

RIAC-Q 16 bits. AJUSTE DE CERO Y FONDO DE ESCALA.

Se describen los procedimientos de ajuste, se presta particular énfasis en el ajuste del cero, así como en los motivos que produce desplazamiento de este importante punto de referencia.

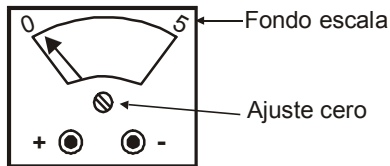
Introducción

Los instrumentos eléctricos necesitan dos puntos de calibración como mínimo: el ajuste de cero y el fondo de escala. Si se tiene certidumbre que el instrumento es lineal, bastará la verificación de dos puntos -usualmente los extremos-, la exactitud de los valores intermedios queda garantizado por la linealidad. Por ejemplo en un voltímetro tradicional (bobina) el ajuste de cero se realiza mediante el tornillo ubicado sobre el pivot de la aguja. En tanto el fondo de escala se contrastará con un instrumento patrón.

necesarios los procedimientos de ajustes, ya sea para compensar el desplazamiento del cero ó para ubicar el fondo de escala.

Desplazamiento del Cero

Motivos del desplazamiento. Si se realiza un puente en los bornes de entrada del adquisidor, es de esperar que la salida arroje el valor cero. Este hecho no ocurre en la práctica y ello se debe a diversos motivos, a saber: los potenciales de contacto entre metales (soldaduras), las corrientes parásitas y la influencia de la temperatura sobre los semiconductores.



Calibración de sistemas con AD

En los adquisidores analógicos-digitales, como los disponibles en los módulos RIACs, se hacen también

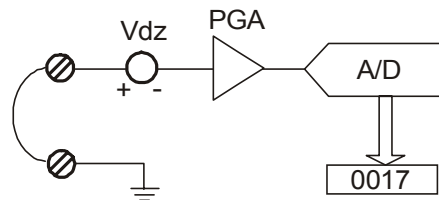


Figura 1. Vdz tensión de desplazamiento

Estos factores se hallan distribuidos en la totalidad del circuito, tanto en la etapa amplificadora como en el conversor y se agrupan idealmente sobre un generador que se sitúa en el circuito de entrada, como puede apreciarse en la figura 1. El generador se designa con el nombre Vdz, tensión de desplazamiento (offset en inglés) y equivale a un ddp del orden de algunos microvoltios hasta valores de algunas decenas de milivoltios. Para un determinado rango térmico el valor y polaridad de Vdz se mantienen mensurables y es posible cancelar sus efectos agregando un equivalente de tensión que se oponga al desplazamiento. Si Vdz se modifica por cambios térmicos se deberá realizar la compensación de tiempo en tiempo. En la figura 1 se muestra como Vdz produce a la salida del conversor el valor digitalizado 0017.

Otros motivos que origina desplazamiento del cero se debe a las diferencias en los valores de los componentes, por ejemplo, en los

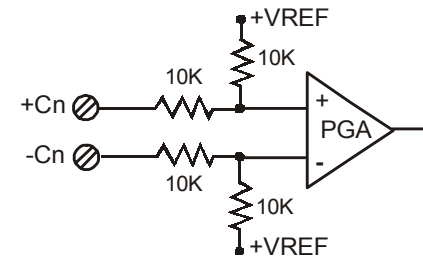


Figura 2. Amplificador equivalente de entrada

valores resistivos de la fig. 2, estos resistores suelen obtenerse dentro de una banda de tolerancia del 1%,

cuando esta diferencia se manifiesta puede dar lugar a un desplazamiento en el valor del cero. En el presente caso los cambios térmicos inciden en menor magnitud, ya que todos los valores resistivos se modifican conjuntamente.

Ajuste del cero. El procedimiento consiste en realizar un puente en la entrada, en tanto se guarda en una memoria el valor digitalizado del desplazamiento (figura 3), usualmente en

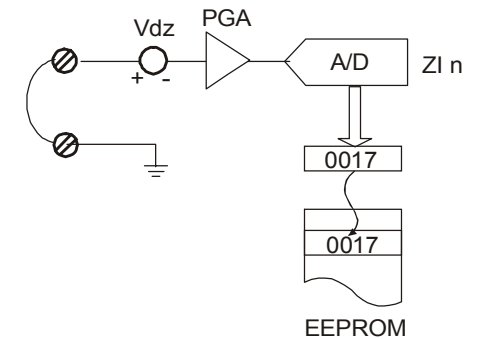


Figura 3. Desplazamiento hacia EEPROM (comando ZI en RIAC).

una memoria no volátil (EEPROM). En las medidas posteriores se procede a

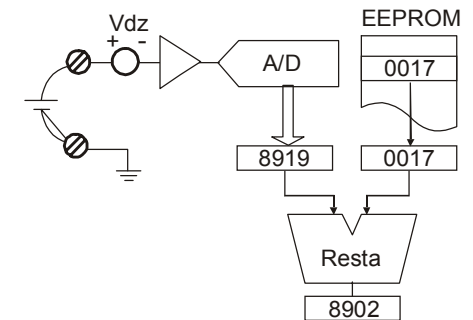


Figura 4. Lectura con V1 ó A1

descontar el valor del desplazamiento, como se aprecia en la figura 4. La tensión de entrada producirá el valor "8919" sobre la salida del conversor AD, este valor ya contiene Vdz y se substraen en la unidad de resta, así "8902" será el valor digitalizado correspondiente a la tensión de entrada.

