

ELECTRA M&V - VELIKA PLANA - YUGOSLAVIATEL/FAX: +381 (26) 511-619, TEL: +381 (63) 227-517, E-mail: electra@eunet.yu**MASTER MIKROPROCESORSKI REGULATOR TEMPERATURE****MCM-21****1. Uvod**

MASTER Mikroprocesorski Regulator Temperature MCM-21, zajedno sa SLAVE MCS-31 ili MCS-32, je namenjen za automatsko upravljanje tehnološkim režimom grejanja u pećima. MCM-21 možemo smatrati kao posrednika između PC-računara i Regulatora Temperature. Jedan MCM-21 može da opslužuje do 8 SLAVE mikroprocesorska regulatora temperature. Veza između MCM i MCS je SPI (Serijal Peripheral Interface), a veza između MCM i PC-računara je RS-485 galvanski odvojena. MCM vodi proces grejanja po zadatom programu, i ujedno akviziciju podataka. Program prima preko RS-485 interfejsa iz PC-računara, memoriše u svojoj EEPROM memoriji. Program može biti dugačak 1 segment, a zadato vreme je max 99 minuta.

U toku procesa MCM šalje zadatu temperaturu, preko SPI interfejsa SLAVE-vovima uzima od njih izmerene temperature i upoređuje ih sa zadatom temperaturom. Ako izmerene temperature odstupaju od zadate temperature za određenu vrednost, zaustavlja se vremenski brojač. Pomoću RS-485 MCM šalje PC-računaru: imerene vrednosti temperatura, trenutno stanje vremenskog brojača i stanje kontrolera.

Opšti alarm (Blic lampa i sirena) signaliziraju KRAJ (END) programa ili greške (ALARM) nastale u toku izvršavanja programa.

2. Tehnički parametri

2.1. MCM-21 opslužuje do 8 SLAVE mikroprocesorska regulatora temperature.

- Programiranje preko RS-485, Upravljanje preko tastature.
- Upravljenje po zadatim temperaturama, akvizicija podataka.

2.1.1. Broj korisnički programi u EEPROM memoriji: 1 program

2.1.2. Ulazi

Ulaz AUTO(+/-) - Galvanski odvojen ulaz za prepoznavanje načina rada AUTO ili RUČNO

Ulaz RS-485(+/-) - Seriska veza do 1km sa PC-računarom.

Brzina prenosa podataka 9600 bauda, 8 Data, No pariti, 1 Stop bit.

2.1.3. Izlazi

Izlaz 5V DC(+/-) - Služi za napanje ulaza AUTO.

Izlaz ALARM(+/-) - Upravljanje Blic lampom i Sirenom.

2.1.4. Konektor SUB-D 9-pina

SPI (Serial Peripheral Interface)

pin 1 - izlaz C - Slave Select

pin 2 - izlaz B - Slave Select

pin 3 - izlaz A - Slave Select

pin 4 - izlaz SCL - Clock

pin 5 - izlaz SDO - Data out

pin 6 - ulaz SDI - Data in

pin 8 - izlaz - napajanje 5V

pin 9 - izlaz + napajanje 5V

2.1.5. Napajanje MCM-21 je 220V, 50Hz

2.1.6. Displej - 6xLED 7-segmentni, crveni, visine 13,5mm. Tačka kod četvrte cifre označava sekudni takt. Ako tačka žmiga vreme teče, ako ne žmiga, znači stvorio se uslov za vremensku pauzu ili je pritisnut taster "STOP".

2.1.7. Tasteri za upravljanje - 4 komada. Označena sa ">>", "\", "STOP", "START"

MCM-20 ima dva režima rada - "NORMAL MODE" i "PARAMETER MODE".

