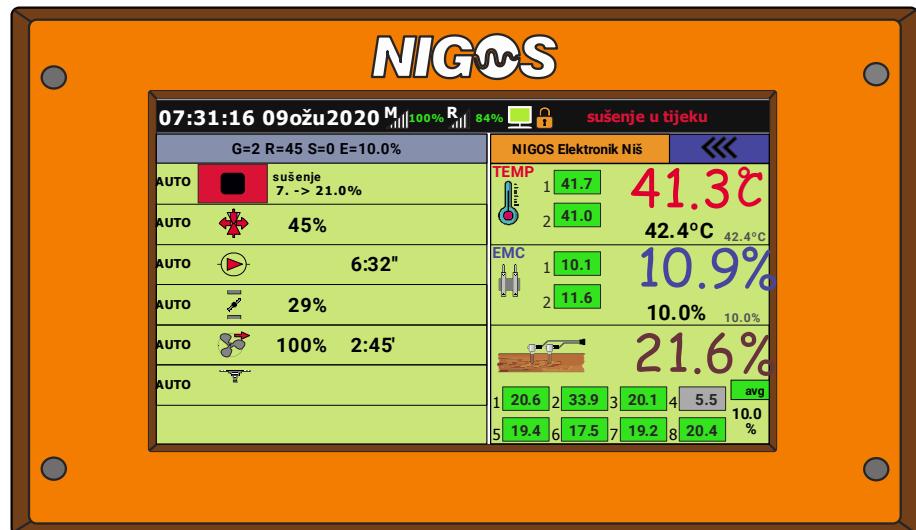


MC-3000



## AUTOMAT ZA SUŠARE ZA DRVO

MC-3000

## UPUTE ZA KORIŠTENJE

(Ovo je prijevod originalnih uputa sa srpskog na hrvatski jezik)

## KAZALO

<b>1. CILJ UPUTE .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ZAMJENA LITIJSKE BATERIJE PANELA MC-3000.....</b>	<b>5</b>
<b>3. UGRADNJA OPREME .....</b>	<b>6</b>
3.1. VEZA IZMEĐU MC-3000, RB-3000 i MKM.....	7
3.2. POVEZIVANJE RB-3000 .....	8
3.2.1. Zamjena osigurača reljejne kutije RB-3000 .....	10
3.3. UGRADNJA MJERNO-KOMUNIKACIJSKOG MODULA MKM.....	11
3.3.1. Mjerni modul sa žičanim sondama MKM-08.....	11
3.3.1.1. Pozicije MKM-08 i DS-04 kutija u sušari .....	11
3.3.1.2. Shema ožičenja .....	12
3.3.2. Mjerni modul sa bežičnim sondama MKM-RF.....	13
3.3.2.1. Pozicije MKM-RF, antene i sondi u sušari .....	13
3.3.2.2. Shema ožičenja .....	14
3.4. POSTAVLJANJE SONDI U SUŠARU .....	15
3.4.1. Postavka sonde za mjerjenje ravnotežne vlage u sušari .....	15
3.4.2. Postavka sondi za mjerjenje vlage drveta .....	15
3.5. BATERIJE ZA BEŽIČNE SONDE .....	18
3.5.1. Zamjena baterije bežične sonde RF-MC1 .....	18
3.5.2. Zamjena baterije bežične sonde RF-EMC i RF-SHT.....	18
3.6. POVEZIVANJE KOMUNIKACIJSKE LINIJE .....	19
<b>4. KORIŠTENJE AUTOMATA.....</b>	<b>20</b>
4.1. POČETNI ZASLON PANELA AUTOMATA MC-3000.....	20
4.2. GRAFIČKI PRIKAZ SUŠARE .....	20
4.3. TEKSTUALNI PRIKAZ SUŠARE .....	21
4.3.1. Statusna linija zaslona.....	21
4.3.2. Stanje i kontrola opreme u sušari .....	22
4.3.2.1. Podešenje parametara sušenja .....	22
4.3.2.2. Način rada sušare .....	22
4.3.2.3. Grijanje  .....	22
4.3.2.4. Cirkulacijska crpka  .....	22
4.3.2.5. Sušenje  .....	22
4.3.2.6. Ventilatori  .....	22
4.3.2.7. Vlaženje  .....	23
4.3.2.8. Dodatno sušenje .....	23
4.3.3. Mjerenje vrijednosti u sušari .....	23
4.3.3.1. Informacije i polje za izbornik glavnog zaslona .....	23
4.3.3.2. Temperatura  .....	23
4.3.3.3. Vlažnost zraka u sušari  .....	24
4.3.3.4. Vlažnost u drvetu  .....	24
4.4. PREGLED POVIJESTI SUŠENJA .....	24
4.5. POSTAVKE REŽIMA SUŠENJA .....	25
4.5.1. Objašnjenja i opseg vrijednosti parametara .....	26
4.5.2. Faza zagrijavanja .....	26
4.5.3. Faza po segmentima 1 do 12 .....	26
4.5.4. Faza kondiciniranja .....	26
4.5.5. Faza hlađenja .....	26
4.6. PROMIJENA PODEŠENJA AUTOMATA.....	27
4.6.1. Opcija: Parametri sušenja .....	28
4.6.1.1. Parametar: Način rada .....	28
4.6.1.2. Parametar: Grupa drveta .....	29
4.6.1.3. Parametar: Režim rada .....	29
4.6.1.4. Parametar: Uspoređenje / Ubrzanje .....	29
4.6.1.5. Parametar: Vrijeme mirovanja .....	29
4.6.1.6. Parametar: Preostalo vrijeme mirovanja .....	29
4.6.1.7. Parametar: Konačna vlažnost .....	29
4.6.1.8. Parametar: Izjednačavanje .....	29
4.6.1.9. Parametar: Kondicioniranje .....	30
4.6.1.10. Parametar: Preostalo vrijeme kondicioniranja .....	30
4.6.1.11. Parametar: Način sušenja .....	30
4.6.1.12. Parametar: Oscilatorno sušenje .....	30
4.6.1.13. Parametar: Faza (vidljiv samo uz korisnički pristup) .....	30
4.6.2. Opcija: Status sonde za drvo .....	30
4.6.3. Opcija: Status sonde za zrak .....	31
4.6.4. Opcija: Bežične sonde (samo kod MKM-RF i na korisničkoj razini) .....	31
4.6.5. Opcija: Prikaz .....	32
4.6.6. Opcija: Sustav (vidljiva samo uz korisnički pristup) .....	33
4.6.7. Opcija: Hlađenje (vidljiva samo uz korisnički pristup) .....	33
4.6.8. Opcija: Ventilatori .....	34
4.6.9. Opcija: Vlaženje (vidljiva samo uz korisnički pristup) .....	34
4.6.10. Opcija: Sat/Datum (vidljiva samo uz korisnički pristup) .....	35
4.6.11. Opcija: Komunikacija (vidljiva samo uz korisnički pristup) .....	35
4.6.12. Opcija: Statistika .....	35
4.6.13. Opcija: Inicijalizacija .....	35
4.7. PROMIJENA RAZINE PRISTUPA .....	36
4.8. NAČINI RADA .....	37
4.8.1. Automatski, poluautomatski i ručni način rada .....	37
4.8.1.1. Automatski način rada .....	37
4.8.1.2. Poluautomatski način rada .....	37
4.8.1.3. Prijelaz iz automatskog u poluautomatski način rada i obrnuto .....	37

4.8.1.4.	Poluautomatsko vodenje temperature i/ili EMC u automatskom režimu .....	37
4.8.1.5.	Ručni način rada .....	37
4.9.	STARTOVANJE SUSTAVA ZA PROCES SUŠENJA .....	38
4.10.	ZAUSTAVLJANJE PROCESA SUŠENJA .....	38
4.11.	PAUZIRANJE PROCESA SUŠENJA .....	38
<b>5.</b>	<b>OPIS RADA AUTOMATA (OPIS PROCESA SUŠENJA) .....</b>	<b>39</b>
5.1.	SUŠENJE .....	39
5.1.1.	FAZA: mjerjenje .....	39
5.1.2.	FAZA: zagrevanje .....	39
5.1.3.	FAZA: održavanje .....	39
5.1.4.	FAZA: sušenje .....	39
5.1.5.	FAZA: izjednačavanje .....	40
5.1.6.	FAZA: kondicioniranje .....	40
5.1.7.	FAZA: hlađenje .....	40
5.1.8.	FAZA: kraj .....	40
5.1.9.	FAZA: pauza .....	40
5.2.	ODSTUPANJE OD ZADATIH VRIJEDNOSTI .....	41
5.3.	NESTANAK NAPAJANJA TIJEKOM PROCESA SUŠENJA .....	41
<b>6.</b>	<b>REŽIMI SUŠENJA .....</b>	<b>42</b>
<b>7.</b>	<b>OPIS ALARMA, OBAVEŠTENJA I UPOZORENJA NA AUTOMATU MC-3000 .....</b>	<b>46</b>
<b>8.</b>	<b>TEHNIČKE ZNAČAJKE SUSTAVA ZA SUŠENJE .....</b>	<b>48</b>

## **1. CILJ UPUTE**

Upute za korištenje automata MC-3000 pruža informacije za njegovu sigurnu uporabu i namijenjeno je kvalificiranom osoblju.

Da bi sigurno koristili automat MC-3000, pročitajte i slijedite ove upute. Obratiti posebnu pozornost na bezbednosna upozorenja i opća upozorenja. Uvijek čuvati ove upute u vratima komandno-razvodnog ormara (u daljem tekstu: **KRO**) u koja je automat ugraden ili u njegovoj blizini.

Ovi uputi se ažuriraju u skladu sa hardverskim i softverskim izmjenama.

Datum	Verzija uputa	Verzija SW	Verzija HW	Opis poslednjih izmena
17.09.2020.	v.1.1.0	1.0.0.3	3.00	Nova hardverska rešenja ; ujedinjeni tipovi sušara

**Automat MC-3000, koji je postavilo osoblje Nigos-elektronika, koristi se kao sastavni dio klasične ili kondenzacijske sušare i to samo u industrijskim okruženjima i u skladu sa lokalnim zakonima i standardima.**

**Nije dopušteno koristiti automat u svrhe koje nisu u skladu sa gore navedenim uvjetima rada i okoline.**

### **Sigurnosne označke i opaske**

Objašnjenje simbola u uputima za korištenje kao i na samom automatu MC-3000 i relejnem modulu RB-3000:

	Uzadni priključak uzemljenja.
L/+	Uzadni priključak faze izmjeničnog napona ili vruć kraj istosmjernog napona.
N/-	Uzadni priključak nule izmjeničnog napona ili mase istosmjernog napona.
	Obavezno pročitati cijeli priručnik prije uključivanja automata i korištenja.
	Oprema koja sadrži električne dijelove ne smije da odlagati zajedno sa kućnim otpadom. Mora da prikupljati odvojeno, u skladu sa lokalnim i trenutno važećim propisima.
	Oprez, upozorenje na nesigurno korištenje koja može dovesti do ozljeda ljudi, oštećenja imovine i gubitka podataka.

**Ugradnju i servisiranje treba izvoditi obučena i ovlaštena osoba, uz primjenu zaštitne opreme i mjera zaštite na radu.**

**Montaža uređaja vrši se isključivo u KRO. Osigurati suhu, osvijetljenu i ventiliranu prostoriju za postavku ormara.**

**Obavezno je dovesti uzemljenje do ormara, uz dovodenje faze i nule naizmeničnog napona i pravilno ožičati razdelnik napona.**

**Obavezno je dovijesti 20 ÷ 24V ac/dc kako je napisano u deklaraciji i na nalepnici automata. Obratiti posebnu pozornost kod spajanja klema sa visokom naponom na odgovarajuće mjesto na uređajima.**

**Da bi izbjegli opasnost od električnog udara ili požara, nikada ne izlagati ormar utjecaju kiše, snijega ili vlage. Ormar se transportira zamotan u rastezljivu, vodootpornu foliju. Ako je neki dio automata oštećen ili postoji bilo kakva sumnja u njegovu ispravnost, zabranjena je njegova uporaba.**

**Prije ugradnje ili bilo kakvog otvaranja automata MC-3000 obavezno isključiti uređaj sa napajanjem (klema 2). Sve intervencije na uređaju moraju da obavljaju lica ovlaštena za servis ili obučena tehnička lica. Potrebne zamene se vrše originalnim rezervnim delovima. Za pomoć, informacije i usluge obratite se ovlaštenom serviseru ili proizvođaču Nigos-elektroniku. Pristup je zabranjen deci i nezaposlenim licima !**

**Ormar ne montirati u blizini uređaja koji proizvodi jake elektromagnetske ili mehaničke smetnje (osim frekvencijskih regulatora koji moraju biti elektromagnetski kompatibilni), kao ni u sredinama sa eksplozivnom atmosferom.**

**Dodatne sigurnosne mjere za pravilnu ugradnju sustava:**

- ⚠ Centralna jedinica i relejna kutija su predviđeni za ugradnju na el. ormar u sobi sa radnim uslovima 0 - 50C, bez vlage i prašine.
- ⚠ Obratiti pažnju na instaliranje druge opreme u KRO kako bi se izbjegle smetnje od međusobnog utjecaja.
- ⚠ Mjerno-komunikacijski modul se montira na stražnji zid sušare sa vanjske strane iznad pomoćnih vrata, pošto je izložena spoljašnjim utjecajima montira se ispod limenog pokrova (krovčića).
- ⚠ Postavljanje sondi za sušenje je opisano u poglavlju [3.4. Postavljanje sondi u sušari](#).
- ⚠ Za označenje mjerno-komunikacijskog modula koristiti komunikacijski kabel sa opletom koji ne sme da bude postavljen paralelno sa energetskim kabelima na udaljenosti manjoj od 30 cm. Idealno bi bilo presječanje pod pravim kutom.

**Kratice i popis simbola korištenih na zaslonu automata**

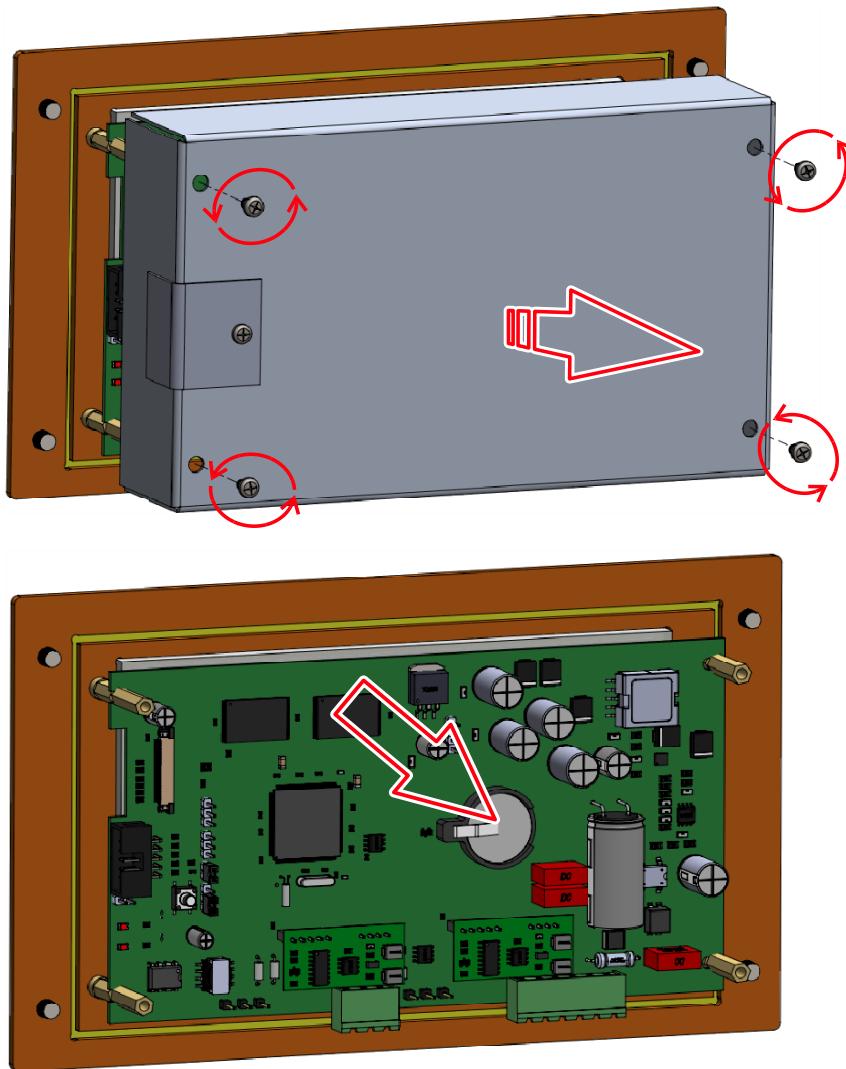
Skraćenice	
Temp	Temperatura
EMC (UGL)	Equilibrium Moisture Content - ravnotežna vlaga
RH	Relative Humidity - relativna vlaga
MC	Moisture Content - vlaga u drvetu
SHT	Senzor za relativnu vlagu i temperaturu
KRO	Komandno-razvodni ormar
RB	Relay Board – relejna kutija
MKM	Mjerno-komunikacijski modul
RF	Radio frekvencija ili komunikacijski uređaj koji radi na radio frekvenciji
Simboli	
	Mjerenje temperature
	Mjerenje ravnotežnog sadržaja vlage (EMC)
	Mjerenje vlage u drvetu (MC)
	Poluautomatski način rada
<b>AUTO</b>	Automatski način rada
	Ručni način rada
	Ventil za grijanje
	Električno grijanje (* samo u kondenzacijskim sušarama)
	Cirkulacijska crpka
	Klapna za sušenje (PI regulacija)
	Klapna za sušenje (ON/OFF regulacija)
	Ventilator za cirkulaciju
	Raspršivači za vlaženje
	Rekuperator (* samo u klasičnim sušarama)
	Kompresor (* samo u kondenzacijskim sušarama)
<b>M 100% R 84%</b>	Uspješnost komunikacije sa mjernim modulom / relejnom kutijom
	Komunikacija sa PC računalom
	Razina pristupa
	Napunjenošt baterije bežične sonde
	Jačina RF signala bežične sonde
	Alarm
	Upozorenje
	Informacija

## 2. ZAMJENA LITIJSKE BATERIJE PANELA MC-3000

Tabela 2. Tehničke značajke o bateriji

IEC oznaka baterije	CR2032
Vrsta	Litijska
Nominalan napon	3,0 V
Nominalni kapacitet	210 mAh
Radni raspon	-20°C÷60°C
Težina	~ 3g
Dimenzije	Ø20 x 3.2mm

Automat sadrži kolo za mjerjenje u stvarnom vrijemenu i dugmaste baterije, koja omogućuje potrebnu energiju za rad ovog kola neovisno od vanjskog napajanja. I pored konstantnog rada potrošnja je mala i vijek trajanja baterije je oko tri godine. Ako je MC-3000 sustav često ugašen, savetuje se da se izvadi baterija i podjesi vrijeme i datum kod narednog korištenja automata. Također je poželjna zamjena baterije na svake 3 godine da bi se izbjeglo pogrešno mjerjenje vrijemena i pogreške u zapisu povijesti.



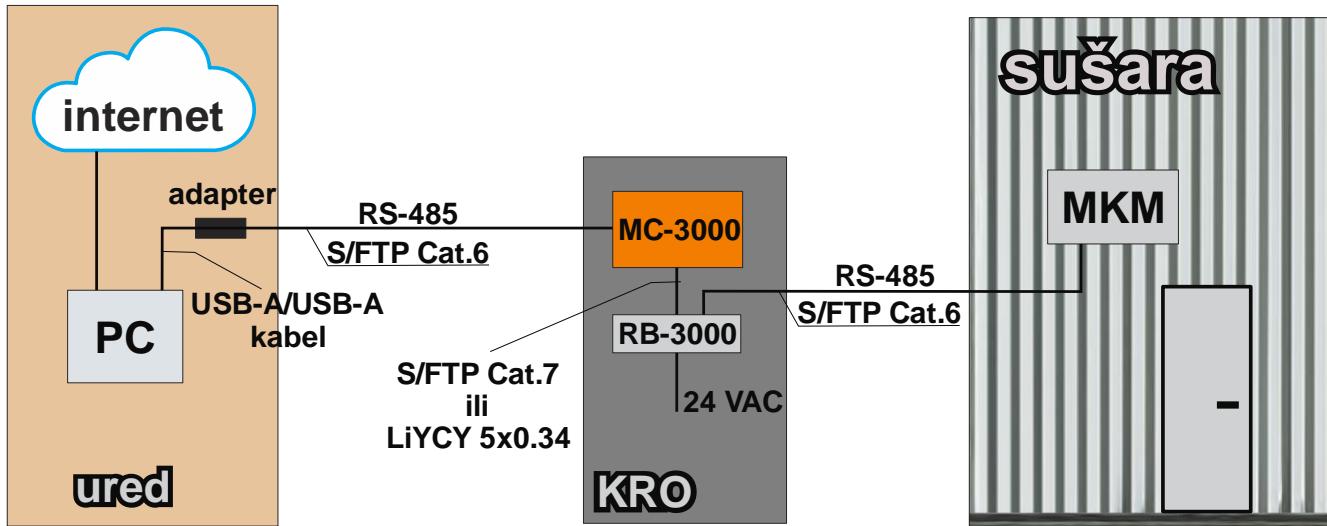
Slika 2. Poklopac na stražnjoj strani automata (gore) i glavna štampana ploča automata sa baterijom (dole)

- Odspojiti obe kleme (K1 PC i K2 KILN/BUS) sa stražnje strane automata.
- Ukloniti 4 vijke (po jedan u svakom kutu) i skinuti metalni poklopac.
- Baterija se nalazi u držaču na glavnoj štampanoj ploči automata.
- Uvući ravni odvijač ispod baterije i izvaditi bateriju iz držača baterije.
- Koristiti isključivo litijsku bateriju CR2032 od 3V prilikom zamjene stare !
- Zamijeniti bateriju odgovarajućom. Obratiti pažnju na spolove !
- Vratiti poklopac i pričvrstiti vijke.
- Spojiti obe kleme (K1 i K2) na automat.
- Bateriju odložiti u odgovarajuću ambalažu kako bi se izbjeglo kratkospajanje polova i odneti bateriju u servis za recikliranje.

### 3. UGRADNJA OPREME

Upravljački sustav za kondenzacijsku sušaru sa automatom MC-3000 sastoji se od sljedećih delova:

- 1) MC-3000 centralna jedinica sa zaslonom osetljivim na dodir, preko kojeg se ostvaruje posredovanje između korisnika i opreme u sušari,
- 2) RB-3000 relejna kutija, preko koje se kontrolira opremom u sušari,
- 3) MKM mjerno-komunikacijski modul može biti tipa MKM-08 (sa žičanim sondama) ili MKM-RF (sa bežičnim sondama), omogućuje mjerjenje temperature, vlage u zraku i vlage u drvetu, na temelju kojih se vodi proces sušenja,
- 4) TR-RB rastavni transformator za napajanje RB bloka 230/20 Vac, 50/60 Hz, max 1.25 A,
- 5) sonde za mjerjenje temperature, ravnotežne vlage zraka i vlage u drvetu,
- 6) USB-RS485 adapter za povezivanje s PC računalom (izborno),
- 7) komunikacijski kabel S/FTP Cat.7 4P ili LiYCY 5x0.34 za ožičenje MC-3000 i RB-3000 i
- 8) komunikacijski kabel S/FTP Cat.6 4P za ožičenje RB-3000 i MKM, kao i MC-3000 i računala.



Slika 3.1. Blok shema ožičenja sustava za sušenje sa automatom MC-3000

Panel MC-3000 je namijenjena za ugradnju na ormara (KRO) u koji je ugrađena preostala oprema u sušari.

Relejna kutija RB-3000 se montira u ormara. Na nju se dovodi napajanje i ožičaju se sklopke za upravljanje.

Mjerna kutija MKM se montira na sušaru na stražnji vanjski zid. Sonde za temperaturu, vlagu i vlagu drveta se postavljaju u sušaru. Za žičani MKM dati su kabeli za ožičenje sondi sa mjernom kutijom. Za bežični MKM montira se antena za prijem signala u sušaru.

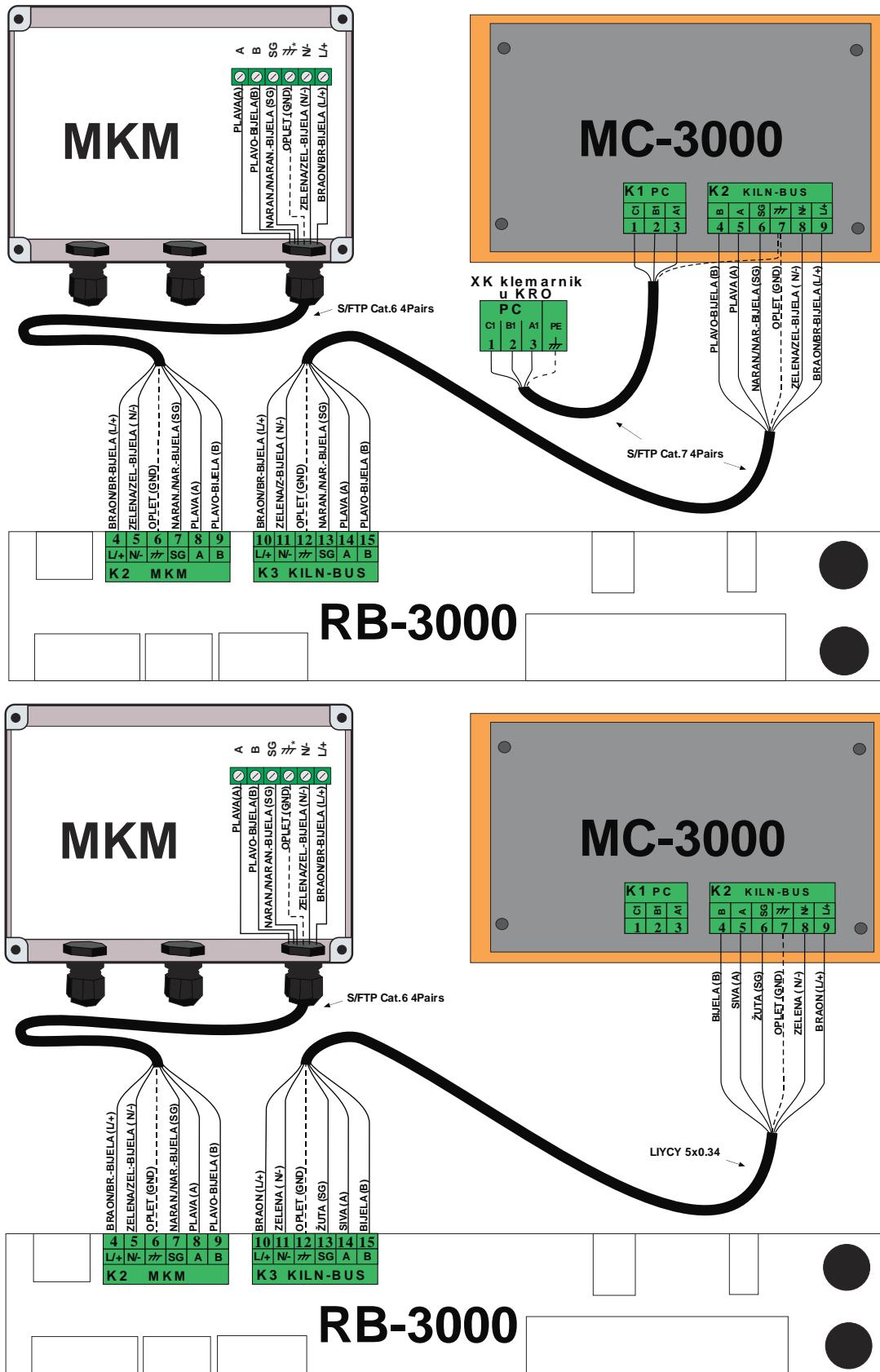
Veza između MC-3000 i RB-3000 je kabel S/FTP (NIGOS KRO) ili LiYCY (KRO drugih sušara) (točka 7).

