



# GUIDE TECHNIQUE

Régulateur de refroidisseur d'eau - Série M2000

---

Caractéristiques et opération

---

[www.proloncontrols.com](http://www.proloncontrols.com) | [info@proloncontrols.com](mailto:info@proloncontrols.com)  
17 510, rue Charles, Suite 100, Mirabel, QC, J7J 1X9



# Table des matières

<b>Informations générales .....</b>	<b>4</b>
Régulateur de refroidisseur d'eau PL-M2000.....	4
Description.....	4
Fonctionnalités.....	4
<b>Séquence d'opération.....</b>	<b>5</b>
Pompes.....	5
Consigne de température d'eau .....	5
Étapes de refroidissement.....	5
Contrôle de pression .....	5
<b>Composantes .....</b>	<b>6</b>
Identification des composantes .....	6
Témoins lumineux LED .....	7
Interrupteurs HAND/OFF/AUTO.....	8
Cavaliers.....	8
Identification des entrées et sorties .....	9
Configuration d'adresse pour le réseautage .....	10
<b>Entrées .....</b>	<b>11</b>
Sondes de températures.....	11
Preuves de marche des pompes.....	11
Pression d'eau .....	12
Contact d'alarme.....	12
<b>Sorties .....</b>	<b>13</b>
Caractéristiques des sorties .....	13
Raccordement typique des sorties triac 1 à 5 .....	14
Raccordement typique des sorties analogiques 1 à 3 .....	14
<b>Alimentation et réseau .....</b>	<b>15</b>
Source d'alimentation.....	15
Communication réseau .....	15
<b>Caractéristiques techniques .....</b>	<b>16</b>
<b>Conformité (Compliance) .....</b>	<b>17</b>
FCC User Information .....	17
Industry Canada .....	17
<b>Dimensions générales .....</b>	<b>18</b>



## Table des figures

Figure 1 - Identification des composantes.....	6
Figure 2 - Identification des témoins lumineux .....	7
Figure 3 - Localisation des cavaliers externes.....	8
Figure 4 - Localisation des cavaliers internes.....	8
Figure 5 - Cavaliers INT et NET.....	8
Figure 6 - Cavaliers AI.....	8
Figure 7 - Raccordement RJ45.....	9
Figure 8 - Identification des entrées et sorties .....	9
Figure 9 - Interrupteur d'adressage .....	10
Figure 10 - Raccordement des sondes de température .....	11
Figure 11 - Raccordement du contact de preuve de marche de la pompe au régulateur.....	11
Figure 12 - Raccordement de la sonde de pression d'eau au régulateur .....	12
Figure 13 - Raccordement du contact d'alarme au régulateur .....	12
Figure 14 - Raccordement typique des sorties digitales 1 et 2.....	14
Figure 15 - Exemple de raccordement pour la sortie analogique 1.....	14
Figure 16 - Raccordement de l'alimentation 24 VAC .....	15
Figure 17 - Raccordement au réseau .....	15
Figure 18 - Dimension du M2000 .....	18



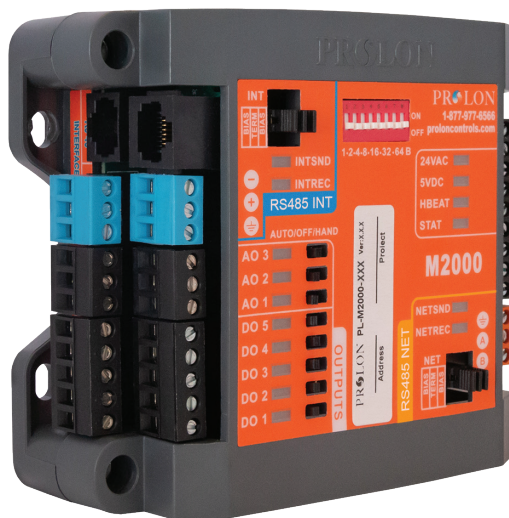
### Régulateur de refroidisseur d'eau PL-M2000

#### Description

Le régulateur de refroidisseur d'eau PL-M2000 de Prolon est un régulateur numérique à microprocesseur, conçu pour gérer des refroidisseurs à étapes (jusqu'à quatre) ainsi que les pompes qui leur sont associées. Cet appareil offre de nombreuses fonctions avancées telles que la compensation par température extérieure, l'alternance des équipements, la commande automatique des pompes et bien davantage. À noter que les refroidisseurs contrôlés peuvent être équipés de condenseurs refroidis à l'air ou à l'eau.

#### Fonctionnalités

Le régulateur de refroidisseur d'eau M2000 effectue l'analyse de variables par ses entrées et, à l'aide de séquences d'opération très spécifiques, commande les sorties requises afin de gérer un système de refroidissement d'eau typique. Son but est de maintenir une température d'alimentation en eau froide stable et ce, en activant au besoin, les étapes de réfrigération. De nombreux paramètres ajustables permettent de régler avec précision l'opération des pompes, des étapes de refroidissement, des consignes à atteindre ainsi qu'une panoplie de protections de tout genre. Plusieurs options de configuration permettent à l'utilisateur d'ajouter des fonctions d'alternance aux pompes ainsi qu'aux étapes de refroidissement, d'optimiser le comportement des pompes et d'activer des plages de fonctionnement horaires ainsi que des limites de sécurité. Tous ces paramètres sont accessibles avec le logiciel de visualisation et configuration gratuit Prolon Focus.





