



SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE

1.- Fundamentos técnicos.

El sensor de temperatura del refrigerante tiene la misión de informar a la unidad de control del motor de la temperatura a la que se encuentra el líquido del circuito de refrigeración. Por ello, suele ir montado en algún punto del circuito de refrigeración, generalmente en la caja de aguas de la culata.

La UCE necesita conocer el parámetro de temperatura a la que se encuentra el motor para poder adaptar los distintos sistemas a las condiciones de funcionamiento, como por ejemplo: dosificación de combustible y momento de inyección; avance al encendido; activación de los sistemas de anticontaminación; control del ventilador del circuito de refrigeración, etc..

Los sensores que se utilizan en este tipo de aplicaciones son de tipo resistivo (termistancia). Están fabricadas de materiales semiconductores que varían su resistencia en función de la temperatura a la que se encuentra el refrigerante. En función de esta variación de resistencia se distinguen dos tipos de sensores:

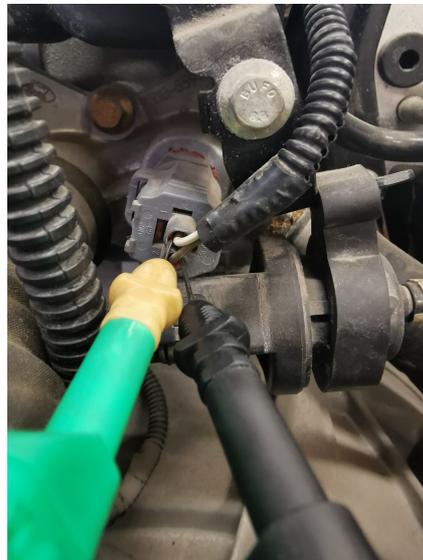
- Coeficiente de temperatura negativo (NTC: negative temperature coefficient). Son aquellos en los que la resistencia disminuye conforme aumenta la temperatura y viceversa. La resistencia es inversamente proporcional a la temperatura.
- Coeficiente de temperatura positivo (PTC: positive temperature coefficient). Son aquellos en los que la resistencia aumenta conforme lo hace la temperatura y viceversa. La resistencia es directamente proporcional a la temperatura.

Finalmente, esta resistencia se asocia a un circuito electrónico que se puede simplificar por un divisor de tensión, por lo que la unidad obtiene una señal de tensión que varía su valor en función de la resistencia del sensor. La UCE interpreta esta tensión como la temperatura a la que se encuentra el motor, cuyo valor óptimo se encuentra entre 85 y 90°C.



2.- Medición de la señal.

Las comprobaciones de la señal del sensor de temperatura del circuito de refrigeración se han llevado a cabo en un Ford Focus (MKII) del 2003, 1.6 Duratec (HWDA, 74Kw/100CV). En este motor, el sensor va montado en la culata, por el lado de la caja de cambios.



Posición del sensor en la culata

El conector dispone de dos terminales, por los que el sensor es alimentado desde la unidad de motor con una tensión de 5Vdc. El sensor es de tipo resistivo NTC y los valores de referencia que nos da el fabricante son:

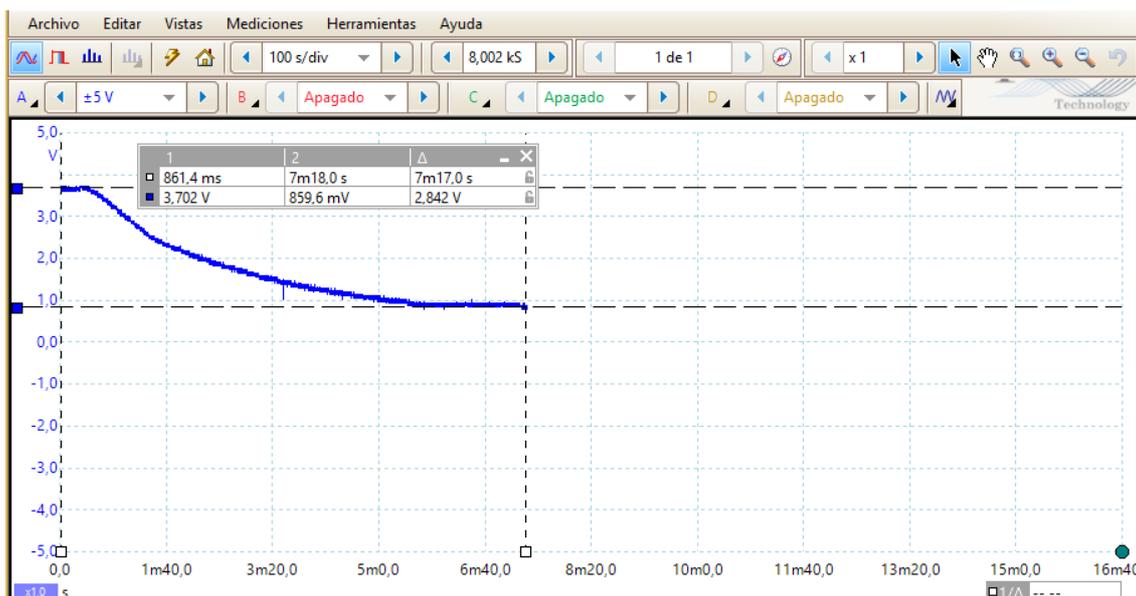
- 3900 Ohmios a 15°C.
- 2630 Ohmios a 90°C.

El equipo de osciloscopio utilizado para realizar las mediciones pertenece al fabricante PicoTechnology. Está compuesto de un hardware de medición de 2 canales (A y B) y el software PicoScope en su versión 6. El hardware se conecta al ordenador mediante el puerto USB.



Se va a realizar una medición de la señal de tensión que se obtiene en los terminales del sensor, para ver cómo el valor de tensión va variando desde una situación en frío del motor hasta que éste alcanza la temperatura de servicio. Para realizar la comprobación del buen funcionamiento del sensor, también se podría desmontar el sensor de su alojamiento, calentarlo con algún medio y comprobar los valores de resistencia que se obtienen a distintos rangos de temperatura.

Para llevar a cabo esta medición, utilizamos los cables de prueba suministrados con el equipo, conectados en el canal A. Para ello se conecta la punta positiva al pin 1 del conector; y la punta negativa al pin 2. Para poder visualizar la señal en el osciloscopio, regulamos el canal A para realizar una medición de tensión continua. El rango de medida elegido para poder ver la señal de forma correcta es de 1V/div (eje Y en la gráfica del osciloscopio). Para poder visualizar correctamente el periodo de tiempo en el que el motor pasa de una temperatura ambiente a una temperatura de servicio se regula el eje X del osciloscopio en 100s/div. A continuación se muestra la forma de onda obtenida:



Señal obtenida del sensor

Si se analiza la señal de tensión obtenida se puede observar cómo la tensión va disminuyendo a medida que el motor aumenta su temperatura de funcionamiento. En el momento de inicio de la medición, el motor se encuentra a una temperatura ambiente, alrededor de 20°C y el valor de tensión que se obtiene es de unos 3.7V. A medida que el líquido refrigerante aumenta su temperatura, la tensión obtenida en el sensor va disminuyendo hasta que se



estabiliza en una tensión cuyo valor es de aproximadamente 0.8V que corresponde con la temperatura de servicio de 90°C.

Se observa de forma visual esta tendencia descendente de la señal, típica de un sensor resistivo NTC, por lo que analizando la señal y los valores obtenidos se puede concluir que la señal es correcta.

Tabla resumen

Sensor resistivo NTC	
Conexiones eléctricas	
Punta positiva	Pin 1
Punta negativa	Pin 2
Ajustes Osciloscopio	
Tensión	Continua
Eje X	100s/Div
Eje Y	1V/Div
Señal obtenida	
Forma de onda	Continua descendente
20 °C	3.7V
90 °C	0.8V