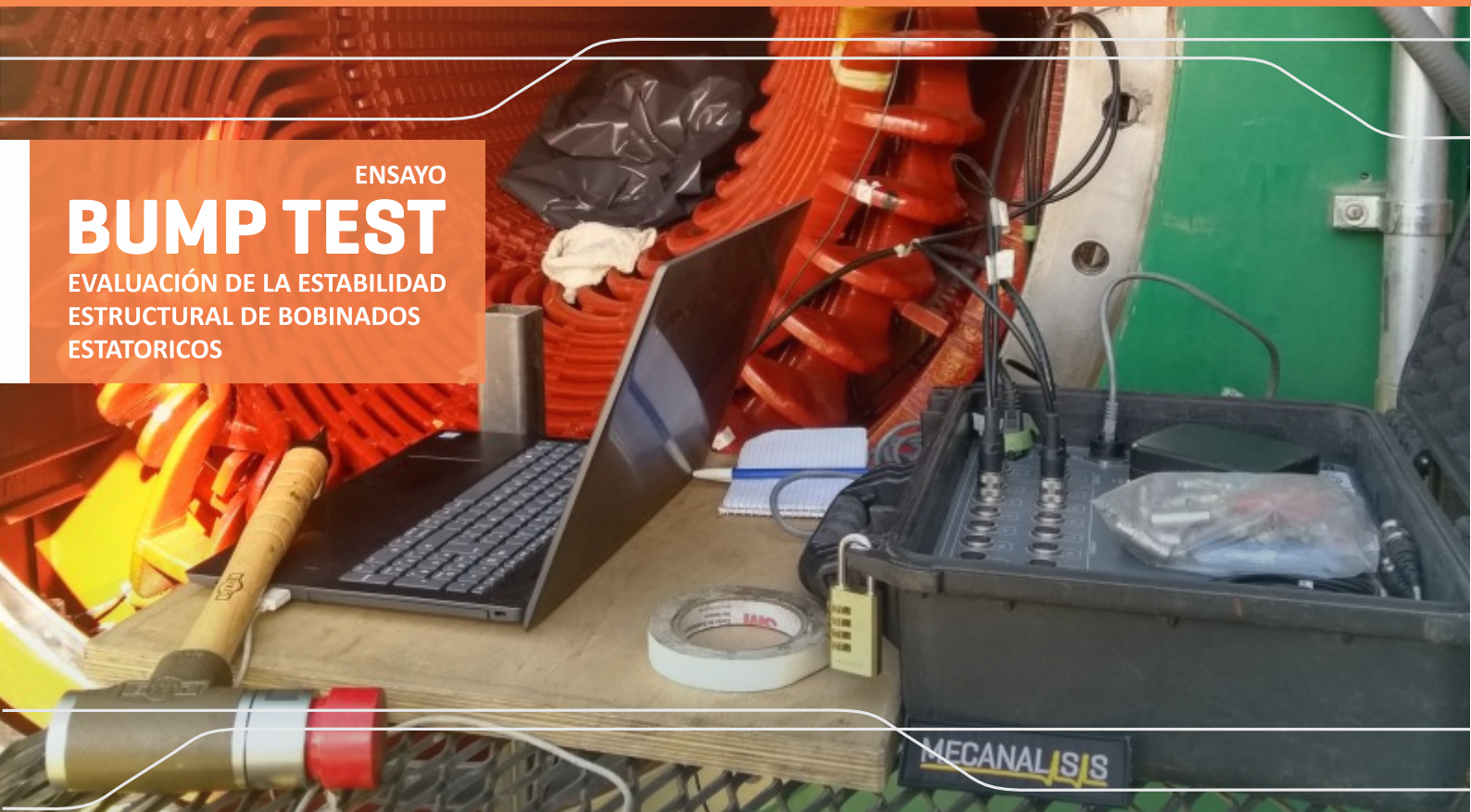


ENSAYO BUMP TEST

EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD
ESTRUCTURAL DE BOBINADOS
ESTATORICOS



