

El problema: La humedad está amenazando el transformador



La humedad es una de las principales causas de las fallas de los transformadores de potencia y uno de los principales factores de degradación del papel aislante. Esto, hace que aumente el riesgo de que la operación fracase y además de acortar el tiempo útil del activo.

El uso de respiraderos de gel de sílice, tanques precintados o mantas de nitrógeno pueden evitar toda o al menos la mayor parte de la humedad de la atmósfera que afecta al transformador. Sin embargo, cuando el transformador está activado, la producción de agua dentro del transformador de potencia es una ocurrencia natural e inevitable que empieza a suceder con el tiempo debido a la depolimerización del papel de celulosa.

🛡️ Efecto en la seguridad:

Como se muestra en la figura 1, cuanto mayor sea la saturación relativa del agua, menor será la tensión de ruptura (BDV) del aceite. La reducción de la humedad y por lo tanto un esfuerzo clave que se debe llevar a cabo para aumentar la seguridad.

💖 Efecto sobre la vida útil del transformador:

La resistencia mecánica del papel del aislamiento se define por el grado de polimerización, también llamado por sus siglas DP, que representa la longitud media de las cadenas de celulosa en el papel. Un transformador nuevo tiene típicamente un DP entre 1200 y 1000, y se entiende que es el final de su vida útil cuando su DP declina a 200. Esta obsolescencia no puede ser detenida, pero su velocidad dependerá del contenido de agua en papel (véase la figura 2)

Figura 1

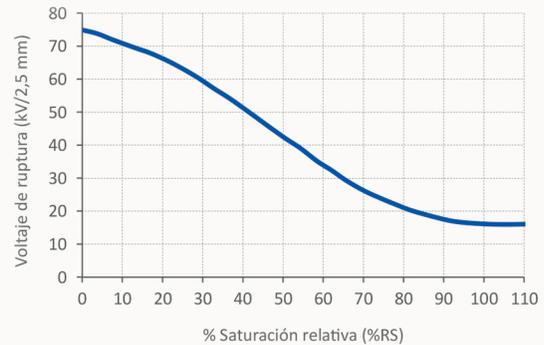
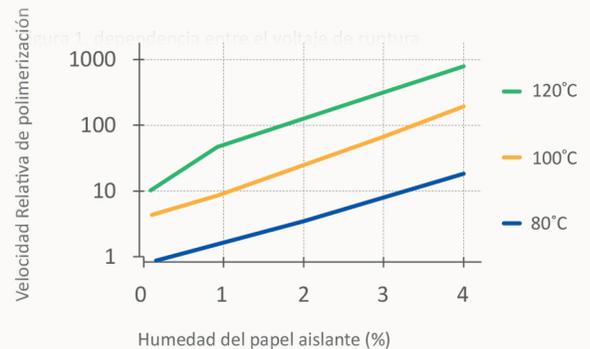


Figura 2



La solución: Mantener el transformador seco por medio de la filtración continua.

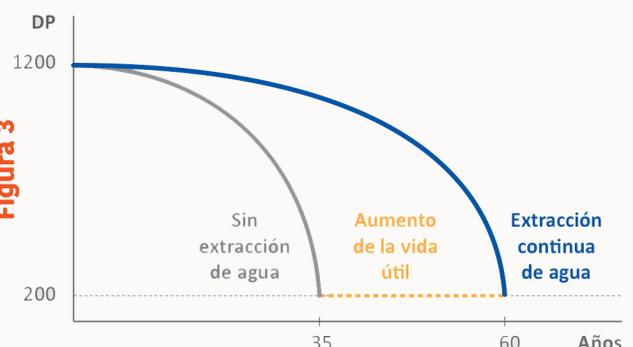
Mantener un nivel bajo de humedad en el transformador proporciona ventajas significativas en términos de operaciones y disminución de riesgo en la medida en que mantiene un alto nivel de aislamiento constante. Por lo tanto, es posible cargar el transformador a un nivel alto y hacer que esta carga varíe sin correr el riesgo de averiar el transformador.

🔄 Para lograr eliminar la humedad de un transformador solo es eficiente la filtración continua:

Cuando se crea continuamente humedad- y es una de las principales causas de preocupación en relación a la seguridad y la vida útil del transformador, parece contradictorio aplicarle una solución temporal a este problema continuo.

