

Uputstvo za instalaciju i korišćenje mikroprocesorskog regulatora 1012K (P, H, V)

- ◆ **Regulator temperature**
- ◆ **Regulacija:**
P, PI, ON / OFF
- ◆ **Funkcije izlaza:**
grejanje, hlađenje
ili alarm
- ◆ **Vremenska funkcija**
- ◆ **Ulazi: 2**
- ◆ **Izlazi: 2**

Regulatori serije 1012K je univerzalni mikroprocesorski regulator sa realizovanom kaskadnom regulacijom. Kaskadna regulacija omogućava kontrolu procesa sa velikim transportnim kašnjenjem pri čemu obezbeđuje najbrži odziv na spoljne poremećaje uključujući i promenu zadate vrednosti uz minimalno premašenje zadate vrednosti. Ovo se postiže upravljanjem pomoćnim regulacionim krugom sa bržim odzivom koji direktno utiče na glavni regulacioni krug. Uređaj poseduje dva ulaza jedan za glavnu a drugi za pomoćnu procesnu veličinu. Takođe poseduje dva izlaza od kojih se prvi koristi za regulaciju, dok se izlaz 2 može koristiti za regulaciju ili alarm. Izlazi se mogu biti relejni ili logički, pri čemu korisnik može za svaki od izlaza nezavisno postaviti funkciju grejanja ili hlađenja. Ovo omogućava da pored grejanja ili hlađenja na oba izlaza imamo i kombinaciju funkcije grejanja na jednom i funkcije hlađenja na drugom. Na ulaz regulatora se mogu priključiti različiti tipovi termoparova. Uređaj ima tkz. vremensku funkciju tj. mogućnost održavanja temperature na zadatom nivou zadato vreme. U cilju zaštite i neovlašćenog pristupa parametrima u regulatoru postoje dva nivoa zaštite parametara.

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE



1012P



1012V



1012H

Opšte karakteristike		
Napajanje		220 Vac, 110 Vac, 48 Vac, 24 Vac; 50 / 60Hz; 4VA max
Broj ulaza		2
Broj izlaza		2
Displej		Jednostruki, 4 - cifarski x 7 segmenta LED, 13mm, crveni - P varijanta; 9mm, zeleni - H, V varijanta
Radni uslovi		T: 0 ÷ 50 °C; RH: 5 ÷ 90%
Skladištenje		T: - 40 ÷ 85 °C; RH: 5 ÷ 90%
Dimenzije (ŠxVxD) (mm)		96 x 96 x 145 - P varijanta 96 x 48 x 145 - H varijanta 48 x 96 x 145 - V varijanta
Otvor za ugradnju (ŠxV) (mm)		91 x 91 - P varijanta 91 x 46 - H varijanta 46 x 91 - V varijanta
Težina		560g - P varijanta; 450g - H, V varijanta

Ulaz		
Termopar	Tip	J, K, L, R, S, B
	Kompenzacija hladnog spoja (CJC)	Interna ili 0 °C (spoljna referenca)
Otporni senzor	Tip	Pt - 100, 3 - žični; PTC - 2kΩ (KTY - 10), 3 - žični
	Otpornost kablova	max 10 Ω po žici
Linearni ulaz	Tip	Linearni strujni ili naponski
	Opseg	0 ÷ 20mA (za strujni ulaz); 0 ÷ 1V ili 0 ÷ 10V (za naponski ulaz)
Ulazni filter		1 ÷ 128

Izlaz		
Relejni	Karakteristrike	3 - pinski; 8A / 250 Vac, trajno 3A max
	Primena	Grejanje, hlađenje ili alarm
Logički	Karakteristrike	max 20mA, 18 Vdc; neizolovan
	Primena	Grejanje, hlađenje ili alarm

Merenje (klasa tačnosti)		
	Frekvencija merenja	8Hz (125mS)
	Rezolucija merenja	2μV za opseg - 10 ÷ 60mV; 0.8μA za opseg 0 ÷ 20mA; 50μV za opseg 0 ÷ 1V; 500μV za opseg 0 ÷ 10V
Greška merenja	Greška linearizacije	≤ 0.1%
	Greška kompenzacije hladnog spoja	≤ 2 °C za opseg 0 ÷ 50 °C
	Ukupna greška	≤ 0.5% ± 1 digit

Kontrolne funkcije		
Regulacija	Tipovi upravljanja	ON / OFF, P, PI
Alarm	Tip	Apsolutna gornja i donja granica; Gornji i donji alarm odstupanja
	Mod	"Lečovan" i ne "lečovan"
Vremenska funkcija		Održavanje temperature na zadatom nivou od 1 do 9999 minuta

1. Instalacija

Gabariti uređaja i dimenzije otvora za ugradnju dati su u tehničkim karakteristikama za svaku od verzija termoregulatora 1012 - P, H ili V. Uređaj se fiksira Π profilom za prednju ploču ormara u koji se ugrađuje.

1.1. Napajanje

Regulator se napaja preko kontakata 23 i 24. Kontakti 22 i 23 su interno kratkospojeni sa unutrašnje strane uređaja. Regulator počinje da radi odmah po priključivanju na napajanje.

1.2. Povezivanje izlaza

Kod regulatora 1012 izlaz 1 se koristi za regulaciju, dok se izlaz 2 može koristiti za regulaciju ili alarm. Izlazi mogu biti relejni ili logički, pri čemu oba mogu biti ista ili u kombinaciji relejni plus logički.

Za relejni tip, izlaz je sa izvedenim mirnim i radnim kontaktom. Mirni kontakt eventualno koristiti u signalizacione svrhe. **Maksimalna trajna struja je 3A. Osigurač je obavezan.**

U slučaju logičkog izlaza, signal je na visokom logičkom nivou kada je izlaz aktivan. Izlaz je pogodan za pobudu ulaza SSR- a (solid state relay). Logički izlaz nije izolivan od ulaza za sonde.

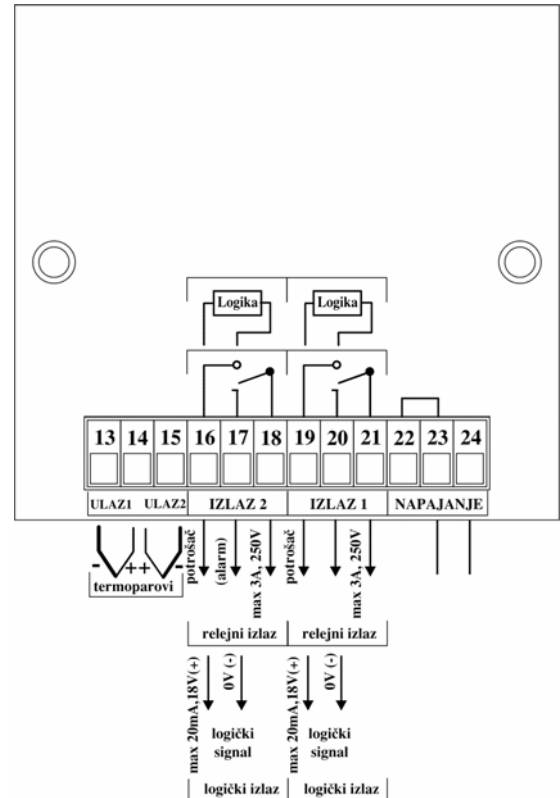
1.3. Povezivanje ulaza

Na ulaze regulatora se mogu priključiti sledeći tipovi termoparova: J, K, L, R, S i B. Prikaz povezivanja dat je na slici 1.1. Termopar koji meri glavnu procesnu veličinu se vezuje na ULAZ1, a termopar koji meri pomoćnu procesnu veličinu se vezuje na ULAZ2. Plus krajevi termoparova se povezuju na isti pin konektora, pa treba obratiti pažnju na to da vrhovi termoparova moraju biti galvanski odvojeni.



