



MOTRONIC



SERVICE, S.A.

INFORME REPARACIÓN TALLER

Cliente

Atención de
Fecha Informe

Referencia MOTRONIC
Técnico Medición
Técnico Informe

Información Adicional

Un cliente

Sr. XXXXX
Lunes, 30 de Marzo de 2020

191969
Sr. Jordi Casas
Sr. Jordi Casas

-

ÍNDICE

Datos del Equipo 3

Diagnóstico..... 3

Pruebas de Validación 4

 Bobinas conformadas 4

 Estator bobinado sin barnizar..... 4

 Estator bobinado barnizado 4

 Rotor limpio y protección Antiflash..... 4

 Pruebas Estáticas Finales..... 4

 Pruebas Dinámicas Finales 8

Conclusión Final..... 11

Datos del Equipo

Se trata de un motor de corriente alterna de rotor bobinado del fabricante SIEMENS modelo 1RS5 504-4 posición de montaje B3 con número de serie 1453675 clasificado IP23 con los siguientes datos electromecánicos: 6.000V Y 50Hz 710kW 84A 1.475rpm, los datos del rotor corresponden a 750V 570A. El rodamiento lado acople corresponde a un NU224 C3 y en el lado opuesto monta un NU222 C3 + 6222 C4.

Diagnóstico

La avería es un cortocircuito en la salida de una ranura, siendo necesario una rebobinado completo del estátor, tal como se puede apreciar en la siguiente fotografía. El resultado de la prueba de aislamiento es directo a masa.



Figura 1 Fotografía de la avería

Pruebas de Validación

Durante la reparación, así como con el motor ya ensamblado se han realizado una serie de pruebas de validación a fin de garantizar la calidad de los trabajos.

Bobinas conformadas

Antes de la inserción de las bobinas ya conformadas y debidamente aisladas en el empilado estático se procede a evaluar el aislamiento de estas tanto respecto masa (fuera del aislante) como entre espiras dentro de la misma bobina. Se realizan pruebas de validación por comparativa; no se reporta resultado gráfico, dado que cualquier anomalía en este paso ya no se procede a la reparación normal.

Estator bobinado sin barnizar

Con las bobinas insertadas, hechas las conexiones y con todo encintado se procede a una lectura de aislamiento, resistencias e inductancias para verificar que tanto las bobinas como las conexiones resultan correctas. No se reporta resultado gráfico, dado que cualquier anomalía en este paso ya no se procede a la reparación normal.

Estator bobinado barnizado

Después de barnizar el estátor y curar el barniz se realizan unas pruebas completas antes de montar el motor a fin de verificar todas las operaciones antes de montar.

Rotor limpio y protección Antiflash

Se realiza el protocolo de pruebas estáticas en el rotor antes de montar de la misma forma que el estator.

Pruebas Estáticas Finales

Ya con el motor montado se llevan a cabo todas las pruebas estáticas de protocolo. Para la medición del estátor se pone en cortocircuito las 3 fases del rotor.

