

DIRECTIVE D'INSTALLATION N °42F THERMOSTAT ÉLECTRONIQUE

**Modèle n° NGUTC-2030-(code de programmation)
et
Modèle n° NGUTC-2230-(code de programmation)
(avec disjoncteur bipolaire)
et
Version à contacteur
Modèle n° NGUTC – VPAA – (code de programmation)**

Ces thermostats électroniques ont été conçues pour la commande d'un ou plusieurs câbles chauffants pour lesquels l'intensité de courant total ne dépasse pas 30 A pour la version à relais et 60 A pour la version à contacteur. Ils peuvent être équipés jusqu'à trois capteurs de température, selon les exigences de l'application. Du fait qu'on utilise des capteurs de température séparés, on peut les installer sur la tuyauterie durant la première phase, le coffret de commande pouvant s'installer par la suite.

Caractéristiques :

- Alimentation électrique multitension, permettant un fonctionnement de 120 à 240 V c.a., sans modification du câblage (Modèle N° NGUTC-2030-xx & NGUTC-2230-xx). Version à contacteur permettant un fonctionnement à 3 phases à 208 V, 480 V ou 600 V (Modèle N° NGUTC-VPAA-xx).
- Circuit interne de détection de fuite à la terre, évitant d'avoir recours à un dispositif externe de détection de fuite à la terre. Toutefois, c'est une protection de l'équipement seulement et ne remplace pas le DDFT conçu pour la protection contre les chocs électriques. En cas de fuite à la terre, il y a alarme seulement ou alarme et déclenchement.
- Circuit interne de détection de courant de charge.
- Trois entrées de capteur de température (RTD) : RTD1 pour la température de la tuyauterie, RTD2 (s'il est mis en fonction) pour la commande de température à un autre endroit du système de tuyauterie et RTD3 (s'il est mis en fonction) peut être utilisé comme 3ième commande de température ou comme coupure sur haute température pour la protection de tuyauterie en matière plastique. L'alarme est déclenchée sur détection d'un capteur en fonction « ouvert » ou « en court-circuit ».
- Alarme de basse température sur les deux capteurs de commande RTD1 et RTD2. Alarme sur le RTD3 lorsque programmé comme commande de température. Le niveau d'alarme est réglé en usine à une valeur déterminée pour chaque capteur.
- Port USB facilitant la programmation à l'aide d'une clé USB contenant le programme requis.
- Commande prioritaire (programmable en usine) : avec minuterie de 1 à 48 heures ou sans minuterie.
- Commande tout ou rien à cycle lent, avec une température différentielle de 1°C (1,8°F), pour une régulation précise du fonctionnement des systèmes de tuyauterie. Cette régulation à tolérances serrées peut faire économiser des milliers de kilowatts-heures en énergie électrique et constitue la solution idéale pour la commande de systèmes de traçage électrique, dans les régions où l'électricité coûte cher.
- Fonction cycle automatique (si elle est activée) : met sous tension momentanément le câble chauffant à intervalles de 24 heures, pour vérifier s'il y a fuite à la terre de la charge.
- Une lampe témoin trois couleurs, à diode électroluminescente (DEL) est branchée sur la carte et montée sur la porte du coffret de commande. Elle fonctionne comme suit :
 - ❖ **Vert** : cette couleur indique que le thermostat est sous tension et que la température de la tuyauterie à l'endroit du capteur est au-dessus du point de consigne. Lorsqu'éteinte, l'alimentation électrique est coupée.
 - ❖ **Ambre** : cette couleur indique que le thermostat demande de la chaleur.
 - ❖ **Rouge** : cette couleur indique qu'une des alarmes a été déclenchée. Le thermostat ne demande pas de chaleur.
 - ❖ **Ambre et rouge (alternativement)**: cela indique que l'une des alarmes a été déclenchée. Le thermostat demande de la chaleur.
- Lors d'une panne d'électricité, la mémoire non volatile conserve tous les paramètres qui ont été programmés.

- Module d'affichage OLED indiquant les alarmes, les températures, le courant de charge, le numéro de série, la version du logiciel et le code de programmation.

Déclaration FCC

Ce produit a été testé et reconnu conforme aux limites requises pour les appareils numériques de Catégorie B (Class B), et ce, conformément à la section 15 de la réglementation FCC. Ces limites sont étudiées pour fournir une protection raisonnable contre les interférences nuisibles en installation résidentielle. Cette carte génère, utilise et peut diffuser une énergie de fréquence radio ; si elle n'est pas installée et utilisée conformément aux instructions, elle est susceptible de provoquer une interférence nuisible aux communications radio. Cependant, il n'existe aucune garantie que l'interférence ne se produira pas dans une installation donnée. Si tel est le cas et que la carte parasite les réceptions radio ou télévision (pour s'en assurer, il suffit d'allumer et d'éteindre la carte), l'utilisateur peut tenter de corriger l'interférence en appliquant l'une ou plusieurs des mesures suivantes :

- Réorienter ou déplacer l'antenne de réception.
- Augmenter l'écart entre la carte et le récepteur.
- Brancher la carte à une prise ou un circuit différent de celui auquel le récepteur est actuellement connecté.
- Consulter le distributeur ou un technicien/TV qualifié pour assistance.

