

¿Qué significa nuevo?

Megger[®]

Caso de Estudio

Evaluación dieléctrica
para la puesta en marcha

¿Qué significa nuevo? Evaluación dieléctrica para la puesta en marcha

Antecedentes:

- Un transformador nuevo Dyn1, 16 MVA, 138/13.09 kV fabricado en 2019 llegó a su destino de servicio, donde un equipo de pruebas especializado llevó a cabo un conjunto completo de pruebas de aceptación, que incluyen prueba de factor de potencia (PF) de frecuencia de línea (LF) de 10kV. Los resultados fueron analizados para determinar la condición de puesta en marcha del transformador antes de su puesta en marcha.

Resumen:

- El transformador al llegar a sitio fue probado en el campo, usando delta4000 de Megger. Todos los valores de LF PF (factor de potencia) estaban dentro de los límites aceptables, y se observaron bajas pérdidas a 10 kV. Los resultados se presentan en la Figura 1.

25°C				Connections Click image for detailed connection information	60Hz						
Test No.	NB DFR	Insulation Tested	Test Mode		TEST kV	Cap (pF)	Equivalent @ 10 kV		POWER FACTOR %		
							mA	Watts	Measured	@ 20°C	IR
1		C _{HG} + C _{HL}	GST-GND	10.0	6,587.9	24.8	0.5383	0.22	0.22	G	
2	✗	C _{HG}	GSTg-RB	10.0	2,421.1	9.09	0.2081	0.23	0.23	G	
3	✗	C _{HL}	UST-R	10.0	4,146.5	15.6	0.3302	0.21	0.21	G	
4		C _{HL'}			4,166.8	15.7	0.3302			Valid	
5		C _{LG} + C _{HL}	GST-GND	7.00	13,793.7	36.4	0.5496	0.22	0.22	G	
6	✗	C _{LG}	GSTg-RB	7.00	9,646.7	25.4	0.3888	0.22	0.24	G	
7		C _{HL}	UST-R	7.00	4,147.6	10.9	0.1637	0.22	0.22	G	

Figura 1: Resultados generales de la prueba factor de potencia a frecuencia de línea

- Además del aislamiento general del bobinado del transformador, todas las bornas, fueron probadas con LF PF. Estos resultados estuvieron dentro de los límites aceptables, como se muestra en la Figura 2

Test No.	NB DFR	Dsg.	Test Mode	TEST kV	25.5°C		60Hz		POWER FACTOR %			Δ %PF @ 20°C
					Capacitance C (pF)	Δ pF	Equivalent @ 10 kV		Measured	@ 20°C	IR	
							mA	Watts				
11	✗	H1	UST-R	10.0	386.2		1.20	0.0283	0.23	0.24	G	
12	✗	H2	UST-R	10.0	392.7		1.23	0.0308	0.25	0.25	G	
13	✗	H3	UST-R	10.0	389.2		1.22	0.0285	0.23	0.24	G	
14	✗	N/A	UST-R	10.0								
15	✗	X1	UST-R	7.00	539.9		1.18	0.0186	0.22	0.22	G	
16	✗	X2	UST-R	7.00	540.7		1.18	0.0184	0.22	0.23	G	
17	✗	X3	UST-R	7.00	541.7		1.19	0.0184	0.22	0.22	G	
18	✗	X0	UST-R	7.00	539.4		1.18	0.0184	0.22	0.23	G	

Figura 2: Resultados de la prueba C1 LF PF de todas las bornas

- En general, los valores de HV LF PF son excelentes y no muestran ningún rastro de daño, degradación o contaminación. Dado que estas pruebas se realizaron a una temperatura máxima del aceite de 25°C, se utilizó la capacidad de corrección de temperatura individual (ITC) del conjunto de pruebas DELTA 4000 PF para obtener una referencia precisa de LF PF a 20 °C. Los valores obtenidos habrían cerrado la evaluación de aislamiento con un grado A +.
- Sin embargo, además de estas pruebas de PF de frecuencia de línea, el usuario final utilizó su DELTA 4000 para adquirir una referencia de PF de línea de base a 1 Hz para los devanados (Figura 3) y bonas (Figura 4), corregidos a 20 °C por ITC, para su posterior análisis comparativo.

