

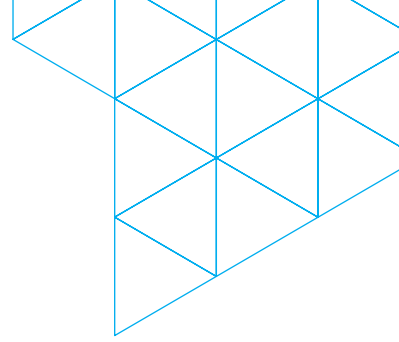
# CRISTAL

## Contrôle d'énergie



Solutions  
énergétiques  
éclairées

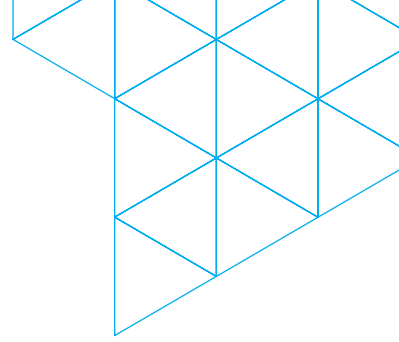
[cristalcontrols.com](http://cristalcontrols.com)



## Table des matières

---

<b>Comment nous joindre</b> .....	3
<b>Profil de l'entreprise</b> .....	5
<b>Contrôleur d'énergie modulant (SCR/CCT) (Zero crossing)</b> .....	8
▶ Description .....	
▶ Fonctionnement .....	
<b>Quel type choisir ?</b> .....	12
<b>Points importants</b> .....	14
<b>Calcul de dissipation de chaleur</b> .....	15
<b>Sélection des ampères</b> .....	16
<b>Groupes et dimensions</b> .....	17-20
▶ Groupe A .....	
▶ Groupe B .....	
▶ Groupe C .....	
▶ Groupe D .....	
▶ Groupe E .....	
<b>Boîtiers ventilés Standard</b> .....	21
<b>Dépannage</b> .....	22
<b>Contrôle pneumatique</b> .....	23
<b>SCR contrôleur d'énergie modulant (Phase angle)</b> .....	24
▶ Fonctionnement .....	
▶ Applications .....	
<b>Groupes et dimensions</b> .....	25-26
▶ Type A .....	
▶ Type B .....	
▶ Type C .....	
<b>Schéma de raccords</b> .....	28-29
<b>Contrôleurs d'étapes</b> .....	30
<b>Thermostats BACnet</b> .....	33
<b>Gestion d'énergie</b> .....	38-40
▶ LS-100 .....	
▶ LS-2010 .....	
<b>Minuterie pour foyer au gaz</b> .....	41
<b>Garantie</b> .....	44



## Comment nous joindre

---

**Canada**

Cristal Controls Ltd  
2025 Lavoisier, suite 135  
Quebec (Qc) G1N 4L6  
CANADA

Tel.: 1.418.681.9590

Fax: 1.418.681.7393

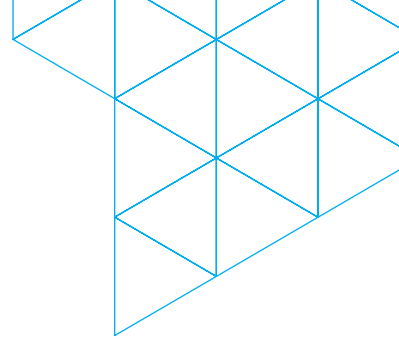
[infos@cristalcontrols.com](mailto:infos@cristalcontrols.com)

[www.cristalcontrols.com](http://www.cristalcontrols.com)

**Toll free (sans frais) :**

1-800-681-9590 (pour Canada et États Unis)

# Profil de l'entreprise



## Profil de l'entreprise

---

### Mission et Profil

Cristal Contrôles conçoit et fabrique des systèmes personnalisés de gestion d'énergie pour les secteurs commercial, industriel et résidentiel (multi-unité). En mettant l'accent sur l'efficacité énergétique et la réduction des coûts, l'entreprise conçoit des logiciels sur mesure et des solutions réseaux qui aident les propriétaires et exploitants d'immeubles à surveiller et contrôler l'éclairage, le chauffage, la climatisation et les systèmes de ventilation à partir de n'importe où dans le monde.

Cristal Contrôles est également un important fabricant de SCR, de TRIACS, de contrôleurs d'étapes (step controllers), de thermostats, de gradateurs et de capteurs spécialement conçus pour écono-miser l'énergie, réduire les coûts d'exploitation et l'empreinte carbone.

Aux solutions énergétiques intelligentes de Cristal Contrôles s'ajoute un service à la clientèle exceptionnel. De la conception à la fabrication en passant par l'installation, un contrôle de qualité rigoureux assure une performance optimale de tous nos systèmes et composantes.

### Histoire

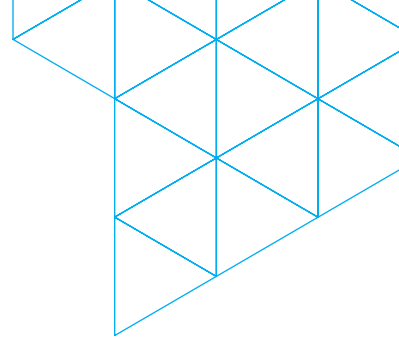
Cristal Contrôles a été fondée à Québec en 1991. L'entreprise a démarré en fabriquant des SCR, des TRIACS et des contrôleurs d'étapes, mais a depuis ajouté à ses activités la conception et le développement de systèmes de contrôle d'éclairage ainsi que de systèmes de gestion d'énergie pour répondre à la demande croissante pour l'amélioration de l'efficacité énergétique dans les secteurs résidentiel et commercial en Amérique du Nord et en Europe. Grâce à son engagement envers l'innovation et la qualité, l'entreprise a bénéficié d'une croissance régulière et emploie actuellement 30 personnes.

### Gamme de contrôles

Cristal Contrôles conçoit des systèmes de gestion d'énergie spécialement adaptés aux exigences techniques de ses clients commerciaux. Au fil des ans, l'entreprise a acquis une expertise considérable dans la conception et la fabrication des produits suivants :

- ▶ Contrôleurs d'énergie modulants SCR ;
- ▶ Contrôleurs d'énergie modulants TRIAC ;
- ▶ Contrôleurs d'étapes linéaires CCE ;
- ▶ Modules de contrôle BACnet® ;
- ▶ Systèmes de gestion d'énergie BACnet® ;
- ▶ Systèmes de contrôle d'éclairage à bas voltage BACnet® ;
- ▶ Systèmes de contrôle d'éclairage DALI ;
- ▶ Système d'automatisation BACnet® (BAS).

Tous les produits de Cristal Contrôles sont certifiés CSA US et ULc.



## Profil de l'entreprise

---

### Domaines de compétence

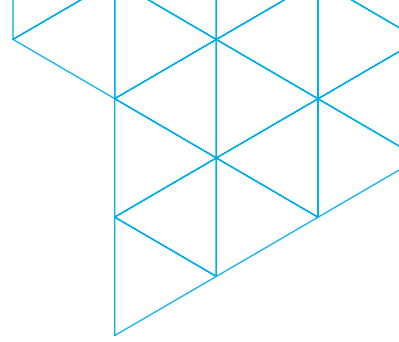
Cristal Contrôles se spécialise dans la fabrication de SCR, de TRIACS et de contrôleurs d'étapes qui sont tous conçus par son équipe d'ingénierie. À chaque produit est associée une fiche technique ou, au besoin, le dossier complet de fabrication. Nous sommes fiers d'offrir à nos clients l'appui et l'assistance technique nécessaires afin de garantir un produit aux performances optimales.

### Clients et projets

La liste ci-dessous présente des produits et solutions que Cristal Contrôles a conçus au cours des dernières années pour des entreprises bien connues.

- ▶ **CCI Thermal** est un fabricant de serpentins électriques industriels et de bouilloires électriques qui utilise nos contrôleurs SCR et TRIACS dans la plupart de ses produits.
- ▶ **Accent Technology** a mis au point un système de gestion d'épandage de sel et de mélange de saumure pour des camions destinés à l'entretien des routes. Cristal Contrôles a conçu, élaboré et écrit les codes d'application pour la carte électronique.
- ▶ **Heaters & Controls** est une société située en Ontario qui fabrique des fours industriels et a adopté les produits de Cristal Contrôles.
- ▶ **Johnson Controls** Cristal Contrôles conçoit et fabrique des panneaux à relais électroniques servant à la gestion des séquences d'éclairage dans les bâtiments commerciaux.
- ▶ **Dectron International** est un important fabricant de systèmes climatisation et de déshumidification. Cristal Contrôles a conçu et fabriqué de nombreux systèmes de contrôle.
- ▶ **SPAQ (Société Parc Auto du Québec)** Cristal Contrôles a récemment conçu au nom de la SPAQ des postes de perception et de gestion d'espaces de stationnement.

Tous les produits de Cristal Contrôles sont entièrement conformes aux normes de l'industrie et habituellement reconnus par les standards de l'industrie au Canada, aux États-Unis ainsi qu'en Europe.



## Profil de l'entreprise

---

### Gestion

Les administrateurs actuels de l'entreprise, forts de l'expérience acquise tout au long de leur carrière, s'assurent d'un contrôle serré du rythme de croissance, de la sélection judicieuse des projets et, surtout, de la plus grande efficacité dans leur réalisation.

Au fil des ans, nous avons acquis des techniques modernes de production et nous sommes dotés d'un système informatisé de conception et de dessin (PALS) afin d'atteindre la plus grande efficacité dans la conception et la fabrication.

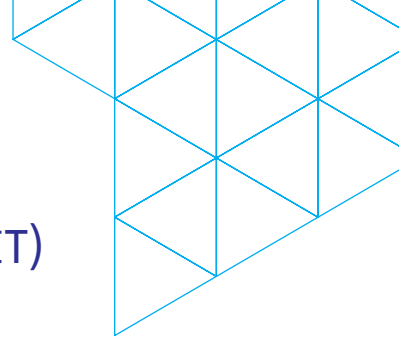
Grâce à notre excellente réputation et à notre habileté à concevoir et à fabriquer des produits de la plus haute qualité et répondant à la demande globale pour l'amélioration de l'efficacité énergétique, nous prévoyons une croissance continue de notre volume d'affaires.

### Ressources

Cristal Contrôles dispose, à Québec, d'une superficie de 700 mètres carrés, d'un service d'ingénierie composé de trois ingénieurs et de quatre techniciens à temps plein, d'un service d'administration, de fabrication et de contrôle de la qualité, ainsi que d'un laboratoire d'essai et d'équipement CAO.

### Équipement de production

- ▶ Chaîne de montage de composantes (SMT)
- ▶ Oscillateurs spécialisés
- ▶ Chaîne de montage « Thru hole »
- ▶ Banc d'essais à basse tension
- ▶ Banc d'essais de programme



## Contrôleur d'énergie modulant (SCR/CCT) (ZERO CROSSING)

CRISTAL CONTROLES a changé le monde des « SCR » en les concevant plus petits, plus facile à installer avec les dissipateurs de chaleur à l'intérieur du panneau de contrôle. Tous les « SCR » sont protégés des hauts voltages, ils peuvent recevoir des signaux de contrôles multiples, tel que 0-135 Ohms, 0-10 Volts, 4-20 mA, 0-5 Volts, etc. Tous les « SCR » sont également protégés thermiquement et ont un facteur de sécurité allant jusqu'à 1200 Volts. Nous manufacturons des « SCR » jusqu'à 1000 ampères à une ou trois phases, avec une garantie de 2 ans.

Le fonctionnement du « SCR » au zéro voltage ne produit pas de RFI (interférence de fréquence radio), donc n'affecte pas les équipements électroniques sensibles (ordinateur, contrôleur logique et autres contrôleurs SCR) qui sont situés au même endroit.

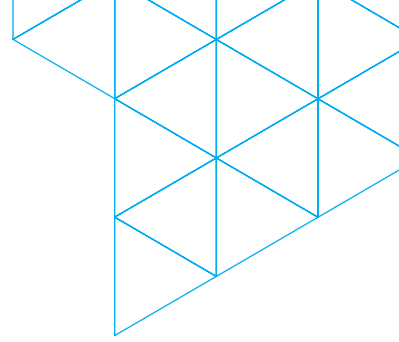
Tous les contrôleurs CRISTAL CONTRÔLES fonctionnent au « zero-cross fired », ils sont idéals pour contrôler les charges résistives en s'adaptant rapidement à la puissance demandée sous forme de cycles parfaits ON OFF. Mieux connu sous le nom de « Time Proportioning Burst Firing ».



