

Priročnik za uporabo

Kapacitivni indikator vlage za nedestruktivno merjenje

od različice 1.2

GMI 15 plus



- ☞ Pred uporabo natančno preberite ta navodila!
- ☞ Upoštevajte varnostna navodila!
- ☞ Prosimo, da jih shranite za prihodnjo uporabo!



WEEE-Reg.-Nr. DE 93889386

Indeks

1	SPLOŠNA OPOMBA	3
2	VARNOST	3
2.1	NAMENSKA UPORABA	3
2.2	VARNOSTNI ZNAKI IN SIMBOLI	3
2.3	RAZUMNO PREDVIDLJIVA ZLORABA	4
2.4	VARNOSTNE SMERNICE.....	4
3	IZDELEKOPIS	4
3.1	OBSEG DOBAVE	4
3.2	NASVETI ZA DELOVANJE IN VZDRŽEVANJE	4
4	ZASLONIN UPRAVLJALNI ELEMENTI	5
4.1	ELEMENTI PRIKAZA.....	5
4.2	NADZORNI ELEMENTI	5
4.3	MERILNO MESTO: ZADNJA STRAN.....	5
5	ZAČETEK OPERACIJE	5
6	MERJENJE OSNOVE	6
6.1	MERJENJE POLJA IN GLOBINE	6
6.2	STOPNJA VLAŽNOSTI ("MOKRO" - "SREDNJE" -"SUHO	6
6.3	DRŽITE NAPRAVO	7
6.4	ZNAČILNOSTI IN MATERIALI.....	7
6.5	FUNKCIJA NIČELNEGA STANJA	7
7	LES MERJENJE	8
8	TLAMERJENJE ESTRIHA	8
9	MERJENJEDRUGIH MATERIALOV	8
10	DODATNE INFORMACIJE ZA MERJENJEVLAGE	9
10.1	VLAŽNOST U	9
10.2	CM-MOISTURE.....	10
11	PRILAGODITEV	10
12	PREGLED NATANČNOSTI: PRILAGODITEV / POSODOBITEVSERVIS	11
13	SPOROČILA ONAPAKAH IN SISTEMSKA SPOROČILA	11
14	ODSTRANITEV	11
15	TEHNIČNI PODATKI	12
	DODATEK A: VRSTE LESAPREGLEDNICA	12

1 Splošno opombe

Preden začnete uporabljati napravo, natančno preberite ta dokument in se seznanite z njenim delovanjem. Ta dokument hranite na dosegu roke v bližini naprave, da se lahko v primeru dvoma posvetujete z njim.

2 Varnost

2.1 Predvidena uporaba

Naprava je namenjena merjenju vlage (%u) v materialih z ravno površino in debelino vsaj 10 mm.

Meritev poteka na izoliranem merilnem mestu na zadnji strani naprave.

Velja za:

- les
- beton
- itd.

Napravo je treba uporabljati le v skladu z njenim predvidenim namenom in pod ustreznimi pogoji.

Osebe, ki zažene, upravlja in vzdržuje napravo, mora imeti dovolj znanja o postopku merjenja in pomenu izmerjenih vrednosti. Ta priročnik vam bo pri tem v veliko pomoč. Navodila v priročniku je treba razumeti, upoštevati in upoštevati.

Da bi se prepričali, da ni nevarnosti zaradi napačne razlage izmerjenih vrednosti, mora imeti upravljavec v primeru dvoma dodatno znanje - uporabnik je odgovoren za vsako škodo, ki nastane zaradi napačne razlage zaradi nezadostnega znanja.

Proizvajalec ne prevzema nobene odgovornosti ali garancije v primeru uporabe za drug namen, kot je predviden, neupoštevanja tega priročnika, uporabe s strani nekvalificiranega oseba in nepooblaščenih sprememb naprave.

Napravo uporabljajte previdno in v skladu z njenimi tehničnimi podatki (ne mečite je, ne udarjajte vanjo, ...) Zaščitite jo pred umazanijo.

