

**ELECTRA M&V - VELIKA PLANA - YUGOSLAVIA**TEL/FAX: +381 (26) 511-619, TEL: +381 (63) 227-517, E-mail: [electra@eunet.yu](mailto:electra@eunet.yu)**SLAVE MIKROPROCESORSKI REGULATOR TEMPERATURE MCS-31****1. Uvod**

SLAVE Mikroprocesorski Regulator Temperature MCS-31 je namenjen za autonomno, ili zajedno sa MASTER MCM-20, MCM-21 automatsko regulisanje temperature u peći. Veza između MCM i MCS je SPI (Serijal Peripheral Interface). MCS meri napon na prvom analognom ulazu (ovaj napon je direkno proporcionalan sa naponom na termo paru, odnosno temperaturi), posebnim algoritmom vrši linearizaciju za dati termo par (NiCr-Ni ili drugi) i izmerenu vrednost temperature prikazuje na displej. MCS meri napona i na drugom analognom ulazu (Potenciometar) koji predstavlja zadatu temperaturu. PID algoritmom izračunava vreme uključenosti grejača.

U ručnom režimu rada zadata temperatura se uzima sa potenciometra, a u automatskom režimu MCS prima zadatu temperaturu preko SPI interfejsa koju šalje MCM. U oba režima rada MCS preko SPI interfejsa šalje MCM-u izmerenu temperaturu.

Greške (Error) koje se signaliziraju na displeju su: prekid termo para, prekid ili kratak spoj u mernim kablovima, dodatni ulaz na kontroleru.

**2. Tehnički parametri**

2.1.1. Opseg merenja od 0-2000 C

2.1.2. Rezolucija 12 bita (0-4095) Merenja i račun se rade sa 0.5 C

2.1.3. Greška Linearizacije i merenja su manja od 0.1% (<0.5 C)

2.1.4. Zakon termoregulacije PID (Proporcionalni-Integralni-Diferencijalni) sa Anti-Windup logikom

Opseg za Tg = 1-255 sec

Opseg za Kp = 0,01-99,99

Opseg za Ki = 0,01-99,99

Opseg za Kd = 0,01-99,99

2.1.5. Analogni ulazi

1. Ulaz: Merni napon = Izmerena temperatura: 0-5V

(0-10V, 0-20mA, Opcija: Pt-100, Fe-Ko, NiCr-Ni)

2. Ulaz: Potenciometar = Zadata temperatura u ručnom režimu rada

2.1.6. Digitalni ulazi galvanski odvojeni optokaplerom

1. Ulaz AUTO(+/-) - zadavanje načina rada AUTO ili RUČNO

2. Ulaz ALARM(+/-) - dodatni ulaz za ALARM

2.1.7. Izlaz

Out 1 = Rele 8A za grejač (kontakti su zaštićeni RC zaštitom)

### 2.1.8. Konektor SUB-D 9-pina

SPI (Serial Peripheral Interface)

pin 1 - ulaz C - Slave Select

pin 2 - ulaz B - Slave Select

pin 3 - ulaz A - Slave Select

pin 4 - ulaz SCL - Clock

pin 5 - ulaz SDI - Data in

pin 6 - izlaz SDO - Data out

### 2.1.9. Napajanje MCS-31 je 220V, 50Hz

2.1.10. Displej - 4xLED 7-segmentni, crveni, visine 13,5mm. Tačka kod četvrte cifre označava sekundni takt. Ako tačka žmiga kontroler je uključen, ako ne žmiga kontroler je isključen.

2.1.11. Tasteri za zadavanje parametara - 2 komada. Označena sa "SET", ">>"

MCS-31 ima dva režima rada - "NORMAL MODE" i "PARAMETER MODE".

## 2.2. Režim "NORMAL MODE":

Taster "SET" - pri pritisku tog tastera možemo videti zadatu temperaturu na displeju. U RU^NOM režimu vidimo temperaturu zadatu potenciometrom, au AUTO režimu temperaturu koju je poslao MASTER.

POTENCIOMETAR - U RU^NOM režimu okretanjem potenciometra do kraja u levu stranu ( zadata temperatura < 40 C ) dovodimo kontroler u stanje isključeno (OFF). U AUTO režimu kada MASTER pošalje temperaturu <40 C kontroler pelazi u stanje isključeno (OFF).

Taster ">>" - pri pritisku tog tastera u svakom trenutku se prelazi u režim "PARAMETER MODE". Da bi prešli u "PARAMETER MODE" neophodno je postaviti džemper na SET ENABLE na zadnjoj maski kontrolera. Ovim se ne prekida normalan rad kontrolera.

