

Uputstvo za instalaciju i korišćenje regulatora relativne vlažnosti vazduha i temperature DRV-913P

- ◆ **Regulator relativne vlažnosti vazduha i temperature**
- ◆ **Tipovi regulacije: P, PI, ON/OFF, ON/OFF sa vremenskim releom**
- ◆ **Funkcije izlaza: grejanje ili hlađenje i povećanje ili smanjenje relativne vlage vazduha**
- ◆ **2 ulaza**
- ◆ **3 izlaza**
- ◆ **Komunikacija**

Mikroprocesorski regulator DRV-913P je namenski uređaj, namenjen regulaciji temperature i relativne vlažnosti vazduha.

Poseđuje dva ulaza za linearne naponske $0 \div 1V$ ili linearne strujne signale $0 \div 20mA$ i tri relejna izlaza za upravljanje izvršnim uređajima u sistemu regulacije.

Na prvi ulaz se dovodi signal dobijen sa temperaturnog transmitera. Na drugi ulaz se dovodi signal ili sa odgovarajućeg transmitera vlage ili se koristi temperaturni transmitser a na osnovu psihrometrijske metode utvrđuje se relativna vlaga.

Izlaz 1 je namenjen regulaciji temperature, izlaz 2 regulaciji relativne vlage, dok izlaz 3 ima mogućnost pridruživanja prvom ili drugom izlazu ili da bude isključen. Treći izlaz se pridružuje jednom od regulacionih krugova (temperature ili vlage) u slučajevima kada je za efikasnu regulaciju te veličine potreban još jedan relejni izlaz. Za sva tri izlaza moguće je izabrati ili funkciju povećanja ili funkciju smanjenja vrednosti regulisane veličine.

Prvi i drugi izlaz imaju mogućnost izbora tri tipa regulacije i to: ON/OFF, P ili PI regulaciju dok treći izlaz podržava samo ON/OFF regulaciju sa mogućnošću da bude realizovana kao "vremensko rele".

U cilju zaštite i neovlašćenog pristupa parametrima regulatora postoje dva nivoa zaštite parametara.

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE



DRV-913P

Opšte karakteristike		
Napajanje		$90 \div 250 \text{ Vac}$; $40 \div 400 \text{ Hz}$; $4VA \text{ max}$
Broj ulaza		2
Broj izlaza		3
Displej		Dvostruki, 4 - cifarski x 7 segmenta LED, 13mm, crveni
Radni uslovi		T: $0 \div 50 \text{ }^\circ\text{C}$; RH: $5 \div 90\%$
Skladištenje		T: $-40 \div 85 \text{ }^\circ\text{C}$; RH: $5 \div 90\%$
Dimenzije (ŠxVxD) (mm)		96 x 96 x 145
Otvor za ugradnju (ŠxV) (mm)		91 x 91
Težina		560g

Ulaz		
Linearni ulaz	Tip signala	Linearni strujni ili naponski
	Opseg vrednosti signala za ulaz 1	$0 \div 20mA$ (za strujni ulaz); $0 \div 1V$ (za naponski ulaz)
	Opseg vrednosti signala za ulaz 2	$0 \div 20mA$ (za strujni ulaz); $0 \div 1V$ (za naponski ulaz)

Izlaz		
Relejni	Karakteristrike	3 - pinski; $8A / 250 \text{ Vac}$, trajno $3A \text{ max}$
	Primena	Izlaz 1 - grejanje ili hlađenje; Izlaz 2 - povećanje ili smanjenje relativne vlage; Izlaz 3 - grejanje ili hlađenje / povećanje ili smanjenje relativne vlage; (zavisno od podešenja parametara)

Merenje (klasa tačnosti)		
	Opseg merenja	$-0.1 \div 1.1 \text{ V}$ za naponski, $-1 \div 21mA$ za strujni signal
	Frekvencija merenja	5Hz (200mS)
	Ukupna greška merenja signala	$< 0.1\% \pm 1 \text{ digit}$

Kontrolne funkcije		
Regulacija	Tipovi upravljanja	ON/OFF, ON/OFF sa vremenskim releom, P, PI

Komunikacija		
Digitalna	Komunikacioni standard	EIA 485
	Protokol	EI - BISYNCH

Kôd za naručivanje uređaja

Kôd za naručivanje se daje u sledećem obliku:

TIP - X

Primer:

X - ulaz

DRV - 913P - 0 ÷ 20 mA

1. Instalacija uređaja

Gabariti uređaja i dimenzije otvora za ugradnju dati su u tehničkim karakteristikama. Uređaj se fiksira Π profilom za prednju ploču ormara u koji se ugrađuje.

Prilikom planiranja mesta za ugradnju, treba ostaviti dovoljno prostora u ormaru za pravilno razdvajanje energetskih i signalnih vodova koji se povezuju na priključne klemne na zadnjem panelu uređaja.

1.1. Napajanje uređaja

Regulator se napaja mrežnim naponom 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 DRV - 913P sva tri izlaza su relejnog tipa sa izvedenim zajedničkim, mirnim i radnim kontaktom. Mirni kontakt eventualno koristiti samo u signalizacione svrhe. **Maksimalna trajna struja opterećenja je 3A.** Osigurač je obavezan.

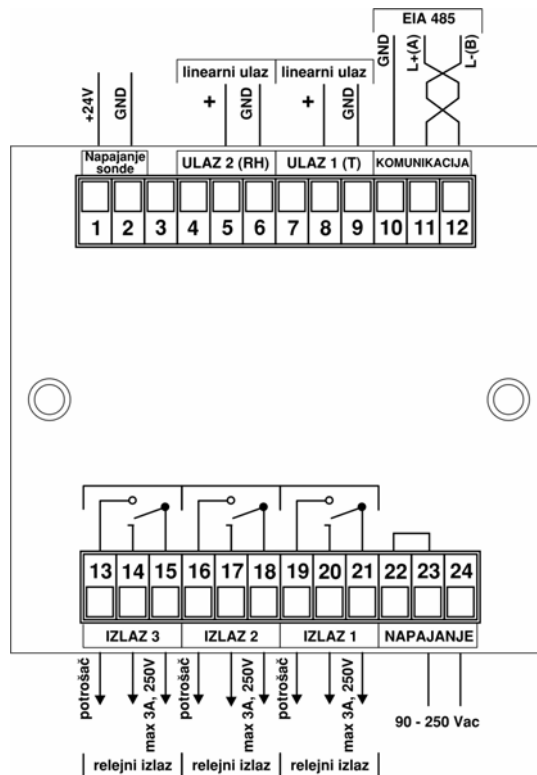
1.3. Povezivanje ulaza

Na ulaze regulatora dovode se linearni naponski (0 ÷ 1V) ili strujni (0 ÷ 20mA) signali sa odgovarajućih transmitera. Oba ulaza moraju biti istog tipa (strujni ili naponski).

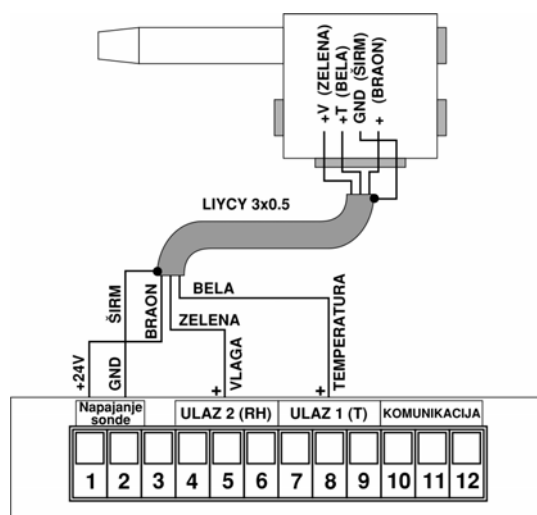
Jedno od rešenja za kompletiranje mernog lanca sa uređajem DRV - 913P je korišćenje sonde za merenje relativne vlažnosti i temperature SVT - 01 koju proizvodi "NIGOS - elektronik".

Sonda se može koristiti samostalno ili u kombinaciji sa pomoćnim napajanjem koje za sondu obezbeđuje potreban radni napon.

Za veća rastojanja od regulatora do sonde poželjno je korišćenje pomoćnog napajanja za sondu, dok za mala rastojanja zadovoljavajuću tačnost pri merenju daje i način povezivanja sonde sa naponskim izlazima direktno na regulator kako je prikazano na slici 1.2.