Veza između RB-3000 i MKM je kabel S/FTP Cat.6 4P (točka 8). Duljina ovog kabela može biti do 300m.

Veza između MC-3000 i PC-a je kabel S/FTP Cat.6 4P, adapter USB-RS485 i USB-A/USB-A kabel, koji nisu dio opreme, naručuju se na zahjtev.

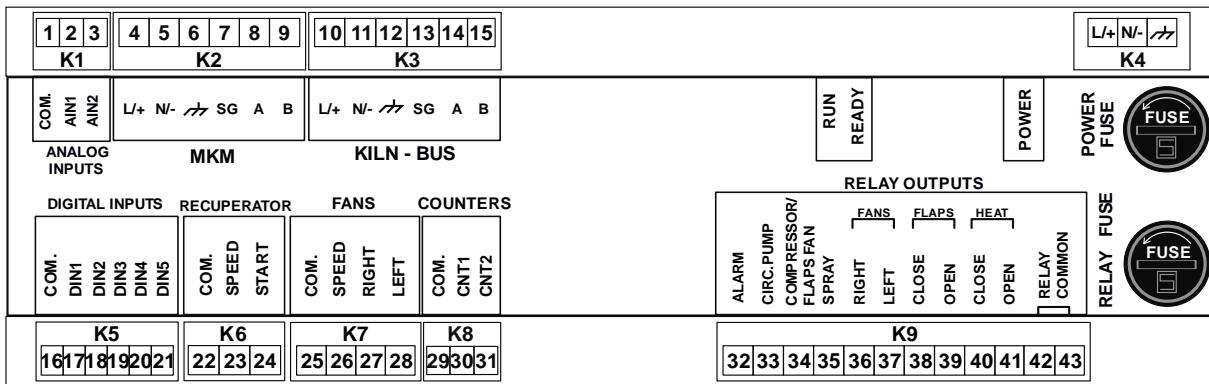
### 3.1. VEZA IZMEĐU MC-3000, RB-3000 i MKM

Za ožičenje MC-3000 i RB-3000 koristi se kabel S/FTP Cat.7 4P ili kabel LiYCY 5x0.34 sa opletom.  
Za ožičenje RB-3000 i MKM-a koristi se standardni kabel S/FTP Cat.6 4P.



Slika 3.1. Shema tipova ožičenja MC-3000, RB-3000 i MKM

### 3.2. POVEZIVANJE RB-3000

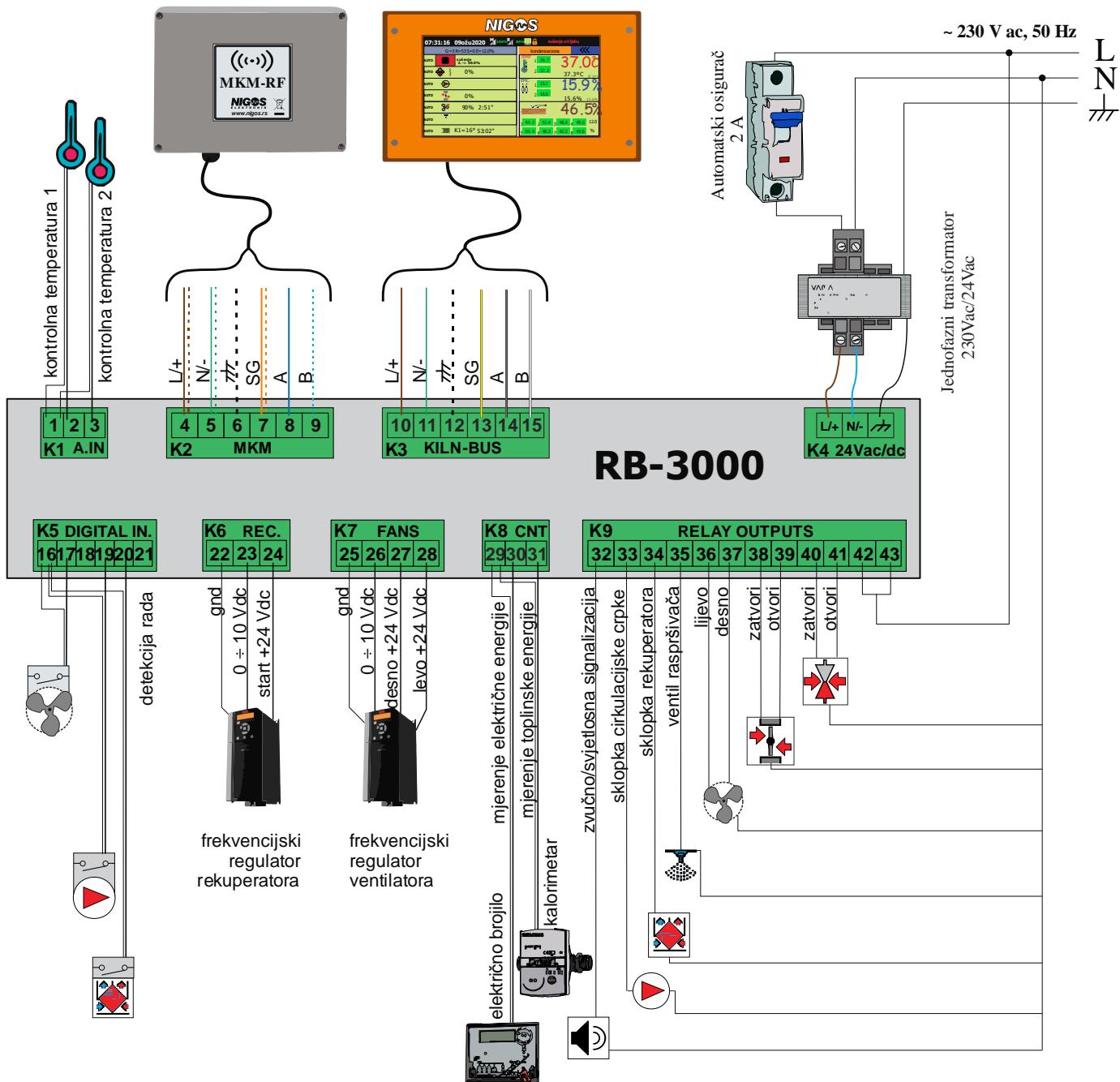


Slika 3.2.1. Prikaz klemarnika RB-3000

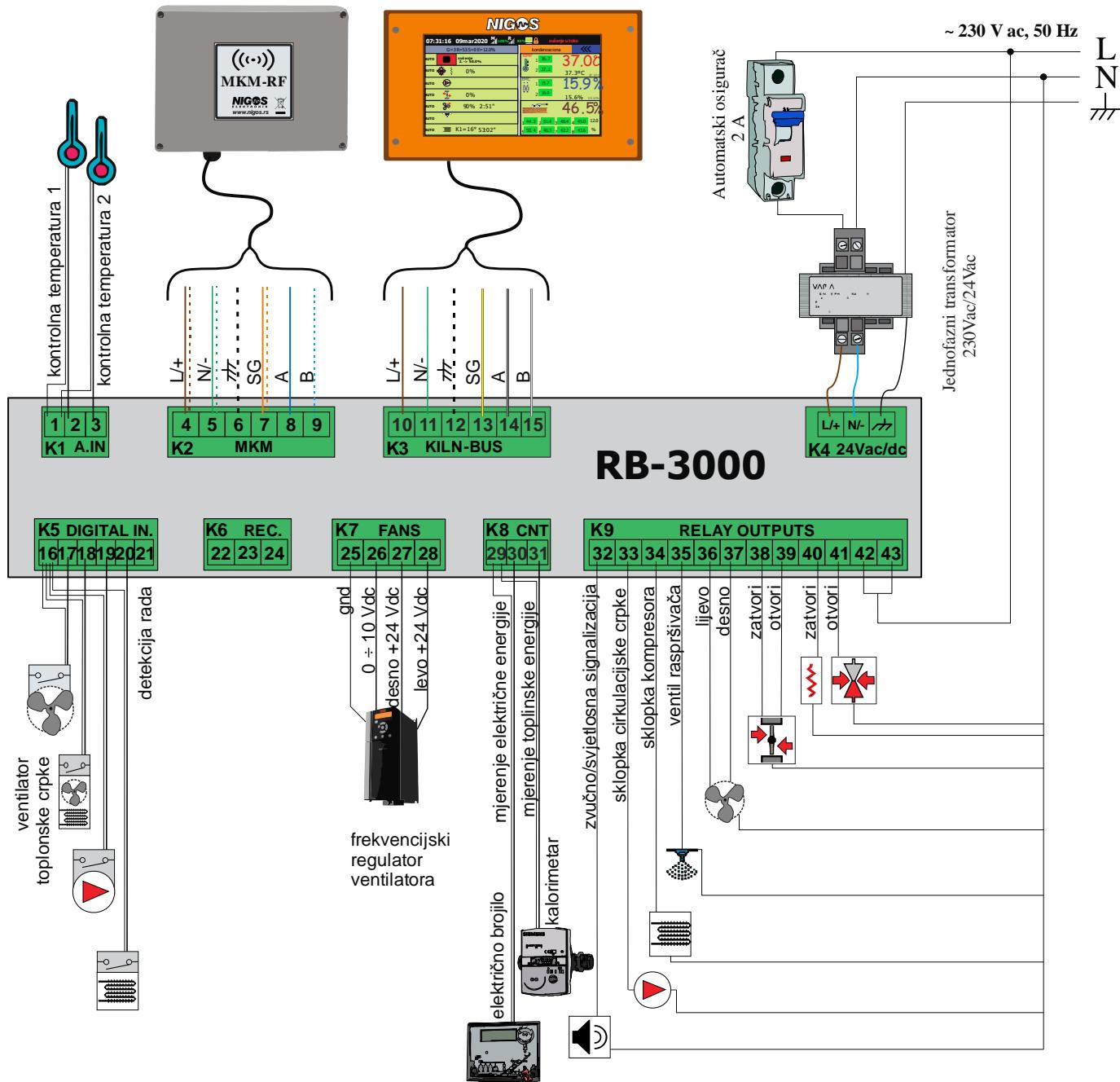
Kabeli za prijenos podataka i upravljačkih signala unutar komandno razvodnog ormara su ožičani na kleme koje su označene brojevima od 1 do 9 i spajaju se na odgovarajuće kleme relejnog uređaja RB-3000. Korisnik ožičuje opremu u sušari na odgovarajuće kleme komandno razvodnog ormara prema rasporedu i shemama danim uz ormara.

Tabela 3.2. Ožičenje klemarnika RB-3000

KLEMA	BROJ/OZNAKA	POVEZUJE SE NA KLEMU...		OPIS FUNKCIJE
		...KLASIČNE SUŠARE	...KONDENZAC. SUŠARE	
<b>K1</b> Analog inputs	1/com.	Masa za sonde		Zajednički kontakt sonde
	2/Ain1	Temperaturna sonda Pt-1000		Kontrolna temperatura 1 i 2
	3/Ain2			
<b>K2</b> MKM	4 / L+/	L+ na klemarniku kutije MKM		Napajanje kutije MKM
	5 / N/-	N- na klemarniku kutije MKM		
	6 / GND	GND na klemarniku kutije MKM		Uzemljenje kutije MKM
	7, 8, 9 / RS-485	RS-485 (B, A, SG) na klemarniku kutije MKM		Komunikacija sa kutijom MKM
<b>K3</b> KILN-BUS	10 / L+/	L+ na klemarniku automata MC-3000		Napajanje automata MC-3000
	11 / N/-	N- na klemarniku automata MC-3000		
	12 / GND	GND na klemarniku automata MC-3000		Uzemljenje automata MC-3000
	13, 14, 15 / RS-485	RS-485 (B, A, SG) na klemarniku automata MC-3000		Komunikacija sa MC-3000
<b>K4</b> Napajanje 24V AC/DC	GND	Uzemljenje rastavnog transformatora		Uzemljenje RB-3000
	N/-	Nula rastavnog transformatora		Napajanje kutije RB-3000
	L+/	Faza rastavnog transformatora		
<b>K5</b> Digital inputs	16/com.	Uzemljenje digitalnih ulaza		Zajednički kontakt
	17/Din1	Beznaponski kontakt sklopke ventilatora za cirkulaciju		Alarm ventilatora za cirkulaciju
	18/Din2	/	Beznap.kont.ventilat.kompres.	
	19/Din3	Beznaponski kontakt sklopke cirkulacijske crpke		Alarm cirkulac. crpke za grijanje
	20/Din4	Beznap.kont: rekuperatora	kompresora	Kontrola rekup. presost. kompr.
	21/Din5	Beznaponski kontakt opcionog uređaja korisnika		Definira korisnik
<b>K6</b> Recuperator	22/com.	Inverter rekuperatora	/	DC masa invertera
	23/Speed			DC napon ulaz invertera
	24/Start			DC start invertera
<b>K7</b> Fans	25/com.	Inverter ventilatora za cirkulaciju		DC masa invertera
	26/Speed			DC napon ulaz invertera
	27/Right			Desni smjer invertera
	28/Left			Lijevi smjer invertera
<b>K8</b> CNT	29/com.	Kontakt brojačkog ulaza		Zajednički kontakt
	30/CNT1	Mjerenje potrošnje električne energije		Izlaz električnog brojila
	31/CNT2	Mjerenje potrošnje toplinske energije		Izlaz kalorimetra
<b>K9</b> Relay outputs	32/Alarm	Signalizacija alarma		Alarm
	33/Circ.crpk	Aktiviranje cirkulacijske crpke		Cirkulacijska crpka
	34/Compressor/ Flaps fan	Sklopka za uključenje rekuperatora	Sklopka za uključenje kompresora	Uključ. rekup. Uklj. kompres.
	35/Spray	Ventil vlaženja		Otvaranje ventila vlaženja
	36/Fans_Right	Sklopka za desni smjer ventilatora u razvodnom ormaru		Desni smjer ventilatora
	37/Fans_Left	Sklopka za levi smjer ventilatora u razvodnom ormaru		Lijevi smjer ventilatora
	38/Flaps_Close	Servo motor na klapni		Zatvaranje servo klapni
	39/Flaps_Open	Servo motor na klapni		Otvaranje servo klapni
	40/Heat_Close	Ventil grijanja	Električno grijanje	Zatvaranje ventila grijanja
	41/Heat_Open	Ventil grijanja	Vodeno grijanje	Otvaranje ventila grijanja
	42, 43/Relay_common	Komandni napon iz razvodnog ormara		Komandni napon



Slika 3.2.2. Blok shema ožičenja opreme klasične sušare na relejnu kutiju RB-3000

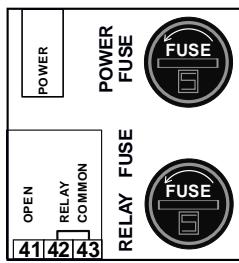


Slika 3.2.3. Blok shema ožičenja opreme kondenzacijske sušare na relejnu kutiju RB-3000

**OPASKA:** Na slikama je prikazan primer ožičenja izlaznih uređaja, direktno ožičanih na napajanje 230 Vac. Korisnik može koristiti uređaje sa drugačijim napajanjima. Preporučuje se bezbednosnih razloga korištenje sklopki za rad izlaznih uređaja!

### 3.2.1. Zamjena osigurača relejne kutije RB-3000

U slučaju da je RB-3000 ožičan na napajanje, a LE dioda POWER ne svetli, potrebitno je zameniti osigurač označen sa POWER FUSE. U slučaju da RB-3000 ne uključuje izlazne uređaje, a LE diode izlaznih releja svetle, potrebitno je zameniti osigurač označen sa RELEY FUSE.



- Samo obučeno lice (električar) sme zamjeniti osigurač !
- Obavezno odspojiti kleme: napajanja K4 i izlaznih releja K9 prije bilo kakve zamjene.
- Ravan odvijač umetnuti u prorez ispod natpisa FUSE, pritisnuti i okrenuti ga ulijevo za oko 60°.
- Nosač osigurača se oslobođio. Izvući nosač uz kućišta i izvući osigurač iz nosača.
- Odbaciti stari osigurač i zamjeniti ga odgovarajućim, koji je dat zajedno sa RB kutijom u većoj količini.
- Koristiti isključivo osigurač T 6,3A/250V kod zamene oba osigurača! Izvesna količina je data uz kutiju.
- Postaviti novi osigurač u nosač i vratiti nosač u kućište osigurača.
- Ravnim odvijačem pritisnuti nosač u kućište i okrenuti ga u desno za oko 60°.
- Spojiti odspojene kleme na RB-3000.

### 3.3. UGRADNJA MJERNO-KOMUNIKACIJSKOG MODULA MKM

Postoje 2 tipa mjernih modula: MKM-08 sa žičanim sondama i MKM-RF sa bežičnim sondama.

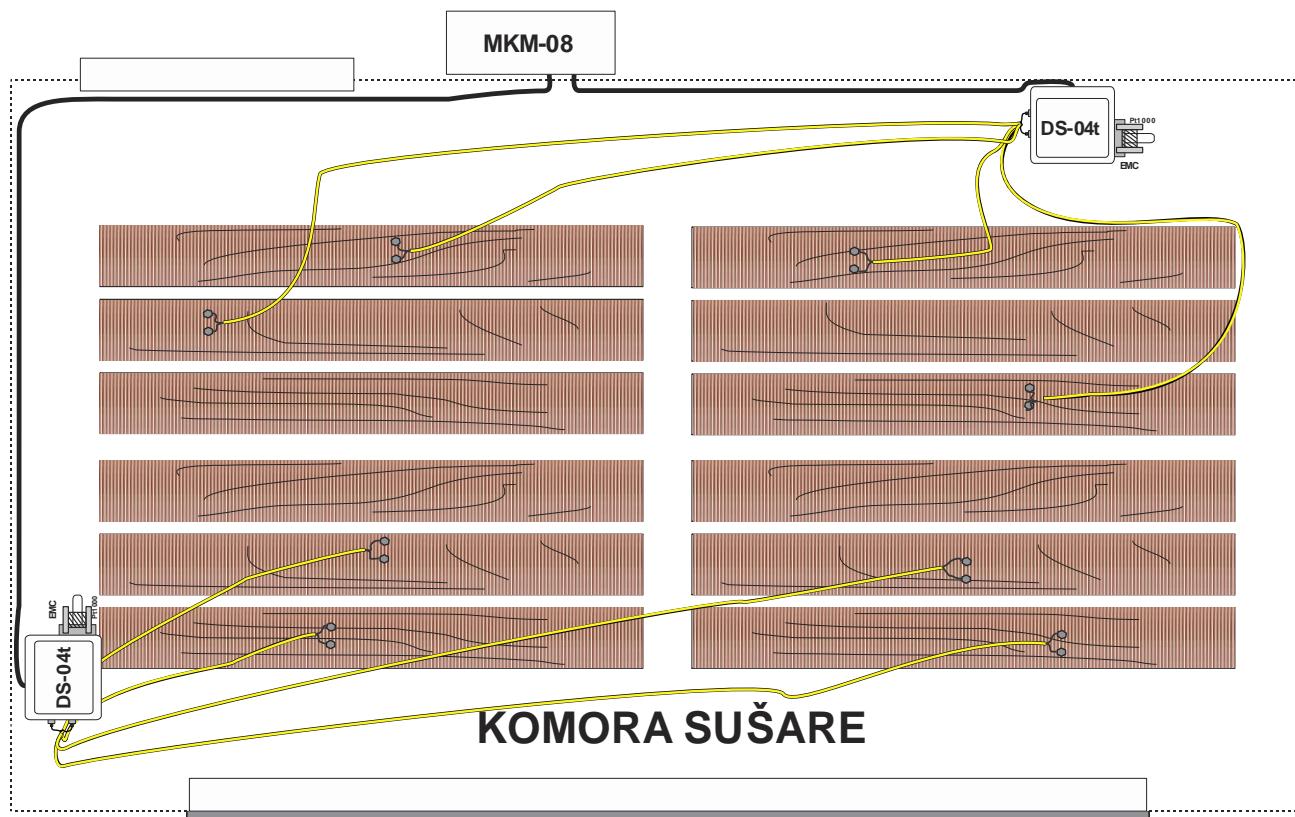
#### 3.3.1. Mjerni modul sa žičanim sondama MKM-08

U ovaj komplet ide sljedeća oprema:

- 1 mjerno-komunikacijski modul MKM-08,
- 2 kutije DS-04t,
- 2 nosača uzoraka za mjerjenje EMC,
- 1 kutija uzoraka (higroskopnih kartončića), količina je dovoljna za sušenje u periodu od 1-2 godine,
- 8 kabela za sonde za drvo, različitih duljina (10 m, 8 m i 6 m),
- 1 kutija prokromskih sondi za drvo, kraćih i duljih,
- 1 alatka za vađenje sondi iz drveta.

##### 3.3.1.1. Pozicije MKM-08 i DS-04 kutija u sušari

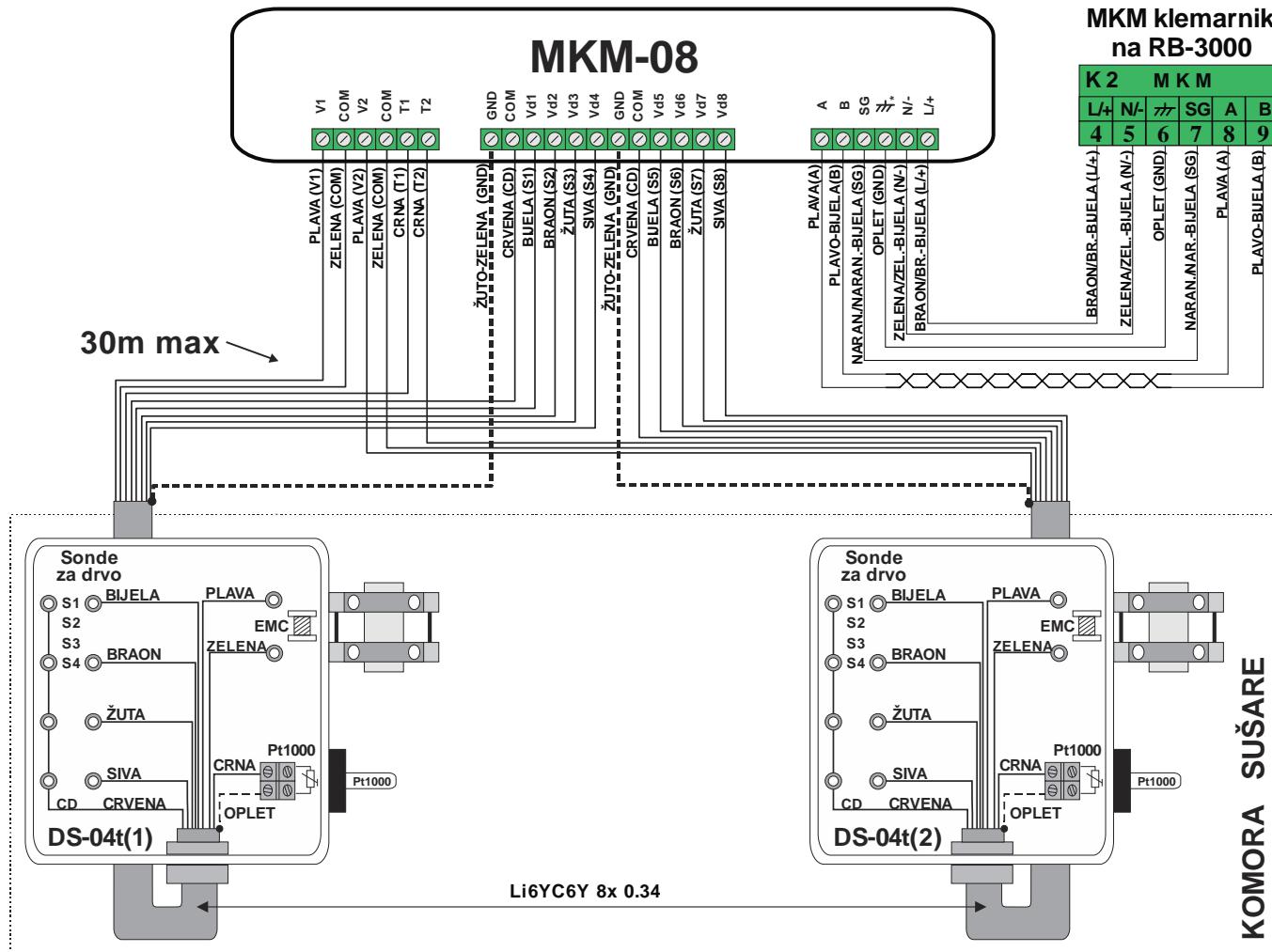
Mjerna kutija MKM-08 obavlja mjerjenja temperature i vlage u sušari i te informacije prenosi do MC-3000 komunikacijom. Montira se spolja na stražnji zid sušare. Kutije DS-04t se montiraju u sušaru jedna nasuprot drugoj po dijagonali. Ove kutije nose na sebi po jednu sondu za mjerjenje temperature, jedan nosač uzorka za mjerjenje ravnotežne vlage i po četiri priključka za kabele za priključivanje sondi za mjerjenje vlage u drvetu.



Slika 3.3.1. Pozicije MKM-08 i DS-04 kutija u sušari

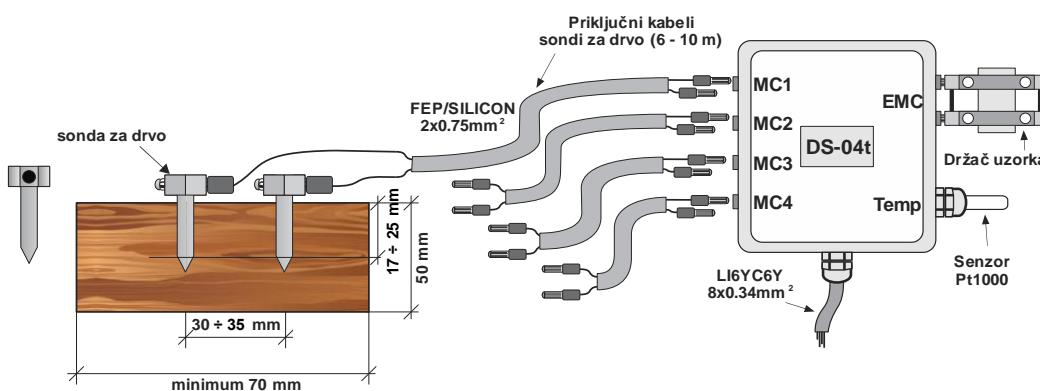
### 3.3.1.2. Shema ožičenja

DS-04 kutije se ožičene višežičanim kabelom (LI6YC6Y 8 x 0.34 mm<sup>2</sup>) na klemarnik MKM-08 prema shemi dатој на слици 3.3.1. Boje koje su navedene su standardne za kable koji isporučuje NIGOS - elektronik, i treba ih se pridržavati kada god je to moguće.



Slika 3.3.2. Shema ožičenja mjernih kutija DS-04t na MKM-08

Ravnotežna vлага se mjeri preko uzoraka koji se stavljuju u držač. Uzorak se menja pre svakog novog sušenja.  
Vlagu u drvetu se mjeri preko čavala koji se zabijaju u drvo i ožičaju kabelima sa banana konektorima na DS-04 kutiju.



