



Instrucciones para
el servicio y la utilización
del medidor de humedad digital
de forrajes **HM013B**

DELMHORST.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Características del FX-2000	3
Antes de empezar	3
Usar el medidor en modo portátil	4
Comprobar el calibrado	4
Cambiar el valor de ajuste	4
Comprobar las lecturas acumuladas	5
Iluminación de pantalla	5
Reiniciar el medidor	6
Efectuar lecturas	6
Factores que afectan a la lectura	9
Rango de niveles de humedad	9
Temperatura del heno	10
Secado	10
Densidad	11
Uso de conservantes	11
Tamaño de la muestra	12
Uso del medidor para monitorización continua	12
Instalar el medidor	12
Instalar el sensor de fardos modelo 1986	12
Uso del medidor en modo continuo	13
Información sobre sus lecturas	14
Cuidado del medidor	14
Garantía	16

Durante más de 60 años Delmhorst ha sido fabricante líder de medidores de humedad y termo higrómetros de gran calidad. Ahora le ofrecemos el innovador sistema de control en secaderos KIL-MO-TROL. También le ofrecemos una amplia gama de medidores para diferentes aplicaciones, como carpintería/madera, agricultura, construcción, papel, restauración, IAQ (calidad del aire en interiores) y revestimiento de suelos.

CUIDADO DEL MEDIDOR

Para garantizar el buen funcionamiento de su medidor:

- Guarde el medidor en un lugar seco y limpio. El maletín opcional es un lugar ideal para guardar su medidor cuando no lo use.
- Cambie la pila de 9 Voltios cuando sea necesario. El uso continuado con la pila baja puede hacer que el medidor no calibre correctamente.
- Limpie el medidor y varillas con algún producto biodegradable. Use el producto limpiador con moderación y sólo en las partes externas. **NO SUMERJA EL MEDIDOR O VARILLA EN AGUA.**

Cuando el medidor está funcionando continuamente, realiza dos lecturas por segundo y acumula ocho lecturas antes de calcular su MEDIA y valor MÁS ALTO. Después de las ocho lecturas, el medidor iniciará un nuevo ciclo de lecturas. El medidor muestra la media como Axx.x y el valor más alto como xx.x de forma alternativa durante dos segundos en cada valor.

- Apague el medidor quitando la fuente de alimentación o manteniendo presionado el botón de comprobación de calibración (2) hasta que se apague el medidor. La iluminación permanecerá activada mientras la fuente de alimentación esté conectada.

NOTAS:

- Arranque el tractor antes de poner en marcha el medidor.
- Desconecte el medidor antes de apagar el motor del tractor.

INFORMACIÓN SOBRE SUS LECTURAS

- El medidor toma lecturas entre 6% y 40%. Las lecturas por debajo de 6% se muestran como "0" y se usan en cálculos como 7.5%; las lecturas por encima de 40% se muestran como "99.9" y se usan en cálculos como 45%.
- Las lecturas obtenidas mientras el FX-2000 está en modo continuo son normalmente más altas que aquellas obtenidas manualmente. Bajo condiciones normales, las lecturas en modo continuo serán unos 2 - 4 puntos más altas. Los ensayos muestran que estas diferencias pueden ser aún mayores, especialmente en fardos rectangulares grandes, dependiendo de las condiciones generales.
- No se preocupe por estas diferencias. No obstante, es importante prestar atención a estas diferencias, ya que las condiciones en el campo pueden cambiar rápidamente.
- Le recomendamos que analice la henificación y fardos acabados de hacer para tener información adicional referente a estas diferencias y para ayudar a establecer el rango adecuado para empacar.

CARACTERÍSTICAS DEL FX-2000

- Rango de humedad de 6% a 40% a partir del número de serie 19569
- Lectura digital
- Comprobación de calibrado integrada
- Circuito estable de temperatura
- Diseño ergonómico
- Incluye una pila de 9 voltios
- Tres años de garantía
- Más de 60 años de calidad, precisión y servicio

ANTES DE EMPEZAR



1 LECTURA: Lee el porcentaje de nivel de humedad cuando el medidor está en modo portátil. Enciende el medidor en modo continuo.



2 COMPROBAR: Comprueba el calibrado del medidor. Muestra la media de hasta 100 lecturas acumuladas; muestra la lectura más alta almacenada; borra las lecturas de la memoria (sólo en modo portátil). Apaga el medidor en modo continuo.