2.2. Režim "NORMAL MODE":

- | | |
|-------------|---|
| Taster ">>" | - pri pritisku tog tastera u svakom trenutku se prelazi u režim "PARAMETER MODE". Ovo ne prekida izvršavanje osnovnog programa, ako je startovan. |
| Taster "\" | - pri pritisku više puta tog tastera u svakom trenutku se omogućuje pregled registara kontrolera. Ovo ne prekida izvršavanje osnovnog programa, ako je startovan. |

Moguć je pregled sledećih registara u krug:

- | | |
|--------------------|--|
| 1. 05.26 | vreme od pocetka u min.sec |
| 2. 15.00 | zadato vreme u min.sec |
| 3. 0400. 1 | zadata temperatura 1. MCS kontrolera |
| 4. 0450. 2 | zadata temperatura 2. MCS kontrolera |
| 5. 0500. 3 | zadata temperatura 3. MCS kontrolera |
| 6. 0600. 4 | zadata temperatura 4. MCS kontrolera |
| 7. 0600. 5 | zadata temperatura 5. MCS kontrolera |
| 8. 0700. 6 | zadata temperatura 6. MCS kontrolera |
| 9. 0800. 7 | zadata temperatura 7. MCS kontrolera |
| 10. 1100. 8 | zadata temperatura 8. MCS kontrolera |
| 11. 0372.c1 | izmerena temperatura 1. MCS kontrolera |
| 12. 0454.c2 | izmerena temperatura 2. MCS kontrolera |
| 13. 0502.c3 | izmerena temperatura 3. MCS kontrolera |
| 14. 0598.c4 | izmerena temperatura 4. MCS kontrolera |
| 15. 0597.c5 | izmerena temperatura 5. MCS kontrolera |
| 16. 0701.c6 | izmerena temperatura 6. MCS kontrolera |
| 17. 0799.c7 | izmerena temperatura 7. MCS kontrolera |
| 18. 1103.c8 | izmerena temperatura 8. MCS kontrolera |

- | | |
|----------------|--|
| Taster "STOP" | - pri pritisku pojavljuje se natpis "PAUSE", zaustavlja se vreme.
- pri ponovnom pritisku pojavljuje se natpis "STOP".
- Potrebno je još jednom pritisnuti taster "STOP" da bi došlo do prekida izvršavanja programa i pojavljuje se natpis "OFF". |
| Taster "START" | - od početnog stanja "StArt", "OFF" ili "End" započinje izvršavanje programa u memoriji.
- ako je pre toga pritisnut taster "STOP" i na displeju stoji natpis "PAUSE", "STOP" ili "ALArM" nastavlja se započeti proces a na displeju stoji izabrani registar. |

2.3. Režim "PARAMETER MODE"

Ulaskom u ovaj mod ne prekida izvršavanje osnovnog programa, ako je startovan.

Taster ">>" - pri pritisku tog tastera menja se parametar u krug I pozicija cifre (cifra žmiga).

Br.uC.24 - Broj mikrokontrolera za serijsku vezu RS-485. Promenom ovog broja od zadatog PC-računar javiće grešku u komunikaciji.

P.out. . . - Određuje koji grejač učestvuje u vremenskoj pauzi. Grejači su predstavljeni segmentima na displeju u smeru kazaljke na časovniku. Prvi grejač je predstavljen segmentom u levom gornjem delu cifre. Drugi u levom donjem delu cifre. Treći u desnom donjem delu cifre. Četvrti u desnom gornjem delu cifre. Sa četiri grejača imamo 16 kombinacija.

G.t. 32 - Određuje moguće odstupanje zadate temperature da nebi došlo do vremenske pauze. (Trenutno ovo odstupanje je izraženo u Heksadecimalnim brojevima. Broj = $\text{Prva_cifra} * 16 + \text{Druga_cifra}$, Cifra = 0 do F.)

Taster "/" - pri pritisku tog tastera menja se heksadecimalna cifra koja žmiga (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,b,C,d,E,F).

Protokol razmene podataka izmedju PC i uC (MCM-21)

- Posle prijema podataka iz kontrolera mora se sačekati min 5mc da bi se moglo slati iz PC u uC !!!
- Posle slanja Bloka podataka mora se sačekati min 50ms da bi se mogao poslati sledeći blok !!!