RIAC, ajuste de cero. En los módulos RIAC el ajuste de cero se produce según lo arriba descrito; a los efectos se utilizan los comandos ZI y ZB, que permiten almacenar en EEPROM los valores de desplazamiento.

El valor del desplazamiento se almacena junto al de ganancia (PGA), por el motivo que sigue: si el usuario cambia de ganancia el módulo realizará los ajustes en la tensión de desplazamiento, es decir; si se reduce a la mitad la ganancia, el desplazamiento se modifica en la misma proporción. Este procedimiento no hace "estricta justicia", pero el error que introduce es totalmente aceptable en el orden práctico.

- #1 ZI 3<CR> ** Se almacena el desplazamiento para el canal 3
- #1 AI 3<CR> ** lectura del canal 3 y substracción del desplazamiento.

Nuevo "punto cero". En algunas situaciones se necesitará definir un valor de referencia distinto al cero absoluto. Por ejemplo en un sistema de pesadas, tras medir 1.237 Kg, se desea tomar este como un nuevo "punto cero". Cuando se aplica el comando de ajuste (ZI ó ZB) éste toma el valor de entrada como un nuevo

punto cero y será descontado en posteriores mediciones.

El cero del "Sistema". Se busca aquí considerar los desplazamientos del conversor y los que aparecen "borneras afuera", es decir los desplazamientos del sistema en su totalidad, como se muestra en la figura 5. En este caso durante el ajuste de cero se toma en cuenta Vdz y Vdz ex (desplazamiento externo); en tanto durante la lectura se procede a descontarlos (figura 6).

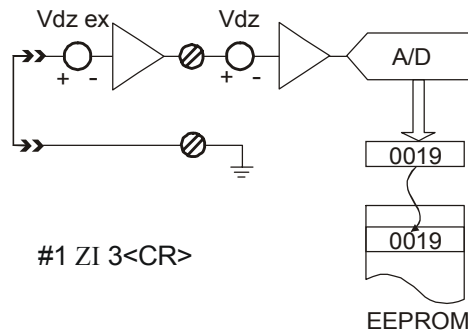


Figura 5. La acción combinada de Vdz y Vdz ex producen el valor digital 0019.

Fondo de Escala

El fondo de escala (FE) corresponde al valor más alto mensurable. El valor del FE se establece a partir de la tensión de referencia (VREF), la ganancia de PGA y la atenuación en las entradas.

En los módulos RIAC-Q de 16 bits, la tensión de referencia es de 2,560V, ésta se ajusta con un error menor al 0,001% haciendo uso de un voltímetro de precisión. Cada canal cuenta con un par de resistores destinadas a emplazar el centro de la escala, estos resistores

producen una atenuación igual a 0,5; los resistores se aparean de manera de introducir un mínimo de error. Finalmente el amplificador PGA aporta ocho ganancias distintas por lo cual se obtienen ocho fondos de escala diversos, la ganancia se halla acotada dentro de un margen de error del 0.01 %.

La figura 7 muestra una banda, dentro de ella aparecen el error por todo concepto, en función del FE con que se opera. El máximo error, 3.5%, coincide con el máximo de ganancia.

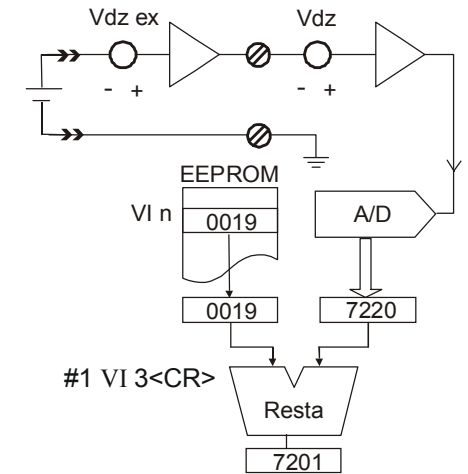


Figura 6. Durante la lectura se descuenta el desplazamiento.

Dpto. Técnico
microAXIAL

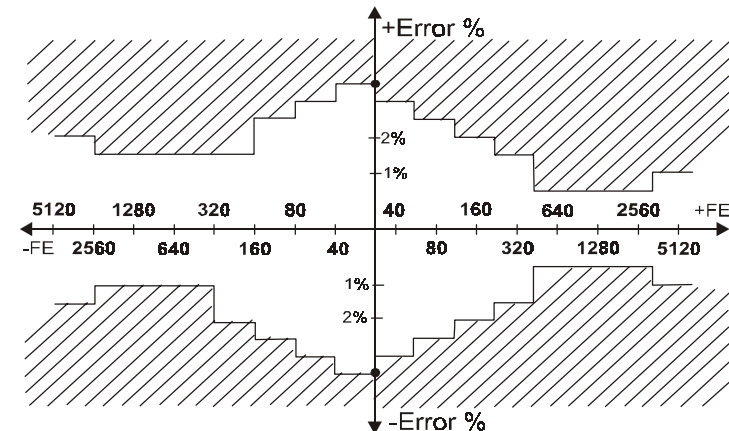


Figura 7. Error total versus Fondo de Escala.