

Protimeter MMS2

Manual de instrucciones



Protimeter MMS2

Moisture Measurement System

Manual de instrucciones

(Traducción de las instrucciones originales)

INS8800-SP Rev. A

Abril de 2012

[Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente]

1. Introducción	1
2. Consideraciones para la seguridad	1
3. Componentes y accesorios del producto	2
3.1 Encendido y apagado del MMS2	4
4. Modos MMS2	5
4.1 Medidor de humedad con clavijas: selección y uso	5
4.2 Medidor de humedad sin clavijas: selección y uso	8
4.3 Higrómetro: selección y uso	10
4.4 Psicometría: selección y uso	12
4.5 Condensador	13
4.6 Registro: selección y uso	15
4.7 Configuración: selección y uso	16
5. Pautas para el procedimiento de diagnóstico	20
6. Prueba de calibración	22
7. Cuidado y mantenimiento	23
8. Visualización de la información del MMS2	24
9. Especificaciones técnicas	25
9.1 Condiciones de funcionamiento	25
9.2 Especificaciones de medición	25
9.3 Especificaciones físicas	27
9.4 Normativa	27
9.5 Interfaz de usuario	27

[Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente]

1. Introducción

El Protimeter Moisture Measurement System2 (Protimeter MMS2) es un instrumento potente y versátil que mide y diagnostica la humedad en edificios y materiales de construcción. Permite a los peritos y otros especialistas medir los niveles de humedad de los elementos constructivos, como muros, suelos y otros entornos constructivos, con tan solo cambiar entre los cinco modos de funcionamiento disponibles. Así, el instrumento permite conocer detalladamente las condiciones de humedad de la propiedad.

2. Consideraciones para la seguridad

- **Aviso de precaución para las pinzas WME** – Las pinzas de medición de humedad están extremadamente afiladas por lo que el instrumento debe ser utilizado con cuidado. Las pinzas deben ser cubiertas con la tapa suministrada con el instrumento cuando esta función no esté siendo utilizada.
- **Medición de temperatura de superficie IR** – Tenga en cuenta que fuera del rango de medición de la función de temperatura IR, las lecturas son meramente indicativas y la precisión no está garantizada.
- **Calibración de la unidad** – Las especificaciones de precisión del instrumento son válidas durante 1 año respecto de la fecha de calibración del producto. El instrumento necesitará una nueva calibración después de este periodo.

Los punteros láser son herramientas eficaces cuando se utilizan correctamente. Considere los siguientes aspectos cuando utilice punteros láser:

- Nunca mire directamente al haz de láser.
- Nunca apunte a una persona con el haz de láser.
- No dirija el láser a superficies reflectantes.

2. Consideraciones para la seguridad (cont.)

- Nunca mire un puntero láser con un instrumento óptico, como un binocular o un microscopio.
- Evite que los niños utilicen punteros láser a menos que lo hagan bajo la supervisión de un adulto.
- Utilice sólo punteros láser que cumplan los criterios siguientes:
 - Con rótulo de certificación FDA que indique “DANGER: Laser Radiation” (PELIGRO: Radiación láser) para láser de clase 3R o “CAUTION: Laser Radiation” (PRECAUCIÓN: Radiación láser) para punteros de clase 2.
 - Clasificado como clase 2 o 3R conforme al rótulo. No utilice productos de clase 3b o 4.
 - Funciona con una longitud de onda de entre 630 y 680 nm.
 - Tiene una salida máxima inferior a 5 mW, cuanto más baja, mejor.

3. Componentes y accesorios del producto

El instrumento MMS2 mide distintos parámetros: temperatura ambiente, humedad ambiente, humedad del material de construcción, humedad de la superficie y temperatura de la superficie (métodos con y sin contacto). Para medir correctamente dichos parámetros, el MMS2 utiliza distintos sensores y una variedad de accesorios. El instrumento dispone de las siguientes conexiones externas.

- **A** - Toma de conexión lateral para sonda Hygrostick[®], Quikstick o Short Quikstick.
- **B** - Toma de conexión para sonda de humedad, sonda profunda de muro o electrodo de martillo.

3. Componentes y accesorios del producto (cont.)

- **C** - Toma de conexión para sensor de temperatura de superficie de contacto directo.
- **D** - Toma USB para la conexión a un PC cuando se utiliza el software opcional de registro MMS2.

