

CE

# GANN HYDROMETTE HT 85 T

## UPUTE ZA KORIŠTENJE



**GANN**

HR





Propis 2002/96/EC Akt o elektrici i elektronici (WEEE)

Pakiranje, baterija i uređaj moraju se odložiti u reciklažni centar, u skladu s pravnim odredbama.

Ovaj uređaj izrađen je poslije 12.8.2005.

Ove upute za korištenje i tabele koje su prikazane podliježu autorskim pravima. Sva prava su pridržana i zabranjeno je umnožavanje, reproducija ili foto-mehanička manipulacija i sl. procedure (fotokopiranje, mikrokopiranje), pohrana u sustavima za obradu podataka.

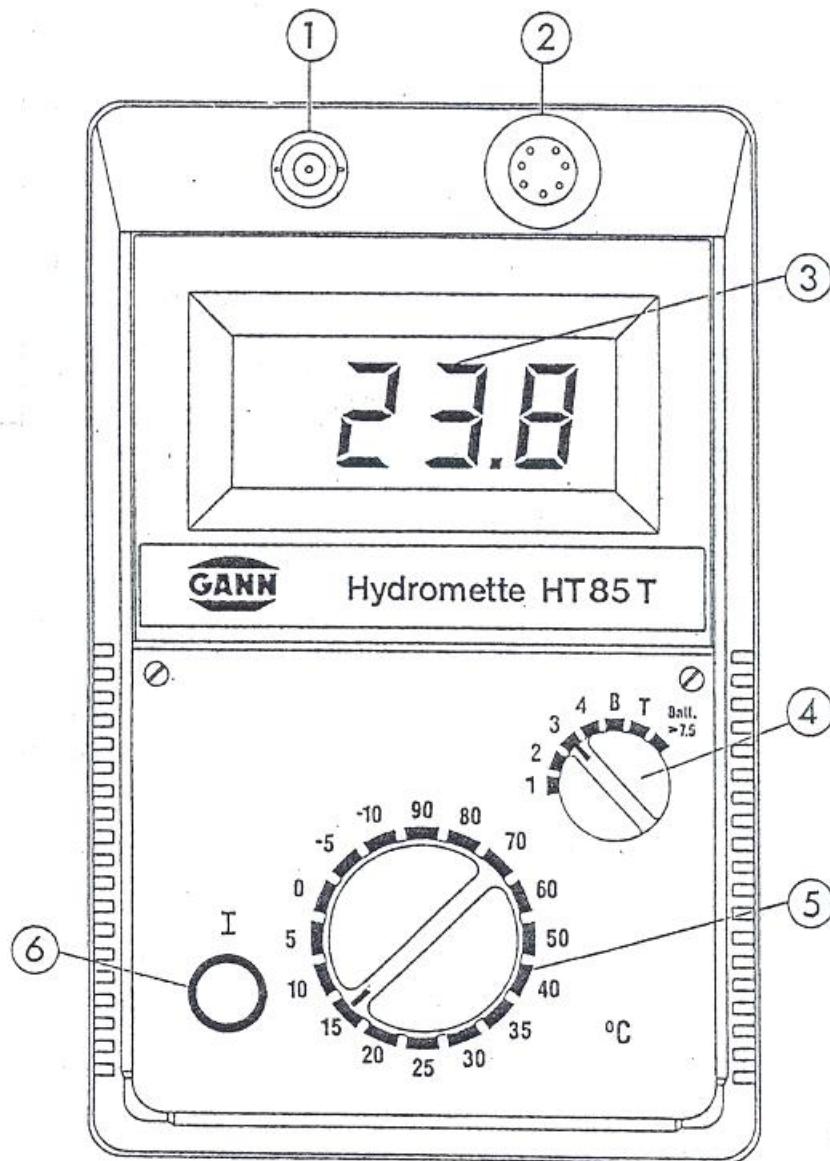
Sva prava pridžana, Copyright 2006 GANN Mess-u Regeltechnik GmbH

P.O. Box 10 01 65 70826 Gerlingen, Njemačka 07/2006

Ove upute napisane napisane u najboljoj namjeri. Proizvođač i/ili dobavljač ne preuzima odgovornost za greške u tisku i ostale greške.

## Sadržaj

Tehničke specifikacije - Hydromette HT 85 T .....	4
Standardni i opcionalni dodatci .....	8
Upute za mjerjenje vlage drveta .....	13
Rukovanje elektrodama za mjerjenje količine vlage drveta .....	17
Nadzor sušionica .....	20
Upute za mjerjenje vlage u građevnim materijalima .....	27
Građevni ili izolacijski materijali koji nisu prikazani u prethodnim grafikonima .....	38
Upute za mjerjenje temperature .....	38
Upute za korištenje temperaturnih sondi .....	43
Jamstvo .....	44
IZJAVA O SUKLADNOSTI .....	50



## Tehničke specifikacije - Hydromette HT 85 T

(1) BNC priključak za spajanje elektroda napravljenih za testiranje drva i građevnih materijala

(2) MS priključak za spajanje temperaturnih sondi PT 100

(3) LCD zaslon za prikaz mjerena

(4) Prekidač odabira

»pozicija 1 do 4«

za postavljanje grupe drveta za automatsku korekciju vrste (vidi tabelu vrste drveta)

»pozicija B«

za mjerjenje građevnih materijala

»pozicija T«

za temperaturna mjerena s PT 100 sondama

»pozicija Batt«

za provjeru baterije

(5) Prekidač odabira za postavu temperature drveta s automatskom kompenzacijom temperature očitanja količine vlage drveta.

(6) Tipka za mjerjenje ON/OFF (Paljenje/Gašenje)

## Provjera baterija s HT 85 T

Postavite prekidač (4) na poziciju "Batt" i pritisnite tipku za mjerjenje (6). Očitanje koje se prikazuje trebalo bi biti veće od 7.5 znamenki. Ukoliko je 7.5 znamenki ili manje, baterija je pri minimumu kapaciteta i trebalo bi je zamijeniti. Preporučujemo zamjenu baterije ukoliko je očitanje provjere baterije manje od 8 znamenki.

## Izvor napajanja

Uređaj je opremljen 9 V suhom baterijom IEC 6 F 22 ili IEC 6 LF 22. Preporučujemo korištenje alkalij-mangan baterija. Nadopunjiva baterija može se postaviti u uređaj. Može se puniti samo preko punjača koji je isporučen s baterijom.

## Kalibracija

Uređaj je opremljen elektronskim sistemom kalibracije, tako da je ručna kalibracija i podešavanje nepotrebno.

## Raspon mjerena

Vлага drveta: 4 - 100 % m.c.

Strukturalna vлага: 0 - 80 znamenki uz grafikone za konverziju očitanja u postotke vlage za različite vrste građevnih materijala

Temperatura: -200 - +200 °C s temperaturnom sondom PT 100

Ukoliko mjerenje izlazi van okvira mjernog kapaciteta, na lijevoj strani pojavljuje se broj "1" (3) .

## Dimenzije

Plastično kućište: Dužina 180 mm x Širina 115 mm x Visina 53 mm.

Težina: oko 400 g bez dodataka.

## Dozvoljene temperature okoline

Skladištenje: 5 do 40 °C; privremeno -10 do 60 °C

Mjerenje: 0 do 50 °C, privremeno -10 do 60 °C bez kondenzacije

Mjerač i dodaci moraju biti skladišteni u prostorima i zraku nezagadjenim otapalima.

## Opće opaske

Upute za korištenje ovog mjerača i elektroda potrebno je pažljivo pročitati kako bi izbjegli pogreške kod mjerena, koje se mogu pojavit ukoliko se pojednostavni mjerni postupak.

## Upozorenje

Pazite da kod bušenja rupa za mjerne sonde ili vrhove elektroda u zidovima, stropovima ili podovima nema prisutnih električnih instalacija, cijevi za vodu ili drugih sl. instalacija.

## Standardni i opcionalni dodatci



### Elektroda M 20 (ref br. 3300)

za površinska i ispod površinska mjerenja drveta do 50 mm debljine. Za testiranje iverice, vlaknastih ploča i drugih materijala (žбуке, gipsa itd.), s mjernim iglama

- 16 mm duljine (ref. br. 46210) dubina penetracije 10mm
- 23 mm duljine (ref. br. 4620), dublina penetracije 17 mm

### Poklopci za površinsko mjerjenje M 20-OF 15 (ref. br. 4315)



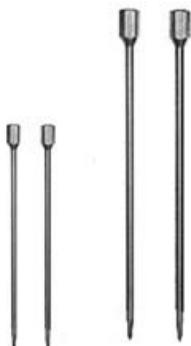
za mjerjenje vlage na površinama (beton, furnir) bez oštećenja materijala (koristi se samo s elektrodom M20)



### Klizna Čekićeletroda M 18 (ref. br. 3500)

za testiranje drvne građe do 180 mm debljine, s neizoliranim iglama, kao standardna oprema,

- 40 mm duljine (ref. br. 4640), dubina penetracije 34 mm
- 60 mm duljine (ref. br. 4660), dubina penetracije 54 mm ili opcionalno  
s iglama s izoliranim podnožjem
- 45 mm duljine (ref. br. 4550), dubina penetracije 25 mm
- 60 mm duljine (ref. br. 4500), dubina penetracije 40 mm.



### **Ubodne igle elektrode M 20-HW 200/300**

neizolirane igle, za testiranje iverice, drvene vune, hrpi furnira (samo uz elektrodu M20), s iglama  
-200 mm duljine (ref. br. 4350)  
-300 mm duljine (ref. br. 4355)

### **Ubodne igle elektrode M 20-Bi**

za dubinsko mjerjenje materijala u pozadini (iza ploča), s izoliranim podnožjem (koristi se samo uz elektrodu M 20)  
200 mm duljine (ref. br. 4360)  
300 mm duljine (ref. br. 4365).