Le contrôle proportionnel de temps reçoit le signal de sortie du contrôleur et le converti en signal proportionnel de temps déterminant la durée de temps ON et OFF par cycle. La continuité et la répartition des cycles ON et OFF produisent un contrôle de la puissance plus près de la demande de charge (élément chauffant), ce qui en résulte une diminution des coûts de consommation de puissance et un maintien de la température plus stable et plus près du point de consigne désiré.

Un SCR contrôleur d'énergie diffère des autres commutateurs par son action rapide. Par exemple, pendant qu'un contacteur mécanique cycle 3 fois par minute, les contrôleurs CRISTAL CONTRÔLES cycles approximativement une fois par seconde. Il en résulte de ces cycles rapides une température finale plus près du point de consigne comme mentionné précédemment. Les SCR modulent des petites augmentations de puissance à la charge, contrairement au contrôleur mécanique traditionnel (contacteur) et élimine donc les surpuissances (overshoot et undershoot) associées







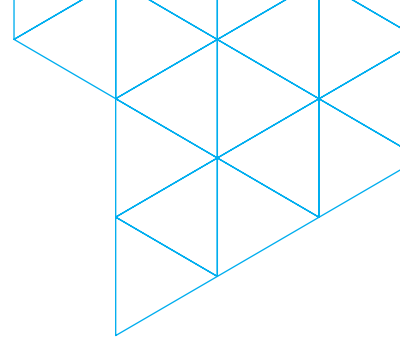
## Contrôleur d'énergie modulant (SCR/CCT) (ZERO CROSSING)

---

### Résumé SCR ou CCT (SSR) type (ZERO CROSSING)

#### SCR : (SILICONE CONTROLLED RECTIFIER)

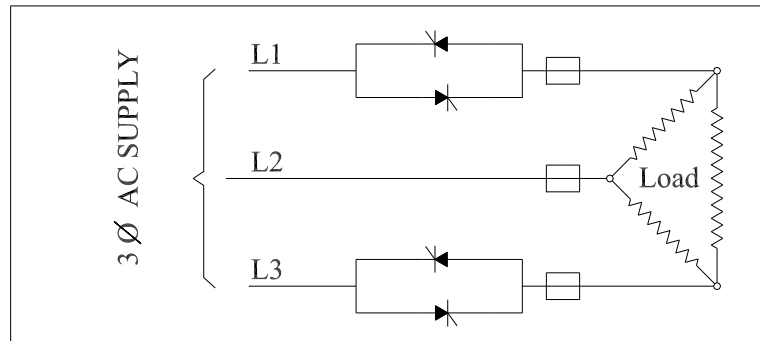
- ▶ Module la puissance de contrôle plus près de la demande, réduit l'usage de la puissance et diminue les coûts d'énergie.
- ▶ Maintient la température plus près du point de consigne pour un meilleur confort.
- ▶ Très grande précision, supérieur au contacteur.
- ▶ Ajustement et installation rapide.
- ▶ Opère à «Zero-crossing», ce qui élimine les chocs thermiques et les «overshoot» et «undershoot».
- ▶ Cycle de 1 seconde, très rapide et silencieux.
- ▶ Pas de maintenance car moins d'élément mécanique pouvant briser.
- ▶ Durée de vie très longue, supérieur à 1 000 000 000 d'opérations.
- ▶ Pas d'interférence radio et n'affecte pas l'électronique sensible.
- ▶ Coulé dans l'époxy thermique pour protéger contre l'humidité, l'excès de chaleur et les environnements contaminés.
- ▶ Peuvent accepter les signaux d'entrée : 0-135 Ohms, 0-10 Volts, 4-20 mA, 0-5 Volts, etc.
- ▶ Facteur de sécurité de 2, I.E. le 600 volts peut aller jusqu'à 1200.
- ▶ Garantie de 2 ans.
- ▶ Gamme de produits allant jusqu'à 1000 Ampères, à une et trois phases.
- ▶ Tous nos produits sont approuvés  ou .



## Contrôleur d'énergie modulant (SCR/CCT) (ZERO CROSSING)

### ZERO-CROSS FIRED CONTROL

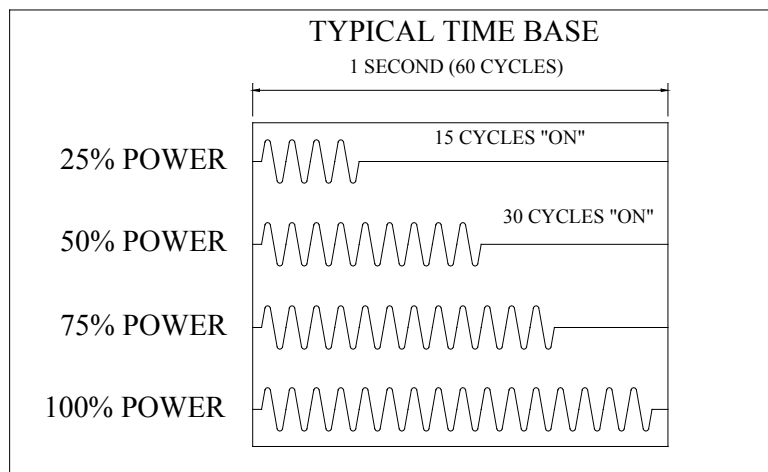
#### Description :



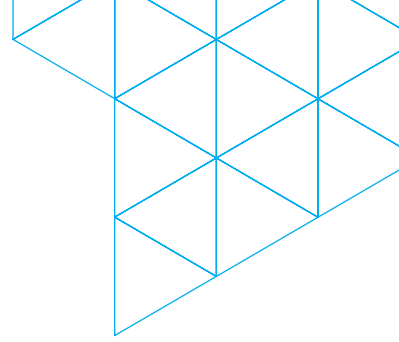
La mise à feu "Zero-Crossing" est utilisée pour contrôler les résistances électriques pour le chauffage utilisant des éléments de type nickel / chromium. Deux phases des trois phases sont contrôlés par le SCR, la troisième phase se branche directement à l'élément électrique.

Modèles contrôlant les 3 phases également disponibles.

#### Fonctionnement :



La fraction de puissance émise est proportionnelle au signal du thermostat ou du contrôleur de température. Le temps de marche « ON » est une fraction du temps de base de la modulation.



Contrôleur d'énergie modulant (SCR/CCT)  
(ZERO CROSSING)  
Applications

---

## **Application des SCR/CCT (ZERO CROSSING)**

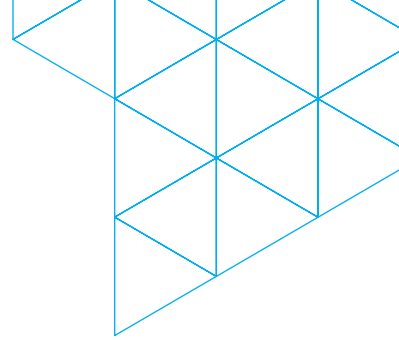
- ▶ Charge résistive comme chauffe-conduits commercial
- ▶ Bouilloire électrique
- ▶ Humidificateurs électrique
- ▶ Fours et fournaies industriels et commerciaux
- ▶ Chauffe mine
- ▶ Circuit Intégré de contrôle d'équipement
- ▶ Contrôle de température
- ▶ Et tout autre résistances électriques
- ▶ Système de gestion d'énergie

## **Accessoires disponibles sur demande :**

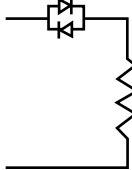
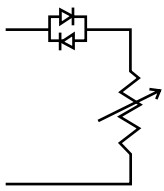
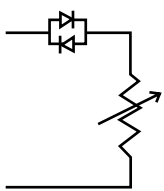
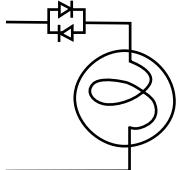
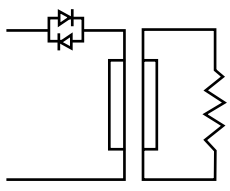
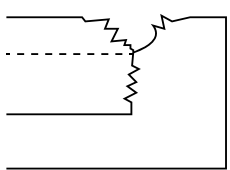
- ▶ Contrôle de puissance coupant les 3 phases sur demande
- ▶ Lecture de courant
- ▶ Potentiomètre manuel
- ▶ Fusibles semi-conducteur
- ▶ Montage dans un boîtier sur demande
- ▶ Certains modèles disponible pour montage à l'extérieur d'un panneau

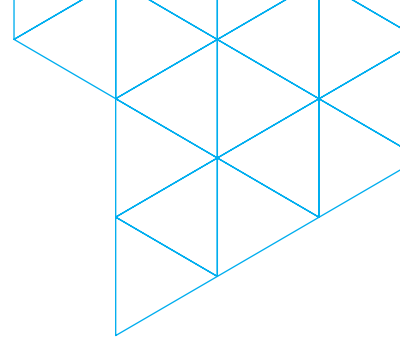
## Quel type choisir?





## Table de sélection des SCR

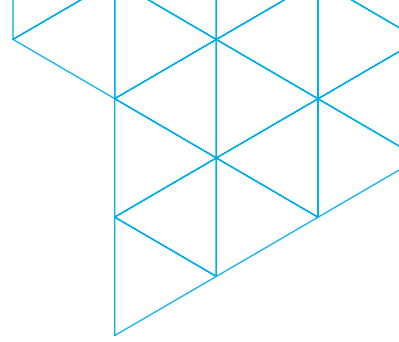
<p>Application simple phase, élément dont la résistance ne change pas lors d'une hausse de température.</p> <p>Exemple : NiCr, NiCrFe.</p>	<p>→ Choisir passage à zéro 1 phase</p>	
<p>Application simple phase, élément dont la résistance change dans le temps.</p> <p>Exemple : Silicone Carbide. "Hot Rod" dont la résistance change 2 à 3 fois selon sa valeur initiale.</p>	<p>→ Choisir angle de phase 1 phase</p>	
<p>Application simple phase, élément dont la résistance change lors d'une hausse de température.</p> <p>Exemple : Tungstène (W), Molybdenum (Mo), ou Disiliciure de molybdène (Molybdenum disilicide MoSi<sub>2</sub>), aussi appelé Super Kanthal. Changement de résistance 20:1 au démarrage pour ce dernier élément.</p>	<p>→ Choisir angle de phase 1 phase ou 3 phases</p>	
<p>Application pour rayonnement infrarouge.</p> <p>La sélection dépend du type de d'onde.</p>	<p>→ Choisir angle de phase 1 phase ou 3 phases</p>	
<p>Transformateur simple ou triple phases .</p> <p>(Charge inductive)</p>	<p>→ Choisir angle de phase 1 phase o 3 phases</p>	
<p>Charge résistive 3 phases NiCr, NiCrFe.</p>	<p>→ Choisir passage à zéro 3phases (3 ou 4 fils)</p>	



## Contrôleur d'énergie modulant (SCR/CCT) (ZERO CROSSING)

### Points importants à observer lors de l'installation SCR/CCT

	<p><b>En général :</b></p> <p>Le courant, la tension, la température et le type de charge sont des éléments cruciaux lors du montage du SCR ou du Triac « SSR ». Ces éléments s'appliquent au relais de 1 phase aussi bien que de 3 phases.</p>
	<p><b>Option protection contre les surcharges :</b></p> <p>Le relais est protégé contre les surcharges et les courts-circuits au moyen d'un fusible semi-conducteur sur chaque phase.</p>
	<p><b>Protection contre la tension transitoire :</b></p> <p>Le relais doit être protégé contre la tension transitoire. On y parvient en adaptant une résistance variable à la tension du semi-conducteur sur chaque phase.</p>
	<p><b>Protection contre la surchauffe :</b></p> <p>Tous les produits Cristal possèdent leur propre drain thermique, qui fait partie du SCR ou du TRIAC « SSR ».</p>



## Calcul de dissipation de chaleur (même pour CCS ou CCT)

---

### Formule

**1,5 (constante) X nombre d'ampères X nombre de pôles = watts dissipés**

Un CCS-30-1 (1 pôle) dans lequel circule 23 A dissipera 34,5 watts de chaleur

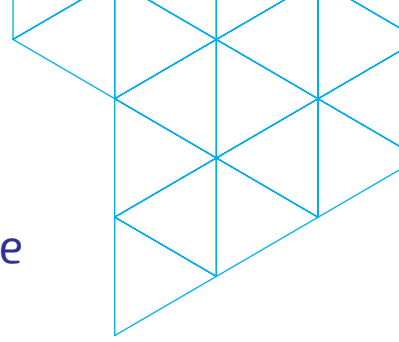
▶  $1,5 \times 23 \text{ A} \times 1 \text{ pôle} = 34,5 \text{ W}$