Vrhovi sonde moraju biti galvanski odvojeni

Najsigurnije je da vrh termopara bude galvanski odvojen od zaštitne cevu u kojoj je smešten. Ukoliko sonda nije dovoljno dugačka, za povezivanje treba koristiti odgovarajući kompenzacioni kabl koji mora da ima isti termonapon kao i sonda. Pri tome treba obratiti pažnju na polaritet i na krajevima sonde i na ulazu uređaja.

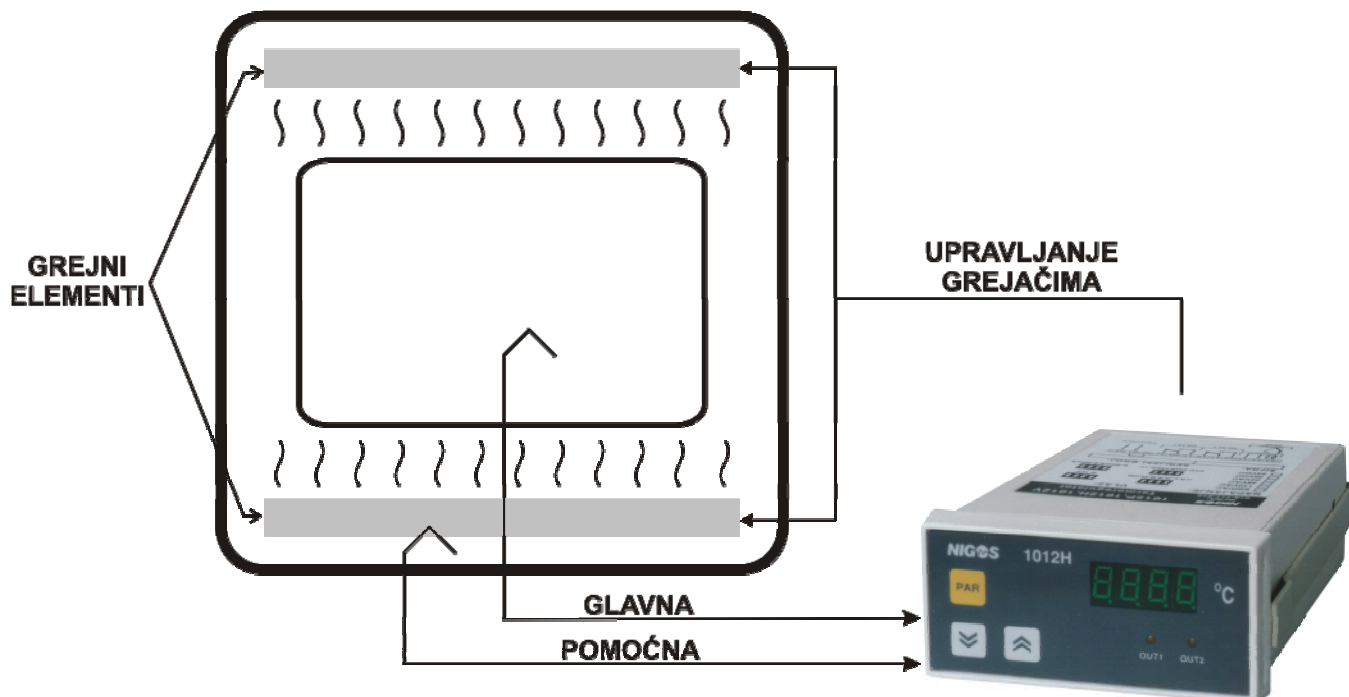


Slika 1.1 Prikaz povezivanja sa zadnje strane uređaja

2. Kaskadna regulacija

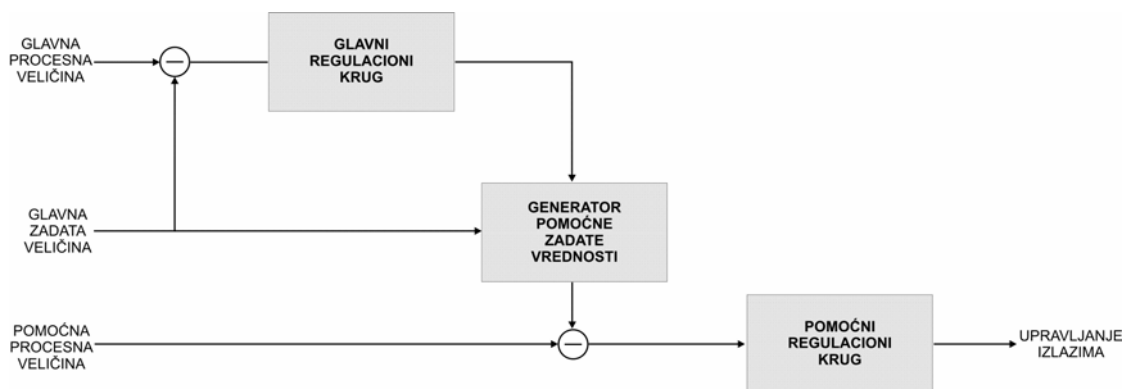
Kaskadna regulacija omogućava kontrolu procesa sa velikim transportnim kašnjenjem pri čemu obezbeđuje najbrži odziv na spoljne poremećaje uključujući i promenu zadate vrednosti uz minimalno premašenje zadate vrednosti. Ovo se postiže upravljanjem pomoćnim regulacionim krugom sa bržim odzivom koji direktno utiče na glavni regulacioni krug.

Praktično se realizuje tako što se rezultat regulacije prvog regulacionog kruga koristi za generisanje zadate vrednosti za pomoćni regulacioni krug. Tipičan način korišćenja kaskadne regulacije prikazan je na sledećoj slici:



