

Manual de instrucciones



HYDROMETTE BL A plus



ES



GANN MESS- U. REGELTECHNIK GMBH

70839 GERLINGEN

SCHILLERSTRASSE 63

INTERNET: <http://www.gann.de>

Verkauf National: TELEFON 07156-4907-0
Verkauf International TELEFON +49 7156-4907-0

TELEFAX 07156-4907-40
TELEFAX +49 7156-4907-48

EMAIL verkauf@gann.de
EMAIL sales@gann.de

Índice

0.1	Declaración de publicación.....	5
0.2	Indicaciones generales.....	5
0.3	Directiva 2002/96/CE sobre RAEE, ley de aparatos eléctricos y electrónicos	7
0.4	Indicación de seguridad.....	7
1	Introducción	8
1.1	Descripción.....	8
1.2	Estructura del aparato y distribución de las teclas.....	9
1.3	Símbolos del display para la medición basada en resistencia.....	10
1.4	Símbolos del display para la medición capacitiva.....	10
2	Funciones básicas.....	11
2.1	Encendido del aparato.....	11
2.2	Indicación en el modo de medición	11
3	Guía de menús	13
3.1	Configuración (Settings)	14
3.1.1	Métodos de medición, menú “Type”	14
3.1.2	Medición basada en resistencia	16
3.1.3	Medición capacitiva	16
3.1.4	Compensación de temperatura (medición basada en resistencia).....	16

3.1.5	Selector del tipo de madera (medición capacitiva).....	17
3.1.6	Configuración del idioma	17
3.1.7	Ajuste del brillo	18
3.1.8	Valores límite de alarma.....	18
3.2	Datos	19
3.2.1	Indicación de valores máximos y mínimos	19
3.2.2	Menú de memoria ("1-5").....	20
3.3	Modo ResCap.....	20
3.4	Otras funciones	21
3.4.1	Desconexión automática	21
3.4.2	Control de la pila	21
4	Especificaciones.....	22
4.1	Características técnicas	22
4.2	Condiciones ambientales no permitidas	22
4.3	Rangos de la medición de resistencia	23
4.4	Rangos de la medición capacitiva	23
4.5	Condiciones de transporte y almacenamiento.....	23
5	Indicaciones de uso.....	24
5.1	Indicaciones para la medición de la humedad de la madera.....	24
5.1.1	Indicaciones sobre la medición de resistencia ...	24
5.1.2	Indicaciones sobre la medición capacitiva.....	28
5.1.3	Adaptador de prueba para la medición de la humedad de la madera basada en resistencia... ..	29
5.1.4	Humedad de equilibrio de la madera.....	30

5.1.5	Márgenes de crecimiento de hongos.....	30
5.1.6	Hinchado y contracción de la madera	30
6	Tabla de tipos de madera para la medición capacitiva ..	31
7	Accesorios.....	32
8	Anexo.....	34
8.1	Observaciones generales finales.....	34

0.1 Declaración de publicación

Esta publicación sustituye todas las versiones anteriores. Queda prohibida la reproducción en cualquier forma sin el consentimiento por escrito de la empresa Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH, así como el tratamiento, la reproducción o la divulgación utilizando sistemas electrónicos. Reservado el derecho a realizar cambios técnicos o documentales. Reservados todos los derechos. El presente documento se ha realizado con el conveniente cuidado. La empresa Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH no se hace responsable de ninguna clase de error ni omisión.

GANN Mess- u. Regeltechnik GmbH, en Gerlingen, a 10 de abril de 2019

0.2 Indicaciones generales

El presente medidor cumple las exigencias de las directivas (2004/108/CE) y normas (EN 61010) europeas y nacionales vigentes. Las correspondientes aclaraciones y la documentación respectiva se encuentran en posesión del fabricante. Para garantizar un funcionamiento perfecto del medidor y la seguridad en el funcionamiento, el usuario debe leer atentamente estas instrucciones de funcionamiento. El medidor debe ponerse en funcionamiento exclusivamente en las condiciones climáticas indicadas. Estas condiciones se encuentran en el capítulo 3.1 "Características técnicas". Igualmente, este medidor solo debe usarse en las condiciones y con la finalidad para la que fue fabricado. La seguridad en el funcionamiento y la funcionalidad dejan de garantizarse si se modifica o se transforma el aparato. La empresa Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH no se hace responsable de los daños que eventualmente se puedan producir a causa de este hecho. El usuario es el único que se hace cargo de este riesgo.

El aparato no debe almacenarse ni ponerse en funcionamiento en una atmósfera agresiva o que contenga disolvente.

Electricidad estática: en ambientes poco húmedos, favorecidos por circunstancias externas (rozamiento durante el transporte del material, valor de aislamiento elevado del entorno), puede producirse electricidad estática con una elevada tensión que puede provocar fuertes fluctuaciones en los valores medidos. Incluso el propio operador del medidor puede contribuir de modo no intencionado a causa de su vestimenta a que se produzca electricidad estática. Puede lograrse una notable mejora si el operador y el medidor están totalmente quietos durante el proceso de medición, así como mediante una puesta a tierra (contacto con metal conductor, conductos de agua o de calefacción, etc.).

