

Termoregulator AMR201WX

Uputstvo za rad i priključenje



- Regulacija temperature preko servoventila
- PID prenosna karakteristika
- Ulaz za mraz termostat i izmenu godišnjih doba
- RS485 galvanski izolovan komunikacioni interfejs
- Merenje temperature preko Pt1000 sonde
- Tačnost merenja bolja od 0.5%
- Zaštita od neovlašćenog podešavanja
- MODBUS RTU komunikacioni protokol

Mikroprocesorski regulator AMR201WX je namenjen pre svega regulisanju temperature preko servo ventila, u raznim podstanicama za radijatorsko grejanje gde **temperatura vode za grejanje ne zavisi od spoljne temperature**. Regulator poseduje dva izlazna relea za upravljanje servomotorom ventila za regulaciju temperature.

SADRŽAJ

1. Opis prednje ploče i funkcije tastera.....	3
2. Podešavanje zadate temperature.....	3
3. Nivoi pristupa parametrima.....	3
4. Pregled parametara.....	4
5. Opisi parametara.....	4
6. Funkcija digitalnih ulaza.....	7
7. Poruke o greškama.....	8
8. Kalibracija merenja.....	8
9. Vraćanje fabričkih kalibracionih parametara.....	8
10. Način priključenja.....	9
11. Tehnički podaci:.....	9
11.1. Električne karakteristike.....	9
11.2. Mehaničke dimenzije uređaja i otvora za ugradnju.....	10
12. Adresna mapa za MODBUS komunikaciju.....	11
12.1. RAM Varijable – read only.....	11
12.2. EEPROM parametri (neograničeno READ, maksimalno 100000 puta WRITE).....	11
12.3. Podržane funkcije u uređaju.....	11
13. Mere predostrožnosti.....	12

1. Opis prednje ploče i funkcije tastera

Kao što se vidi na prethodnoj slici, na prednjoj ploči su smeštena dva četvorocifarska displeja, dve LED diode i četiri tastera.

Gornji displej prikazuje merenu vrednost (izvan programiranja) ili ime parametra čija se vrednost posmatra ili podešava (u programiranju). Donji displej prikazuje zadatu temperaturu (izvan programiranja) ili vrednost parametra (u programiranju).

LED diode prikazuju stanje relejnih izlaza. R1 sija kada je uključen RELE1, R2 kada je uključen RELE2 a R3 kada je uključen RELE3.

"P" Pritiskom na ovaj taster u trajanju dužem od cca. 1.5 sekundi ostvaruje se ulazak t.j. izlazak iz PROGRAMIRANJA parametara. Tokom programiranja ima funkciju prelaska na sledeći parametar čija se vrednost želi očitati ili promeniti.

"M" Služi za memorisanje nove vrednosti nekog parametra prilikom programiranja. Ukoliko se posle izmene vrednosti parametra ne pritisne ovaj taster, memorisana vrednost parametra će ostati nepromenjena bez obzira na vrednost prikazanu na displeju. Uređaj reaguje pri otpuštanju ovog tastera.

Tasteri **"▼"** i **"▲"** vrše promenu vrednosti prikazane na donjem displeju. Kratak pritisak i otpuštanje nekog od ovih tastera izaziva promenu numeričke vrednosti na displeju za 1. Držanje tastera pritisnutim duže od cca. 0.6 sekundi izaziva dalju automatsku promenu prikazane vrednosti.

2. Podešavanje zadate temperature

Ako se regulator nalazi u "normalnom" načinu rada (izvan programiranja), na donjem displeju se prikazuje vrednost željene temperature. Tasterima **"▼"** i **"▲"** podesiti vrednost na željenu. Tri sekunde posle otpuštanja tastera, novoizabrana vrednost će biti automatski memorisana.

Ulazak u programiranje i podešavanje parametara

Ulazak u programiranje parametara ostvaruje se pritiskom na taster **"P"** dužim od 1.5s. Parametri su organizovani u liste. Svaki parametar ima svoje ime i vrednost. Ulaskom u programiranje, na gornjem displeju se prikazuje ime prvog parametra u listi, a na donjem displeju njegova dotadašnja vrednost. Vrednost može biti numerička ili slovna. Vrednost se može menjati tasterima **"▼"** i **"▲"**. Ako želite da se novopodešena vrednost memoriše, obavezno koristite taster **"M"**. U suprotnom, u memoriji će ostati dotadašnja vrednost parametra, bez obzira na vrednost na donjem displeju.