INTRODUCCIÓN

La resonancia y altas vibraciones en las cabezas de bobina de generadores son un problema importante y pueden ocasionar fallas por fatiga y roturas prematuras de la aislación, poniendo en peligro su perdurabilidad. El bobinado está expuesto a grandes fuerzas electromagnéticas y con el transcurso del tiempo se producen cambios en las propiedades de los materiales por el desgaste producido durante el normal funcionamiento pudiendo generar, solturas o modificando las frecuencias naturales de la estructura. De la misma manera, al realizar reparaciones es posible que se modifiquen las características de estabilidad de la estructura del bobinado incurriendo en problemas de resonancia estructural del mismo y acortando significativamente, su vida útil.

En muchos casos, las solturas del bobinado se pueden identificar por el polvo (dusting) generado por el roce relativo entre las piezas cubiertas con material aislante o grietas. En otros casos, los signos visuales por altas vibraciones no pueden evidenciarse, particularmente en las uniones de las barras de fase. Por ello, es importante el correcto análisis y diagnóstico de la estabilidad del bobinado.



ENSAYO BUMP TEST

El ensayo de "Bump-Test" se divide generalmente en tres partes:

- Ensayo de Respuesta en Frecuencia [Individual de c/barra]
- Ensayo de Reciprocidad
- Ensayo Modal

Por su parte, la instrumentación incluye: martillo de impacto con transductor de fuerza ['Martillo Modal'], sensor de aceleración triaxial, un adquisidor de datos y un software especializado.

El diagnóstico y evaluación de la estabilidad de bobinados se realiza mediante un ensayo conocido como "Bump-Test", que permite a su vez optimizar el tiempo empleado en las reparaciones al identificar los lugares del bobinado con problemas.

¿En qué casos se recomienda este ensayo?

El "Bump-Test" se recomienda cuando se encuentran numerosas solturas o signos de dusting y greasing [polvo y grasa] en las uniones estructurales de barras en las cabezas de bobina.

BUMP TEST

EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DE BOBINADOS ESTATORICOS

NUESTRO TRABAJO

El presente trabajo resume un caso de estudio de un generador de 2 polos en el que se encontraron problemas de vibraciones en cabezas de bobinas. El generador es de marca SIEMENS de 180 MVA, fabricado hacia el año 2000, con más de 100.000 horas de operación.

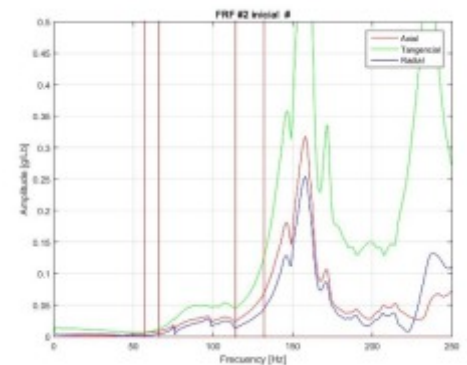
Nuestra tarea consistió en diagnosticar la estabilidad estructural del bobinado del generador, proponer las reparaciones necesarias, y posteriormente verificar la solución propuesta.

Signos de los daños por vibraciones.



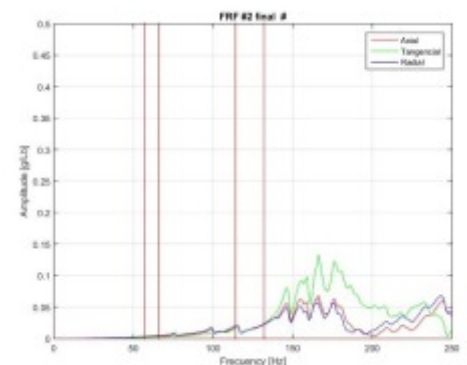
ANTES

FRF antes de la reparación; la curva verde con los mayores valores es la respuesta tangencial.



DESPUÉS

FRF en el mismo lugar luego de añadir el bloqueo tangencial. Las frecuencias naturales de resonancia sufren un pequeño reacomodamiento, y las amplitudes se han reducido considerablemente.



