

Diagnosis

Diagnóstico

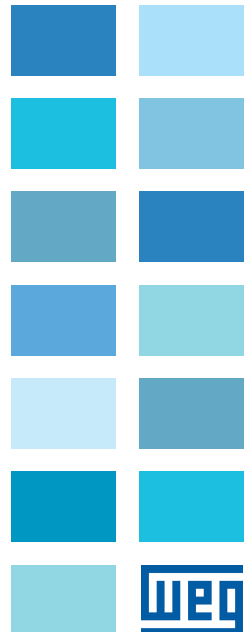
Diagnóstico

Motor Scan

Technical Note

Nota Técnica

Nota Técnica





Technical Note - Diagnosis

Series: Specialist Motor Scan

Language: English

Document: 10008448812 / 00

Date: 04/2021

Summary of Reviews



The information below describes the reviews made in this manual.

Version	Review	Description
-	R00	First edition

1 GENERAL INFORMATION.....	4
1.1 ABOUT THE SPECIALIST SYSTEM	4
2 WEG MOTOR SPECIALIST MODULE.....	5
2.1 DIAGNOSES OF THE WEG MOTOR SPECIALIST MODULE.....	5
2.1.1 Diagnoses.....	6
3 ADVANCED VIBRATION HISTORY	7
3.1 CAPTION.....	7
3.2 ADVANCED VIBRATION HISTORY INFORMATION.....	8

1 GENERAL INFORMATION

1.1 ABOUT THE SPECIALIST SYSTEM

By purchasing the WEG Motor Specialist license, the customer will have access to the Specialist tab.



Figure 1.1: Specialist tab

At the moment, the Specialist system is released for motors powered by the mains. For motors powered by frequency inverters, the Specialist system will be released later.

If the user accesses the Specialist tab for an asset with a frequency inverter, the message shown in [Figure 2.1 on page 5](#) will be displayed.



O WEG Motor Specialist está disponível apenas para motores não alimentados por inversor.
Por favor, reveja as informações do motor ou altere a assinatura do Specialist para outro equipamento.

Figure 1.2: Message displayed when the user accesses the Specialist – Diagnosis, and the motor is powered by a Frequency Inverter

2 WEG MOTOR SPECIALIST MODULE

It is a stand-alone fault diagnosis module. The diagnoses require a LEARNING PERIOD that lasts up to 15 days. During this period, an analysis is run in order to learn the operating patterns of the system (motor + application).

If the motor is part of a system with many variations/operating patterns, the learning period may be longer, or the operating pattern may not even be determined (random vibration).

Examples of operating patterns:

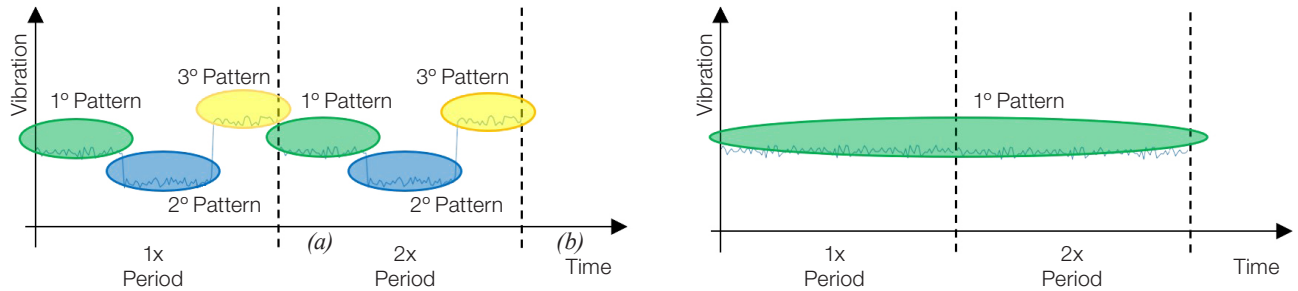


Figure 2.1: (a) - (b) Example of a vibration history with three operating patterns (green, blue, yellow)
Example of a vibration history with only 1 operating pattern (green)

2.1 DIAGNOSES OF THE WEG MOTOR SPECIALIST MODULE

The WEG Motor Specialist module generates the diagnoses using **artificial intelligence** techniques and advanced data provided by the WEG Motor Scan, being able to display each type of diagnosis in the **probability history**.

The smart system uses the operating patterns determined in the LEARNING period to respond to the probability of failure. If the probability exceeds 85 %, an ALARM warning and possible recommendations are sent to the client.

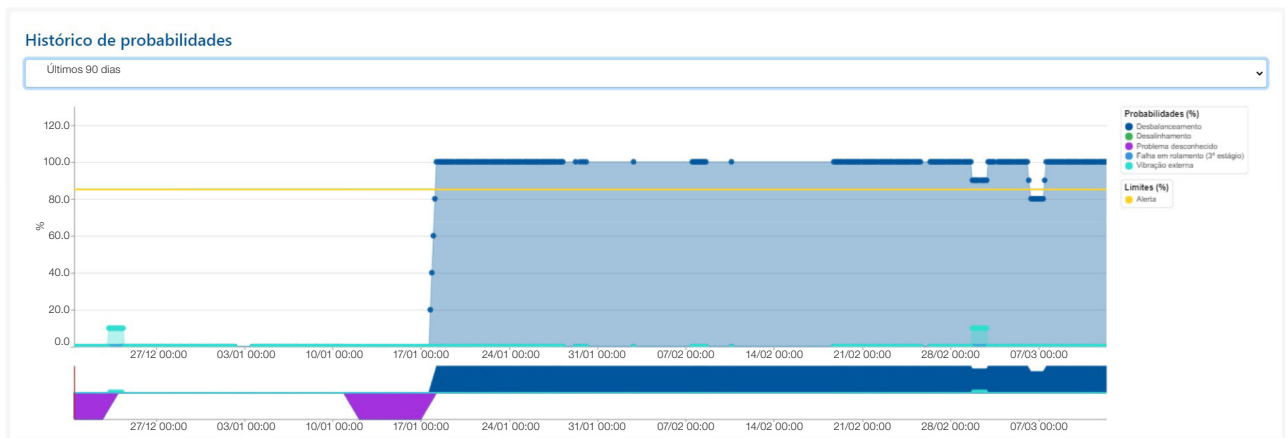


Figure 2.2: Example of probability history



ATTENTION!