Los kits Protimeter MMS2 estándar incluyen las siguientes sondas y sensores:

- Las sondas Hygrostick (POL4750), Quikstick (POL8750) y Short Quikstick (POL8751) miden la humedad relativa (%RH) y la temperatura del aire ambiente en salas o materiales. Se pueden conectar al instrumento MMS2 directamente o a través del cable de extensión.
- El sensor de temperatura de superficie se utiliza para investigar situaciones de condensación.
- La sonda de humedad se utiliza para obtener valores porcentuales de contenido de humedad en madera o valores equivalentes de humedad en madera (WME) en otros materiales no conductores.
- Existen distintos tipos de sondas, incluidas las de martillo y las profundas de muro.

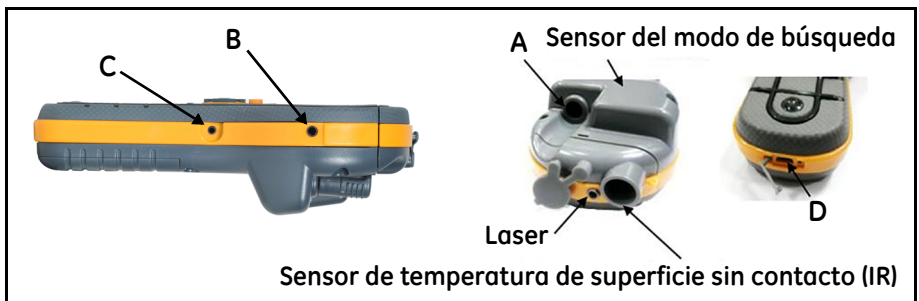




Figura 1: Accesorios para sondas y sensores




3.1 Encendido y apagado del MMS2

Antes de la primera utilización, asegúrese de que hay una pila de 9 V correctamente insertada en el compartimiento de la pila.

Nota: *El estado de la pila se indica mediante el icono  en la pantalla. Cambie las pilas cuando aparezca el mensaje **LOW BATTERY (BATERÍA BAJA)**.*

Para encender el MMS2, pulse el botón de encendido  momentáneamente.

El MMS2 se apaga automáticamente tras 2 minutos de inactividad a menos que se haya cambiado la configuración predeterminada (consulte la sección 4.7c).

Para apagar de inmediato el instrumento, mantenga pulsado el botón  durante al menos 3 segundos. Al mantener pulsado el botón  durante 3 o más segundos, aparece el texto **SWITCHING OFF THE DEVICE (APAGANDO EL DISPOSITIVO)** en la pantalla. Al dejar de pulsar , el texto desaparece y la unidad se apaga.

El mensaje **LOW BATTERY** aparecerá siempre que la tensión de la pila sea inferior al valor de umbral.

Si la tensión de la pila cae por debajo del nivel de funcionamiento, el dispositivo mostrará el mensaje siguiente:


**LOW BATTERY
SWITCHING OFF THE DEVICE**

4. Modos MMS2

El Protimeter MMS2 se puede utilizar para detectar y medir humedad en materiales macizos no conductores tales como la madera, la tabiquería seca o la tabiquería de albañilería. El MMS2 puede medir distintos parámetros en las aplicaciones de construcción: temperatura ambiente, humedad relativa ambiente, temperatura de superficie con métodos de contacto y sin contacto, mediciones cualitativas y mediciones precisas y localizadas de contenido de humedad en madera o de valores WME en otros materiales.

4.1 Medidor de humedad con clavijas: selección y uso

Acceda a **SELECT MODE -> PIN MOISTURE METER (SELECCIONAR MODO -**

MEDIDOR DE HUMEDAD CON CLAVIJAS) y pulse  para seleccionar el modo de medidor de humedad con clavijas. Conecte la sonda de humedad, la sonda profunda de muro o el electrodo de martillo a la toma B del instrumento MMS2.

El instrumento está listo para tomar lecturas reales de %MC (contenido de humedad) en madera y lecturas %WME en otros materiales macizos no conductores. Para ello, sitúe las clavijas de la sonda de humedad en contacto firme con la superficie, como se muestra en la Figura 2 de la página siguiente. El valor medido se muestra en la pantalla y la barra de progreso indica la condición del material: **DRY (SECO)**, **AT RISK (RIESGO)** o **WET (HÚMEDO)**.

Tabla 1: Lecturas de MC e indicadores de progreso

MC%WME	Pantalla	Indicación	Barra de progreso
<7.8	---.-		
≥7.8 pero <17	Valor MC%WME	DRY	Verde
≥17 pero <20	Valor MC%WME	RISK	Amarillo
≥20	Valor MC%WME	WET	Rojo

Nota: *El MMS2 puede mostrar el valor de %MC para 8 tipos de madera.*

4.1 Medidor de humedad con clavijas: selección y uso (cont.)

Cuando el dispositivo está en modo “PIN MOISTURE METER”, muestra de manera predeterminada WME WOODTYPE A (WME TIPO DE MADERA A). Consulte el cuadro de calibración de madera de Protimeter.