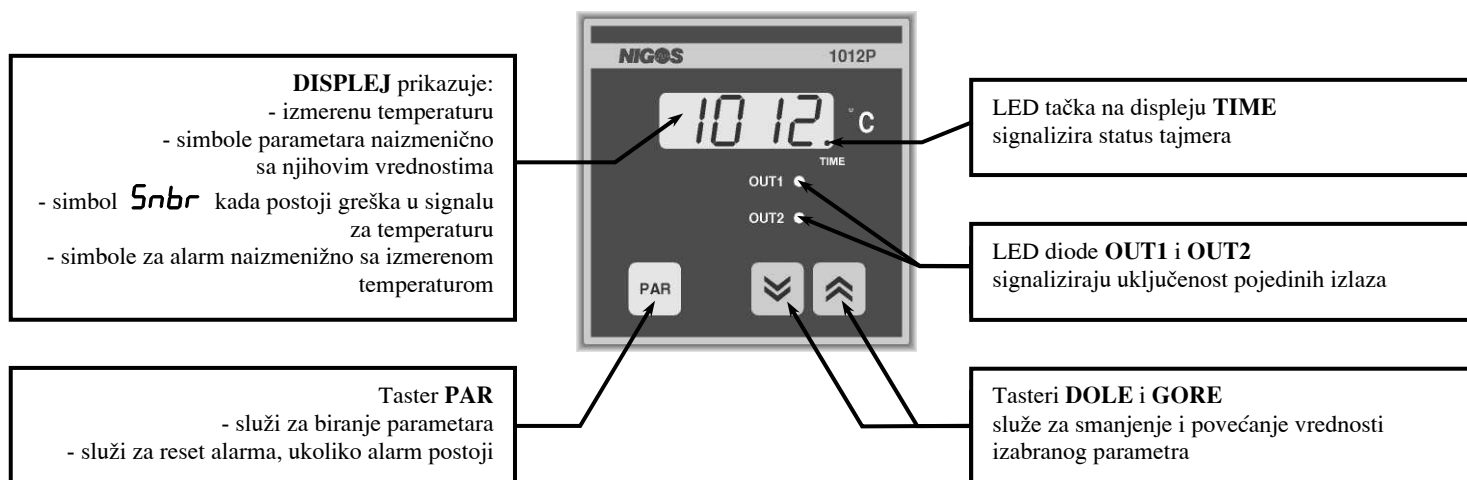
Slika 2.1. Tipična upotreba kaskadnog regulatora

Kaskadna regulacija je pogodna za peći (sterilizatore, vakumske peći i sl.), izmenjivače topote, autoklave, reaktore, destilatore i td.. Blok šema kaskadnog regulatora izgleda ovako:



Slika 2.2. Blok šema kaskadnog regulatora

3. Korišćenje uređaja



3.1. Podešavanje zadate temperature

Da bi se podešavala zadata temperatura uređaj treba da je u režimu **normalnog prikaza** - na displeju je prikazana izmerena temperatura. U ovo stanje regulator ulazi automatski nekoliko sekundi posle priključenja na napajanje i prikaza verzije softvera ili nekoliko sekundi nakon poslednjeg pritiska bilo kog tastera. Podešavanje se vrši na sledeći način:

- Pritisnuti taster **PAR**. Na displeju će naizmenično da se smenjuju simbol *SP* i prethodno zadata vrednost temperature.
- Tasterima **DOLE** i **GORE** podesiti željenu vrednost zadate temperature.
- Sačekati nekoliko sekundi da se prikaz vrati na normalni.

3.2. Kontrola pomoćne temperature

U toku rada na displeju uređaja se prikazuje vrednost glavna procesne veličine dok se po potrebi može videti i pomoćna procesna veličina tako što se istovremeno pritisnu tasteri **PAR** i **GORE** i nakon toga puste. Prikaz pomoćne procesne veličine je aktivan još 2 sekunde a zatim se ponovo prikazuje vrednost glavne procesne veličine.

3.3. Pristup parametrima pod šifrom

Napomena: Pre pristupa bilo kakvoj promeni parametara, obavezno pažljivo pročitati ovo uputstvo.

U cilju zaštite od slučajne promene i neovlašćenog pristupa, određeni broj parametara je smešten u listi parametara pod šifrom. Da bi pristup ovim parametrima bio omogućen, treba uraditi sledeće:

- Tasterom **PAR** izabrati parametar *Code*. Simbol *Code* se smenjuje naizmenično sa nulom (0).
- Tasterima **DOLE** i **GORE** podesiti vrednost na displeju na *10 12*. Ovo je fabrički podešena pristupna šifra.
- Pritisnuti taster **PAR**.

Nakon korektnog unosa pristupne šifre, pristup ovim parametrima biće omogućen bez novog unosa šifre sve do isključenja uređaja sa napajanja. Posle ponovnog uključenja, uređaj će zahtevati novi unos šifre.

Vrednost *10 12* je fabrički podešena vrednost za pristupnu šifru i može se promeniti. Postupak promene pristupne šifre je opisan u poglavlju 3.2. ovog uputstva.

3.4. Biranje i promena vrednosti parametara

Biranje parametara vrši se pritiscima na taster **PAR**. Simboli parametara se ispisuju na displeju naizmenično sa njihovim vrednostima.

Vrednost parametra, koja je ispisana na displeju, menja se pritiscima na tastere **DOLE** i **GORE** ili držanjem pritisnutog tastera. Po završetku podešavanja jednog parametra, pritiskom na taster **PAR** prelazi se na sledeći odgovarajući parametar. Nakon 6 sekundi od poslednjeg pritiska na bilo koji taster regulator se vraća na osnovni prikaz izmerene vrednosti.

Naglašavamo da ne treba pristupati promeni vrednosti parametara od strane nestručnih lica jer svaka promena uzrokuje drugačije ponašanje sistema.

Tabela 3.1 Parametri vezani za zadatu vrednost

OZNAKA PARAMETRA		MOGUĆE VREDNOSTI PARAMETRA	FABRIČKA VREDNOST
<i>SP</i>	Zadana temperatura	Od <i>LoSP</i> do <i>H 1SP</i>	<i>25</i>
<i>H 1SP</i>	Gornja granica zadate temperature	Od <i>LoSP</i> do maksimalne temperature za izabranu sondu	
<i>LoSP</i>	Donja granica zadate temperature	Od minimalne temperature za izabranu sondu do <i>H 1SP</i>	

Tabela 3.2 Parametri vezani za vremensku funkciju

<i>tHLd</i>	Vremenska funkcija - tajmer (vidi poglavlje 7)	<i>OFF</i> - tajmer je isključen Od 1 minuta do <i>9999</i> minuta	<i>OFF</i>
<i>Hb</i>	Definiše razliku od zadate temperature na kojoj se startuje tajmer	Od 1 °C do <i>1999</i> °C bez decimalnog prikaza Od 0.1 °C do <i>1999</i> °C sa decimalnim prikazom	

3.4.1. Parametri vezani za glavni regulacioni krug

Kod regulatora 1012K regulacija glavne procesne veličine se vrši posredno regulacijom pomoćne procesne veličine. Pri tome glavni regulacioni krug služi za generisanje zadate vrednosti za pomoćni regulacioni krug. Rezultat regulacije je izlazni nivo od 0 do 100% koji se uz parametre *CASb* i *SPFF* koristi za generisanje zadate vrednosti po sledećoj formuli: $SP_p = SP_G * SPFF + (OUT - 50) * CAS.b$.

Tabela 3.3 Parametri vezani za zadatu vrednost

<i>ProP</i>	Proporcionalni opseg	Od 1 °C do 9999 °C - bez decimalnog prikaza Od 0.1 °C do 9999 °C - sa decimalnim prikazom	10
<i>intt</i>	Integralna vremenska konstanta	OFF - isključena - izabrana je samo proporcionalna regulacija Od 1 sekunde do 1000 sekundi - izabrana je PI regulacija	100
<i>Cb</i>	Relativni opseg regulacije (pojavljuje se samo ako je <i>Ctr1</i> postavljen na <i>ProP</i>)	Od 10 °C do 30 °C	10
<i>CASb</i>	Kaskadni opseg	Od 1 °C do 9999 °C - bez decimalnog prikaza Od 0.1 °C do 9999 °C - sa decimalnim prikazom	100
<i>SPFF</i>	Pojačanje zadate vrednosti za pomoćni regulacioni krug	Od -999 do 999	15

3.4.2. Parametri vezani za izlaz 1

Izlaz 1 kod regulatora 1012K se koristi za regulaciju pomoćne procesne veličine. Funkcija izlaza - grejanje ili hlađenje, kao i tip regulacije biraju se preko parametara. Za ovaj izlaz se može izabrati ON / OFF ili P.

