

FLUKE®

438-II

Motor Analyzer

Manual de uso

GARANTÍA LIMITADA Y LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Se garantiza que todo producto de Fluke no tendrá defectos en los materiales ni en la mano de obra en condiciones normales de utilización y mantenimiento. El periodo de garantía es de tres años y comienza en la fecha de despacho. Las piezas de repuesto, reparaciones y servicios son garantizados por 90 días. Esta garantía se extiende sólo al comprador original o al cliente final de un revendedor autorizado por Fluke y no es válida para fusibles, baterías desechables o productos que, en opinión de Fluke, hayan sido utilizados incorrectamente, modificados, maltratados, contaminados o dañados ya sea accidentalmente o a causa de condiciones de funcionamiento o manejo anormales. Fluke garantiza que el software funcionará substancialmente de acuerdo con sus especificaciones funcionales durante 90 días y que ha sido grabado correctamente en un medio magnético sin defectos. Fluke no garantiza que el software no tendrá errores ni que operará sin interrupción.

Los revendedores autorizados por Fluke podrán extender esta garantía solamente a los Compradores finales de productos nuevos y sin uso previo, pero carecen de autoridad para extender una garantía mayor o diferente en nombre de Fluke. La asistencia técnica en garantía estará disponible únicamente si el producto fue comprado a través de un centro de distribución autorizado por Fluke o si el comprador pagó el precio internacional correspondiente. Fluke se reserva el derecho a facturar al Comprador los costos de importación de reparaciones/repuestos cuando el producto comprado en un país es enviado a reparación a otro país.

La obligación de Fluke de acuerdo con la garantía está limitada, a discreción de Fluke, al reembolso del precio de compra, reparación gratuita o al reemplazo de un producto defectuoso que es devuelto a un centro de servicio autorizado por Fluke dentro del periodo de garantía.

Para obtener el servicio de la garantía, comuníquese con el centro de servicio autorizado por Fluke más cercano a usted, solicite la información correspondiente a la autorización de la devolución y luego envíe el producto a dicho centro de servicio con una descripción del fallo y los portes y el seguro prepagados (FOB destino). Fluke no asume ningún riesgo por daño durante el tránsito. Después de la reparación de garantía, el producto será devuelto al Comprador, con los fletes prepagados (FOB destino). Si Fluke determina que el fallo fue causado por maltrato, mala utilización, contaminación, modificación o por una condición accidental o anormal presentada durante el funcionamiento o manejo, incluidos los fallos por sobretensión causados por el uso fuera de los valores nominales especificados para el producto, o por el desgaste normal de los componentes mecánicos, Fluke preparará una estimación de los costos de reparación y obtendrá su autorización antes de comenzar el trabajo. Al concluir la reparación, el producto será devuelto al Comprador con los fletes prepagados y al Comprador le serán facturados la reparación y los costos de transporte (FOB en el sitio de despacho).

ESTA GARANTÍA ES EL ÚNICO Y EXCLUSIVO RECURSO DEL COMPRADOR Y SUBSTITUYE A TODAS LAS OTRAS GARANTÍAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUYENDO, PERO SIN LIMITARSE A, TODA GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO DETERMINADO. FLUKE NO SE RESPONSABILIZA DE PÉRDIDAS NI DAÑOS ESPECIALES, INDIRECTOS, IMPREVISTOS O CONTINGENTES, INCLUIDA LA PÉRDIDA DE DATOS, QUE SURJAN POR CUALQUIER TIPO DE CAUSA O TEORÍA.

Como algunos países o estados no permiten la limitación de los términos de una garantía implícita, ni la exclusión ni limitación de daños incidentales o consecuentes, las limitaciones y exclusiones de esta garantía pueden no ser válidas para todos los Compradores. Si una cláusula de esta Garantía es considerada inválida o inaplicable por un tribunal o por algún otro ente de jurisdicción competente y responsable de la toma de decisiones, dicha consideración no afectará la validez o aplicabilidad de cualquier otra cláusula.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

Tabla de materias

Título	Página
Introducción	1
Contacto con Fluke	1
Información sobre seguridad	2
En la caja	2
Mediciones de motor	3
Configuración del motor	4
Configuración de la unidad	6
Establecer límites del analizador	7
Configuración de tendencia	7
Parámetros del analizador de motores	8
Parámetros mecánicos	8
Parámetros eléctricos	9
Ver límites del analizador	9
Pantalla Medidor	10
Tendencia	11
Pantalla de reducción	12
Desequilibrio de tensiones	12
Armónicos de tensión	13

Introducción

La función de analizador de motores permite medir la energía mecánica, el par y las rpm en motores asíncronos directos en línea o en motores asíncronos impulsados por un variador de velocidad (VSD). Es una función estándar en el Fluke 438-II y está disponible como actualización opcional para todos los modelos Fluke de la serie 430 II (actualización del analizador de motores Fluke 430-II/MA). Combinado con medidas de alimentación eléctrica y calidad eléctrica, el analizador de motores proporciona información útil de variables operativas mecánicas y eléctricas de un motor y su eficiencia.