3 DISMINUIR VALOR DE AJUSTE: Le permite disminuir el valor de ajuste.



4 AUMENTAR EL VALOR DE AJUSTE: Le permite aumentar el valor de ajuste a un nivel de humedad específico. Una señal le avisará si la lectura del medidor es superior al valor seleccionado. También activa la iluminación en modo portátil.

Cuando se sustituye la pila, el medidor muestra su versión software durante un segundo y a continuación se desconecta solo. Después de cambiar la pila, debe reiniciar el medidor tal como se describe en la sección "Reiniciar el Medidor", página 6.

USAR EL MEDIDOR EN MODO PORTÁTIL

Por favor, lea esta sección atentamente. En modo portátil, las funciones del FX-2000 son diferentes que en modo continuo.

COMPROBAR EL CALIBRADO

- Extraiga la varilla de la parte superior del medidor.
- Mantenga presionados el botón de lectura (1) y el de comprobación (2) a la vez. El medidor está calibrado si muestra "12" ($\pm 0,2$) independientemente del ajuste de escala.

Si al comprobar el calibrado la pantalla no muestra "12", probablemente indica que la pila está baja. En este caso, cambie la pila inmediatamente. El uso continuado con la pila baja puede hacer que el medidor no calibre correctamente. Si al poner una pila nueva el instrumento continúa sin mostrar un calibrado adecuado, envíe el medidor a su distribuidor.

CAMBIAR EL VALOR DE AJUSTE

- Para cambiar el valor de ajuste, presione el botón de valor de ajuste (4). El medidor mostrará el valor de ajuste actual.
- Para incrementar el valor de la escala, mantenga presionado el botón de ajuste (4) mientras se muestra el valor actual y seleccione el ajuste deseado.
- Para disminuir los valores de ajuste, presione el botón de valor de ajuste (4). Al cabo de un segundo, mantenga presionado el botón de disminución del valor (3).
- Continúe presionando el botón de disminución del valor de ajuste (3) si lo quiere más bajo.
- Mientras se desplaza por la pantalla suelte el botón para detenerse en el valor de ajuste deseado.

Si el medidor muestra un % de nivel de humedad más alto que el del valor de ajuste, sonará una alarma.

- Instale la placa del sensor. La pared del compartimento debe estar entre la placa del sensor y la placa posterior. El borde biselado del aislamiento debe colocarse en el lado opuesto del pistón (dirección opuesta al movimiento del fardo).
- Pase las terminales de los cables coaxiales entre dos arandelas planas. Apriete los seis tornillos.
- Sujete el cable coaxial en varios puntos con cinta adhesiva o bridas de nylon para que no interfiera con cualquier parte móvil de la empacadora.
- Conecte el cable coaxial del sensor al medidor.

Instalación en una Empacadora Grande o Mediana:

Cuando instale el sensor modelo 1986 en una empacadora rectangular grande, siga las mismas pautas indicadas arriba. No obstante, le recomendamos que añada una tira de metal de unos 2 cm de ancho delante del borde biselado del sensor. Esto proporcionará protección adicional a la placa del sensor.

Instalación en una Empacadora Cilíndrica:

- Localice una ubicación en una pared lateral o portón, a cada lado de la empacadora, tan cerca del fondo como sea posible.
- Siga las instrucciones de instalación indicadas arriba.

Asegúrese de que la placa del sensor está plana, con el borde biselado encarado hacia el receptor. El heno pasará por delante del sensor cuando el fardo alcance una cuarta parte de su tamaño total.

USO DEL MEDIDOR EN MODO CONTINUO

- Cambie el valor de ajuste tal como se describe en la página 4. Esto debe realizarse antes de poner en marcha el medidor.
- Conecte la fuente de alimentación externa en el lateral del medidor. Esto activará automáticamente el modo continuo en el medidor. Al conectar la fuente de alimentación, la iluminación se activará y permanecerá así hasta que se desconecte la fuente de alimentación externa.
- Ponga en marcha el medidor presionando el botón de lectura (1). Un punto decimal se mostrará durante unos segundos y luego el medidor empezará a mostrar la lectura media y la más alta.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Cuando se analiza heno empacado, es fundamental tomar lecturas en diferentes puntos del fardo. La humedad del heno puede variar mucho en un mismo fardo. Por ejemplo, en un punto la humedad puede ser del 20% y en otro del 35%.