La madera congelada no puede medirse. La madera o cualquier otro material no debería medirse sobre bases conductoras.

Las indicaciones y tablas contenidas en este manual sobre el cociente de humedad permitido o común en la práctica, así como las definiciones generales de los términos se han obtenido de literatura especializada. Por este motivo el fabricante no puede garantizar su autenticidad. Las conclusiones a las que se llegue a partir de los resultados de la medición dependen, para cada usuario, de las circunstancias individuales y de los conocimientos adquiridos en su experiencia profesional.

El medidor y los accesorios que pudieran estar disponibles solo pueden ser empleados de acuerdo con lo que se describe en este manual y conforme al fin previsto. No deje ni el aparato ni sus accesorios al alcance de los niños.

La empresa Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH no se hace responsable de los daños que se produzcan por el incumplimiento de estas instrucciones o por la infracción de la obligación de diligencia en el transporte, el almacenamiento y el manejo durante el funcionamiento del aparato, aunque no se especifique expresamente esta obligación de diligencia en el manual de instrucciones.

0.3 Directiva 2002/96/CE sobre RAEE, ley de aparatos eléctricos y electrónicos

La eliminación del embalaje, de la pila y del aparato debe efectuarse conforme a las disposiciones legales en un centro de reciclaje.

La fabricación del aparato es posterior al 1/10/2009.

0.4 Indicación de seguridad



ADVERTENCIA: existe peligro de lesionarse con las puntas de medida de los electrodos para la medición de la humedad basada en resistencia. Antes de introducir las puntas de electrodo en los paneles de madera o similares, asegúrese en todo caso con medios apropiados de que por estos lugares no pasen líneas eléctricas, tuberías de agua ni otros conductos de suministro.

1 Introducción

1.1 Descripción

Hydromette BL A plus es un medidor electrónico de humedad en madera con el que pueden realizarse tanto mediciones basadas en resistencia como mediciones capacitivas (no destructivas). Hydromette dispone de un amplificador de medición de alta calidad y de un display OLED.

Hydromette está indicado para realizar mediciones de precisión de madera aserrada (hasta 180 mm de grosor), tableros de aglomerado y enchapados.

En la medición basada en resistencia, se mide la resistencia eléctrica de la madera entre dos electrodos y, con ello, se determina la humedad en madera aserrada, tableros de aglomerado, enchapados y materiales de fibra de madera de un grosor máx. de 180 mm (con electrodo M 18). El aparato dispone de una conmutación de tipos de madera (tipo 1 – tipo 7) para la corrección automática del valor medido de más de 300 tipos de madera, así como de una compensación de la temperatura de la madera. Además, están disponibles otros tipos para la medición basada en resistencia, para los que se ha consignado una curva característica específica.

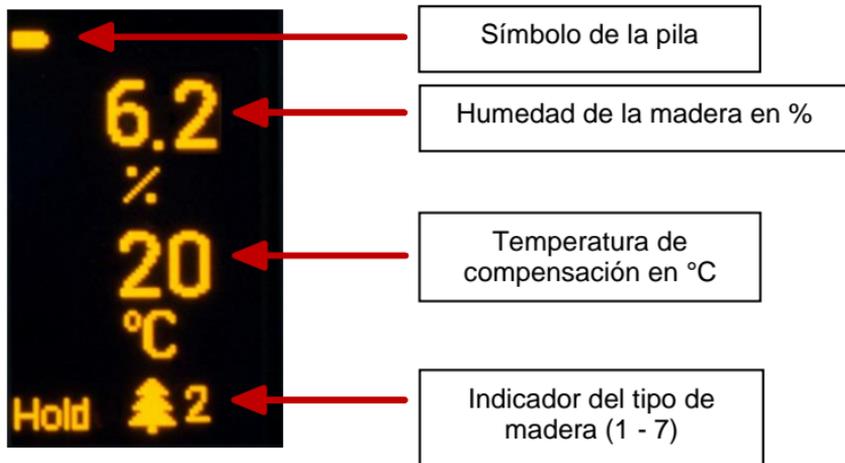
Para la sensibilidad, la configuración de diez niveles del tipo de madera del método de medición capacitivo se realiza de manera predeterminada en pasos de 0,1.

El aparato dispone de un LED para una alarma visual que se dispara cuando se sobrepasa un valor límite ajustado.