The smart algorithms developed based on the data measured by the WEG Motor Scan were 92 % accurate in experiments with forced failures carried out in the laboratory. Therefore, there is an 8 % inaccuracy. It is always recommended to consider the user's experience in the matter when diagnosing a failure.

2.1.1 Diagnoses

The determined diagnoses are: Unbalance, Misalignment, Bearings in the 3rd Stage (advanced wear), Unknown Failure and External Vibration. They are shown in the form of KPIs (Key Performance Indicators), and the options available for each KPI on the Specialist screen are: Learning (Blue), OK (Green) and Alarm (Yellow), as shown in Figure 2.3 on page 6.



Figure 2.3: View example of the Diagnoses (KPIs) and options: Learning (blue), OK (green), Alert (yellow)

3 ADVANCED VIBRATION HISTORY

With the WEG Motor Specialist, the user has access to a history of advanced vibration measurements that go beyond the global RMS values in axial, radial-y and radial-x directions.

The user will be able to see the history of up to 90 days and determine which measurement axis of the WEG Motor Scan will be shown in the history.

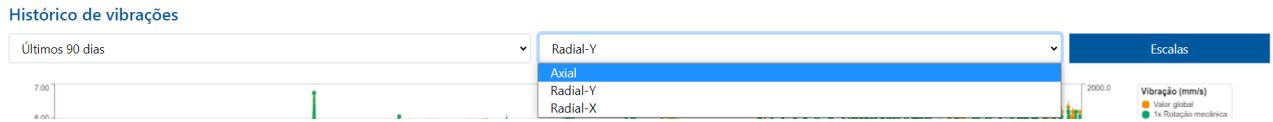


Figure 3.1: Indication of the place where it is possible to change the time of the vibration history and the axis (Axial, Radial-X or Radial-Y)

3.1 CAPTION

The first caption box represents the global amplitudes and harmonics of the mechanical rotational speed in the vibration frequency spectrum for each axis.

Example: The motor speed estimate is 3600 rpm, so the mechanical rotational speed frequency is $3600/60 = 60$ Hz. The amplitude at 1x the mechanical rotational speed (60 Hz) is represented as in the green caption shown in Figure 3.2 on page 7.

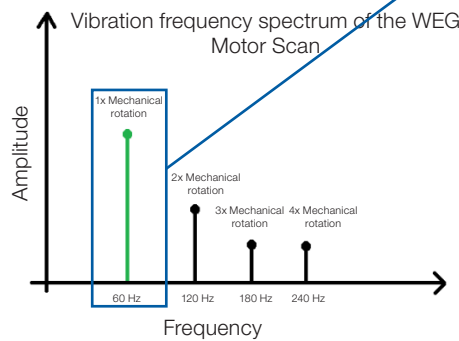
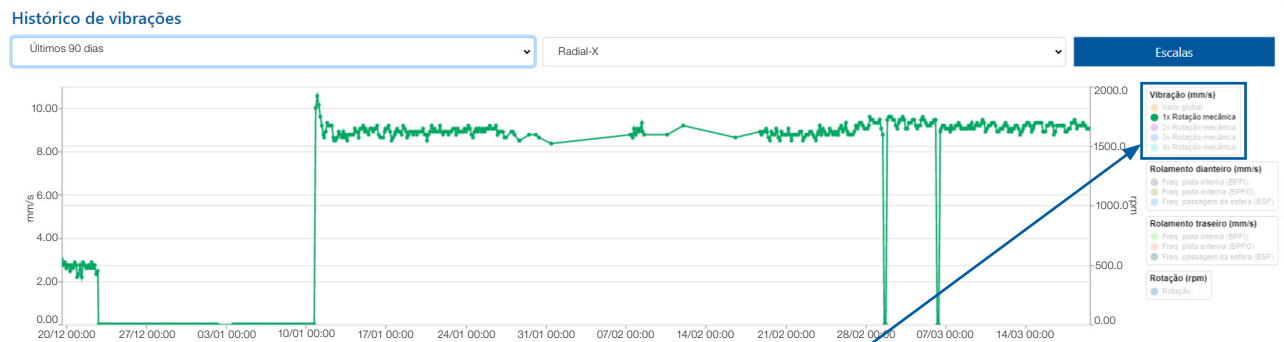


Figure 3.2: Advanced vibration history - In green, 1x the mechanical rotational speed (60 Hz in the vibration frequency spectrum of the WEG Motor Scan, for example)

In the captions referring to the bearings, it is possible to monitor the vibration history of the characteristic frequency for each bearing component: Inner Ring, Outer Ring and Rolling Element, for which the abbreviations are respectively BPFI (Ball Pass Frequency Inner), BPFO (Ball Pass Frequency Outer), BSF (Ball Spin Frequency).