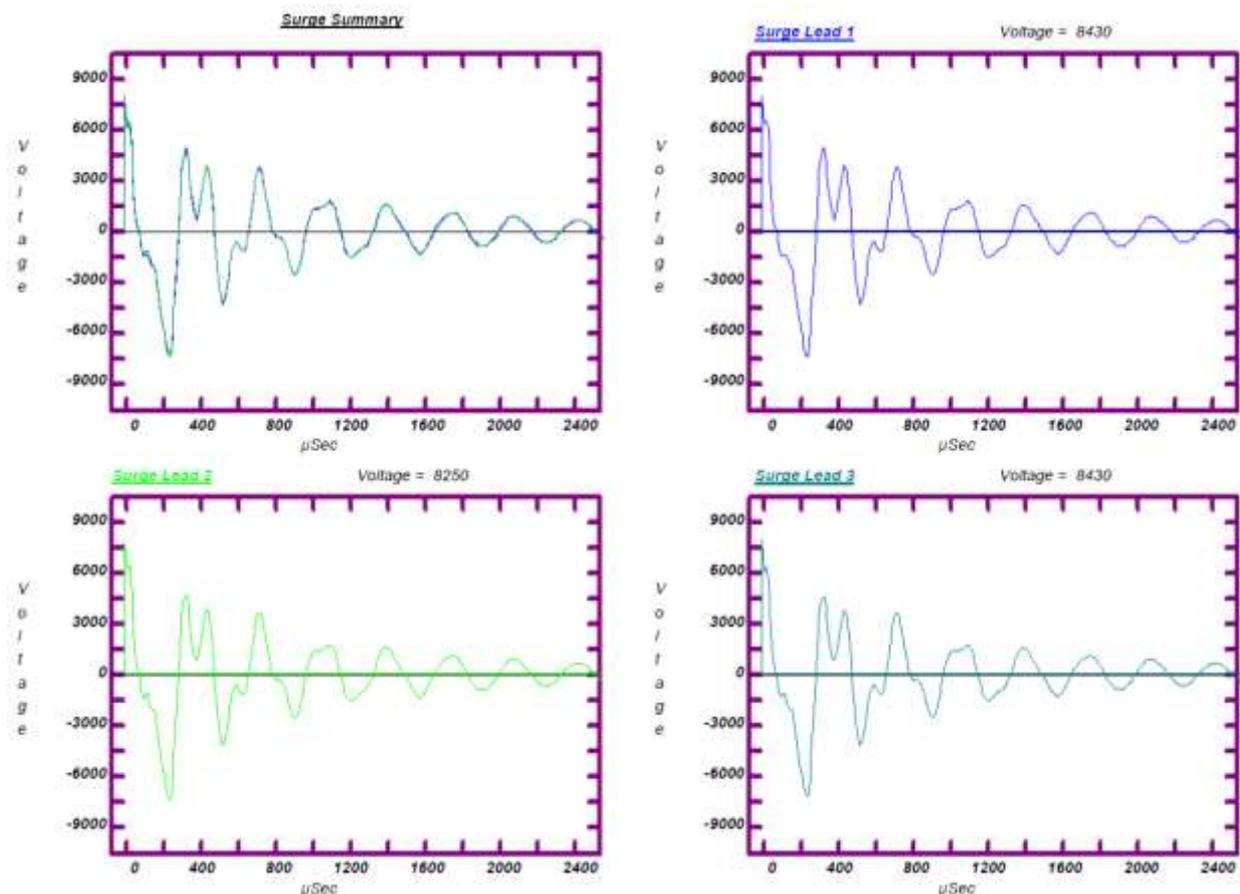


Figura 2 Surge Test en estátor entre fases

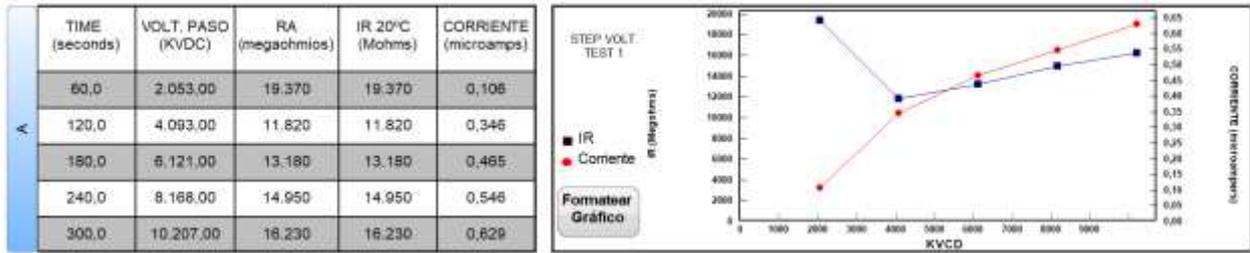


Figura 3 Tensión por Pasos hasta 10kV



MOTOR / GENERADOR								
A			B			C		
Tiempo (Minutos)	LECTURA (Mohms)	Corriente Ua	Tiempo (Minutos)	LECTURA (Mohms)	Corriente Ua	Tiempo (Minutos)	LECTURA (Mohms)	Corriente Ua
0,50	3.510,00	1,45000						
1,00	9.020,00	0,63600						
10,00	108.600,0	0,04690						
30,00	270.000,0	0,01890						
31,00	0,00	0,61600						

Figura 4 Prueba Descarga Dieléctrica DD = 1,21 (OK) y 100nF de capacidad

Tabla 1 Pruebas Estáticas Estator

RESUMEN DE RESULTADOS PRUEBAS ESTÁTICAS ESTÁTOR	Ubicación	Caja de Bornes Motor	Fecha	30/03/2020
--	------------------	----------------------	--------------	------------

AC Standard Evaluación de parámetros del circuito de potencia

Tensión	5000 V	Tiempo	60 s	Tº Ambiente	16 ºC
Frecuencia	1200 Hz	Tº Bobinado	16 ºC	%HR	65%