Cette carte numérique de classe B est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

Installation :

- S'assurer que le personnel affecté à l'installation et à l'entretien est qualifié et connaît bien les équipements électriques, leurs caractéristiques et les codes en vigueur.
- Ce thermostat a une vaste plage de température de service extérieure et peut donc s'installer à tout endroit approprié. Tenir compte de l'exposition aux intempéries et de l'accessibilité pour entretien et essais.
- La position des trous de fixation est indiquée aux dessins des Annexes A, B & C.
- Afin d'éviter tout dommage par projection de débris, retirer la plaque de fond du boîtier avant de le percer.
- Prévoir les entrées de conduit/câble au bas du boîtier pour diminuer les risques d'infiltration d'eau. Éviter de percer les côtés adjacents aux composants électroniques.
- L'utilisateur peut décider de percer des trous de drainage de 3 mm (1/8 in), au bas du boîtier, à gauche et à droite (il faut noter qu'avec des trous de drainage, le boîtier ne rencontre plus la classification Nema 4).
- Utiliser des raccords adaptés au boîtier et les poser de sorte que l'étanchéité soit assurée.

Câblage :

- Toujours vérifier les connexions avant de mettre le thermostat sous tension. Pour éviter toute blessure corporelle ou tout dommage aux équipements, ne pas installer ni retirer de câbles lorsque le thermostat est sous tension.
- Pour réduire le risque de desserrage des connexions du câblage de signal, on utilise des connecteurs, chargés par ressort.
- Utiliser des câbles à trois conducteurs, torsadés et blindés, pour les rallonges de câbles de capteurs de température à résistance.
- Le blindage des câbles de capteurs de température doit être mis à la terre du côté carte/coffret, en utilisant uniquement les bornes appropriées (n° 4, n° 8 et n° 15).

Note : certains capteurs sont fabriqués avec un conducteur de drainage ayant une continuité électrique avec l'extrémité métallique ; dans ce cas, le conducteur de drainage ne doit pas être connecté à la terre. La continuité du conducteur de drainage doit être vérifiée à l'aide d'un multimètre numérique.

- Pour réduire tout risque d'endommagement du thermostat, suite à une défectuosité du câble chauffant, vérifier l'intégrité de ce câble en :
 - ❖ Effectuant un essai d'isolation à haute tension.
 - ❖ Mesurant la résistance de la charge au moyen d'un ohmmètre.
 - ❖ Les résultats doivent se retrouver dans la bonne gamme de valeurs et être enregistrés pour référence future.

Type de capteur :

Ce thermostat électronique peut fonctionner seulement avec des capteurs de type RTD de 100 ohms à 0°C (32°F), en platine. Les deux derniers chiffres du numéro de modèle du thermostat correspondent au code de programmation (01 à 99). S'assurer que le thermostat est doté du bon type de capteur. Les codes de programmation sont indiqués à l'annexe F et une étiquette indiquant le code utilisé est apposée à l'intérieur du thermostat.

Emplacement des capteurs:

- Installer le(s) capteur(s) de température avec du ruban adhésif de papier d'aluminium afin de favoriser le transfert de chaleur.
- Le capteur de commande doit être fixé avec le ruban directement sur la tuyauterie, à 180 degrés par rapport au câble chauffant (ou le plus distant possible).
- Le(s) capteur(s) de commande RTD1, RTD2 & RTD3 (lorsqu'en fonction) doit(vent) se trouver à(aux) l'emplacement(s) le(s) plus froid(s) du système de tuyauterie.
- Dans le cas d'une tuyauterie qui entre dans un bâtiment chauffé, le(s) capteur(s) doit (doivent) être situé(s) à au moins 3 m (10 pi) du mur extérieur, afin d'éviter toute imprécision dans la détection de température.

- Le capteur de haute température de câble RTD3 (s'il est mis en fonction) doit être fixé avec du ruban sur une zone active du câble chauffant (et non sur l'extrémité froide), dans le caniveau de traçage.

Note: Pour un fonctionnement sûr et efficace du système, il est primordial d'identifier et de positionner le(s) capteur(s) avec précision.

Dépannage :

Défaut de capteur de température :

Cette alarme indique qu'un des capteurs ne fonctionne pas correctement; un capteur de température peut être défectueux par suite d'une coupure ou d'un court-circuit. S'assurer de bien utiliser le bon type de capteur : RTD à 3 fils (se reporter au tableau de codes de programmation à l'annexe F) et voir à ce qu'il(s) soit (soient) câblé(s) correctement.

Causes probable d'alarme:

- Câblage sur le terrain mal fait ou endommagé, circuit ouvert ou résistance excessive dû à des câbles sectionnés ou endommagés, ou encore à un desserrement de connexion.
- Capteur de température endommagé ou hors fonction.
- Mauvais type de capteur.

Notes:

- S'assurer que le capteur est à 3 fils, d'une résistance de 100 ohms à 0 °C (32 °F), en platine.
- Débrancher les fils du capteur des bornes d'entrée.
- Mesurer la résistance entre les fils d'alimentation (blanc) et de détection (noir) au niveau du thermostat. Elle ne doit pas dépasser 40 ohms. Toute résistance excessive dans une boucle de fil déclenche une alarme de défaut de capteur et doit faire l'objet d'une correction. Vérifier si des bornes ne sont pas desserrées, si des fils ne sont pas trop longs ou si le calibre des câbles est adéquat.
- Mesurer la résistance entre les fils d'alimentation (blanc) ou de détection (noir) et le fil commun (rouge) du RTD au niveau du thermostat. Elle doit être comprise entre 84 et 178 ohms, selon la température du capteur et la résistance du fil. Se reporter au tableau des résistances, à l'annexe F.
- Vérifier que le RTD est bien câblé. Se reporter au schéma de câblage, à l'annexe D.
- S'assurer que le câble de rallonge du RTD (lorsque utilisé) est mis à la terre à une extrémité seulement, en principe à une borne de la carte électronique du thermostat.