2.2 Varnostni znaki in simboli

Opozorila so v tem dokumentu označena z naslednjimi znaki:



Pozor! Ta simbol opozarja na neposredno nevarnost, smrt, hude poškodbe in veliko materialno škodo ob neupoštevanju.



Pozor! Ta simbol opozarja na morebitne nevarnosti ali nevarne situacije, ki lahko ob neupoštevanju povzročijo škodo na napravi ali okolju.



Opomba! Ta simbol opozarja na procese, ki lahko posredno vplivajo na delovanje, lahko povzročijo napačne meritve ali nepredvidene reakcije ob neupoštevanju.

2.3 Razumno predvidljiva zloraba



- Te naprave ne smete uporabljati na eksplozivnih območjih!
- Naprave ni dovoljeno uporabljati pri pacientu za diagnosticiranje ali druge medicinske namene!
- Teh izdelkov ne uporabljajte kot varnostnih naprav ali naprav za zaustavitev v sili ali v kateri koli drugi aplikaciji, kjer bi okvara izdelka lahko povzročila telesne poškodbe ali materialno škodo.

Neupoštevanje teh navodil lahko povzroči smrt, hude telesne poškodbe in materialno škodo.

Načelo merjenja pomeni, da na prikazano vrednost vplivata voda in kovina. Morebitne obstoječe kovinske strukture lahko negativno vplivajo na merjenje, zato upoštevajte Osnove merjenja (poglavje 6).

2.4 Varnostne smernice

Ta naprava je bila zasnovana in preizkušena v skladu z varnostnimi predpisi za elektronske naprave. Vendar pa njenega brezhibnega delovanja in zanesljivosti ni mogoče zagotoviti, če standardni varnostni ukrepi in posebni varnostni nasveti, navedeni v tem priročniku, bodo upoštevani, ko uporabo naprave.

1. Brezhibno delovanje in zanesljivost naprave sta zagotovljena le, če naprava ni izpostavljena nobenim drugim podnebnim razmeram, kot so navedene v poglavju "Specifikacija".

Če napravo prenašate iz hladnega v toplo okolje, lahko kondenzacija povzroči okvaro funkcije. V takem primeru se prepričajte, da se je temperatura naprave prilagodila temperaturi okolja, preden poskusite z novim zagonom.

2. Če obstaja kakršno koli tveganje pri delovanju, je treba napravo takoj izklopiti in jo ustrezno označiti, da se prepreči ponovni zagon.



Varnost upravljalca je lahko ogrožena, če:

- je naprava vidno poškodovana.
- naprava ne deluje, kot je določeno.
- je bila naprava dlje časa shranjena v neprimernih pogojih.

V primeru dvoma vrnite napravo proizvajalcu v popravilo ali vzdrževanje.

3 Opis izdelka

3.1 Področje uporabe

Obseg dobave vključuje:

- GMI 15 plus
- 9V - baterija
- Priročnik za uporabo
- Protokol preskušanja

3.2 Obratovanje in vzdrževanje svetovanje

Napajanje z baterijskim napajanjem

Če je v spodnjem prikazovalniku prikazan znak "bAt", je baterija izpraznjena in jo je treba zamenjati. Vendar bo naprava še nekaj časa delovala pravilno.



Če napravo shranjujete pri temperaturi nad 50 °C, je treba baterijo izvleči.

Če naprave ne uporabljate dlje časa, priporočamo, da baterijo vzamete ven.

4 Prikazni in krmilni elementi

4.1 Elementi zaslona



1: Glavni zaslon	Prikaz trenutne vlažnosti ali vsebnosti vode
2: Prikaz materiala	Prikaže se ime izbrane krivulje značilnosti materiala.
3: Ocena vlažnosti	Ocena vlažnosti v obliki stolpčnega grafa.
4: HLD	Merilna vrednost je "zamrznjena" (ključ za pridržanje).

