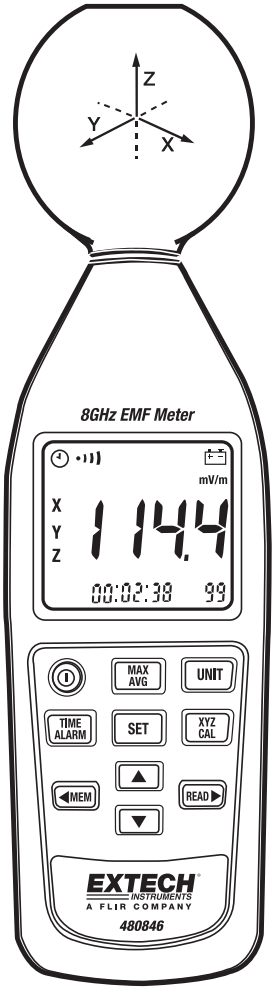
Manual del usuario

EXTECH INSTRUMENTS
A FLIR COMPANY

Medidor de intensidad de RF CEM

Modelo 480846



Información de seguridad



PRECAUCIÓN

- Antes de tomar una medida, revise si el símbolo de batería débil ( ) se muestra en la pantalla cuando enciende el medidor. Reemplace la batería si el símbolo está en pantalla.
- En caso de almacenamiento prolongado, es preferible quitar la batería del medidor.
- Evite sacudir el medidor, particularmente en el modo de medición.
- La precisión y funcionamiento del medidor puede ser afectada adversamente por exceder los límites especificados así como por manejo inapropiado.



¡PELIGRO!

- Sea precavido al trabajar cerca de fuentes potentes de radiación.
- Las personas con implantes electrónicos (por ejemplo, marcapaso) deberán evitar las fuentes potentes de radiación.
- Observe los reglamentos de seguridad locales.
- Observe las instrucciones de operación para equipo usado para generar o conducir energía electromagnética.
- Esté consciente de que los radiadores secundarios (por ej., objetos reflectantes tales como una valla metálica) pueden causar amplificación local del campo.
- Esté consciente que la intensidad de campo en la proximidad de los radiadores aumenta proporcionalmente al inverso del cubo de la distancia. Esto significa que puede resultar una enorme intensidad de campo en la proximidad inmediata de una fuente pequeña de radiación (por ej., fugas en guiaondas, hornos de inducción).
- Los dispositivos de medición de intensidad de campo pueden subestimar las señales pulsadas, particularmente las señales de radar en cuyo caso pueden resultar errores significativos de medición.
- Todos los dispositivos de medición de intensidad de campo tienen especificada una escala limitada de frecuencia. Los campos con componentes del espectro fuera de esta escala de frecuencia son en general evaluados incorrectamente y tienden a ser subestimados. Antes de usar dispositivos de medición de intensidad de campo, usted deberá estar seguro de que todos los componentes del campo que va a medir están dentro de la escala de frecuencia especificada del dispositivo de medición.

Introducción

Este medidor es un dispositivo de banda ancha para monitorear la radiación de alta frecuencia en la escala de **10MHz** a **8GHz**. El campo eléctrico no direccional y alta sensibilidad permiten también medidas de intensidad de campo eléctrico de celdas en modo electromagnético transversal (TEM) y habitaciones de absorción.

La unidad de medida y los tipos de medidas son expresados en unidades de intensidad de campo electromagnético y densidad de potencia.

A frecuencias altas, la densidad de potencia es de relevancia particular. Esta suministra una medida de la potencia absorbida por una persona expuesta al campo. Este nivel de potencia debe mantenerse tan bajo como sea posible en frecuencias altas. El medidor puede ser ajustado para indicar el valor instantáneo, el valor máximo medido o el valor promedio. Las medidas de valores máximos e instantáneos son útiles como orientación, en la primer entrada al área de exposición.