### **Četka elektrode M 25 (ref. br. 3740)**

napravljene su od nehrđajućeg čelika, za mjerjenje vlage tvrdih i mehanih građevnih materijala bez kontaktne paste, dubina mjerjenja do 100 mm

### Ubodne igle elektrode M 6 (ref. br. 3700)

za testiranje tvrdih građevnih materijala, koristeći kontakt pastu i izbušene rupe, s iglama

- 23 mm duljine (ref. br. 4620), dubina penetracije 17 mm
- 40 mm duljine (ref. br. 4640), dubina penetracije 34 mm
- 60 mm duljine (ref. br. 4660), dubina penetracije 54 mm



### Duboke elektrode M 21-100/250

za duboka mjerena građevnih materijala, zajedno s kontakt pastom i izbušenim rupama

- 100 mm duljine (ref. br. 3200)
- 250 mm duljine (ref. br. 3250)

### Plosnate elektrode M 6-Bi 200/300

za mjerena u izolacijskim materijalima cementnig obloga kroz zglobni rub (s izoliranim podnožjem), samo uz drške elektrode M 6.

- veličina 10 x 0.8 x 200mm (ref. br.. 3702)
- veličina 10 x 0.8 x 300mm (ref. br. 3703).





### **Ubodne elektrode M 6-150/250**

tanke neizolirane igle za testiranje građevnih i izolacijskih materijala u spoju cigli.

- veličina 150 x 3 mm Ø (ref. br. 3706)

- veličina 250 x 2 mm Ø (ref. br. 3707)

(za korištenje s M 6 i M 20 elektrodama)

### **Kontaktna pasta (ref. br. 5400)**

za dobar kontakt između igli elektroda i testiranog građevnog materijala. Za mjerjenje vlage u tvrdim građevnim materijalima (cement, podne obloge, beton itd.), s elektrodama M 6 i M 21.

## PT 100 temperaturne sonde

	Temperaturna sonda ET 10
	Temperaturna sonda TT 40
	Temperaturna sonda LT 20
	Temperaturna sonda TT 30
	Temperaturna sonda ET 50
	Temperaturna sonda OTW 90
	Temperaturna sonda OT 100
	Temperaturna sonda OTW 480
	Temperaturna sonda TT 480
	Temperaturna sonda TT 600

### Temperaturna sonda ET 10 (ref. br. 3165)

robusna ubodna temperaturna sonda za solidne i masivne materijale i tekućine, raspon mjerjenja -50 do +250 °C.

### Temperaturna sonda TT 40 (ref. br. 3180)

robusna temperaturna sonda za plinove izgaranja/sagorijevanja, s dugom cijevi senzora, raspon mjerjenja -50 to +350 °C.

**Temperaturna sonda LT 20 (ref. br. 3190)**

sonda za temperaturu zraka/plina s dugom cijevi senzora, raspon mjerena -20 do +200 °C.

**Temperaturna sonda TT 30 (ref. br. 3185)**

robusna temperaturna sonda za plinove izgaranja/sagorijevanja s kratkom cijevi senzora, raspon mjerena -50 do +350 °C.

**Temperaturna sonda ET 50 (ref. br. 3160)**

sonda za mjerjenje temperature zraka/plina za meke tvari, masivne materijale i tekućine, raspon mjerena -50 do +250 °C

**Temperaturna sonda OTW 90 (ref. br. 3175)**

sonda pod kutem za površinska mjerena, npr furnira, raspon mjerena -50 do +250 °C.

**Temperaturna sonda OT 100 (ref. br. 3170)**

lagana sonda s oprugom za površinska mjerena, npr. površine zidova, raspon mjerena -50 do +250°C.

**Temperaturna sonda OTW 480 (ref. br. 3176)**

sonda pod kutem za površinska mjerena, duljina sonde 480mm, dijametar 5mm, za prešani furnir itd., raspon mjerena -50 do +600°C

**Temperaturna sonda TT 480 (ref. br. 31818)**

robusna temperaturna sonda za plinove izgaranja/sagorijevanja, duljina sone 480mm, dijametar 5mm, raspon mjerena -50 do +600 °C.

**Temperaturna sonda TT 600 (ref. br. 3182)**

robusna temperaturna sonda za plinove izgaranja/sagorijevanja, duljina sone 480mm, dijametar 5mm, raspon mjerena -50 do +350 °C.

**Termalna pasta (ref. br. 5500)**

za bolji prijenos topline na grubim površinama ili za poboljšanje kontakta. Preporuča se uz OT 100.

**Fleksibilna temperaturna sonda s teflonski izoliranim kalbom, za solidne i masivne materijale, tekućine do 120 °C.**



- FT 2 s teflonskim kablom 2 m (ref. br 3195)
- FT 5 s teflonskim kablom 5 m (ref. br 3196)
- FT 10 s teflonskim kablom 10 m (ref. br 3197)
- FT 20 s teflonskim kablom 20 m (ref. br 3198)

#### **Ostali dodaci**

Torba (ref. br. 5085)

za pohranu i transportiranje mjernih uređaja te standardnih i opcionalnih dodataka.

#### **Mjerni kabel MK 8 (ref. br. 6210)**

za povezivanje elektroda M 6, M 18, M 20, M 20-HW, M 20-Bi i M 21

#### **Nadopunjiva baterija s punjačem (ref. br. 5100)**

za korištenje umjestno 9 V standardne baterije.

#### **Uređaji za testiranje**

Standardni tester (ref. br. 6070)

za provjeru mjerena vlage u drvetu kod mjernih uređaja.

Stadnardni tester (ref. br. 6071)

za provjeru mjerena kod građevnih materijala.

Standardni tester (ref. br. 6072)

za provjeru mjerena temperature.

## Upute za mjerjenje vlage drveta

s elektrodama M 18, M20, M 20-OF 15 i M 20-HW

- postavite prekidač (4) na položaj naveden u tabeli za vrste drveta , za vrstu koje se testira (grupa 1-4)
- postavite prekidač (5) na temperaturu drveta koje se testira.
- spojite mjernu elektrodu u utor mjerača (1) uz mjerni kabel MK 8.
- utisnite, ubodite ili pritisnite elektrodu na drvo koje ćete mjeriti.
- pritisnite tipku za mjerjenje (6) i očitajte rezultat na indikatoru ili LCD zaslonu. Tipka za mjerjenje ne smije se držati dulje od 3 sekunde.

## Korekcije vrste

El. otpor različitih vrsti drveta može varirati kod iste količine vlage. Ovo zahtijeva da se očitanja prilagode vrsti mјerenog drveta. S Hydromette HT 85 T dolaze četiri različite mјerne postavke za automatsku korekciju vrste očitanja. Odgovarajuća postavka može se pronaći u tabeli koja dolaze uz svaki mjerač, u kojoj je navedeno oko 250 vrsti drveta i podijeljeno u četiri grupe s obzirom na krivulju zavisnosti o otporu na vlagu. Za svaku od ove četiri grupe napravljena je posebna kalibracijska krivulja koja predstavlja vrijednost vrste drveta za svaku grupu.

## Testiranje ne-klasificiranih vrsti drveta

Uzmite uzorak drveta s izjednačenom količinom vlage, a zatim pogledajte očitanje učetiri položaja prekidača odabira. Zatim odredite stvarnu količinu vlage pomoću testiranja pećnicom. Postavke kod koje očitanje mjerača pokazuje najmanju devijaciju od rezultata dobivenog testom u pećnici, služi kao podloga za sva buduća mjerjenja.

Test u pećnici trebao bi se odvijati na temperaturi od 100 - 105 °C dok se ne postigne konstantna težina. Količina stvarne vlage u postocima izračunava se prema sljedećoj formuli:

$$\frac{\text{gubitak u težini} \times 100}{\text{suhu težinu}}$$

## **Kompenzacija temperature**

Ugrađeni uređaj za automatsku kompenzaciju temperature očitanja dozvoljava precizna mjerena na hladnoj ili vrućoj drvnoj građi, bez upotrebe tabela za korekciju.

Za mjerena u normalnim temperaturama okoline, postavite prekidač odabira (5) na 20 °C (68 °F). Za temperature ispod ili iznad 20°C, npr odmah nakon izlaska iz sušare, postavite prekidač na stvarnu temperaturu drveta ili na temperaturu sušare. Ne može se mjeriti količina vlage u smrznutom drvetu koja prelazi 20%.

## **Rukovanje elektrodama za mjerjenje količine vlage drveta**

### **Povezivanje elektroda**

Mjerač je moguće koristiti s različitim vrstama elektroda. Elektrode M 6, M 18, M 20, M 20-HW i M 20-Bi povezane su na mjerni utor (1) mjernim kablom MK 8. Na strani mjerača, ovaj kabel opremljen je BNC utorom. Okrenite ga u smjeru obratnom od smjera kazaljki na satu kako biste ga zaključali. Za isključivanje, okrenite prste u smjeru obratnom od smjera kazaljki na satu. Nemojte čupati ili silom vaditi kabel.

### **Smjer godova**

GANN mjerači vlage drveta kalibrirani su za očitanja pomoću elektronskih igli koje su utisnute u testni uzorak preko godova. Kako je el. otpor veći preko smjera godova, nego paralelno uz godove, doći će do prevelikog očitanja ukoliko se igle elektrode apliciraju paralelno uz godove. Ovakvo očitanje može se zanemariti kod očitanja ispod 10% m.c., dok će kod očitanja oko 20% m.c. mjerač pokazati 2% m.c. veću vrijednost.