Un CCT-75-3 (2 pôles) dans lequel circule 72 A dissipera 216 watts de chaleur

▶  $1,5 \times 72 \text{ A} \times 2 \text{ pôles} = 216 \text{ W}$

Un CCS-135-3Y (3 pôles) dans lequel circule 125 A dissipera 562,5 watts de chaleur

▶  $1,5 \times 125 \text{ A} \times 3 \text{ pôles} = 562,5 \text{ W}$



## Comment choisir un contrôleur d'énergie modulant type (SCR) ou (CCT)

---

### Exemple avec une résistance de 1000 Watts

#### À 1 Phase

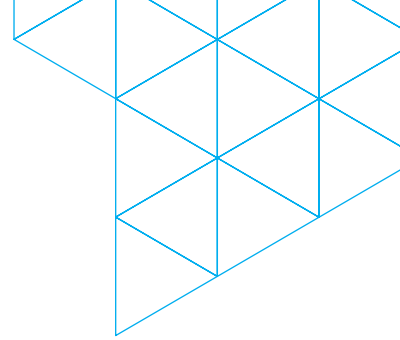
- ▶ Application 120-1 Watts / Voltage = Amp (1000 Watts / 120 = 8.33 Amp)
- ▶ Application 208-1 Watts / Voltage = Amp (1000 Watts / 208 = 4.81 Amp)
- ▶ Application 240-1 Watts / Voltage = Amp (1000 Watts / 240 = 4.17 Amp)
- ▶ Application 277-1 Watts / Voltage = Amp (1000 Watts / 277 = 3.61 Amp)
- ▶ Application 347-1 Watts / Voltage = Amp (1000 Watts / 347 = 2.88 Amp)
- ▶ Application 480-1 Watts / Voltage = Amp (1000 Watts / 480 = 2.08 Amp)
- ▶ Application 600-1 Watts / Voltage = Amp (1000 Watts / 600 = 1.67 Amp)

#### À 3 Phases

- ▶ Application 208-3 Watts / (Voltage x 1,73) = Amp (1000 Watts / 360 = 2.77 Amp)
- ▶ Application 416-3 Watts / (Voltage x 1,73) = Amp (1000 Watts / 720 = 1.39 Amp)
- ▶ Application 480-3 Watts / (Voltage x 1,73) = Amp (1000 Watts / 830 = 1.20 Amp)
- ▶ Application 600-3 Watts / (Voltage x 1,73) = Amp (1000 Watts / 1038 = 0.93 Amp)

**Reference / Référence:** <http://www.the12volt.com/ohm/ohmslawcalculators.asp>





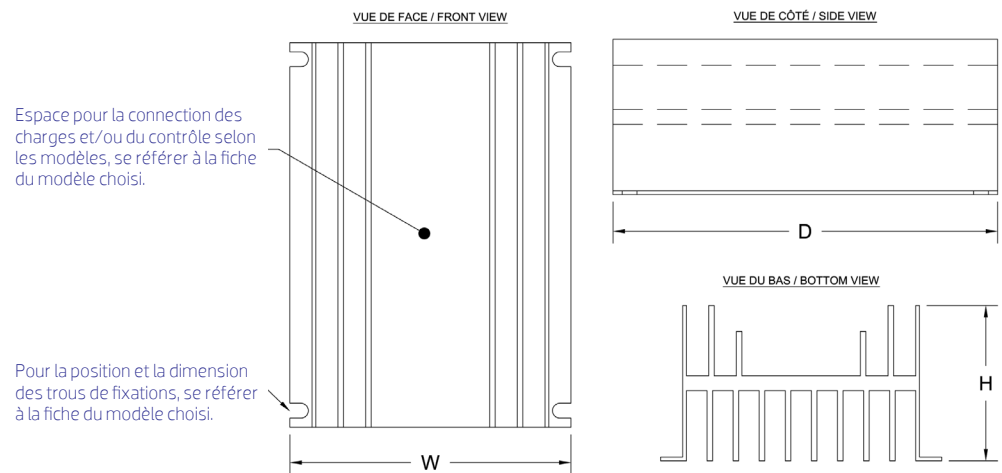
## Comment choisir un contrôleur d'énergie modulant type (SCR) ou (CCT)

### Groupes et dimensions :

Notes : référez-vous au dessin détaillé de chaque modèle pour les spécifications techniques.

CCS : <http://www.cristalcontrols.com/scr-power-controllers/zero-crossing-scr-controllers/?lang=fr#spec>

CCT : <http://www.cristalcontrols.com/scr-power-controllers/triac-ssr-controllers/?lang=fr#spec>



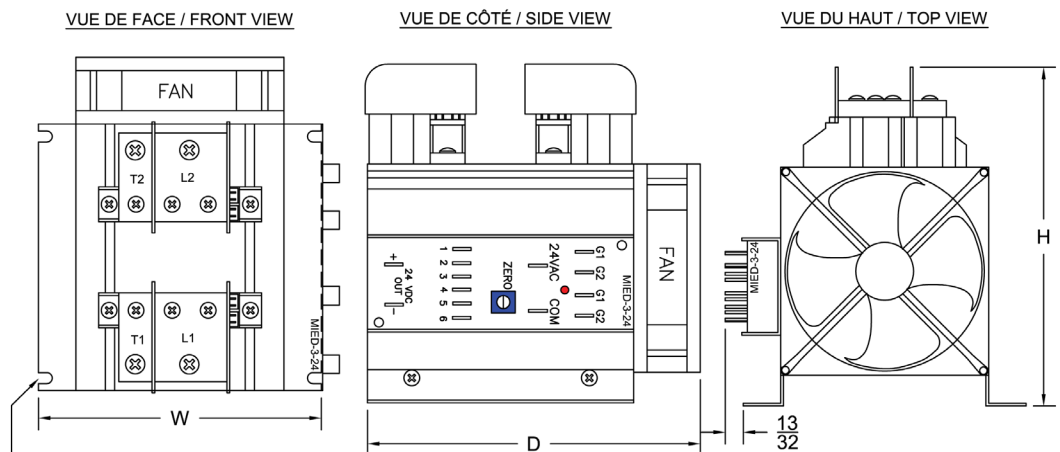
### Groupe A

SKU	H	W	D
CCT-10-1	2 5/8	4 3/4	2 1/8
CCT-15-1	2 5/8	4 3/4	2 1/8
CCS-15-1	2 5/8	4 3/4	4 3/8
CCT/CCS-15-3	2 5/8	4 3/4	6 1/2
CCT/CCS-15-3Y	2 5/8	4 3/4	8 1/2
CCT-25-1	2 5/8	4 3/4	2 1/8
CCT-30-1	2 5/8	4 3/4	3 1/2
CCS-30-1	2 5/8	4 3/4	4 3/8
CCT/CCS-30-3	2 5/8	4 3/4	6 1/2
CCT/CCS-30-3Y	2 5/8	4 3/4	8 1/2
CCT/CCS-40-1	2 5/8	4 3/4	6
CCT/CCS-40-3	2 5/8	4 3/4	8
CCT/CCS-40-3Y	2 5/8	4 3/4	10
CCT/CCS-50-1	3	4 3/4	6
CCT/CCS-50-3	3	4 3/4	10
CCT/CCS-75-1	3	4 3/4	6
CCT/CCS-75-3	3	4 3/4	10
CCT/CCS-90-1	3	4 3/4	6
CCT/CCS-90-3	3	4 3/4	10

dimensions en pouce

## Comment choisir un contrôleur d'énergie modulant type (SCR) ou (CCT)

Notes : référez-vous au dessin détaillé de chaque modèle pour les spécifications techniques.

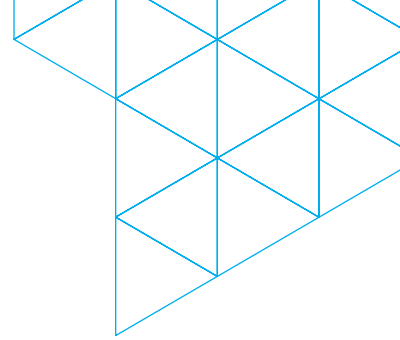


Pour la position et les dimensions des trous de fixation, se référer à la fiche du modèle choisi

### Groupe B :

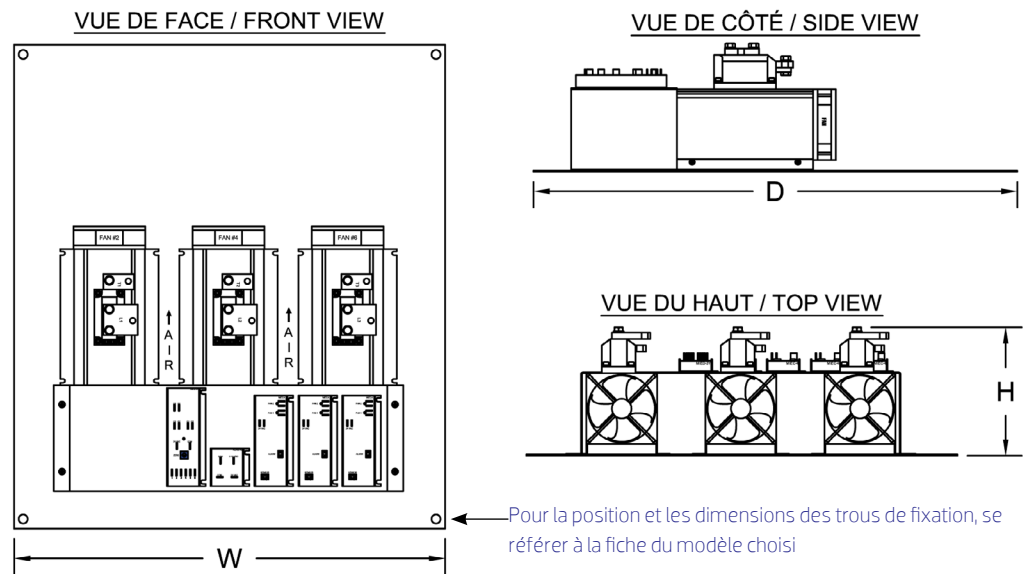
SKU	H	W	D
CCT/CCS-50-3Y	7 21/32	6 3/8	10 1/2
CCT/CCS-75-3Y	7 21/32	6 3/8	10 1/2
CCT/CCS-90-3Y	7 21/32	6 3/8	10 1/2
CCT/CCS-135-1	7 21/32	6 3/8	7 1/2
CCT/CCS-135-3	7 21/32	6 3/8	7 1/2
CCT/CCS-135-3Y	7 21/32	6 3/8	12 1/2
CCT/CCS-165-1	7 21/32	6 3/8	7 1/2
CCT/CCS-165-3	7 21/32	6 3/8	12
CCT/CCS-165-3Y	7 21/32	6 3/8	15
CCT/CCS-200-1	7 21/32	6 3/8	7 1/2
CCT/CCS-200-3	7 21/32	6 3/8	12
CCT/CCS-200-3-Y	7 21/32	6 3/8	15
CCT/CCS-250-1	8 1/16	6 3/8	12
CCT/CCS-250-3	8 1/16	6 3/8	15
CCT/CCS-300-1	8 1/16	6 3/8	12
CCT/CCS-300-3	8 13/16	28 1/2	32
CCT/CCS-350-1	8 1/6	6 3/8	12
CCT/CCS-400-1	9 1/2	6 3/8	15
CCT/CCS-500-1	9 1/2	6 3/8	15

dimensions en pouce



## Comment choisir un contrôleur d'énergie modulant type (SCR) ou (CCT)

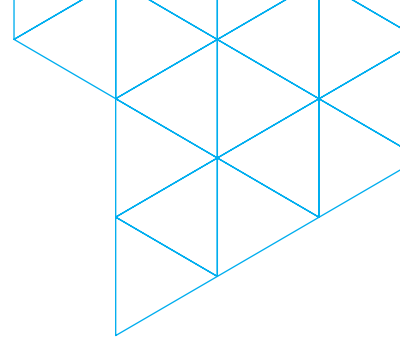
Notes : référez-vous au dessin détaillé de chaque modèle pour les spécifications techniques.



