



GUIDE TECHNIQUE

Régulateur d'unité d'apport en air frais - Série M2000

Caractéristiques et opération

www.proloncontrols.com | info@proloncontrols.com
17 510, rue Charles, Suite 100, Mirabel, QC, J7J 1X9



Table des matières

Informations générales	4
Régulateur d'unité d'apport en air frais PL-M2000	4
Description.....	4
Fonctionnement	4
Séquence d'opération.....	5
Principe	5
Séquence d'été	5
Séquence d'hiver	5
Séquence de mi-saison	5
Composantes	6
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
Entrées	11
Sonde de température	11
Sonde de CO2 ou pression du bâtiment	11
Preuve de marche.....	12
Réinitialisation manuelle.....	12
Sorties	13
Caractéristiques des sorties	13
Raccordement typique des sorties triac 1 à 5	14
Raccordement typique des sorties analogiques 1 à 3	14
Alimentation et réseau	15
Source d'alimentation.....	15
Communication réseau	15
Caractéristiques techniques	16
Conformité (Compliance)	17
FCC User Information	17
Industry Canada	17
Dimensions générales	18



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 - Identification des entrées et sorties	9
Figure 8 - Raccordement RJ45.....	9
Figure 9 - Interrupteur d'adressage	10
Figure 10 - Raccordement des sondes de température	11
Figure 11 - Raccordement des sondes de pression et de CO2	11
Figure 12 - Raccordement des preuves de marche au régulateur.....	12
Figure 13 - Raccordement du contact de réinitialisation manuelle	12
Figure 14 - Exemple de raccordement des sorties digitales 1 et 2.....	14
Figure 15 - Exemple de raccordement de 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



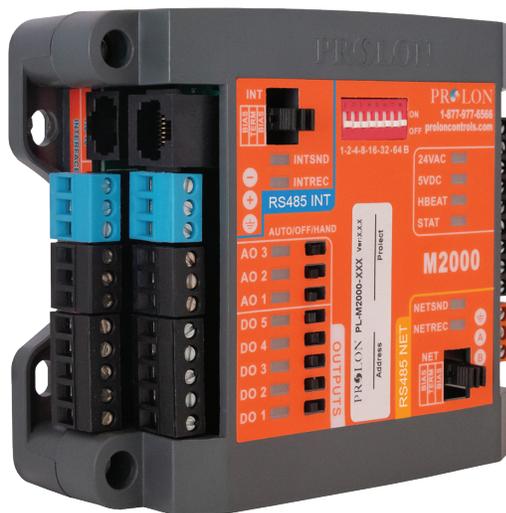
Régulateur d'unité d'apport en air frais PL-M2000

Description

Le régulateur d'unité d'apport en air frais M2000 est conçu pour gérer une unité d'apport d'air frais extérieur. Le microprocesseur intégré offre précision de contrôle et flexibilité de configuration. Les séquences de régulation sont entièrement configurables à l'aide du logiciel gratuit Proton Focus. Le régulateur d'unité d'apport en air frais M2000 utilise des boucles de régulation de type PI (proportionnelle-intégrale) pour optimiser le contrôle et offre des fonctions avancées telles que la compensation de l'air alimenté par la température extérieure, la pressurisation du bâtiment, la gestion du CO₂ ainsi que de nombreuses limites et protections.

Fonctionnement

Le régulateur d'unité d'apport en air frais PL-M2000 est un appareil flexible et polyvalent qui possède de nombreuses entrées et sorties. Il répond à des séquences d'opération très spécifiques conçues pour combler les besoins des équipements d'apport d'air extérieur. Ces séquences sont prédéterminées, mais il est possible de les optimiser. De nombreux paramètres ajustables dans les séquences permettent la modification ou le perfectionnement des séquences d'été et d'hiver, de gérer la pression du bâtiment et le niveau de CO₂, le point de consigne cible, le réglage des bandes proportionnelles, des temps d'intégration, des différentiels, des bandes opérationnelles ainsi qu'une panoplie de limites et de protections de tout genre. Tous ces paramètres sont accessibles avec le logiciel de visualisation et configuration gratuit Proton Focus.