Prelazak na sledeći parametar u listi vrši se tasterom **"P"** (kratak pritisak). Kod memorisanja nekog parametra, automatski se vrši i prelazak na sledeći parametar.

Izlazak iz programiranja obavlja se pritiskom na taster **"P"** dužim od 1.5s, ili automatski, 15 sekundi posle poslednje aktivnosti na tastaturi.

3. Nivoi pristupa parametrima

Svi podesivi parametri regulatora se nalaze u jednoj listi. Koji će se parametri videti u programiranju, zavisi od toga sa kojim je nivoom operator pristupio regulatoru. Primena ovih nivoa, skraćuje dugotrajno pregledanje liste ali i "sakriva" važne parametre od manje upućenih rukovalaca. Postoji 4 nivoa pristupa parametrima.

Nivo 0 je najniži nivo i kroz njega se može podešavati samo željena temperatura (SP) i to bez ulaska u programiranje.

Nivo 1 se ostvaruje normalnim ulaskom u programiranje (vidi paragraf 3) i za njega nije neophodna nikakva prethodna najava (lozinka). U njemu se mogu vršiti neka manje složena podešavanja parametara.

Za Nivo 2, neophodno je uređaju prethodno saopštiti lozinku. To se vrši na sledeći način: kod uključanja uređaja na napajanje, uređaj vrši naizmenično paljenje i gašenje displeja koje traje oko 6 sekundi. Ako se bilo kada u toku ove početne faze rada, pritisne i otpusti taster **"P"**, uređaj je primio lozinku za ulazak u programiranje na Nivou 2. Sam ulazak u programiranje može se od tada nadalje vršiti na već opisan, uobičajeni način pritiskom na taster **"P"** dužim od 1.5s. Dozvola za pristup parametrima sa nivoa 2 važi sve do prvog isključivanja kontrolera sa mrežnog napona.

4. Pregled parametara

Ime	nivo	opseg podešavanja	opis
APr0	3	200 do 4000 Ω	Kalibraciona tačka 0 za otpornost
APr1	3	200 do 4000 Ω	Kalibraciona tačka 1 za otpornost
OPEr	2	0 do 2	Nivo pristupa operatera
dP	2	OFF ili ON	Rezolucija ispisa 1°C ili 0.1°C
tAUF	2	0 do 5	Vremenska konstanta ulaznog filtra
OFSt	2	-99.9 do 99.9°C	Pomeraj vrednosti merene temperature
Linr	2	0.0 do 60.0 Ω	Otpornost vodova kod dvovodnog merenja
SPLL	2	-999 do 9999 °C	Minimalna vrednost za SP
SPHL	2	-999 do 9999 °C	Maksimalna vrednost za SP
rEL.C	2	0.1 do 10.0	Relativna snaga hlađenja (u odnosu na grejanje)
Addr	2	1 do 247	Komunikaciona adresa uređaja
Baud	2	2.400, 4.800, 9.600, 19.20, 38.40 KBd	Bodna brzina komunikacije
PrtY	2	OFF, EvEn, odd	Konfigurisanje bita parnosti
StPb	2	1 ili 2	Konfigurisanje stop bita
EdLY	2	0 do 200 ms	Vreme odlaganja odgovora
Prop	1	0.1 do 999.9°C	Proporcionalni opseg regulacije
dIFt	1	8 do 999s ili OFF	Diferencijalno vreme regulacije u sekundama
Intt	1	60 do 9999s	Integralno vreme regulacije u sekundama
db	1	0.1 do 9.9%	Mrtva zona servo regulacije
och	1	0.1 do 9.9%	Histerezis servo regulacije
vtt	1	10 do 999	Vreme kretanja ventila od minimuma do maksimuma
vrL	1	0.1 do 999.9 %/min. ili OFF	Ograničenje brzine promene upravljačke veličine (koja upravlja položajem ventila)
AL_S	1	CLOS, Hold, OPEn	Akcija regulatora u slučaju neispravnog merenja temp. vode
tyP3	2(1)	Lr_1 do Lr_6	Način rada pomoćnog relea 3
dSP3	1	-999 do 9999°C	Pomeraj k-ke relea 3
HiS3	1	0.1 do 999.9°C	Histerezis za rele 3
AL_3	2(1)	OFF ili ON	Alarmna akcija za rele 3
SP	0	SPLL do SPHL °C	Zadata temperatura

5. Opisi parametara

Parametri : APr0, APr1

Značenje i upotreba ovih parametara biće detaljno opisani u odeljku o kalibraciji regulatora.