Parámetro	Valor	Correcto	Aviso	Alarma	Descripción del parámetro
R _{UV}	0,82560 Ω	-	-	-	Resistencia del bobinado de fase U a fase V
R _{VW}	0,82490 Ω	-	-	-	Resistencia del bobinado de fase V a fase W
R _{WU}	0,82510 Ω	-	-	-	Resistencia del bobinado de fase W a fase U
%R	0,05%	< 5%	< 10%	> 10%	Desequilibrio de resistencias del bobinado
L _{UV}	54,750 mH	-	-	-	Inductancia del bobinado de fase U a fase V
L _{VW}	54,750 mH	-	-	-	Inductancia del bobinado de fase V a fase W
L _{WU}	54,750 mH	-	-	-	Inductancia del bobinado de fase W a fase U
L Average	54,750 mH	-	-	-	Valor Promedio de la Inductancia
%L	0,00%	< 5%	< 10%	> 10%	Desequilibrio de inductancias del bobinado
CTG	51100 pF	-	-	-	Capacidad del bobinado a tierra
RTG	1800,0 MΩ	> 100 MΩ	> 2 MΩ	< 2 MΩ	Aislamiento corregido a 40ºC

IP / DA Curva de Polarización. Evaluación del aislamiento

Tensión	2500 V
Tiempo	600 s

Parámetro	Valor	Correcto	Aviso	Alarma	Descripción del parámetro
IP	2,50	> 2,00	> 1,00	< 1,00	Índice de Polarización
DA	1,40	> 1,40	> 1,00	< 1,00	Índice de Absorción Dieléctrica
Forma	Correcta	-	-	-	Evaluación del patrón que presenta la prueba

Step Voltage Tensión por pasos. Evaluación del aislamiento ante saltos de tensión.

Tensión Inicial	2500 V	Incrementos	250 V
Tensión Final	5000 V		

Parámetro	Valor	Correcto	Aviso	Alarma	Descripción del parámetro
R ²	0,98	> 0,95	> 0,90	< 0,90	Linealidad de tensión y corriente de fuga
Forma	Correcta	-	-	-	Evaluación del patrón que presenta la prueba

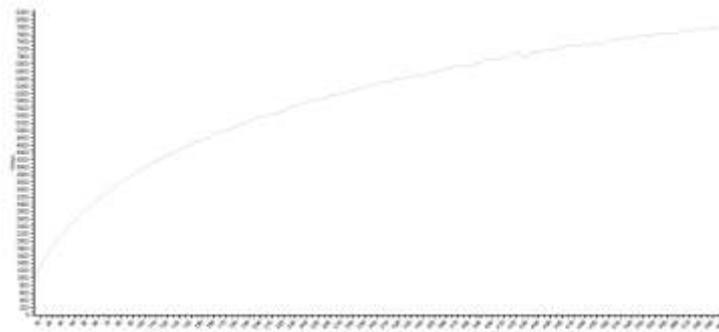


Figura 5 Curva de Polarización Estator

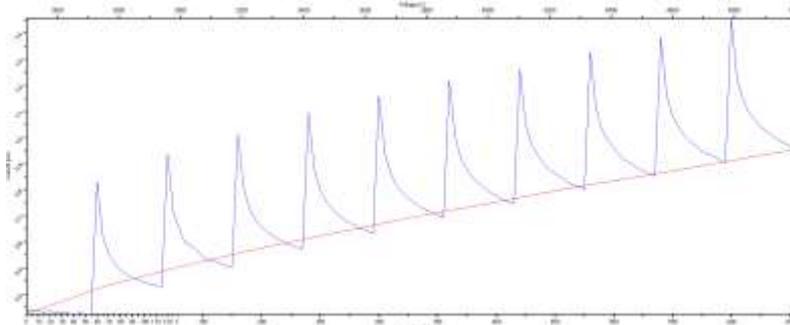


Figura 6 Tensión por Pasos Estator

Tabla 2 Pruebas Estáticas Rotor

RESUMEN DE RESULTADOS PRUEBAS ESTÁTICAS ROTOR	Ubicación	Anillos Rozantes	Fecha	30/03/2020
--	------------------	------------------	--------------	------------

AC Standard Evaluación de parámetros del circuito de potencia

Tensión	1000 V	Tiempo	60 s	Tª Ambiente	16 ºC
Frecuencia	1200 Hz	Tª Bobinado	16 ºC	%HR	65%

