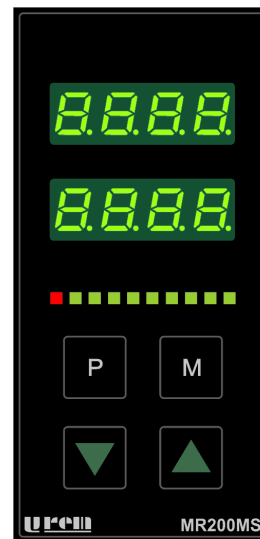
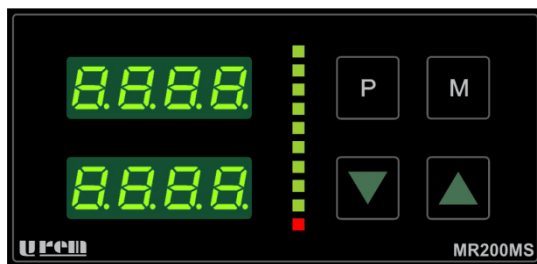


# Regulator sa stepenastom regulacijom MR200MS



Regulator je namenjen za stepenastu regulaciju temperature sa maksimalno 12 grejača (grupa) približno iste snage.

- Tačnost merenja bolja od 0.25%
- PID prenosna karakteristika
- Ulaz za Pt100, J, K, S, R merne sonde
- Do dvanaest relejnih izlaza
- Zaštita od neovlašćenog podešavanja
- Zadavanje temperature tasterima ▼ i ▲

## 1. Opis prednje ploče i funkcije 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. Crvena LED dioda sa krajnje leve strane (kod vertikalne varijante) t.j. krajnja donja (kod horizontalne varijante) pokazuje uključenost RELEA 1. Ukoliko postoje RELE11 i RELE12 krajnja desna decimalna tačka na donjem displeju pokazuje uključenost RELEA 11, a krajnja desna decimalna tačka na gornjem displeju pokazuje uključenost RELEA 12.

**"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. Dve sekunde posle otpuštanja tastera, novoizabrana vrednost će biti automatski memorisana.

## 3. 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.

## 4. 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.

## 5. Pregled parametara

U sledećoj tabeli dat je pregled svih dostupnih parametara zajedno sa nivoom na kome je parametar dostupan, mogućim vrednostima parametra kao i kratkim opisom značenja parametra.

Ime	nivo	opseg podešavanja	opis	nota
Sond	2	P100, FECJ, nICr, PrHS, PrHr	Izbor merne sonde	
APr0	3	20.0 do 400.0 Ω	Kalibraciona tačka 0 za otpornost	1
APr1	3	20.0 do 400.0 Ω	Kalibraciona tačka 1 za otpornost	1
APv0	3	0.00 do 50.00 mV	Kalibraciona tačka 0 za napon	2
APv1	3	0.00 do 50.00 mV	Kalibraciona tačka 1 za napon	2
CJC	3	-9.9 do 9.9°C	Kalibracija merenja temperature uporednog mesta	2
Ert	2	0.0 do 99.9°C ili OFF	Temperatura eksternog uporednog mesta	2
dP	2	OFF ili ON	Rezolucija ispisa 1°C ili 0.1°C	
OPEr	2	0 do 2	Nivo pristupa operatera	
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 30.0 Ω	Otpornost vodova kod dvovodnog merenja otpornosti	1
CbC	2	Auto ili HAnd	Način određivanja vrednosti parametra LCB	
SPLL	2	-999 do 9999 °C	Minimalna vrednost za SP	3
SPHL	2	-999 do 9999 °C	Maksimalna vrednost za SP	3
nout	2	2 do 12	Broj priključenih grejača	
ProP	1	0.1 do 999.9 °C	Proporcionalni opseg	
Intt	1	60 do 9999 sek. ili OFF	Integralno vreme	
dIFt	1	8 do 999 sek. ili OFF	Diferencijalno vreme	
LCB	1	0.1 do 999.9 °C	Granica pomeraja proporcionalnog opsega pri prilazu temperature sa donje strane	4
CY	1	1 do 999 sek.	Minimalni ciklus rada relea	
tAu	1	1 do 999 sek.	Vreme korekcije broja pomoćnih grejača	
SP	0	SPLL do SPHL °C	Zadata temperatura	3

Nota 1: Parametar vidljiv ako je Sond = P100

Nota 2: Parametar vidljiv ako je Sond = FECJ, nICr, PrHS, PrHr

Nota 3: Rezolucija ispisa 1°C ili 0.1°C zavisno od parametra "dP"

Nota 4: Vidljiv ako je CbC = HAnd i Intt ≠ OFF

## 6. Opis parametara

**Parametar: Sond**

Podešavanjem ovog parametra, informišemo uređaj o tipu ulaznog signala (tipu sonde). Uređaj na osnovu toga podešava način merenja temperature i odabira odgovarajuće linearizacione tablice.