También es importante señalar que más del 98% del agua en un transformador se encuentra en el papel mientras que una cantidad muy baja está disuelta en el aceite.

Figura 3



	Filtración de aceite	Secado por baja frecuencia (LFH) o método similar	Sistema de secado en línea
Tipo de solución	Temporal	Temporal	Continua
Transformador en funcionamiento durante el proceso	Evaluación del riesgo del usuario (flujo de aceite >500l por hora)	NO	SÍ
Seca el aceite	SÍ	SÍ	SÍ
Seca el papel	NO	SÍ	SÍ
Mejora la tensión de ruptura	Temporalmente (meses)	SÍ	SÍ
Amplía la vida útil	NO	SÍ	SÍ
Gases disueltos nivel mantenido	NO	NO	SÍ
Proceso libre de operadores	NO	NO	SÍ
Costo	\$	\$\$\$	\$

La solución: Evaluación continua de humedad con TRANSEC monitoring (monitoreo)

Streamer ofrece 3 tipos de dispositivos (gabinets) para el monitoreo de la humedad:

El versión más básica tiene una pantalla local que muestra las PPM de humedad y la temperatura del aceite desde dos sensores VAISALA y MMT162. Estos datos también se pueden transferir de forma remota a través de salidas analógicas de 4-20 mA.

La segunda versión es similar al dispositivo previo, excepto que los datos se transfieren a través de fibra óptica.

Por último, el dispositivo más avanzado tiene un servidor web integrado que ofrece una visión completa y un análisis de la situación de humedad dentro del transformador. También es posible acceder a los datos de forma remota, guardarlos y crear alarmas. Los datos se pueden acceder directamente desde la pantalla o de forma remota a través de una conexión RJ45 O ETHERNET.

Figura 10. La pantalla principal del Webserver (servidor web)

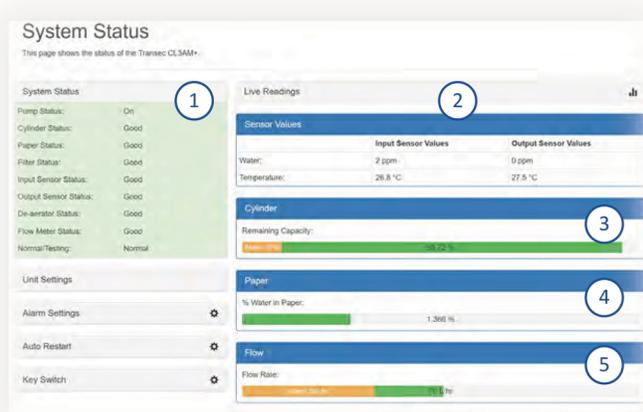


Figura 10. La pantalla principal del Webserver (servidor web)

Figura 11. Gabinete de monitoreo del webserver (servidor web)



Figura 12

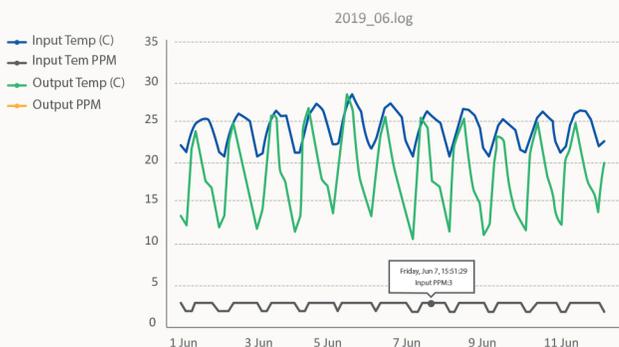


Figura 12. Ejemplos de registros disponibles en el servidor web

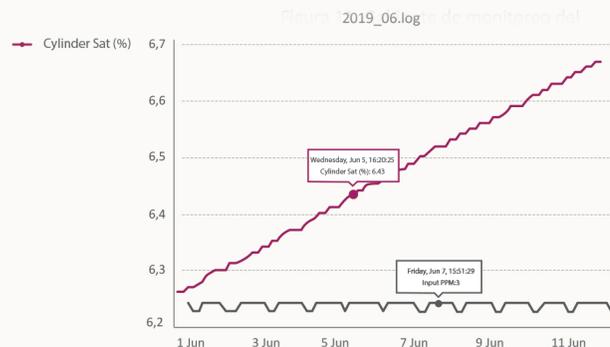


Figura 2019_06.log Ejemplos de registros disponibles del