



IK4-TEKNIKER
C/ Iñaki Goenaga, 5
20600 EIBAR
Gipuzkoa (Spain)
Tel.: +34 943 20 67 44
CIF: ESG20545729
www.tekniker.es
www.wearcheckiberica.es

DATOS DEL CLIENTE

.DEMO1
Cliente Demos
C/Dirección Demo, 1
Eibar

MANTENIMIENTO BASADO EN LA FUNCIÓN

Diagnóstico del transformador a través del análisis de aceite

INFORMACION DEL TRANSFORMADOR

IDENTIFICACIÓN CLIENTE:	TRAFO I
NÚMERO DE SERIE:	67453
AÑO DE FABRICACIÓN:	2004
FABRICANTE:	ABB
POTENCIA (MVA):	386
TENSION (kV):	
FLUIDO:	Aceite mineral
CANTIDAD (kg):	32000
CAMBIADOR TOMAS EN CARGA (CTC):	Sí
MARCA DEL FLUIDO:	SHELL.DIALA. OIL.M
CTC COMUNICADO CON CUBA:	Sí
SISTEMA CONSERVACIÓN ACEITE:	Sílica gel
TIPO DE TRANSFORMADOR:	Potencia
IMPORTANCIA:	
UBICACION:	

CONDICIONES DE TOMA DE MUESTRA

SERVICIO:	En servicio
Nº FASES:	3
REFRIGERACIÓN:	ONAN
RELACIÓN CONMUTADOR:	
POSICIÓN CONMUTADOR:	
Tª AMBIENTE (°C):	
CONDICIONES METEOROLOGICAS:	Buenas
CARGA(% NOMINAL) PROMEDIO:	
CARGA(% NOMINAL) MÁXIMA:	
ESTADO DESECANTE:	Seco
NIVEL FLUIDO:	Normal
PERDIDAS FLUIDO:	No
CORROSIÓN VISUAL/PINTURA:	No
ESTADO AISLADORES:	Bueno
VIBRACIONES:	No
RELÉ BUCHHOLZ:	No
RELÉ ALTA TEMPERATURA:	No

INFORMACION DE LA MUESTRA

FECHA TOMA DE MUESTRAS:	03/02/2009	FECHA RECEPCION DE MUESTRAS:	05/02/2009
OPERARIO:		jm	
POSICIÓN TOMA DE MUESTRAS:		Fondo cuba	
RAZÓN ANÁLISIS:		Rutina	
Tª ACEITE (°C):		45	
Nº MANIOBRAS CTC:			
TRATAMIENTOS ACEITE:		No	
FECHA ULTIMO TRATAMIENTO:			
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:			
RECIPIENTE DE MUESTRA:		Jeringa + botella	



IK4-TEKNIKER
 C/ Iñaki Goenaga, 5
 20600 EIBAR
 Gipuzkoa (Spain)
 Tel.: +34 943 20 67 44
 CIF: E5620545729
 www.tekniker.es
 www.wearcheckiberica.es

DATOS DEL CLIENTE

.DEMO1
Cliente Demos
 C/Dirección Demo, 1
 Eibar

INFORMACION DEL TRANSFORMADOR

IDENTIFICACIÓN CLIENTE: TRAF0 I
NÚMERO DE SERIE: 67453

RESULTADOS

	03/02/2009	21/08/2008	31/12/2007	12/06/2007
Análisis Físico Químicos	5006	5005	5004	5003
Aspecto (Adim) (PE-TA.096) Transp. Claro	Transp. Claro	Transp. Claro	Transp. Claro	
Acidez (mgr KOH/gr) (IEC 62021/1-2003)	0.01	0.01	0.01	
Color (Adim) (ASTM D 1500-07)	<0.5 ASTM Color	<0.5 ASTM Color	<0.5 ASTM Color	
F. pérd. dieléctricas (UNE EN 60247:04 ERRATUM:05)	0.00663	0.00675	0.006505	
Rigidez dieléctrica (Kv) (UNE EN 60156-97)	91	100	76.2	
Contenido en agua (mg/kg) (UNE EN 60814-99)	36	19	13.8	
Agua corregido a 20°C (mg/kg) (UNE EN 60814-99)	13	18	5	
R. Partículas ISO 4406/99 (Adim) (PE-5083-AI)	15/12/10	15/13/10	15/14/10	
Part > 4 micras (en 100ml)	16772	23850	30773	
Part > 6 micras (en 100ml)	3770	4808	12617	
Part > 14 micras (en 100ml)	654	549	615	
Hidrógeno (µl/l) (UNE EN 60567-06)	11	9	5	
Metano (µl/l) (UNE EN 60567-06)	5	5	3	
Etano (µl/l) (UNE EN 60567-06)	4	4	1	
Etileno (µl/l) (UNE EN 60567-06)	5	<0.4	<0.4	
Acetileno (µl/l) (UNE EN 60567-06)	<0.3	<0.3	<0.3	
Monóxido de carbono (µl/l) (UNE EN 60567-06)	84	80	69	
Dióxido de carbono (µl/l) (UNE EN 60567-06)	583	678	602	
Oxígeno (µl/l) (UNE EN 60567-06)	13254	16758	16587	
Nitrógeno (µl/l) (UNE EN 60567-06)	61585	64620	65023	
Gases combustibles totales (µl/l)(UNE EN 60567-06)	109	98	78	
Gases totales (%) (UNE EN 60567-06)	7.54	8.22	8.22	
5-Hidroxi metil-2-furfural (UNE EN 61198-96 Met. B)	<0.02	<0.02		
2-Furfurilalcohol (UNE EN 61198-96 Met. B)	<0.04	<0.04		
2-Furfural (UNE EN 61198-96 Met. B)	<0.03	<0.03		
2-Acetilfurano (UNE EN 61198-96 Met. B)	<0.01	<0.01		
5-Metil-2-furfural (UNE EN 61198-96 Met. B)	<0.03	<0.03		

