Manuel utilisateur

MICD9010

Date : 04.06.08

Référence : micd9010_v19_um_fr.pdf
Réf. MI : BBM91208.DOC

Révision : 19

Auteur : B.LOPEZ

INTRODUCTION

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

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

Précautions d'utilisation et de stockage

- ✓ Ne pas toucher le produit lorsqu'il est sous tension.
- ✓ Ne pas débrancher le produit lorsqu'il est sous tension.
- ✓ Attendre l'extinction complète des leds avant toute manipulation du produit.
- ✓ Ne pas brancher le produit lorsque l'alimentation est sous tension.
- ✓ Ne pas poser le produit sur un emplacement qui ne soit pas stable : le produit pourrait tomber et entraîner des blessures ou être endommagé.
- ✓ Respecter les consignes d'aération précisées dans le manuel utilisateur.
- ✓ Ne pas utiliser ou stocker le produit dans un endroit humide.
- ✓ Relier la masse mécanique du produit à la masse de référence de la machine (terre). Pour la carte MICD9010 rack, il est conseillé de relier la masse de référence de la machine (terre) à la masse électrique de la carte à travers un RC (voir § V.6).
- ✓ Ne jamais introduire un corps étranger dans les orifices du produit.
- ✓ Réaliser un câblage soigneux de la carte.
- ✓ Utiliser des câbles blindés à la terre pour des liaisons d'alimentation et moteur supérieures à 0,3 m.

Protections internes

Ce produit est équipé de composants et systèmes de protection destinés à protéger le produit lui-même ainsi que les ensembles dans lesquels il est monté.

Une protection en entrée par fusible protège l'alimentation amont de surconsommation éventuellement due à une défaillance du produit ou de l'élément qu'il pilote sous réserve d'un dimensionnement des conducteurs d'alimentation en accord avec la valeur de coupure de fusible précisée dans la documentation, voire sur le produit même.

Les autres éléments de protection sont :

- ✓ Protection contre les surtensions par disjonction, par écrêteur et fusible 10 A.
- ✓ Protection contre les courts-circuits et défauts de branchement moteur par disjonction.
- ✓ Protection contre les surintensités générées ou subies par limitation ou disjonction.
- ✓ Protection contre l'échauffement indésirable des éléments de puissance par disjonction.

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

- ✓ Entrées "reset" ou arrêt d'urgence.
- ✓ Entrées butées provoquant la coupure de la puissance ou l'arrêt du moteur lorsqu'elles sont activées sélectivement selon le sens du mouvement.

SOMMAIRE

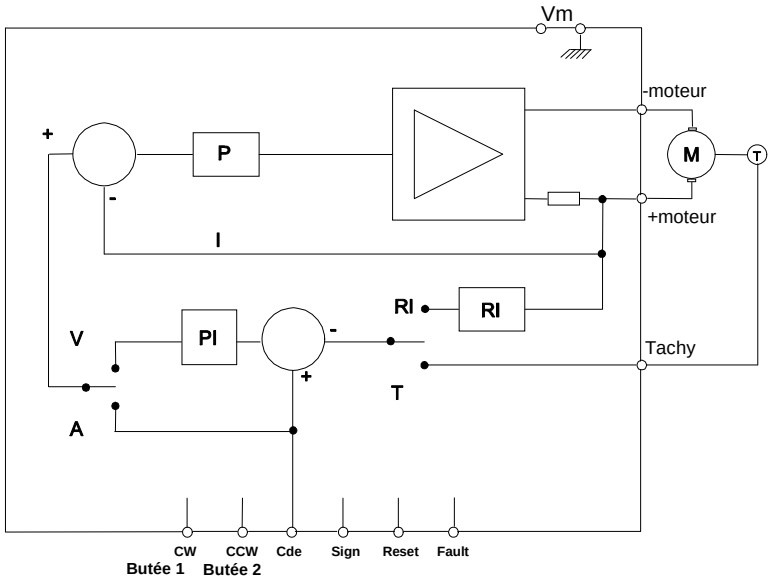
I - DESCRIPTION GENERALE 4
II - NOTICE D'INSTALLATION SIMPLIFIEE DE LA CARTE MICD9010 6
II.1 - Installation simplifiée pour contrôle du couple 7
II.2 - Compensation RI 8
II.3 - Génératrice tachymétrique 9
II.4 - Option : codeur 10
III - SPECIFICATIONS 11
III.1 - Spécifications électriques 11
III.2 - Dimensions mécaniques et connectique 12
III.2.1 - Version format Europe 3U 12
III.2.2 - Version boîtier 14
IV - REGLAGES 15
IV.1 - Fonctionnement en contrôle de couple 15
IV.1.1 - Réglage par potentiomètre P_3 16
IV.1.2 - Réglage par résistance R_{X1} à câbler : 16
IV.2 - Fonctionnement en régulation de vitesse par compensation RI 17
IV.2.1 - Réglage par potentiomètre P_4, P_3 et P_2 17
IV.2.2 - Réglage par résistance R_{X3}, R_{X2} et R_{X1} à câbler 18
IV.3 - Fonctionnement en régulation de vitesse avec génératrice tachymétrique 19
IV.3.1 - Réglage par potentiomètre P_4, P_3 et P_2 20
IV.3.2 - Réglage par résistances R_{X3}, R_{X2} et R_{X1} 20
IV.4 - Fonctionnement en régulation de vitesse avec codeur incrémental 22
IV.4.1 - Réglage par potentiomètre P_4, P_3 et P_2 23
IV.4.2 - Réglage par résistances R_{X3}, R_{X2} et R_{X1} 24
IV.5 - Optimisation de la compensation PI en boucle de régulation vitesse 24
V - PROTECTIONS ET DIRECTIVES CE 25
V.1 - Limitation du courant moteur 25
V.1.1 - Courant max 25
V.1.2 - Courant moyen 25
V.2 - Dissipation thermique 26
V.2.1 – Pour les cartes versions rack 26
V.2.2 – Pour les cartes versions boîtier 27
V.3 - Butées 27
V.4 - Défauts et Reset 28
V.5 - Activation du moteur 29
V.6 - Compatibilité électromagnétique 29
VI - REMARQUE SUR LES ENTRÉES CONSIGNE ET GÉNÉRATRICE TACHYMETRIQUE 30
VI.1 - Entrée consigne 30
VI.2 - Entrée génératrice tachymétrique 30
VII - LE REGLAGE DE L'OFFSET 31

ANNEXES

- Configuration de la carte MICD9010 format 3U - version standard (sans option codeur)
- Configuration de la carte MICD9010 format 3U - Avec option codeur
- Configuration de la carte MICD9010 format boîtier

I - DESCRIPTION GENERALE

Caractéristiques principales



- Amplificateur à découpage quatre quadrants 10 A, 90 V.
- Asservissement en vitesse par tachy C.C. ou par compensation RI.
- Contrôle du couple par amplificateur à transconductance.
- Une seule tension d'alimentation pouvant varier de 20 V_{DC} à 90 V_{DC}.
- Limiteurs de courant moteur instantané et de courant moteur moyen.
- Protection contre les courts-circuits et les surcharges en température.

Fonctionnalités

La carte MICD9010 est une carte à découpage quatre quadrants pour le contrôle des moteurs à courant continu, soit en couple grâce à son amplificateur à transconductance, soit en vitesse grâce à une régulation proportionnelle et intégrale (boucle PI).

Le fonctionnement de l'amplificateur à découpage est lié à l'inductance présentée par le moteur, la carte MICD9010 ne peut fonctionner correctement sur une résistance pure.

La carte MICD9010 se présente sous deux versions :

- un format Europe 3U facilement intégrable en châssis,
- une version boîtier pour des applications hors rack.

Elle offre le choix entre quatre modes de fonctionnement :

- contrôle du couple moteur par contrôle du courant.
- asservissement de vitesse par compensation RI,
- asservissement de vitesse avec génératrice tachymétrique en contre-réaction,
- asservissement de vitesse avec codeur incrémental en contre-réaction,

La façon la plus économique pour contrôler la vitesse d'un moteur à courant continu est d'asservir la force contre-électromotrice (fcem) générée par celui-ci. En effet, la fcem d'un moteur à courant continu est directement proportionnelle à sa vitesse angulaire. La tension appliquée aux bornes du moteur (U) est égale à la fcem de ce dernier augmentée de ses pertes résistives.

U = fcem + RI
R : résistance propre du moteur

En compensant la chute de tension RI due à la résistance du moteur on peut donc facilement asservir sa fcem, et donc sa vitesse angulaire. Etant donné le coefficient de température de la résistance du moteur (0,4 % par °C), la mise en œuvre du circuit doit être faite à la température de fonctionnement du moteur. Cependant, compte tenu de la faible valeur de la résistance moteur, des résistances parasites de câblage, des contacts collecteur, la régulation est entachée d'une erreur que l'on peut difficilement rendre inférieure à 5 %.

En faisant appel à une génératrice tachymétrique la précision du contrôle de vitesse dépend avant tout de la précision de la génératrice et peut atteindre 1 % voire mieux, et elle est pratiquement indépendante de la température et des éléments parasites de câblage.

L'asservissement de vitesse au moyen d'un codeur incrémental est une alternative, souvent meilleur marché, à la contre-réaction par génératrice tachymétrique. Le codeur lui-même n'introduit pas d'erreur sur la mesure de vitesse, la conversion fréquence tension effectuée par la carte, ne permet pas cependant de garantir une erreur absolue inférieure à quelques %, bien que la stabilité et la dérive restent, quant à elles, inférieures à 1%.

L'amplificateur de type transconductance permet de transformer la tension d'entrée de consigne en un courant de sortie proportionnel. Le couple d'un moteur à courant continu étant proportionnel au courant qui lui est appliqué, l'amplificateur permet donc de réaliser une commande en couple quasi parfaite.

Deux types de protections sont assurés par la carte :

- la protection du moteur : grâce à la limitation du courant maximum instantané et du courant moyen maximum (ajustable par résistances) ;

- la protection de la carte :

  Elle comprend :

  - un fusible 10 A,

  - un disjoncteur thermique qui coupe l'étage de puissance à une température du refroidisseur d'environ 100°C (85°C pour version boîtier),

  - une disjonction sur les courts-circuits en sortie moteur.

  - une disjonction sur les courants de fuite à la masse mécanique.

II - NOTICE D'INSTALLATION SIMPLIFIEE DE LA CARTE MICD9010

Avertissement

La présente notice décrit la manière la plus simple de mettre en œuvre une carte amplificateur pour moteur à courant continu MICD9010.

Son but est de proposer une méthode de réglage pratiquement qualitative sans calcul préalable pour les utilisateurs n'ayant pas de compétence particulière en contrôle moteur.

Cette notice ne remplace pas les chapitres dans lesquels l'utilisateur trouvera toutes les informations nécessaires à l'optimisation de son application et les spécifications complètes de la carte.

Une note d'application sur la boucle de régulation de vitesse est disponible sous la référence BLN91242.DOC.

Fonctionnalités

Les cartes ou les modules MICD9010 sont des amplificateurs à découpage quatre quadrants destinés au pilotage des moteurs à courant continu soit en couple grâce à leur ampli à transconductance, soit en vitesse grâce à une régulation proportionnelle et intégrale (correcteur PI).

Ils offrent le choix entre 4 modes de fonctionnement :

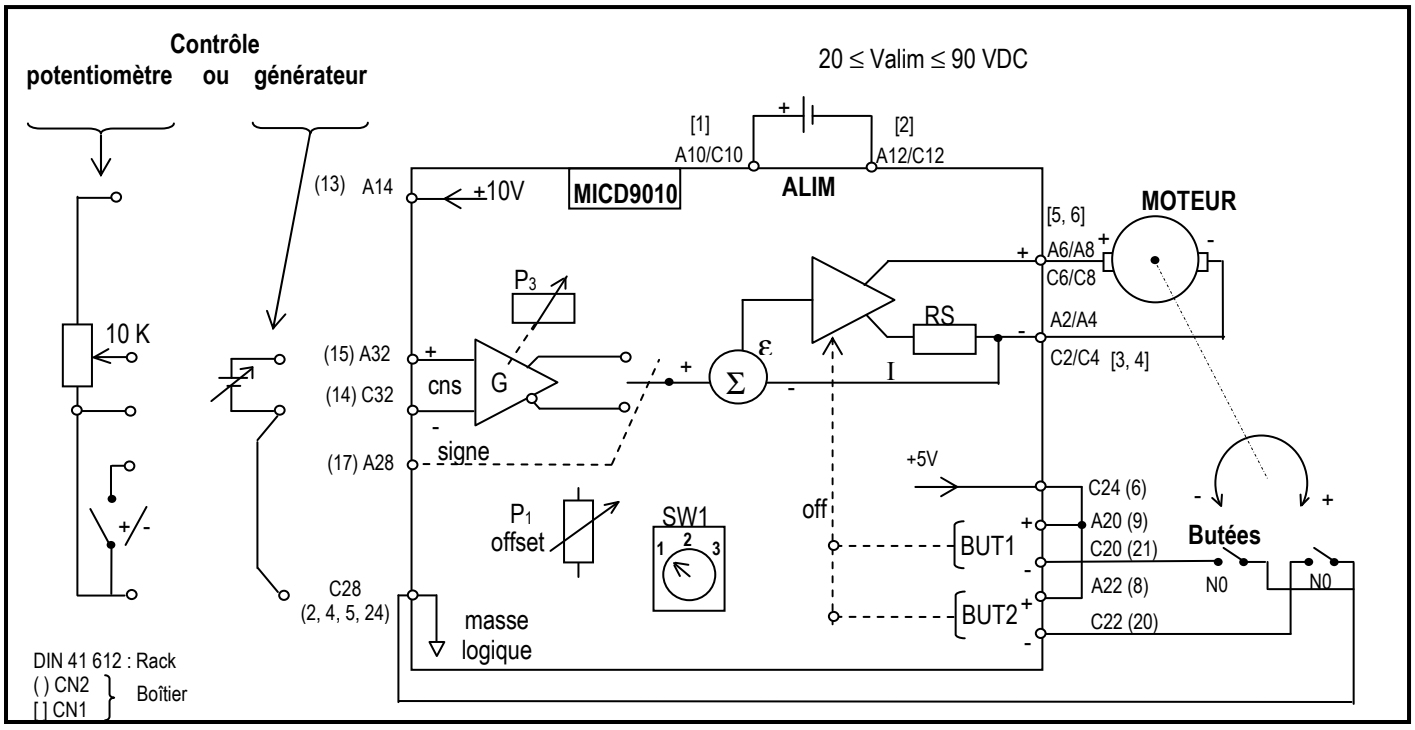
1 - Contrôle du couple moteur par contrôle de son courant.

