

NOTA DE APLICACIÓN

Dando sentido a las señales eléctricas

Los dispositivos que convierten la energía eléctrica en energía mecánica ponen a funcionar el mundo industrial, incluyendo bombas, compresores, motores, cintas transportadoras, robots y otros. Las señales de tensión que controlan estos dispositivos electromecánicos son una fuerza crítica e invisible. Por lo tanto, ¿cómo capturar y ver esa fuerza invisible?

Los osciloscopios comprueban y muestran las señales de tensión como formas de onda, y como representaciones visuales de la variación de tensión en función del tiempo. Las señales se representan en un gráfico, que muestra cómo cambia la señal. El eje vertical (Y) representa la medición de la tensión y el eje horizontal (X) representa el tiempo.

La mayoría de los osciloscopios actuales son digitales, lo que permite realizar mediciones de señales más detalladas y exactas y cálculos rápidos, almacenamiento de datos y análisis automatizados. Los osciloscopios digitales portátiles como las herramientas de prueba ScopeMeter® de Fluke ofrecen varias ventajas sobre los modelos de banco: Funcionan a batería, utilizan entradas flotantes aisladas eléctricamente y además ofrecen la ventaja de las características embebidas que hacen que el uso del osciloscopio sea más fácil y más accesible a una gran variedad de trabajadores.

La nueva generación de osciloscopios portátiles ScopeMeter® está diseñada para funcionar rápida y fácilmente en el campo e incluso para compartir las lecturas en tiempo real a través una aplicación para teléfonos inteligentes, y así poder recibir consultas de colegas u otros expertos, o para guardar los datos en la nube y analizarlos posteriormente.

Estos diseños también hacen posible mediciones certificadas de seguridad en entornos CAT III 1000 V y CAT IV 600 V, una necesidad crítica para solucionar problemas de forma segura en dispositivos eléctricos en aplicaciones de alta energía.

Multímetro vs. osciloscopio

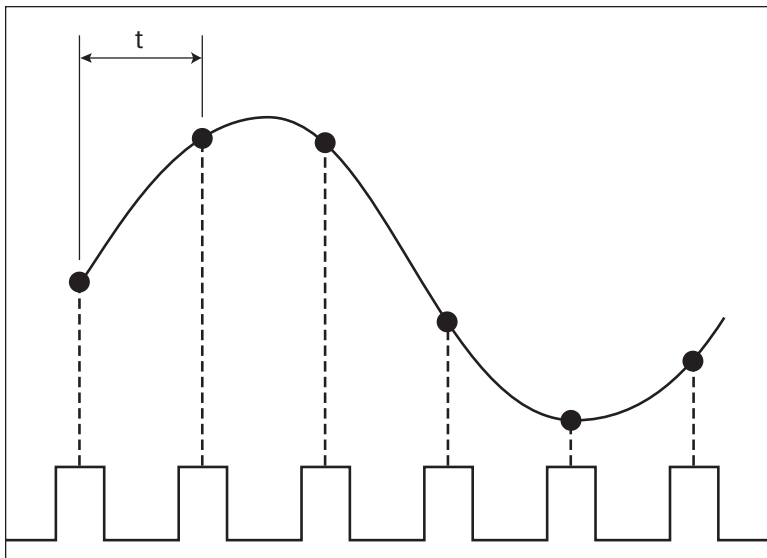
La diferencia entre un osciloscopio y un multímetro digital puede establecerse de forma más sencilla como la diferencia entre "imágenes y números". Un multímetro digital es una herramienta que se utiliza para realizar mediciones precisas de señales discretas, lo que permite lecturas de hasta ocho dígitos de resolución en la tensión, en la corriente o en la frecuencia de una señal. Por otro lado, no puede representar visualmente las formas de onda para revelar la intensidad de la señal, el formato de la onda ni el valor instantáneo de la señal. Tampoco está equipado para detectar una señal transitoria o armónica que pueda poner en peligro el funcionamiento de un sistema.