## Debljina drveta

Elektrode s iglama koje imaju dubine penetracije od 10mm mogu se koristiti na drvetu debljine 30 do 40mm, dok igle s dubinom penetracije od 17mm mogu biti korištene na drvetu debljine 50 do 65mm. Za tanje ploče, poželjno je koristiti M 18 elektrodu čije igle dosežu do 54 mm dubine. Za standardne vrste drveta, mogu se koristiti ne izolirane igle, dok je za sve druge primjene potrebno koristiti direktni kontakt izoliranih igli s njihovim nepremazanim dijelom i drvetom, neovisno o dubini penetracije. Svaka promjena u očitanju mjerača s izoliranim iglama kod drugačijih dubina penetracije prikazuje stvarnu promjenu količine vlage.

## Elektroda M 20



Prinesite elektrodu na drvo s iglama preko godova (tijelo elektrode napravljeno je od plastike otporne na udarce). Kada povlačite elektrodu nazad, igle neka ostanu blago otpuštene dok ih pomičete preko godova.

Za određivanje prosječne količine vlage, igle utisnite otprilike  $\frac{1}{4}$  do  $\frac{1}{3}$  debljine drveta.

Kada M 20 elektroda dolazi s mjeračem kao početnom opremom, uz nju se nalaze i 10 rezervnih igli od 23 mm duljine. One su prikladne za testiranje drveta do 30 mm i 50 mm debljine. Ukoliko je potrebno mjeriti deblje ploče, igle se mogu zamijeniti duljima. Što su dulje igle, lakše su lomljive, posebice kod povlačenja iz drveta, zato za testiranje debljeg drveta preporučujemo korištenje ugibne elektrode M 18.

Vljići na poklopцу trebaju biti pritegnuti koliko dozvoljava zatezač. Otpuštene igle lako su lomljive.

## Površinske elektrode M 20-OF15

Površinska mjerena potrebno je vršiti samo kada je količina vlage u drvetu ispod 30%. Za površinska mjerena tvorničkog drveta ili furnira, potrebno je odvinuti dva heksagonalna poklopca i zamijeniti ih s poklopcima za površinska mjerena. Za provedbu mjerena, potrebno je pritisnuti dvije kontaktne ploče preko godova ili na furnir. Dubina mjerena je oko 3mm, tako da je potrebno položiti više ploča furnira jednu preko druge. Ne mjerite na metalnim podlošcima.



Potrebno je odstraniti odlomljene dijelove drveta. Ukoliko se oštete plastični podlošci, moguće je naručiti nove (ref. no. 4316) i zalijepiti ih pomoću instant ljepila na cijanatnoj bazi.

## Klizna Čekićeletroda M 18



Potrebno je utisnuti dvije igle elektrode na željenu dubinu, preko godova, koristeći klizni čekić. Za određivanje prosječne količine vlage, koristi se isti postupak kao i kod prethodno opisane elektrode M 20. Igle se povlače nazad pomoću kliznog čekića. Prije samog mjerena potrebno je pritegnuti vijke poklopca. Otpuštene igle lako su lomljive. Kada uz M 18 elektrodu dolazi mjerač, zajedno u paketu nalaze se i 10 zamjenskih 40mm i 60mm igli (bez izoliranog podnožja). One su prikladne za mjerena drveta do 120mm i 180mm debljine. Za testiranje drvne građe s većom površinskom vlagom od vlage u sredini drveta (npr. ako je drvo bilo izloženo kiši) potrebno je korsititi igle s izoliranim podnožjem. Igle su dostupne u pakiranjima od 10 igli i dužinama od 45 mm (ref.br. 4550) i 60 mm (ref. br.4500).

## Ubodna elektroda M 20-HW

Uklonite heksagonalne vijke sa standardnih igli elektrode na elektrodi M20 i zamijenite ih s iglama M 20-HW. Čvrsto ih pritegnite. Kada testirate ivericu i drvenu vunu, preporučljivo je kompresirati materijal. Preporučljivo je da iverje teži najmanje 5 kg. Bale drvene vune ne moraju se stlačivati.



## Standardni tester za mjerni krug mjerena vlage drveta



Standardni tester (ref. br. 6070) provjerava mjerač kao i kabel i mjerne elektrode M18 i M20. Da biste izvršili provjeru, povežite kabel u mjerač i umetnите dva utikača kabla u utičnicu testera. Ukoliko želite provjeriti i elektrodu, povežite ju kablom i umetnите dvije igle elektrode u utikač testera. Postavite prekidač vrste drveta (4) na poziciju 4 i prekidač odabira temperature (5) na 20°C, te pritisnite tipku za mjerjenje (6). Mjerač bi trebao očitati 21.0%. Dozvoljena tolerancija je ±0.5%. Mjerač i tester imaju temperaturu od oko 20 °C.

Standardni tester (ref. br. 6070) provjerava mjerač kao i kabel i mjerne elektrode M18 i M20. Da biste izvršili provjeru, povežite kabel u mjerač i umetnите dva utikača kabla u utičnicu testera. Ukoliko želite provjeriti i elektrodu, povežite ju kablom i umetnите dvije igle elektrode u utikač testera. Postavite prekidač vrste drveta (4) na poziciju 4 i prekidač odabira temperature (5) na 20°C, te pritisnite tipku za mjerjenje (6). Mjerač bi trebao očitati 21.0%. Dozvoljena tolerancija je ±0.5%. Mjerač i tester imaju temperaturu od oko 20 °C.

## Opće informacije o mjerenu vlage drveta

Princip rada Hydromette HT 85 T bazira se na električnom otporu ili metodi mjerjenja prema provodljivosti. Ova metoda zasniva se na činjenici da je električni otpor ovisan o količini vlage u drvetu. Provodljivost suhe drvene građe jako je loša, dok je otpor velik. Provodljivost drveta povećava se s količinom vlage, dok otpor pada.

U rasponu iznad zasićenja vlakana (oko 30% m.c.) očitanja mogu postati neprecizna, ovisno o količini vlage u drvojnoj građi koja se mjeri, njezine specifične težine i temperature i vrste drveta. Kod europskih četinjarki i egzotičnih drva, kao Meranti/Lauan, mogu se očekivati veće greške u

rasponu iznad 40%, dok se kod hraste, bukve, bijele afare itd. mogu očekivati tek u rasponu od 60-80% vlage drveta.

Za postizanje što pšreciznijih rezultata, odabrane uzorke potrebno je mjeriti na nekoliko mjesta. Potrebno je osigurati minimalnu penetraciju igli elektrode od  $\frac{1}{4}$ , te maksimalne dubine od 1/3 debljine drveta. Testiranje smrznutog drva s količinom vlage preko 20% nije moguće.

### **Učinci zaštitnih premaza za drvo**

Tretiranje drveta s organskim zaštitnim tvarima ili impregnatima imaju malen učinak na očitanja mjerača. Drvo koje je tretirano premazima na bazi soli ili ostalih neorganskih tvari koje mijenjaju provodljivost drveta imaju veliki učinak na očitanja mjerača, tako da je u tom slučaju nemoguće napraviti tabelu korekcije.

### **Provjera količine vlage u šperpločama**

Određene vrste ljepila koje se koriste za proizvodnju šperploča imaju manji električni otpor od drveta. To utječe na preciznost mjerača vlage kada igle elektrode dodirnu liniju ljepljenja. Tada mjerač prikazuje preveliku količinu vlage.

Da biste saznali da li je kod šperploče korišteno ljepilo s visokim sutnjem provodljivosti, umetnite igle elektrode na dubinu od polovice prve ploče i očitajte rezultat. Zatim umetnite igle dalje u šperploču dok ne dođu u kontakt s prvom linijom ljepljenja. Ukoliko je očitanje koje se prikazuje veće od prethodnog, može se reći da ljepilo nema utjecaja na preciznost mjerjenja.

### **Statički elektricitet**

Kod količine vlage u drvetu ispod 10%, čimbenici poput niske relativne vlage zraka, trenja drveta ili visoko izoliranih okolina, mogu uzrokovati statički elektricitet visokih voltaža. Sam korisnik uređaja također može uzrokovati pojavu statičkog elektriciteta – npr. svojom odjećom ili cipelama.

Ovo može rezultirati oscilacijama ili negativnim očitanjima, no može i uništiti tranzistore i integrirane sklopove u mjeraču vlage.

Moguće je poboljšati rezultate mjerena ukoliko korisnik uređaja stoji mirno i ne pomici mjerac i mjerni kabel dok radi očitanja.

Visoki statički naboј prisutan je kod sušara furnira. Zato je mjerena vlaga suhog furnira potrebno vršiti samo nakon uklanjanja statičkog naboјa (što je moguće uz odgovarajuće uzemljenje).

### Ravnotežna vлага drveta

ukoliko se drvo izloži konstantnim vremenskim utjecajima (vlaga ili temperatura), na kraju će poprimiti određeni udio vlage. Ova pojava naziva se ravnotežna vлага. Kada je drvo doseglo ravnotežnu vlagu, prestaje ispuštati vlagu i upijati vlagu iz zraka, samo ako se ne mijenja struktura zraka u okolini. Sljedeća tabela prikazuje vrijednosti ravnotežne vlage koje upija drvo kod raznih uvjeta.

Vlaga drveta		Temperatura zraka u				
Rel. vlaga zraka	Vlaga drveta	10°	15°	20°	25°	30°
20 %	4.7 %	4.7 %	4.6 %	4.4 %	4.3 %	
30 %	6.3 %	6.2 %	6.1 %	6.0 %	5.9 %	
40 %	7.9 %	7.8 %	7.7 %	7.5 %	7.5 %	
50 %	9.4 %	9.3 %	9.2 %	9.0 %	9.0 %	
60 %	11.1 %	11.0 %	10.8 %	10.6 %	10.5 %	
70 %	13.3 %	13.2 %	13.0 %	12.8 %	12.6 %	
80 %	16.2 %	16.3 %	16.0 %	15.8 %	15.6 %	
90 %	21.2 %	20.8 %	20.6 %	20.3 %	20.1 %	

## Nadzor sušionica

Hydromette HT 85 T omogućava neprekidnu kontrolu vlage drveta i ravnotežne vlage u zatvorenim sušionicama. Prenosivi mjerač omogućava nadzor nad više sušionica, dok je za svaku sušionicu potrebna mjerna stanica.