## Séquence d'opération

### Pompes

Le régulateur de refroidisseur d'eau PL-M2000 de Prolon est conçu pour gérer des systèmes utilisant soit une ou deux pompes. Dans ce dernier cas, une séquence a été créée pour les systèmes où la tuyauterie utilise deux pompes identiques montées en parallèle, en redondance l'une de l'autre. La pompe principale est activée en fonction d'une plage horaire, ou de la température extérieure, ou les deux. La pompe secondaire s'active uniquement lorsque la preuve de marche de la pompe primaire n'a pas été établie après un délai ajustable.

Les pompes peuvent également être configurées pour de nombreuses séquences d'alternance où elles échangeront leurs rôles de pompe primaire et secondaire. Une séquence d'exercice leur permet un départ cyclique lors de longues périodes d'inactivité. Une preuve de marche de pompe est requise afin de permettre l'activation des étapes du refroidisseur. Inversement la gestion des pompes peut être complètement éliminée, le refroidisseur fonctionnant alors sans se soucier de leur état.

### Consigne de température d'eau

Le point de consigne calculé d'eau refroidie peut être fixe ou déterminé selon une courbe de compensation. Cette dernière dépend soit de la température extérieure, de la température d'eau de retour du système ou même d'une demande de refroidissement (moyenne pondérée) provenant du réseau des zones de la bâtisse. Toutes les valeurs de consignes et paramètres de compensation sont entièrement ajustables afin de répondre aux séquences mentionnées précédemment.

### Étapes de refroidissement

Le refroidisseur se met en marche sur une demande de refroidissement, elle-même établie dès que la température de l'eau alimentée dépasse la valeur de consigne calculée au-delà d'une plage ajustable. Le régulateur PL-M2000 peut activer jusqu'à quatre étapes fixes de refroidissement, selon différentes combinaisons (i.e. : un refroidisseur unique avec quatre étapes ou deux refroidisseurs à deux étapes, etc.) Le fonctionnement du refroidisseur peut aussi être limité en fonction de la température d'eau de retour du condenseur. Sur détection d'une ou plusieurs anomalies de fonctionnement, un mode de verrouillage permet de stopper complètement le régulateur, et ce jusqu'à ce qu'il soit réinitialisé manuellement. Le fonctionnement des étapes de refroidissement peut également suivre une séquence d'alternance afin de mieux équilibrer les charges imposées au système.

### Contrôle de pression

Le régulateur de refroidisseur PL-M2000 dispose d'une boucle de régulation de la pression d'eau. Il peut ainsi maintenir une consigne de pression fixe en modulant ses sorties analogiques qui commandent des variateurs de fréquence afférents à chaque pompe. Une performance optimale peut être atteinte à l'aide des paramètres de boucle P.I. ajustables. Le régulateur permet l'ajustement d'une consigne de pression autant négative que positive et s'ajuste à différents types de signaux d'entrée et de sortie.



## Identification des composantes

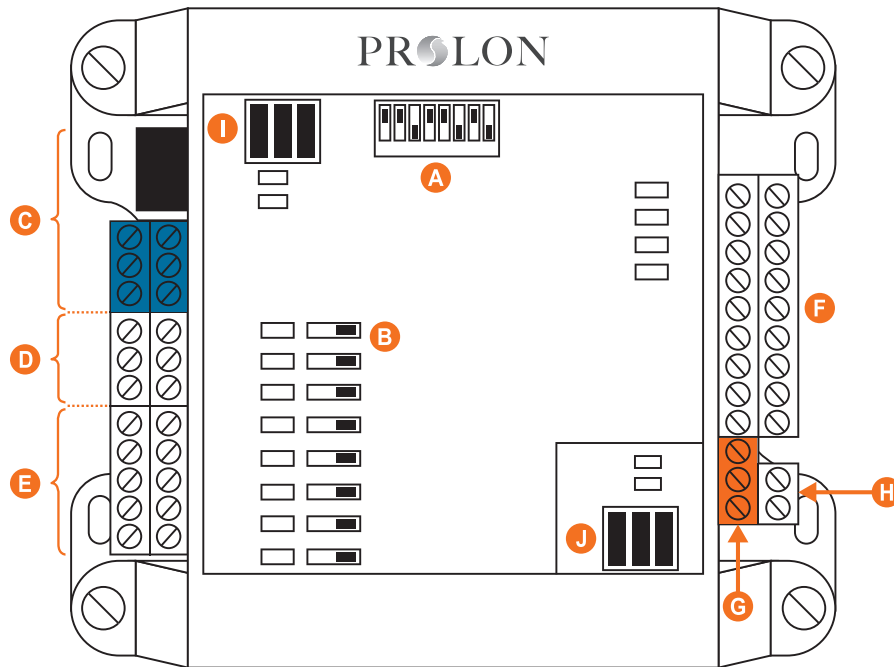


Figure 1 - Identification des composantes

### Légende:

- A - Interrupteurs d'adressage
- B - Interrupteurs AUTO/OFF/HAND
- C - Port INT pour communication RS485 (la prise RJ45 ainsi que les borniers à vis en parallèle)
- D - Sorties analogiques (3)
- E - Sorties digitales (5)
- F - Entrées analogiques (9)
- G - Port NET pour communication RS485 (bornier)
- H - Bornier pour l'alimentation 24VAC
- I - Cavaliers des résistance de polarisation et de terminaison pour le port INT
- J - Cavaliers des résistance de polarisation et de terminaison pour le port NET