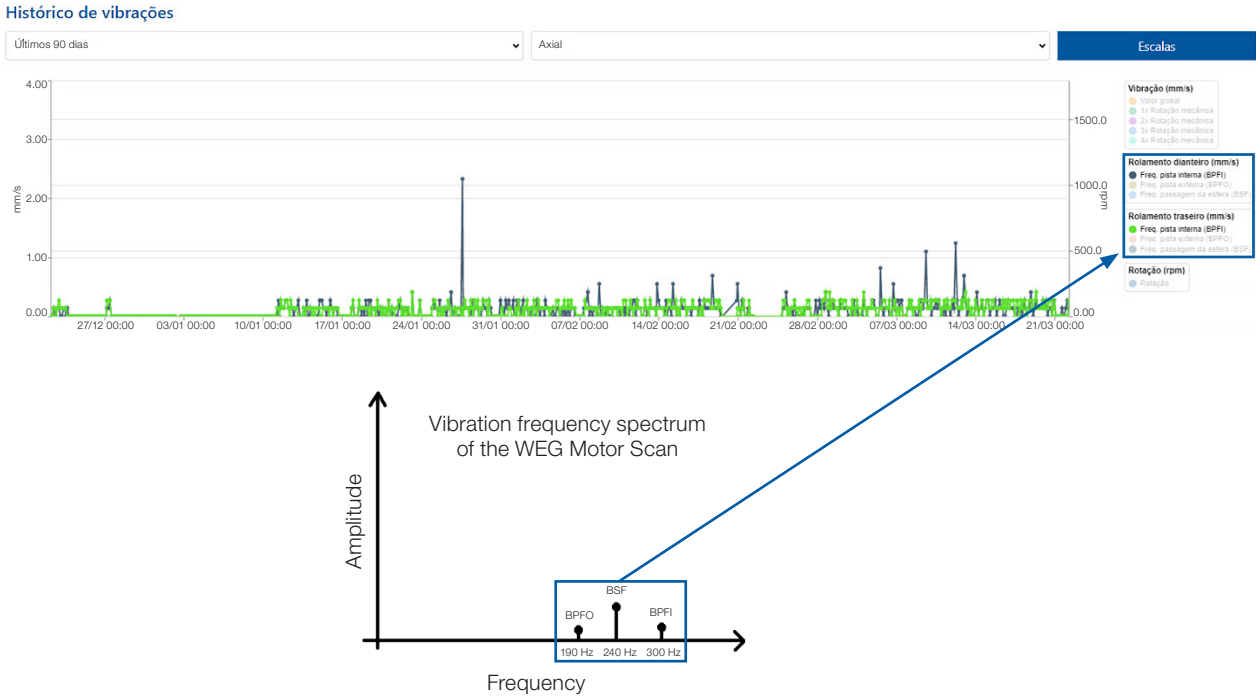


Figure 3.3: Advanced vibration history - Characteristic frequency of the bearing components in the vibration frequency spectrum of the WEG Motor Scan, for example

3.2 ADVANCED VIBRATION HISTORY INFORMATION

Possible problems can be determined by interpreting the evolution of such amplitudes over time.

Example: In an exhaust fan application, the Mechanical rotational speed increases 1x in the radial-x or y direction, and no significant changes occur in the other harmonics: dust may have accumulated on the fan blade unbalancing the system.



Nota Técnica - Diagnóstico

Serie: Specialist Motor Scan

Idioma: Español

Documento: 10008448812 / 00

Data: 04/2021

La información abajo describe las revisiones ocurridas en este manual.

Versión	Revisión	Descripción
-	R00	Primera edición

1 INFORMACIONES GENERALES.....	12
1.1 SOBRE EL SISTEMA SPECIALIST	12
2 MÓDULO WEG MOTOR SPECIALIST	13
2.1 DIAGNÓSTICOS DEL MÓDULO WEG MOTOR SPECIALIST	13
2.1.1 Diagnósticos	14
3 HISTÓRICO AVANZADO DE VIBRACIONES.....	15
3.1 DETALLES.....	15
3.2 INFORMACIONES DEL HISTÓRICO AVANZADO DE VIBRACIONES.....	16

1 INFORMACIONES GENERALES

1.1 SOBRE EL SISTEMA SPECIALIST

Al adquirir la licencia WEG Motor Specialist, el cliente tendrá acceso a la pestaña Specialist.



Figura 1.1: Pestaña specialist

En este momento, el sistema Specialist está liberado para motores alimentados por la red. Para motores alimentados con convertidores de frecuencia, el sistema Specialist será liberado posteriormente.

En caso de que el usuario acceda a la pestaña Specialist para un activo con convertidor de frecuencia, será indicado un mensaje al usuario, conforme la [Figura 1.2 de la página 12](#).



O WEG Motor Specialist está disponível apenas para motores não alimentados por inversor.
Por favor, reveja as informações do motor ou altere a assinatura do Specialist para outro equipamento.

Figura 1.2: Comunicado cuando el motor es alimentado con Convertidor de Frecuencia y el usuario accede al Specialist – Diagnóstico

2 MÓDULO WEG MOTOR SPECIALIST

Es un módulo autónomo de diagnóstico de fallas. Los diagnósticos necesitan el PERÍODO DE APRENDIZAJE que dura hasta 15 días. Durante ese tiempo, es hecho un análisis para aprender los estándares de funcionamiento del sistema (motor + aplicación).

En caso de que el motor haga parte de un sistema con muchas variaciones/estándar de funcionamiento, el período de aprendizaje podrá automáticamente extenderse, o incluso no encontrar el estándar de funcionamiento (vibración aleatoria).

Ejemplos de estándares de funcionamiento:

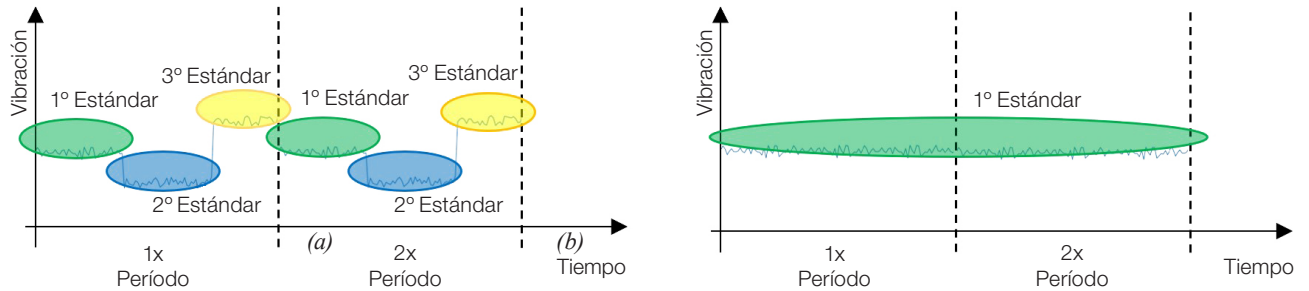


Figura 2.1: (a) - (b) Ejemplo de histórico de vibración donde aparecen 3 estándares de funcionamiento (verde, azul, amarillo) Ejemplo de histórico de vibración donde hay solamente 1 estándar de funcionamiento (verde)

