

# Notes d'installation du G320 (Rev.4) 29/03/2002

Traduit de l'anglais par Jazial le 1/1/2005

Merci d'avoir acheté le contrôleur G320. Le Contrôleur de servos DC G320 est garanti contre tout défaut de fabrication un an après la date d'achat. Si pour quelque raison que ce soit le produit ne vous convenait pas, il vous sera remboursé à son prix d'achat si il est retourné dans le quinze jours suivant l'achat.

A lire avant d'utiliser le contrôleur

Si vous n'avez pas d'expérience significative dans le domaine des servomoteurs DC, suivez les instructions suivantes moteur déposé (fixé sur un établi par ex.) avant de le monter en place. Cela vous permettra de vous faire une idée de ce que vous pouvez attendre de votre moteur.

Avant de commencer, vérifiez que votre moteur dispose d'un encodeur correctement monté et centré. Suivez les instructions du fabricant pour monter et centrer votre encodeur si votre moteur n'en était pas équipé au départ.

Ensuite vous devez avoir une alimentation DC appropriée au moteur. La tension d'alimentation ne doit pas excéder 5 volts de plus que la tension nominale de votre moteur. L'alimentation doit pouvoir supporter l'intensité maximale que votre moteur va demander.

Enfin, une source de signaux PAS/DIRECTION fonctionnelle.

Avant de poursuivre, réglez le potentiomètre de limite de courant entre 1/4 et 1/2 de sa course maximale, le potentiomètre de GAIN à zéro et le potentiomètre de DAMPING à 1/4 de sa course maximale. Attention ce sont des potentiomètres simple tour !

## BROCHAGE du G320

Important : Lors du premier test de votre contrôleur G320, Connectez la borne ERR/RES (n°5) à la borne ENC+ (n°7). Suivez ensuite les instructions dans l'ordre.

Connexion de l'encodeur

L'encodeur doit disposer des sorties TTL en quadrature et fonctionner avec une simple alimentation 5V DC, sa consommation ne doit pas dépasser 50mA.

Il doit comporter au moins 200 lignes. Si sa consommation dépasse 50mA, utilisez une alimentation externe.

Important : Dans cas d'une alimentation externe de l'encodeur, reliez le bornes ENC- (n°6) et ENC+(n°7) par une résistance de 470 Ohms

Borne 6, ENC- : Connectez ici la masse de l'encodeur

Borne 7, ENC+ : Connectez ici le +5V de l'encodeur

Borne 8, PHASE A : Connectez ici le signal A de l'encodeur

Borne 9, PHASE B : Connectez ici le signal B de l'encodeur

## Connexion de l'alimentation

Les câbles d'alimentation doivent être le plus court possible, utilisez la plus grosse section possible dans la limite de la taille du connecteur du G320. Si la longueur des câbles dépasse 50 cm, connectez en parallèle de l'alimentation, sur le contrôleur, un condensateur de 1000 $\mu$ F. Assurez vous que votre alimentation encaisse les pics de courant demandés par le moteur. La tension d'alimentation possible va de 18 à 80 Volts. Ne pas dépasser de 5V la tension nominale de votre moteur.