Hidrógeno

Metano

Etano

Etileno

Monóxido de carbono

Dióxido de carbono

NOTA: Los resultados obtenidos corresponden sólo a las muestras ensayadas. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente excepto con autorización por escrito del laboratorio que lo emite. La muestra se destruirá a los 15 DÍAS naturales de la emisión de este informe.



IK4-TEKNIKER
 C/ Iñaki Goenaga, 5
 20600 EIBAR
 Gipuzkoa (Spain)
 Tel.: +34 943 20 67 44
 CIF: ESG20545729
 www.tekniker.es
 www.wearcheckiberica.es

DATOS DEL CLIENTE

.DEMO1
Cliente Demos
 C/Dirección Demo, 1
 Eibar

INFORMACION DEL TRANSFORMADOR

IDENTIFICACIÓN CLIENTE: TRAF01
NÚMERO DE SERIE: 67453

DIAGNÓSTICO - MÉTODO FUNCIONAL

	NO	Probable	SI	
SISTEMA DIELECTRICO				
Exceso de agua	✓			
Contaminación del aceite	✓			
Envejecimiento anormal del aceite	✓			
Envejecimiento anormal de la celulosa	✓			
Descargas parciales	✓			
Pequeños arcos debidos a conexiones flojas	✓			
Caminos conductores localizados	✓			
Sobrecalentamiento de la celulosa	✓			
Contorneamiento	✓			
Formación anormal de gas	✓			
CIRCUITO ELECTROMAGNÉTICO				
Corrientes vagabundas	✓			
Cortocircuito en el circuito de puesta a tierra	✓			
Corrientes circulatorias anormales	✓			
Potencial flotante	✓			
Calentamiento generalizado	✓			
Puntos calientes localizados	✓			
Arcos / descargas	✓			
Cortocircuito entre espiras	✓			
CIRCUITO PORTADOR DE CORRIENTE				
Contactos defectuosos	✓			
Puntos calientes localizados	✓			
Cortocircuitos	✓			

NOTA: Los resultados obtenidos corresponden sólo a las muestras ensayadas. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente excepto con autorización por escrito del laboratorio que lo emite. La muestra se destruirá a los 15 DÍAS naturales de la emisión de este informe.



IK4-TEKNIKER
C/ Iñaki Goenaga, 5
20600 EIBAR
Gipuzkoa (Spain)
Tel.: +34 943 20 67 44
CIF: ESG20545729
www.tekniker.es
www.wearcheckiberica.es

DATOS DEL CLIENTE

.DEMO1
Cliente Demos
C/Dirección Demo, 1
Eibar

INFORMACION DEL TRANSFORMADOR

IDENTIFICACIÓN CLIENTE: TRAFO I
NÚMERO DE SERIE: 67453

EVALUACIÓN, DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES

EVALUACIÓN

Las propiedades fisico-químicas son correctas para un transformador de estas características.
Las concentraciones de todos los gases están dentro de los valores considerados normales para un transformador de estas características.
Del análisis del contenido en derivados furánicos se puede concluir que no se observa degradación del aislamiento sólido.

EVOLUCIÓN

Desde el último análisis no se observa variación en los valores de todas las propiedades superior al error experimental de las técnicas utilizadas.
La velocidad de formación de todos los gases se encuentra dentro de lo normal.