2.1 DIAGNÓSTICOS DEL MÓDULO WEG MOTOR SPECIALIST

El módulo WEG Motor Specialist genera los diagnósticos, utilizando técnicas de **inteligencia artificial**, junto a los datos avanzados ofrecidos por el WEG Motor Scan, el WEG Motor Specialist consigue mostrarlos en el **histórico de probabilidades**, para cada tipo de diagnóstico a lo largo del tiempo.

El sistema inteligente utiliza los estándares de funcionamiento encontrados en el periodo de aprendizaje para poder responder a la probabilidad de la falla. En caso de que la probabilidad pase del 85 %, será enviado al cliente un aviso de criticidad ALARMA y posibles recomendaciones.

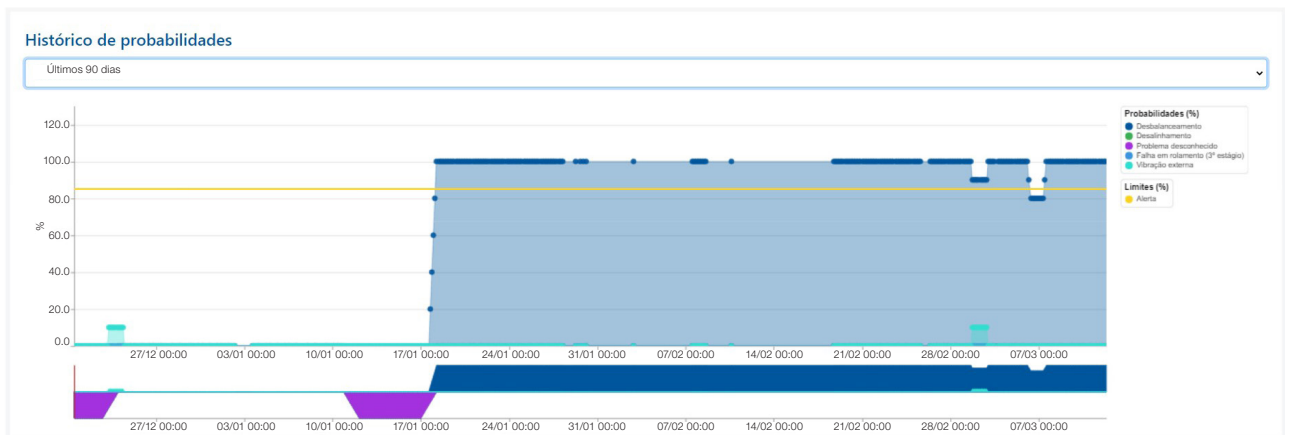


Figura 2.2: Ejemplo de histórico de probabilidades



¡ATENCIÓN!

Los algoritmos inteligentes desarrollados con base en los datos medidos por el WEG Motor Scan presentaron concordancia de 92 % en experimentos, con fallas forzadas, realizados en laboratorio. Por lo tanto, hay un porcentual de 8 % de discordancia. Se recomienda siempre considerar la experiencia del usuario en el asunto, cuando ocurra un evento de diagnóstico de falla.

2.1.1 Diagnósticos

Los diagnósticos estimados son: Desbalance, Desalineamiento, Rodamientos en 3a etapa (desgaste avanzado), Falla desconocida y Vibración Externa. Son mostrados en la forma de indicadores visuales (sigla en inglés KPI, Key Performance Indicator) y las opciones disponibles para cada KPI en la pantalla Specialist son: Aprendiendo (Color Azul), Ok (Color verde), Alarma (Color amarillo) conforme la [Figura 2.3 de la página 14](#).

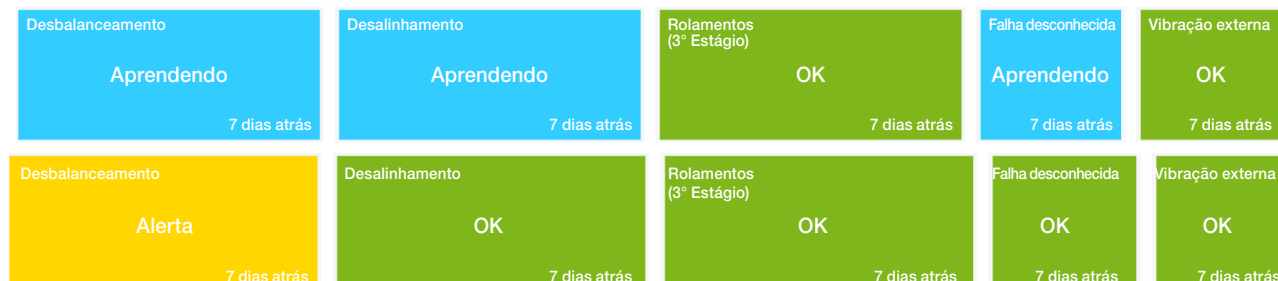


Figura 2.3: Ejemplo de la visualización de los Diagnósticos (KPI's) y opciones: Aprendiendo (azul), Ok (verde), Alerta (amarillo)

3 HISTÓRICO AVANZADO DE VIBRACIONES

Con el WEG Motor Specialist, el usuario puede tener el histórico de mediciones avanzadas de vibraciones que van más allá de los valores globales RMS en direcciones axial, radial-y y radial-x.

El usuario podrá ver el histórico de hasta 90 días, y determinar cuál eje de medición del WEG Motor Scan será presentado en el histórico.

