



La gamme NANO est constituée de 3 différentes cartes servoamplifier numérique :

- La **NANO DC 30/3** : pour moteur à courant continu jusqu'à 90 Watts.
- La **NANO BLDC 30/3** : 2 Quadrants pour moteur à courant continu sans balais à aimants permanents jusqu'à 90 Watts et 10000tr/min pour 2 pôles commande moteur avec capteur hall.
- La **NANO BLDC SL 30/3** : 2 Quadrants pour moteur à courant continu sans balais à aimants permanents jusqu'à 90 Watts et 10000tr/min pour 2 pôles, commande moteur sans capteur (sensorless).

La gamme NANO permet une régulation de vitesse contrôlée par un microcontrôleur. Le réglage digital des paramètres de pilotage du moteur, associé à de multiples protections, garantit la fiabilité et la robustesse nécessaires aux applications motorisées.

Les cartes de la gamme NANO 30/3 sont protégées contre :

- Les surcharges de courant
- Les sur et sous-tensions d'alimentation
- Les inversions de polarité d'alimentation

La fréquence de découpage PWM est de 16 kHz. Des selfs externes de limitation des ondulations du courant ne sont nécessaires que pour les moteurs à très faibles inductances.

La plage de tension d'entrée est comprise entre 10 et 30 VDC, la gamme NANO 30/3 supporte des alimentations non stabilisées. Le boîtier en aluminium facilite l'installation, la mise en service est rapide grâce à des connexions à vis et à cage à ressort pratiques, robustes et débrochables. De plus, son format permet une intégration en châssis 3U.

Table des matières

<u>1</u>	<u>Instructions de sécurité</u>	4
<u>2</u>	<u>Données techniques</u>	5
	<u>Caractéristiques électriques</u>	5
	<u>Entrées</u>	5
	<u>Sorties</u>	5
	<u>Indicateur LED</u>	5
	<u>Température / Humidité</u>	5
	<u>Caractéristiques mécaniques</u>	5
	<u>Connexions</u>	5
<u>3</u>	<u>Câblage externe minimal</u>	6
<u>4</u>	<u>Fonction Fins de Course</u>	8
<u>5</u>	<u>Procédure de réglage du Servoamplifier</u>	9
	<u>Réglage de base</u>	9
	<u>Réglages par les E/S :</u>	9
<u>6</u>	<u>Utilisation de la liaison série</u>	11
	<u>Format des trames</u>	Erreur ! Signet non défini.
	<u>Commandes</u>	12
<u>7</u>	<u>Signification des états de la LED</u>	14
<u>8</u>	<u>Consigne Analogique/Sens</u>	15
<u>9</u>	<u>Régulation de vitesse</u>	16
<u>10</u>	<u>Dimensions (mm)</u>	17
<u>11</u>	<u>Notes :</u>	18

1 Instructions de sécurité

Personnel qualifié

L'installation et la mise en service ne doivent être effectuées que par du personnel qualifié et suffisamment formé.

Prescriptions légales

L'utilisateur a le devoir de s'assurer que le servoamplificateur et les autres composantes satisfont aux prescriptions locales de montage et de connexion.

Découplage de la charge

Lors de la mise en service, le moteur doit tourner à vide, la charge étant découplée.

Dispositifs complémentaires de sécurité

Tous les appareils électroniques ne sont en principe pas à l'abri de panne subite. Les machines et les installations qui en dépendent doivent être munies de dispositifs de sécurité indépendants, capable d'intervenir en cas de panne de la commande ou en cas d'ordre erroné transmis par l'électronique de pilotage, en cas de rupture de câble ou de tout autre incident technique, en établissant des conditions d'exploitation bien définies.

Réparations

Les réparations ne doivent être exécutées que par du personnel qualifié et dûment autorisé ou par le fabricant lui-même. Le démontage ainsi que des interventions inappropriées peuvent engendrer des risques non négligeables pour l'utilisateur ainsi qu'une annulation de la garantie.

Garantie et limite de responsabilité

En cas de dommage direct ou indirect causé par négligence, mauvaise utilisation, application, service ou utilisation inappropriés, maintenance insuffisante du produit, MDP décline toute responsabilité.

Danger

Toutes les parties de l'installation doivent être hors tension pendant l'installation du servoamplificateur NANO. Après enclenchement, ne pas toucher les conducteurs sous tension !