La función mide dinámicamente variables vitales del motor a medida que el proceso funciona sin necesidad de utilizar sensores mecánicos adicionales ni desconectar el proceso.

El analizador de motores es para configuraciones de medida DELTA trifásicas de tres hilos. Si hay cualquier otra configuración activa, la función le pedirá que vaya al menú de configuración para especificar una configuración compatible:

- Trifásico Delta
- Trifásico de terminal abierto
- Trifásico IT
- 2 elementos

Contacto con Fluke

Para ponerse en contacto con Fluke, llame a uno de los siguientes números de teléfono:

- Servicio de asistencia técnica en EE. UU.: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Calibración y reparación en EE. UU.: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Canadá: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31 402-675-200
- Japón: +81-3-6714-3114
- Singapur: +65-6799-5566
- Desde cualquier otro país: +1-425-446-5500

O bien, visite el sitio web de Fluke en www.fluke.com.

Para registrar su producto, visite <http://register.fluke.com>.

Para ver, imprimir o descargar el último suplemento del manual, visite <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Información sobre seguridad

Una **Advertencia** identifica condiciones y procedimientos que son peligrosos para el usuario. Una **Precaución** identifica condiciones y procedimientos que pueden causar daños en el Producto o en el equipo que se prueba.

Advertencia

Para evitar posibles choques eléctricos, fuego o lesiones personales:

- **Lea toda la información de seguridad antes de usar el Producto.**
- **Utilice el Producto únicamente de acuerdo con las especificaciones; en caso contrario, se puede anular la protección suministrada por el Producto.**
- **Cumpla los requisitos de seguridad nacionales y locales. Utilice equipos de protección personal (equipos aprobados de guantes de goma, protección facial y prendas ignífugas) para evitar lesiones por descarga o por arco eléctrico debido a la exposición a conductores con corriente.**
- **No utilice el Producto si está dañado.**
- **Desactive el Producto si está dañado.**
- **No trabaje solo.**

Consulte el *Manual de uso de 434-II/435-II/437-II* para obtener una lista completa de las advertencias de seguridad y una explicación de los símbolos empleados en el producto.

En la caja

El kit del analizador de motores incluye:

- Analizador de calidad eléctrica y motores serie 438 II (correa lateral, batería BP290 -28 Wh y tarjeta de memoria SD inalámbrica de 8 GB instalada)
- Etiquetas para tomas de entrada (UE y Reino Unido, UE, China, Reino Unido, EE. UU., Canadá)
- Correa
- Pinzas de cocodrilo (juego de 5)
- Cables de prueba de 2,5 m + Pinzas codificadas por color (juego de 5)
- Adaptador de red
- Cable de alimentación regional
- Información sobre seguridad (en varios idiomas)
- CD-ROM con manuales (en varios idiomas), software PowerLog y controladores USB
- Cable de interfaz USB para conexión a PC (USB A a mini USB B)
- Estuche de transporte flexible C1740

Existen kits adicionales disponibles que incluyen sondas de corriente de CA flexibles de 6.000 A (juego de 4). Para obtener más información acerca de los kits disponibles para el analizador de motores, póngase en contacto con Fluke.

Mediciones de motor

La Tabla 1 muestra una lista de motores compatibles:

Tabla 1. Configuraciones de motor

Tipo de motor	Trifásico asíncrono
Conexión de medición de motor	3 hilos directos en línea o 3 hilos conectados al variador de velocidad (VSD)
Conexión de devanado de motor	Estrella o Delta

La Tabla 2 muestra una lista del rango y la precisión de las funciones específicas del analizador de motores. Consulte las *Especificaciones* en el *Manual de uso de Fluke serie 430 II* para conocer las especificaciones de las otras funciones.