### Groupe C :

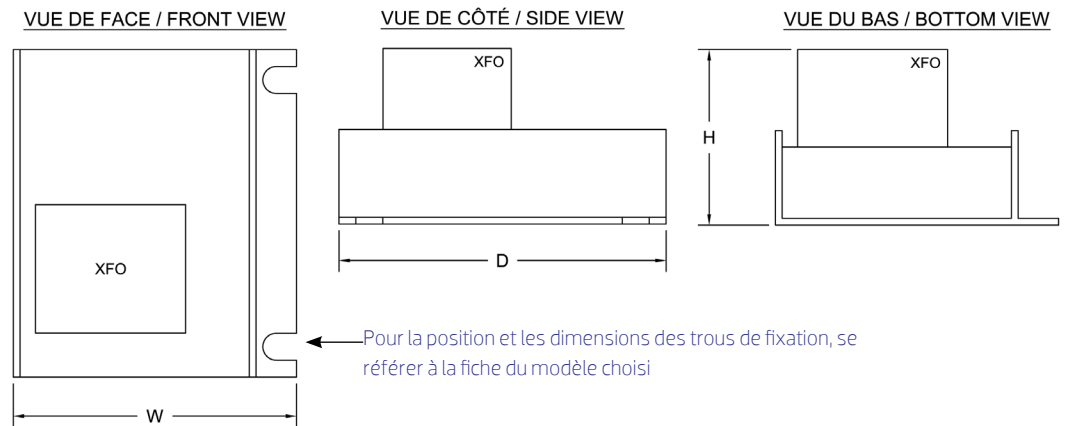
SKU	H	W	D
CCT/CCS-250-3Y	8 3/8	28 1/2	32
CCT/CCS-300-3Y	8 3/8	28 1/2	32
CCT/CCS-350-3	8 3/8	28 1/2	32
CCT/CCS-350-3Y	8 3/8	28 1/2	32
CCT/CCS-400-3	9 5/8	28 1/2	32
CCT/CCS-400-3Y	9 5/8	28 1/2	32
CCT/CCS-500-3	9 5/8	28 1/2	32
CCT/CCS-500-3Y	9 5/8	28 1/2	32
CCT/CCS-600-3	10 21/32	33	39
CCT/CCS-750-3	10 21/32	33	39
CCT/CCS-1000-3	10 21/32	33	39

dimensions en pouce



## Comment choisir un contrôleur d'énergie modulant type (SCR) ou (CCT)

Notes : référez-vous au dessin détaillé de chaque modèle pour les spécifications techniques

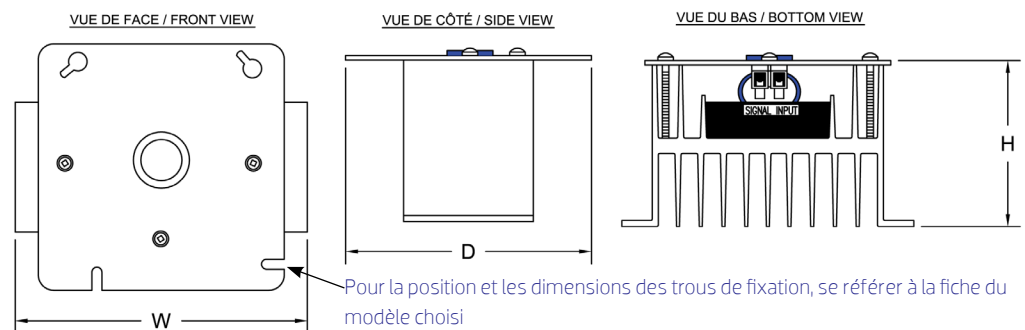


### Groupe D :

SKU	H	W	D
CCT-06-1-S	3 1/32	2 5/8	7/8
CCT-15-1-S	2 9/16	2 5/8	7/8
CCT-15-1-S-T	3 1/32	2 5/8	1 5/8
CCT-15-1-S-T-240	3 1/32	2 5/8	1 5/8

dimensions en pouce

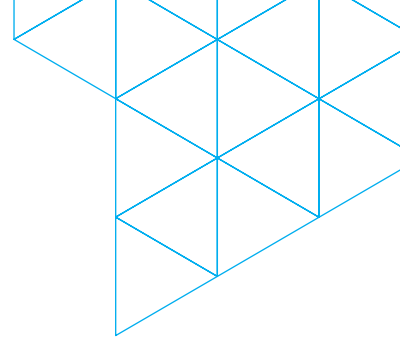
Notes : référez-vous au dessin détaillé de chaque modèle pour les spécifications techniques



### Groupe E :

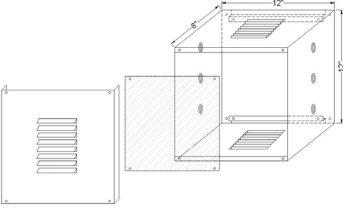
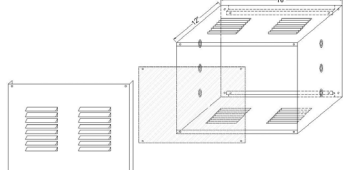
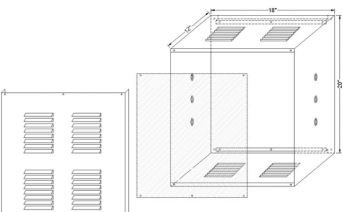
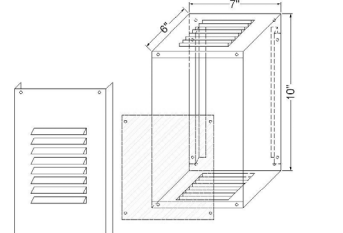
SKU	H	W	D
CCT-10-1-C1	2 5/8	4 3/4	4
CCT-15-1-C1	2 5/8	4 3/4	4
CCT-25-1-C	2 5/8	4 3/4	4
CCT-25-1-C1-T	3 15/32	4 3/4	4
CCT-25-1-C2-T	3 15/32	4 3/4	4 11/16
CCT-30-1-C2	2 5/8	4 3/4	4 11/16
CCT-45-1-C2	2 5/8	4 3/4	4 11/16

dimensions en pouce



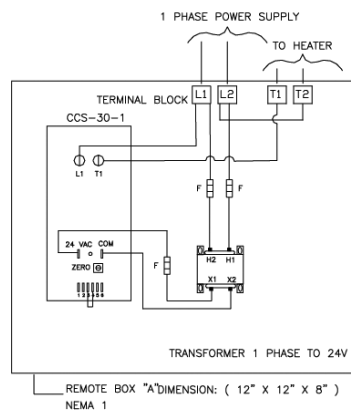
## Choix de boîtiers ventilés série CCS/CCT

### Boîtier ventilé NEMA-1 (acier galvanisé)

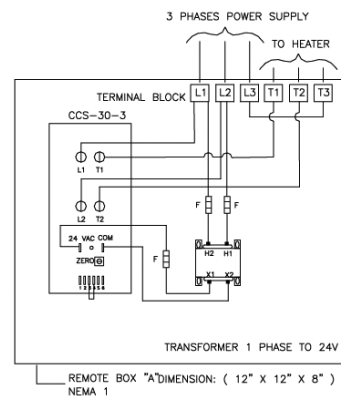
<p>Type A</p> <p>Pour:</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>CCS-15-1</li> <li>CCS-15-3</li> <li>CCS-30-1</li> <li>CCS-30-3</li> <li>CCS-40-1</li> <li>CCS-50-1</li> <li>CCS-75-1</li>   <li>CCT-15-3</li> <li>CCT-30-1</li> <li>CCT-30-3</li> <li>CCT-40-1</li> <li>CCT-50-1</li> <li>CCT-75-1</li> </ul>	<p>Type B</p> <p>Pour:</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>CCS-40-3</li> <li>CCS-50-3</li> <li>CCS-75-3</li> <li>CCS-90-1</li> <li>CCS-135-1</li> <li>CCS-165-1</li>   <li>CCT-40-3</li> <li>CCT-50-3</li> <li>CCT-75-3</li> <li>CCT-90-1</li> <li>CCT-135-1</li> <li>CCT-165-1</li> </ul>
<p>Type C</p> <p>Pour:</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>CCS-90-3</li> <li>CCS-135-3</li> <li>CCS-165-3</li> <li>... &amp; +</li>   <li>CCT-90-3</li> <li>CCT-135-3</li> <li>CCT-165-3</li> <li>... &amp;</li> </ul>	<p>Type D</p> <p>Pour:</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>CCT-10-1</li> <li>CCT-15-1</li> <li>CCT-25-1</li> </ul>

### Branchements type avec SCR

#### 1 phase



#### 3 phases (2 legs)





## Procédure de dépannage des SCR/CCT de 50A et plus

---

### Étapes de dépannage

- ▶ Vérifier l'alimentation 24 Vac.
- ▶ Vérifier la calibration en s'assurant que le cavalier et que le signal d'entrée sont sur les bonnes bornes.
- ▶ Vérifier que les bornes G1 et G2 du module sont bien raccordées aux bornes G1 et G2 du module de puissance (voir dessin sur le côté si nécessaire).

Si ces étapes ne résolvent pas le problème, vous pouvez tester manuellement chaque module de puissance. Ceci doit être effectué avec le module de puissance débranché du module de contrôle. Appliquer une résistance de 180 ohms entre G1 et G2. Lorsque la résistance est en contact avec G1 et G2 vous devriez avoir continuité sur le côté puissance, sinon le module est défectueux. Lorsque la résistance n'est PAS en contact avec G1 et G2 vous ne devriez PAS avoir de continuité sur le côté puissance, sinon le module est défectueux.

### Procédure d'ajustement des SCR (aucun ajustement pour les CCT)

Tous les SCR de CRISTAL CONTRÔLES sont ajustés à l'usine pour 0-135 ohms à partir d'un thermostat T-991. Si un autre signal est requis, suivez les étapes suivantes :

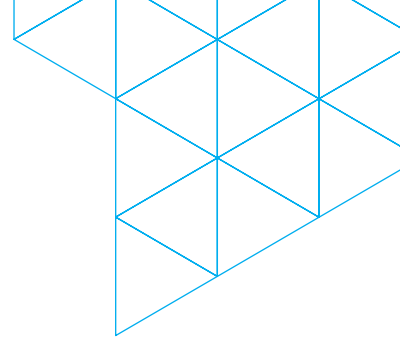
**Étape 1** - Mettre le thermostat au minimum (signal de contrôle min.).

**Étape 2** - Délicatement, ajuster le potentiomètre du SCR jusqu'à ce que la lumière soit allumée.

**Étape 3** - Très très lentement, tournez en sens inverse le potentiomètre jusqu'à ce que la lumière soit complètement éteinte.

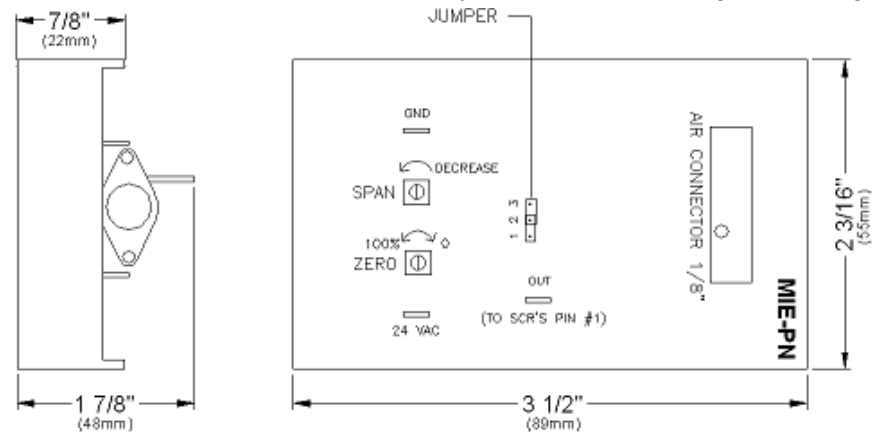
Votre SCR est maintenant ajusté pour fonctionner avec votre thermostat.

N.B. Les contrôleurs SCR doivent être installés dans un boîtier ventilé pour leur bon fonctionnement et la garantie.



## Contrôle pneumatique

### Contrôle d'entrée – Procédure d'ajustement des SCR pneumatiques



### Pour utilisation avec SCR CRISTAL

Lorsque 0-15 PSI contrôle un SCR, un MIEPN est requis, ce traducteur accepte 0-15 PSI avec une action directe ou indirecte.

#### Choisir l'action désirée.

- ▶ DA = Cavalier 1-2 = Action directe  
(Chauffage si la température diminue, la pression diminue aussi).
- ▶ RA = Cavalier 2-3 = Action inverse  
(Refroidissement si la température diminue, la pression augmente)
- ▶ Le ZERO du SCR doit être en position médiane (horizontale).
- ▶ Ajuster le ZERO du traducteur de pression de départ.
- ▶ Ex.: 3 PSI ou 0 PSI = ZERO MODULATION = FULL OFF
- ▶ Ajuster la plage d'opération SPAN du traducteur à la pression d'arrêt.