Norme CEM

Cet appareil répond aux normes NF-EN 55014 (limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques) et NF-EN 55104 (compatibilité électromagnétique)

L'appareil contient des composants sensibles aux décharges électrostatiques (ESD)

2 Données techniques

Caractéristiques électriques

Tension d'alimentation Vcc (ondulation tolérée < 5%) (bornes 1 et 2 de "Power")	10 à 30 VDC
Courant de sortie permanent I _{nom}	3 A
Fréquence de commutation.....	~16 kHz

Entrées

Bornier « Signal »

SET 0-10V : valeur de consigne (bornes 5 et 6) **0/ +10 VDC** (R_L > 10 kΩ)

ENABLE : actif lorsque le contact est fermé (bornes 4 et 6)..... **Contact Sec**

CW/CCW : contact ouvert : sens Horaire contact fermé : sens Anti-Horaire (bornes 3 et 6) **Contact Sec**

Dans le cas d'une inversion du sens de rotation avec une vitesse non nulle, le servo-amplifier attend que le courant s'annule dans le moteur avant d'inverser le sens de rotation.

FdC CW : actif lorsque le contact est ouvert (bornes 1 et 6)..... **Contact Sec**

FdC CCW : actif lorsque le contact est ouvert (bornes 2 et 6)..... **Contact Sec**

Bornier « Capteurs » (uniquement pour la **NANO BLDC**)

+5V : alimentation des capteurs à effet Hall 20mA max. (borne 1)..... **+5Vdc**

Hall1 : Capteur en phase avec Ph1 (borne 2), pull up 4k7 sur 5V intégré **Collecteur Ouvert ou TTL**

Hall2 : Capteur en phase avec Ph2 (borne 3), pull up 4k7 sur 5V intégré **Collecteur Ouvert ou TTL**

Hall3 : Capteur en phase avec Ph3 (borne 4), pull up 4k7 sur 5V intégré **Collecteur Ouvert ou TTL**

GND : 0V de l'alimentation des capteurs à effet Hall (borne 5)..... **0V**

Sorties

Ready : Message de surveillance de l'état de carte (borne 8 et 6 de "Signal")

Collecteur ouvert non protégé des courts-circuits..... **max. 30 VDC** (I_L < 20 mA)

Indicateur LED

LED Rouge Clignotante lente Moteur en rotation

LED Rouge Clignotante rapide Limitation de courant active (courant limité à I_{nom})

LED Rouge Fixe Défaut

❖ Défaut d'alimentation (uniquement pour la **NANO DC**)

❖ 2 FDC actifs

❖ Moteur bloqué

❖ FDC correspondant au sens de rotation demandé atteint

LED Rouge Flash Paramétrage

Température / Humidité

Exploitation..... 0 à +45 °C

Stockage -40 à +85 °C

Humidité relative..... 20 à 80 % non condensée

Caractéristiques mécaniques

Poids.....ca. 100 g

Dimensions 60 X 100 X 32 (ou châssis 3U)

Plaque de fixation pour vis M4

Connexions

Bornes à vis débrochables..... "Power" (5 pôles)

Pas "Power" 3,81 mm

Convenant pour sections de fils 0,14 à 1,5 mm²

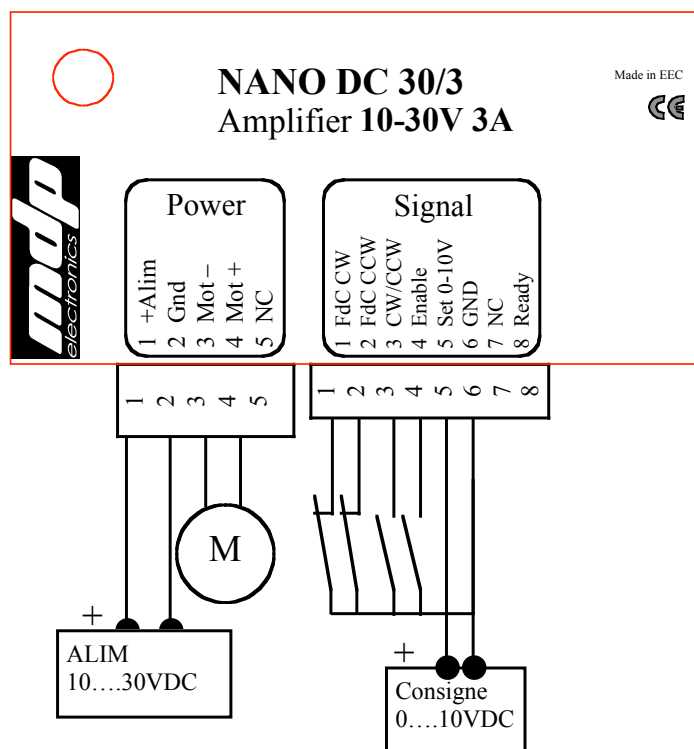
Bornes à ressort..... "Signal" (8 pôles)