## 2.3. Režim "PARAMETER MODE"

Ulaskom u ovaj mod ne prekida se normalan rad kontrolera.

Taster "SET" - pri pritisku tog tastera menja se u krug cifra koja žmiga (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9).

Taster ">>" - pri pritisku tog tastera menja se parametri u krug i pozicija cifre (cifra žmiga). Prvo se pojavi natpis parametra koju stoji 2 sec na displeju, posle toga pojave se cifre od kojih jedna žmiga. Natpisi se pojavljuju sledećim redom:

**P. Ht.** - Zadaje se ciklus uključenja grejača: 0001. - 0255. sec  
(Veća vrednost od >255 biće pretvorena u 255, a manja od <1 u 1)

**P. HP.** - Zadaje se proporcionalni član: 00.00. - 99.99.

**P. Hi.** - Zadaje se integracioni član: 00.00. - 99.99.

**P. Hd.** - Zadaje se diferencijalni član: 00.00. - 99.99.

**P. HA.** - Zadaje se širina opsega regulacije: 0000. - 0255. C

Primer: ako je zadato 20 C, to znači opseg regulacije je +- 10 C od zadate temperature. Ispod (zadana temperatura -10C) uključuje se OUT1 i ALARM žmiga, Iznad (zadana temperatura +10C) uključuje se OUT2 i ALARM žmiga.

- AL.Lo.** - Donja granica alarma ( <40 C)  
Zadaje se temperatura iznad koje se uključuje natpis Err0
- AL.Hi.** - Gornja granica alarma ( >1300 C)  
Zadaje se temperatura iznad koje se uključuje natpis Err1

Parametre **AL.Lo.** i **AL.Hi.** u ovoj verziji kontrolera nije moguće menjati u PARAMETER MOD-u, već uz pomoć EEPROM programatora upisivanjem željenih vrednosti temperatura direktno na određene memorijske lokacije.

#### 2.4. Natpisi na displeju

- Err0** - Temperatura je manja od <40 C, Kratak spoj u mernom ili signalnom kablju, Neispravna kompezaciona kutija, Neispravan ispravljač kompezacione kutije.
- Err1** - Temperatura je veća od >1300 C, Prekid u termo paru, Prekid u mernom ili signalnom kablju, Neispravna kompezaciona kutija, Neispravan Analogno Digitalni Pretvarač u kontroleru.
- Err2** - Doveden je napon od 5V DC na digitalnom ulazu ALARM .

Ova tablica se može koristiti za proveru ispravnosti sonde za merenje, običnim unimerom, stim što je potrebno znati temperaturu kleva gde se priključuje unimer i izvršiti korekciju iz donje tablice.

**Typ K (NiCr-Ni) *Ipser*** Napon u mV

Referentna temperatura +20 C

| C     | 0     | +10   | +20   | +30   | +40   | +50   | +60   | +70   | +80   | +90   | +100  |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0     | -0.80 | -0.40 | 0     | 0.40  | 0.81  | 1.22  | 1.63  | 2.05  | 2.46  | 2.88  | 3.30  |
| +100  | 3.30  | 3.71  | 4.12  | 4.53  | 4.93  | 5.33  | 5.73  | 6.13  | 6.53  | 6.93  | 7.33  |
| +200  | 7.33  | 7.74  | 8.14  | 8.54  | 8.95  | 9.36  | 9.77  | 10.18 | 10.59 | 11.00 | 11.41 |
| +300  | 11.41 | 11.83 | 12.24 | 12.66 | 13.08 | 13.49 | 13.91 | 14.33 | 14.75 | 15.18 | 15.60 |
| +400  | 15.60 | 16.02 | 16.44 | 16.87 | 17.29 | 17.71 | 18.14 | 18.56 | 18.99 | 19.42 | 19.85 |
| +500  | 19.85 | 20.27 | 20.70 | 21.12 | 21.55 | 21.98 | 22.40 | 22.83 | 23.26 | 23.69 | 24.11 |
| +600  | 24.11 | 24.54 | 24.96 | 25.39 | 25.81 | 26.23 | 26.65 | 27.07 | 27.49 | 27.92 | 28.34 |
| +700  | 28.34 | 28.76 | 29.17 | 29.59 | 30.01 | 30.43 | 30.85 | 31.26 | 31.68 | 32.09 | 32.50 |
| +800  | 32.50 | 32.91 | 33.32 | 33.73 | 34.13 | 34.54 | 34.95 | 35.35 | 35.75 | 36.16 | 36.56 |
| +900  | 36.56 | 36.96 | 37.36 | 37.76 | 38.15 | 38.55 | 38.95 | 39.34 | 39.73 | 40.12 | 40.51 |
| +1000 | 40.51 | 40.90 | 41.29 | 41.68 | 42.07 | 42.45 | 42.83 | 43.22 | 43.60 | 43.98 | 44.36 |
| +1100 | 44.36 | 44.74 | 45.12 | 45.49 | 45.87 | 46.24 | 46.61 | 46.98 | 47.35 | 47.72 | 48.09 |
| +1200 | 48.09 | 48.45 | 48.82 | 49.18 | 49.54 | 49.89 | 50.25 | 50.61 | 50.96 | 51.31 |       |