## Témoins lumineux LED

Le M2000 possède de nombreux témoins lumineux LED associés à diverses fonctions du régulateur. Chaque LED est individuellement identifiée afin de permettre un diagnostic rapide de l'état ou de l'activité du régulateur.

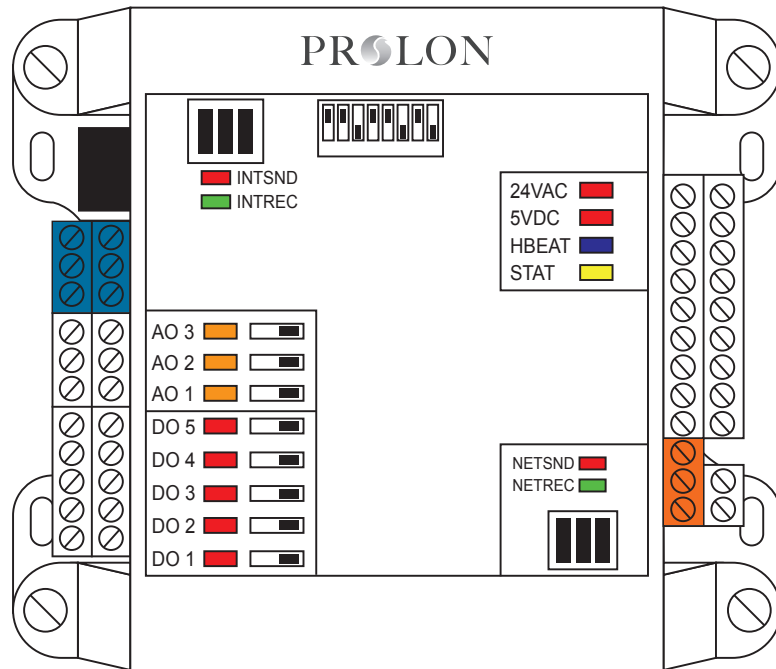


Figure 2 - Identification des témoins lumineux

### Description des témoins lumineux:

- **24 VAC** : Le M2000 reçoit du 24 VAC de la source d'alimentation.
- **5V DC** : Indique que le microprocesseur ainsi que d'autres composants du M2000 reçoivent leur alimentation 5VDC.
- **HBEAT** : Lorsque ce voyant clignote, le microprocesseur est actif et le programme du régulateur fonctionne normalement. Lorsque ce voyant est allumé de manière constante, le M2000 est inactif et en attente de programmation (il est nécessaire d'utiliser le logiciel Prolon Focus afin de reprogrammer le régulateur).
- **STAT** : Réserve
- **NETSND** : Indique la transmission de données sur le bus de communication réseau.
- **NETREC** : Indique la réception de données du bus de communication réseau.
- **INTSND** : Indique la transmission de données sur le bus de communication interface.
- **INTREC** : Indique la réception de données du bus de communication interface.
- **AO3** : L'intensité de la LED représente la tension présente sur la sortie analogique 3.
- **AO2** : L'intensité de la LED représente la tension présente sur la sortie analogique 2.
- **AO1** : L'intensité de la LED représente la tension présente sur la sortie analogique 1.
- **DO5** : Représente l'activité de la sortie digitale 5.
- **DO4** : Représente l'activité de la sortie digitale 4.
- **DO3** : Représente l'activité de la sortie digitale 3.
- **DO2** : Représente l'activité de la sortie digitale 2.
- **DO1** : Représente l'activité de la sortie digitale 1.



## Interrupteurs HAND/OFF/AUTO

Chaque sortie du M2000 possède un interrupteur dédié. Cet interrupteur permet à l'utilisateur de contourner l'activité de la sortie. Le mode « HAND » (position de droite) active la sortie à son maximum (24 VAC pour les sorties digitales, 10 VDC pour les sorties analogiques). Le mode « OFF » (position centrale) désactive la sortie. Quant au mode « AUTO » (position de gauche) il remet la sortie sous le contrôle du régulateur.

## Cavaliers

Le M2000 possède des cavaliers accessibles de l'extérieur (voir figure 3) de même que des cavaliers sur la partie inférieure de la plaquette de contrôle interne (voir figure 4) permettre la configuration d'une variété d'éléments de l'appareil.