Slika 3.3.3. Ožičenje mjernih elemenata na kutiju DS-04t: sonda za drvo, Pt1000 senzor i držač uzorka

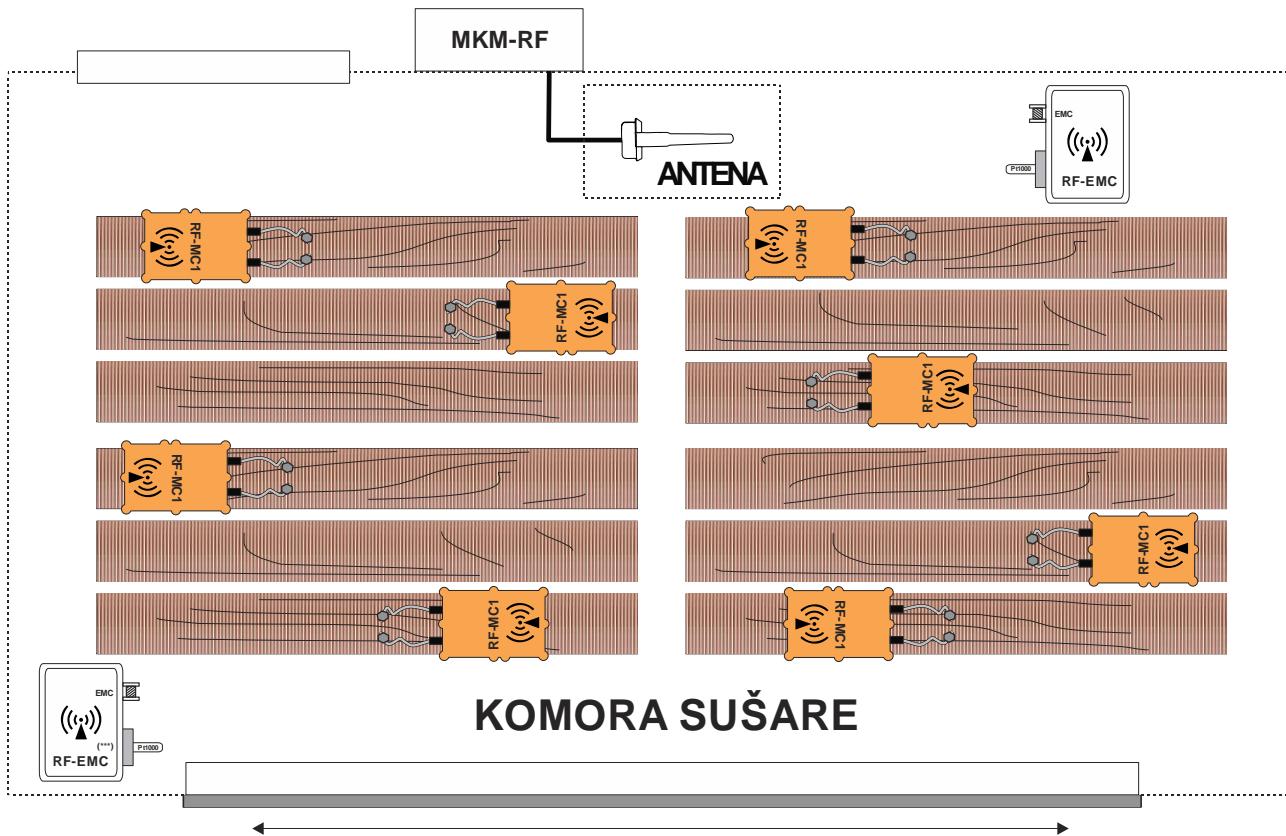
### 3.3.2. Mjerni modul sa bežičnim sondama MKM-RF

U ovaj komplet ide sljedeća oprema:

- 1 mjerno-komunikacijski modul MKM-RF,
- 1 RF-antena, za prijem signala od sondi,
- 2 RF-EMC sonde ili 2 RF-SHT sonde,
- 2 nosača uzoraka (Samo uz RF-EMC sonde!),
- 1 kutija uzoraka (Samo uz RF-EMC sonde!),
- 8 sondi za drvo RF-MC1, sa baterijama,
- 1 kutija prokromskih sondi za drvo, kraćih i duljih,
- 1 alatka za vađenje sondi iz drveta.

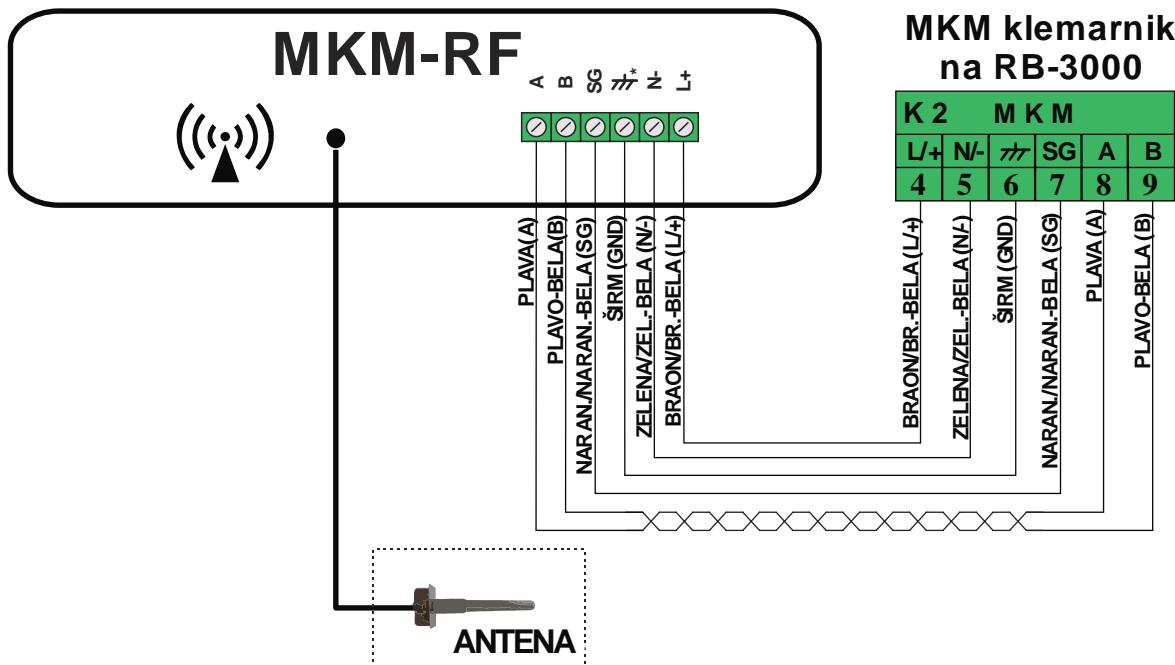
Mjerna kutija MKM-RF "prati" sonde koje su u sušari i prima od njih mjerene vrijednosti temperature i vlage u sušari i te informacije prenosi do MC-3000 komunikacijom. Montira se spolja na stražnji zid sušare, a antena u sušaru. Sonde se raspoređuju po sušari tako da bude najbolja pokrivenost prostora i čujnost do mjerne kutije.

#### 3.3.2.1. Pozicije MKM-RF, antene i sondi u sušari



Slika 3.3.4. Shema pozicioniranja mjerne kutije MKM-RF, antene i senzora RF-MC1 i RF-EMC

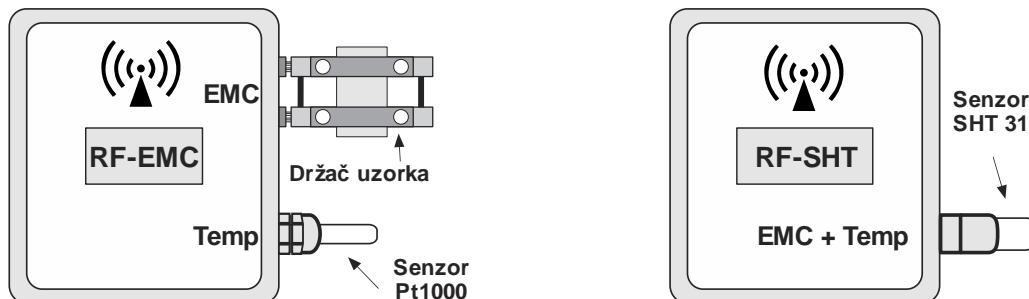
3.3.2.2. Shema ožičenja



Slika 3.3.5. Shema ožičenja mjerne kutije MKM-RF

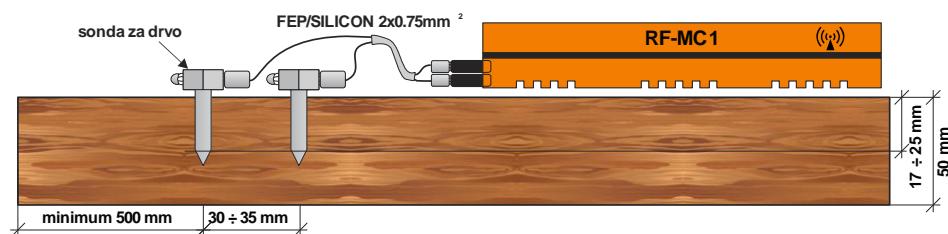
RF-EMC sonde imaju po jednu sondu za temperaturu i po jedan nosač uzorka za mjerenje ravnotežne vлаге. Uzorak se mijenja prije svakog novog sušenja.

RF-SHT sonde imaju kombiniranu sondu za temperaturu i vlagu koja je smještena u cijev sa filtrom za prolaz zraka. Ovaj filter treba čistiti na 6 mjeseci ili kad se primjeti da je začepljen.



Slika 3.3.6. Izgled sonde RF-EMC na zidu sušare, sa mjernim elementima: Pt1000 senzor i držać uzorka (lijevo) i izgled sonde RF-SHT na zidu sušare, sa kapacitivnim senzorom kao mernim elementom (desno)

RF-MC1 sonde se ožičuju sa čavlima za mjerenje vlage u drvetu pomoću kabela sa banana konektorima.



Slika 3.3.7. Ožičenje sondi za drvo sa sondom RF-MC1

### 3.4. POSTAVLJANJE SONDI U SUŠARU

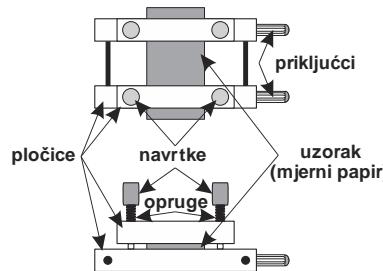
#### 3.4.1. Postavka sonde za mjerjenje ravnotežne vlage u sušari

Ova sonda se postavlja u DS-04t i RF-EMC kutije. Držač uzorka je izrađen od aluminijuma i na njemu se montira uzorak prema datom uputu (slika 3.4.1). Uzorak (mjerni papir) je pravokutnog oblika od higroskopnog materijala.

Način postavljanja uzorka u držač: Odvrtiti navrtke na držaču uzorka tako da opruge postanu slobodne. Uzorak se postavi između dva para pločica. Zategnu se navrtke tako da je ostvareno dobro prijanjanje pločica na uzorak i kontakt između njih.

##### OPASKA:

Uzorak se koristi za **SAMO JEDNO** sušenje, tj. nakon svake ture sušenja uzorak se baca i montira se novi prema datom uputu. Ako imate RF-SHT kutiju, umesto RF-EMC, ona ima objedinjenu sondu za temperaturu i ravnotežnu vlagu u sušari.



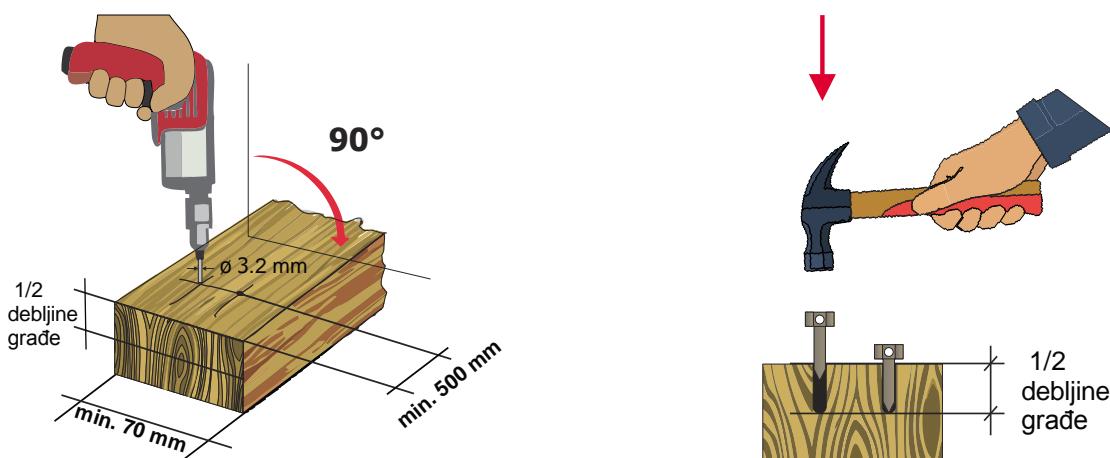
Slika 3.4.1. Držač uzorka (UGL)

#### 3.4.2. Postavka sondi za mjerjenje vlage drveta

Cijeli proces sušenja rezane građe vodi na temelju izmjerjenog prosjeka vlage u drvetu, koji se dobija sa osam mjernih mesta (sondi). Zato je od izuzetnog značaja pravilno postavljanje i raspored sondi u složaju. Koristite se iste prokromske sondi za ožičenje sa DS-04t kutijama kao i za RF-MC1 sondi. U ponekad je potrebno umesto prokromskih eksera koristiti prokromske vijke, za tanke drvene grade (npr. lamela).

Sonde su izrađene od inox-a (prokroma, nehrđajućeg čelika). Nakon sušenja, sonde se vade [posebnim alatom](#) i koriste se za sljedeće sušenje. Preporučene dimenzije sondi za mjerjenje vlage u drvetu su:

- 30 mm za rezanu građu debljine do 40 mm (tanja građa) i  
45 mm za rezanu građu debljine preko 40 mm (deblja građa)



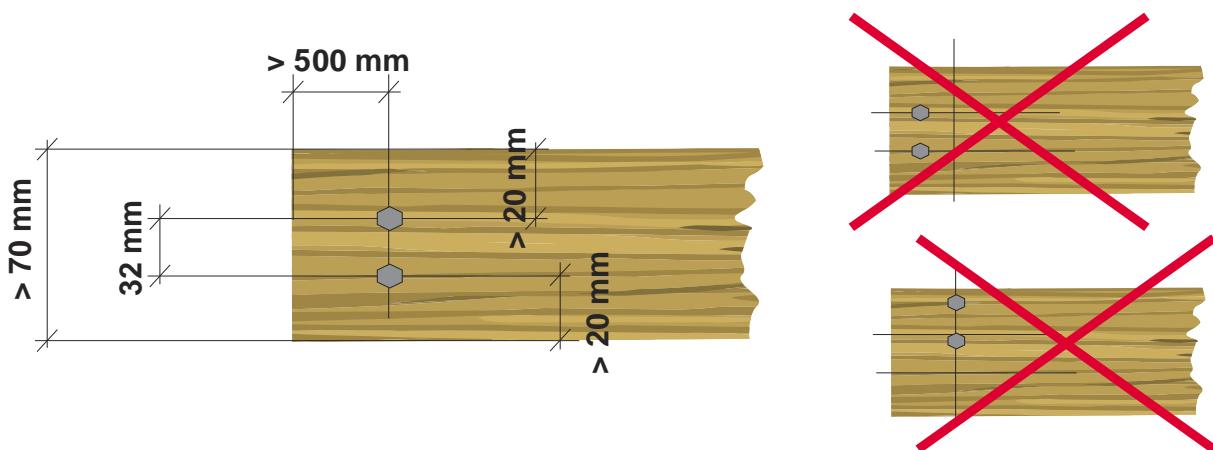
Slika 3.4.2. Pravilno zabušenje rupa i zabijanje sondi u drvenu građu

Jedan par sondi se koristi za jedno mjerno mesto.

U dasci se prvo zabuši par rupa burgijom  $\varnothing$  3.2 (3 ÷ 3.5) mm, do polovice debljine.

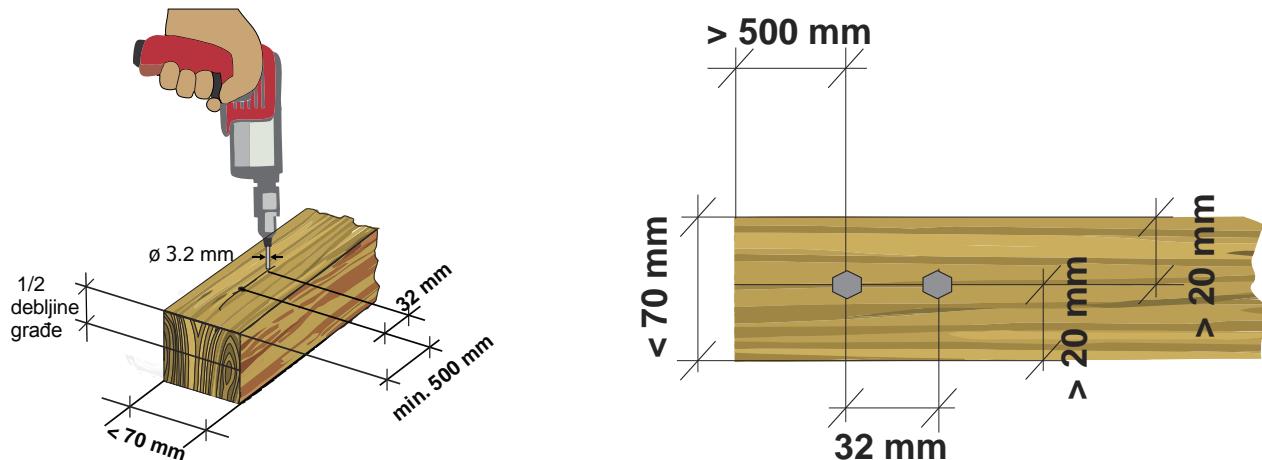
Nakon toga se sonde zabijaju u pripremljene rupe, pri čemu dubina prodiranja ne sme da bude manja od 1/3 debljine građe, a najbolje je da bude do 1/2 debljine građe.

Sonde se postavljaju poprečno na građu (dasku) na međusobnom rastojanju od 30 do 35 mm (idealno **32 mm**). Kod tanje i mekše građe ne treba bušiti otvore, već se sonde direktno zabijaju u građu.

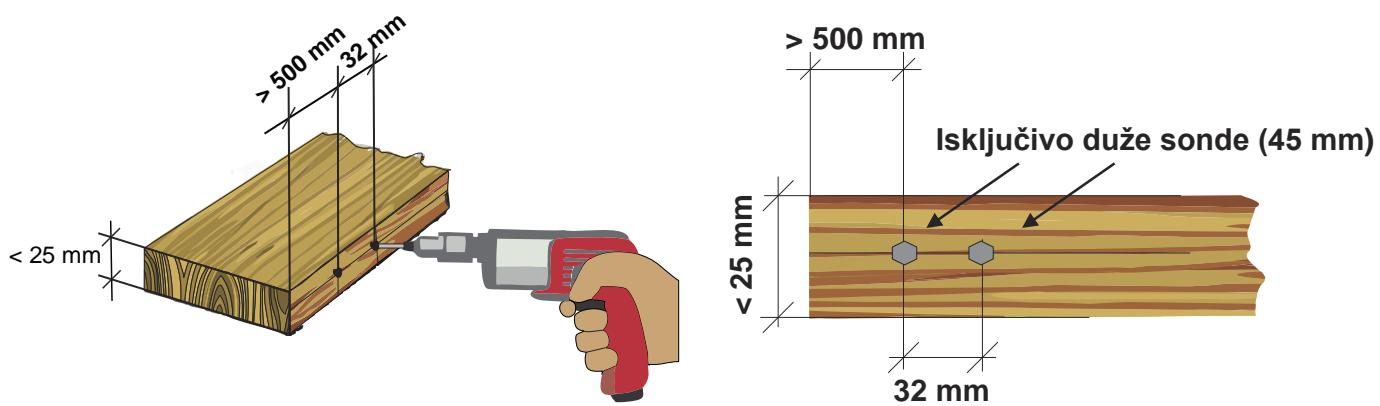


Slika 3.4.3. Postavka sondi u daskama širim od 70 mm (pogled odgore)

**OPASKA:** Kod elemenata kraćih od 103 cm, sonde se postavljaju oko središta elementa.

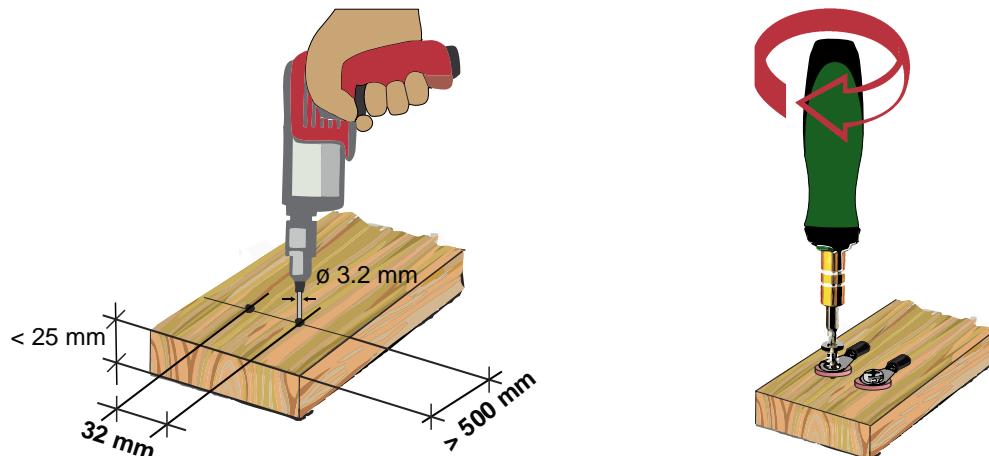


Slika 3.4.4. Postavljanje sondi u elementima užim od 70 mm

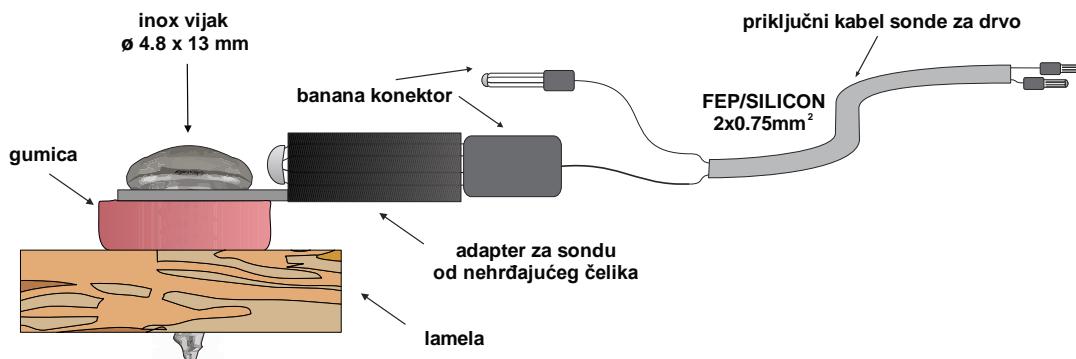


Slika 3.4.5. Postavka sondi u daskama tanjih od 25 mm (pogled odgore)

Za mjerjenje vlage u lameli koriste se par inox-vijaka kako je prikazano na slici, pri čemu su preporučene dimenzije vijaka  $4,8 \times 13$  mm. Vijci se postavljaju poprečno na lamelu na međusobnom rastojanju od 30 mm do 35 mm (idealno **32 mm**). U dasci se najpre zabuši par rupa burgijom  $\varnothing 3,2$  mm. Na vijak se postavlja niklovana okasta papučica ( $\varnothing 4,8 - 1\text{mm}^2$ ) kao adapter za priključenje kabela sonde. Zatim se stavlja gumica debljine  $3 \div 5$  mm, prečnika  $15 \div 20$  mm (koriste se zaptivne vodoinstalaterske gumice za slavine). Nakon toga se vijci uvijaju u pripremljene rupe do blagog ulegnuća gumice. Kod tanje i mekše grade ne treba bušiti otvore, već se vijci direktno uvijaju u građu. Na sljedećim slikama je dat primer postavljanja sondi. Nakon sušenja, [vijci se odvijaju](#) i za sljedeće sušenje se postavlja novi par vijaka.

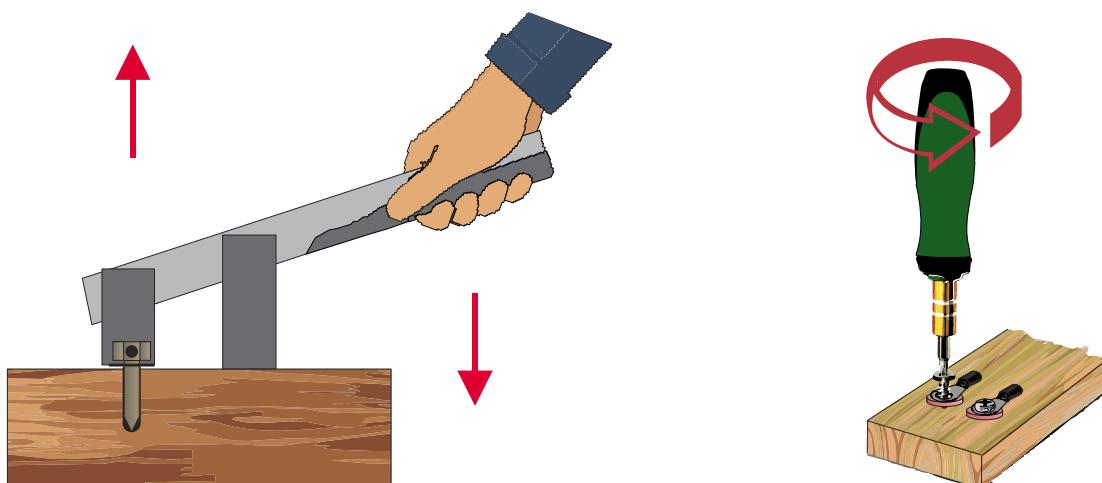


Slika 3.4.6. Postavljanje inox vijaka u lamelu



Slika 3.4.7. Ožičenje inox vijka

Nakon postavljanja sondi priključiti kabel za sonde i to tako što se banana konektori na jednom kraju kabela priključuju u rupe koje se nalaze na vrhu sondi za mjerjenje vlage u drvetu. Banana konektori na drugom kraju priključnog kabela se priključuju u razvodnu kutiju DS-04t ili u sondu RF-MC1.



Slika 3.4.8. Vađenje sondi posebnim alatom nakon sušenja (levo) i odvijanje inox vijaka (desno)

### 3.5. BATERIJE ZA BEŽIČNE SONDE

Dodata sigurnosna upozorenja za nepunjive baterije:

-  Ne otvarati baterije.
-  Ne čuvati baterije na temperaturi većoj od 40 °C, ne zagrevati ih niti izlagati plamenu.
-  Prazne i oštećene baterije odložiti u skladu s WEEE direktivom i lokalnim zakonima.
-  Pod ekstremim uslovima može doći do curenja elektrolita iz baterije. U slučaju da elektrolit curi, obrisati bateriju i unutrašnjost sonde suvom krpom, uz izbjegavanje kontakta s kožom.
-  Baterija ispunjava standarde IEC60086-4, IEC60079-11, UL1642 i direktive RoHS i REACH.

