

Corrientes anormales a Tierra en motores eléctricos

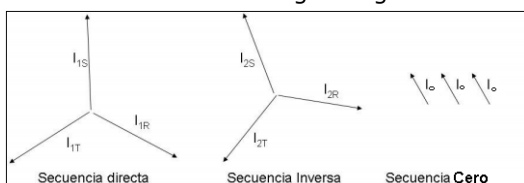
El código eléctrico solicita que el motor sea conectado sólidamente a tierra por medio de un conductor (NEC Artículo 250), con el objetivo de proveer un camino de baja impedancia a las corrientes de falla. Este conductor en condiciones normales no conduce corriente. Hay dos casos en que estos conductores pueden presentar corrientes diferentes de cero:

1. En condiciones de falla a tierra.
2. O en Sistemas des balanceados.

Cuando se mide la corriente del conductor de Tierra y se encuentra que es distinta de CERO es necesario analizar cuál de las 2 condiciones anteriores se está presentando. Para detectar una *falla a tierra* se debe medir el voltaje línea-tierra para establecer si alguna fase tiene un contacto accidental a tierra. Sin embargo, en este boletín nos concentraremos en el caso de Sistemas Des balanceados.

Componentes Simétricas

Para explicar qué sucede cuando un motor presenta una corriente a tierra por *Sistema des balanceado*, se debe revisar la teoría de componentes simétricas, establecidas en D. L. Fortescue en 1918: El cual establece que cualquier sistema eléctrico trifásico puede ser analizado como 3 sistemas, a saber: Uno de secuencia directa RST (Con la manecillas del reloj), otro de secuencia inversa RTS (Contra) y uno de secuencia cero. Ver figura siguiente:

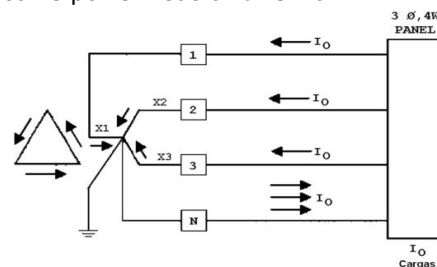


Cada fase R, S y T será la suma de la componente respectiva de: Secuencia Directa + Secuencia Inversa + Secuencia Cero. Según sea el sistema (Balanceado o Des Balanceado) así será la suma de componentes de corriente de las 3 fases, esto es:

-SISTEMA BALANCEADO: $I_R + I_S + I_T = 0$

-SISTEMA DES BALANCEADO: $I_R + I_S + I_T = I_U = 3 \cdot I_0$, Donde I_U es una corriente residual de Secuencia Cero que corre por el neutro del sistema. Un sistema es Des Balanceado cuando los 3 voltajes son distintos,

produciendo corrientes diferentes. La siguiente figura muestra el caso explicado, indicando la corriente de desbalance que corre por el neutro $I_U = 3 \cdot I_0$.



Motor eléctrico

En el caso del motor eléctrico se presenta una particularidad al NO usarse el Neutro, lo que hace que el camino de la corriente de des balance sea por la Tierra (Neutro Aterrizado), lo que se comprueba fácilmente al tomar los 3 conductores (R, S y T) todos juntos en un amperímetro de gancho: En condiciones balanceadas el valor de corriente será cero; pero en sistemas des balanceados la corriente será diferente de cero (Pueden hacer la prueba).

Esto puede llevar a pensar que el motor tiene un corto a tierra, lo cual deberá ser descartado como se mencionó antes. Esta corriente de des balance circula por el Neutro y la Tierra del sistema eléctrico, incluyendo los motores.

Soluciones

1. Balancear el sistema eléctrico (Lo que no es tarea sencilla).
2. Colocar una Resistencia de aterrizamiento en el transformador de alimentación de la empresa, lo que minimiza la corriente de desbalance, pero trae problemas en caso de condiciones de cortocircuitos por a falla a tierra.
3. Colocar relés ajustables de protección sensibles de tierra, que detecte corrientes excesivas.

