# *Manuel utilisateur du MAC23 Horloge & Sens*

Date : .06.12.06

Réf. : mac23_p_v3_um_fr.pdf
*Réf. MI : CMND8738.DOC*

Révision : 3

Auteur : C.MARTY

# FICHE DE MODIFICATION DOCS MI 1/1

**Documentation concernée : Manuel utilisateur du MAC23 Horloge et Sens** réf. : **CMND80738.DOC**

| **Date et demandeur de la (des) modification(s)** | **Type** (corrective ou Evolutive) **et nature de la modification(s) :** (noter chapitres, paragraphes concernés) | **Approbation de la (des) modification(s)** | **Mise en place de la (des) modification(s)** | **Indice** |
|---|---|---|---|---|
| C. MARTY 11/09/01 | **Création** | | | 0 |
| C. MARTY 06/03/02 | **Evolutive**<br>- Uniformisation du sommaire<br>- Ajout tolérance "dg" / "ql"<br>- Ajout configuration du baudrate | Nom : C. MARTY<br>Date : 07/03/02<br>Oui ☒<br>Non ❑<br>motif du refus : | Personne chargée de la réalisation : N.ROUMEGOUX<br>Date réalisation : 06/03/02 | 1 |
| C. ONA 05/2003 | **Complémentaire**<br>- Ajout du sigle CE sur page de garde<br>- Ajout du sigle CE sur sérigraphie § II.4 | Nom : C. MARTY<br>Date : 03/09/03<br>Oui ☒<br>Non ❑<br>motif du refus : | Personne chargée de la réalisation : N.ROUMEGOUX<br>Date réalisation : 16/06/03 | 2 |
| C. MARTY 12/2006 | **Evolutive**<br>- EVOLUTION de la relecture qx, concerne les MAC en version logicielle 7.4 ou supérieure.<br>- Mise à jour des chronogrammes §.IV | Nom : C. MARTY<br>Date :<br>Oui ❑<br>Non ❑<br>motif du refus : | Personne chargée de la réalisation : N.ROUMEGOUX<br>Date réalisation : 06/12/06 | 3 |

*Midi Ingénierie se réserve le droit d'apporter, sans préavis, toute modification jugée opportune*

# PRECAUTIONS D'EMPLOI

**La garantie Midi Ingénierie applicable aux modules MAC est conditionnée au strict respect des règles décrites dans ce manuel utilisateur**.

## 1. Règles générales

- Les moteurs sont qualifiés IP30, respecter les limites relatives à cet indice de protection. En particulier, le moteur n'est pas étanche, il doit être protégé contre les projections de liquide et les ruissellements.
- Eviter les projections de solvants, acides, bases.
- Eviter l'exposition aux radiations nucléaires.
- Ne jamais ouvrir un module. Les tensions internes peuvent atteindre un niveau dangereux.
- Ne pas toucher un module sous tension : risque de brûlure ou d'électrocution.
- Ne pas toucher l'arbre moteur : risque de blessure.
- Ne pas soumettre l'arbre moteur à un effort axial ≥ 10 N ou bien à un effort radial ≥ 50 N à 5 mm du flasque.

## 2. Conditions de stockage

- Le module doit être stocké ou transporté dans son emballage d'origine ou dans un conditionnement adapté.
- Protéger le module contre les rayons solaires et l'humidité.
- La température doit être comprise entre –20°C et +40°C.

## 3. Conditions d'utilisation

- **Attention ! Le moteur peut atteindre une température de 85°C avant disjonction thermique lors du fonctionnement. Ne pas toucher le module amplificateur ou le moteur, même hors mouvement.**
- **Ne jamais intervenir sur les connexions d'un module sous tension. Couper l'alimentation et attendre 20s au minimum avant toute intervention.**
- Respecter l'affectation des broches sous peine de destruction du système.
- Utiliser une alimentation protégée en surintensité ou bien insérer un fusible 5A temporisés sur la ligne d'alimentation DC.
- Le module doit se trouver à l'air libre avec une température ambiante comprise entre –10°C et +40°C.
- Le flasque moteur doit être monté avec un bon contact thermique sur le châssis. Dans ces conditions, le MAC23 peut fonctionner sans interruption avec une consigne de couple de 75% (gi 75) avec une température ambiante de 27°C. Pour exploiter ce moteur avec un couple supérieur à 75% ou une T° ambiante supérieure à 27°C, il faut moduler le rapport cyclique d'utilisation, par exemple en utilisant des arrêts en mode standby automatique (le mode mss divise par deux le courant moteur à l'arrêt).
- Le câble du MAC23 ne doit pas être soumis à des flexions répétitives. Installer le câble de manière fixe par rapport au moteur.
- Ne pas poser le produit sur un emplacement qui ne soit pas stable : le produit pourrait tomber et entraîner des blessures ou être endommagé.
- Relier la masse mécanique du MAC23 à la masse générale de la machine via la cosse FAST-ON. Cette cosse est galvaniquement reliée à toute la mécanique du produit (moteur + capot).
- Ne jamais introduire un corps étranger dans les orifices du produit.

**SOMMAIRE**

I – INTRODUCTION ..... 1

II – PRESENTATION DU MODULE MAC23 ..... 1
II.1 – Alimentation ..... 1
II.2 – Spécifications électriques ..... 1
II.3 – Dimensions mécaniques ..... 1
II.4 – Plan d'encombrement ..... 2

III – MOTORISATION ..... 3

IV – FONCTIONNALITES ..... 4

V – DIALOGUE AVEC LES MODULES MAC23 ..... 7
V.1 – Environnement requis ..... 7
V.2 – Liste des commandes ..... 7
V.2.1 – Commandes de réinitialisation ..... 7
V.2.2 – Commandes de paramétrage ..... 8
V.2.3 – Relectures ..... 12

VI – CONNECTIQUE ..... 16

VII – COURBE COUPLE/VITESSE ..... 17

# I – INTRODUCTION

Le module MAC23 est constitué d'un moteur sans balai et d'une électronique de commande intégrée fonctionnant en mode autocommuté et ceci grâce à la relecture d'un codeur placé sur l'arbre moteur.

