

**Használati
útmutató****Kapacitív anyagnedvesség jelző a
zavartalan méréshez**

Az 1.2 verziótól

GMI 15 plus

- ☞ Használatba vétel előtt figyelmesen olvassa el!
- ☞ Feltétlenül tartsa be a biztonsági előírásokat!
- ☞ Őrizze meg a későbbiek számára!



WEEE reg. sz. DE 93889386

Tartalom

1	ÁLTALÁNOS TUDNIVALÓK.....	3
2	BIZTONSÁG.....	3
2.1	RENDELTESSZERŰ HASZNÁLAT	3
2.2	BIZTONSÁGI JELEK ÉS SZIMBÓLUMOK.....	3
2.3	ÉSSZERŰEN ELŐRELÁTHATÓ HIBÁS KEZELÉS	4
2.4	BIZTONSÁGI TUDNIVALÓK	4
3	A KÉSZÜLÉK ISMERTETÉSE.....	4
3.1	A SZÁLLÍTÁS TARTALMA	4
3.2	TUDNIVALÓK A HASZNÁLATHOZ ÉS A KARBANTARTÁSHOZ.....	4
4	A KÉSZÜLÉK KEZELÉSE.....	5
4.1	KIJELZŐELEMELK	5
4.2	KEZELŐSZERVEK	5
4.3	MÉRŐFELÜLET: AKÉSZÜLÉK ALSÓ LAPJA	5
5	ÜZEMBE HELYEZÉS.....	5
6	A MÉRÉS ALAPELVE.....	6
6.1	MÉRŐMEZŐ & MÉRÉSI MÉLYSÉG.....	6
6.2	NEDVSSÉG ÉRTÉKELÉS ("WET = 'NEDVES' - 'MEDIUM' - 'DRY = SZÁRAZ').....	6
6.3	HOGYAN TARTSUK A MŰSZERT.....	7
6.4	JELLEGGÖRBÉK ÉS ANYAGOK	7
6.5	MŰSZER NULLÁZÁSA.....	7
7	FA MÉRÉSE	8
8	ESZTRICH MÉRÉSE	8
9	EGYÉB ANYAGOK MÉRÉSE	8
	HASZNOS INFORMÁCIÓK AZ ANYAGNEDVSSÉG MÉRÉSHEZ	9
10.1	ANYAGNEDVSSÉG <i>U</i>	9
	CM-	
10.2	NEDVSSÉG.....	10
11	A MŰSZER FINOMBEÁLLÍTÁSA.....	10
	A PONTOSSÁG BEÁLLÍTÁSA: FINOMBEÁLLÍTÁS-/UPDATE SZERVIZ.....	11
13	HIBA- ÉS RENDSZERÜZENETEK.....	11
14	ELTÁVOLÍTÁS.....	11
15	MŰSZAKI ADATOK.....	12
	A Függelék: Fafajta táblázat.....	12

1 Általános tudnivalók

A használatbavétel előtt figyelmesen olvassa el ezt a használati útmutatót, hogy megismerje a műszer kezelését. A dokumentumot tartsa kéznél és a készülék közvetlen közelében, hogy kétség esetén bármikor felüthesse Ön vagy a szakember.

2 Biztonság

2.1. Rendeltetésszerű használat

A műszer a sík felületű és legalább 10 mm vastagságú anyagok nedvességét méri. A mérés a műszer alján lévő szigetelt mérőfelületen történik.

Alkalmazások

Fa, beton stb...

A műszer csak a műszaki specifikációknak megfelelően használható.

Az üzembe helyezéshez, üzemeltetéshez és karbantartáshoz megfelelő szintű ismeretekkel kell rendelkeznie a mérési folyamatról és a mért értékek jelentéséről, ehhez ez a használati útmutató nagyban hozzájárul. Az ebben a dokumentumban található utasításokat meg kell érteni, figyelembe kell venni, és be kell tartani.

Az adott alkalmazásban mért értékek értelmezéséből adódó kockázatok elkerüléséhez a felhasználónak kérdéses esetben további szakismeretekkel kell rendelkeznie - a felhasználó felelős a nem megfelelő szakértelem miatti félreértelmezésből eredő károkért/veszélyekért.

