

<b>PRUEBAS DE ENSAYO<sup>3</sup></b>				
<b>Prueba de aire al final de línea de cada motor terminado en rotación</b>	Procedimiento Rojo <sup>1a</sup>			
	Procedimiento Amarillo <sup>1b</sup>			
	Procedimiento Verde <sup>1c</sup>			
<b>Pruebas en cada estator terminado antes del proceso de impregnación</b>				
<b>1. CONTROLES DIMENSIONALES</b> del diámetro de acoplamiento motor/bomba en el estator y del diámetro del orificio del rotor (mediante un equipamiento especial de ELMO), para poder realizar las siguientes pruebas con el motor en rotación.	●1	●1	●1	
<b>2. PRUEBA DE LA CONEXIÓN A TIERRA</b> (miliOhm).	●2	●2	●2	
<b>3. PRUEBA DE LA RESISTENCIA DEL PROTECTOR TÉRMICO</b> (Ohm para PTC y miliOhm para NCC).	●2	●3	●3	●3
<b>4. MEDICIÓN DE LAS RESISTENCIAS DE LOS BOBINADOS DEL ESTATOR, fase por fase 1A-1B, 2A-2B y 3A-3B</b> a 20 °C.	●1	●4	●4	●4
<b>5. PRUEBA PDIV</b> , permite medir la tensión de activación de las descargas parciales ( <i>Partial Discharge Inception Voltage</i> ).	●3			
<b>6. DIRECCIÓN DE ROTACIÓN.</b> La dirección correcta de rotación (en sentido contrario a las agujas del reloj, mirando el motor desde el lado de la brida) es controlada <b>automáticamente</b> por una sonda de campo electromagnético.	●5	●5	●5	●5
<b>7. PRUEBA DE RESISTENCIA AL IMPULSO, fase por fase 1A-1B, 2A-2B y 3A-3B.</b> La tensión de prueba es de <b>3700 V</b> para los motores hasta 29 kW - 50 Hz y hasta 37 kW - 60 Hz, mientras que es de <b>4000 V</b> para todos los motores de potencia mayor hasta 77 kW - 50 Hz y 92 kW - 60 Hz.	●6			
<b>8. CONTROL DEL MARCADO DE LOS CABLES</b> , mediante una prueba cruzada de resistencia al impulso.	●7			
<b>9. MEDICIÓN DE LAS RESISTENCIAS DE AISLAMIENTO<sup>1b, 1c</sup>, fase-fase (1-2, 2-3, 3-1) y fases-masa (1/2/3-GND)</b> , prueba realizada sólo en el procedimiento <b>amarillo</b> o <b>rojo</b> . Cálculo del <b>Índice de Polarización</b> que es considerado uno de los parámetros más importantes para analizar la fiabilidad esperada de un sistema de aislamiento.			●6	●6
<b>10. PRUEBA CON EL ROTOR BLOQUEADO<sup>1c</sup>.</b> Esta prueba se realiza sólo en el procedimiento <b>rojo</b> acoplado el motor con un equipamiento adecuado que bloquea la rotación. Un modelo matemático específico puede estimar el comportamiento del motor en aceite hidráulico, basándose en una prueba en aire. Es decir que simula en aire el comportamiento del motor en aceite.				●7
<b>11. ROTACIÓN AL 105 % DE LA TENSIÓN NOMINAL<sup>2</sup>.</b>		●6	●7	●8
<b>12. ROTACIÓN AL 100 % DE LA TENSIÓN NOMINAL<sup>2</sup>.</b>		●7	●8	●9
<b>13. MEDICIÓN DE LAS VIBRACIONES MECÁNICAS</b> (axiales, torsionales, radiales o transversales). Además, esta prueba es una medición indirecta de la cuadratura (u ortogonalidad) mecánica del motor. El plano de la brida para el acoplamiento con la bomba debe ser perpendicular al eje del rotor del motor.		●8	●9	●10
<b>14. ROTACIÓN AL 80% DE LA TENSIÓN NOMINAL<sup>2</sup>.</b>		●9	●10	●11
<b>15. ROTACIÓN AL 60% DE LA TENSIÓN NOMINAL<sup>2</sup>.</b>		●10	●11	●12
<b>16. ROTACIÓN AL 50% DE LA TENSIÓN NOMINAL<sup>2</sup>.</b>		●11	●12	●13
<b>17. ROTACIÓN AL 40% DE LA TENSIÓN NOMINAL<sup>2</sup>.</b>		●12	●13	●14
<b>18. PRUEBA FINAL DE RIGIDEZ DIELECTRICA, fases-masa (1/2/3-GND) y fase-fase (1-2, 2-3, 3-1)</b> Importante: se mide tanto el componente capacitivo como el activo de la corriente de dispersión total. La tensión mínima de prueba es de <b>2400 V</b> .	●4	●13	●14	●15
<b>Notas:</b>				
<sup>1a</sup> Procedimiento <b>Verde</b> . Es el procedimiento por <i>default</i> y se realiza en los motores hasta 24 kW - 50 Hz.				
<sup>1b</sup> Procedimiento <b>Amarillo</b> . Se realiza en los motores entre 29÷77 kW - 50 Hz y en todos los motores de 60 Hz.				
<sup>1c</sup> Procedimiento <b>Rojo</b> . Se realiza bajo pedido específico del cliente para obtener el modelo matemático del motor (circuito equivalente). Ver el Punto 10.				
<sup>2</sup> Pruebas para verificar los parámetros eléctricos con el fin de evaluar la saturación del motor y obtener la separación de las pérdidas en el hierro y en el cobre, y mecánicas, y compararlas con los datos del proyecto.				
<sup>3</sup> El símbolo "●N", donde N es un número entero, significa que la prueba relativa se realiza en la enésima posición.				

### PROCESO "SMART" DE IMPREGNACIÓN DEL ESTATOR BOBINADO

El **Proceso SMART** es un sistema de impregnación **multi-baño** realizado y patentado por ELMO (equivalente a un proceso con 5 baños) que finaliza con un **secado** (que se basa en el efecto Joule). Por efecto Joule los estatores bobinados son calentados eléctricamente para eliminar de esa forma todo residuo de humedad presente en el bobinado; se controla además que los protectores térmicos (termistores con Coeficiente de Temperatura Positivo PTC o contactos bimetálicos normalmente cerrados NCC) se posicionen correctamente en el interior de cada bobinado de fase y que la temperatura de intervención sea la del proyecto; a continuación se inician en sucesión los 5 baños con resina epoxy. Este proceso permite conseguir un **elevado y uniforme nivel de llenado** de las ranuras del estator y una **mejor cobertura** del bobinado. El efecto Joule se regula mediante el control de temperatura en anillo cerrado que permite transformar la energía eléctrica en energía térmica controlada (o calor controlado). El control es implementado en un **OP industrial** con sistema operativo **Windows-OS**. Los motores con estatores bobinados impregnados con proceso SMART son aptos para ser accionados por inversores **VVVF** (frecuencia y tensión eléctrica variables).

**RESINA EPOXY:** monocomponente, apta para ser usada a más de 200 °C. Esta resina tiene baja viscosidad (facilita la penetración) y por reticulación se transforma en un producto resiliente y resistente a los aceites de parafina. **Ecocompatible**, con bajas emisiones C.O.V.<sup>4</sup>, **sin solventes**.

**Notas:** <sup>4</sup>Compuestos Orgánicos Volátiles.