Slika 1.1. Povezivanje sa zadnje strane uređaja

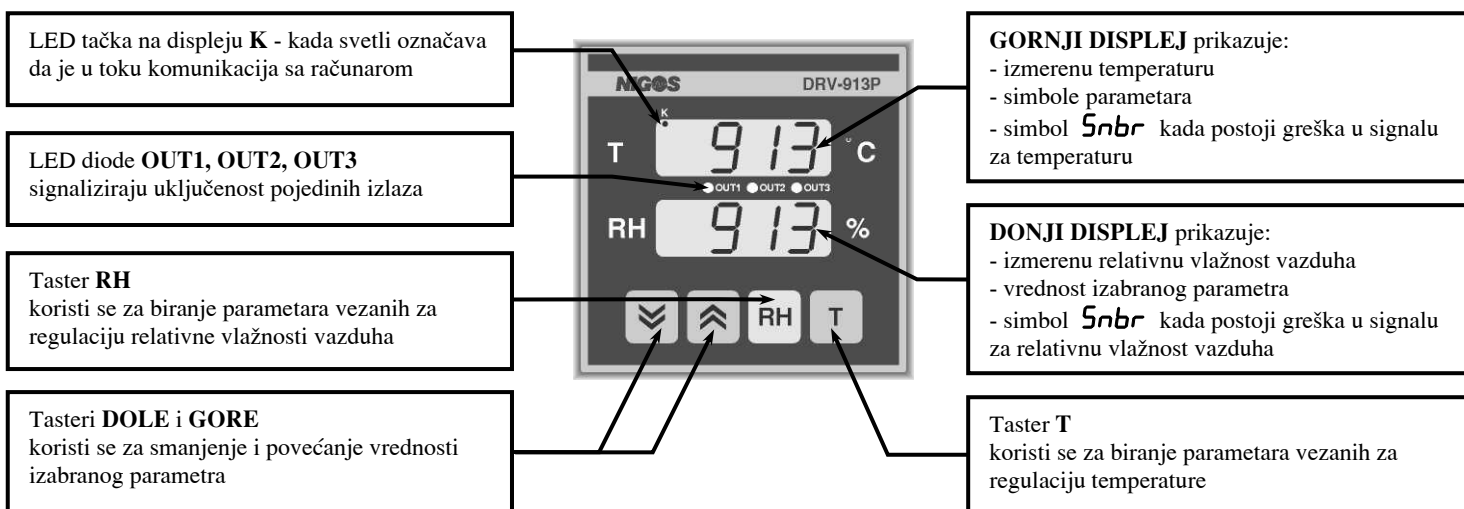


Slika 1.2. Povezivanje sonde SVT - 01 na ulaz uređaja (za mala rastojanja od regulatora do sonde)

1.4. Povezivanje komunikacije

Postoji mogućnost povezivanja na komunikacionu liniju koja podržava standard EIA 485. Treba koristiti dvožilni oklopljeni kabl maksimalne dužine do 1200m. Karakteristična impedansa ovakvih kablova je tipično 120 Ω, te na krajeve kabla treba staviti otpornike jednake karakterističnoj impedansi da bi se smanjio uticaj refleksije. Oklop kabla treba spojiti na masu uređaja za komunikaciju (PC računara ili nekog drugog uređaja).

2. Rukovanje uređajem



2.1. Podešavanje zadate temperature i vlažnosti

Za podešavanje zadate temperature i relativne vlažnosti vazduha, uređaj treba da je u režimu **normalnog prikaza** - na gornjem displeju je prikazana izmerena temperatura a na donjem izmerena relativna vlažnost vazduha. 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 **T**. Na gornjem displeju biće prikazan simbol **SP_t** a na donjem vrednost zadate temperature.
- Tasterima **↓** i **↑** podesiti željenu vrednost zadate temperature na donjem displeju.
- Pritisnuti taster **RH**. Na gornjem displeju biće prikazan simbol **SP_h** a na donjem vrednost zadate relativne vlage.
- Tasterima **↓** i **↑** podesiti vrednost željene zadate vlage na donjem displeju.
- Sačekati nekoliko sekundi da se prikaz vrati na normalni.

2.2. Pristup parametrima pod šifrom (Code)

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

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

- Jednim od tastera **T** ili **RH** izabrati parametar **Code** čiji simbol je ispisan na gornjem displeju. Na donjem displeju je ispisana nula (0).
- Tasterima **↓** i **↑** podesiti vrednost na donjem displeju na **913**. Ovo je fabrički podešena pristupna šifra.
- Pritisnuti jedan od tastera **T** ili **RH**.

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 **913** je fabrički podešena vrednost za pristupnu šifru i može se promeniti. Postupak promene pristupne šifre opisan je u poglavlju 3.2.

U listi parametara pod šifrom se nalaze parametri čijim se podešavanjem opisuju karakteristike procesa i direktno utiče na kvalitet regulacije, te je potrebno povremeno korigovati njihovu vrednost.

Vrednosti parametara su najčešće postavljene fabrički. To ne mora da odgovara stvarnim potrebama, te je neophodno njihovo podešavanje prema konkretnim zahtevima sistema koji se reguliše. Naravno, uvek postoji mogućnost da neke od parametara proizvođač podesi još prilikom izrade uređaja u saradnji sa korisnikom. Vrednosti većine parametara se mogu slobodno menjati. U listi se međutim, mogu naći i neki parametri čija se vrednost može videti ali se ne može menjati. Ovi parametri su od kritičnog značaja za funkcionisanje sistema te su posebno zaštićeni (dodelom prava pristupa), ali je njihovo prisustvo potrebno zbog informacija koje pružaju o sistemu.

2.3. Biranje i promena vrednosti parametara

Biranje parametara vrši se pritiscima na tastere **T** ili **RH**. Simboli parametara se ispisuju na gornjem displeju a njihova vrednost na donjem.

Parametri vezani za regulaciju temperature (izlaz 1) dostupni su preko tastera **T** i njihovi simboli se završavaju slovom **t**.

Parametri vezani za regulaciju relativne vlažnosti vazduha (izlaz 2) dostupni su preko tastera **RH** i njihovi simboli se završavaju slovom **h**.

Vrednost parametra, koja je ispisana na donjem displeju, menja se pritiscima na tastere **⇩** i **⇧** ili držanjem pritisnutog tastera. Po završetku podešavanja jednog parametra, pritiskom na taster **T** ili **RH** prelazi se na sledeći odgovarajući parametar.

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

2.3.1. Parametri vezani za regulaciju temperature - izlaz 1

Izlaz 1 kod regulatora DRV - 913P je namenjen regulaciji temperature. Parametri vezani za regulaciju temperature imaju simbole koji se završavaju slovom **t** i do njih se dolazi pritiscima na taster **T**. Funkcija izlaza kao i tip regulacije biraju se preko parametara.

Funkcija prvog izlaza - grejanje ili hlađenje - podešava se parametrom **Outt**. Vrednost ovog parametra može biti **HEAt** ili **COOLt** :

- **HEAt** - izlaz 1 će raditi u funkciji povećanja temperature (grejanje), što znači da će biti aktivan dok je izmerena temperatura manja od zadate vrednosti (**SP_t**)
- **COOLt** - izlaz 1 će raditi u funkciji smanjenja temperature (hlađenje), tj. biće aktivan dok je izmerena temperatura veća od zadate (**SP_t**)

Tip regulacije za ovaj izlaz: ON/OFF, P ili PI bira se parametrom **Ctrlt**.

Tabela 2.1. Parametri vezani za regulaciju temperature - izlaz 1

OZNAKA PARAMETRA		MOGUĆE VREDNOSTI PARAMETRA	FABRIČKA VREDNOST
SP_t	Zadata vrednost temperature	Od -99 °C do HSPt	250
Outt	Funkcija izlaza 1	HEAt - grejanje - izlaz se uključuje kada je izmerena vrednost manja od SP_t COOLt - hlađenje - izlaz se uključuje kada je izmerena vrednost veća od SP_t	HEAt
Ctrlt	Tip regulacije za izlaz 1	ProP - proporcionalna ili PI regulacija (zavisno od intt) OnOff - ON/OFF regulacija	OnOff
dSPt	Pomeraj u odnosu na zadatu vrednost temperature za izlaz 1	Od -999 do 999	00
Prat	Proporcionalni opseg za izlaz 1 (pojavljuje se samo ako je Ctrlt postavljen na ProP)	Od 01 °C do 9999 °C	100
intt	Integralna vremenska konstanta za izlaz 1 (pojavljuje se samo ako je Ctrlt postavljen na ProP)	OFF - isključena - izabrana je samo proporcionalna regulacija Od 1 sekunde do 9999 sekundi - izabrana je PI regulacija	300
tP_t	Trajanje ciklusa rada izlaza 1 (pojavljuje se samo ako je Ctrlt postavljen na ProP)	Od 1 sekunde do 250 sekundi	20
Histt	Histerezis za izlaz 1 (pojavljuje se samo ako je Ctrlt postavljen na OnOff)	Od 01 °C do 1000 °C	05
HSPt	Gornja granica zadate temperature	Od -99 °C do 1000 °C	800
DFSt	Ofset za temperaturu	Od -99 do 999	00

2.3.2. Parametri vezani za regulaciju relativne vlažnosti vazduha - izlaz 2

Izlaz 2 kod regulatora DRV - 913P je namenjen regulaciji relativne vlažnosti vazduha. Simboli parametara vezanih za regulaciju vlage završavaju se slovom **h** i dostupni su preko tastera **RH**. Funkcija izlaza kao i tip regulacije biraju se preko parametara.

Funkcija izlaza 2 - povećanje ili smanjenje relativne vlage podešava se parametrom **OUT_h**. Vrednost ovog parametra može biti **HEAT** ili **COOL**:

- **HEAT** - izlaz 2 će raditi u funkciji povećanja vlage, tj. biće aktivan dok je izmerena vlaga manja od zadate vrednosti (**SP_h**)
- **COOL** - izlaz 2 će raditi u funkciji smanjenja vlage, tj. biće aktivan dok je izmerena vlaga veća od zadate (**SP_h**)

Parametrom **CTR_h** bira se tip regulacije za ovaj izlaz: ON/OFF, P ili PI.