Cette technologie permet de connaître à tout instant la position du moteur et d'éviter tout décrochage.

# II – PRESENTATION DU MODULE MAC23

Le module MAC23 est constitué d'un seul ensemble comprenant le moteur, son codeur associé et l'électronique de commande.

La connectique est assurée par deux prises Sub D 9 points dont une (femelle) est réservée à l'alimentation et aux entrées/sorties, l'autre (mâle) permettant la communication avec le module. Un bornier réf. C138 facilite la connexion et intègre les filtrages nécessaires pour la compatibilité CEM.

## II.1 – Alimentation

L'électronique de commande du MAC23 est conçue pour fonctionner de 12 à 45 $V_{DC}$ avec
Imax ≤ 3 A @ 24 $V_{DC}$ (***Attention !*** *A tension faible le courant consommé est plus élevé*)
Le courant réellement nécessaire ne dépend que de la puissance mécanique totale requise, y compris les frottements : $P = C * \omega$
**Plus la tension d'alimentation est élevée, meilleur est le couple à haute vitesse.**
**Par contre, le couple à l'arrêt ou à faible vitesse ne dépend pas de la tension d'alimentation.**

## II.2 – Spécifications électriques

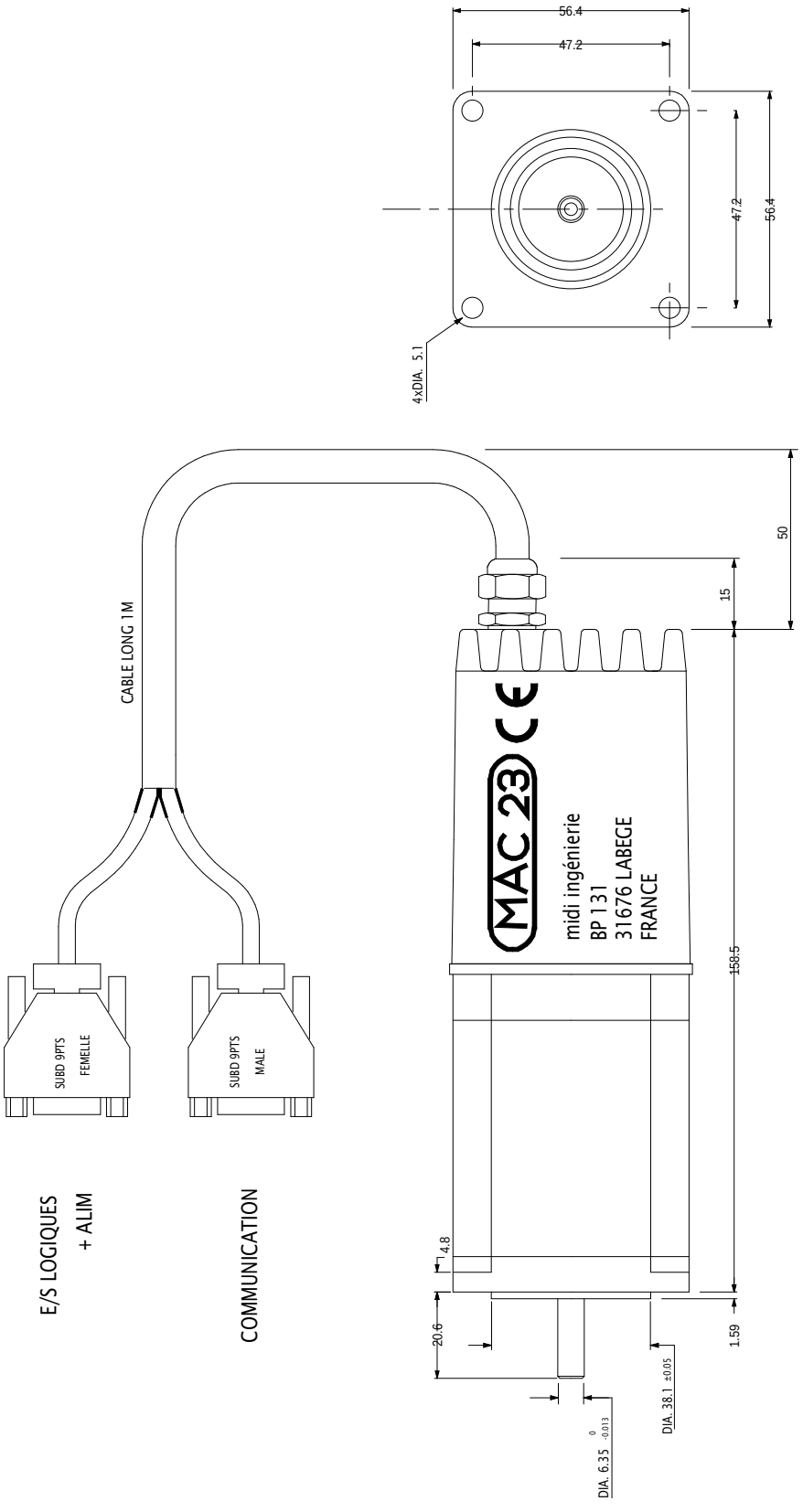
- Alimentation : $12\ V_{DC} \leq V_{AL} \leq 45\ V_{DC}$
- Entrées logiques : Valeurs à ne pas dépasser : $-0,5 \leq V_i \leq 25\ V_{DC}$
  Seuil logique HCMOS avec pull-up 10 K à 5 V
  Seuil bas (actif) $V_L \leq 1$ V
  Seuil haut (inactif) $V_H \geq 2,5$ V
  $|I_{In}| \leq 0,5$ mA ($0 \leq V \leq 5$ V)
- Sorties logiques : Sortie HCMOS avec résistance de protection 220 Ω
  Valeurs à ne pas dépasser : $-0,3 \leq V_o \leq 5,5\ V_{DC}$
  $-10\ mA \leq I_O \leq 10\ mA$

| | |
|---|---|
| $V_H$ | ≥ 3,0 V (@ $I_0$ = 1 mA) |
| $V_L$ | ≤ 0,6 V (@ $I_O$ = 1 mA) |

## II.3 – Dimensions mécaniques

| | |
|---|---|
| **Taille** | 56,4 x 56,4 mm |
| **Profondeur** | 158,5 mm |
| **Masse** | 1,49 Kg |

## II.4 – Plan d'encombrement



## III – MOTORISATION

Le moteur utilisé associé à son électronique de commande permet d'offrir une résolution de 2000 incréments/tour.