Parámetro	Valor	Correcto	Aviso	Alarma	Descripción del parámetro
R _{UV}	0,02480 Ω	-	-	-	Resistencia del bobinado de fase U a fase V
R _{VW}	0,02510 Ω	-	-	-	Resistencia del bobinado de fase V a fase W
R _{WU}	0,02440 Ω	-	-	-	Resistencia del bobinado de fase W a fase U
%R	1,48%	< 5%	< 10%	> 10%	Desequilibrio de resistencias del bobinado
L _{UV}	10,370 mH	-	-	-	Inductancia del bobinado de fase U a fase V
L _{VW}	10,410 mH	-	-	-	Inductancia del bobinado de fase V a fase W
L _{WU}	10,250 mH	-	-	-	Inductancia del bobinado de fase W a fase U
L Average	10,343 mH	-	-	-	Valor Promedio de la Inductancia
%L	0,90%	< 5%	< 10%	> 10%	Desequilibrio de inductancias del bobinado
CTG	29000 pF	-	-	-	Capacidad del bobinado a tierra
RTG	2300,0 MΩ	> 100 MΩ	> 2 MΩ	< 2 MΩ	Aislamiento corregido a 40ºC

IP / DA Curva de Polarización. Evaluación del aislamiento

Tensión	1000 V
Tiempo	600 s

Parámetro	Valor	Correcto	Aviso	Alarma	Descripción del parámetro
IP	3,53	> 2,00	> 1,00	< 1,00	Índice de Polarización
DA	1,63	> 1,40	> 1,00	< 1,00	Índice de Absorción Dieléctrica
Forma	Correcta	-	-	-	Evaluación del patrón que presenta la prueba

Step Voltage Tensión por pasos. Evaluación del aislamiento ante saltos de tensión.

Tensión Inicial	500 V	Incrementos	250 V
Tensión Final	2500 V		

Parámetro	Valor	Correcto	Aviso	Alarma	Descripción del parámetro
R ²	1,00	> 0,95	> 0,90	< 0,90	Linealidad de tensión y corriente de fuga
Forma	Correcta	-	-	-	Evaluación del patrón que presenta la prueba



Figura 7 Curva de Polarización Rotor

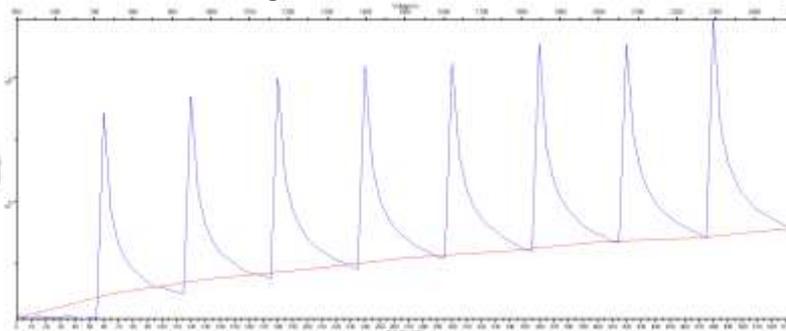


Figura 8 Tensión por Pasos Rotor

Pruebas Dinámicas Finales

Se arranca el motor a 1.000V en el estátor con el rotor en cortocircuito en vacío.

Tabla 3 Pruebas Dinámicas Estator

RESUMEN DE RESULTADOS PRUEBAS DINÁMICAS ESTATOR	Ubicación	Caja de Bornes Motor	Fecha	30/03/2020
---	-----------	----------------------	-------	------------

Velocidad	1498 rpm	Consumo	8 A
%FLA	9%	Arranque	Alternador

Rotor Eval. Evaluación del estado del rotor según medida dinámica.

Parámetro	Valor	Correcto	Aviso	Alarma	Descripción del parámetro
F_L / F_P	64 dB	> 42 dB	> 36 dB	< 36 dB	Diferencia entre picos de frec. Línea y frec. Paso de polo
%I	0,5%	< 8%	< 10%	> 10%	Desequilibrio de Corriente con medida de 40 segundos

Excentricity Evaluación de la excentricidad dinámica

Parámetro	Valor	Correcto	Aviso	Alarma	Descripción del parámetro
Estado	Correcto	-	-	-	Estado de la excentricidad