Deben realizarse más ensayos cuando las variaciones entre lecturas sean mayores. Si existe la posibilidad de zonas con un nivel de humedad elevado, deben tomarse muestras de las mismas. Las zonas con un alto nivel de humedad pueden causar deterioros y pérdidas.

Es muy importante anotar las lecturas altas y la frecuencia con que se producen.

USO DEL MEDIDOR PARA MONITORIZACIÓN CONTINUA

INSTALAR EL MEDIDOR

- Conecte el cable rojo a una fuente de alimentación positiva (+) de 12 VCC controlada por el sistema de arranque o conéctelo directamente a la batería del tractor.
- Conecte a tierra el otro cable. Un fusible reemplazable protege el circuito.

El medidor también puede ponerse en marcha independientemente del sistema eléctrico del tractor con una batería multiuso de 12 VCC.

- Seleccione un lugar en la cabina desde donde pueda ver fácilmente la pantalla mientras empaca. Instale la guía de acero inoxidable y deslice el medidor en ella.
- Conecte el cable de alimentación al medidor.

INSTALAR EL SENSOR DE FARDOS MODELO 1986

Instalación en una empacadora rectangular convencional:

- Localice una ubicación en un lateral del compartimiento de empacado, aproximadamente a la altura de la mitad del lateral del fardo, entre 30 y 60 cm desde la parte de atrás del compartimiento. El sensor debe montarse plano.
- Marque con cinta adhesiva el punto de perforación y, con el taladro de la medida indicada, haga los agujeros para el montaje. Lime las rebabas producidas por la perforación.



COMPROBAR LAS LECTURAS ACUMULADAS

Esta función le permite visualizar el número total de lecturas acumuladas del material seleccionado, la media de esas lecturas y la lectura más alta.

- Para añadir una lectura a la suma de todas las lecturas almacenadas anteriormente, suelte el botón de lectura (1) al cabo de 2 segundos. Mantenga presionados el botón de lectura (1) y el medidor repetirá el ciclo de lectura, pero no se añadirá ninguna lectura nueva a la memoria hasta que no suelte el botón.
- Para visualizar las lecturas presione el botón de comprobación de calibrado (2). En primer lugar el medidor muestra el número de lecturas acumuladas durante un segundo, y luego realiza la media de esas lecturas durante dos segundos. Al final muestra la lectura más alta almacenada durante dos segundos. El ciclo total es de cinco segundos.
- Para borrar las lecturas, mantenga presionado el botón de comprobación de calibrado (2) durante más de cinco segundos hasta que el medidor muestre "0".
- Para guardar las lecturas acumuladas en la memoria suelte el botón de comprobación de calibrado (2) antes de que se complete todo el ciclo. El medidor acumula hasta 100 lecturas. Cuando se hayan almacenado 100 lecturas, no se podrán añadir más hasta que se borre la memoria. Como recordatorio de que la memoria está llena, se continuará mostrando la media de las 100 lecturas.

Las lecturas por debajo de 6% se mostrarán como "0". Aquellas por encima de 40% se mostrarán como "99.9". No se añadirán a las lecturas acumuladas ni se usarán para la realización de medias o lecturas más altas.

ILUMINACIÓN DE PANTALLA

- Presione y suelte el botón de comprobación de calibrado (2). Al cabo de un segundo, mantenga presionado el botón de aumento del valor de ajuste (4).
- Mantenga apretado el botón de aumento del valor de ajuste (4) hasta que se active la iluminación. La iluminación se activará y permanecerá así mientras el medidor esté en marcha. La iluminación se desactivará al apagar el medidor.
- La iluminación permanecerá en pausa mientras el medidor está apagado. La pantalla se iluminará cuando se active cualquier función.
- Para desactivar la iluminación, repita los mismos pasos que ha seguido para activarla.



- Si hay lecturas almacenadas en la memoria, el medidor realizará su ciclo de comprobación mientras se activa la iluminación. Si no se han guardado lecturas, mostrará "0".
- La iluminación se desactivará automáticamente al cambiar de modo portátil a modo continuo.
- Use la iluminación lo menos posible para no gastar la pila.

REINICIAR EL MEDIDOR

- Presione y suelte el botón de comprobación de calibrado (2).
- Durante un segundo, mantenga presionado el botón de disminución del valor de ajuste (3).
- El medidor se reiniciará y mostrará "222". También fija el valor de ajuste a 19% y borrará todas las lecturas guardadas en la memoria.