Tabla 2. Rango y precisión del analizador de motores

Medición de motor	Rango	Resolución	Precisión	Límite predeterminado
Potencia mecánica del motor	0,7 kW a 746 kW	0,1 kW	±3 % ^[1]	100 % = potencia nominal ^[2]
	1 cv a 1000 cv	0,1 cv	±3 % ^[1]	100 % = potencia nominal ^[2]
Par	0 Nm a 25 000 Nm	1 Nm	±5 % ^[1]	100 % = par nominal ^[2]
	0 lb pie a 18 500 lb pie	0,1 lb pie	±5 % ^[1]	100 % = par nominal ^[2]
rpm				
Directos en línea	000 rpm a 3600 rpm	1 rpm	±3 % ^[1]	100 % = rpm nominal ^[2]
VSD	500 rpm a 4140 rpm			
Eficiencia	0 % a 100 %	0,1 %	±3 % ^[1]	No disponible.
Desequilibrio (NEMA MG 1)	0 % a 100 %	0,1 %	±0,15 %	5 %
Factor de tensión de armónicos (NEMA MG 1)	0 a 0,20	0,01	±1,5 %	0,15
Factor de reducción de desequilibrio	0,7 a 1,0	0,1	indicativo	No disponible.
Factor de reducción de armónicos	0,7 a 1,0	0,1	indicativo	No disponible.
Factor de reducción de total	0,5 a 1,0	0,1	indicativo	No disponible.
<p>[1] Añadir 5 % de error al seleccionar el tipo de diseño del motor Otro Especificaciones válidas para potencia del motor >30 % de potencia nominal, en funcionamiento a <30 % de potencia nominal del motor, la precisión de la potencia mecánica del motor es ±3 % +0,7 % de potencia nominal y la precisión del par es ±5 % +1,5 % del par nominal. Especificación válida a temperatura de funcionamiento estable. Haga funcionar el motor durante al menos 1 hora a plena carga (2-3 horas si el motor es de 50 cv o más) para obtener una temperatura estable. El motor debe estar en condiciones mecánicas estables.</p> <p>[2] Para los motores directos en línea, los valores nominales son idénticos a los valores nominales indicados en la placa de características del motor. Para los motores con variadores de velocidad (VSD), los valores nominales se basan en la frecuencia real del motor.</p> <p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El par nominal se calcula a partir de la potencia nominal y la velocidad nominal. • La tasa de actualización de las mediciones del motor es 1 por segundo. • La duración de tendencia predeterminada es de 1 semana. 				

Configuración del motor

La placa de características del motor proporciona información para el algoritmo de medición. Esta información determina los parámetros mecánicos de las señales eléctricas que se utilizan para las mediciones. Es fundamental introducir la configuración de la placa de características de manera precisa para obtener lecturas exactas.

Para abrir la pantalla de configuración del motor:

1. Pulse **MENU**. Se abre la pantalla del MENÚ.
2. Pulse **F2** para cambiar la vista de página.
3. Use **↔** para desplazarse por las opciones del menú y resaltar el **Motor Analyzer** (Analizador de motores).
4. Pulse **ENTER** para abrir la pantalla de Configuración del motor.

SETUP FUNC. PREF.	
MOTOR SETUP	
From motor nameplate	
Rated Power:	10.0kW
	◀ 13.6 hp ▶
Rated Speed:	1740 rpm
Rated Voltage:	400 U
Rated Current:	25.0 A
Rated Frequency:	60 Hz
Rated Cosφ:	0.85
Rated Service Factor:	1.00
Motor Design Type:	NEMA-B
Variable Speed Drive:	NO
UNIT SETUP	TREND SETUP
	DEFAULTS
	START

La Tabla 3 muestra una lista de los rangos de funcionamiento del motor admitidos.

Tabla 3. Rango de funcionamiento del motor

Rango de funcionamiento del motor	Directos en línea	VFD
Tensión (pU)		
Motores de 50 Hz	0,9 a 1,1	0,7 a 1,2
Motores de 60 Hz	0,9 a 1,1	0,58 a 1,2
Corriente (pU)	0 a 1,7	0 a 1,7
Alimentación de entrada (pU)	0 a 2,2	0 a 2,2
Frecuencia	50 Hz o 60 Hz	40 Hz a 70 Hz
Desequilibrio de tensiones (%)	0 a 5	0 a 5
THD de tensión (%)	0 a 20	0 a 25

Nota

$$pU \text{ (por unidad)} = \text{valor medido} / \text{valor nominal}$$

La Tabla 4 muestra una lista de los rangos de funcionamiento de los variadores de velocidad.

Tabla 4. Rango de funcionamiento de los variadores de velocidad (VSD)

Rango de funcionamiento del variador	VFD	Nota
Tensión por encima/por debajo de la curva V/f nominal (%)	-15 a +15	El límite inferior se aplica hasta frecuencia nominal; por encima de la frecuencia nominal se aloja la saturación de la curva V/f
Frecuencia portadora (kHz)	2,5 a 20	

5. Utilice **↔** para introducir los parámetros de la placa de características del motor.

El analizador de motores admite diseños de motor según los tipos de diseño NEMA e IEC. Consulte la Tabla 5 y la Tabla 6. Si se desconoce el tipo de diseño, seleccione **Otro**. Cuando se ajusta como Otro, debe considerarse un error adicional de +5 % para los parámetros mecánicos del motor.

