

NIGOS SUŠARE

TIP: PARIONICA ZA DRVO

- OPŠTE O PARIONICAMA
- UPUTSTVO ZA UPOTREBU I BEZBEDAN RAD



PARENJE REZANE GRAĐE

1. Opšte o parenju

Pod parenjem rezane građe podrazumeva se takav postupak gde se građa izlaže delovanju zasićene vodene pare određene temperature i određenog pritiska. Parenje može biti direktno (kada se zasićena vodena para proizvodi u kotlarnici, a u parionici se doprema parovodom), ili indirektno (kada se vodena para proizvodi neposredno u parionici).

Ciljevi parenja rezane građe su različiti, a osnovni je da se izvrši promena boje. Ovo je naročito izraženo kod bukovine koja ima manje ili veće učešće neprave srži (lažne srčevine), čija se boja znatno razlikuje od boje okolnog drveta. Kako je poznato, lažna srčevina kod bukve ima dva stadijuma, a posledica je delovanja ksilosfagnih gljiva. U prvom stadijumu dolazi do promene boje, dok se u drugoj javlja destrukcija drveta. Parenjem građe sa lažnom srčevinom dolazi do izjednačavanja boje samo ukoliko je nastupila prva faza, tako da parena građa nakon ovog procesa dobija svetlijе ili tamnije crvene tonove boje (slične boji mahagonija).

Isto tako, parenje se može vršiti u cilju sterilizacije drveta, tj. drvo koje je zaraženo larvama insekata ili sporama gljiva nakon parenja je sterilisano. Temperature na kojima se parenje odvija predstavljaju tzv. letalne (smrtonosne) doze za insekte i gljive. Međutim, sterilisano drvo nije i imuno od nove zaraze, odnosno ako se pareno drvo izloži ponovo optimalnim uslovima za razvoj insekata i gljiva može biti ponovo zaraženo.

Parenjem rezane građe drvetu se poboljšavaju njegova svojstva. Parenna građa se manje uteže i bubri od neparene, a ovo je posledica smanjenja higroskopnosti drveta usled dejstva visokih temperatura. Isto tako parena građa lakše se mašinski obradjuje u odnosu na neparenu.

Parenjem se može smanjiti ili čak odstraniti kolaps nastao u toku procesa sušenja posebnim postupkom koji se naziva rekondicija.

1.2. Instalacija za parenje rezane gradje

Rezana gradja se pari u zatvorenim objektima koji se nazivaju parionice. Parionice najčešće mogu biti zidane, u novije vreme se prave aluminijumske komore koje su po karakteristikama mnogo ekonomičnije i trajnije.

Najprostija instalacija za parenje je u obliku zvona.

1.3. Komore za parenje rezane gradje

Zidana parionica se sastoji od jedne ili više komora. Dužine komora mogu biti od 5-16m, širine 2-6m i visine 2,2-5m.

Za zidanu parionicu se koristi materijal koji ima dobra termoizolaciona svojstva, da bi se smanjili toplotni gubici. Debljina zidova je veća nego kod zidanih sušara zato što se kod parenja primenjuju više temperature. Obično se izradjuju kao višeslojni, stim da je unutrašnji sloj izradjen od kiselootporne opeke (prepečena, klinker opeka), jer u toku parenja bukovine usled hidrolize dolazi do pojave stvaranja koselog kondenzata koji je veoma agresivan u odnosu na gradjevinsku konstrukciju i sve čelične delove konstrukcije. Ako se kao završni sloj sa unutrašnje strane koristi cementni malter tada se on izvodi do crnog sjaja, a povrh toga sve unutrašnje površine (zidovi, tavanica, temelj, vrata) premazuju se nekim kiselootpornim premazom na bazi bitumena ili slične hemijske komponente otporne na temperaturu i vlagu (Polimag, Policem „1.maj“ – Čačak ili nekih od proizvoda „Sika“).

Tavanica je slične konstrukcije kao i zidovi, može biti ravna ili zasvodjena u obliku luka. Na taj način kondenzat koji je u toku parenja obojen sliva se niz zidove parionice, dok bi u protivnom kapao po složajevima gradje i na taj način dodatno kvasio gradju koja se pari. Do skora se smatralo da to može izazvati neka zatamnjena gradje, ali u novije vreme se više koriste parionice sa ravnom tavanicom jer se dobija na brzini gradnje i uštedi. U posebnim slučajevima može se ispod tavanice ugraditi svod od aluminijumskog lima.

Pod parionice pravi se od betona, sa malim uzdužnim i poprečnim nagibom prema sredini komore radi gravitacionog oticanja kondenzata. Kod parionica sa direktnim parenjem po sredini se nalazi kanal

kojim se kondenzat izvodi iz komore, dok kod komora za indirektno parenje kondenzat se svodi u kadu sa grejačem koja konstrukcionalno može biti izvedena u sredini, u obliku slova U ili uz zadnji zid komora za parenje. U kadu sa vodom su uronjeni grejači u obliku cevne zmije kroz koje cirkuliše grejni medijum (vodena para, vrela voda, termo ulje) i zagrevajući vodu iznad tačke ključanja stvara (indirektno) zasićenu vodenu paru kojom se rezana gradja pari.

Vrata parionice mogu biti stolarske konstrukcije od drveta (najbolje borovina), a mogu biti izradjena i od aluminijumskih sendviča, tj. od aluminijumskih limova izmedju kojih se nalazi sloj mineralne vune. Metalnu konstrukciju aluminijumskih vrata treba dobro antikorozivno zaštiti. Kada se vrata prave od drveta, tada se sa unutrašnje strane, radi zaštite postavlja aluminijumski lim. Radi sprečavanja topotnih gubitaka, neophodno je da vrata dobro zaptivaju. U tu svrhu okolo vrata se postavlja azbestna traka na koju vrata naležu. Međutim ova traka brzo propada, pa je potrebno da se redovno kontroliše i po potrebi menja. Vrata se pritežu zavrtnjevima koje bi trebalo izrađivati od nerđajućeg čelika. Po zatvaranju vrata, radi boljeg zaptivanja, sa donje strane se nabacuje piljevina, koja dodatno sprečava izlaženje pare. Kada je komora neprolazna, tada ima jedna vrata, a kod prolaznih komora postoje dvoja vrata. U cilju postupnog hlađenja parene grade i same komore na kraju ciklusa, prave se i mala vrata, koja se prva otvaraju, po završetku procesa.

U poslednje vreme se sve više koriste prefabrikovane parionice, kod kojih su građevinski delovi izrađeni kao i kod prefabrikovanih sušara, odnosno od rešetkaste aluminijumske konstrukcije i aluminijumskih panela, ali debljina topotne izolacije treba da bude veća, zbog temperature koja se kod parenja kreće oko 100 C°.

Oprema parionice kod direktnе metode parenja sastoji se od:

- Parovoda (kojim se para doprema od kotlarnice do parionice);
- Razvodnika pare sa sistemom ventila, koji služi za razvođenje pare do pojedinih komora. Razvodnik treba da ima termometar i manometar za kontrolu parametara pare u razvodniku,
- Perforiranih cevi (paroraspršivači) za brizganje pare u komori. Prečnik cevi je od 60-70 mm, sa perforacijama oko 5mm spiralno rasporedenih na samoj cevi. Cev bi trebalo da bude izrađena od nerđajućih materijala (bakar ili aluminijum). Paroraspšivači se obično smeštaju na bočnim zidovima iznad složaja, a između njih i složaja postavlja se aluminijumski lim čija je uloga da sprečava direktni udar pare na piljenu građu, jer u protivnom građa više puca,
- Instrumenata (termometar i manometar za svaku komoru), za kontrolu parametara klime u komori,
- Prelivnog sifona (po jedan za svaku komoru), čija je funkcija kontinuiranog odvođenja kondenzata uz zadržavanje vodene pare,
- Opreme za punjenje i pražnjenje komore (najbolje je hidraulički vagoneti, koji se po obavljenom punjenju građe vade iz komore, jer obični vagoneti veoma brzo propadaju usled korozije).

Pri indirektnoj metodi parenja oprema parionice sastoji se od:

- Toplovoda kojim se grejni medijum doprema iz kotlarnice do parionice,
- Razvodnika grejnog medijuma sa sistemom ventila za razvođenje grejnog medijuma do pojedinih komora sa instrumentima za kontrolu parametara medijuma u razvodniku.
- Glatkih grejnih tela položenih u kanal u kome se nalazi voda,
- Vodovodni sistem sa plovkom koji reguliše potreban nivo vode u kanalu,
- Instrumenata za kontrolu procesa (kao i kod komora sa direktnim parenjem),
- Opremu za punjenje i pražnjenje komora (kao i kod komora sa direktnim parenjem).

1.4. Zvona za parenje piljene građe

Parno zvono je takav tip instalacije koje se sastoji iz tri dela

- osnove parnog zvona,
- pokretnog tela parnog zvona i
- dizalice za parno zvono

Osnova parnog zvona je armirano – betonske konstrukcije u vidu korita i pravi se sa istim karakteristikama u pogledu građevinskog zvođenja kao i kod zidanih komora. To znači da mora da ima određenu nosivost i da je vodonepropusna, da je takvog profila da omogućava postavljanje cevi za upuštanje zasićene vodene pare niskog pritiska od 0.025 do 0.03 bar. Ivice (bankine) korita služe za razmeštaj lega koje nose složaje, odnosno na kojima se ti složaji postavljaju viljuškarima. Vreme pražnjenja i punjenja, zavisno od kapaciteta zvona, kreće se od 30 do 45 min. Pocelom obodu se pravi žljeb (kanal) u kojem se nalazi voda. Ovaj kanal sa vodom ima funkciju da obezbedi potpuno zaptivanje kontakta zvona sa osnovom u cilju onemogućavanja izlaska vodene pare iz instalacije u toku procesa parenja, čime se značajno smanjuju toplotni gubici.

Samo zvono izrađuje se od čelične ili još bolje od aluminijumske rešetkaste konstrukcije na koju se pričvršćuje oplata od aluminijumskih zidova konstruisanih u vidu sendviča sa dva Al-lima (spolja i unutra) između kojih se nalazi sloj izolacionog materijala- tvrdi poliuretan ili mineralna vuna . Debljina izolacije usled temperatura koje se u procesu parenja kreće oko 100°C, trebalo bi da bude od 80-120mm, radi smanjenja toplotnih gubitaka. Priključak instalacija za dovod i razvod vodene pare, ukoliko je u pitanju direktno parenje, nalazi se u podu, mada se može konstruisati ovakav tip instalacije i za indirektno parenje, po identičnim principima kako smo to već opisali u tački 3. Na zvonu se nalazi sigurnosni ventil da bi se onemogućilo prekoračenje potrebnog pritiska pare.

Sama dizalica nalazi se iznad zvona i opslužuje jedno ili nekoliko njih, a funkcija joj je da podiže ili spušta zvono prilikom punjenja ili pražnjenja rezanom građom.

Kapacitet punjenja jednog zvona u zavisnosti od konstruktivnih dimenzija kreće se od 9-28m³ rezane građe. Prema podacima proizvođača, ukupno trajanje parenja je oko 45 sati, a prosečna potrošnja zasićene vodene pare niskog pritiska iznosi oko 350 kg/m³ rezane građe.

1.5. Tehnološki proces parenja rezane građe

Rezana građa, koja mora biti u sirovom stanju vlažnosti (35% i više), prethodno se očisti od piljevine, bilo ručno (metalnim četkama), bilo mehanizovano. U protivnom, na mestima ulepljene piljevine posle parenja ostaju tamne mrlje, jer je proces hidroloze i oksidacije piljevine znatno intenzivniji u odnosu na puno (masivno) drvo. Očišćena građa slaže se u slepe (pune, kompaktne) složajeve bez vertikalnih i horizontalnih razmaka, jer su istraživanja pokazala da ne postoje tehnološke razlike između parenne građe složene u kompaktne složaje u odnosu na građu slaganu sa razmacima. Priprema građe za parenje vrši se neposredno nakon sortiranja u pilani, kako bi drvo zadržalo što je moguće višu vlagu. Pripremljeni složaji se viljuškarom postavljaju na vagonet, komora se puni i zatvaraju vrata.