Alarme basse température (lorsqu'elle a été mise en fonction):

Cette alarme se déclenche lorsque la température au capteur s'abaisse en-dessous du point de consigne de basse température.

Causes probables d'alarme:

- Le point de consigne d'alarme est trop près du point de consigne de température à maintenir.
- Écoulement de liquide froid.
- Tuyauterie vide avec échappement à l'atmosphère.
- Isolation thermique endommagée ou absente.
- Câble chauffant mal dimensionné en fonction de l'application considérée.
- Câble chauffant endommagé.
- Panne de courant récente, ayant entraîné le refroidissement de la tuyauterie en-dessous du point de consigne.

Température apparemment incorrecte:

Débrancher le capteur de température des bornes d'entrée du coffret de commande.

Notes:

Pour évaluer la température au niveau d'un RTD, mesurer la résistance entre le fil d'alimentation et le fil commun ou entre le fil de détection et le fil commun, puis soustraire la résistance mesurée entre les fils d'alimentation et de détection. La valeur obtenue peut être comparée aux valeurs indiquées dans le tableau de l'annexe G.

On peut habituellement savoir si la température obtenue par le tableau est représentative des conditions de service de la tuyauterie. Si plus d'un capteur a été installé, il est possible de comparer les lectures. Noter que lorsqu'on compare les valeurs pour un capteur sur la tuyauterie et pour un capteur sur le câble chauffant, il faut s'assurer que ce câble n'est plus sous tension depuis un bon moment, afin que les deux capteurs soient dans des conditions de températures semblables.

Alarme de fuite à la terre :

Cette alarme est due à un courant de fuite à la terre, dont l'intensité est supérieure au point de consigne.

Causes probables d'alarme:

- Niveau d'alarme réglé trop près de la valeur normale du courant de fuite.
- Isolation de câble endommagée ou présence d'humidité.
- Mauvais assemblage d'épissure et/ou de terminaison de câble.
- Humidité dans le boîtier créant un circuit conducteur à la masse suffisant pour déclencher l'alarme.

SPÉCIFICATIONS NGUTC-2030:

Approbations : CSA "C" – "US" pour endroits ordinaires.

Borniers : **Bornes de puissance pour conducteurs de calibres n° 20 à n° 6 AWG**

Alimentation : L/L1, N/L2.

Sortie vers chauffage : H1, H2/N.

Bornes de signal pour conducteurs de calibres n° 28 à n° 12 AWG

Capteurs : RTD1 n° 1-2-3-4,

RTD2 n° 5-6-7-8

RTD3 n° 12-13-14-15*

Relais d'alarme : n° 9-10-11.

Réenclenchement d'affichage : n° 16-17.

Entrée prioritaire : n° 18-19.

*RTD3 peut être utilisé comme 3^{ième} commande de température ou comme coupure sur haute température pour la protection de tuyauterie en matière plastique.

Lampe témoin : Diode électroluminescente (DEL) trois couleurs.

Plage de température admissible : -5 à +100°C (23 à 212 °F).

Redémarrage du Thermostat : Bouton poussoir.

Plage de tension d'entrée : 120-240 V c.a., 50/60 Hz.

Sortie d'alarme : 1A max., 240 V c.a., 50/60Hz, sortie à relais unipolaire à deux directions (SPDT) (type C), configurée pour un fonctionnement à sécurité intrinsèque.

Boîtier : Nema 4, en acier peint en gris, avec fermeture ¼ tour.

Sortie de puissance : Sortie à relais bipolaire; caractéristiques nominales : 30 A-240 V c.a.

Surveillance et alarme : Des dispositifs électroniques surveillent les basses températures, les courants de fuite à la terre, le courant de charge, les coupures/court-circuits de capteurs, la haute température (si elle est mise en fonction) et MCU fonctionnel "Heartbeat".

Température ambiante de service : -40 à +50 °C (-40 à 122 °F).

Mesure du courant de charge : Jusqu'à 30 A.

Affichage : Module d'affichage OLED (2 lignes x 16 caractères) indiquant les alarmes, les températures, le courant de charge, le numéro de série, la version du logiciel et le code de programmation. Bouton poussoir pour activer/désactiver l'affichage.

Programmation : Port USB utilisé pour programmer et/ou lire la programmation de la carte électronique.

Programmable en usine :

Alarme de basse température : Peut être activée pour déclencher une alarme de basse température sur RTD1, RTD2 et/ou RTD3.

Plage de l'alarme de basse température : 10 à 90°C (14 à 194 °F).

Commande à distance prioritaire : Contact sec à distance pour mise en marche ou l'arrêt du thermostat. Réglable en usine pour un fonctionnement en mode minuterie (1-48 heures) ou continu.

Commande de température : Trois RTD à 3 fils, de 100 Ω @ 0 °C (32 °F) en platine (α = 0,00385 Ω/Ω/°C), avec compensation de 20 Ω par fil.