Tabela 2.2. Parametri vezani za relativnu vlažnost vazduha - izlaz 2

OZNAKA PARAMETRA	MOGUĆE VREDNOSTI PARAMETRA	FABRIČKA VREDNOST
SP_h	Zadata vrednost relativne vlage	Od -00 % do 999 %
OUT_h	Funkcija izlaza 2	HEAT - povećanje vlage - izlaz se uključuje kada je izmerena vrednost manja od SP_t COOL - smanjenje vlage - izlaz se uključuje kada je izmerena vrednost veća od SP_t
CTR_h	Tip regulacije za relativnu vlagu (izlaz 2)	PROP - proporcionalna ili PI regulacija (zavisno od INT_t) ONOFF - ON/OFF regulacija
dSP_h	Pomeraj u odnosu na zadatu vrednost relativne vlage	Od -999 do 999
PR_{ah}	Proporcionalni opseg za izlaz 2 (pojavljuje se samo ako je CTR_h postavljen na PROP)	Od 0.1 % do 9999 %
INT_h	Integralna vremenska konstanta za izlaz 2 (pojavljuje se samo ako je CTR_h postavljen na PROP)	OFF - isključena - izabrana je samo proporcionalna regulacija Od 1 sekunde do 9999 sekundi - izabrana je PI regulacija
tP_h	Trajanje ciklusa rada izlaza 2 (pojavljuje se samo ako je CTR_h postavljen na PROP)	Od 1 sekunde do 250 sekundi
H_{1Sh}	Histerezis za izlaz 2 (pojavljuje se samo ako je CTR_h postavljen na ONOFF)	Od 0.1 % do 1000 %
DFS_h	Ofset za relativnu vlažnost vazduha	Od -99 do 999

2.3.3. Parametri vezani za izlaz 3

Izlaz 3 kod regulatora DRV - 913P može biti isključen ili se može pridružiti prvom ili drugom izlazu (regulacionom krugu). Pridruživanje se vrši u slučajevima kada je potreban još jedan relejni izlaz za efikasnu regulaciju izabrane veličine. Parametrom **IN₃** vrši se ovo pridruživanje i ovaj parametar se može videti bilo preko tastera **T**, bilo preko tastera **RH**. Ostali parametri za regulaciju izabrane veličine preko ovog izlaza su dostupni preko tastera **T** - ako je izlaz 3 pridružen regulaciji temperature (izlazu 1), ili preko tastera **RH** - ako je izlaz 3 pridružen regulaciji vlage (izlazu 2).

Funkcija izlaza 3 - povećanje ili smanjenje vrednosti izabrane veličine podešava se parametrom **OUT₃**. Ukoliko se za vrednost ovog parametra izabere:

- **HEAT** - izlaz 3 će raditi u funkciji povećanja vrednosti regulisane veličine, tj. biće aktivan dok je izmerena vrednost manja od zadate
- **COOL** - izlaz 3 će raditi u funkciji smanjenja vrednosti regulisane veličine, tj. biće aktivan dok je izmerena vrednost veća od zadate

Treći izlaz podržava samo ON/OFF regulaciju sa mogućnošću da bude realizovana kao "vremensko rele" pomoću parametara **tON** i **tOFF**.

Tabela 2.3. Parametri vezani za izlaz 3

OZNAKA PARAMETRA	MOGUĆE VREDNOSTI PARAMETRA	FABRIČKA VREDNOST
IN₃	Izbor regulacionog kruga (izlaza) kome se pridružuje izlaz 3	OFF - izlaz 3 je isključen INT - izlaz 3 je pridružen regulaciji temperature (izlazu 1) IN_h - izlaz 3 pridružen je regulaciji relativne vlage (izlazu 2)
OUT₃	Funkcija izlaza 3	HEAT - izlaz se uključuje kada je izmerena vrednost manja od zadate COOL - izlaz se uključuje kada je izmerena vrednost veća od zadate
dSP₃	Pomeraj u odnosu na zadatu vrednost za regulacioni krug kome je izlaz 3 pridružen	Od -999 do 999
H_{1S3}	Histerezis za izlaz 3	Od -0.1 do 999
tON	Vreme uključenog stanja izlaza 3 u jednom ciklusu	Od 1 sekunde do 9999 sekundi
tOFF	Vreme isključenog stanja izlaza 3 u jednom ciklusu	Od 0 sekundi do 9999 sekundi

2.4. Izbor tipa sonde za merenje relativne vlage

Regulator DRV - 913P podržava više načina merenja relativne vlažnosti vazduha:

- Direktno merenje vlažnosti - posebnim senzorom (obično kapacitivni senzor) čiji se signal odgovarajućim transponderom pretvara u linearni signal jednosmernog napona iz opsega $0 \div 1V$ ili u linearni signal jednosmerne struje $0 \div 20mA$. Ovakav signal se dovodi na ulaz 2 za merenje vlage na regulatoru DRV-913P, gde se direktno preračunava u podatak o relativnoj vlažnosti vazduha.

- Merenje vlažnosti vazduha psihometrijskom metodom, gde se vlažnost meri posredno, preko razlike izmerenih temperatura, uz pomoć dve temperature sonde ("suva" i "vlažna" sonda). Signal sa "vlažne" sonde vodi se na transponder koji ga pretvara u linearni naponski signal $0 \div 1V$ ili strujni signal $0 \div 20mA$. Ovakav signal se dovodi na ulaz 2 za merenje vlage na regulatoru DRV - 913P, u kome se na osnovu dobijenih podataka određuje relativna vlažnost vazduha (signal za temperaturu se sa "suve" sonde preko transpondera dovodi na odgovarajući ulaz regulatora i obrađuje kao u prethodnom slučaju).

- Izračunavanje temperature tačke rose - način merenja temperature i relativne vlažnosti vazduha i prosleđivanje informacija o tome je isti kao kod prve metode, samo se umesto vrednosti relativne vlage u %RH, na donjem displeju ispisuje vrednost temperature tačke rose, izračunata na osnovu dobijenih informacija o temperaturi i relativnoj vlažnosti vazduha iz odgovarajućih senzora. Izračunavanje se vrši prema važećim formulama za izračunavanje temperature tačke rose.

- Izračunavanje ravnotežne vlažnosti vazduha (UGL) - uređaj podržava merenje signala iz specifičnih, namenskih uređaja za merenje vlažnosti vazduha u sušarama za drvo, razvijenih u NIGOS-u. Takvi uređaji mere otpornost uzoraka specijalnih materijala izloženih određenoj vlažnosti vazduha na određenoj temperaturi. Informaciju o tome prosleđuju do DRV-913P u obliku analognog naponskog signala, na osnovu kojeg se izračunava ravnotežna vlaga u sušari.

Željenu metodu merenja vlage biramo parametrom **Sndh**. Ovom parametru se može pristupiti pritiscima bilo na taster **T** bilo na taster **RH**.

Tabela 2.4. Parametar **Sndh**

OZNAKA PARAMETRA	MOGUĆE VREDNOSTI PARAMETRA	FABRIČKA VREDNOST
Sndh	Izbor načina merenja vlage vazduha	CAPS
	CAPS - direktno merenje relativne vlage kapacitivnim senzorom PS ih - merenje vlage vazduha psihometrijskom metodom dEñP - izračunavanje temperature tačke rose UGL - izračunavanje ravnotežne vlage (namenska opcija)	CAPS

Tip signala koji se iz transpondera dovode na ulaze za merenje temperature i vlage regulatora DRV-913P mora biti isti za oba ulaza i ovaj podatak treba obavezno navesti pri naručivanju uređaja. Pokazivanje vrednosti na displejima za date vrednosti signala na ulazima podešava se parametarski i o tome će biti više reči u kasnijim poglavljima.

2.5. Prijavlivanje grešaka

Ukoliko dođe do grešaka na uređaju ili na delovima sistema regulacije, uređaj ima mogućnost da na svojim displejima ispiše poruke o greškama.

Pojavlivanje 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 transpondera
- nepravilno povezivanje ulaza
- neispravnost transpondera
- greška u regulatoru

Ukoliko se na nekom od displeja pojavi simbol **CSEr** ili **EZE r** 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.

3. 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. Na ovom nivou su smešteni najčešće oni parametri koji utiču na kvalitet regulacije procesa i kojima je potrebno povremeno pristupiti radi pregleda i eventualne korekcije. Pristup parametrima na operatorskom nivou (parametrima pod šifrom) 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 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, njegovim parametrima i postupcima za podešavanje uređaja. Budući da se radi o relativno ozbiljnom zahvatu na uređaju, **izvođenje ovog postupka treba prepustiti stručnom ili za to prethodno obučenom licu.**

3.1. Pristup konfiguracionom nivou

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

Za **pristup konfiguracionom nivou** treba uraditi sledeće:

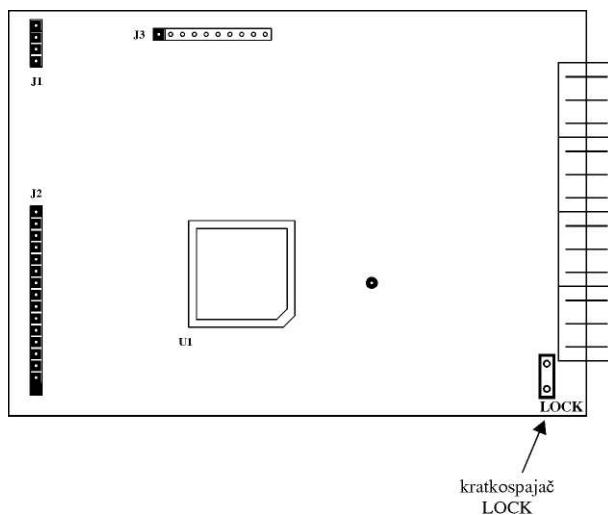
- Isključiti napajanje uređaja, skinuti sve kleme iz ležišta sa zadnje strane uređaja (pri tome voditi računa da ne dođe do greške kod ponovnog priključivanja uređaja po završenom postupku - ako je potrebno obeležiti kleme!).
- Skinuti zadnji poklopac uređaja i izvaditi uređaj iz kutije.
- Osloboditi kratkospajč na ploči obeležen sa **LOCK** (videti sliku 3.1) koji se nalazi na gornjoj ploči uređaja, blizu ulaznih priključaka.
- Vratiti uređaj u kutiju, zatvoriti poklopac.
- Vratiti sve kleme u svoja ležišta na zadnjoj strani uređaja i uključiti napajanje.