4.2 Elementi za nadzor



Ključ 1:	tipka za vklop/izklop, Dolgopritisnite izklopite napravo
Ključ 2:	razvrstiti navzgor Izbira materiala: navzgor, p.r.t. poglavje 6.4
Ključ 3:	drži: v kratkem pritisnite: Merilna trenutna vrednost je "zamrznjena" (funkcija zadržanja), prikaže se "HLD". pritisnite za 2 sekunde: funkcija izničenja (glejte poglavje 6.5)
Ključ 2 in 3 skupaj:	razvrstiti navzdol Izbira materiala: navzdol, glejte poglavje 6.4

4.3 Merilno mesto: zadnja stran



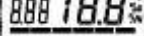
Celotna siva površina mora ležati na merjenem materialu brez zračne reže.

Področje "25 mm" (sivo) označuje območje, pod katerim se pretežno meri.

5 Začetek delovanja

Napravo vklopite s tipko



Po preskusu segmenta  naprava prikaže nekaj informacij o svoji konfiguraciji:

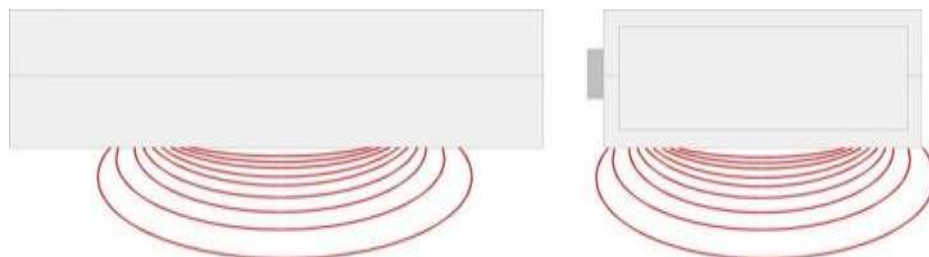
S.25če je bila izvedena prilagoditev naklona (glejte poglavje

11) Naprava je pripravljena za nadaljnje merjenje.

6 Osnove merjenja

6.1 Merjenje polja in globine

Naprava meri z električnim poljem (kapacitivna metoda merjenja), ki se širi z zadnje strani navzdol. Globino merjenja lahko z drsnim stikalom spreminjate med približno 10 mm in 25 mm.



Pogled s strani: merilno polje in globina penetracije za "25 mm"

Specifikacije za prodor 25 mm so le približne vrednosti. Dejanska globina bo tem večja, čim bolj vlažen bo merjeni material. Zato bodo območja, globlja od 25 mm, izmerjena v zelo mokrih materialih.

Na zadnji strani je označeno območje, pod katerim se pretežno meri.



Za natančne meritve mora naprava ležati na merjenem materialu ne le na označenem merilnem mestu, temveč na celotni zadnji strani. Če je med napravo in materialom zračna vrzel, bo izmerjena vrednost presuha.

Tukaj je nekaj primerov meritev, ki sploh niso natančne. (Izmerjena vrednost je v vseh primerih presuha):



Napačno: nagubana površina (skrajno primer!)



Napačno: nestabilna površina



Napačno: pretanek material

6.2 Ocena vlažnosti ("WET" - "MEDIUM" - "DRY")

Poleg merilne vrednosti je na voljo tudi ocena vlažnosti v obliki stolpčnega grafa. Za večino aplikacij je odločitev "mokra ali suho" enostavna in udobna ter je ni več treba izpeljati iz literature in mize.

Vendar je ta ocena lahko le prva približna vrednost, saj je treba pri končni oceni upoštevati dejavnike, kot je področje uporabe merjenega materiala. Ta naprava ne more v celoti nadomestiti znanja izkušenega obrtnika ali tehničnega strokovnjaka.

6.3 Držanje naprave

Če napravo držite nepravilno, vsebnost vode v roki vpliva na merilno vrednost. Najboljše rezultate boste dosegli, če boste napravo položili ali držali tako, kot je prikazano na sliki 3.