Pas "Signal" 2,54 mm

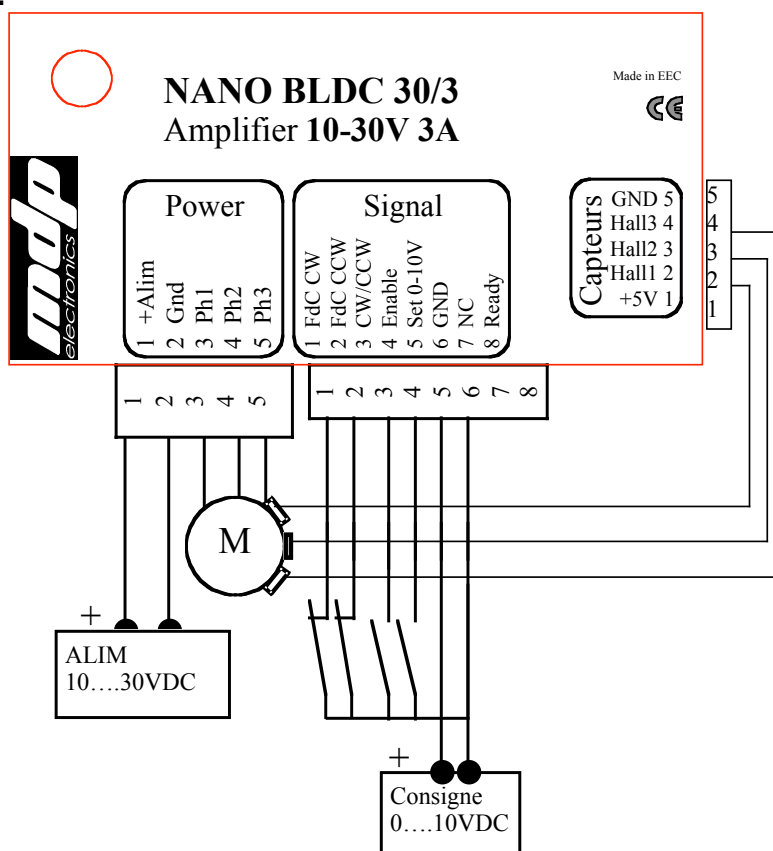
Convenant pour sections de fils 0,14 à 0,5 mm²

3 Câblage externe minimal

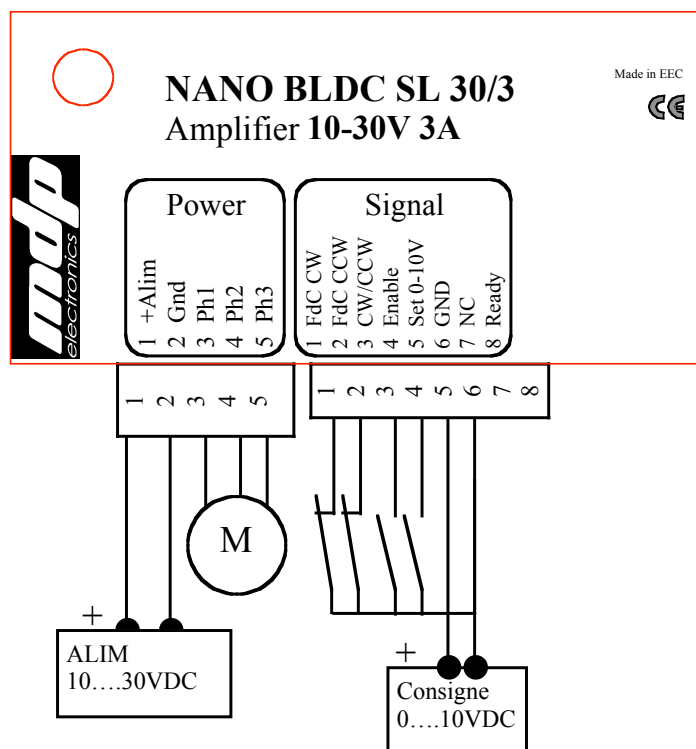
NANO DC :