- ❑ Escala de frecuencia de 10MHz a 8GHz
- ❑ Para medidas isotrópicas de campos electromagnéticos
- ❑ Medición no direccional (isotrópica) con sensor de medición de tres canales
- ❑ Alta escala dinámica debido a procesamiento digital de tres canales
- ❑ Umbral de alarma configurable y función de memoria

Fundamentos

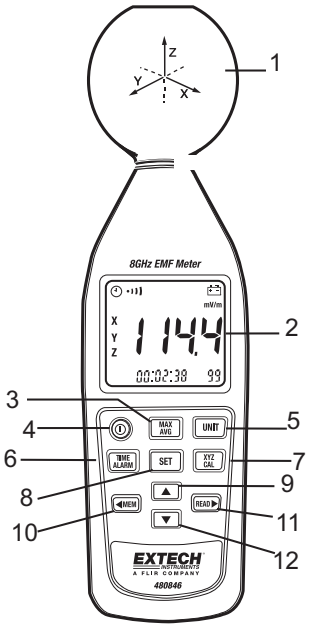
- **Radiación electromagnética**
  Este medidor se usa para indicar los campos de radiación electromagnética. Cuando sea que haya un voltaje o una corriente, se generan campos eléctricos (E) y magnéticos (H). Los ejemplos incluyen los campos electromagnéticos de radiodifusión y transmisión de TV.
- **Intensidad de campo eléctrico**
  Esta es una cantidad del vector de campo que representa la fuerza (F) en una unidad infinitesimal de carga positiva de prueba (q) en un punto dividido por esa carga. La intensidad de campo eléctrico se expresa en unidades de voltios por metro (V/m). Use las unidades de intensidad de campo eléctrico para medidas en las siguientes situaciones:
  - En el área de campo cercano de la fuente
  - Donde se conoce la naturaleza del campo electromagnético
- **Intensidad de campo magnético (H) :**
  Este es el vector de campo que es igual a la densidad del flujo magnético dividido por la permeabilidad del medio. La intensidad de campo magnético se expresa en unidades de amperios por metro (A/m).
- **Densidad de potencia (S) :**
  Potencia por unidad de área en la dirección de propagación, usualmente expresada en unidades de vatios por metro cuadrado (W/m^2) o, por conveniencia, unidades tales como milivatios por centímetro cuadrado (mW/cm^2).
- **La característica de los campos electromagnéticos:**
  Los campos electromagnéticos se propagan como ondas y viajan a la velocidad de la luz (c). La longitud de onda es proporcional a la frecuencia.

$$\lambda \text{ (longitud de onda)} = \frac{c\,(\text{velocidad de la luz})}{f\,(\text{frecuencia})}$$

El campo cercano es supuesto si la distancia a la fuente del campo es menor a tres longitudes de onda. Para campos lejanos es más de tres longitudes de onda. En el campo cercano, el índice de intensidad de campo eléctrico (E) y la intensidad de campo magnético (H) no son constantes, así que mida cada uno por separado. Sin embargo, en campo lejano, es suficiente medir una cantidad de campo y calcular la otra.

Descripción

Descripción del panel frontal



(1). **Sensor de campo E.**

(2). **Pantalla LCD.**

(3). **MÁX/PROM**

① Presione esta tecla para deslizamiento por los siguientes: "Instantáneo"→ "Instantáneo Max". → "Promedio" → "Promedio Máx".

② (4) ⏻ **tecla**: Presione la tecla para encender o apagar el medidor.

(5). UNIDAD

① Presione esta tecla para cambiar las unidades: "mV/m o V/m" → "µA/m o mA/m" → "µW/m^2, mW/m^2 o W/m$^{2"}$→ "µW/cm^2 o mW/cm$^{2"}$"

② Presione y sostenga esta tecla al encender el medidor para desactivar el sonido audible. Desaparecerá el símbolo " •)))".

③

(6). Tecla HORA ALARMA:

① Presione esta tecla para ver la fecha y hora.

② Presione y sostenga esta tecla al encender el medidor en modo de configuración de alarma, presione la tecla SET 2 veces para salir de este modo.

③ Presione esta tecla durante 3 segundos para encender o apagar la alarma.

(7). Tecla XYZ Cal:

① Presione esta tecla para cambiar el eje del sensor: "Todos los ejes" → "eje X" → "eje Y" → "eje Z".

② Presione y sostenga esta tecla al encender el medidor para conmutar el dispositivo al modo de ajuste del factor de calibración, presione la tecla SET para salir de este modo.