Plage de température de la consigne :	-5 à +100 °C (23 à 212 °F).
Plage d'insensibilité :	1 à 5 °C (1.8 à 9°F)
Cycle automatique :	Actionné automatiquement (si activé) lors de la mise sous tension de la carte électronique et subséquemment, à intervalles de 24 heures. L'appareil alimente alors la charge afin de mesurer le courant de fuite à la terre. Lorsque le niveau de courant de fuite dépasse le seuil préétabli, l'alarme de courant de fuite est activée.
Détection de fuite à la terre :	Réglable en usine pour déclenchement ou alarme seulement. Point de consigne à 30 ou 100 mA.
Haute température du câble chauffant :	Le capteur de température, identifié comme étant RTD3, lorsque programmé « HAUTE TEMPÉRATURE », peut assurer une coupure sur haute température du câble chauffant, pour la protection de tuyaux en matière plastique. Lorsque la fonction « HAUTE TEMPÉRATURE » RTD3 est activée, cette dernière a priorité sur toute demande de chauffage et lorsque le câble chauffant atteint une température trop élevée, il impose l'arrêt du chauffage.
Plage de température de la protection haute limite :	10 à +100 °C (50 à 212 °F).

SPÉCIFICATIONS NGUTC-2230:

Mêmes spécifications que pour NGUTC-2030, avec ajout :

Disjoncteur: bipolaire, 30 A, 240 V c.a., précâblé au tableau de commande de température.

Borniers: Les cosses d'alimentation électrique au disjoncteur sont pour des conducteurs de n° 14 à n° 4 AWG.

SPÉCIFICATIONS DE LA VERSION À CONTACTEUR :

Mêmes spécifications que pour NGUTC-2030, sauf sur les points suivants :

Le numéro est composé comme suit : NGUTC-VPAA-xx

Le "V" utilisé dans le numéro de modèle indique la tension de service : 2 pour 208, 4 pour 480 ou 6 pour 600.

Le "P" utilisé dans le numéro de modèle indique le nombre de pôles du disjoncteur : 2 ou 3.

Le "AA" utilisé dans le numéro de modèle indique l'intensité de courant nominale du disjoncteur: 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 ou 60.

Le "xx" utilisé dans le numéro de modèle indique le code de programmation (voir l'annexe F).

Tension d'entrée : 208, 480 ou 600 V c.a., 50/60 Hz, 3 phases / 4 fils.

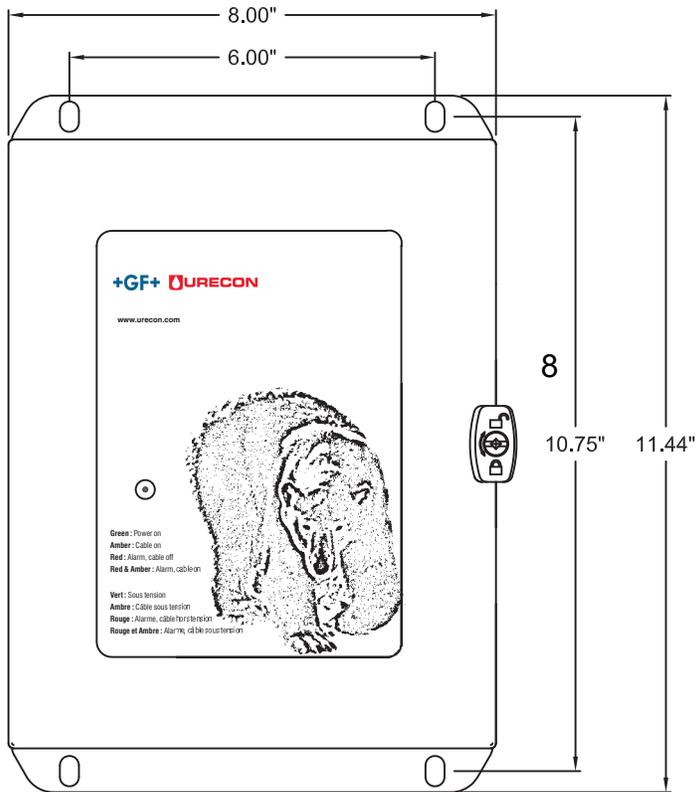
Sortie de puissance : Sortie avec contacteur tripolaire; caractéristiques nominales : 60 A-600 V c.a..

Borniers :	Bornes d'alimentation:	L1, L2 et L3:	n° 14 à n° 4 AWG
	Bornes de chauffage:	H1, H2 et H3:	n° 14 à n° 3 AWG
	Bornes de neutre :		n° 14 à n° 6 AWG

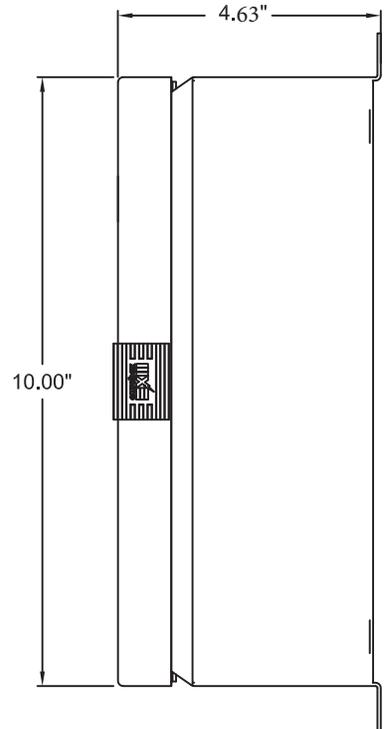
Courant de charge: Jusqu'à 60A.