Tabela 3.6. Tehničke značajke o bateriji

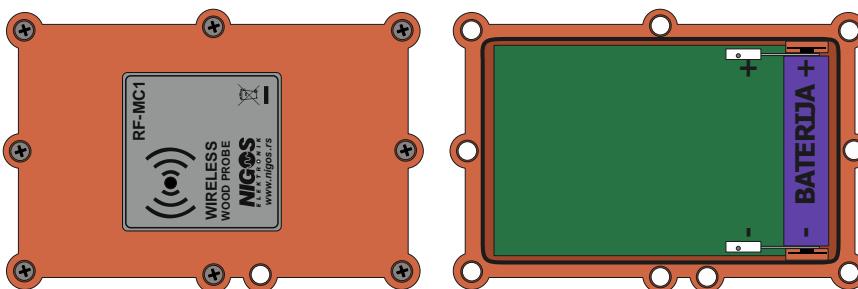
IEC oznaka baterije	Saft LS 1xx00
Vrsta	Li-SOCl <sub>2</sub>
Nominalan napon	3,6 V
Nominalni kapacitet	1,2Ah ÷ 17Ah
Radni raspon	-60°C÷150°C
Težina	~ 10g
Dimenzije	Ø12 x 40mm

Bežične sonde rade na baterije sve vrijeme i šalju mjerena mjerno-komunikacijskoj kutiji MKM-RF. I pored konstantnog rada potrošnja je mala i vek baterije je minimum dvije godine. Ako se sonda dugo ne koristi, savetuje se da izvadite baterije iz sondi. Također se savetuje zamijena baterija na svake dvije godine da bi se izbjegli pogrešni rezultati mjerena.

Poželjno je zamenu baterija izvršiti prije početka sušenja, ali ako se baterija isprazni ili iscuri tijekom sušenja, najpre staviti sondu u pasivno stanje na automatu. Detaljniji opis slijedi.

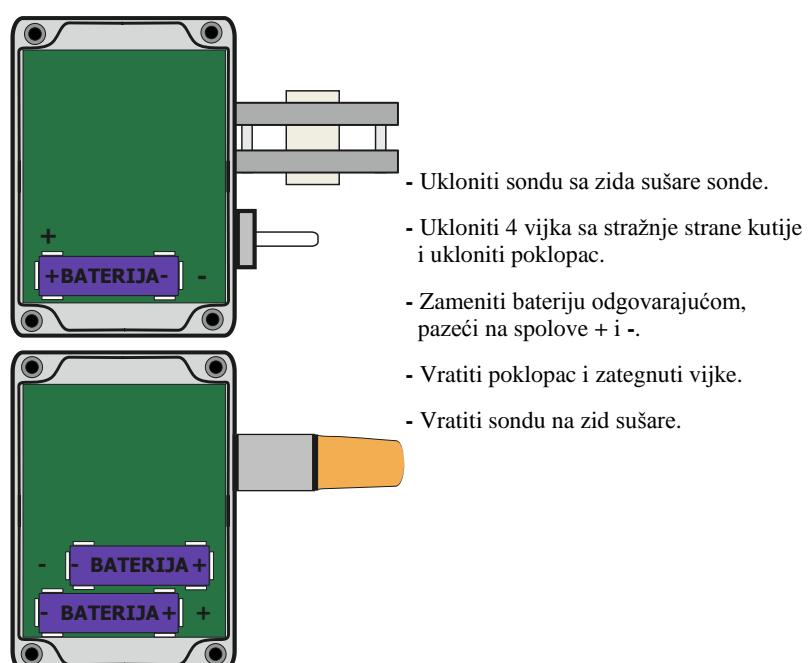
Odvjeti sondu RF-MC1 sa silikonskih kabela odnosno odvojiti sonde RF-EMC i RF-SHT sa zida. Skinuti poklopac i zameniti bateriju (pogledati dolje za više detalja). Zatvoriti poklopac i vratiti silikonske kable na sondu RF-MC1, odnosno vratiti na zid sonde RF-EMC i RF-SHT. Aktivirati sonde na automatu i provjeriti mjerena nakon par minuta. Bateriju odložiti u adekvatnu ambalažu da bi se izbjeglo kratkospajanje polova i odneti bateriju na reciklažu.

#### 3.5.1. Zamena baterije bežične sonde RF-MC1



- Odvojiti dva silikonska kabela sa strane sonde.
- Ukloniti 8 vijaka sa gornje strane sonde i skinuti poklopac.
- Šiljatim alatom pritisnuti zubac u svakom bijelom držaču kontakta baterije, da bi se oslobođio kontakt.
- Zamjeniti bateriju odgovarajućom, pazeci na spolove, uz pomoć šiljatog alata.
- Vratiti poklopac, vodeći računa da je dobro nameštena silikonska gumica i da se otvor na poklopцу poklapa sa LE diodom i zategnuti vijke.
- Spojiti oba silikonska kabela.
- Vratiti sondu na drvenu građu, ako se menja baterija tijekom sušenja.

#### 3.5.2. Zamena baterije bežične sonde RF-EMC i RF-SHT



- Ukloniti sondu sa zida sušare sonde.
- Ukloniti 4 vijka sa stražnje strane kutije i ukloniti poklopac.
- Zameniti bateriju odgovarajućom, pazeci na spolove + i -.
- Vratiti poklopac i zategnuti vijke.
- Vratiti sondu na zid sušare.

### 3.6. OŽIČAVANJE KOMUNIKACIJSKE LINIJE

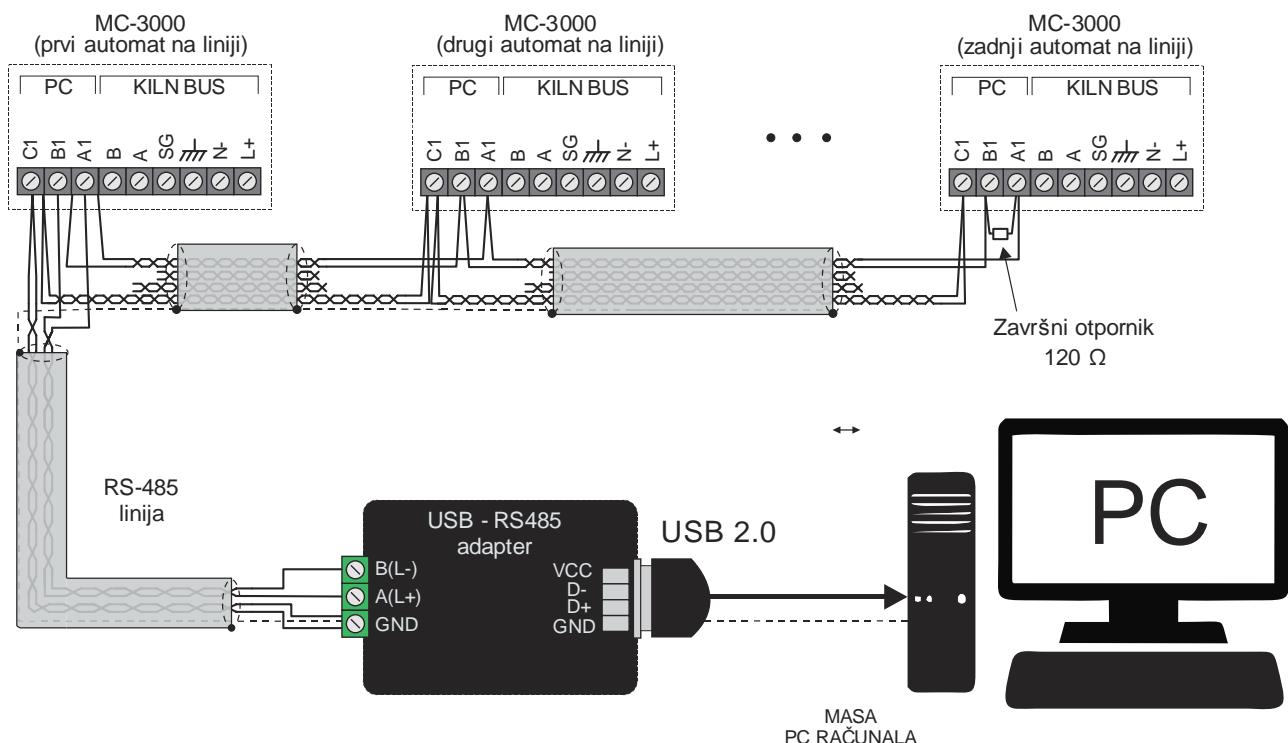
Komunikacija automata sa PC računalom omogućava nadzor i upravljanje procesom sušenja preko računala. Isporučuje se kao dodatna oprema na zahtev kupca.

Komunikacija između računala (PC-ja) i automata za vodenje procesa sušenja vrši se komunikacijskim standardom RS - 485. Automat za vodenje procesa sušenja i računalo se ožičaju kabelom S/FTP CAT6 4P. Duljina ovog kabela može biti do 1000 m.

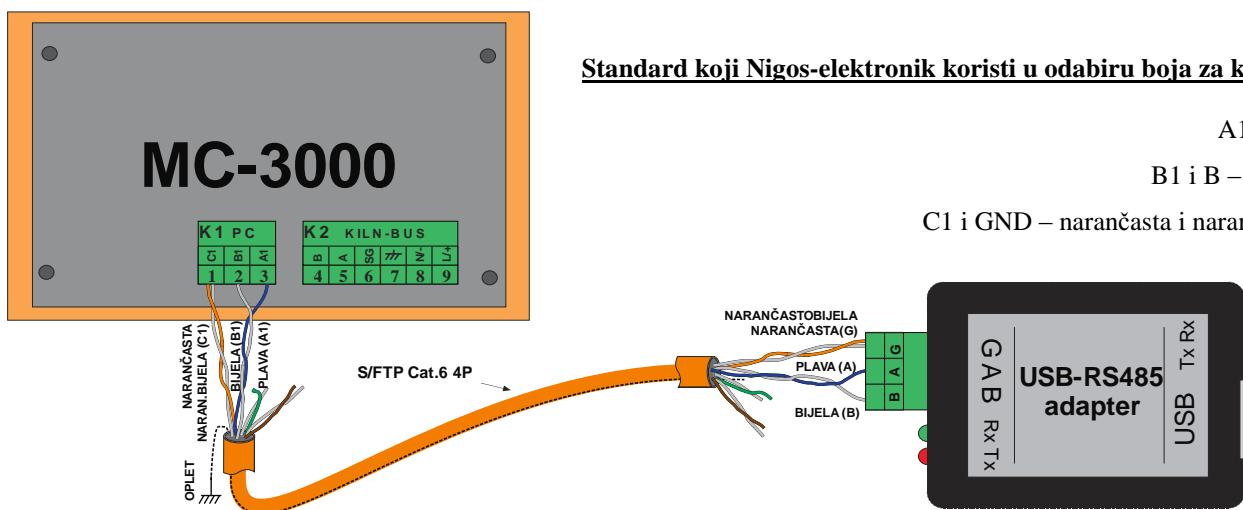
Ova oprema se osim za ožičenje automata na računalo koristi i za ožičenje komunikacijskih kutija, invertora, kutije za sterilizaciju, itd... Stražnji uredaj na liniji mora imati završni otpornik između komunikacijskih veza A1 i B1 odnosno A i B. Koristi se otpornik od  $120\ \Omega$ . Uredaji koje isporučuje NIGOS imaju postavljene kleme za komunikaciju sa tvornički montiranim otpornikom. Ukoliko se automat ožičuje negde na sredini kabela, otpornik se skida. Ukoliko se automat nalazi na kraju kabela, otpornik mora da ostane ožičan između A1 i B1.

Na slici 3.6. je prikazan način ožičenja gde je kao prvi na *master* (a i na *slave*) liniji postavljen automat MC-3000 i kod njega je otpornik skinut, na njega se nastavlja sljedeći automat i tako redom. Završni otpornik ostavljen na stražnjem automatu.

Što se tiče uzemljenja, dovoljno je ožičati oplet na uzemljenje na samo jednom kraju kabela, pa se oplet ožičuje samo na masu PC računala (kućište), a kod ostalih automata na liniji se ne ožičuje već samo prolazi kroz kabel. Na mestu prekida kabela se oplet kratko ožičuje kao što je prikazano na shemi kod prekida u kabelu između dva automata MC-3000.



Slika 3.6. Shema ožičenja komunikacije između automata sa PC računalom



#### 4. KORIŠTENJE AUTOMATA

Po uključenju automata na napajanje, softver najpre automatski izvrši internu proveru memorije, uspostavlja početne vrijednosti na opremi u sušari i prikazuje početni zaslon - glavni izbornik.

##### 4.1. POČETNI ZASLON PANELA AUTOMATA MC-3000

Automat MC-3000 je opremljen zaslonom osetljivim na dodir. Sve postavke se ostvaruju kratkim i laganim dodirom na polje sa željenim simbolom ili željenim tekstom koji su prikazani na zaslonu. U slučaju oštećenja osetljivog sloja, automat se više ne može koristiti.

Iz početnog izbornika se bira: grafički prikaz , tekstualni prikaz , povijest , režimi , podešenja  i razina pristupa .



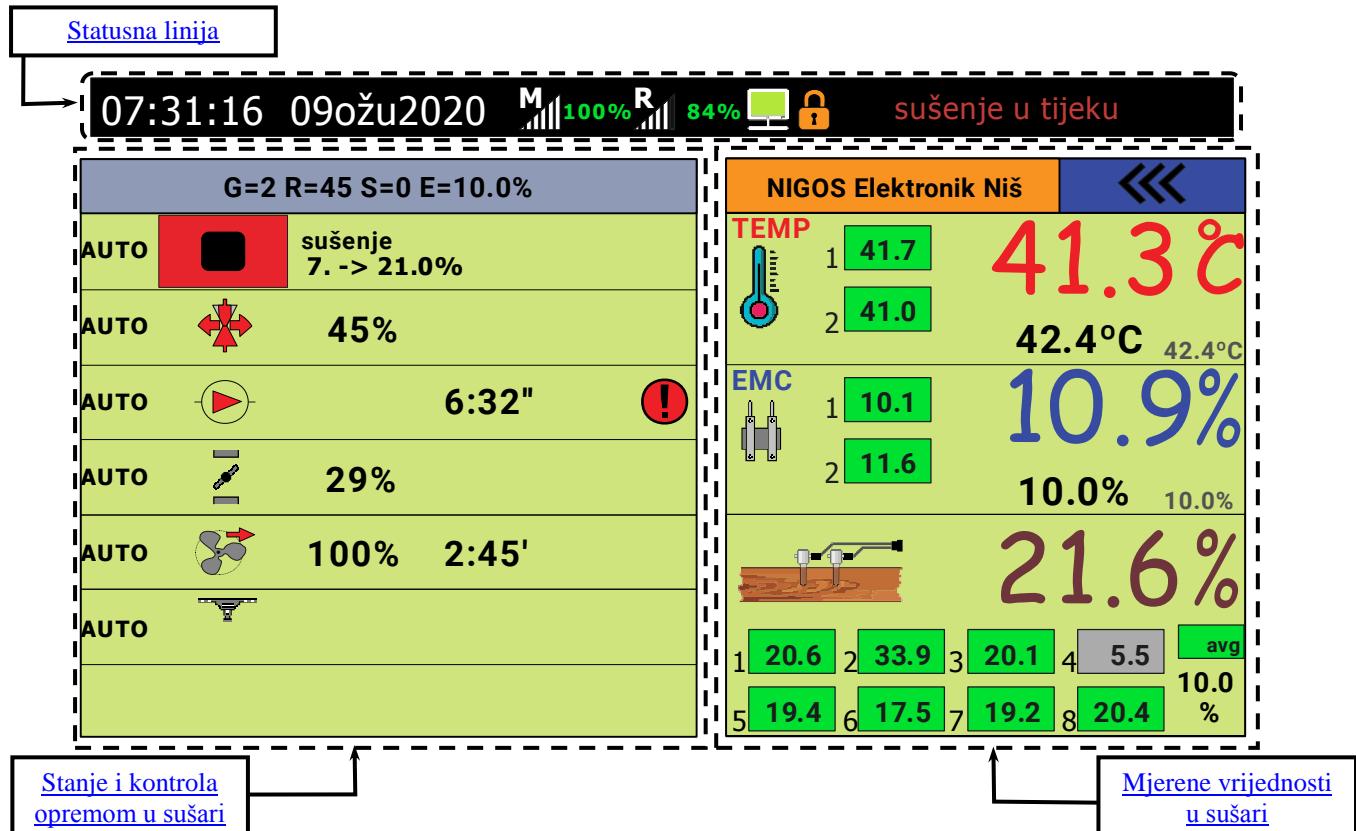
Slika 4.1. Početni zaslon automata MC-3000

##### 4.2. GRAFIČKI PRIKAZ SUŠARE

U trenutnoj verziji softvera, funkcija grafičkog prikaza još uvijek nije razvijena i njezin će opis uslijediti u jednoj od sljedećih.

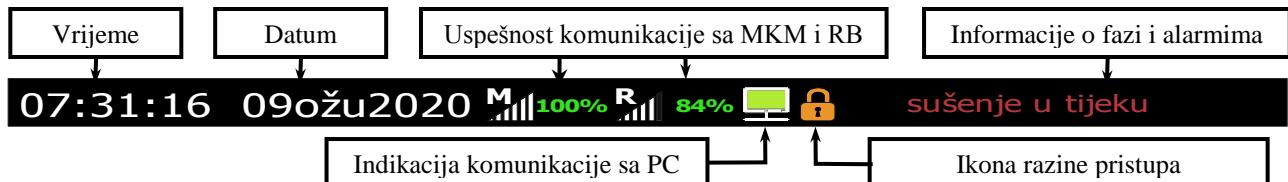
#### 4.3. TEKSTUALNI PRIKAZ SUŠARE

Dodirom na polje "Sušara tekst" prijelazi se na zaslon sa tekstualnim prikazom trenutnog stanja sušare i on služi za praćenje celokupnog rada sušare. Na njemu se uočavaju statusna linija na vrhu, kontrole na levoj strani i mjerjeni na desnoj strani.



Slika 4.3. Tekstualni prikaz sušare

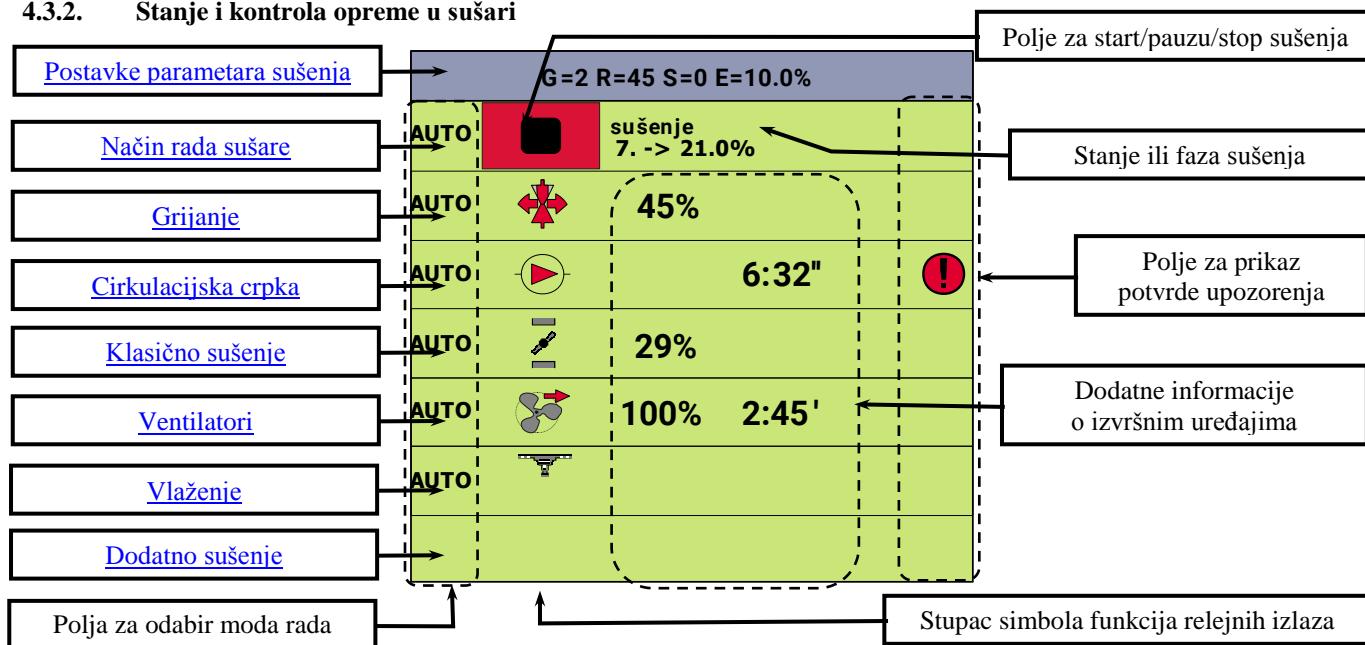
##### 4.3.1. Statusna linija zaslona



Osnovne informacije koje statusna linija prikazuje date su u sljedećoj tabeli:

Prikaz na statusnoj liniji zaslona	Vrsta informacije	Opis funkcije
<b>07:31:16 09 ožu 2020</b>	Vrijeme i datum	Prikazuje trenutno vrijeme (24-časovno) i datum
<b>M 100%</b>	Razina signala (MKM)	Kvaliteta komunikacije sa mjerno-komunikacijskim modulom MKM
<b>R 84%</b>	Razina signala (RB)	Kvaliteta komunikacije sa relajnim modulom RB-3000
<b>sušenje u tijeku</b>	Oznaka komunikacije sa računalom	1. Isključena komunikacija (crna). 2. Uspostavljena komunikacija (zelena). 3. Pogreška u komunikaciji (narančasta).
<b>sušenje u tijeku</b>	Razina korisničkog pristupa	1. Slobodan pristup (narančast) 2. Korisnički pristup (zelen) 3. Blokiran pristup (crveni)
<b>sušenje u tijeku</b>	Informacije	Prikazuje trenutno stanje i aktivne alarne. Kada nije pokrenut, prikazuje ime proizvođača

### 4.3.2. Stanje i kontrola opreme u sušari



#### 4.3.2.1. Postavke parametara sušenja

Postavljanje željenih parametara sušenja, oznake prikazane na slici su:

**G** – Grupa drveta za mjerjenje;

**S** – Brzina sušenja;

**R** – Režim sušenja;

**E** – Krajnja tražena vlaga u drvetu.

Detaljan opis i postavke je u poglavljiju [3.6.1](#)

#### 4.3.2.2. Način rada sušare

Dodirom na polje odabir moda rada, otvara se prozor sa mogućnostima da se izabere automatski **AUTO** ili poluautomatski način sušenja. Pored se nalazi simbol gdje se dodirom na njega otvara prozor za upravljanje procesom sušenja (start, stop, pauza). Dodatne informacije u ovom redu su stanje sušare (stop ili pauza) ili faza sušenja (mjerjenje, zagrevanje, sušenje, održavanje itd.).

#### 4.3.2.3. Grijanje

Dodirom na polje za izbor moda rada otvara se prozor za izbor moda rada grijanja (automatski i ručni).

Klasična sušara - ventil za grijanje u ručnom modu može biti isključen, otvoren ili zatvoren.

Kondenzacijska sušara - ventil za grijanje i električni grijać u ručnom modu mogu biti isključeni, uključeni ili samo jedan uključen. Dodatna informacija ovdje je koliko je otvoren ventil vodenog grijanja u postocima.

#### 4.3.2.4. Cirkulacijska crpka

Dodirom na polje izbor moda rada, otvara se prozor gde se može izabrati automatski ili ručni mod rada. U ručnom modu, cirkulacijska crpka može biti uključena ili isključena .

#### 4.3.2.5. Sušenje

Dodirom na polje izbor moda rada, otvara se prozor gde se može izabrati automatski ili ručni mod rada. Zavisno od tipa regulacije, za PI je prikazana klapna , koja u ručnom modu može da se otvara, zatvara ili bude isključena, a za ON/OFF je prikazan ventilator u klapni , koji u ručnom modu može da bude uključen ili isključen. Dodatna informacija prikazuje koliko je klapna otvorena u postocima.

#### 4.3.2.6. Ventilatori

Dodirom na polje izbor moda rada, otvara se prozor gde se može izabrati automatski ili ručni mod rada. U ručnom modu, ventilatori mogu imati „levi smjer“ , „desni smjer“ ili da budu „isključeni“ . Dodirom polja sa simbolom ventilatora mogu se odabrat podesavanja ventilatora. Dodatne informacije sa desne strane prikazuju kolika je brzina okretanja ventilatora u postocima i vrijeme od kada je ventilator aktiviran.

#### 4.3.2.7. Vlaženje

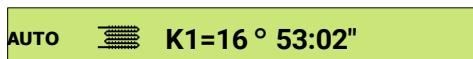
Dodirom na polje za izbor moda rada, otvara se prozor gde se može izabrati automatski ili ručni mod rada. U ručnom modu može biti „uključeno“  ; „isključeno“ ili „test“ (testiranje prskalica u određenim vrijemenskim intervalima). Dodirom polja sa simbol prskalice, otvara se prozor za dodatno postavke vlaženja u sušari. U dodatnim informacijama se prikazuje vrijeme od kada je vlaženje uključeno.

#### 4.3.2.8. Dodatno sušenje

Ovisno od tipa sušare ovdje se razlikuje prikaz:

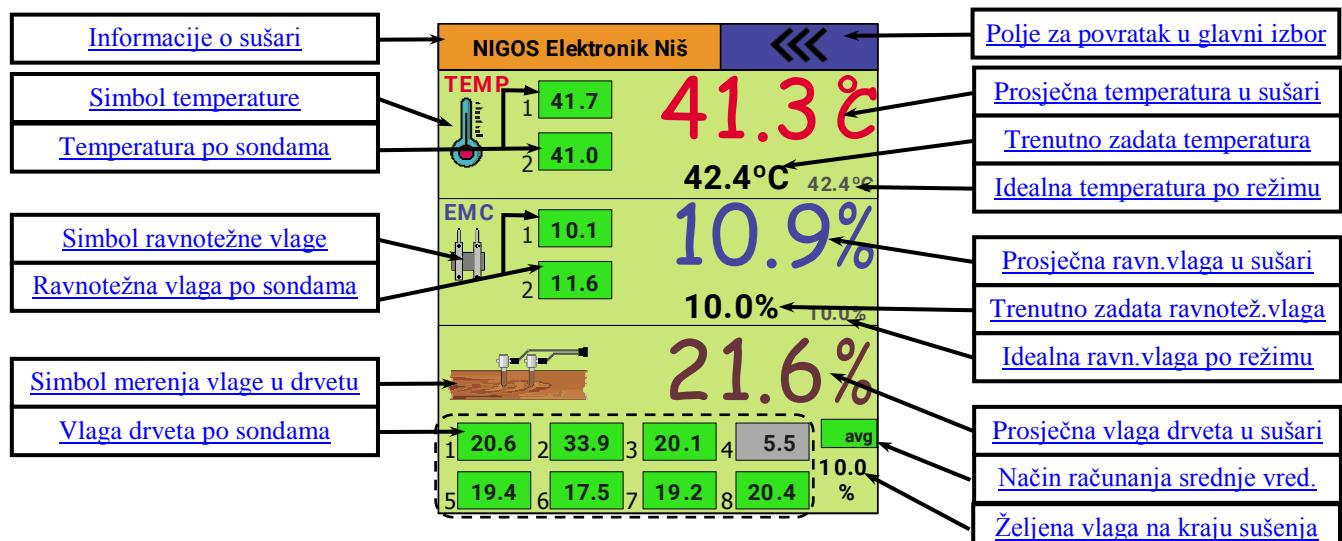


Klasična sušara upravlja rekuperatorom  ili dodatnim ventilatorima u klapnama . Ručno mogu da se uključe ili isključe. Dodatne informacije su prikaz razine rada rekuperatora i vrijeme rada. Kada klasična sušara nema rekuperatore, onda je ovdje prazno polje.