Borne 1, POWER GROUND : Connectez ici la masse de l'alimentation

Borne 2, +18 TO 80 VDC : Connectez ici le + de l'alimentation

## Test de l'encodeur

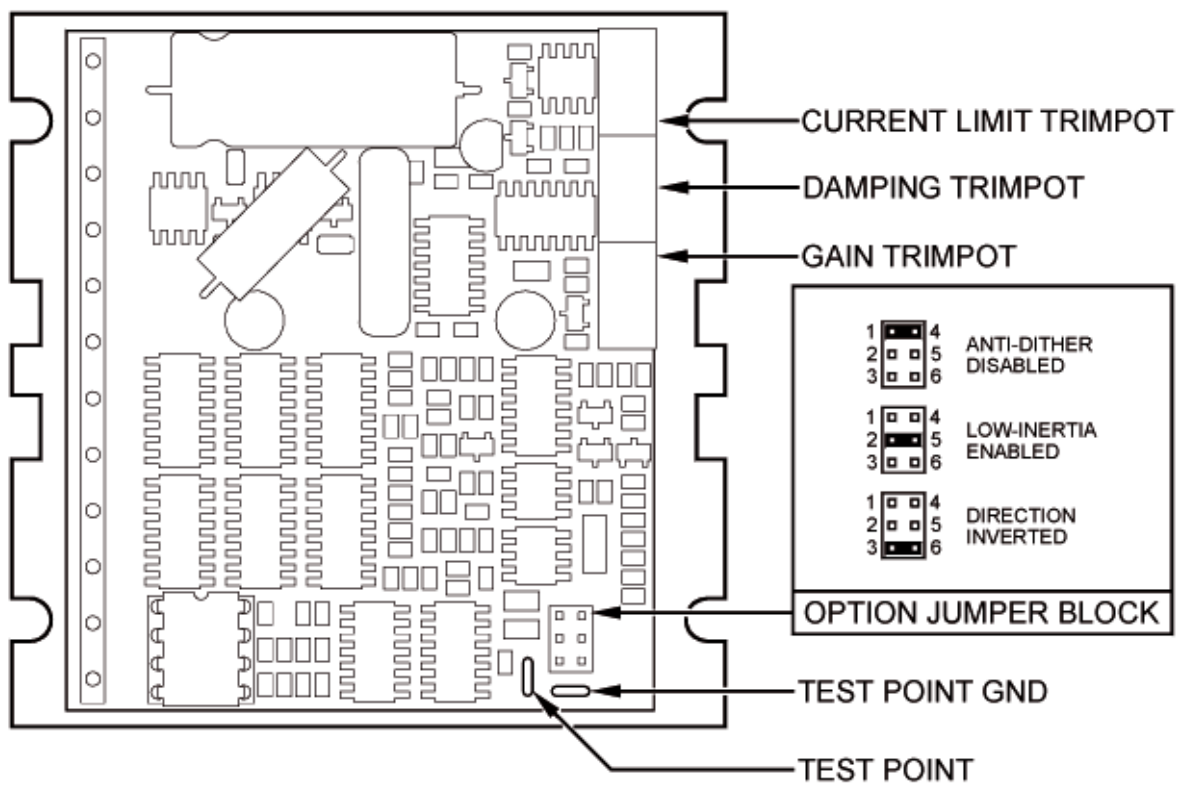
Ici, vous allez tester l'encodeur. Aussi, si vous voulez contrôler l'erreur de positionnement via le point de test, démontez le couvercle du module. Si vous en avez la possibilité, utilisez un oscilloscope, sinon un voltmètre fera l'affaire.

Le point de test de l'erreur de positionnement donne la valeur de la différence entre la position commandée (via les signaux DIR/PAS) et la position courante (via l'encodeur). Quand les 2 valeurs sont identiques, vous relèverez +5V sur le point de test. Pour chaque pas moteur décalé en sens horaire de la position commandée, la tension s'abaisse de 0.04V. Lorsque la tension atteint +0.4V, le contrôleur se met en erreur et se réinitialise pendant 3 secondes. Pendant la réinitialisation la led FAULT s'allume.

Pour chaque pas moteur décalé en sens anti-horaire de la position commandée, la tension augmente de 0.04V jusqu'à +9.6V, tension à laquelle le module se mets en erreur comme précédemment.

Contrôle à l'aide d'un voltmètre :

Placez votre fil rouge sur le point de test et le fil noir au gros condensateur bleu sur la patte GND (la plus éloignée du connecteur principal). Allumez l'alimentation. La led FAULT doit s'allumer 3 secondes puis s'éteindre. Le voltmètre doit indiquer +5V. Tournez très lentement l'axe du moteur dans le sens horaire. La valeur indiquée sur le voltmètre doit décroître de 0.04V par pas de l'encodeur. Quand cette valeur atteint 0.4V la led FAULT doit s'allumer et la valeur repasser à +5V. Après 3 secondes la led doit s'éteindre. Vous pouvez maintenant tourner l'axe du moteur dans le sens anti-horaire, toujours très lentement. La valeur doit augmenter de 0.04V par pas de l'encodeur. Quand cette valeur atteint +9.6V, la protection doit s'activer comme précédemment.



Contrôle à l'aide d'un oscilloscope :

Réglez l'échelle verticale à 2V/cm et l'échelle horizontale 1ms/cm. Placez votre zéro en bas de l'écran et passez en mode DC.