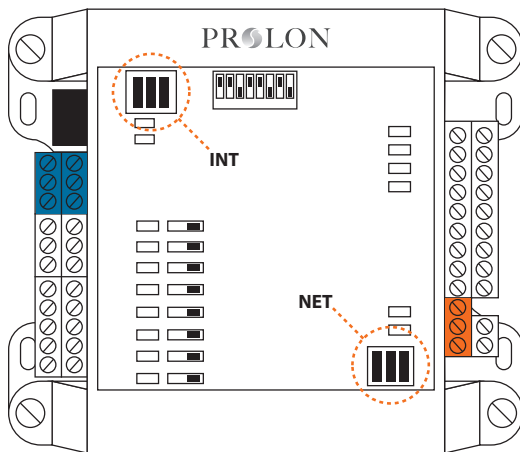


Figure 3 - Localisation des cavaliers externes

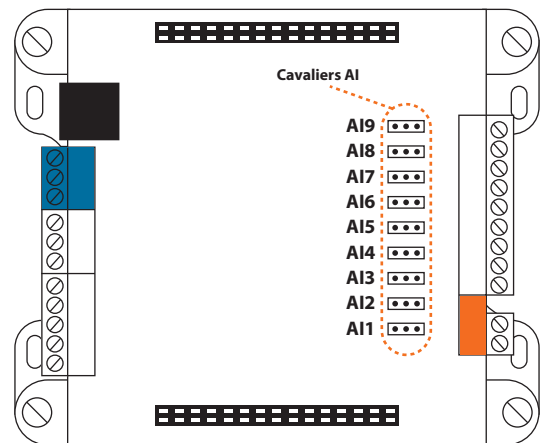


Figure 4 - Localisation des cavaliers internes

- **INT:** Cavaliers des résistances de polarisation et de terminaison pour le port INT. Consultez le guide de réseau Prolon pour de plus amples informations à ce sujet. (voir figure 5)
- **NET:** Cavaliers des résistances de polarisation et de terminaison pour le port NET. Consultez le guide de réseau Prolon pour de plus amples informations à ce sujet. (voir figure 5)
- **AI 1 à 9:** Ces cavaliers permettent de choisir le type de signal associé à l'entrée analogique concernée. (voir figure 6)

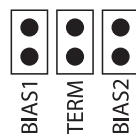


Figure 5 - Cavaliers INT et NET



Figure 6 - Cavaliers AI





## Identification des entrées et sorties

Toutes les entrées et sorties du M2000 utilisent des borniers à vis de type enfichables afin de rendre les raccordements plus faciles et sécuritaires.

Le régulateur M2000 RTU possède deux ports de communication séparés offrant la même fonctionnalité. Ces deux ports agissent comme port de communication Modbus entrant en provenance d'autres appareils ou interfaces ProLon, tel un régulateur réseau ou un ordinateur utilisant le logiciel ProLon Focus.

Le port "INT" (voir ci-dessous) propose une connexion de type RJ45 permettant l'utilisation de câbles CAT5 préfabriqués pour une communication RS485 simple de type « plug and play ». Ce connecteur RJ45 se conforme aux caractéristiques de raccordement pour la communication RS485.