2 - Asservissement de vitesse par compensation de la résistance moteur (compensation RI).

3 - Asservissement de vitesse avec génératrice tachymétrique en contre réaction.

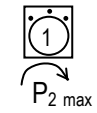
4 - Asservissement de vitesse avec codeur incrémental en contre réaction.

II.1 - Installation simplifiée pour contrôle du couple



Nota : La disposition des potentiomètres et des cavaliers est décrite en annexe

1. **Configuration** : SW1 : position 1
   P_2 en butée sens horaire



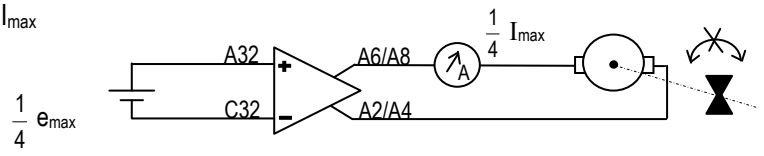
2. **Préréglage de G** : P_3 en butée sens anti-horaire (gain min)

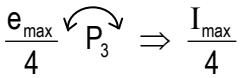
3. **Réglage du gain : G**

$$I_{max} = \frac{\tau_{max}}{k_e} \qquad G = \frac{I_{max}}{e_{max}}$$

k_e : constante de couple du moteur utilisé
e_{max} : dynamique de la consigne (10 V avec potentiomètre)
τ_{max} : couple max à fournir

4. Placer un ampèremètre en série avec le moteur, bloquer le rotor moteur.
   Mettre le montage sous tension avec la consigne au quart de sa valeur maximum et augmenter P_3 (sens horaire) pour amener le courant moteur au quart de sa valeur maximum : I_{max}



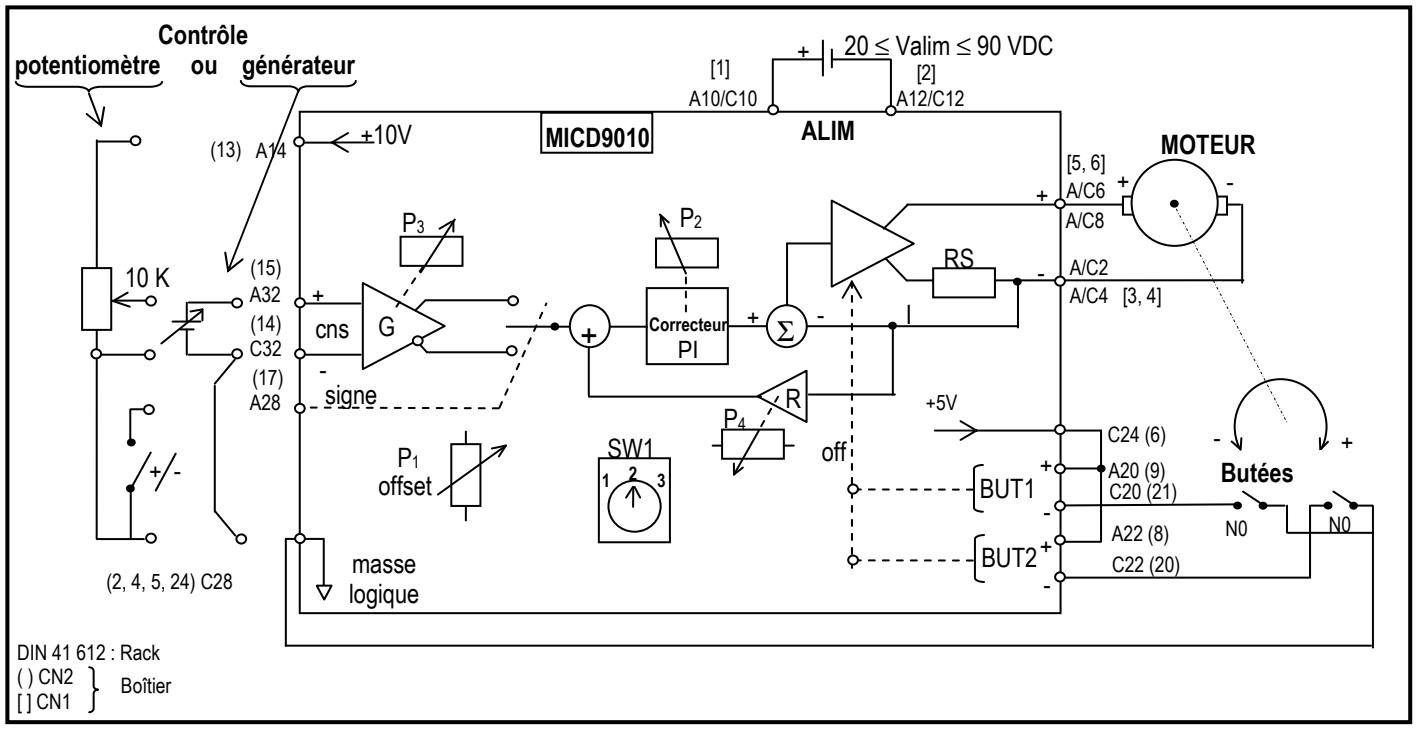


5. Placer la consigne à 0 et ajuster le potentiomètre d'offset P_1 pour annuler le courant moteur, reprendre éventuellement le réglage du gain § 4.

- Placer SW2 sur la positon du courant maximum désiré.
- Tous les réglages doivent être effectués butées non actives (commutateurs ouverts).

SW2	0	1	2	3	4	5	6	7
Imax	2.5	4	5.5	7.5	8	10	12	15

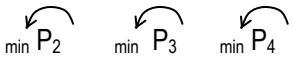
II.2 - Compensation RI



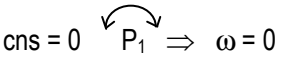
Nota : La disposition des potentiomètres et des cavaliers est décrite en annexe

1. **Configuration** : SW1 : position 2

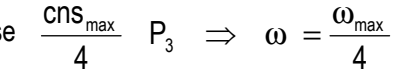
2. **Préréglage** : P_2 , P_3 , P_4 en butée sens anti-horaire



3. Mettre la carte sous tension avec une consigne (cns) nulle : ajuster P_1 (offset) pour obtenir l'arrêt complet du moteur



4. Placer la consigne à 25% de sa valeur maximum et ajuster P_3 (gain) pour régler la vitesse au quart de la valeur maximum désirée, moteur non chargé.



5. Freiner le moteur et augmenter P_4 pour l'empêcher de ralentir, si le moteur accélère lorsqu'on essaie de le freiner, diminuer P_4 .

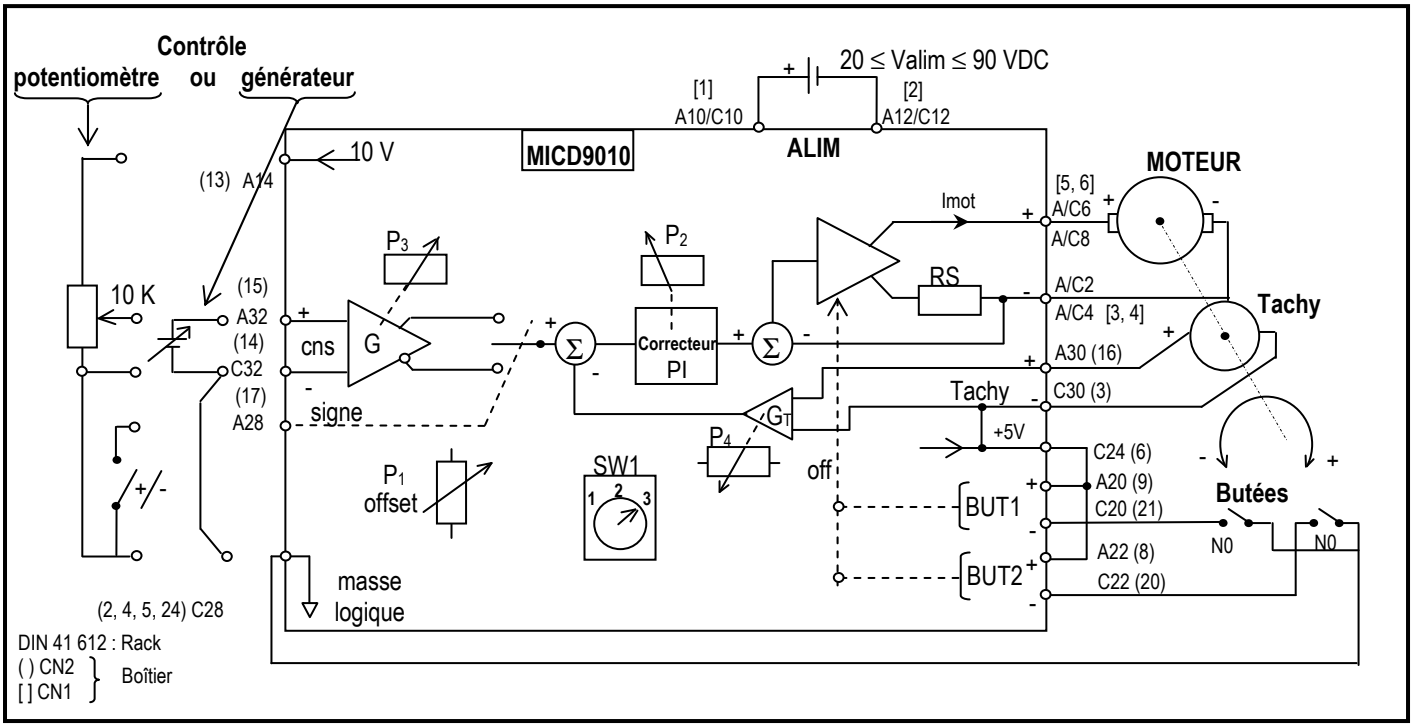
6. Reprendre éventuellement les réglages d'offset et de gain des paragraphes 3 et 4.

7. Placer la consigne à 0 et ajuster le potentiomètre d'offset P_1 pour annuler le courant moteur, reprendre éventuellement le réglage du gain § 4.

- Placer SW2 sur la positon du courant maximum désiré.
- Tous les réglages doivent être effectués butées non actives (commutateurs ouverts).

SW2	0	1	2	3	4	5	6	7
Imax	2.5	4	5.5	7.5	8	10	12	15

II.3 - Génératrice tachymétrique



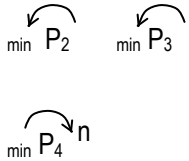
Nota : La disposition des potentiomètres et des cavaliers est décrite en annexe

1. **Configuration** : SW1 : position 3

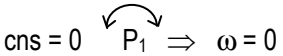
2. **Préréglage** : P_2 , P_3 en butée sens anti-horaire
   A partir de sa butée anti-horaire, tourner P_4 de n tour

$$n = 1{,}4 \frac{J}{k\,kt} 10^6$$

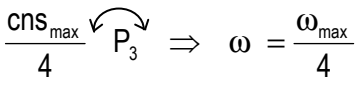
J : Inertie ramenée au moteur (kg m²)
k : constante de couple moteur (Nm/A)
kt : Fem tachy (V/1000 tr/mn)



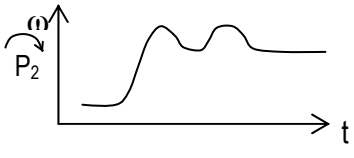
3. Mettre la carte sous tension avec une consigne (cns) nulle : ajuster P_1 (offset) pour obtenir l'arrêt complet du moteur.



