».



Le deuxième exemple montre également deux situations où dans les deux cas la même valeur du paramètre « CV Stop Angle », qui est de 35 degrés, est utilisée. La seule chose qui distingue ces situations sont les angles formés par les trajectoires d'outil. Dans la première situation, la trajectoire d'outil forme un angle de 45 degrés et dans la seconde un angle de 15 degrés. Comme on peut facilement le voir, dans la seconde situation, l'usinage s'est arrêté complètement (arrêt exact) car l'angle formé par les trajectoires d'outil est inférieur au paramètre « CV Stop Angle ».



Veuillez noter que la couleur et la longueur de la trajectoire d'outil (figure de gauche) et la couleur et la longueur des marqueurs au-dessus de la courbe de vitesse de traitement (figure de droite) sont identiques.

<u>Comment ce paramètre peut-il être déterminé ?</u> Cette valeur dépend exclusivement des attentes de l'opérateur de la machine en ce qui concerne la précision de finition des angles sous un angle donné.

- Dans la plupart des cas, ce paramètre peut être de 10 degrés.
- La valeur de ce paramètre ne doit être modifiée en dessous de la valeur d'angle spécifiée que s'il y a un besoin évident d'angles vifs.

d) CURVE OPTIM PRECISION (XYZ) – ce paramètre définit « Optimization » (voir la définition de « Optimization » ci-dessus) pour les axes X et Z.

Comment ce paramètre peut-il être déterminé ? Ce paramètre sert à réduire le nombre de segments, ce qui se traduit par une charge informatique plus faible et permet à la machine-outil d'exécuter le gcod de manière continue et fluide, composé de milliers de segments par millimètre. Cet effet peut être obtenu même avec des valeurs basses de ce paramètre.

- La valeur optimale de ce paramètre ne doit pas dépasser 0,02 mm.
- Pour les machines qui exécutent des usinages moins précis, par exemple les machines pour l'usinage du bois ou celles de découpe plasma, ce paramètre peut être porté à 0,1 mm.
- En utilisant une valeur de ce paramètre supérieure à 0,1 mm, aucun avantage ne peut être obtenu, car seule la précision d'usinage se détériorerait.

e) CURVE OPTIM PRECISION (ABC) – ce paramètre définit « Optimization » (voir la définition de « Optimization » ci-dessus) pour les axes A, B et C.

Comment ce paramètre peut-il être déterminé ? La valeur de ce paramètre est déterminée de la même manière que pour le paramètre « Curve Optim Precision (XYZ) ».

ATTENTION!

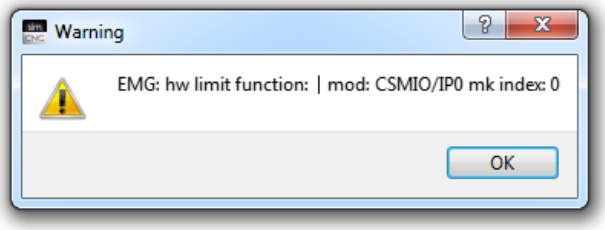
Tous les graphiques présentés dans cette section ont été réalisés avec des valeurs très basses de « Acceleration » et de « Jerk » pour souligner la fonction des algorithmes « Precision » et « Optimization ». Si la machine est correctement configurée, ces graphiques peuvent varier considérablement.

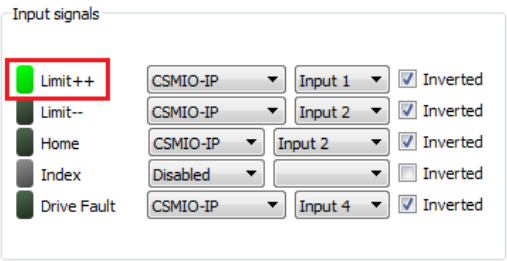
Les graphiques présentés dans cette section ont été réalisés à l'aide d'un outil de diagnostic qui a également été utilisé par les programmeurs lors du développement du logiciel simCNC. Cet outil a également été mis à la disposition des utilisateurs. L'outil est lancé en allant dans l'onglet « Diagnostics » et en cliquant sur la touche « Path Simulation/Test ». Pour modifier l'écran de la courbe de vitesse et la trajectoire d'outil, appuyez sur Ctrl + Maj + d. Cet outil sera décrit plus loin.

VIII. Premiers mouvements de l'axe

Avant de procéder aux étapes suivantes, il est indispensable de vérifier le fonctionnement des interrupteurs de fin de course « Limit++ » et « Limit— ».

Pour ce faire, appuyez sur la touche « Enable » sur l'écran principal et allumez les interrupteurs de fin de course l'un après l'autre en appuyant dessus ou, dans le cas des interrupteurs de fin de course inductifs, en appliquant un objet métallique. Si les interrupteurs de fin de course fonctionnent correctement, le message correspondant apparaît sur l'écran simCNC. La fonction des interrupteurs de fin de course est également visible dans la boîte « Config » > « Settings » > « Modules » > « MotionKit 0 » > « Input signals ».

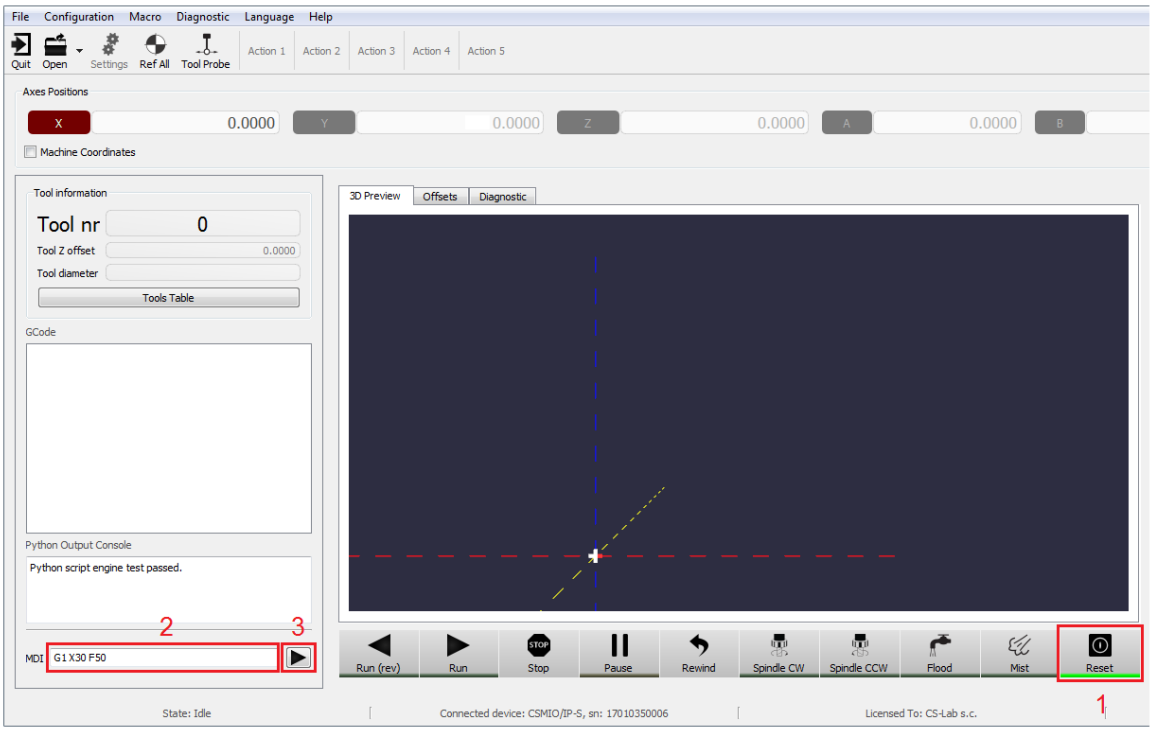




Si les interrupteurs de fin de course fonctionnent correctement et que le message « Drive Fault » n'apparaît pas, vous pouvez essayer de déplacer l'axe X.

a) Déplacement de l'axe à l'aide d'une commande CLI – pour déplacer l'axe à partir du CLI, suivre les étapes suivantes:

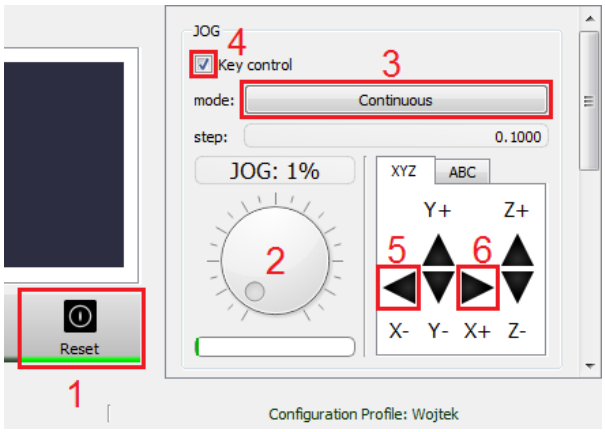
1. Appuyez sur la touche « Enable » sur l'écran principal du logiciel SimCNC.
2. Saisissez la commande « G1 X100 F50 » ou « G1 X4 F2 » dans le CLI, si le logiciel simCNC est configuré en pouces.
3. Appuyez sur la touche à la fin du CLI pour exécuter la commande.



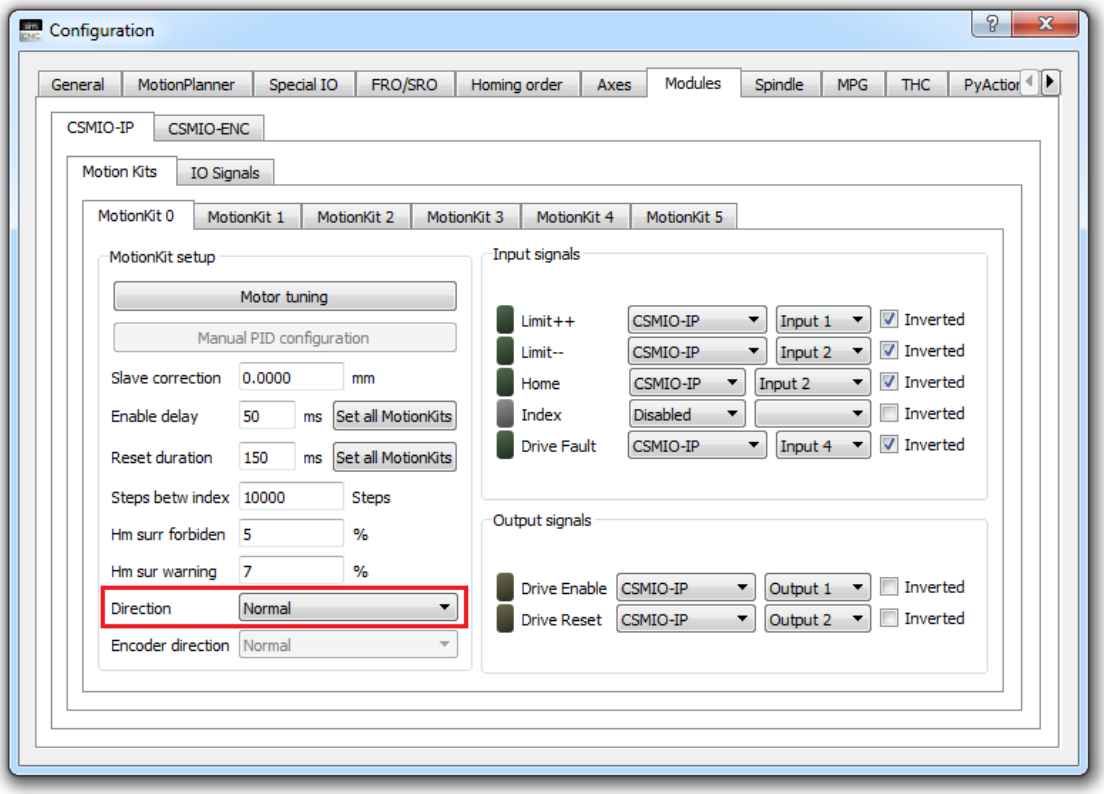
A ce point, l'axe X aurait dû parcourir une distance de 100 mm à une vitesse de 50 mm/min. Si tel est le cas, l'axe peut également être déplacé individuellement dans l'autre sens.

b) Déplacement de l'axe en mode JOG – pour déplacer l'axe en mode JOG, procédez comme suit:

1. Appuyez sur la touche « Enable » sur l'écran principal du logiciel SimCNC.
2. Réduisez la vitesse de JOG à 1% (1% de la vitesse de l'axe définie dans les paramètres du contrôleur).
3. Appuyez sur la touche JOG pour que son nom change en « Continuous ».
4. Activez le mode JOG en sélectionnant l'option « Key control » ou en appuyant sur Alt + J.
5. Déplacez l'axe dans les deux sens en appuyant brièvement sur les touches.



S'il s'avère que le sens de marche est inversé, les opérations suivantes doivent être effectuées l'une après l'autre : « Config > Settings > Modules > MotionKit 0 », sélectionnez l'option « Direction » et changez-la de « Normal » à « Reverse ».

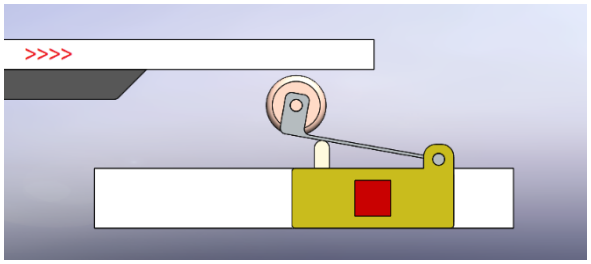


IX. Référencement des axes

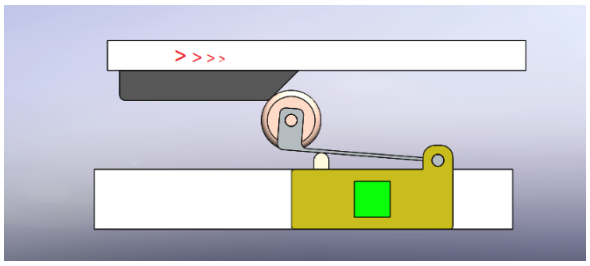
XIS HOMING – procédure pour trouver un point fixe sur l'axe (point de référence) à partir duquel se peut déterminer la valeur des coordonnées de la machine. Ce processus permet à la machine de continuer à travailler sans perdre sa position après son arrêt. Ce sont des interrupteurs de fin de course mécaniques ou inductifs qui sont utilisés pour le référencement des axes. Afin d'améliorer la précision du référencement, le signal « Index », qui peut par exemple provenir d'un codeur, est également utilisé.

a) Référencement par l'interrupteur de fin de course (contrôleurs CSMIO/IP-M, CSMIO/IP-S et CSMIO/IP-A).