Plage d'opération: 4 PSI (Min.) à 15 PSI (Max.)

Note: Le sens anti-horaire du SPAN donne une réduction de la plage (Largeur). Le sens du ZERO est en fonction du type d'action choisi avec le cavalier 1 2 3.

**\*\*IMPORTANT\*\*** pour commander, spécifier les ajustements: "FULL ON" À \_\_\_\_\_ PSI et "FULL OFF" À \_\_\_\_\_ PSI

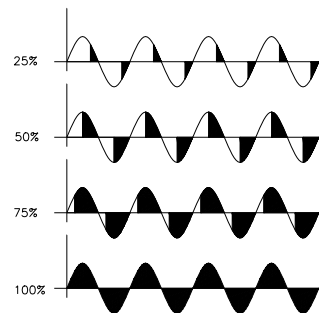
(Reference: Ashrae handbook 1995, HVAC applications P.42.9)

## Contrôleur d'énergie modulant Phase Angle (coupure analogique) série CCPA

### Diagramme de fonctionnement :

Le fonctionnement d'un SCR Angle de phase

(partie de l'onde de tension de réglage d'une puissance donnée)



Phase Angle

### Avantages:

- ▶ Longue vie opérations égalant  $10^9$
- ▶ Aucun contact mécanique sur le côté puissance
- ▶ Résistant aux vibrations et chocs
- ▶ Résistant aux environnements pollués
- ▶ Aucun bruit mécanique
- ▶ Contrôle compatible
- ▶ Réaction rapide

### Applications :

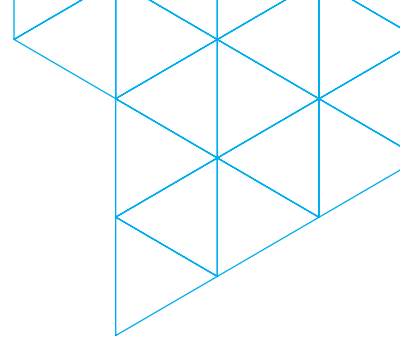
- ▶ Lampes au quartz
- ▶ Lampes au tungsten
- ▶ Bobinage de fil
- ▶ Contrôle pour fours et fournaies
- ▶ Éléments au Kantal, Infrarouge ou au Carbure de Silicium

Le contrôle d'angle de phase de Cristal Contrôles offre une sortie proportionnelle variable de 0 à 100%. Le SCR de Cristal Contrôles a été créé pour rendre disponible le contrôle de phase SCR à un meilleur rapport qualité prix. Cette série offre une sortie à voltage variable pour plusieurs applications.

Nous contrôlons un courant de charge de 15 à 1000 ampères à un voltage de ligne de 48 à 600 VAC.

Une programmation personnalisée peut être faite, pour plus d'information, veuillez nous consulter.

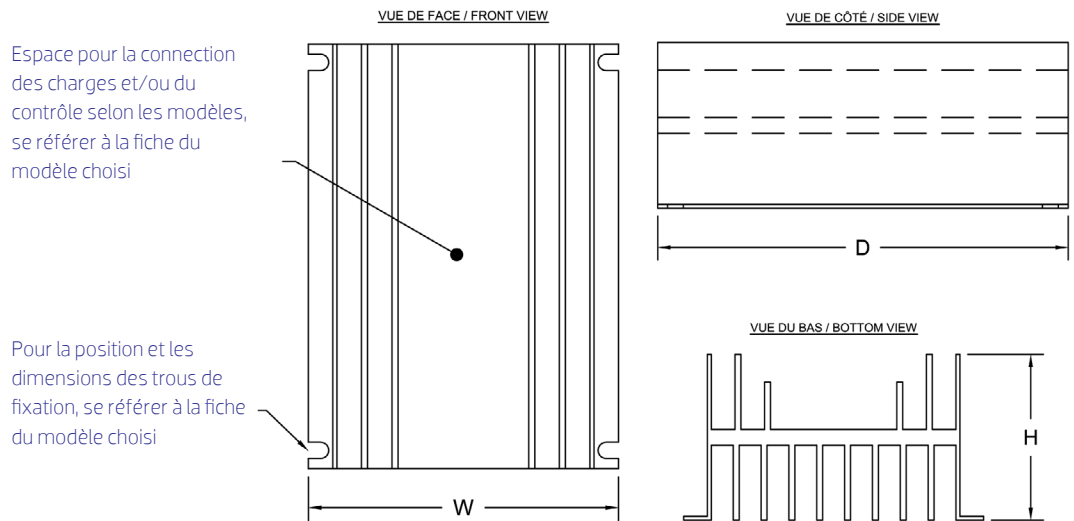




## Contrôleur d'énergie modulant Phase Angle (coupure analogique) série CCPA

### Modèles et dimensions CCPA :

Notes : vous référez au dessin détaillé de chaque modèle pour les spécifications techniques.



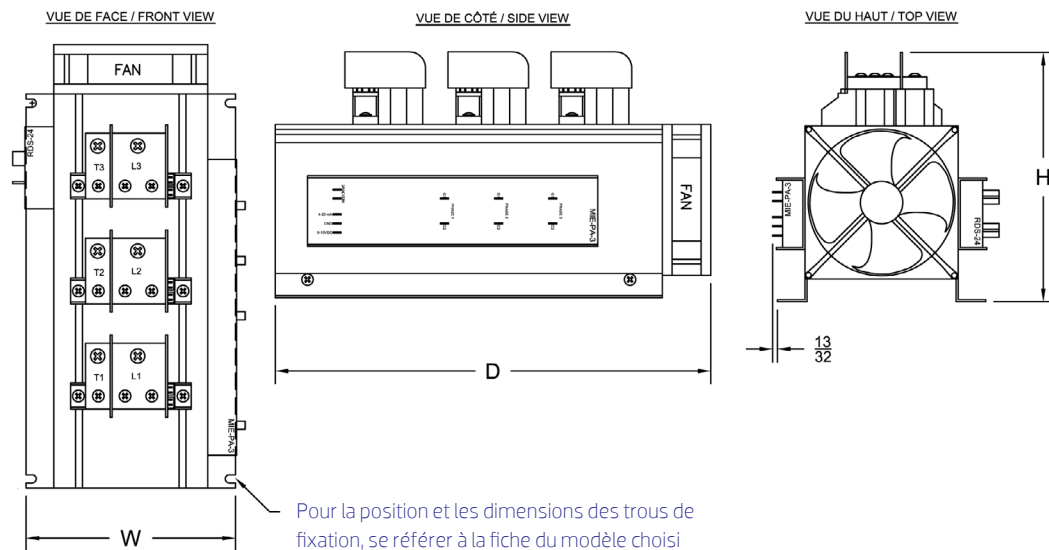
#### Type A :

Modèle	H	W	D
CCPA-15-1	2 5/8	4 3/4	5
CCPA-15-3	2 5/8	4 3/4	8 1/4
CCPA-30-1	2 5/8	4 3/4	5
CCPA-30-3	2 5/8	4 3/4	8 1/4
CCPA-40-1	2 5/8	4 3/4	6
CCPA-40-3	2 5/8	4 3/4	10
CCPA-50-1	3	4 3/4	6
CCPA-50-3	7 21/32	6 3/8	13 1/2
CCPA-75-1	3	4 3/4	6

dimensions en  
pouce

Contrôleur d'énergie modulant Phase Angle  
(coupure analogique) série CCPA

Notes : vous référez au dessin détaillé de chaque modèle pour les spécifications techniques.

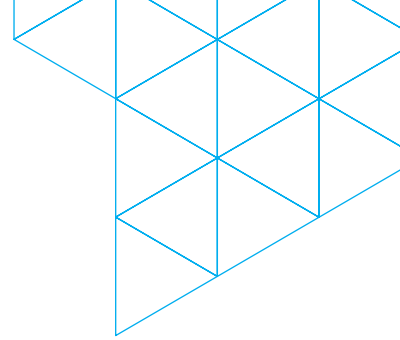


Type B:

Modèle	H	W	D
CCPA-50-3	7 21/32	6 3/8	13 1/2
CCPS-75-3	7 21/32	6 3/8	13 1/2
CCPA-100-1	7 21/32	6 3/8	7 1/2
CCPA-100-3	7 21/32	6 3/8	13 1/2
CCPA-135-1	7 21/32	6 3/8	7 1/2
CCPA-135-3	7 21/32	6 3/8	15
CCPA-165-1	7 21/32	6 3/8	7 1/2
CCPA-165-3	7 21/32	6 3/8	15
CCPA-200-1	7 21/32	6 3/8	7 1/2
CCPA-200-3	7 21/32	6 3/8	15
CCPA-250-1	8 1/16	6 3/8	12
CCPA-300-1	8 1/16	6 3/8	12
CCPA-350-1	8 1/16	6 3/8	12
CCPA-400-1	9 1/2	6 3/8	15
CCPA-500-1	9 1/2	6 3/8	15

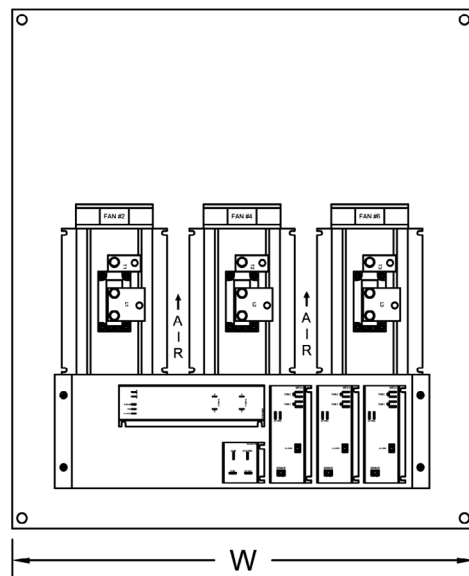
dimensions en pouce

## Contrôleur d'énergie modulant Phase Angle (coupure analogique) série CCPA

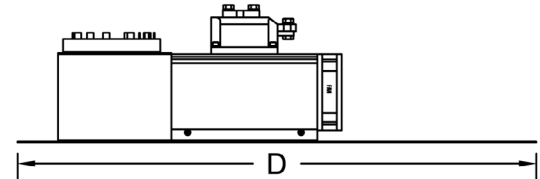


Notes : vous référez au dessin détaillé de chaque modèle pour les spécifications techniques.

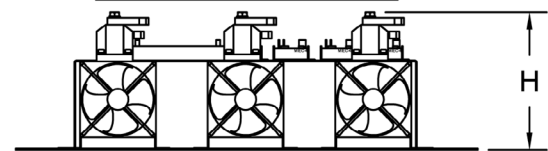
VUE DE FACE / FRONT VIEW



VUE DE CÔTÉ / SIDE VIEW



VUE DU HAUT / TOP VIEW

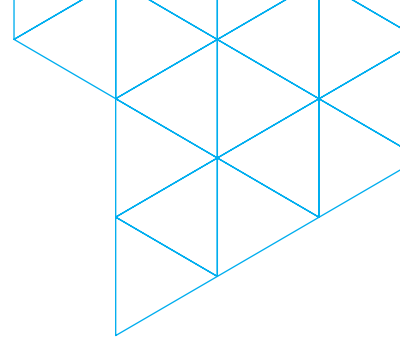


← Pour la position et les dimensions des trous de fixation, se référer à la fiche du modèle choisi