- Résolution : 2 000 points/tours
- Couple de maintien nominal : 1,4 Nm
- Inertie du rotor : 0,44 kg.cm²
- Diamètre de l'arbre de sortie : Ø = 6,35 mm l = 20,64 mm ± 1 mm

**Attention ! Effort toléré sur l'arbre moteur axial 10 N**
**radial 50 N à 5 mm du flasque**

# IV – FONCTIONNALITES

- **Convention de signe** : un mouvement positif correspond à une rotation horaire de l'arbre moteur lorsque l'on regarde le flasque avant de face. C'est le sens de rotation par défaut. L'activation de l'entrée sens (relier les broches Sens et GND) donne une rotation anti-horaire.

- **La position absolue du moteur** est mémorisée d'une mise sous tension à l'autre, mais peut être forcée à zéro par la commande di. Elle est relue par la commande qp et peut varier de –536870912 à +536870911.
  La résolution en position est $\frac{1}{2000}$ tour, soit 0,18 degré.

**Attention ! La position moteur est déterminée au moyen d'un codeur incrémental.**
**La sauvegarde de la position d'une mise sous tension à l'autre ne tient pas compte des mouvements imposés au moteur lorsque le module est hors tension, le moteur peut donc se décaler de quelques pas sous l'effet de la charge sans que le module comptabilise le mouvement, puisqu'il est hors tension.**

*Nota : La position moteur est déterminée modulo $2^{30}$, lorsque la valeur de la position atteint la limite supérieure admise, elle passe à la valeur extrême négative au pas suivant. Cependant, compte tenu du temps interne de mise à jour de l'ensemble des données du module, la valeur lue peut, le temps d'une lecture, dépasser les limites données sans pour autant que l'information de position soit perdue.*

- **La puissance** moteur est contrôlée par la commande gi_cx. La valeur donnée cx définit le pourcentage du couple disponible en sortie du moteur selon la formule :

  $$C = 1{,}4 * \frac{cx}{100} \text{ en Nm}$$

  A l'arrêt, le couple moteur est automatiquement ramené à une valeur moitié de façon à limiter la consommation et les pertes par échauffement liées au courant moteur.
  Vous pouvez, si nécessaire, configurer le MAC23 de manière à conserver la totalité du couple à l'arrêt (commande msn).
  La puissance moteur est totalement coupée par la commande gr.

- **Deux modes de mouvements sont possibles :**

  - Mode position : C'est le mode par défaut en sortie d'usine. Il peut être reconfiguré par la commande "ga100". Le nombre d'horloges envoyées correspond au déplacement mécanique souhaité en $\frac{1}{2000}$ tour.
    La position de référence est la position du module lors de sa mise sous tension. Dès que les horloges cessent, la position de l'axe s'ajuste automatiquement à la position de consigne avec une vitesse de correction limitée par le paramètre "wl". La sortie "busy" reste activée tant que la position n'est pas dans la fourchette [consigne-tolérance / consigne+tolérance].
    La tolérance est accessible par les commandes "dg" et "ql". Sa valeur usine est zéro.

  - Mode vitesse : Il est sélectionné en passant la commande "gf100". La fréquence d'horloge est considérée comme une vitesse de consigne : $1\,\text{Hz} \Leftrightarrow \frac{1}{2000}\ \text{tour/s}$
    $1\,\text{kHz} \Leftrightarrow 30\ \text{tours/mn}$
    L'activation de la sortie "busy" indique que le module ne suit pas la vitesse de consigne.
    Ce mode de fonctionnement ne tient pas compte de la position mécanique réelle qui reste cependant comptabilisée et accessible par la liaison série.

- **2 butées virtuelles** : Deux butées logicielles peuvent être définies afin de limiter la dynamique de mouvement réalisable. Les deux commandes bp et bn permettent de définir les positions absolues respectives des 2 butées.

- **2 butées électriques** : Ces entrées butées sont activées lorsque les lignes correspondantes sont reliées au "GND". Chaque entrée correspond à un sens de rotation et son activation provoque l'arrêt de tout mouvement de même sens.

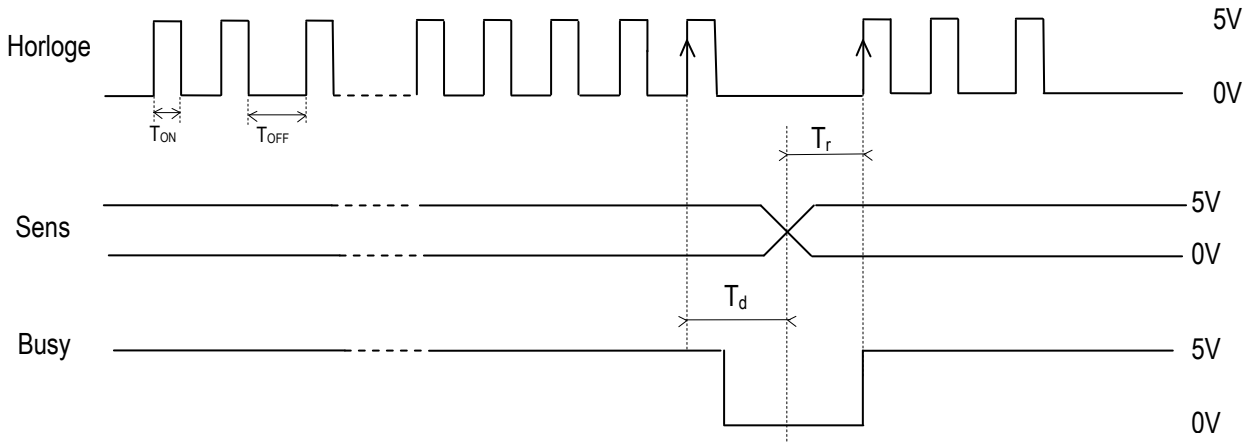
*Nota : Lorsque l'arrêt du moteur est provoqué par l'activation d'une butée (Hard ou Soft), même après désactivation de la butée, le premier mouvement autorisé est obligatoirement un mouvement de sens inverse à celui qui a déclenché la butée.*