Ovim je pristup konfiguracionom nivou otvoren. Sada treba obaviti sve potrebne postupke dostupne samo na ovom nivou.

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

- Isključiti napajanje, skinuti kleme.
- Skinuti zadnji poklopac uređaja i izvaditi uređaj iz kutije.
- Spojiti kratkospajč.
- Vratiti uređaj u kutiju, zatvoriti poklopac.
- Vratiti sve kleme u raniji položaj i uključiti napajanje.



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



Slika 3.1. Položaj kratkospajča na gornjoj ploči uređaja

3.2. Promena pristupne šifre

Pristupnoj šifri, koja štiti parametre na operatorskom nivou, određuje se vrednost isključivo na konfiguracionom nivou. Fabrički podešena vrednost **913** 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 **T** ili **RH** doći do ovog parametra. Njegov simbol će biti ispisan na gornjem displeju a vrednost na donjem.
- Tasterima  i  podesiti novu, željenu vrednost za šifru na donjem displeju.
- sačekati da se regulator vrati na 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.




3.3. 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
- **rERd** - 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 **T** ili **RH** doći do simbola **ACCS** na gornjem displeju. Ovim se označava ulazak u postupak za dodelu prava pristupa.
- Pritiskom na taster  biramo prvi parametar čiji se simbol ispisuje na gornjem displeju a njegovo pravo pristupa na donjem.
- Pritiscima na taster  menjamo pravo pristupa na donjem displeju za izabrani parametar.
- Pritiskom na taster  biramo sledeći parametar i ponavljamo postupak za sve potrebne parametre.
- Po završenom podešavanju prava pristupa za sve parametre sačekati da se regulator vrati na normalni prikaz.
- 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.

4. Tipovi regulacije

Model DRV - 913P daje mogućnost izbora tri tipa regulacije:

- ON/OFF regulacija
- proporcionalna regulacija (P)
- proporcionalno - integralna regulacija (PI)

Parametri koji određuju tip regulacije za pojedine izlaze su $C_{tr,t}$ za temperaturu (izlaz 1) i $C_{tr,h}$ za relativnu vlažnost vazduha (izlaz 2). Ovi parametri mogu dobiti vrednosti:

- $OnOff$ - izabrana je ON/OFF regulacija za odgovarajući izlaz
- $Prop$ - izabrana je mogućnost P ili PI regulacije. Izbor P ili PI regulacije vrši se podešavanjem odgovarajućih parametara

Za izlaz 3 je predviđena samo ON/OFF regulacija sa mogućnošću da se ovaj tip regulacije realizuje kao "vremensko rele".

4.1. ON/OFF regulacija na prvom i drugom izlazu

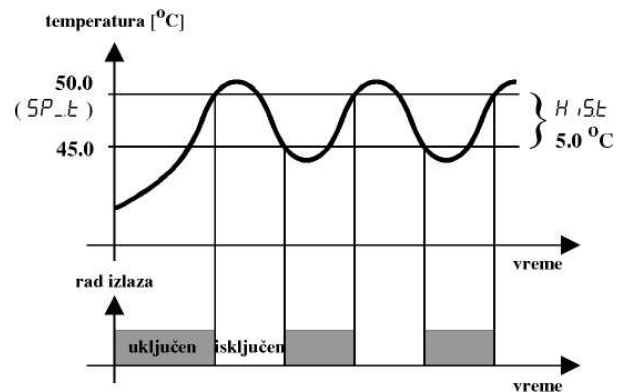
ON/OFF regulacija podrazumeva uključivanje i isključivanje odgovarajućeg izlaza na unapred definisanim granicama vrednosti regulisane veličine. Te granice su vezane za zadatu vrednost veličine koja se reguliše i definisane su parametrom histerezis. Simboli za ovaj parametar su H_{iSt} za temperaturu (izlaz 1) i H_{iSh} za relativnu vlagu (izlaz 2).

ON/OFF regulacija je pogodna kod sistema koji ne zahtevaju održavanje regulisane veličine sa velikom tačnošću, već su dozvoljena izvesna odstupanja u toku regulacije, što se definiše zadavanjem histerezisa. Pri tome se mora uzeti u obzir i inercija sistema te treba očekivati da odstupanja budu veća od vrednosti zadate za histerezis. Takođe je pogodna kod procesa kod kojih nije dozvoljeno često uključivanje i isključivanje izlaza radi očuvanja pojedinih delova u sistemu.

Rad izlaza po ON/OFF regulaciji prikazan je na primeru izlaza 1 (na slici 4.1) za koji je izabrana funkcija grejanja $Out,t = HEAT$, zadata temperatura $SP_{,t} = 50,0$ °C i histerezis $H_{,St} = 5,0$ °C. Na donjem grafiku data su stanja uključenosti i isključenosti izlaza 1. U početku je izlaz uključen dok izmerena temperatura ne dostigne zadatu vrednost. Nakon dostizanja zadate temperature - ovde 50 °C - izlaz se isključuje i ostaje isključen sve dok temperatura ne padne ispod zadate temperature za vrednost histerezisa - ovde do 45 °C - onda se ponovo uključuje.

Logika uključivanja i isključivanja izlaza koja je ovde opisana za regulaciju temperature (izlaz 1) je potpuno ista i za regulaciju vlage (izlaz 2).

Prethodno opisani proces za izlaz 1 i funkciju grejanja može se predstaviti i sledećim grafikom.



Slika 4.1. Primer ON/OFF regulacije na izlazu 1

Primer ON/OFF regulacije za proces grejanja:

$$SP_{,t} = 50,0 [^{\circ}C]$$

$$Out,t = HEAT$$

$$C_{tr,t} = OnOff$$

$$H_{,St} = 5,0 [^{\circ}C]$$

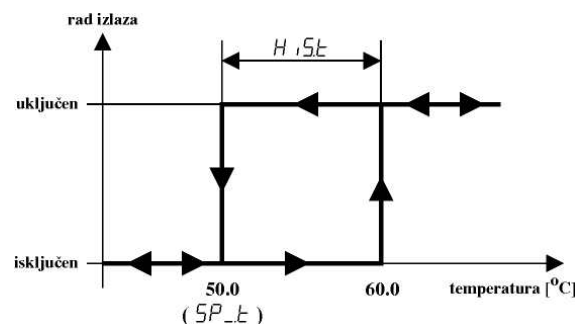
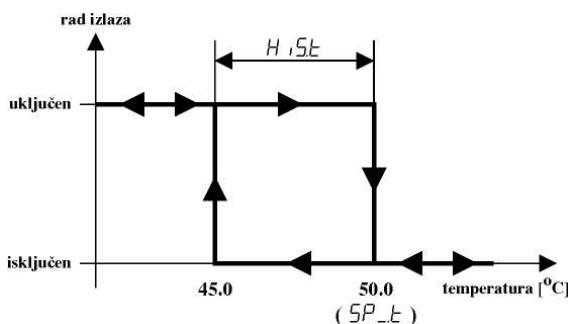
Primer ON/OFF regulacije za proces hlađenja:

$$SP_{,t} = 50,0 [^{\circ}C]$$

$$Out,t = COOL$$

$$C_{tr,t} = OnOff$$

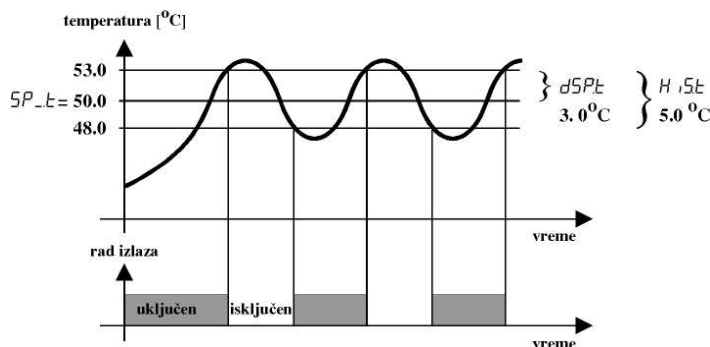
$$H_{,St} = 10,0 [^{\circ}C]$$



Može se primetiti da je u drugom primeru (funkcija hlađenja) histerezis promenio položaj u odnosu na prvi primer (funkcija grejanja).

