

## Sensor de temperatura

En la actualidad gran parte de la economía global está basada en el petróleo, Colombia cuenta con la ventaja de poseer dentro de su territorio varios pozos. A diferencia del resto del mundo en Colombia el petróleo es denso, para corregir este hecho se aprovechan las propiedades de los líquidos donde la viscosidad es inversamente proporcional a la temperatura de sí mismo.

El sistema de calentamiento se conoce como *sistema de calentamiento de tubos por impedancia* (IPH, por las siglas en inglés de Impedance Pipe Heating), este funciona con corriente alterna de bajo voltaje para introducir un flujo de corriente eléctrica a través de la tubería que se va a calentar. La salida secundaria del transformador de impedancia, aislado y de dos devanados del sistema se conecta a la tubería, se instala de tal forma que quede aislado de la tierra física y usa cables conductores conectados a terminales de cable de alta resistencia conectados en ambos extremos de la tubería de calentamiento por impedancia.



La corriente alterna de bajo voltaje fluye desde el punto de conexión del primer transformador (localizado a un costado del tanque), a lo largo de la tubería, hasta el terminal de cable que se encuentra en el lugar de uso. La corriente no pasa por la bomba en línea, que está aislada de la corriente del sistema de impedancia gracias a dos juntas de tubo aislado (IPJ, por las siglas en inglés de Insulated Pipe Joint) y a un cable puente de derivación. La corriente del sistema de impedancia regresa por el cable de retorno hacia el transformador del sistema de impedancia. Este transformador está conectado a tierra en la conexión del cable de retorno a fin de proporcionar una referencia de voltaje cero para el sistema.

El sistema se controla desde el panel de control que gestiona la corriente de entrada al transformador de impedancia por medio de la detección de la temperatura de la tubería con un sensor de temperatura RTD. El RTD generalmente se suelda a la superficie exterior del tubo de calentamiento lo que permite que la temperatura de la tubería se mantenga en el valor de referencia deseado.

Este sensor de temperatura está basado en la variación de la resistencia de un conductor con la temperatura, y por esto mismo el sensor presenta variaciones en su medición atípicas. Para corregir esto se usa un sistema de muestreo a cada 100ms y una vez obtenidos cierta cantidad de datos se realiza una desviación estándar, para así descartar datos atípicos que puedan dañar la medición de la temperatura.



La fórmula de la desviación estándar es:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left( x_i - \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right)^2}{n - 1}}$$

### Entrada

Como entrada será n datos donde la primera línea será la cantidad de segundos que se esperó durante la medición (máximo 15 segundos) y las siguientes líneas serán los datos obtenidos durante esa medición.

### Salida

Se debe entregar el valor de la temperatura que se obtuvo por medio de un promedio (se debe usar método de redondeo para dejar solo dos decimales) luego de descartar los datos atípicos de los datos de entrada.

### Ejemplo

Entrada	Salida
1 78.5 50.2 45.6 78.9 80.2 77.8 78.8 80.0 80.1 78.5	La temperatura del crudo es: 79.1
1 -11.48 -145.45 123.19 -50.37 -27.37 -84.97 37.76 -95.51 -107.84 -6.1	La temperatura del crudo es: -43.23
2 187.22 178.03 196.45 184.55 186.13 182.18	La temperatura del crudo es: 186.11

190.59	
181.45	
180.61	
187.58	
190.5	
181.74	
190.3	
185.82	
199.45	
179.86	
199.92	
187.11	
189.19	
181.15	