Tabela 3.4 Parametri vezani za izlaz 1

OZNAKA PARAMETRA		MOGUĆE VREDNOSTI PARAMETRA	FABRIČKA VREDNOST
<i>OUT.1</i>	Funkcija izlaza 1	HEAT - grejanje - izlaz se uključuje kada je izmerena vrednost manja od zadate vrednosti COOL - hlađenje - izlaz se uključuje kada je izmerena vrednost veća od zadate vrednosti	HEAT
<i>Ctr1</i>	Tip regulacije za izlaz 1	ProP - proporcionalna OnOff - ON / OFF regulacija	ProP
<i>Pro.1</i>	Proporcionalni opseg za izlaz 1 (pojavljuje se samo ako je <i>Ctr1</i> postavljen na <i>ProP</i>)	Od 1 °C do 9999 °C - bez decimalnog prikaza Od 0.1 °C do 9999 °C - sa decimalnim prikazom	10
<i>TP.1</i>	Trajanje ciklusa rada izlaza 1 (pojavljuje se samo ako je <i>Ctr1</i> postavljen na <i>ProP</i>)	Od 1 sekunde do 250 sekundi	15
<i>HIS.1</i>	Histerzis za izlaz 1 (pojavljuje se samo ako je <i>Ctr1</i> postavljen na <i>OnOff</i>)	Od 1 °C do 1000 °C - bez decimalnog prikaza Od 0.1 °C do 1000 °C - sa decimalnim prikazom	10

3.4.3. Parametri vezani za izlaz 2

Izlaz 2 se može koristiti regulaciju pomoćne procesne vreličine ili za alarm. Funkcija izlaza - grejanje, hlađenje ili alarm, kao i tip regulacije biraju se preko parametara. Za ovaj izlaz se može izabrati ON / OFF ili P regulacija.

Tabela 3.5 Parametri vezani za izlaz 2

<i>OUT.2</i>	Funkcija izlaza 2	OFF - izlaz 2 se ne koristi HEAT - grejanje - izlaz se uključuje kada je izmerena vrednost manja od zadate COOL - hlađenje - izlaz se uključuje kada je izmerena vrednost veća od zadate ALAR - izlaz 2 se koristi za alarm u odnosu na glavnu procesnu veličinu	COOL
<i>Ctr.2</i>	Tip regulacije za izlaz 2 (pojavljuje se samo ako je <i>OUT.2</i> postavljen na HEAT ili COOL)	ProP - proporcionalna (P) regulacija OnOff - ON / OFF regulacija	ProP
<i>Pro.2</i>	Proporcionalni opseg za izlaz 2 (pojavljuje se samo ako je <i>Ctr.2</i> postavljen na <i>ProP</i>)	Od 1 °C do 9999 °C - bez decimalnog prikaza Od 0.1 °C do 9999 °C - sa decimalnim prikazom	10
<i>TP.2</i>	Trajanje ciklusa rada izlaza 2 (pojavljuje se samo ako je <i>Ctr.2</i> postavljen na <i>ProP</i>)	Od 1 sekunde do 250 sekundi	15

H_{IS2}	Histerezis za izlaz 2 (pojavljuje se samo ako je Ctrl2 postavljen na OnOff)	Od 1 °C do 1000 °C - bez decimalnog prikaza Od 0.1 °C do 1000 °C - sa decimalnim prikazom	10
dSP2	Pomeraj za izlaz 2 u odnosu na zadatu vrednost temperature (SP) (pojavljuje se samo ako je DUt.2 postavljen na HEAt ili COOL)	Od -999 °C do 1000 °C - bez decimalnog prikaza Od -999 °C do 1000 °C - sa decimalnim prikazom	0
H_{AO}	Definicija apsolutne gornje granice alarma (pojavljuje se samo ako je DUt.2 postavljen na ALARr)	OFF - gornja granica alarma nije u funkciji LAte - alarm ostaje aktivan do reseta pritiskom na taster PAR nLARt - alarm se isključuje po prestanku postojanja uslova	OFF
L_{AO}	Definicija apsolutne donje granice alarma (pojavljuje se samo ako je DUt.2 postavljen na ALARr)	OFF - donja granica alarma nije u funkciji LAte - alarm ostaje aktivan do reseta pritiskom na taster PAR nLARt - alarm se isključuje po prestanku postojanja uslova	OFF
d_{AO}	Definicija relativnog alarma koji je vezan za temperaturu (pojavljuje se samo ako je DUt.2 postavljen na ALARr)	OFF - relativni alarm nije u funkciji LAte - alarm ostaje aktivan do reseta pritiskom na taster PAR nLARt - alarm se isključuje po prestanku postojanja uslova	OFF
H_{iAL}	Vrednost apsolutne gornje granice alarma (pojavljuje se samo ako je DUt.2 postavljen na ALARr)	Od LoAL do maksimalne temperature za izabranu sondu	9999
LoAL	Vrednost apsolutne donje granice alarma (pojavljuje se samo ako je DUt.2 postavljen na ALARr)	Od minimalne temperature za izabranu sondu do H_{iAL}	-999
dhAL	Vrednost relativne gornje granice alarma (pojavljuje se samo ako je DUt.2 postavljen na ALARr)	Od 1 °C do 1999 °C - bez decimalnog prikaza Od 0.1 °C do 1999 °C - sa decimalnim prikazom	30
dLAL	Vrednost relativne donje granice alarma (pojavljuje se samo ako je DUt.2 postavljen na ALARr)	Od 1 °C do 1999 °C - bez decimalnog prikaza Od 0.1 °C do 1999 °C - sa decimalnim prikazom	30
rEL2	Definiše rad relea na izlazu 2, u slučaju da izlaz 2 ima funkciju alarmnog izlaza	no - normalno otvoren nc - normalno zatvoren	no

3.4.4. Parametri vezani za ulaz - izbor tipa sonde

Na ulaz termoregulatora mogu se priključiti različiti tipovi termoparova i otpornih senzora ili standardni strujni ili naponski signali. Regulator se isporučuje za sondu po zahtevu, a korisnik može i sam menjati tip sonde prema uputstvu datom u poglavlju .
Naglašavamo da za dobar rad regulatora parametri kojima se definiše tip sonde (tip ulaza) moraju odgovarati stvarnom stanju.