Placez votre sonde sur le point de test et la masse sur le gros condensateur bleu. Suivez ensuite la même méthode que pour le contrôle au voltmètre ci-dessus

Coupez l'alimentation principale

Connexion des signaux de contrôle :

Les signaux de contrôle sont les même que pour les contrôleur de moteurs pas-à-pas soit PAS, DIRECTION et +5V. Les signaux PAS et DIRECTION doivent être compatible TTL et des fronts inférieurs à 100ns. Le +5V et l'anode commune des opto-coupleurs et doit être relié au +5V de votre source de signaux.

Borne 10, DIR : Connectez ici le signal DIRECTION

Borne 11, STEP : Connectez ici le signal PAS

Borne 12, +5VDC : Connectez ici le +5V de la source des signaux

Test des signaux de contrôle :

Si vous avez utilisé un oscilloscope dans la partie précédente, laissez le connecté au point de test, si vous avez utilisé un voltmètre déconnectez le du contrôleur.

Ajustez votre source de pas à 40Hz (pas/seconde) et réglez la direction en sens horaire (1 logique). Allumez l'alimentation. Après l'initialisation la led FAULT doit s'éteindre. Si vous utilisez un oscilloscope, la valeur observée doit augmenter pendant 3 secondes, jusqu'à ce que la valeur atteigne +9.6V. La led FAULT doit s'allumer pendant 3 secondes et la valeur revenir à +5V. Une fois la led éteinte, la séquence doit se répéter.

Si vous n'utilisez pas d'oscilloscope, constatez simplement l'allumage et l'extinction de la led toutes les 3 secondes.

Coupez l'alimentation principale

Connexion du moteur :

Vérifiez que l'alimentation est bien coupée, et que le générateur de pas est inactif. Vérifiez que les potentiomètres sont réglés comme décrit au début du document (LIMIT: 1/4 à 1/2, DAMP: 1/4, GAIN: 0). Assurez vous que le moteur est bien maintenu, un moteur non fixé peut littéralement sauter de votre établi.

Borne 3, ARM- : Connectez le fil rouge du moteur ici

Borne 4, ARM+ : Connectez le fil noir du moteur ici

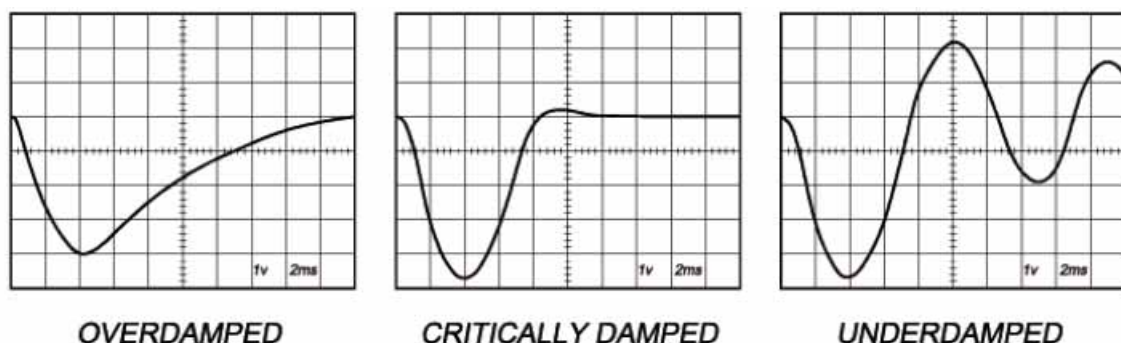
Réglage du servo :

Allumez l'alimentation, la led FAULT doit s'allumer puis s'éteindre après 3 secondes. Si tout est correct, vous devez entendre votre moteur siffler, c'est normal. Le moteur oscille autour d'un front de l'encodeur : La composante intégrale dans une boucle PID a un gain DC infini dans le temps et amplifie la moindre petite erreur de positionnement, comme les données de l'encodeur ne sont interprétables que sur les fronts, la boucle est "aveugle" entre les fronts de l'encodeur, donc elle inverse le sens de rotation pour revenir sur le front, une fois le front franchi, le processus se répète. C'est le sifflement qu'on peut entendre.