Un osciloscopio agrega una gran cantidad de información a las lecturas numéricas de un multímetro digital. Mientras que muestra los valores numéricos de una onda instantáneamente, también revela la forma de la onda, incluyendo su amplitud (voltaje) y frecuencia.



El gráfico de un osciloscopio puede revelar información importante:

- Señales de tensión y corriente cuando operan según lo previsto
- Anomalías de señal
- La frecuencia calculada de una señal oscilante y cualquier variación en la frecuencia
- Si la señal tiene ruido y los cambios en el ruido



Muestreo e interpolación: el muestreo se representa por los puntos, mientras que la interpolación está representada por la línea negra.

Con esta información visual, se puede visualizar, medir y aislar una señal transitoria que pueda representar una amenaza para un sistema.

Consiga un osciloscopio si desea realizar mediciones cuantitativas y cualitativas. Utilice un multímetro digital para realizar controles de alta precisión de la tensión, corriente, impedancia y de otros parámetros eléctricos.

Características del osciloscopio portátil ScopeMeter®

Muestreo

El muestreo es el proceso de convertir una parte de una señal de entrada en un número de valores eléctricos discretos con el propósito de almacenarla, procesarla y visualizarla. La magnitud de cada punto de muestra es igual a la amplitud de la señal de entrada en el momento en que la señal es muestreada.

La forma de onda de entrada aparece como una serie de puntos en la pantalla. Si los puntos se encuentran espaciados ampliamente y son difíciles de interpretar como una forma de onda, se pueden conectar usando un proceso llamado interpolación, que conecta los puntos con líneas, o vectores.

Disparos

Los controles de disparo le permiten estabilizar y mostrar una forma de onda repetitiva.

El disparo por flanco es la forma más común de disparo. En este modo, el nivel de disparo y los controles de pendiente proporcionan la definición básica del punto de disparo. El control de pendiente determina si el punto de disparo se encuentra en el flanco ascendente o descendente de una señal, y el control de nivel determina en qué lugar del flanco se produce el punto de disparo.

Cuando se trabaja con señales complejas, como una serie de pulsos, puede ser necesario utilizar el disparo por ancho de pulso. Con esta técnica, el ajuste de nivel de disparo y el próximo flanco descendente de la señal deben ocurrir dentro de un lapso de tiempo especificado. Una vez alcanzadas estas dos condiciones, el osciloscopio disparará.

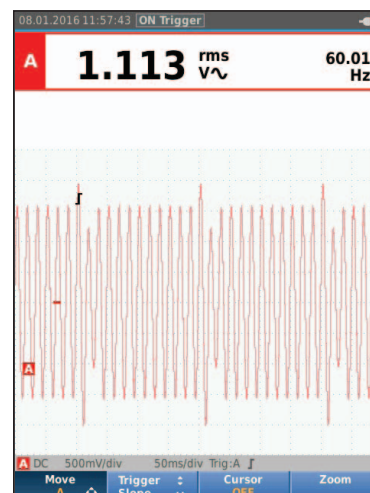
Otra técnica es la de disparo único, en la que el osciloscopio solo mostrará un trazo cuando la señal de entrada cumpla con las condiciones establecidas de disparo. Una vez cumplidas las condiciones de disparo, el osciloscopio adquiere y actualiza la pantalla, y luego congela la pantalla para mantener el trazo.