### Type C :

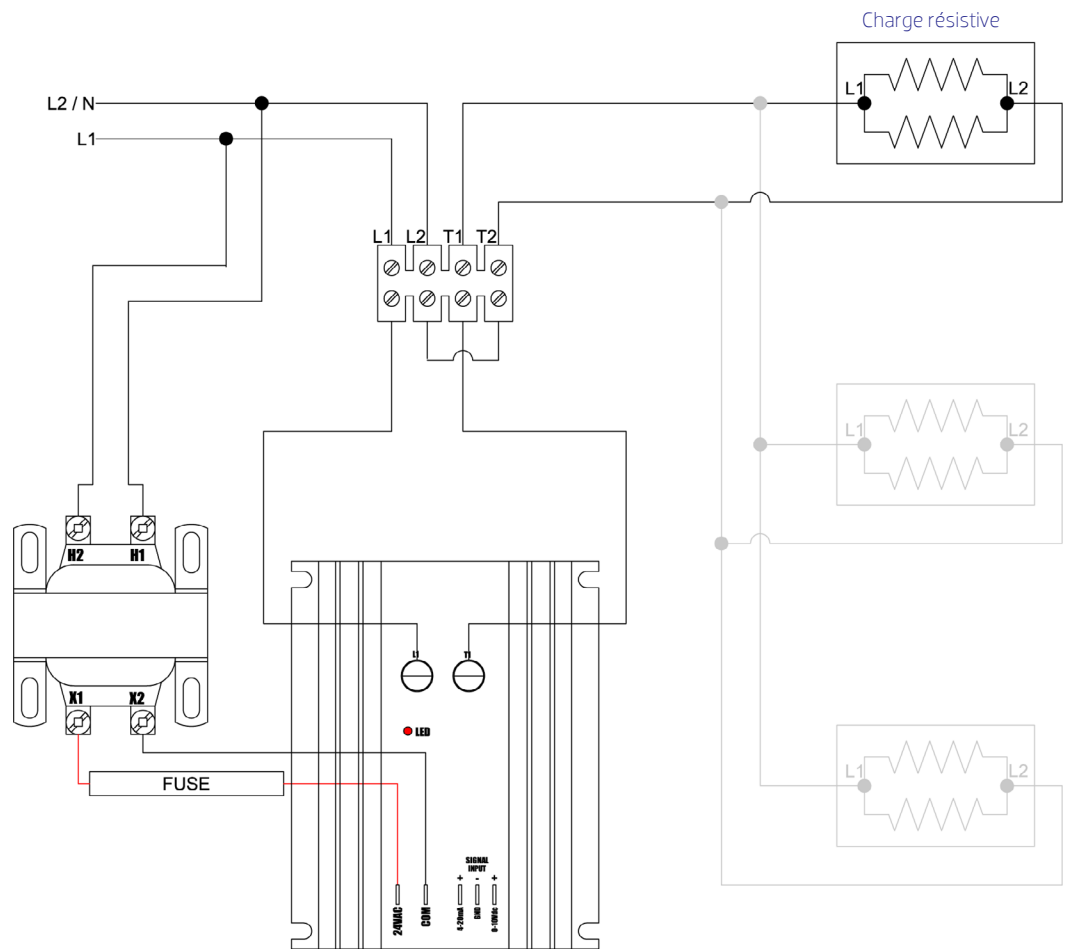
Modèle	H	W	D
CCPA-250-3	8 1/16	28 1/2	32
CCPA-300-3	8 1/16	28 1/2	32
CCPA-350-3	8 1/16	28 1/2	32
CCPA-400-3	9 1/2	28 1/2	32
CCPA-500-3	9 1/2	28 1/2	32

dimensions en  
pouce



## Schéma de raccords

### Schéma de branchement CCPA-XX-1



Le transformateur de contrôle doit toujours être installé entre L1 et L2 pour assurer une bonne synchronisation des phases.

**Note :** La meilleure façon d'identifier les phases est d'utiliser un détecteur de phase.

Utiliser l'appareil MTP8010 de [www.mtpinc.com](http://www.mtpinc.com) pour la rotation des phases.

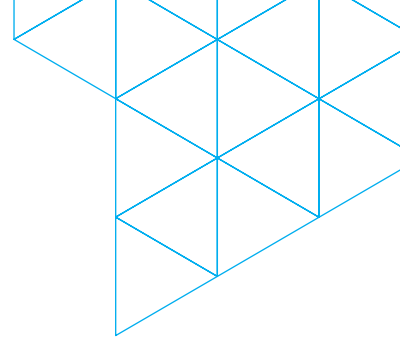
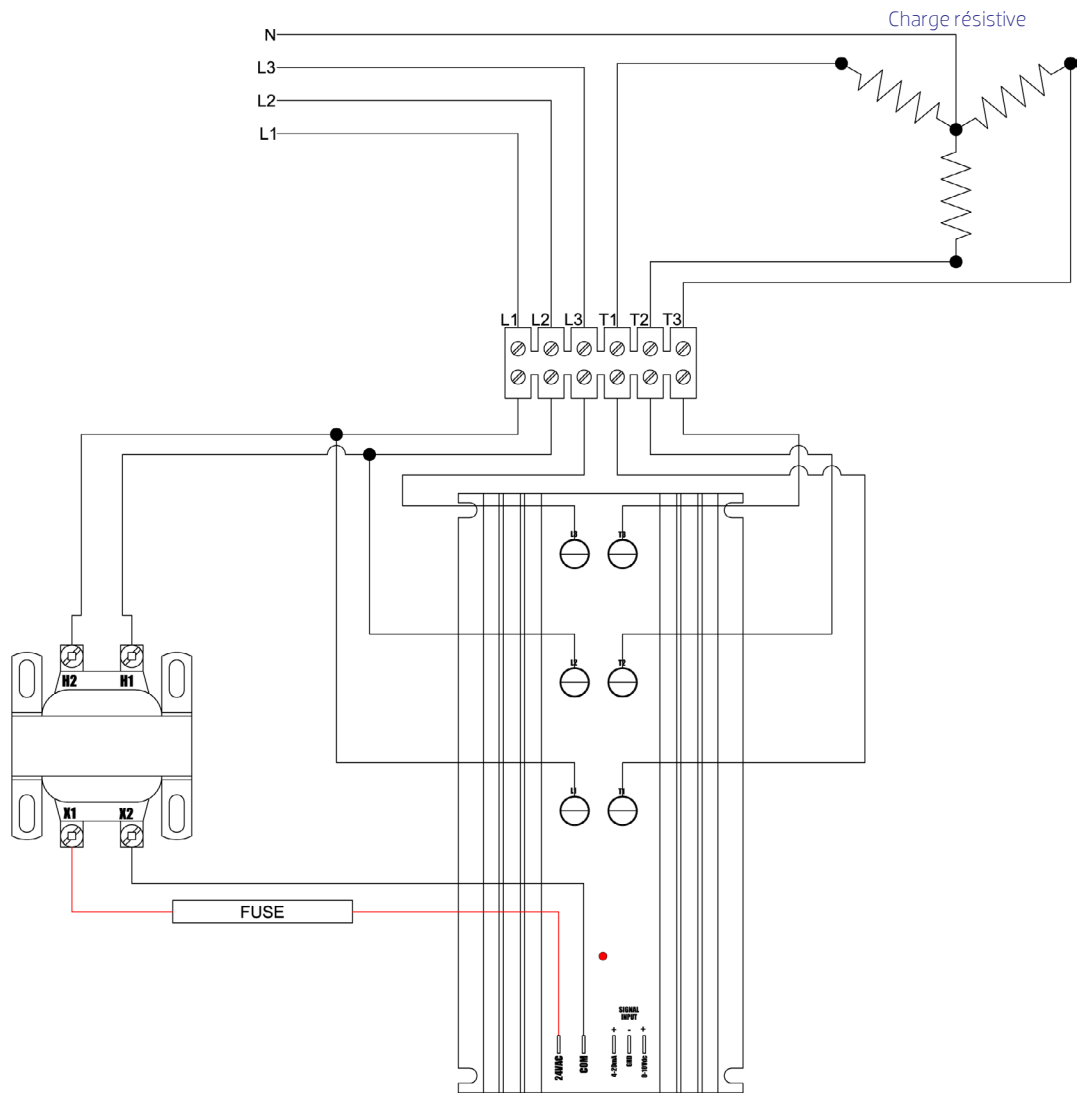


Schéma de raccords

Schéma de branchement CCPA-XX-3



Le transformateur de contrôle doit toujours être installé entre L1 et L2 pour assurer une bonne synchronisation des phases.

**Note :** La meilleure façon d'identifier les phases est d'utiliser un détecteur de phase.

Utiliser l'appareil MTP8010 de [www.mtpinc.com](http://www.mtpinc.com) pour la rotation des phases.

## Contrôleur d'étapes

### Modèles et spécifications

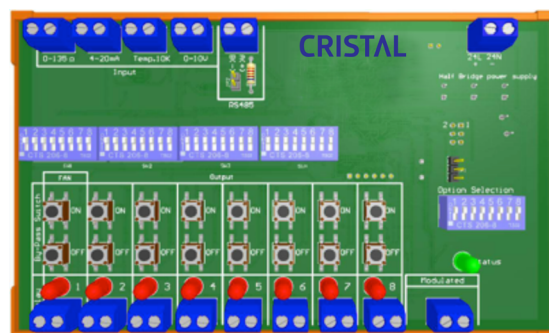
#### CCE-08

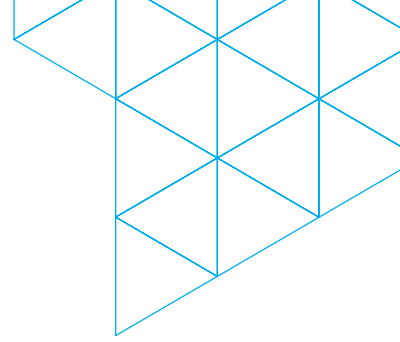
- ▶ 8 étapes (ON-OFF) + 1 étape modulante (Utiliser la série CCT)
- ▶ Dimensions; 4" X 6 1/2" X 1 3/16"
- ▶ Boitier Din Rail de 35mm
- ▶ Jusqu'à 4 x CCE-08 peuvent être mit en cascade (soit sur une rail type DIN ou sur une plaque de montage en acier) ce qui permet un total de 32 étapes ON-OFF et 1 x étape modulante
- ▶ Disponible sur demande assemblé dans un panneau Nema 1 de 24" x 20" x 2,62"

### Utiliser les spécification des SSr(CCT) pour l'étape modulante

Spécifications :

- ▶ Signaux d'entrée disponible : (10K , 0-10 Vdc, 4-20mA, 0-1350hms)
- ▶ Sorties disponibles (8 x étapes ON-OFF jusqu'à 32 possible) de 1A @ 24 Vac, contact sec.
- ▶ Sortie modulante : 20mA maximum (pour CCT-xx-x)
- ▶ Alimentation requise : 24Vac, 100mA
- ▶ Type de cycle: LIFO, FIFO et binaire.
- ▶ OPERATION TEMPERATURE : - 40 @ +160 °F (- 40 @ +72 °C)
- ▶ STORAGE TEMPERATURE : - 40 @ +160 °F (- 40 @ +72 °C)
- ▶ DIMENSIONS CCE-32 : 101.6 MM X 165 MM X 30 MM OU 4" X 6 1/2" X 1 3/16"