Sustav nadzora pogodan je za sušionice izgrađene od cigle i sušionice s odjeljcima. U svakoj sušionici može se odrediti proizvoljan broj mjernih točaka. Za nadzor ravnotežne vlage i temperature potrebna je samo jedna mjerna točka ukoliko ventilatori periodički ne mijenjaju smjer vrtnje. Kod takvog slučaja mijenjanja smjera vrtnje ventilatora, potrebno je postaviti po jedan mjerač na dvije suprotne strane u smjeru strujanja zraka (zbog toga jer se očitanja mjerena uvijek vrše na ulazu zraka u sušionicu).

Za mjerjenje vlage drveta u procesu sušenja, postavite prekidač (4) na poziciju koja odgovara vrsti mjerene vlage, a prekidač odabira temperature (5) na temperaturu u sušionici. Za mjerjenje ravnotežne vlage drveta postavite prekidač (4) na poziciju 3, a za mjerjenje temperature na poziciju "T".

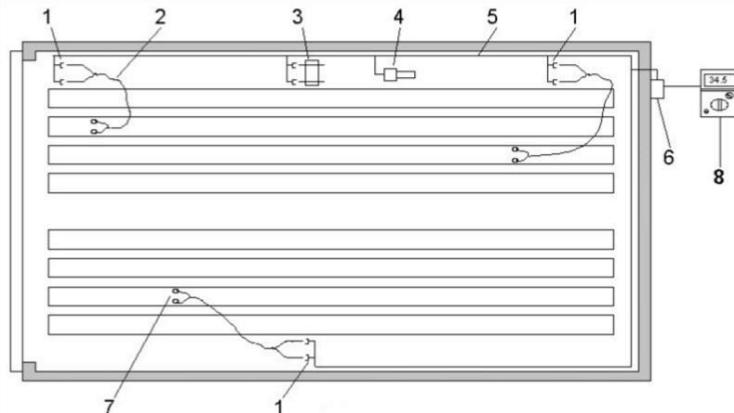
Za količinu vlage i ravnotežnu vlagu drveta i sušionicama, potrebno je koristiti posebne elektrode i sonde. Potrebno ih je spojiti s prekidačem mernog uređaja TKMU i to teflonski izoliranim, vatrootpornim posebnim kablovima. Kada se vrše očitanja, mjerač vlage Hydromette mora biti spojen na mernu točku prekidača putem mernog kabla MK 8.

Na prekidač TKMU može se povezati 6 do 10 mernih točaka količine vlage i ravnotežne vlage, te jedna ili dvije mjerne točke za mjerjenje temperature. Upute o rasporedu postavljanja mernih točaka u sušionici pročitajte u sljedećem tekstu.

## Upute o postavljanju

Instalacija uključuje postavljanje prekidač odabira mjerne točke (6) izvan sušionice, postavu zidnog priključka (1) za svaku mjernu točku unutar sušionice, te instalaciju glavnih kablova (5). Prikaz na sljedećoj stranici prikazuje moguću instalaciju u odjeljku sušionice. Zidni priključak (1) za svaku mjernu točku pričvršćen je na unutarnji zid sušionice. U slučaju da se koristi više kamiona za sušionice, preporučujemo da smjestite zidne priključke na zadnji dio svakog kamiona tako da se kablovi za spajanje elektroda (2) mogu povezati kada kamioni stignu na odgovarajuću poziciju. U kompletu za mjerjenje mjernih točaka nalaze se odgovarajući vijci i odstojnici. Ravnotežna vlaga drveta (EMC) i mjerne točke temperature (4) moraju se postaviti na ulazu zraka u sušionicu. U slučaju da se radi o sušionicama s obratnim smjerom vrtnje ventilatora, mjerne točke ravnotežne vlage i temperature moraju se postaviti na svaku stranu protoka zraka. Hydromette mjerač vlage drveta (8) povezan je s prekidačem odabira standardnim kablom MK 8.

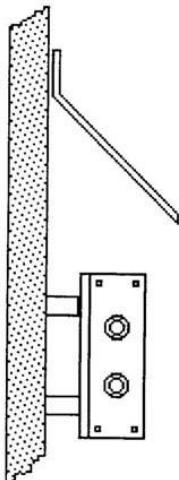
### Strana ulaza zraka



Prikaz 1

### Strana izlaza zraka

Tipičan izgled instalacije s mjernim točkama ravnotežne vlage i temperature i tri mjerne točke mjerena vlage drveta.



Zidni priključak za sondu ravnotežne vlage najbolje je pričvrstiti blizu suhog ili mokrog termometra ili higrometra. Sonda mora biti položena direktno u smjeru strujanja zraka, ali ne preblizu sustavu prskanja. Treba biti zaštićena od vode aluminijskim poklopcem kao što je i prikazano na slici lijevo. Također, treba biti zaštićena od isijavajuće topline.

Prekidač odabira mjerne stanice mora se postaviti van sušionice i to na način da omogućava laku pristupačnost s najkraćim linijama kablova do zidnih priključaka unutar sušionice. Prekidač se može smjestiti i izvan sušionice, no tada mora biti zaštićen od vremenskih utjecaja. Kablovi moraju biti obloženi aluminijском ili plastičnom oblogom. U sušionicama od cigle, kanalica mora biti položena pod blagim kutem nadolje prema vanjskoj strani. U montažnim sušionicama, treba biti zavarena ili montirana s brtvenom kopčom, te također mora biti položena pod blagim kutem nadolje. U svim varijantama postavljanja, kanalica za kabel mora biti zabrtvljena nakon što se kablovi polože u nju, i to s masom za brtvljjenje ili gumenim čepom. Glavni kablovi (5) koji se spajaju sa zidnim priključcima (1) do prekidača odabira mjerne točke (6) pričvršćuju se na jednoj strani s kabelskom stopicom koje se moraju priključiti na igle terminala u prekidaču odabira. Drugi kraj kabla pričvršćuje se na kabelske stopice na zidne priključke, i to nakon ogoljavanja izolacije na krajevima kabla. Nakon toga se utori kabelskih stopica krimpaju, kako bi zategnuli žicu za provođenje i osigurali dobar kontakt.

Unutar sušionice, kablovi se fiksiraju izravno na zid sušionice pomoću trake za kablove koja dolazi u paketu s uređajem. Ne smiju se polagati u kanale, osim ako se polažu u sušionicama od drvenih panela.

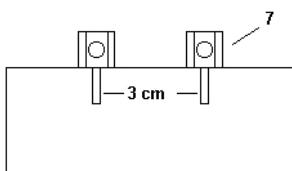
Svaka mjerna točka za mjerjenje vlage drveta sadrži dvije elektrode od nehrđajućeg čelika od 10, 15 i 25mm dužine, kabel elektrode od 4 m dužine, jedan zidni priključak uključujući odstojnike i vijke za pričvršćivanje, te glavni kabel od 10 m dužine zajedno s trakom za kablove i vijcima za pričvršćivanje. Elektrode od 15 i 25 mm dostupne su s teflonskom

izolacijom samo na poseban zahtjev. Za drva velike debljine, dostupne su elektrode od 40 mm s izolacijom/bez izolacije.

Dubina pentetracije trebala bi biti 1/3 debljine mjerne ploče ili najmanje 10 mm.

### Priprema mjernih točaka za mjerjenje vlage drveta

Mjerne točke moraju se postaviti u centru položenog materijala za mjerjenje. Ukoliko se koristi više kamiona za sušionice ili su hrpe materijala u sušionici, preporučujemo da se mjerne točke raspodjele po više hrpa materijala i na više razina.



Prikaz 3.

Kada se natovaruje kamion za sušionice ili palete, u odabranoj ploči izbušite rupe promjera 3mm do pune dubine penetracije elektrode. Rupe moraju biti položene preko godova u razmacima od 3 cm (prikaz 3.).

Prinesite elektrode do ploče pomoću

posebnog alata za elektrode koji omogućuje prinašanje i vađenje elektroda. Umetnите utikač kabla elektrode u spojnice na elektrodi i razvedite kabel sa strane ili straga hrpe materijala. Pripazite da ne oštetite kabel dok polažete ostatak drva na kamion ili paletu. Kada su kamion ili paleta na mjestu, povežite kabel elektrode na zidni priključak u sušionici.

### Mjerna točka ravnotežne vlage

Mjerna točka ravnotežne vlage sastoji se od držača elektrode s 50 drvenih EMC senzora, jednim zidnim priključkom i glavnim kabelom od 10 m dužine i trakama za pričvršćivanje. Umetnите držač elektrode iz zidnog konektora u otpustite matice do graničnika. Ravnotežna vlagu mjeri sa na tankom drvetu Bijele afare. Senzor se polaže između steznika držača elektrode, s godovima na desnim kutevima elektroda. Zatim pritegnite matice do kraja. Sada umetnite držač u utore zidnog priključka.

Senzor se mora zamijeniti nakon svakog ciklusa sušenja.

## Mjerna točka temperature

Kao dodatak mjernim točkama vlage drveta i ravnotežne vlage, može se postaviti i mjerna točka temperature i povezati se s prekidačem odabira mjerne točke za očitanja s Hydromette HT 85 T. Poželjno je da se postavi blizu mjerne točke ravnotežne vlage. Temperaturna sonda isporučuje se s kablom za povezivanje od 10 m dužine i priteznim nosačem. Duži kablovi dostupni su na zahtjev (kao i za mjerne točke vlage drveta i ravnotežne vlage).