Séquence d'opération

Principe

Le régulateur d'unité d'apport en air frais PL-M2000 suit une séquence stricte avant l'activation des actions de chauffage ou de refroidissement. La séquence commence par le fonctionnement d'un ou plusieurs ventilateurs d'évacuation. Lorsque la preuve de marche du ventilateur d'évacuation est obtenue, le volet d'air extérieur est ouvert. Lorsque la preuve de l'ouverture du volet est obtenue, le ventilateur est activé. Enfin, lorsque la preuve de marche du ventilateur est obtenue, le chauffage ou le refroidissement est autorisé à fonctionner.

L'action de chauffage et de refroidissement est déterminée en fonction des séquences saisonnières définies ci-dessous.

Le régulateur surveille en permanence les entrées et active ou désactive les sorties appropriées en fonction des paramètres fixés par les sondes de température et autres limites de sécurité. Dans des circonstances particulières, le régulateur passe en mode verrouillage, dans lequel toutes les sorties sont désactivées (à l'exception de la sortie du ventilateur d'évacuation). Le mode de verrouillage est généralement activé lorsque la preuve de marche du ventilateur ou du volet n'est pas obtenue, ou si la basse limite de l'air d'alimentation est déclenchée fréquemment. Pour sortir du mode de verrouillage, un utilisateur doit appuyer et maintenir le bouton de réinitialisation manuelle durant 3 secondes.

Séquence d'été

La séquence d'été est activée lorsque la température extérieure est supérieure à un point de consigne ajustable. Quand un signal de preuve de ventilateur est obtenu, l'action de refroidissement est autorisée. L'action de refroidissement peut être soit sous la forme de refroidissement tout ou rien à étapes simples ou doubles. L'action de refroidissement peut être basée sur la demande de la zone ou en fonction de la température extérieure.

Lorsque le refroidissement est basé sur la demande, les étapes doivent être autorisées en premier en fonction de la température extérieure, puis activées lorsque la demande est suffisante. La demande est générée par une boucle PI (proportionnelle- intégrale) basée sur la température de la zone par rapport au point de consigne de celle-ci.

Lorsque l'action de refroidissement est basée sur la température extérieure, les étapes de refroidissement s'enclencheront et arrêteront en fonction des consignes de température extérieure ajustables.

Séquence d'hiver

La séquence d'hiver est activée lorsque la température extérieure est inférieure à un point de consigne ajustable. Lorsqu'un signal de preuve de marche du ventilateur est obtenu, la sortie de chauffage est activée.

L'action de chauffage se présente sous la forme de chauffage modulant qui vise à maintenir un point de consigne d'alimentation cible. Cette valeur peut être basée sur la demande de zone ou en fonction de la température extérieure actuelle.

Lorsque le point de consigne d'alimentation cible est basé sur la demande, une compensation de la consigne en fonction de l'alimentation peut être ajustée à l'aide du logiciel ProLon Focus. La demande est générée par une boucle PI (proportionnelle intégrale) basée sur la température d'alimentation actuelle par rapport aux valeurs des points de consigne des zones.

Séquence de mi-saison

La séquence de mi-saison est activée lorsque la température extérieure se trouve entre les seuils d'activation ajustables des séquences d'hiver et d'été. Dans cette séquence, aucune action de chauffage ou de refroidissement n'est prise. Seule la ventilation fonctionne. La sortie pour l'autorisation de chauffage est éteinte.