Slika 1: Držanje na napačen način!



Slika 2: položeno - desno!




Slika 3: Pravilno držanje!

6.4 Značilnosti in materiali

Material	
rEF	Referenčne značilnosti
HoL	Les, gostota = 550 kg/m ³
bEt	Beton (gostota ≈ približno 2,2 to/m ³)

V prilogi je tabela, v kateri je navedeno, katere vrste lesa ustrezajo določeni gostoti. Izmeriti je mogoče tudi druge vrste lesa, vendar je treba pričakovati večje odstopanje od navedenega. Materiale izberete s temi tipkami:

izbira materiala navzgor: pritisnite 

Izbira materiala navzdol: istočasno pritisnite  



Uporaba neustreznih karakteristik lahko povzroči napačne meritve!



Naprava je indikator in ne natančna merilna naprava. Natančnejše merjenje je mogoče doseči z napravama GMK 100 ali GMK 210 z več izbirnimi karakterističnimi krivuljami.

6.5 Funkcija izničanja



Za najboljše rezultate meritev je priporočljivo redno izvajati funkcijo nuliranja:

Držite napravo v zraku, kot je prikazano na levi sliki, in za 2 sekundi pritisnite tipko "hold".

Z značilnostmi "rEF" lahko enostavno preverite, ali je ničelna točka v redu. Če naprava v zraku prikazuje vrednost <0,5 ali >0,5 ali "Er.4" z značilnostmi "rEF", morate zagnati funkcijo ničliranja.



Pazite, da z rokami ne vplivate na funkcijo ničliranja. Najboljši način za to je prikazan na levi strani.

7 Les Merjenje

Najboljše rezultate dosežete, če merite prečno na strukturo lesa. (glejte desno sliko)

Neobdelane in nagubane površine povzročajo prenizke rezultate merjenja!

OPOMBA: Les je naravni izdelek. Njegova gostota se spreminja zaradi rasti in napak drevesa (vozli, razpoke, žepi s smolo itd.). Zaradi tega lahko pride do napak pri merjenju do nekaj %u, saj je meritev odvisna od gostote.

Če vaša vrsta lesa ni navedena v Dodatku A, jo lahko izmerite, vendar je treba računati s povečano napako pri merjenju.



8 Talni estrih Merjenje

OPOMBA: Talni estrih se suši neenakomerno, zato so lahko območja različno mokra. Velika količina vode se mora sprostiti navzgor (izhlapeti), preden lahko položite ploščice. Talni estrih mora biti bolj suh, če je treba uporabiti paro neprepustno oblogo, kot če bi ga uporabili z difuzijsko prepustno oblogo. Zato je ocena vlažnosti naprave lahko le prva približna vrednost in odločitev, ali so tla pripravljena za nadaljnje prekrivanje ali ne, ne more temeljiti le na tej oceni.



Ojačitve (železo) ali talno gretje v bližini površine lahko povzročijo napačne rezultate meritev. Upoštevajte poglavje 10.2 CM-vlaga.

9 Merjenje drugih materialov

Če poleg estriha ali lesa merite tudi druge materiale, lahko opravite pomembne **relativne meritve**.

V ta namen priporočamo gradivo "rEF" (brezrazsežna številčna vrednost).

Če na primer želite oceniti poškodbe zaradi vode, lahko izmerite suho in očitno mokro mesto (prepoznavno po izločkih soli, vodnih madežih, rasti plesni itd.). Nato lahko z njima primerjate druge merilne vrednosti in dobite porazdelitev vlage na merilnem območju ali poiščete razlog za prodiranje vlage.

Za to ne potrebujete absolutnih vrednosti (%u).

OPOMBA: Upoštevajte, da lahko na merilne vrednosti vpliva tudi konfiguracija merjene stene (votli blok, cementni spoji, ojačitve itd.).

10 Dodatne informacije za merjenje vlage

10.1 Vlaga u

Prikazana vlažnost materiala je najpogostejša merilna enota za merjenje vlažnosti materiala (nanaša se na maso suhega materiala v pečici).