Tabela 3.6 Parametri vezani za ulaz

OZNAKA PARAMETRA	MOGUĆE VREDNOSTI PARAMETRA	FABRIČKA VREDNOST
Sond	Tip sonde FE J - tip J (Gvožđe - SAMA Konstantan) 0 ÷ 1000 °C nCr - tip K (Nikl Hrom - Nikl) 0 ÷ 1200 °C FE L - tip L (Gvožđe - DIN Konstantan) 0 ÷ 800 °C r 13 - tip R (Platina Rodijum 13% - Platina) 0 ÷ 1600 °C S 10 - tip S (Platina Rodijum 10% - Platina) 0 ÷ 1600 °C b 30 - tip B (Platina Rodijum 30% - Platina) 0 ÷ 1600 °C	FE J
CJC	Kompenzacija hladnog spoja termopara	0 - bez kompenzacije; int - interna kompenzacija
OFSt	Ofset merenja	Od -999 do 9999
FILt	Digitalni filter merenja	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 - koristi se za smanjenje uticaja smetnji
		4

4. Nivoi zaštite parametara i pravo pristupa

Uređaj ima dva nivoa zaštite parametara:

- **operatorski nivo** (parametri pod šifrom)
- **konfiguracioni nivo**

Operatorski nivo se formira sa ciljem da se određeni broj parametara zaštiti od slučajne promene i od neovlašćenog pristupa tokom korišćenja uređaja. Ovdje su smešteni najčešće oni parametri koji utiču na kvalitet regulacije procesa i kojima je potrebno povremeno pristupiti radi pregleda i eventualne korekcije. Pristup je dozvoljen tek nakon korektnog unošenja pristupne šifre koja je ranije određena, i opisan je u poglavlju 2.2. ovog uputstva.

Kao dodatna zaštita parametara na ovom nivou uvodi se i pravo pristupa. Njime se određuje koji će od parametara biti vidljivi i čija se vrednost može menjati ili ne, kao i koji se parametri neće videti na operatorskom nivou a čija je vrednost kritična za funkcionisanje sistema. Pravo pristupa se određuje na konfiguracionom nivou u posebnom postupku dodele prava pristupa.

Konfiguracioni nivo obezbeđuje slobodan pristup svim parametrima - na ovom nivou se dakle može pristupiti i onim parametrima koji se ne mogu naći na operatorskom nivou. Postupci za dodelu prava pristupa i promenu pristupne šifre se takođe vrše na ovom nivou.

Konfiguracionom nivou se pristupa preko posebnog kratkospajča koji se nalazi u unutrašnjosti uređaja. Dok je kratkospajč zatvoren, obezbeđen je pristup samo operatorskom nivou (parametrima pod šifrom). Kada se kratkospajč oslobodi (odspoji), omogućuje se pristup konfiguracionom nivou i njegovim procedurama. Budući da se radi o relativno ozbiljnom zahvatu na uređaju, izvođenje ovog postupka treba prepustiti stručnom ili prethodno za to obučenom licu.

4.1. Pristup konfiguracionom nivou

S obzirom da ovaj postupak zahteva intervenciju u unutrašnjosti uređaja, treba se pridržavati uputstava koja su data ovde i ne izlagati se nepotrebnom riziku.

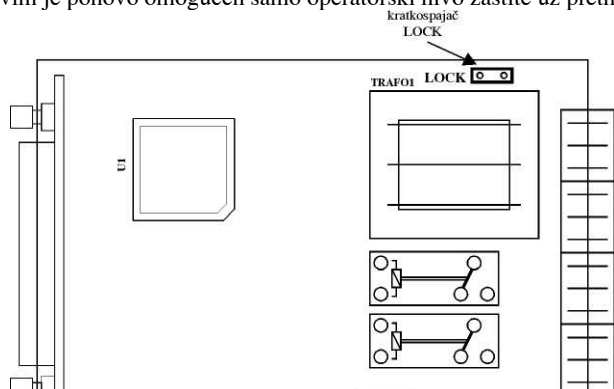
Za pristup konfiguracionom nivou treba uraditi sledeće:

- isključiti napajanje, skinuti sve konektore iz ležišta sa zadnje strane uređaja (pri tome voditi računa da ne dođe do zabune kod ponovnog priključivanja uređaja po završenom postupku - ako je potrebno obeležiti konektore)
- skinuti zadnji poklopac uređaja i izvaditi uređaj iz kutije
- na donjoj ploči uređaja, blizu konektora, nalazi se kratkospajč na ploči obeležen sa **LOCK** (videti sliku 3.1); osloboditi ovaj kratkospajč
- vratiti uređaj u kutiju, zatvoriti poklopac
- vratiti sve konektore na svoja ležišta na zadnjoj strani uređaja i uključiti napajanje
- ovim je pristup konfiguracionom nivou otvoren. Sada treba obaviti sve potrebne postupke koji su dostupni samo na ovom nivou

Po završetku, treba **izaći iz konfiguracionog nivoa** po sličnom postupku kao pri ulasku u ovaj nivo:

- isključiti napajanje, skinuti konektore
- skinuti zadnji poklopac uređaja i izvaditi uređaj iz kutije
- spojiti kratkospajč
- vratiti uređaj u kutiju, zatvoriti poklopac
- vratiti sve konektore u raniji položaj i uključiti napajanje

Ovim je ponovo omogućen samo operatorski nivo zaštite uz prethodni unos pristupne šifre.



Slika 3.1 Položaj kratkospajča LOCK na donjoj ploči uređaja

4.2. Promena pristupne šifre

Pristupnoj šifri, koja štiti parametre na operatorskom nivou, određuje se vrednost isključivo na konfiguracionom nivou. Fabrički podešena vrednost **1012** ne mora da odgovara potrebama korisnika te se ona može izmeniti. Postupak promene pristupne šifre je sledeći:

- ući u konfiguracioni nivo na ranije opisan način (poglavlje 3.1.)
- na konfiguracionom nivou su potpuno dostupni svi parametri i jedan od njih je i **Code** - pristupna šifra. Pritiscima na taster **PAR** doći do ovog parametra. Njegov simbol će se naizmenično smenjivati na displeju sa vrednošću.
- tasterima **DOLE** i **GORE** podesiti novu, željenu vrednost za šifru
- sačekati da se regulator vrati u normalni prikaz
- izaći iz konfiguracionog nivoa na ranije opisan način (poglavlje 3.1.)

Ovim je promena pristupne šifre izvršena. Nadalje će važeća šifra za pristup operatorskom nivou imati novu vrednost koja je na ovaj način određena.

4.3. Postupak za dodelu prava pristupa

Kao što je ranije rečeno, na konfiguracionom nivou postoji postupak za određivanje kojim će parametrima na operatorskom nivou biti omogućen pun pristup, koji će parametri biti vidljivi ali ne i promenljivi kao i izbor onih parametara koji se neće videti na operatorskom nivou. U ovom postupku vidljiva je lista svih parametara pri čemu je svakom od njih dodeljeno odgovarajuće pravo pristupa:

- **ALTr** - slobodan pristup - parametar će biti potpuno dostupan na operatorskom nivou - biće vidljiv i njegova vrednost će moći da se menja
- **rEAd** - delimično zabranjen pristup - parametar će se videti na operatorskom nivou ali njegova vrednost neće moći da se menja
- **HiDE** - zabranjen pristup - parametar se neće nalaziti na operatorskom nivou - biće sakriven i moći će da se vidi i menja samo na konfiguracionom nivou

Fabrički određeno pravo pristupa može se promeniti na sledeći način:

- ući u konfiguracioni nivo na ranije opisan način (poglavlje 3.1.)