Utilice los botones arriba y abajo  /  para recorrer los distintos tipos de madera.

En los tipos de madera B a H (Wood Type B - Wood Type H), si MC% es superior a 30,0, aparecerá **ABOVE FIBER SAT (SUPERIOR A SAT MADERA)** como estado de la madera. En el resto de los casos, no se mostrará el estado de la madera. Cuando se utilicen las clavijas integradas, el usuario deberá establecer un contacto firme sobre la superficie. No es necesario ni se recomienda presionar las clavijas para hundirlas en la superficie.



Figura 2: Uso del medidor de humedad con clavijas

4.1a *Uso de sondas de humedad auxiliares profundas de muro en modo de medición*


Para tomar lecturas subsuperficiales en tabiquería de albañilería, utilice sondas profundas de muro en lugar de la sonda de humedad estándar. Para usar la sonda profunda de muro, haga dos taladros de 6 mm (1/4 in) de diámetro, separados 50-75 mm (2-3 in) entre sí y de la profundidad necesaria. Inserte las sondas profundas de muro en los orificios y presione firmemente las puntas contra el fondo de los orificios. Asegúrese de que las sondas estén conectadas a la toma B y mida el valor de %WME como se describe en “Medidor de humedad con clavijas: selección y uso” en la página 5.

Nota: *La forma más cómoda de tomar lecturas subsuperficiales en madera es utilizar un electrodo de martillo opcional.*

4.1b *Detección de sales higroscópicas*

El instrumento Protimeter MMS2 puede funcionar como detector básico de sales cuando se utiliza con la sonda de humedad, papel de filtro y agua destilada (no incluidos). Humedezca el papel de filtro con agua y tome una lectura de referencia del papel con la sonda de humedad. A continuación, sitúe el papel de filtro humedecido en la superficie y manténgalo durante 30 segundos. Quite el papel, vuelva a situar las clavijas de la sonda de humedad en el papel y observe la lectura. Compare la nueva lectura con la original de referencia. Si la diferencia es de más de 20 puntos, existe una contaminación importante de sales que conviene investigar.

4.2 Medidor de humedad sin clavijas: selección y uso

Acceda a **SELECT MODE** -> **PINLESS MOISTURE METER** (SELECCIONAR MODO - **MEDIDOR DE HUMEDAD SIN CLAVIJAS**) y pulse  para seleccionar el modo de medidor de humedad sin clavijas.

El instrumento permite tomar medidas de humedad relativa en materiales macizos y homogéneos (como tabiques y suelos) manteniendo la superficie del abultamiento del sensor contra la superficie (consulte la Figura 3). Las lecturas relativas entre 60 y 999 se muestran en la pantalla LCD junto a una barra de progreso que indica la condición del material: **DRY (SECO)**, **AT RISK (RIESGO)** o **WET (HÚMEDO)**. Al sujetar el medidor por la parte inferior, lejos de cualquier objeto, no debe mostrar ninguna lectura.



Figura 3: Toma de lecturas de humedad relativa

4.2 Medidor de humedad sin clavijas: selección y uso (cont.)

Dado que sólo es posible obtener lecturas fiables cuando el abutamiento del sensor está en contacto directo con la superficie, el modo *Search (Búsqueda)* no es adecuado para analizar acabados con textura. La profundidad nominal de penetración es de hasta 17 mm (3/4 in) en materiales densos y homogéneos. Las lecturas tomadas a través de cubiertas de baja densidad (alfombras, planchas de poliestireno, etc.) no serán representativas del nivel de humedad del propio sustrato. Cuando se utilice el MMS2 en modo Pinless (sin clavijas), se recomienda no conectar ningún accesorio. De esta forma, se minimizarán los errores de lectura y el potencial de interferencia electromagnética con otros equipos electrónicos. Cuando se selecciona el modo de medidor de humedad sin clavijas, el dispositivo muestra la humedad de la superficie en términos de equivalencia de humedad en madera (WME).

Nota: *Sítie el MMS2 en la superficie pero no lo deslice. Si lo hace, desgastará la parte trasera del medidor y podría marcar el muro.*

Tabla 2: Indicadores Aquant

Aquant	Pantalla	Indicación	Barra de progreso
<60	----		
≥60 pero <170	Valor Aquant	DRY	Verde
≥170 pero <200	Valor Aquant	RISK	Amarillo
≥200 pero <999	Valor Aquant	WET	Rojo
≥999	999	WET	Rojo


4.2 Medidor de humedad sin clavijas: selección y uso (cont.)

En modo de búsqueda, el dispositivo puede ofrecer mediciones comparativas.