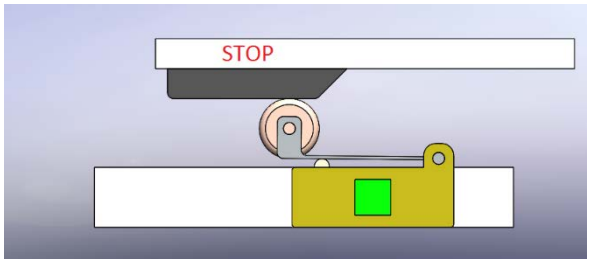
Appel du référencement.
Après l'appel du référencement, l'axe commence à se déplacer dans la direction de l'interrupteur de fin de cours.



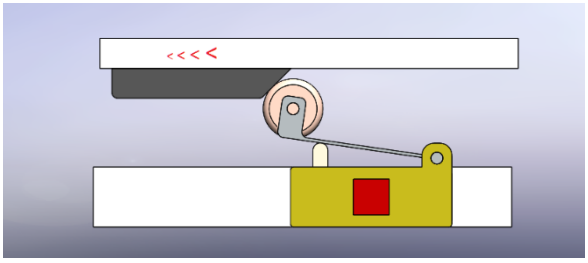
Activation de l'interrupteur de fin de course.
Dès que l'interrupteur de fin de course est activé, l'axe commence à freiner.



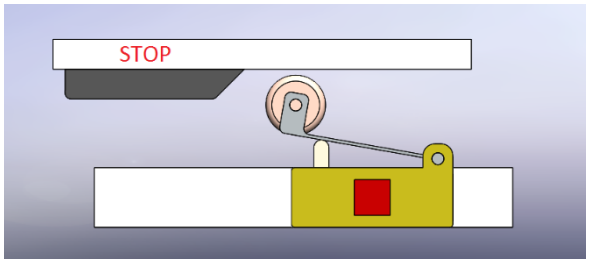
Changement du sens de marche.
Dès que l'axe s'immobilise, il inverse le sens de marche.



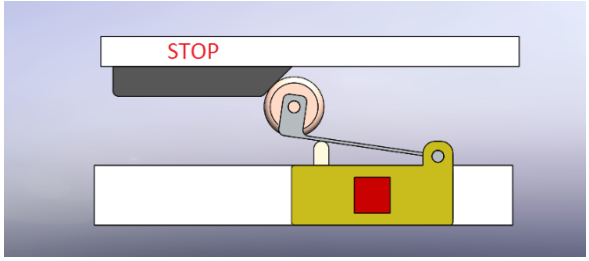
Désactivation de l'interrupteur de fin de course.
Dès que l'interrupteur de fin de course est désactivé, le contrôleur de mouvement mémorise la position et l'axe commence à freiner.



Changement du sens de marche.
Dès que l'axe s'immobilise, il inverse le sens de marche.



Retour à la position mémorisée.
L'axe revient à la position mémorisée en s'arrêtant exactement dans cette position.



Fin du référencement. Le contrôleur de mouvement termine le référencement en confirmant la position actuelle de l'axe sur lequel l'interrupteur de fin de course est désactivé comme point de référence de l'axe.

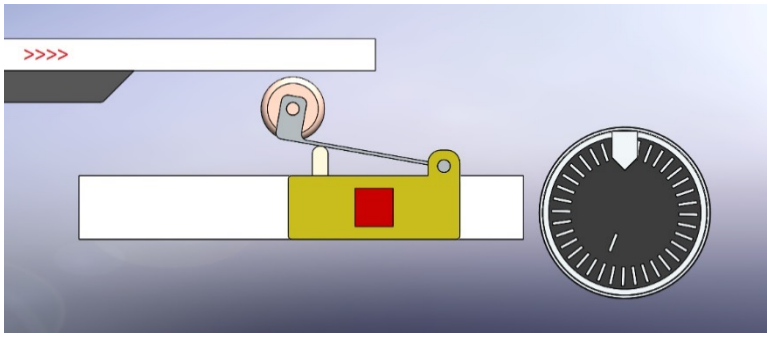
Le référencement par l'interrupteur de fin de carrière est visible dans la vidéo disponible sur le site www.cs-lab.eu.

ATTENTION!

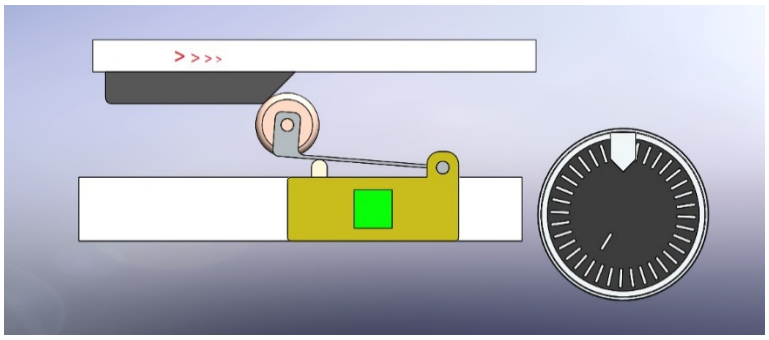
Veuillez noter que le point de référence a été réglé exactement sur la position désactivée de l'interrupteur de fin de course. Ceci est possible parce que le contrôleur CSMIO/IP mémorise la position désactivée de l'interrupteur de fin de course et que l'axe effectue ensuite un mouvement de retour à cette position. Cette solution garantit que le point de référence, quelle que soit la vitesse de référencement, d'accélération et de reprise, est toujours dans la même position sur l'axe.

b) Référencement par l’interrupteur de fin de course et le signal « Index » (contrôleurs CSMIO/IP-S et CSMIO/IP-A).

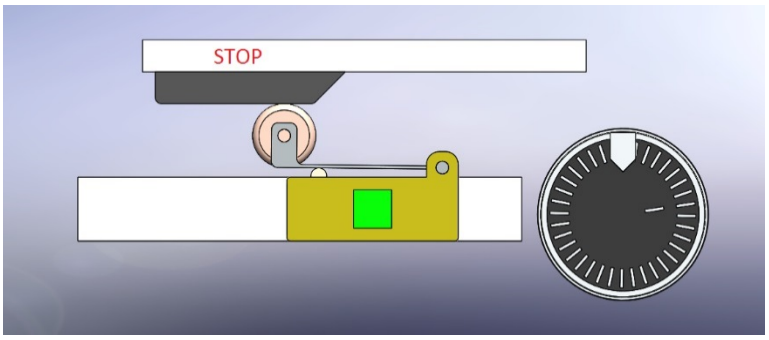
Appel du référencement.
Après l'appel du référencement, l'axe commence à se déplacer dans la direction de l’interrupteur de fin de cours.



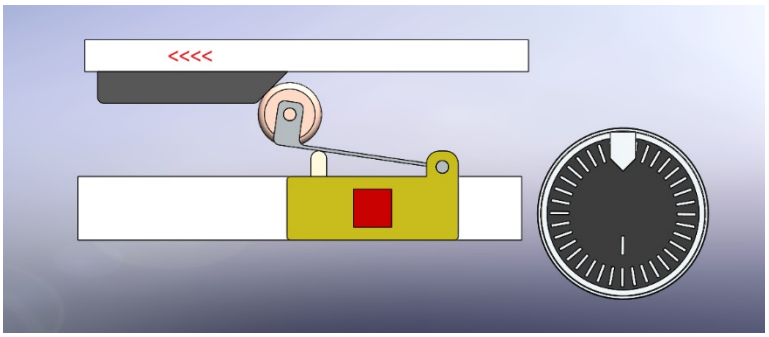
Activation de l'interrupteur de fin de course.
Dès que l'interrupteur de fin de course est activé, l'axe commence à freiner.



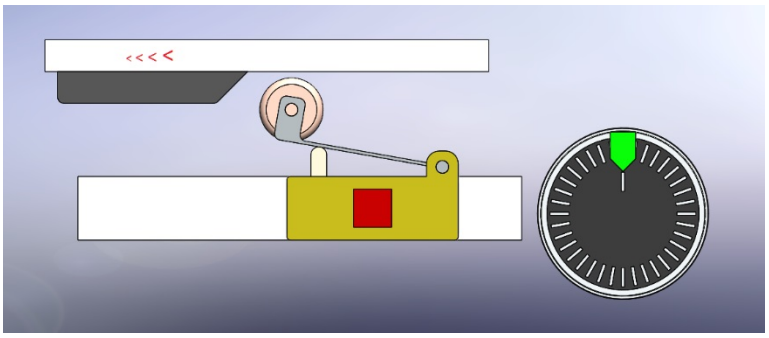
Changement du sens de marche.
Dès que l'axe s'immobilise, il inverse le sens de marche.



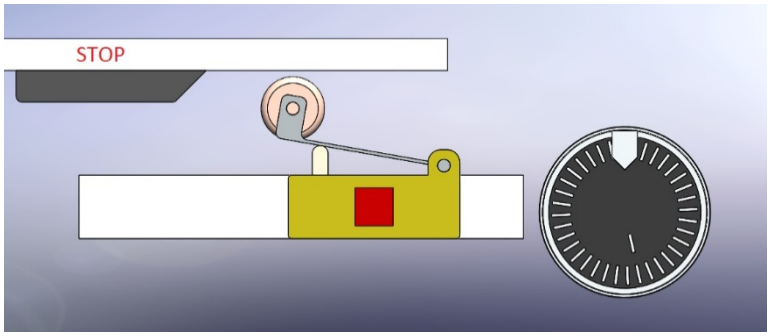
Désactivation de l'interrupteur de fin de course.
Dès que l'interrupteur de fin de course est désactivé, le contrôleur de mouvement commence à écouter le signal « Index ».



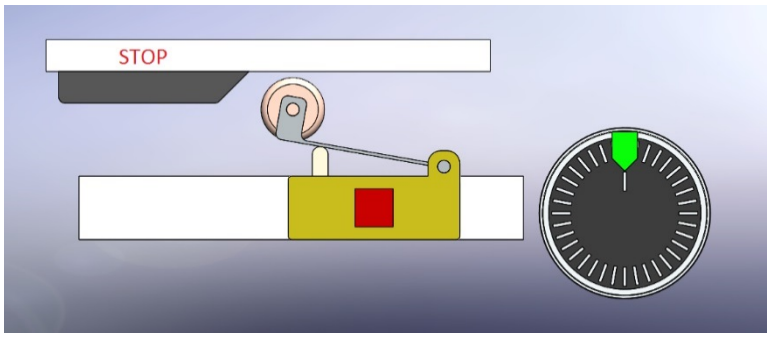
Détection du signal « Index ».
Dès que le signal « Index » est détecté, le contrôleur de mouvement mémorise sa position et l'axe commence à freiner.



Changement du sens de marche.
Dès que l'axe s'immobilise, il inverse le sens de marche.



Retour à la position mémorisée.
L'axe revient à la position mémorisée en s'arrêtant exactement dans cette position.



Fin du référencement. Le contrôleur de mouvement termine le référencement en confirmant la position actuelle de l'axe dans laquelle la position « Index » est détectée comme point de référence de l'axe.

Le référencement par l'interrupteur de fin de carrière et le signal « Index » est visible dans la vidéo disponible sur le site www.cs-lab.eu.

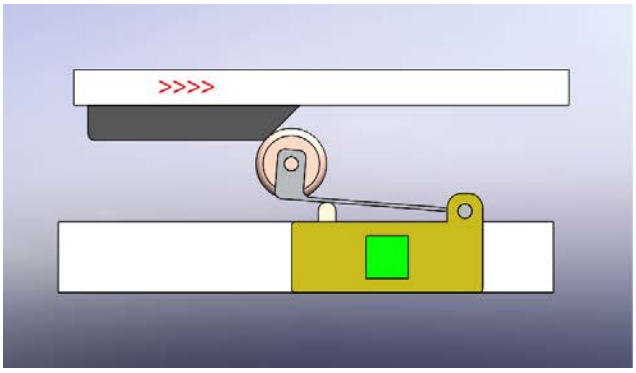
ATTENTION!

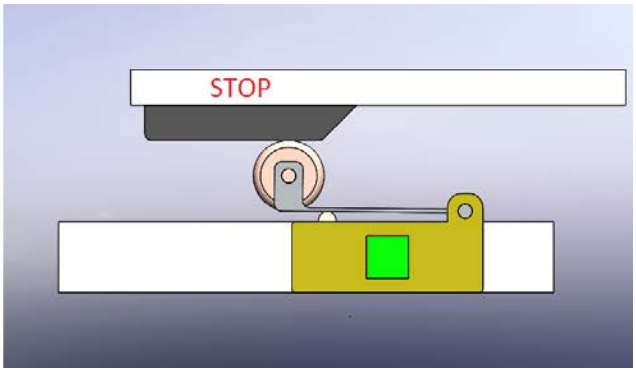
Veuillez noter que comme dans le cas du référencement par l'interrupteur de fin de course, on utilise une solution qui consiste à ramener l'axe à la position mémorisée, mais cette fois c'est la position dans laquelle le signal « Index » est détecté.
Le contrôleur CSMIO/IP mémorise la position du signal détecté pour la première fois après la désactivation de l'interrupteur de fin de course. Cela signifie que tous les signaux « Index » sont ignorés jusqu'à ce que l'interrupteur de fin de course soit désactivé.

9.1. Protections du référencement

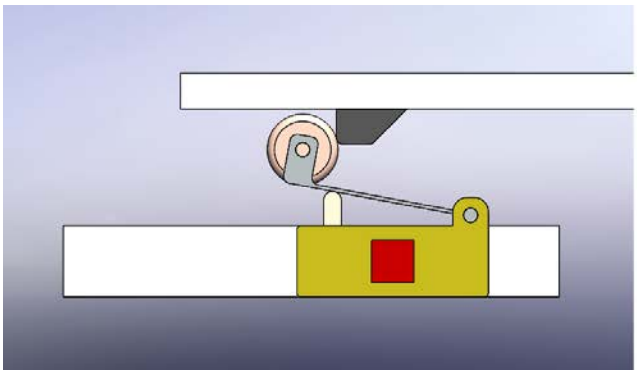
a) « Safety feature 1 » (contrôleurs CSMIO/IP-M, CSMIO/IP-S, CSMIO/IP-A)
Cette protection assure le bon fonctionnement de l'interrupteur de fin de course. Après l'activation de l'interrupteur de fin de course et l'arrêt de l'axe (illustration en bas à gauche), le contrôleur de mouvement vérifie si l'interrupteur de fin de course est toujours actif.

