

MESURE SANS CONTACT

Evaluation des performances d'un échangeur

Caractéristique process :

Fluide : eau et eau glacée

Température : entre 0 et 100 °C

Pression : 5 à 10 bars



Contexte

Notre client souhaitait valider les performances d'un de ses échangeurs dans le but d'augmenter sa capacité de production en investissant dans une nouvelle ligne de production.

Pour cela il était nécessaire d'installer des appareils de mesure de débit et température sur les deux circuits de l'échangeur.

Les conduites n'étaient pas équipées de capteurs. Impossible de réaliser des enregistrements dans l'état actuel sans modifications de tuyauterie. Ce qui engendre des coûts importants pour une mesure temporaire. D'autant plus si les résultats ne sont pas au rendez-vous et que l'échangeur doit être remplacé.

Solution

Nous proposons un service de mesure avec notre débitmètre Flexim G608 CA Energie. Celui-ci permet d'installer deux capteurs de mesure de débit sans contact (circuit afflux et reflux) ainsi que quatre températures appairées également sans contacts.

L'appareil peut :

- enregistrer toutes les variables,
- réaliser un rapport de mesure avec les performances de chaque variable, le calcul d'incertitude et l'échantillonnage,
- calculer un débit calorifique exprimé en J, W, kW ou autres...

Avantages

Cette solution permet d'installer 2x débits et 4x températures sans intrusion et sans arrêt du procédé. Il est possible de définir une fréquence d'échantillonnage des données d'une seconde à plusieurs minutes.

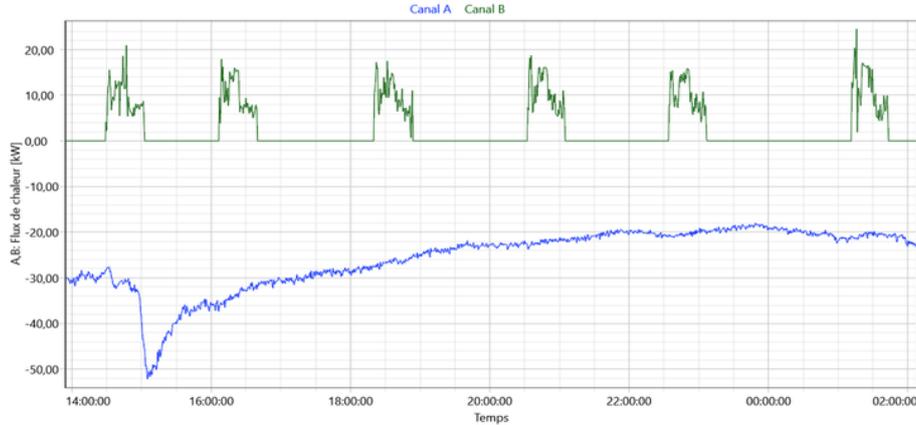
Les capteurs peuvent être laissés sur place pendant plusieurs jours, semaines ou mois et fonctionnent sur batterie avec une autonomie de 40 h.

| Quantité | Unité | A | B |
|----------------------|-------|---------|---------|
| SCNR | dB | 47,32 | 47,60 |
| SNR | dB | 49,38 | 51,81 |
| Gain | dB | 46,24 | 44,23 |
| Amplitude | % | 68,55 | 69,91 |
| Qualité | % | 90,80 | 98,96 |
| Vari.time | % | 0,00 | 0,00 |
| Vari.amplitude | % | 1,01 | 0,04 |
| Célérité du son | m/s | 1444,97 | 1490,20 |
| Vitesse d'écoulement | m/s | 0,56 | 0,32 |

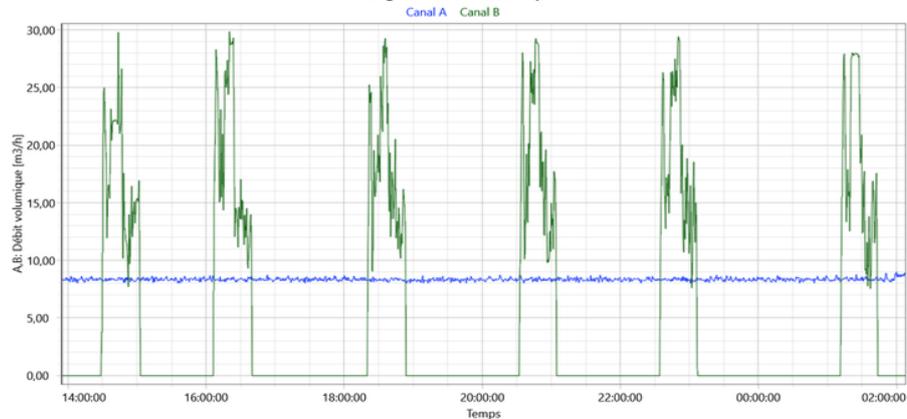
INFOS UTILE

Diagnostiques et courbe énergétique / Volumétrique

Rendement énergétique



Rang du débit volumétrique



Total uncertainty over flow velocity

| Standard Uncertainty | | | Sensit.- Factors | Flow velocities \bar{v}_a [m/s] | | | |
|----------------------|--------------------------------|----------------------|---|---|-------|-------|-------|
| Formula | Source | Value | | 0,3 | 0,6 | 1,1 | 2,2 |
| $u(x_i)$ | | $\frac{u(x_i)}{x_i}$ | $\frac{d\dot{V}}{dx_i} \frac{x_i}{\dot{V}}$ | $\left \frac{d\dot{V}}{dx_i} \frac{x_i}{\dot{V}} \frac{u(x_i)}{x_i} \right $ | | | |
| $u(K_{Re})$ | flow profile | 0,30% | 1 | 0,30% | 0,30% | 0,30% | 0,30% |
| $u(A)$ | cross sectional area | 0,27% | 1 | 0,27% | 0,27% | 0,27% | 0,27% |
| $u(K_a)$ | acoustic calib. factor | 0,24% | 1 | 0,24% | 0,24% | 0,24% | 0,24% |
| $u(\Delta t)$ | time difference[s] | 7,50E-11 | 1 | 0,47% | 0,24% | 0,13% | 0,06% |
| $u(t_0)$ | delay time | 0,67% | 0,07 | 0,05% | 0,05% | 0,05% | 0,05% |
| $u(t_D)$ | transit time | 0,02% | -1 | 0,02% | 0,02% | 0,02% | 0,02% |
| | Standard uncertainty | | $\frac{u(\dot{V})}{\dot{V}} =$ | 0,67% | 0,53% | 0,49% | 0,48% |
| | expanded uncertainty k=2 (95%) | | | 1,34% | 1,07% | 0,98% | 0,96% |

$$u(\dot{V}) = \sqrt{\sum_{i=1}^N \left(\frac{d\dot{V}}{dx_i} \frac{x_i}{\dot{V}} \frac{u(x_i)}{x_i} \right)^2}$$