Obtener una señal en la pantalla

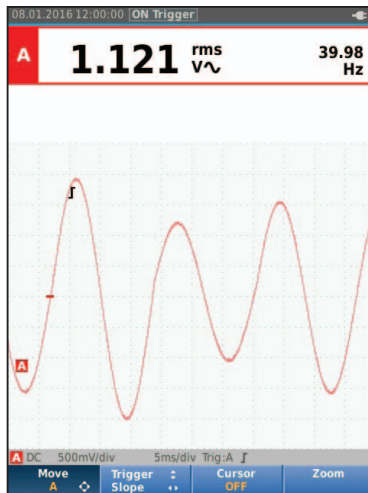
La tarea de capturar y analizar una forma de onda desconocida en un osciloscopio puede ser rutinaria, o puede asemejarse a disparar en la oscuridad. En muchos casos, adoptar un enfoque metódico para configurar el osciloscopio capturará una forma de onda estable o lo ayudará a determinar cómo deben configurarse los controles de pendiente para poder capturar la forma de onda.

El método tradicional para lograr que una señal se muestre adecuadamente en un osciloscopio es ajustando manualmente tres parámetros claves para tratar de lograr un óptimo punto de referencia, a menudo sin conocer las variables correctas:

- **Sensibilidad vertical.** Ajusta la sensibilidad vertical de modo que la amplitud vertical se extienda aproximadamente de tres a seis divisiones.

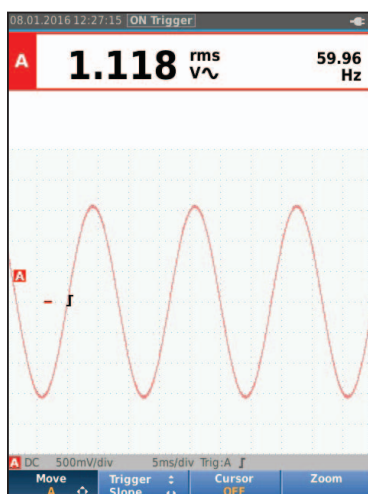


Trazo desconocido ajustado para 3 a 6 divisiones verticales.



Trazo desconocido ajustado para 3 a 4 periodos horizontalmente.

- **Temporización horizontal.** Ajusta el tiempo horizontal por división, de modo que haya tres a cuatro períodos de la forma de onda a través del ancho de la pantalla.
- **Posición de disparo.** Establece la posición de disparo en un punto de la amplitud vertical. Dependiendo de las características de la señal, esto podría resultar, o no, en una visualización estable.



El nivel de disparo se encuentra ajustado a una posición repetitiva única, fuera de la desviación en el segundo período.



El punto de disparo se establece en un punto pero, debido a la desviación del flanco posterior en el segundo período, un disparo adicional da como resultado una visualización inestable.

Cuando estos tres parámetros se ajustan apropiadamente, le mostrarán un "trazo" simétrico de la línea que conecta las muestras de la señal para crear la representación visual de la forma de onda. Las formas de onda pueden variar indefinidamente de la onda sinusoidal más común que idealmente refleja entre positivo y negativo en el punto cero del eje, a una onda cuadrada unidireccional, típica de los pulsos electrónicos, o incluso a una onda diente de sierra.

Por lo general, el método de configuración manual requiere ajustar tediosamente la configuración para lograr que la forma de onda sea legible y así poder analizarla.

Configuración de automatización

En contraste, el osciloscopio portátil ScopeMeter® de Fluke incluye una tecnología llamada Connect-and-View™ que automatiza el proceso de digitalización de la forma de onda analógica para ver una imagen clara de la señal. Connect-and-View ajusta por usted la sincronización vertical y horizontal y la posición de disparo, lo que permite una operación manos libres para visualizar señales desconocidas complejas. Esta función optimiza y estabiliza la visualización de casi todas las formas de onda. Si la señal cambia, la configuración controlará estos cambios.

Al pulsar el botón AUTO habilitará la característica Connect-and-View. En este punto, debería ver un trazo que 1) se encuentre dentro del rango vertical de la pantalla, 2) muestre al menos tres periodos de una forma de onda, y 3) sea lo suficientemente estable como para permitirle reconocer las características generales de la forma de onda. Luego, podrá comenzar a afinar los ajustes.