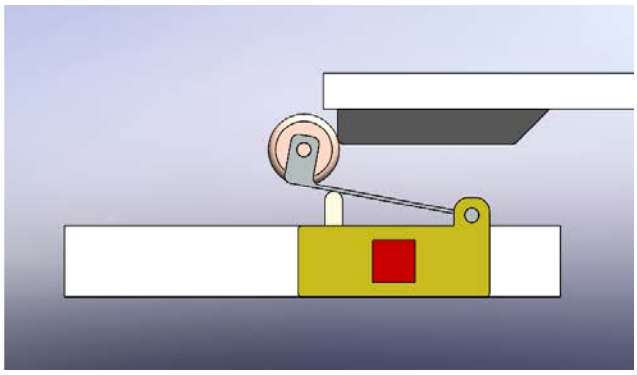
Si l'interrupteur de fin de course est toujours actif (illustration en bas à droite), le contrôleur de mouvement continue à faire le référencement.





Si l'interrupteur de fin de course n'est plus actif (voir illustrations ci-dessous), le contrôleur de mouvement CSMIO/IP interrompt le référencement.



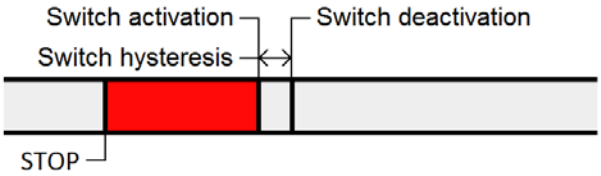


Si le référencement est interrompu, le logiciel simCNC indique quel axe est affecté. Dans ce cas, il faut vérifier le bon fonctionnement de l'interrupteur de fin de course, son montage et les appareils périphériques.

INFORMATION

Si le référencement est interrompu lors de la première mise en marche de la machine, il faut vérifier :
Le prisme (les éléments gris dans les illustrations ci-dessus) n'est-il pas trop court (il s'agit de l'illustration ci-dessus à gauche) ?
La vitesse de référence n'est-elle pas trop élevée avec des valeurs d'accélération et de reprise trop basses (voir l'illustration ci-dessus à droite) ?
Dans les deux cas, l'axe s'arrête à l'extérieur du prisme où l'interrupteur de fin de course n'est plus actif.

La zone où fonctionne la protection 1 est marquée en rouge dans le diagramme ci-contre. Cette protection surveille le signal de l'interrupteur de fin de course depuis son activation jusqu'à l'arrêt de l'axe.

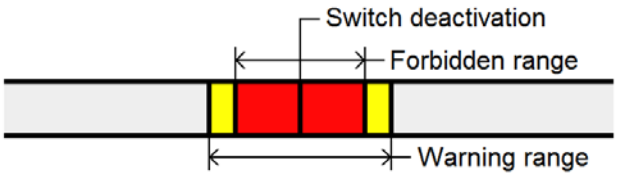


La protection mentionnée ci-dessus est utilisée pour le référencement au moyen de l'interrupteur de fin de course, ainsi qu'au moyen de l'interrupteur de fin de course et du signal « Index ».

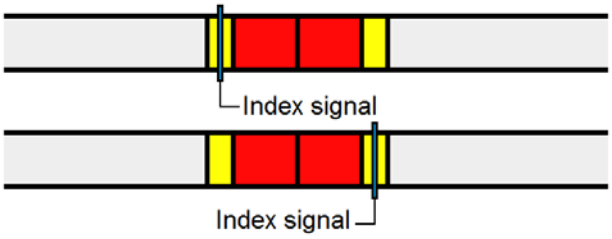
b) « Safety feature 2 » (contrôleurs CSMIO/IP-S, CSMIO/IP-A)
Cette protection garantit que le signal « Index » n'est pas trop proche de la position dans laquelle l'interrupteur de fin de course est désactivé.

Si la distance entre le signal « Index » et le point de désactivation de l'interrupteur de fin de course est trop faible et la précision de l'interrupteur de fin de course trop faible, le contrôleur de mouvement peut détecter un signal « Index » incorrect. Le point de référence de l'axe est alors mal positionné. Par exemple, le signal « Index », proche de la position de désactivation de l'interrupteur de fin de course, peut également être placé plus loin. Cette situation provoque un décalage des coordonnées de la machine de la distance entre deux signaux « Index » consécutifs. Pour éviter cette situation, deux champs ont été créés : « Warning range » et « Forbidden range ».

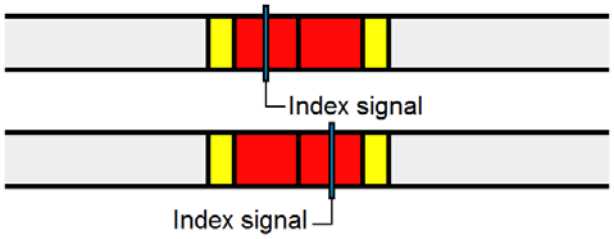
Dans le diagramme de droite, le « Forbidden range » est marqué en rouge et le « Warning range » en jaune. Les champs sont conçus de manière à ce que l'interrupteur de fin de course soit toujours désactivé en son milieu. Si, après avoir détecté le signal « Index », il s'avère que l'interrupteur de fin de course est désactivé dans le « Warning range » ou le « Forbidden range », le logiciel simCNC réagit en conséquence.



WARNING RANGE – si le signal « Index » entre dans ce champ, un message d'avertissement s'affiche et le référencement continue. Dans ce cas, il faut vérifier le bon fonctionnement de l'interrupteur de fin de course, son montage et les appareils périphériques. Vérifiez également l'engrenage mécanique, les accouplements élastiques, le servomoteur, le codeur ou la règle de mesure. La largeur du « Warning range » est définie par le paramètre « Hm warning range ».



FORBIDDEN RANGE – si le signal « Index » entre dans ce champ, un message d'erreur apparaît et le référencement est interrompu. Dans cette situation, il est nécessaire de contrôler exactement les mêmes éléments que dans le cas du « Warning range ». La largeur du « Forbidden range » est définie par le paramètre « Hm forbidden range ».

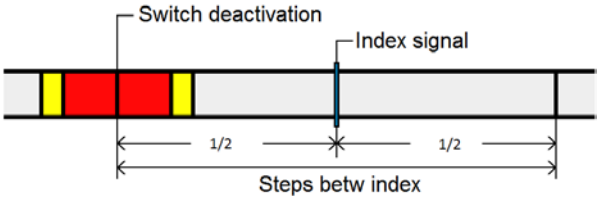


INFORMATION

Si le référencement est interrompu lors de la première mise en marche de la machine, l'interrupteur de fin de course doit d'abord être déplacé de quelques millimètres. Si cela n'est pas possible, le système de transmission de puissance de l'entraînement doit être désactivé, les éléments désactivés doivent être pivotés de quelques degrés l'un par rapport à l'autre et puis réassemblés. Un exemple d'une telle intervention pourrait être le retrait d'une courroie crantée des engrenages, la rotation de l'un des engrenages de quelques degrés et le remplacement de la courroie crantée.

INFORMATION

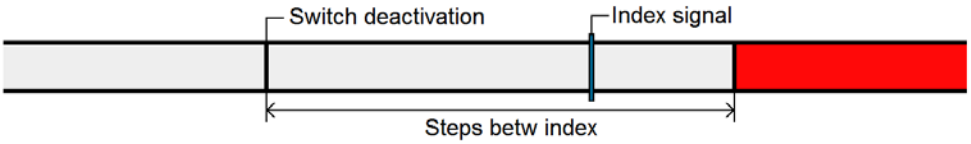
La distance idéale entre le signal « Index » et la position de désactivation de l'interrupteur de fin de course est exactement ½ du paramètre « Steps between index » (le paramètre est décrit au chapitre IX point 9.2. chiffre c).



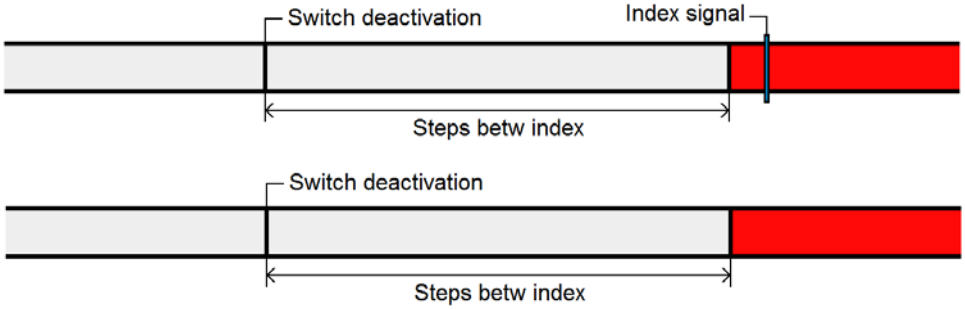
La protection mentionnée ci-dessus n'est utilisée que pour le référencement au moyen de l'interrupteur de fin de course et du signal « Index ».

c) « Safety feature 3 » (contrôleurs CSMIO/IP-S, CSMIO/IP-A)
Cette protection assure que la distance entre la position de désactivation de l'interrupteur de fin de course et la position de détection du signal « Index » n'est pas trop grande.

Si le signal « Index » est détecté à une distance inférieure au paramètre « Steps between index » après la désactivation de l'interrupteur de fin de course, le référencement continue.



Si, après la désactivation de l'interrupteur de fin de course, le signal « Index » n'est pas détecté à une distance correspondant au paramètre « Steps between index », le référencement est interrompu et un message d'erreur apparaît.



Le référencement peut être interrompu dans deux situations: lorsque le signal « Index » est hors de la plage autorisée ou lorsque le signal « Index » est compressé et ne se produit pas du tout.

En cas d'interruption du référencement, vérifier le bon fonctionnement électrique et mécanique du codeur ou de la règle de mesure.

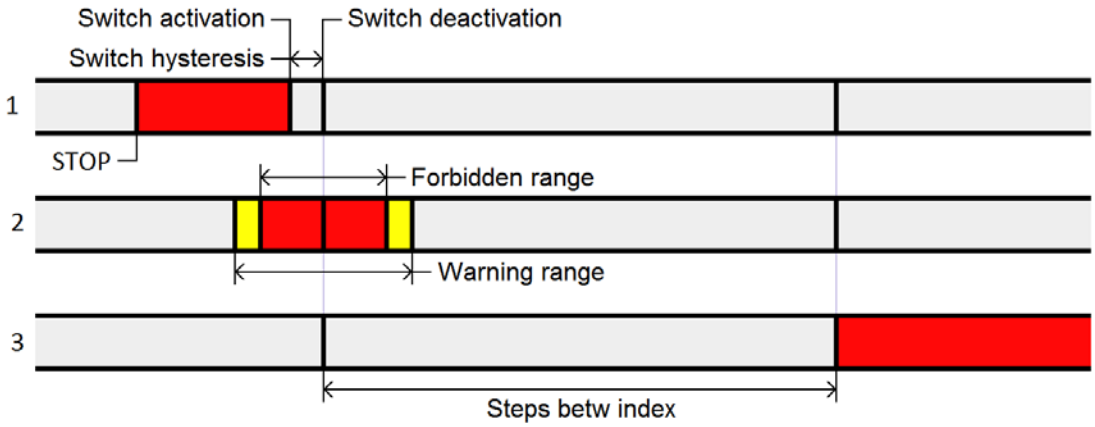
INFORMATION

Si le référencement est interrompu lors de la première mise en marche de la machine, vérifier d'abord que le paramètre « Steps between index » est configurée.

La protection mentionnée ci-dessus n'est utilisée que pour le référencement au moyen de l'interrupteur de fin de course et du signal « Index ».

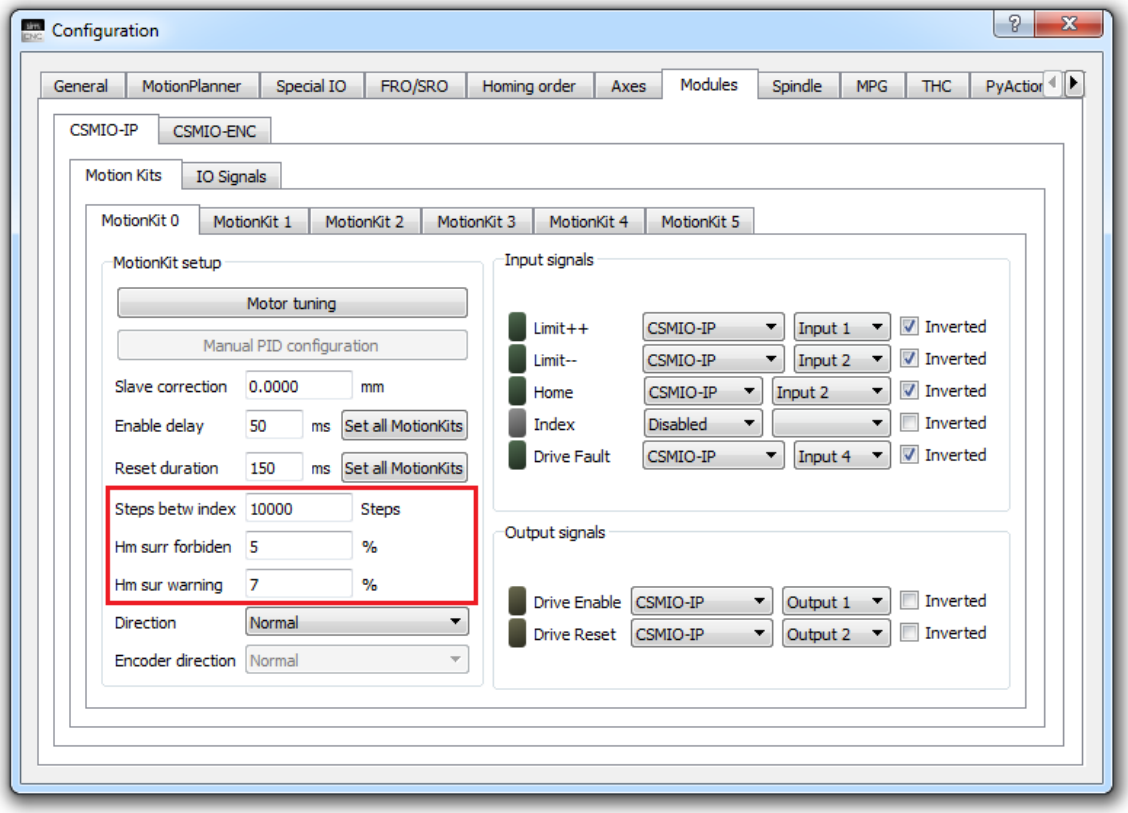
d) Toutes les protections (contrôleurs CSMIO/IP-S, CSMIO/IP-A)
Interaction de toutes les protections pendant le référencement au moyen de l'interrupteur de fin de course et du signal « Index ».