NANO BLDC :



NANO BLDC SL:



4 Fonction Fins de Course

En cas d'ouverture du contact d'un des fins de course, le moteur ne peut plus être commandé dans le sens concerné.

Par exemple, en cas d'ouverture du contact FdC CW, le moteur ne peut plus tourner dans le sens CW. S'il tournait déjà il est arrêté, s'il ne tournait pas toute consigne dans le sens CW est ignorée.

ATTENTION : si cette fonction n'est pas utilisée dans l'application, il faut que les entrées FdC CW et FdC CCW soient reliées au GND.

Si les contacts des deux fins de courses sont ouverts, alors la carte est en mode défaut.

5 Procédure de réglage du Servoamplifier

Réglage de base

Le servoamplifier est pré-réglé en usine selon les valeurs suivantes :

NANO DC :

Paramètres	Valeurs
I_{nom}	1 A
Facteur R (compensation RI)	128
Tension d'alimentation	24 V

NANO BLDC et NANO BLDC SL :

Paramètres	Valeurs
I_{nom}	3 A
N_{max}	5 000tr/min simple paire de pôle
Temps de limitation courant avant défaut	10 s

Réglages par les E/S :

Le réglage manuel de la carte permet d'accéder et de modifier 2 paramètres. Suivant la carte, les paramètres sont différents mais le mode opératoire est le même.

Pour rentrer dans le mode de réglage manuel, il faut relier les 2 entrées FdC CW et FdC CCW à la sortie Ready et déconnecter les entrées CW/CCW et Enable avant de mettre la carte sous tension.

Ensuite mettre la carte sous tension. La carte entre dans le mode réglage manuel, la Led clignote avec un flash toutes les secondes.

Lors du mode réglage, la tension d'alimentation de la carte doit être la même que celle qui sera appliquée au moteur.

Réglage du paramètre courant nominal N de fonctionnement commun à toute la gamme NANO :

ETAPE	ACTION
1	Connecter l'entrée CW/CCW au GND.
2	Connecter l'entrée Enable au GND.
3	Régler le courant de limitation avec l'entrée consigne Set 0-10V. Echelle de correspondance : 2V <-> 1A. Le courant de limitation est au maximum de 3A. Pour toute tension de réglage supérieure à 6V, le courant réglé est de 3A.
4	Déconnecter l'entrée Enable : le paramètre courant est mémorisé par la carte

Réglage du paramètre R pour la carte **NANO DC** ou du paramètre Vitesse max pour les cartes **NANO BLDC** et **NANO BLDC SL**:

NANO DC :

ETAPE	ACTION
1	Déconnecter l'entrée CW/CCW.
2	Connecter l'entrée Enable au GND.
3	Régler le paramètre R de compensation avec l'entrée consigne Set 0-10V. Echelle de correspondance : 10V <-> 255 Il y a proportionnalité : $R = \text{Tension consigne (en V)} * 25,5$
4	Déconnecter l'entrée Enable : le paramètre R est mémorisé par la carte, ainsi que la tension d'alimentation.

NANO BLDC et NANO BLDC SL :

ETAPE	ACTION
1	Déconnecter l'entrée CW/CCW.
2	Connecter l'entrée Enable au GND.
3	Le moteur est alimenté et l'entrée consigne Set 0-10V permet de faire varier la vitesse.
4	Déconnecter l'entrée Enable : La vitesse réglée est mémorisée comme vitesse maximale. En mode normal, la vitesse est réglable de 5 à 100% de cette vitesse.