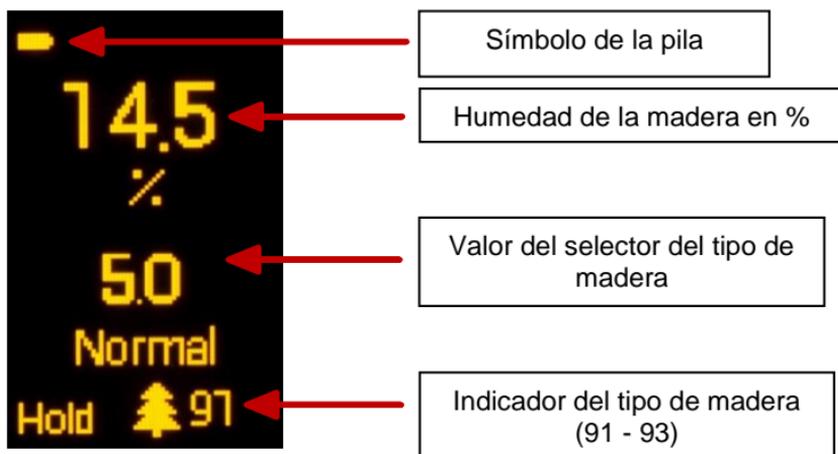
1.2 Estructura del aparato y distribución de las teclas



1.3 Símbolos del display para la medición basada en resistencia



1.4 Símbolos del display para la medición capacitiva



2 Funciones básicas

2.1 Encendido del aparato

El aparato se enciende pulsando la tecla de encendido.

Aparece el menú que estaba abierto la última vez que se utilizó el aparato o el modo de medición. En el modo de medición aparece el valor medido la última vez que se utilizó el aparato.

2.2 Indicación en el modo de medición



Valor medido en %

Temperatura de compensación en °C

Tipo de madera 2

El símbolo “Hold” señala la disposición para la medición

Figura 2-1: Visualización de la medición basada en resistencia



Valor medido en %

Valor del selector del tipo de madera

Propiedades de la madera: normal (91), superficie sin cepillar (92) o grosor reducido del material/material fino (93)

El símbolo “Hold” señala la disposición para la medición

Figura 2-2: Visualización de la medición capacitiva

Pulsando la tecla “**M**” se inicia un proceso de medición. Durante el proceso de medición, el símbolo “Hold” desaparece y se actualizan los valores. Al soltar la tecla de medición vuelve a aparecer el símbolo “Hold” y permanecen los últimos valores medidos.

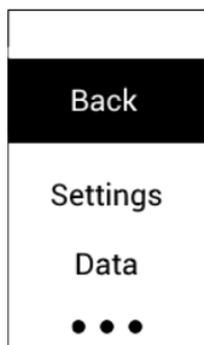
El aparato se encuentra ahora en el modo de espera. Si vuelve a pulsar la tecla de medición, se inicia una nueva medición.

Unos 3 minutos después de haberse soltado la tecla de medición, el aparato se apaga automáticamente para ahorrar pila. Si se vuelve a encender el aparato, aparecerá en el display el último valor medido.

Si el valor medido actual de la humedad de la madera es superior al valor máximo guardado, el símbolo “**Max**” parpadea en el display. El valor máximo se guarda automáticamente en la memoria.

Si el valor medido actual de la humedad de la madera es inferior al valor mínimo guardado, el símbolo “Min” parpadea en el display. El procedimiento para guardar es el mismo que el del valor máximo.

3 Guía de menús



Si en el modo de espera se pulsan las teclas de subida y de bajada, se accede al menú principal. Con la tecla de subida y la de bajada, se puede navegar por el menú. Las opciones de menú se seleccionan accionando la tecla de medición. Los tres puntos que aparecen en el borde inferior o superior de la pantalla indican que hay otras opciones seleccionables que aparecen al desplazarse.

Figura 3-1: Menú principal

1. Volver (Back) al **menú de medición** (modo de espera): aquí puede efectuarse el proceso de medición
2. **Configuración (Settings)**: aquí puede definirse la configuración (capítulo 2.3.2)
3. **Menú “Data”**: aquí pueden consultarse los 5 últimos valores medidos y los valores mínimos y máximos (del capítulo 2.3.9 al 2.3.11)

3.1 Configuración (Settings)

En este menú se pueden seleccionar, entre otros elementos, el método de medición y el tipo de madera deseados.

3.1.1 Métodos de medición, menú “Type”

Hydromette BL A plus ofrece dos métodos para determinar la humedad de la madera. Los tipos del 1 al 7 se utilizan para la medición de la resistencia. El material se asigna de la forma correspondiente con la tabla de tipos de madera. Están disponibles otros tipos de madera adicionales, para los que se ha consignado una curva de medición específica.

El tipo 91 corresponde a la medición capacitiva con una superficie de material lisa estándar. El material se selecciona en el submenú del selector del tipo de madera mediante la tabla del capítulo 6: Tabla de tipos de madera para la medición capacitiva. En caso de una madera irregular y sin cepillar, se debería cambiar al tipo 92 para conseguir un mejor resultado de medición con la medición capacitiva. El tipo 93 se utiliza para grosores de material finos de entre 10 y 20 mm.