## Finalne opaske

Pojam vlaga drveta ne zahtijeva objašnjenje, osim dijela da je postotak vlage vezan uz suhu težinu.

Ravnotežna vlaga drveta (EMC), najvažniji čimbenik za učinkovito sušenje, je ipak ponekad krivo shvaćena. Ona predstavlja stupanj vlage koji sadrži komad drveta ukoliko je dovoljno dugo izložen u nekoj okolini, npr. na stalnoj temperaturi i vlazi zraka. Gradijent sušenja je omjer između vlage drveta i ravnotežne vlage. Formula glasi:

Vлага drveta

$$\text{_____} = \text{Gradijent sušenja}$$

Ravnotežna vlaga

Konvencionalni rasporedi sušenja često se odnose na relativnu vlagu zraka ili depresiju temperature mokrog termometra (psihrometrijska razlika).

Slijedeća tabela prikazuje konverziju depresije temperature mokroga

termometra u ravnotežnu vlagu drveta i obratno.

		Temperatura mokrog termometra (°C)										
		Temperatura sušenja)										
Depresija temperature mokrog termometra	25	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
		EMC	Vrijednosti									
25		1.6	2.5	3.2	3.4	3.6	3.7	3.8	3.9	3.9	3.9	3.9
20	2.0	3.0	3.5	4.2	4.6	4.7	4.8	4.9	4.9	4.8	4.8	4.7
18	3.0	3.9	4.3	4.9	5.2	5.3	5.4	5.4	5.4	5.3	5.3	5.3
16	4.0	4.9	5.3	5.7	5.8	5.9	6.0	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8
14	5.4	5.9	6.2	6.5	6.7	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4
12	6.5	7.0	7.2	7.5	7.7	7.7	7.5	7.5	7.4	7.3	7.2	
10	7.8	8.2	8.4	8.6	8.7	8.6	8.5	8.4	8.3	8.2	8.0	
9	8.5	8.9	9.1	9.3	9.3	9.2	9.1	9.0	8.8	8.7	8.5	
8	9.3	9.6	9.7	9.8	9.9	9.8	9.7	9.6	9.5	9.3	9.2	
7	10.2	10.4	10.6	10.7	10.7	10.6	10.5	10.4	10.2	9.9	9.8	

Depresija temperature mokrog termometra	Temperatura mokrog termometra (°C)											
	Temperatura sušenja											
	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	
EMC Vrijednosti												
6	11.2	11.4	11.5	11.6	11.5	11.4	11.3	11.1	10.8	10.7	10.5	
5	12.2	12.4	12.6	12.7	12.6	12.5	12.4	12.2	11.8	11.7	11.4	
4	13.6	13.8	13.9	13.9	13.8	13.7	13.6	13.4	13.1	12.8	12.6	
3	15.3	15.7	15.7	15.5	15.4	15.3	15.0	14.8	14.5	14.3	14.0	
2.5	16.7	16.9	16.8	16.6	16.4	16.3	16.1	15.8	15.5	15.3	14.9	
2	18.0	18.0	18.0	17.8	17.6	17.4	17.1	16.8	16.5	16.3	16.0	
1.8	18.6	18.7	18.7	18.5	18.3	18.0	17.6	17.3	17.0	16.7	16.4	
1.6	19.3	19.4	19.4	19.2	19.0	18.7	18.3	18.0	17.7	17.3	17.0	
1.4	19.9	20.0	20.0	19.8	19.6	19.3	19.0	18.6	18.3	17.9	17.6	
1.2	20.8	20.9	20.9	20.7	20.5	20.3	19.8	19.4	19.0	18.7	18.3	

## **Upute za mjerjenje vlage u građevnim materijalima**

Postavite prekidač (4) na poziciju "B"

Povežite odabranu mjernu elektrodu u utor mjerača (1) mjernim kablom MK 8 i umetnute elektrodu u materijal za mjerjenje.

Pritisnite mjernu tipku (6) i očitajte rezultat (6) na LCD zaslonu (3).

Napravite konverziju očitanja u postotke prema skali na kraju ovog odlomka.

### **Povezivanje elektroda**

Ovisno o materijalu koji se mjeri, moguće je koristiti različite vrste elektroda. Elektrode se spajaju na utor mjerača (1) mjernim kablom MK 8. Na strani mjerača, kabel je opremljen BNC priključkom. Za zaključavanje okrenite ga u smjeru kazaljki na satu. Za odspajanje, okrenite prsten za pritezanje suprotno od smjera kazaljki na satu i izvucite utikač. Ne povlačite kabel i ne vucite na silu.

### **Testiranje građevnih materijala**

Za testiranje mekih građevnih materijala, koristi se ugibna elektroda M 20, dok se tvrdi građevni materijali kao cement ili cementne obloge mjeru ubodnim elektrodama M 6 ili M 21/100 i kontaktnom pastom. Za penetracijska mjerena do 250 mm dubine u cementu ili zidarstvu dostupne su posebne elektrode M 21/250. Posebne ubodne elektrode M 20-Bi, dostupne s izoliranim iglama 200 ili 300 mm duljine, posebno su napravljene za mjerena u materijalima skrivenim ispod panela ili obloga, koji su nepristupačni za ostale elektrode.

Posebni mjerni poklopci M 20-OF 15 dostupni su za površinska mjerena (na betonu). Mogu se koristiti samo s elektrodom M 20.

## **Elektroda M 20**

Za penetracijska mjerena do dubine od 70 mm na mekim građevnim materijalima (gips, žbuka), umetnite igle elektrode u materijal (tijelo elektrode napravljeno je od otporne plastike). Pazite da su obje igle elektrode utisnute samo u materijal koji mjerite.

Kod povlačenja elektrode, igle se mogu otpustiti laganim bočnim pokretima. Matice poklopca moraju biti pritegnute do granica koje dozvoljava pritezač, te kako je korišteno u prethodnim mjerjenjima. Olabavljene igle lako se mogu slomiti.

Kada u inicijalnoj opremi M 20 dolazi mjerač, uz njega se nalazi i 10 zamjenskih igli od 16 i 23 mm duljine (čelični čavli). Mogu se koristiti za mjerena na dubini od 20 mm ili 30 mm. Za mjerena većih dubina, mogu se zamijeniti duži miglama, no ovdje je potrebno napomenuti da se otpornost na lomljenje ili savijanje smanjuje dužinom igle.

## **Poklopci za površinsko mjerjenje M 20-OF 15**

Za površinska mjerena glatkih materijala, potrebno je otpustiti heksagonalne matice i zamijeniti ih poklopциma za površinsko mjerjenje. Za provedbu mjerena potrebno je čvrsto pritisnuti dvije kontaktne površine na materijal koji se mjeri. Dubina mjerena je oko 3 mm. Potrebno je ukloniti svu površinsku nečistoću s mjerne površine. Ukoliko dođe do oštećenja elastičnih plastičnih obloga, moguće ih je naručiti i zalijsiti pomoću cijanatnih ljepila.

***Greške u mjerenu uzrokovane su nečistoćom na površini (npr. ulje).***

## **Ubodna elektroda M 6**

Ove elektrode, dizajnirane za provjeru vlage u građevnim materijalima, pritišću se na materijal mjerena na međusobnoj udaljenosti od otprilike 10 cm. Dio koji se mjeri mora biti očišćen i ne smije imati položene druge materijale na sebi. Ukoliko je materijal pretvrd za pritiskanje elektroda rukom (npr. cementne podne obloge, beton itd) izbušite 6 mm rupe i

napunite ih kontaktnom pastom. Zatim umetnите igle u kontaktnu pastu.

Kada se mjerač isporučuje s M 6 elektrodama kao inicijalnom opremom, u paketu se nalaze i dvije igle 23 mm, 40 mm i 60 mm dužine. One su pogodne za mjerjenja do 30 mm, 50 mm ili 70 mm dubine.

Matice poklopca potrebno je pritegnuti pritezačem. Za dobar kontakt, rupe je potrebno ispuniti s kontaktnom pastom. Kada se mjere tvrdi građevni materijali i ne koristi se kontakta pasta, dolazi do grešaka u mjerjenju (vrijednosti će biti preniske).

### Četka elektrode M 25

Dvije četkaste elektrode, napravljene od nehrđajućeg čelika, posebno su napravljene za dubinska mjerena u tvrdim i mekim materijalima **bez korištenja kontaktne paste**. Za provedbu mjerena izbušite dvije rupe na međusobnoj udaljenosti od 5-8cm i dijametra 6 mm. Za dobar kontakt rupe se moraju izbušiti u dubini od najmanje 2 cm. Pripazite da su obje elektrode umetnute u isti materijal. Kod testiranja cementnih obloga, rupe se moraju izbušiti na dubini od najmanje 75% ukupne debeline cementne oblage.

Za što duži vijek elektroda, kod umetanja ili izvlačenja uvijek ih okrećite u smjeru kazaljki na satu. Pripazite kod korištenja kliješta i sl. alata.

### Duboke elektrode M 21-100/250

Ove elektrode, napravljene za mjerena u građevnim materijalima, dozvoljavaju mjerena na dubinama od 100 ili 250 mm. Izolirani obrubi omogućuju konzistentnost rezultata na viskom stupnju površinske vlage (npr. kiša).

Izbušite dvije rupe od 10 mm promjera na međusobnoj udaljenosti od 8 ili 10 cm (dio koji se mjeri mora biti od istog materijala).