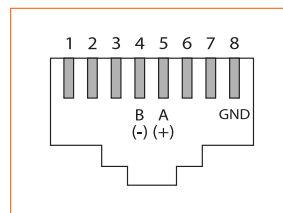


Figure 7 - Raccordement RJ45

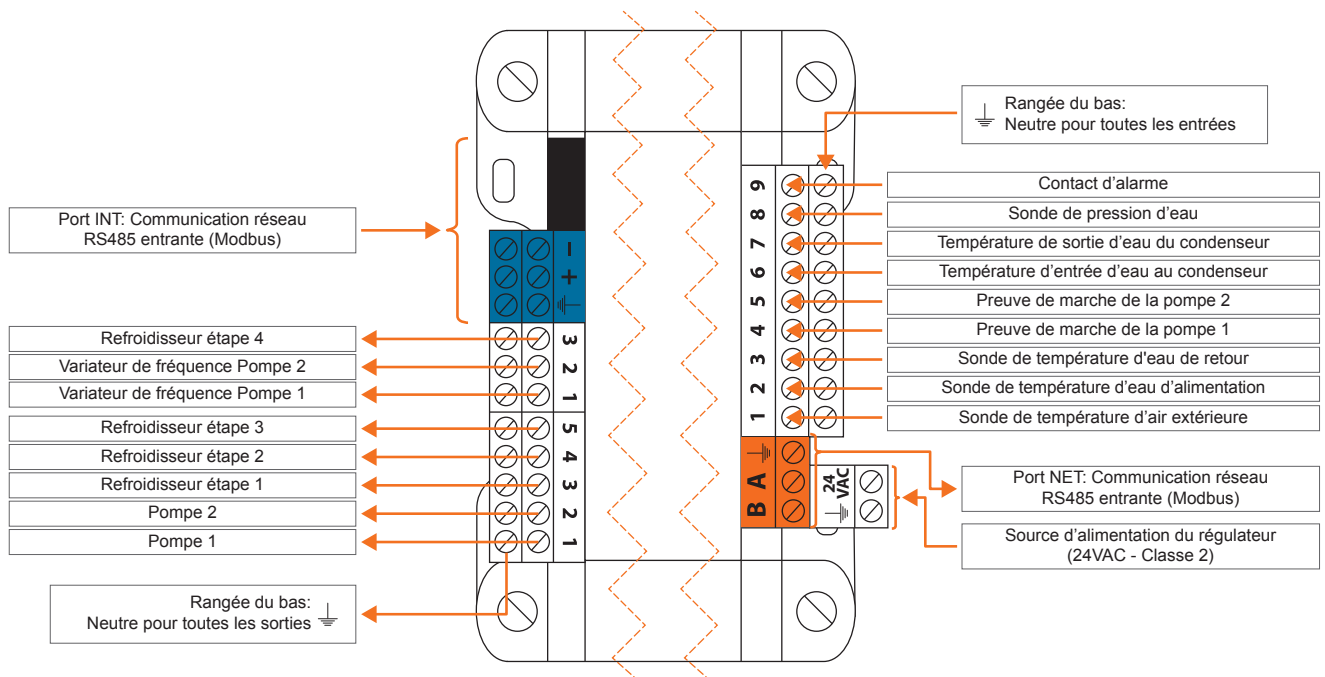


Figure 8 - Identification des entrées et sorties



## Configuration d'adresse pour le réseautage

Une adresse unique doit être configurée sur chaque régulateur en réglant les 7 interrupteurs d'adressage à la valeur désirée.

Ces interrupteurs sont numérotés de 1 à 7 et représentent une valeur binaire de 1 à 64 (1, 2, 4, 8, 16, 32 et 64 respectivement). L'interrupteur 8 est réservé. La valeur de chaque interrupteur enclenché est additionnée afin de former l'adresse numérique du régulateur.

L'exemple de la figure 10 démontre les interrupteurs 1, 2 et 4 enclenchés. Les valeurs de ces interrupteurs sont respectivement 1, 2 et 8 ce qui donne une somme de 11 ( $1 + 2 + 8 = 11$ ).

Le réseau Proton autorise un maximum de 127 adresses (donc 127 régulateurs).

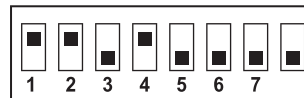


Figure 9 - Interrupteur d'adressage



## Sondes de températures

Le régulateur de refroidisseur PL-M2000 dispose de cinq entrées analogiques dédiées aux lectures de la température extérieure, de l'eau d'alimentation, de l'eau de retour, de l'eau d'entrée au condenseur (EEC) ainsi que de l'eau de sortie du condenseur (ESC) (voir Figure 10). Les sondes utilisées sont des thermistances de type standard 10K et leur branchement requiert le partage d'une borne de neutre.

À noter que la lecture de température extérieure est une variable pouvant être obtenue du réseau de communication. Si un régulateur de réseau ProLon est utilisé, ce dernier peut en faire la lecture sur n'importe quel régulateur et la retransmettre à n'importe quel autre sur le réseau.

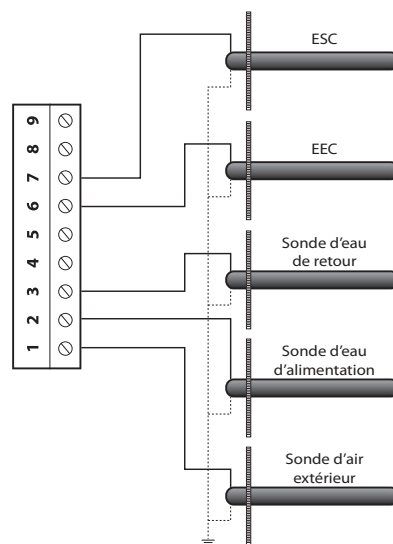


Figure 10 - Raccordement des sondes de température

## Preuves de marche des pompes

Le régulateur de refroidisseur PL-M2000 dispose de deux entrées digitales dédiées aux signaux de preuve de marche des pompes. Veuillez-vous référer à la Figure 11 pour voir comment raccorder correctement ces entrées. Pour indiquer la preuve de marche de la pompe, le contact doit être fermé. Si aucun signal de preuve de pompe n'est disponible, vous devez court-circuiter l'entrée correspondante, sans quoi le régulateur interprétera l'absence de signal comme une anomalie de la pompe et aucune action de refroidissement ne sera prise.

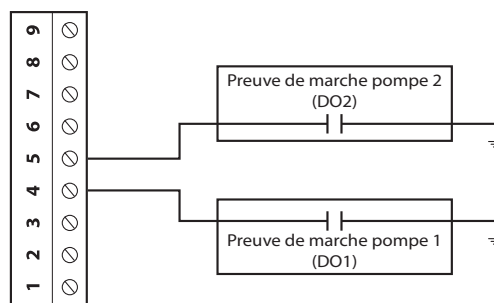


Figure 11 - Raccordement du contact de preuve de marche de la pompe au régulateur



## Pression d'eau

L'entrée analogique #8 du régulateur de refroidisseur M2000 est dédiée à la lecture d'une sonde de pression d'eau. Cette entrée accepte différents signaux en tension tels que 0-5VDC, 1-5VDC et 0.5-4.5VDC. Des signaux en courant sont également possibles, tels que 0-20mA et 4-20mA, mais le cavalier de configuration de cette entrée doit être à priori ajusté en conséquence. (Voir section portant sur la configuration des cavaliers d'entrée).