(8). Tecla SET:

① Presione esta tecla para ingresar al modo de datos corrientes y ajuste de tiempo. Presione de nuevo para salir.

(9-12). ▲▼◀▶

① Utilizado para fijar la fecha y tiempo actual, tiempo datalogging del intervalo, valor de ajuste de alarma, valor de ajuste de factor de la calibración, o memoria de los datos de memoria.

(10). Tecla MEM:

① Presione esta tecla una vez para guardar un juego de datos en la memoria.

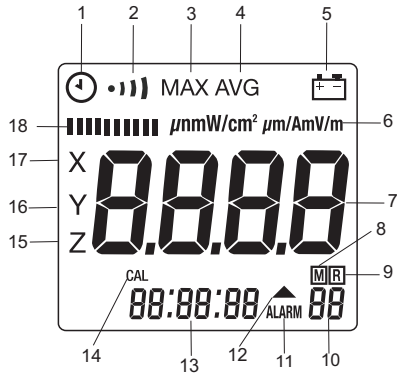
② Presione y sostenga esta tecla al encender el medidor para entrar al modo de borrado manual de datos registrados. Presione la tecla SET para salir de este modo.

(11). Tecla READ (lectura):

① Presione esta tecla para conmutar al modo de lectura manual de datos. Presione esta tecla de nuevo para salir de este modo.

② Presione y sostenga esta tecla al encender el medidor para desactivar el apagado automático.

Descripción de la pantalla LCD



(1). : Función de apagado automático ON / OFF.

(2). : Función de sonido audible ON / OFF.

(3). MÁX: Indicación de valor máximo medido.
MÁX PROM: Indicación de valor máximo promedio.

(4). PROM: Indicación de valor promedio medido.

(5). : Indicador de batería baja.

(6). Unidades: mV/m y V/m:
Intensidad de campo eléctrico; μA/m y mA/m:
Intensidad de campo magnético.;
$\mu W/m^2$, mW/m^2, W/m^2, $\mu W/cm^2$ y mW/cm^2:
Densidad de potencia

(7). : El valor medido es indicado según el modo seleccionado y las unidades seleccionadas.

(8). M : Guardar valor medido a indicación en memoria.

(9). R : Indicación de modo manual de datos en memoria.

(10). 88 : Número de dirección de memoria manual de datos (1~99).

(11). ALM: Función de alarma "on / off" o indicación de ajuste de alarma.

(12). ▲: Se muestra cuando la función de alarma está encendida y el valor instantáneo medido excede la indicación de valor límite.

(13). 88:88:88 : hh : mm : ss hora indicada.

88/88/88 : YY : MM : DD fecha indicada.

(14). CAL : Indicación del factor de calibración o indicación de ajuste (de 0.20 a 5.00).

(15). Z : indicación del valor medido del eje Z.

(16). Y : indicación del valor medido del eje Y.

(17). X : indicación del valor medido del eje X.

(18). : Gráfica de barras análoga de la medida de la escala dinámica de cada eje (X, Y o Z) para observar tendencias.

Operación

Sensor de Campo E

El sensor de 3 canales está ubicado en la parte superior del medidor. Los tres voltajes generados por el sensor son alimentados de retorno al medidor. En campos lejanos, es preferible un sensor de Campo E debido a la mayor amplitud de banda. La escala de frecuencia del sensor de Campo E es de **10 MHz a 8GHz**.

El medidor es un pequeño instrumento portátil que mide el campo eléctrico en la atmósfera alrededor del sensor. La medición del campo se hace al mover la antena del sensor en el ambiente de medición deseado.

Se obtiene una medida directa de banda ancha del campo al que se sometió el sensor de medición. Para encontrar el valor del campo emitido por una fuente de interferencia, simplemente apunte la antena hacia la fuente y aproxímese lo más posible (el valor del campo es inversamente proporcional a la distancia del sensor/fuente emisora). El operario debe tener cuidado de no estar entre la fuente de disturbio y la zona a verificar. El cuerpo humano escuda los campos electromagnéticos. El sensor de Campo-E es isotrópico; éste no requiere un manejo especial. Éste mide el campo en 3 ejes sin tener que mover la antena por los 3 planos. Simplemente apunte hacia el objetivo para tomar la medida.