Start-Up Curva de arranque de la máquina en tensión y corriente

Parámetro	Valor	Correcto	Aviso	Alarma	Descripción del parámetro
I_A	-	-	-	-	Corriente de arranque durante el arranque
t_A	-	-	-	-	Tiempo que dura el arranque
% I_A		< 5%	< 10%	> 10%	Desequilibrio de Corriente en el arranque (pico)
Estado	-	-	-	-	Evaluación del arranque de la máquina

Power Lectura instantánea de tensiones y corrientes

Parámetro	Valor	Correcto	Aviso	Alarma	Descripción del parámetro
U	989 V	-	-	-	Tensión Total RMS de línea
%U	0,1%	< 5%	< 10%	> 10%	Desequilibrio de Tensión
CF_U	1,38	< 1,50	< 1,60	> 1,60	Factor de Cresta de Tensión
THD_U	2,5%	< 3%	< 5%	> 5%	Tasa de Distorsión Armónica de Tensión (THD)
I	8 A	-	-	-	Corriente Total RMS de línea
%I	0,5%	< 6%	< 10%	> 10%	Desequilibrio de Corriente
CF_I	1,46	< 2,00	< 3,00	> 3,00	Factor de Cresta de Corriente
THD_I	2,8%	< 5%	< 7%	> 7%	Tasa de Distorsión Armónica de Corriente (THD)
PF	0,86	-	-	-	Factor de potencia de la máquina