4. Placer la consigne à 25% de sa valeur maximum et ajuster P_3 (gain) pour régler la vitesse moteur au quart de la valeur maximum désirée. Reprendre éventuellement les réglages d'offset et de gain une deuxième fois (§3 et §4).



5. Ajuster la réponse dynamique du système (avec la charge réelle) en modifiant la valeur de compensation PI : une trop faible valeur de P_2 peut provoquer une instabilité basse fréquence; une trop forte valeur de P_2 peut provoquer un accrochage en général à fréquence audible voisine du KHz.

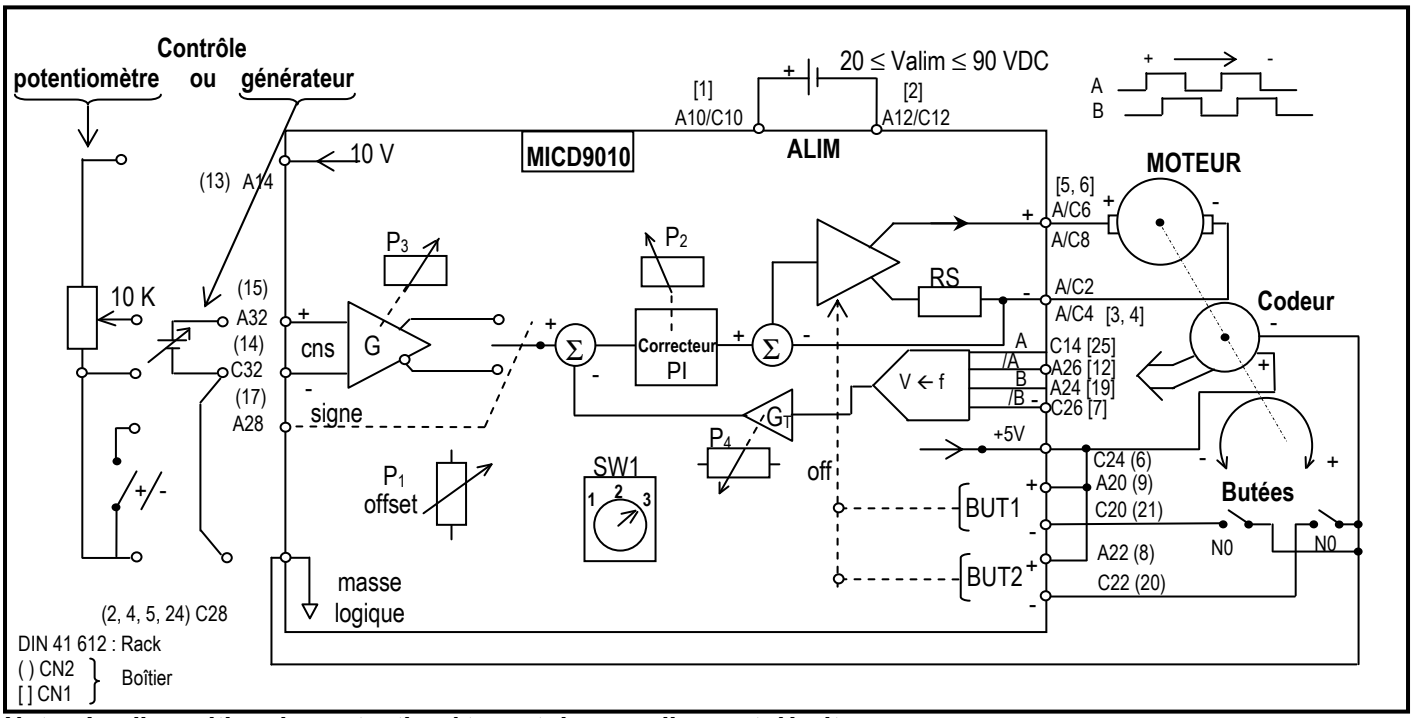


6. Placer la consigne à 0 et ajuster le potentiomètre d'offset P_1 pour annuler le courant moteur, reprendre éventuellement le réglage du gain § 4.

- Placer SW2 sur la positon du courant maximum désiré.
- Tous les réglages doivent être effectués butées non actives (commutateurs ouverts).

SW2	0	1	2	3	4	5	6	7
Imax	2,5	4	5,5	7,5	8	10	12	15

II.4 - Option : codeur

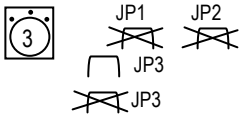


Nota : La disposition des potentiomètres et des cavaliers est décrite en annexe

1. Configuration : SW1 : position 3, JP1 et JP2 absents

$\rho\omega_M \geq 240$ JP3 placé

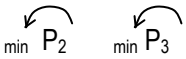
$\rho\omega_M < 240$ JP3 absent



ρ résolution codeur exprimée en points/tour ω_M vitesse maximum souhaitée exprimée en 1000 t/min

2. Préréglage : P_2 , P_3 en butée sens anti-horaire

A partir de sa butée anti-horaire, tourner P_4 de n tour



$$n = 1{,}4 \frac{J}{k * \rho * gt} 10^6$$

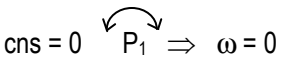
J : Inertie ramenée au moteur (kg m²)

k : constante de couple moteur (Nm/A)

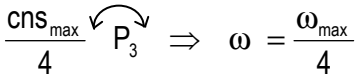
gt : gain tachy (V/1000 tr/mn) : $23{,}6\ 10^{-3}$ ($\rho\omega_M \geq 240$)

$625\ 10^{-3}$ ($\rho\omega_M < 240$)

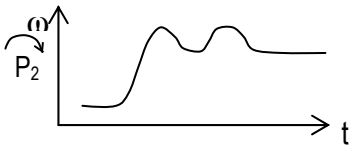
3. Mettre la carte sous tension avec une consigne (cns) nulle : ajuster P_1 (offset) pour obtenir l'arrêt complet du moteur.



4. Placer la consigne à 25% de sa valeur maximum et ajuster P_3 (gain) pour régler la vitesse moteur au quart de la valeur maximum désirée. Reprendre éventuellement les réglages d'offset et de gain une deuxième fois (§3 et §4).



5. Ajuster la réponse dynamique du système (avec la charge réelle) en modifiant la valeur de compensation PI : une trop faible valeur de P_2 peut provoquer une instabilité basse fréquence; une trop forte valeur de P_2 peut provoquer un accrochage en général à fréquence audible voisine du KHz.



6. Placer la consigne à 0 et ajuster le potentiomètre d'offset P_1 pour annuler le courant moteur, reprendre éventuellement le réglage du gain § 4.

- Placer SW2 sur la positon du courant maximum désiré.
- Tous les réglages doivent être effectués butées non actives (commutateurs ouverts).

SW2	0	1	2	3	4	5	6	7
Imax	2,5	4	5,5	7,5	8	10	12	15

III - SPECIFICATIONS

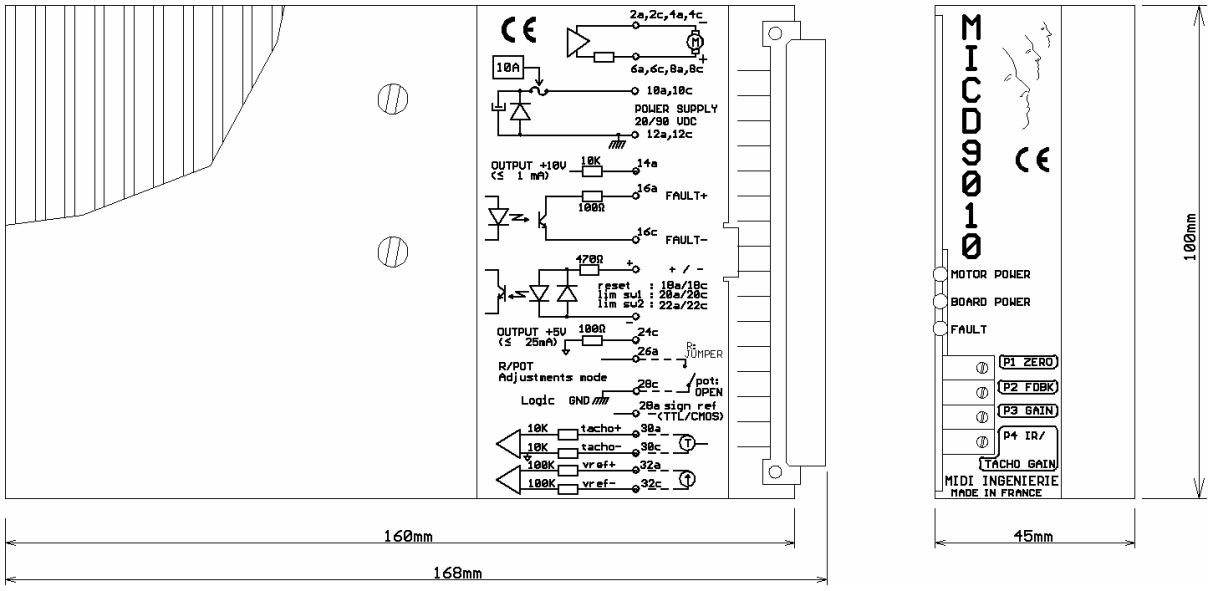
III.1 - Spécifications électriques

Tension d'alimentation	20 V à 90 V_{DC}
Tension de déchet en sortie	≈ 2 V à 10 A
Courant max. continu délivré au moteur	10 A
Courant de pointe instantané	15 A (limité par la carte) : réglé à 12 A en usine
Entrée commande :	
Tension différentielle	± 10 V ou 10 V avec bit de signe
Plage de mode commun	± 10 V_{DC}
Impédance d'entrée	200 KΩ
Courant de polarisation	- 150 µA ≤ I_b ≤ 150 µA
Facteur de transconductance	2 A/V (ajustable de 0,25 A/V à 9,5 A/V)
Entrée tachy	
Dynamique de l'entrée tachy	± 50 V (pleine échelle)
Erreur de décalage entrée tachy	Ramenée à l'entrée : ± 5 mV
Impédance d'entrée	20 KΩ
Courant de polarisation	- 0,5 mA ≤ I_b ≤ 0,5 mA
Bande passante de l'entrée tachy	300 Hz (à 3 dB)
Entrée codeur	
Codeur incrémental diphasé	
Entrées différentielles	Compatibles TTL
2 dynamiques d'entrée	100 KHz 4 KHz
Bande passante asservissement de vitesse	30 Hz nominal (dépend du moteur et réglage PI)
Bande passante de l'amplificateur à transconductance	2 KHz (à 3 dB)
2 entrées butées	Opto-isolées
1 entrée reset	Opto-isolée
1 entrée signe	Compatible TTL/CMOS
1 sortie défaut	Opto-isolée
Voyant en face avant	1 led verte : présence alimentation 1 led rouge : défaut 1 led jaune : courant appliqué au moteur
Protection thermique de la carte	100°C sur refroidisseur (85°C pour version boîtier)
Température de fonctionnement de la carte	0... 40°C ambiance
Connexion	DIN41612 32 points forme D (format 3U) SUB D 25 points + BURNDY 6 points (version boîtier)
Sortie + 10 V auxiliaire	25 mA max,
Sortie + 5 V auxiliaire	75 mA max (pour alimentation codeur)

III.2 - Dimensions mécaniques et connectique

III.2.1 - Version format Europe 3U

➢ **Dimensions mécaniques**



➢ **Connexions (connecteur DIN41612 32 points forme D) - Version standard**

Ne pas relier la masse alim (a12, c12) à la masse logique (c28)
Sur d'ancienne version, la broche "c26" correspondait à la masse logique.

Moteur -	a2	c2	Moteur -
	a4	c4	
Moteur +	a6	c6	Moteur +
	a8	c8	
Alim +	a10	c10	Alim + (20 V, 90 V)
Masse alim	a12	c12	Masse alim
+10V sortie 10 V 25 mA	a14	c14	NC
DEFAUT+	a16	c16	DEFAUT - sortie optocouplée
RESET +	a18	c18	RESET - entrée optocouplée
BUT1 +	a20	c20	BUT1- Entrée optoisolée
BUT2 +	a22	c22	BUT2- Entrée optoisolée
NC	a24	c24	+ 5 V Sortie 5 V 75 mA
Pot / Res	a26	c26	NC
Signe (entrée TTL/CMOS)	a28	c28	Masse logique
Tachy	a30	c30	Retour tachy
Consigne	a32	c32	Retour consigne (entrée différentielle)

Remarque : Les pièces mécaniques (capot et radiateur) sont connectées à la masse électrique de la carte MICD9010 (masse mécanique = masse électrique 12 a/c).

- **Connexions (connecteur DIN41612 32 points forme D) - Version avec option codeur**

Ne pas relier la masse alim (a12, c12) à la masse logique (c28)
Sur d'ancienne version, la broche "c26" correspondait à la masse logique.