A gyártónak a károkra és a következményes károkra vonatkozó felelőssége és szavatossága megszűnik a nem rendeltetésszerű használat, a használati útmutató figyelmen kívül hagyása, a nem kellően képzett szakember általi használat és a műszer jogosulatlan módosítása esetén. A készüléket kíméletesen kell kezelni, és a műszaki adatoknak megfelelően kell használni (ne dobja el, ne üsse neki valaminek, stb.). Nedvességtől és víztől óvni kell!

2.2 Biztonsági jelek és szimbólumok

Ebben a dokumentumban a figyelmeztető jelzések az alábbiak szerint vannak jelölve:



Vigyázat! Ez a szimbólum közvetlen olyan veszélyre, életveszélyre, súlyos sérülésekre és komoly anyagi kárra figyelmeztet, amely figyelmen kívül hagyás esetén bekövetkezhet.



Figyelem! A szimbólum lehetséges veszélyekre vagy káros helyzetekre figyelmeztet, amelyek figyelmen kívül hagyása károsíthatja a készüléket vagy a környezetet.



Megjegyzés: Ez a szimbólum olyan folyamatokra utal, amelyek figyelmen kívül hagyása a működésre közvetlen hatással van, helytelen mérési eredményekhez vezethet, és előre nem látható reakciót válthat ki.

2.3 Ésszerűen előrelátható hibás kezelés



A műszert robbanásveszélyes környezetben nem szabad használni. A készüléket nem szabad betegeken használni diagnosztikai vagy egyéb gyógyászati célokra!
Ez a készülék nem való biztonsági alkalmazásokra, vészkipapcsoló készülékekhez, vagy olyan alkalmazásokra, ahol a hibás működés sérüléseket vagy anyagi károkat okozhat.

Ha ezen utasítások valamelyikét nem tartják be, halált, súlyos egészségi és anyagi károkat okozhat.

A mérési módból adódóan a kijelzett értéket víz és fém egyaránt befolyásolja - A meglévő fémszerkezetek (még ha nem is láthatóak) hibás mérési értékeket okozhatnak! -> Vegye figyelembe a mérés alapjait. (ld. a 6. fejezetet)

2.4. Biztonsági tudnivalók

A műszer gyártása és ellenőrzése az elektronikus mérőműszerekre érvényes biztonsági előírásoknak megfelelően történt. A készülék kifogástalan működése és üzembiztonsága csak az általános biztonsági óvintézkedéseknek és az ebben a használati útmutatóban közölt készülékspecifikus biztonsági előírásoknak a használat során történő betartása mellett garantálható.

1. A műszer kifogástalan működése és üzembiztonsága csak a "Műszaki adatok" c. fejezetben megadott klimatikus viszonyok betartása mellett garantálható.
Ha a készüléket hidegből meleg környezetbe szállítják, a páralecsapódás a készülék meghibásodását okozhatja. Ez esetben meg kell várni a készülék használatba vétele előtt, hogy felvegye a helyiség hőmérsékletét.
2. Ha feltételezhető, hogy a műszer már nem használható biztonságosan, akkor ki kell vonni a használatból, és további használatát megfelelő jelöléssel meg kell akadályozni. A felhasználó biztonságát a műszer veszélyeztetheti, ha pl. a műszer
 - látható sérülést szenvedett,
 - már nem működik előírászerűen,
 - hosszabb ideig nem megfelelő körülmények között tárolták.
 Kérdéses esetben küldje el a műszert a gyártóhoz javításra vagy karbantartásra.



3 A termék leírása

3.1 A szállítás tartalma

A szállítás tartalma:

GMI 15 Plus
1 db 9V-os elem;
használati
útmutató;
vizsgálati
jegyzőkönyv

1.2 Tudnivalók a használathoz és a karbantartáshoz

Elemes üzem:

ha a kijelzőben villog a bAt jelzés, akkor az elem kimerült és ki kell cserélni.

Rövid ideig azonban lehet még mérni a készülékkel.



Ha a készüléket 50°C-nál magasabb hőmérsékleten tárolja, vegye ki belőle az elemet. Ha hosszabb ideig nem használja a készüléket, vegye ki belőle az elemet.