Vsebnost vode w se običajno uporablja za gorljive snovi (npr. lesne brikete).

Vlaga u (glede na suho maso v pečici)

$$\text{vlaga } u[\%] = ((\text{masa}_{\text{wet}} - \text{masa}_{\text{dry}}) / \text{masa}_{\text{dry}}) * 100$$

ali

$$\text{vlaga } u[\%] = (\text{masa}_{\text{water}} / \text{masa}_{\text{dry}}) * 100$$

Enota je % u (običajno tudi: % atro, utežni odstotek).

masa_{wet} :masa vzorca (= skupna masa = $\text{masa}_{\text{water}} + \text{masa}_{\text{dry}}$)

$\text{masa}_{\text{water}}$ masa vode v vzorcu

masa_{dry} masa vzorca, posušenega v pečici, po (izhlapevanju vode) Primer:

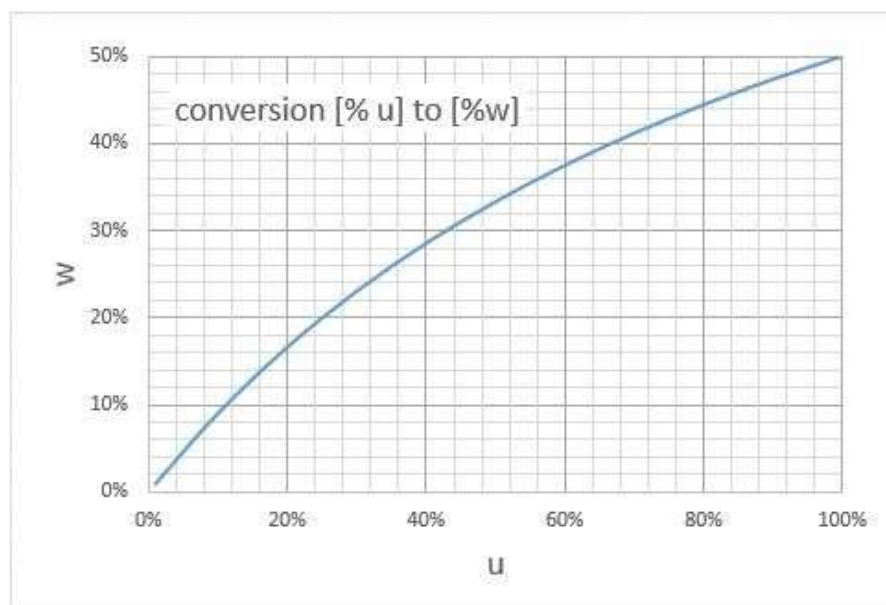
1 kg mokrega lesa, ki vsebuje 500 g vode, ima vlažnost u 100 %.

V redkih primerih se uporablja vsebnost vode w

$$\text{vsebnost vode } [w] = ((\text{masa}_{\text{wet}} - \text{masa}_{\text{dry}}) / \text{masa}_{\text{wet}}) * 100$$

ali

$$\text{vsebnost vode } [w] = (\text{masa}_{\text{water}} / \text{masa}_{\text{wet}}) * 100$$

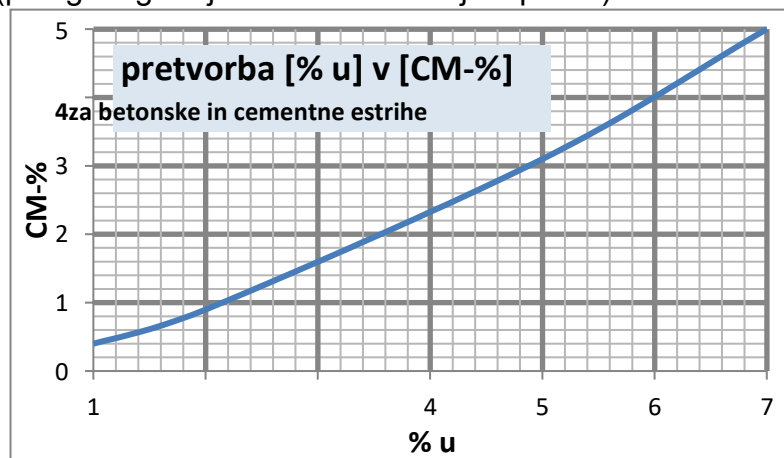


Primer:

1 kg mokrega lesa, ki vsebuje 500 g vode, vsebuje 50 % vode.