Disjoncteur : Tripolaire selon le courant nominal, précâblé au tableau de commande de température.

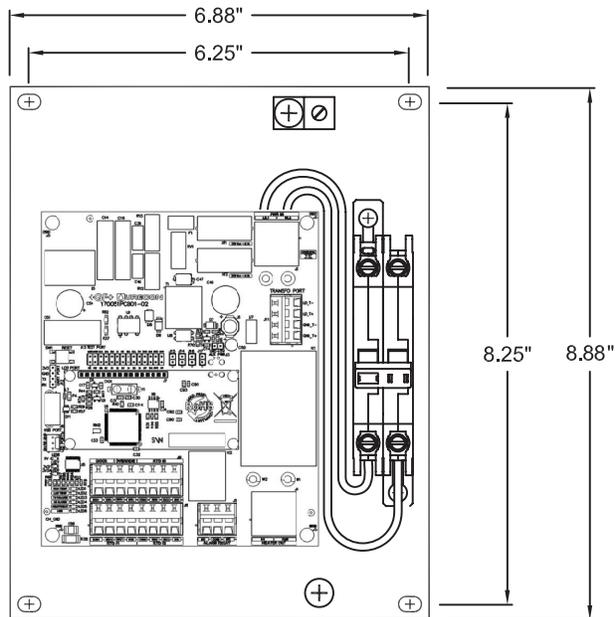
ANNEXE B
NGUTC-2230
Thermostat électronique