Dans le diagramme suivant, on peut voir les zones dans lesquelles les protections individuelles fonctionnent. Cet emplacement des zones minimise la possibilité de problèmes causés par le mauvais fonctionnement de l'interrupteur de fin de course ou du signal « Index ».



9.2. Configuration des paramètres des protections de référencement (CSMIO/IP-S, CSMIO/IP-A)

Sélectionnez « Configuration » > « Settings » > « Modules » > « MotionKit 0 » l'un après l'autre



a) Configuration du paramètre « Hm forbidden range »

HOMING ON INDEX FORBIDDEN RANGE – ce paramètre détermine la largeur du « Forbidden range ». La valeur de ce paramètre est donnée en pourcentage du paramètre « Steps between index ». Par exemple, si vous avez un codeur de 10 000 impulsions (y compris tous les flancs) par tour, le réglage de ce paramètre à 5% créera un champ d'une largeur de 500 impulsions du codeur ou de la règle.

<u>Comment ce paramètre peut-il être déterminé ?</u>

- Si l'interrupteur de fin de course est précis, 5% est tout à fait suffisant.
- Si l'interrupteur de fin de course n'est pas aussi précis, il est recommandé d'utiliser 10%.
- La valeur de ce paramètre peut être réglée à un maximum de 20%.

b) Configuration du paramètre « Hm warning range »

HOMING ON INDEX WARNING RANGE – ce paramètre détermine la largeur du « Warning range ». La valeur de ce paramètre est donnée en pourcentage du paramètre « Steps between index ». Par exemple, si vous avez un codeur de 10 000 impulsions (y compris tous les flancs) par tour, le réglage de ce paramètre à 7% créera un champ d'une largeur de 700 impulsions du codeur ou de la règle de mesure.

Comment ce paramètre peut-il être déterminé ?

- Si l'interrupteur de fin de course est précis, 7% est tout à fait suffisant.
- Si la fin de la course n'est pas aussi précise, 15% est recommandé.
- La valeur de ce paramètre peut être réglée à un maximum de 30%.
- Si les paramètres « Hm warning range » et « Hm forbidden range » sont identiques, le champ d'avertissement est désactivé.

c) Configuration du paramètre « Steps between index »

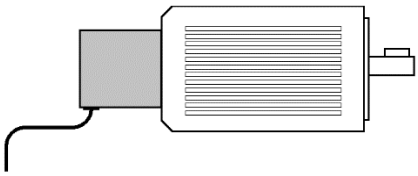
STEPS NUMBER BETWEEN INDEX – comme son nom l'indique, c'est le nombre d'impulsions qui se produisent successivement entre les signaux « Index ». En fonction du régulateur utilisé, de la source du signal « Index » et du type de connexion, la valeur de ce paramètre doit être déterminée différemment.

Comment ce paramètre peut-il être déterminé ? La valeur finale doit être calculée exactement sur la base des informations suivantes.

- Contrôleur CSMIO/IP-S :

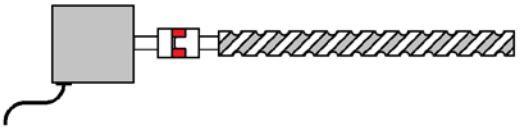
Codeur monté sur servomoteur

Dans ce cas, le paramètre en question se réfère au nombre d'impulsions du codeur par tour (y compris tous les flancs), en tenant compte de l'engrenage électronique utilisé dans le servomoteur pour le signal step/dir. En d'autres termes, ce paramètre correspond au nombre d'impulsions step/dir nécessaires pour un tour complet de l'arbre du servomoteur.



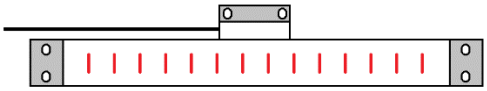
Codeur monté sur vis à billes

Dans ce cas, le paramètre en question se réfère au nombre d'impulsions du codeur par tour (y compris tous les flancs), en tenant compte de l'engrenage électronique utilisé dans le servomoteur pour le signal step/dir. En d'autres termes, ce paramètre correspond au nombre d'impulsions step/dir nécessaires pour un tour complet de la vis à billes.



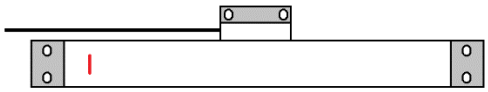
Règle de mesure avec plusieurs signaux « Index »

Dans ce cas, le paramètre en question se réfère au nombre d'impulsions de la règle de mesure entre le signal « Index » et un autre signal « Index » (y compris tous les flancs), en tenant compte de l'engrenage électronique utilisé dans le servomoteur pour le signal step/dir. En d'autres termes, ce paramètre correspond au nombre d'impulsions step/dir nécessaires pour couvrir la distance entre le signal « Index » et un autre signal « Index ».



Règle de mesure avec un signal « Index »

Si la règle de mesure n'a qu'un signal « Index », le paramètre en question n'a pas de signification spécifique. On peut donc supposer que sa valeur correspond à un déplacement de plusieurs millimètres de l'axe. En supposant, par exemple, que le déplacement de l'axe est de 5 mm, ce paramètre a une valeur cinq fois supérieure au nombre d'impulsions de la règle de mesure de 1 mm (en comptant tous les flancs), compte tenu de l'engrenage électronique utilisé dans le servomoteur pour le signal step/dir. En d'autres termes, ce paramètre correspond au nombre d'impulsions step/dir nécessaires pour déplacer l'axe de 5 mm.



ATTENTION!

Si le servomoteur est équipé d'un engrenage électronique pour la sortie codeur, il est recommandé de le régler sur la résolution la plus basse. Grâce à cette intervention, le signal « Index » sera plus long et donc plus facile à voir par le contrôleur CSMIO/IP-S (voir les diagrammes ci-dessous).

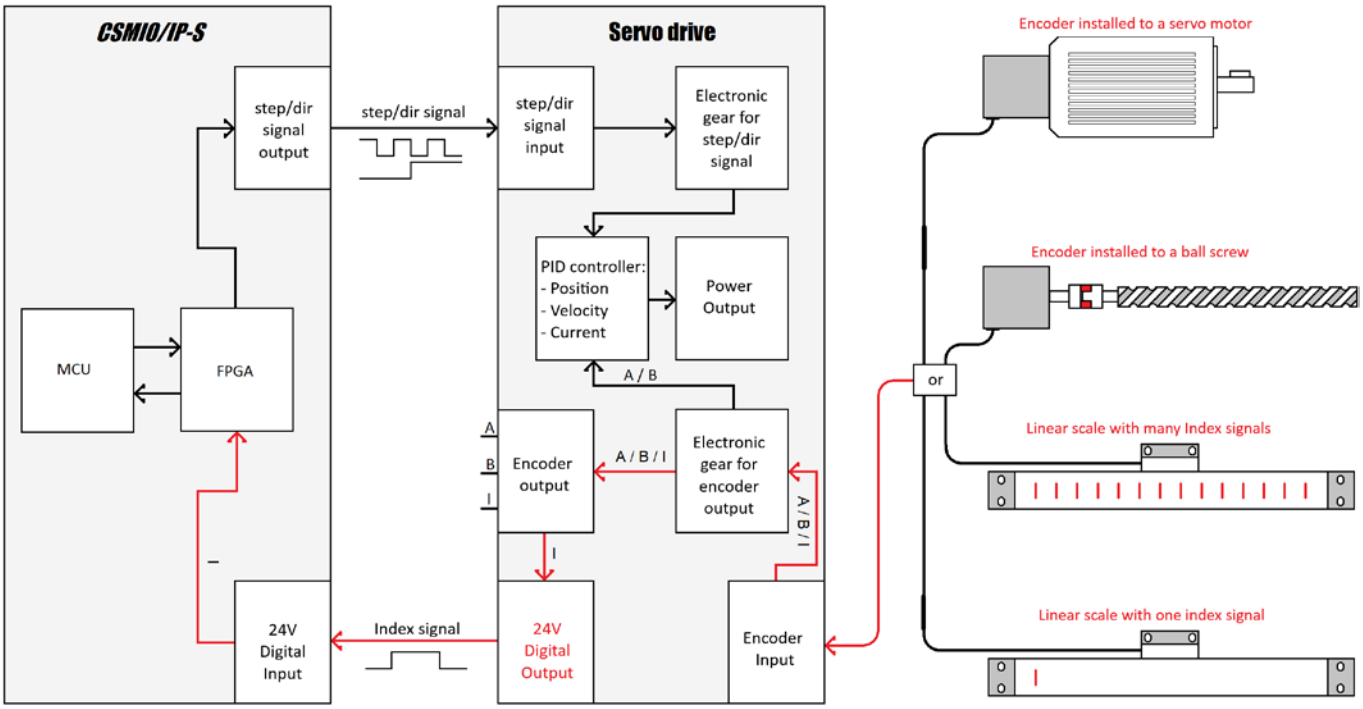
L'engrenage électronique pour la sortie du codeur doit être utilisé, en particulier si les servomoteurs utilisés sont équipés de codeurs à haute résolution (par ex. Delta ASD B2 et A2).

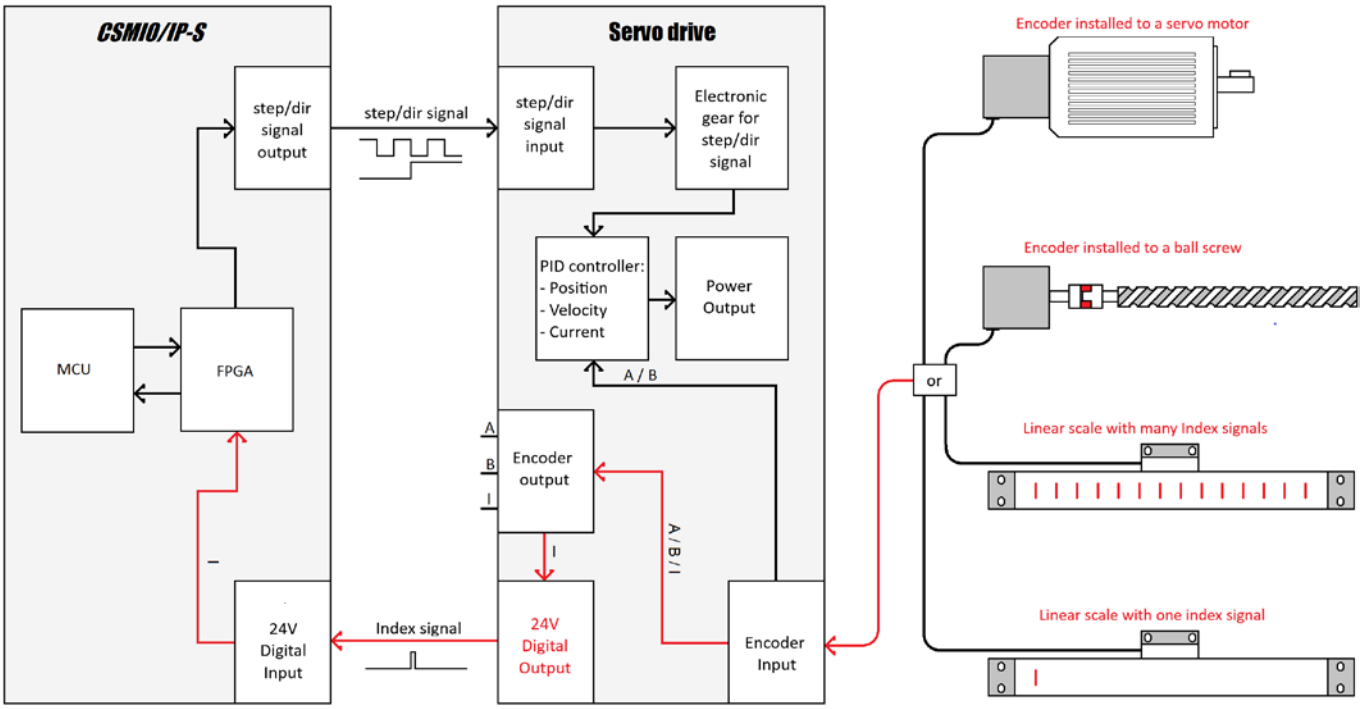
Le contrôleur CSMIO/IP-S qui non utilise pas un engrenage électronique pour la sortie codeur détecte facilement le signal « Index » d'un codeur avec une résolution de 10.000 impulsions par tour (en comptant tous les flancs).

Toutes les sources du signal « Index » peuvent être mises à la disposition du contrôleur CSMIO/IP-S via :

Sortie numérique 24V du servomoteur

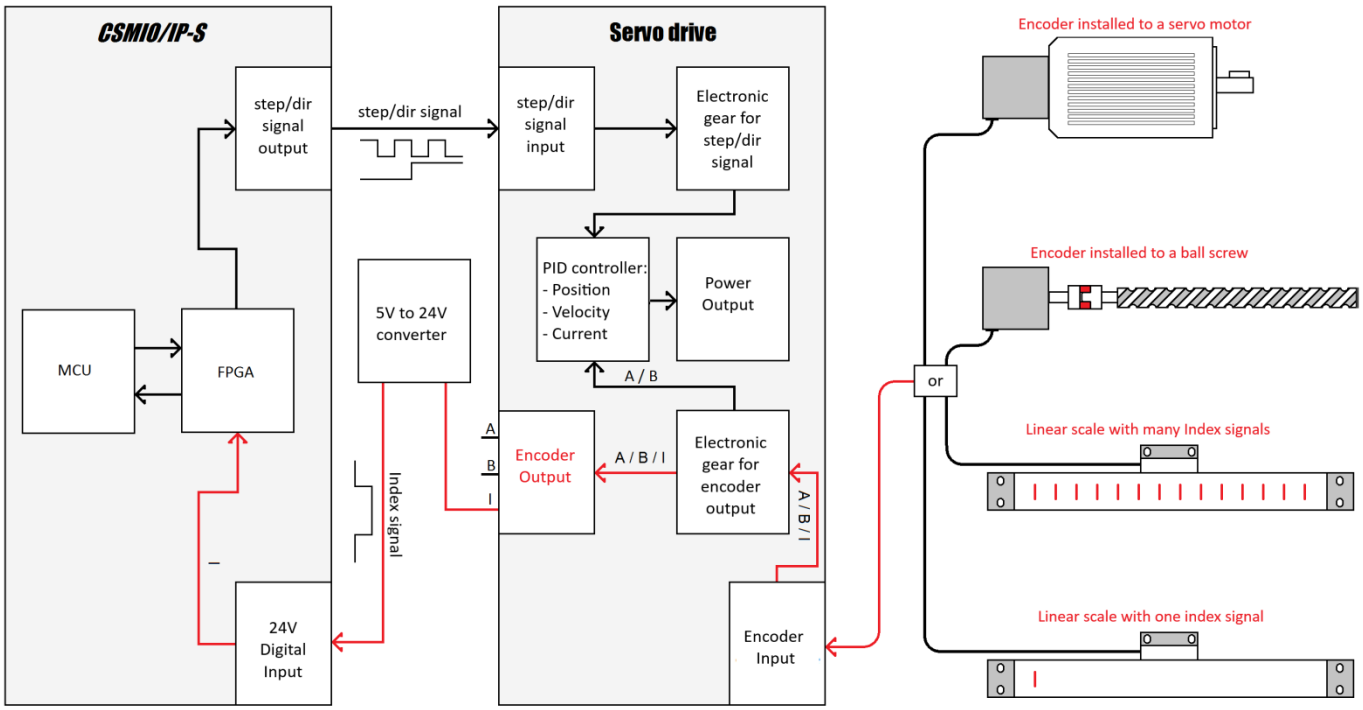
Cette sortie permet une connexion facile et rapide du signal « Index » au contrôleur de mouvement. Malheureusement, tous les servomoteurs n'ont pas la possibilité de partager le signal « Index » sur la sortie numérique 24V.