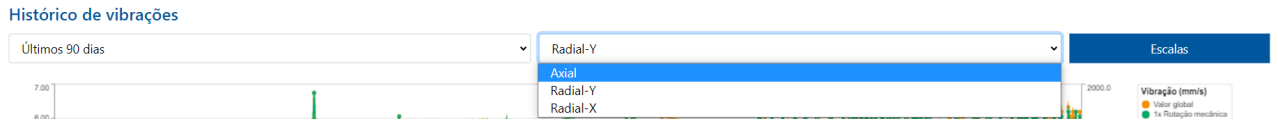


Figura 3.1: Indicación del local donde es posible cambiar el tiempo del histórico de vibraciones y el eje (Axial, Radial X o Radial Y)

3.1 DETALLES

La primera caja de detalles representa las amplitudes globales y las armónicas de la rotación mecánica en el espectro de frecuencia de la vibración para cada eje.

Ejemplo: La estimativa de rotación del motor está en 3600 rpm, entonces, la frecuencia de rotación mecánica se encuentra en $3600/60 = 60$ Hz. La amplitud en 1x la rotación mecánica (60 Hz) es representada como en el detalle verde en la Figura 3.2 de la página 15.

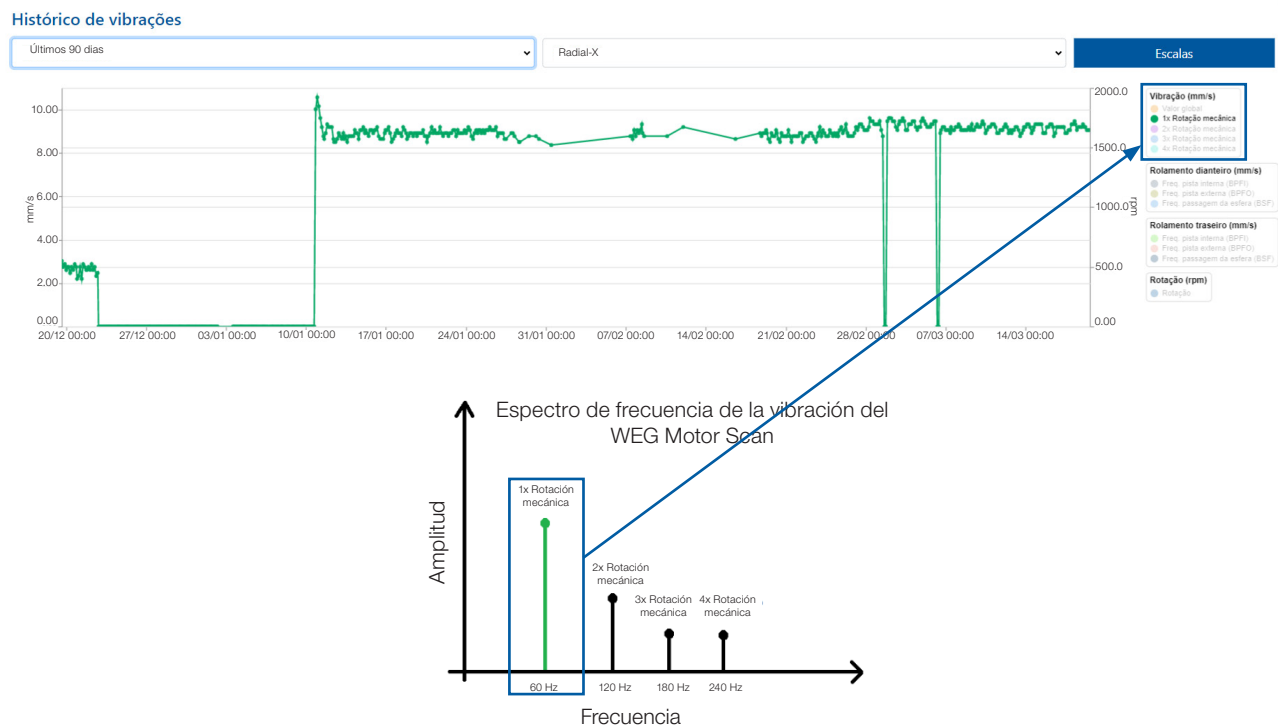


Figura 3.2: Histórico de vibraciones avanzadas - En verde, el 1x la rotación mecánica (60 Hz en el espectro de frecuencia de vibración del WEG Motor Scan, por ejemplo)

Nas legendas referentes aos rolamentos, é possível monitorar o histórico de vibração da frequência característica de cada componente do rolamento: Pista Interna, Pista Externa, Elemento Rolante, nas quais as siglas, em ingles, são respectivamente BPFI, BPFO, BSF.

