

STT51-003

Recommandations de mise en place

Pour mesure de température du liquide circulant dans un tuyau

INTRODUCTION

Le but est de donner les règles, les exemples et les explications de bonne mise en place de capteurs de température placés sur un tuyau pour mesure la température d'un liquide circulant à l'intérieur du tuyau.

Cette démarche permet de garantir que la sonde est correctement placée et donnera des résultats les plus fiables possibles dans son contexte final chez le client.

Matériel

Logger pour sonde double température numérique, Connecteur M12 5 points PFPN-LGR46

Sonde double PFPN-STT51-003

Nécessaire pour l'installation :

- Graisse pour contact thermique Electrolube HTCP , HTC Plus 200ml , ref EHTCP20S
- Ruban Autocollant en aluminium 50mm
- Mousse isolante pour canalisation (exemple polyuréthane 13-040)
- Ruban de mousse collante polyuréthane 50mm, épaisseur 3mm

Logiciel

RF Monitor 6.0.3 ou supérieur.

Si vous disposez d'une version de RFMonitor supérieure à 4.0, vous pouvez mettre à jour votre logiciel sans perte de configuration en téléchargeant le logiciel depuis notre site internet <http://www.newsteo.com> rubrique « support».

Description des sondes, principe et recommandations globales

L'emplacement choisi pour la mesure va influencer la pertinence de la valeur lue.

Bon : lieu protégé des courants d'air, des ruissellements, préservé des passages.

Mauvais : lieu exposé aux courants d'air, aux ruissellements de pluie ou d'eau, aux risques d'arrachage des passants, d'écrasement.

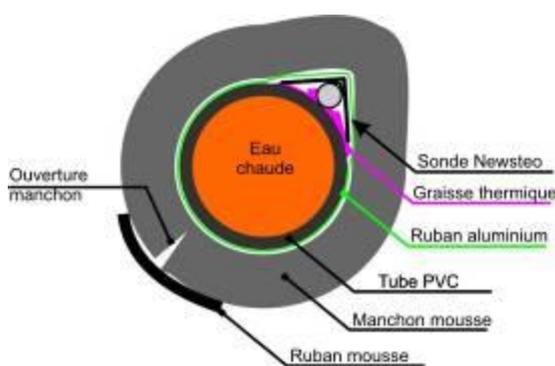
Les tuyaux doivent être secs, propres et la section à équiper doit être rectiligne sur au moins 20cm, sans bague, sans collier, sans mousse isolante ni trace de colle. Nettoyer soigneusement toute la section à l'aide d'un nettoyant adapté.

La sonde comporte un élément sensible et un capot en aluminium qui sert :

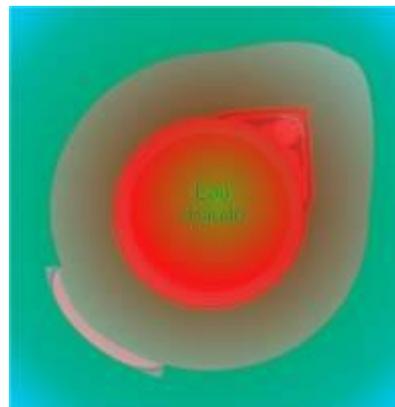
- de protection mécanique
- de répartition thermique pour homogénéiser la température autour de l'élément sensible gainé en inox.
- de guidage destiné à l'aligner sur le tuyau

L'élément sensible doit toucher le tuyau dans le sens de la longitudinal et sur toute sa longueur en inox avec de la graisse de contact thermique pour éviter la présence d'air préjudiciable à la mesure.

Vue en coupe du montage final



et du rayonnement thermique



Le principe repose sur la conductivité thermique des matériaux : comme on est hors du tuyau où circule l'eau dont on veut mesurer la température, il faut recréer un espace thermique le plus isolé possible de l'extérieur. Le capteur peut ainsi mesurer « presque » la température à l'intérieur du tuyau.

Ce montage fonctionne pour les petits tuyaux (diamètre de moins de 1») et également sur les gros diamètres.

