

Name: _____

INEL5205 Instrumentación

Name: _____

Primer Semestre 2009-2010

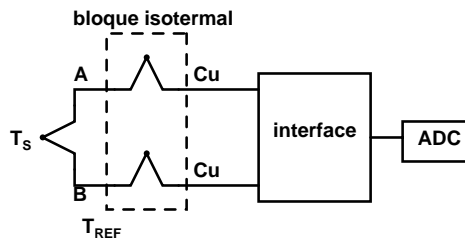
Name: _____

Asignación 2

Fecha limite: **3 de noviembre** durante la clase.

Cuenta por los puntos indicados. Cada grupo de trabajo debe entregar un reporte con sus soluciones. Soluciones que no sean claras y legibles recibirán cero puntos.

1. Se desea usar un termopar tipo K¹ para medir una temperatura en el rango de 100°C a 800°C con una precisión de $\pm 1^\circ C$. El sistema usará un termopar de referencia conectado a un bloque isotermal mantenido a una temperatura T_{REF} . El interface entre el bloque isotermal y el circuito de acondicionamiento será a través de alambres de Cobre. Un ADC que acepta una entrada en el rango de $-5V$ a $+5V$ estar conectado a la salida del circuito de acondicionamiento.

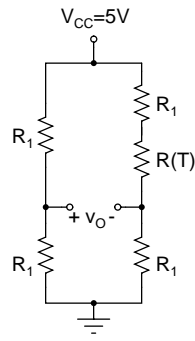


- (a) (5 puntos) Determine el voltaje que debe aparecer en la entrada del circuito de acondicionamiento para los extremos del rango a medirse (o sea, a 100°C y 800°C). Asuma que $T_{REF} = 25^\circ C$.
- (b) (10 puntos) Diseñe el circuito de acondicionamiento. Use valores estándares de resistencia. Verifique que puede mantener el error por debajo al equivalente a $\pm 1^\circ C$ como requiere el diseño. Asuma que $T_{REF} = 25^\circ C$.
- (c) (10 puntos) Suponga que T_{REF} varía entre 20°C y 30°C y que para eliminar el error debido a estas variaciones un detector de temperatura de Platino (*Platinum resistance temperature detector*, o RTD) se conecta al bloque isotermal. El coeficiente de temperatura del RTD es $\alpha = 0.00392/^\circ C$ y $R_O = 100\Omega$ a 0°C, de modo que

$$R(T) = R_O \times (1 + \alpha T)$$

El sensor tiene un factor de auto-calentamiento de $0.5^\circ C/mW$. Usando un circuito puente como el siguiente

¹Puede encontrar la tabla de referencia del termopar en el siguiente enlace: http://instrumentation-central.com/pages/thermocouple_reference_table.htm



donde las R_1 representan resistencias ordinarias con valores fijos, modifique el diseño previo para eliminar el error debido a variaciones de temperatura del bloque isothermal. Mantenga el error debido a auto-calentamiento por debajo de $0.25^\circ C$. Para simplificar su diseño, puede usar una aproximación lineal a la salida del circuito puente.

- (d) (10 puntos) Determine el error (en grados Celsius) introducido al usar la aproximación lineal en la parte anterior.