Le courant délivré par ces 4 entrées vaut 500 µA au maximum avec une tension maximum de 25V.

- L'activation simultanée des 2 butées électriques provoque la mise hors puissance du moteur. Celui-ci est remis sous tension dès relâchement des 2 entrées. La mise hors puissance du moteur (par "gr" ou 2 butées actives) réinitialise l'arrêt butée.

- **Sortie "busy"** : cette ligne est active (à 5 V) lorsque l'axe ne parvient pas à suivre la consigne de mouvement. En mode vitesse, elle est active en cas de décrochement de vitesse, en mode position (ga), elle signale que la position désirée n'est pas encore atteinte. Cette sortie délivre 5 mA et supporte une tension de – 0,5 V à + 5,5 V.

- **Chronogrammes d'utilisation**

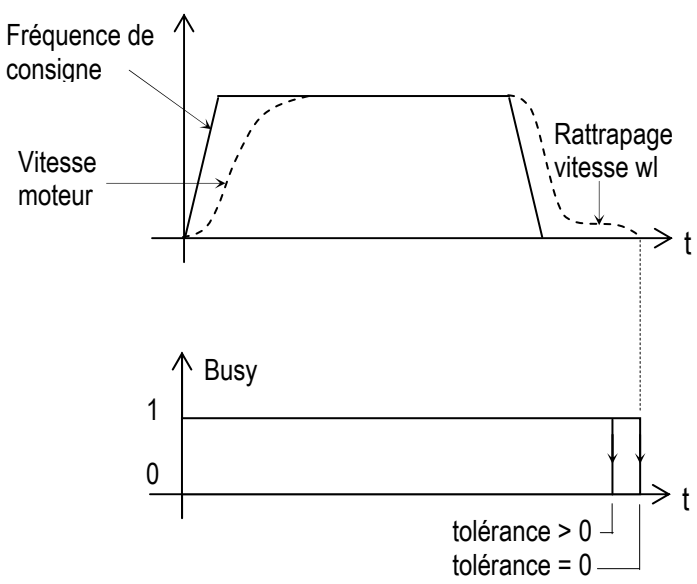



L'horloge est prise en compte sur front montant.
Il faut avoir : $T_{ON} \geq 2\mu s$
$T_{OFF} \geq 2\mu s$
$F_{max}$ = 150 kHz (4500 tr/mn moteur)
$T_r \geq 1ms$ (temps de gestion du changement de sens)
$T_d \geq 50\mu s$

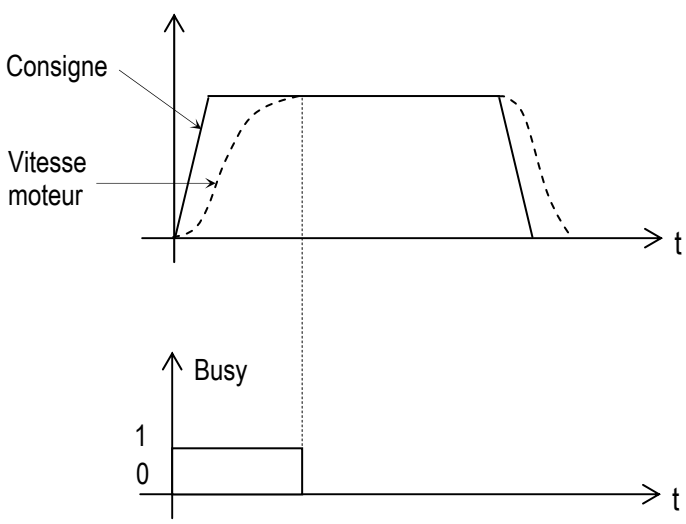
**Attention ! Une inversion de l'entrée Sens lorsque le Busy est actif provoque l'arrêt du mouvement sans asservissement de position.**

- **Profils de vitesse des mouvements**

***Mode position***




***Mode vitesse***



# V – DIALOGUE AVEC LES MODULES MAC23

Nota : Le dialogue avec un module MAC23 Horloge & Sens permet d'afficher ses paramètres ou bien de relire la position de l'axe. Le dialogue est tout à fait possible en cours de mouvement. Toutefois, la liaison série peut rester non connectée dans les applications où elle n'est pas nécessaire.

## V.1 – Environnement requis

Le module MAC23 est fourni avec le logiciel MACSIM qui propose une interface opérateur sur PC permettant de contrôler jusqu'à 128 modules.
Une DLL utilisable sous Windows 95, Windows 98, Windows NT peut être proposée. La liste des commandes décrites ci-dessous est directement utilisable indifféremment avec MACSIM ou avec la DLL lorsque l'utilisateur désire contrôler les modules MAC directement par sa propre application Windows.
Le module MAC23 peut être livré avec interface CAN open, dans ce cas il est livré avec un manuel utilisateur spécifique aux versions CAN.

## V.2 – Liste des commandes

Notations :
[@] : Adresse du module facultative. Tous les modules connectés exécutent la commande si l'adresse n'est pas précisée.