Parametar : OPEr

Ako je OPEr = 0, operator neće imati mogućnost nikakve imene parametara. Ako je OPEr = 1 operator može menjati samo zadatu temperaturu, bez ikakvih mogućnosti ulaska u programiranje (osim sa lozinkom nivoa 2 ili 3). Ako je OPEr = 2, operator može menjati sve dostupne parametre na bilo kom nivou (za više nivoe neophodna lozinka).

Parametar : dP

Ako se za vrednost ovog parametra odabere OFF, ispis merene i zadate temperature kao i parametara SPLL, SPHL, biće bez decimalne tačke to jest u jedinicama 1°C . Ako se odabere vrednost ON, merena i zadata temperatura kao i navedeni parametri biće u jedinicama 0.1°C.

Parametar : tAUF

U slučaju ulaznih signala sa više šuma, neophodno je izvršiti usrednjavanje t.j. filtraciju merenja. Ovim parametrom se podešava intenzitet filtracije. Ako je tAUF=0, ne primenjuje se filtracija. Sa porastom vrednosti ovog parametra filtracija je sve jača ali se i usporava odziv na promenu merene temperature. Pri tAUF=5 vremenska konstanta filtra je cca. 8 sekundi. Preporučena vrednost je 2.

Parametar : OFSt

Ako je iz bilo kog razloga neophodno pomeriti pokazivanje stvarne temperature, ne dirajući kalibraciju, postaviti vrednost ovog parametra na onoliko za koliko želite da izvršite razdešavanje.

Parametar : Linr

Ako se merenje temperature obavlja dvovodno priključenim senzorom Pt1000 (nije moguće izvršiti trovodno priključenje koje automatski eliminiše otpornost vodova) podesiti vrednost ovog parametra na vrednost koja odgovara ukupnoj otpornosti oba priključna voda.

Parametri : SPLL, SPHL

Ovim parametrima se zabranjuje podešavanje zadate temperature na vrednost manju od SPLL ili veću od SPHL (obratiti pažnju na uticaj parametra dP !).

Parametar : rEL.C

Ovim parametrom se regulatoru saopštava koja je relativna snaga hlađenja u odnosu na snagu grejanja. Kada regulator radi u "letnjem" režimu rada, za vrednost proporcionalnog opsega se uzima vrednost parametra "ProP" pomnožena vrednošću ovog parametra.

Parametar : Addr

Komunikaciona adresa uređaja. Omogućava da se više uređaja poveže na RS485 komunikacionu liniju. Glavni računar uz svaku poruku šalje i ovaj broj. Poruku prihvata i na nju odgovara samo uređaj koji prepozna svoju adresu.

Parametar : bAUd

Bodna brzina za serijsku (RS485) komunikaciju.

Parametar : Prty

Ovim parametrom se konfiguriše upotreba bita zaštite na parnost. Ukoliko se ovaj parametar postavi na **OFF**, ne postoji bit parnosti t.j. odmah posle 8 bita podataka ide stop bit. Ukoliko se ovaj parametar postavi na **EvEn**, posle 8 bita podataka ubacuje se bit parne parnosti, a za vrednost **odd** ubacuje se bit neparne parnosti.

Parametar : StP.b

Parametrom StP.b određujemo koliko će se stop bita slati prilikom predaje. Ako je StP.b = 1 uređaj šalje 1 stop bit, ako je StP.b = 2 uređaj šalje 2 stop bita. U slučaju prijema uređaju je dovoljan samo jedan stop bit.

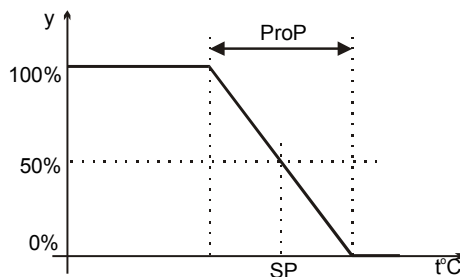
Parametar : EdLY

Prema MODBUS RTU protokolu, neaktivnost linije duža od 3.5 karakterskih vremena* uzima se kao znak da je završeno slanje poruke. Parametrom EdLY može se sugerisati uređaju AMR201WX da, nakon navedenih 3.5 karaktera pauze, odgovori na zahtev tek posle onoliko vremena kolika je vrednost ovog parametra izražena u ms.