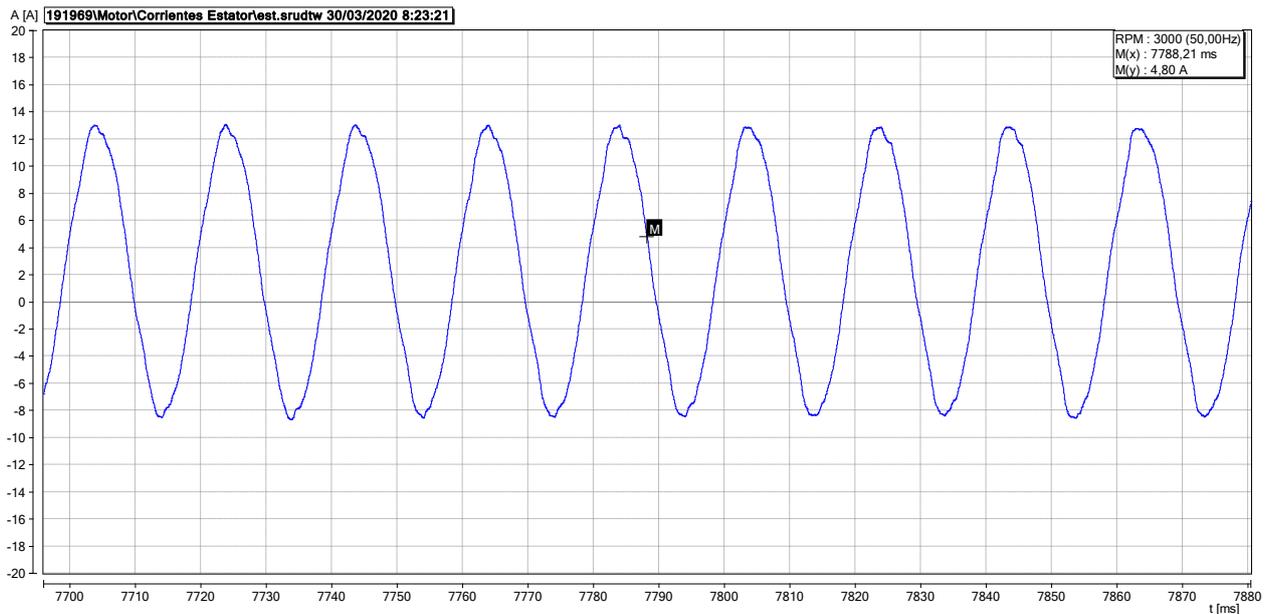


Figura 9 Frecuencia Estática de 50,21Hz

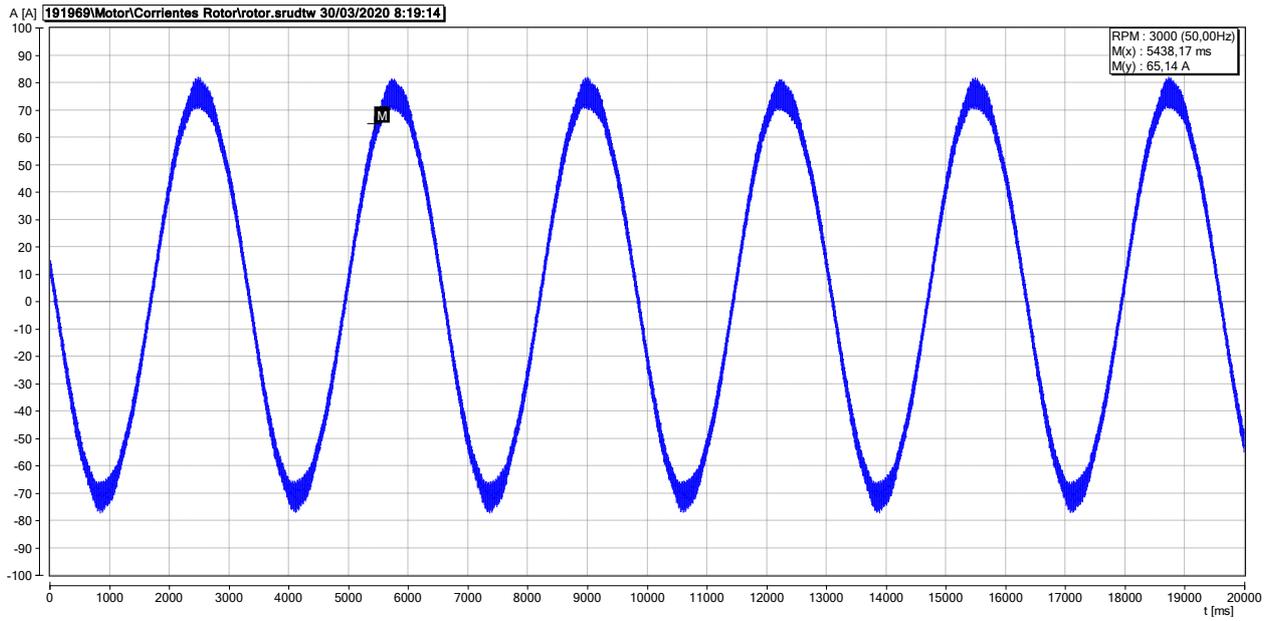


Figura 10 Frecuencia rotórica de 0,3Hz, equivalente a una velocidad de giro de 1.497,3rpm

