



Medición de la capacitancia y del factor de disipación

La medición de la capacitancia y del factor de disipación es una prueba popular y consolidada para determinar las pérdidas en el sistema de aislamiento de una máquina rotativa.

Un aislamiento ideal con pérdidas despreciables puede asimilarse a un condensador que toma la corriente a 90° con respecto a la tensión aplicada. Sin embargo, en un aislamiento real, habrá pérdidas dieléctricas debido a la polarización, la conducción, las corrientes de superficie, etc. Por lo tanto, el aislamiento de una máquina eléctrica rotativa puede asimilarse a una capacitancia sin pérdidas con una resistencia óhmica paralela que representa las pérdidas en el sistema de aislamiento (figura 1).

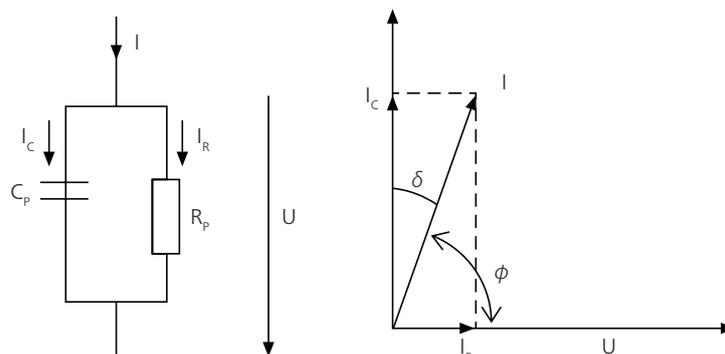


Figura 1: Modelización básica de un sistema de aislamiento de una máquina rotativa con el diagrama de circuito equivalente paralelo y el diagrama vectorial.

En términos simples, cuanto mayor sea la corriente resistiva, mayores serán las pérdidas dieléctricas, lo que aumentará aún más la desviación del ángulo de fase de 90° entre la corriente resultante y la tensión aplicada. Así pues, $\tan(\delta)$, la relación entre la corriente resistiva y la corriente capacitiva, puede ser una indicación del estado general del sistema de aislamiento de una máquina eléctrica rotativa:

$\tan(\delta) = \frac{I_R}{I_C}$	Factor de pérdida (Factor de disipación/DF o tan delta)
$\cos(\phi) = \frac{I_R}{I_{\text{prueba}}}$	Factor de potencia (PF)

La medición del factor de disipación/potencia es una prueba de CA de alta tensión. El valor se mide comparando el equipo en prueba con un condensador de referencia estándar conocido (C). La tensión y la frecuencia de la prueba, así como la capacitancia del aislamiento principal, determinan la corriente de prueba requerida.

$$I_{Prueba} = 2 \times \pi \times f \times U_{Prueba} \times C_{Prueba}$$

El aislamiento principal entre la fase a tierra de los generadores y los motores representa grandes capacitancias. Esto significa que el equipo en prueba (representado por C_{Prueba}) demandará una enorme potencia aparente al aplicar alta tensión. Para garantizar un sistema de peso ligero con una necesidad mínima de energía, la solución de OMICRON es un sistema resonante paralelo que compense la capacitancia del equipo en prueba junto con inductores paralelos.

La compensación depende de la capacitancia del equipo en prueba. Por lo tanto, la capacitancia debe ser conocida. Las pruebas previas, tales como las pruebas de aceptación en fábrica o las mediciones durante los períodos de mantenimiento anteriores, determinan el valor. Si se desconoce la capacitancia, ésta puede medirse en campo inicialmente con cualquier dispositivo de TD sin perder tiempo de configuración adicional.

La figura 2 explica el principio de la compensación. Sin ningún resonador paralelo, toda la carga aparente debe ser suministrada por la fuente, que se muestra en el lado izquierdo. La gran capacitancia de prueba requiere una alta potencia aparente y por lo tanto una fuente que pueda suministrarla, lo que puede hacer que la solución sea bastante voluminosa. En el lado derecho, se hizo una compensación con una inductancia en paralelo. Si esta compensación se hace correctamente, la potencia aparente se reduce al mínimo y la fuente se