Comprender y leer las formas de onda

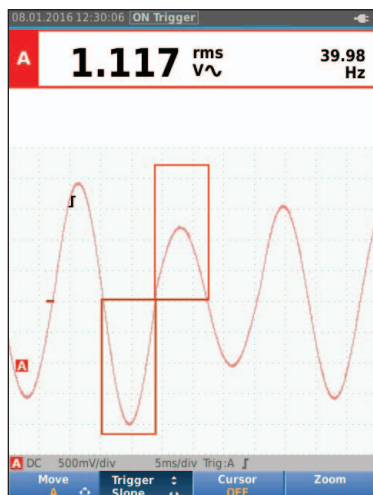
La mayoría de las formas de onda electrónicas que se encuentran son periódicas y repetitivas, y se ajustan a una forma conocida. Sin embargo, existen varias características de onda que se deben tener en cuenta con el fin de entrenar el ojo para observar las diversas dimensiones.

Algunas herramientas de prueba de ScopeMeter® de Fluke traen incorporado un algoritmo patentado llamado IntellaSet™ que lo ayudarán a analizar las formas de onda. Una vez que se muestra la señal en la pantalla, si se inició, la nueva tecnología de IntellaSet™ evalúa la señal y relaciona la forma de onda comparándola con una base de datos de formas de ondas conocidas. La herramienta de prueba de ScopeMeter® luego sugiere de manera inteligente mediciones críticas para caracterizar la señal desconocida y así poder identificar las áreas potenciales que requieren atención. Como ejemplo, cuando se mide una forma de onda de una señal de tensión de línea, las lecturas de Vca + Vcc y de Hz se muestran automáticamente.

Aunque los programas inteligentes ayudan a minimizar el tiempo necesario para examinar las formas de onda, es importante saber qué es lo que hay que buscar al utilizar un osciloscopio.

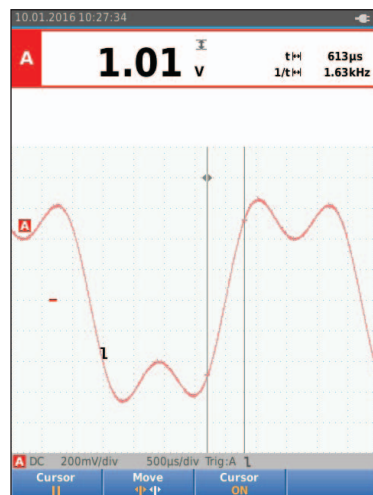
Estos son los factores a considerar al analizar formas de onda:

Forma. Las formas de onda repetitivas deben ser simétricas. Es decir, si usted fuera a imprimir los trazos y a cortarlos en dos piezas de tamaño similar, las dos partes deberían ser idénticas. Un punto de diferencia podría indicar un problema.



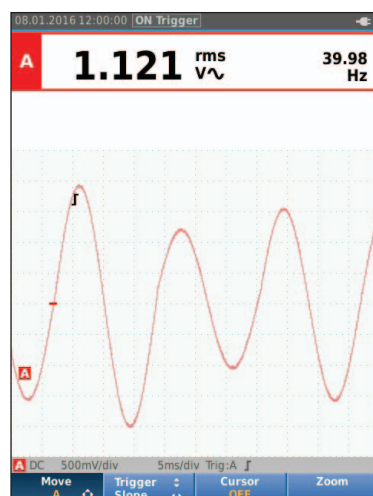
Si los dos componentes de la forma de onda no son simétricos, podría existir un problema con la señal.

Flancos ascendentes y descendentes. Particularmente, con los pulsos y las ondas cuadradas, los flancos ascendentes o descendentes de la forma de onda pueden afectar en gran medida el tiempo en los circuitos digitales. Podría ser necesario disminuir el tiempo por división para ver el flanco con mayor resolución.



Utilice los cursores y las líneas de división para evaluar los tiempos de ascenso y descenso del flanco posterior y del flanco anterior.