I za prvi i za drugi primer granica na kojoj se izlaz isključuje nalazi se na zadatoj vrednosti $SP_{,t}$, dok se granica na kojoj se izlaz uključuje nalazi u zoni vrednosti temperature gde je izlaz aktivan (za funkciju grejanja ona je manja od zadate, a za funkciju hlađenja ona je veća od zadate temperature). Ova logika važi za sve izlaze.

Pored parametara koji određuju funkciju i histerezis za odgovarajući izlaz postoje i parametri koji predstavljaju pomeraje u odnosu na originalne zadate vrednosti za te izlaze. Vrednosti parametara dSP_t za temperaturu (izlaz 1) i dSP_h za relativnu vlagu (izlaz 2) sabiraju se sa originalnim zadatim vrednostima SP_t (za izlaz 1) i SP_h (za izlaz 2) i na taj način određuju nove važeće zadate vrednosti. Npr: ako u primeru koji je prethodno dat (za regulaciju temperature za slučaj grejanja) za parametar dSP_t izaberemo vrednost $30\text{ }^\circ\text{C}$ i sve ostale parametre zadržimo nepromenjene, imaćemo regulaciju kao na slici 4.2. Granica isključenja izlaza nalazi se na "novoj zadatoj vrednosti" od $53\text{ }^\circ\text{C}$ koja se dobija kada se vrednost $dSP_t = 30\text{ }^\circ\text{C}$ sabere sa originalnom zadatom vrednošću $SP_t = 500\text{ }^\circ\text{C}$, dok je granica na kojoj se izlaz uključuje pomena u odnosu na granicu isključenja za iznos histerezisa ($H_{st} = 50\text{ }^\circ\text{C}$) i iznosi $48\text{ }^\circ\text{C}$.



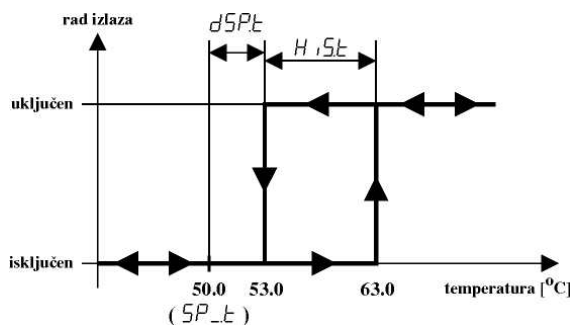
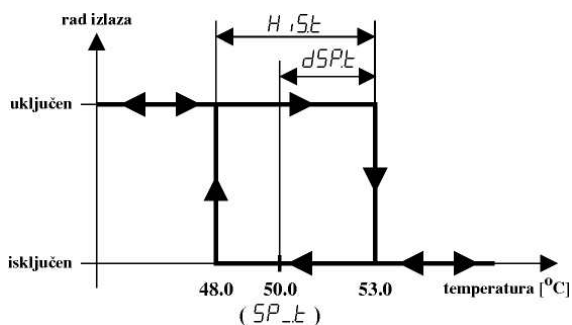
Slika 4.2. Primer ON/OFF regulacije sa uključenim pomerajem dSP_t na izlazu 1

Pomeraj zadate vrednosti za slučaj grejanja:

$$\begin{aligned} SP_t &= 500\text{ } [^\circ\text{C}] & H_{st} &= 50\text{ } [^\circ\text{C}] \\ OUt_t &= HEAt & dSP_t &= 30\text{ } [^\circ\text{C}] \\ Ctr_t &= OnOF \end{aligned}$$

Pomeraj zadate vrednosti važi i za slučaj hlađenja:

$$\begin{aligned} SP_t &= 500\text{ } [^\circ\text{C}] & H_{st} &= 100\text{ } [^\circ\text{C}] \\ OUt_t &= COOL & dSP_t &= 30\text{ } [^\circ\text{C}] \\ Ctr_t &= OnOF \end{aligned}$$



Na isti način dSP_h utiče na regulaciju relativne vlažnosti, pri čemu se nova zadata vrednost relativne vlage dobija kao zbir originalne vrednosti SP_h i pomeraja dSP_h .

Parametri dSP_t i dSP_h mogu imati i negativne vrednosti, te se pomeraj zadate vrednosti može vršiti kako prema većim, tako i prema manjim vrednostima od originalnih. Ukoliko su ovi parametri podešeni na vrednost 00 , nema pomeraja u odnosu na originalnu zadatu vrednost i granica isključenja izlaza se poklapa sa SP_t , odnosno sa SP_h .

Parametri dSP_t i dSP_h mogu biti od koristi kada se izlaz 3 koristi za regulaciju u kombinaciji sa nekim od izlaza (1 ili 2) i to kao glavni regulacioni izlaz za tu veličinu. U ovom slučaju originalna zadata vrednost se odnosi na regulaciju na izlazu 3 bez pomeraja, dok izlaz 1 (ili 2) može raditi sa pomerajem.

4.2. ON/OFF regulacija na trećem izlazu

Za treći izlaz je predviđena samo ON/OFF regulacija sa nešto većim mogućnostima. Pored parametara OUt_3 i H_{s3} koji određuju funkciju izlaza (povećanje ili smanjenje vrednosti izabrane veličine i histerezis), mogu se naći i parametri dSP_3 i tOn i $tOFF$ koji dodatno utiču na regulaciju.

Parametar dSP_3 predstavlja pomeraj u odnosu na originalnu zadatu vrednost koja važi na onom ulazu kojem je izlaz 3 pridružen i ima potpuno istu funkciju kao i parametri dSP_t i dSP_h . Npr: ako je izlaz 3 pridružen izlazu 1, pri čemu izlaz 3 ima funkciju hlađenja i $dSP_3 = 30\text{ }^\circ\text{C}$, za važeću zadatu vrednost na ulazu 1 $SP_t = 500\text{ }^\circ\text{C}$, aktivnost izlaza 3 biće kao na slici 4.3 (ovde nisu uračunati efekti tOn i $tOFF$). Granica isključenja izlaza je na $53\text{ }^\circ\text{C}$, a granica uključivanja je pomena u odnosu na granicu isključenja za iznos histerezisa. Vrednost za dSP_3 može biti i negativna.

"Vremensko rele" je opcija u regulaciji na trećem izlazu koja podrazumeva rad izlaza 3 po ON/OFF zakonu s tim što se vreme u kome treći izlaz treba da bude uključen, po logici histerezisa, deli u cikluse. Svaki ciklus se definiše vremenom trajanja stanja uključenosti (parametar t_{ON}) i vremenom trajanja stanja isključenosti (parametar t_{OFF}), koja se zadaju u sekundama. Rad izlaza sa ovakvom ON/OFF regulacijom je prikazan na slici 4.4.

Treba uvek voditi računa o parametrima t_{ON} i t_{OFF} jer oni neposredno utiču na rad izlaza u ciklusima i uvek su aktivni. Ukoliko se zahteva rad izlaza po logici histerezisa bez ciklusa, dovoljno je vrednost parametra t_{OFF} podesiti na nulu i tada će izlaz 3 raditi samo po logici histerezisa bez opisanih ciklusa, kao u prethodno opisanom primeru.

$$SP_t = 500 [^{\circ}C]$$

$$in_t = in_t$$

$$OUT_t = COOL$$

$$dSP_t = 30 [^{\circ}C]$$

$$H_t = 50 [^{\circ}C]$$

$$SP_t = 400 [^{\circ}C]$$

$$in_t = in_t$$

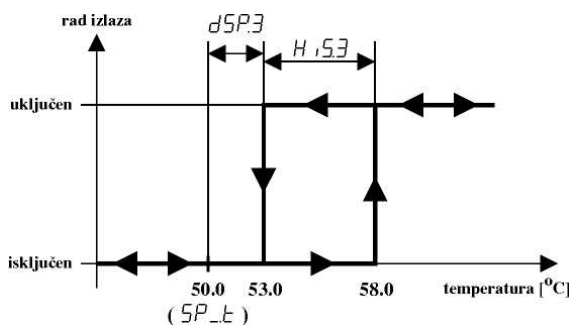
$$OUT_t = HEAT$$

$$dSP_t = 00 [^{\circ}C]$$

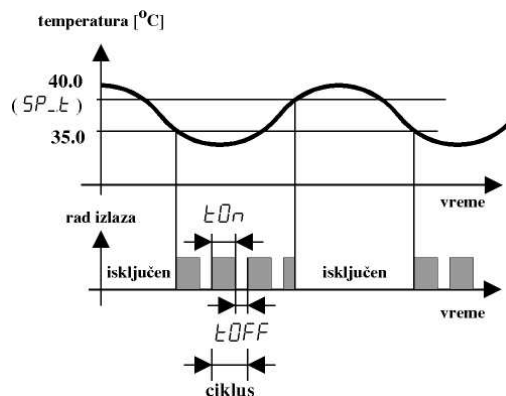
$$H_t = 50 [^{\circ}C]$$

$$t_{ON} = 15 [sec]$$

$$t_{OFF} = 10 [sec]$$



Slika 4.3. Primer ON/OFF regulacije na izlazu 3



Slika 4.4. Primer ON/OFF regulacije sa vremenskim releom

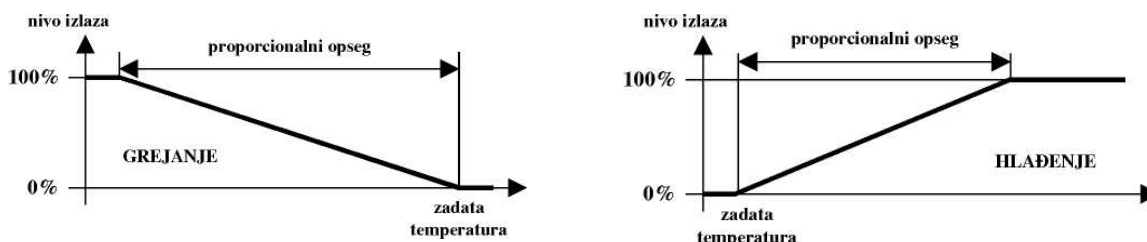
4.3. Proporcionalni režimi regulacije (P i PI regulacija)