**Parametri: APr0, APr1, APv0, APv1, CJC**

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

**Parametar: Ert (Eksterna referentna temperatura)**

Ukoliko se vrši interna kompenzacija temperature uporednog mesta u samom regulatoru (merenjem temperature na priključnim klemama) tj. termopar ili kompenzacioni vod se dovodi do regulatora, ovaj parametar treba postaviti na vrednost OFF. Ako se uporedno mesto nekim spoljnim uređajem održava na fiksnoj temperaturi a od njega do regulatora se vode standardni bakarni vodovi, onda treba vrednost ovog parametra postaviti na onu koja odgovara temperaturi koja se održava u tom uređaju.

### **Parametar : dP**

Ako se za vrednost ovog parametra odabere OFF, ispis merene i zadate temperature kao i parametara SPLL, SPHL, dSP1 i dSP2, 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 : OPEr**

Ako je OPEr = 0, operator neće imati mogućnost nikakve izmene 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 : 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. Mogući razlozi koji opravdavaju upotrebu razdešavanja su:

- a) uklanjanje greške samog senzora
- b) uklanjanje greške u pokazivanju temperature zbog temperaturnog gradijenta od mesta gde se meri do mesta čiju temperaturu želimo da prikazujemo

### **Parametar : Linr**

Ako se merenje temperature obavlja dvovodno priključenim senzorom Pt100 (nije moguće izvršiti trovodno priključenje koje automatski eliminiše otpornost vodova) podesiti vrednost ovog parametra na vrednost koja odgovara ukupnoj otpornosti oba priključna voda.

### **Parametar : CBC**

Ovim parametrom se definiše način izbora vrednosti za LCB. Ako je vrednost ovog parametra jednaka Auto, pomeraj proporcionalnog opsega se automatski postavlja na 3\*ProP. Ako je vrednost ovog parametra jednaka HAnd, pomeraj proporcionalnog opsega je jednak vrednosti parametra LCb.

### **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 : nout**

Broj priključenih grejača.

### **Parametar : ProP**

Proporcionalni opseg regulacije.

### **Parametar : Intt**

Integralna vremenska konstanta u sekundama (integralno vreme).