Vrlo je važno da koristite oštro svrdlo na niskim brzinama. Kod bušenja se generira dosta topline, te je zbog toga potrebno pričekati barem 10 minuta prije umetanja elektroda ili kontaktne paste. Da biste ispunili cijev

kontaktnom pastom umetnite cijev 30 mm vertikalno u kontaktu pastu. Očistite vanjski dio cijevi elektrode i umetnite u izbušenu rupu.

Drugu rupu pripremite na isti način. Spojite mjerni kabel na palicu elektrode i umetnite ga u cijev elektrode. Pritisnite kontaktnu pastu na kraj rupe povećanim pritiskom na palicu. Spojite mjerni kabel na mjerač, pritisnite tipku za mjerjenje i očitajte rezultat.

### **Upozorenje**

Očitanja mogu biti iskrivljena ukoliko se u cijevi elektrode nalazi previše kontaktnog materijala ili se cijev elektrode vadi i umeće nekoliko puta.

### **Kontaktna pasta**

Kontaktna pasta isporučuje se u količinama od otprilike 450 g, u plastičnoj kutiji s poklopcom. Ona služi za dobar kontakt između elektrode i građevnog materijala koji se mjeri ili kao produžetak elektrodi. Vlaga koja se gubi kod bušenja rupa ponovno se provodi u materijal koji se mjeri, pomoći vode u kontaktnoj pasti.

Površina materijala koji se mjeri ne smije se premazati kontaktnom pastom jer potonja ima visoku provodljivost. Kod korištenja M 6 elektroda savjetujemo da pastu smotate u tanki valjak i pritisnute u rupu zadnjim krajem bušilice.

Kontaktnu pastu moguće je održati mekom dodavanjem vode. Količina koja se isporučuje u kutiji dosta na je za otprilike 50 mjerjenja.

### **Plosnate elektrode M 6-Bi 200/300**

Ove elektrode posebno su napravljene za mjerjenje izolacijskih materijala kroz rubni spoj cementnih obloga. Moraju se položiti na međusobnom razmaku 5 do 10 cm, a zatim gurnuti naprijed do spoja cementne obloge s izolacijskim slojem. Potrebno je obratiti pažnju da se sužujuće crijevo igli ne ošteti, jer u suprotnom vlaga iz cementne obloge može uzrokovati greške u

mjerenu. Poklopci matica moraju se pritegnuti pritezačem.  
Ove elektrode mogu se koristiti samo s drškama M 6 elektroda.

### **Ubodne elektrode M 6-150/250**

Ove tanke igle elektode posebno su napravljene za testiranje građevnih ili izolacijskih materijala na sadržaj vlage, ukoliko su rupe igli minimalne veličine. Npr. dvije igle promjera 2 mm, napravljene od visoko-kvalitetnog čelika, mogu se umetnuti na međusobnoj udaljenosti 3 do 5 cm kroz rubni spoj cementne obloge na izolacijski sloj.

Za korištenje ovih igli dostupno je posebno tvrdo svrdlo promjera 3 mm i 160 mm dužine (ref. br. 6078). Pomoću tog svrdla moguće je izbušiti rupu u cementnoj oblozi do izolacijskog sloja. Igle elektrode trebale bi biti na međusobnoj udaljenosti od 10 cm (maksimalno 15 cm).

Igle elektrode moguće je koristiti s drškama M 6 elektroda (ref. br. 3700) i s M 20 elektrodom (ref. br. 3300).

### **Ubodne elektrode M 20-Bi 200/300**

Za mjerjenje skrivenih greda/lukova u konstrukcijama, te posebno u ravnim krovovima ili fasadama. Kao bi spriječili oštećenja izolacije mjernih točaka, igle ne biste smjeli postavljati u tvrde građevne materijale (žbuka, gips itd.). Lako se umeću u izolacijske materijale kao što su staklena vuna, kamena vuna itd. Potrebno je izbušiti rupe promjera 10 mm. Izolirane točke omogućuju točna mjerena bez utjecaja količine vlage iz drugih materijala. Ukolinite heksagonalne matice sa standardnih igli elektrode M 20 i postavite igle elektrode M 20-Bi. Čvrsto pritegnite.

### **Uređaju za testiranje**

Dostupni standardni tester (ref. br. 6071) omogućava provjeru strukturalne mjerne sekcije mjerača kao i provjeru kabla Mk 8, te mjernih elektroda M6 i M20.

za provjeru potrebno je povezati kabel na mjerač i umetnuti dva utikača u utor na testeru. Ukoliko u testiranje želite uključiti i elektrodu, povežite je kabelom te umetnite igle u utor.

Postavite prekidač (4) na poziciju "B" i pritisnite tipku za mjerjenje (6) gdje bi se moralo prikazati očitanje od 45 znamenki. Dozvoljena je tolerancija od  $\pm 2$  znamenke.

### Ravnotežna vlaga

Općeniti pojam ravnotežne vlage vezan je uz temperaturu okoline od 20 °C i vlage zraka od 65%. Ove vrijednosti nazivaju se "suhi zrak". No, ne smijemo ih zamijeniti se vrijednostima kod kojih se izrađuje ili obrađuje materijal.

Prije bojanja ili polaganja poda, mora se uzeti u obzir raspršenost obloge i budućih uvjeta okoline u sobi. Kod postavljanja PVC obloga u sobi s centralnim grijanjem i anhidritnim podom, obloga se ne smije postaviti dok pod nije dosegao 0.6 % vlage.

Parketne obloge mogu se postaviti na cementni pod u sobi s grijanjem na peć u rasponu vlage od 2.5 do 3.0 %.

Kod procjene zidnih površina moraju se uzeti u obzir dugotrajni uvjeti u pripadajućoj okolini. Vapno na starom tavanu može sadržavati vlagu od 2.6%. No, vлага iznad 1 % u gipsu koji se nalazi u prostoriji s centralnim grijanjem smatra se previsokom.

Vrlo je važno uzeti u obzir uvjete okoline kada određujete količinu vlage u građevnim materijalima. Svi materijali izloženi su stalnim promjenama temperature i vlage zraka. Učinak količine vlage materijala ovisi o termalnoj provodljivosti, kapacitetu topline, otpornosti na difuziju vodene pare te hidroksopskim svojstvima materijala.

"Željena" količina vlage materijala odgovoara ravnotežnoj vlagi pod promjenjivim utjecajima okoline kojima je materijal izložen. Vrijednost vlage zraka u središnjoj Europi kreću se od 45 do 65% ljeti, te 30 do 45% zimi.

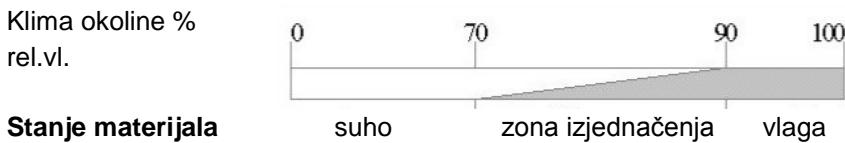
Zbog velikih fluktuacija, u sobama s centralnim grijanjem tijekom zime dešavaju se poprilična oštećenja.

Nemoguće je odrediti univerzalne vrijednosti. Za sprovođenje zaključaka iz očitanja potrebno je veliko iskustvo.

Kod anorganskih građevnih materijala, količina vode iskazana je u postotku suhe težine. Higroskopska količina vode materijala u velikoj je mjeri proporcionalna gustoći, npr. za građevne materijale iste gustoće prikazuje se ista vrijednost vlage u postocima suhe težine, dok je kod dvostrukih gustoća materijala, očitanje u postocima volumena dvostruko veće.

#### Vrijednost ravnotežne vlage

Rasponi vrijednosti u prikazu znače:



**Bijeli dio:** suho, zadržana ravnotežna vlaga

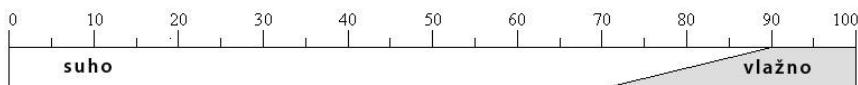
**Crno bijeli dio:** faza izjednačenja, oprez: podne obloga ili ljepila neotporna na vlagu još se ne smiju polagati

**Crni dio:** vlaga, izbjegavajte bilo kakve radove

Potrebno je napomenuti dado potpunog izjednačenja vlage dolazi kroz 1-2 godine. Glavni čimbenici su barijere protiv isparavanja i dugotrajna vlaga okoline.