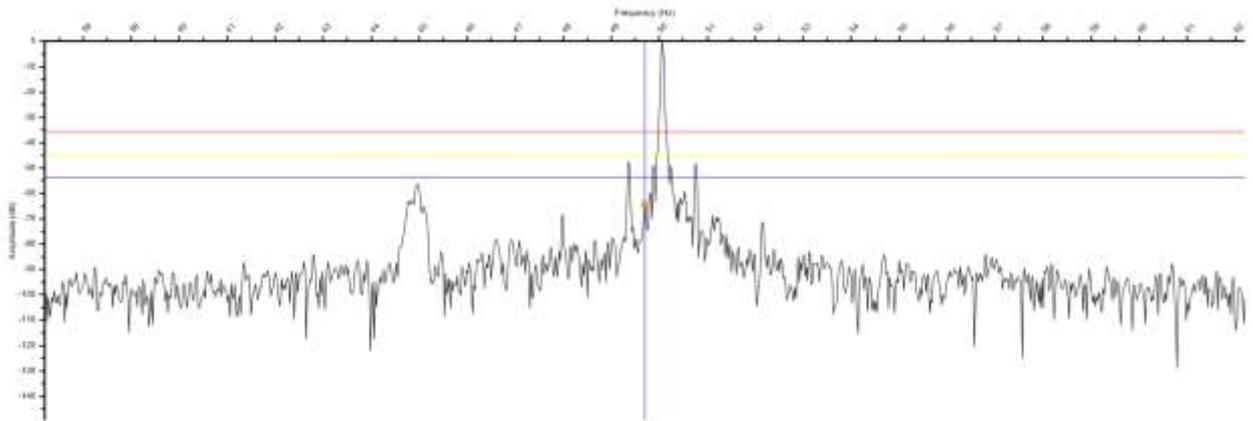


Figura 11 Evaluación del Rotor

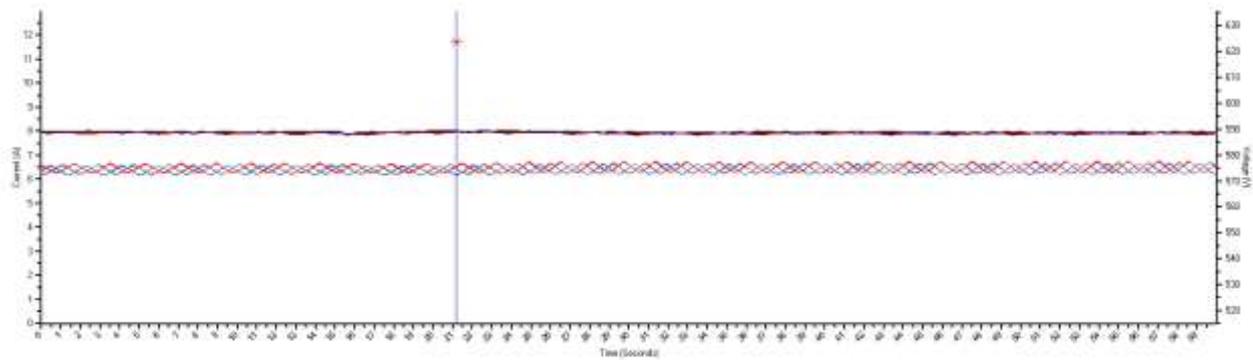


Tabla 4 Vibraciones Motor

RESUMEN DE RESULTADOS ANÁLISIS DE VIBRACIONES MOTOR						Fecha	30/03/2020
Velocidad	1498 rpm	Consumo	8 A	Bancada	Flexible	Carga	-
%FLA	9%	Arranque	Directo	Potencia	710 kW	Aplicación	-

RMS Evaluación de los 5 puntos de vibración y rodamientos en valores globales. ISO 10816-3

Parámetro	Valor	Correcto	Aviso	Alarma	Descripción del parámetro
VDE	1,4 mm/s	< 1,80 mm/s	> 2,80 mm/s	> 2,80 mm/s	Velocidad de Vibración en Vertical Lado Acople
HDE	1,4 mm/s	< 1,80 mm/s	> 2,80 mm/s	> 2,80 mm/s	Velocidad de Vibración en Horizontal Lado Acople
ADE	1,0 mm/s	< 1,80 mm/s	> 2,80 mm/s	> 2,80 mm/s	Velocidad de Vibración en Axial Lado Acople
VNDE	1,4 mm/s	< 1,80 mm/s	> 2,80 mm/s	> 2,80 mm/s	Velocidad de Vibración en Vertical Lado Opuesto
HNDE	1,4 mm/s	< 1,80 mm/s	> 2,80 mm/s	> 2,80 mm/s	Velocidad de Vibración en Horizontal Lado Opuesto
BDE SPM dBc	-5 dB	< 10 dB	> 10 dB	> 15 dB	Impulso de Choque Valle Rodamiento Lado Acople
BDE SPM dBm	22 dB	< 25 dB	> 25 dB	> 35 dB	Impulso de Choque Cresta Rodamiento Lado Acople
BDE RMSa	0,2 g	< 0,28 g	> 0,44 g	> 0,44 g	Aceleración en Rodamiento Lado Acople
BNDE SPM dBc	-5 dB	< 10 dB	> 10 dB	> 15 dB	Impulso de Choque Valle Rodamiento Lado Opuesto
BNDE SPM dBm	6 dB	< 25 dB	> 25 dB	> 35 dB	Impulso de Choque Cresta Rodamiento Lado Opuesto
BNDE RMSa	0,1 g	< 0,28 g	> 0,44 g	> 0,44 g	Aceleración en Rodamiento Lado Opuesto