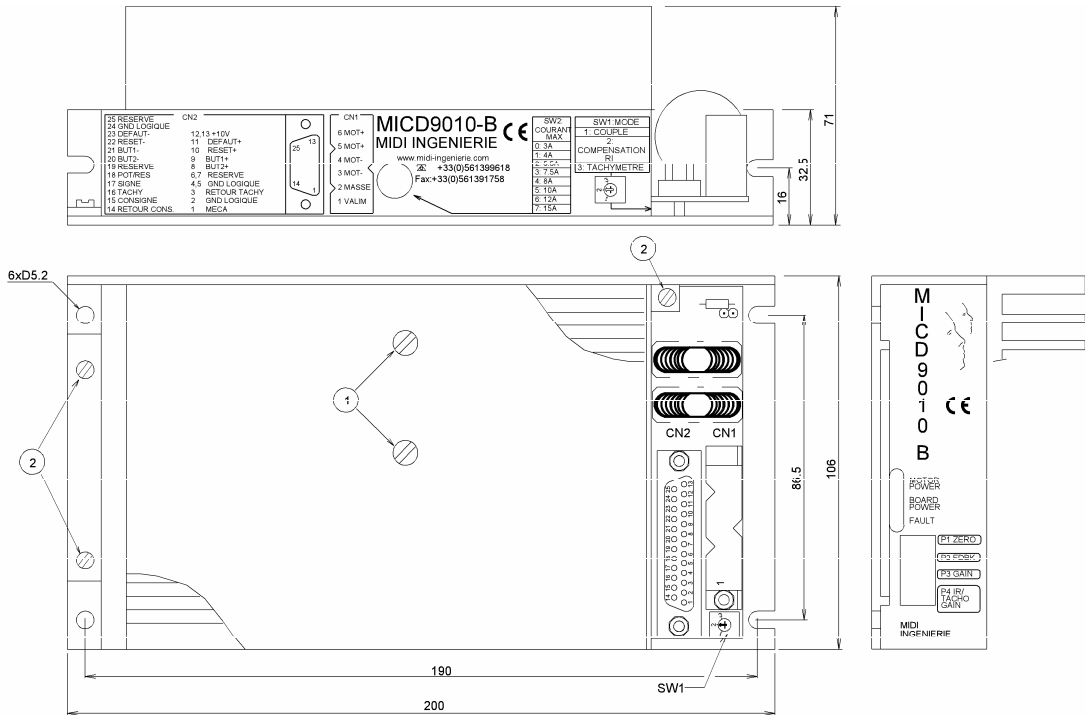
Moteur -	a2	c2	Moteur -
	a4	c4	
Moteur +	a6	c6	Moteur +
	a8	c8	
Alim +	a10	c10	Alim + (20 V, 90 V)
Masse alim	a12	c12	Masse alim
+10V sortie 10 V 25 mA	a14	c14	Entrée codeur A
DEFAUT+	a16	c16	DEFAUT - sortie optocouplée
RESET +	a18	c18	RESET - entrée optocouplée
BUT1 +	a20	c20	BUT1- Entrée optoisolée
BUT2 +	a22	c22	BUT2- Entrée optoisolée
Entrée codeur B	a24	c24	+ 5 V Sortie 5 V 75 mA
Entrée codeur $\overline{A}$	a26	c26	Entrée codeur $\overline{B}$ *
Signe (entrée TTL/CMOS)	a28	c28	Masse logique
Tachy	a30	c30	Retour tachy
Consigne	a32	c32	Retour consigne (entrée différentielle)

Pour activer le mode réglage par résistance Rx…, positionner le cavalier JP1 en 2.3.

Remarque : Les pièces mécaniques (capot et radiateur) sont connectées à la masse électrique de la carte MICD9010 (masse mécanique = masse électrique 12 a/c).

III.2.2 - Version boîtier

➢ **Dimensions mécaniques**



➢ **Connexions**

Ne pas relier la masse (2 de CN1) à la masse logique (2, 4, 5, 24 de CN2)

CN1 (Burndy 6 points)		**CN2 (SUB D 25 points)**			
1	VALIM	1	MASSE MECA	14	RETOUR CONSIGNE
2	MASSE	2	MASSE LOGIQUE	15	CONSIGNE
3	MOT-	3	RETOUR TACHY	16	TACHY
4	MOT-	4	MASSE LOGIQUE	17	SIGNE
5	MOT+	5	MASSE LOGIQUE	18	POT/RES
6	MOT+	6	SORTIE +5V (≤ 75 mA)	19	ENTREE CODEUR B
		7	ENTREE CODEUR $\overline{B}$	20	BUT2-
		8	BUT2+	21	BUT1-
		9	BUT1+	22	RESET-
		10	RESET+	23	DEFAUT-
		11	DEFAUT+	24	MASSE LOGIQUE
		12	ENTREE CODEUR $\overline{A}$	25	ENTREE CODEUR A
		13	SORTIE 10 V 25 mA		

➢ **Ouverture des modules en boîtier :**

Avant toute intervention sur le boîtier, couper l'alimentation et débrancher les connecteurs.

Dévisser les 2 vis de maintien du radiateur ① (Attention à la graisse thermique), puis dévisser les vis repère ② et retirer le capot.

Pour le remontage, procéder en sens inverse.

Faire attention à bien repositionner le capot et le radiateur avec la graisse thermique sous peine de détruire les performances thermiques du module.

IV - REGLAGES

Choix du réglage par résistance ou potentiomètre

Pour les trois modes de fonctionnement, les réglages peuvent être réalisés grâce aux potentiomètres présents sur la carte ou grâce à des résistances à câbler.

	Format boîtier 18 de CN2	Format 3U 26a de J1
Réglage par potentiomètres (ne câbler aucune résistance)	Non connecté	
Réglage par résistances à câbler	A la masse logique (5 de CN2 ou 28c de J1*)	

Remarque : Cette définition est unique pour l'ensemble des réglages.

Attention ! Le réglage par résistance nécessite l'ouverture du module pour la version boîtier. Se conformer aux indications page 5.

** Dans le cas d'un fonctionnement avec codeur, placer JP1 en position 2/3*

IV.1 - Fonctionnement en contrôle de couple

Placer la roue codeuse SW1 en position 1.

Placer le potentiomètre P_2 en butée dans le sens horaire (pas de compensation PI).

Déterminer le courant maximum I_M à appliquer au moteur en fonction du couple maximum désiré C_M.

$$I_M = \frac{I_D}{C_D} * C_M \quad \text{ou} \quad I_M = \frac{C_M}{K}$$

K : constante de couple (Nm/A)
I_D : courant de démarrage (Valim/Rmot) (A)
C_D : couple de démarrage (Nm)

Déterminer le gain à donner à l'amplificateur de transconductance.

$$G = \frac{I_M}{V_M}$$

I_M : courant maximum (exprimé en ampère)
V_M : valeur maximum de la consigne (exprimée en volt)

Placer un ampèremètre en série dans le circuit moteur. Placer la valeur de la consigne à 0 V. Mettre le montage sous tension (le courant dans le moteur doit être très faible ≤ 10 mA). Bloquer le moteur et ajuster le potentiomètre de réglage d'offset P_1 pour annuler le courant dans le moteur.

IV.1.1 - Réglage par potentiomètre P_3

- 26 a de J1 non connecté (format 3U)
- 18 de CN2 non connecté (format boîtier)

Placer la consigne à une faible valeur (< 1/10 de la dynamique désirée) et ajuster le potentiomètre de gain P_3 pour obtenir le courant correspondant (moteur toujours bloqué).

$$I = G * Vconsigne$$

Le gain augmente en tournant le potentiomètre dans le sens horaire. Celui-ci est réglé à 2 A/V en sortie usine.

Remarque : Il peut être nécessaire de répéter deux fois les réglages dans l'ordre ; le réglage du gain modifiant légèrement le réglage d'offset.

IV.1.2 - Réglage par résistance R_{X1} à câbler :

- 26 a de J1 relié à la masse logique 28c de J1 (format 3U)

  Attention ! Si la carte est équipée de l'option codeur, placer les cavaliers JP1 2.3.

- 18 de CN2 relié à la masse logique 5 de CN2 (format boîtier)

La résistance R_{X1} est calculée selon la formule suivante :

$$R_{X1} = \frac{3718}{101G - 4,97}\ K\Omega \quad \text{avec G exprimé en A/V}$$

d'où le tableau suivant :

G (A/V)	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,5	2	2,5	3	4	8	9,5
R_{X1} (KΩ)	243	105	66,5	48,7	39,2	24,9	18,7	15	12,4	9,31	4,64	3,83

IV.2 - Fonctionnement en régulation de vitesse par compensation RI

Placer la roue codeuse SW1 en position 2.

IV.2.1 - Réglage par potentiomètre P_4, P_3 et P_2

- 26 a de J1 non connecté (format 3U)
- 18 de CN2 non connecté (format boîtier)

- Ajuster le potentiomètre P_4 (mesurer entre ses broches extérieures) à la valeur de la résistance interne du moteur multipliée par 10000 (1 Ω → 10 KΩ) diminuée de 2,2 KΩ. Tenir éventuellement compte de la résistance de câblage.

$$P_4 = 10000 * R_{MOT} - 2200 \ (\Omega)$$

R_{MOT} : résistance moteur (Ω)

- Prérégler la réponse dynamique de la boucle de régulation de vitesse

- Vérifier que :

$$C6 \geq 0{,}6 * \frac{K^2}{J} \ (nF)$$

ou K : constante de couple moteur (Nm/A)
J = JM + JL ($kg.m^2$)
avec JM = moment d'inertie du rotor
JL = moment d'inertie de la charge ramenée à l'axe du moteur

Par défaut : C6 = 440 nF (usine)

Dans le cas contraire, augmenter C6 (mise en parallèle de Cx6, Cxx6).

- Ajuster P2 à la valeur suivante :

$$P2 = \frac{9 \ 10^3}{C_6} (k\Omega) \ ; C_6 \text{ exprimé en nF}$$

Remarque : Un fonctionnement stable est généralement obtenu en plaçant P_2 à sa valeur minimale (butée dans le sens inverse des aiguilles d'une montre). Mais la réponse dynamique n'est alors pas optimale.

Mettre la consigne de vitesse à 0, placer la carte sous tension et ajuster le potentiomètre de réglage d'offset P_1 afin d'arrêter le moteur. Mettre une consigne pour faire tourner le moteur et ajuster la vitesse de ce dernier à l'aide du potentiomètre P_3 (la vitesse augmente quand on tourne le potentiomètre dans le sens horaire).

Nota : Pour les cartes format boîtier, les valeurs des potentiomètres ne sont pas accessibles sans ouverture du boîtier. Les valeurs des potentiomètres peuvent être préréglées en les plaçant en butée puis en réalisant le nombre de tours correspondant à la valeur ohmique désirée :

$$n = \frac{R}{10}$$ *avec R exprimé en KΩ*

R = 0 en butée sens anti-horaire pour P2 et P4.
Si la valeur de compensation RI est trop élevée, le moteur accélère lorsque l'on essaie de le freiner !

IV.2.2 - Réglage par résistance R_{X3}, R_{X2} et R_{X1} à câbler

- 26 a de J1 relié à la masse logique 28c de J1 (format 3U)

  Attention ! Si la carte est équipée de l'option codeur, placer les cavaliers JP1 (2.3).

- 18 de CN2 relié à la masse logique 5 de CN2 (format boîtier)

On peut prédéfinir le réglage de vitesse comme suit :

- Placer sur les picots prévus à cet effet les résistances de valeurs calculées selon la formule suivante :

$$R_{X3} = 10000 * R_{MOT} \ (\Omega)$$

- Placer la résistance RX2 calculée selon la formule donnée précédemment pour P2
- Placer la résistance R_{X1} calculée selon la formule :

$$R_{X1} = \frac{748}{\frac{fcem}{V_C} * 3{,}23 - 1} \ (K\Omega)$$

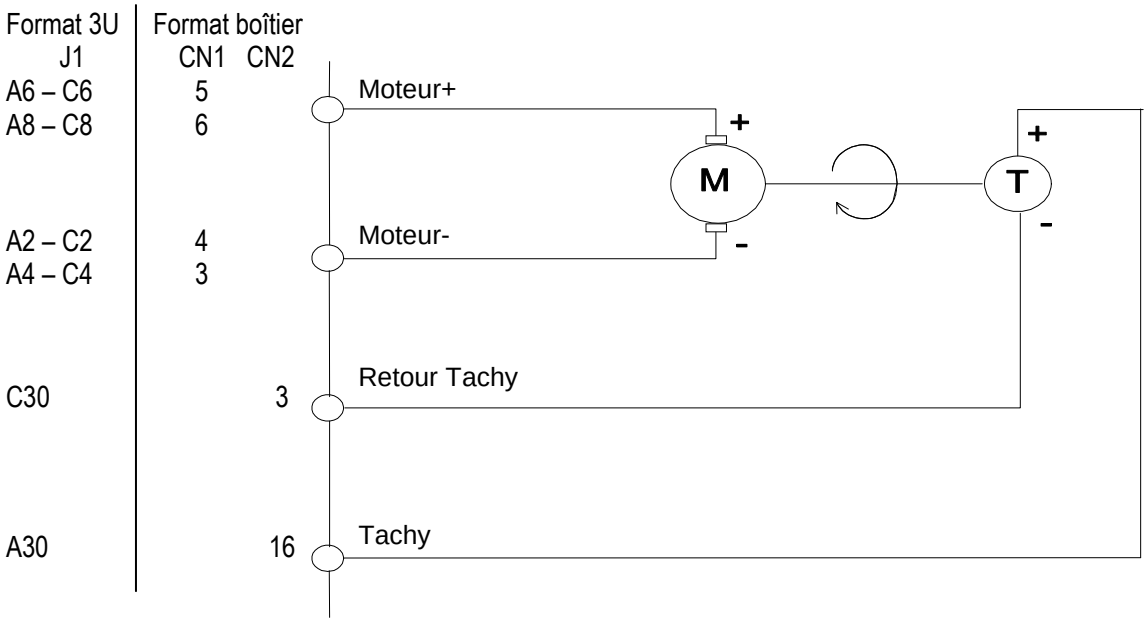
V_C : valeur de consigne (en volt) à appliquer pour la vitesse désirée.
fcem : force électromotrice générée par le moteur à la vitesse désirée.