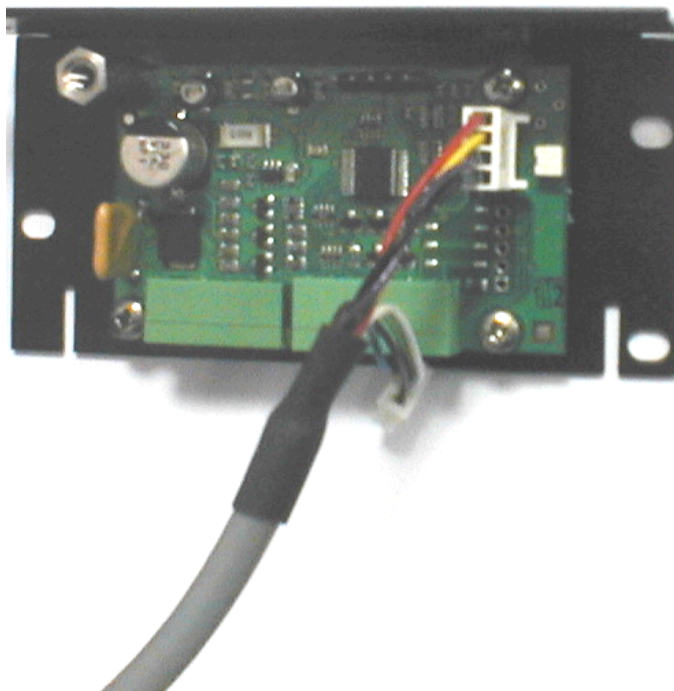
Une fois ces opérations effectuées, vous pouvez quitter le mode réglage.
Pour sortir de ce mode, il faut obligatoirement couper l'alimentation.

Pour démarrer en mode normal, il faut déconnecter les entrées FdC CW et FdC CCW de la sortie Ready, puis réalimenter la carte.

6 Utilisation de la liaison série

L'utilisation de la liaison série impose l'utilisation d'un câble spécifique doté de l'interface RS232 qui n'est pas intégré sur la carte.

Respecter le sens du connecteur comme ci-dessous :



La liaison est active, lors que le moteur est à l'arrêt (entrée Enable inactive), que tous les défauts sont acquittés et que la carte ne soit pas en mode réglage manuel.

La liaison série permet la lecture et l'écriture de 2 paramètres :

NANO DC :

- Inominal (courant nominal de régulation)
- R (coefficient de compensation)

NANO BLDC et NANO BLDC SL :

- Inominal (courant nominal de régulation)
- le temps de limitation courant

La mémorisation en EEPROM des paramètres en cours est possible par une commande de sauvegarde.

Toutes les trames sont en lettres majuscules. Les caractères reçus par la carte sont renvoyés s'ils correspondent à une commande valide. Dès que la carte reçoit un caractère non permis, elle renvoie automatiquement un retour chariot.

Propriétés de la connexion

- ❖ 9600Bds
- ❖ 8 bits
- ❖ 1 bit de Start
- ❖ 1 bit de Stop
- ❖ Pas de parité

Format des trames

- ❖ Une trame est composée de caractères codés ASCII en majuscule.
- ❖ Commande de lecture :
 - Elle est composée d'une lettre sans argument + retour chariot.
 - La carte renvoie la lettre suivie de 3 chiffres et un retour à la ligne suivi de '>'.
- ❖ Commandes d'écriture
 - Elle est composée d'une lettre + 3 chiffres + retour chariot.
 - Si la commande est valide, la carte génère la réponse 'OK' + retour à ligne + '>'.

Commandes

NANO DC :

Commande	Réponse	Effet	Valeur Min	Valeur Max
N	Nxxx	Lecture du courant nominal	000 (0A)	030 (3A)
Nxxx		Ecriture du courant nominal (limité à 3 A)	000 (0A)	030 (3A)
R	Rxxx	Lecture du paramètre de compensation R	000 (000)	255 (255)
Rxxx		Ecriture du paramètre de compensation R	000 (000)	255 (255)
T		Mémorisation de tous les paramètres réglés, sans l'envoi de cette commande les réglages en cours ne seront pas mémorisés suite à une coupure d'alimentation.		

Réglage de N – courant nominal:

Le courant nominal Maximal toléré par la carte est de 3A. Ce qui correspond à 30. Si la valeur envoyée est supérieure à 30 alors la valeur enregistrée vaut 30 (3A).