Identification des composantes

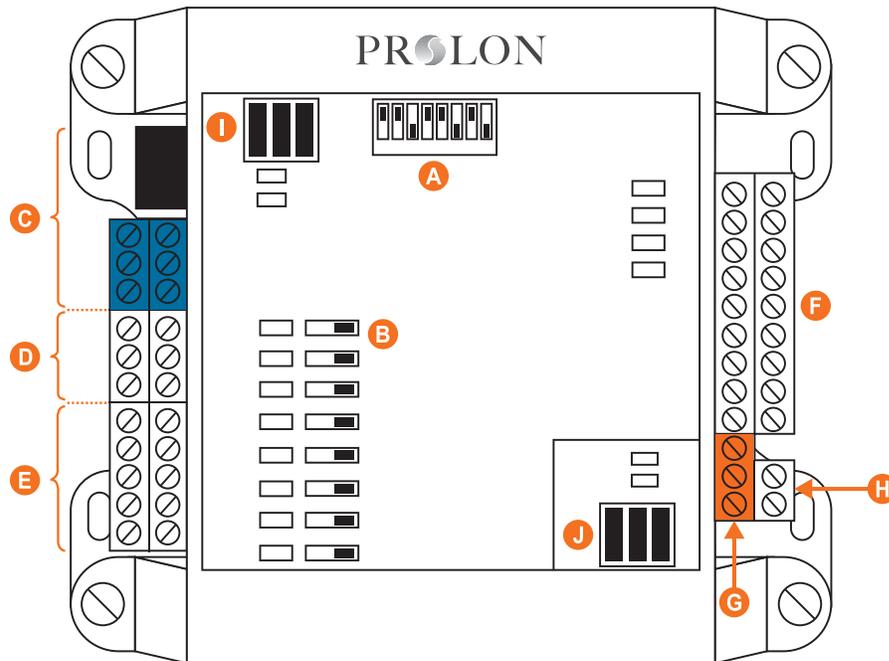


Figure 1 - Identification des composantes

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 sont 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 résistances de polarisation et de terminaison pour le port INT
- J - Cavaliers des résistances 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 identifié afin de permettre un diagnostic rapide de l'état ou de l'activité du régulateur.

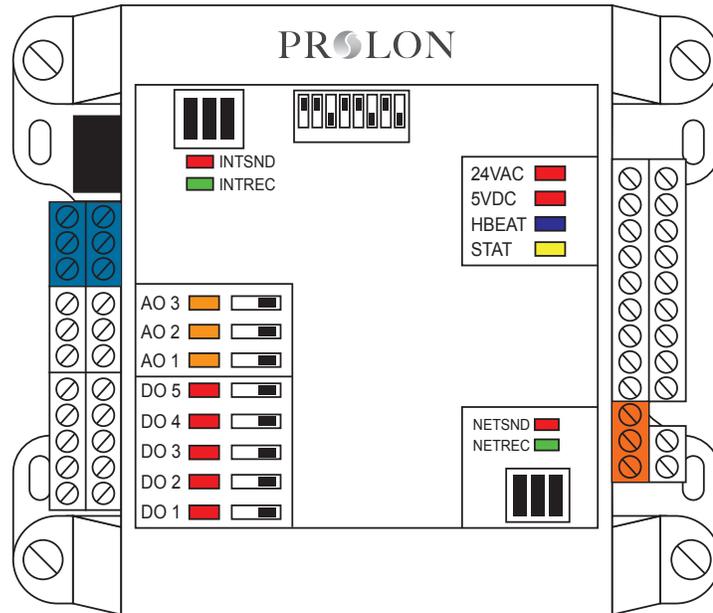


Figure 2 - Identification des témoins lumineux

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) permettant la configuration d'une variété d'éléments de l'appareil.