3.1.1.1 Tipos disponibles para la medición basada en resistencia

Tipos	ID de material	Tipos	ID de material
Tipo 1	1	OSB3/OSB4	541
Tipo 2	2	OSB difícilmente inflamable	542
Tipo 3	3	HFD/110	543
Tipo 4	4	HFD/140	544
Tipo 5	5	HFD/135-170	545
Tipo 6	6	HFD/180-200	546
Tipo 7	7	HFD/220-240	547
Alerce	212	HFD/250-270	548
Pino	207	LVL 21 mm	549
Abeto rojo	373	LVL 39 mm	550
Pino de Oregón	158	LVL 69 mm	551

Tabla 3-1: Tipos disponibles para la medición basada en resistencia

3.1.1.2 Tipos disponibles para la medición capacitiva

Tipos	ID de material
Medición capacitiva estándar	91
Medición capacitiva para madera sin cepillar	92
Medición capacitiva para grosores finos de material (10 mm – 20 mm)	93

Tabla 3-2: Tipos disponibles para la medición capacitiva

3.1.2 Medición basada en resistencia

En la medición de resistencia, se realiza una corrección del tipo de madera de siete niveles (tipo 1 – tipo 7) que se selecciona con una tabla de tipos de madera con más de 300 tipos de madera distintos. Además, están disponibles otros tipos para la medición basada en resistencia, para los que se ha consignado una curva característica específica. Para la correspondiente tarea de medición, en el conector hembra BNC se pueden conectar los electrodos óptimos por medio de un cable coaxial. Para evitar que se produzcan errores en la medición, se debería utilizar un cable coaxial con aislamiento especial. Para una compensación de temperatura de los valores medidos, se puede ajustar manualmente una temperatura de compensación en pasos de 1 °C.

Menú principal → Settings → Type

3.1.3 Medición capacitiva

La configuración de diez niveles del tipo de madera de la medición capacitiva se realiza de manera predeterminada en pasos de 0,1.

Tanto en el caso de la madera sin cepillar como en el caso de grosores finos de material de ≥ 10 mm a < 20 mm, el medidor muestra un valor medido insuficiente en la configuración predeterminada (tipo 91). Seleccionando el tipo 92, esto se compensa con la madera sin cepillar. Para grosores finos de material, se elige el tipo 93 para una compensación.

Se accede al menú de la siguiente manera:

Menú principal → Settings → Type

3.1.4 Compensación de temperatura (medición basada en resistencia)

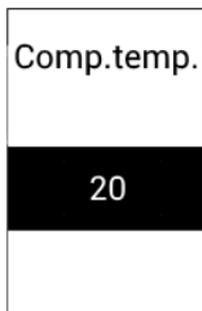


Figura 3-4: Menú de la compensación de temperatura

Este menú solo está disponible si se ha seleccionado un método de medición basado en resistencia (del tipo 1 al 7).

La temperatura del material se introduce en pasos de 1 °C. La compensación de temperatura del valor medido se realiza siempre con la temperatura indicada en el modo de medición.

Se accede al menú de la siguiente manera:

Menú principal → Settings → Comp.temp.

3.1.5 Selector del tipo de madera (medición capacitiva)



Este menú solo está disponible si se ha seleccionado un método de medición capacitivo (del 91 al 93).

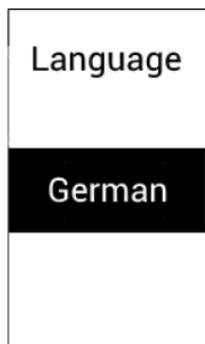
El selector del tipo de madera se introduce en pasos de 0,1, los materiales pueden consultarse en la Tabla de tipos de madera para la medición capacitiva (capítulo 6).

Se accede al menú de la siguiente manera:

Menú principal → Settings → Wood sel.

Figura 3-5: Menú del selector del tipo de madera

3.1.6 Configuración del idioma



En este menú se puede elegir el idioma deseado para los menús. Están disponibles el alemán y el inglés. Se accede al menú de la siguiente manera:

Menú principal → Settings → Language

Figura 3-6: Menú para la configuración del idioma

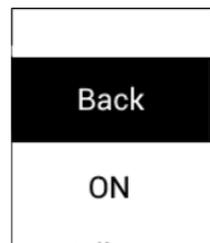


3.1.7 Ajuste del brillo

El brillo del display puede ajustarse gradualmente. Hay que tener en cuenta que, con un mayor brillo, el consumo de corriente aumenta y el tiempo de funcionamiento se reduce. Se accede al menú de la siguiente manera:

Menú principal → Settings → Brightness

Figura 3-7: Menú para el ajuste del brillo



3.1.8 Valores límite de alarma

En el menú "Alarm" se puede ajustar un valor de alarma

Figura 3-8: Menú de valores límite de alarma

Hy



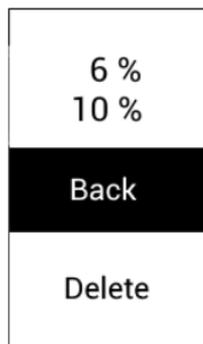
individualmente para cada tipo. Los tipos se seleccionan con las teclas de subida y bajada. La selección se confirma pulsando la tecla de medición. Ahora, con las teclas de subida y de bajada, se puede ajustar cualquier valor límite superior dentro del rango de medición elegido. Se confirma pulsando la tecla de medición. La alarma se activa o se desactiva con la función de encendido y apagado, respectivamente. Si se supera el valor límite, el LED parpadea en rojo. Se accede al menú de la siguiente manera:

Menú principal → Settings → Alarm

3.2 Datos

En este submenú se pueden visualizar las 5 últimas mediciones guardadas, así como los valores máximos y mínimos medidos de humedad de la madera.