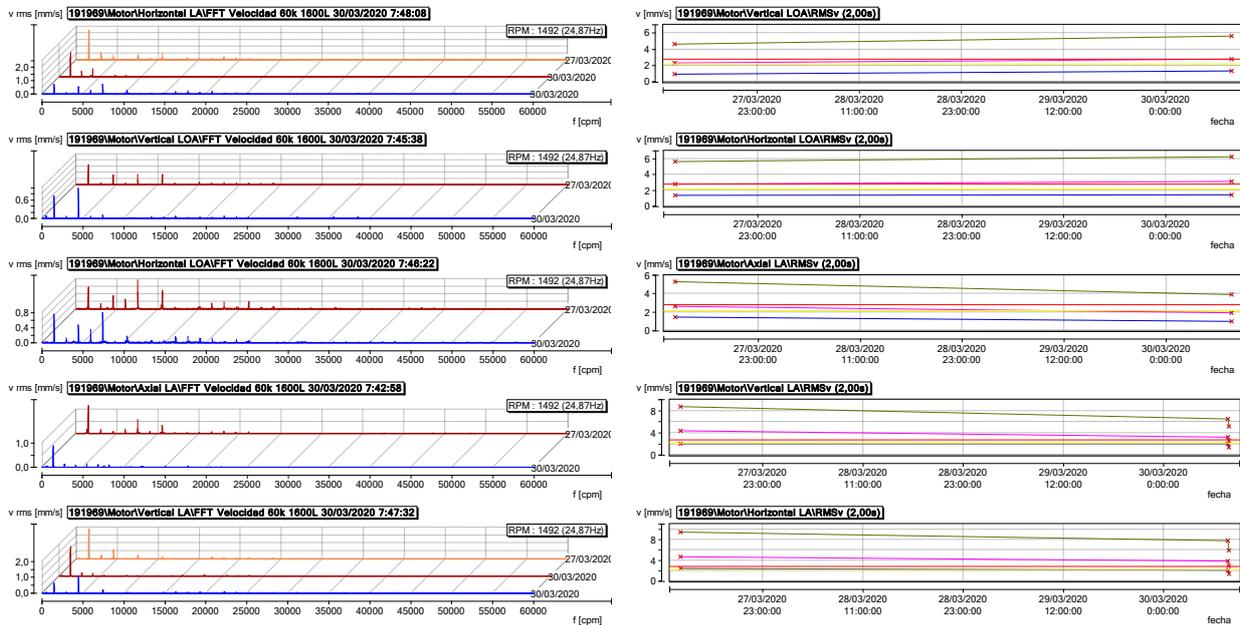


Figura 12 Análisis de Vibraciones del Motor

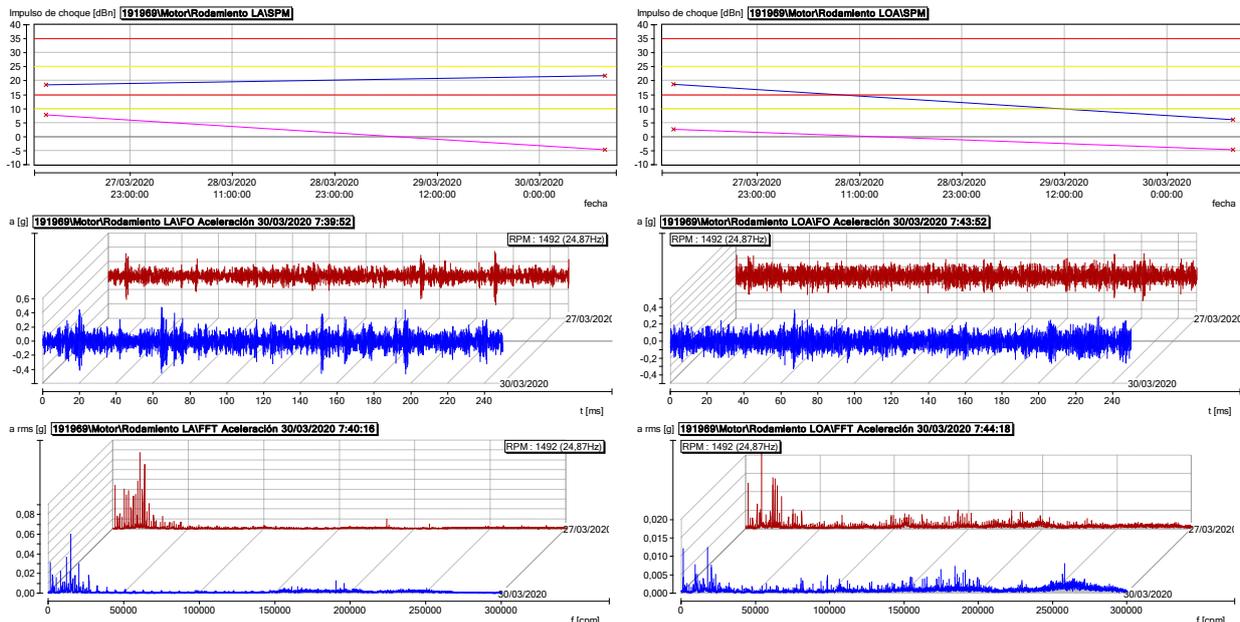


Figura 13 Evaluación de rodamientos del motor

Conclusión Final

Todos los resultados tanto estáticos como dinámicos resultan correctos.

El motor está preparado para poder trabajar.