Nota: *Si hay metal presente bajo la superficie, el MMS2 puede dar un falso positivo.*


La medición comparativa facilita la tarea cuando la superficie o el material tienen mayor o menor humedad que la superficie o el material de referencia. Si la superficie o el material tiene mayor humedad que la superficie o el material de referencia, la barra de progreso será roja. Si la humedad es menor, la barra será verde.

Este método consta de cuatro pasos:

1. Seleccione **Pinless Moisture meter** en el menú principal.
2. Sitúe el dispositivo sobre el material de referencia.
3. Pulse el botón de flecha derecha  durante dos segundos para guardar la lectura como valor de referencia.
4. A continuación, cuando sitúe el dispositivo en cualquier material, indicará si la humedad es mayor o menor que la del material de referencia.

4.3 Higrómetro: selección y uso

Acceda a **SELECT MODE -> HYGROMETER (SELECCIONAR MODO -**

HIGRÓMETRO) y pulse  para seleccionar el modo Hygrometer (Higrómetro).

Para utilizar el instrumento Protimeter MMS2 como higrómetro, conecte la sonda Hygrostick, Quikstick o Short Quikstick a la toma A, ya sea directamente o a través del cable de extensión.

4.3 Higrómetro: selección y uso (cont.)


Las mediciones de humedad relativa y temperatura se realizan con la sonda Hygrostick, Quikstick o Short Quikstick. El instrumento MMS2 utiliza estos valores para calcular distintas lecturas psicométricas. Cuando se utiliza el MMS2 para medir las condiciones del aire, la sonda de humedad se suele conectar directamente al instrumento. No obstante, cuando es poco práctico utilizar el instrumento de esta forma, se puede utilizar el cable de extensión para conectar la sonda Hygrostick, Quikstick o Short Quikstick al instrumento. Por lo general, el cable de extensión se utilizará para tomar lecturas con sondas incrustadas en estructuras tales como muros y suelos.



Figura 4: MMS2 como higrómetro


Nota: *Para mejorar el tiempo de respuesta, no almacene el MMS2 en lugares sujetos a frío o calor extremo (por ejemplo, vehículos).*

4.4 Psicometría: selección y uso


Acceda a **SELECT MODE -> PSYCHROMETRICS (SELECCIONAR MODO - PSICOMETRÍA)** y pulse  para seleccionar el modo Psychrometrics (Psicometría).

Conecte la sonda Hygrostick, Quikstick o Short Quikstick a la toma **A**. En este modo, se muestran los parámetros siguientes:


4.4a Punto de rocío

Acceda a **SELECT MODE -> PSYCHROMETRICS -> DEW POINT (PUNTO DE ROCÍO)** y pulse  para obtener la lectura de punto de rocío.


4.4b Granos por libra/Gramos por kilogramo

Acceda a **SELECT MODE -> PSYCHROMETRICS -> GRAMS PER KILOGRAM/ GRAINS PER POUND (GRAMOS POR KILOGRAMO/GRANOS POR LIBRA)** y pulse  para obtener la lectura de humedad absoluta.

4.4c Entalpía

Acceda a **SELECT MODE -> PSYCHROMETRICS -> ENTHALPY (ENTALPÍA)** y pulse  para obtener la lectura de entalpía.

4.4d Presión de vapor

Acceda a **SELECT MODE -> PSYCHROMETRICS -> VAPOR PRESSURE (PRESIÓN DE VAPOR)** y pulse  para obtener la lectura de presión de vapor.

Nota: *Cambie las unidades en **Settings (Configuración)** (consulte la página 16) para obtener los equivalentes métricos y no métricos.*


4.5 Condensador

El modo Condensador (Condensador) permite al usuario evaluar el riesgo de condensación en las superficies o confirmar si hay presencia de condensación en una superficie.

El MMS2 puede funcionar como condensador en dos modos:

4.5a Sonda de temperatura de superficie: selección y uso

Acceda a **SELECT MODE -> SURFACE TEMPERATURE PROBE (SELECCIONAR**

MODO - Sonda de temperatura de superficie) y pulse  para seleccionar el modo de sonda de temperatura de superficie.

En este modo, el MMS2 mide la temperatura de la superficie con una sonda remota no integrada basada en un termistor.


Conecte una sonda de humedad a la toma **A**, conecte el sensor de temperatura de superficie a la toma **C** y manténgalo contra la superficie.

TDIFF (Diferencia de temperatura) es una función de gran utilidad para investigar la condensación. Indica al usuario a cuántos grados por encima o por debajo de la temperatura de punto de rocío preponderante se encuentra una superficie.