25°C				Connections Click image for detailed connection information	1Hz		
Test No.	NB DFR	Insulation Tested	Test Mode		POWER FACTOR %		
					Measured	@ 20°C	IR
1		C _{HG} + C _{HL}	GST-GND				
2	✗	C _{HG}	GSTg-RB		1.03	0.69	G
3	✗	C _{HL}	UST-R		1.55	0.96	G
4		C _{HL} '		Test 1 Minus Test 2			
5		C _{LG} + C _{HL}	GST-GND				
6	✗	C _{LG}	GSTg-RB		1.23	0.77	G
7		C _{HL}	UST-R				

Figura 3: Resultados generales de la prueba de PF de Transformador de 1 Hz - ITC corregido a 20 °C

			25.5°C 1Hz		
Test No.	NB DFR	Dsg.	POWER FACTOR %		
			Measured	@ 20°C	IR
11	✗	H1	0.26	0.23	G
12	✗	H2	0.21	0.20	G
13	✗	H3	0.21	0.19	G
14	✗	N/A			
15	✗	X1	0.40	0.31	G
16	✗	X2	0.34	0.27	G
17	✗	X3	0.34	0.28	G
18	✗	X0	0.33	0.28	G

Figura 4: Todas las bornas 1 Hz PF resultados de la prueba - ITC corregido a 20 °C

- Los resultados de las pruebas revelaron que el valor total de CHL 1 Hz PF era elevado, en comparación con los observados en otros transformadores nuevos que acababan enviarse de fábrica.
- Dada la información de PF de 1 Hz, el cliente realizó pruebas adicionales, incluyendo NB DFR para el aislamiento general del bobinado (Figura 5).

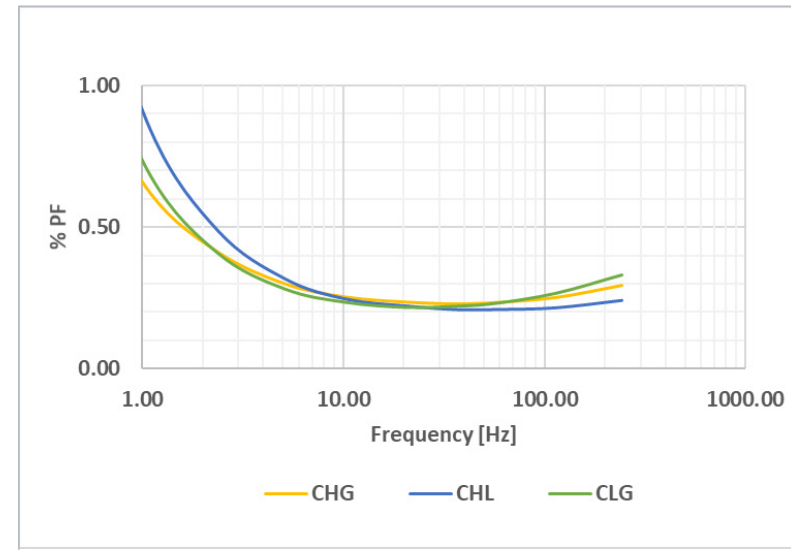


Figure 5: NB DFR winding Insulation corrected to 20 °C by ITC algorithm

- La respuesta NB DFR del transformador, a pesar de tener buenos valores de PF en LF y 10 Hz, reveló un aumento significativo a 1 Hz, que no es el comportamiento esperado para transformador nuevo y recién enviado de fábrica. Cuando el cliente nos envió la información para obtener asesoramiento, nuestra sugerencia fue realizar una prueba que evaluara tanto la humedad en el aislamiento sólido como la conductividad del aislamiento líquido. Se utilizó una prueba de respuesta de frecuencia dieléctrica completa con el Megger IDAX 300.

