

Impregnación global VPI en motores de tracción y alternadores de maquinaria móvil

Acerca de un proceso crítico en la vida útil de las máquinas de tracción eléctrica

Ing. Juan Carlos Mackay C.

Holon Systems SpA

Ingeniero de Desarrollo y Consultor Área Eléctrica

Email: jcmackay@holon.cl

Introducción

El proceso de impregnación VPI –Vacuum Pressure Impregnation- es uno de los más críticos en cuanto a incidencia sobre la vida útil de motores y generadores que operan en ambientes mineros.

VPI se puede traducir como “impregnación por presión de vacío” y es uno de los métodos más ampliamente usado como protección final en la confección de bobinados de máquinas eléctricas. Viene a constituir la última capa de lo que se conoce como “pared aislante principal”.

Fundamentos del proceso

Los bobinados de máquinas eléctricas, sobre todo los de alta exigencia, requieren para funcionar adecuadamente de una capa de material que cubra todo el bobinado, tanto en estator como en piezas rotóricas bobinadas. Este material es un barniz que se aplica en estado líquido-gel, con propiedades controladas de viscosidad, temperatura, tiempo de gelado, presión y tiempo de proceso.

El componente a impregnar se sumerge en una olla, dentro de la cual se establece una secuencia de extracción de aire, humedad y luego una fase de presión donde se aplica el barniz de impregnación.

Al finalizar la fase de impregnación, el componente se somete a un proceso de curado en horno donde el barniz se polimeriza, solidificándose y creando un escudo protector sobre los bobinados.



Centro de Capacitación para Máquinas Eléctricas



A este tipo de impregnación se le llama *global* puesto que tanto bobinados, núcleos e incluso carcasas entran juntos en la olla de impregnación, aglutinándose al final del proceso como una unidad.

Control de calidad

El barniz de impregnación se encuentra en varias composiciones, tales como poliéster, poliesterimida, epoxy o silicona. Cada uno con distintas prestaciones y precio por tener distintos valores de rigidez dieléctrica, fortaleza mecánica y estabilidad química.

Las variables de proceso mencionadas anteriormente deben ser medidas regularmente y controladas. Cualquier desviación en viscosidad, presión o tiempo de curado tendrá impacto negativo en el producto final.

Existen métodos estandarizados que pueden emplearse para tales controles.

La calidad de la pared aislante principal, su voltaje de ruptura y la resistencia del componente ante los cuatro factores de

estrés que recibe en operación dependen en gran medida de un buen control de todas las fases del proceso de impregnación.

Fallas relacionadas

Algunas de las fallas que presentan los motores de tracción y los generadores de camiones y locomotoras relacionados con un mal proceso de impregnación son: falla prematura por baja aislación, sobre temperatura de bobinados, descargas parciales, desbalanceo de rotores.

Importancia del entrenamiento

Es recomendable que todo el personal que participe en procesos de impregnación por VPI o por otro método, o en la fase de curado, o en los controles de calidad de los motores de tracción y alternadores tenga conocimientos sólidos de los ensayos de rutina y de la información que éstos aportan para la confiabilidad del producto final.

Asimismo, la organización debería contar con procedimientos documentados para el ajuste de variables del proceso.

¿Qué sucede con los usuarios de la flota y el personal de mantenimiento en terreno? Ellos deben contar con los conocimientos para reconocer una buena impregnación en los motores y generadores que llegan a sus manos como repuesto y por cuya confiabilidad deben velar. ▮

Consulte por nuestros cursos de capacitación en Chile y en el extranjero.

contacto@holon.cl

Curso con código SENCE: Fundamentos de impregnación VPI, método y pruebas.



Fundamentos de impregnación VPI, método y pruebas



Bibliografía:

Curso "Fundamentos de impregnación VPI, método y pruebas", HOLON Capacitación 2016.

Visítenos:

http://www.holon.cl/Holon_Capacitación.html