La plage de lecture effective de la pression s'ajuste dans le régulateur et peut s'étendre de -500 jusqu'à +500psi. (voir figure 12 pour le raccordement)

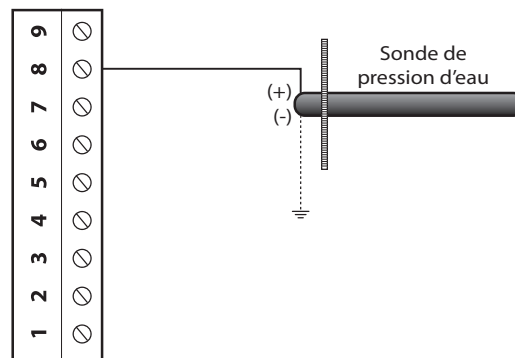


Figure 12 - Raccordement de la sonde de pression d'eau au régulateur

## Contact d'alarme

L'entrée analogique #9 du régulateur de refroidisseur M2000 est utilisée pour recevoir un signal d'alarme. Sur réception du signal, le régulateur peut faire stopper les pompes ou simplement afficher la condition d'alarme.

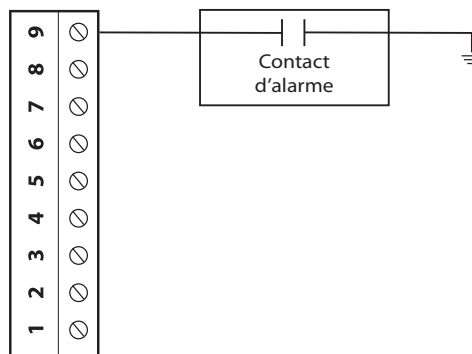


Figure 13 - Raccordement du contact d'alarme au régulateur



## Sorties

Le régulateur M2000-CHL possède 8 sorties configurables; 5 sorties triac (24 VAC) et 3 sorties analogiques (0-10 VDC). La configuration des sorties s'effectue à l'aide du logiciel Prolon Focus.

Un disjoncteur intégré protège chaque sortie du M2000 des hausses de courant et des courts-circuits. Cette protection coupe le courant aussitôt qu'une surcharge est détectée. Le disjoncteur est rond, de couleur jaune PTC et chauffe avant de passer à l'orange en condition de surcharge. Une fois l'alimentation du régulateur coupée, le disjoncteur refroidira et se réinitialisera automatiquement. La réparation du circuit fautif permettra de réactiver la sortie.

### Caractéristiques des sorties

Output	Type	Action	Application
<b>DO 1</b>	Source triac: 24VAC Courant max: 300 mA	On/Off	Étape de pompe 1
<b>DO 2</b>	Source triac: 24VAC Courant max: 300 mA	On/Off	Étape de pompe 2
<b>DO 3</b>	Source triac: 24VAC Courant max: 300 mA	On/Off	Étape de refroidissement 1
<b>DO 4</b>	Source triac: 24VAC Courant max: 300 mA	On/Off	Étape de refroidissement 2
<b>DO 5</b>	Source triac: 24VAC Courant max: 300 mA	On/Off	Étape de refroidissement 3
<b>AO 1</b>	Sortie analogique configurable: - 0 à 10 VDC - 2 à 10 VDC - 0 à 5 VDC Courant max: 40 mA	Modulation proportionnelle	Variateur de fréquence, Pompe 1
<b>AO 2</b>	Sortie analogique configurable: - 0 à 10 VDC - 2 à 10 VDC - 0 à 5 VDC Courant max: 40 mA	Modulation proportionnelle	Variateur de fréquence, Pompe 2
<b>AO 3</b>	Sortie analogique configurable: - 0 à 10 VDC Courant max: 40 mA	On/Off	Étape de refroidissement 4



## Raccordement typique des sorties triac 1 à 5

Sur le régulateur M2000-CHL, toutes les sorties triac émettent une tension de 24 VAC lorsque activées. Notez que cette tension pour toutes les sorties triacs est partagée avec celle de l'alimentation du régulateur. Conséquemment, seul le coté vivant des connexions des sorties est habituellement requis; celui-ci est disposé sur le bornier du haut (voir figure 14). Le bornier du bas représente le neutre (GND).

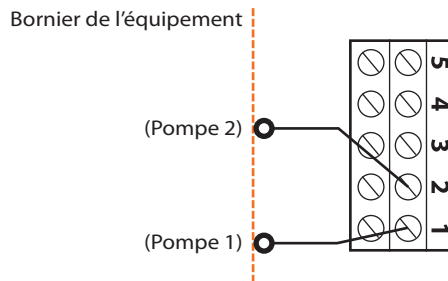


Figure 14 - Raccordement typique des sorties digitales 1 et 2

## Raccordement typique des sorties analogiques 1 à 3

Pour toutes les sorties analogiques, le neutre se trouve sur le bornier du bas alors que les signaux actifs sont sur le bornier du haut (voir figure 15).

Les sorties analogiques #1 et #2 sont configurées pour moduler les variateurs de fréquence des deux pompes (signal 0-10VDC, 2-10VDC, 0-5VDC). La sortie analogique #3 est configurée pour activer un relais tout-ou-rien à bobine 10VDC activant la 4e étape du refroidisseur (si requis).