ÉLEVATION

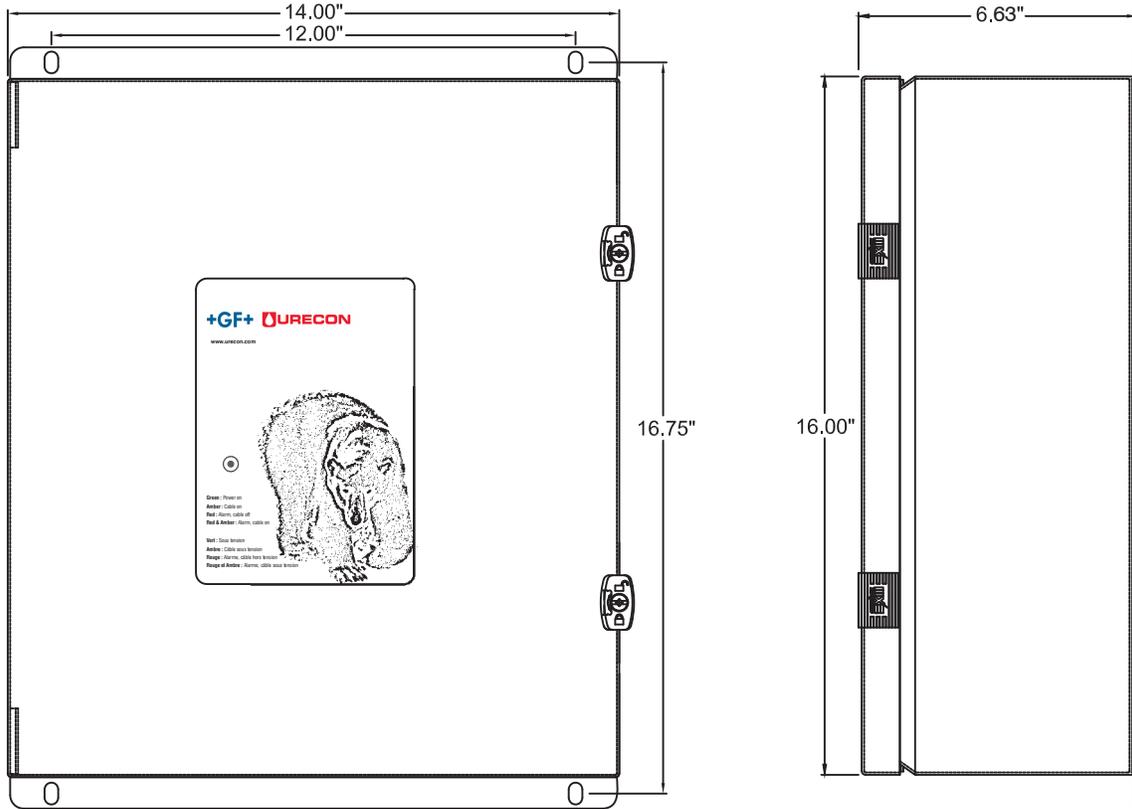


PROFIL



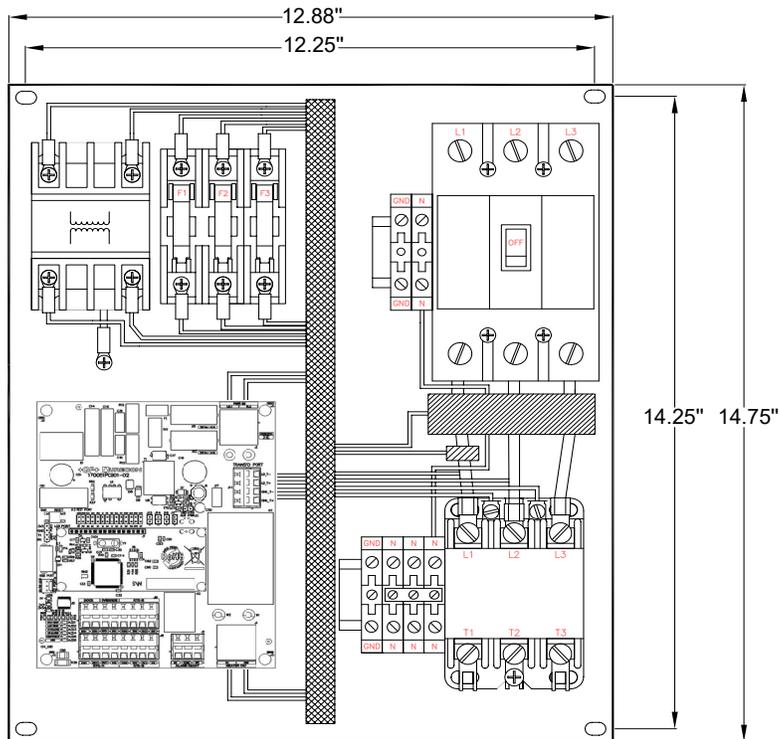
PLAQUE DE FOND

ANNEXE C
NGUTC-VPAA
Thermostat électronique à contacteur