## Usporedna tabela vlage zraka – strukturalne vlage

Relativna vlagu zraka %



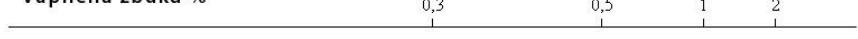
Vlagu drveta %



Cementne podne obloge %



Vapnena žbuka %



Gljivice



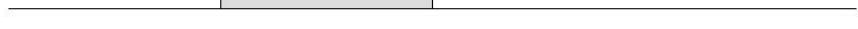
Vlagu - vanjski uvjeti



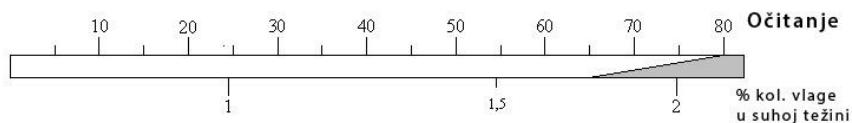
Vlagu - uvjeti u sobi



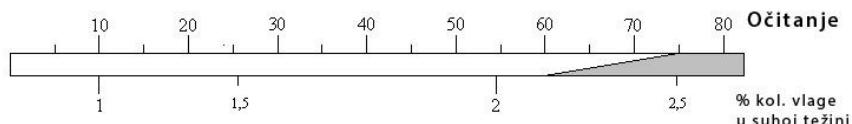
Sobe s centr. grijanjem



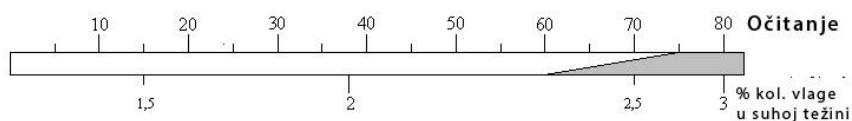
### Beton B 15



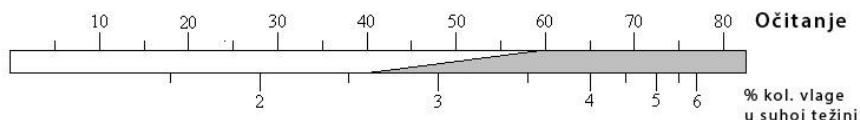
### Beton B 25



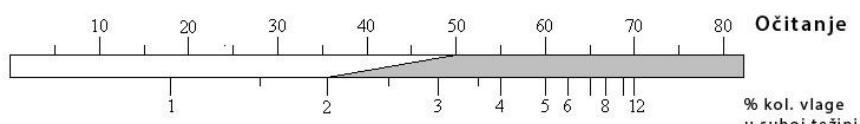
### Beton B 35



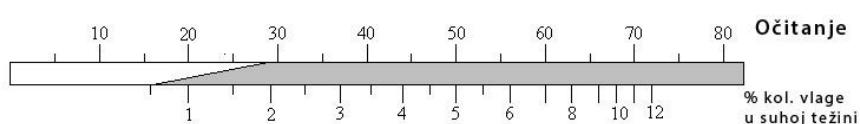
### Cementna žbuka



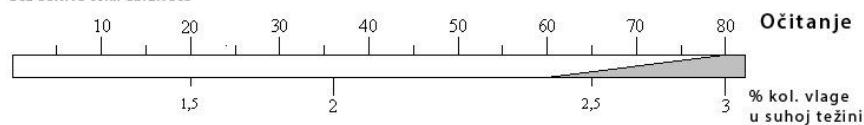
### Vapnena žbuka



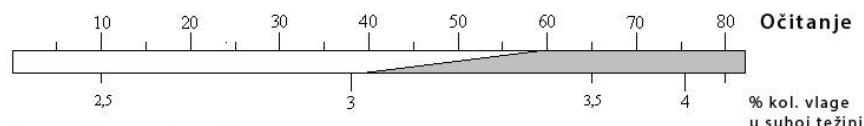
### Žbuka



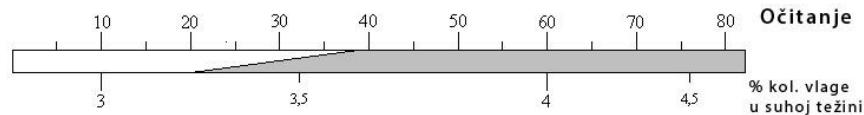
**Cementna podna obloga**  
bez aditiva osim ubrzivača



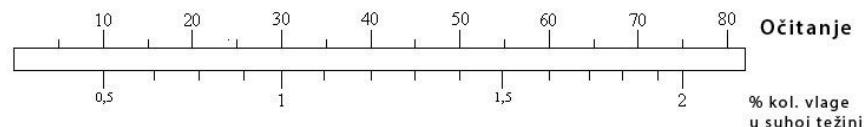
**Cementna podna obloga**  
s umjetnim dodacima



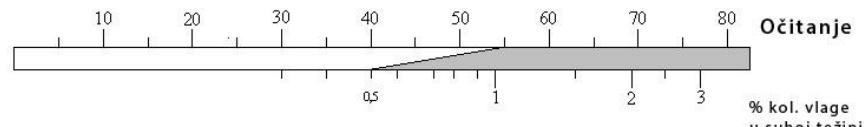
**Cementna podna obloga**  
s dodatkom bitumena



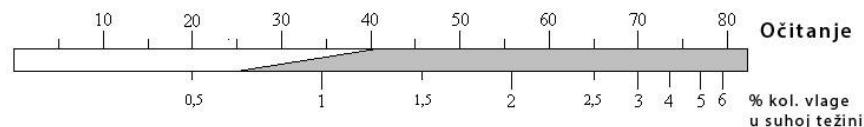
**Ardurapidna cemenna podna obloga**



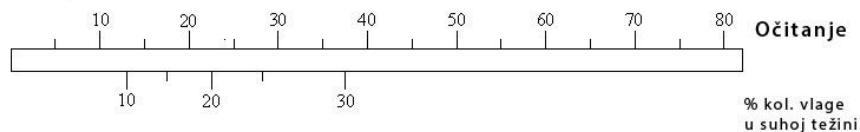
**Durament podna obloga**



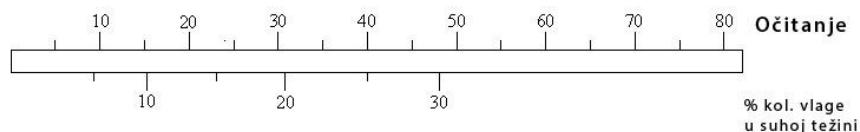
**Podna obloga od gipsa**



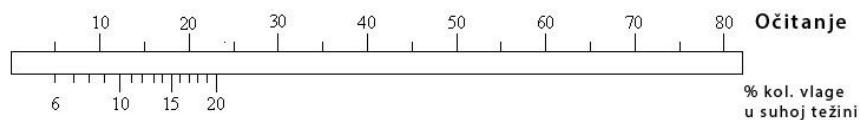
### Meka ploča od bitumena



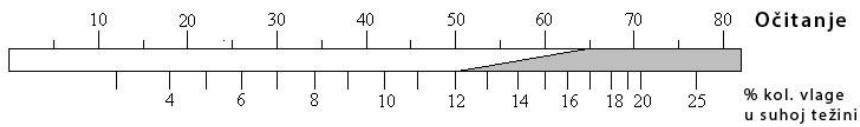
### Pluto



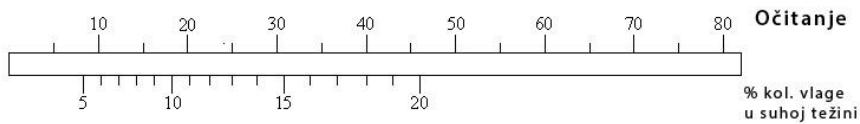
### Polistiren



### Prozračeni beton



### Iverica vezana na cement



## **Građevni ili izolacijski materijali koji nisu prikazani u prethodnim grafikonima**

Neki materijali, cigla, vapnena cigla itd., ne mogu se precizno mjeriti zbog mineralnih aditiva u njima ili vremenu pečenja. No ovo ne znači da da nije uputno provoditi usporedna mjerena na tim materijalima.

Visoki rezultati mjerena mogu prikazati oštećenje od vode. Komparativna mjerena u suhoj unutrašnjosti i vanjskoj vlazi zida mogu prikazati napredak u procesu sušenja.

Izolacijski materijali kao npr. staklena ili kamera vuna, plastična spužva itd, ne mogu se mjeriti u suhom stanju zbog njihovih izolacijskih svojstava.

Očitanja imaju velike fluktuacije, te daju i negativne vrijednosti zbog endogene statike. Vlaga u morkim materijalima može se mjeriti u rasponu od 20-100 znamenki ili podijeljenoj skali. Konverzija u postotak po težini ili volumenu nije moguća. Važno je napomenuti da se izolacijski materijal elektrodama ne smije probiti na drugu stranu. Ukoliko se desi navedeno, prikazati će se neispravna vrijednost, jer sloj ispod izolacijskog materijala obično sadrži veću količinu vlage.

## **Upute za mjerjenje temperature**

Mjerjenja temperature PT 100 senzorima i sondama

- postavite prekidač (4) na poziciju "T"
- povežite temperaturnu sondu na utor mjerača
- držite temperaturnu sondu u zraku i prinesite u dodir s materijalom koji mjerite kako je navedeno u sljedećim uputama
- pritisnite tipku za mjerjenje (6) i očitajte rezultat u °C prikazan na LCD ekranu (3)

## **Opće informacije o mjerenu temperature**

Za točna očitanja potrebna je temperaturna ravnoteža između mjernog senzora i mjerene objekta. Ovo je lako ostvarivo ukoliko se mjeri tekućine ili veliki objekti s velikom vrućinom. Potrebno je osigurati da cijev senzora i glave nije pod utjecajem druge temperature (kao npr. temperature okoline).

Preporučljivo je da je senzor potpuno utisnut u cijev ili da se postavi zaštitna obloga. Ova obloga može se napraviti od poliestera ili gumene spužve od 3 cm promjera i dovoljne dužine da zaštiti dužinu cijevi koja će se utisnuti u sredinu. U slučaju mjerjenja s temperaturnom sondom OT 100, dovoljan je blok poliestera ili gumene spužve dužine na svakoj strani od najmanje 30 mm, koji će tako pružati zaštitu od topline ili hladnoće dok se vrše mjerena temperature na zidovima.

U slučaju materijala koji su loši vodiči topline (kamena vuna, staklena vuna), nemoguće će provesti točno mjerjenje temperature električnim senzorima. Za prikladne rezultate potrebno je uzeti u obzir temperaturu okoline ili izračunati okvirne vrijednosti.

Kod mjerjenja izolacijskih materijala čija površinska temperatura odgovara temperaturi okoline, potrebno je koristiti temperaturnu sondu ET 50. Mjerena vremena odaziva značajno se povećavaju.

### **Upute za korištenje temperaturnih sondi**

#### **Površinska temperaturna sonda OT 100**

OT 100 je posebna sonda male mase za površinska mjerena temperature. Namažite glavu senzora termo vodljivom pastom i lagano je pritisnite na mjereni objekt. Glava senzora mora biti položena potpuno ravno. Između glave senzora i mjerenog objekta ne smije biti zraka (samo tanki sloj termo vodljive paste).