Kondenzacijska sušara upravlja kompresorom . Ne može se ručno upravljati kompresorom. Dodatne informacije su kontrolna temperatura isparivača i vrijeme rada kompresora.

#### 4.3.3. Mjerenje vrijednosti u sušari



#### 4.3.3.1. Informacije i polje za izbornik glavnog zaslona

Dodirom na polje Informacije, prijelazi se na žuti zaslon sa podacima: logo i ime proizvođača, ime automata, verzije hardvera i softvera.

Polje za izbornik  pruža mogućnost prelaska na izbornik glavnog zaslona ili izlazak iz odabranih stavki (prikaza, povijesti, postavki).

#### 4.3.3.2. Temperatura

Simbol temperature  pokazuje da su sonde pravilno ožičane, simbol polomljenog termometra  označava grešku ili nedostatak sonde.

Trenutno izmjerena temperatura po sondama predstavlja izmjerenu vrijednost na jednom od 2 mjerna mesta, dodirom na neko od polja koje prikazuju izmjerenu temperaturu menja se stanje sonde (aktivno ili pasivno), tj. da li ta izmjerena vrijednost ulazi u prosjek ili ne.

Prosječna temperatura u sušari predstavlja prosjek trenutno izmjerene vrijednosti aktivnih sondi, dodirom na ovo polje otvara se postavke načina za računanje srednje vrijednosti sa mogućnostima: maksimalna vrijednost, srednja vrijednost ili minimalna vrijednost.

Trenutno zadana temperatura prikazuje vrijednost temperature koju automat traži u datom trenutku. U automatskom modu to se određuje preko odabranog režima ili u poluautomatskom modu zadaje korisnik. Dodirom na polje, otvara se prozor gde se može postaviti željena vrijednost i vrijeme za koje će ta vrijednost da se održava.

Idealna temperatura predstavlja krajnju zadatu temperaturu koja se treba dostići tijekom faze.

#### 4.3.3.3. Vlažnost zraka u sušari

Simbol ravnotežne vlage zraka u sušari pokazuje da su sonde pravilno ožičane, ako simbolu nedostaje sivi karton to označava nedostatak UGL viljuške ili da bi trebalo zameniti karton.

**Trenutno izmjerena ravnotežna vlag u sušari** predstavlja izmjerenu vrijednost na jednom od 2 mjerna mesta, dodirom na neko od polja koje prikazuju izmjerenu EMC može se promijeniti stanje sonde (aktivno ili pasivno).

**Prosječna ravnotežna vlag** predstavlja prosjek trenutno izmjerene vrijednosti od aktivnih sondi. Dodirom na ovo polje otvara se postavke za računanje srednje vrijednosti sa izborima: **maksimalna vrijednost, srednja vrijednost ili minimalna vrijednost**.

**Trenutno zadana vrijednost** prikazuje vlagu koju automat traži u datom trenutku. Dodirom na polje, otvara se prozor gde se može postaviti željenu EMC i vrijeme koje će održavati ta vrijednost.

**Idealna ravnotežna vlag** predstavlja krajnu vrijednost koja se treba dostići tijekom faze.

#### 4.3.3.4. Vlažnost u drvetu

Simbol mjerjenja vlage u drvetu pokazuje da su sonde pravilno ožičane.

**Trenutno izmjerena vlagu drveta** se meri pomoću 8 sondi za drvo, dodirom na neko od polja koje prikazuju izmjerenu vlagu može se aktivirati ili pasivizirati.

**Prosječna vlagu drveta u sušari** predstavlja prosjek trenutno izmjerene vlažnosti, dodirom na ovo polje otvara se postavke za računanje srednje vrijednosti sa mogućnostima: **maksimalna vrijednost, srednja vrijednost, minimalna vrijednost, auto odsecanje, sporo i brzo**.

**Idealna vrijednost** predstavlja krajnju prosječnu vlagu drveta koju se treba dostići na kraju sušenja.

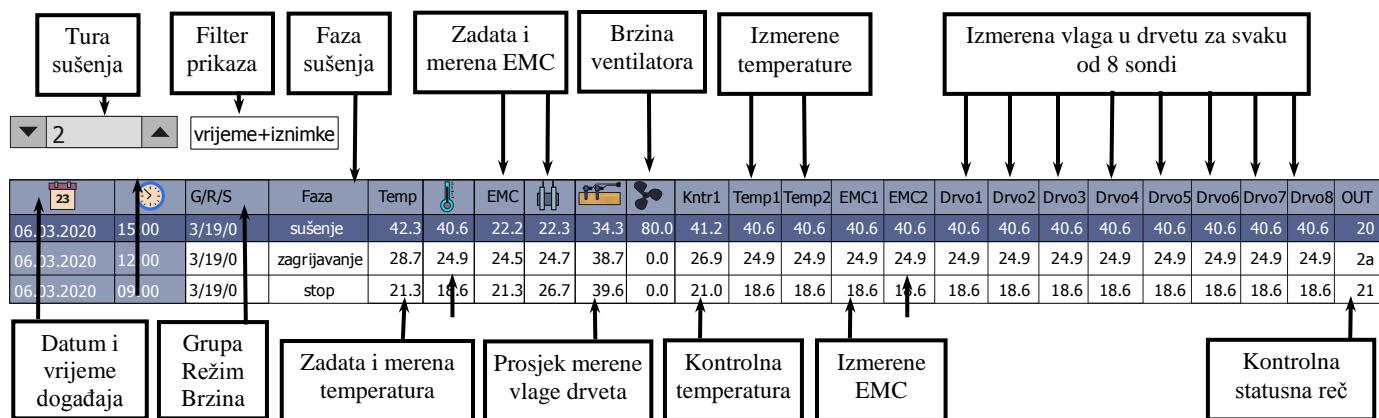
### 4.4. PREGLED POVIJESTI SUŠENJA

Ovdje su prikazana stanja u sušari u tijeku ranijih ciklusa sušenja. U gornjem lijevom kutu je polje za odabir ture sušenja. Po otvaranju prozora se uvjek prekazuje tekuća tura.

Desno od njega je polje za filtriranje prikaza povijesti. Moguća polja za odabir su:

- **Vrijeme** – lista sve zabeležene parametre u zadanim vrijemenskim razmacima,
- **Iznimke** – lista sva upozorenja, alarne, neželjene događaje i greške sustava, u vrijeme kada su se desili,
- **Reset** – lista sva vrijemena kada je uključen automat i služi na nadziranje nestanka struje i njenog povratka.

Slijedi opis elemenata vrijemenskih zapisu.



Zaglavljene tabele sadrži redom: datum događaja, vrijeme događaja, grupu drveta (G) / režim (R) / brzinu (S), fazu sušenja, rezimom zadatu temperaturu, izmjerenu temperaturu, zadatu EMC, izmjerenu EMC, prosjek izmjerene MC drveta, brzinu ventilatora, kontrolnu temperaturu 1, izmjerenu temperaturu 1 i 2, izmjerenu EMC 1 i 2, izmenu MC drveta 1 do 8 i kontrolni hex-odgovor namenjen programeru. Ako nema upozorenja niti alarma, podaci se zapisuju na određeno vrijeme. Ovo vrijeme je tvornički postavljen na 3 sata.

Za odabrane **iznimke**, u redu će izgubljene ili alarmantne vrijednosti biti prikazane crvenom bojom ili upitnicima (???) ili praznim (-) :

▼ 2 ▲ iznimke

Datum i vrijeme događaja	Grupa Režim Brzina	Zadata i merena temperatura	Prosječna vlag u drvetu	Kontrolna temperatura	Izmerene EMC	Kontrolna statusna reč
23.03.2020 12:44	3/19/0	sušenje	42.3 40.6	22.2 22.3	34.3 80.0 ???	40.6 40.6 40.6 40.6 40.6 40.6 40.6 40.6 20
06.03.2020 11:56	3/19/0	zagrijavanje	28.7 ???	24.5 ???	38.7 0.0 ???	24.9 24.9 24.9 24.9 24.9 24.9 24.9 24.9 2a

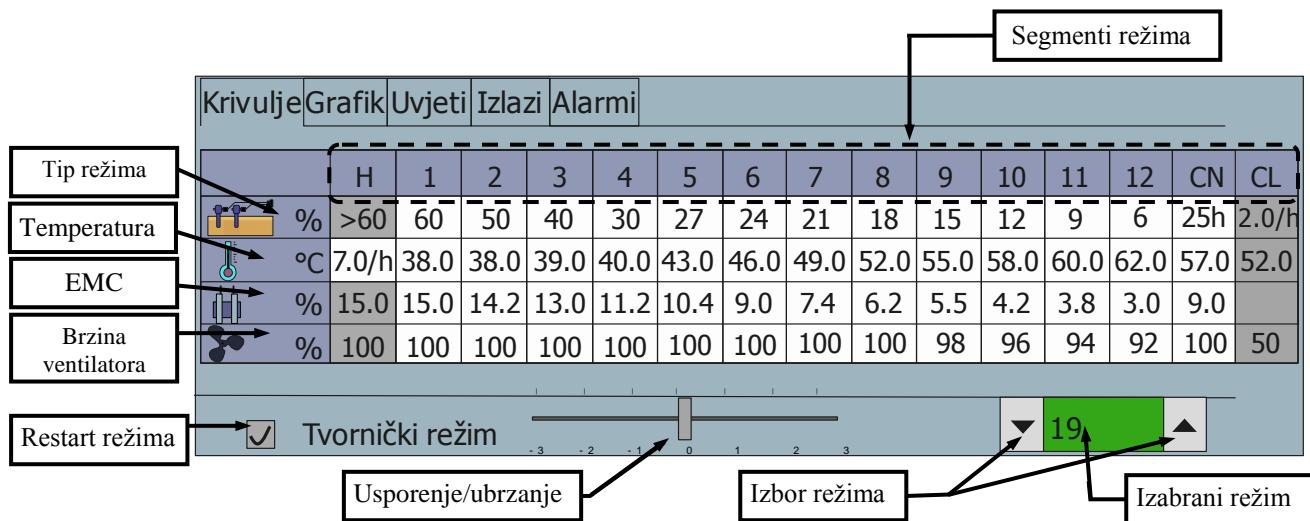
Za odabране **resete**, u stupcu za fazu biće ispisani tekst f0 ili 2f0, koji je važan za uvid u vrijeme nestanka i dolaska napajanja :

▼	2	▲	<b>reset</b>
---	---	---	--------------

23	G/R/S	Faza	Temp	EMC	Brzina	Kntr1	Temp1	Temp2	EMC1	EMC2	Drvo1	Drvo2	Drvo3	Drvo4	Drvo5	Drvo6	Drvo7	Drvo8	OUT
06.03.2020	12:47																		
06.03.2020	10:08	f0																	
06.03.2020	09:53	1f1																	

Automat na zadato vrijeme memorije podatke koji su bitni za rekonstrukciju tijeka sušenja. Vrijemenski interval arhiviranja podataka (u korisničkoj opciji **Sustav**) pri sušenju može biti 1, 2, 3, 4, 6, 12 ili 24 sata. Pored vrijemenskog memorisanja, automat memorije podatke pri svakom startovanju kao i uvjet kad se pojavi neka alarmna situacija koja izaziva pauziranje procesa sušenja. U memoriji ima mesta za više od 20.000 zapisa, što je više nego dovoljno za godinu dana neprekidnog rada sušare. Kada se arhiva napuni, sljedeći upisi se vrše preko najstarijih zapisa.

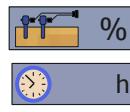
#### 4.5. POSTAVKE REŽIMA SUŠENJA



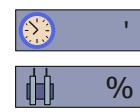
U ovom prozoru se definiju režimi rada automata u automatskom načinu rada za odgovarajuću vrstu drveta. Može se definirati do 60 režima. Svaki režim sadrži sljedeće podatke: po redovima su tip režima, kriva temperature, kriva ravnotežne vlage, brzina rada ventilatora.

Tip režima može biti:

- Režim vođen po vlazi drveta (MC),
- Vrijemenski režim u minutima,
- Vrijemenski režim u satima,



- Vrijemenski režim u minutima,



- Režim voden po ravnotežnoj vlazi (EMC).

Po stupcima/segmentima: Parametri krivih u fazi zagrevanja (**H** od eng. *heating*), u segmentima **1-12**, u fazi kondicioniranja (**CN** od eng. *contitioning*) i u fazi hlađenja (**CL** od eng. *cooling*)

**Sa korisničkim pristupom može se promijeniti svaka vrijednost (bijela) koja nije definirana parametarom dodirom na polje. Vrijednosti definirane parametrom (sive boje) se mogu mijenjati preko parametara i to promijena važi sa sve režime.** U novootvorenom prozoru se podeši nova vrijednost. Tako se izmenjeni režim može koristiti za sušenje, a nove parametre zapisati u tabelu na kraju ovih uputa, u glavi [6. Režimi sušenja](#).

Na dnu tabele se nalazi kvadratič za **Tvornički režim**. Sa korisničkim pristupom, može se dodirom na polje kvadratiča sve vrijednosti vratiti na tvornički definiran režim i kvadratič postaje „štikliran“.

S desne strane nalazi se klizač čiji pomeraji pokazuju kako bi se menjao režim, ako bi se promjenio parametar **Usporenje/ubrzanje**.

U donjem desnom kutu je prikazan odabrani režim, a pomoću polja sa strelicama je moguće listanje i biranje drugog režima i za to nije potreban korisnički pristup.

Dodirom na karticu **Grafik** prelazi se grafički prikaz odabranog režima. Crvena linija prikazuje temperaturu, plava EMC, a crna brzinu ventilatora za svaki segment režima.

#### 4.5.1. Objasnjenje i opseg vrijednosti parametara

OZNAKA PARAMETRA PO STUPCU	OBJASNJENJE PARAMETRA	MOGUĆE VRIJEDNOSTI PARAMETRA
	Režim po MC - vlaga u drvetu po segmentu	Od <b>0</b> do <b>100 %</b>
	Režim po EMC - vlaga u drvetu po segmentu	Od <b>0</b> do <b>100 %</b>
	Vrijemenski režim – trajanje segmenta u satima	Od <b>0</b> do <b>100 h</b>
	Vrijemenski režim – trajanje segmenta u minutima	Od <b>0</b> do <b>100 min</b>
	Stupac H – Brzina porasta temperature u fazi zagrevanja ( $^{\circ}\text{C}/\text{h}$ )	Od <b>0.1</b> do <b>25.0 <math>^{\circ}\text{C}/\text{h}</math></b>
	Stupac 1 ÷ 12, CN, CL – Zadana temperatura za tekući segment	Od <b>10.0</b> do <b>90.0 <math>^{\circ}\text{C}</math></b>
	Ravnotežna vlaga (EMC) za tekući segment	Od <b>1.0</b> do <b>30.0 %</b>
	Brzina ventilatora za tekući segment	Od <b>10.0 %</b> do <b>100.0 %</b>

#### 4.5.2. Faza zagrevanja

Opisana je u stupcu sa oznakom **H**. U ovaj fazi je jedina promjenjiva brzina porasta temperature.

OZNAKA PARAMETRA PO STUPCU	OBJASNJENJE PARAMETRA	MOGUĆE VRIJEDNOSTI PARAMETRA
	Vrijednosti vlage u drvetu iznad koje se definije faza zagrevanja	---
	Brzina porasta temperature (temperaturni gradijent) u jedinici $^{\circ}\text{C}/\text{h}$ Temperatura u fazi zagrevanja je jednaka temperaturi iz segmenta 1	Od <b>0.1</b> do <b>25.0 <math>^{\circ}\text{C}/\text{h}</math></b>
	Zadana EMC je zadana vlaga iz segmenta 1 pomjerena za parametar „ <a href="#">Pomeraj EMC u zagrevanju</a> “	Vred. EMC iz seg.1 + Pomeraj
	Brzina ventilatora je jednaka zadatoj brzini iz segmenta 1	Vrijednost brzine iz seg. 1

#### 4.5.3. Faza po segmentima 1 do 12

OZNAKA PARAMETRA PO STUPCU	OBJASNJENJE PARAMETRA	MOGUĆE VRIJEDNOSTI PARAMETRA
	Vrijednosti vlage u drvetu za tekući segment	Od <b>60</b> do <b>5 %</b>
	Za vrijem. režime: trajanje segmenta je definirano satima/minutima	Od <b>0</b> do <b>100</b>
	Temperatura za tekući segment	Od <b>10.0</b> do <b>80.0 <math>^{\circ}\text{C}</math></b>
	Ravnotežna vlaga (EMC) za tekući segment	Od <b>2.0</b> do <b>30.0 %</b>
	Brzina ventilatora za tekući segment	Od <b>10</b> do <b>100 %</b>

#### 4.5.4. Faza kondiciniranja

U fazi kondiciniranja dati su vrijeme kondiciniranja, temperatura, ravnotežna vlaga i brzina ventilatora.

OZNAKA PARAMETRA PO STUPCU	OBJASNJENJE PARAMETRA	MOGUĆE VRIJEDNOSTI PARAMETRA
	Trajanje kondiciniranja u satima	Od <b>1</b> do <b>99 h</b>
	Temperatura u kondiciniranju	Od <b>10.0 <math>^{\circ}\text{C}</math></b> do <b>80.0 <math>^{\circ}\text{C}</math></b>
	Ravnotežna vlaga (EMC) u kondiciniranju	Od <b>2.0</b> do <b>30.0 %</b>
	Brzina ventilatora u kondiciniranju	Od <b>10</b> do <b>100 %</b>

#### 4.5.5. Faza hlađenja

OZNAKA PARAMETRA PO STUPCU	OBJASNJENJE PARAMETRA	MOGUĆE VRIJEDNOSTI PARAMETRA
	Vrijednost parametra “ <a href="#">Gradijent temperature u hlađenju</a> “	Od <b>0.1/h</b> do <b>10.0/h</b>
	Temp. iz seg.12 umanjena za par. “ <a href="#">Temperatura kraja sušenja</a> “	Vred. temp. iz seg.12 – T.k.s.
	/	/
	Vrijednost parametra “ <a href="#">Brzina ventilatora u hlađenju</a> “	Od <b>0</b> do <b>100 %</b>

#### 4.6. PROMJENA PODEŠENJA AUTOMATA

Sva podešenja koja korisnik želi da provjeri ili promjeni, obavljaju se preko ulaska u glavni izbornik dodirom na polje "Podešenja" i prelaskom na sljedeći zaslon. Na ovom zaslonu se nalaze odgovarajuće opcije (kao na slici 4.6.0), koje su dostupne korisniku i vidljive u zavisnosti od razine pristupa automatu. Na osnovu ikone koja stoji u desnom delu gornje linije zaslona definiše se da li je automat sa slobodnim pristupom sa zatvorenim braon katancem ili postoji pristup na korisničkoj razini sa otvorenim zelenim katancem . Za promijenu razine pristupa, pogledajte poglavlje [4.7. Promjena razine pristupa](#). Da bi se izabrala opcija, treba dodirnuti polje sa imenom opcije. Ovim se otvara novi zaslon koji sadrži podmeni sa novim parametrima ili zaslon sa trenutnim vrijednostima vezanim za tu opciju i kontrolom za njihovu promjenu.

Podešenja
Parametri sušenja
Status sonde za drvo
Status sonde za zrak
Bežične sonde
Prikaz
Sustav
Ventilatori
Hlađenje
Vlaženje
Sat/Datum
Komunikacija
Statistika
Inicijalizacija

Slika 4.6. Prikaz glavnog izbornika "Podešenja" (sive stavke su vidljive samo sa korisničkim pristupom)

Tabela 4.6. Parametri opcije Program sušenja

	OZNAKA PARAMETRA	OBJAŠNJENJE PARAMETRA
Podešenja	Parametri sušenja	podešenje parametara sušenja
	Status sonde za drvo	definiranje stanja sondi za mjerene vlage drveta
	Status sonde za zrak	definiranje stanja sondi za mjerene vlage zraka
	Bežične sonde (*) (**)	podešenje adresi bežičnih sondi
	Prikaz	podešenje izgleda zaslona (veličina slike i slova...)
	Sustav (*)	podešenje automata
	Hlađenje (*)	podešenje faze hlađenja
	Ventilatori	podešenje ventilatora (vrijemena pauze, brzine, smjera)
	Vlaženje (*)	podešenje prskalica (priprema, vrijeme rada i pauze)
	Sat/Datum (*)	podešenje vrijemena i datuma
	Komunikacija (*)	podešenje adrese za ožičenje sa PC-jem.
	Statistika	prikaz rezultata sušenja u poslednjoj turi i ukupno
	Inicijalizacija (*)	Uspostavljanje tvorničkih vrijednosti za korisničke parametre

(\*) – Vidljivo samo uz korisnički pristup

(\*\*) – Pojavljuje se samo kod MKM-a sa bežičnim sondama

#### 4.6.1. Opcija: Parametri sušenja

##### Parametri sušenja

Način rada
Grupa drveta
Režim rada
Usporenje/ubrzanje
Vrijeme mirovanja
Preostalo vrijeme mirovanja
Konačna vlažnost
Izjednačavanje
Kondicioniranje
Preostalo vrijeme kondicioniranja
Način sušenja
Oscilatorno sušenje
Faza

Slika 4.6.1. Prikaz izbornika "Parametri sušenja" (sive stavke su vidljive samo sa korisničkim pristupom)

Ova opcija služi za postavke parametara sušenja. Vrijednost parametra je data na desnoj strani zaslona, a menjanje vrijednosti se vrši dodirom na polje imena parametra, čime se otvara novi prozor sa trenutnom vrijednošću parametra i nekom od kontrola za njenu promijenu. Potvrđujemo izbor parametra dodirom na polje "Prihvati", ako ne želimo promijenu, zatvaramo prozor dodirom na polje "Otkaži". U sljedećoj tabeli dati su svi parametri iz ove opcije koji se mogu podešavati.

Tabela 4.6.1. Opis izbornika Parametri sušenja

OZNAKA PARAMETRA	OBJAŠNJENJE PARAMETRA		MOGUĆE VRIJEDNOSTI PARAMETRA	TVORNIČKA VRIJEDNOST
Način rada	Način vođenja procesa sušenja sa ili bez reakcije korisnika		polu / auto	auto
Grupa drveta	Grupa drveta u sušari osnovu koje se vrši mjerjenje - tabela 3.3		1 / 2 / 3 / 4	3
Režim rada	Režim po kome se vrši proces sušenja		od 1 do 60	19
Usporenje/ubrzanje	Postavke brzine/kvaliteta sušenja		od -3 do +3	0
Vrijeme mirovanja	Vrijeme održavanja temperature između faza zagrevanja i sušenja		od 0 do 100 h	---
Preostalo vrijeme mirovanja*	Vrijeme do isteka faze mirovanja, vidljivo samo u toj fazi.		od 0 do 3600 min	---
Konačna vlažnost	Konačna željena vлага u drvetu do koje treba sušiti gradu		od 5.0 % do 30.0 %	12.0 %
Izjednačavanje	Dozvola faze izjednačavanja u tijeku procesa sušenja		ne / 1 / 1.5 / 2 / 3	ne
Kondicioniranje	Dozvola faze kondicioniranja na kraju procesa sušenja		ne / da	ne
Preostalo vrijeme kondicioniranja*	Vrijeme do isteka faze kondicioniranja, vidljivo samo u toj fazi.		od 0 do 3600 min	određuje odabrani režim
Način sušenja	Izbor načina sušenja	kod klasične sušare	samo klapne / rekuperator i klapne	rekuperator i klapne
		kod kondenzacijske sušare	klasično / kondenzacijsko	kondenzacijsko
Oscilatorno sušenje	Korištenje eksperimentalnog načina sušenja		ne / da	ne
Faza*	Ručna promijena faze sušenja		stop / mjerjenje / zagrevanje / održavanje / sušenje / izjednačavanje / kondicioniranje / hlađenje	stop

(\*) – Vidljivo samo uz korisnički pristup

##### 4.6.1.1. Parametar: Način rada

Ovim parametrom se definije da li će automat voditi proces sušenja prema odabranom režimu - **automatski način rada**, ili će korisnik postavljati zadate vrijednosti za temperaturu i ravnotežnu vlagu na temelju iskustva, a automat će samo održavati zadate korisnikove vrijednosti - **poluautomatski način rada**. Odabrani režim rada se prikazuje tekstom **AUTO** u prvoj liniji levo na tekstualnom prikazu sušare. Za poluautomatski režim rada prikazana je ikona ispružene šake .

#### 4.6.1.2. Parametar: Grupa drveta

Da bi se dobio korektni rezultat mjerenja vlage u drvetu potrebno je definirati kojoj grupi pripada drvo koje se nalazi u sušari. Sve vrste drveta podeljene su u četiri grupe na temelju kojih se vrši mjerenje, što je dano u sljedećoj tabeli.

Tabela 4.6.2. Tabela vrsta drveta i grupa po kojima se vrši mjerenje

GRUPA DRVETA	VRSTA DRVETA
1	eva; iroko, kaučukovo drvo; pluta; titola; zebrano.
2	abači; abonos, afrički; afrormosia; ajvori, ružičasti; atlas; brest, američki; bukva, parena; hikori; hrast, beli i crveni američki; jasen, američki; kruška; lipa; mansonia; maslina; niangon; okume; padauk, afrički; palisander; ramin; tik; topola; vrba, bijela.
3	abura; afara, bijela; ariš; atlas, nigerijski; bagrem; balsa; bor; brest, europski; breza; bukva, neparena; čempres; četinari, generalno; dud; duglazija; grab; gumno drvo; hrast, europski; jasen; javor; jela, srebrna; jova; kamforovo drvo; kedar, afrički i crveni; kesten, lovor; magnolija; merabu; meranti; mahagoni; orah, beli i europski; sekvoja, kanadska; smreka/smrča/omorika; šimšir; šljiva; tik, rodezijski; tisa; trešnja, višnja; voćarice, generalno.
4	dibetan; kapur; orah, američki i afrički; sipro; utile.

#### 4.6.1.3. Parametar: Režim rada

Parametrom **Režim rada** definije se režim po kome se vodi proces sušenja u automatskom načinu rada za odgovarajuću vrstu drveta. Režimi se mogu menjati na korisničkoj razini, odabirom polja **Režimi** na početnom zaslonu automata. Tabele sa brojevima tvornički definiranih režima i preporučenih režima nalaze se u glavi [6. Režimi sušenja](#).

#### 4.6.1.4. Parametar: Usporenje / ubrzanje

Ovim parametrom korisnik može da usporava ili ubrzava proces sušenja, pri čemu utiče na brzinu i kvalitet sušenja. Standardna debljina grude je 50 mm pri brzini **0**. Izborom negativnih vrijednosti, proces se usporava, vrijeme sušenja je duže, promijena temperatura postaje blaža. Vrijednost **-1** odgovara blažem režimu, kao kad se suši grada debljine 60 mm. Najsporiji režim je za **-3**, gde su gradijenti temperature slabiji, a gradijenti vlage oštřiji za 10% od normalnog.

Izborom pozitivnih vrijednosti, proces se ubrzava, vrijeme sušenja je kraće, promijena temperatura postaje oštřije. Vrijednost **+1** odgovara oštřjem režimu, kao kad se suši grada debljine 38 mm. Najbrži režim je za **+3**, gde su gradijenti temperature oštřiji, a gradijenti vlage slabiji za 10% od normalnog.