Avec : $fcem = K * \omega$
ω : vitesse du moteur désirée (tours/min)
K : constante moteur (volt/tours/min)

IV.3 - Fonctionnement en régulation de vitesse avec génératrice tachymétrique

Placer la roue codeuse SW1 en position 3.

Branchement de la génératrice tachymétrique



Prérégler la boucle de régulation de vitesse

- Vérifier que le condensateur C6 a une valeur en nF qui vérifie les deux inéquations ci-dessous :

$$5{,}44\ 10^{-2} * \frac{K}{J.\omega max} < C_6 < 0{,}544 * \frac{K}{J.\omega max}\ (nF)$$

avec ωmax : vitesse maximale de rotation du moteur définie en milliers de tours/mn.
K : constante de couple du moteur en Nm/A
J : JM + JL (en kg m^2)

avec JM : moment d'inertie du rotor
JL : moment d'inertie de la charge ramenée à l'axe du moteur

Par défaut, C_6 = 440 nF (usine)

Dans le cas contraire, augmenter la valeur de C6 (mise en parallèle de CX6 et CXX6).

IV.3.1 - Réglage par potentiomètre P_4, P_3 et P_2

- 26 a de J1 non connecté (format 3U)
- 18 de CN2 non connecté (format boîtier)

- Ajuster P_2 à la valeur suivante

$$P_2 = \frac{9\ 10^3}{C_6}\ (K\Omega)\ ;\ (\text{avec}\ C_6\ \text{exprimé en nF})$$

Remarque : Un fonctionnement stable est généralement obtenu en plaçant P_2 à sa valeur minimale (butée dans le sens contraire de rotation des aiguilles d'une montre) mais la réponse dynamique n'est alors pas optimale.

- Ajuster P_4 à la valeur suivante

$$P_4 = 3215 * C_6 * \frac{J}{K * K_T} - 2{,}2\ (K\Omega)\ ;\ C_6\ (nF)$$

avec KT : Constante électrique de la génératrice tachymétrique en volt/1000 tr/min

Mettre la consigne de vitesse à 0, placer la carte sous tension et ajuster le potentiomètre de réglage d'offset P_1 afin d'arrêter le moteur.

Mettre une consigne pour faire tourner le moteur et ajuster la vitesse de ce dernier à l'aide du potentiomètre P_3 (la vitesse augmente si l'on tourne le potentiomètre dans le sens horaire).

Nota : Pour les cartes format boîtier, les valeurs des potentiomètres ne sont pas accessibles sans ouverture du boîtier. Les valeurs des potentiomètres peuvent être préréglées en les plaçant en butée puis en réalisant le nombre de tours correspondant à la valeur ohmique désirée :

$$n = \frac{R}{10} \quad \textit{avec R exprimé en K}\Omega$$

R = 0 en butée sens anti-horaire pour P2 et P4.

IV.3.2 - Réglage par résistances R_{X3}, R_{X2} et R_{X1}

- 26 a de J1 relié à la masse logique 28c de J1 (format 3U)

  Attention ! Si la carte est équipée de l'option codeur, placer les cavaliers JP1 (2.3).

- 18 de CN2 relié à la masse logique 5 de CN2 (format boîtier)

On peut prédéfinir le réglage de vitesse comme suit :

- Placer la résistance RX2 calculée selon la formule donnée précédemment pour P2

- Régler le gain de l'entrée tachy à l'aide de la résistance R_{X3} à placer sur picot.
  Donner à R_{X3} la valeur suivante :

$$R_{X3} = 3215 * C_6 * \frac{J}{K * KT}\ (k\Omega)$$

- Placer la résistance R_{X1} sur picots calculée selon la formule :

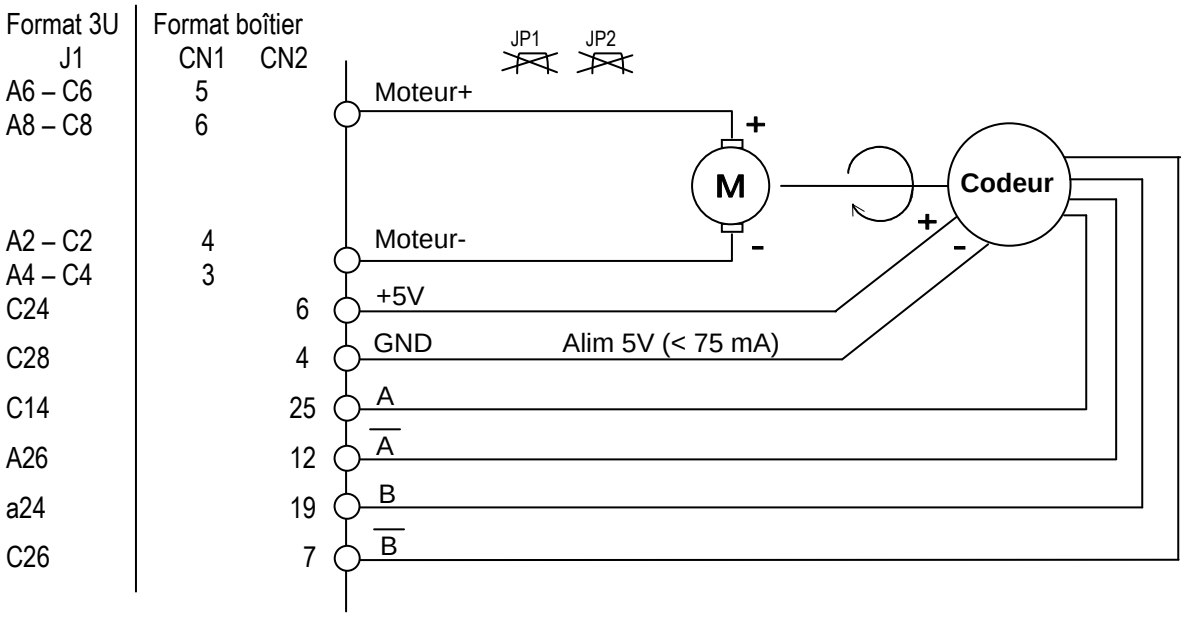
$$R_{X1} = \frac{748}{3{,}69 * \frac{V_T}{V_C} * \frac{R_{X3}}{21 + R_T} - 1} \quad (K\Omega)$$

V_T : valeur de la tension à vide en sortie de la tachy pour une vitesse particulière ω (V).
V_C : valeur de la tension en consigne correspondant à la vitesse ω (V).
R_T : résistance interne de la génératrice tachymétrique (kΩ)

IV.4 - Fonctionnement en régulation de vitesse avec codeur incrémental

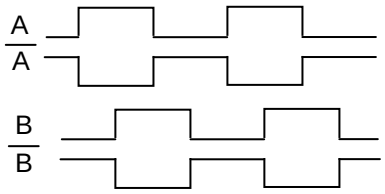
Placer la roue codeuse SW1 en position 3.

Branchement du codeur

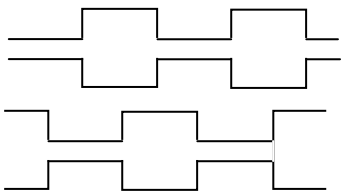


Convention sur les sorties codeur

Rotation moteur pour un courant **Moteur + → Moteur -**



Rotation moteur pour un courant **Moteur - → Moteur +**



Choisir la dynamique de l'entrée codeur en fonction de la vitesse maximum d'entrée du moteur ω_{max} (en milliers de tours/mn) et ρ la résolution du codeur en points par tour.

$\rho\omega_{max} \geq 240$ JP3 placé
$\rho\omega_{max} < 240$ JP3 absent

Prérégler la boucle de régulation de vitesse

- Vérifier que le condensateur C6 a une valeur en nF qui vérifie les deux inéquations ci-dessous :

$$5{,}44\ 10^{-2} * \frac{K}{J.\omega max} < C_6 < 0{,}544 * \frac{K}{J.\omega max}\ (nF)$$

avec ωmax : vitesse maximale de rotation du moteur définie en milliers de tours/mn.
K : constante de couple du moteur en Nm/A
J : JM + JL (en kg m^2)

avec JM : moment d'inertie du rotor
JL : moment d'inertie de la charge ramenée à l'axe du moteur

Par défaut, C_6 = 440 nF (usine)

Dans le cas contraire, augmenter la valeur de C6 (mise en parallèle de CX6 et CXX6).

IV.4.1 - Réglage par potentiomètre P_4, P_3 et P_2

- JP1et JP2 non placés (format 3U)
- 18 de CN2 non connecté (format boîtier)

- Ajuster P_2 à la valeur suivante

$$P_2 = \frac{9\ 10^3}{C_6}\ (K\Omega)\ ;\ (\text{avec } C_6 \text{ exprimé en nF})$$

Remarque : Un fonctionnement stable est généralement obtenu en plaçant P_2 à sa valeur minimale (butée dans le sens contraire de rotation des aiguilles d'une montre) mais la réponse dynamique n'est alors pas optimale.

- Ajuster P_4 à la valeur suivante

$$P_4 = 3215 * C_6 * \frac{J}{K * \rho * gt} - 2{,}2\ (K\Omega)\ ;\ C_6\,(nF)$$

avec gt = gain tachy $\begin{cases} \rho\omega \geq 240 & 23{,}8\ 10^{-3}\ V/1000\ pts/mn \\ \rho\omega < 240 & 625\ 10^{-3}\ V/1000\ pts/mn \end{cases}$

ρ exprimé en pts/tr
ω exprimé en 1000 tr/mn

Mettre la consigne de vitesse à 0, placer la carte sous tension et ajuster le potentiomètre de réglage d'offset P_1 afin d'arrêter le moteur.

Mettre une consigne pour faire tourner le moteur et ajuster la vitesse de ce dernier à l'aide du potentiomètre P_3 (la vitesse augmente si l'on tourne le potentiomètre dans le sens horaire).

Nota : Pour les cartes format boîtier, les valeurs des potentiomètres ne sont pas accessibles sans ouverture du boîtier. Les valeurs des potentiomètres peuvent être préréglées en les plaçant en butée puis en réalisant le nombre de tours correspondant à la valeur ohmique désirée :

$$n = \frac{R}{10}$$ *avec R exprimé en KΩ*

R = 0 en butée sens anti-horaire pour P2 et P4.

IV.4.2 - Réglage par résistances R_{X3}, R_{X2} et R_{X1}

- JP1 placé en position (2.3) et JP2 non placé (format 3U)
- 18 de CN2 relié à la masse logique 5 de CN2 (format boîtier)

On peut prédéfinir le réglage de vitesse comme suit :

- Placer la résistance RX2 calculée selon la formule donnée précédemment pour P2

- Régler le gain de l'entrée tachy à l'aide de la résistance R_{X3} à placer sur picot.
  Donner à R_{X3} la valeur suivante :

$$R_{X3} = 3215 * C_6 * \frac{J}{K * \rho * gt} \quad (k\Omega)$$

avec gt = gain tachy $\begin{cases} \rho\omega \geq 240 & 23{,}8\ 10^{-3}\ \text{V/1000 pts/mn} \\ \rho\omega < 240 & 625\ 10^{-3}\ \text{V/1000 pts/mn} \end{cases}$

- Placer la résistance R_{X1} sur picots calculée selon la formule :

$$R_{X1} = \frac{V_C}{\omega} * \frac{4303}{\rho * gt * R_{X3}} \quad (K\Omega)$$

ρ : résolution codeur exprimée en pts/tr
ω : vitesse exprimée en 1000 t/min
V_C : valeur de la tension en consigne correspondant à la vitesse ω (V).
R_T : résistance interne de la génératrice tachymétrique (kΩ)

IV.5 - Optimisation de la compensation PI en boucle de régulation vitesse

L'optimisation de la réponse dynamique du système nécessite l'adaptation des composantes proportionnelles et intégrales "de la boucle" aux Caractéristiques du moteur, de la génératrice tachymétrique et de la charge (cf. formules précédentes).
Dans le cas de la régulation par génératrice tachymétrique, il est souhaitable de brancher un oscilloscope sur le point de test **PT6** pour observer la réponse du système à un échelon de commande. On peut modifier la valeur des composants de la correction PI, à l'aide du potentiomètre P_2, pour obtenir plus précisément une réponse avec juste un léger dépassement.
Un gain trop fort peut provoquer un accrochage sur une fréquence en général audible et voisine du KHz.
Un gain trop faible peut provoquer une instabilité à basse fréquence.
Pour certains moteurs, il peut s'avérer nécessaire d'augmenter la valeur de la capacité d'intégration C6 (valeur standard utilisée 440 nF (cf. les vérifications à effectuer sur la valeur de C6 dans les chapitres précédents.