Español

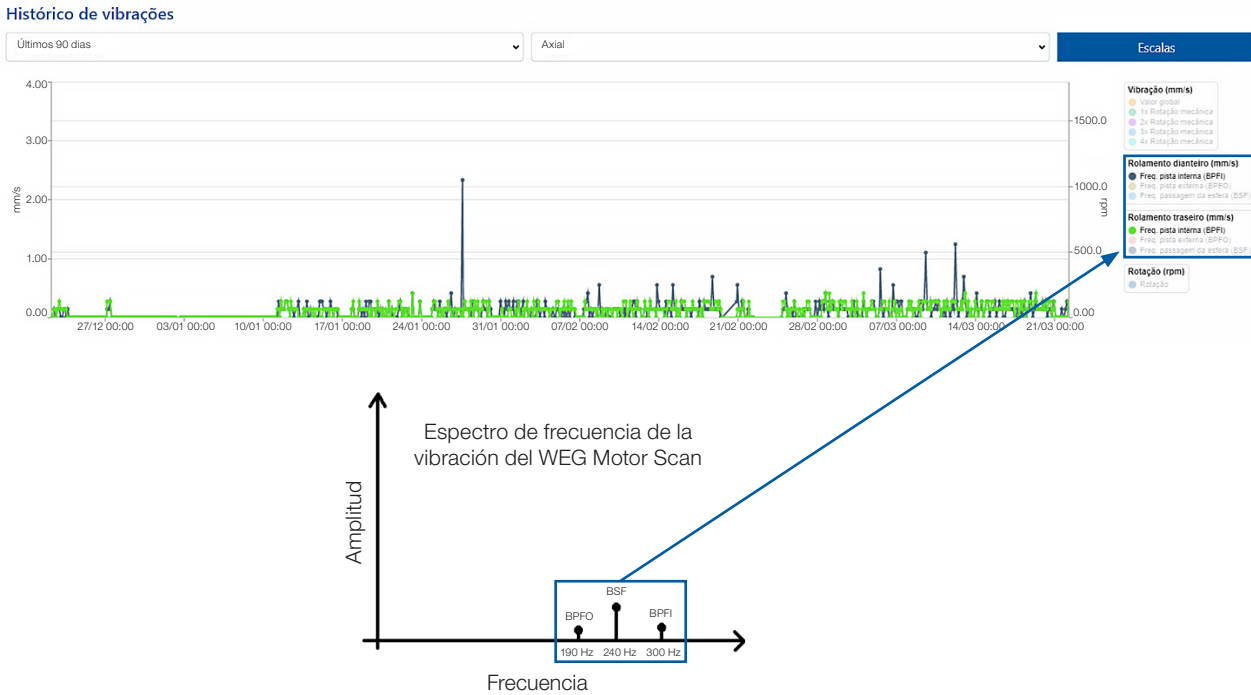


Figura 3.3: Histórico de vibraciones avanzadas - Frecuencia característica de los componentes del rodamiento, en el espectro de frecuencia de vibración del WEG Motor Scan, por ejemplo

3.2 INFORMACIONES DEL HISTÓRICO AVANZADO DE VIBRACIONES

A lo largo del tiempo pueden ser vistos posibles problemas, interpretando la evolución de esas amplitudes.

Ejemplo: Una aplicación de extractor ocurre un aumento en 1x Rotación mecánica en la dirección radial-x o y, y no hay alteraciones significativas en las otras armónicas, hay una chance de que haya ocurrido una acumulación de polvo en la pala del ventilador, causando un desbalance en el sistema.



Nota Técnica - Diagnóstico

Serie: Specialist Motor Scan

Idioma: Português

Documento: 10008448812 / 00

Data: 04/2021

Sumário das Revisões



A informação abaixo descreve as revisões ocorridas neste manual.

Versão	Revisão	Descrição
-	R00	Primeira edição

1	INFORMAÇÕES GERAIS.....	20
1.1	SOBRE O SISTEMA SPECIALIST	20
2	MÓDULO WEG MOTOR SPECIALIST	21
2.1	DIAGNÓSTICOS DO MÓDULO WEG MOTOR SPECIALIST.....	21
2.1.1	Diagnósticos	22
3	HISTÓRICO AVANÇADO DE VIBRAÇÕES	23
3.1	LEGENDAS	23
3.3	INFORMAÇÕES DO HISTÓRICO AVANÇADO DE VIBRAÇÕES.....	24

1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 SOBRE O SISTEMA SPECIALIST

Ao adquirir a licença WEG Motor Specialist, o cliente terá acesso a aba Specialist.



Figura 1.1: Specialist

Neste momento, o sistema Specialist está liberado para motores alimentados pela rede. Para motores alimentados com inversores de frequência o sistema Specialist será liberado posteriormente.

Caso o usuário acesse a aba Specialist para um ativo com **inversor de frequência**, uma mensagem será indicada ao usuário conforme [Figura 1.2 na página 20](#).

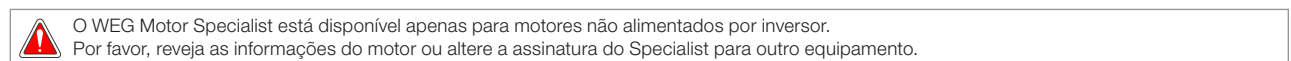


Figura 1.2: Comunicado quando o motor é alimentado com Inversor de Frequência e o usuário acessa o Specialist - Diagnóstico

2 MÓDULO WEG MOTOR SPECIALIST

É um módulo autônomo de diagnóstico de falhas. Os diagnósticos necessitam do PERÍODO DE APRENDIZAGEM que dura até **15 dias**. Durante esse tempo, uma análise é feita para aprender os padrões de funcionamento do sistema (motor + aplicação).

Caso o motor faça parte de um sistema com muitas variações/padrões de funcionamento, o período de aprendizagem poderá automaticamente se estender, ou até mesmo não encontrar o padrão de funcionamento (vibração aleatória).

Exemplos de padrões de funcionamento:

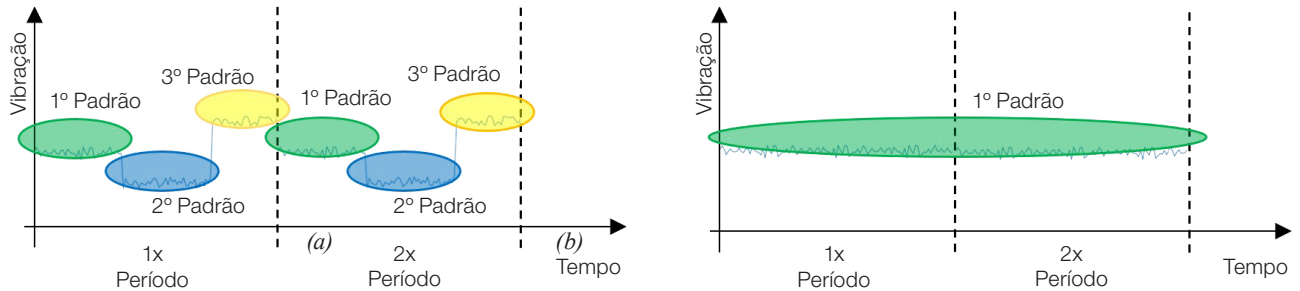


Figura 2.1: (a) - (b) Exemplo de histórico de vibração onde 3 padrões de funcionamento aparecem (verde, azul, amarelo)
Exemplo de histórico de vibração onde há apenas 1 padrão de funcionamento (verde)

2.1 DIAGNÓSTICOS DO MÓDULO WEG MOTOR SPECIALIST

O módulo WEG Motor Specialist gera os diagnósticos utilizando técnicas de **inteligência artificial**, juntamente ao dados avançados oferecidos pelo WEG Motor Scan, o WEG Motor Specialist consegue mostrar no **histórico de probabilidades** para cada tipo de diagnóstico ao longo do tempo.