Réglage de R – coefficient de compensation :

Le coefficient de compensation R peut varier de 0 à 255.

NANO BLDC et NANO BLDC SL :

Commande	Réponse	Effet	Valeur Min	Valeur Max
N	Nxxx	Lecture du courant nominal	000 (0A)	030 (3A)
Nxxx		Ecriture du courant nominal (limité à 3 A)	000 (0A)	030 (3A)
B	Bxxx	Lecture du temps max. de limitation à Inom avant de couper l'alimentation du moteur	005 (00,5s)	255 (25,5s)
Bxxx		Ecriture du temps max. de limitation à Inom avant de couper l'alimentation du moteur	005 (00,5s)	255 (25,5s)
T		Mémorisation de tous les paramètres réglés, sans l'envoi de cette commande les réglages en cours ne seront pas mémorisés suite à une coupure d'alimentation.		

Réglage de N – courant nominal :

Le courant nominal Maximal toléré par la carte est de 3A. Ce qui correspond à 30.
Si la valeur envoyée est supérieure à 30 alors la valeur enregistrée vaut 30 (3A).

Réglage de B – temps de limitation courant avant défaut :

Le temps de limitation courant est ajustable par liaison série. Il peut varier de 0,5 (005) à 25,5s (255).

Si la valeur envoyée est inférieure à 5 alors la carte enregistre la valeur 5.

7 Signification des états de la LED

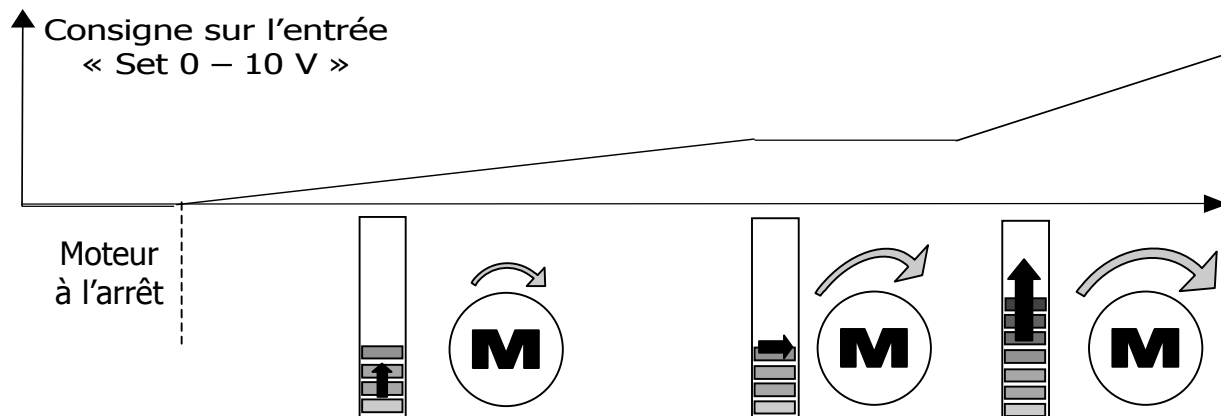
La LED permet de connaître l'état de la carte :

- ❖ Led fixe : la carte est en défaut, le moteur est non alimenté, la liaison série est inactive, attente d'acquiescement :
 - Défaut d'alimentation (uniquement pour la **NANO DC**)
Acquiescé dès que la tension d'alimentation est comprise entre 10 et 30V et entrée Enable inactive.
 - Défaut 2 FDC actifs
Acquiescé dès qu'au moins un des deux FDC est en contact fermé.
 - Défaut FDC actif avec sens de rotation correspondant
Acquiescé soit en supprimant le défaut, soit en désactivant l'Enable.
 - Défaut limitation de courant
Acquiescé en désactivant l'Enable.
- ❖ Led éteinte : la carte est en mode veille, le moteur est non alimenté, attente d'une commande d'activation par l'Enable, la liaison série est active.
- ❖ Led clignotement lent (fréquence de clignotement 0,5 Hz) : mode moteur commandé, le moteur est alimenté, la liaison série est inactive.
- ❖ Led clignotement rapide (fréquence de clignotement 5 Hz) : mode limitation courant – moteur bloqué, le moteur est alimenté mais la régulation du courant est limitée à I_{max} pendant 500ms puis à I_{nom} , la liaison série est inactive.
Si ce mode est actif durant 10s, la carte passe en mode défaut.
- ❖ Led flash (1 flash de 100ms toutes les secondes) : mode réglage manuel, le moteur est non alimenté, la liaison série est inactive.