@ : adresse du module obligatoire
_ : espace (facultatif)

**Attention ! Dans une configuration V24 multi-modules, chaque axe doit avoir une adresse distincte et un des modules doit se trouver à l'adresse 00.**

### V.2.1 – Commandes de réinitialisation

**mr** : Reset général du module **mr**

Syntaxe : [@]mr

Paramètres : aucun

Description : cette commande est équivalente à une remise sous tension du module.

Un mouvement en cours est interrompu, la puissance est coupée et la position est mémorisée.

**Attention ! Les horloges ne sont pas prises en compte pendant la durée de la réinitialisation (≈1s)**

**mrz** : Retour en configuration usine **mrz**

Syntaxe : @mrz

Exemple : 03mrz

Description : Tous les paramètres du module sont remplacés par les paramètres usine.
Attention, l'adresse est réinitialisée à 00.

## V.2.2 – Commandes de paramétrage

Sauf exception (di, gi) ces commandes sont refusées si un mouvement est en cours.

**am** : Programme l'adresse du module **am**

Syntaxe : [@]am_ad

Paramètres : ad = nouvelle adresse du module

$0 \leq ad \leq 79$

Exemple : am34 place le module connecté à l'adresse 34

**Description :**

**Cette commande permet de fixer l'adresse du module à la valeur ad. Un seul module doit être connecté au PC lors de cette opération.**

*Nota : la valeur de l'adresse en sortie d'usine est 00.*

**bn** : Définit la butée soft inférieure **bn**

Syntaxe : [@]bn_bn

Paramètres : Position de butée

$-536870912 \leq bn \leq +536870911$

Exemple : 00BN-2000 fixe la butée inférieure du module 00 à la position {origine - 1 tour moteur}

Valeur par défaut : -536870912

**bp** : Définit la butée soft supérieure **bp**

Syntaxe : [@]bp_bp

Paramètres : Position de butée

$-536870912 \leq bn \leq +536870911$

Exemple : 01bp+8000 fixe la butée supérieure du module 01 à la position {origine + 4 tours moteur}

Valeur par défaut : +536870911

Si le moteur atteint une des butées, il est immédiatement arrêté. Seul le mouvement inverse est possible.
La relecture d'état QX signalera le défaut "butée soft inférieure" ou "butée soft supérieure" tant que le moteur ne sera pas dégagé de la butée.

*Nota : les positions des butées sont mémorisées en cas de coupure d'alimentation du module.*

Attention ! la réponse au passage d'une butée n'est pas immédiate et compte tenu de l'inertie mécanique un dépassement de la butée voire des rebonds peuvent être observés.

## **di** : Initialisation de la position absolue **di**

Syntaxe : [@]di

Description : remise à zéro du compteur de pas absolu.

La position actuelle du moteur devient donc la position de référence absolue des prochains mouvements : ORIGINE

Remarque : Cette commande est refusée en cours de mouvement.

## **dg** : Fixe la tolérance en mode position **dg**

Syntaxe : [@]dg_tolérance

Paramètre : $0 \leq$ tolérance $\leq 255$

Description : définit l'écart de position admissible pour la désactivation de la sortie busy en mode position (cf fonctionnalités)

Valeur par défaut : 0

## **gi** : Couple moteur **gi**

Syntaxe : [@]gi_cx

Paramètres : cx : pourcentage du couple moteur

Couple moteur : $C = 1{,}4 * \frac{cx}{100}$ en Nm

Le paramètre gi est sauvegardé lors des coupures d'alimentation.

Cette commande est acceptée en cours de mouvement.

## **mb** : Autorisation des butées "hard" et des butées "soft" **mb**

Syntaxe : [@]mb

Exemple : 02mb

Description : Toutes les butées sont utilisables. Si la position de l'axe dépasse une des butées, le mouvement est stoppé et le défaut peut être relu par la commande qx.

## **mbr** : Autorisation des butées "hard" seulement **mbr**

Syntaxe : [@]mbr

Exemple : 02mbr

Description : Les butées "hard" sont utilisables et les butées "soft" n'ont aucune action.

## **mbs** : Autorisation des butées "soft" seules **mbs**

Syntaxe : [@]mbs

Exemple : 02mbs

Description : Les butées soft sont utilisables et les butées hard n'ont aucune action.

## **mn** : Butées "soft" et "hard" inhibées **mn**

Syntaxe : [@]mn

Exemple : 05mn

Description : Les prochains mouvements seront effectués sans prendre en compte les butées.

## **msn** : Courant nominal forcé **msn**

Syntaxe : [@]msn

Exemple : 01msn

Description : Le courant moteur est intégralement maintenu lors de l'arrêt.
Ce mode de fonctionnement fournit un couple de maintien important.

## **mss** : **mss**

Syntaxe : [@]mss

Paramètres : mss (s'applique à tous les modules)

Description : Mise en standby automatique à l'arrêt moteur (Couple moitié).
Ce mode de repos permet de diminuer la consommation sur l'alimentation et l'échauffement du moteur tout en maintenant un minimum de raideur à l'arrêt.

## **wl** : Vitesse de rattrapage **wl**

Syntaxe : [@]wl_vr

Paramètres : vr vitesse de rattrapage en 1/10 tr/mn
$6 \leq vr \leq 1500$ (0,6 à 150 tr/mn)

Exemple: 04wl 180 fixe la vitesse de rattrapage du module 04 à 18 tr/mn

Description : Cette vitesse est utilisée lors des mouvements en mode position pour ajuster la position de l'axe à la position de consigne en fin de mouvement.
Cette valeur est mémorisée en cas de coupure d'alimentation.

Précision : ± 20%

Résolution : Les valeurs générées sont arrondies à la valeur $\frac{1500}{2^n}$ juste supérieure.

Dans tous les cas, la valeur théorique générée est celle retournée lors de la relecture de paramètre ql.

**ga** : Sélectionne le mode position **ga**

Syntaxe : [@]ga100

Paramètres : valeur numérique (100) sans influence.