O sistema inteligente utiliza os padrões de funcionamento encontrados no período de APRENDIZAGEM para poder responder a probabilidade da falha. Caso a probabilidade passe dos 85 %, é enviado um aviso de criticidade **ALARME** e possíveis recomendações para o cliente.

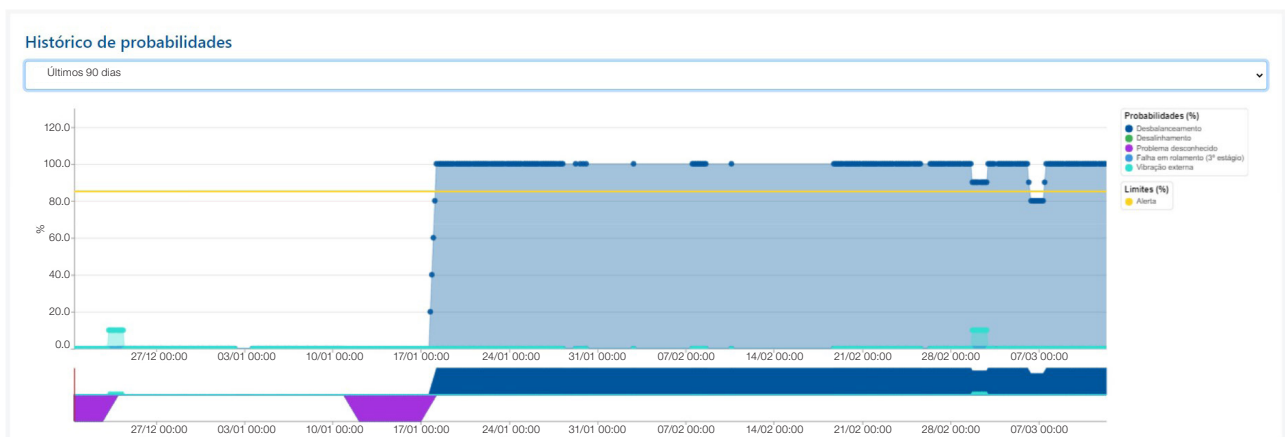


Figura 2.2: Exemplo de histórico de probabilidades



ATENÇÃO!

Os algoritmos inteligentes desenvolvidos com base nos dados medidos pelo WEG Motor Scan apresentaram concordância de 92 % em experimentos, com falhas forçadas, realizados em laboratório. Portanto, há um percentual de 8 % de discordância. Recomenda-se sempre considerar a experiência do usuário no assunto quando ocorrer um evento de diagnóstico de falha.

2.1.1 Diagnósticos

Os diagnósticos estimados são: Desbalanceamento, Desalinhamento, Rolamentos em 3º estágio (desgaste avançado), Falha desconhecida e Vibração Externa. São mostrados na forma de indicadores visuais (sigla em inglês KPI, Key Performance Indicator) e as opções disponíveis para cada KPI na tela Specialist são: Aprendendo (Cor Azul), Ok (Cor verde), Alarme (Cor amarela) conforme [Figura 2.3 na página 22](#).



Figura 2.3: Exemplo da visualização dos Diagnósticos (KPI's) e opções: Aprendendo (azul), Ok (verde), Alerta (amarelo)

3 HISTÓRICO AVANÇADO DE VIBRAÇÕES

Com o WEG Motor Specialist, o usuário pode ter o histórico de medições avançadas de vibrações que vão além dos valores globais RMS em direções axial, radial-y e radial-x.

O usuário poderá ver o histórico de até 90 dias, e determinar qual eixo de medição do WEG Motor Scan será apresentado no histórico.

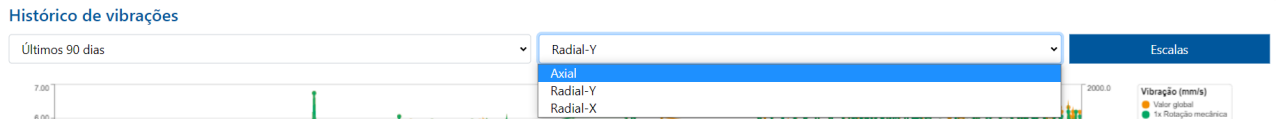


Figura 3.1: Indicação do local aonde é possível mudar o tempo do histórico de vibrações e o eixo (Axial, Radial X ou Radial Y)

3.1 LEGENDAS

A primeira caixa de legendas representa as amplitudes globais e as harmônicas da rotação mecânica no espectro de frequência da vibração para cada eixo.

Exemplo: A estimativa de rotação do motor está em 3600 rpm, então, a frequência de rotação mecânica se encontra em $3600/60 = 60$ Hz. A amplitude em 1x a rotação mecânica (60 Hz) é representada como na legenda verde na Figura 3.2 na página 23.