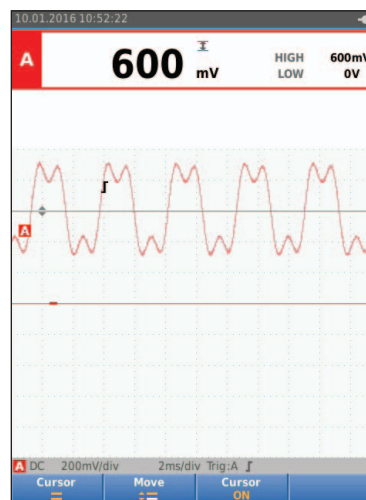
Amplitud. Verifique que el nivel esté dentro de las especificaciones de funcionamiento del circuito. También compruebe la consistencia de un período con el otro. Supervise la forma de onda durante un período de tiempo prolongado en busca de cualquier cambio en la amplitud.



Utilice los cursores horizontales para identificar fluctuaciones de amplitud.

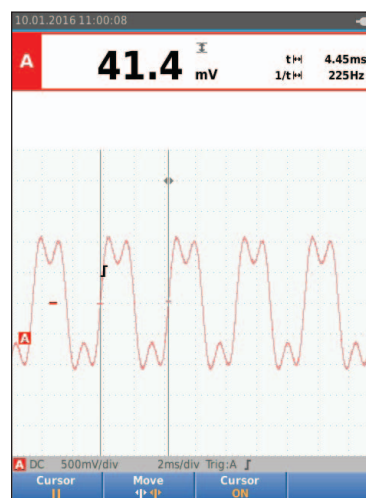
Desplazamientos de amplitud.

La corriente continua acopla la entrada y determina dónde se encuentra el marcador de referencia de tierra. Evalúe cualquier desplazamiento de corriente continua y observe si el desplazamiento se mantiene estable o si fluctúa.



Analice el desplazamiento de corriente continua de la forma de onda.

Forma de onda periódica. Los osciladores y otros circuitos producirán formas de onda con periodos de repetición constante. Evalúe cada período de tiempo utilizando los cursores para detectar inconsistencias.

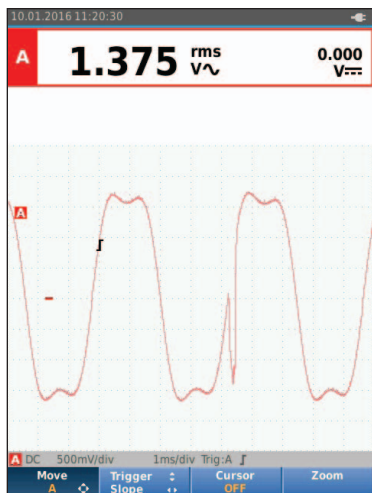


Analice los cambios de tiempo, periodo a periodo.

Anomalías de la forma de onda

Estas son algunas anomalías típicas que pueden aparecer en una forma de onda, junto con las fuentes típicas de este tipo de anomalías.

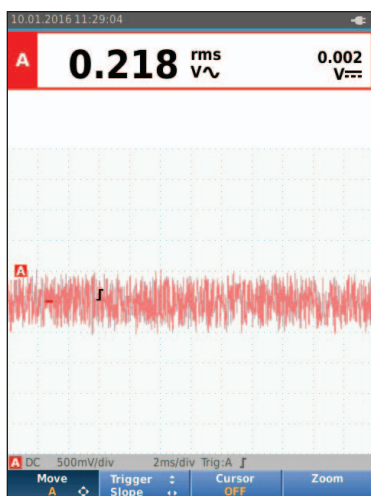
Transitorios o fallas. Cuando las formas de onda se derivan de dispositivos activos tales como transistores o interruptores, puede darse el caso de transitorios u otras anomalías por errores de sincronización, retardos de propagación, malos contactos u otros fenómenos.