Notas explicativas

Unidades de medida

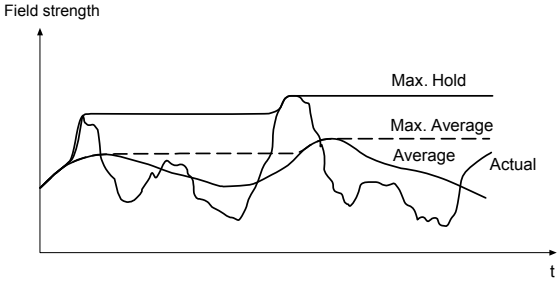
El medidor mide el componente eléctrico del campo; las unidades predeterminadas son las de la intensidad de campo eléctrico (mV/m, V/m). El medidor convierte los valores medidos a otras unidades de medida, por ej., las unidades de intensidad de campo magnético correspondientes (μA/m, m A / m) y unidades para densidad de potencia ($\mu W/m^2$, mW/m^2 ó $W/cm\mu$[2)] usando la formula estándar de campo lejano para radiación electromagnética.

La conversión es inválida para medidas de campo cercano, dado que generalmente no hay una relación válida entre la intensidad de campo magnético y eléctrico en esta situación. Siempre use las unidades predeterminadas del sensor al tomar medidas de campo cercano.

Modos de resultados

La gráfica de barras siempre muestra el valor de la escala dinámica de la medida instantánea de cada eje (X, Y o Z). El indicador de dígitos muestra la medida conforme a uno de cuatro modos:

- **Instantáneo**: El indicador muestra el último valor medido por el sensor, sin indicar un símbolo.
- **Máximo instantáneo (MAX):** La pantalla digital indica el mayor valor instantáneo medido y en pantalla se muestra el símbolo “MAX”.
- **Promedio (PROM):** La pantalla digital indica el valor promedio medido y en pantalla se muestra el símbolo “PROM” (AVG).
- **Promedio máximo (MÁX PROM):** La pantalla digital indica el mayor valor promedio medido y se muestra en pantalla el símbolo “MAX AVG”.



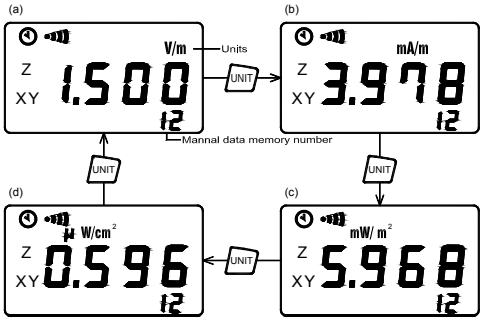
Valor límite de alarma (ALARMA)

El límite de alarma se usa para vigilar automáticamente el valor indicado. Este controla la función de indicación de alarma. El valor límite de alarma puede editarse en la unidad indicada V/m.

NOTA: La función de límite de alarma sólo se usa para el comparador total del valor triaxial.

Configuración de unidades de medida

Presione la tecla UNIT para alternar entre los valores de unidades de pantalla.

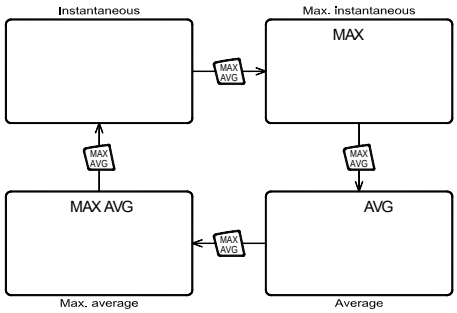


(a). Intensidad de campo eléctrico (V/m).
(b). intensidad de campo magnético. (mA/m).
(c). Calculo de densidad de potencia (mW/m^2).
(d). Densidad de potencia calculada ($\mu W/cm^2$).