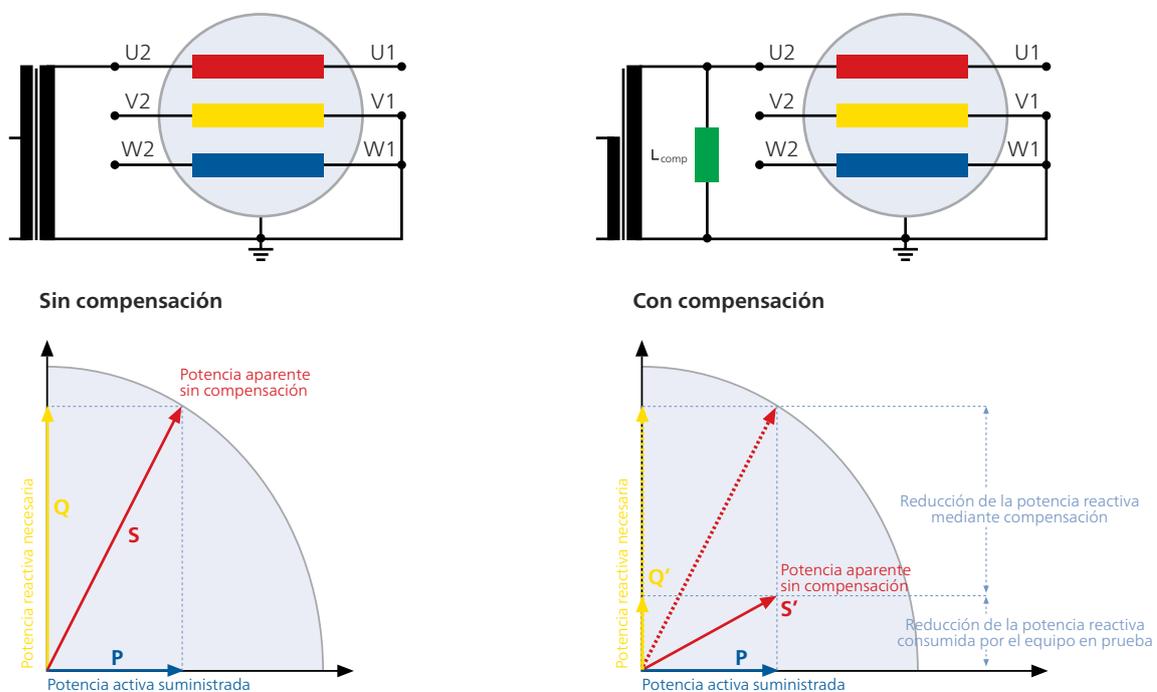


Figura 2: Representación esquemática de la compensación con reactor

transforma para convertirse en una solución más portátil.

Una vez que se conoce la capacitancia, se puede calcular el requisito de compensación. Esto se hace automáticamente ya sea a través del panel frontal del CPC 100 o con el software Primary Test Manager™ (PTM). La configuración del CP CR600 implica conexiones rápidas en cadena de dispositivos - cuyo número se basa en la capacitancia del dispositivo en prueba (DenP). El siguiente diagrama de conexión muestra la configuración de dos unidades CP CR600.

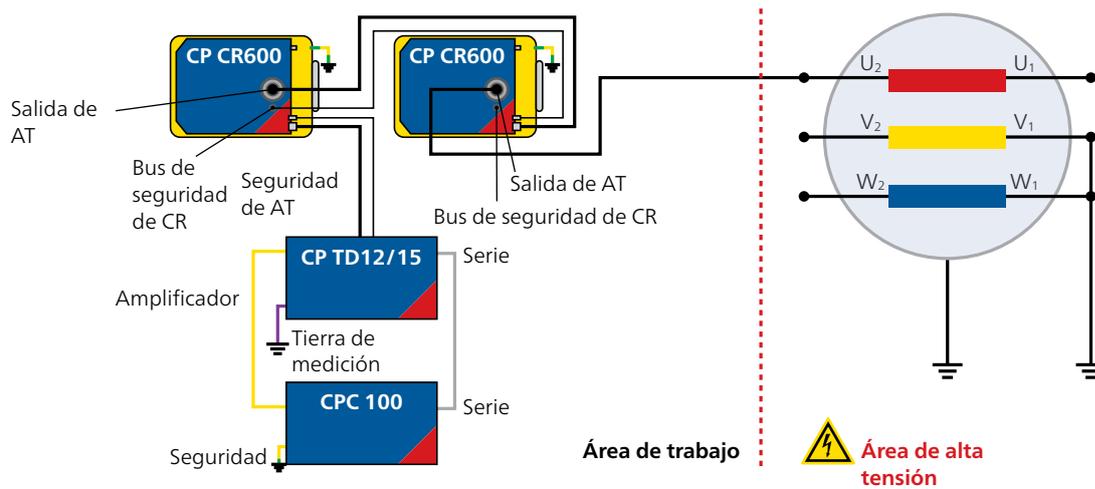


Figura 3: Configuración para la medición de la capacitancia y el factor de disipación con una compensación de dos unidades CP CR600