Ciklus parenja se sastoji iz sledećih tehnoloških faza:

- a) Punjenje komore,
- b) Zagrevanje rezane građe, koje mora biti postupno, jer kod naglog zagrevanja građa puca. Faza zagrevanja traje između 3 i 6 sati.
- c) Parenje (aktivna faza), kada se usled delovanja zasićene vodene pare na drvo dešava izmena i ujednačavanje boje. Ova faza traje leti oko 24 sata, a zimi oko 36sati.
- d) Odležavanje (dunstovanje) i postupno hlađenje građe, kada se dovod pare, odnosno grejanog medijuma, prekida, drvo se smiruje i izjednačavaju se naprezanja nastala u procesu parenja. Ova faza traje od 4do 8 sati.
- e) Pražnjenje komore.

Ukupno trajanje parenja jedne šarže je od 36 do 50 sati, odnosno oko 1,5 do 2 dana.

Proces parenja je čisto empirijski. Uobičajeno je da se kontroliše putem kondenzata, koji se hvata i na osnovu njegove boje i bistrine zaključuje se do koje faze je proces stigao. Na početku procesa kondenzat je bistar, a u toku aktivne faze parenja kondenzat se zamaluje, da bi se na završetku aktivne faze parenja kondenzat ponovo izbistrio, kada se može preći na fazu odležavanja i hlađenja.

Za parenje bukove rezane građe koristi zasićena vodena paraniskog pritiska (0.1 do 0.3 bar) i temperature od 95 do 105 °C. Pri višim pritiscima trajanje procesa se skraćuje, ali i boja parenog drveta postaje sivo mrka. Međutim, više pritiske mogu da izdrže samo metalne komore, dok zidane usled toga brzo propadaju.

U toku procesa parenja troše se znatne količine topotne energije, koja se izražava u masi vodene pare po 1m³ parene građe. Ova potrošnja zavisi od niza faktora: stanja instalacije, vremenskog perioda (zima, leto), topotne izolacije konstruktivnih delova parionice, vrste drveta, pritiska pare i slično. Orientaciono, potrošnja pare kreće se od 300 pa čak do 1200 kg vodene pare po 1m³ građe i zavisi od brojnih faktora; najviše od vremenskog perioda kada se parenje sprovodi (zima ili leto), a takođe i od stanja i zaptivenosti instalacije za parenje. Potrošnja može da se kontroliše pomoću merača pare.

1.6. Greške na rezanoj građi od parenja

U toku procesa parenja najčešće se mogu javiti sledeće greške:

- pukotine (površinske i čeone) koje nastaju naglim zagrevanjem, direktnim udarom vodene pare ili naglim hlađenjem.
- mrlje na površini su posledica kada se pre parenja građa ne očisti od piljevine ili dolazi do pojave kapanja kondenzata kod parionica sa ravnom unutrašnjom tavanicom.
- nejednolična boja je posledica lošeg kvaliteta pare ili kraćeg trajanja procesa

Napomena: U ovom delu korišćeni su podaci iz knjige „Hidrotermička obrada drveta“, dr Branko I. Kolina, redovnog profesora na „Šumarskom fakultetu“ u Beogradu, sa kojim NIGOS-elektronik ima višegodišnju saradnju.

2. Parenje u NIGOS komorama za parenje rezane građe

Uzimajući u obzir sve što je u prethodnom poglavljtu govoren NIGOS-elektronik izrađuje komore za parenje građe kompletno od aluminijumske rešetkaste konstrukcije legure AlMgSi0.5. Zidovi se rade od lima legure aluminijuma AlMg3 u obliku kasete debljine 1,5mm i ispunom od tvrdo presovane vune u tablama (Isover FDPL 5) debljine 100mm, dok je spolja sinusno orebren emboksirani lim od legure Almg3 debljine 1mm.

Ovakva konstrukcija omogućava dobre termička svojstva u smislu termo izolacije i mehanička svojstva obzirom na povišenu temperaturu i pritisak koji se javlja prilikom parenja.

Za zaptivanje cele komore koristi se visokotemperaturni silikon do 250°C u smislu hidroizolacije.

Za zaptivanje vrata parionice na komoru, koristi se dihtug silikonska guma čija svojstva odgovaraju temperaturi i pritisku u komori. Vrata u donjem delu leže u vodi koja se nalazi u kanalu. To omogućava najbolje dihtovanje. U slučaju povećanja pritiska, vrata koja se oslanjavaju na kosim klinovima i praktično plutaju na vodi, mogu da se podignu i na taj način smanje pritisak u komori.

Za rasterećenje pritiska u komori koristi se rasteretna klapna sa lebdećom zavesicom. Ona se postavlja na zadnji zid komore. Ovakav princip omogućava korisniku da uvek može da vidi u kojoj fazi parenja je komora. Treba napomenuti da se prilikom parenja stalno u komori smenjuju nadpritisak, ravnoteža, i podpritisak.

U zavisnosti kojim radnim medijumom kupac raspolaže (para ili vrela voda) NIGOS izrađuje tri tipa parionica:

- **Direktna paronica.** Radni medijum je zasićena vodena para koja se direktno od kotla dovodi preko parnog prolaznog ventila u komoru, i preko inox perforirane cevi Ø76.1 x 2 uduvava u parionicu. Tom prilikom vodi se računa da para ne udara direktno u građu. Kondenzat koji se prilikom hlađenja pare javlja u parionici izbacuje se preko kanala u prihvratno ispustni šaht.

Prednosti ovakvog parenja su:

- brže postizanje zadatih uslova u komori
- jednostavnija oprema za parenje

Nedostaci su:

- neophodnost parnog kotla i parne instalacije
- velika potrošnja vode za parenje koja se ne vraća u proces.
- mogućnost pojave suve pregrijane pare u slučaju nepravilnog rada kotla, što nije povoljno za parenje i može izazvati oštećenje građe.

- **Indirektna paronica.** Radni medijum može biti vrela voda do 120°C ili para na 0.5 bar koji preko grejača (sistem inox cevi Ø42.4 x 2) koji su potopljeni u kadu sa vodom i omogućava njenijsko isparavanje. Kondenzat koji se javlja u komori vraća se u kadu. Nivo vode u kadi se održava pomoću nivostata i dve sonde. U kadu se doliva hladna voda iz sistema u smislu održavanja nivoa.

Prednosti ovakvog parenja su:

- mogućnost korišćenja pare ili vrele vode
- mala potrošnja vode
- siguran rad sa vlažnom parom

Nedostaci ovakvog parenja su:

- sporije postizanje uslova za parenje
- vrelvodni sistem do 120°C
- veći troškovi investicije

- **Direkno – indirektna paronica.** Radni medijum može biti samo para. Ova paronica može raditi u oba režima. Daje najbolje rezultate parenja ali ima najviše troškove investicije.

- **Oprema za sva tri tipa parenja.** Nigos može ponuditi i opremu za parenje koja se montira u zidanom objektu koji pravi kupac. Tu treba uzeti u obzir teške uslove za hidro i termoizolaciju komore, kao i kraći vek trajanja komore.

Napomena : Prilikom izbora tipa parionice potrebno je sagledati sve činioce.

- tip medijuma za prenos topote (para ili vrela voda).
- potrošnja vode prilikom parenja
- propise za ispuštanje kondenzata u otpadne vode. Obzirom na kiselinu koja se oslobođa prilikom parenja, treba hemijski tretirati kondenzat pre ispuštanja u kanalizaciju.
- investicioni troškovi
- kvalitet parenja
- kapacitet parionice se daje za slaganje na letvice. Ako se građa slaže na slepo kapacitet treba smanjiti na pola.
- vek trajanja zidanog objekta je mali.

Nikolić Z. Miljan
Dipl.inž.mašinstva

UPUTSTVO ZA INSTALACIJU I KORIŠĆENJE AUTOMATA ZA PARIONICE PD-01

PD-01



SADRŽAJ:

1. OSNOVNE KARAKTERISTIKE AUTOMATA ZA PARIONICE PD-01.....	2
2. INSTALACIJA AUTOMATA.....	3
2.1. Povezivanje napajanja	3
2.2. Povezivanje izlaza	3
2.3. Povezivanje ulaza	3
2.4. Povezivanje komunikacije	3
3. RUKOVANJE UREĐAJEM I PRIKAZI NA PREDNjem PANELU	4
3.1. Normalni prikaz na prednjem panelu	4
3.2. Prijavljivanje greške u ulaznom signalu	5
3.3. Upotreba tastera.....	5
4. RAD SA PROGRAMIMA	7
4.1. Brzi pregled parametara	8
4.2. Pristup i podešavanje programskih parametara (programa).....	9
4.3. Programski parametri	9
5. POKRETANJE PROGRAMA I PROCESA PARENJA	11
5.1. Pokretanje i tok programa	11
5.2. Zaustavljanje programa	11
5.3. Rukovanje automatom u toku izvršenja programa	11
5.4. HOLDBACK stanje automata	12
5.5. Ponašanje automata u slučaju nestanka napajanja	12
5.6. Ručno upravljanje relejnim izlazima	13
6. KONFIGURISANJE UREDAJA	14
6.1. Pristup konfiguracionom nivou	14
6.2. Konfiguracioni parametri	14
7. PRIJAVLJIVANJE GREŠAKA, ODSTUPANJA I ALARMA	16

1. OSNOVNE KARAKTERISTIKE AUTOMATA ZA PARIONICE PD-01

PD-01 je namenski uređaj za vođenje termičkih procesa u parionici za drvo prema unapred pripremljenim programima. Temperatura u parionici se kontroliše uz pomoć temperaturnih sondi povezanih na ovaj uređaj, a upravljanje radom parionice se vrši uz pomoć izlaznih releja ovog uređaja, povezanih sa ventilom za kontrolu grejanja parionice vodenom parom.

Automat ima 4 merna ulaza na koje se dovode signali iz odgovarajućih temperaturnih sondi. Za osnovnu funkcionalnost automata dovoljna je upotreba samo jednog (prvog) mernog ulaza za merenje temperature vazduha u parionici. Upotreba ostalih mernih ulaza je opcionala i može se odgovarajućim podešenjem uređaja dozvoliti ili zabraniti (drugi ulaz je dodatni ulaz za merenje temperature vazduha u parionici, na trećem ulazu se meri temperatura drveta, a na četvrtom temperatura grejnog medijuma - vodene pare).

Automat je opremljen i sa 2 relejna izlaza za upravljanje ventilom za kontrolu zagrevanja komore, pri čemu je prvi izlaz za otvaranje, a drugi za zatvaranje ventila. Omogućeno je automatsko i ručno upravljanje relejnim izlazima, odnosno ventilom. Tip regulacije u automatskom režimu može biti PID ili ON/OFF.

U memoriju automata se može smestiti do 8 različitih programa, pri čemu se svaki od njih sastoji od tri faze:

- faze predgrevanja,
- faze zagrevanja i
- faze aktivnog parenja.

Automat ima i mogućnost povezivanja na komunikacijsku liniju sa drugim računarskim sistemima prema standardu EIA485 i komunikacijskim protokolom razvijenim u NIGOS - Elektronik.

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE PD-01

Opšte karakteristike

Napajanje	90 ÷ 250 Vac; 50/60 Hz; 4 VA max
Broj ulaza	4
Broj izlaza	2
Displej	Višefunkcionalni, 7 segmentni 13 mm, crveni i zeleni;
Statusne lampice	3 mm, crvene
Radni uslovi	T: 0 ÷ 50 °C; RH: 5 ÷ 90 %
Skladištenje	T: - 40 ÷ 85 °C; RH: 5 ÷ 90 %
Dimenzije (ŠxVxD) (mm)	215 x 205 x 115

Ulazi

Tip senzora	Otporni senzori	Pt - 1000, dvožični (svi ulazi istog tipa), digitano filtriranje 1 ÷ 128
	Primena	2 za merenje temperature vazduha u parionici
		1 za merenje temperature drveta
		1 za merenje temperature grejnog medijuma

Izlazi

Tip izlaza	Relejni	3 - pinski; 8 A / 250 Vac, trajno opterećenje 3 A max
	Primena	1 za otvaranje ventila grejanja 1 za zatvarenje ventila grejanja

Merenje i klasa tačnosti

Tačnost merenja	Greška linearizacije	≤ 0.1%
	Ukupna greška	< 0.25% ± 1 digit
	Brzina merenja	8 merenja u sekundi (125 ms)

Kontrolne funkcije

Programator	Vodenje procesa po programu	8 programa sa po 3 segmenta;
Predgrevanje	Zadata temperatura predgrevanja	Opciono - može se isključiti
Regulacija	Tip automatskog upravljanja	PID i ON/OFF
	Ručno upravljanje izlazima	Podržano

Komunikacija

	Komunikacioni standard	EIA485
	Protokol	EI - BISYNCH

2. INSTALACIJA AUTOMATA

Uredaj je smešten u plastičnu nezapaljivu kutiju, sa jednim providnim i jednim neprovidnim poklopcom. Ispod providnog poklopcu su dostupne komande i indikacije, dok je ispod neprovidnog poklopcu omogućen pristup priključnim klemama za sve vrste kontakata. Sa donje strane uređaja postavljeni su gumeni kablovski uvodnici za ulaz kablova do priključnih klemi.