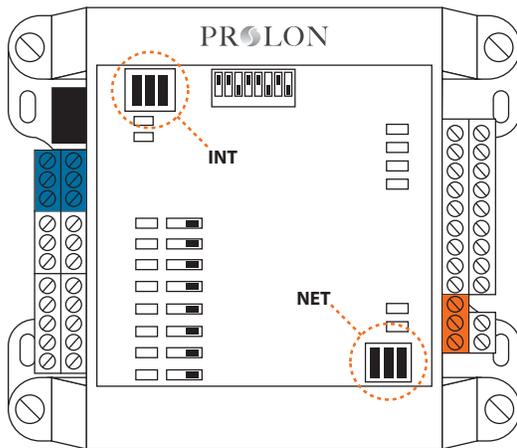


Figure 3 - Localisation des cavaliers externes

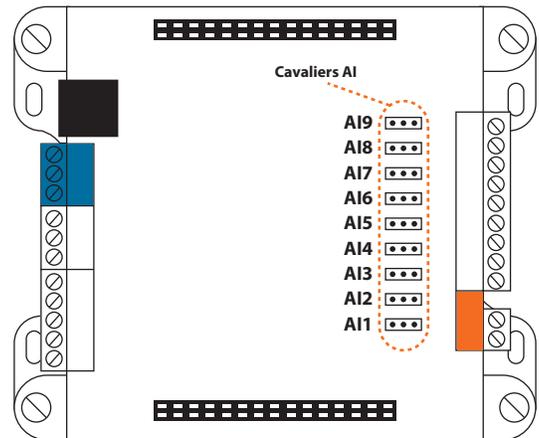


Figure 4 - Localisation des cavaliers internes

- **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)

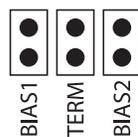


Figure 5 - Cavaliers INT et NET



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 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 un double connecteur 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.