* - karaktersko vreme je vreme potrebno za predaju jednog 8-bitnog karaktera zajedno sa start bitom, bitom parnosti i stop bitom, pri odabranoj bitskoj brzini

Parametar : ProP

Proporcionalni opseg za regulaciju temperature. Temperaturni opseg oko SP (zadate temperature) u kome procentualna vrednost izlaza zavisi od razlike zadate i ostvarene temperature.



Sl. 1

Parametar : dIFt

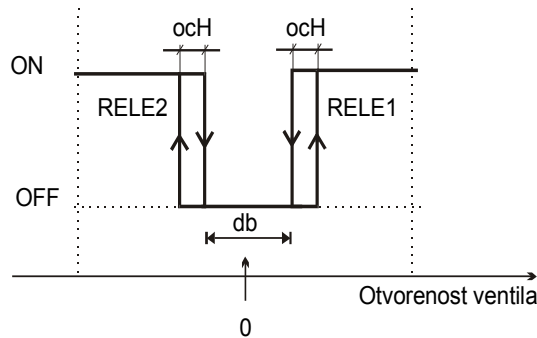
Diferencijalna vremenska konstanta (diferencijalno vreme) za regulaciju temperature.

Parametar : Intt

Integralna vremenska konstanta (integralno vreme) za regulaciju temperature.

Parametar : db, ocH

Ovim parametrima se definiše karakteristika servoregulacije koja je data na Sl. 2. Preporučene vrednosti su: db=5%, ocH=1%.



Sl. 2

Parametar : vtt

Vreme kretanja motora od minimuma do maksimuma. Ako se ne zna tačna vrednost, postaviti na cca. 20% više od pretpostavljene vrednosti.

Parametar : vrL

Parametar kojim se ograničava maksimalna promena upravljačke veličine u %/minutu. Ako regulacija zahteva bržu promenu položaja ventila, ovaj mehanizam će je ograničiti na vrednost određenu parametrom vrL. Ako se vrednost parametra postavi na OFF, mehanizam ograničavanja nagiba se isključuje.

Parametar : AL_S

Ponašanje izlaznih relea u slučaju izlaska merenog (ulaznog) signala iz mernog opsega (prekid vodova do senzora, kratak spoj na Pt1000 i slično). Ako regulator iz bilo kojih razloga nema podatak o merenoj temperaturi vode on automatski podešava stanje relejnih izlaza prema vrednosti ovog parametra kako je dato u sledećoj tablici:

AL_S	RELE 1	RELE 2	opis akcije
CLOS	OFF	ON	trajno se uključuje zatvaranje ventila
HOLd	OFF	OFF	ne menja se položaj ventila
OPEn	ON	OFF	trajno se uključuje otvaranje ventila

Parametar : tyP3

Način rada relejnog izlaza R3. Relejni izlaz može raditi na bilo koji način prikazan na Sl. 3. Sa SP označena je vrednost zadate temperature.

Parametar : dSP3

Ovaj parametar ima značenje kako je prikazano na Sl. 3. Pomeraj je relativan u odnosu na SP, što znači da se sa promenom SP pomera i karakteristika relea. Kod tipova Lr_5 i Lr_6, vrednost ovog parametra je apsolutna t.j. daje temperaturu na kojoj će se menjati stanje relea nezavisno od zadate temperature.