Vremena odaziva su između 10 i 40 sekundi, ovisno o materijalu koji se mjeri. Za dobre rezultate mjerena neophodne su dosta vrućina i provodljivost iste.

#### **Bilješka**

Ne oštećujte prevelikim pritiskom ili savijanjem opružni vrh sonde.

#### **Površinska temperaturna sonda OTW 90 / OTW480**

OTW 90 / OTW 480 posebna je kutna sonda male mase za mjerena površinske temperature. Napravljena je za mjerena u prešama ploča. Za  
43

mjerena na grubim površinama premažite glavu senzora termo vodljivom pastom i lagano je pritisnite na mjereni objekt. Glava senzora mora biti položena potpuno ravno. Između glave senzora i mjerene objekta ne smije biti zraka (samo tanki sloj termo vodljive paste).

Vremena odaziva su između 20 i 60 sekundi, ovisno o materijalu koji se mjeri. Za dobre rezultate mjerena neophodne su dosta vrućina i provodljivost iste.

### **Termo vodljiva pasta**

Termo vodljiva pasta dolazi u pakiranju koje sadrži 2 tube od 30 g. Koristi se za prijenos topline između senzora i mjerene objekta. Mjerena temperature sondama OT 100 i OTW 90 na grubim površinama potrebno je vršiti uz pomoć termo vodljive paste.

### **Ubodna temperaturna sonda ET 10**

Ovo je sonda za mjerena temperature u tekućinama i polu-tvrdim materijalima (npr. smrznutim materijalima), te za mjerena temperatura jezgre u izbušenim rupama.

Umetnute vrh senzora u dubinu od najmanje 4 cm u tekućinu ili pritisnite na materijal koji mjerite, te očitajte vrijednost. Kod mjerena temperatura jezgre, potrebne se rupe što manjih promjera. Uklonite svu prašinu iz rupe i pričekajte vrijeme hlađenje potrebno nakon bušenja. Premažite vrh senzora termo vodljivom pastom, umetnute, i očitajte vrijednost. Plitke rupe mogu se direktno puniti termo vodljivom pastom.

Vremena odaziva su oko 20 sekundi (tekućine), ovisno o materijalu koji se mjeri.

### **Ubodna temperaturna sonda ET 50**

Ova sonda je posebni senzor za mjerena temperature u tekućinama i mekim materijalima, te za mjerena temperature jezgre u izbušenim rupama.

Umetnите vrh senzora u tekućinu ili meki materijal koji mjerite, na najmanjoj udaljenosti kao do prvog nabubrenja (ili 6 cm dubine). Kod mjerjenja temperatura jezgre, potrebne su rupe što manjih promjera. Uklonite svu prašinu iz rupe i pričekajte vrijeme hlađenje potrebno nakon bušenja. Premažite vrh senzora termo vodljivom pastom, umetnite, i očitajte vrijednost. Plitke rupe mogu se direktno puniti termo vodljivom pastom.

Vremena odaziva su oko 10 sekundi (tekućine) i 120 sekundi, ovisno o materijalu koji se mjeri.

### **Zračno/plinska temperaturna sonda LT 20**

LT 20 posebna je sonda za mjerjenja temperature u zračnim ili plinovitim mješavinama. Držite mjerni vrh na najmanje 4 cm dubine i očitajte vrijednost. Zbog dužine od 480 mm prikladna je za mjerjenja u otvorima za zrak.

Vremena odaziva su od 10 do 30 sekundi za 10 °C svake promjene temperature, ovisno o brzini strujanja zraka/plina.

### **Uranjajuće temperaturna sonda TT 30/TT40/TT480/TT600 za plinove izgranja/sagorijevanja**

Ove uranjajuće sonde posebni su senzori za mjerjenja temperature u tekućinama, ispušnim plinovima peći i plinovima sagorijevanja, temperatura jezgre.

Umetnите vrh senzora najmanje na 6 cm dubine i očitajte vrijednost. Kod mjerjenja temperature jezgre, potrebne su rupe što manjih promjera. Uklonite svu prašinu iz rupe i pričekajte vrijeme hlađenja potrebno nakon bušenja. Premažite vrh senzora termo vodljivom pastom, umetnite, i očitajte vrijednost. Plitke rupe mogu se direktno puniti termo vodljivom pastom.

Vremena odaziva su oko 10 sekundi (tekućine) i 180 sekundi, ovisno o materijalu koji se mjeri.

## Fleksibilne temperaturne sonde FT serije

Za točno mjerjenje potrebno je osigurati ravnotežu temperature između mjerne sonde i mjerenoj materijala. Ovo je lako ostvarivo ukoliko se mjere tekućine ili veliki objekti s velikom vrućinom. Potrebno je osigurati da cijev senzora i glave nije pod utjecajem druge temperature (kao npr. temperature okoline). Potrebno je osigurati je senzor kod temperatura ispod 60 °C potpuno uronjen (najmanje 6 cm) u testirani materijal.

Za mjerjenja temperature u sobama (skladišta, sušionice) postavite sondu na dobro prozračeno mjesto.

Za mjerjenja masivnih materijala ili veće hrpe materijala potrebno je osigurati da je vrh kompletan vrh senzora (cijev i najmanje 10 cm kabla) uronjen u testirani materijal.

Temperaturne sonde FT serije mogu se koristiti za mjerjenja do 120 °C. Teflonski izolirani kablovi omogućuju korištenje u lagano korodiranim materijalima.

## Standardni tester za mjerjenje temperature kruga (ref. br. 6072)

Povežite tester na 7-pinski utikač i postavite prekidač na poziciju "T". Nakon pritiska tipke za mjerjenje PALJENJE/GAŠENJE, mjerač bi morao očitati 0 °C.

## Napomene

Bilješke i tabele u ovim uputama za korištenje preuzete su iz stručne literature. Proizvođač ovime nema nikakvu odgovornost za možebitnu netočnost ovih informacija.

Zaključci koji proizlaze iz rezultata mjerjenja ovisni su i povezani s individualnim uvjetima i profesionalnom iskustvom svakog korisnika. U slučaju dvojbe, npr. oko dozvoljene količine vlage donjeg sloja premaza za boju ili podloge za podnu oblogu, preporučamo da kontaktirate proizvođača boje ili podnih obloga i uvažite njihove preporučene vrijednosti.



- podložno tehničkim promjenama –

## **Jamstvo**

Gann Mess-u. Regeltechnik GmbH popraviti će materijal ili pogreške kod proizvodnje o vlastitom trošku, ili zamijeniti pokvarene dijelove po vlastitom izboru, ukoliko se navedene greške pojave unutar šest mjeseci od kupnje ili jedne godine po otpremi uređaja iz tvornice, ovisno o tome koji period prvi završi. Zamjena i popravak ne omogućuju i ne daju osnovu za novu garanciju ili produženje originalnog jamstva.

Baterije i ostali potrošni dijelovi (kablovi ili filteri) nisu pokriveni jamstvom.

Kod ostvarivanja prava na jamstvo, uređaj se mora poslati Gann Mess-u. Regeltechnik GmbH ili dobavljaču s detaljima o zahtjevu jamstva i dokazom o kupnji. Jamstvo ne važi u slučaju da su na uređaju rađeni popravci ili modifikacije od samog korisnika ili neovlaštene osobe.

Gann Mess-u. Regeltechnik GmbH ne preuzima odgovornost za oštećenja ili neispravno funkcioniranje uzrokovano nestručnim rukovanjem ili nepravilnim skladištenjem uređaja. Gann Mess-u. Regeltechnik GmbH ne preuzima odgovornost za eventualna oštećenja, finansijsku štetu, nemogućnost korištenja i ostalu posljedičnu štetu nastalu korištenjem uređaja ili nemogućnošću korištenja uređaja.

GANN Mess- u. Regeltechnik GmbH

Schillerstrasse 63

70839 Gerlingen, Fed. Rep. of Germany



## IZJAVA O SUKLANDNOSTI

U sukladnosti s Direktivom o elektromagnetskoj kompatibilnosti: EC Propis  
89/33/EEC u inačici 93/31/

Ovime izjavljujemo da mjerač vlage

GANN HYDROMETTE HT 85 T

koji smo uveli na tržište, u skladu s gore navedenim propisom.

Izjava ne vrijedi ukoliko se vrše bilo kakve neovlaštene preinake na  
mjernom uređaju.

Primijenjeni su sljedeći standardi

- EN 55011/03.91
- DIN VDE 0875-11/07.92
- DIN EN 50082-1/03.93

Nacionalni tehnički standardi i specifikacije:

- IEC 1000-4-2/1995 - IEC 1000-4-4/01.95
- IEC 801-3/1984 - IEC 65A/77B

Gann Mess-u. Regeltechnik GmbH, Gerlingen, Germany

***Uvoz – Prodaja - Servis***



**HMS d.o.o.**

Pavlovec Zabočki 123  
HR-49210 Zabok

Tel./Fax: 00385 49 223 384    Mob.: 098 19 90 124

[www.hms-servis.hr](http://www.hms-servis.hr)

[hms@hi.t-com.hr](mailto:hms@hi.t-com.hr)

*Sušare   Vlagomjeri   Automatizacija   Oprema i strojevi za DI*



**GANN MESS- U. REGELTECHNIK GMBH**

70839 GERLINGEN   SCHILLERSTRASSE 63  
70826 GERLINGEN   POSTFACH 10 01 65  
INTERNET: <http://www.gann.de>

TELEFON (071 56) 49 07-0  
TELEFAX (071 56) 49 07-48  
E-MAIL: [sales@gann.de](mailto:sales@gann.de)