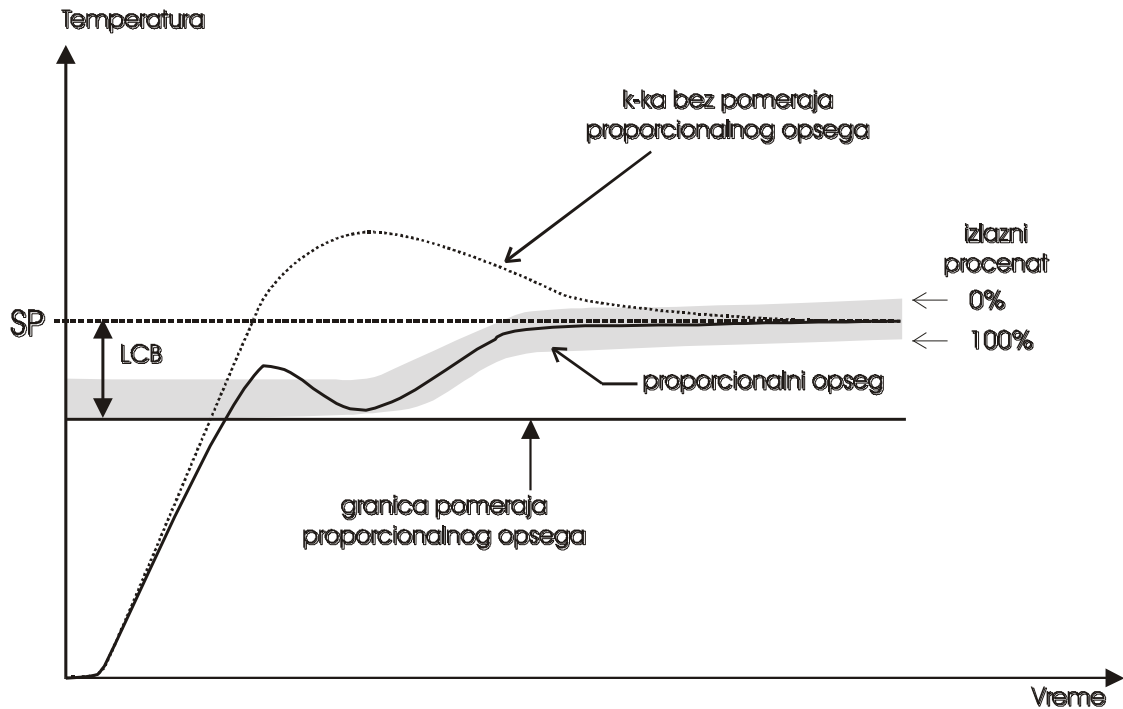
### **Parametar : dIFt**

Diferencijalna vremenska konstanta u sekundama (diferencijalno vreme).

### Parametar : LCB

Ovim parametrom se definiše ponašanje regulatora u prilazu željenoj vrednosti a sa ciljem potiskivanja prebačaja u regulaciji pri npr. početnom zagrevanju. Ako je procentualna vrednost izlaza 100% a vrednost stvarne temperature se nalazi ispod SP-LCB, vrši se pomeranje dna proporcionalnog opsega na ovu granicu. Integralno dejstvo je fiksirano dok je temperatura ispod ove granice. Regulator "čeka" ulazak temperature u ovako pomereni proporcionalni opseg, a zatim "sprovodi" temperaturu do željene vrednosti (SP) uz standardni PID algoritam. Na ovaj način se eliminiše upotreba prevelike vrednosti za diferencijalno vreme, što bi, moguće, eliminisalo premašaj u početnom zagrevanju ali i dovelo do kasnije velike osetljivosti na smetnje. Vrednost za LCB jednaka je vrednosti parametra LCB ako je parametar CBC = HAnd. Ako je CBC = Auto, automatski se uzima da je  $LCB = 3 * ProP$ .

Grafički prikaz ovog mehanizma, dat je na sledećoj slici:



Slika 1.

### Parametar : CY

Minimalno vreme trajanja jednog ciklusa uključenja i isključenja osnovnog regulacionog relea.

### Parametar : tAu

Vreme korekcije broja pomoćnih grejača.

### Objašnjenje stepenaste regulacije (primenjene u MR200MS / 5 )

Algoritam PID regulacije određuje željeni procenat snage u opsegu 0 do 100%.

Pomoćni algoritam, na osnovu ovog procenta, određuje koliko grejača treba da bude uključeno. Ako je odabran, na primer, model sa 5 stepeni regulacije, a traži se izlazna snaga od 85%, algoritam uključuje, stepenasto u vremenskom razmaku od **tAu** sekundi, 4 grejača (RELE2,3,4,5) ( $4 * 20\% = 80\%$ ), a jedan grejač (RELE1) radi sa 25% uključenosti (u ciklusu određenom parametrom **Cy**) što odgovara  $25\% * 20\% = 5\%$  ukupne instalisane snage.

### Napomene:

1. Algoritam podrazumeva da je **snaga svih grejača približno jednaka**.
2. **Ako se priključuje manje grejača od broja relejnih izlaza**, moraju se priključiti redom od RELE1 pa nadalje.

## Parametar : SP

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

## 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 mernog 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 5 kalibracionih parametara pomoću kojih se kalibriše merenje stvarne temperature za bilo koji priključeni merni element. Parametrima APv0, APv1 i CJC se kalibriše merenje za termoparove, dok se parametrima APr0 i APr1 kalibriše merenje za Pt100 mernu sondu.

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 termoparove je -10.00mV do 55.00mV, a za otporne merne sonde od 20Ω do 390Ω. 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.

### 1. Kalibracija merenja za termoparove:

- Najpre parametrom **Sond** izaberimo bilo koji termopar. Ovaj korak je obavezan jer se njime vrši prilagođenje ulaznog kola merenju naponskih signala.
- Na klemu A1 i A2 priključite milivoltni napon ( A1(+) , A2 (-) ) za prvu kalibracionu tačku (cca. 0mV). Sačekajte 30 sekundi da se merenje stabilizuje a zatim parametar APv0 podesite na vrednost koja je jednaka priključenom naponu.
- Na klemu A1 i A2 priključite milivoltni napon ( A1(+) , A2 (-) ) za drugu kalibracionu tačku (cca. 40mV). Sačekajte 30 sekundi da se merenje stabilizuje a zatim parametar APv1 podesite na vrednost koja je jednaka priključenom naponu.