Gabariti uređaja dati su u [tehničkim karakteristikama](#).

Automat se fiksira za vertikalnu podlogu, vešanjem zadnje strane kutije uređaja o nosače usaćene u podlogu.

Pre početka povezivanja treba skinuti neprovidni poklopac sa donjeg dela kutije kako bi se oslobođio pristup klemama za povezivanje. Prilikom povezivanja, kablove treba najpre provući kroz gumene kabloske uvodnike sa donje strane kutije.

Treba pritom voditi računa da se jasno odvoje signalni i energetski vodovi kako ne bi došlo do greške.

2.1. Povezivanje napajanja

Automat se napaja mrežnim naponom 90÷250 Vac preko kontakata N i L na izdvojenoj tropolnoj klemi na energetskoj ploči sa desne strane ispod neprovidnog poklopcu.

Ukoliko postoji mogućnost, treba povezati i uzemljenje na označenom mestu na istoj klemi (slika 2.1).

Automat počinje da radi odmah po priključenju na napajanje.

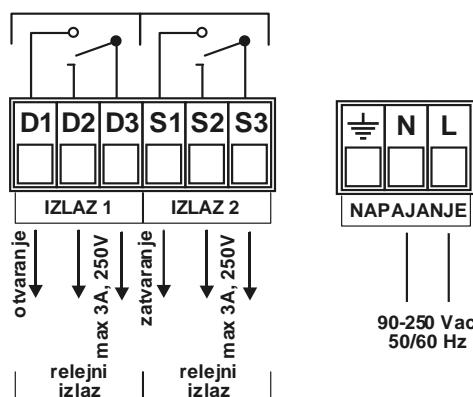
2.2. Povezivanje izlaza

Automat PD-01 poseduje dva izlaza relejnog tipa, po jedan za svaki smer kretanja ventila za grejanje (otvaranje i zatvaranje) u parionici. Relejne izlaze treba koristiti samo za aktiviranje većih kontaktora koji upravljaju realnim opterećenjem (ventilom) u parionici.

Izlazi su sa izvedenim mirnim i radnim kontaktima. **Maksimalna trajna struja opterećenja izlaznih releja je 3A.**

Mirne kontakte releja treba koristiti samo za eventualnu signalizaciju.

Raspored izlaznih releja i kontakata na njima prikazan je na slici 2.1.



Slika 2.1. Prikaz povezivanja izlaza i napajanja

2.3. Povezivanje ulaza

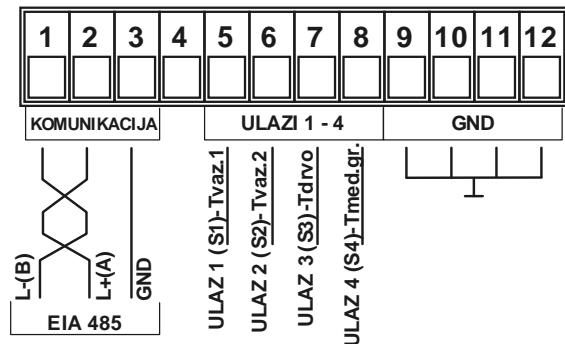
Na merne ulaze automata (ukupno 4) mogu se priključiti temperaturni senzori tipa Pt1000 (dvožični, po jedan za svaki ulaz koji se koristi). Ovo je tip senzora za koji je automat fabrički pripremljen i ne može se menjati (vidite tehničke karakteristike).

Senzori (sonde) se povezuju na kleme koje se nalaze na ploči sa leve strane ispod neprovidnog poklopcu.

Glavna sonda (za temperaturu vazduha u komori) se vezuje na ulaz 1, druga sonda za vazduh (opciono) vezuje se na ulaz 2, dok se sonda za temperaturu drveta vezuje na ulaz 3 (opciono), a sonda za temperaturu grejnog medijuma (opciono) na ulaz broj 4.

(**Napomena:** sonde br. 2, 3 i 4 se smatraju pomoćnim i njihovo prisustvo nije obavezno, ali se preporučuje korišćenje barem dve sonde za vazduh, tj. sonde br. 1 i br. 2).

Prikaz povezivanja senzora dat je na slici 2.2.



Slika 2.2. Prikaz povezivanja ulaza i komunikacije

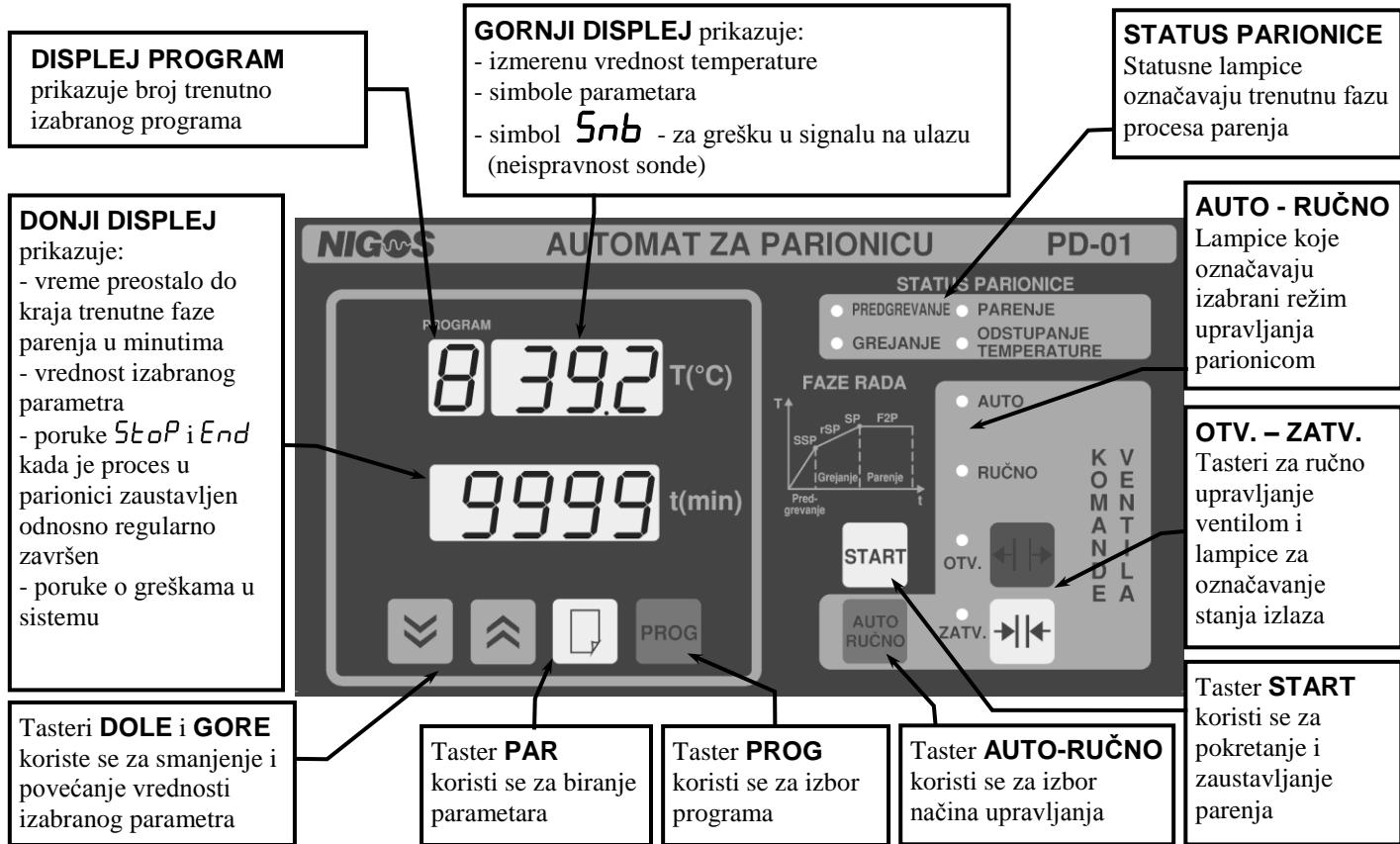
2.4. Povezivanje komunikacije

Kod automata PD-01 postoji mogućnost komunikacije sa drugim mikroprocesorskim sistemima.

Priklučni kontakti za komunikaciju se nalaze na ploči sa leve strane ispod neprovidnog poklopcu, pored klemi za povezivanje senzora.

Za povezivanje na komunikacionu liniju treba koristiti dvožilni oklopni kabl dužine maksimalno do 1200 m. Karakteristična impedansa ovakvih kablova tipično je 120Ω . Na krajevima kabla treba staviti otpornike jednakog karakterističnoj impedansi da bi se smanjio uticaj refleksije na njegovim krajevima. Oklop kabla treba spojiti sa masom uređaja za komunikaciju (PC računara ili drugog uređaja).

3. RUKOVANJE AUTOMATOM I PRIKAZI NA PREDNjem PANELU



Slika 3.1. Normalni prikaz na prednjem panelu automata sa opisom funkcija korisničkog interfejsa

3.1. Normalni prikaz na prednjem panelu

Automat počinje da radi odmah po priključenju na napajanje. Posle uključenja, na displejima se pojavljuje poruka o verziji programa koji je ugrađen u uređaj i tada se na gornjem displeju ispisuje simbol **UEr**, a na donjem verzija softvera. Poruka ostaje ispisana nekoliko sekundi (ovaj podatak može biti od koristi prilikom eventualnih konsultacija sa proizvođačem u vezi samog uređaja ili funkcionisanja celog sistema regulacije).

Posle informacije o softveru, ukoliko postoje svi uslovi za normalno funkcionisanje sistema (sonde povezane i nema otkrivenih neispravnosti u sistemu) i u međuvremenu nije pritisnut nijedan taster, na prednjem panelu uređaja se pojavljuju ispis i oznake koje odgovaraju **normalnom prikazu**. Normalni prikaz se može razlikovati zavisno od toga da li je automat po pitanju izvršenja programa aktivan ili ne. Tako razlikujemo **normalni prikaz neaktivnog** i **normalni prikaz aktivnog automata**.

Pri normalnom prikazu **neaktivnog** automata na displeju **PROGRAM** isписан je broj trenutno izabranog programa (s obzirom da je automat neaktivan, ispis na ovom displeju ukazuje na program koji se trenutno ne izvršava, ali se može odmah pokrenuti). Na gornjem displeju je ispisana vrednost temperature u parionici. I ovde razlikujemo dva slučaja: ukoliko je priključena samo jedna sonda za temperaturu vazduha (samo sonda br. 1), vrednost na displeju će odgovarati temperaturi na toj sondi, a ako sistem radi sa dve sondi za temperaturu vazduha (sonde 1 i 2) onda će vrednost na displeju odgovarati srednjoj vrednosti temperature na ovim sondama. Ispisana vrednost temperature je važeća i uzima se u obzir pri regulaciji. Ostale sonde, ako su povezane, ne utiču na prosek temperaturu i na ispis na displeju. U isto vreme je na donjem displeju isписан podatak o vremenu utrošenom za poslednji izvršeni proces parenja u parionici, a statusne lampice za označavanje trenutne faze programa u parionici su ugašene. Lampice za označavanje stanja izlaza ukazuju na izabrani režim (ručni ili automatski) kao i na to koji je od izlaza uključen, odnosno isključen.