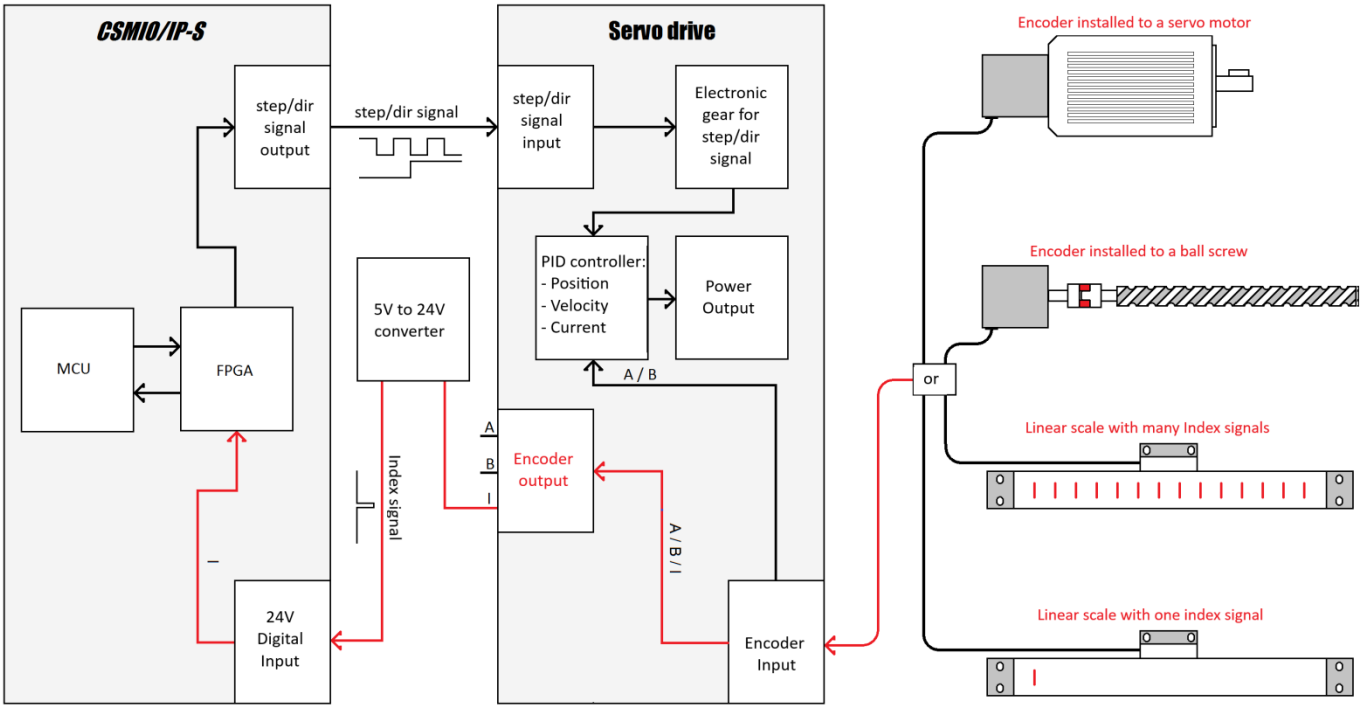




Sortie codeur

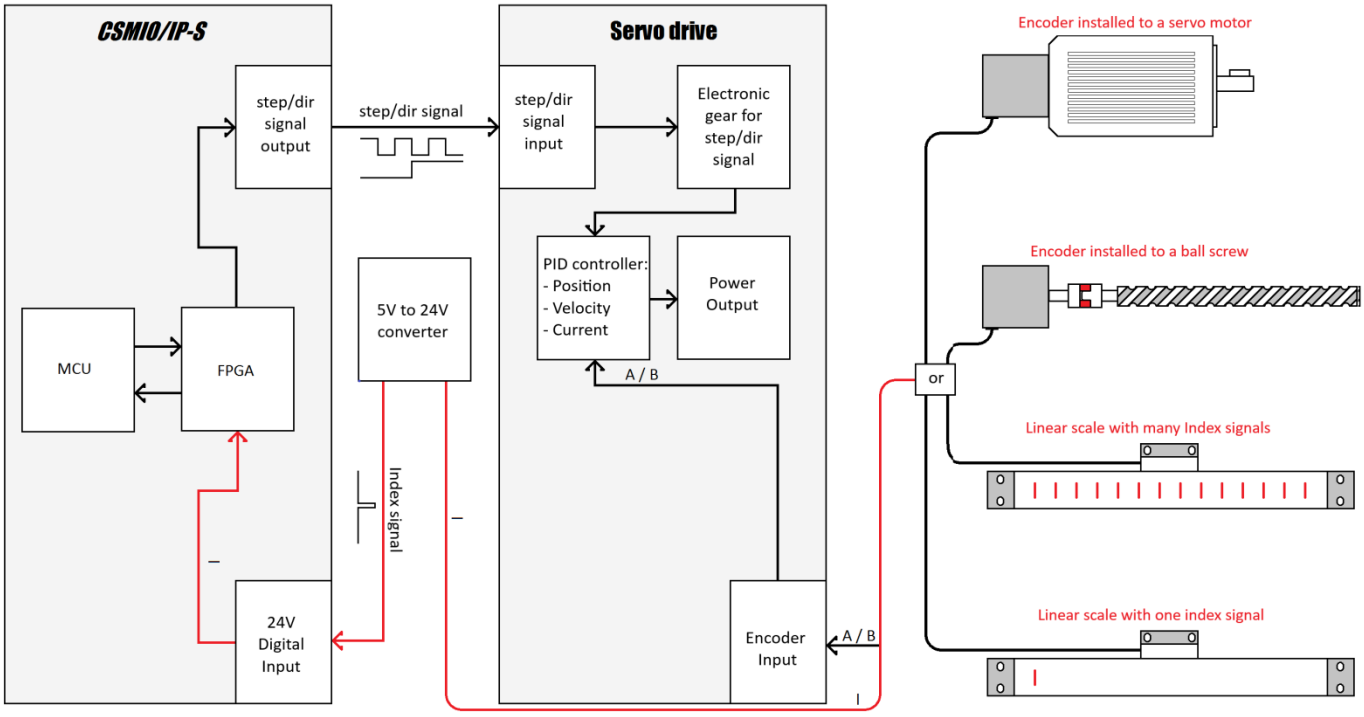
Cette sortie doit être utilisée si le servomoteur n'a pas la sortie mentionnée ci-dessus. La connexion de la sortie codeur au contrôleur CSMIO/IP-S nécessite un convertisseur de tension 5V à 24V.





Sortie codeur ou règle de mesure

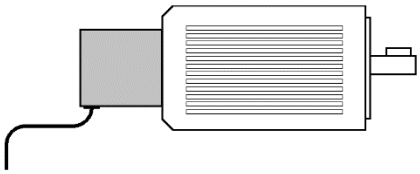
Cette sortie ne doit être utilisée qu'en dernier recours si le servomoteur ne possède pas les deux sorties mentionnées ci-dessus. Pour connecter la sortie codeur ou règle de mesure au contrôleur CSMIO/IP-S, un convertisseur de tension 5V à 24V est nécessaire.



- Contrôleur CSMIO/IP-A:

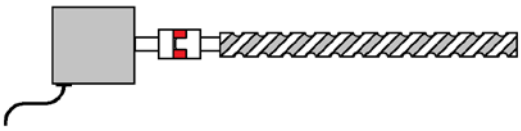
Codeur monté sur servomoteur

Dans ce cas, le paramètre en question se réfère au nombre d'impulsions du codeur par tour (y compris tous les flancs). En d'autres termes, ce paramètre correspond au nombre d'impulsions que le contrôleur CSMIO/IP-A reçoit après un tour complet de l'arbre du servomoteur.



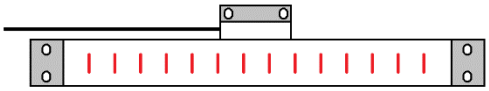
Codeur monté sur vis à billes

Dans ce cas, le paramètre en question se réfère au nombre d'impulsions du codeur par tour (y compris tous les flancs). En d'autres termes, ce paramètre correspond au nombre d'impulsions que le contrôleur CSMIO/IP-A reçoit après un tour complet de la vis à billes.



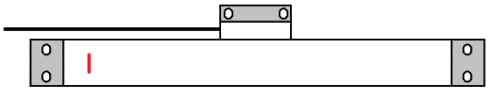
Règle de mesure avec plusieurs signaux « Index »

Dans ce cas, le paramètre en question se réfère au nombre d'impulsions de la règle de mesure entre le signal « Index » et un autre signal « Index » (y compris tous les flancs). En d'autres termes, ce paramètre correspond au nombre d'impulsions que le contrôleur CSMIO/IP-A reçoit après que l'axe a parcouru la distance entre le signal « Index » et un autre signal « Index ».



Règle de mesure avec un signal « Index »

Si la règle de mesure n'a qu'un signal « Index », le paramètre en question n'a pas de signification spécifique. On peut donc supposer que sa valeur correspond à un déplacement de plusieurs millimètres de l'axe. En supposant, par exemple, que le déplacement de l'axe est de 5 mm, ce paramètre a une valeur cinq fois supérieure au nombre d'impulsions de la règle de mesure de 1 mm (en comptant tous les flancs). En d'autres termes, ce paramètre correspond au nombre d'impulsions que le contrôleur CSMIO/IP-A reçoit après que l'axe a parcouru une distance de 5 mm.



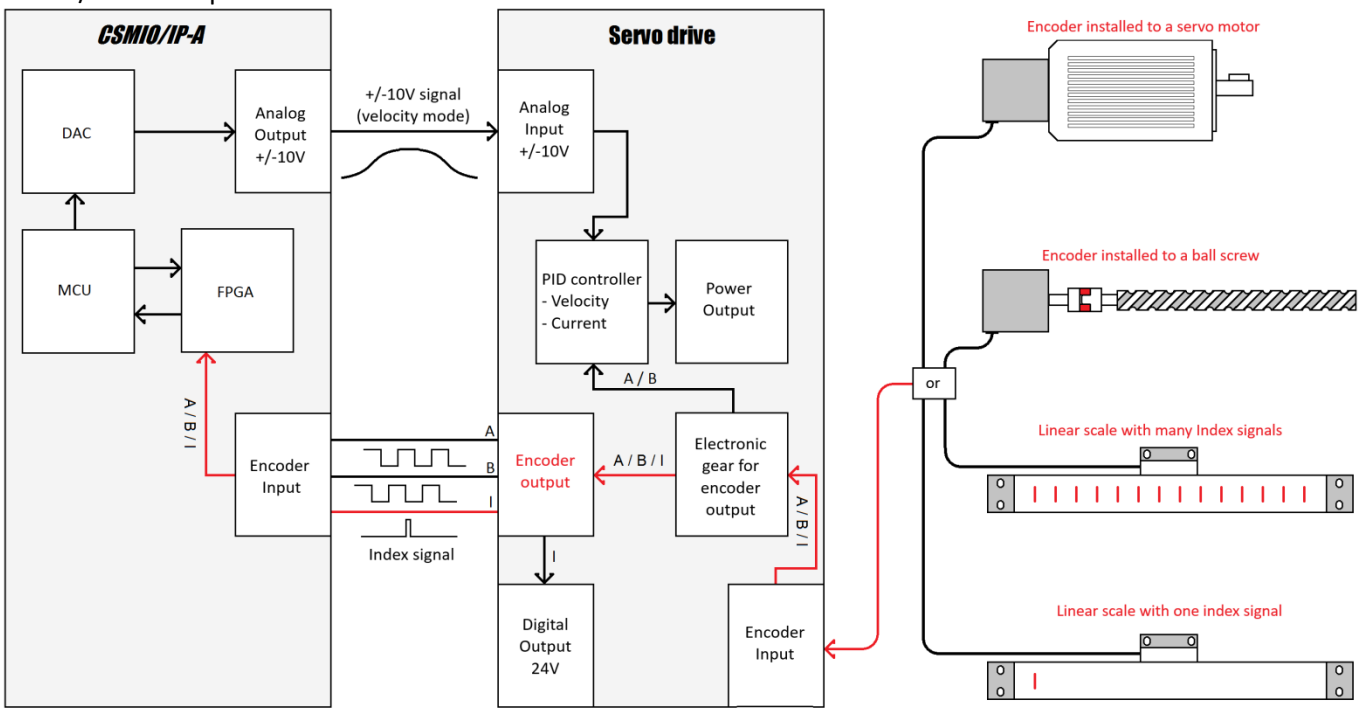
ATTENTION!