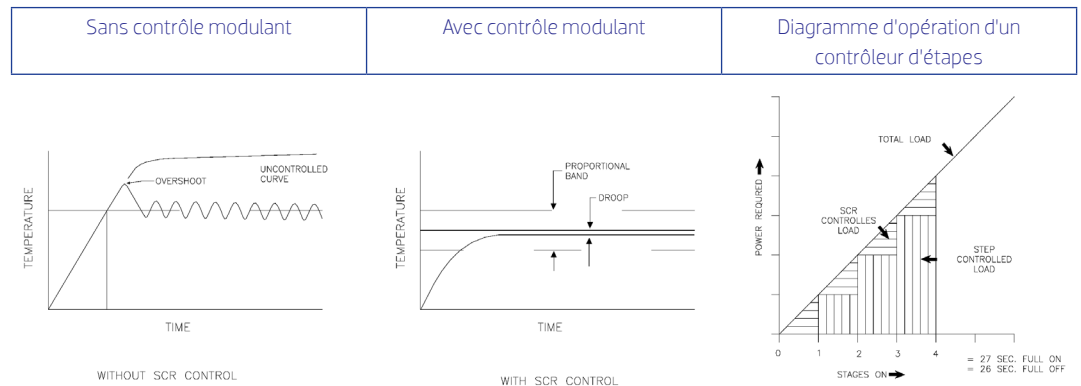
## Contrôleur d'étape

### Fonctionnement d'un contrôleur d'étape

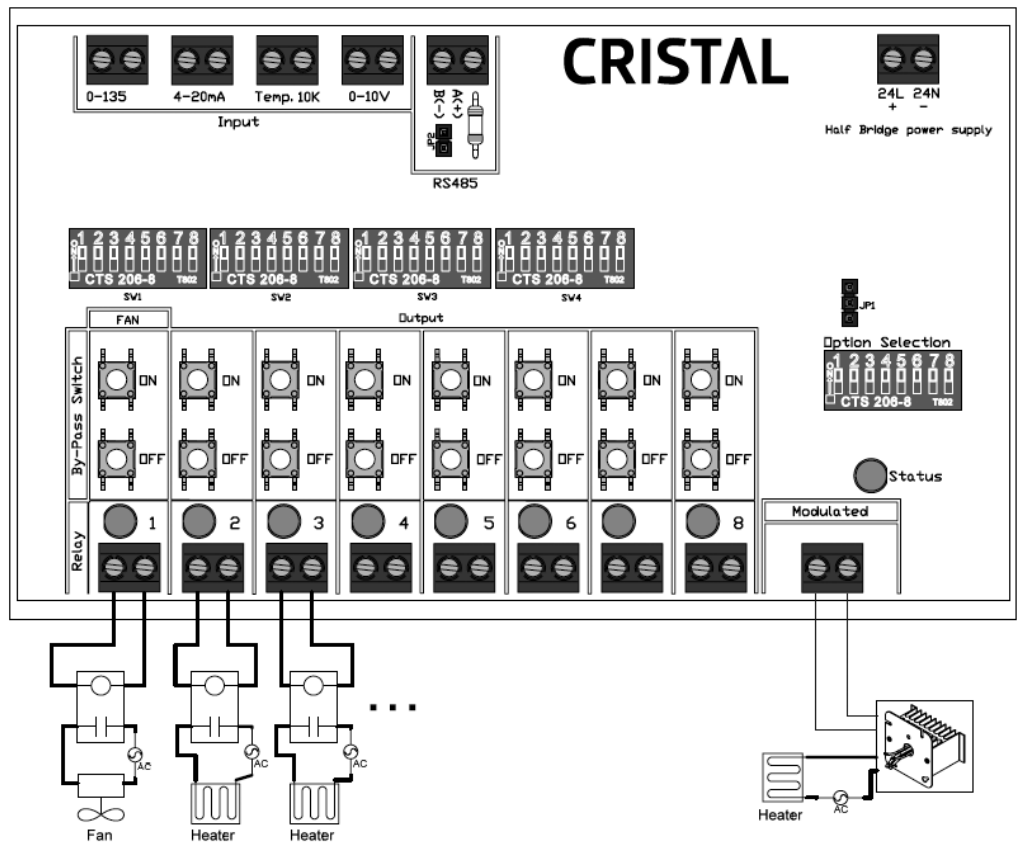
Pour les systèmes de chauffage à grande puissance en KW, les contrôleurs d'étapes linéaires CRISTAL CONTRÔLES offrent les avantages combinés d'un SSR modulant et d'un contrôleur à étapes fixes. On obtient ainsi une meilleure précision de la température et un maximum d'économie d'énergie. Ces contrôleurs d'étapes, normalement recommandés pour les systèmes de 100 Ampères et plus, possèdent une étape modulante proportionnelle SSR fonctionnant entre les étapes fixes.

L'étape SSR est habituellement 25% plus grand que les autres étapes. On obtient ainsi un contrôle proportionnel complet de la charge totale de chauffage (fonctionne de 0 à 100% du KW total du système). Ce qui se révèle beaucoup plus économique que de contrôler la charge total avec des SSR. Les contrôleurs d'étapes linéaires CRISTAL CONTRÔLES sont offerts de 8 à 32 étapes.

### COURBE DE FONCTIONNEMENT



### Schéma de connexions :



### Procédure d'ajustement

Pour un ajustement précis vous référer à :

<http://www.cristalcontrols.com/cce-32-configuration/>



## Thermostat de pièce BACnet

## Thermostat de pièce

### Description

Le thermostat CCTHV-407 de Cristal Contrôles est un thermostat fonctionnant en mode autonome possédant un port de communication RS-485 supportant différents protocoles tels que le protocole BACnet MS/TP.

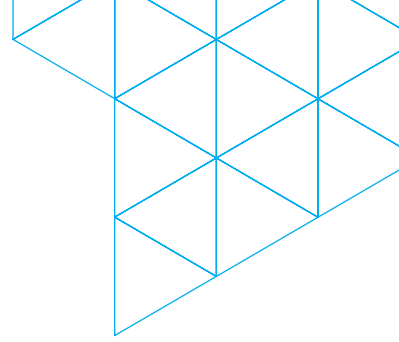
En mode autonome, le thermostat opère comme un thermostat électronique standard (pulsation d'une sortie 24 VAC en fonction de la température ambiante). Différents algorithmes adaptés aux besoins peuvent être programmés dans le CCTHV-407, ce qui en fait un thermostat qui s'harmonise avec tout genre de situations.

### Caractéristiques

- ▶ 4 sorties contact
- ▶ 2 sorties triac 24 VAC
- ▶ 1 sortie analogique 0-10 VDC
- ▶ 2 entrées contacts
- ▶ 1 entrée analogique 0-10 VDC
- ▶ 1 entrée sonde externe 10K
- ▶ alimentation basse tension 24 VAC
- ▶ communication réseau RS-485
- ▶ rétro-éclairage de l'affichage



Thermostat CCTHV-407



## Thermostat de pièce

### Modèles

Numéro de modèle	Description
CCTHV-407-BAC	Thermostat supportant le protocole de communication BACnet MS/TP
CCTHV-407-RS485	Thermostat supportant un protocole de communication propriétaire pour une intégration avec une interface LON (Cristal Contrôles modèle CCTI-RS485)
CCTHV-407-NC	Thermostat sans communication
CCTHV-407-A	Thermostat sans afficheur

### Spécifications techniques

#### Alimentation

- ▶ 18 – 24 VAC
- ▶ Consommation : 45mA typique, 80mA max.

#### Sorties

- ▶ 4 X type contact sec, 1A à 24 VAC
- ▶ 2 X type triac (500mA max. limité par fusible)
- ▶ 1X type analogique 0-10 VDC (5mA max. limité par fusible)

#### Entrées

- ▶ 2 X type contact sec (1 commun partagé)
- ▶ 1X type analogique 0-10 VDC (30K d'impédance)
- ▶ 1X entrée température pour sonde 10K (WS-100 de Cristal Contrôles)
- ▶ 1X entrée 0-10VDC configurable pour une lecture de température étendue (0°C à 100°C ou -50°C à 50°C).

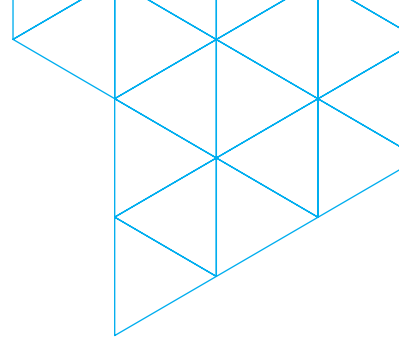
#### Environnement

- ▶ Température d'opération: 0°C à 40°C (32°F à 104°F)
- ▶ 0% à 95% d'humidité relative sans condensation
- ▶ Température d'entreposage: -40°C à 85°C (-40°F à 185°F)
- ▶ Résolution de lecture de température: +/- 0,1°C (+/- 0,2°F)
- ▶ Plage de réglage de la consigne de température: 15°C à 30°C (59°F à 86°F)

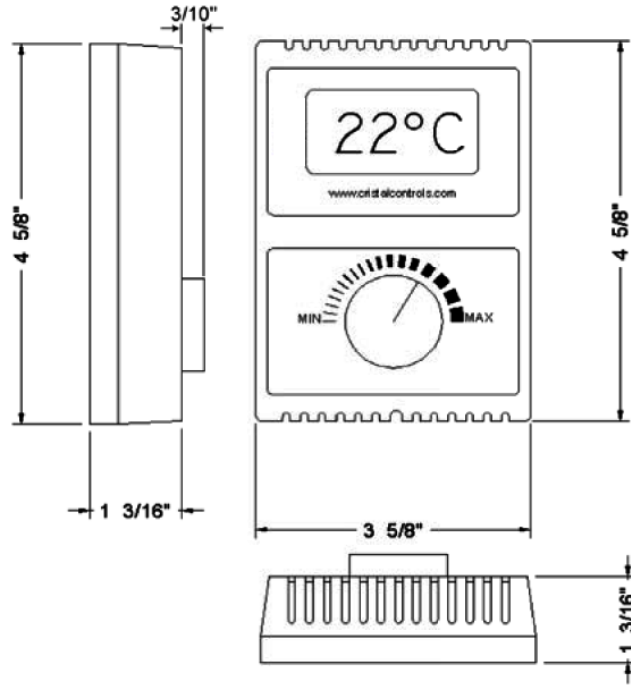
#### Programmation

- ▶ Utilisez BACnet Browser de :  
<http://www.cristalcontrols.com/download/file.php?id=BACnetBrowser&lang=fr>

Thermostat de pièce

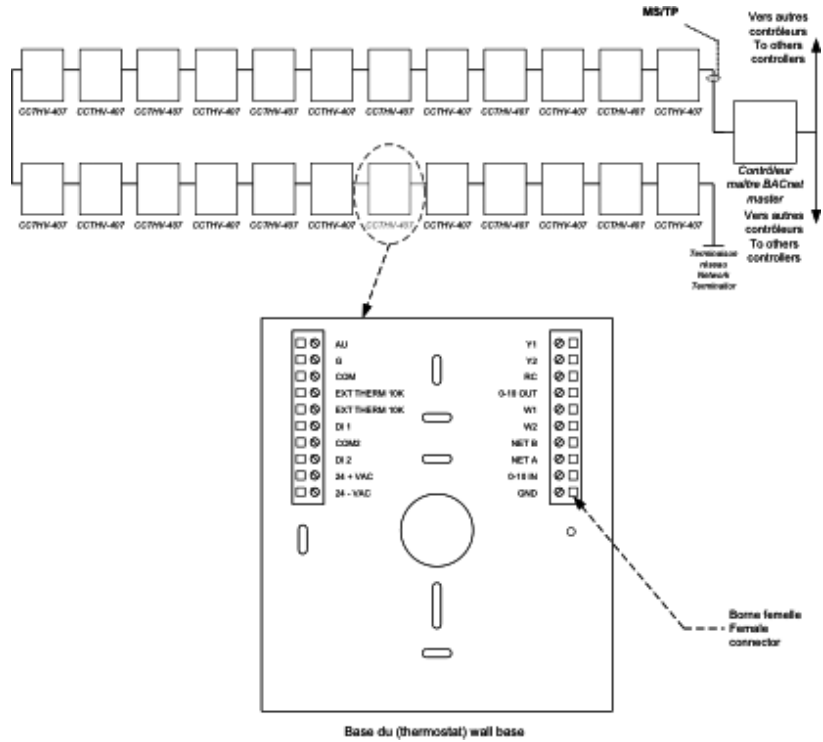


## Dimensions





## Installation typique réseau BACnet (modèle CCTHV-407-Bacnet)



NOTE : Installation typique d'un réseau de thermostats CCHV-407-BAC (maximum de 31 par sous-réseau) connecté à un contrôleur maître BACnet, de Cristal Contrôles

# Système de contrôle de charge et de pointe électrique

## Système de gestion d'énergie abordable LS-100

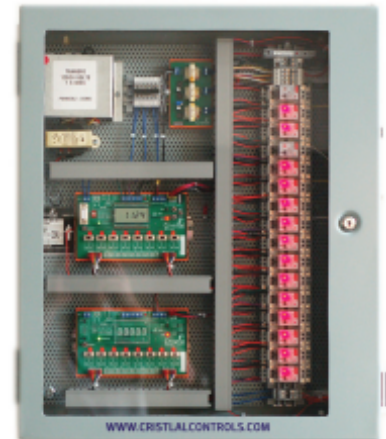
### Description

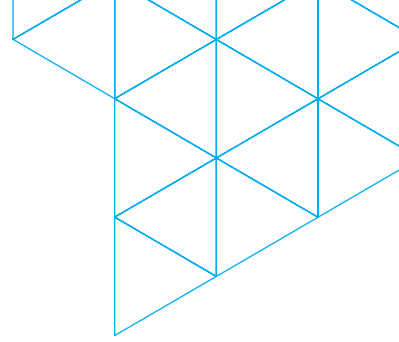
Le LS-100 est une solution simple à la gestion d'énergie. L'interface peut être programmée à l'aide d'un PC ou ajustée au moyen de la carte. Une fois programmé, le LS-100 contrôle ses sorties afin de respecter la consigne programmée.

- ▶ 8 sorties (contact sec) ;
- ▶ Communication RS/232 Modbus ;
- ▶ Horloge intégrée ;
- ▶ Interrupteur de dérivation (AUTO/ON/OFF) ;
- ▶ Gestion des cycles de charges (4 modes) ;
- ▶ 12 consignes (1/mois) ;
- ▶ Ajustement de la consigne selon la température extérieure ;
- ▶ Extensible jusqu'à 16 sorties.