Tabla 5. Resumen de características y tipo de diseño del motor

Diseño del motor	NEMA-A	NEMA-B	NEMA-C	NEMA-D	NEMA-E	IEC-H	IEC-N
Corriente de arranque	Alta	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Par de arranque	Media	Media	Alta	Muy alta	Media	Alta	Media
Par máximo de torsión	Alta	Media	Alta	Muy alta	Media	Alta	Media

Tabla 6. Ajustes y rangos de la placa de características

Requerido de la placa de características del motor	Rango	Resolución
Potencia nominal	746 W a 746 kW	1 W a 1 kW
	1 cv a 1000 cv	1 cv
Velocidad nominal Directos en línea VSD	300 rpm a 3600 rpm 800 rpm a 3600 rpm	1 rpm
Tensión nominal Motores de 50 Hz Motores de 60 Hz	170 V a 1000 V 208 V a 1000 V	1 V
Corriente nominal	1 A a 1500 A	0,1 A
Frecuencia nominal	50 Hz o 60 Hz	---
Cos Q nominal (DPF)	0,01 a 1,00	0,01
Factor de servicio nominal	1,00 a 1,50	0,01
Tipo de diseño del motor	NEMA-A, NEMA-B, NEMA-C, NEMA-D, NEMA-E, IEC-H, IEC-N, otro	---

Existen valores predeterminados disponibles para los ajustes y rangos de la placa de características. Use **F1** (CONFIGURACIÓN DE UNIDAD) para abrir la pantalla de configuración para configurar estos valores. La selección depende de la frecuencia predeterminada del motor.

Teclas programables:

- | | | |
|-----------|--|---|
| F1 | Seleccione la pantalla de CONFIGURACIÓN DE UNIDAD | Se abre la pantalla de Preferencias de función del analizador de motores. Seleccione unidades métricas o imperiales para la potencia mecánica del motor, el par y la frecuencia predeterminada del motor. |
| F2 | Seleccione la pantalla de CONFIGURACIÓN DE TENDENCIA | Ajusta la duración del registro automático de tendencia. La duración predeterminada es 7 días. |
| F4 | Seleccione los VALORES PREDETERMINADOS para la pantalla de CONFIGURACIÓN DEL MOTOR | Establece los valores predeterminados definidos en la pantalla de Preferencias de función (consulte la CONFIGURACIÓN DE LA UNIDAD). Los valores predeterminados dependen de la frecuencia predeterminada del motor. |
| F5 | INICIAR mediciones | Inicia la función de Analizador de motores. Consulte <i>Parámetros del analizador de motores</i> en la página 8. |

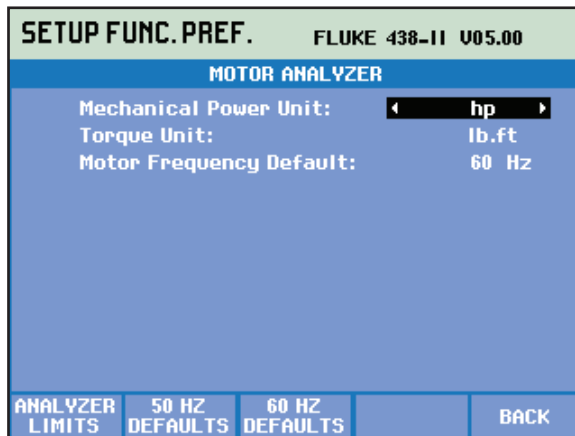
Consulte la Tabla 7 para ver una lista de variadores de velocidad admitidos.

Tabla 7. Variadores de velocidad compatibles

Características del variador	Rango admitido
Frecuencia de salida del variador	41 Hz a 69 Hz
Tipo de variador	Inversor de fuente de tensión solamente
Método de control del variador	V/f (voltios sobre hercios) solamente, control vectorial de lazo abierto, control vectorial de lazo cerrado, y variador con y sin codificadores

Configuración de la unidad

Utilice la pantalla de configuración para establecer los límites y valores predeterminados del analizador.