Description : Cette commande configure le module en mode position (cf. fonctionnalités).
Cette configuration est mémorisée en cas de coupure d'alimentation.
C'est la configuration du module en sortie d'usine.

**gf** : Sélectionne le mode vitesse **gf**

Syntaxe : [@]gf100

Paramètres : valeur numérique (100) sans influence.

Description : Cette commande configure le module en mode vitesse (cf. fonctionnalités).
Cette configuration est mémorisée en cas de coupure d'alimentation.

**gm** : Mise sous puissance du moteur **gm**

Syntaxe : [@]gm

Description : Activation du courant moteur. Cette commande est refusée si la puissance a été coupée par l'activation des 2 entrées butées.
Nota : Le moteur est automatiquement mis sous puissance à la mise sous tension du module.

**gr** : Coupure puissance moteur **gr**

Syntaxe : [@]gr

Paramètres : aucun.

Description : suppression de la puissance moteur, le courant moteur (donc son couple) est ramené à 0.

**Configuration du baudrate :**

Placer le module à l'adresse 0 (valeur par défaut) puis envoyer la commande :

| | |
|---|---|
| 001b0011223301 | pour obtenir 9600 bauds |
| 001b0011223302 | pour obtenir 19200 bauds |
| 001b0011223303 | pour obtenir 38400 bauds |

Le module se réinitialise avec le nouveau baudrate.
Cette configuration est mémorisée en cas de coupure d'alimentation.
La valeur par défaut du baudrate est de 38400 bauds.

## V.2.3 – Relectures

**qp** : Lecture de position **qp**

Syntaxe : @qp

Paramètres : aucun

Format de la réponse : @ep Position_absolue

Exemple : 01ep 4000, signifie que l'axe 01 est à +4000 incréments (soit +2 tours) de la position origine.

**qx** : Lecture de l'état du module **qx**

Syntaxe : @qx

Format de la réponse : @ex dd ff gg hh

Description : dd, ff, gg, hh sont des valeurs hexadécimales représentant bit à bit l'état du module.

1er octet (dd) : défauts rédhibitoires

Les disjonctions coupent la puissance moteur. Toutes les demandes de mouvement sont alors refusées jusqu'à acquittement du défaut par la commande "mr" ou remise sous tension du module après disparition du défaut.

dd :
- bit 7: réservé
- bit 6: avertissement (non mémorisé) Valim ≥ 46V
- bit 5: avertissement (non mémorisé) Valim ≤ 12V
- bit 4: disjonction pour température excessive (T > 85°C)
- bit 3: réservé
- bit 2: réservé
- bit 1: réservé
- bit 0: disjonction pour micro coupure d'alimentation

ff :
- bit 7: réservé
- bit 6: réservé
- bit 5: réservé
- bit 4: réservé
- bit 3: arrêt sur la butée hard positive
- bit 2: arrêt sur la butée hard négative
- bit 1: arrêt sur la butée soft positive
- bit 0: arrêt sur la butée soft négative

gg :
- bit 7: réservé
- bit 6: réservé
- bit 5: réservé
- bit 4: réservé
- bit 3: réservé
- bit 2: réservé
- bit 1: réservé
- bit 0: réservé

hh : bit 7: avertissement mémorisé de surtension d'alimentation, implémenté sur les MAC en version logicielle 7.4 ou supérieure.
Ce bit est remis à zéro par la commande "mr" ou bien lors d'une coupure d'alimentation.
Il peut être activé par deux phénomènes distincts: surtension d'alimentation externe ou bien freinage important (transformation d'énergie mécanique en énergie électrique).
Dans ce dernier cas veuillez nous contacter afin de mettre en place si nécessaire un ballast ou une autre récupération d'énergie.
Note: ce bit peut également être activé sur un système doté d'un ballast car le seuil de déclenchement du ballast peut être supérieur à la tension d'avertissement.
bit 6: réservé
bit 5: réservé
bit 4: réservé
bit 3: réservé
bit 2: réservé
bit 1: réservé
bit 0: 1 si mode vitesse, 0 si mode position

Exemple de réponse : 00 ex 00040032, signifie que le module 00 est en mode position (32h = 0011 0010 en binaire) et signale un arrêt sur la butée hard négative (04H = 0000 0100 en binaire)

## **ql** : Relecture des paramètres **ql**

Syntaxe : @ql

Paramètres : aucun

Format de la réponse : @el wl:Vr wh:W wt:ta gi:couple dg:tolérance mds:Mode Butées

Description :

Cette commande permet à l'utilisateur de rechercher les paramètres principaux du module.

@ : adresse du module interrogé

Vr : vitesse de rattrapage

W : réservé

ta : réservé

Couple : pourcentage du couple nominal (valeur programmée par la commande gi)

Tolérance : Cette valeur sans effet en mode vitesse.
En mode position, la sortie busy est désactivée dès que la position se trouve dans la fourchette [position cible - tolérance, position cible + tolérance] (après l'arrêt des horloges). Attention ! L'asservissement de position continue jusqu'à l'obtention de la position cible exacte.

Mode : s : gestion automatique du standby (50 % du couple programmé)
n : maintien du couple programmé à l'arrêt

Butée : mb : Hard + Soft
mbr : Hard
mbs : Soft
mn : pas de butées.

**Nota* : *La relecture des paramètres vitesse et couple peut donner des valeurs différentes de celles programmées. Les valeurs retournées sont celles réellement générées par le module.*

Exemple : 00 el wl:150 wh:7 wt:0 gi:60 dg:7 md:s mb
⇒ vitesse de rattrapage 15 tours/min, couple limité à 60% du couple nominal moteur, tolérance en position ± 7 incréments, mode standby, butées hard et soft autorisées.