3.2.1 Indicación de valores máximos y mínimos



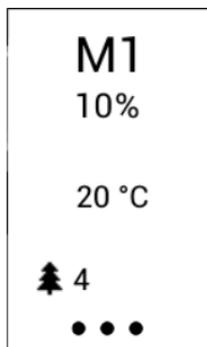
En este menú se indican los valores máximo y mínimo de humedad de la madera medidos en una serie de mediciones.

El valor máximo y el mínimo se pueden borrar con la opción de menú "Delete".

Menú principal → Data → Min / Max

Figura 3-9: Menú de valores máximos y mínimos

3.2.2 Menú de memoria (“1-5”)



En este menú pueden consultarse los 5 últimos valores guardados. Se accede al menú de la siguiente manera:

Menú principal → Data → 1-5

Figura 3-10: Menú de memoria (“1-5”)

3.3 Modo ResCap

El modo ResCap ofrece la posibilidad de realizar una medición de resistencia muy precisa y, a continuación, adaptar el ajuste de la medición capacitiva al resultado de medición. Para ello, en este modo se realiza primero una medición de resistencia en la madera que debe medirse y, a continuación, el usuario confirma el resultado pulsando brevemente la tecla de medición. A continuación, se retira el electrodo de medición de resistencia y el aparato se coloca con la superficie de medición para la medición capacitiva en el mismo lugar. Ahora se inicia la calibración pulsando brevemente la tecla de medición. El medidor ajusta el selector del tipo de madera para la medición capacitiva automáticamente hasta que el valor determinado con el método de medición capacitivo coincide con el resultado de la medición de resistencia. Ahora, con el ajuste determinado del selector del tipo de madera pueden realizarse otras mediciones no destructivas con el mismo tipo de madera.

En este modo hay que tener en cuenta que, en la medición capacitiva, la humedad que hay cerca de la superficie entra con más intensidad en el resultado de la medición que la humedad del núcleo de la madera. De esta manera, se obtiene el mejor resultado con la humedad compensada en la madera. Para impedir que el electrodo de resistencia y el cable de medición influyan en la medición capacitiva, el electrodo de resistencia debería retirarse siempre de la madera y extraerse el cable de medición del

medidor. En humedades de la madera que difieren notablemente del punto de ajuste ($> 10\%$ de diferencia de la humedad de la madera con respecto al punto de calibración), la exactitud de las mediciones se reduce, aunque todavía pueden extraerse tendencias. Las zonas de nudos y deformaciones, así como la corteza o el cámbium deben evitarse en el método de medición capacitivo. En caso de valores de humedad de la madera $< 5\%$ y $> 45\%$, no se puede utilizar este modo, ya que el método de medición capacitivo ya no proporcionará valores fiables.

3.4 Otras funciones

3.4.1 Desconexión automática

Si no se pulsa ninguna tecla durante aproximadamente 3 minutos, el aparato se apaga automáticamente. Los valores actuales se conservan y vuelven a mostrarse una vez que se enciende nuevamente el aparato.

3.4.2 Control de la pila

Si aparece el símbolo de la pila  en la pantalla significa que la pila está vacía y debe cambiarse.

En el capítulo "Características técnicas" se encuentra una lista de los tipos de pilas que pueden utilizarse.

4 Especificaciones

4.1 Características técnicas

Pantalla: Display OLED

Resolución de la pantalla: 0,1%

Tiempo de respuesta: < 2 s

Condiciones del almacenamiento: +5 hasta +40 °C

-10 hasta +60 °C (brevemente)

Condiciones en servicio: 0 hasta +50 °C

-10 hasta +60 °C (brevemente)

< 85% de humedad relativa sin condensación

Suministro eléctrico: Pila cuadrada de 9 V

Tipos utilizables: Tipo 6LR61 o tipo 6F22

Dimensiones: 185 x 50 x 30 (longitud x anchura x altura) mm

Peso: Aprox. 200 g

4.2 Condiciones ambientales no permitidas

- Condensación, presencia permanente de humedad atmosférica demasiado elevada (> 85%) y llluvias

- Presencia permanente de polvo y gases combustibles, vapores o disolventes
- Presencia permanente de temperaturas ambientales demasiado elevadas ($> +50\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- Presencia permanente de temperaturas ambientales demasiado bajas ($< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$)