Parametar : HiS3

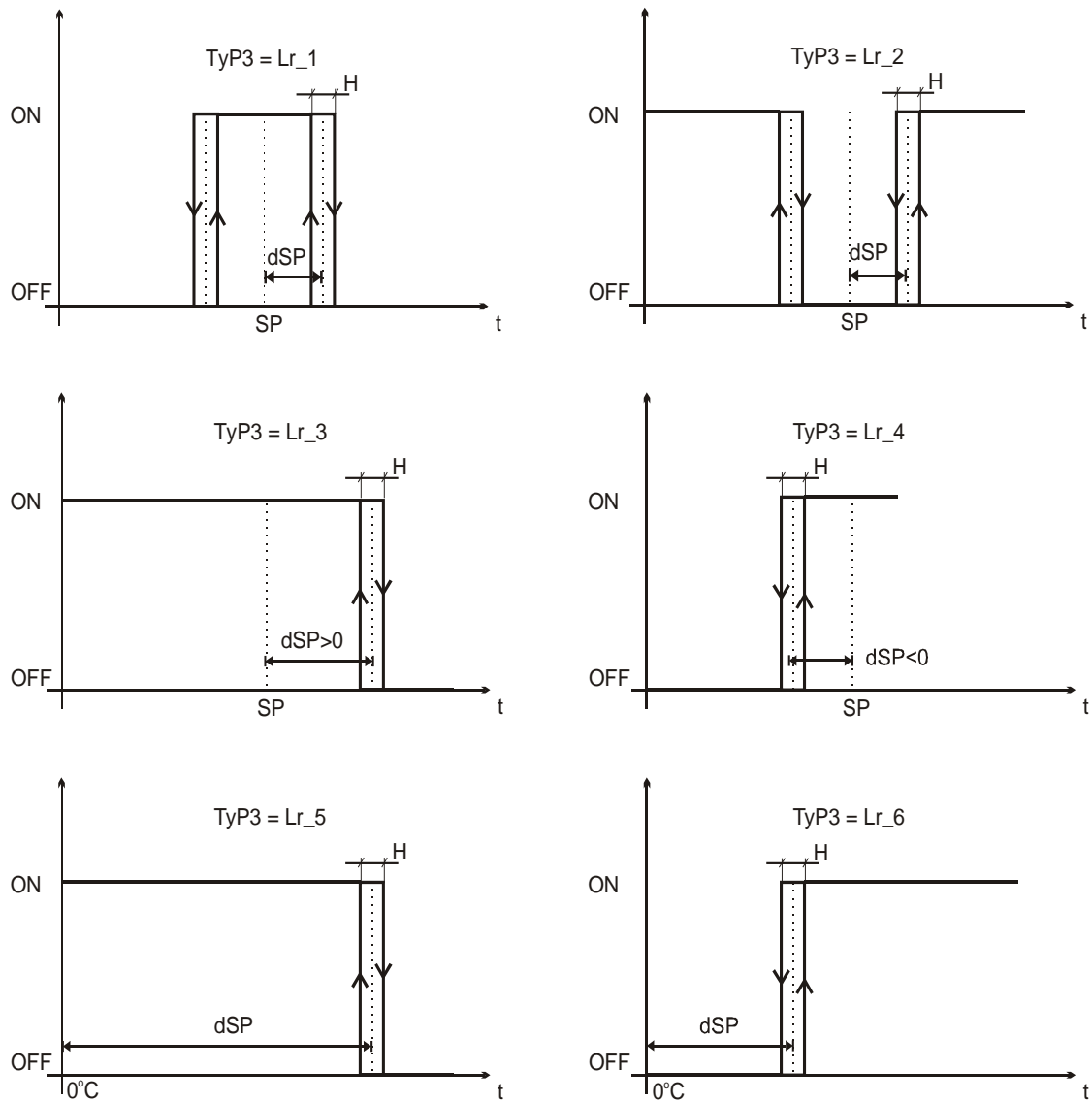
Ovim parametrom se određuje histerezis (diferencija) uključjenja i isključenja. Njima se eliminiše nejasnoća trenutka uključjenja ili isključenja relejnog izlaza kod slučajeva gde je prisutan značajniji šum u merenju ulaznog signala.

Parametar : AL_3

Ponašanje relea 3 u slučaju izlaska merenog (ulaznog) signala iz mernog opsega (prekid vodova do senzora, kratak spoj na Pt1000 i slično). Regulator ispisuje blnkajuću poruku o tipu problema i podešava stanje relejnog izlaza 3 u skladu sa ovim parametrom. Ukoliko je vrednost parametra OFF rele će biti isključen, dok je za vrednost On rele stalno uključen.

Parametar : SP

Vrednost zadate (željene temperature). Ova vrednost se takođe može podesiti i izvan programiranja kako je navedeno u ranijim paragrafima.



SI. 3

6. Funkcija digitalnih ulaza

Digitalni ulaz na klemi A6 (MRAZ) se koristi za dojavu mraza. Ima funkciju samo ako je digitalni ulaz na klemi A5 otvoren (zimski režim rada). Ukoliko je ulaz A6 otvoren, regulator vrši normalnu regulaciju zadate temperature. Ako je ulaz zatvoren (kratko spojene kleme A4 i A6), regulator forsirano uključuje rele1 (otvaranje) i time omogućava prolazak vode kroz sistem. Odspajanjem kontakta, regulator prelazi ponovo na regulaciju temperature.