Kada je automat **aktivan** i izvršenje nekog programa u toku, normalni prikaz na prednjem panelu ima nešto drugačiji izgled. Na gornjem displeju je u tom slučaju ispis isti kao i u slučaju neaktivnog automata - prikazana je izmerena temperatura u parionici, dok je na donjem displeju ispisano vreme preostalo do kraja trenutne faze započetog procesa, izraženo u minutima. Statusne lampice svojim radom označavaju trenutnu fazu pokrenutog procesa, odnosno eventualnu alarmnu situaciju ako je došlo do značajnijeg odstupanja temperature od predviđene.

Odgovor automata na pritisak tastera kao što je npr. na taster **PAR** (), koji se ogleda u promeni ispisa na prednjem panelu, kao i otkrivanje i prijava grešaka u sistemu regulacije, ne spadaju u normalne prikaze i o njima će biti više reći u daljim poglavljima.

3.2. Prijavljanje greške u ulaznom signalu

Automat ima mogućnost da prepozna neke od grešaka do kojih može doći u mernom delu sistema (u uređaju ili na sondi) i da takvo stanje prijavi odgovarajućim ispisom na prednjem panelu.

Pojavljanje poruke **Snb** na gornjem displeju znači da vrednost signala sa neke od aktivnih temperturnih sondi izlazi iz okvira dozvoljenih vrednosti. Uzroci koji mogu da dovedu do ovog stanja mogu biti različiti:

- prekid u vezi između uređaja i sonde,
- neispravna ili nepravilno povezana sonda,
- neodgovarajući tip povezane sonde,
- greška u samom automatu.

Ovaj simbol se može pojaviti umesto izmerene temperature za jednu ili više sondi, zavisno od toga na koliko je ulaza otkrivena greška u signalu. Otkrivena greška će na donjem displeju biti prijavljena odgovarajućom porukom koja detaljnije pojašnjava na kojoj od sondi je otkriven problem (o ovome detaljnije u [poglavlju 7.](#)).

Svaka pojava greške u ulaznom signalu obavezno aktivira i odgovarajući odgovor automata u slučaju da je pokrenuto izvršenje programa. To obuhvata isključivanje izlaza i privremenu obustavu izvršenja programa, do otklanjanja greške.

3.3. Upotreba tastera

Sve aktivnosti koje se od strane operatera preduzimaju nad automatom u cilju podešavanja parametara ili upravljanja pokrenutim procesom parenja, izvode se preko tastera na prednjem panelu uređaja.

Napomena: Aktivnosti sa regulatorom koje se preduzimaju preko komunikacione linije u suštini se ne razlikuju od onih preko tastera i svode se na postavljanje vrednosti pojedinih parametara. Detaljan opis ovakvog pristupa neće biti detaljno predstavljen u ovom uputstvu. Korisnici koji su zainteresovani za ovu opciju mogu da se obrate proizvođaču za dodatne informacije o korišćenju ove mogućnosti.



Tasterom **PROG** menja se broj aktivnog programa po kome će se voditi proces. Sa svakim pritiskom (i otpuštanjem) tastera **PROG** menja se broj programa na displeju **PROGRAM**, u kružnom poretku.



Taster **PAR** se koristi pri pregledu i promeni vrednosti parametara. Svaki pritisak na ovaj taster izaziva neku promenu u ispisu na displejima. Razlikuju se odgovori automata na kratkotrajan pritisak na ovaj taster i na pritisak koji traje duže od 2 sek. Duži pritisak pokreće mod pregleda i promene vrednosti parametara ili izlazak iz tog moda, dok kratak pritisak samo poziva sledeći parametar u trenutnoj aktivnoj listi parametara (postoji više lista kojima se može pristupiti, o njima će biti više reči u narednim poglavljima uputstva).

Kada je pokrenut mod pregleda i promene vrednosti parametara (uz unos odgovarajuće šifre za ulaz u željeni nivo pristupa, o čemu će više reći biti kasnije), sa svakim kratkim pritiskom na ovaj taster smenjuju se parametri i njihove vrednosti na displejima, uz mogućnost promene njegove vrednosti (ili ne, zavisno od aktiviranog nivoa pristupa). Tada se simboli parametara ispisuju na gornjem displeju, dok je vrednost tog parametra ispisana na donjem displeju. Iz ovog moda se izlazi dužim pritiskom na ovaj taster.

Postupci pregleda i promene parametara biće detaljno izloženi u narednim poglavljima.



Tasteri **DOLE** i **GORE** se koriste za promenu vrednosti parametra koji je trenutno prikazan na displejima (za promenu vrednosti je potrebno najpre aktivirati mod podešavanja unošenjem odgovarajuće šifre - postupak unosa pristupne šifre za pregled i promenu vrednosti parametara biće objašnjen u narednim poglavljima ovog uputstva).

Kada je jedan parametar izabran, njegov simbol je isписан na [gornjem displeju](#) (videti stranu 4), a njegova vrednost (simbolička ili brojčana) na donjem.

Vrednost ispisana na donjem displeju može se menjati pritiscima na tastere **DOLE** i **GORE**. Kratak pritisak na neki od ova dva tastera izaziva minimalnu promenu u naznačenom smeru, dok držanje pritisnutog tastera izaziva automatsku ubrzalu promenu vrednosti za taj parametar u naznačenom smeru sve do otpuštanja tastera.



Taster **START** se koristi za pokretanje i zaustavljanje izvršenja programa u parionici. Iz stanja neaktivnog automata, nakon što je izabran željeni program, dovoljno je kratko pritisnuti taster **START** da bi izvršenje programa otpočelo (pokrenut program je označen treptanjem odgovarajuće statusne lampice i drugim ispisima na displejima).

Pokrenuti program može se po potrebi zaustaviti pre isteka predviđenog vremena za taj proces, i to dužim pritiskom na taster **START** (dužim od 2 sek.). Nakon toga, menja se ispis na displejima i statusne lampice se gase.

Tasteri AUTO-RUČNO, (), OTVARANJE () i ZATVARANJE ()

Ovi tasteri se koriste za biranje između ručnog i automatskog režima rada uređaja, odnosno za ručno upravljanje radom izlaznih relea kada je izabran ručni režim rada (relea kontrolišu kretanje glavnog ventila za grejanje parionice, u smeru otvaranja ili zatvaranja).

Sa svakim kratkim pritiskom na taster **AUTO-RUČNO** menja se režim između dva ponuđena (ručni i automatski), i to je propraćeno i paljenjem odgovarajuće lampice pored natpisa za izabrani režim.

Kada je izabran automatski režim (upaljena lamica **AUTO**), automat sam upravlja uključivanjem izlaza i rukovaoc nema mogućnost da menja stanja izlaza po svom nahodenju. Uključivanje i isključivanje izlaza će biti propraćeno paljenjem lampica pored oznaka **OTV.** (otvaranje ventila, tj. izlaz br. 1), odnosno **ZATV.** (zatvaranje ventila, tj. izlaz br. 2).

Samo kada je izabran ručni režim (upaljena lampica **RUČNO**) može se pritiscima na neki od tastera **OTVARANJE** ili **ZATVARANJE** direktno uticati na rad odgovarajućih izlaza, tj. upravljati kretanjem ventila po volji operatera.

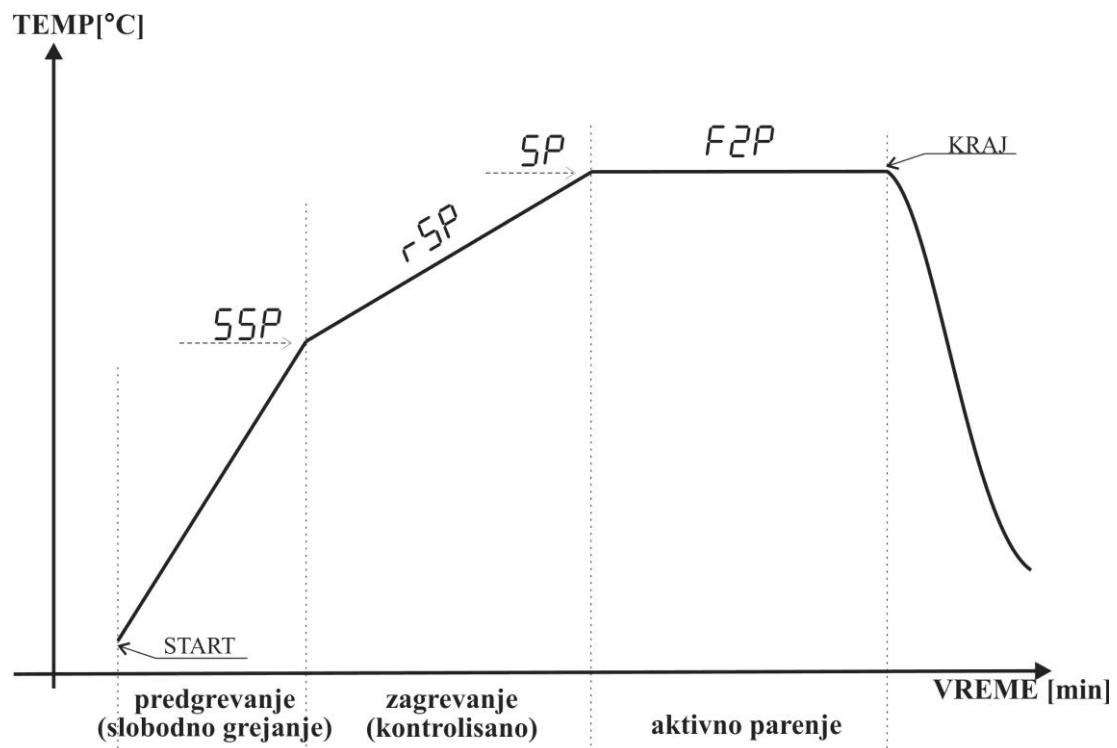
Da bi bilo omogućeno ručno upravljanje ventilom potrebno je i da posebnim parametrom u podešenju automata ta opcija bude omogućena, o čemu će više reći biti kasnije. Kada ručno upravljanje nije dozvoljeno ovim posebnim parametrom, ručne komande nisu moguće.

4. RAD SA PROGRAMIMA

Osnovna namena automata PD-01 je automatsko vođenje procesa parenja u parionicama za drvo. Proces se vodi prema jednom od ranije pripremljenih programa koji su upisani u memoriju automata. Program se inače sastoji od seta programskega parametara kojima se formalno opisuje proces parenja od početka do kraja.

Sa pokretanjem izvršenja programa pokreće se i proces parenja u parionici.

Jedan tipičan proces parenja i parametri programa koji ga opisuju prikazani su na slici 4.1



Slika 4.1. Primer procesa parenja drveta koji se realizuje jednim programom

Proces parenja u parionici za drvo se tipično sastoji od tri faze:

- faze predgrevanja,
- faze kontrolisanog zagrevanja i
- faze aktivnog parenja.

Opisani proces (i program) na slici važi naravno samo za slučaj automatskog vodenja, tj. kada procesom parenja upravlja automat izvršavajući izabrani program. U ručnom režimu nema ovih unapred određenih faza jer tada procesom ne upravlja automat, već lično operater, prema svom nahodjenju.

U fazi **predgrevanja** koja sledi odmah po pokretanju programa (i procesa) parionica se zagрева maksimalnom mogućom brzinom dok ne dostigne temperaturu predgrevanja koja se zadaje parametrom **SSP** (temperatura predgrevanja).

Kada je ta temperatura dostignuta, automatski se aktivira sledeća faza, **faza kontrolisanog zagrevanja**. U ovoj fazi automat obezbeđuje dalje podizanje temperature u parionici, ali ne više maksimalnom snagom, već prema ograničenju koje je zadato programskim parametrom **rSP** (brzina zagrevanja). Uključivanjem i isključivanjem izlaza za upravljanje ventilom, automat se trudi da brzina zagrevanja odgovara onoj koja se programski zadaje preko **rSP**, sve dok ne dostigne krajnju temperaturu parenja (**SP**). Po dostizanju i te temperature, aktivira se poslednja, treća faza, faza aktivnog parenja.