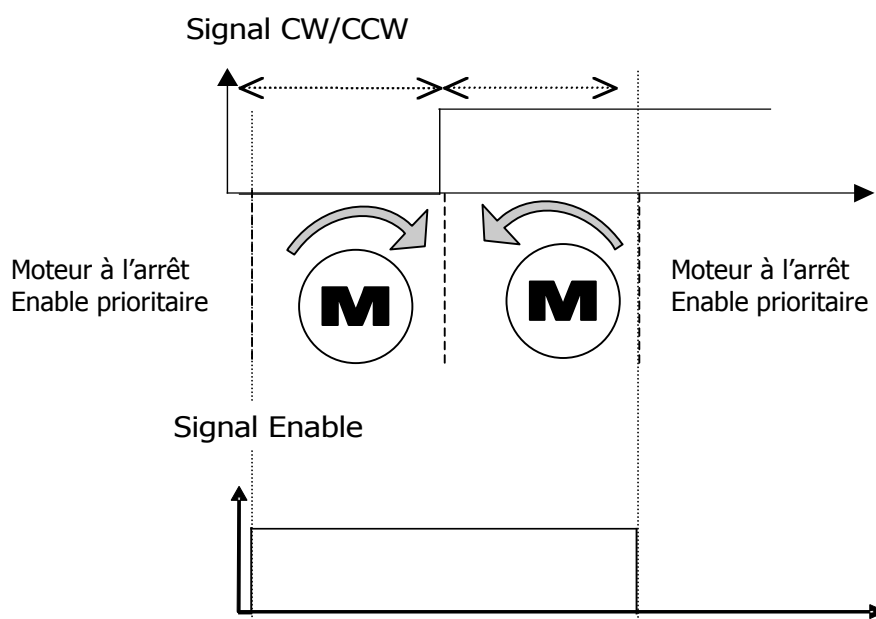
8 Consigne Analogique/Sens

Suivant la tension sur l'entrée 'Set 0 – 10 V', les cartes de la gamme NANO génèrent un signal de commande moteur pour que la vitesse du moteur soit proportionnelle à la tension d'entrée.

Le signal sur l'entrée CW/CCW détermine le sens de rotation du moteur.



Fonctionnement suivant les entrées CW/CCW – Enable :



9 Régulation de vitesse

NANO DC : régulation vitesse par compensation RI

La régulation de la vitesse du moteur se fait par compensation RI. Le microcontrôleur ajuste le rapport cyclique de sa sortie PWM (fréquence de découpage PWM environ 16 kHz) en fonction de la consigne, du courant dans le moteur et de la tension moteur. La tension moteur, le courant moteur (I_{moteur}) et la consigne (Consigne analogique) sont mesurés en permanence.

Loi de compensation RI intégrée :

- ❖ Si le courant mesuré est supérieur au courant nominal réglé :
alors le microcontrôleur diminue le rapport cyclique de sa sortie PWM jusqu'à réguler à I_{nominal} .
- ❖ Sinon la consigne moteur désirée correspond à :
$$\text{Consigne Moteur} = 75\% \text{ Consigne analogique} + R * I_{\text{moteur}}$$

Le rapport cyclique de la sortie PWM est ajusté pour que la tension moteur corresponde à la consigne moteur. A vide (courant moteur nul), le moteur ne peut être alimenté qu'à 75% de la tension d'alimentation.

A l'activation de l'Enable (démarrage du moteur), pendant 500 ms, la régulation de I_{moteur} est tolérée jusqu'à I_{max} ($2 * I_{\text{nominal}}$ avec une valeur max à 3A). Ensuite, la régulation se fait à I_{nominal} . Dès que $I_{\text{moteur}} < 0,8 * I_{\text{nominal}}$, une fenêtre de 500 ms permet la régulation à I_{max} . Si la carte détecte un courant moteur égal au courant nominal réglé (si $I_{\text{moteur}} = I_{\text{nominal}}$) pendant 10s (clignotement rapide de la led), alors la carte passe en défaut blocage moteur.