### 2. Kalibracija merenja za Pt100 mernu sondu.

- Najpre parametar **Sond** postavimo na vrednost **P100**. Ovaj korak je obavezan jer se njime vrši prilagođenje ulaznog kola merenju otpornosti.
- Na priključne klemu A1, A2 i A3 priključite precizni referentni otpornik npr. 100Ω Sačekajte 30 sekundi da se merenje stabilizuje a zatim parametar APr0 podesite na vrednost koja je jednaka priključenom otporu.
- Na priključne klemu A1, A2 i A3 priključite drugi precizni referentni otpornik npr. 300Ω Sačekajte 30 sekundi da se merenje stabilizuje a zatim parametar APr1 podesite na vrednost koja je jednaka priključenom otporu.

### 3. Kalibraža merenja temperature uporednog mesta.

Najpre parametrom **Sond** izaberimo bilo koji termopar. Ovaj korak je obavezan jer se njime vrši prilagođenje ulaznog kola merenju naponskih signala. Kratko spojimo klemu A1 i A2. Sačekamo da se pokazivanje temperature na displeju stabilizuje. Izmerimo temperaturu u najbližoj okolini klemu A1 i A2. Parametar CJC podesimo na vrednost koja je jednaka razlici izmerene temperature i pokazivanja regulatora.

Da bi se pristupilo parametrima sa Nivoa 3 potrebno je taster "M" pritisnuti pre uključenja 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. Dozvola za pristup parametrima Nivoa 3 važi sve do prvog isključivanja regulatora sa mrežnog napona.

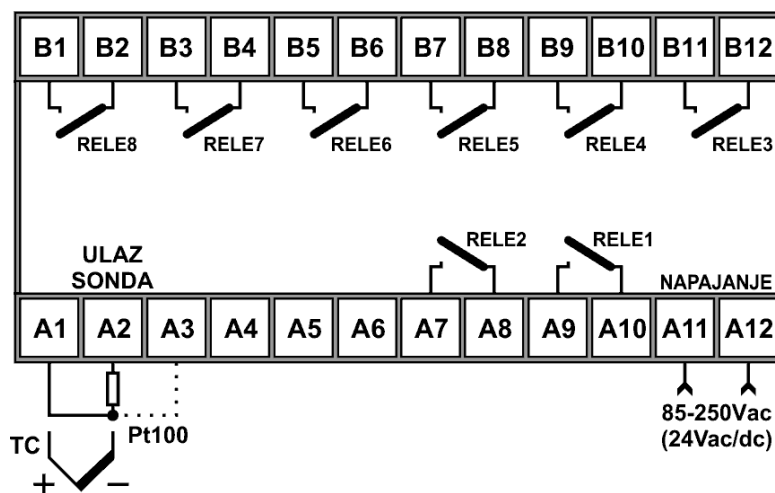
## 9. Vraćanje fabričkih kalibracionih parametara

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.

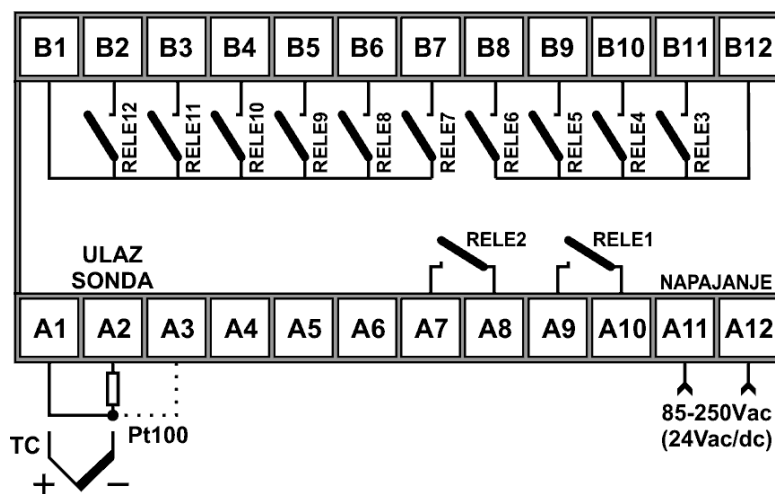
## 10. Način priključenja

Priključna šema za uređaje sa maksimalno 8 relejnih izlaza data je na slici 2a.