Digitalni ulaz na klemi A5 (LETO) se koristi za ustanovljavanje godišnjeg doba. Ako je ovaj ulaz ostavljen otvoren, regulator smatra da je "zima", i koristi izlazne releje tako da smatra da se otvaranjem (aktiviranjem relea "otvaranje") povećava temperatura. Ukoliko je digitalni ulaz kratko spojen, regulator smatra da je "leto" i vrši regulaciju tako da aktiviranje relea "otvaranje" smatra za akciju snižavanja temperature.

7. Poruke o greškama

U slučaju da regulator detektuje loše merenje ulaznog signala ili da je vrednost nekog parametra izvan mogućnosti ispisa, na displeju će se prikazati neka od poruka navedenih u sledećoj tablici:

ispis na displeju	objašnjenje
o.o.o.o. + fleš	signal ispod donje granice mernog opsega
b.b.b.b. + fleš	prekid vodova ili izlazak merenog signala iznad opsega merenja
∨ ∨ ∨ ∨ + fleš	merena vrednost ispod opsega za datu sondu
∧ ∧ ∧ ∧ + fleš	merena vrednost iznad opsega za datu sondu
-----	vrednost koju treba ispisati na displeju manja od -999 t.j. -99.9
E E E E	vrednost koju treba ispisati na displeju veća od 9999 t.j. 999.9

8. Kalibracija merenja

Regulator raspolaže sa 2 kalibraciona parametra pomoću kojih se kalibriše merenje stvarne temperature za Pt1000 mernu sondu. To su parametri APr0 i APr1. Način pristupa navedenim parametrima opisan je u prethodnim odeljcima tako da će ovde biti objašnjen sam postupak.

Merenje se kalibriše u dve tačke za koje je najbolje da se nalaze što bliže krajevima mernog opsega. Merni opseg za otpornost je od 200 Ω do 3900 Ω. Ovde ćemo izložiti postupak za kalibraciju celokupnog regulatora. U slučaju da nije potrebno raditi kalibraciju nekog parametra treba preskočiti korak u kome se taj parametar kalibriše.

Na priključne kleme A1, A2 i A3 priključite precizni referentni otpornik npr. 1000Ω Sačekajte 20 sekundi da se merenje stabilizuje a zatim parametar APr0 podesite na vrednost koja je jednaka priključenom otporu (1000).

Na priključne kleme A1, A2 i A3 priključite drugi precizni referentni otpornik npr. 1600Ω Sačekajte 20 sekundi da se merenje stabilizuje a zatim parametar APr1 podesite na vrednost koja je jednaka priključenom otporu (1600).

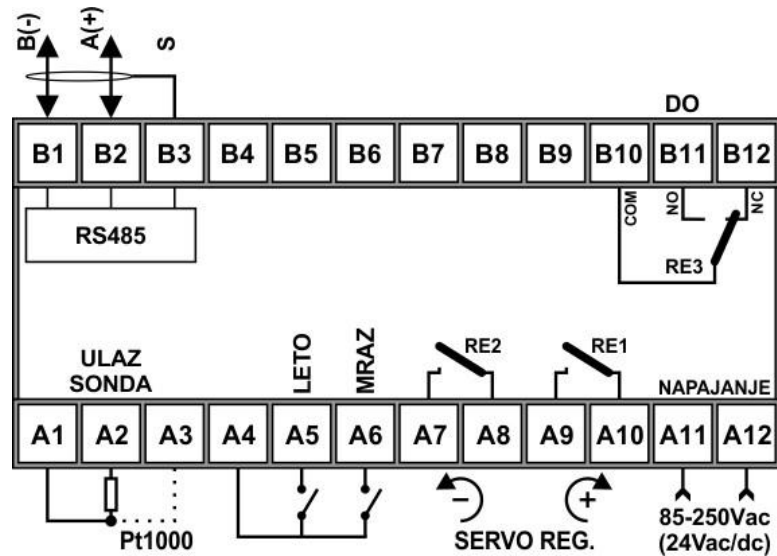
Da bi se pristupilo parametrima sa Nivoa 3 potrebno je taster "M" pritisnuti pre uključivanja regulatora na mrežni napon i držati do početka "flešovanja" a onda otpustiti. Zatim se u toku rada regulatora parametrima pristupa na isti način kao parametrima Nivoa 1 ili 2 samo što je sada skup parametara proširen i novim koji odgovaraju Nivou 3. Dozvola za pristup parametrima Nivoa 3 važi sve do prvog isključivanja regulatora sa mrežnog napona.