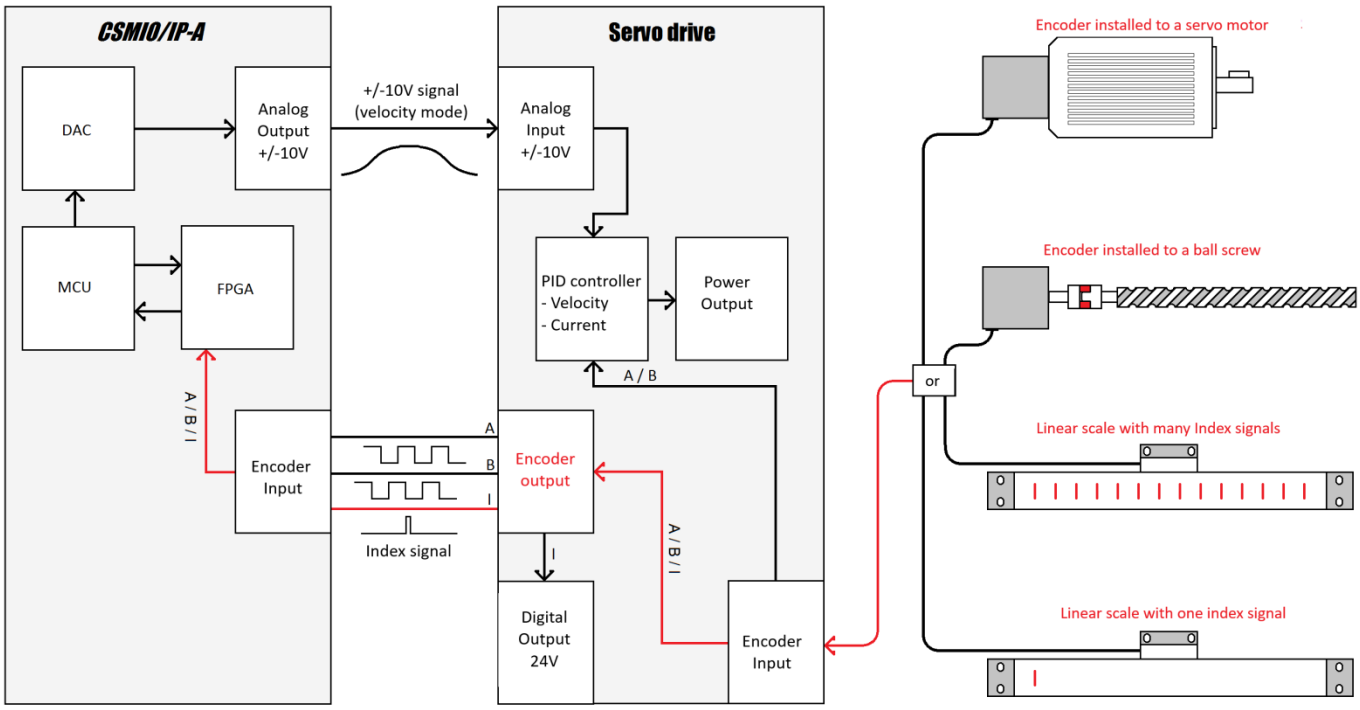
Si le servomoteur est équipé d'un engrenage électronique pour la sortie codeur, celui-ci doit être inclus dans le calcul de ce paramètre.

Toutes les sources du signal « Index » peuvent être mises à la disposition du contrôleur CSMIO/IP-A via :

Sortie codeur

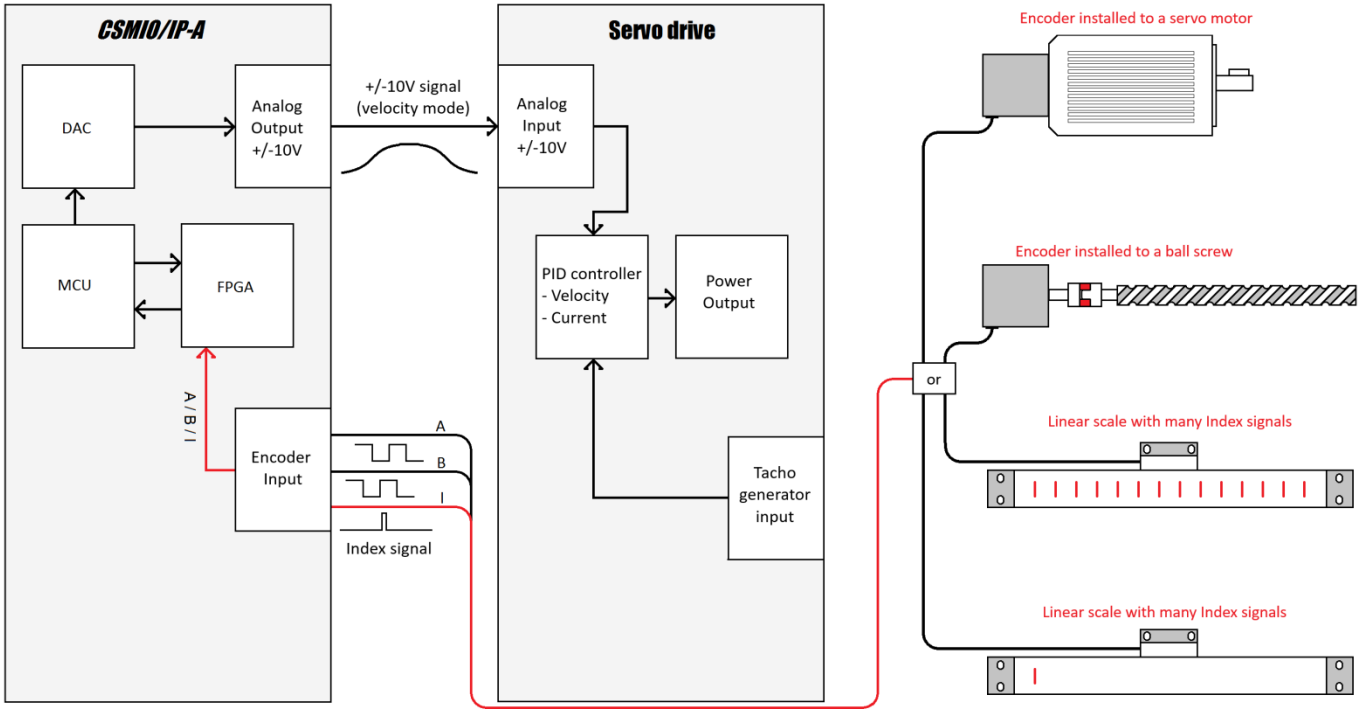
La fonction principale de la sortie codeur est de fournir au contrôleur CSMIO/IP-A des signaux de retour (canaux A et B) et le signal « Index » (canal Z). Dans ce cas, la connexion du signal « Index » consiste uniquement à connecter les signaux de la sortie codeur du servomoteur à l'entrée codeur du contrôleur de mouvement CSMIO/IP-A. Plus précisément : « GND(0V) » doit être connecté à « GND(0V) », « A+ » à « A+ », « A- » à « A- », « B+ » à « B+», « B- » à « B- », « Z+ » à « Z- » et « Z+ » à « Z- ». La sortie +5V du contrôleur CSMIO/IP-A n'est pas utilisée.





Sortie codeur ou règle de mesure

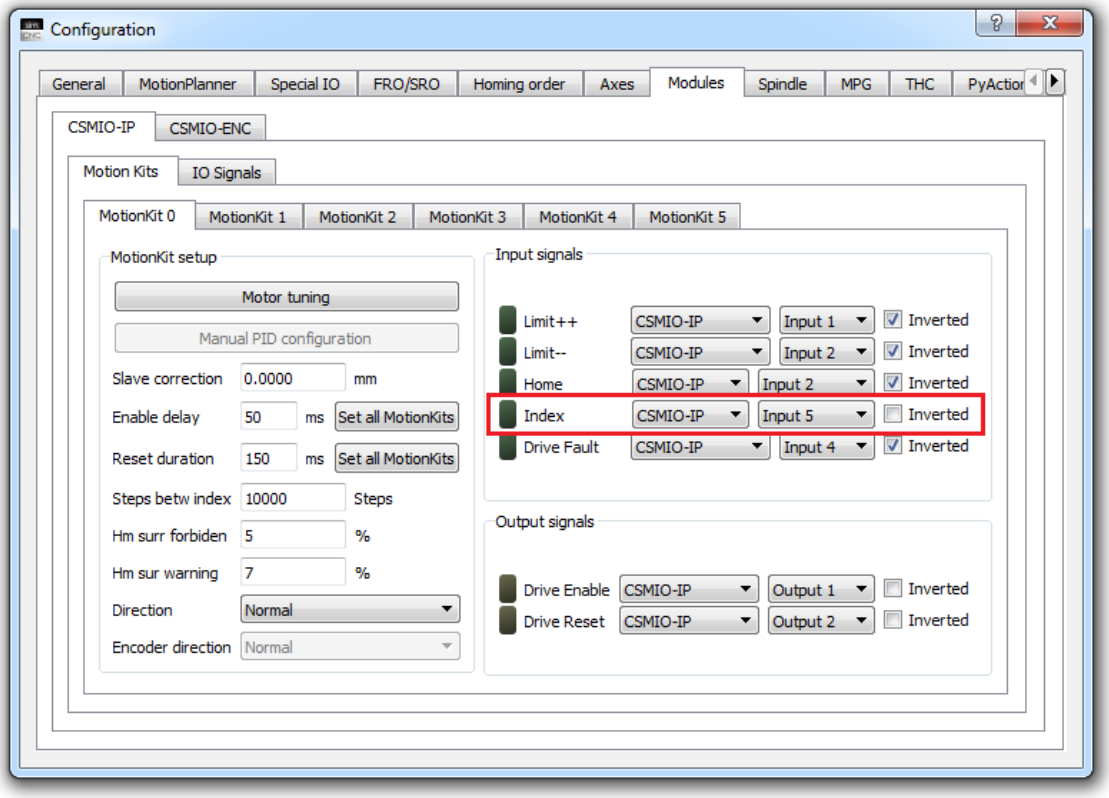
La fonction principale de la sortie codeur ou règle de mesure est de fournir au contrôleur CSMIO/IP-A des signaux de retour (canaux A et B) et le signal « Index » (canal Z). Dans ce cas, la connexion du signal « Index » consiste uniquement à connecter les signaux de la sortie codeur ou règle de mesure du servomoteur à l'entrée codeur du contrôleur de mouvement CSMIO/IP-A. Plus précisément : « GND(0V) » doit être connecté à « GND(0V) », « +5V » à « +5V », « A+ » à « A+ », « A- » à « A- », « B+ » à « B+ », « B- » à « B- », « Z+ » à « Z+ » et « Z- » à « Z- ».



9.3. Configuration du signal Index « Index » (CSMIO/IP-S, CSMIO/IP-A)

Sélectionnez « Configuration » > « Settings » > « Modules » > « MotionKit 0 » l'un après l'autre

- Contrôleur CSMIO/IP-S



<u>INDEX</u> – il s'agit d'un signal d'entrée (signal numérique 24 V) utilisé pour le référencement au moyen de l'interrupteur de fin de course et du signal « Index ». Ce signal ne peut être configuré que dans le cas du contrôleur CSMIO/IP-S, car il peut être obtenu à partir de n'importe quelle entrée numérique 24V.

ATTENTION!

Le signal « Index » ne peut être connecté qu'au contrôleur CSMIO/IP-S.

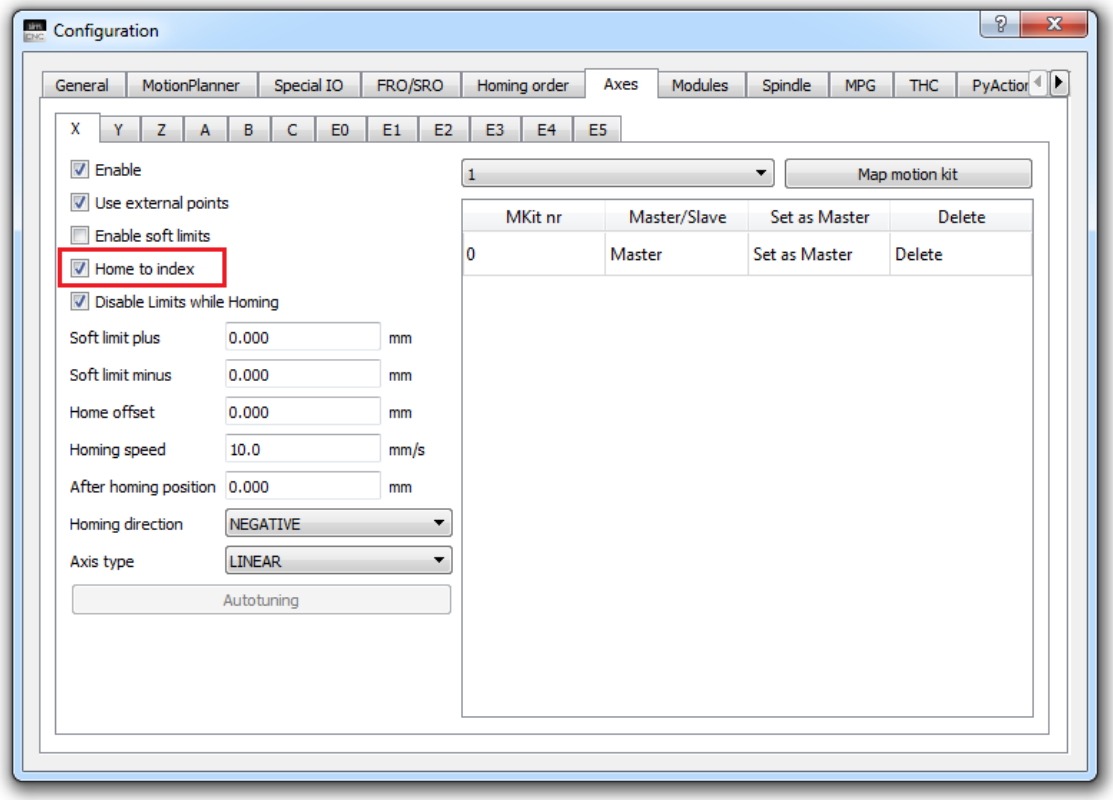
- Contrôleur CSMIO/IP-A

Avec le contrôleur CSMIO/IP-A, il n'est pas nécessaire de configurer les signaux « Index », car ils sont obtenus à partir des entrées codeur et, comme on le sait, les canaux des entrées codeur sont affectés en permanence au « MotionKit » avec le même numéro. L'affectation permanente du numéro de signal interne 24 au « MotionKit 0 » est indiquée ci-dessous. Dans ce cas, les champs responsables de la configuration du signal « Index » sont masqués.