10.2 Vlaga CM

Vlaga CM (enota [CM %]) se pogosto uporablja za materiale, kot je talni estrih. Ta ocena vlažnosti je povezana z vlažnostjo u : izračuna se z enakimi enačbami. Izmeri se s CM-metoda (destruktivno testiranje z veliko kompleksnostjo). To je edina akreditirana merilna metoda. (poleg dolgotrajne metode sušenja v pečici) za meritve talnih estrihov v Nemčiji.



Vrednosti, izmerjene z metodo CM in metodo sušenja v pečici (% u), se lahko pri nekaterih materialih razlikujejo. Zlasti pri gradbenih materialih, ki vsebujejo **cement**, bodo meritve po metodi CM vedno nižje od meritev po sušenju v pečici.

Pretvorba je odvisna od materiala, ~~so~~ razlike med obema vrednostma odvisne od uporabljenega izdelka. Pretvorba, prikazana na levi sliki, je praktičen približek.

Za **mavec**, **mavčni omet** in **anhidritni estrih** je vrednost % u približno enaka vrednosti CM-.






11 Prilagoditev





Natančnost lahko preverite s **testno sondo PW 25** (dodatna oprema). Izberite material "rEF" in zaženite funkcijo ničliranja (glejte poglavje 6.5).


Napravo položite na testno kocko. Če naprava prikazuje drugačno vrednost od vrednosti, natisnjene na kocki za GMI 15, lahko napravo prilagodite s korekcijo naklona:

Prikazana vrednost rEF = (izmerjena vrednost rEF * (1 + korekcija naklona / 100))

Za nastavitev naprave upoštevajte ta navodila:

- Izklopite napravo.
- Pritisnite  in ga držite pritisnjene, medtem ko vklopite napravo (na kratko pritisnite ). Pritisnjeni gumb sprostite šele, ko se prikaže prvi parameter "S. 25".
- Parameter nastavite z navzgor  ali navzdol .
- Na naslednji parameter preskočite s pritiskom na .

Parameter	Vrednost	Informacije
gumb 	gumbi  	
5.25	Korekcija naklona za merjenje <i>Tovarniška nastavitev: of= 0%</i>	
	0  -19 ... +19	Vrednost popravka naklona v %

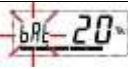

Ponovno pritisnite , da shranite spremenjene nastavitve, naprava se ponovno zažene (segmentni test).

OPOMBA: Če v menijskem načinu v dveh minutah ne pritisnete nobene tipke, se konfiguracija prekliče, vnesene nastavitve pa se izgubijo!

12 Pregled natančnosti: Prilagoditev / posodobitev Servis

Napravo lahko pošljete proizvajalcu ali prodajalcu na drobno, da jo prilagodi in pregleda. Poleg tega lahko proizvajalec izvede najnovejšo posodobitev programske opreme. S tem je zagotovljeno, da so lastnikom starejših naprav zagotovljene prihodnje izboljšave na stroškovno varčen način. Aktualno različico programske opreme lahko prikažete, če po vklopu naprave ne spustite gumba za vklop/izklop, temveč ga držite več kot 5 sekund. (npr. "r. 1.0")

13 Sporočila o napakah in sistemska sporočila

ER. 4	Vrednost presega merilno območje, vrednost je previsoka
ER.	Vrednost pod območjem prikaza
ER. 7	Sistemska napaka - naprava je zaznala sistemsko napako (naprava je okvarjena ali ni v delovni temperaturi).
	Utripajoči zaslon bAt označuje nizko napetost baterije, naprava bo še nekaj časa delovala.
	Baterija se porabi in jo je treba zamenjati. Meritve niso več mogoče.

