

Partie 1 Général**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 23 05 93 - Dispositifs pneumatiques de commande/régulation pour installations de CVCA.
- .2 Section 23 74 00 - Groupes de conditionnement d'air pour montage à l'extérieur.
- .3 Section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.
- .4 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.
- .5 Section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .6 Section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.
- .7 Section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.
- .8 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA-C22.1-F12, Code canadien de l'électricité, Première partie (22^e édition)
Norme de sécurité relative aux installations électriques.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Sigles, abréviations et définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis ainsi que les instruction d'installation du fabricant conformément à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .2 Instructions du fabricant
 - .1 Soumettre les instructions d'installation du fabricant pour tous les appareils et dispositifs prescrits.

Partie 2 Produit**2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les appareils d'une catégorie particulière doivent être de même type et être fournis par le même fabricant.
- .2 À moins d'indications contraires, les conditions d'exploitation seront les suivantes : température entre 0 et 50 degrés Celsius et taux d'humidité relative entre 10 % et 90 % (sans condensation).
- .3 À moins d'indications contraires, les boîtes de raccordement des conduits doivent être de type standard et être munies d'un bornier permettant de raccorder les fils au moyen d'un tournevis plat.

- .4 Les transmetteurs et les capteurs des appareils ne doivent pas être perturbés par les signaux provenant de transmetteurs externes, notamment d'émetteurs-récepteurs portatifs.
- .5 Les facteurs tels l'hystérésis, le temps de relaxation, les limites maximales et minimales doivent être pris en compte dans la sélection des capteurs et des dispositifs de commande/régulation.
- .6 Certains dispositifs de commande indiqués aux plans seront fournis et installés par d'autres divisions, se référer à la Section 23 74 00 - Groupes de conditionnement d'air pour montage à l'extérieur:
 - .1 La Division 25 sont obligés à raccorder à la barrette de connexion, de vérifier, et de mettre en service les nouveaux dispositifs de contrôle:
 - .1 Toute déficience doit être signalée immédiatement au Représentant du Ministère.

2.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE - T

- .1 Généralités - sauf dans le cas des capteurs de température ambiante, les capteurs doivent être du type à résistance ou à couple thermoélectrique et avoir les caractéristiques ci-après.
 - .1 Résistance : en platine, d'une valeur de 100 ou 1000 ohms à 0 degré Celsius (+/- 0,2 ohm) et conçue pour permettre de réduire le plus possible l'effet des contraintes, comportant trois (3) fils conducteurs intégrés et ayant un coefficient de résistivité de 0,00385 ohm/ohm degrés Celsius.
 - .2 Élément sensible : parfaitement scellé.
 - .3 Tige et extrémité : en cuivre ou en acier inoxydable de nuance 304.
 - .4 Temps de réponse : inférieur à trois (3) secondes pour une variation de température de 10 degrés Celsius.
- .2 Capteurs de température ambiante et modules d'affichage muraux
 - .1 Base de montage distincte pour faciliter l'installation.
 - .2 Précision de l'élément de +/- 0,2 degrés Celsius.
- .3 Capteurs à insertion:
 - .1 Type insertion pour installation en tuyauterie. Longueur 64 mm. Plage d'opération -40 à 121 degrés Celsius.
 - .2 Puits thermométrique : en acier inoxydable et à ressort de rappel, avec agent de transmission de la chaleur compatible avec le matériau de fabrication du capteur.
 - .3 Complete with IP65/NEMA-4X enclosure.
- .4 Capteurs de température en conduit d'air
 - .1 Capteurs ordinaires pour montage en conduit d'air : pouvant être montés dans un conduit d'air selon diverses orientations, d'une longueur d'insertion de 460 mm.
 - .2 Capteurs moyenneurs pour montage en conduit d'air : comportant plusieurs éléments sensibles qui permettent d'obtenir la température moyenne de l'air, d'une longueur d'insertion d'au moins 6000 mm. Au moment de la mise en place, les capteurs moyenneurs doivent pouvoir être pliés en n'importe quel point, suivant un rayon de courbure de 100 mm, sans que leur efficacité soit affectée.