Plus le tuyau est isolant (PET, PVC, matières « plastiques ») plus il faut soigner le positionnement du capteur et plus il faut isoler le capteur de l'extérieur pour prendre une température proche de celle de l'eau.

Procédure d'installation

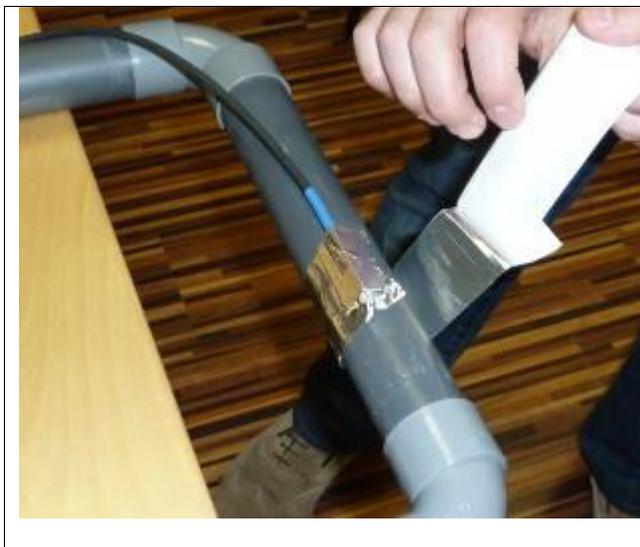
- Choisir l'emplacement de chaque sonde, un anneau de rappel bleu ou rouge est ajouté sur le câble pour être visible une fois que l'extrémité de la sonde est blindé thermiquement.
- Nettoyer l'emplacement
- Découper le ruban adhésif aluminium d'une longueur qui permette de faire le tour du tuyau +5 cm.



- Mettre un boudin de graisse thermique sur l'élément sensible et sur les bords du capotage aluminium



- Coller le scotch pour qu'il tienne sur la sonde, maintenir la sonde dans l'alignement du tuyau et finir le tour au dessus du capteur.



- Chasser le plus d'air possible sous le ruban adhésif



- Appliquer le ruban mousse noir collant le long du câble en appliquant des deux cotés du câble pour éviter les circulations d'air sur une longueur de au moins 3 fois la sonde du côté du câble



- Placer le manchon de mousse par dessus ce montage en mettant la fente du côté opposé au capteur



- Refermer soigneusement le manchon et appliquer une nouvelle couche de mousse collante en tenant les bords du manchon bien joints



- Mesurer la longueur du diamètre plus quelques cm puis bien fermer les deux extrémités du manchon en faisant des anneaux **serrés** pour éviter les circulations d'air.



NE PAS SERRER AVEC DES COLLIERS au niveau du capteur car compresser la mousse supprime les bulles d'air emprisonnées et réduit les performances d'isolation.

- Si la place est disponible, appliquer un second manchon pour améliorer les performances du blindage thermique.
 - o Pour être efficace, les blindages thermiques doivent être
 - fermés bord à bord avec la mousse collante,
 - et serrés en bout avec la même mousse.
- En cas d'excédent de longueur de câble, cet excédent doit être stocké en dehors du manchon isolant et de sorte qu'il ne soit pas accroché lors du passage de personnes.