4.3 Rangos de la medición de resistencia

Humedad de la madera:

del 5 al 70% (según tipo y temperatura)

Temperatura de compensación:

de 0 a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$

4.4 Rangos de la medición capacitiva

Humedad de la madera:

del 5 al 45% (según tipo y temperatura)

4.5 Condiciones de transporte y almacenamiento

Hydromette BL A plus solamente puede guardarse en el embalaje que proporcionamos o en el embalaje que ofrecemos como accesorio. Declinamos toda responsabilidad o garantía en caso de que se produzcan daños en el aparato o en los sensores por no seguir nuestras indicaciones. Hay que evitar, sobre todo, guardar o almacenar los aparatos en gomaespuma que no hayamos proporcionado nosotros, ya que esta puede dañar los sensores

debido a los gases que puedan desprenderse y causar falseamientos de las mediciones.

5 Indicaciones de uso

5.1 Indicaciones para la medición de la humedad de la madera

Con el Hydromette BL A plus, la humedad de la madera se determina con la medición de resistencia o la capacitiva. La humedad de la madera se indica en porcentajes de peso relativos a la madera absolutamente seca.

5.1.1 Indicaciones sobre la medición de resistencia

En la medición de resistencia, el Hydromette BL A plus funciona según el procedimiento de la medición de la resistencia o la conductividad eléctricas. Este procedimiento se conoce desde hace años y se basa en que la resistencia eléctrica depende en gran medida de la humedad respectiva de la madera. La conductividad de la madera secada en horno es muy reducida y la resistencia tan grande que no puede fluir ninguna corriente significativa. Cuanta más agua haya, más conductora será la madera o menor será la resistencia eléctrica.



Figura 5-1: Medición transversal a la dirección de la fibra con M 20

Hydromette BL A plus

Para conseguir unos resultados de la medición con la mejor calidad posible, las maderas seleccionadas para las pruebas deberían medirse en varios lugares. Para ello deben introducirse las puntas de electrodo transversalmente a la dirección de la fibra hasta por lo menos $1/4$ y $1/3$ como máximo del grosor total de la madera. Para evitar que se produzcan errores en la medición o que se rompan las puntas de medida, las tuercas hexagonales deben apretarse bien siempre y la zona situada entre los alojamientos de las puntas debe mantenerse limpia.

No es posible la medición de madera congelada.

5.1.1.1 Electrodo de inserción por golpeo M 20

El electrodo debe introducirse a golpes en la madera que debe medirse con las agujas de modo transversal a la dirección de la fibra (el cuerpo del electrodo está hecho de un plástico resistente a los golpes). Puede extraerse aflojando las agujas mediante ligeros movimientos de palanca de modo transversal a la fibra.

Para poder calcular la humedad del núcleo, las puntas del electrodo deben introducirse de $1/4$ a $1/3$ del grosor total de la madera.

La primera entrega de los medidores con el electrodo M 20 incluye 10 puntas de repuesto de 16 mm de longitud y otras 10 de 23 mm. Estas son adecuadas para la medición de grosores de madera de hasta 30 o 50 mm como máximo, respectivamente.

Si llegaran maderas más gruesas para ser medidas, las agujas del electrodo podrían sustituirse por un modelo correspondientemente más largo. Deberá tenerse en cuenta que, cuanto más larga sea la aguja, mayor será, no obstante, el riesgo de que se rompa o de

que se doble (especialmente al extraerla). Por este motivo se recomienda utilizar el electrodo hincable M 18 en maderas más gruesas o especialmente duras.

Las tuercas hexagonales deberían apretarse con una llave o con unas tenazas si es posible antes de comenzar una serie de mediciones. Las puntas de electrodo flojas se parten fácilmente.

5.1.1.2 Capuchas de medición en superficie

Las mediciones de las superficies solo deberían realizarse con valores de humedad de la madera por debajo del 30%. Para las mediciones de superficies en piezas ya mecanizadas o para la medición de enchapados deben desenroscarse las dos tuercas hexagonales del electrodo M 20 y sustituirse por las capuchas de medición en superficie. Para la medición debe aplicarse presión con las dos superficies de contacto de modo transversal a la dirección de la fibra en la pieza o en el enchapado que desee medirse. La profundidad de medición es de aproximadamente 3 mm. Por este motivo deben colocarse varias capas de enchapado una encima de la otra para la medición. No mida sobre bases de metal. En la medición de enchapados apilados debe observarse que, para dejar al descubierto el lugar de medición, se **levante** el enchapado y **no se arrastre** sobre el montón restante (**evite el rozamiento: ¡electricidad electrostática!**). Las partículas de madera que se adhieran a la superficie de medición deben eliminarse regularmente. En caso de que los sensores elásticos de valores medidos de plástico estén dañados, pueden pedirse posteriormente (n.º 4316) y pegarse con pegamento instantáneo a base de cianato habitual en los comercios.

