

Pruebas adicionales de aislamiento en CD.

El arsenal de pruebas de aislamiento en Corriente Directa (CD) es amplio, con estas se puede establecer la condición del sistema de aislamiento con buena certeza, aunque no en su totalidad, ya que se necesitaría combinar con otras pruebas en CA, pero eso es tema de otro boletín. Las pruebas más accesibles son en CD (Ya se discutió la Prueba de Resistencia de Aislamiento), pasemos ahora a estudiar 3 adicionales, todas soportadas por el estándar de IEEE 43-2000 (Pruebas de Aislamiento de Máquinas Rotativas en CD):

1. Prueba de Incremento de Voltaje:

El medidor debe tener 3 ó más voltajes disponibles. Se inicia la prueba con el valor más bajo, se aplica por un minuto y se registra el valor de $M\Omega$ obtenido. Se espera 5-8 minutos y se aplica el siguiente valor de voltaje por un minuto, se registra el valor obtenido. Se repite hasta completar los niveles de voltaje disponibles, sin superar en uno más el mayor recomendado por la norma. Se grafica: Resistencia de Aislamiento vrs. Nivel de Voltaje. Ver figura 1. Un buen aislamiento mantiene valores similares, a pesar del incremento del voltaje; uno con deficiencias tiende a decaer.

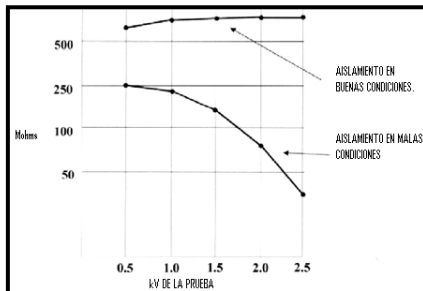


Fig 1. Prueba Incremento de Voltaje

2. Índice de Polarización (PI):

Dentro de los materiales aislantes se pueden formar regiones con polaridad, positiva y negativa, esto significa que sufren polarización. Los materiales aislantes antiguos presentaban mayor formación, comparados con los modernos. Cuando un material aislante se coloca en un campo eléctrico, durante la prueba de aislamiento, los dipolos (+ y -) se reorientan. Esto se puede medir en el tiempo, de ahí surge el PI: Proceso de reorientación de las moléculas de los aislantes en presencia de la CD. La prueba demora 10 minutos, se toma la lectura de $M\Omega$ al minuto, la prueba sigue corriendo y se registra a los 10 minutos. Se calcula el índice:

$$IP = \frac{\text{Re resistencia Aislamiento @ 10 min}}{\text{Re resistencia Aislamiento @ 1 min}}$$

En la figura 2 se analiza la prueba, y en el cuadro final los valores de interpretación sugeridos. La prueba ha perdido fuerza con los materiales modernos, ya que presentan poca formación de dipolos.

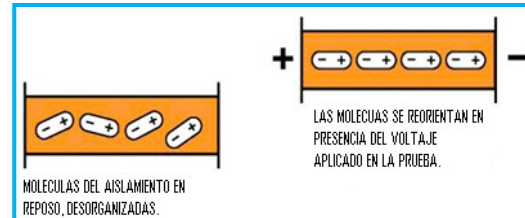


Fig. 2 Prueba del PI

3. Absorción Dieléctrica (DAR):

Esta es una variación del PI, con un tiempo de duración de 3 minutos. El cálculo es:

$$DAR = \frac{\text{Re resistencia Aislamiento @ 3 min}}{\text{Re resistencia Aislamiento @ 1 min}}$$

La interpretación del PI y el DAR se muestra a continuación:

Índice de Polarización (PI)		Absorción dieléctrica (DAR)	
PELIGRO	< 1.0	PELIGRO	< 1.1
POBRE	1 a 1.4	POBRE	1.1 a 1.24
CUESTIONABLE	1.5 a 1.9	CUESTIONABLE	1.25 a 1.3
MINIMO ACEPTABLE	2.0 a 2.9	MINIMO ACEPTABLE	1.4 a 1.6
BUENO	3.0 a 4.0	EXCELENTE	> 1.7
EXCELENTE	> 4.0		

Fig 3. Interpretación PI y DAR

PRECAUCIONES DE ESTA PRUEBAS:

Las pruebas tienen cuidados de interpretación. Antes de condenar un motor debido a estas se deben tener claro los siguientes puntos:

- ¿Los materiales aislantes polarizan o no? ¿Es un motor antiguo o moderno? Los materiales modernos polarizan poco.
- ¿Está contaminado el motor? En especial el Agua, produce malos resultados, que lo llevan a concluir que el motor está dañado, cuando es contaminación con agua.
- ¿La prueba la estamos realizando en el panel de arrancadores o directamente en el motor? Los conductores también sufren daño.

Como en todas estas pruebas, basta con hacer la prueba en un cable del motor, si está conectado. Si tiene las tres fases separadas requiere hacerse en cada una.