- pritiscima na taster **PAR** doći do simbola **ACCS** na displeju. Ovim se označava ulazak u postupak za dodelu prava pristupa
- pritiskom na taster **GORE** biramo prvi parametar čiji se simbol ispisuje na displeju naizmenično sa njegovim pravom pristupa
- pritiscima na taster **DOLE** menjamo pravo pristupa za izabrani parametar
- pritiskom na taster **GORE** biramo sledeći parametar i ponavljamo postupak za sve potrebne parametre
- po podešavanju prava pristupa za sve parametre sačekati da se regulator vrati na normalni prikaz, a zatim izaći iz konfiguracionog nivoa na ranije opisan način (poglavlje 3.1.)

Prilikom izbora prava pristupa za pojedine parametre, treba uzeti u obzir osnovnu svrhu ovog postupka - zaštita pojedinih, ključnih parametara za proces regulacije i ograničenje broja parametara na operatorskom nivou radi bržeg i lakšeg pristupa. Operatorski nivo ne treba opterećivati parametrima koji se retko ili uopšte ne menjaju tokom korišćenja uređaja.

5. Prijavljivanje grešaka

Ukoliko dođe do grešaka na uređaju ili na delovima sistema regulacije, uređaj ima mogućnost da na svojim displejima ispiše poruke o greškama. Pojavljivanje simbola **Snbr** na nekom od displeja znači da je uređaj otkrio da signal, doveden na odgovarajući ulaz regulatora, ima nedozvoljenu vrednost. Ukoliko se ovaj simbol pojavi na gornjem displeju znači da je greška u signalu za temperaturu a ukoliko se pojavi na donjem - postoji greška u signalu za relativnu vlažnost vazduha. Uzroci mogu biti:

- prekid u vezi između regulatora i transmitera
- nepravilno povezivanje ulaza
- neispravnost transmitera
- greška u regulatoru

Ukoliko se na nekom od displeja pojavi simbol **CSEr** ili **EZEr** koji se smenjuje sa drugim ispisima na tom displeju, to je upozorenje da je došlo do greške u funkcionisanju samog regulatora. U tom slučaju treba isključiti regulator i kontaktirati proizvođača.

6. Podešavanje parametara PI regulacije

Podešavanje parametara PI regulacije određuje ponašanje regulatora oko zadate temperature. Dobro podešeni parametri su vrlo bitni za kvalitet regulacije, što se odražava na kvalitet konačnog proizvoda, efikasnost i uštedu energije. Podešavanje se svodi na određivanje odgovarajućih vrednosti sledećih parametara:

- **ProP** - proporcionalni opseg
- **int.t** - integralna vremenska konstanta
- **Cb** - relativni opseg regulacije

Menjanjem vrednosti ovih parametara postiže se idealni odziv kao na slici 3.1.

6.1.1. ProP - proporcionalni opseg

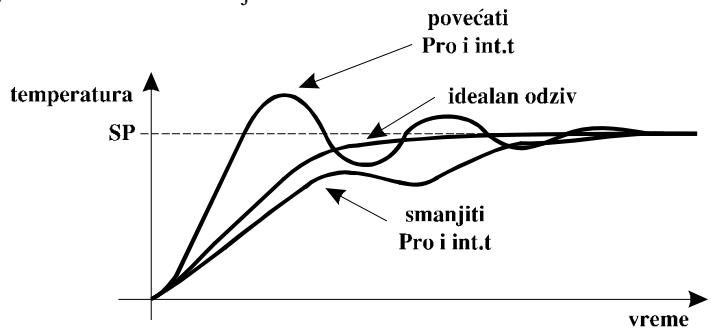
Proporcionalni opseg pojačava grešku između zadate i izmerene temperature i utiče na uspostavljanje izlaznog nivoa. Sužavanjem proporcionalnog opsega sistem postaje preosetljiv i dolazi do oscilacija. Kod velikog proporcionalnog opsega temperatura je daleko od zadate, pa imamo usporen odziv sistema. Idealna situacija je da proporcionalni opseg bude što je moguće uži, ali da ne izaziva oscilacije.

6.1.2. int.t- integralna vremenska konstanta

Integralni član lagano pomera izlazni nivo ka zadatoj vrednosti, kao rezultat greške između zadate i izmerene temperature. Ukoliko je izmerena temperatura ispod zadate, integralni član će postepeno povećavati izlazni nivo težeći da ispravi grešku. Ovaj član se uvodi preko integralne vremenske konstante **int.t** u sekundama. Ukoliko je integralna vremenska konstanta veća utoliko je sporije pomeranje izlaznog nivoa pod uticajem razlike između zadate i izmerene temperature i odziv je vrlo inertan (spor). Sa suviše malom integralnom vremenskom konstantom izlazni nivo se pomera suviše brzo izazivajući oscilacije.

6.1.3. Cb - relativni opseg regulacije

Ovaj parametar služi za kontrolu preskoka, tj. ima funkciju da se njegovim podešavanjem izbegnu premašenja pri početnom približavanju zadatoj temperaturi. Parametar deluje tako da proširuje opseg regulacije, pa regulacija počinje pre nego što je određeno samim proporcionalnim opsegom. Njegova vrednost je relativna u odnosu na proporcionalni opseg i inicijalno se postavlja na vrednost **1.0** (jednaku proporcionalnom opsegu). Ukoliko se postavi vrednost npr. **2.0**, ona je u stvarnosti dva puta veća nego proporcionalni opseg.



Slika 3.1 Podešavanje parametara PI regulacije

7. Korišćenje vremenske funkcije (tajmera)

Vreme održavanja temperature (u minutima) određuje se parametrom **t.hld**. Ukoliko je vrednost ovog parametra **OFF** tajmer je isključen. Uključivanje tajmera se vrši promenom vrednosti parametra **t.hld** na vrednost različitu od **OFF**. Krajnja desna tačka na displeju (**TIME**) svetli i time indicira da je tajmer uključen. Aktiviranje tajmera se vrši automatski, po uključanju uređaja na napajanje.

Startovanje tajmera (početak odbrojanja) nastupa kada temperatura uđe u opseg definisan parametrom **Hb**. Sve dok se na displeju naizmenično sa izmerenom temperaturom pojavljuje simbol **Hb**, temperatura je izvan Hb opsega i tajmer još nije startovan. Kada se tajmer startuje LED tačka **TIME**

na displeju treperi, kao signalizacija da je odbrojavanje počelo. Pritiskom na taster **PAR**, kada je tajmer aktivan ili kada je startovan, na displeju se pojavljuje simbol **t.End**, tj. vreme preostalo do kraja ciklusa. Ovo vreme se može menjati pritiskom na tastere **GORE**, **DOLE**, čime se može produžiti, skratiti ili prekinuti (postavljanjem na nulu - **0**) trenutni ciklus održavanja zadate temperature. Promenom vrednosti parametra **t.hld**, aktivira se novi ciklus sa promenjenom vrednošću parametra, odnosno tajmer se isključuje postavljanjem vrednosti na **OFF**, bilo da je tajmer već bio aktivan (ili startovan) ili ne.