2.3 CAPTEURS D'HUMIDITÉ

- .1 Caractéristiques - Capteurs d'humidité ambiante et capteurs d'humidité en gaine
 - .1 Étendue de mesure de l'humidité relative de 5 % à 90 % au moins.
 - .2 Plage des températures de service de 0 C à 60 degrés Celsius.
 - .3 Précision absolue
 - .1 Capteurs montés en conduit : +/- 3 %.
 - .2 Capteurs montés dans l'ambiance : +/- 2 %.
 - .4 Protection mécanique en acier inoxydable avec blindage incorporé autorisant une implantation dans des veines d'air circulant à une vitesse maximale de 10 m/s.
 - .5 Erreur maximale de linéarité du taux d'humidité relative de l'ordre de +/- 2 % par rapport aux courbes de base.
 - .6 Capteurs d'humidité ambiante montés au mur, selon emplacement actuel.
 - .7 Capteurs d'humidité en conduit d'air, montés de manière que l'élément sensible soit situé dans la veine d'air.
- .2 Caractéristiques - Capteurs d'humidité extérieure
 - .1 Étendue de mesure de l'humidité relative de 0 % à 100 % au moins.
 - .2 Plage des températures de service de -40 C à - 50 degrés Celsius.
 - .3 Précision absolue de +/-2 %.
 - .4 Coefficient de température de +/- 0.03 % HR/degré Celsius, pour une plage de températures de 0 à 50 degrés Celsius.
 - .5 Insensibilité à la condensation ou à une saturation de 100 %.
 - .6 Aucun entretien régulier ni étalonnage requis.

2.4 2.5 TRANSFORMATEUR (BASSE TENSION)

- .1 Prévoir des transformateurs de tension de 120 V à 24 V pour chaque élément terminal. La puissance en VA de chacun des transformateurs doit être d'au moins 20 % de plus que la charge nominale à raccorder.

2.5 CAPTEUR DE PRESSION DIFFÉRENTIELLE

- .1 Application lecture de pression positive, négative, ou différentielle.
- .2 Précision de l'ordre de +/- 0.4 % de la pleine échelle.
- .3 Variation du signal de sortie inférieure à 0.1 % de la pleine échelle.
- .4 Linéarité de l'ordre de 1 % de la pleine échelle.
- .5 Hystérésis n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 0.1 % de la pleine échelle.
- .6 Possibilité d'ajuster l'étalonnage du zéro et de la portée.
- .7 Signal de sortie de 0 à 5 V en c.c.
- .8 Fournir un appareil collecteur avec robinets d'isolement, et raccords pour prises d'impulsion.

2.6 RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUES - R

- .1 Caractéristiques
 - .1 4PDT, style branchement dans une base pour raccordement avec voyants d'état.
 - .2 Bobines convenant à une tension nominale de 120 V en c.a. de 24 V en c.c. (Prévoir un transformateur dans le cas de tensions autres.)
 - .3 Contacts convenant à un courant d'une intensité de 10 A sous une tension de 120 V en c.a.
 - .4 Lorsque l'emplacement est vulnérable aux vibrations, fournir avec des attaches de rétention.

2.7 RELAIS DE COURANT

- .1 Relais de courant:
 - .1 Pour detection de bris de courroie ou de moteur .
 - .2 Déclenchement ajustable, avec voyant d'état.
 - .3 Plage d'opération: 1 – 135 ampères.
 - .4 Isolement: 600 V AC rms.
 - .5 Puissance de sonde par induction.
 - .6 Contacts: normalement ouvert, à semi-conducteurs, 1 A à 30 V en c.a. ou en c.c.
- .2 Transducteur de courant:
 - .1 Plage d'opération: 1 à 120 ampères.
 - .2 Isolation : 600 V en c.a.
 - .3 Sensibilité à la puissance induite.
 - .4 Température : -15 à 60 degrés Celsius
 - .5 Humidité relative : 10 - 90% sans condensation
 - .6 Signal de sortie : 4 à 20 mA

2.8 RELAIS COMBINÉS COMMANDE ET COURANT (POUR VENTILOCONVECTEUR)

- .2 Température : -15 à 60 degrés Celsius 15° to 60°C (13.8 ampères max.), -15° to 50°C (20 ampères max.)
- .3 Humidité relative : 10 - 90% sans condensation
- .4 Durée de vie nominale: (mécanique) 10 millions d'opérations
- .5 Voyant lumineux DEL allumé indique état énergisé.
- .6 Homologation UL 508, Catégorie III.
- .7 Caractéristiques de câblage:
 - .1 Longueur: 350 mm min.
 - .2 Style et calibre: selon UL1015
 - .3 Bobine: 18 AWG
 - .4 Contacts: 12 AWG
 - .5 État: 16 AWG
- .8 Capacité maximale du moteur commandé: 208 V en c.a 1 hp