Se está produciendo un transitorio en el flanco ascendente de un pulso.

Ruido. El ruido puede ocasionarse por circuitos defectuosos de suministro de energía, por circuitos de sobreexcitación, por superposición de señales o por interferencia de cables adyacentes.

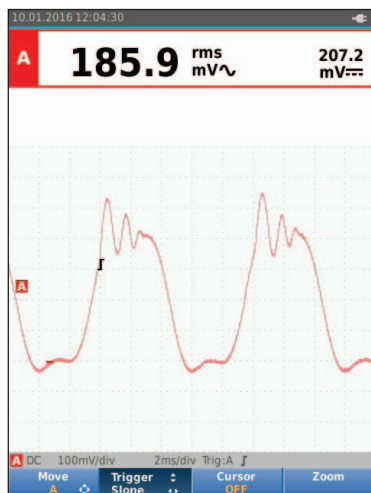
O el ruido puede inducirse externamente desde fuentes como convertidores de CC a CC, sistemas de iluminación y circuitos eléctricos de alta energía.



Medición de referencia de punto de tierra que muestra un ruido aleatorio inducido.

Zumbido. El zumbido puede notarse principalmente en circuitos digitales y en aplicaciones de radar y de modulación ancho de pulso. El zumbido aparece en la transición de un flanco ascendente o descendente en un nivel de corriente continua plana.

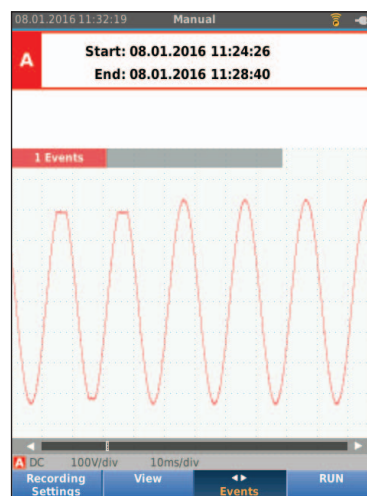
Compruebe que no haya exceso de zumbido, ajustando la base de tiempo para obtener una descripción clara de la onda de la transición o pulso.



Zumbido excesivo en la parte superior de la onda cuadrada.

Fluctuación momentánea

Los cambios momentáneos en la señal que se mide por lo general se deben a una influencia externa tal como una disminución o aumento de la tensión principal, a la activación de un dispositivo de alta potencia que está conectado al mismo circuito eléctrico, o a una conexión floja. Utilice la función de registro de pendiente (ScopeRecord) y el modo de captura de eventos de la herramienta de prueba del ScopeMeter para supervisar la señal durante largos periodos de tiempo y detectar eventos momentáneos difícil de alcanzar.



Un cambio momentáneo de aproximadamente 1,5 ciclos en la amplitud de la onda senoidal.

Diagnóstico de problemas y solución de problemas

Aunque lograr el éxito en la solución de problemas es a la vez un arte y una ciencia, adoptar una metodología de resolución de problemas y confiar en la funcionalidad de un avanzado osciloscopio portátil ScopeMeter® puede simplificar el proceso enormemente.

Las buenas prácticas de resolución de problemas le ahorrarán tiempo y frustraciones. El enfoque conocido como KGU (comparación con una unidad conocida adecuada), comprobado con el tiempo, cumple con ambos objetivos. El método KGU se basa en un principio simple: un sistema electrónico que funciona correctamente exhibe formas de onda predecibles en los nodos críticos dentro de su circuito y estas formas de onda pueden capturarse y almacenarse.

Esta biblioteca de referencia se puede almacenar en la herramienta de prueba del ScopeMeter como un recurso o se puede transmitir a través de la aplicación Fluke Connect® a un smartphone o a la nube. También se puede imprimir para servir como un documento de referencia en papel. Si luego, el sistema o un sistema idéntico exhibe una falla o desperfecto, se podrán capturar las formas de onda del sistema defectuoso, al que se conoce como dispositivo bajo prueba (DUT), y compararlas con las señales equivalentes de KGU. En consecuencia, el DUT podría repararse o reemplazarse.

