

Interferencias en instalaciones de sensores termopares

jueves 29 de abril, 2010

La instalación de sensores termopares con sus cables de compensación/extensión ...

La instalación de sensores termopares con sus cables de compensación/extensión son particularmente sensible a las perturbaciones eléctricas y si no están debidamente instalados pueden causar errores y variaciones en las mediciones.

La principal fuente de captación de estos disturbios es el cable y el termopar encamisado, ya que funcionan como antena. En muchas ocasiones su proximidad a zonas o equipos conflictivos supone variaciones y errores en la lectura de temperatura.

Los disturbios eléctricos a que puede ser sometido una instalación de termopares son los siguientes:

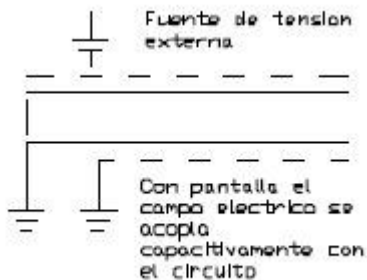
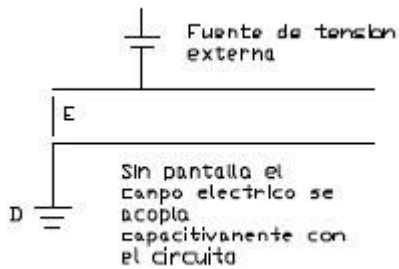
DISTORSION ESTÁTICA

Producidos por campos eléctricos.

El campo eléctrico producido por una línea de tensión o de potencia se acopla capacitivamente con el conductor del cable de compensación. El efecto de este acoplamiento consiste en provocar una señal alterna parásita que se sobrepone a la señal transmitida por el cable. Para eliminar esta distorsión hay que conducir el acoplamiento capacitivo que produce la fuente de tensión o de potencia por otro camino que no sea el conductor del cable.

El sistema más eficaz para obtener este resultado consiste en interponer entre la fuente de tensión y el conductor una pantalla electroestática puesta a tierra. Al colocar dicha pantalla alrededor del conductor, el acoplamiento capacitivo se realiza entre la fuente de tensión y la pantalla.

El sistema más eficaz consiste en utilizar cable apantallado de aluminio-mylar con hilo de drenaje puesto a tierra.



DISTORSION MAGNÉTICA

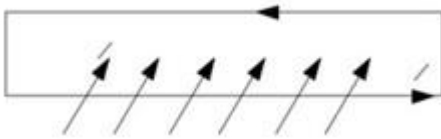
Un conductor eléctrico recorrido por una corriente produce un campo magnético. Si un cable de una instalación de termopares atraviesa dicho campo magnético, se produce en él una fuerza electromotriz y aunque el circuito esté abierto existe una corriente que circula a causa de la citada inducción. Esta corriente de distorsión multiplicada por la resistencia del circuito de un valor de tensión que se sobrepone a la señal que se transporta. Este tipo de distorsión es muy frecuente y puede ser de notable intensidad. Lo causan líneas de potencia, relés, motores, generadores, etc.

El sistema más eficaz para eliminar estas distorsiones es utilizar cable pareado para los conductores que forman cada uno de los circuitos. al parearse los conductores sucede que cada uno de ellos atraviesa el campo magnético en espacios iguales soportando alternativamente los efectos de dicho campo. Los anillos que forman cada una de las tensiones conducen su propio campo, en el sentido indicado en la figura. El efecto magnético tiende a anularse cuando la corriente inducida en un anillo se encuentra en

dirección opuesta con la del anillo adyacente. La experiencia demuestra que un paso de trenzado de 50mm es el que mejor reducción de disturbio consigue 110 a 1.

Otro método para reducir la distorsión magnética consiste en colocar el cable dentro de un tubo de hierro dulce. De este modo se atenúa el fenómeno de inducciones en el cable, ya que el tubo tiende a absorber o desviar el campo magnético. Este sistema es menos efectivo que el indicado anteriormente.

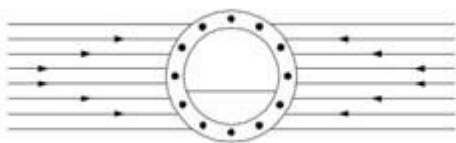
Una malla metálica a base de hilos trenzados de hierro aunque en menor medida constituye una protección contra la distorsión por la misma razón.



La variación de flujo magnético induce una corriente en el circuito que se superpone a la señal.



Trenzados los conductores , la corriente inducida en una anillo es de signo contrario a la inducida en el anillo adyacente, anulándose ambos campos.



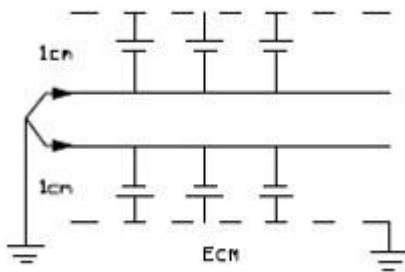
Las líneas de flujo magnético derivan a través del tubo de hierro. La intensidad del campo dentro del tubo resulta muy reducida.