4 Kezelés

4.1 Kijelzőelemek



- 1 = Fő kijelző:** Az anyag aktuális nedvességtartalmát mutatja
-
- 2: Jelleggörbe kijelzés** a kiválasztott jelleggörbe itt jelenik meg
-
- 3: Nedvesség kiértékelés** Az anyagállapot kiértékelése
oszloppal: DRY= száraz, WET = nedves
-
- 4: HLD** a mért érték 'befagyasztva' (hold gomb)

4.2 Kezelőelemek

1. gomb: **Be-kikapcsoló,**
A kikapcsoláshoz hosszan nyomva tartani;

2. gomb: **sort (felfelé rendez)**
A jelleggörbe kiválasztása: felfele, ld. ezt a fejezetet: 6.4

3. gomb: **hold:**
röviden megnyomva: az aktuális mért érték tartása ('HLD' a kijelzőn)
2 másodpercig megnyomva: **nullázza a műszert (lásd 6.5) fejezetet**



A 2 és 3 gomb együtt: **sort (lefelé rendez)**
A jelleggörbe kiválasztása: lefele ld. ezt a fejezetet: 6.4

4.3 Mérési felület: a műszer alsó lapja



A komplett szürke felület légrésmentesen kell felfeküdjön a mért terméken.

A "25 mm" (szürke) jelzésű terület az a terület, amelyen főként méréseket végeznek.

5 Üzembe helyezés

Kapcsolja be a készüléket a  nyomógommbal.

A szegmensek tesztje  után a készülék röviden informál a konfigurációjáról:

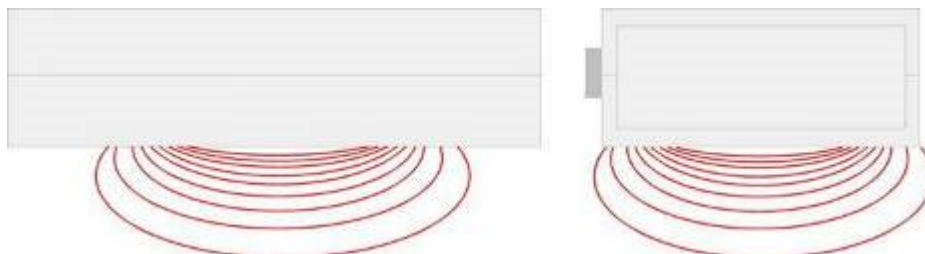
S.25 ha gradiens módosítás történt (lásd a 11. fejezetet)

Ezután a készülék mérésre készen áll.

6 A mérés alapelve

6.1 Mérőmező & mérési mélység

A készülék elektromos térrel mér (kapacitív mérési eljárással), amely a műszer aljáról terjed ki. A mérési mélység kb. 25 mm.



Oldalnézet: Mérőmező és behatolási mélység kb. 25 mm

A behatolási mélységre vonatkozó 25 mm-es adat csak referenciaérték. A műszer annál mélyebbre mér, minél nedvesebb az anyag. Nagyon nedves anyag esetén 25 mm-nél nagyobb mélységben is történik mérés.

A készülék hátoldalára fel van nyomtatva a mérő felület, amely körül a műszer elsősorban mér.



Pontos méréshez a nyomtatott jelzéstől függetlenül a készülék teljes felületével fel kell feküdjön! Ha légréteg van a műszer és az anyag között, a műszer túl "szárazra" mér!

Néhány rossz példát mutatunk, amelyeknél nem precíz a mérés (a kijelzett érték mindig túl száraz):



Hibás: elvetemült felület



Hibás: szabálytalan felület



Hibás: túl kicsi anyagvastagság

(itt extrém!)

6.2 Nedvesség értékelés ('WET = nedves' - 'MEDIUM' - 'DRY = száraz')

A mérési értékhez egyidejűleg egy nedvesség értékelés is kijelzésre kerül: a különbséget 'nedves vagy száraz' között a legtöbb alkalmazásnál már nem kell fáradságosan irodalomból és táblázatokból kikeresni.