Attention ! l'entrée tachy n'est pas référencée à la masse de la carte, il convient donc de ne jamais brancher la masse de l'oscilloscope sur le point de retour tachy si l'oscilloscope n'est pas isolé galvaniquement de la terre

Remarque : Une fois la valeur optimale de la compensation PI déterminée, le potentiomètre P_2 doit être remplacé par une résistance R_{X2} de même valeur si l'on désire ajuster la carte par résistance à câbler
26a de J1 ou 18 de CN2 à la masse
JP1 en position 2,3

V - PROTECTIONS ET DIRECTIVES CE

V.1 - Limitation du courant moteur

V.1.1 - Courant max

En sortie usine la valeur maximum du courant est fixée à 12 A, SW2 en position 6 ou E

Le tableau ci-dessous montre les valeurs obtenues en fonction des positions de SW2.

I_{max} (A)	2,5 à 3	4	5,5	7,5	8	10	12	15
SW2	0 ou 8	1 ou 9	2 ou A	3 ou B	4 ou C	5 ou D	6 ou E	7 ou F

Courant de limitation minimum : 2,5A à 3A

V.1.2 - Courant moyen

La valeur moyenne du courant dans le moteur peut être limitée à une valeur inférieure à 10 A. Le dépassement de cette valeur provoque la disjonction de la carte avec une constante de temps de l'ordre de 5 s. Le tableau suivant fournit la valeur de la limite en fonction de la résistance R_{X4}.

I_{lim} (A)	1	2	3	4	5	7	9
R_{X4} (kΩ)	2,37	5,36	9,09	14	20,5	44,2	124

La formule suivante permet d'obtenir la valeur de R_{X4} pour une limite en courant désirée (I_{lim}).

$$R_{X4} = \frac{30,1 * R_P}{30,1 - R_P} \ (k\Omega) \quad \text{avec } R_P = \frac{100 * I_{lim}}{46,1 - I_{lim}} \ (k\Omega)$$

Note : La carte disjoncte au bout de 3 s pour un courant continu de 1,5.I_{lim} et 10 s pour 1,1.I_{lim}.

V.2 - Dissipation thermique

V.2.1 – Pour les cartes versions rack

La résistance thermique R_{Th} "refroidisseur air ambiant" est de 2°C/W sans ventilation forcée (carte en position verticale avec libre circulation de l'air ambiant donc en dehors d'une enceinte close).
La disjonction thermique du module est obtenue pour une température de 100°C du drain support de transistors.
La puissance à dissiper par le module dépend des pertes par conduction et des pertes par commutation de l'étage de puissance à découpage, lorsque le courant injecté dans le moteur et la tension d'alimentation deviennent importants.

Afin d'estimer la puissance maximale à dissiper, on utilisera la formule suivante :

$$P \approx 1,2.I \left(\frac{I}{5} + \frac{Valim}{100} \right) \quad (W)$$

avec I : courant efficace injecté dans le moteur (A)
Valim : tension d'alimentation du module (V)

La puissance dissipable par le module est :

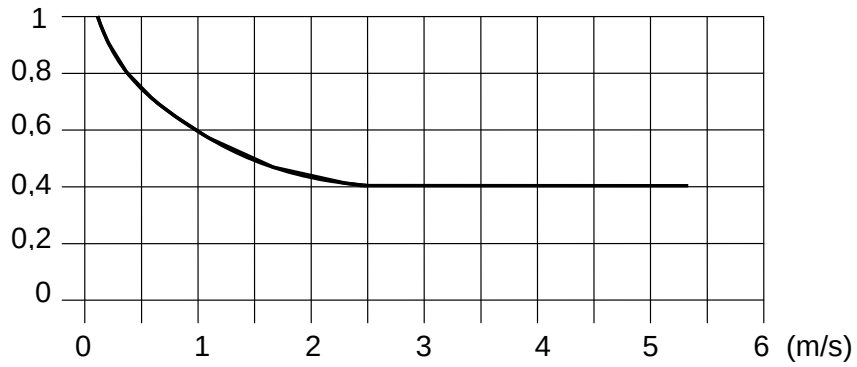
$$PM = \frac{100 - TA}{Rth} \qquad \text{version rack}$$

avec PM : puissance maximale dissipable en W
TA : température ambiante en °C
Rth : résistance thermique du radiateur en °C/W

Exemple : TA = 40°C ; Rth = 2°C/W (sans ventilation forcée)
PM = 30W

Si P > PM , la ventilation forcée est nécessaire

La ventilation forcée permet de réduire la résistance thermique du radiateur, donc d'augmenter la puissance dissipable par le module.
Soit : Rthf la résistance thermique avec ventilation forcée
$Rthf = a * Rth$
avec "a" facteur de proportion défini par le graphe ci-dessous :



On ventilera de façon à obtenir :

$$Rthf < \frac{100 - TA}{P} \quad (°C/W)$$

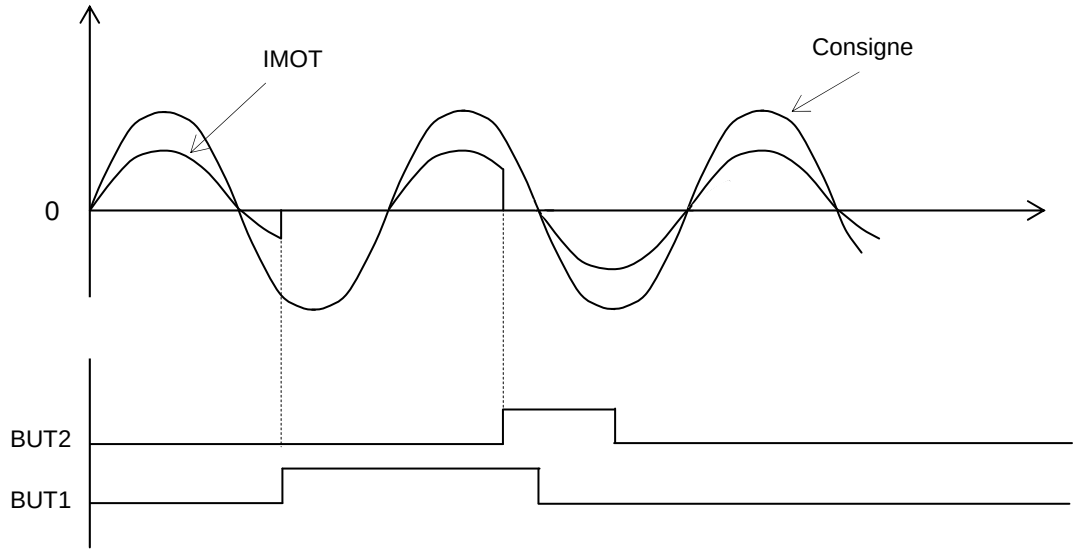
La fiabilité, dépendant de la température d'utilisation des constituants du module. Elle sera d'autant plus grande que la différence entre puissance dissipable et puissance à dissiper sera importante.

V.2.2 – Pour les cartes versions boîtier

Le dimensionnement du radiateur permet un fonctionnement sans ventilation forcée (module positionné avec les ailettes verticales du radiateur) jusqu'à 40℃ d'ambiance avec libre circulation de l'air, donc en dehors d'une enceinte close.

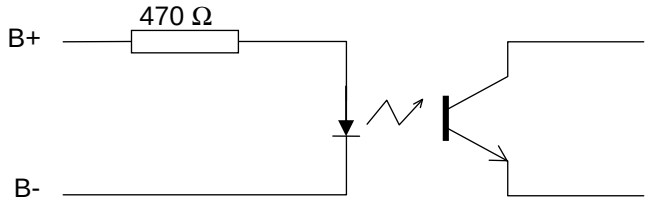
V.3 - Butées

La carte MICD9010 possède deux entrées butées qui, lorsqu'elles sont activées, coupent respectivement le courant dans le sens de rotation horaire ou anti-horaire du moteur de façon à limiter le couple appliqué au moteur.



Nota : Bit de signe inutilisé

Caractéristiques des entrées Butées et Reset opto-isolées



Tension d'entrée $5V \leq V_{IN} \leq 7V$
Courant d'entrée $5 \leq I \leq 8$ mA

Pour $7V < V_{IN} < 15V$ placer une résistance série 1KΩ.
Pour $15V \leq V_{IN} \leq 24V$ placer une résistance série 2,2 KΩ.

V.4 - Défauts et Reset

Une sortie défaut et une led rouge située en face avant matérialisent les défauts suivants :

- court-circuit moteur,

ou

- fuite à la masse ou à la terre

ou

- courant moyen supérieur à la limite fixée,

ou

- température des transistors de puissance trop élevée.

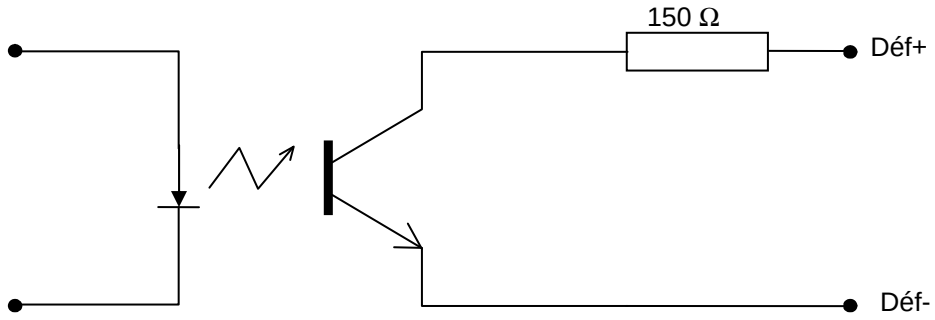
ou

- surtension

Le défaut est mémorisé et coupe automatiquement le courant appliqué au moteur.
Une activation de l'entrée Reset ou une remise sous tension de la carte permettent de reprendre le fonctionnement normal de la carte après disparition du défaut.

Suite à la désactivation du Reset la remise sous puissance se fait progressivement. La puissance moteur est totalement disponible 0,5 s après la désactivation du Reset.

Caractéristique de la sortie Défaut actif à 0 (Transistor passant)



Paramètres à ne pas dépasser :

$V_H \leq 30\ V_{DC}$ V_H : tension transitor ouvert

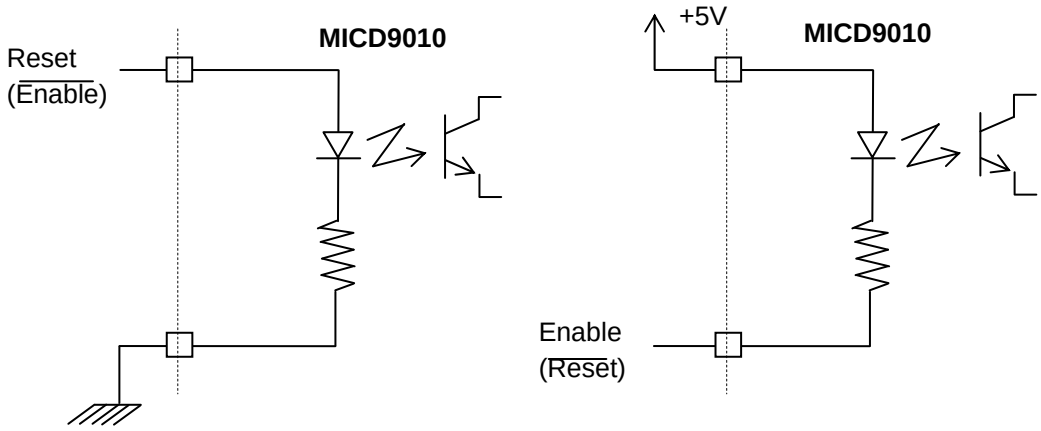
$I_L \leq 20$ mA I_L : courant transistor conducteur

$I_H \leq 100\ \mu A$ (courant de fuite) $V_L \leq 0,4$ V (tension de déchet)

V.5 - Activation du moteur

Une led jaune matérialise la présence du courant dans le moteur dès que ce courant dépasse 200 mA.

Remarque : A défaut, le moteur est normalement sous tension. L'activation de l'entrée Reset permet de couper la puissance moteur. Selon le câblage de l'entrée Reset (logique directe ou inverse) celle-ci peut servir d'entrée "Enable".