**qb** : Lecture de la position des butées soft **qb**

Syntaxe : @qb

Format de la réponse : @eb bn bp

Description : bn donne la position de la butée soft inférieure
bp donne la position de la butée soft supérieure

Exemple : 00 eb bn:-10000 bp:+30000 butée inférieure à la position {origine -5 tours}, butée supérieure à {origine +15 tours}

**qv** : Demande de lecture des numéros de version et indice du logiciel **qv**

Syntaxe : @qv

Paramètres : aucun

Format de la réponse : @ev D138 N 0 V R Identification

D138 : marque le type du module : MAC 23 (E138 avec une interface CAN)
N : non utilisé
V : numéro de version soft
R : numéro d'indice soft

Identification : fabricant_référence_N°série_date fabrication_date révision

Exemple : (qv)
00 ev D138 1003 MIDI INGENIERIE_MAC23_9138-0034_08/10/01_08/10/01

## **qa** : lecture des mesures et vérification des entrées/sorties **qa**

Syntaxe : @qa

Format de la réponse : @ea tt vv cc dd

Description :

tt valeur hexadécimale donnant une mesure de la température du module
Dans la gamme [0,+100℃] on a:
Température(℃) = 2.5*mesure - 215 (mesure=v aleur décimale de tt)

vv valeur hexadécimale donnant une mesure de la tension d'alimentation
On a :
Valim (V) = mesure/4.8 (mesure=valeur décimale de vv)

cc 1 octet hexadécimal représentant les valeurs d'entrées/sorties
bit 7: réservé
bit 6: réservé
bit 5: entrée butée positive (1 si l'entrée est mise à la masse)
bit 4: entrée sens (1 si l'entrée est mise à la masse)
bit 3: "busy" : valeur 0 si le moteur ne parvient pas à suivre la consigne du mouvement
bit 2: réservé
bit 1: réservé
bit 0: réservé

dd 1 octet hexadécimal représentant les valeurs d'entrées/sorties
bit 7: réservé
bit 6: entrée butée négative (1 si entrée forcée à la masse)
bit 5: entrée horloge (1 si entrée forcée à la masse)
bit 4: réservé
bit 3: réservé
bit 2: réservé
bit 1: réservé
bit 0: réservé

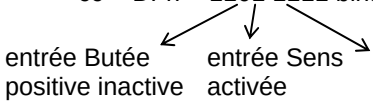
Remarque : cette relecture permet en particulier de vérifier le câblage des entrées.

Exemple : 00 ea 7060DFA2

tt = 70 h = 112 décimal → La température mesurée vaut $T° = 2{,}5 * 112 - 215 = 65°C$

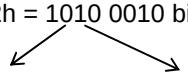
vv = 60 h = 96 décimal → $\text{Valim} = \frac{96}{4{,}8} = 20V$

cc = DFh = 1101 1111 binaire



entrée Butée positive inactive | entrée Sens activée | Busy OFF (Busy activé si valeur 0)

dd = A2h = 1010 0010 binaire



entrée Butée négative inactive | entrée Horloge activée

# VI – CONNECTIQUE

Le module est équipé d'une prise dédiée à la communication et d'une prise réservée à l'alimentation et aux entrées/sorties.

## Prise Sub D 9 points mâle du MAC23

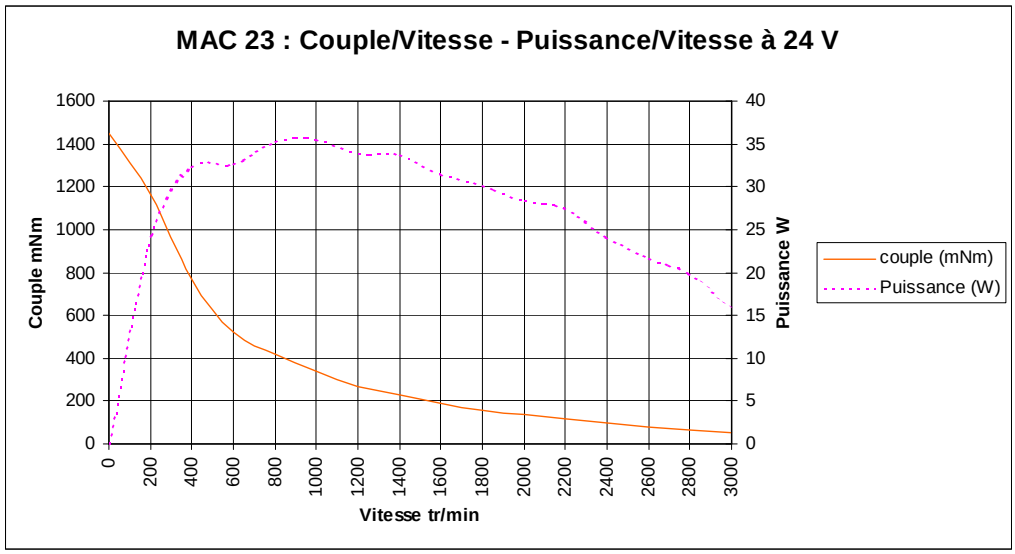
| | |
|---|---|
| **1** | ECRAN |
| **2** | RD V24 |
| **3** | TD V24 |
| **4** | RD- |
| **5** | 0 V24, TD- |
| **6** | RESERVE |
| **7** | RESERVE |
| **8** | RD+ |
| **9** | TD+ |