A kijelzés csak irányérték, a végleges elbírálás az anyag felhasználási területétől is függ. Egy kisiparos vagy szakértő tapasztalata a műszert csak kiegészítheti, de nem helyettesítheti!

6.3 Hogyan tartsuk a műszert

Ha a készüléket előnytelenül tartjuk a kezünkben, a kéz víztartalma befolyásolhatja a mérési eredményt.

Optimális mérési eredményhez fektessük rá a műszert, vagy tartsuk úgy, ahogy azt a 3 ábra mutatja



1 ábra: hibás tartás !



2 ábra: ráfektetve – helyes !



3 ábra: helyes tartás !

6.4 Jelleggörbék és anyagok

jelleggörbe	
rEF	Referencia jelleggörbe
HoL	Fa, sűrűség kb. 550 kg/m ³
bEt	Beton (sűrűség kb. 2,2 to/m ³)

A mellékletben található egy táblázat, amelyben meg van adva, hogy mely fafajták felelnek meg a megadott sűrűségnek. Más fafajták is mérhetők, de a jelzethnél nagyobb eltéréssel kell számolni. A jelleggörbéket a következő gombokkal lehet kiválasztani:

Anyagkiválasztás felfelé: -t megnyomni

Anyagkiválasztás lefelé:  -t egyidejűleg megnyomni



Egy nem megfelelően kiválasztott jelleggörbe jelentősen hibás mérést eredményezhet!



A készülék egy jelző, nem pedig egy precíziós mérőműszer. A GMK 100 vagy GMK 210 készülékekkel pontosabb mérési értékek határozhatók meg több választható jelleggörbén keresztül.

6.5 Műszer nullázása



A műszert időről időre nullázni kell:

Ehhez tartsa a készüléket a levegőben az ábra szerint és

nyomja a „hold” gombot 2 másodpercig.

Azt, hogy a nullpont még a helyén van-e, a legkönnyebben az „rEF” jelleggörbével lehet meghatározni. Ha a műszer a „rEF” esetén <0,5 vagy > 0,5 ill. „Er.4” értéket mutat a levegőben, a készüléket nullázni kell.



A nullázásnál ügyeljen arra, hogy a keze ne befolyásolja a mérést. Az ajánlott kéztartást az ábra mutatja.

7 Fa mérése

A mérésnél a műszert lehetőleg az erezetre merőlegesen kell elhelyezni (lásd a jobb felső ábrát). Gyalulatlan, vagy elvetemedett felületek alacsony mért értékeket adnak!

MEGJEGYZÉS: A fa egy természetes anyag. A növekedésétől vagy a hibáitól függően (ágak, repedések, gyanta táskák) eltérő lehet a fa sűrűsége. Mivel a mérési eredmény a sűrűségtől függ, ebből több %-os mérési eltérések is adódhatnak.

Az A függelékben nem szereplő faanyagok mérhetők, de megnövekedett mérési hibákkal kell számolni.



8 Esztrich mérése

MEGJEGYZÉS: Frissen felhordott esztrich száradásakor az anyagban egyenlőtlen a nedvesség eloszlás. Az esztrich felfelé szárad ki, nagy vízmennyiségeket kell felfelé leadjon (elpárologtasson), mielőtt fektetésre alkalmassá válik. Ha páraátneresztő burkolatot visznek fel rá, az esztrich szárazabb kell legyen, mint más páraáteresztő padlóburkolat esetében. A műszer által adott nedvesség értékelés csak a tájékozódást segíti! A „fektetésre alkalmas vagy nem” döntést nem szabad kizárólag a műszerre alapozva meghozni.



Páncélozásoknál (acél) vagy padlófűtéseknel a felület közelében hibás mérések tapasztalhatók.

Vegye figyelembe a 10.2 fejezetben a CM nedvességet is

9 Egyéb anyagok mérése

Ha nem esztrich vagy fa anyagot mérünk, akkor is lehet értékelhető **relatív méréseket** végezni!

Ehhez ajánljuk az „rEF” jelleggörbét, (ami egy mértékegység nélküli számérték!)