14 Odstranjevanje

Pri odstranjevanju je treba sestavne dele naprave in embalažo ločiti po materialih ter jih reciklirati. Upoštevati je treba takrat veljavne regionalne zakonske predpise in direktive.

OPOMBA



Naprave ne smete odvreči med gospodinjne odpadke. Vrnite nam jo s plačanim prevozom. Poskrbeli bomo za pravilno in okolju prijazno odstranitev.

Zasebni končni uporabniki v Nemčiji lahko napravo oddajo v občinskem zbirnem centru. Pred tem je treba odstraniti baterije!
Izpraznjene baterije oddajte na za to namenjenih zbirnih mestih.

15 Tehnični podatki

Merjenje	
Metoda	Kapacitivna (=dielektrična) merilna metoda, nedestruktivna
Globina	približno 25 mm
Materiali	krivulje za les in estrih, dodatno referenčna krivulja za relativne meritve visoke ločljivosti
Resolucija	0,1 %; za več kot 19,9 %: 1 % (%u)
Razpon	Vlažnost materiala (u): (les), 0,0...~8,0 (beton)
Ocena vlažnosti	Zaslون: Ocena vlage v 6 stopnjah od mokre do suhe
Natančnost	Dosežena natančnost je močno odvisna od uporabe in lastnosti merjenega materiala!
Prikaz	2 zaslona za material in izmerjeno vrednost
Funkcija zadržanja	Pritisnite gumb za zamrznitev trenutne vrednosti.
Delovna temperatura	-5 do 50 °C; 0 do 80 % RH (brez kondenzacije)
Temperatura shranjevanja	-25 do 70 °C
Napajanje	9 V-baterija tipa IEC 6F22 (vključena)
Poraba energije (merjenje)	Približno 0,12 mA (življenjska doba baterije: več kot 2500 ur za alkalno baterijo)
Prikaz uporabljene baterije	"bAt" se prikaže, če se uporablja baterija, opozorilo: "bAt" utripa
Funkcija samodejnega izklopa	Naprava se bo samodejno izklopila po 120 minutah, če je ne boste uporabljali dlje časa.
Stanovanja	ohišje iz plastike ABS, odporne proti udarcem, sprednja stran IP65
Dimenzija	Približno 106 x 67 x 30 mm (V x Š x G)
Teža	Približno 145 g z baterijo
Direktive in standardi:	Instrumenti izpolnjujejo naslednje evropske direktive:2014/30/EU Direktiva EMC 2011/65/EU RoHS Uporabljeni usklajeni standardi: EN61326-1 : 2013 stopnja emisijrazred B odpornost na elektromagnetno sevanje v skladu s tabelo A.1 Dodatna napaka: <1 % EN IEC 63000:2018

Dodatek A: Vrste lesa tabela

Ime	lat.	blago.
Bossè	Guarea cedrata	HoL
Cedra, bela	Melia azedarach	HoL
Češnja, divja	Prunus avium	HoL
Smrekovec, evropski	Larix decidua	HoL
macesen, japonski	Larix kaempferi	HoL
macesen, zahodni -	Larix occidentalis	HoL
Javor, Nova Gvineja	Flindersia pimentelianan	HoL

Ime	lat.	blago.
Javor, platan -	Acer pseudoplatanus	HoL
Meranti, bel -	Shorea hypochra	HoL
Meranti, rumen -	Shorea multiflora	HoL
Bor, evropski črni -	Pinus nigra	HoL
Rosewood, N. Gvineja	Pterocarpus indicus	HoL
Tiama	Entandrophr. angolense	HoL



Pri lesu, ki ni na seznamu, je mogoče pričakovati večja odstopanja.