9.4. Activation du référencement fin par le signal « Index » (CSMIO/IP-S, CSMIO/IP-A)

Sélectionnez « Configuration » > « Settings » > « Axes » > « X » l'un après l'autre

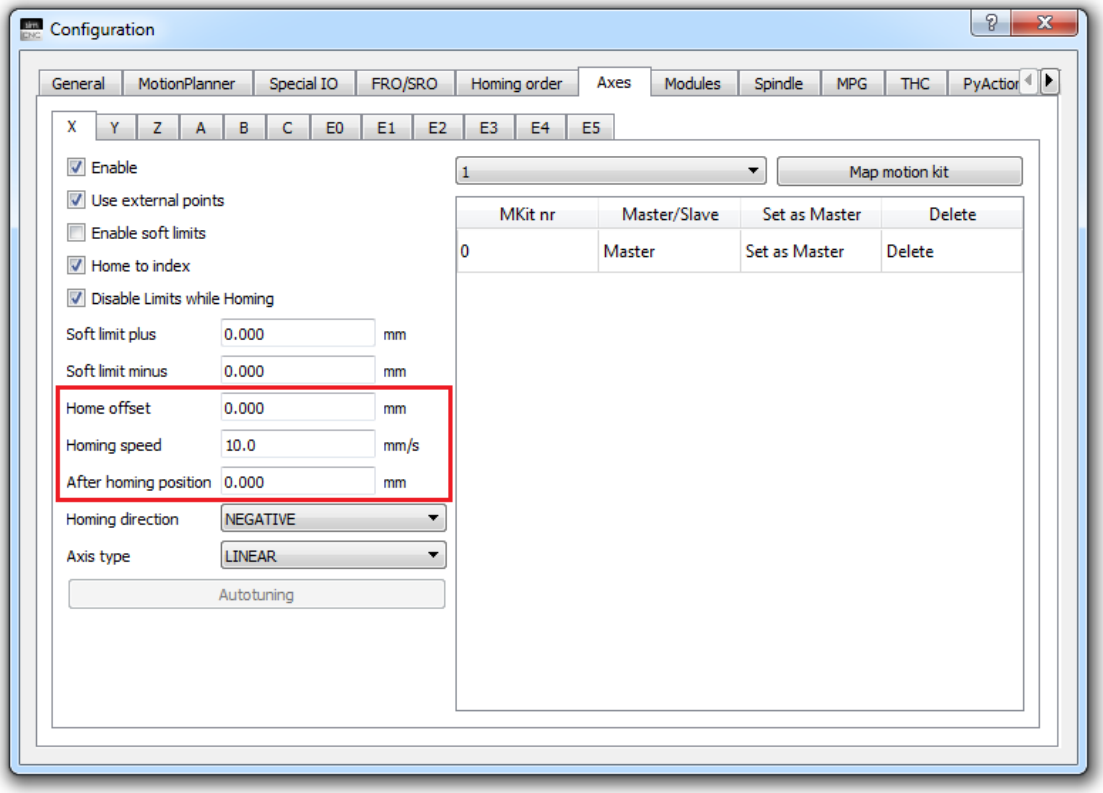
L'option « Homing on Index » n'est disponible que pour les contrôleurs CSMIO/IP-S et CSMIO/IP-A. Avec la commande CSMIO/IP-M, le référencement par l'interrupteur de fin de course et le signal « Index » ne sont pas supportés.



INDEX HOMING – avec cette option, le référencement de l'axe consiste d'abord à trouver l'interrupteur de fin de course et ensuite le signal « Index ».

9.5. Options de référencement supplémentaires (tous les contrôleurs CSMIO/IP)

Sélectionnez « Configuration » > « Settings » > « Axes » > « X » l'un après l'autre



a) Configuration du paramètre « Homing Offset »

HOMING OFFSET – Ce paramètre peut être utilisé pour déplacer l'axe immédiatement après le référencement.

Comment ce paramètre peut-il être déterminé ? La valeur finale doit être déterminée au besoin.

- Si l'axe doit se déplacer dans le sens positif sur 10 millimètres, ce paramètre doit être 10.
- Si l'axe doit se déplacer de 10 millimètres dans le sens négatif, ce paramètre doit être -10.
- Si l'axe doit rester en place après le référencement, ce paramètre doit être 0.

Ce paramètre est particulièrement utile lorsque seuls des interrupteurs de fin de course sont utilisés pour le référencement. Il s'agit d'interrupteurs de fin de course inductifs (à faible hystérésis) qui servent à la fois d'interrupteurs de fin de course de référence et d'interrupteurs de fin de course de déplacement. Dans cette situation, il y a un risque que, sous l'influence des vibrations dues au référencement de l'axe, l'un des interrupteurs de fin de course soit réactivé, ce qui provoquera un arrêt d'urgence de la machine. Ce problème peut être résolu en déplaçant l'axe d'au moins 1 mm.

b) Configuration du paramètre « After homing position ».

POSITION AFTER HOMING – Ce paramètre définit la valeur des coordonnées de la machine après le référencement des axes et (si applicable) après le déplacement supplémentaire décrit ci-dessus.

Comment ce paramètre peut-il être déterminé ? La valeur finale doit être déterminée au besoin.

- Si les coordonnées de la machine de l'axe doivent être réglées sur 20, ce paramètre doit être 20.
- Si les coordonnées de la machine de l'axe doivent être réglées sur -20, ce paramètre doit être -20.
- Si les coordonnées machine de l'axe doivent être mises à 0, ce paramètre doit être 0.

Les deux paramètres mentionnés ci-dessus peuvent être utilisés simultanément dans différentes combinaisons.

c) Configuration du paramètre « Homing speed »

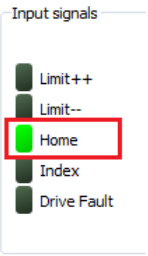
HOMING SPEED – Ce paramètre définit la vitesse à laquelle l'axe doit se déplacer vers l'interrupteur de fin de course lors du référencement.

Comment ce paramètre peut-il être déterminé ? Ce paramètre définit la vitesse à laquelle l'axe doit se déplacer vers l'interrupteur de fin de course pendant le référencement :

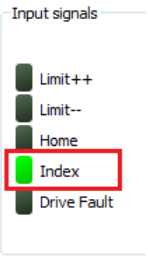
- plus la vitesse de référence est élevée, plus la distance de freinage est grande.
- la vitesse de départ de l'interrupteur de fin de course est quatre fois inférieure à la vitesse de son entrée. Cela permet d'utiliser des vitesses de référence plus élevées.

9.6. Premier référencement des axes (tous les contrôleurs CSMIO/IP)

Avant d'aller plus loin, il est indispensable de vérifier le fonctionnement de l'interrupteur de fin de course qui est responsable du référencement des axes. Pour ce faire, allez dans « Configuration > Settings > Modules > MotionKit 0 > Input signals » et activez l'interrupteur de fin de course en appuyant dessus ou, dans le cas des interrupteurs inductifs, en appliquant un objet métallique. Si l'interrupteur de fin de course fonctionne correctement, la LED correspondante s'allume dans la case « Input signals ».



Si le signal « Index » est également utilisé pour le référencement (contrôleurs CSMIO/IP-S et CSMIO/IP-A), vérifier également son bon fonctionnement. Malheureusement, ce n'est pas facile et demande beaucoup de patience car le signal « Index » est très court. Pour vérifier le bon fonctionnement du signal « Index », tourner très lentement l'arbre du servomoteur jusqu'à ce que la LED correspondante s'allume dans la case « Input signals ». Dans le cas de la commande CSMIO/IP-S, où le signal « Index » est obtenu à partir du servomoteur dans lequel un engrenage électronique est utilisé pour la sortie codeur, ce signal est beaucoup plus facile à percevoir (voir chapitre IX, point 9.2, chiffre c).

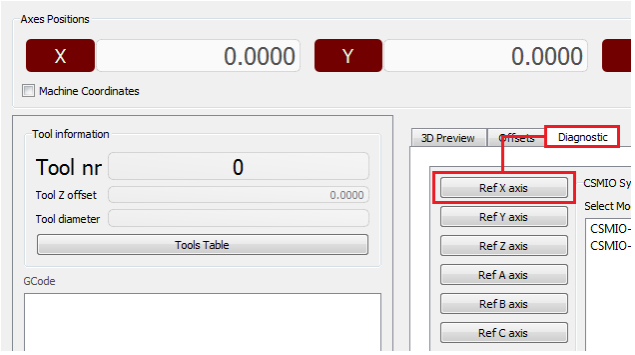


Pour pouvoir contrôler complètement la première tentative de référencement des axes, il est conseillé de régler temporairement « Homing speed » (voir chapitre IX, point 9.5, chiffre c) à une valeur relativement faible et de régler l'axe approximativement à mi-course en mode manuel (voir chapitre VIII, point b). Avec cette configuration d'axe et la faible vitesse de référencement, il y a assez de temps pour arrêter le référencement en cas de perturbation.

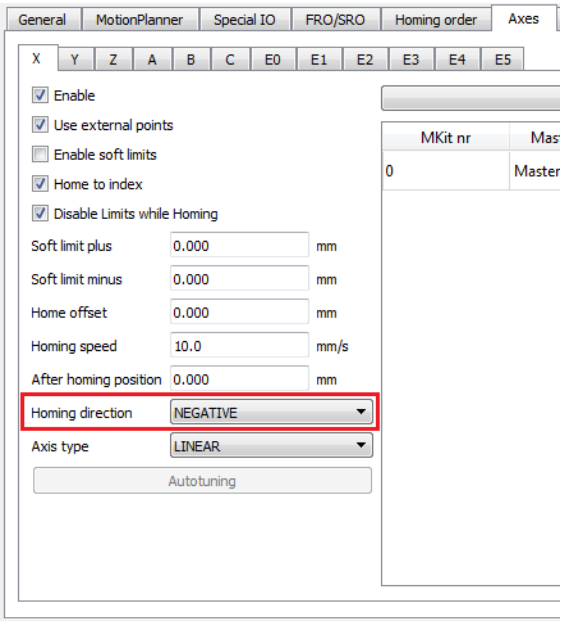
ATTENTION!

Le référencement peut être interrompu à l'aide du bouton physique E-Stop ou des touches « Stop » et « Enable » sur l'écran simCNC

Une fois les étapes décrites ci-dessus effectuées, il est possible de référencer l'axe X. Pour ce faire, allez dans la fenêtre « Diagnostics » de l'écran principal de simCNC et appuyez sur la touche « Ref X axis ».



S'il s'avère que la direction de référencement des axes est incorrecte, arrêtez-le, allez dans « Configuration » > « Settings » > « Axes » > « X », cherchez l'option « Homing direction » et changez-la de « Negative » à « Positive ».



NEGATIVE « Homing direction » – si cette option est sélectionnée, l'axe essaie de trouver l'interrupteur de fin de course pendant le référencement en se déplaçant dans une direction négative.

POSITIVE « Homing direction » – si cette option est sélectionnée, l'axe essaie de trouver l'interrupteur de fin de course pendant le référencement en se déplaçant dans une direction positive.

ATTENTION!

Avant de sélectionner « Homing direction », il est nécessaire de régler correctement le sens de déplacement de l'axe (voir chapitre VIII (b)). Veuillez noter ceci, car le sens de déplacement de l'axe influence « Homing direction ».

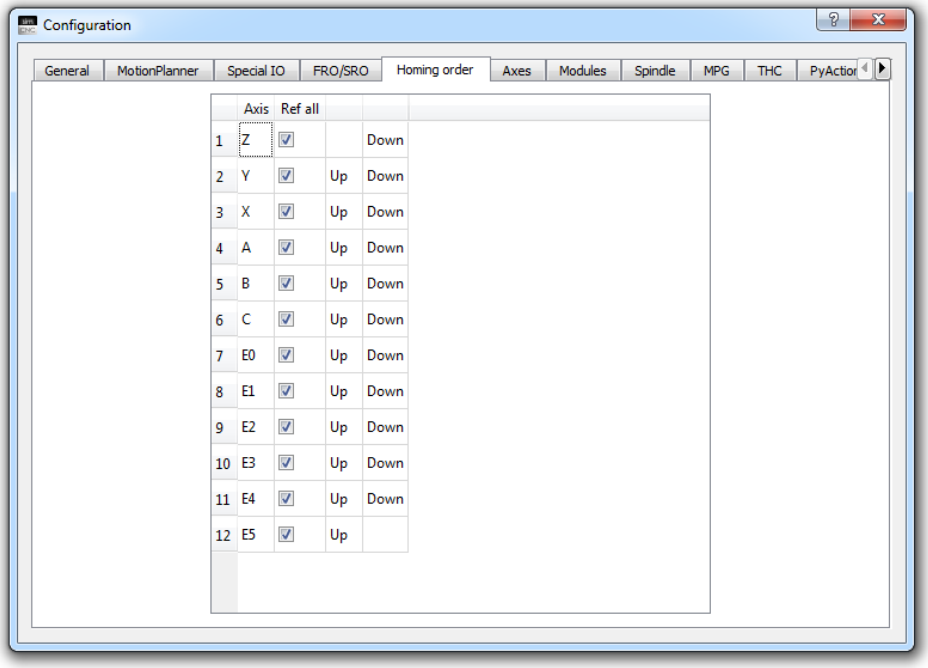
Si le référencement est interrompu lors d'une nouvelle tentative :

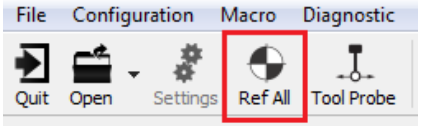
- Pour tous les contrôleurs CSMIO/IP : après avoir activé le commutateur de fin de course peu de temps avant le changement de direction des axes, un message d'erreur apparaît indiquant qu'aucun signal de commutateur de fin de course n'a été trouvé, voir chapitre IX, point 9.1, chiffre a).
- Pour les contrôleurs CSMIO/IP-S et CSMIO/IP-A : le message d'erreur « Forbidden range » s'affiche après le changement de direction des axes, voir chapitre IX, point 9.1, chiffre b).
- Pour les contrôleurs CSMIO/IP-S et CSMIO/IP-A : après avoir changé la direction des axes, un message d'erreur apparaît indiquant qu'aucun signal « Index » n'a été trouvé, voir chapitre IX, point 9.1, chiffre c).

Les chapitres mentionnés expliquent en détail les étapes à suivre en cas d'échec de la première tentative de référencement et pourquoi exactement elle est interrompue.

9.7. Ordre de référencement des axes

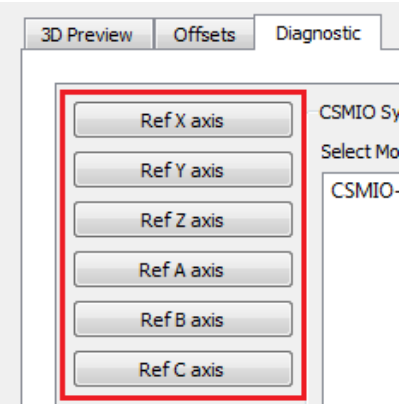
Sélectionnez « Configuration » > « Settings » > « Homing order » l'un après l'autre





HOMING ORDER – Dans cet onglet, qui est activé en appuyant sur la touche « Ref All » sur l'écran principal de simCNC, il est possible de modifier l'ordre par défaut du référencement des axes. L'ordre de référencement est prescrit par la liste ci-dessus ; le référencement commence en haut de la liste et se poursuit jusqu'à la fin de la liste. L'ordre de référence peut être modifié à l'aide des touches « Up » et « Down ». Si la touche « Up » est actionnée, l'axe se déplace d'une position vers le haut dans la liste. En appuyant sur la touche « Down », l'axe se déplace d'une position vers le bas de la liste.