Si le moteur démarre violemment et la led s'allume tout de suite après, c'est que le moteur est branché à l'envers ou que les potentiomètres sont mal réglés. Si les réglages sont bons, intervertissez les fils du moteur (Alimentation coupée bien sur) et réessayez. Si cela ne fonctionne toujours pas contactez Geckodrive (coordonnées au bas du document)

Maintenant Activez votre générateur de pas et augmentez la vitesse jusqu'à ce que le moteur tourne. Il devrait tourner en sens horaire avec un 1 logique sur l'entrée DIR.

La meilleure façon de régler un devrait est d'appliquer une charge impulsionnelle au moteur, d'observer à l'oscilloscope comment le moteur réagi et de régler le PID pour une réaction optimale.



Dans tous les cas, le moteur retournera à la position commandée, ce qui importe c'est la manière. On appelle DAMPING (amortissement) la réponse du moteur à la

position commandée. D'un côté une réponse OVERDAMPED (trop amortie), le moteur rejoint la position commandée après un temps très long. De l'autre côté, une réponse UNDERDAMPED (pas assez amortie), le moteur rejoint trop vite la position commandée, la dépasse, ralenti trop vite et oscille ainsi jusqu'à ce qu'il atteigne la position commandée. A l'extrême, cette réponse UNDERDAMPED (pas assez amortie) peut faire entrer le système en résonance et ainsi faire osciller le moteur violemment.

Entre les deux se trouve la réponse optimale appelée CRITICAL DAMPING (amortissement optimal). A ce réglage, le moteur rejoint rapidement la position commandée en la dépassant peu ou pas.

Note sur l'erreur de positionnement :

Ne confondez pas l'erreur de positionnement avec la position du moteur ou de la machine. Ce signal correspond à la différence entre la vitesse actuelle du moteur et la vitesse commandée. Comme décrit précédemment, envoyer des pas dans le sens horaire fait augmenter la valeur de l'erreur, alors que tourner le moteur dans le sens horaire fait baisser la valeur de l'erreur.

Quand le nombre de pas comptés par l'encodeur est égal au nombre de pas envoyés par le générateur de pas, la tension de l'erreur est de +5V. Si le moteur est en avance sur les pas envoyés par le générateur, comme lors d'une décélération rapide, la tension de l'erreur baissera de 0.04V par pas d'avance.

L'algorithme PID force alors le moteur à suivre les pas envoyés et restaure la valeur de l'erreur à +5V.

GAIN et DAMPING (amortissement)

Les réglages de gain et de damping (amortissement) vont de pair, si vous augmentez le gain (plus grande rigidité), vous devez augmenter le DAMPING (amortissement) pour restaurer le critical damping (amortissement optimal). Attention augmenter le gain sans augmenter le damping (amortissement) peut détruire votre moteur par de violentes oscillations.

Plus le gain est élevé, plus le moteur sera bruyant à l'arrêt. Ceci est dû au fait que le gain plus important fera osciller le moteur autour du front avec plus d'énergie. Il y a un juste milieu à trouver entre l'oscillation à arrêt (bruit + dissipation thermique du moteur) et la rigidité. A vous de trouver votre réglage optimal.

Pour observer comment votre servo est compensé, la première chose nécessaire est d'introduire une perturbation. La meilleure façon est de changer l'état du signal DIRECTION avec une vitesse de pas constante. Le changement de direction brusque fournit la charge nécessaire pour observer la réponse du moteur.

Si vous utilisez un oscilloscope, relevez le point de test sur Ch.1 et le signal DIRECTION sur Ch.2, déclenchement normal sur Ch.2. sur les fronts montants.

Vous devriez observer un signal à chaque changement de direction.

Augmentez doucement la vitesse des pas, afin d'obtenir un tracé comparable à l'un des trois ci-dessus

1: OVERDAMPED : Diminuez le Damping ou augmentez le Gain

2: CRITICALLY DAMPED : Ne faites rien, vous êtes au bon réglage

3: UNDERDAMPED : Diminuez le Gain ou augmentez le Damping

Limite de courant :

Le potentiomètre de limitation de courant contrôle le courant maximal envoyé au moteur. Le réglage va de 0 à 20A.

Normalement le potentiomètre doit être au maximum, à moins de vouloir limiter le couple du moteur.