Korekciona vrednost

Odstupa li podešena uporedna vrednost temperature od +20 C tada se izmerena vrednost popravlja putem korekcionne vrednosti.

Temperatura manja od +20 C oduzimati , Temperatura veća od +20 C sabirati

| C       | 0     | 2     | 4     | 6     | 8     | 10    | 12    | 14    | 16    | 18    |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NiCr-Ni | -0.80 | -0.72 | -0.64 | -0.56 | -0.48 | -0.40 | -0.32 | -0.24 | -0.16 | -0.08 |

  

| C       | 20 | 22    | 24    | 26    | 28    | 30    | 32    | 34    | 36    | 38    |
|---------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NiCr-Ni | 0  | +0.08 | +0.16 | +0.24 | +0.32 | +0.40 | +0.48 | +0.56 | +0.64 | +0.72 |

Obeležavanje bojom NiCr-Ni kompezacionih kablova:

|                                   |              |           |          |
|-----------------------------------|--------------|-----------|----------|
| BRITANSKI (BS1843: 1952)          | KABL=CRVENA, | +=BRAON,  | -=PLAVA  |
| AMERIČKI (ANSI/MC 96.1)           | KABL=ŽUTA,   | +=ŽUTA,   | -=CRVENA |
| NEMAČKI (DIN 43713/43714)         | KABL=ZELENA, | +=CRVENA, | -=ZELENA |
| IEC 584-3: 1989. mod. BS4937 1993 | KABL=ZELENA, | +=ZELENA, | -=BELA   |

Ova tablica se koristi za kalibraciju KK-04 Kompezacionih Kutija I MCS-31, MCS-32 mikroprocesorska regulatora temperature.

**Typ K (NiCr-Ni) *DIN IEC 584-1*** Napon u mV

Referentna temperatura 0 C

| C     | 0     | +10   | +20   | +30   | +40   | +50   | +60   | +70   | +80   | +90   | +100  |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0     | 0     | 0.40  | 0.80  | 1.20  | 1.61  | 2.02  | 2.44  | 2.85  | 3.27  | 3.68  | 4.10  |
| +100  | 4.10  | 4.51  | 4.92  | 5.33  | 5.73  | 6.14  | 6.54  | 6.94  | 7.34  | 7.74  | 8.14  |
| +200  | 8.14  | 8.54  | 8.94  | 9.34  | 9.75  | 10.15 | 10.56 | 10.97 | 11.38 | 11.79 | 12.21 |
| +300  | 12.21 | 12.62 | 13.04 | 13.46 | 13.87 | 14.29 | 14.71 | 15.13 | 15.55 | 15.97 | 16.40 |
| +400  | 16.40 | 16.82 | 17.24 | 17.66 | 18.09 | 18.51 | 18.94 | 19.36 | 19.79 | 20.21 | 20.64 |
| +500  | 20.64 | 21.07 | 21.49 | 21.92 | 22.35 | 22.77 | 23.20 | 23.62 | 24.05 | 24.48 | 24.90 |
| +600  | 24.90 | 25.32 | 25.75 | 26.18 | 26.60 | 27.02 | 27.45 | 27.87 | 28.29 | 28.71 | 29.13 |
| +700  | 29.13 | 29.55 | 29.97 | 30.38 | 30.80 | 31.21 | 31.63 | 32.04 | 32.46 | 32.87 | 33.28 |
| +800  | 33.28 | 33.69 | 34.10 | 34.50 | 34.91 | 35.31 | 35.72 | 36.12 | 36.52 | 36.93 | 37.33 |
| +900  | 37.33 | 37.72 | 38.12 | 38.52 | 38.91 | 39.31 | 39.70 | 40.10 | 40.49 | 40.88 | 41.27 |
| +1000 | 41.27 | 41.66 | 42.05 | 42.43 | 42.82 | 43.20 | 43.59 | 43.97 | 44.35 | 44.73 | 45.11 |
| +1100 | 45.11 | 45.49 | 45.87 | 46.24 | 46.61 | 46.99 | 47.36 | 47.73 | 48.10 | 48.46 | 48.83 |