##### Ubrzavanje režima:

- vrijednosti za krivulju vlage se smanjuju,
- gradijenti porasta temperature se uvećavaju,
- vrijednosti za krivulju temperature se uvećavaju.

##### Usporenje režima:

- vrijednosti za krivu vlage se uvećavaju,
- gradijenti porasta temperature se smanjuju,
- vrijednosti za krivu temperature se smanjuju

**OPASKA:** Ubrzavanjem se skraćuje proces sušenja uz rizik od oštećenja koja mogu nastati u tijeku sušenja. Usporavanjem se produžava proces sušenja, ali se dobija viši kvalitet osušene grude.

#### 4.6.1.5. Parametar: Vrijeme mirovanja

Pri sušenju određenih vrsta drveta (naročito nekih egzotičnih vrsta i tvrdog drveta) potrebno je zagrijati drvo dubinski, tj. izjednačiti temperaturu jezgra sa površinskom temperaturom drveta. Kada se u fazi zagrevanja dostigne temperatura za sušenje, ovim parametrom se može zadati vrijeme održavanja te temperature pre nego se počne sa sušenjem. Parametar se zadaje u satima (**0** do **100**). Nakon svakog ciklusa sušenja, ovaj parametar se resetuje na **0** tj. **---**.

#### 4.6.1.6. Parametar: Preostalo vrijeme mirovanja

U fazi mirovanja, na korisničkoj razini, pojavljuje se parametar kojim može da se promijeni trajanje započete faze mirovanja. Zadaje se u minutima ( $0 \div 3600$ ).

#### 4.6.1.7. Parametar: Konačna vlažnost

Definiše do koje krajnje prosječne vlage u drvetu treba sušiti građu u sušari. Ovim parametrom se ujedno definiše i kraj procesa sušenja.

#### 4.6.1.8. Parametar: Izjednačavanje

Određuje da li će se u tijeku sušenja vršiti izjednačavanje vlage drveta na svim mjernim mestima i sa kojim opsegom. Ukoliko je zadato **ne**, neće se vršiti izjednačavanje. Npr. ako je zadato **2**, onda će automat tako voditi proces sušenja da sve sonde za vlagu drveta budu u opsegu  $\pm 2\%$  od vrijednosti krajnje zadate vlage (%).

**OPASKA:** Ova funkcija može znatno produljiti ciklus sušenja, a uspešnost izvršenja ovisi od mogućnosti sušare da ostvari željene uslove!

#### **4.6.1.9. Parametar: Kondicioniranje**

Ovaj parametar određuje da li će se na kraju sušenja početi faza kondicioniranja ili ne. Parametri po kojima se vodi faza kondicioniranja definirani su u okviru režima.

#### **4.6.1.10. Parametar: Preostalo vrijeme kondicioniranja**

U fazi kondicioniranja, na korisničkoj razini, pojavljuje se parametar kojim može da se promijeni trajanje započete faze kondicioniranja. Zadaje se u minutima (0÷3600).

#### **4.6.1.11. Parametar: Način sušenja**

Klasična sušara - izbor načina sušenja:

- samo sa klapnama,
- klapne i rekuperator (rekuperator ima prioritet pri sušenju, a klapne se otvaraju tek ako rekuperator dostigne razinu 100%).

Kondenzacijska sušara - izbor načina sušenja:

- klasično (sušenje samo preko klapni),
- kondenzacijsko (za sušenje se koristi kompresor, a klapne se uključuju po potrebi).

#### **4.6.1.12. Parametar: Oscilatorno sušenje**

Oscilatorno sušenje je eksperimentalni način sušenja koji razvija profesor Goran Milić sa Šumarskog fakulteta u Beogradu u cilju ubrzanja procesa sušenja i poboljšanja kvaliteta sušene grde.

**OPASKA:** NIGOS - elektronik podržava istraživanje novih tehnologija sušenja. Korisniku se prepusta izbor da sam odluči da li će koristiti ovu opciju ili ne. Preporučujemo dodatnu pažnju pri korištenju ove opcije! NIGOS-elektronik ne prihvata nikakvu odgovornost za bilo kakve neželjene pojave koje se mogu javiti na vašoj gradi (krivljenje, pucanje, utezanje, ...) u tijeku korištenja opcije oscilatornog sušenja.

#### **4.6.1.13. Parametar: Faza (vidljiv samo uz korisnički pristup)**

Sušenje se obavlja u nekoliko faza, zavisno da li su neke faze dopuštene od strane korisnika ili ne. To su faze: mjerjenje, zagrevanje, održavanje, sušenje, izjednačavanje, kondicioniranje, hlađenje i stop, koja označava kraj ture sušenja ili pripremu za start nove ture sušenja. Ovim parametrom korisnik može prekoći ili ponoviti neku od faza ili pak nastaviti sušenje od odredene faze ako je došlo do neželjenog prekida sušenja usled alarmne situacije. Za detaljnije informacije od fazama pogledajte poglavlje [5.1. Sušenje](#).

#### **4.6.2. Opcija: Status sonde za drvo**

Ova opcija daje pregled svih sondi za vlagu u drvetu. Sonde su označene sa **MC1 + MC8**. Zavisno od toga koliko je sondi postavljeno u ovoj opciji se pojavljuju sonde sa mjeranjem i opisom svog stanja (isključen, aktiv ili pasiv) na desnoj strani zaslona. Promijene stanja sonde vrši se dodirom na polje sa imenom sonde.

Status sonde za drvo		Status sonde za drvo	
MC 3	[28.5 %] aktiv	MC 3 [ 19:100: 44 : 11 ]	[28.5 %] aktiv
MC 4	[32.4 %] pasiv	MC 4 [ ---: --- : --- : --- ]	pasiv
MC 5	[30.3 %] pasiv	MC 5 [ 19:100: 44 : 13 ]	[30.3 %] pasiv

**Slika 4.6.2. Prikaz za mjerni modul sa žičanim sondama (MKM-08) i prikaz za mjerni modul sa bežičnim sondama (MKM-RF)**

Kod MKM-RF u polju sa imenom sonde vidljiva je i adresa sonde. U opisu je indikacija baterije i jačine signala.

**Aktiv** je stanje odabранo za neku od sondi označava da se informacija dobijena od mjerne kutije sa odgovarajuće sonde uzima u obzir za računanje vlage drveta.

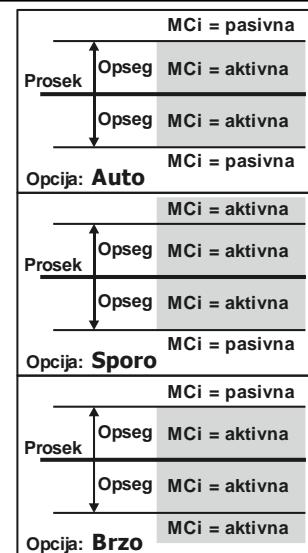
**Pasiv** je stanje koje označava da se vrijednost te sonde ne uzima u obzir, ali je njena vrijednost vidljiva na zaslonu, a polje zasivljeno na prikazu sušare.

**Isključen** je stanje kad se sonda ne vidi i ne uzima u obzir, a njeno mjesto je zasivljeno i prazno na prikazu sušare.

Kada je pokrenuto sušenje, računa se prosjek dobijen od svih aktivnih sondi i prema njemu se vodi proces sušenja. Ne mogu sve sonde da se postave u pasivno stanje - mora makar jedna da bude aktivna.

Parametar **Računanje prosjeka za drvo** određuje način računanja prosjeka vlage u drvetu. Moguće vrijednosti ovog parametra su minimalna, usrednjena, maksimalna vrijednost, auto odsecanje, sporo i brzo. Postavljeno računanje je prikazano engleskom skraćenicom na tekstualnom prikazu sušare, pored mjerenih vrijednosti vlage u drvetu. Računanje prosjeka vlage u drvetu po kojоj se vodi proces sušenja kao i postavljanje sondi u isključeno, aktivno ili pasivno stanje ovisi od odabrane vrijednosti i podešenja parametra **Auto odsecanje** po sljedećem principu:

- **minimalna (min)**: Za vrijednost vlage u drvetu uzima se najmanja vrijednosti aktivnih sondi.
- **usrednjena (avg)**: Vrijednost vlage u drvetu se računa kao prosjek vrijednosti aktivnih sondi.
- **maksimalna (max)**: Za vrijednost vlage u drvetu uzima se najveća vrijednosti aktivnih sondi.
- **auto odsjecanje (auto)**: Ovom opcijom se automatski stavljuju u pasivno stanje sonde koje mere previsoku ili prenisku vlagu. Izračuna se prosjek svih priključenih i ispravnih sondi. Automat napravi gornju i donju marginu za aktiviranje sondi na osnovu te vrijednosti i postotka definiranog parametrom **Auto odsecanje**. Sve sonde čija vrijednosti se nalaze u ovom opsegu postaju aktivne, a sve sonde van tog opsega postaju pasivne. Računa se novi prosjek na temelju ovako određenih aktivnih sondi i on se koristi kao validan podatak za vođenje procesa sušenja. **Automat sam menja stanja sondi**.
- **sporo (slow)**: Ova opcija služi za usporavanje procesa sušenja. Kod nje se **automatski** stavljuju u pasivno stanje sonde koje mere prenisku vlagu. To su sonde čija je izmjerena vrijednost vlage ispod niže vrijednosti opsega definiranim parametrom **Auto odsjecanje**.
- **brzo (fast)**: Ova opcija služi za ubrzavanje procesa sušenja. Kod nje se **automatski** stavljuju u pasivno stanje sonde koje mere previsoku vlagu. To su sonde čija je izmjerena vrijednost vlage iznad više vrijednosti opsega definiranim parametrom **Auto odsjecanje**.



#### 4.6.3. Opcija: Status sonde za zrak

Na desnoj strani zaslona automata u svakom trenutku velikim ciframa prikazuju se prosjek temperature i prosjek ravnotežne vlage. Opcija **Status sonde za zrak** daje pregled trenutnih vrijednosti i stanja svih sondi za temperaturu i ravnotežnu vlagu (EMC) ponaosob, kao i kontrolnih ulaza. Svaka vrijednost može da se postavi u aktivno ili pasivno stanje, s tim što ne mogu obe sonde za temperaturu da se postave u pasivno, kao i obe sonde za EMC, već samo jedna ili druga.

Status sonde za vazduh		Status sonde za vazduh	
EMC 1	[7.5 %] aktiv	EMC 1 [ 19:100: 33 : 17 ]	[ 7.5 %] aktiv
TEMP 1	[19.2 °] aktiv	TEMP 1 [ 19:100: 33 : 17 ]	[ 19.2 °] aktiv
EMC 2	[10.3 %] aktiv	EMC 2 [ 19:100: 33 : 19 ]	[ 10.3 %] aktiv

Slika 4.6.3. Prikaz za mjerni modul sa žičanim sondama (MKM-08) i prikaz za mjerni modul sa bežičnim sondama (MKM-RF)

Kod obe vrste sondi je moguće isključiti pojedine da se ne pojavljaju na grafičkom niti tekstualnom prikazu sušare. Ukoliko je instalirana samo jedna sonda za vlagu i temperaturu, onda se za onu koja je isključena prikazuje prazno sivo polje. Ukoliko sonda meri lošu vrijednost, pored vrijednosti stoji znak alarma !.

Parametri **Računanje prosjeka TEMP** i **Računanje prosjeka EMC** služe za izbor načina računanja prosjeka temperature i vlage zraka u komori. On se može računati kao minimalna, usrednjena ili maksimalna vrijednost. Postoje dva kontrolna ulaza za mjerjenje temperature (AIN1 i AIN2) u komori, kontrolnoj sobi, cirkulacijskoj ili toplinskoj crpki i sl.

#### 4.6.4. Opcija: Bežične sonde (samo kod MKM-RF i na korisničkoj razini)

Ova opcija se pojavljuje samo kod sustava koji koristi mjerni modul sa bežični sondama. MKM-RF može da podrži do 4 bežične sonde za temperaturu i ravnotežnu vlagu (bilo da se vlagu meri higroskopnim kartonima, bilo kapacitivnim sondama) i do 10 bežičnih sondi za vlagu drveta. U ovim poljima za sonde, korisnik ožičuje sonde za MKM tako što ručno unese adrese sondi, sa nalepnice na sondi. Sa desne strane su prikazani odzivi ožičanih sondi: svaka sonda u kratkim vrijemenskim razmacima šalje napon baterije, podatak o kvalitetu veze sa MKM-om i svoju adresu. Neispravna ili neožičana sonda neće imati nikavke ispisne.

Sonda EMC 4	[ 19:101: 34: 11 ]
Sonda drvo 1	[ 19:101: 34: 1 ]

Slika 4.6.4. Isečak iz izbornika "Bežične sonde"

Prikaz baterije opisuje stanje baterije u sondi Kad se pojavi simbol █ baterija je pri kraju i potrebno je zameniti je. Procedura je detaljno opisana u poglavљу [3.5. Baterije za bežične sonde](#), ovih uputa.

Prikaz jačine signala prikazuje čujnost bežične sonde. Simbol █ pokazuje da je signal od sonde na granici čujnosti.

#### 4.6.5. Opcija: Prikaz

##### Prikaz

<b>Osnovni zaslon</b>
<b>Prikaži uvod</b>
<b>Svijetlina</b>
<b>Vrijeme isključivanja</b>
<b>Zvuk pri dodiru</b>
<b>Osetljivost dodira</b>
<b>Veličina fonta</b>
<b>Boja pozadine</b>
<b>Boja slova</b>
<b>Napon baterije</b>
<b>Temperatura procesora</b>
<b>Jezik</b>

Slika 4.6.5. Meni "Prikaz" (sive stavke su vidljive samo sa korisničkim pristupom)

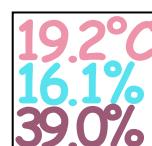
Ova opcija služi za postavke parametara zaslona automata. Korisnik na osnovnoj razini vidi samo parametar **Jezik** i za sada može izabrati jedan od sljedećih: srpski, engleski, ruski i hrvatski.

Tabela 4.6.5. Parametri opcije Prikaz

OZNAKA PARAMETRA	OBJAŠNJENJE PARAMETRA	MOGUĆE VRIJEDNOSTI PARAMETRA	TVORNIČKA VRIJEDNOST
<i>Osnovni zaslon</i> (*)	Definiranje početnog zaslona po uključenju automata.	sušara grafika, sušara tekst, izbornik	sušara tekst
<i>Prikaži uvoda</i> (*)	Prikaz uvodnog zaslona po uključenju automata	da, ne	ne
<i>Svijetlina</i> (*)	Osvjetljenje zaslona po želji i potrebi korisnika	Od 10 % do 100 %	80 %
<i>Vrijeme isključivanja</i> (*)	Smanjenje potrošnje električne energije (**)	Od --- do 300 sec	30 sec
<i>Zvuk pri dodiru</i> (*)	Buzer automata reaguje pritiskom na svaki dodir zaslona	da, ne	da
<i>Osetljivost dodira</i> (*)	Postavke osetljivosti panela prema jačini dodira	Od 5 do 2000	50
<i>Veličina fonta</i> (*)	Izbor veličine slova prema želji korisnika	mala, srednja, velika	srednja
<i>Boja pozadine</i> (*)	Izbor ABGR vrijednosti pozadine prema želji korisnika	Od 0,0,0 do 255,255,255,255	0,128,255,255
<i>Boja slova</i> (*)	Izbor ABGR vrijednosti slova prema želji korisnika	Od 0,0,0 do 255,255,255,255	0,0,0,0
<i>Napon baterije</i> (*)	Grafički prikaz kapaciteta baterije panela i njen napon	Od 0 do 3.0 V	---
<i>Temperatura procesora</i> (*)	Temperatura procesora, samo kao informacija	---	---
<b>Jezik</b>	Izbor jezika interfejsa	srpski, english, русский, hrvatski	hrvatski

(\*) – Vidljivo samo uz korisnički pristup

(\*\*) Ako je uključeno **Vrijeme isključivanja**, nakon isteka zadatog vrijemena pokreće se čuvar zaslona – zamračen zaslon sa šetajućim ispisom temperaturom, ravnotežene vlage zraka i vlage u drvetu. Za vrijeme postavljeno na 0 tj. --- zaslon se neće gasiti. Dodirom na ugašeni zaslon, vraća se Osnovni zaslon.



#### 4.6.6. Opcija: Sustav (vidljiva samo uz korisnički pristup)

##### Sustav

Verzija
Pristupni kod
Grad. temp. u sušenju
Grad. temp. u hlađenju
Temperatura odmrzavanja
Maksimalna temperatura
Krajnja temperatura sušenja
Alarm temp HI
Odstupanje temperature HI
Odstupanje temperature LO
Odstupanje EMC HI
Odstupanje EMC LO
Alarm EMC LO
Pomjeraj EMC u zagrijavanju
Brzina ventilatora u hlađenju
Vrijeme arhiviranja
Kašnjenje upozorenja
Kašnjenje alarma

Opcija **Sustav** pruža mogućnost podešavanja nekih općih parametara automata. Promijenu vrijednosti treba vršiti obazrivo i svaku promijenu treba dokumentovati. Ovo se naročito odnosi na promijenu pristupnog kôda (parametar **Pristupni kôd**), jer će biti onemogućen pristup naprednim podešenjima automata ukoliko se pristupni kôda promijeni, a kasnije zaboravi nova vrijednost. Inicijalne vrijednosti parametara (tvorničke vrijednosti) se razlikuju u zavisnosti od odabranog tipa sušare. U sljedećoj tabeli su date vrijednosti za kondenzacijsku sušaru.

Tabela 4.6.6. Parametri opcije **Sustav**

OZNAKA PARAMETRA	OBJAŠNJENJE PARAMETRA	MOGUĆE VRIJEDNOSTI PARAMETRA ZA SUŠARU...		TVORNičKA VRIJEDNOST	
		KLASIČNU	KONDENZ.	KLAS.	KOND.
<b>Verzija</b>	Verzija softvera automata, kao nepromijenjiva informacija	---	---	---	---
<b>Pristupni kod</b>	Pristupni kôd za otključavanje	Od 0 do 99999		3000	
<b>Grad.temp. u sušenju</b>	Brzina porasta temperature u fazi sušenja	Od 0.1 °C/h do 30.0 °C/h		10.0 °C/h	
<b>Grad.temp. u hlađenju</b>	Brzina opadanja temperature u fazi hlađenja	Od 0.1 °C/h do 10.0 °C/h		2.0 °C/h	
<b>Temperatura odmrzavanja</b>	Temperatura pri kojoj se aktivira grijanje ako sušara nije startovana	Od -20.0 °C do 20.0 °C		2.0 °C	
<b>Maksimalna temperatura</b>	Maksimalna moguća zadana temperatura	Od 30.0 °C do 90.0 °C	Od 30.0 °C do 60.0 °C	70.0 °C	56.0 °C
<b>Temperatura kraja sušenja</b>	Za koliko treba opadne temperatura u fazi hlađenja da bi se objavio kraj sušenja	Od -40.0 °C do 0.0 °C		-10.0 °C	
<b>Alarm temp HI</b>	Za koliko treba da poraste temperatura u sušari iznad zadate vrijednosti da bi se aktivirao alarm	Od 0.0 °C do Odstup. temper. HI		10.0 °C	
<b>Odstupanje temperature HI</b>	Odstupanje temperature preko zadate vrijednosti, u stepenima	Od 0.0 °C do Alarm temp HI		3.0 °C	
<b>Odstupanje temperature LO</b>	Odstupanje temperature ispod zadate vrijednosti, u stepenima	Od 0.0 °C do 10.0 °C		5.0 °C	
<b>Odstupanje EMC HI</b>	Postotak odstupanja ravnotežne vlage (EMC) preko zadate vrijednosti	Od 0.0 % do 10.0 %		3.0 %	5.0 %
<b>Odstupanje EMC LO</b>	Postotak odstupanja ravnotežne vlage (EMC) ispod zadate vrijednosti	Od 0.0 % do 10.0 %		1.0 %	2.0 %
<b>Alarm EMC LO</b>	Alarm preniske vlage u sušari	Od 0.0 % do 30.0 %		5.0 %	
<b>Pomjeraj EMC u zagrijavanju</b>	Početna točka za EMC u fazi zagrevanja, pomeraj od prve faze	Od -10.0 % do 10.0 %		0.0 %	
<b>Brzina ventilatora u hlađenju</b>	Brzina ventilatora u fazi hlađenja	Od 0 % do 100 %		50 %	
<b>Vrijeme arhiviranja</b>	Vrijeme arhiviranja podataka u satima	---, 1 h, 2 h, 3 h, 6 h, 12 h, 24 h		3 h	
<b>Kašnjenje upozorenja</b>	Kašnjenje prijave upozorenja u sekundama	Od 0 sec do 3600 sec		60 sec	
<b>Kašnjenje alarma</b>	Kašnjenje prijave alarma u sekundama	Od 0 sec do 3600 sec		120 sec	

#### 4.6.7. Opcija: Hlađenje (vidljiva samo uz korisnički pristup)

##### Hlađenje

Pomjeraj
Vanjska temperatura

Promjena uvjeta za početak faze hlađenja. Moguće vrijednosti od **0.0 °** do **10.0 °**, a tvornička je **10.0 °** za klasičnu i **2.5 °** za kondenzacijsku. Vanjska temperatura, samo ukoliko je definirana sonda za mjerjenje vanjske temperature, se vidi kao očitana vrijednost, a ne parametar.

#### 4.6.8. Opcija: Ventilatori

##### Ventilatori

Vrijeme reverziranja
Pauza
Maksimalna zadana brzina
Vrijeme reverziranja u vlaženju

Slika 4.6.8. Opcija "Ventilatori" (sive stavke su vidljive samo sa korisničkim pristupom)

Tabela 4.6.8. Parametri opcije Ventilatori

OZNAKA PARAMETRA	MOGUĆE VRIJEDNOSTI PARAMETRA	TVORNičKA VRIJEDNOST
Vrijeme reverziranja	od 10 do 1080 min	180 min
Pauza	od 2 do 60 min	2
Maksimalna zadana brzina	od 0 do 100 %	100 %
Vrijeme reverziranja u vlaženju (*)	---, od 10 do 60 min	20 min

Ova opcija pruža mogućnost za manipulaciju radom ventilatora preko više parametara. Svaki put kada se vrši promjena smjera ventilatora između dve radne faze određuje se obavezna pauza u radu. Da ne bi došlo do promijene smjera dok se ventilatori i dalje okreću, a samim tim i oštećenja motora i ventilatora, treba podesiti dovoljno dugu pauzu kako bi se ventilatori potpuno zaustavili pre promijene smjera. Ukoliko korisnik ručno promjeni smjer ventilatora, automat postavlja vrijeme pauze na 2 min. Za vrijeme pauze automat zabranjuje rad ventilatora i prskalica za vlaženje.

#### 4.6.9. Opcija: Vlaženje (vidljiva samo uz korisnički pristup)

##### Vlaženje

Početna temperatura
Histerezas
Pomjeraj
Odgodi
Minimalno vrijeme
Maksimalno vrijeme
Uključeno
Isključeno
Pauza

Ova opcija pruža mogućnost podešavanja parametara za kontrolu izlaza za upravljanje vlaženjem (prskalicama). U tabeli 3.6.7 su dati parametri ove opcije.

Tabela 4.6.9. Parametri opcije Vlaženje

OZNAKA PARAMETRA	MOGUĆE VRIJEDNOSTI PARAMETRA	TVORNičKA VRIJEDNOST	
		KLAS.	KOND.
Početna temperatura	Najniža dopuštena temperatura za aktiviranje prskalica	Od 10.0 °C do 60.0 °C	22.0 °C
Histereza	Nastavlja vlaženje kada je vlaga manja od razlike zadate vlage i njenog prostotka za vrijednost histerezisa.	Od 0.0 % do 10.0 %	1.0 %
Pomjeraj	Pomeranje uslova za vlaženje u odnosu na zadatu vlagu.	Od -10.0 % do 10.0 %	0.5 %
Odgodi	Kada se stvori uslov za vlaženje, odloži početak vlaženja za zadato vrijeme	Od 1 min do 240 min	1 min   2 min
Minimalno vrijeme	Minimalno vrijeme rada vlaženja	Od 1 min do 240 min	5 min   10 min
Maksimalno vrijeme	Maksimalno vrijeme rada vlaženja, ukoliko se uslov ne zadovolji	Od 1 min do 240 min	60 min
Uključeno	Trajanje aktivnog perioda izlaza za aktiviranje vlaženja	Od 1 sec do 240 sec	45 sec   30 sec
Isključeno	Trajanje pasivnog perioda izlaza za aktiviranje vlaženja	Od 1 sec do 240 sec	30 sec
Pauza	Vrijeme nakon vlaženja kada izlaz ne može da se aktivira ponovo	Od 1 min do 240 min	5 min

4.6.10. Opcija: Vrijeme/Datum (*vidljiva samo uz korisnički pristup*)

**Vrijeme/Datum**

14 : 18

sre 11 ožu 2020

Ova opcija omogućava korisniku postavke sata realnog vremena. Ovaj sat nema funkciju automatskog podešavanja prilikom prelaska sa letnjeg na zimsko računanje vremena i obrnuto. U tom slučaju treba ručno podešiti tačno vrijeme. Dodirom na svako polje se otvara pozor za podešenje broja strelicama ili izbor reči i prihvatanjem izbora, a polja su redom: **sati, minuti, dan u nedelji, dan u mjesecu, mjesec i godina**.

4.6.11. Opcija: Komunikacija (*vidljiva samo uz korisnički pristup*)

**Komunikacija**

PC adresa

Ovom opcijom se podešava samo parametar vezan za komunikaciju automata MC-3000 sa PC-jem preko USB-RS485 adaptéra. Ako je vezan samo jedan automat, on ima adresu **1** u komunikacijskoj liniji. Praktično je moguće paralelno vezati do 32 automata na jedan komunikacijski kabel, ali svaki od njih mora imati jedinstvenu adresu u opsegu **1 + 95**.

4.6.12. Opcija: Statistika

**Statistika**

ZADNJI CIKLUS	14:28:44 min
- dodatno sušenje	02:27:13 min
- vlaženje	01:26:07 min
- električna energija	23 kWh
- toplinska energija	5 kWh
- potrošnja vode	56 lit
UKUPNO VRIJEME - ventilatori	29:36:28 min
- dodatno sušenje	03:18:45 min
- vlaženje	02:32:27 min
- električna energija	53 kWh
- toplinska energija	18 kWh
- potrošnja vode	148 lit

Ova opcija nema promjenljive parametre već služi za pregled potrošnje raznih resursa u stražnjem ciklusu sušenja kao i ukupnom periodu od prvog sušenja. Vrijednosti u koje imamo uvid su redom: utrošak vremena (min), vrijeme vlaženja (min), vrijeme rada dodatnog sušenja (min), potrošnja električne energije (kWh), potrošnja toplinske energije (kWh) i potrošnja vode u litrima.

4.6.13. Opcija: Inicijalizacija

**Inicijalizacija**

Inicijalizacija parametara	urađeno
Inicijalizacija režima	

Ova opcija služi za vraćanje podešavanja na tvornička podešavanja parametara i režima. Po završenoj inicijalizaciji, ispisće se „urađeno“. Polje **Inicijalizacija parametara** - sve korisničke parametre vraća na tvorničke vrijednosti, nakon potvrde. Polje **Inicijalizacija režima** - sve režime vraća na tvorničke vrijednosti, nakon potvrde.