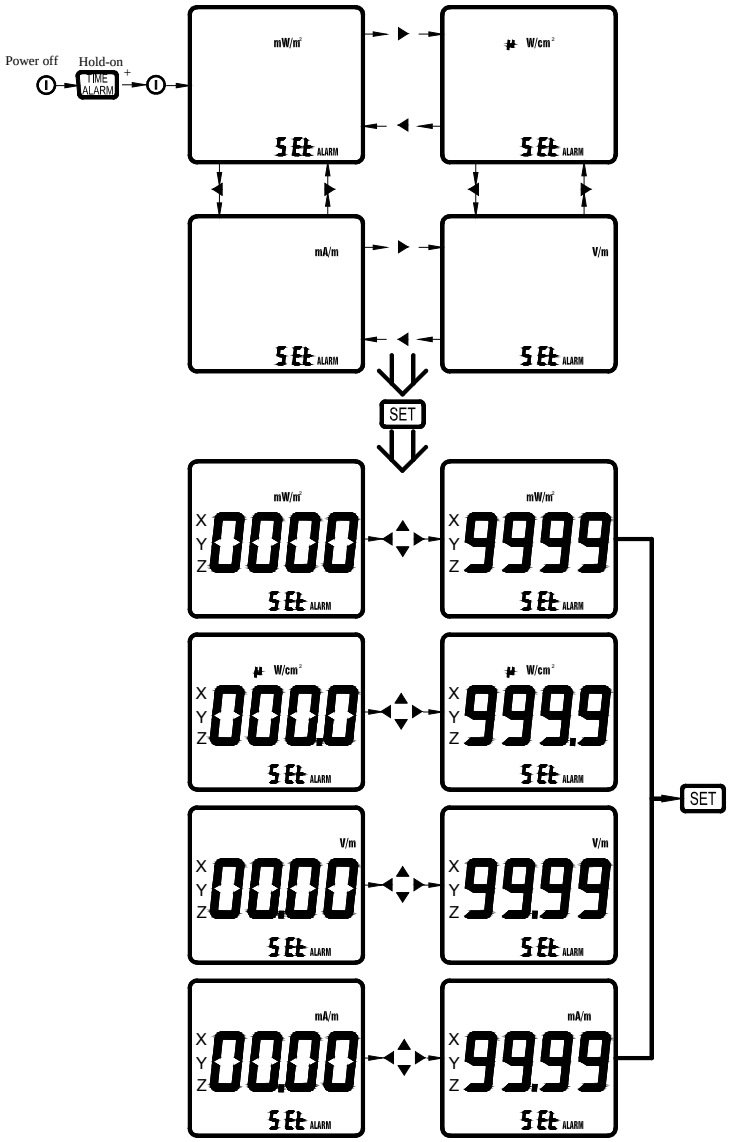
Ajuste del modo de resultado

El modo de resultado Instantáneo es automáticamente ajustado al encender el medidor.

Presione la tecla MAX/PROM para alternar entre los indicadores de resultados:



Configuración del valor de límite de alarma (ALM)



1. Presione ⏻ la tecla para apagar el medidor.
2. Presione y sostenga la tecla **TIME ALARM**, luego presione la tecla ⏻ para encender el medidor, la pantalla indicará “ALM” y “▲” (el modo de configuración de alarma). Ahora puede cambiar los cuatro dígitos centelleantes.
3. Presione las teclas ▼ o ▼ para aumentar o disminuir el valor.
4. Presione **SET** para guardar el valor nuevo de ajuste y salir.

Configuración de activación o desactivación de la alarma

1. Presione la tecla **ALARM** durante 2 segundos para conmutar la función de alarma ON/OFF. Los símbolos "**ALM**" y " " en la pantalla indican que la función de alarma está activa.
2. Cuando la alarma está activa, la pantalla indicará "▲" si el valor medido instantáneo excede el valor del límite.

Apagar el sonido

Cuando el medidor enciende normal, la función de sonido audible está encendida.

1. Presione ⏻ la tecla para apagar el medidor.
2. Presione y sostenga la tecla **MAX/AVG** y encienda el medidor de nuevo para desactivar el sonido audible, el símbolo " " desaparecerá de la pantalla.

Desactivar la función de apagado automático

Cuando el medidor está encendido normal, la función de apagado automático está encendida.

1. Presione ⏻ la tecla para apagar el medidor.
2. Presione y sostenga a tecla **READ** y encienda el medidor de nuevo para desactivar la función de apagado automático; el " ⏻ " desaparecerá de la pantalla.