Slika 2a.

Priključna šema za uređaje koji imaju više od 8 relejnih izlaza data je na slici 2b.



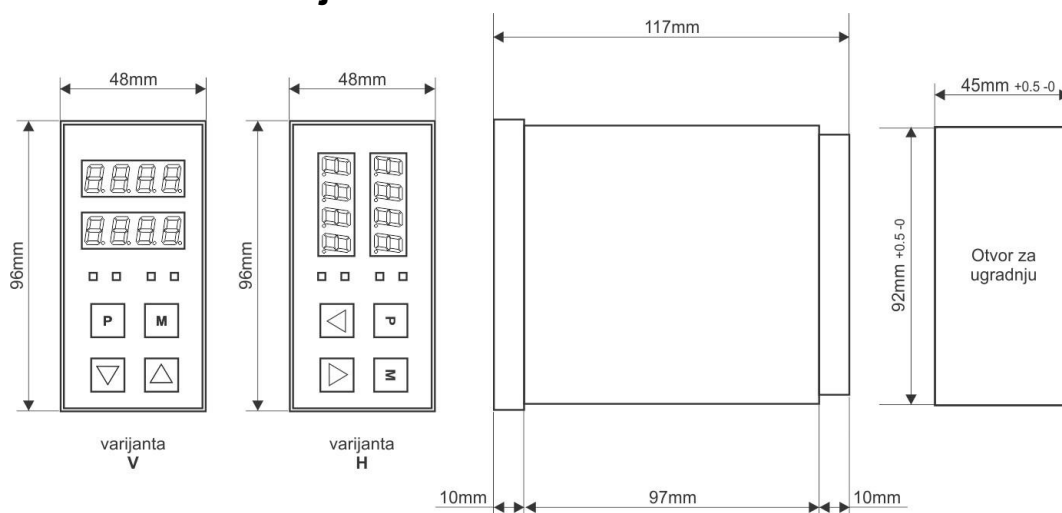
Slika 2b.

Ukoliko se Pt100 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 klemu A1 i A3 a sondu između klemu A2 i A3.

## 11. Tehnički podaci:

- greška merenja	≤ 0.25% pune skale @ 25°C okoline ±0.1% / 10°C
- greška kompenzacije uporednog mesta	≤ 0.5°C @ 25°C okoline ±0.2°C / 10°C
- greška linearizacije	≤ 0.1 °C
- struja pobude (za Pt100)	< 150µA
- ulazna struja za termoparove	< 1.5µA
- učestanost merenja	3-5 merenja u sekundi
- maksimalni napon na relejnim izlazima	250VAC
- moć preklapanja relejnih izlaza	220VAC/ 3A omsko opterećenje
- životni vek kontakata relea	10 <sup>6</sup> preklapanja pri nominalnom opterećenju
- napajanje	85 - 250Vac, 50/60Hz (ili 24Vac/dc ±15% , 50/60Hz)
- potrošnja	3VA
- priključci	standardni faston 6.3mm
- klimatska zaštita	IP54 za prednju ploču i IP20 ostalo
- temperatura ambijenta	0 do 60°C
- relativna vlažnost vazduja ambijenta	5% do 95%, nekondenzujuća

## 12. Mehaničke dimenzije



## 13. Moguće sonde i opsezi merenja

Tip sonde	standard	opseg merenja
Pt100	IEC 751	-200°C do 850°C
"J" Fe-CuNi	IEC 584	-40°C do 750°C
"K" NiCr-Ni	IEC 584	-40°C do 1200°C
"S" Pt10Rh-Pt	IEC 584	0°C do 1700°C
"R" Pt13Rh-Pt	IEC 584	0°C do 1700°C

## 14. Podaci za naručivanje

**MR200MS** /  /   — prazno: napajanje 85-250Vac, / **24V**: napajanje 24Vac/dc  
**H**: horizontalna varijanta, **V**: vertikalna varijanta  
 broj relejnih izlaza

Primer 1: MR200MS / 8 / H - uređaj sa 8 relejnih izlaza, horizontalna varijanta, napajanje 85-250Vac  
 Primer 2: MR200MS / 6 / V / 24V - uređaj sa 6 relejnih izlaza, vertikalna varijanta, napajanje 24Vac/dc

MIKROREM ČAČAK 32000 Čačak, Braće Spasić 4A, tel/fax: +381 32 370 500