#### 4.7. PROMIJENA RAZINE PRISTUPA

<b>Unesite pristupni kôd</b>		
<input type="text" value="****"/>		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Del</b>	<b>0</b>	<b>&lt;-</b>
<b>Odustani</b>	<b>Prihvati</b>	

Polje „pristupni kôd“ služi za dodelu razine pristupakorisniku dodatnim opcijama i parametrima automata. Unošenjem ispravnog koda omogućava se otključavanje automata, odnosno omogućava se pristup naprednoj razini. Kao indikacija da je sustav zaključan na desnoj strani gornje linije pri vrhu zaslona stoji simbol zatvorenog katanca narandžaste boje. Nakon unošenja ispravnog kôda na ovom mestu pojavljuje se simbol zelenog otvorenog katanca kao oznaka pristupa naprednoj razini.

Dodirom na ovo polje otvara se prozor sa porukom: **Unesite pristupni kôd**, ispod nje je prostor sa unetim kôdom. Ispod njega su polja sa ciframa za unos, brisanje odabранe cifre (**Del**) i brisanje poslednje cifre (**<-**).

Na dnu prozora su polja **Odustani** i **Prihvati**, za odbacivanje unosa odnosno potvrđivanje unosa kôda. Ukoliko se ništa ne pritisne u roku od 4 minuta ili po startovanju čuvara zaslona, prozor se automatski gasi, a automat ostaje zaključan. Kada se želi ostvariti napredna razina pristupa potrebno je uneti pristupni kôd, a nakon toga treba dodirnuti polje **Prihvati**. Tvornički podešena vrijednost za pristupni kôd je **3000**. Nakon unošenja ispravnog kôda ikona katanca pri vrhu zaslona će se promijeniti, uz poruku da je korisnička razina otvorena. Ukoliko kôd nije ispravno unet, automat ostaje zaključan i u prozoru će se ispisati obaveštenje.

**!** Korisnik ne bi trebalo da nepotrebno pokreće ovu opciju, jer ukoliko se tri puta unese pogrešan kôd, sustav se blokira i više ne može da se otključa ni ispravnim kôdom (Ispisana poruka “Sustav je blokiran.“ i crveni katanac u statusnoj liniji).

U ovom slučaju treba kontaktirati proizvodača ili ovlaštenog servisera!!!

**!** Sustav se može odblokirati unosom kôda za resetovanje **64000**, ali je poželjno ipak kontaktirati proizvodača kako bi se izbjegli neželjeni gubici podataka o trenutnoj turi sušenja.

## 4.8. NAČINI RADA

### 4.8.1. Automatski, poluautomatski i ručni način rada

#### 4.8.1.1. Automatski način rada

Kod automatskog načina rada korisnik obavezno mora pre startovanja procesa sušenja da podesi sve parametre u opciji **Podešenja > Parametri sušenja**. To podrazumeva da, uz automatski način rada, izabere odgovarajuću grupu (vrstu) drveta, režim rada, debljinu drveta, vrijeme mirovanja, konačnu vlagu do koje se suši drvo i izabere da li će se vršiti kondicioniranje nakon završetka sušenja. Svi ovi parametri su vrlo bitni, jer na osnovu njih i odabranog režima rada automat sam vodi ispravno proces sušenja i izračunava potrebne zadate vrijednosti. Parametri se mogu menjati i u tijeku startovanog procesa sušenja. Proces sušenja se odvija po odabranom režimu rada. Korisnik na naprednoj razini, ili tehnička lica i ovlašteni serviseri mogu da podese režime rada prema zahtevima koje definiše tehnolog sušare. Nakon startovanja procesa sušenja pritiskom na zeleno polje **START**, opisano u poglavju [4.9. Startovanje sustava za proces sušenja](#), aktivnost korisnika se svodi na povrijemeno nadgledanje sustava. Poželjno je da korisnik registruje sve alarmne situacije koje se javlje i eventualno interveniše u skladu sa opisanim postupcima u dodatku na kraju ovih uputa.

#### 4.8.1.2. Poluautomatski način rada

Kod poluautomatskog načina rada korisnik treba da postavi u opciji **Podešenja > Program sušenja**, uz odabrani poluautomatski način rada, samo podatak o grupi drveta. Ostali parametri nisu potrebni za ovaj način rada. Odmah nakon potvrde polu-automatskog rada, automat daje mogućnost korisniku da podesi zadate vrijednosti za temperaturu i ravnotežnu vlagu. Ove parametre korisnik postavlja na temelju iskustva i izmjerene vlage u drvetu koju očitava sa automata. Nakon unosa željenih vrijednosti za temperaturu i ravnotežnu vlagu u polu-automatskom režimu, potrebno je vratiti se na tekstualni prikaz sušare i izabrati polje za start sušenja.

U poluautomatskom načinu rada korisnik povrijemeno proverava stvarne vrijednosti za temperaturu i ravnotežnu vlagu u sušari i vlagu u drvetu i na temelju tih vrijednosti koriguje zadate vrijednosti za temperaturu i ravnotežnu vlagu, a automat sam održava ove zadate vrijednosti. Zadana vrijednost za temperaturu se može podesiti između 0 °C i vrijednosti parametra **Maksimalna temperatura**, dok se vrijednost za ravnotežnu vlagu može podesiti između 0 % EMC i 30 % EMC.

U poluautomatskom načinu rada nema faze zagrevanja, već odmah počinje faza sušenja. Kraj sušenja određuje korisnik, kao i fazu kondicioniranja i vrijednosti temperature i ravnotežne vlage pri kojima se obavlja kondicioniranje.

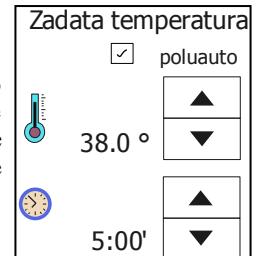
Automat sam upravlja ventilima za vodenog grijanja i grijačima za električno grijanje, kao i klapnama za sušenje, te stoga alarmne situacije vezane za izlaze mogu da se pojave, zbog čega korisnik treba da ih registruje i, eventualno, interveniše u skladu sa opisanim postupcima u glavi [7. Opis alarma, obaveštenja i upozorenja na automatu MC-3000](#).

#### 4.8.1.3. Prijelaz iz automatskog u poluautomatski način rada i obrnuto

Prijelaz iz jednog načina rada u drugi obavlja se preko opcije **Podešenja > Program sušenja** i biranjem parametra **NAČIN RADA** iz ove opcije. Kod **prelaska iz automatskog u poluautomatski način rada** zadržavaju se zadate vrijednosti temperature i ravnotežne vlage koje je automat pre toga bio izračunao, tako da aktivnost izlaza za upravljanje opremom u sušari ostaje nepromijenjena. Kod **prelaska iz poluautomatskog u automatski način rada** svi izlazi se isključuju za oko 20 sekundi (skraćena faza mjerjenja), a zatim automat izračunava zadate vrijednosti i nastavlja rad.

#### 4.8.1.4. Poluautomatsko vođenje temperature i/ili EMC u automatskom režimu

U automatskom načinu rada sušare, moguće je zadati temperaturu i/ili ravnotežnu vlagu poluautomatski i to vrijemenski neograničeno ili vrijemenski ograničeno. Dodirom polja za zadate vrijednosti otvara se prozor u kome je moguće zadati željenu vrijednost i vrijeme koliko treba da traje ta poluautomatski zadana vrijednost nakon čega se vraća u automatsko vođenje po odabranom režimu. Kada se promjeni neka od vrijednosti, na zaslonu se prikazuje prst 38.0 °C kao oznaka da je ta vrijednost zadana ručno.



#### 4.8.1.5. Ručni način rada

Bez obzira da li automat radi u automatskom ili poluautomatskom načinu rada, u svakom trenutku se može izabrati ručno upravljanje funkcijom grijanja, sušenja, radom ventilatora i vlaženja, i to svake posebno dodirom na polje za odgovarajući izlaz koji se nalazi na krajnjoj levoj strani zaslona automata MC-3000. Jedino se ne može ručno upravljati radom toplinske (kondenzacijske) crpke. Dodir na neko od ovih polja uvek otvoriti prozor za promjenu stanja izlaznog organa (uključen, isključen, test ili izbor između više izlaza) koji je zatim potrebno i potvrditi dodirom polja „**Prihvati**“. Korisnik ne mora za svih pet funkcija izabrati ručno upravljanje, već samo za one izlazne uređaje na koje želi sam (ručno) da deluje u procesu regulacije, bez utjecaja automata. Automat za to vrijeme ostaje u automatskom ili poluautomatskom modu u zavisnosti od njegovog podešenja.

#### 4.9. STARTOVANJE SUSTAVA ZA PROCES SUŠENJA

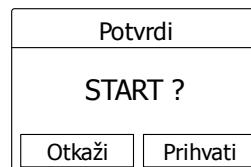
Ukoliko su podešeni svi parametri vezani za proces sušenja, sustav se startuje dodirom na zeleno polje za start/pauzu/stop

Nakon ovoga otvara se novi zaslon sa osnovnim podacima o odabranom režimu i opcijama: zeleno **START**, (onemogućeno) svetlosivo **PAUZA** i crveno **STOP**.

Trenutni uvjeti: T= 19.2°C, EMC= 16.1%, MC= 39.0 %  
 Način rada: auto Grupa drveta: 3  
 Režim rada: 19 Usporenje / ubrzanje: 0  
 Vrijeme mirovanja: --- Konačna vlažnost: 12.0%  
 Izjednačavanje: ne Kondicioniranje: ne



Ako je sve u redu i spremno za početak, dodirnuti polje **START**. Nakon ovoga, otvorice se još jedan prozor za konačnu potvrdu startovanja.



Ako ste potvrdili, sustav je startovan i automat vraća predhodni zaslon gde umesto zelenog znaka i statusa **stop**, stoji crveno polje i faza **mjerjenje**.

Ako ste odbacili startovanje, prozor će se ugasiti, a sustav ostati u fazi mjerjenja.

#### 4.10. ZAUSTAVLJANJE PROCESA SUŠENJA

Ukoliko je sustav pokrenut, zaustavljanje procesa sušenja se obavlja dodirom na crveno polje za pauzu/stop

Nakon ovoga otvara se novi zaslon sa opcijama: (onemogućeno) svetlosivo **START**, tamnosivo **PAUZA** i crveno **STOP**.



Ukoliko se želi zaustavljanje procesa sušenja, izabrati polje **STOP**. Nakon ovoga, pojaviće se još jedan prozor za potvrdu zaustavljanja, slično kao kod startovanja procesa.

Ako ste potvrdili, svi izlazi se isključuju i proces je zaustavljen. Ako niste, sustav radi i dalje bez zaustavljanja.

Svako zaustavljanje i ponovno startovanje procesa sušenja povećava brojčanik održanih ciklusa u arhivi i bazi podataka u DryManage softveru. Ovaj brojčanik se ne povećava ako je sustav imao stanku pa je pokrenut ili je došlo do prekida napajanja, ali se podaci o tome zapisuju u **Povijesti**.

**OPASKA:** Naglašavamo da se stopiranje na ovakav način vrši jedino ako korisnik smatra da je to kraj sušenja grade koja se nalazi u sušari. Ukoliko je potrebno u tijeku procesa sušenja isključiti sušaru, to se obavlja pauziranjem sušenja ili prekidanjem napajanja, a ne stopiranjem automata. Tada, po ponovnom uspostavljanju napajanja automat nastavlja sa procesom sušenja.

#### 4.11. STANKA U PROCESU SUŠENJA

Ponekad je potrebno napraviti stanku u sušenju bez zaustavljanja cijelog sustava dodirom na crveno polje za pauzu/stop

Nakon ovoga otvara se zaslon sa opcijama kao u slučaju zaustavljanja: onemogućeno **START**, tamnosivo **PAUZA** i crveno **STOP**, ali u ovom slučaju izabrati polje **PAUZA**. Automat pauzira sušenje i na mesto crvenog polja stoji tamnosivo polje za pauzu . Nakon ovoga, svi izlazi se isključuju i proces je pauziran. Ventili i klapne se zatvaraju. Ponovnim izborom na polje pauze i izborom zelenog **START**, sustav izlazi iz pauze i nastavlja rad.

**OPASKA:** Stanka u sustavu je slična prekidu napajanja. Razlika je u tome što je pokretanje inverteera i ventilatora postupno ako je sustav u stanci. Najbitnija razlika stanke u odnosu na zaustavljanje sušenja je što se brojač ciklusa (ture sušenja) ne povećava kada je sustav u stanci, a povećava ako se sustav zaustavi.

## 5. OPIS RADA AUTOMATA (OPIS PROCESA SUŠENJA)

Pokretanje nekog procesa na automatu započinje izborom parametara vezanih za konkretni proces. Treba namjestiti **Parametre sušenja**. Svi parametri mogu se promjeniti i nakon pokretanja procesa i tijekom procesa. Nakon pokretanja procesa sušenja, na displeju su ispisani postavljeni parametri za tekući proces.

Ukoliko se nešto treba promjeniti, to se može uraditi u **Podešenja > Parametri sušenja**. Svi parametri koji se postave, pamte se i za naredni ciklus sušenja. Jedino parametar **Vrijeme mirovanja** se resetuje nakon svakog ciklusa sušenja i njega treba prema potrebi podesiti na željeni broj sati.

### ⚠️ OPASKE:

- Ukoliko je prosjek vlage u drvetu manji od parametra **Konačna vlažnost**, proces startovanja će se odmah završiti, a da nije ni počeo.
- Ukoliko postoji neka alarmna situacija, nema razloga pokretati proces dok se alarmna situacija ne otkloni.
- Kod nestanka napajanja, automat pamti sve relevantne parametre i po uključenju sam nastavlja proces ukoliko je već bio pokrenut.

### 5.1. SUŠENJE

Sušenje se obavlja u nekoliko faz, ovisno je li korisnik dopustio neke faze ili ne. To su faze mjerjenje, zagrijavanje, održavanje, sušenje, kondicioniranje, hlađenje i kraj.

#### 5.1.1. FAZA: mjerjenje

Bilo koji proces koji je pokrenut on započinje fazom mjerjenja. U ovoj fazi se čeka određeno vrijeme, kako bi se omogućilo mjernoj kutiji MKM da izmjeri i smiri mjerena temperature, EMC i vlage u drvetu. Nakon faze mjerjenja prijelazi se u fazu koja je odgovarajuća izmjerenim vrijednostima, ili se nastavlja sa fazom za slučaj da je proces ranije pokrenut pa prekinut iz nekog razloga. Na zaslonu, desno od polja za start/stanku/stop, ispisuje se naziv faze.

#### 5.1.2. FAZA: zagrivanje

Nakon faze mjerjenja, ukoliko je temperatura u sušari manja od zadate temperature za odabrani režim, započinje faza zagrijavanja. Temperatura se uvećava prema gradijentu temperature zagrijavanja danom za odabrani režim. Na brzinu zagrijavanja utječe i parametar **Usporeni/ubrzanje**. Odstupanje temperature ne zaustavlja proces podizanja temperature.

Ravnotežna vlag EMC se zadaje na vrijednost koja je jednaka početnoj EMC prema dijagramu uvećanom za vrijednost parametra **Pomeraj EMC u zagrevanju** i obračunato prema zadatoj debljini drveta. Brzina ventilatora se postavlja na početnu brzinu prema dijagramu.

U ovoj fazi je dopušteno grijanje, rad ventilatora, sušenje, vlaženje i kompresor ukoliko je kondenzacijska sušara.

Kada zadana temperatura dostigne prvu temperaturu prema dijagramu, ukoliko je parametar **Vrijeme mirovanja** veći od nule, prijelazi se u fazu održavanja (zagrijavanje u dubinu). Ukoliko je on nula, preskače se faza održavanja i prijelazi se u fazu sušenja.

#### 5.1.3. FAZA: održavanje

U ovoj fazi automat održava temperaturu dostignutu u fazi zagrijavanja i EMC iz faze zagrijavanja za vrijeme koje je zadao korisnik. Od izvršnih strojeva dopušteno je sve kao u fazi zagrijavanja: grijanje, ventilatori, sušenje, vlaženje i kompresor ukoliko se radi o kondenzacijskoj sušari. Tijekom ove faze na zaslonu pored naziva faze ispisuje se i preostalo vrijeme održavanja.

Ako nestane napajanje u ovoj fazi, kod ponovnog pokretanja nakon faze mjerjenja odmah se prijelazi u ovu fazu i nastavlja se do isteka preostalog vremena.

#### 5.1.4. FAZA: sušenje

U ovoj fazi se počinje sa praćenjem odabranog dijagrama. Ova faza traje dok prosjek vlage u drvetu ne padne na vrijednost koja je zadana parametrom **Konačna vlažnost**. Promijene zadatih vrijednosti se odigravaju brzinom koja je definirana gradijentom temperature sušenja. Ovaj parametar je **Sustav > Grad. temp.u sušenju**. Kada je potrebno preračunati zadate vrijednosti, automat, prema prosjeku vlage u drvetu i odabranom režimu, određuje kolika treba da bude temperatura, ravnotežna vlag i brzina ventilatora u sušari. Na temelju tih podataka temperatura i EMC uvećavaju se ili smanjuju za 0.1 prema tim željenim vrijednostima, a brzina ventilatora se postavlja na vrijednost koja je odredena za tu vlagu u drvetu. U ovoj fazi je dopušten rad svih izlaznih strojeva.

**OPASKA:** U kondenzacijskim sušarama postoji ograničenje za podizanje temperature u zavisnosti od koncentracije vlage u sušari. Ovo se primjenjuje na svim režimima.

Tabela 5.1.4 Ograničenje za podizanje temperature u kondenzacijskoj sušari

EMC u sušari [%]	Ograničenje za podizanje temperature [°C]
> 25	38
20 do 25	40
15 do 20	45
10 do 15	50
< 10	po odabranom režimu

Zadana EMC se pomiče prema traženoj EMC izračunatoj prema projektu MC i odabranog režima i debljini drveta.  
Promjenom parametra **Usporene/ubrzanje** moguće je usporiti ili ubrzati sušenje.

Brzina rada ventilatora se zadaje uvjek prema projektu vlage u drvetu. Ukoliko je postavljeno ručno zadavanje brzine ventilatora, što je moguće tijekom cijelog tijeka sušenja, onda se uzima podatak koji je zadao korisnik.

Brzina rada ventilatora ne može se zadati na veću vrijednost od 100.0%, ravnotežna vlaga ne može biti veća od 30.0%, a temperatura je ograničena parametrom **Maksimalna temperatura**. Može režim da biti kreiran i sa većom temperaturom, ali ovaj parametar odsijeca krivulju za temperaturu na vrijednost koja je dana ovim parametrom.

Ako tijekom faze sušenja projekat vlage u drvetu padne na vrijednost koju je zadao korisnik parametrom **Konačna vlažnost**, smatra se da je faza sušenja završena. Ukoliko je dopušteno kondicioniranje (parametar **Kondicioniranje = da**), prijelazi se u fazu kondicioniranja, a ukoliko je **ne**, prijelazi se u fazu hlađenja.

### 5.1.5. FAZA: izjednačavanje

Ova faza je namijenjena izjednačavanju vlage drveta među svim sondama za mjerjenje vlage drveta. Ako neka od sondi izmjeri nisku vlagu - što znači da se to drvo osušilo na graničnu vlagu - automat prijelazi u fazu izjednačavanja kako bi vlaga na ostalim sondama pala na tu graničnu vrijednost. Nakon izjednačavanja, proces se vraća na fazu sušenja.

Faza izjednačavanja je moguća jedino ako je krajnja vlaga postavljena na vrijednost manju od 10% MC.

Tijekom procesa sušenja je moguće ovu fazu uključiti ili isključiti u svakom trenutku. Savjetujemo korištenje ove faze u slučajevima kada se zahtjeva najbolji moguća kvaliteta osušene grade.

**Napominjemo da postoji mogućnost da se proces sušenja značajno produlji ukoliko je ova faza omogućena!**

### 5.1.6. FAZA: kondicioniranje

Ova faza je namijenjena izjednačavanju vlage u samom drvetu od središta prema površini. Po ulasku u ovu fazu, klapne za sušenje će se zatvoriti, grijanje, ventilatori i prskalice su dopušteni. Hlađenje i kompresor nisu dopušteni. Trajanje kondicioniranja je definirano vrijemrenom koje je dano u opisu odabranog režima.

U tijeku ove faze u tekstuallnom prikazu pored naziva faze ispisuje se i preostalo vrijeme kondicioniranja.

Zadana temperatura i EMC su dati u opisu odabranog režima. Do zadate temperature i EMC u fazi kondicioniranja se dolazi postepeno od trenutnih vrijednosti dobijenih iz faze sušenja. Zadana temperatura se pomiče sa gradijentom od 7°C/h, a do zadate EMC gradijentom od 1%/h i to su fiksne vrijednosti. Brzina ventilatora u kondicioniranju je također opisana režimom, ali se može i ručno zadati. Ako tijekom ove faze nestane napajanje, po njegovom ponovnom uspostavljanju, nastavlja se ova faza za preostalo vrijeme. Nakon isteka vrijemena kondicioniranja, prijelazi se u fazu hlađenja.

### 5.1.7. FAZA: hlađenje

U fazi hlađenja je dopušten rad ventilatorima. Ventili i klapne se zatvaraju. Zadana temperatura se postavlja na stražnju zadalu temperaturu pomaknutu za parametar dat u **Postavke > Sustav > Krajnja temperatura sušenja**. Zadana EMC se uzima iz stražnje odradene faze. Brzina ventilatora je zadana parametrom **Brzina ventilatora u hlađenju**. U tijeku ove faze u tekstuallnom prikazu pored naziva faze ispisuje se i proteklo vrijeme hlađenja.

Prilikom nestanka napajanja, po njegovom ponovnom uspostavljanju, nastavlja se sa ovom fazom sve dok temperatura u sušari ne padne na zadalu temperaturu. Kada temperatura u sušari padne na zadalu temperaturu, proglašava se kraj cele ture sušenja.

### 5.1.8. FAZA: kraj

Zaustavljaju se ventilatori i zatvaraju se ventili i klapne. U statusnoj liniji se ispisuje poruka - **kraj**.

### 5.1.9. FAZA: pauza

Stanka u postupku sušenja. Svi izlazni organi su isključeni, zaustavljaju se ventilatori i zatvaraju se ventili i klapne. U statusnoj liniji se ispisuje poruka **pauza**.

Ovo je faza koju postavlja i prekida korisnik i ne spada u standardne faze sušenja kroz koji automat prolazi.

## 5.2. ODSTUPANJE OD ZADANIH VRIJEDNOSTI

Dok je pokrenut neki proces, automat provjerava odstupanje zadanih vrijednosti od stvarnih vrijednosti. Dopuštena odstupanja su dana u postotcima ili stupnjevima.

Ako je stvarna vrijednost veća od zadane za postavljeno odstupanje, prijavljuje se odstupanje HI, ako je stvarna vrijednost manja od zadane za postavljeno odstupanje, prijavljuje se odstupanje LO. Odstupanje za EMC se ne računa u fazi zagrijavanja i održavanja.

### Prijava Odstupanje Temp LO izaziva:

- zabranjuje sušenje (klapne, rekuperator)
- u režimima po vlazi drveta ne podiže više temperaturu ukoliko se po režimu traži veća temperatura
- u vrijemenskim režimima pauzira mjerjenje vrijemena

### Prijava Odstupanje Temp HI izaziva:

- ne spušta više temperaturu ukoliko se po režimu traži spuštanje

### Prijava Odstupanje EMC LO izaziva:

- zabranjuje sušenje i hlađenje

### Prijava Odstupanje EMC HI izaziva:

- samo se prijavljuje

## 5.3. NESTANAK NAPAJANJA U TIJEKU PROCESA SUŠENJA

Akoliko tijekom procesa sušenja nestane napajanje, automat sam nastavlja sa radom po dolasku napajanja, od mjesta koje se odredi nakon mjerena prosječne vlage u drvetu (nakon faze mjerjenja) i određivanja zadanih vrijednosti za temperaturu i ravnotežnu vlagu, za automatski način rada. Kod poluautomatskog načina rada, nakon ponovnog uspostavljanja napajanja, automat zadržava zadane vrijednosti za temperaturu i ravnotežnu vlagu koje su bile pre nestanka napajanja i nastavlja proces sušenja od tih vrijednosti.