Kada se aktivira **faza aktivnog parenja**, temperatura u parionici se održava na zadatoj vrednosti za aktivno parenje (**SP**). Ovo traje sve dok ne istekne predviđeno vreme za ovu fazu procesa, a to vreme se zadaje programskim parametrom **F2P**. Po isteku predviđenog vremena za parenje, program se automatski zaustavlja i proces se završava.

U drugoj i trećoj fazi procesa, automat se trudi da odstupanja realne temperature u parionici ne prekorače ograničenje koje se takođe zadaje u programu kao poseban parametar, a poštujući jedan od dva ponudena algoritma (zakona) upravljanja: PID ili ON/OFF. O ovim detaljima će biti više reči u narednim poglavljima uputstva.

U memoriju automata može se upisati do 8 programa, pri čemu su svih 8 programa fabrički predefinisani, ali se bilo koji od njih može izmeniti i zapamtitи prema potrebi konkretnog procesa, ili po nahodenju operatera.

Treba napomenuti da je uvek pre pokretanja programa, odnosno procesa u parionici, potrebno proveriti koji je program i sa kakvим podešenjima izabran, kako ne bi došlo do greške i eventualne štete na gradi koja se pari.

4.1. Brzi pregled parametara

Kratkotrajan pritisak na taster **PAR** (), dok je automat u normalnom prikazu, pokreće samo pregled tekućih parametara za trenutno aktivni program bez mogućnosti promene vrednosti tih parametara. Tada se sa svakim sledećim kratkim pritiskom na ovaj taster smenjuju parametri i njihove vrednosti na displejima. Iz ovakvog brzog pregleda izlazi se dužim pritiskom na taster **PAR**, ili će uređaj automatski izaći iz tog prikaza ukoliko nijedan taster nije pritisnut u roku od 30 sekundi.

Spisak parametara koji se mogu videti u brzom pregledu

Oznaka	Opis
t1	Izmerena temperatura na prvom mernom mestu (na prvoj sondi), tj. prva temperatura vazduha u parionici. Ovaj parametar se prikazuje ukoliko je merenje i na drugom ulazu dozvoljeno (u tom slučaju se u normalnom prikazu kao važeća temperatura na gornjem displeju prikazuje prosek izmerenih temperatura).
t2	Izmerena temperatura na drugom mernom mestu, druga temperatura vazduha u parionici. Ovaj parametar se prikazuje ukoliko je merenje na drugom ulazu dozvoljeno (opcionalno).
t3	Izmerena temperatura na trećem mernom mestu, temperatura drveta. Ovaj parametar se prikazuje ukoliko je merenje na trećem ulazu dozvoljeno (opcionalno).
t4	Izmerena temperatura na četvrtom mernom mestu, temperatura pare ili medijuma za grejanje. Ovaj parametar se prikazuje ukoliko je merenje na četvrtom ulazu dozvoljeno (opcionalno).
t5	Vreme proteklo od pokretanja procesa parenja, u minutima (vidi se samo kada je program pokrenut).
SP	Trenutno zadata temperatura (ovu vrednost zadaje sam uređaj tokom vođenja procesa, u skladu sa postavkama aktivnog programa i dostignute faze izvršenja, i vidi se samo kada je program pokrenut).
SSP	Temperatura predgrevanja (podatak koji važi za trenutno izabrani program i do ove vrednosti temperature grejanje je maksimalno).
rSP	Brzina porasta temperature u fazi kontrolisanog zagrevanja, do dostizanja temperature parenja. Zadaje se u stepenima Celzijusa na sat (ovaj podatak važi za trenutno izabrani program).
SP	Temperatura parenja - krajnja temperatura koju treba dostići za izvršenje parenja (podatak važi za trenutno izabrani program).
F2P	Trajanje parenja, u minutima (podatak koji važi za trenutno izabrani program).

4.2. Pristup i podešavanje programskega parametra (programa)

Sve parametre od interesa, a posebno one koji su iz grupe programskih, treba podešiti pre pokretanja procesa. Podaci o podešenjima se čuvaju u memoriji i posle isključivanja uređaja sa napajanjem, pa se mogu koristiti bez potrebe da se svaki put podešavaju iznova. Parametri se mogu podešavati i za vreme trajanja procesa parenja, dok je program na automatu pokrenut, iako stoji upozorenje da se program koji se pušta na izvršenje pripremi pre puštanja parionice u rad.

Kako smo već rekli u prethodnom poglavlju, da bi se pristupilo programskim parametrima, potrebno je najpre uneti prisupni kod (šifru). Najlakše je to postići poštovanje opšteg postupka podešavanja parametara koji važi i za druge nivo pristupa (samo se šifre razlikuju), jer sa unošenjem odgovarajuće šifre uređaj automatski ulazi u nivo pristupa koji ta šifra zastupa i otvara pristup parametrima iz odgovarajuće liste.

Sam **postupak pristupa** programskim parametrima bi izgledao ovako:

- Počinje se iz normalnog prikaza, najčešće dok je automat neaktivan. Pre pristupa samim parametrima, provjeriti koji program je trenutno aktivan, kako ne bi došlo do greške i promene vrednosti parametara pogrešnog programa. Izbor odgovarajućeg programa vrši se kratkim pritiscima na taster **PROG**. Broj aktivnog programa isписан je na izdvojenom displeju **PROGRAM** u gornjem levom uglu.
- Pritisnuti i držati pritisnut taster **PAR** najmanje 2 sekunde. Automat će odgovoriti ispisom poruke **Cod** na gornjem i poruke **Ent** na donjem displeju.
- Dok traje poruka **Ent** pritiscima na tastere **DOLE** i **GORE** podešiti vrednost na donjem displeju na **B**. Ovo predstavlja šifru za pristup programskom nivou i listi programskih parametara.
- Potvrditi unos pritiskom na taster **PAR**. Ukoliko je uneta korektna šifra, uređaj će odgovoriti ispisivanjem poruke **LEU** na donjem displeju. Sada je pristup programskim parametrima dozvoljen kao i njihova promena (aktiviran je mod podešavanja na ovom nivou).

Izbor (listanje) parametara iz ove liste se vrši kratkim pritiscima na taster **PAR**, a njihove vrednosti se menjaju pritiscima na tastere **DOLE** i **GORE**.

Sličan postupak je i za ulaz u viši, konfiguracioni nivo podešavanja, samo se razlikuje šifra koja automatski vodi na ovaj viši nivo. Pošto su svi parametri podešeni, treba izaći iz ovog moda podešavanja parametara, dužim pritiskom na taster **PAR**. Automat će odgovoriti izlaskom iz režima podešavanja i uključivanjem normalnog prikaza. Ovo je inače način izlaska iz bilo kog drugog režima i povratak u normalni prikaz.

Drugi način izlaska iz moda podešavanja parametara i iz bilo kog drugog prikaza koji se razlikuje od normalnog, je da se nijedan od tastera ne pritisne duže vreme, najmanje 30 sekundi. Automat će se tada automatski vratiti na normalni prikaz.

4.3. Programske parametre

U jednom od prethodnih odeljaka već smo se donekle upoznali sa osnovnim programskim parametrima i njihovim značenjem. Sada ćemo dati neke dodatne komentare za ove parametre koji mogu biti od važnosti tokom korišćenja.

U prikazanoj tabeli vidimo listu parametara koja je vidljiva na nivou programskih parametara (niži, operatorski nivo). To bi bili programski parametri jednog programa kojima se opisuje jedan tipičan proces u parionici. Ovoj listi je pridodat i parametar **Cod** koji ne pripada programskim parametrima, ali koji je takođe vidljiv na ovom nivou i može se menjati.

Oznaka parametra	Moguće vrednosti parametra	Fabrička vrednost (tipično)
Cod	Pristupni kod za ovaj nivo	od -999 do 9999
SSP	Temperatura predgrevanja	OFF, 1 do 99 °C
rSP	Brzina porasta temperature u toku zagrevanja	od 0,1 do 99 °C/h
SP	Temperatura parenja	od 1 do 99 °C
F2P	Vreme parenja	od 0 do 9999 min
Hb	Holdback opseg (dozvoljeno odstupanje)	OFF, 1 do 99 °C

- **Cod** - Pristupni kod (šifra) za nivo podešavanja programa (operatorski nivo). To je zapravo parametar kojim se određuje vrednost koju treba uneti na zahtev automata za pristup ovom istom, operatorskom nivou. Za operatorski nivo fabrički zadata šifra je **B** i može se promeniti ukoliko ne odgovara korisniku, ali naravno tek nakon prethodnog unosa do tada važeće šifre i pristupa ovom nivou.

- **SSP** - Temperatura predgrevanja, zadaje se u stepenima Celzijusa (°C). O ovom parametru smo već govorili ranije, a treba naglasiti i da se ovaj parametar može isključiti, postavljanjem njegove vrednosti na **OFF** (ovim bi se kasnije tokom izvršenja programa preskočila prva faza procesa - predgrevanje i odmah po startu programa aktivirala druga faza - kontrolisano zagrevanje). Kada je uključen, znači da će tokom vođenja procesa do dostizanja te temperature (zadate parametrom **SSP**) sistem grejati maksimalnom snagom. Ovaj parametar se definije za svaki od programa u memoriji.

- **rSP** - Zadata brzina porasta temperature u drugoj fazi - fazi kontrolisanog zagrevanja, zadaje se u stepenima na sat (°C/h). I ovaj parametar je predstavljen ranije, i aktivan je samo u toku trajanja druge faze, do dostizanja temperature parenja. Zadaje se za svaki program posebno.

- **SP** - Temperatura parenja, zadaje se u stepenima Celzijusa ($^{\circ}\text{C}$). I ovaj parametar nam je poznat od ranije i predstavlja temperaturu koja se dostiže na kraju druge faze procesa (zagrevanja) i na kojoj zapravo počinje parenje u pravom smislu tokom treće faze. Definiše se za svaki program posebno.

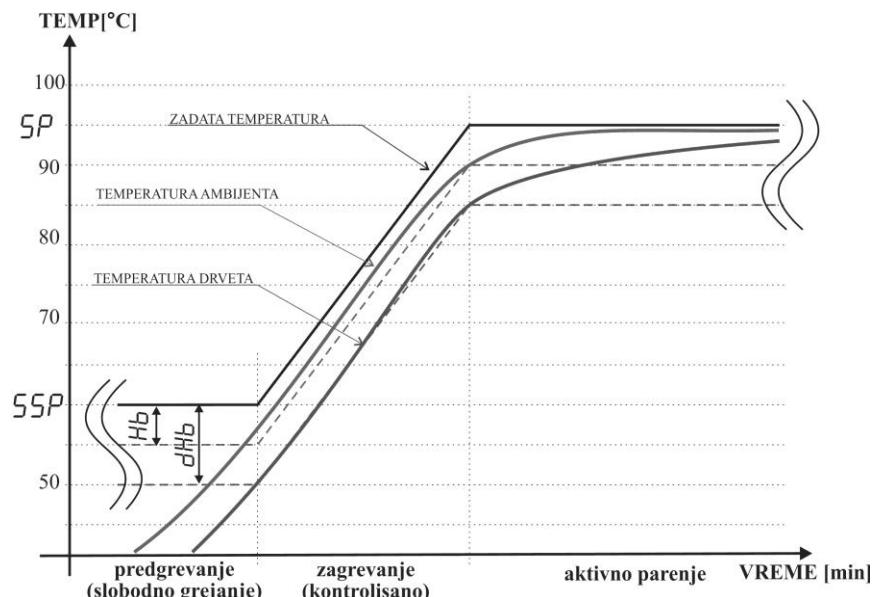
- **F2P** - Vreme parenja, zadaje se u minutima (min). Važi samo za poslednju i najvažniju fazu procesa. Od korektnog izvršenja ove faze, zavisi i uspešnost ispunjenja celog procesa. Zadaje se za svaki program posebno, i neretko je to jedini podatak po kome se programi razlikuju.

- **Hb** - Holdbeck opseg (holdback), tj. opseg dozvoljenog odstupanja temperature vazduha u parionici od zadate vrednosti tokom vođenja procesa parenja. Zadaje se u stepenima Celzijusa ($^{\circ}\text{C}$), a može se i isključiti njegova funkcija postavljanjem vrednosti parametra na **OFF**.