Toma de medidas

Importante:

Si mueve el sensor rápidamente, se mostrarán valores excesivos de intensidad de campo que no reflejan las condiciones actuales del campo. Este efecto lo causan las cargas electrostáticas.

Recomendación:

Sostenga el medidor firme durante la medida.

Medidas de corta duración

Aplicación:

Use el modo “Instantáneo” o el “Max. Instantáneo” si las características y orientación del campo son desconocidas cuando entra a un área expuesta a radiación electromagnética.

Procedimiento

1. Sostenga el medidor con el brazo extendido.
2. Tome varias medidas en ubicaciones diferentes alrededor del lugar de trabajo o el área de interés como se describe previamente. Esto es de particular importancia si desconoce las condiciones del campo.
3. Preste atención especial a medir los alrededores próximos buscando posibles fuentes de radiación. Aparte de las fuentes activas, esos componentes conectados a una fuente pueden también actuar como radiadores. Por ejemplo, los cables usados en equipo diatérmico pueden también radiar energía electromagnética. Observe que los objetos metálicos dentro del campo pueden concentrar o amplificar localmente el campo de una fuente lejana.

Medición de exposición a largo plazo

Localización:

Coloque el medidor entre usted y la probable fuente de radiación. Tome medidas en esos puntos donde partes de su cuerpo estén más próximas a la fuente de radiación.

Nota: Use los modos “Promedio” o “Máx Promedio” solo cuando los valores de la medida instantánea tengan grandes fluctuaciones.

Función de alarma

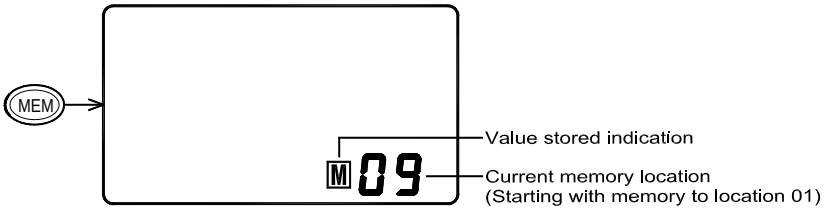
Use esta función en los modos "Instantáneo", "Max. Instantáneo", "Promedio" o "Max. Promedio".

Cuando el valor medido instantáneo excede el valor límite, sonará una secuencia de pitidos de advertencia.

Memoria de datos

El medidor incluye una memoria de datos no volátil que puede guardar un máximo de 99 valores medidos.

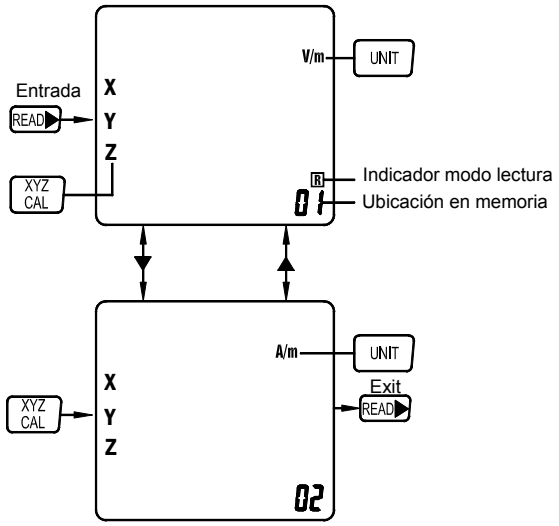
Guardar valores individuales de medición



El número actual de ubicación en memoria aparece abajo a la derecha de la pantalla pequeña.

Una vez que presione la tecla **MEM**, va a guardar el valor indicado y aumentará la ubicación en memoria por uno. Cada centelleo del símbolo "M" indica que ha guardado una lectura. Cuando el número de ubicación en memoria llega a “99”, indica que la memoria manual de datos está llena, el usuario debe borrar todo el contenido de la memoria de datos antes de guardar valores nuevos.

Lectura de valores individuales medidos



1. Presione la tecla **READ**, la pantalla indica “R” (modo lectura).
2. Presione la tecla ▼ o ▲ para seleccionar la ubicación deseada en memoria.
3. Presione la tecla **UNIT** para seleccionar las unidades de lectura deseadas.
4. Presione la tecla **XYZ/CAL** para seleccionar la lectura del eje sensor deseado.
5. Presione la tecla **READ** ► para salir.