ÉLEVATION

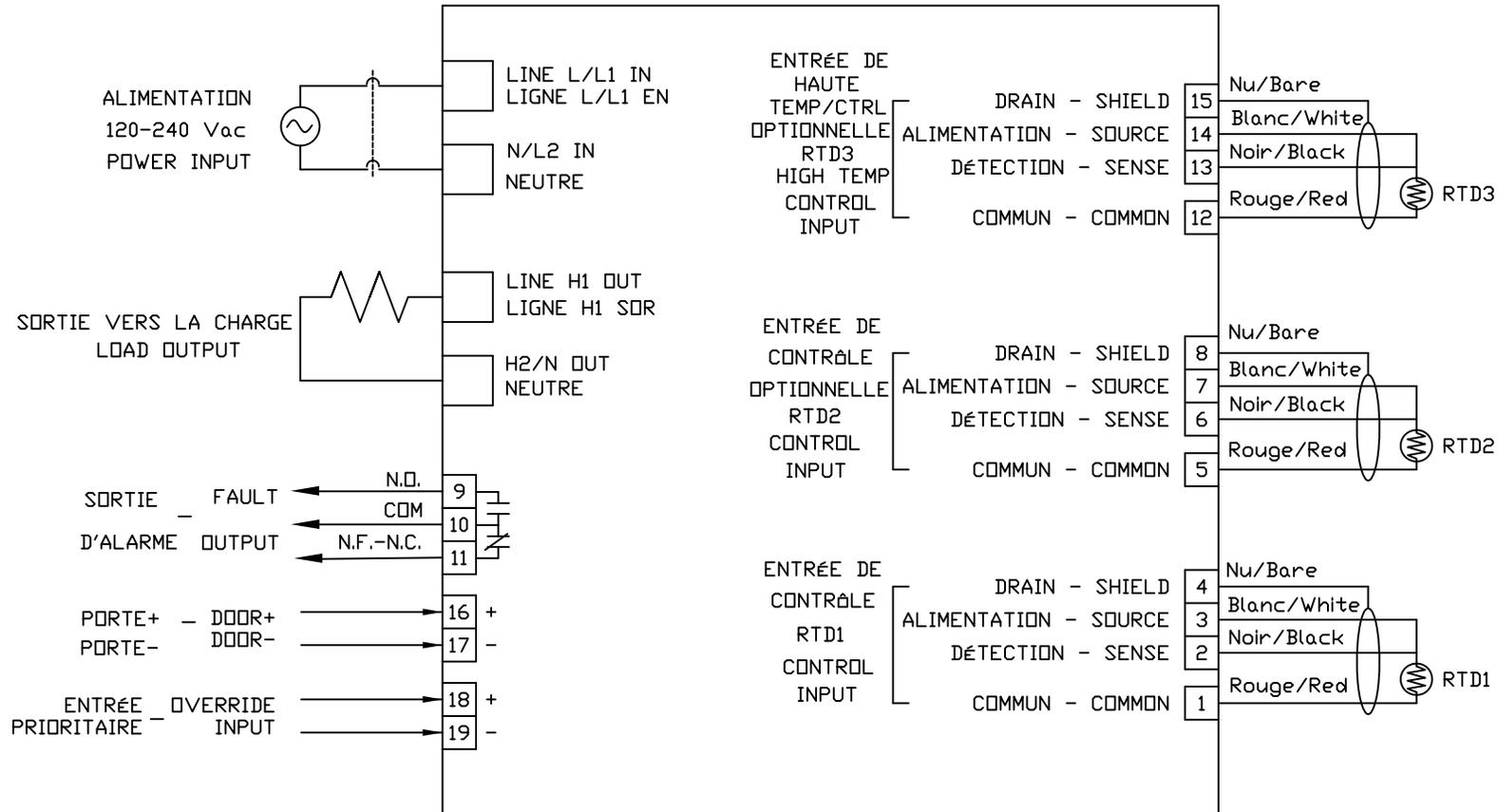
PROFIL



PLAQUE DE FOND

ANNEXE D

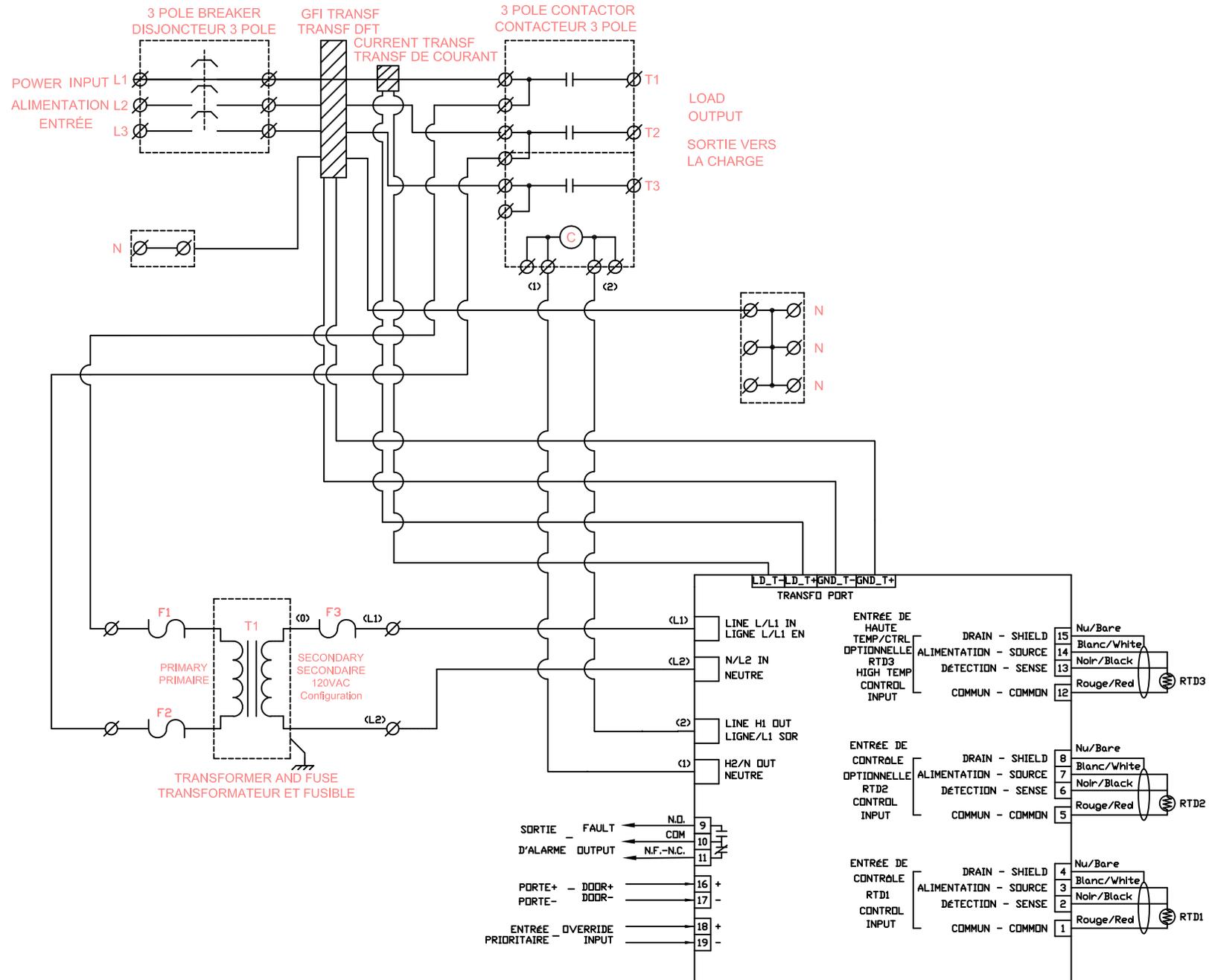
Schéma de câblage pour NGUTC-2030 & NGUTC-2230