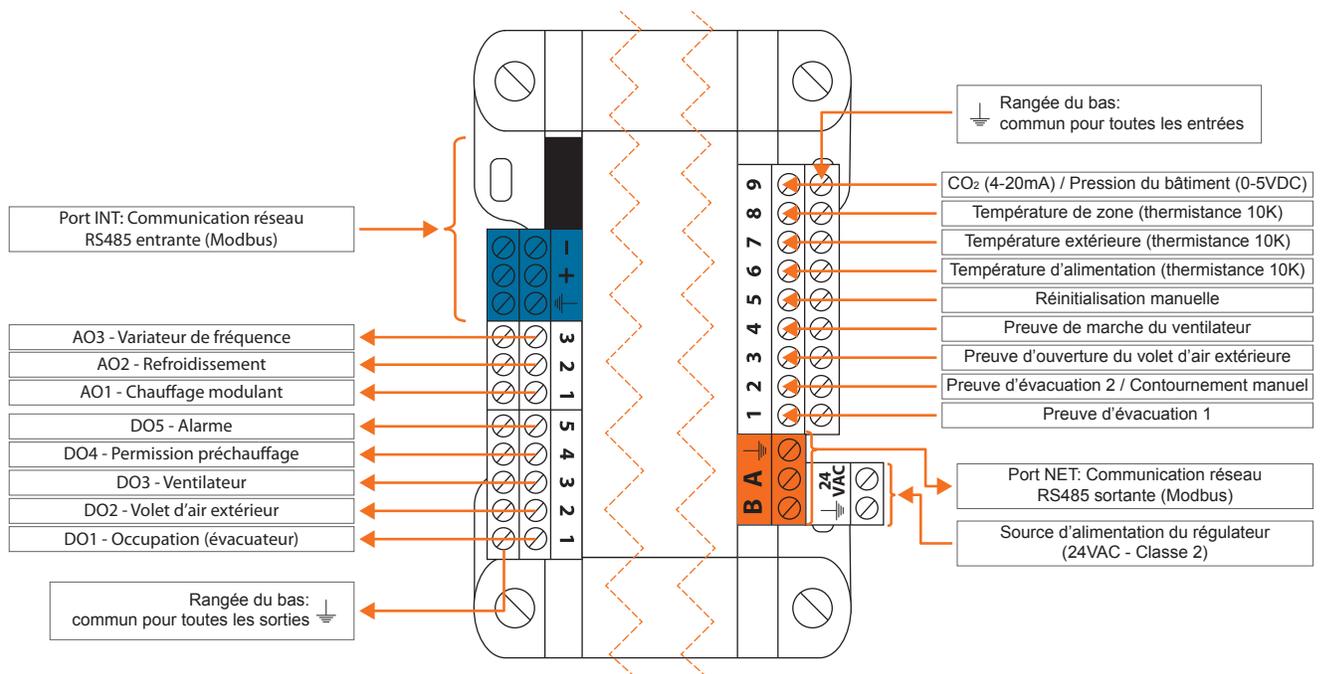


Figure 7 - Identification des entrées et sorties

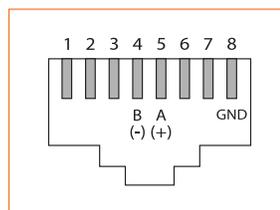


Figure 8 - Raccordement RJ45



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 9 montre 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 permet un maximum de 127 adresses (donc 127 régulateurs).



Figure 9 - Interrupteur d'adressage



Sonde de température

Le régulateur d'unité d'apport en air frais PL-M2000 possède trois entrées analogiques dédiées aux lectures de température de l'air extérieur, d'alimentation et de la zone (voir figure 10) qui sont intégrées dans sa séquence d'opération. Les sondes utilisées sont des thermistances de type standard 10K et leur raccordement requiert le partage d'une borne de neutre.

La température extérieure ainsi que la température d'alimentation peuvent optionnellement être fournies par le régulateur maître. Si un régulateur réseau est présent il peut redistribuer la température extérieure d'un maître vers n'importe quel autre régulateur sur le réseau.

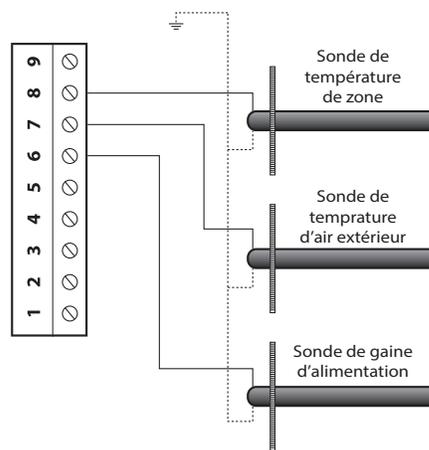


Figure 10 - Raccordement des sondes de température

Sonde de CO₂ ou pression du bâtiment

L'entrée analogique 9 sur le M2000-MUA est dédiée à une sonde de pression du bâtiment ou une sonde de CO₂. Par défaut, un signal 4-20 mA est prévu pour l'entrée de CO₂ et un signal 0-5 ou 1-5 VDC est prévu pour l'entrée de pression. Toutefois, cela peut être modifié en utilisant les cavaliers internes (voir p.9). Veuillez vous référer à la Figure 5 pour le raccordement approprié.

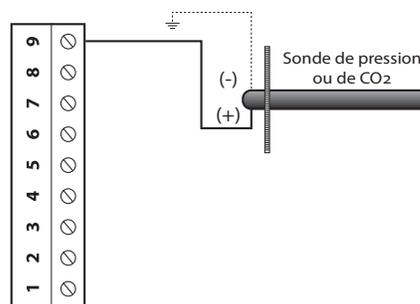


Figure 11 - Raccordement des sondes de pression et de CO₂



Preuve de marche

Le M2000 dispose de quatre entrées dédiées aux signaux de preuve de marche. Veuillez vous référer à la Figure 6 pour voir comment les raccorder correctement. Pour confirmer une preuve de marche, le contact correspondant doit être fermé. Si aucune preuve de marche n'est disponible, vous devez court-circuiter l'entrée correspondante, sans quoi le régulateur interprétera l'absence du signal comme un dysfonctionnement et arrêtera le reste de la séquence.