## 6. REŽIMI SUŠENJA

### 6.1. SKRAĆENA TABLICA PREDEFINIRANIH REŽIMA SUŠENJA \*

Br	TEMP	EMC	Tip režima	Grad. T grij. (°C/h)	Sušenje						Kondicioniranje			
					Temp	EMC	Temp	EMC	Temp	EMC	Vrijeme (h)	Temp (°C)	EMC (%)	
					60% MC	30% MC	9% MC							
REŽIMI ZA KLASIČNO SUŠENJE	1	01	01	MC	2.5	28,0	21,0	30,0	16,8	48,0	5,0	40	46,0	9,0
	2	01	02	MC	3,0	28,0	20,0	30,0	15,5	48,0	4,5	35	46,0	9,0
	3	01	03	MC	3,5	28,0	19,0	30,0	14,5	48,0	4,5	30	46,0	9,0
	4	01	04	MC	4,0	28,0	17,5	30,0	13,5	48,0	4,0	30	46,0	9,0
	5	01	05	MC	5,0	28,0	17,0	30,0	12,5	48,0	3,8	25	46,0	9,0
	6	02	02	MC	3,0	32,0	20,0	34,0	15,5	55,0	4,5	35	52,0	9,0
	7	02	03	MC	3,5	32,0	19,0	34,0	14,5	55,0	4,5	30	52,0	9,0
	8	02	04	MC	4,0	32,0	17,5	34,0	13,5	55,0	4,0	30	52,0	9,0
	9	02	05	MC	5,0	32,0	17,0	34,0	12,5	55,0	3,8	25	52,0	9,0
	10	02	06	MC	7,0	32,0	15,0	34,0	11,2	55,0	3,8	25	52,0	9,0
	11	03	03	MC	3,5	35,0	19,0	38,0	14,5	58,0	4,5	30	55,0	9,0
	12	03	04	MC	4,0	35,0	17,5	38,0	13,5	58,0	4,0	30	55,0	9,0
	13	03	05	MC	5,0	35,0	17,0	38,0	12,5	58,0	3,8	25	55,0	9,0
	14	03	06	MC	7,0	35,0	15,0	38,0	11,2	58,0	3,8	25	55,0	9,0
	15	03	07	MC	8,0	35,0	14,0	38,0	10,0	58,0	3,5	20	55,0	9,0
	16	04	03	MC	3,5	38,0	19,0	40,0	14,5	60,0	4,5	30	57,0	9,0
	17	04	04	MC	4,0	38,0	17,5	40,0	13,5	60,0	4,0	30	57,0	9,0
	18	04	05	MC	5,0	38,0	17,0	40,0	12,5	60,0	3,8	25	57,0	9,0
	19	04	06	MC	7,0	38,0	15,0	40,0	11,2	60,0	3,8	25	57,0	9,0
	20	04	07	MC	8,0	38,0	14,0	40,0	10,0	60,0	3,5	20	57,0	9,0
	21	05	04	MC	4,0	42,0	17,5	44,0	13,5	62,0	4,0	30	60,0	9,0
	22	05	05	MC	5,0	42,0	17,0	44,0	12,5	62,0	3,8	25	60,0	9,0
	23	05	06	MC	7,0	42,0	15,0	44,0	11,2	62,0	3,8	25	60,0	9,0
	24	05	07	MC	8,0	42,0	14,0	44,0	10,0	62,0	3,5	20	60,0	9,0
	25	05	08	MC	9,0	42,0	13,0	44,0	9,2	62,0	3,4	15	60,0	9,0
	26	06	04	MC	4,0	46,0	17,5	48,0	13,5	64,0	4,0	30	62,0	9,0
	27	06	05	MC	5,0	46,0	17,0	48,0	12,5	64,0	3,8	25	62,0	9,0
	28	06	06	MC	7,0	46,0	15,0	48,0	11,2	64,0	3,8	25	62,0	9,0
	29	06	07	MC	8,0	46,0	14,0	48,0	10,0	64,0	3,5	20	62,0	9,0
	30	06	08	MC	9,0	46,0	13,0	48,0	9,2	64,0	3,4	15	62,0	9,0
	31	07	05	MC	5,0	50,0	17,0	52,0	12,5	69,0	3,8	25	65,0	9,0
	32	07	06	MC	7,0	50,0	15,0	52,0	11,2	69,0	3,8	25	65,0	9,0
	33	07	07	MC	8,0	50,0	14,0	52,0	10,0	69,0	3,5	20	65,0	9,0
	34	07	08	MC	9,0	50,0	13,0	52,0	9,2	69,0	3,4	15	65,0	9,0
	35	07	09	MC	10,0	50,0	12,0	52,0	8,5	69,0	3,0	10	65,0	9,0
	36	08	05	MC	5,0	55,0	17,0	55,0	12,5	72,0	3,8	25	68,0	9,0
	37	08	07	MC	8,0	55,0	14,0	55,0	10,0	72,0	3,5	20	68,0	9,0
	38	08	09	MC	10,0	55,0	12,0	55,0	8,5	72,0	3,0	10	68,0	9,0
	39	13	07	MC	8,0	55,0	14,0	60,0	10,0	80,0	3,5	20	75,0	9,0
	40	14	08	MC	9,0	65,0	13,0	70,0	9,2	85,0	3,4	15	80,0	9,0

**6.2. SKRAĆENA TABLICA NAMJENSKIH REŽIMA SUŠENJA \***

	četinjače	Sušenje										Kondicioniranje			
		Br	TEMP	EMC	Tip režima	Grad. T grij. (°C/h)	Temp	EMC	Temp	EMC	Temp	EMC	Vrijeme (h)	Temp (°C)	EMC (%)
							60% MC		30% MC		9% MC				
KLASIČNI REŽIMI	bukva hrast lamela <1,0mm	41	03	12	MC	7,0	35,0	18,0	38,0	14,0	58,0	4,0	30	55,0	9,0
		42	05	05	MC	5,0	42,0	17,0	44,0	12,5	62,0	3,8	25	60,0	9,0
		43	06	11	MC	7,0	46,0	16,0	48,0	11,0	64,0	3,5	20	62,0	9,0
		44	12	12	MC	7,0	38,0	18,0	38,0	14,0	57,0	4,0	30	55,0	9,0
		45	12	04	MC	4,0	38,0	17,5	38,0	13,5	57,0	4,0	30	55,0	9,0
		46	04	05	MC	5,0	38,0	17,0	40,0	12,5	60,0	3,8	25	57,0	9,0
		47	09	02	MC	3,0	28,0	20,0	30,0	15,5	58,0	4,5	35	55,0	9,0
		48	09	03	MC	3,5	28,0	19,0	30,0	14,5	58,0	4,5	30	55,0	9,0
		49	09	10	MC	7,0	28,0	17,5	30,0	13,0	58,0	4,0	35	55,0	9,0
		50	10	12	MC	7,0	25,0	18,0	32,0	14,0	46,0	4,0	30	44,0	9,0
KONDENZACIJSKI REŽIMI	daska	51	15	02	MC	3,0	36,0	20,0	40,0	15,5	56,0	4,5	35	50,0	9,0
		52	15	03	MC	3,5	36,0	19,0	40,0	14,5	56,0	4,5	30	50,0	9,0
		53	15	04	MC	4,0	36,0	17,5	40,0	13,5	56,0	4,0	30	50,0	9,0
		54	15	05	MC	5,0	36,0	17,0	40,0	12,5	56,0	3,8	25	50,0	9,0
		55	15	06	MC	7,0	36,0	15,0	40,0	11,2	56,0	3,8	25	50,0	9,0
		56	11	02	MC	3,0	35,0	20,0	36,0	15,5	46,0	4,5	35	44,0	9,0
		57	11	03	MC	3,5	35,0	19,0	36,0	14,5	46,0	4,5	30	44,0	9,0
		58	11	13	EMC										
VRIJEMENSKI REŽIMI	Time (h)	59	10	10	Time (h)										
		60	10	12	Time (min)										

\* OPASKA: U fazi zagrevanja, vлага je 2% veća od početne vlage u fazi sušenja.



### VAŽNO UPOZORENJE PRI KORIŠTENJU TVORNIČKIH REŽIMA!!

Režimi za sušenje koji su tvornički upisani u memoriju automata na temelju svakodnevne prakse velikog broja operatera na sušarama i testiranjima provedenima u laboratorijima priznatih drvnih industrija. Zbog mnogih čimbenika koji utječu na tijek procesa sušenja - kao što su podrijetlo i kvaliteta drveta, uvjeti na površini daske, debljine složaja, slaganja složaja, itd... - ponašanje vašeg drveta može se razlikovati od standardnog srednjeg drveta koje je razmatrano po programima sušenja. Mi zbog toga preporučujemo da pozorno pratite vaš proces sušenja kako biste namjestili program sušenja baš za vašu vrstu drveta.

**NIGOS-elektronik ne prihvaca nikakvu odgovornost za bilo kakve neželjene pojave koje se mogu javiti na vašoj gradi (krivljenje, pucanje, utezanje, ...) tijekom korištenja predefiniranih programa za sušenje.**

Tabela 6.3. Tabela standardnih režima rada preporučenih od strane "NIGOS - elektronik"-a za određene vrste drveta

VRSTA DRVETA	Grupa (mjerjenje)	STANDARDNI REŽIMI		
		Sporije	Srednje	Brže
četinjače	3	21, 22, <b>23</b> , 24, 25	26, 27, <b>28</b> , 29,	31, 32, <b>33</b> , 34, 35
bukva, parena	2	11, 12, <b>13</b> , 14, 15	16, 17, <b>18</b> , 19,	21, 22, <b>23</b> , 24, 25
bukva, neparena	2	6, 7, <b>8</b> , 9, 10	11, 12, <b>13</b> , 14, 15	/
bukva, bijela	2	/	3, <b>4</b> , 5	/
hrast, slavonski	3	1, 2, <b>3</b> , 4, 5	6, 7, <b>8</b> , 9, 10	11, 12, <b>13</b> , 14, 15
hrast, kitnjak	3	/	1, 2, <b>3</b> , 4, 5	6, 7, <b>8</b> , 9, 10
jasen	3	3, <b>4</b> , 5	6, 7, <b>8</b> , 9, 10	11, 12, <b>13</b> , 14, 15
topola, lipa	2	16, 17, <b>18</b> , 19, 20	21, 22, <b>23</b> , 24,	26, 27, <b>28</b> , 29, 30
breza	3	16, <b>17</b> , 18, 19, 20	21, <b>22</b> , 23, 24,	26, <b>27</b> , 28, 29, 30
trešnja, bargem	3	6, 7, <b>8</b> , 9, 10	11, 12, <b>13</b> , 14, 15	16, 17, <b>18</b> , 19, 20
orah	3	6, 7, <b>8</b> , 9, 10	11, <b>12</b> , 13, 14, 15	16, <b>17</b> , 18
mahagonija	3	11, 12, <b>13</b> , 14, 15	16, 17, <b>18</b> , 19,	21, 22, <b>23</b> , 24, 25
samba	2	21, 22, <b>23</b> , 24, 25	26, 27, <b>28</b> , 29,	31, 32, <b>33</b> , 34, 35
duglazija	2	11, 12, <b>13</b> , 14, 15	21, 22, <b>23</b> , 24,	26, 27, <b>28</b> , 29, 30

**OPASKA:** Režimi od 1 do 35 svrstani su u grupama po 5 sa istim temperaturnim krivama i različitim ravnotežnim vlagama. U okviru grupe prvi režim je najsporiji, a stražnji najbrži.

U [skraćenoj tabeli predefiniranih režima](#) (na početku ove glave) prikazane su karakteristične točke od početka do kraja sušenja.

Tabela 6.4. Tabela namenskih režima rada preporučenih od strane "NIGOS - elektronik"-a za određene vrste drveta

KLASIČNA SUŠARA	NAMJENSKI REŽIMI		
	Sporije	Srednje	Brže
četinjače	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>
bukva, parena	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>46</b>
hrast kitnjak	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>49</b>
lamela < 10 mm	/	<b>50</b>	/
KONDENZACIJSKA SUŠARA	Sporije	Brže	
četinjače	<b>51, 52, 53, 54, 55</b>		
mekane lištače	<b>51, 52, 53, 54, 55</b>		
tvrdje lištače	<b>51, 52, 53, 54, 55</b>		
lamela < 10 mm	Sporije <b>56</b>	Brže <b>57</b>	
lamela prema EMC (bez sondi za drvo)		<b>58</b>	

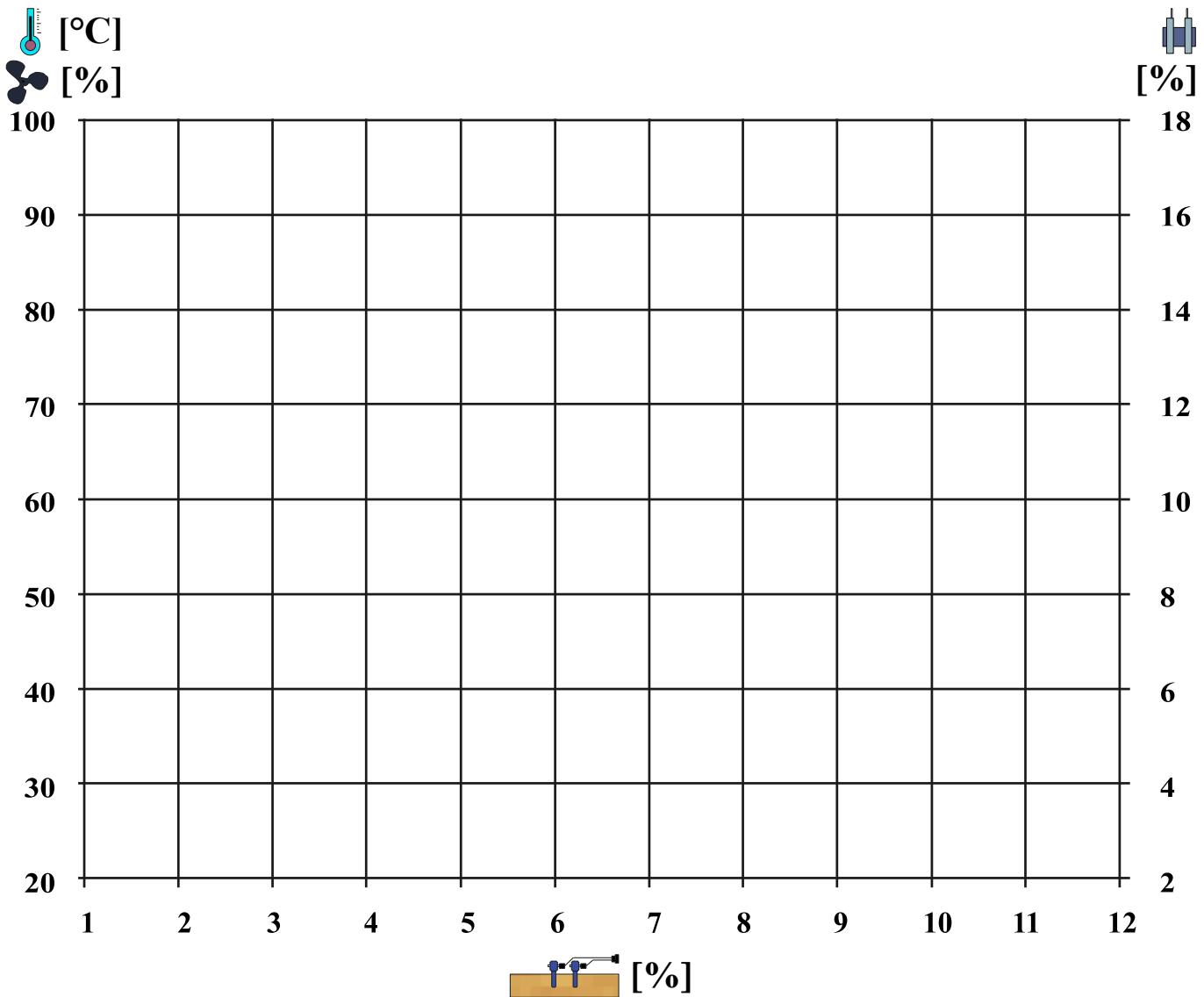
**OPASKA:** Kod kondenzacijskog sušenja mogu se koristiti i režimi od 11 do 20, s tim što maksimalna temperatura sušenja neće preći ograničenje kod kondenzacijskih sušara (tvornički postavljen na 55 °C).

### 6.3. TABELA ZA KORISNIČKO PRAVLJENJE REŽIMA SUŠENJA

Kao što je već rečeno u uvodnom delu, automat MC-3000 ima u memoriji 60 predefiniranih režima. Korisnik može po sopstvenom nahođenju menjati svaki od ovih režima. U nastavku se nalazi prazna tabela koju korisnik može po potrebi iskopirati i praviti svoje režime.

Režim broj:												
Tip režima:												

Segment	H	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	CN	CL
%															
°C															
%															
%															



## **7. OPIS ALARMA, OBAVEŠTENJA I UPOZORENJA NA AUTOMATU MC-3000**

Izlaz **ALARM** može se koristiti za prijavu alarmne situacije. U tijeku sušenja se mogu javiti odredene neregularne situacije i pojave. Ukoliko automat uspe da ih identificuje, u desnom delu statusne linije zaslona ciklično ispisuje poruke o svim tipovima **upozorenja** koja su se javila. Istodobno se pali simbol pored izlaza ili mjerena.

**Upozorenja** koja se javljaju ne zaustavljaju proces sušenja, već zahtevaju od korisnika da obrati pažnju na nastalu situaciju i donese eventualne odluke. Opis situacije upozorenja stoji na desnoj strani statusne linije sve dok to upozorenje koje ga je izazvalo postoji. Istodobno sa tekstom i ikonom upozorenja, uključuje se i zvučna signalizacija alarma koja se nakon izvesnog vrijemena isključuje. Upozorenje aktivira alarmni izlaz (zvučna ili svetlosna signalizacija) na određeno vrijeme bez prekida i zatim ga isključi, a upozorenje stoji na displeju (vizuelna signalizacija) dok se uzrok upozorenja ne otkloni. Dodirom na ikonu upozorenja, otvara se proruk sa porukom.

**Alarmna situacija** izaziva pauziranje procesa sušenja, jer situacija koja je nastala je takva da automat ne može da nastavi dalje sušenje. Pri tome počinje ispis poruke i ikona kako je već opisano, aktivira se alarmni izlaz kojim se može uključiti zvučna signalizacija. U ovoj situaciji korisnik mora da interveniše, otkrije izvor alarmne situacije i otkloni istu ukoliko je u mogućnosti ili pozove ovlaštenog servisera ili tehničko lice koje održava sušaru i automat. Sve dok se ne otkloni uzrok koji je izazvao alarm, crvena ikona će ostati prisutna po čitanju poruke alarma. U tom slučaju se mora primeniti određeni postupak za uklanjanje alarmne situacije koji je dat u desnom stupcu tabele 7.1. Nakon uklanjanja uzroka alarma, automat prolazi kroz fazu mjerena i nastavlja sa procesom sušenja od izmjerene vrijednosti. Prilikom svake pojave alarmne situacije, obavlja se upis određenih podataka u arhivu, tako da je naknadnim pregledom arhive moguće proučiti vrijeme i nastanak alarmne situacije.

Ukoliko se javi više alarmnih i / ili upozoravajućih situacija, one se ispisuju jedna za drugom u desnom delu statusne linije u razmaku od 2 sekunde, kao i u listu **Povijest** automata

U sljedećim tabelama dati su svi mogući alarmi, informacije i upozorenja do kojih može doći, kao i postupci koje sprovodi sam automat ili koje treba da sproveđe korisnik ili ovlašteno tehničko lice za uklanjanje istih.

**Tabela 7.1. Alarms**

<b>ALARM</b> 	<b>OPIS ALARMA</b>	<b>POSTUPAK ZA OTKLANJANJE</b>
alarm !!!	Alarm je izazvao zaustavljanje proces sušenja.	Potražiti uzrok alarma koji je izazvao zaustavljanje sušare.
MKM error	Greška u komunikaciji između automata i MKM kutije.	Provjeriti ispravnost MKM modula i prekid u komunikacijskom kabelu.
RB error	Greška u komunikaciji između automata i RB relejne kutije.	Provjeriti ispravnost opreme (RB relejne kutije) i prekid u komunikacijskom kabelu.
- sonde temp ?	Sve sonde za mjerjenje temperature su otkazale i mjerjenje temperature je pogrešno. Pauzira sustav i isključuje svu opremu u svim fazama osim u fazi zagrevanja.	MKM mjerni modul ne radi, zameniti ga.
- sonde EMC ?	Greška u mjerenu ravnotežne vlage na svim sondama za EMC, samo za tip režima vođen po vlazi drveta.	MKM mjerni modul ne radi, zameniti ga.
- sonde za drvo ?	Sve sonde za mjerjenje vlage u drvetu mere nekorektnu vrijednost, važi samo za tip režima vođen po vlazi drveta.	Provjeriti sonde za drvo i priključne kable za sonde.
Obavezan servis !!!	Automat zahteva intervenciju od strane ovlaštenog servisa.	Pozvati registrovan servis za ovaj automat.

**Tabela 7.2 Informacije**

<b>INFORMACIJA</b> 	<b>OPIS INFORMACIJE</b>	<b>POSTUPAK ZA OTKLANJANJE</b>
sušenje u tijeku	Sušenje je startovano.	Obaveštenje da je sušenje u tijeku
stanka sušenja	Sušenje je pokrenuto, ali je zbog neke alarmne situacije stANKA. Ova informacija se javlja uvijek kada se javi i bilo koje upozorenje koje uzrokuje stanku u procesu sušenja.	Obaveštenje da je korisnik napravio stanku u sušenju ili je potrebno otkloniti uzrok problema.
kraj sušenja	Sušenje je završeno.	Obaveštenje da je završeno sušenje.
odmrzavanje	Javlja se ukoliko je temperatura u sušari pala ispod temperature zamrzavanja i pri tome se aktivira grijanje.	Obaveštenje o zaštiti od zamrzavanja.

Tabela 7.3. Upozorenja

UPOZORENJE 	OPIS UPOZORENJA	POSTUPAK ZA OTKLANJANJE
temperatura 1; 2; 3; 4 ?	Signalizira grešku na jednoj od sondi za mjerjenje temperature zraka.	Provjeriti sondu
razl temp1-temp2 ?	Signalizira da je prevelika razlika u temperaturi između aktivnih sondi.	Provjeriti ispravnost i poziciju sondi za temperaturu.
odstupanje temp HI	Temperatura u sušari je viša od potrebne. Svi izlazi su normalno aktivni, ali se ne prati režim dalje dok se ne ukloni ovo upozorenje.	Provjeriti izmjerenu vrijednost i stvarnu temperaturu u sušari.
odstupanje temp LO	Temperatura u sušari je niža od potrebne. Svi izlazi su normalno aktivni, ali se ne prati režim dalje dok se ne ukloni ovo upozorenje.	Provjeriti rad sonde za mjerjenje temperature i rad ventila za grijanje i klapni.
- previsoka temperatura	Temperatura u sušari je previsoka. Ventilatori su isključeni! Sušenje je zabranjeno!	Provjeriti mjerjenje temperature i rad sustava za grijanje.
EMC 1; 2; 3; 4 ?	Jedna od sondi za mjerjenje ravnotežne vlage zraka meri nekorektnu vrijednost.	Provjeriti sonde za ravnotežnu vlagu zraka.
razl emc1-emc2 ?	Ukoliko su obe sonde za mjerjenje ravnotežne vlage aktivne, označava da je prevelika razlika u ravnotežnoj vlazi između sondi.	Provjeriti rad i poziciju sondi za mjerjenje ravnotežne vlage i naći mogući uzrok za visoku razliku vlage.
odstupanje vlaga HI	Vлага u sušari je veća od potrebne. Ne utiče na dalji tijek sušenja.	Provjeriti rad sustav za sušenje i vlaženje.
odstupanje vlaga LO	Vлага u sušari je manja od potrebne. Ne utiče na dalji tijek sušenja.	Provjeriti rad sustav za sušenje i vlaženje.
- preniska vlaga	Vлага u sušari je ispod dopuštene. Ventilatori su isključeni!	Provjeriti rad sustav za sušenje i vlaženje.
drvo 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10 ?	Jedna od sondi za mjerjenje vlage u drvetu (1 do 10) meri nekorektnu vrijednost.	Ukoliko druge sonde rade dobro postaviti neispravnu sondu u pasivno stanje i završiti sušenje sa ispravnim.
kontrolna temperatura 1; 2 ?	Došlo do greške prilikom mjerjenja na nekoj od kontrolnih sondi.	Provjeriti sondu
ventilator ?	Postoji problem sa nekim od ventilatora za cirkulaciju, tj. bar jedan ventilator ne radi.	Provjeriti rad ventilatora. Zaustaviti sušaru i zameniti neispravni ventilator.
cirkulacijska crpka ?	Dojava da cirkulacijska crpka ne radi.	Odkloniti neispravnost.
kompresor ?	Poruka se javlja kada kompresor ne radi.	Odkloniti neispravnost.
rekuperator ?	Poruka se javlja kada rekuperator ne radi.	Odkloniti neispravnost.
ventilator klapna ?	Signalizira da postoji problem sa nekim od ventilatora u klapnama, tj. određeni ventilator ne radi.	Provjeriti rad ventilatora. Zaustaviti sušaru, zameniti neispravni ventilator.
ventilator na kompresoru ?	Dojava da ne radi ventilator na toplinskoj crpki	Provjeriti rad ventilatora i odkloniti neispravnost.
temperatura izvan opsega za kompresor	Temperatura za rad kompresora je izvan opsega.	Provjeriti temperaturu u sušari
niska temp za vlaženje	Temperatura je pala ispod minimalne temperature na kojoj se dozvoljava rad prskalica.	Provjeriti temperaturu u sušari
PC error	Greška u komunikaciji između automata i računala	Provjeriti ožičenje sa PC-em i poziciju kabela
boot error	Memorijska greška na automatu	Pozvati servis!
code error	Memorijska greška na automatu	Pozvati servis!
lanç error	Memorijska greška na automatu	Pozvati servis!
resource error	Memorijska greška na automatu	Pozvati servis!
eeprom error	Memorijska greška na automatu	Pozvati servis!
flash error	Memorijska greška na automatu	Pozvati servis!
nand error	Memorijska greška na automatu	Pozvati servis!
LCD error	Memorijska greška na automatu	Pozvati servis!
touch error	Memorijska greška na automatu	Pozvati servis!
Alarm korisnički?	Korisnički alarm.	Ovisi od namene.

## **8. TEHNIČKE ZNAČAJKE SUSTAVA ZA SUŠENJE**

### **TEHNIČKE ZNAČAJKE RELEJNOG MODULA RB-3000**

Opće značajke		
Napajanje	24V AC ili DC: 20 W (ceo kontrolni sustav)	
Relejni izlazi	10 izlaza (zajednički, mirni i radni kontakt; 8A / 250 V AC, trajno 3A max)	
Digitalni izlazi	3 izlaza (optokaplerski, maks.napon 24 V)	
Analogni izlazi	2 izlaza (0 ÷ 10 V DC; 4 kΩ/10 V)	
Digitalni ulazi	5 ulaza (beznaponski kontakti)	
Analogni ulazi	2 ulaza (Pt-1000; T: - 25 ÷ 160 °C)	
Brojački ulazi	2 ulaza (maks.napon 5 V, maks.frekvencija 5 Hz)	
Komunikacijske linije	1 linija, trožična (RS-485, protokol S - NIGOS)	
Radni uslovi	T: 0 ÷ 50 °C; RH: 5 ÷ 90 %	
Skladištenje	T: - 40 ÷ 85 °C; RH: 5 ÷ 90 %	
Dimenzije (ŠxVxD)	210 x 108 x 64 mm	
Težina	450 g	
Namena izlaza		
Relejni	Primjena	1 izlaz za upravljanje električnim grijanjem 1 izlaz za upravljanje vodenim grijanjem 2 izlaza za upravljanje smjerom ventilatora 2 izlaza za upravljanje regulacijom vlage (servo klapne ili ventilator za izbacivanje vlage) 1 izlaz za upravljanje vlaženjem 1 izlaz za upravljanje kompresorom 1 izlaz za aktiviranje cirkulacijske crpke 1 izlaz za alarm
Digitalni	Primjena	2 izlaza za upravljanje smjerom ventilatora ( zajedno sa odgovarajućim relejnim izlazima) 1 izlaz za kompresor ( zajedno sa odgovarajućim relejnim izlazom)
Analogni	Primjena	1 izlaz za kontrolu brzine ventilatore 1 izlaz za kontrolu rada kompresora
Namena ulaza		
Digitalni	Primjena	1 ulaz za detekciju rada ventilatora 1 ulaz za detekciju rada kompresora 1 ulaz za detekciju rada ventilatora na kompresoru 1 ulaz za detekciju rada cirkulacijske crpke 1 ulaz za korisničku namenu
Analogni	Primjena	1 ulaz za mjerjenje kontrolne temperature na isparivaču toplinske crpke 1 ulaz za mjerjenje kontrolne temperature na isparivaču ili dovodu tople vode
Brojački	Primjena	1 ulaz za mjerjenje potrošnje električne energije 1 ulaz za mjerjenje potrošnje toplinske energije

### **TEHNIČKE ZNAČAJKE PANELA MC-3000**

Opće značajke		
Napajanje	24V AC/DC; 20 W (ceo kontrolni sustav)	
Komunikacijske linije	2 linije, trožične (RS-485, protokol S - NIGOS)	
Displej	LED sa panelom u boji, osjetljivim na dodir, rezolucije 800 x 480 piksela	
Radni uslovi	T: 0 ÷ 50 °C; RH: 5 ÷ 90 %	
Skladištenje	T: - 40 ÷ 85 °C; RH: 5 ÷ 90 %	
Dimenzije (ŠxVxD) (mm)	(230 x 135 x 90) mm	
Težina	680 g	

### **TEHNIČKE ZNAČAJKE MJERNOG MODULA MKM**

Ulazi		
Napajanje	24V AC/DC; 20 W (ceo kontrolni sustav)	
Uzal za temperaturu	2 ulaza (mjerni opseg: -20 ÷ 110 °C)	
Uzal za ravnotežnu vlagu	2 ulaza (mjerni opseg: 2.0 ÷ 30 % EMC)	
Uzal za vlagu drveta	8 ulaza (mjerni opseg: 5 ÷ 160 %)	
Komunikacijske linije	1 linija, trožična (RS-485, protokol S - NIGOS)	
Radni uslovi	T: 0 ÷ 50 °C; RH: 5 ÷ 90 %	
Skladištenje	T: - 40 ÷ 85 °C; RH: 5 ÷ 90 %	
Dimenzije (ŠxVxD) (mm)	(230 x 135 x 90) mm	
Težina	780g (MKM-RF) ÷ 860g (MKM-08)	