5.1.1.3 Par de electrodos de inserción M 20-HW 200/300

Si se extraen las tuercas hexagonales con las puntas de electrodo estándar del electrodo M 20, pueden sustituirse por las puntas de electrodo M 20-HW. Deben apretarse bien.

Para medir en virutas y lana de madera resulta útil compactar un poco el material que desea medirse. El serrín debería cargarse (comprimirse), para ello, con un peso de aproximadamente 5 kg. No es necesario compactar las bolas de lana de madera.

5.1.1.4 Electrodo hincable M 18

Las dos agujas del electrodo hincable deben introducirse a golpes con el martillo deslizante de modo transversal a la dirección de la fibra hasta la profundidad de medición deseada. Para poder calcular la humedad del núcleo, las puntas del electrodo deben introducirse de 1/4 a 1/3 del grosor total de la madera.

Las agujas se extraen igualmente mediante el martillo deslizante con la dirección del golpe hacia arriba. Las tuercas hexagonales deberían apretarse con una llave o con unas tenazas si es posible antes de comenzar una serie de mediciones. Las puntas de electrodo flojas se parten fácilmente.



Atención:

No introduzca completamente las puntas de electrodo. Entre la superficie de la madera y las tuercas hexagonales debería quedar un espacio de aprox. 4 - 5 mm. Esto debe tenerse especialmente en cuenta si se utilizan puntas aisladas con teflón.

Figura 5-2: Electrodo hincable M 18

Si llegan maderas con una distribución de la humedad muy distinta (por ejemplo, nidos de agua) para ser medidas, recomendamos que se utilicen puntas de electrodo aisladas con teflón, ya que hacen posible una medición de las zonas y de las capas muy precisa. Estas están disponibles en paquetes de 10 unidades con longitudes de 45 mm (n.º de pedido 4450) o de 60 mm (n.º de pedido 4500).

5.1.2 Indicaciones sobre la medición capacitiva

Las mediciones con el Hydromette BL A plus no deben realizarse sobre una base conductora (p. ej., metal). En caso de grosores de madera inferiores a 40 mm (p. ej., enchapados, listones, etc.), o bien hay que poner varias capas encima hasta alcanzar un grosor mínimo de 40 mm o bien debe seleccionarse la opción de grosores finos de material en el menú. En el segundo caso, debajo del lugar de medición debe haber aire o, p. ej., Styrodur. La medición se basa en el principio del campo eléctrico capacitivo. El electrodo de medición activo está dispuesto en la parte inferior del aparato. Para evitar que la mano del operador afecte al proceso de medición, el aparato solamente debe sujetarse por la parte inferior tanto al medir como al comprobar su funcionamiento. El aparato no debe agarrarse bajo ningún concepto cerca del electrodo de medición activo durante la medición o comprobación. No realice mediciones

en zonas de nudos, deformaciones, corteza ni cámbium.



5.1.3 Adaptador de prueba para la medición de la humedad de la madera basada en resistencia

Con el adaptador de prueba disponible con el n.º de pedido 6070 para el control del dispositivo de medición de la humedad de la madera, puede comprobarse el buen funcionamiento del aparato, del cable de medición MK 8 y de los electrodos M 18 y M 20.

Para ello debe conectarse el cable de medición MK 8 al aparato e introducirse el conector de 4 mm del cable en el conector hembra del adaptador de prueba.

En el aparato, debe ajustarse el tipo de madera 4 y la compensación manual de la temperatura a 20 °C. No debe haber conectado ningún sensor activo. La indicación de arriba a la derecha en la primera línea debe ser del 21%. Está permitida una divergencia de +/-0,5%.

5.1.4 Humedad de equilibrio de la madera

Si se almacena madera durante un largo período de tiempo en un clima determinado, esta adoptará la humedad correspondiente de ese clima, la cual también es llamada humedad de compensación o humedad de equilibrio de la madera.

Cuando se alcanza la humedad de compensación, la madera deja de desprender humedad y tampoco absorbe humedad si el clima del entorno permanece invariable.

La humedad de equilibrio de la madera se sitúa aproximadamente entre el 6,0 y el 7,5% de la humedad de la madera en los meses de invierno (equivale a una humedad relativa del aire del 30-40% y a 20-25 °C) y aproximadamente entre el 10,5 y el 13% (equivale a una humedad relativa del aire del 60-70% y a 25 °C) en los meses de verano. Puede encontrar más valores y tablas en Internet.

5.1.5 Márgenes de crecimiento de hongos

Serpula, 18-22 °C, 20-28% de humedad de la madera

Coniophora puteana, 22-26 °C, > 55% de humedad de la madera

Antrodia sinuosa, 25-28 °C, 40-50% de humedad de la madera

Gloeophyllum abietinum, 35-45% de humedad de la madera

Lentinus, 40-60% de humedad de la madera

Ophiostoma, > 25% de humedad de la madera

5.1.6 Hinchado y contracción de la madera

La madera se contrae cuando desprende humedad al aire que la rodea en un punto por debajo del margen de saturación de la fibra. De manera contraria, la madera se hincha cuando absorbe humedad del aire que la rodea en un punto por debajo del margen

de saturación de la fibra. Este es un proceso muy complejo. Si está interesado en el tema le recomendamos que obtenga la información correspondiente en Internet.