4.5b IR de temperatura de superficie: selección y uso

En este modo, el MMS2 utiliza tecnología infrarroja (IR) para medir la temperatura de la superficie.

Conecte una sonda de humedad a la toma **A**.

Mantenga pulsado el botón  para activar el termómetro IR. Suelte el botón y vuélvalo a pulsar antes de 1 segundo para activar el puntero láser. Dirija el puntero láser a la superficie que desea medir (consulte Figura 5 en la página siguiente).

4.5b IR de temperatura de superficie: selección y uso (cont.)



Figura 5: Puntero láser

Tabla 3: Lecturas de TDIFF

T. DIFF (DEGC)	Estado de condensación	Barra de progreso
≤ 0	Condensación	Rojo
>0 pero ≤ 3	Riesgo de condensación	Amarillo
>3	Sin condensación	Verde

4.6 Registro: selección y uso

MMS2 admite el registro de datos continuo y manual.

4.6a Registro manual


Al pulsar  en cualquiera de las pantallas de medición, los datos actuales se registran y aparece el mensaje **RECORD SAVED (REGISTRO GUARDADO)** en la barra inferior.

4.6b Registro continuo

El registro continuo se utiliza para muestrear y almacenar datos de forma continua.

El registro continuo se activa configurando los parámetros de registro a través del teclado (consulte la sección 4.7g) o a través de un PC (software de registro MMS2).

Una vez guardados los parámetros, el registro de datos comenzará cuando transcurran los minutos especificados en el ajuste **START AFTER (EMPEZAR TRAS)** (consulte la sección 4.7g).

El icono de registro  se muestra en la esquina superior derecha de la pantalla mientras el registro de datos está activo.

Durante el registro, el menú **SETTINGS (CONFIGURACIÓN)** ofrece una opción que permite detener el registro.

Para detener el registro, puede seleccionar la opción **SELECT MODE -> SETTINGS -> STOP LOGGING (SELECCIONAR MODO - CONFIGURACIÓN - DETENER REGISTRO)** del dispositivo, hacer clic en la opción **STOP LOGGING** del software de registro MMS2 o apagar el dispositivo.

4.7 Configuración: selección y uso

El instrumento Protimeter MMS2 incluye una serie de funciones que el usuario puede seleccionar.


Acceda a **SELECT MODE -> SETTINGS (SELECCIONAR MODO - CONFIGURACIÓN)**

y pulse  para configurar el instrumento MMS2.


Es posible configurar las siguientes opciones:

4.7a Ajuste de las unidades

El MMS2 permite seleccionar entre unidades métricas y no métricas (**METRIC** y **NON METRIC**).

Acceda a **SELECT MODE -> SETTINGS -> UNITS (SELECCIONAR MODO - CONFIGURACIÓN - UNIDADES)** y pulse  para abrir las opciones de configuración de unidades.

Utilice  /  para desplazarse por las opciones disponibles.

Pulse  para guardar la configuración deseada.


La Tabla 4 muestra cómo aparecen las unidades y los parámetros medidos en las configuraciones métrica y no métrica.

Tabla 4: Unidades métricas y no métricas de los parámetros


	Métricas	No métricas
Temperatura	°C	°F
Punto de rocío	°C	°F
Humedad absoluta	g/kg	g/lb
Entalpía	kJ/kg	BTU/lb
Presión de vapor	kPa	inHg
Temperatura de superficie	°C	°F
Dif. temperatura	°C	°F
Punto de rocío ambiente	°C	°F

4.7b Fecha y hora

Acceda a **SELECT MODE -> SETTINGS -> DATE AND TIME (SELECCIONAR MODO - CONFIGURACIÓN - FECHA Y HORA)** y pulse  para cambiar la fecha y la hora.

Utilice  para desplazarse hasta el campo deseado.




Utilice  /  para incrementar o disminuir el valor.

Una vez introducidas la fecha y la hora deseadas, pulse  para establecerlas. La nueva fecha y la hora aparecen en la esquina superior derecha de la pantalla. También es posible ajustar la fecha y la hora desde un PC conectado al instrumento con el software opcional de registro MMS2.

4.7c Desconexión automática

El instrumento MMS2 se apaga automáticamente cuando transcurre el tiempo de desconexión automática sin que se produzca actividad ni se pulse una tecla.


Acceda a **SELECT MODE -> SETTINGS -> AUTO OFF (SELECCIONAR MODO - CONFIGURACIÓN - DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA)** y pulse para configurar el tiempo de desconexión automática.




Utilice  /  para desplazarse entre 0 y 6 minutos y pulse  para establecer el tiempo de desconexión automática.