Megbízhatóan száraz mérési helyeknek a nyilvánvalóan átnedvesedett mérési helyekkel összehasonlító mérésénél (például egy beázási kár megítélésénél) és (ami felismerhető a só kivirágzásról, a vizesedési rajzolatról, penészfoltokról) jól megítélhető a vízeloszlás a falban, illetve megtalálható az átnedvesedés oka.

Abszolút kijelzésre (%u vagy %w) ilyen esetekben nincs szükség.

FIGYELMEZTETÉS: A fal szerkezete (üreges téglák, habarcs fugák, páncélozások, stb.) téves okok látszatát keltheti.

10 Hasznos információk az anyagnedvesség méréshez

10.1 Abyagnedvesség u

A megjelenített anyagnedvesség az anyagnedvesség mérésének leggyakoribb mértékegysége. (szárazanyag/száraz minta vonatkozásában)

A tüzelőanyagok (fabrikett stb.) értékelésénél általában a w víztartalmat használják.

Anyagnedvesség u (a száraz tömegre vonatkoztatva)

$$u \text{ anyagnedvesség } [\%] = (\text{nedves tömeg} - \text{száraz tömeg}) / \text{száraz tömeg} \times 100$$

vagy:

$$u \text{ anyagnedvességu} [\%] = (\text{víz tömeg} / \text{száraz tömeg}) * 100$$

Az egység % u . (gyakran: % ató, súlyszázalékok)

Nedves tömeg: anyagminta tömege (= a tömeg összeváltva víz + száraz tömeg)

Víztömeg: Az anyagmintában lévő víz tömege

száraz tömeg: anyagminta tömege a kemencében történő szárítás után (a víz el lett párologtatva)

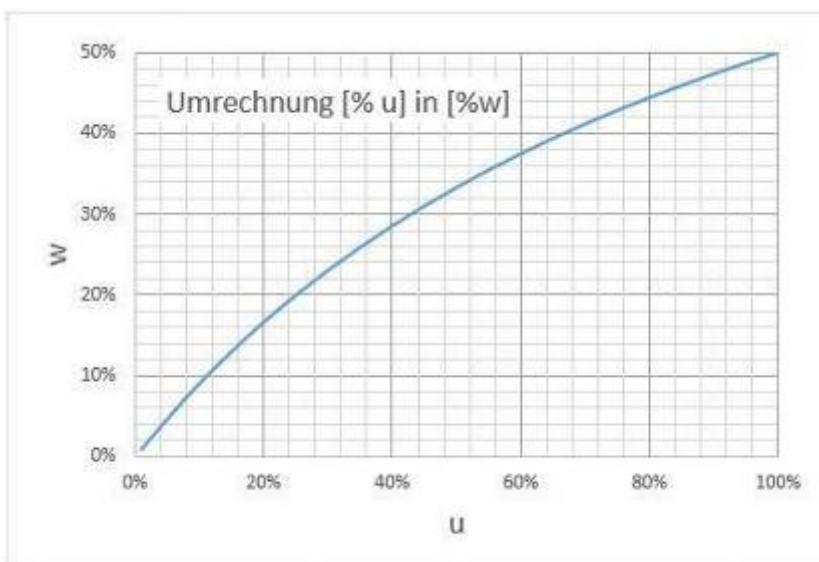
Példa: Példa: 500 g vizet tartalmazó, 1 kg nedves fa u anyagnedvessége 100%

ritka esetekben w víztartalmat használunk

$$w \text{ víztartalom } [\%] = (\text{nedves tömeg} - \text{száraz tömeg}) / \text{nedves tömeg} \times 100$$

Vagy:

$$w \text{ víztartalom } [\%] = \text{víztömeg} / \text{nedves tömeg} \times 100$$



Példa:

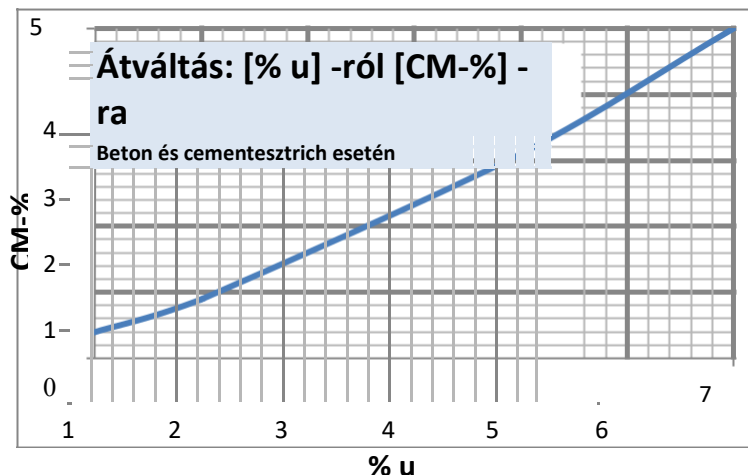
Példa: 500 g vizet tartalmazó, 1 kg nedves fa w víztartalma 50%

10.2 CM nedvesség

A [CM%-ban meghatározott] CM nedvességet gyakran használják építési anyagoknál, mint pl. esztrichnél. Ez a nedvesség megadás hasonló az u anyagnedvességhez: és ugyanazok a képletek vonatkoznak rá. A CM eljárással (nagy mérési ráfordítással elvégezhető roncsolásos mérés) határozzák meg.

Németországban esztrich méréseknél a CM mérés az egyedüli elfogadott mérés (az igen időigényes szárítási vizsgálat mellett).

A CM vizsgálat és a szárítási vizsgálat (%u) által kapott értékek némely építőanyagnál eltérnek egymástól! Különösen a **cementet** tartalmazó építőanyagok CM méréseinek értékei mindig



alacsonyabb értékeket mutatnak mint a szárítási vizsgálat (%u) értéke. Az átszámítás anyagfüggő, az eltérések termékenként különbözőek lehetnek. A bemutatott átszámítás egy a gyakorlatban használható közelítés:

Z oszcilloszkóp kiszállításakor

Gipsz

Gipsz vakolat

Anhidrit esztrich

a mutatott %u érték közel megfelel a CM % értéknek.

11 A műszer finombeállítása

A mérési pontosságot a **PW 25 Ellenőrző kockával** (külön tartozék) lehet ellenőrizni.

Ehhez az "rEF" anyag jelleggörbét kell beállítani.

Elsőnek a készülék nulla pontját kell beállítani (lásd a 6.5 fejezetet).



A műszert helyezze rá az ellenőrző kockára. A GMI 15 Plus-ra nyomtatott értéket kell mutatnia.

Ha itt eltérések jelentkeznek, a műszert a növekedés korrekcióval juszírozni lehet:

Kijelzés $rEF = (\text{mért érték } rEF * (1 + \text{növekedés korrekció} / 100))$

A készülék finombeállítását a következőképp végezze:




Kapcsolja ki a készüléket.


 gombot nyomja meg és tartsa megnyomva. Kapcsolja be újból a készüléket (nyomja meg röviden a  gombot).

A sort gombot csak akkor eressze el, ha az első paraméter kijelzésen „S. 25” jelenik meg.

Állítsa be a paramétert a fel  vagy le  gombokkal.

A következő paraméterre a  nyomógombbal válthat.

Paraméter	Érték	Jelentés
Gomb 	(5) és  	
	A mérés lejtésének korrekciója Gyári beállítás: of= 0%	
	OF -19 ... +19	a beállítás %-ban történik

Ismételt nyomásra  a készülék tárolja a beállításokat és újraindul (szegmens teszt).

MEGJEGYZÉS: Ha több mint 2 percig egyetlen gombot sem nyomtak meg, a konfigurálás megszakad. Az addig végrehajtott módosítások nem kerülnek a memóriába!

12 A pontosság beállítása: finombeállítás-/update szerviz

A készüléket finombeállításra és felülvizsgálatra be lehet küldeni a gyártóhoz vagy a kereskedőhöz. Ezen felül e gyártónál szükség esetén egy szoftver frissítésre is sor kerülhet, hogy a jövőbeni készülék fejlesztések a régebbi készülék tulajdonosok számára is, kedvező költségek mellett rendelkezésre álljanak. A műszer aktuális szoftver verziója megjelenik, ha a műszer bekapcsolásakor az on/off gombot nem engedi el, hanem 5 másodpercen túl is megnyomva tartja(pl.: „r. 1.0“).