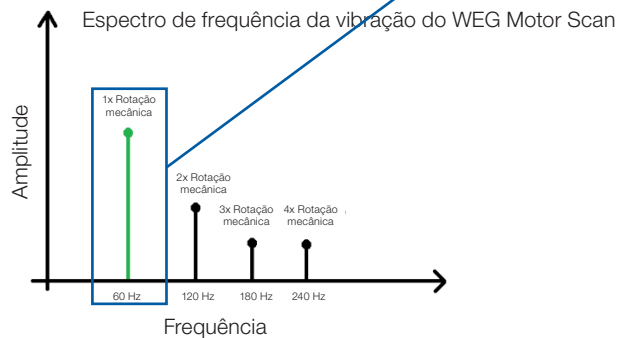
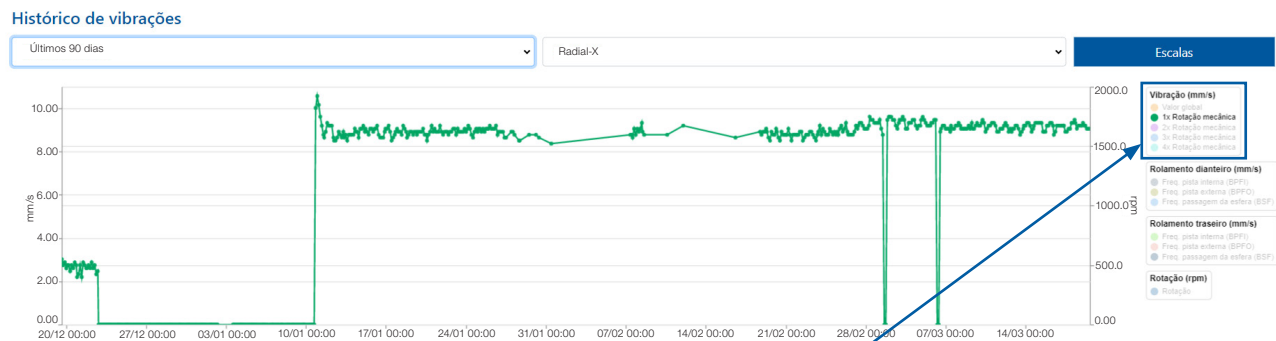


Figura 3.2: Histórico de vibrações avançadas - Em verde, o 1x a rotação mecânica (60 Hz no espectro de frequência de vibração do WEG Motor Scan, por exemplo)

Nas legendas referentes aos rolamentos, é possível monitorar o histórico de vibração da frequência característica de cada componente do rolamento: Pista Interna, Pista Externa, Elemento Rolante, nas quais as siglas, em inglês, são respectivamente BPFI, BPFO, BSF.

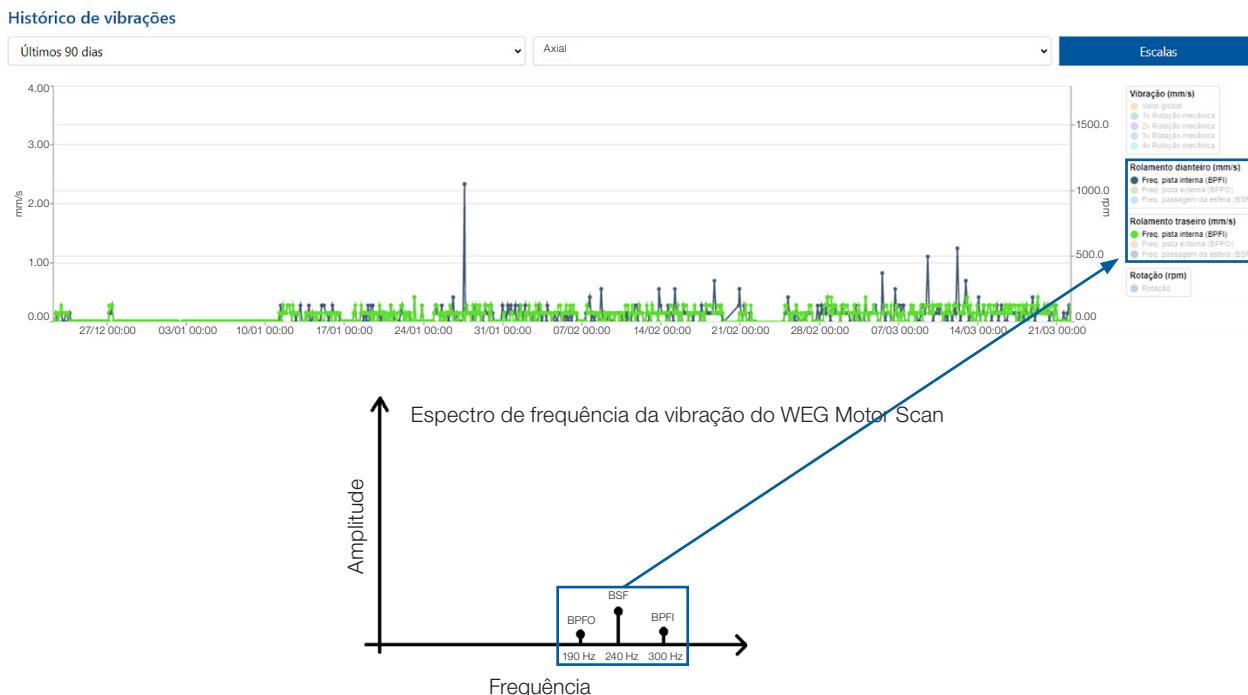


Figura 3.3: Histórico de vibrações avançadas - Frequência característica dos componentes do rolamento, no espectro de frequência de vibração do WEG Motor Scan, por exemplo

3.3 INFORMAÇÕES DO HISTÓRICO AVANÇADO DE VIBRAÇÕES

Possíveis problemas podem ser vistos interpretando a evolução dessas amplitudes ao longo do tempo.

Exemplo: Uma aplicação de exaustor ocorre um aumento em 1x Rotação mecânica na direção radial-x ou y, e não tem alterações significativas nas outras harmônicas, há uma chance de ter um ocorrido acúmulo de poeira na pá do ventilador causando um desbalanceamento no sistema.