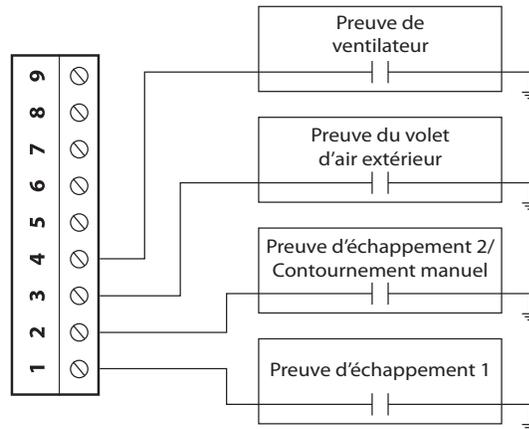


Figure 12 - Raccordement des preuves de marche au régulateur

Réinitialisation manuelle

Le M2000-MUA dispose d'une entrée dédiée au signal de réinitialisation manuelle. Veuillez vous référer à la Figure 13 pour le raccordement approprié. Chaque fois que le régulateur est en mode de verrouillage, il suffit d'enclencher l'interrupteur de réinitialisation manuel (fermer le contact) pendant 3 secondes afin de quitter le mode de verrouillage.

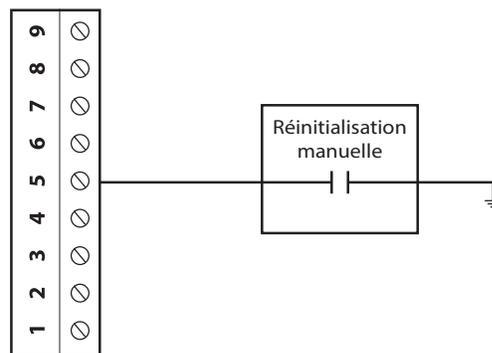


Figure 13 - Raccordement du contact de réinitialisation manuelle



Sorties

Le régulateur M2000-MUA possède 8 sorties configurables; cinq sorties triac (24 VAC) et trois 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 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

Sortie	Type	Action	Application
DO 1	Source triac: 24VAC Courant max: 300 mA	On-Off	Occupation (échappement)
DO 2	Source triac: 24VAC Courant max: 300 mA	On-Off	Volet d'air extérieur
DO 3	Source triac: 24VAC Courant max: 300 mA	On-Off	Ventilateur
DO 4	Source triac: 24VAC Courant max: 300 mA	On-Off	Permission de préchauffage
DO 5	Source triac: 24VAC Courant max: 300 mA	On-Off	Alarme
AO 1	Sortie analogique configurable : - 0 à 10 VDC - 2 à 10 VDC Courant max : 40 mA	Modulant proportionnel	Chauffage modulant
AO 2	Sortie analogique configurable : - 0 à 10 VDC Courant max : 40 mA	<u>Une étape:</u> 0V = OFF 10V = ON <u>Deux étapes:</u> 0V = OFF 5V = Étape 1 ON 10V = Étape 2 ON	Refroidissement
AO 3	Sortie analogique configurable : - 0 à 10 VDC - 2 à 10 VDC Courant max : 40 mA	Modulant proportionnel	VFD



Raccordement typique des sorties triac 1 à 5

Sur le régulateur M2000-MUA, toutes les sorties triac ont une tension de 24 VAC lorsqu'elles sont activées. Notez que cette tension pour toutes les sorties triacs est partagée avec celle de l'alimentation du régulateur. Conséquemment, seul le côté vivant des connexions de sorties est habituellement requis; celui-ci est sur la rangée du haut (voir Figure 14). La rangée du bas est le neutre (GND).