DIAGNÓSTICO

Los resultados de los análisis fisico-químicos indican un grado de envejecimiento y contaminación del aceite aislante adecuado. No se observan síntomas de defecto en el sistema dielectrico.
No se observan síntomas de defectos internos. Transformador en buenas condiciones.
Los resultados de los análisis de derivados furánicos indican un envejecimiento adecuado del aislamiento celulósico. No hay síntomas de deterioro del papel celulósico.

RECOMENDACIONES

- Repetir los análisis de gases disueltos y fisico-químicos en el plazo de un año (**Próximo análisis en Enero de 2014**).
- Repetir los análisis en derivados furánicos en el plazo de dos años (**Próximo análisis en Enero de 2015**).

Realizado por: Jose Ignacio Ciria

17/01/2013

DATOS DEL CLIENTE

.DEMO1
Cliente Demos
 C/Dirección Demo, 1
 Eibar

INFORMACION DEL TRANSFORMADOR

IDENTIFICACIÓN CLIENTE: TRAF0 I

NÚMERO DE SERIE: 67453

ANEXO

ANEXO I: VALORES LÍMITE PARA LOS PARÁMETROS FÍSICO -QUÍMICOS EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA/TIPO DE TRANSFORMADOR SEGÚN SE INDICA EN LA GUÍA DE MANTENIMIENTO IEC 60422.

Categoría	Tipo Transformador
O	Transformador de Potencia/Reactancia con tensión nominal ≥ 400 kV
A	Transformador de Potencia/Reactancia con tensión nominal $170 < t < 400$ kV
B	Transformador de Potencia/Reactancia con tensión nominal $72.5 < t \leq 170$ kV
C	Transformador de Potencia/Reactancia para aplicaciones MT/AT con tensión nominal hasta 72.5 kV
D	Transformador de Medida/Protección con tensión nominal > 170 kV
E	Transformador de Medida/Protección con tensión nominal ≤ 170 kV

La norma IEC 60422 autoriza al propietario del transformador a subir este de categoría dependiendo de su importancia en su instalación

Las propiedades físico-químicas pueden pertenecer a tres categorías: buenas, regulares o malas, según indica en la Guía de Mantenimiento IEC 60422.

Tipo Transformador	Aspecto		Color		Rigidez Dieléctrica			Agua (*)		
	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Regular	Mal	Bien	Regular	Mal
O	Limpio	Oscuro/Turbio	<4	≥ 4	>60	50-60	<50	<5	5-10	>10
A	Limpio	Oscuro/Turbio	<4	≥ 4	>60	50-60	<50	<5	5-10	>10
B	Limpio	Oscuro/Turbio	<4	≥ 4	>50	40-50	<40	<5	5-15	>15
C	Limpio	Oscuro/Turbio	<4	≥ 4	>40	30-40	<30	<10	10-25	>25
D	Limpio	Oscuro/Turbio	<4	≥ 4	>60	50-60	<50	<5	5-10	>10
E	Limpio	Oscuro/Turbio	<4	≥ 4	>50	40-50	<40	<5	5-15	>15

Tipo Transformador	Acidez			Factor de Pérdidas Dieléctricas		
	Bien	Regular	Mal	Bien	Regular	Mal
O	<0.10	0.10-0.15	>0.15	<0.10	0.10-0.20	>0.20
A	<0.10	0.10-0.15	>0.15	<0.10	0.10-0.20	>0.20
B	<0.10	0.10-0.20	>0.20	<0.10	0.10-0.50	>0.50
C	<0.15	0.15-0.30	>0.30	<0.10	0.10-0.50	>0.50
D	<0.10	0.10-0.15	>0.15	<0.01	0.01-0.03	>0.03
E	<0.10	0.10-0.20	>0.20	<0.10	0.10-0.30	>0.30

Tipo Transformador	Tensión Interfacial			Recuento de Partículas		
	Bien	Regular	Mal	Bien	Regular	Mal
O	>28	22-28	<22	$\leq 15/12$	16/13-17/14	$\geq 18/15$
A	>28	22-28	<22	$\leq 15/12$	16/13-17/14	$\geq 18/15$
B	>28	22-28	<22	$\leq 15/12$	16/13-17/14	$\geq 18/15$
C	>28	22-28	<22	$\leq 16/13$	17/14-18/15	$\geq 19/16$
D	>28	22-28	<22	$\leq 15/12$	16/13-17/14	$\geq 18/15$
E	-	-	-	$\leq 15/12$	16/13-17/14	$\geq 18/15$

(*) El cálculo de la cantidad de agua presente en el aceite depende de la temperatura a la cual se ha tomado la muestra. El valor que se presenta en la tabla ya tiene en cuenta la temperatura del aceite durante la toma de muestra.