2.9 PANNEAU DE CONTRÔLE - CP

- .1 Cabinet à construction unitaire fourni avec porte verrouillable montée sur charnières dissimulées. La porte sera démontable pour faciliter l'accès à l'intérieure. Montage du panneau sur châssis rigide adaptable pour emplacement murale, en plafond, plancher, ou conduit d'air en tôle.
- .2 Emplacement doit permettre le dégagement minimum de 1 000 mm devant le panneau.
- .3 Tout matériel de commande incluant des relais, interrupteurs, buses, barrettes de connexion, seront obligatoirement installés à l'intérieur du panneau. Des boutons-poussoir, voyants lumineux, manettes contrôle, indicateurs de pression de filtre, etc. seront obligatoirement montés en surface sur la porte. Tout câblage sera acheminé dans du chemin de câble dont une capacité vide supplémentaire est prévu.
- .4 Le panneau de contrôle et toute équipement connexe, dispositifs, câblage, et conduits pneumatiques seront identifiés selon la section 25 05 54 - SGÉ: Identification du matériel.
- .5 Fournir et installer un interrupteur manuel pour l'alimentation de pouvoir à 120 V en c.a.
- .6 Barrettes de connexion
 - .1 Toute raccordement à l'intérieure du panneau sera effectué par attache vissée terminant dans une barrette de connexion.
 - .2 Les barrettes de connexion seront de grade industriel, style modulaire montage sur rail DIN avec des vis à l'épreuve de vibration, munies des bornes codifiées par couleur avec des séparateurs de tension et courant.
 - .3 Fournir et installer sur la surface intérieure de la porte un schéma détaillé de l'agencement du système contrôlé. Le schéma doit indiquer avec identification tous les câbles et dispositifs. Le schéma sera monté dans une pellicule protectrice en plastique transparente.

2.10 DÉBITMÈTRE – HYDRONIQUE, APPLICATION GLYCOL

- .1 Méthode de captation: sonde électromagnétique
- .2 Plage de température : électronique: -10° à 50° C
- .3 Construction du caisson extérieure : acier peinturé
- .4 Construction du canalisation intérieure : acier inoxydable 304
- .5 Raccords: brides ANSI 150
- .6 Tolérance, conductivité de fluide: 5 µS/cm minimum
- .7 Alimentation de pouvoir: 18 to 45 V en c.a. ou en c.c, 44 à 66 Hz, 300 mA maximum
- .8 Affiche:
 - .1 16 caractères, 2-lignes alpha-numériques LCD: débit et vitesse mesuré, direction du débit, volume totale, et alarmes textuels.
- .9 Signaux de sortie:
 - .1 4 - 20 mA isolé analogique pour débit
 - .2 2 sorties programmables numérique ou impulsion (configurables pour fréquence, impulsion, et direction du débit)
- .10 Enclos électronique : EEMAC 4X
- .11 Pression maximum d'opération: 4 MPa

- .12 Dimension du caisson: selon la grosseur du tuyau.

2.11 VANNES DE RÉGULATION

- .1 Type :
 - .2 Eau refroidie ou eau de chauffage, 60% glycol.
 - .1 À bille caractérisé, sphérique, ou à vanne.
 - .2 À deux voies ou à 3 voies, selon les indications.
 - .3 Voie A et à deux voies: pourcentage égale
 - .4 Voie B modifiée pour débit constant
 - .3 Raccordement
 - .1 Jusqu'à et égale à 63 mm:
 - .1 NPT vissé, embouts femelles
 - .2 Supérieure à 63 mm:
 - .2 Brides ANSI 125
 - .4 Matériel de construction
 - .1 Corps :
 - .1 Jusqu'à et égale à 63 mm:
 - .1 Laiton matricé, plaque en nickel
 - .2 Supérieure à 63 mm:
 - .1 Fonte avec revêtement epoxy ou peinture électrostatique en poudre
 - .3 Bille – acier inoxydable
 - .4 Tige - acier inoxydable
 - .5 Siège - PTFE
 - .6 Matériau de garniture - anneau d'étanchéité EPDM lubrifié
 - .5 Plage de température: -18°C à 120°C
 - .6 Pression maximale du corps
 - .1 Jusqu'à et égale à 63 mm: 2,760 kPa
 - .2 Supérieure à 63 mm: 690 kPa
 - .7 Pression de fermeture: 690 kPa
 - .8 Pression différentielle maximale: 345 kPa
 - .9 Cv, dimension, agencement, débit: selon indications.
 - .10 Actuateurs
 - .1 Contrôle : proportionnel ou à deux-positions, selon indications
 - .2 Signal : 4-20 mA
 - .3 Tension nominale: 24 V en c.a. 50/60 Hz, plage 19,2...28,8 V en c.c.
 - .4 Alimention: 0,5 W
 - .5 Raccord électrique: bornes vissées
 - .6 Rotation: 90°
 - .7 Direction de rotation inversible par interrupteur de configuration sous couvercle accessible.