NANO BLDC et NANO BLDC SL : régulation vitesse par ajustement de I

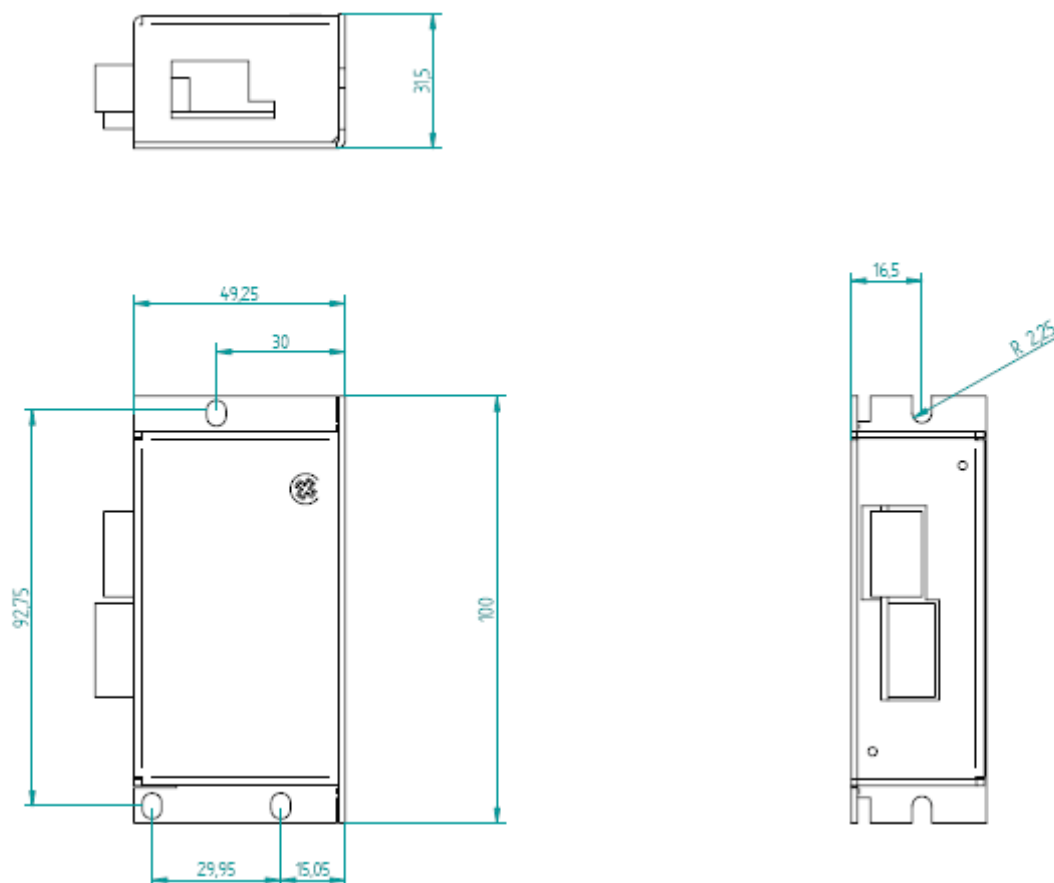
La vitesse du moteur est mesurée en permanence et comparée à la consigne désirée. La boucle de régulation agit sur le courant de commande I ce qui permet de compenser l'erreur de vitesse. Le courant est également limité à sa valeur nominale enregistrée, avec tout de même des fenêtres (de 500ms) de régulation à I_{max} pour compenser les points durs.

Mesure de vitesse **NANO BLDC** : La vitesse du moteur est mesurée à l'aide des capteurs Hall du moteur (6 états différents pour 1 tour moteur).

Mesure de vitesse **NANO BLDC SL** : La vitesse du moteur est obtenue par la mesure de Back-EMF (on détermine le temps entre le changement de phase et le passage à 0 de la Back-EMF pour en déduire la vitesse). Une phase de lancement du moteur est nécessaire à chaque démarrage afin que les mesures puissent être significatives. Une fois l'activation de l'Enable, le moteur ne peut être arrêté que par une désactivation de l'Enable, car pour une consigne nulle, le moteur aura toujours une vitesse minimum pour permettre la mesure.

10 Dimensions (mm)

[J1]



11 Notes :