U toku vodenja procesa, automat u svakom trenutku upoređuje trenutnu zadatu temperaturu koju sam generiše prema aktivnom programu i izmerenu temperaturu u parionici preko temperaturnih sondi. Ukoliko se pojavi razlika veća od vrednosti koja je zadata ovim parametrom, automat reaguje ispisivanjem odgovarajuće poruke na displejima (**Hb**) i zaustavljanjem daljeg napredovanja procesa. Treba pažljivo birati vrednost za ovaj parametar, jer premala vrednost može dovesti do previše čestog ispadanja iz dozvoljenog opsega i do posledičnog zastajkivanja procesa, dok prevelika vrednost obesmišljuje samo uvođenje parametra jer dozvoljava prevelika odstupanja i slabu kontrolu nad procesom.

Ovaj parametar se odnosi na kontrolu temperature vazduha u parionici koja se prati pomoću sondi na pozicijama 1 i 2. Sličan parametar postoji i za praćenje temperature drveta (**dHb**) i tada se prati ispunjenje uslova poredeći ovu vrednost sa temperaturom na sondi br. 3 (za drvo), sa sličnim efektima kao kod praćenja temperature vazduha.

Značenje parametara **Hb** i **dHb** ilustrovano je sledećom slikom.



Slika 4.2. Ilustracija holdback opsega **Hb** i **dHb**

5. POKRETANJE PROGRAMA I UPRAVLJANJE PROCESOM PARENJA

Kada je program po kome će proces parenja biti vođen pripremljen, parionica spremna i postoje svi uslovi za normalno odvijanje procesa (automat pravilno podešen i povezan na sistem, na displejima automata nema poruka o greškama), program može biti aktiviran. Ukoliko je uočena bilo kakva nepravilnost, sistem treba temeljno proveriti pre aktiviranja programa, kako bi se izbegle neželjene situacije. Ove mere predostrožnosti su neophodne jer je rad automata najčešće povezan sa procesima koji relativno dugo traju, tako da eventualno ispadanje sistema iz regulacije dok traje izvršenje programa može da dovede do nepotrebnih zadržavanja procesa ili do drugih ozbiljnijih posledica.

Napomena: Osnovna namena automata PD-01 je automatsko vođenje procesa parenja u parionicama za drvo, a ne obezbeđivanje sigurnosnih opcija u ovim objektima. Za veću sigurnost kompletног sistema treba koristiti dodatne, nezavisne sisteme zaštite.

5.1. Pokretanje i tok programa

Pre pokretanja procesa parenja proverimo da li je izabran željeni program na displeju **PROGRAM**. Ukoliko nije izabran pravi program, željeni program se bira kratkim pritiscima na taster **PROG**.

Program se pokreće kratkim pritiskom na taster **START**.

Nakon pokretanja programa, počinje njegovo izvršenje od zatečene temperature u parionici. Automat prati temperaturu u komori i upravlja ventilom za parno grejanje kako bi zagrevanje komore pratilo program. Za to vreme automat je režimu normalnog prikaza za aktivni režim. Na gornjem displeju je ispisana vrednost temperature u parionici, a na donjem displeju počinje odbrojavanje vremena do kraja prvog segmenta - faze programa. Takođe, od statusnih lampica trepće ona koja ukazuje na trenutno aktivnu fazu procesa, a lampice za signalizaciju uključenosti izlaza svojim radom označavaju koji je izlaz u kom trenutku uključen.

Po pokretanju programa, proces ne mora uvek početi od faze predgrevanja, već to zavisi od podešenja automata i početne temperature od koje sistem počinje proces u trenutku pokretanja programa. Faza predgrevanja će dakle biti preskočena ako je parametar **SSP** (temperatura predgrevanja) podešen na vrednost **OFF** (isključen) ili je zatečena temperatura u parionici u trenutku pokretanja programa bila viša od vrednosti **SSP**. Tada će proces započeti sa sledećom po redu fazom procesa, fazom kontrolisanog zagrevanja i završiti sa fazom parenja.

Ukoliko nema nikakvih smetnji u odvijanju procesa i nepredviđenih zadržavanja, faze procesa će se smenjivati automatski prema programu, i po isteku predviđenog vremena za poslednju fazu, uređaj će automatski zaustaviti program i završiti proces.

5.2. Zaustavljanje programa

Po završetku regularnog toka programa uređaj automatski završava proces. Izvršenje programa se zaustavlja i na displejima se pojavljuje odgovarajuća poruka o kraju procesa. Na donjem displeju se pojavljuje poruka **End** koja se smenjuje sa ukupnim vremenom utrošenim za poslednji proces parenja. Ovo smenjivanje simbola na donjem displeju traje dok se ne pritisne taster **PAR** kojim se potvrđuje prijem poruke i tada se poruka **End** na donjem displeju gasi. Prestanak rada po programu se očitava i na statusnim lampicama koje su sada sve ugašene. Za razliku od njih, neki od relejnih izlaza ipak mogu biti uključeni bez obzira što je proces završen, ali to zavisi od nekih drugih podešenja o čemu će više reći biti kasnije.

Zaustavljanje programa se može izvršiti i pre regularnog isteka procesa do kraja, na zahtev operatera. Može se izvršiti u svakom trenutku, i bez obzira na razloge, i to dužim pritiskom na taster **START**. Ispisi na displejima i rad statusnih lampica su u tom slučaju isti kao i pri regularnom završetku programa, koji je prethodno opisan.

5.3. Rukovanje automatom u toku izvršenja programa

Rad sa programskim parametrima opisan je u [poglavlju 4.2.](#) ovog uputstva. Postupci za biranje i podešavanje parametara važe ravноправno za neaktivni kao i za aktivni režim, bez posebnih ograničenja koji se povezuju sa statusom uređaja. Dakle, moguće je menjati vrednosti parametara podešenja programa i u toku izvršenja programa. Ukoliko postoji potreba za tim, jednostavno treba izabrati i promeniti njegovu vrednost, i eventualno potvrditi promenu pritiskom na taster **PAR** da bi promenjena vrednost odmah postala važeća. Promene se tako odmah ažuriraju i program nastavlja da radi prema novim podešenjima.

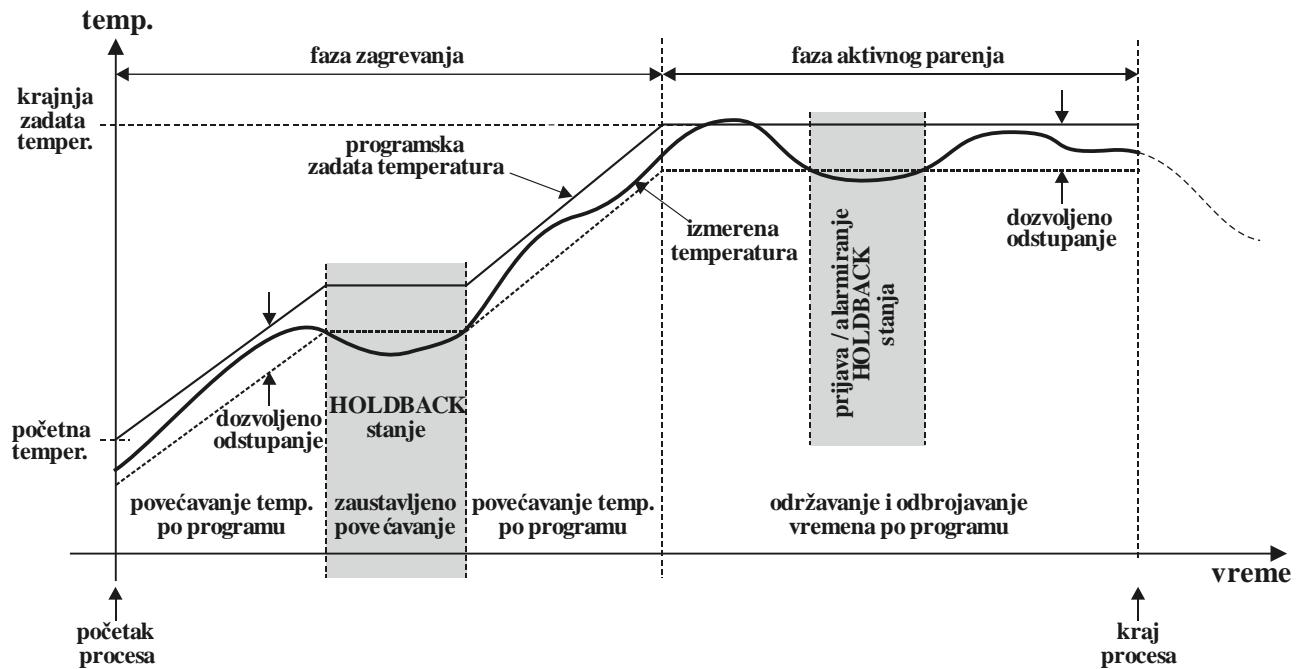
U toku rada po programu moguće je promeniti i sam program koji se izvršava, uz pomoć tastera **PROG** jednostavno treba izabrati novi aktivni program za proces u parionici.

5.4. HOLDBACK stanje automata

Stanje HOLDBACK je posebno stanje koje se može javiti u toku izvršenja nekog programa i njega postavlja sam automat, nezavisno od operatera. O ovome smo govorili u [poglavlju 4.3.](#) kada je bilo reči o **holdback opsegu** i parametru **Hb**. Ovo stanje se javlja kada odstupanje izmerene temperature od zadate vrednosti u parionici prekorači dozvoljene granice određene parametrom **Hb** (holdback opseg). Tada se napredovanje programa zaustavlja (zaustavljeno merenje vremena) kako bi se dala šansa sistemu da se vrati u normalni okvir temperature i proces parenja regularno završi do kraja. Uredaj ovo stanje prijavljuje ispisom poruke **Hb** na displeju i zaustavljanjem treptanja odgovarajuće statusne lampice (samo svetli bez treptanja).

HOLDBACK stanje se aktivira samo u slučaju kada je izmerena temperatura u komori manja od zadate (i pri tom je razlika veća od dozvoljene), dok za slučajevе kada su temperature veće od zadate vrednosti u toku izvršenja programa nema aktiviranja HOLDBACK stanja.

Na slici 5.1. prikazan je efekat holdback opsega (*Hb*) na porast i održavanje temperature u parionici za vreme izvršenja jednog programa.



Slika 5.1. Efekat holdback opsega na tok programa

Pri pojavi ovog stanja automat ne prestaje sa regulacijom, već pokušava da u što kraćem vremenu nadoknadi zaostatak temperature u parionici i vrati je u dozvoljen opseg. Zbog zaustavljanja merenja vremena pri HOLDBACK stanju, treba očekivati da ukupan proces traje duže nego što je programom predviđeno, i to za najmanje onoliko koliko je potrošeno u HOLDBACK stanju.

Kada se izmerena vrednost temperature u parionici vrati u dozvoljeni okvir odstupanja, uredaj automatski nastavlja sa normalnim izvršenjem programa i gasi sve poruke o aktiviranom HOLDBACK stanju.