6 Tabla de tipos de madera para la medición capacitiva

<i>Species</i>	<i>Setting</i>	<i>Species</i>	<i>Setting</i>	<i>Species</i>	<i>Setting</i>
Abachi.....	5.0	Ebano africano.....	9.0	Nussbaum, franz.....	7.0
Abedul.....	6.5	Ebène d'Afrique.....	9.0	Nyankom.....	7.0
Abete del Canada.....	5.5	Ebenholz.....	9.0	Oak.....	7.5
Abetina rosso.....	5.0	Ebony, African.....	9.0	Oak, White.....	8.0
Aboudikro.....	8.0	Eiche.....	7.5	Obeche.....	5.0
Abura.....	7.0	Eiche, weiß amerik.....	8.0	Palo brasil.....	8.5
Acero bianco.....	6.0	Epicéa.....	5.0	Pernambouc.....	8.5
African Walnut.....	6.5	Epicéa du Nord.....	5.0	Pernambuc.....	8.5
Ahorn.....	6.0	Erable.....	6.0	Pezzo.....	5.0
Alder.....	6.5	Erle.....	6.5	Pin à lensens.....	7.0
Alno.....	6.5	Esche.....	8.0	Pin maritime.....	5.0
Alvies.....	4.5	European Maple.....	6.0	Pin sylvestre.....	5.5
Ameneiro.....	6.5	Faggio.....	8.0	Pinie.....	5.0
American Maple.....	8.5	Fichte.....	5.0	Pino albar.....	5.5
Arce.....	6.0	Fichte, nordisch.....	5.0	Pino da incense.....	7.0
Ash.....	8.0	Framiré.....	7.0	Pino silvestre.....	5.5
Auline commun.....	6.5	Frassino.....	8.0	Plum Tree.....	7.0
Ayous.....	5.0	Frêne.....	8.0	Prugno.....	7.0
Bahia.....	7.0	Fresno.....	8.0	Pruneaulier.....	7.0
Beech.....	8.0	Haya.....	8.0	Prunier.....	7.0
Betulla finlandese.....	6.5	Hemlock.....	5.5	Ramin.....	8.0
Birch, Northern.....	6.5	Hêtre.....	8.0	Rotbuche.....	8.0
Birke, nordisch.....	6.5	Idigbo.....	7.0	Rovere.....	7.5
Björk.....	6.5	Iroko.....	6.0	Samba.....	5.0
Bouleau du Nord.....	6.5	Kambala.....	6.0	Sapele.....	8.0



7 Accesorios

Electrodo de inserción por golpeo M 20 (n.º de pedido 3300)

para mediciones superficiales y mediciones profundas de hasta aprox. 50 mm en madera aserrada, enchapados, así como en tableros de aglomerado y en tableros de fibra de madera, equipado con las puntas de electrodo:

- de 16 mm de longitud (n.º de pedido 4610) con 10 mm de profundidad de penetración
- de 23 mm de longitud (n.º de pedido 4620) con 17 mm de profundidad de penetración

Electrodo hincable M 18 (n.º de pedido 3500)

para mediciones profundas en maderas sólidas de hasta 180 mm de grosor; para ello están disponibles:

Puntas de electrodo sin aislamiento

– de 40 mm de longitud (n.º de pedido 4640) con 34 mm de profundidad de penetración

– de 60 mm de longitud (n.º de pedido 4660) con 54 mm de profundidad de penetración

o

Puntas de electrodo con varilla aislada

– de 45 mm de longitud (n.º de pedido 4550) con 25 mm de profundidad de penetración

– de 60 mm de longitud (n.º de pedido 4500) con 40 mm de profundidad de penetración

**Cable de medición MK8,**
m (n.º de pedido 6210)

longitud: 1

Para la conexión de electrodos para la medición de resistencia

Adaptador de prueba de humedad de la madera (n.º de pedido 6070)

Adaptador de prueba para humedad de la madera, para el control de medidores de la humedad de la madera con accesorios.



Capuchas de medición en superficie M 20-OF 15 (n.º de pedido 4315)

Para mediciones de humedad en superficie sin dañar el material en combinación con el electrodo M 20.

8 Anexo

8.1 Observaciones generales finales

Las conclusiones a las que cada usuario llegue a partir de los resultados de la medición dependen de las circunstancias individuales y de los conocimientos adquiridos en su experiencia profesional.

**GANN MESS- U. REGELTECHNIK GMBH**

70839 GERLINGEN SCHILLERSTRASSE 63

70826 GERLINGEN POSTFACH 10 0165

INTERNET: <http://www.gann.de>

TELEFON (071 56) 49 07-0

TELEFAX (071 56) 49 07-48

E-MAIL: sales@gann.de