Para desactivar la función de desconexión automática, ajuste el tiempo a 0.

Nota: *Cuando el registro continuo está activo, el tiempo de desconexión automática se considera tiempo de apagado de la luz de la pantalla.*

4.7d Ajuste de brillo

Acceda a **SELECT MODE -> SETTINGS -> SET BRIGHTNESS (SELECCIONAR MODO - CONFIGURACIÓN - AJUSTE DE BRILLO)** y pulse  para ajustar el nivel de brillo.


Utilice  /  para desplazarse entre los distintos niveles de brillo (1 a 10) y pulse  para establecer el nivel deseado. (Se recomienda utilizar el nivel de brillo 2.)




4.7e Señal sonora activada/desactivada

La opción Buzzer ON/OFF (Señal sonora activada/desactivada) permite activar o desactivar la señal sonora.

Cuando la señal sonora está activada:

- se emite un pitido al pulsar una tecla;
- en modo WME/Aquant, se emite una alerta para las condiciones RISK/WET;
- se indica cuando se enciende o apaga el dispositivo.


Acceda a **SELECT MODE -SETTINGS -BUZZER ON-OFF (SELECCIONAR MODO - CONFIGURACIÓN - SEÑAL SONORA ACTIVADA/DESACTIVADA)** y pulse  para activar o desactivar la señal sonora.

Utilice  /  para cambiar entre las opciones On y Off y pulse  para guardar la configuración deseada.


4.7f Calibración




El usuario no puede acceder a la opción Calibration (Calibración).

4.7g Ajuste del registro (requiere el software opcional de registro para PC)

Acceda a **SELECT MODE -> SETTINGS -> SET LOGGING (SELECCIONAR MODO - CONFIGURACIÓN - AJUSTE DEL REGISTRO)** y pulse  para configurar los parámetros de registro.

- **Start After (Empezar tras):** minutos que transcurren antes de que comience el registro de datos (0 a 999).
- **Sampling Interval (Intervalo de muestreo):** Intervalo de muestreo en minutos (1 a 60 min).
- **End After (Finalizar tras):** minutos que transcurren tras el comienzo del muestreo hasta que se detiene el registro (1 a 999).
- **Job Number (Número de trabajo):** 1 a 255

Utilice  para desplazarse hasta el cuadro deseado.

Utilice  /  para incrementar o disminuir el valor del cuadro y pulse  para guardar los parámetros de registro introducidos.

Nota: *También puede configurar y controlar el registro a través del software opcional para PC.*

5. Pautas para el procedimiento de diagnóstico

Para diagnosticar la humedad en edificios, se deben tener en cuenta los tres criterios clave que se detallan en la Tabla 5.

Tabla 5: Criterios de diagnóstico

Elemento	Criterio	Notas
1	¿El muro u otro elemento de construcción está en un estado seguro de secado al aire?	El valor de secado al aire es el contenido de humedad que es normal y seguro (para evitar el deterioro debido a la unidad) en los edificios. Cuando se seleccionan los modos de medición de humedad del Protimeter MMS2, los valores medidos se identifican como DRY (SECO) , AT RISK (RIESGO) o WET (HÚMEDO) .
2	¿La temperatura de la superficie del muro u otro elemento de construcción es superior o inferior al punto de rocío?	El punto de rocío es la temperatura a la que una cantidad dada de aire se satura (100% HR) y forma rocío, o condensación. Cuando una superficie está más fría que el punto de rocío, se forma condensación. Cuando se selecciona el modo de condensador del Protimeter MMS2 para medir la diferencia de temperatura (TDIFF, o proximidad de una superficie al punto de rocío), el instrumento identifica una condición NO CONDENSATION (SIN CONDENSACIÓN) , AT RISK (RIESGO) o CONDENSATION (CONDENSACIÓN) .
3	¿La superficie del muro u otro elemento de construcción está contaminada con sales higroscópicas u otro material conductor?	Los materiales altamente contaminados por sales higroscópicas y los materiales conductores por naturaleza pueden ofrecer lecturas de humedad artificialmente elevadas. Es necesario determinar la presencia o ausencia de nitratos y cloruros para investigar situaciones de humedad ascendente.

5. Pautas para el procedimiento de diagnóstico (cont.)

Elemento 1: Los modos *Search (Búsqueda)* y *Measure (Medición)* (sin y con clavijas) se deben utilizar conjuntamente para determinar la importancia de un problema de humedad y para distinguir entre humedad superficial y subsuperficial. El perfil de las lecturas obtenidas aportará información sobre la causa probable (condensación, entrada lateral o humedad ascendente) de un problema de humedad.