Para crear una biblioteca de referencia, empiece por identificar los puntos de prueba adecuados, o nodos, en el DUT.

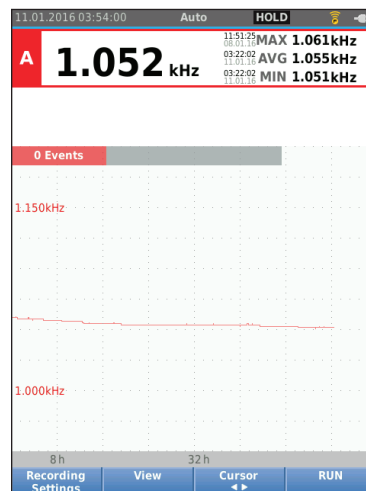
Ahora, ejecute el KGU través de sus pasos, y capture la forma de onda de cada nodo. Anote cada forma de onda según sea necesario.

Adquiera el hábito de siempre documentar las formas de onda y las mediciones claves. Contar con una referencia para poder comparar le resultará de mucha ayuda para resolver problemas en el futuro.

Durante la resolución de problemas, es importante inspeccionar si existen transitorios o defectos de rápido movimiento en las formas de onda, incluso si una inspección in situ de la forma de onda no revela anomalías.

Estos eventos pueden ser difíciles de detectar, pero la alta velocidad de muestreo de las herramientas de prueba ScopeMeter de hoy en día, y junto con un disparo efectivo, hará que sea posible. Además, las capacidades de grabación de las últimas herramientas de prueba de ScopeMeter pueden detectar la tendencia de las señales eléctricas puntuales de pruebas críticas a través del tiempo, e identificar cambios o eventos aleatorios que se produzcan fuera de los umbrales definidos por el usuario y que causan caídas del sistemas o reinicios.

Deriva. La deriva -pequeños cambios de voltaje en una señal en función del tiempo, pueden ser tediosos de diagnosticar. Por lo general el cambio es tan lento que es difícil de detectar. Los cambios de temperatura y el envejecimiento pueden afectar a los componentes electrónicos pasivos tales como resistencias, condensadores y osciladores de cristal. Una falla problemática para diagnosticar es la deriva en una fuente de tensión de corriente continua de referencia o en un circuito oscilador. A menudo, la única solución es controlar el valor medido (Vcc, Hz, etc.) durante un tiempo prolongado.



Si realiza una medición de frecuencia en un oscilador de cristal en la que se ha trazado la tendencia durante un periodo prolongado (días o incluso semanas) puede destacar el efecto de deriva causado por los cambios de temperatura y el envejecimiento.

PRECAUCIÓN: Para utilizar las herramientas de pruebas eléctricas de manera correcta y segura es esencial que los operadores cumplan los procedimientos de seguridad indicados por su compañía y por las agencias de seguridad locales.

Fluke. *Manteniendo su mundo en marcha.*

Fluke Corporation
Everett, WA 98206 EE.UU.

Latin America
Tel: +1 (425) 446-5500
Web: www.fluke.com/laam

Para obtener información adicional póngase en contacto con:
En EE. UU. (800) 443-5853 o
Fax (425) 446-5116
En Europa/Medio Oriente/África
+31 (0)40 267 5100 o
Fax +31 (0)40 267 5222
En Canadá (800)-36-FLUKE o
Fax +1 (425) 446-5116
Acceso a Internet: www.fluke.com

©2016 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos. Impreso en los Países Bajos. Información sujeta a modificación sin previo aviso.
01/2016 6006757a-laes

No está permitido modificar este documento sin autorización por escrito de Fluke Corporation.