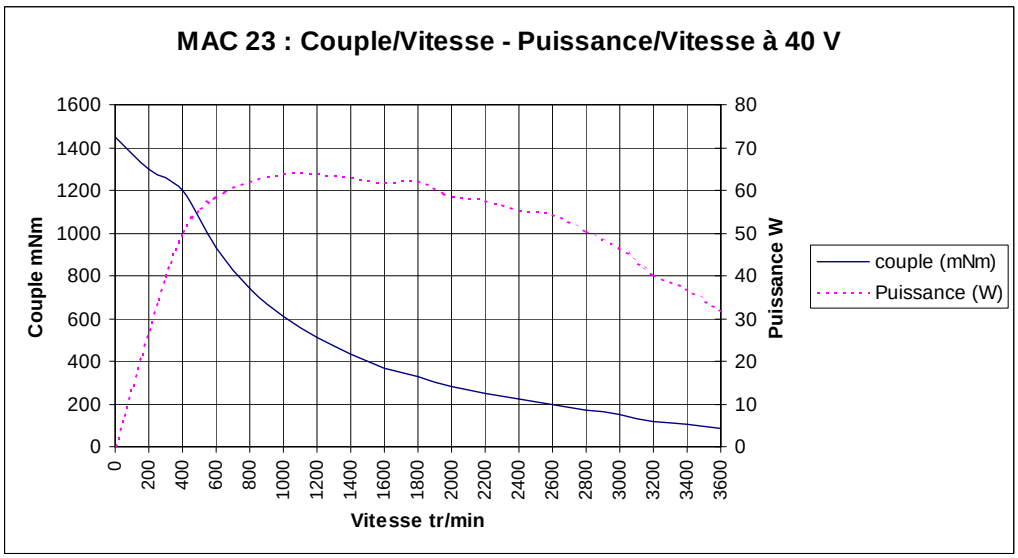
## Prise Sub D 9 points femelle du MAC23

| | |
|---|---|
| **1** | Réservé |
| **2** | Butée négative (activée si reliée à GND) |
| **3** | Sortie "Busy" (active si niveau 5V par rapport à GND) |
| **4** | Butée positive (activée si reliée à GND) |
| **5** | +ALIM (12 $V_{DC}$ à + 45 $V_{DC}$) |
| **6** | Entrée SENS (sens anti-horaire si entrée reliée au GND) |
| **7** | Entrée Horloge (voir description fonctionnelle) |
| **8** | GND (pour E/S logiques) |
| **9** | 0 V ALIMENTATION |

La masse mécanique peut être prise directement sur le boîtier du module (cosse fast ON).

# VII – COURBE COUPLE/VITESSE

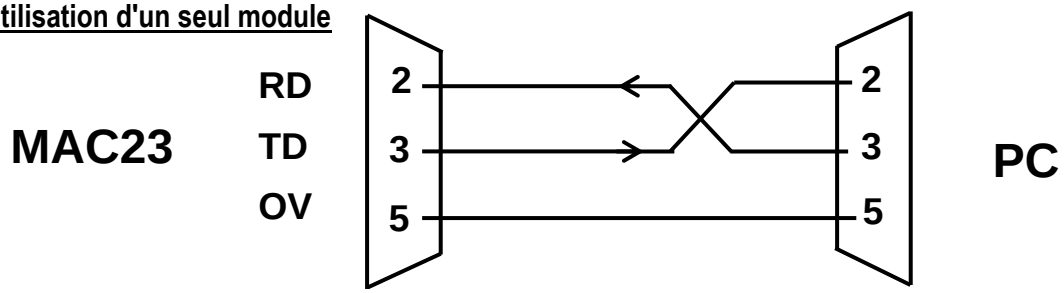


# ANNEXE MAC23

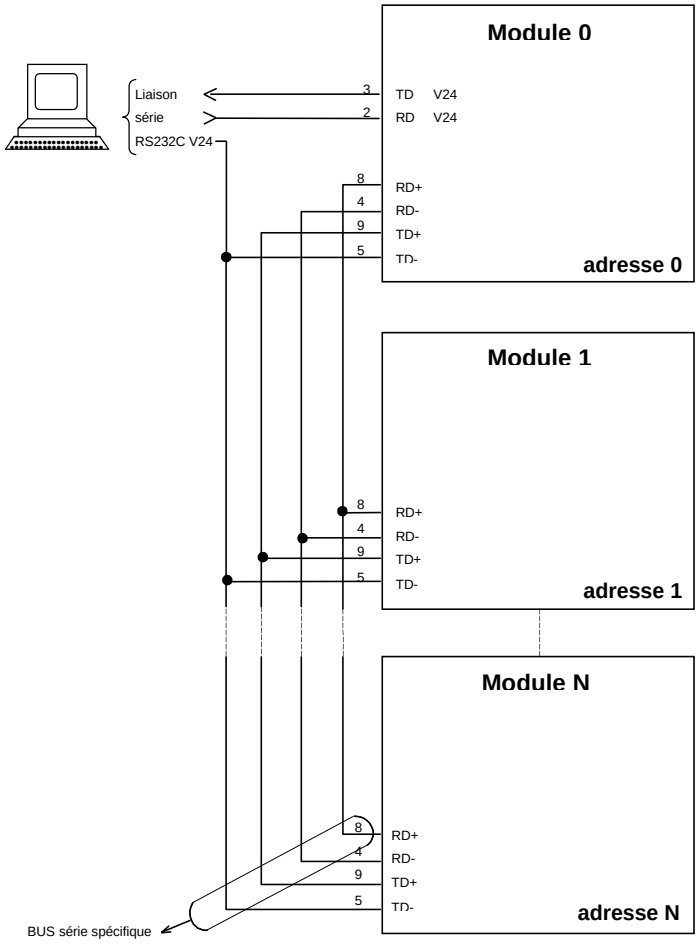
Les modules MAC23 disposent d'un bus série spécifique opto-isolé qui leur permet de dialoguer avec un calculateur au moyen d'une liaison série unique pour plusieurs modules. Chaque module dispose de l'interface nécessaire à la conversion de ce bus spécifique en standard RS232V24. L'alimentation isolée nécessaire à l'alimentation de cette interface est intégrée.

- **Utilisation d'un seul module**




- **Systèmes multiaxes**

Lorsque plusieurs modules sont connectés sur la même liaison série, seul le module d'adresse 0 sert d'interface à la ligne V24. Les autres modules sont connectés sur le bus série spécifique. Il est possible de paralléliser ainsi des modules MAC23 et des modules MAC34.




Pour une utilisation de plus de 8 modules MAC23 sur une même liaison série, prière de nous consulter.