¿Qué significa nuevo? Evaluación dieléctrica para la puesta en marcha

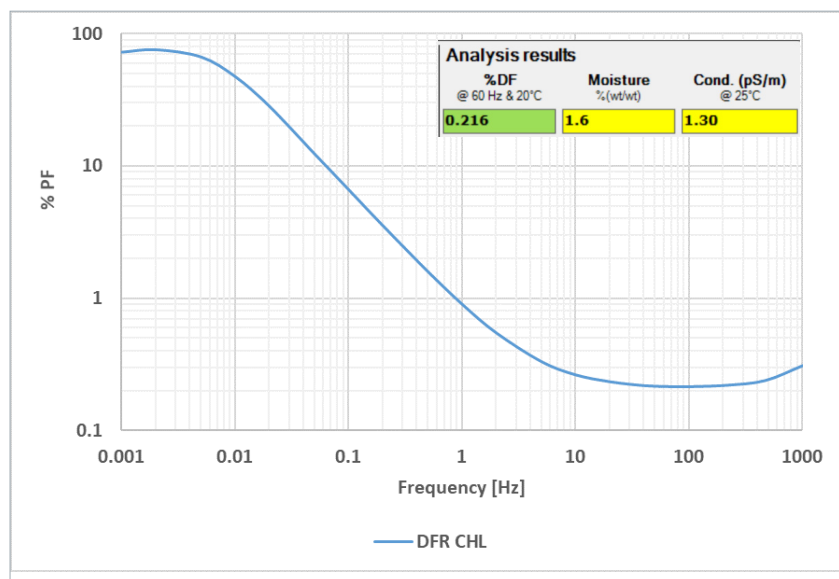


Figure 6: DFR test results obtained with IDAX 300

- Las pruebas de respuesta de frecuencia dieléctrica (DFR) realizadas en CHL con IDAX 300 (Figura 6) confirmaron un buen estado del aislamiento general, pero no tan bueno como se esperaba para un transformador nuevo durante la puesta en marcha. Para una nueva unidad, se sugiere que el porcentaje de concentración de humedad en el aislamiento sólido no exceda del 1 % y que la conductividad del aislamiento líquido (σ) sea inferior a 0,37 pS/m.
- Como se describe en CIGRE TB 445 sección 5.6.2, la humedad en el aislamiento representa un riesgo para los transformadores de tres maneras. Acelera el envejecimiento del papel, reduce el voltaje de ruptura del aceite y aumenta el riesgo de ebullición durante una sobrecarga repentina o estrés térmico. Los experimentos de laboratorio reportados en CIGRE TB 445 se presentan en la Figura 7.

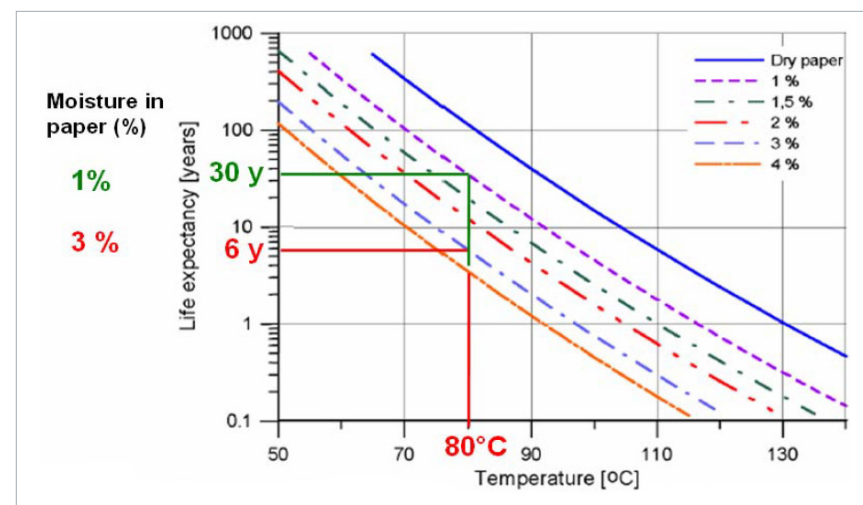


Figura 7: CIGRE TB 445 - Influencia de la temperatura combinada con agua en el tiempo de vida útil del aislamiento sólido

- El propietario del transformador programó un proceso de secado dedicado para esta unidad con el objetivo de alcanzar menos del 1 % de humedad en el aislamiento sólido siguiendo las recomendaciones hechas por los especialistas de Megger y CIGRE TB 445.