Proporcionalna regulacija podrazumeva uključivanje i isključivanje izlaza u određenom ritmu u toku regulacije, pri čemu trajanje uključenosti izlaza u okviru jednog ciklusa zavisi od razlike između zadate i izmerene vrednosti regulisane veličine. Ovaj tip regulacije obezbeđuje mnogo kvalitetnije navođenje i održavanje regulisane veličine na zadatoj vrednosti nego što je to slučaj sa ON/OFF regulacijom, s tim što zahteva mnogo češće uključivanje i isključivanje izlaza. Parametri koji su važni za proporcionalnu regulaciju pojavljuju se samo ako je za odgovarajući izlaz izabran ovaj tip regulacije, tj. ako su parametri $t_{tr,t}$ ili $t_{tr,h}$ postavljeni na vrednost $ProP$.

Za proporcionalnu regulaciju definiše se **trajanje jednog ciklusa rada izlaza** kao vreme koje protekne između dva uključivanja. To znači da se jedan ciklus sastoji od vremena za koje je izlaz uključen i vremena za koje je izlaz isključen i zbir ta dva vremena daju trajanje jednog ciklusa. Ovo vreme se zadaje parametrima tP_t (za izlaz 1) i tP_h (za izlaz 2) i njihove vrednosti se zadaju u sekundama.

U toku proporcionalne regulacije regulator neprekidno izračunava potreban **nivo izlaza**. On se može definisati kao procenat trajanja uključenosti izlaza u odnosu na trajanje ciklusa (tP_t odnosno tP_h). To znači da će za nivo izlaza od 60% i trajanje ciklusa $tP_t = 30$ sekundi, trajanje uključenosti izlaza 1 u toku jednog ciklusa biti 18 sekundi a trajanje isključenosti 12 sekundi.

Jedan od najvažnijih parametara za ovaj tip regulacije je **proporcionalni opseg**. On odgovara opsegu vrednosti regulisane veličine u kome se realizuje proporcionalna regulacija, počev od zadate vrednosti. Položaj proporcionalnog opsega u odnosu na zadatu vrednost prikazan je na slici 4.5 na primeru regulacije temperature za grejanje i hlađenje. Za proporcionalni opseg su rezervisani parametri $Prat$ za regulaciju temperature i $Prah$ za regulaciju relativne vlage. Jedinice u kojima se zadaju vrednosti ovih parametara su iste kao i za regulisanu veličinu.



Slika 4.5. Proporcionalni opseg za ciklus hlađenja i grejanja

Prikaz dužine intervala uključenosti grejača za primer grejanja u proporcionalnoj regulaciji dat je na slici 4.6. Kada je izmerena temperatura mnogo niža od zadate vrednosti (izvan proporcionalnog opsega), nivo izlaza je 100%, što znači da su grejači stalno uključeni. Kada izmerena temperatura ima vrednost koja je u proporcionalnom opsegu, regulator izračunava koliko će procenata vremena u odnosu na trajanje ciklusa grejači biti uključeni a koliko isključeni (nivo izlaza). Za vrednosti temperature iznad zadate vrednosti, grejači su potpuno isključeni - nivo izlaza je 0%. Principi koji važe za grejanje važe i za hlađenje sa tim što je proporcionalni opseg iznad zadate vrednosti.

Sve što važi za proporcionalni opseg vezano za povećanje i smanjenje temperature (izlaz 1) važi i za povećanje i smanjenje relativne vlage (izlaz 2).

Kao i kod ON/OFF regulacije, i ovde postoji mogućnost pomeraja zadate vrednosti za izlaz 1 i izlaz 2 pomoću parametara $dSP.t$, odnosno $dSP.h$. Sabiranjem vrednosti ovog parametra i originalne zadate vrednosti dobija se nova važeća zadata vrednost koja određuje položaj proporcionalnog opsega. Kako vrednost pomeraja može biti pozitivna ili negativna, pomeranje proporcionalnog opsega se može vršiti prema većim ili manjim vrednostima od originalne.

Proporcionalni opseg odgovara **pojačanju** koje regulator unosi pri regulaciji u sistem. Pojačanje predstavlja meru direktnog uticaja razlike između izmerene i zadate vrednosti na izračunati nivo izlaza, što znači da što je ta razlika veća, procenat uključenosti izlaza (nivo izlaza) je veći. Pojačanje je međutim **obrnuto srazmerno širini proporcionalnog opsega** i određuje se prema formuli:

$$\text{POJAČANJE} = 100 / \text{PROPORCIONALNI OPSEG}$$

Npr: za proporcionalni opseg od 10°C , pojačanje je **10** ($100 / 10 = 10$), što znači da će za razliku između izmerene i zadate temperature od 1°C nivo izlaza biti 10%, za razliku od 6°C nivo izlaza će biti 60%, itd.

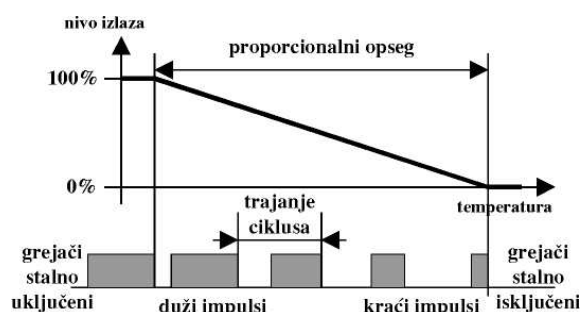
Širi proporcionalni opseg znači manje pojačanje dok užji proporcionalni opseg znači unos većeg pojačanja u sistem.

Pravilno izabrana širina proporcionalnog opsega je od velikog značaja za kvalitet regulacije. Prevelika vrednost ovog parametra dovodi do toga da se regulisana veličina održava na nivou daleko od zadate vrednosti, dok premala vrednost može da izazove značajnije oscilacije regulisane veličine oko zadate vrednosti usled prevelike osetljivosti sistema. Uticaj sužavanja proporcionalnog opsega na kvalitet regulacije prikazan je na primeru održavanja temperature grejanjem (na slici 4.7). U početku je postavljen širok proporcionalni opseg i temperatura se posle nekog vremena stabilizuje na mnogo nižoj vrednosti od zadate. Sa smanjivanjem proporcionalnog opsega ona postiže sve bolje vrednosti. Za previše uzak proporcionalni opseg temperatura počinje da osciluje oko zadate vrednosti. Treba dakle izabrati što je moguće užji proporcionalni opseg ali tako da ne dolazi do oscilacija.

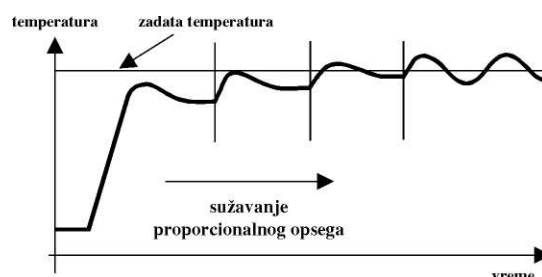
Još jedan parametar koji značajno poboljšava kvalitet proporcionalne regulacije je **integralna vremenska konstanta (integralni član)**. Simboli za ovaj parametar su $int.t$ za regulaciju temperature i $int.h$ za regulaciju relativne vlage. Vrednosti se zadaju u sekundama i tada regulacija ima odlike PI regulacije. Ukoliko se dejstvo integralnog člana isključi (vrednost se postavi na **OFF**) regulacija ima karakteristike samo P regulacije, ranije opisane. Postoji određena međuzavisnost vrednosti ovog parametra i proporcionalnog opsega.

Uvođenjem integralnog člana u proporcionalnu regulaciju uklanja se mogućnost da se vrednost regulisane veličine zaustavi dalje od zadate vrednosti, a do čega dolazi kada je primenjena samo P regulacija. Integralni član lagano pomera nivo izlaza, kao rezultat razlike između izmerene i zadate vrednosti regulisane veličine, tako da se regulisana veličina lagano približava zadatoj vrednosti.

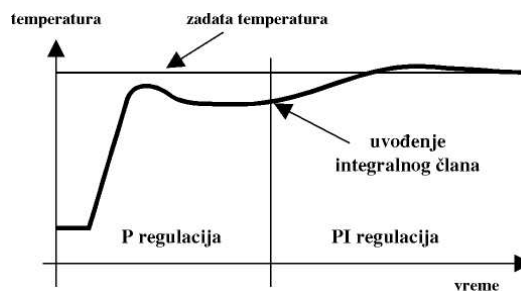
Uticaj integralnog člana prikazan je na slici 4.8 na primeru regulacije temperature grejanjem. Samo proporcionalna regulacija obezbeđuje smirivanje temperature na nekom nivou ispod zadate. Uveden integralni član omogućuje lagani rast temperature do ove vrednosti.