- .8 Indication de position intégrée dans le manchon
- .9 Délai d'opération 90 seconds
- .10 Humidité : 5 to 95% sans condensation
- .11 Plage de température : - 30°C to 50°C
- .12 Enclos : EEMAC 1
- .13 Homologation: ACNOR E60730-1:02
- .14 Retour à position normale: ouverture à ressort, fermeture à ressort, non-retour – selon les indications.

2.12 ALIMENTATION SANS COUPURE (UPS)

- .1 Chaque contrôleur numérique sera alimenté par pouvoir assuré par groupe électrogène, lié à l'alimentation par un appareil dédié d'alimentation sans coupure. Les robinets de commande ainsi que les débitmètres doivent également être protégé par une alimentation sans coupure.
- .2 De plus, le système de gestion d'alimentation de pouvoir sera muni des capacités suivantes:
 - .1 Fermeture planifiée dans un cas de panne de courant afin de permettre la fermeture contrôlé des logiciels et l'enregistrement des données.
 - .2 Contrôle indépendant des charges connexes.
 - .3 Fermeture et redémarrage basé sur horaire programmé.
 - .4 Démarrage échelonné des composants alimenté par le système.
 - .5 Alimentation régulée.
 - .6 Regulated power supply.
 - .7 Suivi des charges et déclenchement des alarmes.
 - .8 Vérification périodique du système, incluant les batteries et le déclenchement des alarmes en cas de détection de défectuosité.
- .3 Période d'alimentation des charges connexes minimum de 15 minutes. Les caractéristiques suivantes sont obligatoires :
 - .1 Alimentation: 120 V en c.a.
 - .2 Pouvoir: capacité en réserve de 16 pourcent minimum, selon la charge alimenté.
 - .3 Type à conversion double en ligne.
 - .4 Les piles peuvent être remplacées lorsque l'appareil est sous tension.
 - .5 Régulation : -10% à + 6%.
 - .6 Piles à acide/plomb, scellées et sans entretien.
 - .7 Espérance de vie des piles: 3 à 6 ans.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que l'étiquette du fabricant et de la CSA soient bien visibles et lisibles une fois la mise en service terminée.
- .2 Installer l'instrumentation locale en respectant la marche à suivre, les instructions ainsi que les méthodes recommandées par les fabricants.

- .3 Placer les transmetteurs de température et d'humidité, les transducteurs courant/ pression d'air, les vannes solénoïdes, les régulateurs et les relais dans des boîtiers NEMA I ou dans un autre type de boîtier ou d'enveloppe, selon les besoins des travaux. Protéger contre toute action électrolytique les éléments contigus en matériaux différents.
- .4 Monter les panneaux, les capteurs et les transmetteurs locaux sur des tuyaux-soutiens ou sur des profilés- consoles.
- .5 Ménager l'espace nécessaire à la mise en place d'une protection coupe-feu conforme à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu. Assurer et maintenir les caractéristiques nominales de résistance au feu.
- .6 Réseau électrique
 - .1 Réaliser toute l'installation électrique conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .2 Modifier les démarreurs existants afin de tenir compte du SGE, selon les indications et selon les rapports récapitulatifs des E/S.
 - .3 Avant le début des travaux, repérer le tracé du câblage de commande/régulation existant, préparer des schémas à jour qui tiennent compte des circuits qui ont été ajoutés ou supprimés, et soumettre ceux-ci au Représentant du Ministère aux fins d'examen. À cet égard, se reporter au schéma du système de commande/régulation électrique, faisant partie du schéma de conception du système de commande/régulation montré sur les dessins mentionné dans la section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.
 - .4 Raccorder les conducteurs à des connecteurs à vis convenant à la grosseur de ces derniers et au nombre de terminaisons prévues.
 - .5 Acheminer le câblage de télécommunications dans des conduits.
 - .1 Prévoir un réseau de conduits pour relier les contrôleurs du bâtiment, les tableaux locaux et les postes de travail.
 - .2 Utiliser des conduits de grosseur appropriée aux conducteurs et permettant l'expansion future du système.
 - .3 Les conduits ne doivent pas être remplis à plus de 40 % de leur capacité.
 - .4 Les dessins de conception ne montrent pas le tracé des conduits.
 - .6 Sauf indication contraire ou impossibilité de procéder autrement, ne pas installer de conduits apparents dans les locaux qui seront normalement occupés. Obtenir l'autorisation du Représentant du Ministère avant de commencer ces travaux. Le câblage installé dans des locaux d'installations mécaniques et des locaux de service ainsi que le câblage apparent doit être installé en conduit.