ENSAYO

BUMP TEST

EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD
ESTRUCTURAL DE BOBINADOS
ESTATORICOS

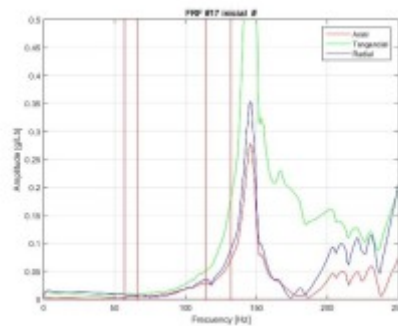


SOLUCIÓN

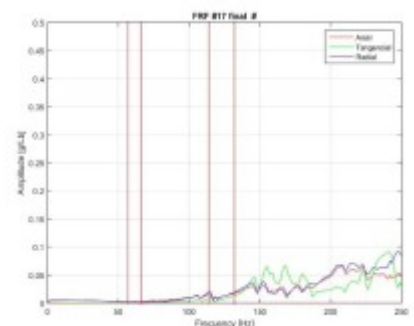
Nuestros expertos recomendaron como solución al problema, reemplazar parte del bloqueo con nuevas ataduras en sectores especialmente identificados por el análisis de las mediciones del ensayo, y añadir un bloqueo tangencial (pi blocks) para reforzar estructuralmente el comportamiento del bobinado estatórico sin comprometer su normal expansión en operación.

Completadas las reparaciones, se procedió a realizar un nuevo Bump Test para comprobar la eficacia de la solución y establecer una línea base para futuras mediciones. El resultado del segundo ensayo arrojó considerables mejoras en el comportamiento global y local de los extremos del bobinado del estator, llevándolo a los parámetros recomendados por el OEM.

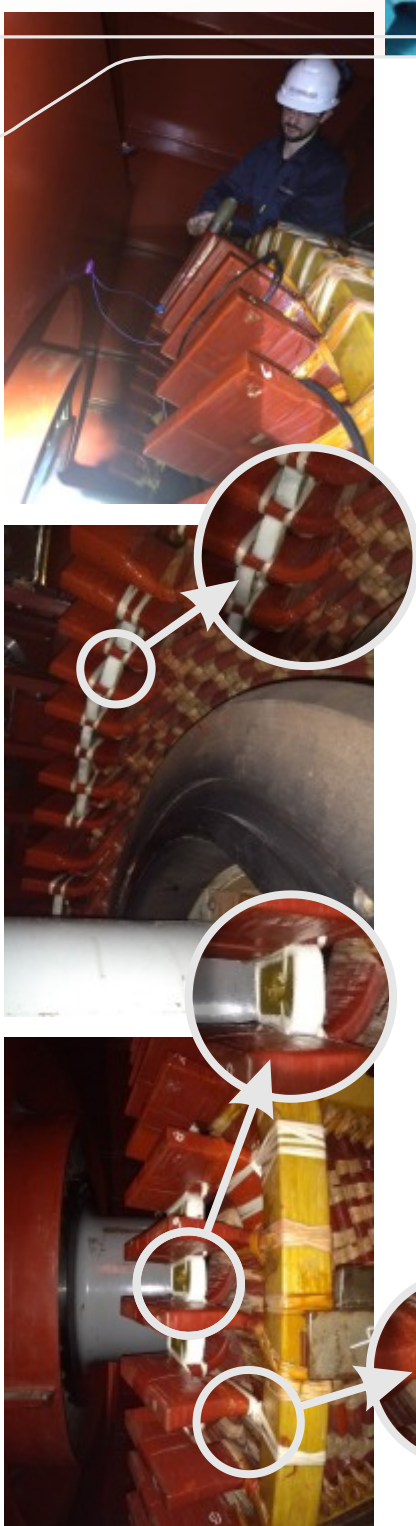
ANTES



DESPUÉS



Respuesta en frecuencia en 3 direcciones de barras



Reparaciones y bloqueo tangencial



GESTION
DE LA CALIDAD



RI-9000-9954
Sistema de Gestión de la Calidad
Certificado por IRAM
Norma IRAM-ISO 9001:2015