Tomar en cuenta:

- El factor de potencia a frecuencia de línea, el factor de potencia de 1 Hz (DF) y las pruebas de NB DFR como parte de los procedimientos de puesta en marcha de campo son mecanismos efectivos para:
 - Registrar una referencia de la condición dieléctrica de un transformador de potencia.
 - Identificar desviaciones de las referencias prácticas complementando al factor de potencia a frecuencia de línea. PF a 1 Hz complementa y realza la información obtenida por el factor de potencia a frecuencia de línea.
- Para un nuevo transformador de potencia con aceite mineral, el valor típico de PF de 1Hz (20 °C) está entre 0,2 y 0,5 % y para una borna nueva OIP de alta tensión, el PF típico de 1 Hz (20 °C) está entre 0,2 y 0,4 %.
- Un análisis de espectro completo (DFR) con IDAX 300S o IDAX 322 es en definitiva el método mas preciso para determinar el estado de aislamientos sólidos y líquidos.
- Para un transformador nuevo, se recomienda que el límite de humedad sea de < 1 % y que el límite de conductividad de aislamiento líquido sea de < 0,37 pS/m.
- La baja humedad al comienzo del servicio del transformador es fundamental para su vida útil, confiabilidad y operación segura en el campo.

What does new mean? Dielectric Assessment for field commissioning

Product Reference:



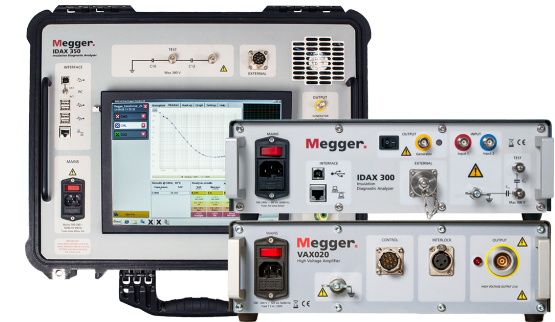
DELTA:

- Medición de Capacitancia dedicada e instrumento de prueba PF/DF (también corriente excitación):
- DFR de banda corta (NB DFR: 1 - 500 HZ)
- Corrección de Temperatura Individual (ITC)
- Detección de Dependencia de Voltaje (VDD)



TRAX + TDX

- Un equipo de ensayo multifuncional para pruebas a transformadores y subestaciones.
- DFR de banda corta (NB DFR: 1 - 505 Hz)
- Corrección de Temperatura Individual (ITC)
- Detección de Dependencia de Voltaje (VDD)



IDAX + VAX

- Instrumento de prueba DFR de Megger (IDAX) y amplificador de voltaje (VAX).
- Proporciona análisis del contenido de humedad, conductividad del aceite y PF/DF; también realiza DFR de banda corta.
- Cuando se combina con el VAX o mediante la actualización al IDAX 322, se obtiene una salida de 1,4 kV RMS de AT, asegurando velocidad y fiabilidad en entornos de alta interferencia.
- Megger cuenta con >20 años de experiencia en el diseño de equipos de prueba DFR y conocimientos en el área de aislamientos

Megger[®]

Megger

C/ La Florida 1, Nave 16,
Parque Empresarial Villapark
28670 Villaviciosa de Odón (Madrid)

+34 916 165 496 / info.es@megger.com

www.es.megger.com

Dielectric-commissioning-CaseStudy4-ES-V01

La palabra "Megger" es una marca registrada. Copyright © 2021