La vitesse moteur et la position ne sont pas affectées par la limitation de courant sauf si le couple requis dépasse le couple permis par le réglage.

Indicateur d'erreur :

La led FAULT est allumée lorsque le contrôleur s'initialise à la mise sous tension, que l'entrée DISABLE est à l'état bas ou que le circuit de protection est en erreur. L'alimentation des MOSFET de puissance est coupée et les compteurs sont réinitialisés. Après 3 secondes le contrôleur se remet en marche. Si la cause de l'erreur est encore présente, le contrôleur se remet en erreur immédiatement et recommence le cycle.

Il y a 2 causes possibles pour que le contrôleur se mette en erreur :

La première est un court circuit et que donc le courant dépasse 20A.

La deuxième est une erreur de positionnement supérieure à +/-128 pas.

Celle ci peut avoir plusieurs causes :

1: La réponse est trop UNDERDAMPED (sous atténuée?) et le moteur oscille trop.

2: Un effort trop important pour le moteur (accélération trop rapide, efforts de déplacements trop importants)

3: La vitesse demandée est trop importante pour le moteur

4: La limite de courant est trop basse

5: L'alimentation est sous dimensionnée

6: Le moteur est branché à l'envers, débranché ou hors service

7: L'encodeur est défectueux

Changer le sens de rotation par défaut :

Le contrôleur G320 fait tourner le moteur dans le sens horaire quand un 1 logique est présent sur l'entrée DIR. Si vous préférez le sens anti-horaire:

1: Inversez les fils + et - du moteur (bornes 3 et 4)

2: Inversez Les signaux A et B de l'encodeur (bornes 8 et 9)

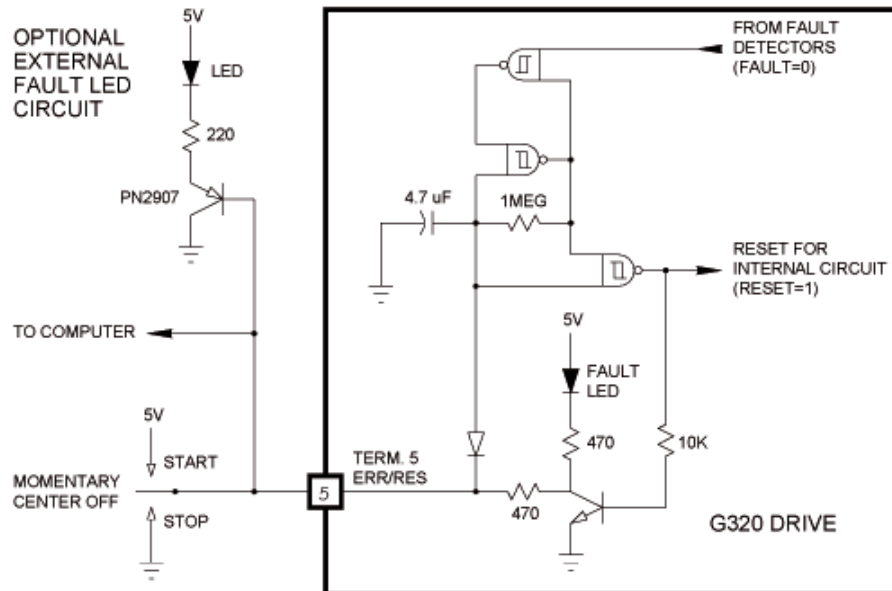
Borne 5, ERR/RES :

Cette borne agit comme Sortie pour erreur et Entrée pour réinitialisation. Comme elle fonctionne en entrée et en sortie, quelques explications supplémentaires sont nécessaires.

Lors du premier test de votre contrôleur G320, la borne 5, ERR/RES était connecté à la borne 7, ENC+. Vous pouvez utiliser le contrôleur comme cela si vous n'avez pas besoin de lire l'état de l'erreur. Dans le cas contraire, ce qui suit est important.

La sortie erreur est bloquée à l'état erreur (0 logique sur la borne 5) par l'initialisation du contrôleur. Elle demeure dans cet état jusqu'à ce qu'un 1 logique soit appliqué à la borne 5 pendant au moins 5 secondes.