Slika 4.6. Prikaz proporcionalne regulacije

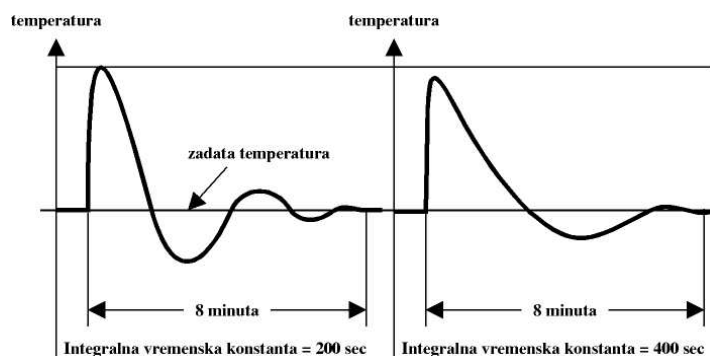


Slika 4.7. Uticaj sužavanja proporcionalnog opsega



Slika 4.8. Uvođenje integralnog dejstva

Izbor odgovarajuće vrednosti za integralni član je od velike važnosti za kvalitet regulacije. Ukoliko je vrednost prevelika, odziv sistema će biti previše spor (sistem je previše inertan), tj. imaćemo sporije pomeranje nivoa izlaza tako da će izlaz vrlo sporo reagovati na promene vrednosti regulisane veličine. Premala vrednost integralnog člana izaziva suviše brzo pomeranje izlaznog nivoa izazivajući oscilacije. Na slici 4.9 je prikazan uticaj različitih vrednosti integralne vremenske konstante na ponašanje sistema pri slučajnom poremećaju. Za ovaj primer uzet je isti sistem sa istim podešenjem ostalih parametara i istim poremećajem. Vidi se da je sistem sa većom vrednošću integralnog člana nešto sporiji.



Slika 4.9. Uticaj povećanja integralne vremenske konstante

5. Postupak za podešavanje parametara PI regulacije

Svaki sistem ima svoje karakteristike koje su od značaja za regulaciju i za svaki sistem treba podesiti odgovarajuće parametre tako da se postigne najviši kvalitet regulacije. Od toga kako je napravljen izbor vrednosti pojedinih parametara zavisice ponašanje sistema u raznim situacijama - u početnim fazama regulacije, pri dostizanju zadate vrednosti, u toku prelaznog procesa, itd.

Postoji više metoda za podešavanje parametara regulacije. Jedna od najrasprostranjenijih metoda je **metoda oscilovanja zatvorene petlje**. Ova metoda zahteva sledeći postupak:

- obezbediti sve uslove za normalno odvijanje regulacije date veličine (ulazi i izlazi regulatora priključeni, obezbeđeno napajanje, itd.)
- za dati regulacioni krug (izlaz) izabrati proporcionalnu regulaciju
- isključiti integralni član a trajanje ciklusa smanjiti koliko to sistem dozvoljava
- smanjiti proporcionalni opseg na najmanju vrednost. Ovim će sistem ući u režim oscilacija
- izmeriti vreme koje je potrebno da sistem ostvari jednu punu oscilaciju (**period oscilovanja T**) u sekundama
- lagano povećavati proporcionalni oseg tokom oscilovanja sistema dok se sistem ne stabilizuje. Vrednost proporcionalnog opsega za koju je došlo do stabilizacije sistema naziva se **kritično pojačanje P**
- za ovako dobijene vrednosti T i P podesiti parametre prema tabeli:

Tip regulacije	Proporcionalni opseg	Integralni član
P regulacija	2 P	
PI regulacija	2.2 P	0.8 T

Vrednosti parametara dobijene na ovakav način ne moraju u potpunosti da odgovaraju zahtevima konkretnog sistema ali su pogodni kao početne vrednosti koje mogu biti korigovane kasnije radi postizanja optimalnih rezultata.

U slučajevima kada regulacioni krug pokazuje znake nestabilnosti sa izvesnim oscilacijama treba korigovati vrednosti parametara dobijenih prethodno opisanom metodom. Potrebno je uporediti period oscilovanja sistema (u sekundama) sa vrednošću integralnog člana. Ukoliko je integralni član manji, povećati njegovu vrednost do vrednosti izmerenog perioda oscilovanja. Ako sistem i dalje osciluje, pokušati sa proširenjem proporcionalnog opsega za odgovarajući regulacioni krug.

6. Podešavanje linearnih ulaza

Ulazni signali za regulator mogu biti samo linearni naponski ili linearni strujni signali iz opsega $0 \div 1V$, odnosno $0 \div 20mA$, istog tipa za oba merna ulaza, o čemu je već bilo reči. Za definisanje opsega merenja svakog od kanala (temperatura i vlaga) i njihovo prilagođenje mernim pretvaračima iz kojih stižu signali, potrebno je zadati vrednosti određenim parametrima za podešavanje ulaza (ako fabričko podešenje ne odgovara konkretnim zahtevima). Ovi parametri se nalaze na konfiguracionom nivou pristupa.

Podešavanje uređaja za prihvatanje linearnih signala na ulazima zahteva postupak **skaliranja linearnih signala**. Ovim postupkom se definiše koje će vrednosti regulator prikazivati (kao izmerene vrednosti) na displejima za date vrednosti signala na odgovarajućim ulazima.

Skaliranje ulaza se ostvaruje preko sledećih parametara:

Tabela 6.1. Parametri za skaliranje linearnih ulaza

OZNAKA PARAMETRA		MOGUĆE VREDNOSTI PARAMETRA	FABRIČKA VREDNOST
_P lt	Prikaz za minimalnu vrednost signala na ulazu za temperaturu	Od -999 do 9999	00
_P2lt	Prikaz za maksimalnu vrednost signala na ulazu za temperaturu	Od -999 do 9999	1000
_P lh	Prikaz za minimalnu vrednost signala na ulazu za vlagu	Od -999 do 9999	00
_P2lh	Prikaz za maksimalnu vrednost signala na ulazu za vlagu	Od -999 do 9999	1000

Maksimalni mogući opseg predviđen za dati tip signala je određen konstrukcijom uređaja (od 0 do 1000mV za naponski tip ulaza i od 0 do 20mA za strujni ulaz), pri čemu su minimalna i maksimalna vrednost signala izmerene i upamćene prilikom izrade uređaja i ne mogu se menjati. Treba još odabrati odgovarajuće konkretne broježane vrednosti koje će se prikazivati na displejima kao izmerene vrednosti za minimalnu, odnosno maksimalnu vrednost signala na ulazu, i time je postupak skaliranja za dati ulaz zaokružen.

Parametrom **_P lt** se zadaje vrednost koja se prikazuje na gornjem displeju kada je na ulazu za temperaturu prisutna minimalna vrednost signala (0mV, odnosno 0mA), parametrom **_P2lt** kada je na istom ulazu prisutna maksimalna vrednost signala (1000mV, odnosno 20mA). Slično, parametrom **_P lh** se zadaje prikaz na donjem displeju kada je na ulazu za vlagu prisutna minimalna vrednost signala (0mV, odnosno 0mA) i parametrom **_P2lh** kada je na istom ulazu prisutna maksimalna vrednost signala (1000mV, odnosno 20mA).

Parametrima **_P lt** i **_P2lt** se pristupa preko tastera **T**, a parametrima **_P lh** i **_P2lh** preko tastera **RH** na konfiguracionom nivou zaštite.

Podešavanje ovih parametara se vrši na sledeći način:

- Ući u konfiguracioni nivo na ranije opisan način (poglavlje 3.1.).
- Vratiti uređaj u kutiju, vratiti sve klemne na svoje mesto i uključiti napajanje. Sačekati da regulator uđe u normalni prikaz.
- Pritiscima na taster **T** doći do parametra **_P lt** (simbol je ispisan na gornjem displeju) i uz pomoć tastera **↓** i **↑** podesiti ispis na donjem displeju na vrednost koja treba da bude prikazana kada je na ulazu za temperaturu signal od 0mV (odnosno od 0mA);
- Na isti način doći do parametra **_P2lt** i podesiti njegovu vrednost na željeno pokazivanje na displeju za temperaturu kada je na tom ulazu signal od 1000mV (odnosno 20mA);
- Pritiscima na taster **RH** doći do parametra **_P lh** (simbol na gornjem displeju) i uz pomoć tastera **↓** i **↑** podesiti ispis na donjem displeju na vrednost koja treba da bude prikazana kada je na ulazu za vlagu signal od 0mV (odnosno od 0mA);
- Na isti način doći do parametra **_P2lh** i podesiti njegovu vrednost na željeno pokazivanje na displeju za relativnu vlagu kada je na tom ulazu signal od 1000mV (odnosno 20mA);
- Sačekati da se regulator vrati na normalni prikaz;
- Izaći iz konfiguracionog nivoa na ranije opisan način (poglavlje 3.1.).

Naglašavamo da je podešenje ovih parametara od ključnog značaja za ispravno pokazivanje izmerenih vrednosti temperature i vlage vazduha, te podešavanju ovih parametara treba pristupiti sa posebnom pažnjom i ne menjati ove vrednosti bez potrebe i bez prethodne detaljne analize zahteva i osobina mernog sistema u celini.