ANNEXE E

Schéma de câblage pour NGUTC-VPAA

Version à contacteur



ANNEXE F

NGUTC-2030-xx, NGUTC-2230-xx & NGUTC-VPAA-xx

xx doit être remplacé par le code de programmation approprié

Code de programmation pour RTD		Capteur de contrôle RTD1 (alarme en indice)	Capteur de contrôle RTD2 (alarme en indice)	Capteur de haute température RTD3	Capteur de contrôle RTD3 (alarme en indice)
POUR TUYAU DE PLASTIQUE	01	3 °C (37.4 °F)	-	65 °C (149 °F)	-
	02	3 ₁ °C (37.4 _{33.8} °F)	-	65 °C (149 °F)	-
	03	5 °C (41 °F)	-	65 °C (149 °F)	-
	04	5 ₃ °C (41 _{37.4} °F)	-	65 °C (149 °F)	-
	05	10 °C (50 °F)	-	65 °C (149 °F)	-
	06	10 ₅ °C (50 ₄₁ °F)	-	65 °C (149 °F)	-
	07	15 °C (59 °F)	-	65 °C (149 °F)	-
	08	15 ₁₀ °C (59 ₅₀ °F)	-	65 °C (149 °F)	-
	09*	40.5 °C (105 °F)	-	85 °C (185 °F)	-
	11	3 °C (37.4 °F)	3 °C (37.4 °F)	65 °C (149 °F)	-
	12	3 ₁ °C (37.4 _{33.8} °F)	3 ₁ °C (37.4 _{33.8} °F)	65 °C (149 °F)	-
	13	5 °C (41 °F)	5 °C (41 °F)	65 °C (149 °F)	-
	14	5 ₃ °C (41 _{37.4} °F)	5 ₃ °C (41 _{37.4} °F)	65 °C (149 °F)	-
	15	10 °C (50 °F)	10 °C (50 °F)	65 °C (149 °F)	-
	16	10 ₅ °C (50 ₄₁ °F)	10 ₅ °C (50 ₄₁ °F)	65 °C (149 °F)	-
	17	15 °C (59 °F)	15 °C (59 °F)	65 °C (149 °F)	-
	18	15 ₁₀ °C (59 ₅₀ °F)	15 ₁₀ °C (59 ₅₀ °F)	65 °C (149 °F)	-
	19*	41 °C (105.8 °F)	41 °C (105.8 °F)	85 °C (185 °F)	-
	POUR TUYAU DE MÉTAL	21	3 °C (37.4 °F)	-	-
22		3 ₁ °C (37.4 _{33.8} °F)	-	-	-
23		5 °C (41 °F)	-	-	-
24		5 ₃ °C (41 _{37.4} °F)	-	-	-
25		10 °C (50 °F)	-	-	-
26		10 ₅ °C (50 ₄₁ °F)	-	-	-
27		15 °C (59 °F)	-	-	-
28		15 ₁₀ °C (59 ₅₀ °F)	-	-	-
31		3 °C (37.4 °F)	3 °C (37.4 °F)	-	-
32		3 ₁ °C (37.4 _{33.8} °F)	3 ₁ °C (37.4 _{33.8} °F)	-	-
33		5 °C (41 °F)	5 °C (41 °F)	-	-
34		5 ₃ °C (41 _{37.4} °F)	5 ₃ °C (41 _{37.4} °F)	-	-
35		10 °C (50 °F)	10 °C (50 °F)	-	-
36		10 ₅ °C (50 ₄₁ °F)	10 ₅ °C (50 ₄₁ °F)	-	-
37		15 °C (59 °F)	15 °C (59 °F)	-	-
38		15 ₁₀ °C (59 ₅₀ °F)	15 ₁₀ °C (59 ₅₀ °F)	-	-

*Normalement pour les conduites dans lesquelles circulent des résidus de graisses

Note: Autres codes de programmation disponibles, pour plus d'information contacter GF Urecon

POUR TUYAU DE MÉTAL	41	3 °C (37.4 °F)	3 °C (37.4 °F)	-	3 °C (37.4 °F)
	42	3 ₁ °C (37.4 _{33.8} °F)	3 ₁ °C (37.4 _{33.8} °F)	-	3 ₁ °C (37.4 _{33.8} °F)
	43	5 °C (41 °F)	5 °C (41 °F)	-	5 °C (41 °F)
	44	5 ₃ °C (41 _{37.4} °F)	5 ₃ °C (41 _{37.4} °F)	-	5 ₃ °C (41 _{37.4} °F)
	45	10 °C (50 °F)	10 °C (50 °F)	-	10 °C (50 °F)
	46	10 ₅ °C (50 ₄₁ °F)	10 ₅ °C (50 ₄₁ °F)	-	10 ₅ °C (50 ₄₁ °F)
	47	15 °C (59 °F)	15 °C (59 °F)	-	15 °C (59 °F)
	48	15 ₁₀ °C (59 ₅₀ °F)	15 ₁₀ °C (59 ₅₀ °F)	-	15 ₁₀ °C (59 ₅₀ °F)

ANNEXE G
Capteurs de température utilisés avec les thermostats électroniques de la
série NGUTC

RTD De Platine (Modèle courant) de 100 ohms @ 0°C (32 °F)	
Température	Résistance
-40 °C (-40 °F)	84.27 Ω
-35 °C (-31 °F)	86.25 Ω
-30 °C (-22 °F)	88.22 Ω
-25 °C (-13 °F)	90.19 Ω
-20 °C (-4 °F)	92.16 Ω
-15 °C (5 °F)	94.12 Ω
-10 °C (14 °F)	96.09 Ω
-5 °C (23 °F)	98.04 Ω
0 °C (32 °F)	100.00 Ω
5 °C (41 °F)	101.95 Ω
10 °C (50 °F)	103.90 Ω
15 °C (59 °F)	105.85 Ω
20 °C (68 °F)	107.79 Ω
25 °C (77 °F)	109.73 Ω
30 °C (86 °F)	111.67 Ω
35 °C (95 °F)	113.61 Ω
40 °C (104 °F)	115.54 Ω
45 °C (113 °F)	117.47 Ω
50 °C (122 °F)	119.40 Ω
55 °C (131 °F)	121.32 Ω
60 °C (140 °F)	123.24 Ω
65 °C (149 °F)	125.16 Ω
70 °C (158°F)	127.07 Ω
75 °C (167 °F)	128.98 Ω
80 °C (176 °F)	130.89 Ω
85 °C (185 °F)	132.80 Ω
90 °C (194 °F)	134.70 Ω
95 °C (203 °F)	136.60 Ω
100 °C (212 °F)	138.50 Ω