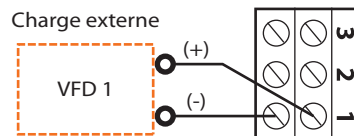


Figure 15 - Exemple de raccordement pour la sortie analogique 1



## Source d'alimentation

Le régulateur PL-M2000 CHL est alimenté par une source d'alimentation 24 VAC raccordée en utilisant le bornier "COM" et le bornier "24 VAC" (voir figure 16). Le neutre pour toutes les entrées et sorties est partagé avec celui de la source d'alimentation. Toutes les sources d'alimentation des sorties proviennent de la source d'alimentation du régulateur.

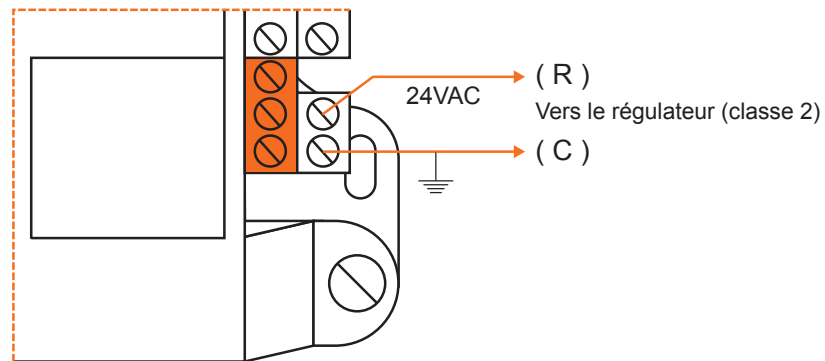


Figure 16 - Raccordement de l'alimentation 24 VAC

## Communication réseau

Le régulateur PL-M2000 CHL fonctionne de manière autonome ou en réseau. Lorsqu'en réseau il peut recevoir l'état d'occupation, la température extérieure et celle de l'alimentation. Les raccordements réseau sont effectués à l'aide des borniers NET localisés sur le régulateur M2000 (voir figure 17).

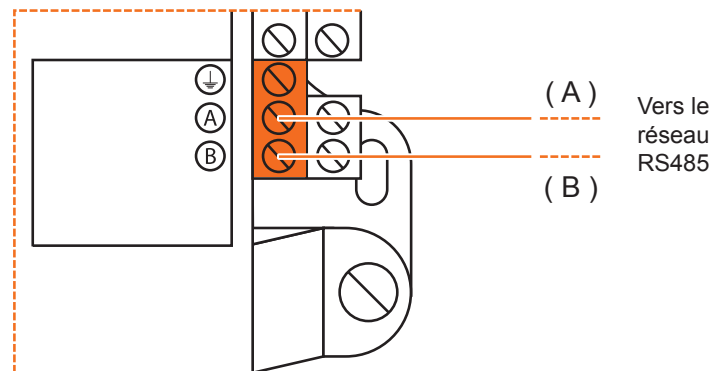


Figure 17 - Raccordement au réseau



## Caractéristiques techniques

**Alimentation:** 24 VAC  $\pm$ 10%, 50/60 Hz, Classe 2

**Consommation:** 5 VA (typ), 40 VA (max)

**Entrées:** 9 entrées analogiques (temp. extérieure / alimentation d'eau / retour d'eau / preuves des pompes / temp. eau d'entrée au condenseur / temp. eau de sortie du condenseur / pression d'eau / état d'alarme). Signaux d'entrée (thermistor / contact sec / 4-20mA / 0-5VDC) configurables individuellement pour chaque entrée.

**Sorties numériques:** 5 sorties triac, 10-30 VAC auto alimentées, 300 mA max (disjoncteur réarmable)

**Sorties analogiques:** 3 sorties 0-10 VDC, 40 mA max (disjoncteur réarmable)

**Témoins lumineux (LED):** État de chaque sortie / Communication / Alimentation / État du microprocesseur

**Microprocesseur:** PIC18F6722, 8 bits, 40 MHz, 128Ko de mémoire FLASH

**Boitier:** ABS moulé, UL94-HB

**Communication:** Modbus RTU (RS485), jusqu'à 127 nœuds.

**Débits en bauds:** 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200

**Raccordement:** Blocs terminaux amovibles à vis (16 AWG max) et prise modulaire RJ45

**Dimensions:** 137 mm x 112 mm x 57 mm (5.39" x 4.41" x 2.25")

**Poids:** 0.48 kg (1.05 lbs)

**Environnement:** -20 to 50 °C (-4 to 122 °F) Sans condensation

**Certification:** UL916 Energy Management Equipment, CAN/CSA-C22.2, RoHS, FCC part 15: 2012 class B

*Les spécifications de performance sont nominales et conformes aux normes reconnues par l'industrie. Prolon Inc. ne sera pas responsable des dommages résultant d'une mauvaise application ou d'une mauvaise utilisation de ses produits.*





## Conformité (Compliance)

- cULus Listed; UL 916 Energy Management Equipment, File E364757, Vol.1
- CAN/CSA-C22.2 No. 2015-12, Signal Equipment
- FCC Compliant to CFR47, Part 15, Subpart B, Class B
- Industry Canada (IC) Compliant to ICES-003, Issue 5: CAN ICES-3 (B)/NMB-3(B)
- RoHS Directive (2002/95/EC)

### FCC User Information

---

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

**Caution:** Any changes or modifications not approved by Prolon can void the user's authority to operate the equipment.

**Note:** This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

### Industry Canada

---

This Class (B) digital apparatus meets all the requirements of the Canadian Interference-Causing Equipment regulations.