Teclas programables:

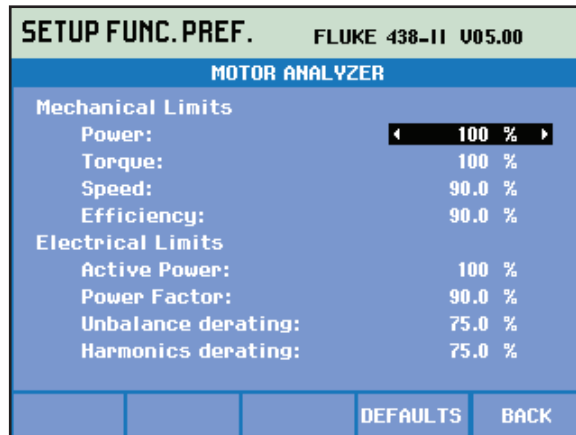
- | | | |
|-----------|----------------------------------|---|
| F1 | LÍMITES DEL ANALIZADOR | Establece los límites del analizador. |
| F2 | VALORES PREDETERMINADOS DE 50 HZ | Establece los valores predeterminados de un motor de 50 Hz. |
| F3 | VALORES PREDETERMINADOS DE 60 HZ | Establece los valores predeterminados de un motor de 60 Hz. |
| F5 | ATRÁS | Vuelve a la pantalla anterior. |

Nota

Cuando cambie los VALORES PREDETERMINADOS de 50 Hz o 60 Hz, vaya a la pantalla de Configuración del motor para activar los nuevos valores predeterminados (consulte la página 4).

Establecer límites del analizador

Puede ajustar los valores límite predeterminados que muestran el rendimiento del sistema en diversos gráficos de barras. Los límites que se introduzcan aquí ajustan el punto donde el gráfico de barras muestra la transición de naranja a rojo. Consulte *Parámetros del analizador de motores* en la página 8 para obtener más información.

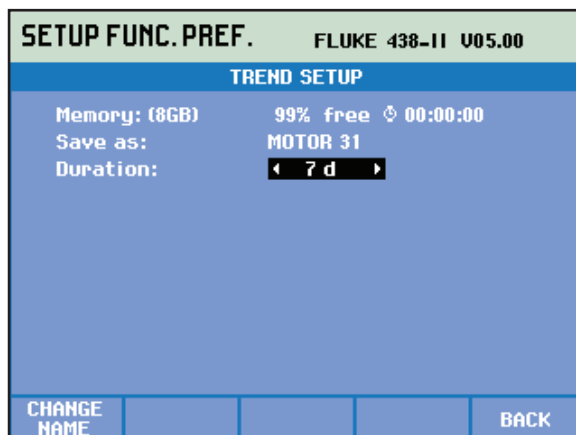


Para cambiar:

1. Utilice para cambiar un valor predeterminado.
2. Pulse para restaurar los valores predeterminados.

Configuración de tendencia

La pantalla de Configuración de tendencia es una versión simplificada de la pantalla de TIMED START (INICIO SINCRONIZADO) normal. El analizador de motores dispone solo de un modo de inicio inmediato y el TIMED START (INICIO SINCRONIZADO) no está disponible. Para abrir la pantalla, vaya a la pantalla de Motor Setup (Configuración del motor) y pulse .



La línea superior es información sobre el espacio de memoria disponible (característica estándar de la serie 43X II).

Puede ajustar la duración de la TREND (TENDENCIA). De manera predeterminada es la duración de la TREND (TENDENCIA) global, tal y como se define en la pantalla de configuración de tendencia de preferencias de función. La resolución de TREND (TENDENCIA) se ha establecido en 1 s.



Teclas programables:

- | | | |
|--|------------------------------|---|
| | CHANGE NAME (CAMBIAR NOMBRE) | Cambia el nombre del archivo de datos (característica estándar de la serie 43X II). |
| | BACK (ATRÁS) | Vaya a la pantalla de MOTOR SETUP (CONFIGURACIÓN DEL MOTOR). |

Parámetros del analizador de motores

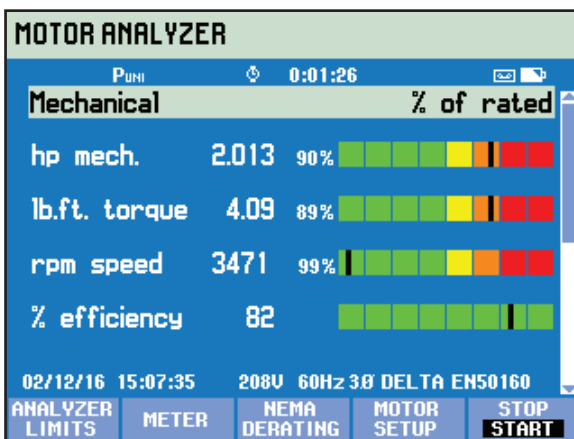
La pantalla ANALIZADOR DE MOTORES muestra los parámetros eléctricos y mecánicos importantes en relación a sus valores nominales, estándares de la industria o norma NEMA MG 1-2014. Hay una pantalla independiente disponible para los parámetros mecánicos y una para los parámetros eléctricos.

Para abrir la pantalla:

1. Vaya a la pantalla de MOTOR SETUP (CONFIGURACIÓN DEL MOTOR).
2. Pulse [F5] [START (INICIO)].
3. Use   para moverse entre las pantallas de parámetros eléctricos y mecánicos.