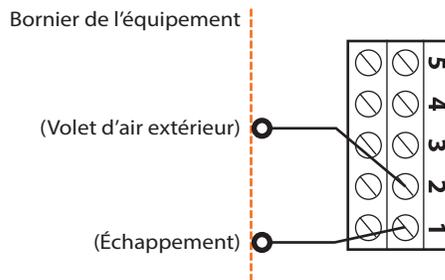


Figure 14 - Exemple de raccordement des sorties digitales 1 et 2

Raccordement typique des sorties analogiques 1 à 3

Pour toutes les sorties analogiques, le neutre se trouve sur la rangée du bas des borniers et les signaux actifs se trouvent sur la rangée du haut (voir Figure 15). La sortie analogique #1 peut être configurée afin de moduler une charge 0-10 VDC, pour pulser un relais triac 0 ou 10 VDC ou pour enclencher un relais triac 10 VDC. Les sorties analogiques #2 et #3 peuvent uniquement être configurées pour moduler une charge DC (0-10 VDC ou 2-10 VDC).

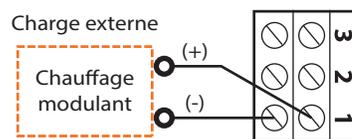


Figure 15 - Exemple de raccordement de la sortie analogique 1



Source d'alimentation

Le régulateur PL-M2000 MUA est conçu pour être alimenté par une source d'alimentation 24VAC en reliant le neutre (fil « C ») à la borne « COM » et l'alimentation vivante (fil « R ») au bornier 24 VAC (voir la Figure 16). Le neutre pour toutes les entrées et sorties est le même que la source d'alimentation. Toutes les sources d'alimentation des sorties proviennent également de la source d'alimentation.

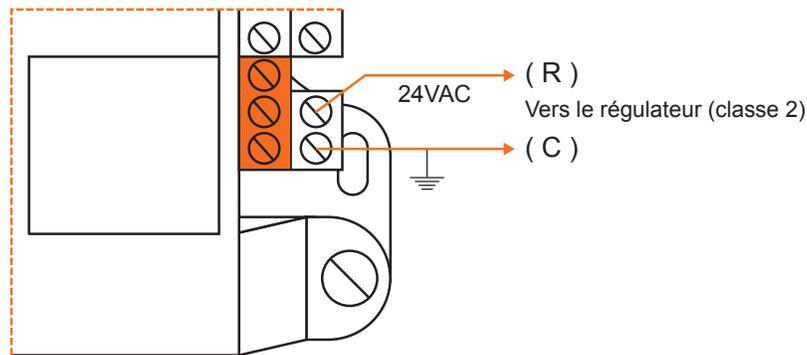


Figure 16 - Raccordement de l'alimentation 24 VAC

Communication réseau

Le régulateur PL-M2000 MUA 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 réseau localisés sur le régulateur M2000 (Figure 17).

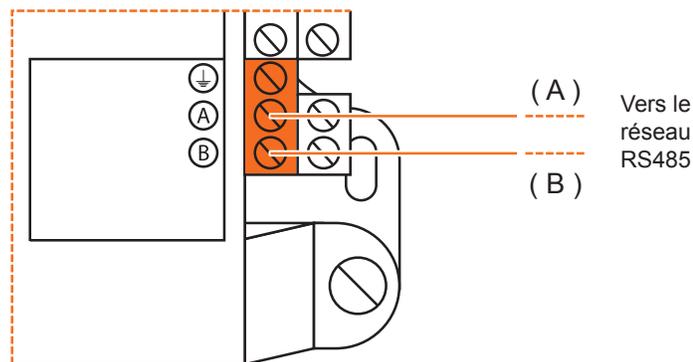


Figure 17 - Raccordement au réseau



Caractéristiques techniques

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

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

Entrées: 9 entrées analogiques configurables (température de pièce / extérieure / alimentation / contact sec pour preuve d'évacuation, volet externe, ventilateur d'alimentation, contournement, taux de CO₂ et pression statique). Signaux d'entrée (thermistor / contact sec / 4-20mA / 0-5 VDC) configurables individuellement pour chaque entrée.