13 Hiba- és rendszerüzenetek

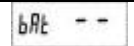
ER. 1 a mérési tartomány túllépve, a mért érték túl nagy.

ER. 4 a mérési tartomány alatt maradás

ER. 7 7 =rendszerhiba - a készülék egy rendszerhibát észlelt (a készülék hibás, vagy messze kívül van a megengedett hőmérséklettartományon)



ha a kijelzőn balra megjelenik bAt, akkor az elem kimerült. Rövid ideig azonban lehet még mérni a készülékkel.



Az elem végleg kimerült és ki kell cserélni. Már nem lehet mérni a készülékkel.

14 Ártalmatlanítás

A készülék eltávolításakor fontos elkülöníteni a készülék alkatrészeit és csomagolását. Az adott időben érvényes jogszabályokat és irányelveket be kell tartani.

MEGJEGYZÉS



A műszert nem szabad a háztartási hulladékba tenni. Vagy küldje vissza nekünk megfelelően bérmentesítve. Ezután mi gondoskodunk a szakszerű és környezetbarát eltávolításról.

Németországban a magán végfelhasználóknak lehetőségük van az eszközt az erre a célra kialakított önkormányzati gyűjtőhelyeken leadni. Megjegyzés: Az elemeket először ki kell venni!

A kimerült elemeket adja le az erre a célra szolgáló gyűjtőhelyen.

15 Műszaki adatok

Mérés	
Mérési elv	Kapacitív (=dielektromos) mérési eljárás, roncsolás mentes
mérési mélység	kb. 25 mm
Jelleggörbék	Anyagjelleggörbe fához és betonhoz Kiegészítő referencia jelleggörbe (rEF) magas felbontású relatív mérésekhez
Felbontás	0,1 %, 19.9 % felett: 1 % (f%u)
méréstartomány	Anyagnedvesség (u): 0,0 ... 100% (fa) 0,0...~8,0 (beton)
Nedvesség értékelés	Kijelzés: A nedvességet 6 fokozatban értékeli, WET (=nedvestől) a DRY (=szárazig)
Pontosság	A mérés össz pontossága erősen függ a mért termék felhasználási módjától és jellemzőitől!
Kijelző	a jelleggörbéhez és a mért értékhez
HOLD funkció	A műszer gombnyomásra elmenti az aktuális értéket.
Üzemi körülmények:	-5°C ... 50°C; 0-tól 80 % r.párat-ig. (nem kondenzálódó)
Tárolási hőmérséklet:	-25°C-tól 70°C-ig
Áramellátás:	9 V-os IEC 6F22 típusú elem (része a szállításnak)
Mérő áram:	Kb. 0.12 mA (Elem élettartam alkáli elemekkel 2500 óra!)
Elemcsere jelző	az elhasználódott elemet automatikusan "bAt" jelzi, figyelmeztetés: a "bAt" villog
Auto-Off (automatikus lekapcsolási) funkció:	A készülék automatikusan lekapcsol 120 perc után, ha nem használják
Készülékház:	Ütésálló ABS-ház, elülső oldal IP65
Méreték:	kb. 106 x 67 x 30 mm (M x Sz x V)
Súly:	kb. 145g elemmel együtt

Irányelvek és szabványok

Az eszközök megfelelnek a tagállamok jogszabályainak harmonizálásáról szóló következő irányelveknek:

2014/30/EU EMV-irányelv

2011/65/EU RoHS

Alkalmazott harmonizált szabványok:

EN 61326-1; 2013

zavarkibocsátás: B osztály

Zavartűrés az A.1. táblázat szerint

Járulékos hiba: <1%

EN IEC 63000:2018

A Függelék: Fafajta táblázat

Magyar	lat.	jelleggörbe
Hegyi juhar	Acer pseudoplatanus	HoL
Bosse	Guarea cedrata	HoL
Cédrus, fehér	Melia azedarach	HoL
Feketefenyő	Pinus nigra	HoL
Cseresznye, európai	Prunus avium	HoL
Vörösfenyő, amerikai	Larix occidentalis	HoL