Parámetros mecánicos

La pantalla de Parámetros mecánicos muestra la potencia, el par y la velocidad de un vistazo. Esta pantalla también muestra la eficiencia (relación entre el energía eléctrica suministrada y energía mecánica proporcionada) en %. Un gráfico de barras de color indica el rendimiento del motor en comparación con su calificación.



El valor real de cada parámetro se muestra en la unidad correspondiente, su valor relativo en % del valor nominal o estándar, y un gráfico de barras que muestra el rendimiento del sistema de la siguiente manera:

- bueno (verde)
- adecuado (amarillo)
- deficiente (naranja)
- malo (rojo)

Use   para moverse entre las pantallas de parámetros eléctricos y mecánicos.

Los valores límite donde el gráfico de barras cambia de color naranja a rojo se ajustan conforme a los estándares NEMA y del sector.

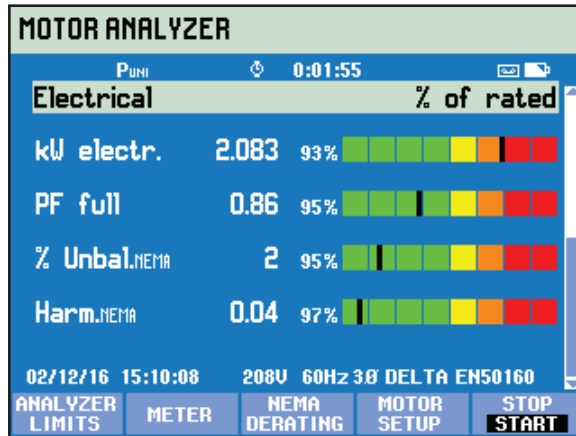
Para ver estos límites, pulse [F1] para abrir el menú de ANALYZER LIMITS (LÍMITES DEL ANALIZADOR).

Nota

La configuración predeterminada para eficiencia no es para mostrar una indicación buena o mala puesto que el motor solo puede funcionar en su eficiencia nominal con carga nominal. Se pueden personalizar los límites para un uso experto. Consulte Establecer límites del analizador en la página 7.

Parámetros eléctricos

La segunda pantalla es el factor de potencia y la energía eléctrica. Muestra el factor de tensión de armónicos y desequilibrio de tensión de acuerdo con NEMA MG1.



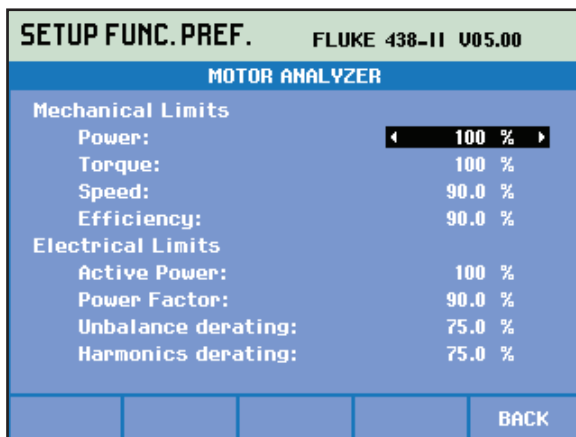
Use para moverse entre las pantallas de parámetros eléctricos y mecánicos.

Teclas programables:

- Ver la pantalla ANALYZER LIMITS (LÍMITES DEL ANALIZADOR).
- Seleccionar la pantalla METER (MEDIDOR).
- Seleccionar la pantalla de DERATING (REDUCCIÓN)
- Ver la pantalla MOTOR SETUP (CONFIGURACIÓN DEL MOTOR).
- STOP (DETENER) las mediciones y guardar los resultados de la medición.

Ver límites del analizador

La pantalla Ver límites del analizador presenta la misma información que la pantalla Establecer límites del analizador pero es de sólo lectura. La única acción permitida es (OK o ATRÁS) para ir a la pantalla del Analizador de motores donde se activó la pantalla LÍMITES.

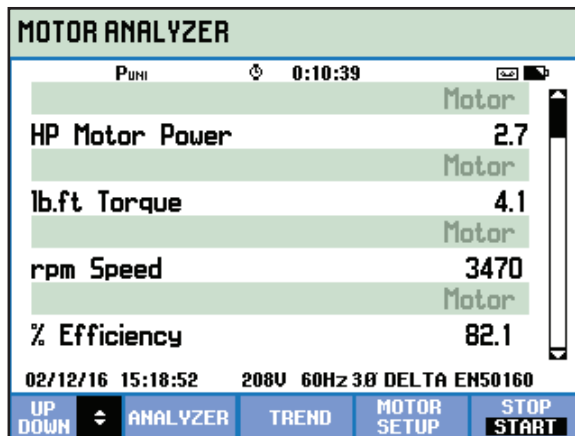


Para cambiar la información:

- Vaya a la pantalla de MOTOR ANALYZER (ANALIZADOR DE MOTORES) o la pantalla MEDIDOR.
- Pulse para detener el proceso.