Nota: El medidor también se reiniciará si cambia de modo portátil a modo continuo.

EFFECTUAR LECTURAS

ANÁLISIS DE HENO EN FARDOS

- Conecte la varilla en el conector en la parte superior del medidor.
- Inserte la varilla en el fardo.
- Presione el botón de lectura (1). El medidor muestra el % de humedad durante dos segundos.

NOTAS:

- La varilla para heno está aislada eléctricamente, excepto en los extremos metálicos cerca de la punta. El nivel de humedad mostrado representa sólo el heno que entra en contacto con la punta de la varilla.

DENSIDAD

El calibrado de los medidores de humedad se aplica a fardos de densidad normal. Generalmente:

- Fardos más densos ofrecen lecturas 1% - 2% más altas.
- Fardos menos densos tienden a dar lecturas 1% - 2% menores.
- Los ensayos en pilas normalmente dan como resultado lecturas 2% - 3% más bajas.
- Los ensayos en heno de pasto pueden mostrar lecturas un 3% más bajas.

El empacado debe realizarse conforme a las lecturas más bajas.

Al analizar heno empacado, introduzca la varilla a través de las capas del fardo, no entre ellas. Así se asegura un contacto más firme y uniforme.

Cuando use una varilla de aguja corta, la uniformidad de presión de una muestra a otra se consigue presionando el "botón de presión" desde el extremo del mango H-3.

USO DE CONSERVANTES

Los conservantes para heno o estabilizadores también afectan a las lecturas. Normalmente un fardo de heno tratado con conservante mostrará lecturas más altas. Las lecturas normalmente aumentan un 2% - 4% y 24 - 48 horas después del tratamiento, las lecturas entre fardos tienden a igualarse.

Pueden tener lugar lecturas altas puntuales si, además de un efecto de mayor conductividad debida al estabilizador, los fardos muestran un aumento de temperatura y "sudan". A medida que se absorbe el estabilizador y disminuye la transpiración, las lecturas vuelven a su nivel inicial y continúan disminuyendo, lo que indica que el fardo se está secando progresivamente.



TEMPERATURA DEL HENO

El FX-2000 se ha calibrado a 26°C (80°F) en varias muestras de diferentes tipos de heno, principalmente alfalfa, y en diferentes cortes y mezclas. Cuanto más alta sea la temperatura de la muestra, más altas serán las lecturas.

Las temperaturas por debajo de 26°C (80°F) causan lecturas más bajas. El factor de corrección es aproximadamente de 1% por cada 7°C (20°F) de diferencia. Vea la siguiente tabla:

Temperatura del heno	Añadir a la lectura	Restar a la lectura
-7°C (20°F)	3	--
5°C (40°F)	2	--
15°C (60°F)	1	--
30°C (80°F)	0	0
40°C (100°F)	--	1
50°C (120°F)	--	2
60°C (140°F)	--	3

Ejemplo:

Lectura del medidor: 22%
Temperatura: 5°C / 40°F
Nivel de Humedad: 24% (22 + 2)

SECADO

Antes de proceder al secado, tenga en cuenta que habrá grandes variaciones de nivel de humedad tanto en heno recientemente empacado y el de henificación. Estas variaciones se mostrarán mediante lecturas tomadas en diferentes partes de la hilera o fardo. Cuanto más alto es el rango de humedad, mayores son las variaciones. A más tiempo de secado, mayor uniformidad en la distribución de la humedad.

La validez de las lecturas está estrechamente relacionada con el cuidado que se ha tenido a la hora de tomar las muestras a analizar. Ya sea en henificación o empacado, el número de ensayos debería aumentar siempre que las lecturas iniciales muestren variaciones considerables.

- El heno parcialmente secado presenta amplias diferencias en niveles de humedad en todo el fardo. Deberían tomarse lecturas en diferentes partes del fardo y usar las lecturas más altas como referencia. La disposición y compactación de las fibras de heno en un fardo pueden afectar las lecturas.
- Si está analizando fardos de gran densidad, le recomendamos usar el mango H-3 con las varillas modelos 830-2 de 25 cm, 830-3 de 45 cm ó 830-4 de 90 cm. Combinar el mango con la varilla elimina el exceso de presión en la carcasa del instrumento al intentar insertar la varilla en un fardo grande o muy denso.
- Al usar la varilla de 90 cm, ayúdela con la mano mientras la introduce con el mango H-3.