3.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE ET D'HUMIDITÉ

- .1 Installer les capteurs de manière qu'ils nécessitent le minimum de réglage ou d'étalonnage sur place.
- .2 Pour les quantités des sondes de température à démolir, à ajouter, et à déplacer – se référer au dessins de ventilation et le tableau des unités terminales.

- .3 Installations extérieures
 - .1 Protéger les capteurs du soleil et du vent au moyen d'écrans en matériau anticorrosion.
 - .2 Placer les capteurs dans des boîtiers NEMA 4.
- .4 Installations en conduit d'air
 - .1 Ne pas monter les capteurs à des endroits, dans un conduit, où l'écoulement de l'air n'est pas suffisamment dynamique.
 - .2 Ne pas les monter là où les vibrations ou la vitesse de l'air dépassent les seuils de tolérance des capteurs.
 - .3 Monter les capteurs moyenneurs de manière qu'ils ne bougent pas.
 - .4 Isoler thermiquement les capteurs de leurs supports pour qu'ils ne mesurent que la température de l'air.
 - .5 Assujettir les capteurs à des supports distincts de ceux des batteries chaudes ou froides ou des filtres.
- .5 Capteurs moyenneurs à monter en conduit
 - .1 Monter le capteur à l'horizontale au droit du conduit, à 300 mm à partir du sommet de ce dernier. Chaque capteur additionnel doit être monté à une distance d'au plus 300 mm du capteur supérieur. Poser ainsi des capteurs pour couvrir toute la section du conduit. Utiliser plusieurs capteurs lorsqu'un seul ne peut assurer la couverture requise.
 - .2 Raccorder les capteurs en série lorsqu'il s'agit de protéger les conduits contre les basses températures.
 - .3 Raccorder les capteurs individuellement lorsqu'il s'agit simplement de mesurer la température.
 - .4 On utilisera un algorithme moyenneur pour calculer la moyenne globale aux fins de régulation de la température.
- .6 Installer des puits thermométriques dans tous les réseaux de tuyauterie.
 - .1 Lorsque le diamètre de la canalisation est inférieur à la longueur plongeante du puits, monter ce dernier dans un coude.
 - .2 L'obstacle créé par le puits ne doit pas faire tomber la capacité de débit de la canalisation à moins de 30 %.
 - .3 Garnir la paroi intérieure du puits d'un agent de transmission de la chaleur.

3.3 PANNEAUX DE COMMANDE/RÉGULATION

- .1 Les conduits et les tubes doivent pénétrer dans les coffrets des tableaux par le dessus, le dessous ou les côtés.
- .2 Loger le câblage et les tubes se trouvant à l'intérieur des coffrets dans des chemins de câbles, ou les agraffer individuellement au fond des coffrets.
- .3 Bien identifier les câbles et les conduits.

3.4 DÉBITMÈTRES ET ROBINETS DE COMMANDE

- .1 Fournir à la division 23 pour installation en tuyauterie. Vérifier que l'installation est conforme aux consignes du fabricant avant d'alimenter ou raccorder les dispositifs.

3.5 TRANSDUCTEURS DE COURANT

- .1 Pour les refroidisseurs de liquide :
 - .1 Installer dans le boîtier fourni et installé par la division 26.
 - .2 Coordonner avec la division 23 afin de calibrer les huit signaux d'état des deux refroidisseurs de liquide :
 - .1 Prendre des lectures de courant sur une phase d'alimentation de pouvoir au refroidisseur de liquide de façon séquentielle une fois chaque stage de ventilateurs est en service. Enregistrer ces données.
 - .2 Soumettre ces données au Représentant du Ministère.
 - .3 Programmer les ampérages de façon de permettre la détermination automatique du nombre de stages de refroidissement en service.

3.6 CAPTEUR DE PRESSION DIFFÉRENTIELLE

- .1 Fournir l'appareil collecteur avec robinets d'isolement, et raccords pour prises d'impulsion à la division 23 pour montage murale.

3.7 IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS

- .1 Bien identifier l'instrumentation locale conformément à la section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.

3.8 ESSAI ET MISE EN SERVICE

- .1 Étalonner l'instrumentation locale puis la soumettre à des essais afin d'en vérifier la précision et la performance conformément à la section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.

FIN DE LA SECTION