Sorties digitales: 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 prises 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

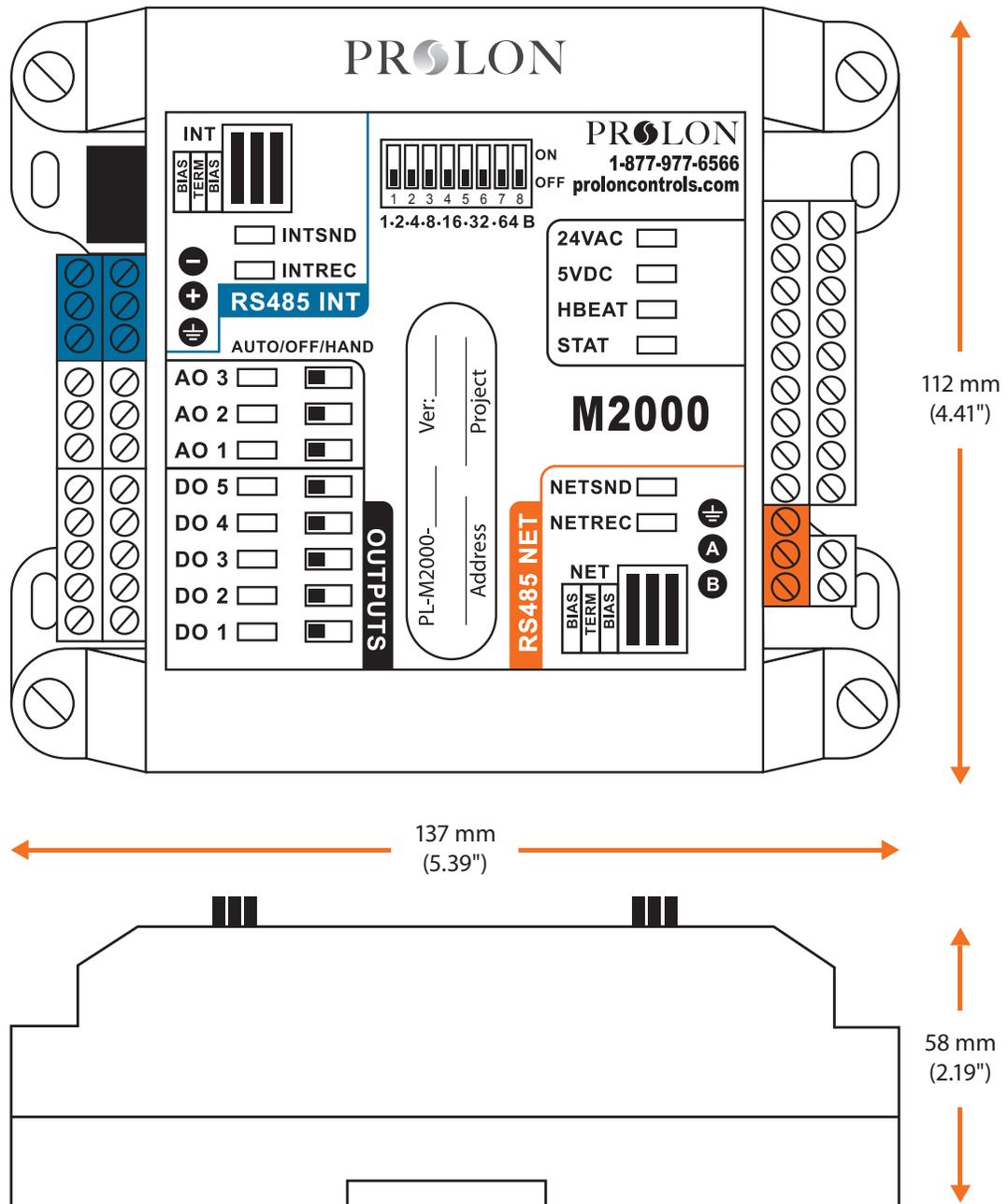


Figure 18 - Dimension du M2000

REV. 7.3.0

PL-HRDW-MUA-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.