Reset = 1 ⇔ puissance off

Reset = 0 ⇔ puissance on

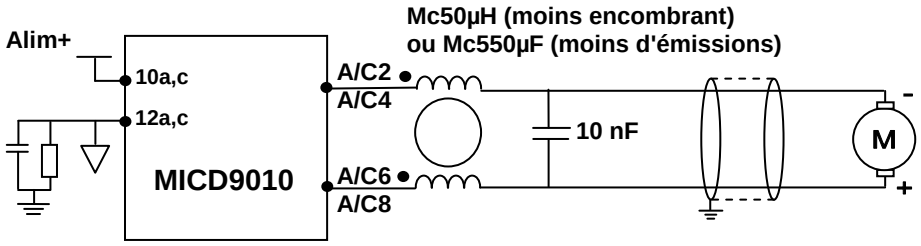
Enable = 1 ⇔ puissance on

Enable = 0 ⇔ puissance off

V.6 - Compatibilité électromagnétique

- **Format 3U**

  Compte tenu de la régulation à découpage réalisée par la carte, outre les précautions usuelles de montage (blindage, terre,...), le câblage d'un filtre de mode commun extérieur à la carte (**Mc50µH ou Mc550µH + 10nF / 250V**) côté moteur peut faciliter la mise en conformité aux exigences d'émissions CEM de la machine finale, notamment quand le moteur est relativement éloigné de la carte de commande. Un câble de liaison blindé est recommandé.
  Il est par ailleurs conseillé de relier la masse mécanique de la machine (terre) à la masse électrique de la carte (12a,c) à travers un RC (100KΩ//100nF), voire directement lorsque le système le permet.



Mc50µH : Tore TN14/9/5-3E90 Philips Al 1015 2x7 spires Ø1 mm bobinées séparément **ou** **Mc550µH :** Tore TN23/14/7-3E25 Philips AC 3800 2x12 spires Ø1,25 mm bobinées séparément

Condensateur polyester 10 nF/250V KBC370

- **Version boîtier**

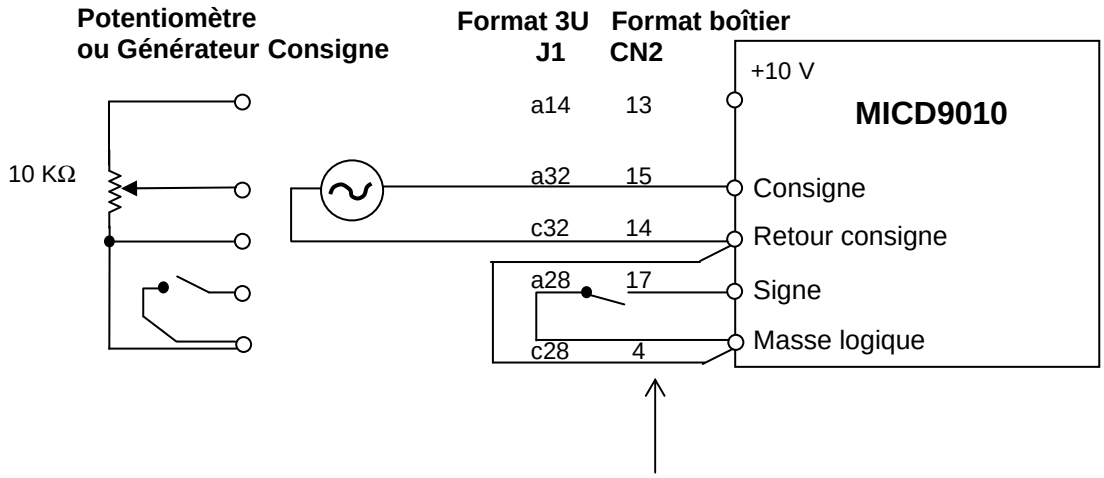
  Le module MICD9010 version boîtier intègre le filtre de mode commun décrit ci-dessus ainsi que la liaison RC entre la masse électrique et la masse mécanique. L'utilisation d'un câble blindé reste cependant recommandé.

VI - REMARQUE SUR LES ENTRÉES CONSIGNE ET GÉNÉRATRICE TACHYMETRIQUE

VI.1 - Entrée consigne

L'entrée consigne est une entrée différentielle, cela permet de s'affranchir des problèmes de tension de décalage liés au courant circulant dans les connexions de masse. Il convient donc de connecter les deux entrées consigne et retour consigne directement au niveau du générateur. De plus la polarité de la commande peut être inversée simplement en permutant les deux entrées consigne et retour consigne. L'entrée signe permet de travailler avec une tension de consigne en valeur absolue, dans ce cas le signe est fourni par une information logique à part. Le fait de placer l'entrée signe à 0 inverse la polarité de la commande. L'entrée signe en l'air ou à 1 logique laisse la polarité initiale de la commande.

Attention ! L'entrée consigne, bien que différentielle, n'est pas une entrée flottante, il convient donc que son potentiel reste référencé au potentiel de la carte, on choisira en général la masse.



Connexion à réaliser ***uniquement*** si le générateur est non référencé à la masse de la MICD9010

VI.2 - Entrée génératrice tachymétrique

L'entrée génératrice tachymérique est référencée à une tension interne à la carte, elle ne doit en aucun cas être connectée à une autre référence y compris la masse. On peut pour éventuellement pallier à des problèmes de bruit électrique du signal issu de la génératrice, câbler une capacité de 100 nF entre masse logique et retour tachy.

VII - LE REGLAGE DE L'OFFSET

Le réglage d'offset de la carte est un réglage global qui permet de compenser l'ensemble des offsets de la carte.

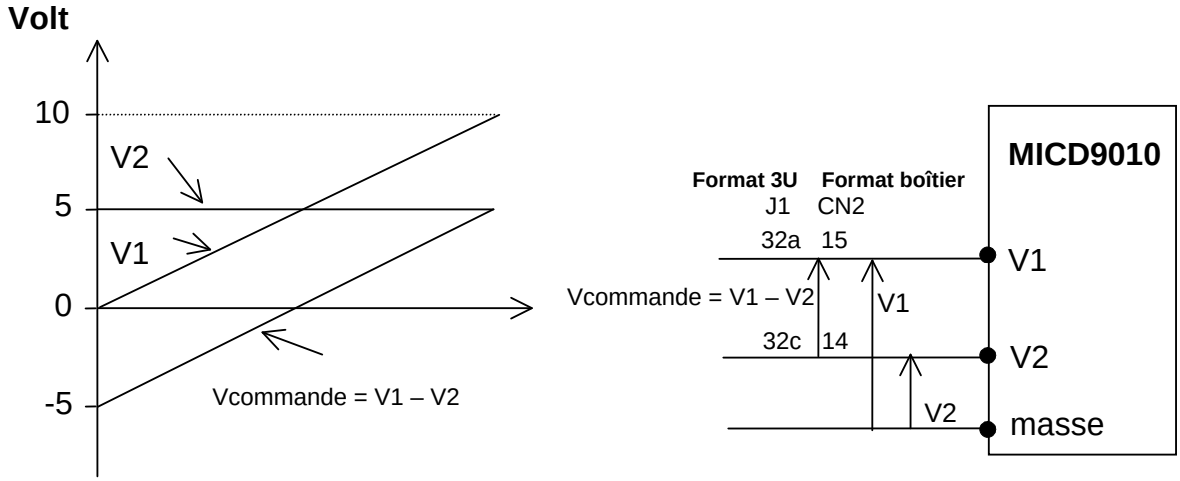
Les différents offsets associés aux étages d'amplification de la carte sont modifiés par les divers réglages possibles de la carte. Aussi, le réglage de l'offset doit-il être effectué dans les conditions exactes d'utilisation y compris au gain exact.

Pour les mêmes raisons l'utilisation du signe indépendant de la consigne est à déconseiller pour les applications requérant une forte précision puisque le réglage de l'offset est différent suivant la valeur de cette entrée. Si l'utilisateur ne dispose pas d'une consigne signée, il peut cependant facilement créer ce signe par utilisation de l'entrée différentielle de la consigne. En imposant une valeur fixe sur l'une des entrées différentielles, la consigne vue par la carte est égale à la valeur de commande moins cette valeur fixe, permettant ainsi de signer artificiellement la commande.

V1 --------- consigne
V2 --------- retour consigne
} Tension de commande = V1 - V2

Par exemple, pour une dynamique 0 - 10V de V1 en plaçant V2 à 5V on réalise une commande signée de dynamique ± 5V.

V1 = commande désirée + V2



Annexes

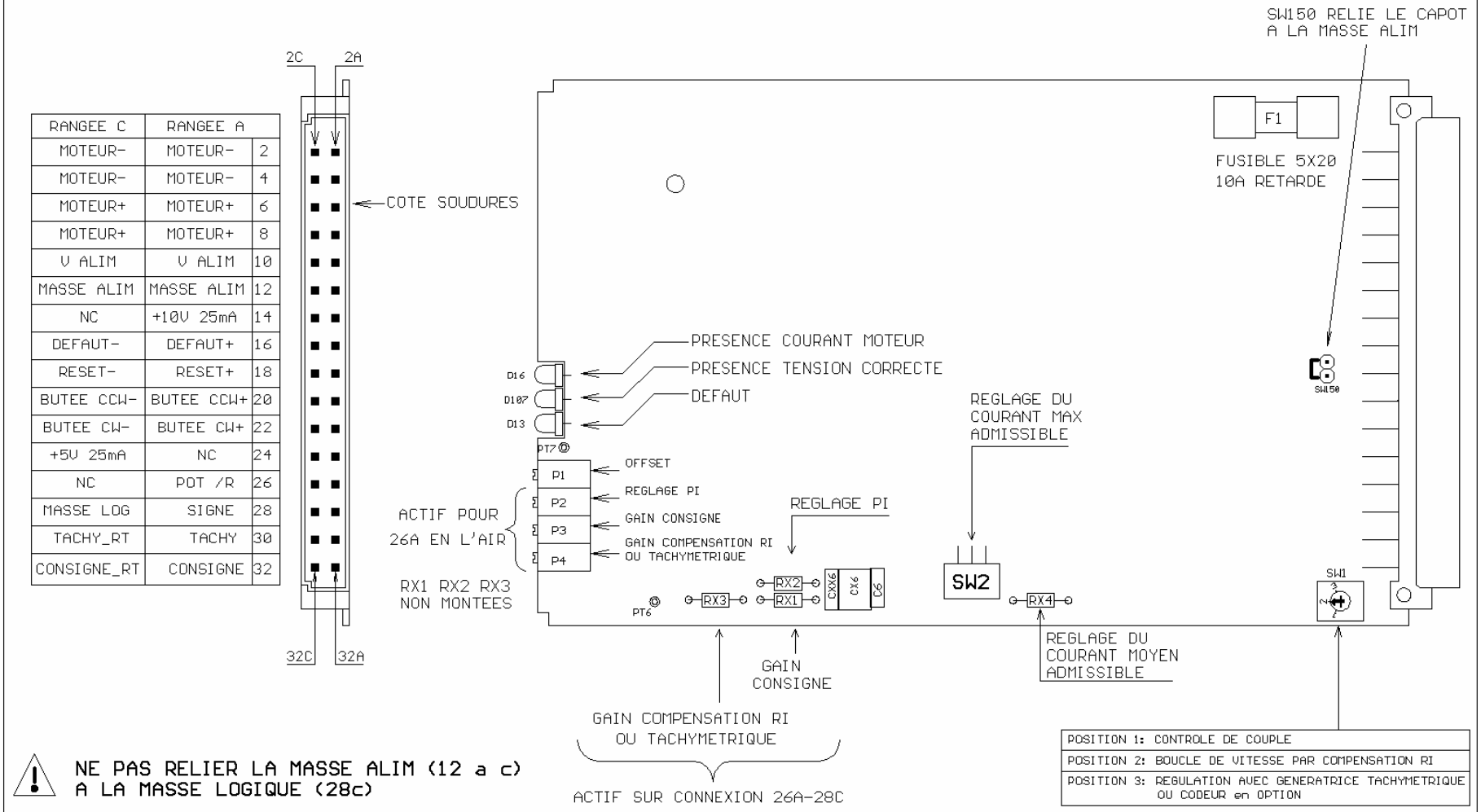
- ✓ **Configuration de la carte MICD9010 format 3U**
  Version standard (sans option codeur)