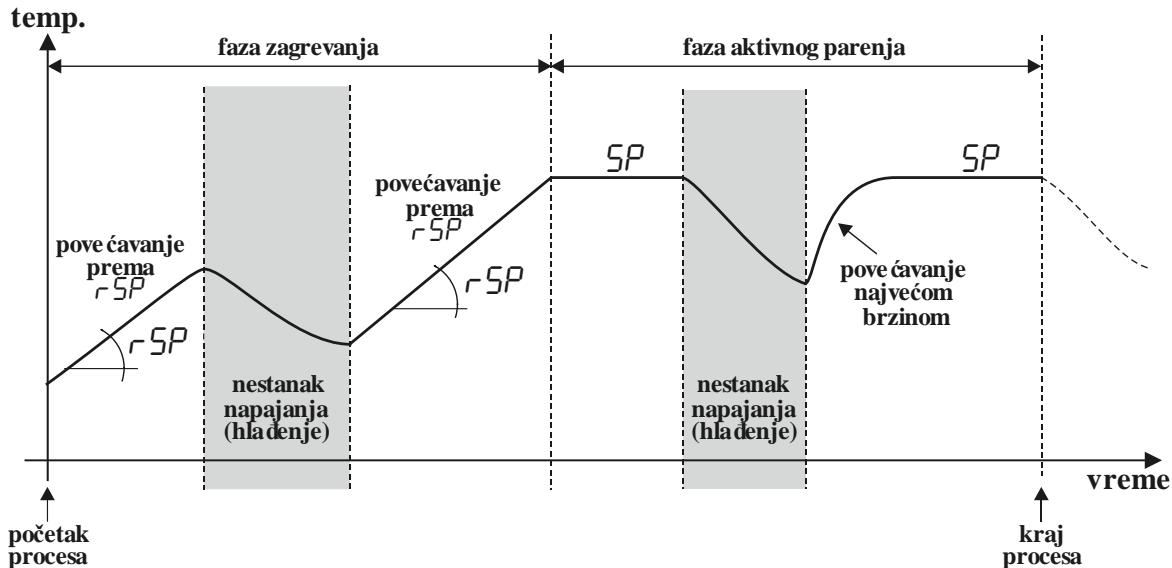
5.5. Ponašanje automata u slučaju nestanka napajanja

U toku rada po programu (trajanja procesa), u memoriju automata se upisuju svi potrebni podaci o trenutnom stanju, računajući program i segment koji se trenutno izvršava, ali i preostalo vreme do kraja nezavršenog segmenta. U slučaju nestanka napajanja uređaja i po njegovom ponovnom uspostavljanju, automat na osnovu tih podataka odlučuje o daljem nastavku izvršenja programa.

Ukoliko je došlo do kratkotrajnog nestanka napajanja, te nije bilo većih poremećaja u procesu regulacije, odnosno temperatura nije izašla iz holdback opsega, automat jednostavno nastavlja izvršenje programa od mesta gde je prekinut.

Ukoliko je međutim, temperatura usled gubitka napajanja izašla iz holdback opsega u fazi zagrevanja, automat vraća izvršenje prekinutog programa unazad, ponovo povećavajući temperaturu od zatečene vrednosti brzinom koja je definisana za tu fazu. Ako je do prekida došlo u fazi parenja, automat će, posle ponovnog uspostavljanja napajanja, nastaviti proces od zatečenog stanja, trudeći se da što pre vrati temperaturu u dozvoljeni opseg odstupanja.

Situacije sa prekidima napajanja u toku izvršavanja programa prikazane su na slici 5.2.



Slika 5.2. Uticaj nestanka napajanja na izvršenje programa u raznim fazama

5.6. Ručno upravljanje relejnim izlazima

Taster **AUTO-RUČNO** koristi se za izbor režima upravljanja ventilom. Podrazumevano upravljanje ventilom je automatsko, na bazi programske zadate temperature i izmerene temperature u parionici i time upravlja sam automat. Međutim, u pojedinim situacijama, recimo kada je potrebno testirati ventil ili izvršiti neku kraću intervenciju, korisnik ima potrebu da pređe na ručno upravljanje. Ručni režim se može aktivirati i kada program nije pokrenut, u cilju testiranja izlaznih relea, ventila ili nekog drugog razloga.

Promena režima upravljanja ventilom na ručni tj. automatski vrši se kratkim pritiskom na taster **AUTO-RUČNO**. Da je aktiviran ručni režim automat signalizira paljenjem lampice pored natpisa **RUČNO** na prednjem panelu. Tada je obustavljeno automatsko upravljanje ventilom i tu ulogu na sebe preuzima operater koji rukuje uređajem. Uz pomoć tastera za otvaranje **OTV.** i zatvaranje ventila **ZATV.** direktno se utiče na kretanje ventila u naznačenom smeru i time na povećanje odnosno smanjenje dovoda energije za zagrevanje parionice.

Iz ručnog režima se izlazi na isti način kao kod ulaska u taj režim, na kratki pritisak tastera **AUTO-RUČNO**. Time se kontrola nad ventilom ponovo vraća automatu i programu.

Postoji situacija kada nije moguće pokrenuti ručni režim, a to je kada je za to predviđenim parametrom na konfiguracionom nivou ta mogućnost ukinuta. O tom parametru će biti više reči u narednim poglavljima ovog uputstva.

6. KONFIGURISANJE UREĐAJA

Parametri za podešavanje PD-01 su organizovani po listama i nivoima pristupa. Jedan nivo pristupa definiše listu (spisak) parametara koje će korisnik nakon unosa odgovarajuće šifre (koda) moći da vidi, odnosno podešava. Postoji više takvih lista - nivoa pristupa, i za svaki nivo se definiše drugačija šifra.

U poglavljima 4.2. i 4.3. ovog uputstva govorili smo o programskim parametrima i o tome kako se njima pristupa i rukuje. U ovom delu uputstva reći ćemo nešto više o podešenju samog uređaja, što podrazumeva uključivanje i isključivanje pojedinih funkcija uređaja, podešavanje tipa regulacije, komunikacije, alarma i slično. Kao i ranije, sva podešavanja se ostvaruju preko zadavanja vrednosti određenim parametrima, ovaj put u nešto široj listi, kojoj se opet pristupa uz pomoć odgovarajuće šifre.

Lista parametara o kojoj govorimo nalazi se na **konfiguracionom nivou**, kojem se pristupa preko šifre (koda) koja za ovaj nivo ima vrednost 101 (**101**). Budući da je ovaj nivo višeg ranga nego operatorski sa kojim smo se ranije sreli (u radu sa programskim parametrima), u njegovoj listi se mogu naći svi parametri kojima korisnik uopšte može imati pristup, pa i parametri iz liste nižeg ranga, tj. programski parametri. Pošto smo o njima već govorili, ovde ćemo se baviti samo parametrima koji ranije nisu predstavljeni.

6.1. Pristup konfiguracionom nivou

- Kao i za operatorski nivo, pristup ovim konfiguracionom nivou se počinje iz normalnog prikaza, uz duži pritisak na taster **PAR**, duži od **2 sekunde**. Automat odgovara porukom **Lod** na gornjem i **Entr** na donjem displeju.
- Dok traje poruka **Entr** pritiscima na tastere **DOLE** i **GORE** podešiti vrednost na donjem displeju na **101** (šifra za pristup konfiguracionom nivou i listi njegovih parametara).
- Potvrditi unos pritiskom na taster **PAR**. Ukoliko je uneta korektna šifra, uređaj će odgovoriti ispisivanjem poruke **LEU2** na donjem displeju. Sada je pristup konfiguracionim parametrima dozvoljen kao i njihova promena (aktiviran je mod podešavanja na ovom nivou).

Rukovanje parametrima je isto kao i na operatorskom nivou, biranje (listanje) parametara se vrši pritiscima na taster **PAR**, a njihove vrednosti se menjaju pritiscima na tastere **DOLE** i **GORE**.

Iz ovog nivoa se izlazi kao i pre, dužim pritiskom (dužim od 2 sekunde) na taster **PAR**. Drugi način izlaska je automatski, posle 30 sekundi, ako za to vreme nije pritisnut nijedan taster.

6.2. Konfiguracioni parametri

Kako je već rečeno, u listi parametara na konfiguracionom nivou nalaze se svi parametri kojima operater može imati pristup, a među njima su i programski parametri iz nižeg, operatorskog nivoa. Programski parametri su ranije objašnjeni i njima se sada nećemo baviti, te će oni biti izostavljeni iz opisa, iako su realno prisutni u listi.

Parametri koji pripadaju samo konfiguracionom nivou i samo se na tom nivou mogu videti i podešavati, dati su u sledećoj tabeli:

Oznaka (simbol) parametra	Moguće vrednosti parametra	Fabrička vrednost
Lod	Pristupni kod za konfiguracioni nivo	od -999 do 9999
Ad	Komunikaciona adresa	od 01 do 99
br	Komunikaciona brzina, (bodova brzina, "baud rate")	od 12 do 576 kboda
td	Komunikaciono kašnjenje	od 0 do 50 ms
Fl	Digitalni filter merenja	1, 2, 4, ... 128
dT	Granica razlike temperatura na sondama za vazduh	od 1 do 99 °C
H_R	Gornja granica alarma	od LaR do 199 °C
LaR	Donja granica alarma	od -99 do H_R °C
CSP	Zadata temperatura u neaktivnoj fazi	OFF, 1 do 99 °C
EIE	Dozvola merenja prve temperature vazduha	OFF, On
E2E	Dozvola merenja druge temperature vazduha	OFF, On
E3E	Dozvola merenja temperature drveta	OFF, On
E4E	Dozvola merenja temperature medijuma grejanja	OFF, On
rue	Dozvola ručnog upravljanja	OFF, On
Ctr	Tip regulacije	Par, OnOff
Pro	Proporcionalni opseg	od 1 do 99 °C
int	Integralno vreme	OFF, 1 do 9999 sec
dEr	Diferencijalno vreme	OFF, 1 do 99 sec
UCL	Vreme otvaranja ventila	od 1 do 300 sec
USE	Minimalni korak ventila	od 1 do 10 %
H_S	Histerezis pri on/off regulaciji	od 1 do 99 °C
dhb	Holdback opseg za temperaturu drveta	OFF, 1 do 99 °C

Već iz same tabele se može uočiti da se neki od parametara mogu svrstati po grupama, prema njihovoj svrsi i prirodi podešavanja. Na ovaj način možemo formirati nekoliko grupa u kojima će srodni parametri biti zajedno predstavljeni.

Pristupni kod za konfiguracioni nivo **Lod**

U [poglavlju 4.2.](#) upoznali smo se sa parametrom kojim se zadaje kod (šifra) za pristup operatorskom nivou. Slično tome, za konfiguracioni nivo postoji poseban parametar kojim se zadaje kod za pristup tom nivou **Lod**, i fabrička vrednost za taj parametar je 101 (**101**) (videli smo u prethodnom poglavlju). Ova vrednost ne mora odgovarati potrebama operatera, i može se promeniti, jednostavnom izmenom ranije podešene vrednosti za ovaj parametar na već poznat način, ali naravno tek nakon unosa do tada važeće šifre i pristupa tom nivou.

Parametri komunikacije

Ovim parametrima se podešava hardverski i softverski podsistem koji obezbeđuje digitalnu komunikaciju automata sa drugim računarskim komponentama i sistemima po standardu EIA485. U ovu grupu parametara spadaju sledeći parametri:

- ***Ad*** - komunikaciona adresa,
- ***br*** - bodova brzina (brzina komunikacije) i
- ***Ed*** - komunikaciono kašnjenje.

Njihove fabričke vrednosti i mogući opsezi zadavanja dati su u tabeli, a detaljnim pojašnjavanjem njihovog značenja i načina upotrebe se nećemo baviti jer bi objašnjenje prevazišlo stručne okvire ovog uputstva.

Digitalni filter merenja **F_t**

U toku korišćenja uređaja moguće je da se pojave smetnje različite prirode na mernoj opremi (sonde, kablovi) ili na samom uređaju. Kao posledica pojave ovih smetnji može doći do nestabilnosti u merenju vrednosti temperature koja se ispisuje na gornjem displeju uređaja a može doći i do poremećaja samog procesa regulacije.

Da bi se smanjio uticaj smetnji na ulazu, uvedeno je filtriranje signala koje se podešava parametrom **F_t**. Ovaj parametar može imati samo određene vrednosti: **1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128**. Za veću vrednost filtra imamo manju mogućnost da smetnja izazove promenu na očitanoj temperaturi, ali se time usporava i sam proces merenja, što može biti od značaja za regulaciju. Vrednost za filter se bira tako da dobro eliminiše smetnje ali da ne usporava merenje u prevelikoj meri. Fabrički postavljena vrednost za ovaj parametar je **32**.

Parametri alarma

Automat PD-01 ima mogućnost prijave neregularnih stanja po pitanju vrednosti temperature u parionici. Pored praćenja **Hb** opsegao o kojem je ranije bilo reči, uređaj može porukom na displejima obavestiti operatera ukoliko je došlo do značajnijeg odstupanja temperature u parionici, i prekoračenja zadatih granica. Prekoračenja mogu biti u smislu premašenja gornje granične temperature, prekoračenja donje granične temperature ili prekoračenja dozvoljenog međusobnog odstupanja temperature na dvema sondama za vazduh u datom trenutku, nakon čega treba da bude prijavljen alarm. Tako imamo:

- **H_{uR}** - gornju granicu alarma - vrednost temperature koja ne sme biti prekoračena,
- **L_{aR}** - donju granicu alarma - vrednost temperature ispod koje temperatura u parionici ne sme da padne,
- **d_{LR}** - granica razlike temperature na sondama za vazduh - za međusobnu razliku u temperaturi na sondama za vazduh u parionici.