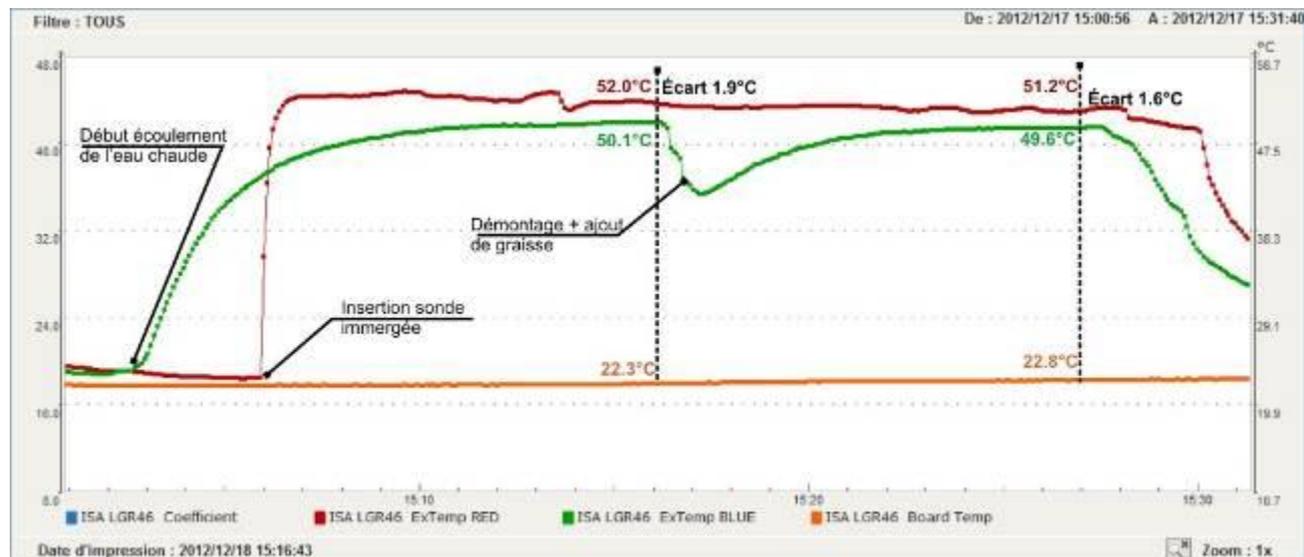
Exemple d'essai « sur table » et rapport des essais

Pour les essais et les validations des concepts de sondes, Newsteo a réalisé un montage simple sur tube PVC de 40mm :

- Le tuyau est rempli et son air est purgé
- l'eau chaude coule en continu à environ 60°C, tandis que la pièce est à 22°C
- Les deux capteurs sont électroniquement similaires et calibrés à +/-0.3°C de -30°C à +70°C
- Une des sondes trempe dans l'eau , et l'autre fait la mesure externe en face du capteur immergé.
- La sonde externe est installée conformément aux indications de ce document.



Graphe des mesures



L'erreur entre la mesure intérieure et extérieure :

L'écart de mesure est $52.0 - 50.1 = 1.9^{\circ}\text{C}$ sur une amplitude eau/air de $52.0 - 22.3 = 29.7^{\circ}\text{C}$ donc une erreur de $1.9/29.7^{\circ}\text{C} = 6\%$ de l'amplitude eau/air

Le calcul donne la même erreur pour la seconde série de mesures.

Tableau des conductivités thermiques des différents matériaux :

Plus la valeur est élevée, plus le matériau va conduire la chaleur

Tableau III : Conductivité thermique de différents matériaux en W.m⁻¹.°C⁻¹

Métaux et Allages (à la température ambiante)			
Aluminium à 99,9 %	228	Zinc	111
Aluminium à 99 %	203	Acier doux (1 % de C)	46
Cuivre à 99,9 %	386	Acier inox (Cr 18 % - Ni 8 %)	16
Etain	61	Alliage (Al 92 % - Mg 8 %)	104
Fer pur	85	Laiton (Cu 70 % - Zn 30 %)	99
Nickel pur	61	Titane	21
Plomb pur	35		
Solides Non Métalliques (à la température ambiante)			
Amiante (feuilles)	0,162	Liège	0,046
Béton plein	1,7	Matières plastiques phénoplastes	0,046
Briques de terre cuite pleines	1,16	Matières plastiques polyester	0,209
Plaque de fibrociment	0,74	Matières plastiques poly vinyles	0,162
Verre courant	0,70	Porcelaine	0,928
Verre pyrex	1,16	Laine de verre	0,046
Electrographite	116		
LIQUIDES		GAZ (à 0°C et sous la pression normale)	
Eau à 20°C	0,59	Air	0,024
Eau à 100°C	0,67	Azote	0,024
Dowtherm A à 20°C	0,139	Acétylène	0,019
Benzène à 30°C	0,162	Hydrogène	0,174
Mercuré à 20°C	8,47	Anhydride carbonique	0,014
Sodium à 200°C	81,20	Oxygène	0,024