- ✓ **Configuration de la carte MICD9010 format 3U**
  Avec option codeur

- ✓ **Configuration de la carte MICD9010 format boîtier**

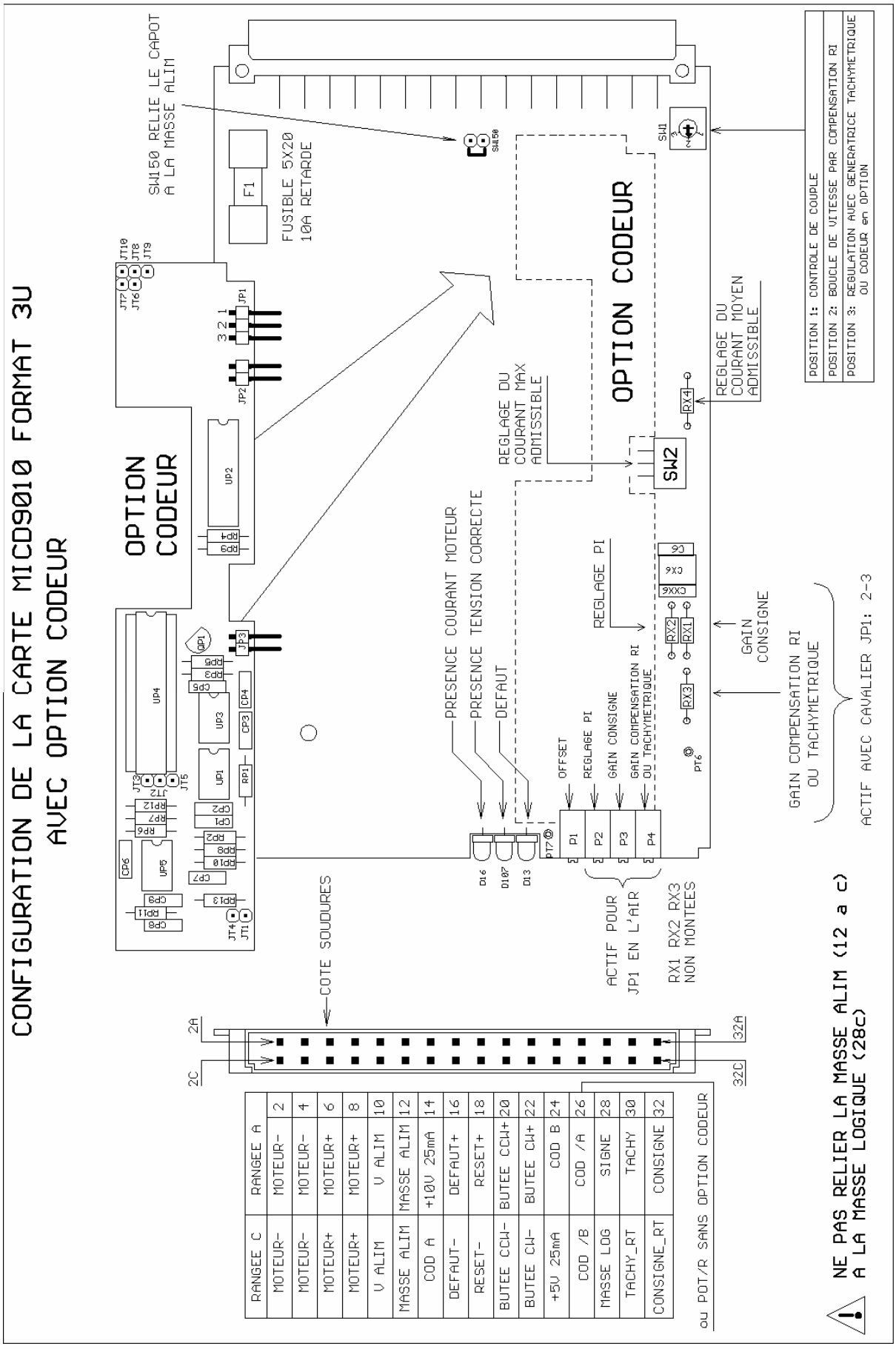
CONFIGURATION DE LA CARTE MICD9010 FORMAT 3U
VERSION STANDARD (SANS OPTION CODEUR)

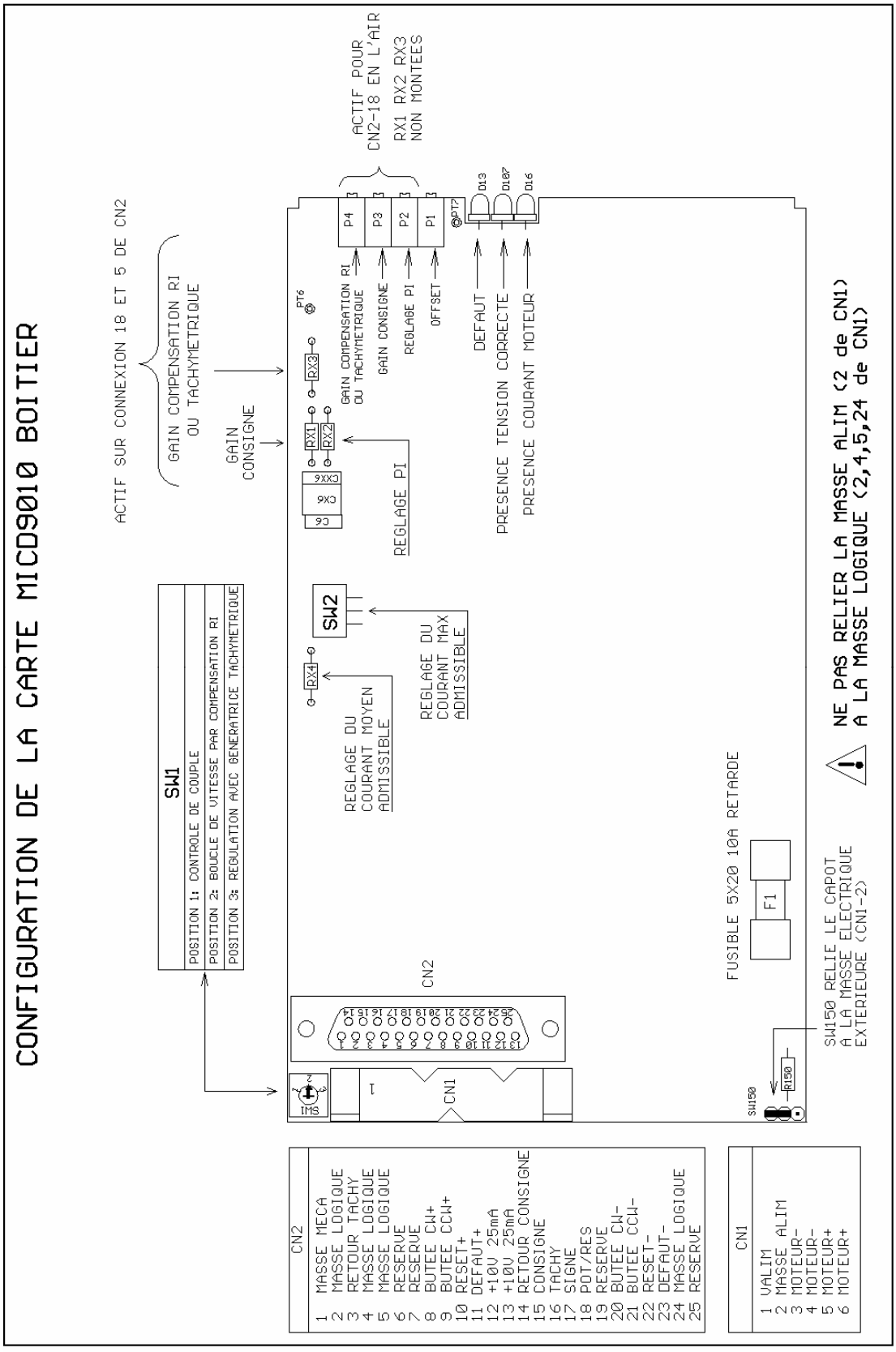
RANGEE C	RANGEE A	
MOTEUR-	MOTEUR-	2
MOTEUR-	MOTEUR-	4
MOTEUR+	MOTEUR+	6
MOTEUR+	MOTEUR+	8
V ALIM	V ALIM	10
MASSE ALIM	MASSE ALIM	12
NC	+10V 25mA	14
DEFAUT-	DEFAUT+	16
RESET-	RESET+	18
BUTEE CCW-	BUTEE CCW+	20
BUTEE CW-	BUTEE CW+	22
+5V 25mA	NC	24
NC	POT /R	26
MASSE LOG	SIGNE	28
TACHY_RT	TACHY	30
CONSIGNE_RT	CONSIGNE	32



NE PAS RELIER LA MASSE ALIM (12 a c)
A LA MASSE LOGIQUE (28c)

POSITION 1: CONTROLE DE COUPLE
POSITION 2: BOUCLE DE VITESSE PAR COMPENSATION RI
POSITION 3: REGULATION AVEC GENERATRICE TACHYMETRIQUE OU CODEUR en OPTION


CONFIGURATION DE LA CARTE MICD9010 FORMAT 3U
AVEC OPTION CODEUR
SW150 RELIE LE CAPOT
A LA MASSE ALIM
FUSIBLE 5X20
10A RETARDE
F1
SW150
OPTION
CODEUR
OPTION CODEUR
SW1
SW2
REGLAGE DU
COURANT MAX
ADMISSIBLE
REGLAGE DU
COURANT MOYEN
ADMISSIBLE
POSITION 1: CONTROLE DE COUPLE
POSITION 2: BOUCLE DE VITESSE PAR COMPENSATION RI
POSITION 3: REGULATION AVEC GENERATRICE TACHYMETRIQUE
OU CODEUR en OPTION
PRESENCE COURANT MOTEUR
PRESENCE TENSION CORRECTE
DEFAUT
REGLAGE PI
OFFSET
REGLAGE PI
GAIN CONSIGNE
GAIN COMPENSATION RI
OU TACHYMETRIQUE
GAIN
CONSIGNE
GAIN COMPENSATION RI
OU TACHYMETRIQUE
ACTIF AVEC CAVALIER JP1: 2-3
COTE SOUDURES
ACTIF POUR
JP1 EN L'AIR
RX1 RX2 RX3
NON MONTEES
2A
2C
32A
32C
RANGEE C
RANGEE A
MOTEUR- 2
MOTEUR- 4
MOTEUR+ 6
MOTEUR+ 8
U ALIM 10
MASSE ALIM 12
COD A +10V 25mA 14
DEFAUT- DEFAUT+ 16
RESET- RESET+ 18
BUTEE CCW- BUTEE CCW+ 20
BUTEE CW- BUTEE CW+ 22
+5V 25mA COD B 24
COD /B COD /A 26
MASSE LOG SIGNE 28
TACHY_RT TACHY 30
CONSIGNE_RT CONSIGNE 32
ou POT/R SANS OPTION CODEUR
NE PAS RELIER LA MASSE ALIM (12 a c)
A LA MASSE LOGIQUE (28c)


CONFIGURATION DE LA CARTE MICD9010 BOITIER
ACTIF SUR CONNEXION 18 ET 5 DE CN2
GAIN COMPENSATION RI
OU TACHYMETRIQUE
GAIN
CONSIGNE
SW1
POSITION 1: CONTROLE DE COUPLE
POSITION 2: BOUCLE DE VITESSE PAR COMPENSATION RI
POSITION 3: REGULATION AVEC GENERATRICE TACHYMETRIQUE
ACTIF POUR
CN2-18 EN L'AIR
RX1 RX2 RX3
NON MONTEES
P4
P3
P2
P1
PT7
PT6
D13
D107
D16
RX1
RX2
RX3
RX4
GAIN COMPENSATION RI
OU TACHYMETRIQUE
GAIN CONSIGNE
REGLAGE PI
OFFSET
DEFAUT
PRESENCE TENSION CORRECTE
PRESENCE COURANT MOTEUR
REGLAGE PI
SW2
REGLAGE DU
COURANT MOYEN
ADMISSIBLE
REGLAGE DU
COURANT MAX
ADMISSIBLE
CN2
CN1
FUSIBLE 5X20 10A RETARDE
F1
SW150
R150
SW150 RELIE LE CAPOT
A LA MASSE ELECTRIQUE
EXTERIEURE (CN1-2)
NE PAS RELIER LA MASSE ALIM (2 de CN1)
A LA MASSE LOGIQUE (2,4,5,24 de CN1)
CN2
1 MASSE MECA
2 MASSE LOGIQUE
3 RETOUR TACHY
4 MASSE LOGIQUE
5 MASSE LOGIQUE
6 RESERVE
7 RESERVE
8 BUTEE CW+
9 BUTEE CCW+
10 RESET+
11 DEFAUT+
12 +10V 25mA
13 +10V 25mA
14 RETOUR CONSIGNE
15 CONSIGNE
16 TACHY
17 SIGNE
18 POT/RES
19 RESERVE
20 BUTEE CW-
21 BUTEE CCW-
22 RESET-
23 DEFAUT-
24 MASSE LOGIQUE
25 RESERVE
CN1
1 VALIM
2 MASSE ALIM
3 MOTEUR-
4 MOTEUR-
5 MOTEUR+
6 MOTEUR+

FICHE DE MODIFICATION DOCS MI 1/1

Documentation concernée : Manuel utilisateur MICD9010
Réf. : micd9010_v19_um_fr.pdf - *BBM91208.DOC*

Date et demandeur de la (des) modification(s)	**Type** (corrective ou Evolutive) **et nature de la modification(s) :** (noter chapitre, paragraphes concernés)	**Approbation de la (des) modification(s)**	**Mise en place de la (des) modification(s)**	**Indice**
B. LOPEZ 04/06/08	Création de la "Fiche de Modification" Changement de dynamique d'entrée (§III.1)	Nom : B.LOPEZ Date : 04/06/08 Oui ☒ Non ❑ motif du refus	Personne chargée de la réalisation : N.ROUMEGOUX Date réalisation : 04/06/08	rév 19