ANÁLISIS EN HENIFICACIÓN

Cuando realice comprobaciones en henificación, presione el botón hasta que la palma de su mano toque el tornillo que lo sostiene. El botón presiona un muelle calibrado dentro del mango. Cuando el tornillo toca la palma de su mano, la presión aplicada en la muestra es de 27 – 30 libras, que simula aproximadamente la presión en un fardo de heno estándar.

Hay tres maneras de comprobar el nivel de humedad en la empacadora. El primer método es el siguiente:

Prueba A:

- Monte la varilla de agujas cortas 831 en el mango H-3 y conéctelo al conector externo en la parte superior del medidor.
- Prepare una muestra representativa con heno de diferentes partes de la empacadora.
- Coloque el heno en un recipiente no conductor (como un cubo de entre 20 y 40 litros) y aplique la varilla de agujas cortas en el heno.
- Presione en el electrodo hasta que la cabeza del tornillo que sostiene el botón toque la palma de su mano.
- Presione el botón de lectura (1) y efectúe una lectura.
- Mezcle otra vez la muestra y tome al menos dos lecturas más. Utilice las lecturas más altas.

NOTAS:

- Siempre que se aplique presión en un electrodo, asegúrese de que las puntas entran en contacto sólo con el heno.
- Repita los pasos de arriba si se muestran diferencias considerables en las lecturas. Para reducir esas diferencias, corte el heno, mézclelo bien y tome diferentes lecturas siguiendo los procedimientos descritos anteriormente. Esto hará que la distribución de humedad en la muestra sea más uniforme.

Prueba B:

- Monte la varilla de agujas cortas 831 en el mango H-3 y conéctelo al conector externo en la parte superior del medidor.
- Aplique la varilla en el heno en la empacadora y presione con el mango del electrodo hasta que la cabeza del tornillo que sostiene el botón toque la palma de su mano.
- Presione el botón de lectura (1) y efectúe una lectura.
- Analice varias veces el heno expuesto al sol, déle la vuelta y realice un número igual de ensayos en el heno que ha estado más cerca del suelo. Utilice las lecturas más altas.

NOTAS:

- Asegúrese de que las puntas del electrodo no tocan el suelo. Las puntas de los electrodos sólo deben entrar en contacto con el heno.

Prueba C:

- Seleccione hasta cinco tallos grandes de secado lento de una sección de la hilera.
- Colóquelos de uno en uno en dos puntos adyacentes en la varilla de agujas cortas 831.
- La media de estas lecturas debería estar de dos a cinco puntos por encima del nivel de humedad normal.

NOTAS:

- Repita estos pasos en diferentes áreas del campo y preste especial atención a las áreas donde el heno es más pesado.
- La diferencia de lecturas durante la henificación y la media de humedad en el tallo debería tenerse en cuenta antes de empezar a empacar.

FACTORES QUE AFECTAN A LA LECTURA

Debido a las diversas variables que afectan a las lecturas de medidores eléctricos, el nivel de humedad indicado no debería usarse como una medida absoluta. Las lecturas proporcionadas son pautas para una conservación adecuada del heno.

Las lecturas adquieren más relevancia cuando se tienen en cuenta factores como la densidad de los fardos, manejo o almacenamiento anticipado y las condiciones climáticas predominantes.

RANGO DE NIVELES DE HUMEDAD

El FX-2000 está diseñado para analizar la humedad en heno en un rango de 6% - 40%. Las lecturas por encima de 30% deberían usarse sólo como indicación cualitativa de un nivel de humedad alto. Los medidores de humedad Delmhorst usan la relación existente entre la conductividad eléctrica y el nivel de humedad en heno. Cuando el nivel de humedad aumenta, la conductividad también.

Los ensayos en heno con un alto nivel de humedad, superior al 25%, son menos precisos. Esto se debe en gran medida a la variabilidad en la distribución de la humedad. El bajo nivel de precisión en los registros altos no afecta a la utilidad del medidor, ya que unas pocas lecturas altas indican que deberían tomarse medidas para secar el heno y evitar su deterioro o autocombustión.

Es importante anotar la media de varias lecturas, pero es aún más importante anotar las lecturas altas y la frecuencia con que se producen.



GIS IBERICA S.L
Avda. de España 11, 2C
Edificio NORBA
Cáceres 10004; Tlfe 927-224600
Tlfe-Fax 927-212207
gisiberica@gisiberica.com
www.gisiberica.com