Cet appareil numérique de la Classe (B) respecte toutes les exigences du Règlement sur le matériel brouilleur du Canada.



## Dimensions générales

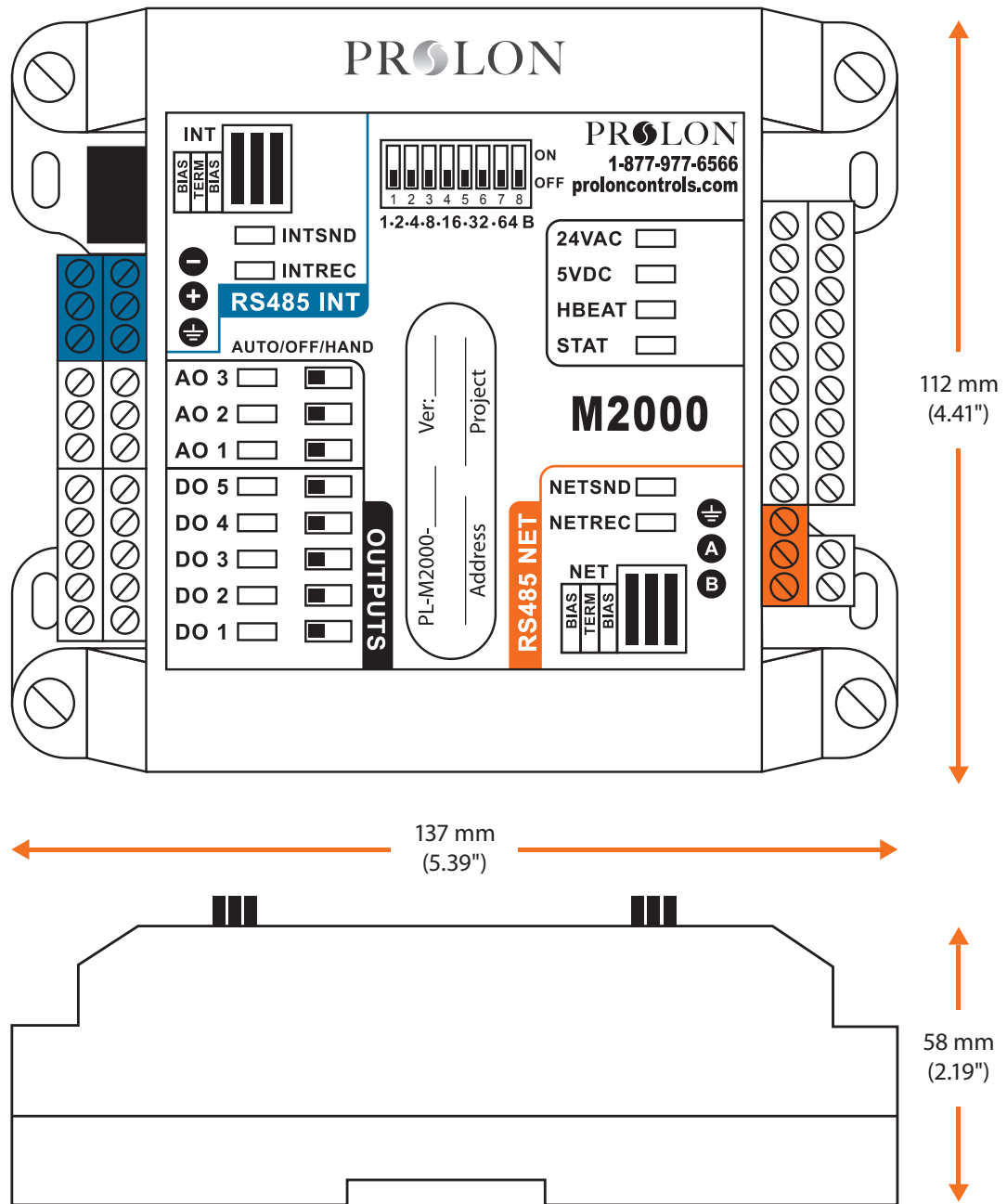


Figure 18 - Dimension du M2000

REV. 7.3.4

PL-HRDW-CHL-M2000-C/F-FR

© Copyright 2021 Prolon. tous droits réservés.

Aucune partie de ce document ne peut être photocopiée ou reproduite par quelque moyen que ce soit, ou traduite dans une autre langue sans le consentement écrit préalable de Prolon. Toutes les spécifications sont nominales et peuvent changer à mesure que des améliorations de conception sont introduites. Prolon ne sera pas responsable des dommages résultant d'une mauvaise application ou d'une mauvaise utilisation de ses produits. Toutes les autres marques sont la propriété de leurs propriétaires respectifs.