9. Vraćanje fabričkih kalibracionih parametara

Ako je iz bilo kojih razloga (npr. pokušali ste da izvršite kalibraciju ali nije uspela, ili je neko nestručno rukovao regulatorom) regulator raskalibrisan t.j. postoji opravdana sumnja da regulator nekorektno pokazuje temperaturu, moguće je vratiti kalibracione parametre na fabričke.

Postupak je sledeći: Najpre obezbedite lozinku za pristup parametrima sa nivoa 3 kako je opisano u prethodnom odeljku. Zatim, posle prestanka flešovanja, u bilo kom trenutku rada, pritisnite taster "M" (ne otpuštate), pritisnite taster "▲" (ne otpuštate) a zatim taster "▼". Zadržite tako pritisnutu trostruku kombinaciju tastera najmanje 1 sekund a zatim otpuštajte obrnutim redosledom. Na ovaj način, svi fabrički kalibracioni parametri će biti vraćeni u funkciju a uređaj pokazivati temperaturu kako je predviđeno fabričkom kalibracijom.

10. Način priključenja



Sl. 4

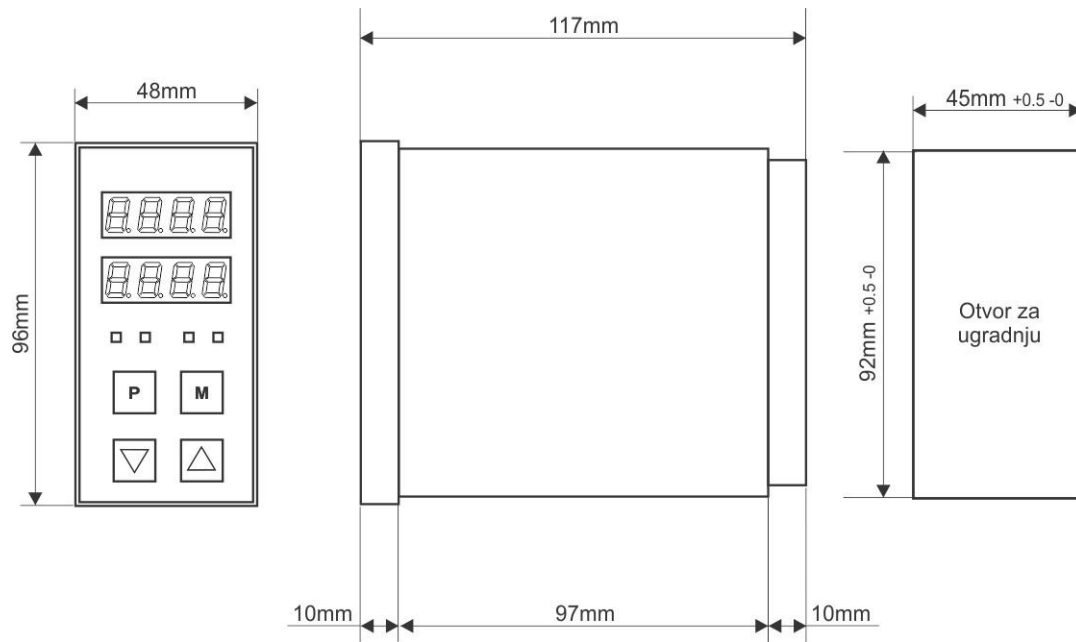
Ukoliko se Pt1000 sonda priključuje dvožično, bez kompenzacije otpornosti vodova, klemu A3 treba ostaviti otvorenu. Za slučaj da u dvožičnom spoju koristite i fiksni otpornik koji je jednak otpornosti vodova, taj otpornik treba vezati između klemna A1 i A3 a sondu između klemna A2 i A3.

11. Tehnički podaci:

11.1. Električne karakteristike

- opseg merenja	-200 do 850°C
- greška merenja	≤ 0.25% pune skale @ 25°C okoline ±0.1% / 10°C
- greška linearizacije (Pt1000)	≤ 0.1 °C
- struja pobude (za Pt1000)	< 15µA
- učestanost merenja	3-5 merenja u sekundi
- max. broj prijemnika RS485 signala	31
- opterećenje RS485 linije	1UL
- klimatska zaštita	IP54 za prednju ploču i IP20 ostalo
- temperatura ambijenta	0 do 60°C
- relativna vlažnost vazduha ambijenta	5% do 95%, nekondenzujuća
- maksimalni napon na relejnim izlazima	250VAC
- moć preklapanja relejnih izlaza	220VAC/ 3A omsko opterećenje
- životni vek kontakata relea	10 ⁶ preklapanja pri nominalnom opterećenju
- napajanje	85 - 250VAC, 50/60Hz (ili 24VAC/DC ±15% , 50/60Hz)
- potrošnja	3VA
- priključci	standardni fast-on 6.3mm