Borrado de valores guardados

Una vez que la memoria se llena, puede borrar todo el contenido de la memoria.

1. Presione ⏻ para apagar el medidor.
2. Presione y sostenga MEM y encienda el medidor de nuevo; la pantalla indicará: "M CL" y "no".
3. Presione ▲ para seleccionar "YES. ".
4. Presione SET para borrar la memoria y salir.

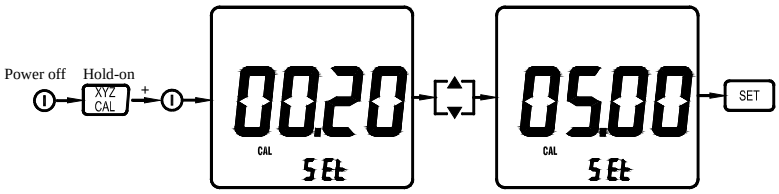
Configuración de Datos y Hora

1. Presione la tecla **SET** para entrar a este modo, se muestra la marca "SEt".
2. Presione ◄ o la tecla ► para mover los dos dígitos que centellean a la posición de ajuste "hh:mm:ss" o "YY/MM/DD".
3. Presione las teclas ▲ o ▼ para ajustar la hora actual "hh:mm:ss" y la fecha actual "YY/MM/DD".
4. Presione la tecla **SET** para guardar el valor y salir.

Factor de calibración (CAL)

El factor de calibración (CAL) suministra un medio para mejorar la precisión de los resultados en pantalla al calibrar contra la salida de un generador de frecuencia conocida. El valor medido de intensidad de campo es multiplicado por el valor de CAL que se ha ingresado y se muestra el valor resultante. El rango de ajuste de CAL es de 0.20 a 5.00. La precisión de medición será suficiente para la mayoría de las aplicaciones aún si se ignora la respuesta de frecuencia del factor de calibración del sensor y ajusta CAL a 1.00 en todos los puntos.

Ajuste del factor de calibración (CAL)



El factor de calibración actual se muestra durante 2 segundos al encender el medidor.



1. Presione ⏻ la tecla para apagar el medidor.
2. Presione y sostenga la tecla **XYZ/CAL**, luego presione la tecla ⏻ para encender el medidor y entrar al modo de ajuste del factor de calibración, se muestra la marca "CAL SEt".
3. Presione las teclas ▲ o ▼ para aumentar o disminuir el valor.
4. Presione la tecla **SET** para guardar el nuevo valor de ajuste y salir.

Datos típicos de calibración de campo E:

Frecuencia	CAL	Frecuencia	CAL
50MHz	2.13	900 MHz	1.47
100MHz	1.37	1GHz	1.41
200 MHz	1.19	1.2GHz	1.46
300 MHz	0.69	1.4GHz	1.63
433 MHz	0.78	1.6GHz	0.62
500 MHz	1.38	1.8GHz	0.94
600 MHz	2.12	2GHz	0.83
700 MHz	1.66	2.2GHz	0.98
800 MHz	1.40	2.45GHz	0.96

Batería Instalación y Reemplazo

Batería Instalación

Quite la tapa posterior de la batería e inserte una batería nueva de 9V.

Batería Reemplazo

Cuando el voltaje de la batería cae bajo el voltaje de operación, aparece  centelleando el icono de batería Si aparece, debe reemplazar la batería.

Especificaciones

Especificaciones generales

Método de medición: Medición triaxial digital.

Característica direccional: isotrópica, triaxial.

Selección de la escala de medición: Una escala continúa.

Resolución de pantalla: 0.1mV/m, 0.1μA/m, 0.1μW/m^2, 0.001μW/cm^2

Tiempo de ajuste: T Típicamente 1S (0 a 90% del valor de medición)

Índice de actualización de pantalla: Típicamente 0.5 segundos

Pantalla tipo: Pantalla de cristal líquido (LCD), 4 dígitos

Alarma audible: Zumbador.

Unidades: mV/m, V/m, μA/m, mA/m, μW/m^2, mW/m^2, W/m^2 μW/cm^2, mW/cm^2

Valor indicado: Valor medido instantáneo, valor máximo, o valor promedio máximo.