Pantalla Medidor

La pantalla METER (MEDIDOR) muestra todas las mediciones en el modo de Analizador de motores como vista de tabla.



Lecturas disponibles:

Potencia del motor (k)W o cv
Par Nm o libra pie

Nota


Para seleccionar entre kW o cv y Nm o libra pie, consulte Configuración de la unidad en la página 6.

Velocidad	rpm
Eficiencia	%
Frecuencia	Hz
Armónicos (HVF) NEMA	ninguna unidad
Desequilibrio (%) NEMA	%
Factor de reducción de armónicos (HDF)	ninguna unidad
Factor de reducción de de sequilibrio (UDF)	ninguna unidad
Factor de reducción total	ninguna unidad

Los demás parámetros son parámetros del registrador existente en la serie 430 II:

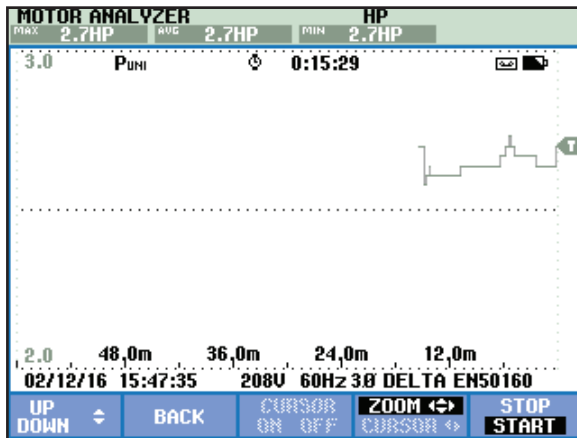
Potencia activa	(k)W
Potencia aparente	(k)VA
Potencia reactiva	(k)var
Factor de potencia	ninguna unidad
Cos ϕ /DPF	ninguna unidad
Potencia de armónicos	(k)VA
Potencia de desequilibrio	(k)VA
Tensión	(k)V
Corriente	(k)A
THD de tensión %x	%
THD de Amp %x	%
Desequilibrio	%

Teclas programables:

- F1  para desplazarse a través de la pantalla del METER (MEDIDOR).
- F2 Abre la pantalla del ANALYZER (ANALIZADOR).
- F3 Abre la pantalla de TREND (TENDENCIA).
- F4 Abre la pantalla de MOTOR SETUP (CONFIGURACIÓN DEL MOTOR).
- F5 STOP (DETENER) las mediciones y guardar los resultados de la medición.

Tendencia

La pantalla de TREND (Tendencia) es la función de tendencia estándar de la serie 43X II que muestra los datos de medición registrados a lo largo del tiempo.



Nota

La función de captura de EVENTOS de calidad eléctrica no está disponible en el Analizador de motores.

Pantalla de reducción

NEMA dispone de directrices para la aplicación de motores de inducción a las características del sistema de potencia. La norma NEMA MG 1 2014 recomienda reducir la carga permitida del motor si existe desequilibrio de tensión o armónicos de tensión en el sistema de potencia.

Nota

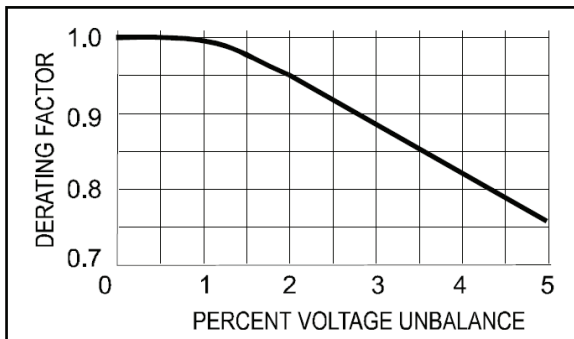
La pantalla de reducción no está disponible cuando el variador de velocidad está activado.

Desequilibrio de tensiones

Cuando las tensiones de línea aplicadas a un motor de inducción multifásico no son iguales, se producirán corrientes desequilibradas en los devanados del estator. Un pequeño porcentaje de desequilibrio de tensión dará como resultado un porcentaje mucho mayor de desequilibrio de corriente. En consecuencia, el aumento de la temperatura del motor que funciona con una determinada carga y el porcentaje de desequilibrio de tensión es mayor que el motor que funciona en las mismas condiciones con tensiones equilibradas.