11.2. Mehaničke dimenzije uređaja i otvora za ugradnju



Sl. 5

12. Adresna mapa za MODBUS komunikaciju

12.1. RAM Varijable – read only

0x0030	IATEMP	; merena temperatura u 0.1 °C Status merenja temperaturnog signala - ukoliko je viši bajt 0x80, niži bajt ima sledeće značenje: 1 = UNDERRANGE ; ispod donjeg opsega merenja A/D. 2 = OVERRANGE ; preko gornjeg opsega merenja A/D. 3 = SMETNJA ; nepoznata smetnja 4 = UNDERLIMIT ; ispod granice merenja za datu sondu 5 = OVERLIMIT ; preko granice merenja za datu sondu
0x0031	COMSP	; slika zadate temperature u 0.1 °C
0x0032	RELAYS	; stanje relea RE1 (b0), RE2 (b1), RE3 (b2)
0x0033	COMDIGIN	; stanje digitalnih ulaza LETO (b0), MRAZ (b1)

12.2. EEPROM parametri (neograničeno READ, maksimalno 100000 puta WRITE)

0x2001	SP	; u 0.1 °C ili 1 °C zavisno od dP
0x2004	SPLL	; u 0.1 °C ili 1 °C zavisno od dP
0x2005	SPHL	; u 0.1 °C ili 1 °C zavisno od dP
0x2006	dP	; 0 - OFF, 1 - On
0x2007	OPEr	
0x2009	tAUF	
0x200a	OFSt	; u 0.1 °C
0x200d	Linr	; u 0.1 Ω
0x200e	rEL.C	
0x200f	Prop	; u 0.1 °C
0x2010	Intt	
0x2011	dIFt	
0x2012	db	; u 0.1%
0x2013	OCH	; u 0.1%
0x2014	vtt	
0x2015	vrL	; OFF = 0x4000
0x2016	AL_S	; 0 - CLOS, 1 - HOLd, 2 - OPEn
0x2017	tyP3	; 2 do 7 za Lr_1 do Lr_6 (respektivno)
0x2018	dSP3	; u 0.1 °C ili 1 °C zavisno od dP
0x2019	HiS3	; u 0.1 °C
0x201a	AL_3	; 0 - OFF, 1 - On

12.3. Podržane funkcije u uređaju

Podržan je samo RTU (binarni) MODBUS protokol.

Podržane su funkcije:

- 03h (Read holding registers),
- 10h (Preset multiple registers),
- 16h (Mask write register)

Veličina primopredajnog buffer-a je **64** bajta.



13. Mere predostrožnosti

1. Uređaj priključujte samo na napajanje koje je definisano u tehničkim podacima.
2. Nemojte koristiti oštećene kablove za napajanje uređaja.
3. Napajanje uređaja dovesti preko nezavisnog osigurača 1A (tromi).
4. Prilikom ožičavanja uređaja voditi računa o sledećim stvarima:
 - obezbediti što veći razmak između energetskih vodova i signalnih ulazno/izlaznih vodova
 - koristiti posebne dovodne linije za napajanje uređaja i ne vršiti nikakva premošćavanja sa dovodnih linija napajanja
5. Obezbediti što veću udaljenost od uređaja koji generišu visokofrekventne smetnje.
6. Obezbediti da temperatura i relativna vlažnost vazduha ambijenta bude u granicama navedenim u tehničkim podacima.
7. Ne koristiti uređaj na mestima gde ima kondenzacije, prašine, korozivnog gasa, udara i vibracija.
8. Odmah prestanite sa korišćenjem uređaja ako otkrijete nepravilnosti u radu.
9. Nemojte vaditi uređaj iz kućišta u kome se nalazi. Samo je proizvođač ovlašćen za rasklapanje, popravku i modifikovanje uređaja.
10. Tastere prednjeg panela pritiskati samo jagodicama prstiju. Ne koristiti bilo kakve oštre predmete u tu svrhu.
11. Pre čišćenja spoljnih površina uređaja obavezno odspojiti sve energetske i signalne vodove.
12. Za čišćenje spoljnih površina koristiti samo blagi rastvor alkohola. Ne koristiti abrazivna sredstva u tu svrhu.