Vrednosti za ove granice se daju u stepenima Celzijusa (°C) i stalno su aktivne.

Zadata temperatura u neaktivnoj fazi **CSP**

Kada duže vreme nijedan proces u parionici nije pokrenut (neaktivan period), temperatura u njoj može značajno da padne, naročito u zimskim uslovima. Jako niske temperature mogu naneti štetu na instalacijama parionice, pa je potrebno obezbediti održavanje neke minimalne temperature u komori čak i kada nema pokrenutog programa, u cilju očuvanja opreme. Za takve situacije predviđen je parametar **CSP** kojim se zadaje temperatura koju automat treba da održava u parionici, čak i u vreme kada nijedan proces parenja nije pokrenut. Ovaj parametar se zadaje u stepenima Celzijusa (°C), a može se i isključiti podešavanjem njegove vrednosti na **OFF**.

Parametri dozvola ulaznih sondi

Automat PD-01 podržava rad sa više temperaturnih sondi povezanih na njegove ulaze. Mogu se povezati do 4 sonde, pri čemu su dve namenjene za merenje temperature vazduha u parionici, jedna za temperaturu drveta koje se tretira u parionici i jedna za merenje temperature grejnog medijuma (vodene pare) u sistemu grejanja parionice. Za potpunu funkcionalnost u radu dovoljna je samo jedna sonda za vazduh, dok se sve ostale mogu smatrati opcionim.

Dodatne sonde, ako postoje u sistemu i povezane su na uređaj, potrebno je da budu prijavljene (dozvoljene) preko parametara dozvole sondi, da bi ih uređaj uzimao u obzir za prijem podataka sa njih. Ako sonda nije prijavljena na sistem a povezana je na uređaj, neće biti uzimana u obzir kao validna za merenje i prikaz podataka. Ako je opet, sonda prijavljena a nije povezana ili je neispravna, uređaj će prijavljivati grešku na toj poziciji. Kada su prijavljene obe sonde za vazduh (na pozicijama 1 i 2), izmerena i prikazana temperatura u parionici će se računati kao prosek za ove dve sonde.

Postavljanjem vrednosti tih parametara na uključeno (**On**) ili isključeno (**OFF**) određuje se da li je sonda na tom ulazu dozvoljena (prijavljena) ili ne. Postoji po jedan parametar ovog tipa za svaki od ulaza i to su sledeći parametri:

- **E_{1E}** - dozvola prvog mernog ulaza (sonde) - prva temperatura vazduha u parionici,
- **E_{2E}** - dozvola drugog mernog ulaza (sonde) - druga temperatura vazduha u parionici,
- **E_{3E}** - dozvola trećeg mernog ulaza (sonde) - temperatura drveta,
- **E_{4E}** - dozvola četvrtog mernog ulaza (sonde) - temperatura grejnog medijuma.

Vrednost svakog od ovih parametara se postavlja nezavisno od ostalih, ali će uređaj ipak tražiti da makar jedna sonda za vazduh bude uključena, i neće dozvoliti da budu isključene sve sonde.

Dozvola ručnog upravljanja rue

U poglavlju [5.6. Ručno upravljanje relejnim izlazima](#), pomenuta je moguća situacija kada ručni režim upravljanja izlazima nije dozvoljen. Parametrom rue se određuje da li će u normalnim uslovima biti dozvoljeno uključivanje ručnog režima i ručno upravljanje kretanjem ventila. Parametar može imati jednu od dve moguće vrednosti: On (za odobren) i Off (za zabranjen) ručni režim.

Parametri regulacije

Parametre regulacije čini grupa od pet parametara, kojima se bira tip regulacije (algoritam, zakon), i konkretna podešenja koja se odnose na izabrani tip regulacije. Predstavljemo svaki od njih ponaosob.

- Ltr određuje **tip regulacije**. Može imati dve moguće vrednosti, za izbor između dva podržana tipa regulacije: vrednost $P id$ za izbor **PID regulacije**, ili vrednost $OnOff$ za **ON/OFF tip regulacije**.

ON/OFF tip regulacije podrazumeva jednostavan zakon upravljanja, po kome se grejanje drži uključenim na maksimalnu vrednost sve dok temperatura ne dostigne zadatu vrednost, a onda se isključuje i drži isključenim sve dok temperatura zbog hlađenja ne padne za vrednost **histerezisa** u odnosu na zadatu vrednost. Onda se grejanje ponovo uključuje i započinje novi ciklus.

- hS - **histerezis**, parametar koji se zadaje u stepenima Celzijusa ($^{\circ}C$) i kojim se određuje za koliko temperatura može da padne u sistemu posle isključenja grejanja pre nego što se grejanje ponovo uključi. Prilikom izbora vrednosti za ovaj parametar treba voditi računa da vrednost ne bude prevelika kako ne bi bilo previše velikih oscilacija temperature u sistemu, ni previše mala kako ne bi bilo previše čestog okretanja ventila i trošenja mehanizma za njegovo pokretanje. Dobro podešenje znači kompromis između tehnoloških zahteva i očuvanja sistema. Ovaj parametar ima važnost samo kada je izabran ON/OFF tip regulacije (Ltr postavljen na $OnOff$).

PID regulacija podrazumeva znatno složeniji princip, po kome se kretanje temperature u odnosu na zadatu vrednost posmatra sa više aspekata, kao što su brzina reagovanja sistema regulacije, njegova stabilnost, minimizacija greške tokom regulacije i dr. To se postiže uz pomoć tri standardna parametra PID regulacije:

- **Pid - proporcionalni opseg** - utiče tako da sistem regulacije deluje srazmerno odstupanju temperature od zadate vrednosti. Manja vrednost ovog parametra unosi veće pojačanje u sistem regulacije, pa sistem intenzivnije reaguje i na manja odstupanja temperature. To sa druge strane može doneti i veći rizik od nestabilnosti i čak oscilacija u sistemu. Veća vrednost ovog parametra znači manje pojačanje u sistemu i mirniji odgovor sistema na odstupanja temperature, ali i moguću tromost sistema i umanjenu sposobnost za kompenzaciju grešaka. Dobro podešenje ovog parametra se nalazi u dobro odmerenim zahtevima i mogućnosti sistema. Ovaj parametar važi samo kada je izabran PID zakon regulacije (Ltr postavljen na $P id$) i zadaje se u stepenima Celzijusa ($^{\circ}C$).

- **int - integralno vreme** - je konstanta koja se uvodi u sistem regulacije u cilju eliminacije grešaka u temperaturi u mirnijim fazama regulacije koje se čestim pojačanjem u sistemu (proporcionalnim opsegom) ne mogu otkloniti. Sa povećanjem vrednosti ovog parametra povećava se inertnost sistema u ispravljanju ovih statičkih grešaka. Manja vrednost znači i brži odgovor u tom smislu, ali i veću moguću nestabilnost i rizik od oscilacija temperature. I ovaj parametar ima značaja samo kada je izabran PID algoritam upravljanja, a formalno se zadaje u sekundama.

- **dtr - diferencijalno vreme** - je još jedna konstanta koja se uvodi u sistem regulacije, sa ciljem da se pomogne sistemu da spretnije reaguje na brze promene temperature, dok za spore promene ima mali ili nikakav efekat na regulaciju. Veća vrednost parametra znači jači odgovor sistema na brzu promenu u temperaturi, ali i povećan rizik od nestabilnosti i oscilacija. Mala vrednost znači i slabiji odgovor. I ovaj parametar ima važnost samo kada je izabran PID zakon regulacije i zadaje se formalno u sekundama.

Vreme otvaranja ventila Uct

Dovod energije za zagrevanje parionice se u opštem slučaju kontroliše posredstvom servo ventila kojim automat upravlja preko svojih izlaznih relea. Ventili se mogu razlikovati od modela do modela, a najvažnija karakteristika konkretnog ventila sa stanovišta uređaja PD-01 je brzina otvaranja, tj. vreme iz kojeg prelazi iz potpuno zatvorenog u potpuno otvoreno stanje. Ovaj podatak je važan za regulaciju i pogrešan podatak o tome može učiniti upravljanje potpuno neefikasnim ili nemogućim. Parametar se zadaje u sekundama.

Minimalni korak ventila Ust

Iako se odnosi na ventil, ovaj parametar ipak po svojoj prirodi spada u grupu parametara regulacije. Naime, učinak opisanih PID parametara na upravljački signal ogleda se u izračunatoj potreboj korekciji otvorenosti ventila potreboj da se dobije željeni efekat regulacije. Ta korekcija se izračunava neprekidno i izražava se u procentima pune otvorenosti. Parametrom Ust se zadaje kolika je najmanja potrebna korekcija u položaju ventila da bi bilo odobreno njegovo pokretanje i dovođenje u potreban položaj. Pri odabiru vrednosti za parametar Ust , koji se zadaje u procentima pune otvorenosti, treba voditi računa da se ventil ne pokreće previše često za male korake, niti previše retko u prevelikim koracima što bi ugrozilo sam proces regulacije.

Holdback opseg za temperaturu drveta dHb

O parametru dHb i o parametru Holdback opseg (Hb) već je bilo reči u [poglavlju 4.3](#), kao i o efektima tih opsega na proces parenja. U slučaju parametra dHb prati se temperatura drveta preko sonde na ulazu br. 3 i upoređuje sa programskom temperaturom u svakom trenutku trajanja procesa. Posledice odstupanja su iste kao i u slučaju Hb opsega (vidite slike 4.2. i 5.1.). Parametar dHb se zadaje u stepenima Celzijusa ($^{\circ}C$), a može se i isključiti postavljanjem njegove vrednosti na Off .

7. PRIJAVLJIVANJE GREŠAKA, ODSTUPANJA I ALARMA

U prethodnim poglavljima ovog uputstva upoznali smo se sa svim parametrima, njihovim podešenjima i efektima koji ta podešenja imaju na ponašanje sistema i regulaciju temperature u parionici, a koji se obezbeđuju posredstvom automata PD-01. Sada samo dajemo listu mogućih poruka o svim neregularnim situacijama u sistemu regulacije koje se mogu javiti na displejima PD-01, sa opisima njihovog značenja.

Ispis simbola	Opis i značenje
<i>Snb1</i>	Problem sa sondom (prekid) na prvom mernom mestu, za mernje temperature vazduha
<i>Snb2</i>	Problem sa sondom (prekid) na drugom mernom mestu, za merenje temperature vazduha
<i>Snb3</i>	Problem sa sondom (prekid) na trećem mernom mestu, za merenje temperature drveta
<i>Snb4</i>	Problem sa sondom (prekid) na četvrtom mernom mestu, za merenje temperature medijuma za grejanje
<i>dLR</i>	Alarm razlike izmerenih vrednosti na sondama za merenje temperature vazduha
<i>h_R1</i>	Prekoračenje gornje granice alarma na prvom mernom mestu
<i>LoR1</i>	Prekoračenje donje granice alarma na prvom mernom mestu
<i>h_R2</i>	Prekoračenje gornje granice alarma na drugom mernom mestu
<i>LoR2</i>	Prekoračenje donje granice alarma na drugom mernom mestu
<i>h_R3</i>	Prekoračenje gornje granice alarma na trećem mernom mestu
<i>LoR3</i>	Prekoračenje donje granice alarma na trećem mernom mestu
<i>h_R4</i>	Prekoračenje gornje granice alarma na četvrtom mernom mestu
<i>LoR4</i>	Prekoračenje donje granice alarma na četvrtom mernom mestu
<i>Hb</i>	Prekoračenje dozvoljene razlike zadate temperature i temperature ambijenta (holdback opsega)
<i>dHb</i>	Prekoračenje dozvoljene razlike zadate temperature i temperature drveta (holdback opsega za temperaturu drveta)
<i>End</i>	Signalizacija završetka procesa parenja