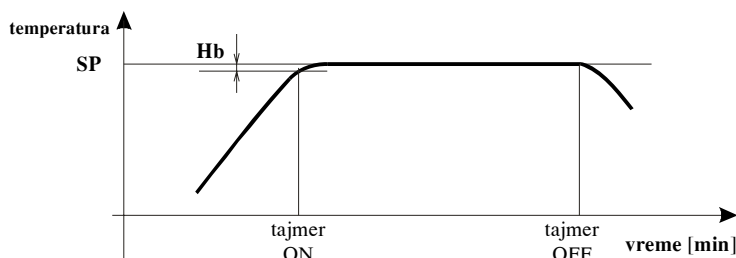
Po isteku zadatog vremena, tajmer se deaktivira, a regulacioni izlazi se isključuju. Na displeju se naizmenično sa izmerenom temperaturom pojavljuje simbol **t.OFF**. Izlaz2 se može iskoristiti za signalizaciju kraja procesa, ukoliko se ne koristi za regulaciju temperature. Parametar **OUt.2** treba da bude postavljen na **OFF** ili **ALAR**, a parametrom **rEL.2** definišemo da li će se signalizacija vršiti mirnim ili radnim kontaktom relea 2 (kao u slučaju alarma, vidi 8.1.2). Prvim pritiskom na taster **PAR** isključuje se izlaz2.

Ponovno aktiviranje se vrši istovremenim pritiskom na tastere **PAR** i **DOLE**, ili isključenjem i ponovnim uključenjem termoregulatora na napajanje.

PRIMER KORIŠĆENJA VREMENSKE FUNKCIJE (TAJMERA):

SP = 180 [°C] zadata temperatura
Hb = 5 [°C] definiše startovanje tajmera
t.hld = 60 [minuta] vreme držanja

Startovanje tajmera je na 175 °C, tj. razlici zadate temperature **SP** i vrednosti parametra **Hb**, a isključivanje posle isteka 60 minuta.



Slika 7.1 Prikaz korišćenja tajmera

8. Primer podešavanja za neke uobičajene sisteme

8.1. Sterilizator

8.1.1. Povezivanje

Izlaz 1 se koristi za regulaciju, postavlja se funkcija grejanja parametar **OUt.1** na **HEAt**. Izlaz 2 se koristi za signalizaciju alarma i kraja procesa, parametar **OUt.2** postavljamo na **ALAR**.

Najpouzdaniji sistem se realizuje tako što se za alarm koristi mirni kontakt drugog relejnog izlaza. A radni kontakt se koristi kao uslov za pobudu kontaktora za grejače. Takvo ponašanje relejnog izlaza 2 se dobija postavljanjem parametra **reL.2** na vrednost **nc**. U tom slučaju se obezbeđujete od trajnog spajanja kontakata na releju1, kao i od nestanka napajanja i prestanka rada uredjaja.

Ukoliko koristite SSR-solid state rele za pobudu grejača onda treba naručiti uredjaj sa logičkim izlazom. I u tom slučaju je poželjno da se obezbedi jo mogućnost prekida strujnog kola u slučaju da SSR probije. To bi se moglo obezbediti povezivanjem mirnih kontaktima relea za signalizaciju alarma na red sa SSR.

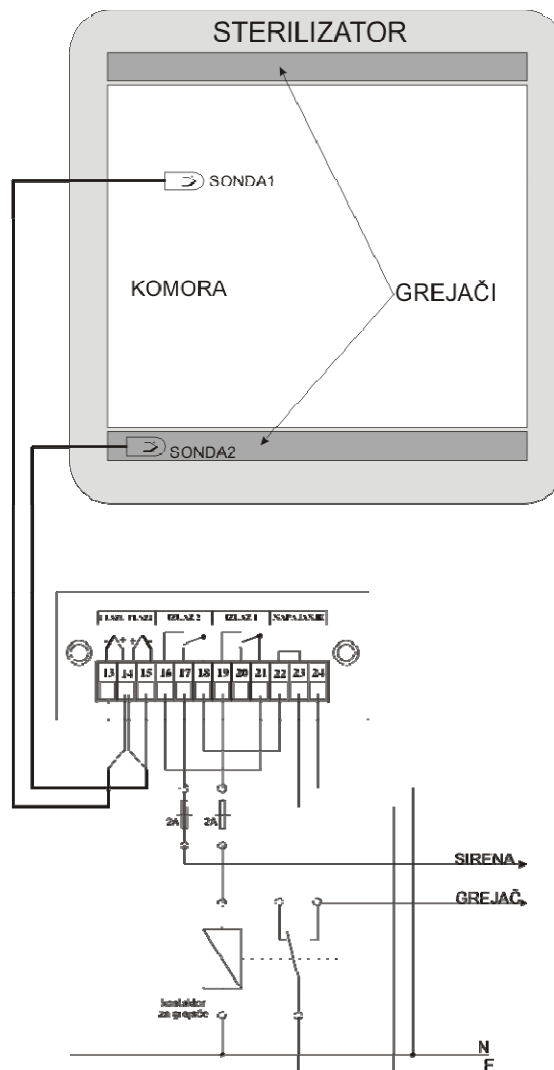
Sondu na ulazu 1 treba postaviti što bliže središtu komore, a sondu na ulazu 2 postaviti što bliže grejaču najveće snage (obično u dnu sterilizatora).

8.1.2. Podešavanje konfiguracionih parametara

Prvo treba konfigurisati uređaj kao što je u prethodnom poglavlju navedeno:

Out.1 treba da bude postavljeno na **HEAt** (izlaz1 ima funkciju grejanja). **Out.2** treba da bude postavljeno na **ALAR** (izlaz2 ima funkciju alarma). **rEL.2** treba da bude postavljeno na **nc** (kada nema alarmnih uslova rele2 je uključeno). Poželjno je da se postave i parametri **H AO** na **nLat** (aktiviranje gornjeg alarma) i **HiAL** vrednost gornjeg alarma, npr. 300 °C da bi se sprečilo pregrevanje u slučaju da rele1 trajno spoji ili da **SONDA2** bude kratkospojena ili na neadekvatnoj poziciji.

Kod sterilizatora je uobičajeno da vremenska funkcija bude uključena pa parametar **t.hld** treba podesiti na onoliko minuta koliko treba održavati temperaturu oko zadate vrednosti npr. 60(min), a uz to treba podesiti vrednost parametra **Hb** npr. 5°C, što znači da će se tajmer startovati kada temperatura u KOMORI dostigne **SP** - 5°C.