La toma metódica de lecturas ofrecerá mayor información que la toma aleatoria. Cuando compruebe un muro, el usuario debe empezar tomando lecturas en los niveles inferiores y subir por el muro a pasos regulares de 10-15 cm (4-6 in). Cuando se obtienen lecturas relativas subsuperficiales elevadas en modo de búsqueda, se recomienda cuantificarlas en términos de %WME utilizando las sondas profundas de muro en modo de medición. Si se aumenta progresivamente 10 mm (0,4 in) la profundidad de cada taladros, se puede establecer el perfil de humedad del muro.

Elemento 2: Los problemas de humedad relacionados con la condensación son habituales. Para evaluar el riesgo de condensación o confirmar su existencia, es necesario establecer la proximidad de la temperatura real de la superficie investigada con el punto de rocío. La medición de TDIFF (Diferencia de temperatura) en modo **CONDENSATOR** indica la diferencia de temperatura de una superficie en grados por encima o por debajo del punto de rocío.

Dada la naturaleza transitoria de muchas situaciones de condensación, las lecturas de TDIFF se deben tomar de forma metódica y regular, similar a la empleada en las lecturas de medición de humedad de los materiales. También se deben leer los valores de HR y temperatura ambiente para evaluar la humedad del conjunto de una sala. Por lo general, las viviendas y los entornos de trabajo tienen una HR del 40% al 60%, lo que conviene investigar aquellos entornos cuyos valores de HR estén fuera de este intervalo.

5. Pautas para el procedimiento de diagnóstico (cont.)

Elemento 3: Dos sales higroscópicas, cloruros y nitratos, se pueden acumular en la superficie de los muros afectados por un problema de humedad ascendente o de drenaje. A medida que el agua subterránea penetra en el muro y sale a la superficie, tienden a acumularse sales en los puntos con mayor tasa de evaporación de agua. Las sales no son conductoras, pero cuando se combinan con una pequeña cantidad de humedad, se forma una solución altamente conductora. La presencia o ausencia de estas sales se debe establecer en caso de sospecha de humedad ascendente. Para ello, se utiliza el instrumento Protimeter MMS2 en modo de medición. El kit de análisis de sales para Protimeter (referencia BLD4900) facilita la identificación de concentraciones relativas de nitratos y cloruros.

En resumen, el diagnóstico eficaz de humedad es un proceso que depende de los conocimientos y la experiencia del investigador. El kit Protimeter MMS2 permite al usuario investigar los niveles de humedad de los materiales y entornos desde distintas perspectivas, lo que a su vez permite emitir un juicio más fiable y completo para determinar la causa de los problemas de humedad.

6. Prueba de calibración

Para comprobar el *modo de medición* del medidor de humedad, mantenga las clavijas de la sonda de humedad en los cables expuestos del dispositivo de calibración (**Calcheck**). El valor de WME de un instrumento correctamente calibrado es de 17-19. Los instrumentos que ofrezcan valores fuera de este intervalo se deben devolver a GE Measurement & Control (o a un distribuidor oficial de GE) para proceder a su reparación.

Nota: *El modo de búsqueda se puede comprobar en un área estable de un muro. Para realizar comparaciones, las condiciones de humedad y temperatura ambiente deben ser estables y constantes.*

Las sondas Hygrostick, Quikstick y Short Quikstick se pueden comprobar con sondas de referencia o mediante el uso de soluciones de sal estándar.

7. Cuidado y mantenimiento

El Protimeter MMS2 es un instrumento electrónico de precisión que ofrecerá numerosos años de servicio fiable si se observan los siguientes puntos.

- Cuando no esté en uso, mantenga el instrumento MMS2 y sus accesorios en su funda de transporte. Guarde la funda en un entorno estable, sin polvo y protegido de la luz solar directa.
- Si el instrumento se almacena durante más de cuatro semanas o si aparece el símbolo de batería baja en la pantalla, quite las pilas.
- Cuando utilice el MMS2 en modo de búsqueda, no deslice el abultamiento por las superficies, ya que podría desgastar rápidamente la carcasa del instrumento. El instrumento se debe levantar y colocar de forma que se evite el desgaste.
- Compruebe regularmente el estado de los accesorios MMS2 y cámbielos cuando presenten daños o desgaste.
- Para mantener sus características de calibración, las sondas Hygrostick no deben exponerse a entornos saturados. Si es inevitable, sustituya las sondas Hygrostick con regularidad y compruebe su calibración con frecuencia.