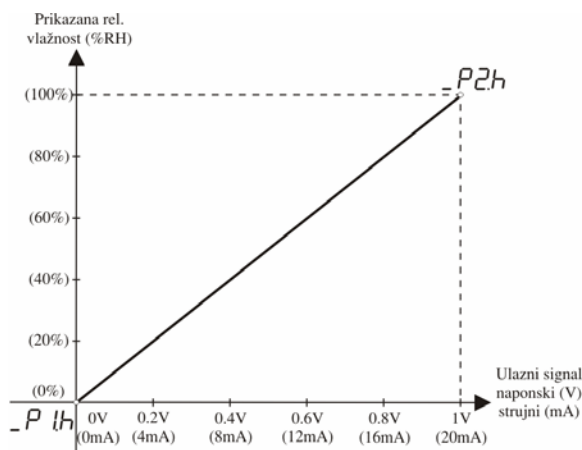
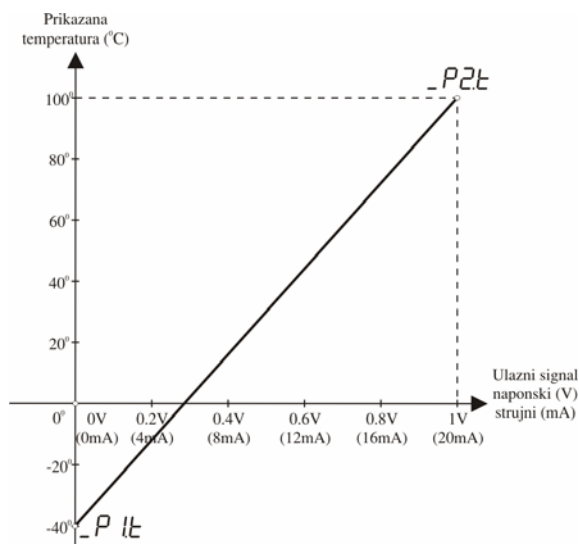
PRIMER:

Ukoliko želimo da pri izabranoj sondi $Sndh = CAPS$ za signale iz transmitera za temperaturu iz opsega od 0 do 1V (odnosno od 0 do 20mA) imamo prikazivanje vrednosti iz opsega od -40.0 do 100.0, postavljamo:

$_P l_t = -400$
 $_P 2_t = 1000$

Takođe, ako želimo da, za isti tip sonde, podesimo da se za opseg signala od 0 do 1V (odnosno od 0 do 20mA) iz transmitera za vlagu prikazuju vrednosti iz opsega od 0.0 do 100.0, postavljamo:

$_P l_h = 00$
 $_P 2_h = 1000$



Slika 6.1 Primer podešavanja linearnih ulaza

7. Granice prekida sonde i ograničenje zadate vrednosti

Na ulaze DRV - 913P dovode se signali $0 \div 1V$ ili $0 \div 20mA$ za temperaturu i za relativnu vlažnost vazduha. U uređaju postoji mogućnost definisanja granica izmerenih vrednosti koje se smatraju za vrednosti signala koje daje ispravna sonda. U slučaju da signal prekorači vrednosti definisane ovim granicama, na odgovarajućem displeju se umesto izmerene vrednosti pojavljuje simbol $Snbr$ koji upozorava na nedozvoljenu vrednost signala na ulazu. 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. Prijava greške na odgovarajućem ulazu povlači za sobom i prekid rada odgovarajućeg izlaza.

Za svaki od ulaza, zadaju se gornja i donja granica za detekciju prekida sonde. Pri zadavanju ovih granica obezbeđeno je da ne dolazi do nelogičnih vrednosti. Npr: ne može se za donju granicu zadati vrednost veća od one za gornju granicu i obrnuto.

U tabeli su dati parametri pomoću kojih se zadaju ove granice:

OZNAKA PARAMETRA	MOGUĆE VREDNOSTI PARAMETRA	FABRIČKA VREDNOST
$SbHt$	Gornja granica za detekciju prekida sonde za temperaturu	Od $SbLt$ do 1200
$SbLt$	Donja granica za detekciju prekida sonde za temperaturu	Od -99 do $SbHt$
$SbHh$	Gornja granica za detekciju prekida sonde za relativnu vlagu	Od $SbLh$ do 1200
$SbLh$	Donja granica za detekciju prekida sonde za relativnu vlagu	Od -99 do $SbHh$

Ponekad je potrebno ograničiti vrednosti koje se mogu izabrati za zadatu vrednost pri regulaciji pošto, na primer, može doći do oštećenja kapacitivnog senzora za vlagu pri temperaturama većim od 80 °C. Zbog toga je gornja granica zadate vrednosti za temperaturu postavljena na ovu vrednost i nije moguće pri normalnom radu uređaja zadati temperaturu veću od 80 °C. Parametar kojim se zadaje gornja granica zadavanja temperature je $HSPt$.

8. Podešavanje ofseta

Ponekad je potrebno izvršiti korekciju merenja vrednosti regulisane veličine. Razlozi mogu biti različiti, a mi navodimo samo neke:

- **otklanjanje nulte greške senzora:** ukoliko se sonda u memo-regulacionom krugu zameni novom, izmerena vrednost sa novom sondom može se razlikovati od izmerene sa starom
- **kompenzacija gradijenta:** ukoliko postoji poznata razlika u izmerenoj vrednosti na mestu senzora i tačke na kojoj želimo da izvršimo merenje, treba izvršiti odgovarajuću korekciju
- **uparivanje uređaja:** ponekad se želi identično pokazivanje dva uređaja povezana na dve sonde. Razlika u očitavanju signala na ulazima regulatora može biti zbog razlike u sondama - nulta greška senzora ili zbog razlike u stvarnim vrednostima na sondama. Korigovanjem merenja na jednom ili oba regulatora može se obezbediti da na određenoj vrednosti merene veličine regulatori pokazuju istu vrednost
- **eliminacija uticaja dužine kablova:** zbog načina povezivanja sonde sa uređajem kada se koristi napajanje sonde iz samog uređaja, može se javiti statička greška u merenju signala sa sonde zbog velike dužine kablova. U tom slučaju treba proveriti merene vrednosti referentnim mernim instrumentom i na osnovu toga korigovati pokazivanje uređaja podešavanjem ofseta

Korigovanje ofseta vrši se podešavanjem vrednosti parametara **OFSt** i **OFSh** koji se nalaze na konfiguracionom nivou. Parametrom **OFSt** podešava se ofset za temperaturu a parametrom **OFSh** za relativnu vlažnost vazduha.

Vrednosti ovih parametara se u regulatoru sabiraju sa originalnim izmerenim vrednostima odgovarajućih signala sa sonde i dobijeni rezultati nadalje se tretiraju kao prave vrednosti koje se prikazuju na displeju i uzimaju u obzir pri regulaciji.

Moguće vrednosti za ove parametre kreću se od **-999** do **9999**, dok su fabričke vrednosti postavljene na **000**.

9. Filtriranje na ulazu

U toku korišćenja uređaja moguće je da se pojave smetnje različite prirode na mernoj opremi (sonde, transmiteri, kablovi) ili na samom uređaju. Kao posledica pojave ovih smetnji može doći do nestabilnosti vrednosti koja se ispisuje na displeju uređaja a zavisno od zahteva sistema može se remetiti i sam proces regulacije.

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

10. Verzija softvera

Neposredno po priključenju uređaja na napajanje, na displejima se pojavljuje poruka o verziji programa koji je ugrađen u uređaj. Na gornjem displeju se pojavljuje simbol **UEr**, a na donjem verzija softvera. Poruka ostaje ispisana nekoliko sekundi a onda regulator automatski prelazi na normalni prikaz, ukoliko u međuvremenu nije pritisnut ni jedan taster. Podatak o softveru može biti od koristi prilikom eventualnih konsultacija sa proizvođačem u vezi samog uređaja ili funkcionisanja celog sistema regulacije.

SADRŽAJ:

1. Instalacija uređaja	2	3. Nivoi zaštite parametara i pravo pristupa	7
1.1. Napajanje uređaja	2	3.1. Pristup konfiguracionom nivou	7
1.2. Povezivanje izlaza	2	3.2. Promena pristupne šifre	8
1.3. Povezivanje ulaza	2	3.3. Postupak za dodelu prava pristupa.....	8
1.4. Povezivanje komunikacije.....	2	4. Tipovi regulacije.....	9
2. Rukovanje uređajem.....	3	4.1. ON/OFF regulacija na prvom i drugom izlazu	9
2.1. Podešavanje zadate temperature i vlažnosti.....	3	4.2. ON/OFF regulacija na trećem izlazu	10
2.2. Pristup parametrima pod šifrom (Code).....	3	4.3. Proporcionalni režimi regulacije (P i PI regulacija).....	11
2.3. Biranje i promena vrednosti parametara.....	4	5. Postupak za podešavanje parametara PI regulacije.....	13
2.3.1. Parametri vezani za regulaciju		6. Podešavanje linearnih ulaza.....	14
temperature - izlaz 1	4	7. Granice prekida sonde i ograničenje	
2.3.2. Parametri vezani za regulaciju relativne		zadate vrednosti	15
vlažnosti vazduha - izlaz 2 5	5	8. Podešavanje ofseta	16
2.3.3. Parametri vezani za izlaz 3	5	9. Filtriranje na ulazu	16
2.4. Izbor tipa sonde za merenje relativne vlage	6	10. Verzija softvera	16
2.5. Prijavlivanje grešaka	6		