### Applications

- ▶ Le LS-100 permet de respecter les consommations maximales d'un immeuble commercial pendant une période donnée. Lorsque la consommation est supérieure à la consigne, la carte déleste des charges non prioritaires jusqu'à ce que la consigne soit respectée.
- ▶ Afin d'offrir une meilleure flexibilité, le LS-100 permet de classer les sorties en 3 catégories : prioritaire, cyclique et non utilisée.
- ▶ La consigne peut être automatiquement ajustée selon la température extérieure. Par exemple, lors des temps plus froids, il est possible d'ajouter un pourcentage à la consigne afin de permettre plus de chauffage.
- ▶ Puisque la consommation peut varier selon la période de l'année, il est possible d'assigner une consigne de consommation différente pour chaque mois.
- ▶ Le LS-100 a 8 sorties, mais peut être augmenté à 16 sorties.





## Système de contrôle de charge et de pointe électrique

---

### Spécifications techniques

#### Alimentation

- ▶ Circuit 120-1-60 dédié.

#### Entrées

- ▶ Sonde de température extérieure ;
- ▶ (10K @ 25 °C, courbe de température de Cristal Contrôles) ;
- ▶ Plage de fonctionnement : -44 °C à 35 °C, résolution de 1 °C ;
- ▶ Transformateurs de courant 0-5 Vdc pour chaque phase.

#### Sorties

- ▶ 8 ou 16 x 1A @ 24 Vac, type contact sec.

#### Communication

- ▶ Sortie Modbus RTU sur RS-232.

#### Dimensions

- ▶ Panneau Nema 1 de 24" x 20" x 4,62" avec serrure

### Système de gestion d'énergie LS2010

#### Description

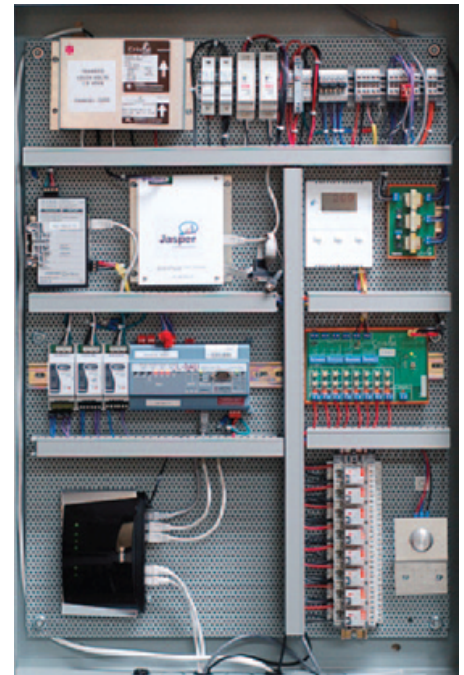
Le LS-2010 de Cristal Contrôles est le système de contrôle de pointe d'énergie le plus avancé de l'industrie. Le LS-2010 est programmé avec une application accessible à partir d'Internet Explorer, de Safari ou de n'importe quel autre navigateur Web. Lorsqu'il est complètement programmé, le LS-2010 contrôle les sorties de chauffage et de climatisation de façon à respecter la consommation d'énergie désirée, la température ainsi que les horaires.

- ▶ Jusqu'à des milliers de sorties (contact sec ou pulse) ;
- ▶ Communication Internet/Ethernet ;
- ▶ Horaire et calendrier astronomique intégré ;
- ▶ Gestion des cycles de charges ;
- ▶ Prêt pour Internet ;
- ▶ 12 consignes (1/mois) ;
- ▶ Gestion de génératrice ;
- ▶ Acquisition de données multiples ;
- ▶ Conception de rapports et courbes sous divers formats ;
- ▶ Accès en temps réel ;
- ▶ Ajustement de la consigne selon la température extérieure ;
- ▶ Nombre de sorties illimitées ;
- ▶ Prêt pour les produits sans fil.

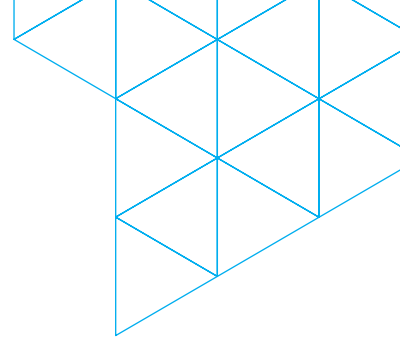
#### Applications

- ▶ Le LS-2010 a été conçu afin de surveiller et contrôler la consommation d'énergie maximale d'un bâtiment, peu importe la charge, que ce soit 50 Kw ou des milliers de mégawatts. Le LS-2010 gère et classe par ordre de priorité les charges nécessaires afin de respecter la consommation d'énergie maximale tout en tenant compte du confort.
- ▶ Afin de procurer un contrôle maximum sur la gestion d'énergie, le LS-2010 offre la sélection des sorties (voir la documentation technique).

Communiquez avec nous pour plus d'informations







## Minuterie de foyer au gaz CCTMR

### Applications

#### Avantages de la minuterie électronique de Cristal Contrôles

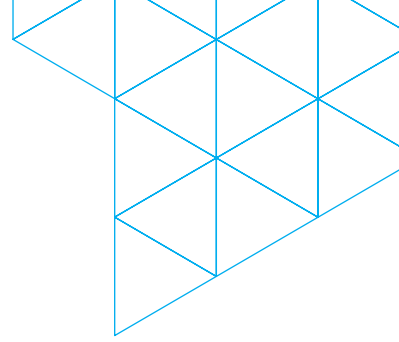
- ▶ Alimentation par pile sur le mur ;
- ▶ S'utilise avec le système de régulation du débit gazeux avec piles thermoélectriques ;
- ▶ Élimine l'interrupteur, qu'on oublie souvent de fermer ;
- ▶ Économie d'énergie ;
- ▶ Indicateur de pile faible ;
- ▶ Facile à installer ;
- ▶ Seulement deux fils à connecter ;
- ▶ Utilisé comme interrupteur chronométrique ;
- ▶ Aucun bruit ;
- ▶ Dimensions : 35/8 x 45/8 x 11/8 (pouces) ;
- ▶ Utilise 3 piles AA de 1,5 volt (incluses) ;
- ▶ Démarrage simple du foyer à l'aide d'un bouton.



Remplacez votre interrupteur mural MARCHE/ARRÊT ou votre minuterie mécanique bruyante par cette nouvelle minuterie électronique à la fine pointe de la technologie !

S'ajuste sur une boîte électrique standard

Sélection	Délais
Aucun	30 secondes (mode essai)
J3	20 minutes
J2	30 minutes
J2 + J3	1 heure



## Minuterie de foyer au gaz CCTMR

---

### Instructions

(Dernière mise à jour : juin 2009)

### Opération du CCTMR V3.0

#### Consommation d'énergie du CCTMR

Installation des piles

- ▶ On recommande 3 piles alcalines 1,5V (AA) de type industriel et de marque Energizer.
- ▶ Suivre les instructions indiquées directement sur le compartiment à piles.

### Modes de fonctionnement : manuel ou à minuterie

#### Manuel

Lorsqu'on appuie sur le bouton :

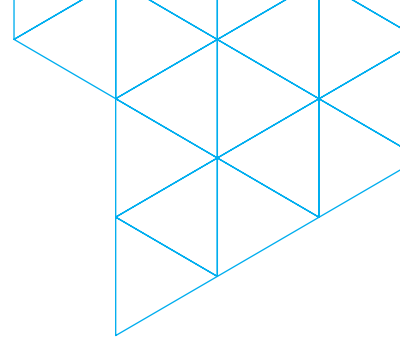
- ▶ Le contact à relais se ferme et le voyant DEL vert reste allumé 3 secondes.
- ▶ Pour fermer le CCTMR, appuyer de nouveau sur le bouton. Le relais s'ouvrira (position OFF) et le voyant DEL vert clignotera 3 fois.

Note : Il n'y a pas de limite de temps en mode manuel.

#### À minuterie

Lorsqu'on appuie sur le bouton :

- ▶ La minuterie CCTMR débute selon la sélection (voir le tableau précédent). Le voyant DEL vert reste allumé 3 secondes.
- ▶ Si on appuie sur le bouton lorsque la minuterie fonctionne, le relais s'ouvrira (position OFF) et le voyant DEL vert clignotera 3 fois. Cela terminera le cycle de minuterie.
- ▶ Dix minutes avant la fin de la minuterie, le voyant DEL vert clignotera (1 fois par seconde) jusqu'à ce que l'unité soit en position OFF. Si on appuie sur le bouton durant cette période, la minuterie recommencera et un nouveau cycle débutera (le relais restera en fermé (position ON)).
- ▶ Lorsque la minuterie aura expiré (1 heure, 2 heures, 3 heures), le voyant DEL vert s'éteindra.
- ▶ Le relais s'ouvrira ensuite (aller en position OFF).



## Minuterie de foyer au gaz CCTMR

### Surveillance du niveau des piles

Dans chacun de ces modes, le CCTMR surveille en permanence le niveau des piles.

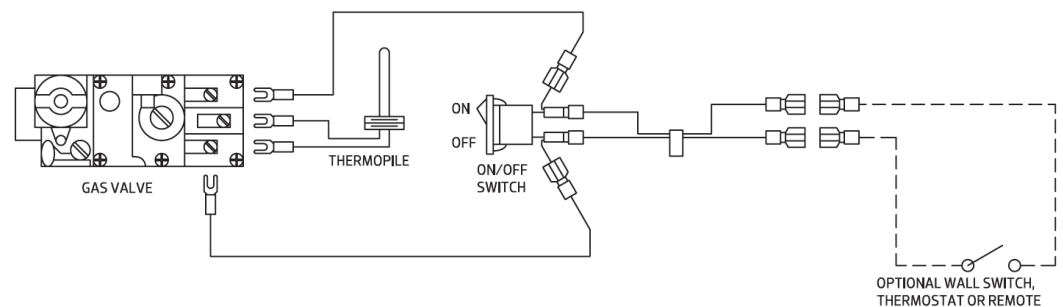
Lorsque les piles sont remplacées, l'unité est en mode ON et le relais est OUVERT jusqu'à ce qu'on appuie sur le bouton.

L'état des piles est indiqué par le voyant DEL à deux couleurs	
VERT – continu	Condition normale – le niveau de courant est optimal.
ROUGE – continu	Niveau bas (3,4 V) – les piles devront bientôt être remplacées.
ROUGE – clignotant	Niveau très bas (3,2 V) – l'unité s'est automatiquement éteinte.

### Durée de vie des piles :

Environ 4,5 mois, en utilisant des piles alcalines 1,5 V (AA) de type industriel et de marque Energizer (en fonction de 4 X cycles de 1 heure par jour, 7 jours par semaine).

### Connexions :



## Garantie limitée de 2 ans

CRISTAL CONTRÔLES garantit que ses produits seront exempts de tout défaut de matériau ou de main-d'oeuvre pour une période de deux ans après l'expédition desdits produits par CRISTAL CONTRÔLES.

Si un produit CRISTAL CONTRÔLES souffrait d'un défaut de matériau ou de main-d'oeuvre durant la période applicable de garantie, la responsabilité de CRISTAL CONTRÔLES se limitera à la réparation du produit ou à son remplacement ou au remboursement du prix d'achat, à la discrétion de CRISTAL CONTRÔLES. CRISTAL CONTRÔLES n'endossera pas la responsabilité des dépenses encourues, directes ou indirectes, pour l'installation, le retrait ou la réinstallation d'un produit défectueux.

La garantie limitée de CRISTAL CONTRÔLES ne sera pas applicable s'il n'y a pas conformité avec les instructions d'installation et d'opération fournies par CRISTAL CONTRÔLES, ou si le produit a été modifié sans le consentement écrit de CRISTAL CONTRÔLES, ou si la défaillance dudit produit est le résultat d'un accident, d'une mauvaise utilisation, d'une mauvaise manutention, d'une modification, de négligence ou d'une maintenance inappropriée. Toute requête concernant la garantie devra être soumise par écrit à CRISTAL CONTRÔLES durant la période de garantie.

Ce qui précède remplace toute autre garantie explicite ou implicite. CRISTAL CONTRÔLES n'endosse aucune autre obligation ou responsabilité liée au produit et n'autorise personne à le faire en son nom.

CRISTAL CONTRÔLES ne peut en aucun cas être tenue responsable de dommages, directs ou indirects,

accidentels ou consécutifs (y compris la perte de profits, de revenus ou d'occasion d'affaires),

ni de blessures ou de dommages à la propriété reliés à la fabrication ou à l'utilisation de ses produits.

En achetant les produits CRISTAL CONTRÔLES, l'acheteur est en accord avec les conditions de la présente garantie.