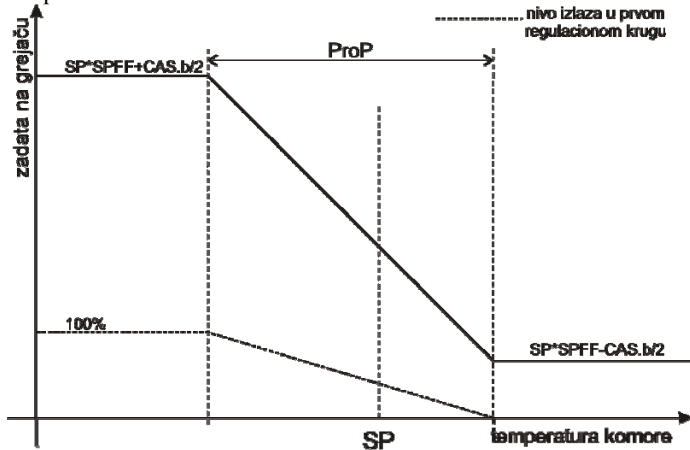


Slika 8.1 Primer povezivanja sterilizatora

8.1.3. Postavljanje parametara regulacije

Parametre za prvi regulacioni krug treba postaviti prema uputstvima iz poglavlja 6. Kod ovog tipa regulatora je bitno da prvi regulacioni krug služi za generisanje zadate temperature u drugom regulacionom krugu - temperatura na grejaču (koji ima znatno brži odziv). Održavanjem tražene temperature na grejaču posredno se održava i željena temperatura u komori. Pored parametara Prop, int.t i Cb, za ovaj tip regulacije su važni sledeći parametri:
SPFF - uticaj zadate vrednosti u KOMORI na zadatu na GREJAČIMA
CAS.b - kaskadni opseg odnosno opseg regulacije zadate temperature na GREJAČIMA.

Na sledećoj slici je ilustrovan uticaj ovih parametara na zadatu temperaturu na GREJAČIMA.



Slika 8.2 Uprošćena funkcija zadate temperature na grejačima u funkciji temperature u komori.

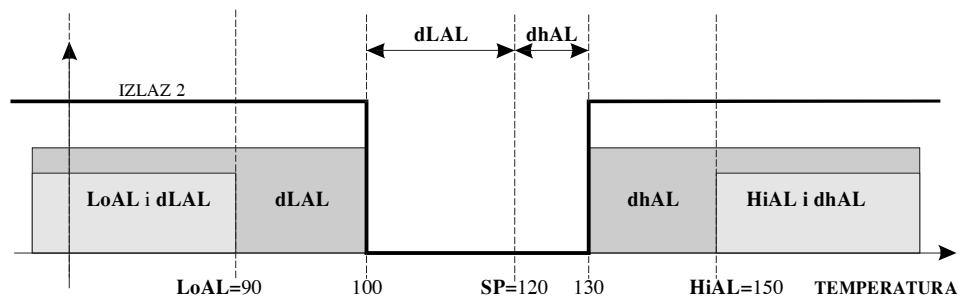
Regulacija temperature na grejačima se definiše parametrima Ctr.1, HiS.1, odnosno Pro.1 i tP.1. Parametrom Ctr.1 definišemo tip regulacije OnOff ili Proporcionalnu regulaciju.

8.1.4. Primer korišćenja izlaza 2 kao alarma

Ukoliko je parametar **Out.2** postavljen na vrednost **ALAR** onda izlaz 2 ima funkciju alarmnog izlaza. Ukoliko se desi neki od alarma, pali se dioda **OUT 2** i na displeju se naizmenično sa izmerenom temperaturom prikazuje simbol za alarm **HiAL** (za apsolutnu gornju granicu), **LoAL** (za apsolutnu donju granicu) ili / i **d_AL** (za relativnu gornju **dhAL** ili donju **dLAL** granicu). Moguće je da se naizmenično prikazuje i više simbola ako se desio alarm po više osnova. Parametar **rEL.2** definiše rad relea na izlazu 2, kada se ovaj izlaz koristi kao alarmni izlaz. Za normalno otvoreno rele (parametar ima vrednost **no**), ukoliko se desi alarm, rele se zatvara i drži sve dok ne prestane alarm. Nakon toga se otvara. U suprotnom slučaju, za normalno zatvoreno rele (parametar ima vrednost **nc**), po nastanku alarma, rele se otvara i otvoreno je sve dok ne nestane alarm, nakon čega se zatvara. Primer postavljanja:

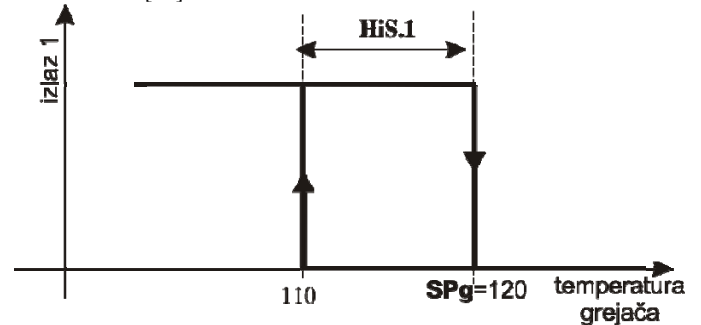
PRIMER:

SP = 120.0 [°C] zadata temperatura
Out.2 = ALAR izlaz 2 ima funkciju alarma
H AO = nLAT ne "lečovan" gornji alarm
L AO = nLAT ne "lečovan" donji alarm
d AO = nLAT ne "lečovan" relativni alarm
HiAL = 150 [°C] apsolutna gornja granica
LoAL = 90 [°C] apsolutna donja granica
dhAL = 10 [°C] relativna gornja granica
dLAL = 20 [°C] relativna donja granica



PRIMER 1: ON / OFF regulacija

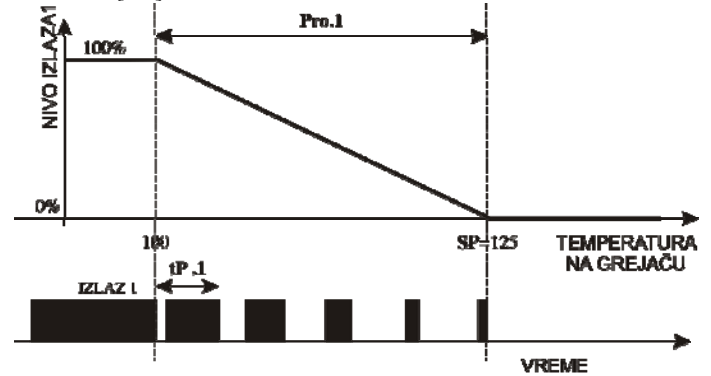
SPg = 120.0 [°C] pretpostavljena zadata temperatura na grejačima
Ctrl.1 = On.Of ON/OFF regulacija za izlaz 1
HiS.1 = 10.0 [°C] histerezis za izlaz 1



Slika 8.3 Ilustracija OnOff regulacije

PRIMER 2 :P regulacija

SPg = 125.0 [°C] pretpostavljena zadata temperatura na grejaču
Ctrl.1 = ProP P regulacija za izlaz 1
Pro.1 = 25.0 [°C] proporcionalni opseg izlaza 1
tP .1 = 20 [sec] ciklus rada izlaza 1



Slika 8.4 Ilustracija proporcionalne regulacije

Značenje parametra **LAT** je da se alarm "lečuje", tj. po nastanku alarma on ostaje aktivan sve dok se ne izvrši reset pritiskom na taster **PAR**, bez obzira da li je uslov za alarm prestao da postoji. To se koristi kada posle nastanka alarma ne postoje uslovi za nastavak normalnog rada (bez obzira da li se temperatura vratila u normalne granice), već je potrebno da operater potvrdi da postoje uslovi za nastavak normalnog rada.

Suprotno tome **nLAT** označava da se alarm ne "lečuje", tj. alarm se isključuje po prestanku postojanja uslova i izlaz 2 se vraća u neaktivno stanje bez ikakve intervencije.