8. Visualización de la información del MMS2

Acceda a **SELECT MODE -> VERSION (SELECCIONAR MODO - VERSIÓN)** para ver la información del MMS2. Aparecerá la siguiente información:

- Versión de firmware
- Fecha de compilación
- Modelo y número de serie del dispositivo
- Fecha/estado de calibración: Tair-RH-WME-Ts, Aquant, IR, temperatura de superficie
- Estado de la batería

9. Especificaciones técnicas

9.1 Condiciones de funcionamiento

Rango de temperatura de funcionamiento

Sólo instrumento 0°C - 50°C

Humedad 0 a 95% sin condensación

9.2 Especificaciones de medición

9.2a *Medición de humedad*

Datos de Hygrostick (nominales)

Humedad relativa

30% a 40% HR Precisión $\pm 3\%$ HR a 20°C (68°F)

41% a 98% HR Precisión $\pm 2\%$ HR a 20°C (68°F)

Temperatura

Rango -10°C a 50°C (14°F a 122°F) Precisión $\pm 0,3^\circ\text{C}$ ($\pm 0,6^\circ\text{F}$)

Datos de Short Quikstick (nominales)

Humedad relativa

0% a 10% HR Precisión $\pm 3\%$ HR a 20°C (68°F)

10% a 90% HR Precisión $\pm 2\%$ HR a 20°C (68°F)

90% a 100% HR Precisión $\pm 3\%$ HR a 20°C (68°F)

Temperatura

Rango -10°C a 50°C (14°F a 122°F) Precisión $\pm 0,3^\circ\text{C}$ ($\pm 0,6^\circ\text{F}$)

9.2b *Medición de humedad*

Para sondas integradas y remotas de clavijas

Clavijas integradas

Clavijas WME integradas de alta resistencia y fiabilidad con tapón

Sin efecto en las lecturas por la humedad superficial

Clavija (% WME) 8% a 100%, las lecturas superiores a 30% son relativas

No invasiva (RF)

Hasta 15 mm (3/4 in) de profundidad 60 a 999 (relativa)

Tolerancia ± 10 escala relativa

9.2c *Temperatura de superficie*

Sonda no integrada remota basada en termistor

Rango -20°C to $+80^{\circ}\text{C}$ (-4°F a 176°F)

Precisión $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2,7^{\circ}\text{F}$)

IR, con proporción 12:1 (D:S), con puntero láser

Rango -10°C a 50°C (14°F a 122°F)

Precisión $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3,6^{\circ}\text{F}$) @ 25°C (77°F)

9.3 Especificaciones físicas

9.3a Potencia

Batería

9 V alcalina ≥ 550 mA·h

Indicación visual del nivel en la pantalla LCD

9.3b Tamaño (An. x Al. x P)

191 mm x 94 mm x 56 mm (7,5 in x 3,7 in x 2,2 in)

9.3c Peso bruto

Sólo instrumento 260 g (9,17 oz)

9.3d Profundidad máxima de la aguja

Para clavijas WME 10 mm (0,4 in)

9.3e Señal sonora

Señal sonora para pulsación de tecla y medición WME/Aquant

9.4 Normativa

CE, RoHS, ETL

9.5 Interfaz de usuario

9.5a Teclado

Teclado de plástico/silicona que facilita la navegación entre los distintos menús de usuario de la unidad

Tecla independiente para funcionamiento con IR

9.5b *Pantalla*

Pantalla gráfica LCD

Tamaño: 2,4"

Color: 256 bits

Resolución: 320 * 240

Iluminación con brillo ajustable

9.5c *Idioma*

Soporte multilingüe

9.5d *Perfiles de aplicación de usuario*

Memoria permanente de la última configuración utilizada

9.5e *Interfaz para PC*

Interfaz USB

Puerto USB tipo Mini B en el instrumento

Funciones de la interfaz para PC

Actualización de firmware en la instalación

Configuración del instrumento para cada usuario

Configuración de registro de datos

Recuperación de datos almacenados

9.5f *Registro de datos*

Registro de datos RH-Tair-Ts-WME-Aquant

Sencilla configuración de usuario a través del teclado

Muestras con marca de fecha y hora:

Registro manual: 8.000 muestras

Registro continuo: 6.100 muestras

Centros de asistencia al cliente

EE. UU.

The Boston Center
1100 Technology Park Drive
Billerica, MA 01821

EE. UU.

Tel.: 800 833 9438 (gratuito)
978 437 1000

Correo electrónico: sensing@ge.com

Irlanda

Sensing House
Shannon Free Zone East
Shannon, County Clare
Irlanda

Tel.: +35 361 470291

Correo electrónico: gesensingsnnservices@ge.com

www.ge-mcs.com

©2012 General Electric Company. Reservados todos los derechos.
El contenido técnico puede cambiar sin previo aviso.

INS8800-SP Rev. A