Función de alarma: Umbral ajustable con ON/OFF.

M**emoria de datos y almacenamiento de lecturas**: 99 juegos de datos.

Baterías secas: 9V NEDA 1604/1604A

Vida de la batería: > 3 horas

Apagado automático: 5 minutos.

Temperatura de operación: 0°C a +50°C

Escala de humedad de operación: 5% a 75%HR

Temperatura de almacenamiento: -10°C a +60°C

Escala de humedad de almacenamiento: 0% a 80%HR

Dimensiones: Aprox. 67(W)×60(T)×247(L)mm.

Peso (inclusive batería): Aprox. 250g

Especificaciones eléctricas

Salvo indicación contraria, las siguientes especificaciones son válidas bajo las siguientes condiciones:

- El medidor esta ubicado en el campo lejano de una fuente, la cabeza del sensor apuntada hacia la fuente.
- Temperatura ambiente: +23°±3°
- Humedad relativa del aire: 25% a 75%

Tipo de sensor: Campo eléctrico (E)

Escala de frecuencia: 10MHz a 8GHz

Escala de medición especificada:

Señal CW (f > 50MHz): 20mV/m a 108.0V/m
53μA/m a 286.4mA/m
1μW/m^2 a 30.93W/m^2
0μW/cm^2 a 3.093mW/cm^2

Escala dinámica: Típicamente 75dB

Error absoluto a 1 V/m y 50 MHz: ±1.0dB

Respuesta de frecuencia:

Sensor (con factores típicos de CAL): ±1.0dB (50MHz a 1.9GHz)
±2.4dB (1.9GHz a 8GHz)

Desviación isotrópica: Típicamente ±1.0dB (f>50MHz)

Límite de sobre carga: 10.61mW/cm^2 (200V/m)

Respuesta térmica (0 a 50°): ±0.5dB

Garantía

EXTECH INSTRUMENTS CORPORATION (UNA EMPRESA FLIR) garantiza este instrumento para **estar libre** de defectos en partes o mano de obra durante un año a partir de la fecha de embarque (se aplica una garantía limitada a seis meses para los cables y sensores). Si fuera necesario regresar el instrumento para servicio durante o después del periodo de garantía, llame al Departamento de Servicio a Clientes al teléfono (781) 890-7440 ext. 210 para autorización, o visite nuestra página en Internet www.extech.com para Información del contacto. Se debe otorgar un número de Autorización de Retorno (RA) antes de regresar cualquier producto a Extech. El remitente es responsable de los gastos de embarque, flete, seguro y empaque apropiado para prevenir daños en tránsito. Esta garantía no se aplica a defectos resultantes de las acciones del usuario como el mal uso, alambrado equivocado, operación fuera de las especificaciones, mantenimiento o reparación inadecuada o modificación no autorizada. Extech específicamente rechaza cualesquier garantías implícitas o factibilidad de comercialización o aptitud para cualquier propósito determinado y no será responsable por cualesquier daños directos, indirectos, incidentales o consecuentes. La responsabilidad total de Extech está limitada a la reparación o reemplazo del producto. La garantía precedente es inclusiva y no hay otra garantía ya sea escrita u oral, expresa o implícita.

Servicios de reparación y calibración

Extech ofrece servicios completos de reparación y calibración para todos los productos que vendemos. Extech además provee certificación NIST para la mayoría de los productos. Llame al Departamento de Servicio al Cliente para solicitar información de calibración para este producto. Extech recomienda calibración anual para verificar el funcionamiento y precisión del medidor.



Línea de soporte (781) 890-7440

Soporte Técnico Extensión 200; Correo electrónico: support@extech.com

Reparación / Retornos: Extensión 210; Correo electrónico: repair@extech.com

Las especificaciones del producto están sujetas a cambios sin aviso

Para la última versión de esta Guía del usuario, actualizaciones de software y otra información al día de este producto, visite nuestra página en Internet: www.extech.com

Extech Instruments Corporation, 285 Bear Hill Road, Waltham, MA 02451

Copyright © 2009 Extech Instruments Corporation (una empresa FLIR)

Reservados todos los derechos, incluyendo el derecho de reproducción total o parcial en cualquier medio.