DISTORSION COMMON-MODE

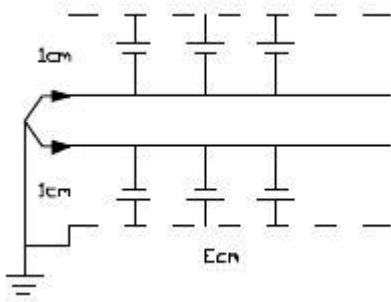
Esta distorsión, al contrario del precedente, no depende de factores inductores externos, sino exclusivamente del modo en que viene conectado el circuito de instrumentación. La distorsión Common-Mode se verifica cuando el circuito tiene 2 o más puntos de conexión puestos a masa, con potenciales a tierra de diferente valor. Así se produce una circulación de corriente a través del cable. Esta corriente se sobrepone a la señal de medida que se transmite, creando una distorsión.

Un segundo tipo de distorsión Common-Mode puede suceder en un circuito de medida con termopares. Es típico ver el punto caliente del termopar conectado a masa a través de la cubierta metálica de protección en contacto físico y eléctrico con otras masas constituyendo el termopar.

Al conectar la pantalla del cable a una masa diferente de la del termopar se produce una diferencia de potencial entre la pantalla y el conductor del cable de extensión. De esta forma, el conductor del cable y la pantalla constituyen la armadura de un condensador, creando una circulación de una corriente que se sobrepone a la señal transmitida creando distorsión. El mejor método para eliminar este tipo de distorsión es conectar la pantalla junto al punto caliente del termopar, evitando así otra conexión a masa de la pantalla. Se elimina de este modo la formación de la capacidad citada, manteniendo la eficacia de la pantalla contra otras distorsiones.



La diferencia de potencial E_{cm} entre la masa del punto caliente del termopar y la de la pantalla provoca la circulación de corriente Common-Mode I_{cm} a través de la capacidad entre conductor y pantalla.



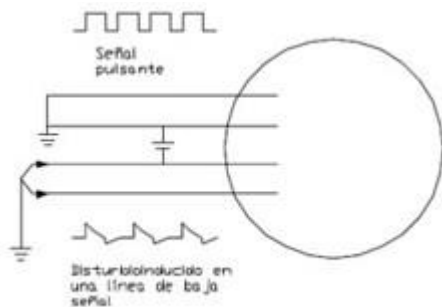
Al conectar la pantalla a la misma masa que la del punto caliente del termopar se elimina la diferencia de potencial existente entre masas diversas y se anula la capacidad que produce las corrientes de distorsión .

DISTORSION DIAFONÍA (CROSS-TALK)

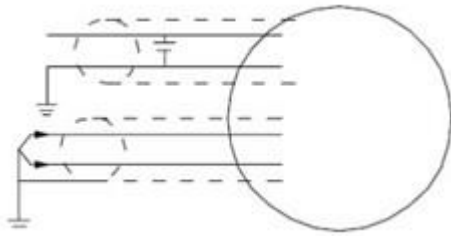
Cuando se transmiten señales de corriente continua pulsante o de corriente alterna por un par de conductores que forman parte de un cable múltiple, en los pares adyacentes se puede formar una señal reducida. Este es el efecto de diafonía, un distorsión típica en las transmisiones de alta velocidad.

Lo citado tiene gran importancia, sobre todo en transmisiones de datos o de aplicaciones de audio. El efecto de inducción de uno de los pares sobre otros puede producir una circulación de corrientes en circuitos (pares) desconectados, que transmitirán falsos datos o crearán ruido e interferencias en circuitos de audio.

Para minimizar este efecto el sistema más adecuado consiste en apantallar individualmente los pares, aislar cada pantalla y poner a tierra en el mismo punto cada una de ellas.



La señal pulsante transmitida por la línea A se acopla capacitivamente con los conductores del par B adyacente, induciendo un disturbio en esta última.



Al estar el par A apantallado el acoplamiento capacitivo se realiza con la pantalla, la cual pone a tierra el disturbio.

Las pantallas de los pares deben estar aisladas entre sí, evitando que circule corriente por la pantalla B.

CONSIDERACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE CABLES DE COMPENSACIÓN

Si un cable de compensación debe ser instalado cerca de un cable de potencia conviene hacerlo lo más paralelamente posible. Así el trenzado de los conductores elimina suficientemente el disturbio magnético, haciéndolo de ese modo constante a lo largo del cable.

Evitar en lo posible transmitir por medio de cables múltiples señales muy diversas, en particular señales de alto nivel con señales de bajo nivel, con el fin de limitar la diafonía.

Colocar los circuitos de alimentación lo más alejados posible de los circuitos de instrumentación.

Colocar las puestas a tierra de las pantallas en un mismo punto para evitar las distorsiones de tipo COMMON-MODE.