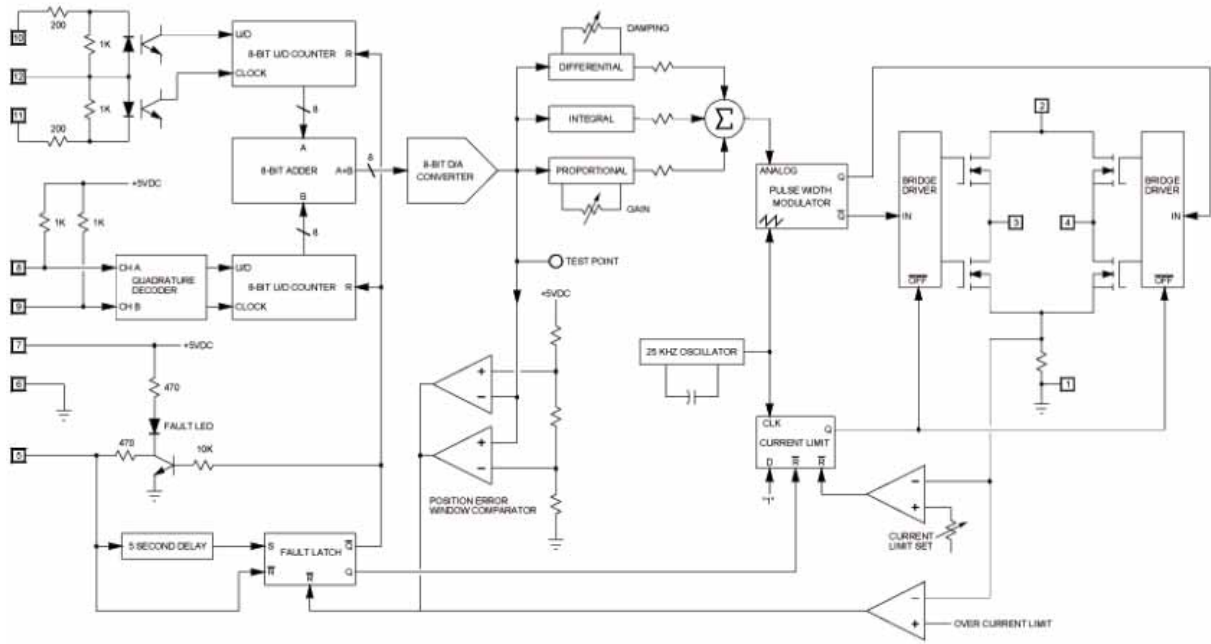
La tension présente sur cette borne est de +5V en fonctionnement normal. Cette tension devient nulle lorsque la led FAULT s'allume. Cette sortie peut être utilisée pour signaler l'erreur à votre circuit de commande.



Le schéma ci dessus montre la façon d'implémenter un interrupteur externe, pour arrêter ou réinitialiser le contrôleur, tout en gardant la possibilité de lire l'état de l'erreur.

#### G320 SPECIFICATIONS:

Power Supply 18 to 80 VDC  
 Motor Current 0 to 20 Amps  
 Lock Range +/- 128 count following error  
 Feedback Quadrature TTL Encoder  
 Feedback Resolution X4 Encoder Line Count  
 Switching Frequency 25 kHz  
 Current Limit 0 to 20 Amp, Trimpot Adjustable  
 Analog PID Damping and Gain Trimpots  
 Step Pulse Frequency 0 to 250 kHz  
 Step Pulse "0" Time 0.5 Microseconds Min.  
 Step Pulse "1" Time 3.5 Microseconds Min.  
 Size 2.5" X 2.5" X 0.825"  
 Weight 3.6 oz weight  
 Encoder Supply +5VDC, 50 mA max  
 Geckodrive Inc. Phone: 1-714-771-1662  
 9702 Rangeview Drive Fax: 1-714-771-4867  
 Santa Ana, CA 92705 Web Site: [www.geckodrive.com](http://www.geckodrive.com)



G320 BLOCK DIAGRAM

# G320 Servodrive

- Cover: Aluminum, Anodised
- Plate: Aluminum, Hard Anodised
- Color: Black, Red Text
- Weight: 3.6 oz (100 gm)
- Size: 2.5" X 2.5" X 0.825"  
(63.6 X 63.5 X 21 mm)