Porcentaje de desequilibrio de tensión = $100 \times (\text{desviación de tensión máxima de la tensión media}) / \text{tensión media}$

Si las tensiones están desequilibradas debe reducirse la carga permitida del motor. NEMA recomienda la siguiente curva de reducción para motores con par de arranque normal y se implementa en la pantalla de reducción de NEMA.

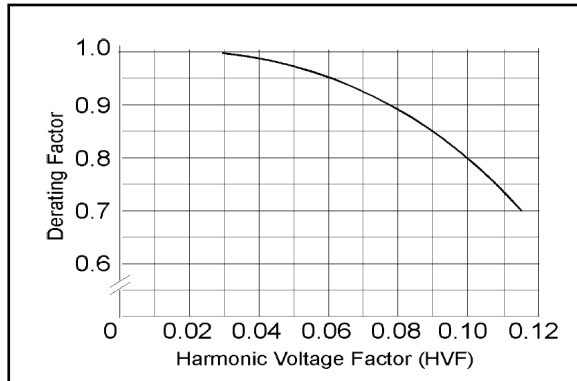


Armónicos de tensión

Cuando las tensiones de línea aplicadas al motor incluyen componentes de tensión a frecuencias distintas de la frecuencia fundamental de la alimentación (50 Hz o 60 Hz) se introducen corrientes de armónicos.

Por tanto, la temperatura del motor que funciona con una carga determinada y el factor de armónicos de tensión por unidad serán mayores que para el motor que funciona bajo las mismas condiciones con tensión sólo en la frecuencia fundamental aplicada.

Cuando se aplica tensión al motor que consta de componentes a frecuencias distintas de la frecuencia fundamental, la potencia nominal del motor debe reducirse de acuerdo con el factor de reducción que se muestra a continuación.



El factor de tensión de armónicos (HVF) se define como:

$$\sqrt{\sum_{n=5}^{n=\infty} \frac{V_n^2}{n}}$$

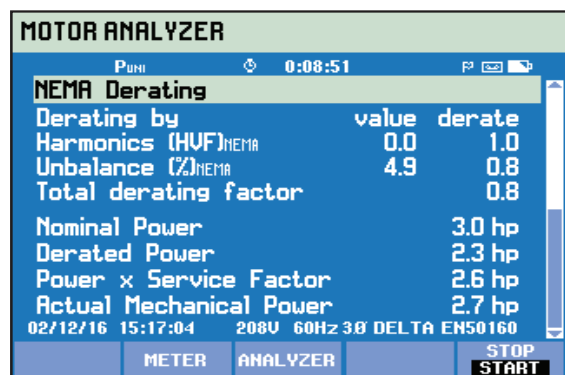
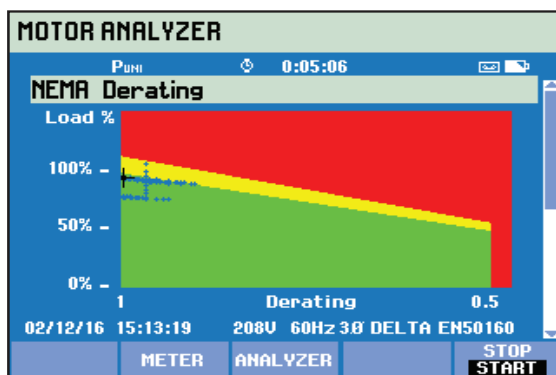
n = orden de armónicos impares, sin incluir aquellos divisibles por tres
V_n = la magnitud por unidad de la tensión en la enésima frecuencia armónica

La reducción total se obtiene multiplicando la reducción por el desequilibrio y por los armónicos.


Para abrir:

1. Vaya a la pantalla de ANALIZADOR.
2. Pulse **F3**.




La pantalla de reducción muestra la carga del motor (eje vertical) en relación a la reducción recomendada por el desequilibrio de tensión o los armónicos de tensión (eje horizontal).



La carga real y el factor de reducción se indican con una cruz. La zona verde indica un motor que funciona dentro de los límites nominales. La zona amarilla indica el área del factor de servicio permitido (el factor de servicio se obtiene de la placa de características del motor y se introducen en la pantalla de Configuración del motor). La zona roja indica el área de sobrecarga para el motor. Se habilita automáticamente una función de "persistencia" que traza el centro de la cruz en color azul y muestra la posición de la cruz durante la medición completa.

La 2ª pantalla se selecciona con . Esta pantalla muestra las lecturas utilizadas para trazar el gráfico de reducción.

Teclas programables:

-  Acceder a la pantalla METER (MEDIDOR).
-  Acceder a la pantalla ANALYZER (ANALIZADOR).
-  STOP (DETENER) las mediciones y guardar los resultados de la medición.