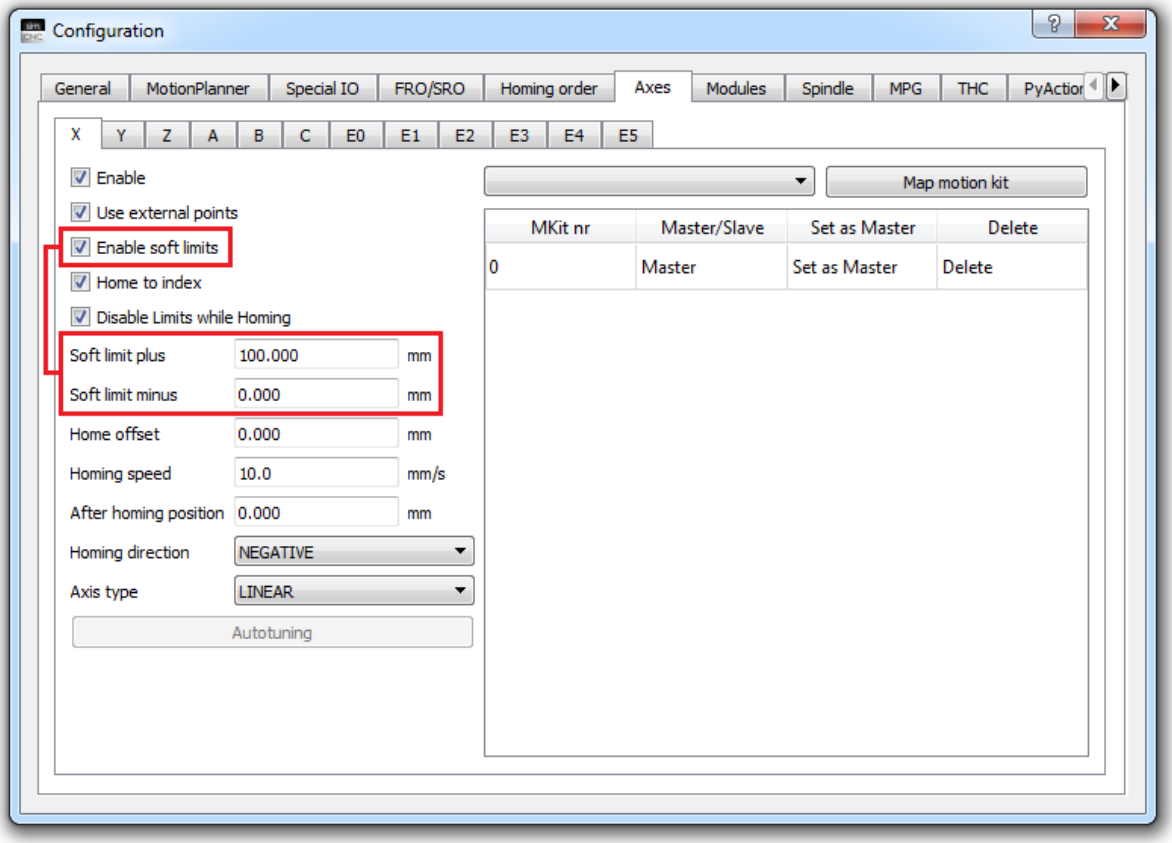
REF ALL – Cette option permet à l'utilisateur de supprimer l'axe sélectionné de la liste de l'ordre de référencement. Si un axe est exclu, l'axe ne sera pas soumis au référencement après avoir appuyé sur la touche « Ref All ».



L'axe supprimé de la liste peut être référencé par la fenêtre « Diagnostics » située sur l'écran simCNC.

X. Limites du programme

Sélectionnez « Configuration» > « Settings » > « Axes » > « X » l'un après l'autre



a) Sélectionnez l'option « Enable soft limits »

En sélectionnant cette option, on définit les limites du programme relatives aux coordonnées de la machine, dont la tâche est de limiter l'amplitude du déplacement des axes. Si, en mode « JOG » ou « MPG », on essaie de dépasser la valeur limite programmée, l'axe s'arrête continûment. Lors de l'exécution du gcod, il est à nouveau impossible de dépasser la valeur limite programmée, car le logiciel simCNC analyse le gcod lorsqu'il est chargé. La valeur limite programmée ne peut être atteinte que lors de l'exécution de scripts Python et de certains gcods (par exemple, palpage ou filetage rigide), dont les effets sont imprévisibles avant leur lancement.

b) Configuration des paramètres « Soft limit plus » et « Soft limit minus »

La limite du programme est définie par la valeur de deux paramètres « Soft limit + » et « Soft limit – ».

La valeur du paramètre « Soft limit + » définit la limite du programme du côté positif de l'axe et la valeur du paramètre « Soft limit - » du côté négatif. La valeur de ces paramètres se réfère aux coordonnées de la machine, de sorte que les limites restent toujours au même endroit.
Dans l'illustration ci-dessus, le paramètre « Soft limit + » es 100 est 100 et le paramètre « Soft limit – » est 0, ce qui signifie que l'axe peut se déplacer librement entre les coordonnées de la machine de 0 mm à 100 mm.

Comment ces paramètres peuvent-ils être déterminés ? La valeur finale de ces paramètres doit être déterminée en fonction des besoins et de l'amplitude de déplacement des axes.

- La valeur de ces paramètres doit être sélectionnée de telle sorte que les interrupteurs de fin de course « Limit++ » et « Limit- » ne soient pas activés.
- Si la machine est équipée d'un magasin d'outils à barres ou à peignes, la valeur de ces paramètres doit être configurée de manière à ce que la broche n'entre pas en collision avec le magasin d'outils. Avec une telle configuration, l'option « Software limits » doit être désélectionnée lors du changement automatique d'outil avec la macro M6.

ATTENTION!

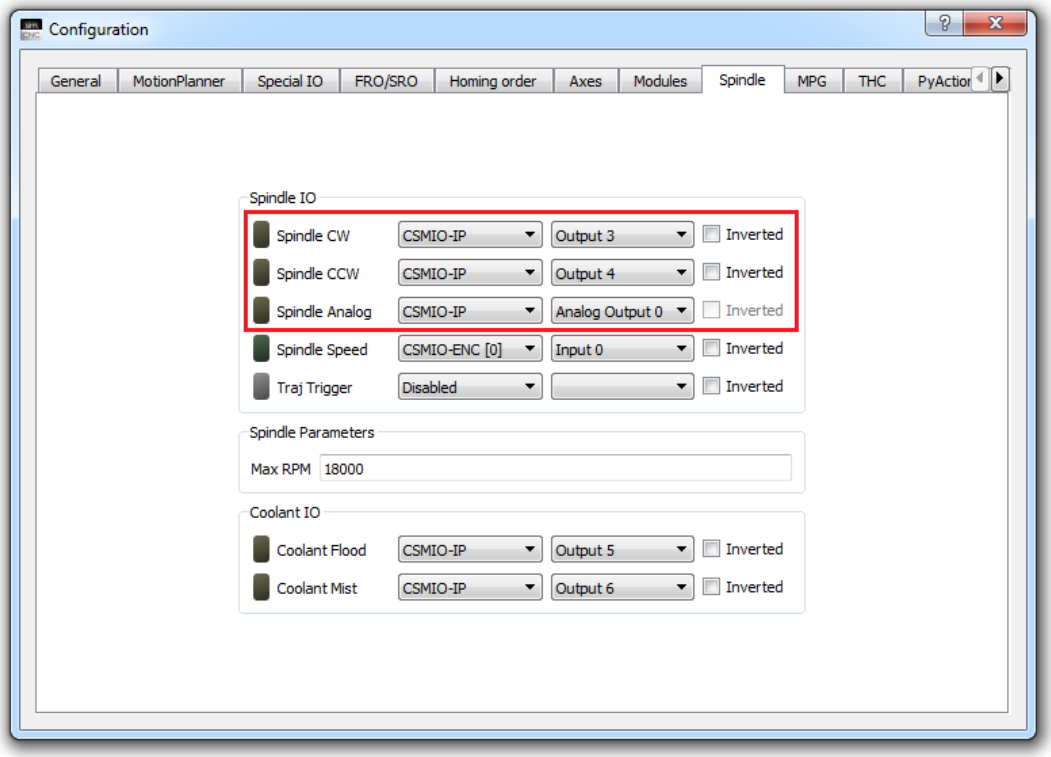
Lorsque l'option « Software limits » est sélectionnée, il n'est pas possible d'effectuer des déplacements avec un axe non spécifié. Ceci protège contre le mouvement des limites du programme.

XI. Configuration de la broche et du liquide de refroidissement

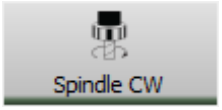
Sélectionnez « Configuration » > « Settings » > « Spindle » l'un après l'autre

a) Configuration des signaux de commande de la broche

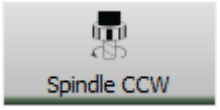
Dans la phase de développement actuelle du logiciel simCNC, la broche ne peut être commandée que par un signal analogique de 0-10V (contrôle de vitesse) et deux signaux numériques de 24V (contrôle de sens de broche). Un exemple de ce type de commande peut être une broche entraînée par un moteur asynchrone (VFD).



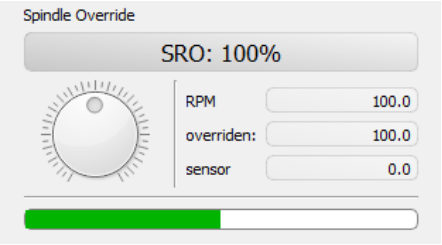
SPINDLE_CV – il s'agit d'un signal de sortie (signal numérique 24V) après lequel le variateur doit permettre à la broche de tourner dans le sens horaire. Ce signal peut être activé dans le CLI ou à partir du gcod avec la commande M3 et désactivé avec la commande M5. Il est également possible de commander manuellement la broche (mise en marche ou arrêt) en appuyant sur la touche de l'écran simCNC représenté à droite.



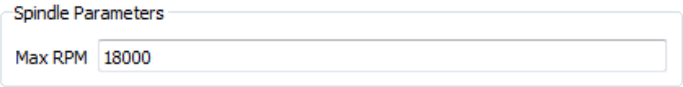
SPINDLE_CCV – il s'agit d'un signal de sortie (signal numérique 24V) après lequel le variateur doit permettre à la broche de tourner dans le sens antihoraire. Ce signal peut être activé dans le CLI ou à partir du gcod avec la commande M4 et désactivé avec la commande M5. Il est également possible de commander manuellement la broche (mise en marche ou arrêt) en appuyant sur la touche de l'écran simCNC représenté à droite.



SPINDLE OVERRIDE – il s'agit d'un signal de sortie (signal analogique 0-10V) qui indique au variateur la vitesse que la broche doit atteindre. La vitesse de rotation de la broche peut être spécifiée dans le CLI ou à partir du gcod avec la commande « S » (par exemple S1000, où 1000 représente le nombre de tours par minute). La vitesse de rotation de la broche peut être réglée de 0% à 200% (corrigée à partir de la consigne) à l'aide de la touche située sur l'écran simCNC représenté à droite.



b) Mise à l'échelle de la vitesse de rotation de la broche

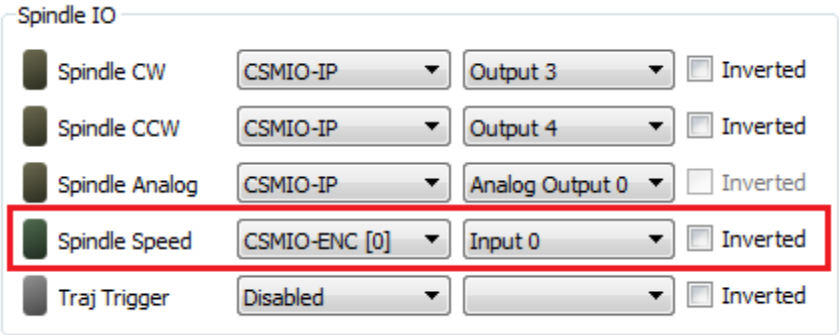


MAXIMAL RPM – ce paramètre définit la vitesse de rotation maximale de la broche. En fonction de ce paramètre, le contrôleur CSMIO/IP mettra également à l'échelle la sortie analogique 0-10V.

ATTENTION!

Pour s'assurer que la vitesse de rotation de la broche correspond à la vitesse réelle, l'entrée analogique du variateur 0-10V doit être mise à l'échelle à sa fréquence maximale.

c) Lectura de la vitesse de giro del husillo

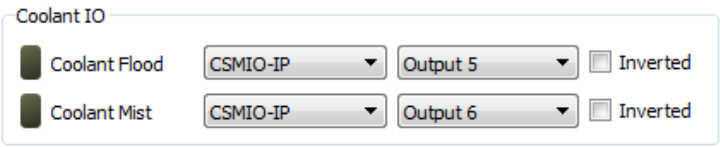


SPINDLE SPEED – il s'agit d'une sortie de signal codeur du module CSMIO-ENC qui est utilisé pour lire la vitesse actuelle de la broche. Dans la prochaine version du logiciel simCNC, il sera également utilisé pour le filetage et le référencement de la broche lors du changement d'outil.

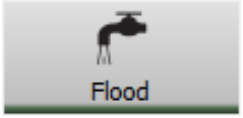
ATTENTION!

Le module CSMIO-ENC n'est supporté que par les contrôleurs CSMIO/IP-S et CSMIO/IP- A.
L'option « Inverted » signifie à la sortie du signal codeur du module CSMIO-ENC le changement du sens de mesure de la vitesse de la broche.

d) Configuration du liquide de refroidissement



COOLANT FLOOD – il s'agit d'un signal de sortie (signal numérique 24V) utilisé pour mettre en marche la pompe du liquide de refroidissement. Ce signal peut être activé dans le CLI ou à partir du gcod avec la commande M8 et désactivé avec la commande M9. Il est également possible de contrôler manuellement le liquide de refroidissement en appuyant sur la touche de l'écran simCNC, illustrée à droite.



COOLANT MIST – il s'agit d'un signal de sortie (signal numérique 24V) utilisé pour mettre en marche la pompe à brouillard d'huile ou un autre liquide de refroidissement. Ce signal peut être activé dans le CLI ou à partir du gcod avec la commande M7 et déconnecté avec la commande M9. Il est également possible de contrôler manuellement le brouillard d'huile en appuyant sur la touche de l'écran simCNC, illustrée à droite.