Podaci PC -> uC

4X - Podaci, X - Nib1 0...F

Podaci uC -> PC

3X - Podaci, X - Nib1 0...F

Komande PC -> uC

64h - (.72) Saljem Blok postepeno zadatih temperatura

65h - (.72) Saljem Blok trenutno zadatih temperatura

68h - (.04) Posalji Temperature (Svaki xx sekundi)

6Ah - (.04) START Proces

6Dh - (.04) HLADI (Blic ili rotaciono svetlo)

6Eh - (.04) GREJ (Blic ili rotaciono svetlo)

6Fh - (.04) ALARM (Blic ili rotaciono svetlo)

Komande uC -> PC

7Xh - (.30) X=Stanje peci, Vreme, Temperature slede

EEh - (.04) Prijem OK

EFh - (.04) Prijem Error

X=Stanje peci

b0=1 - 1=START, 0=STOP

b1=2 - 1=VRATA OTVORENA, 0=VRATA ZATVORENA

b2=4 - 1=PAUZA

b3=8 - 1=AUTO, 0=RUCNO

Program koji PC salje uC se salje u jedan blok :

```

-----
00 00 AA - Zaglavlje 1
01 01 55 - Zaglavlje 2
02 02 9X - Br. uC: X=0...F
03 03 64 - Komanda
04 04 40 - 0.
05 05 4X - 0. Max.br.Grejaca (0-7)
06 06 4X - 0. Z Minut H
07 07 4X - 0. Z Minut L      (00-99)
08 08 4X - 1. Temperatura H
09 09 4X - 1. Temperatura M1
0A 10 4X - 1. Temperatura M2
0B 11 4X - 1. Temperatura L
0C 12 4X - 2. Temperatura H
0D 13 4X - 2. Temperatura M1
0E 14 4X - 2. Temperatura M2
0F 15 4X - 2. Temperatura L
10 16 4X - 3. Temperatura H
11 17 4X - 3. Temperatura M1
12 18 4X - 3. Temperatura M2
13 19 4X - 3. Temperatura L
14 20 4X - 4. Temperatura H
15 21 4X - 4. Temperatura M1
16 22 4X - 4. Temperatura M2
17 23 4X - 4. Temperatura L
18 24 4X - 5. Temperatura H
19 25 4X - 5. Temperatura M1
1A 26 4X - 5. Temperatura M2
1B 27 4X - 5. Temperatura L
1C 28 4X - 6. Temperatura H
1D 29 4X - 6. Temperatura M1
1E 30 4X - 6. Temperatura M2
1F 31 4X - 6. Temperatura L
20 32 4X - 7. Temperatura H
21 33 4X - 7. Temperatura M1
22 34 4X - 7. Temperatura M2
23 35 4X - 7. Temperatura L
24 36 4X - 8. Temperatura H
25 37 4X - 8. Temperatura M1
26 38 4X - 8. Temperatura M2
27 39 4X - 8. Temperatura L
28 40 4X - CRC H,  Ceksum
29 41 4X - CRC M1, Ceksum
2A 42 4X - CRC M2, Ceksum
2B 43 4X - CRC L,  Ceksum
-----

```

Podaci sa temperaturama koje uC salje PC :

```

-----
00 00 AA - Zaglavlje 1
01 01 55 - Zaglavlje 2
02 02 9X - Br. uC: X=0...F
03 03 7X - Stanje kontrolera: X=0 ili F
04 04 3X - Minut H
05 05 3X - Minut L
06 06 3X - Z Minut H
07 07 3X - Z Minut L
08 08 3X - 1. Temperatura H
09 09 3X - 1. Temperatura M1
0A 10 3X - 1. Temperatura M2
0B 11 3X - 1. Temperatura L
0C 12 3X - 2. Temperatura H
0D 13 3X - 2. Temperatura M1
0E 14 3X - 2. Temperatura M2
0F 15 3X - 2. Temperatura L
10 16 3X - 3. Temperatura H
11 17 3X - 3. Temperatura M1
12 18 3X - 3. Temperatura M2
13 19 3X - 3. Temperatura L
14 20 3X - 4. Temperatura H

```

15 21 3X - 4. Temperatura M1
16 22 3X - 4. Temperatura M2
17 23 3X - 4. Temperatura L
18 24 3X - 5. Temperatura H
19 25 3X - 5. Temperatura M1
1A 26 3X - 5. Temperatura M2
1B 27 3X - 5. Temperatura L
1C 28 3X - 6. Temperatura H
1D 29 3X - 6. Temperatura M1
1E 30 3X - 6. Temperatura M2
1F 31 3X - 6. Temperatura L
20 32 3X - 7. Temperatura H
21 33 3X - 7. Temperatura M1
22 34 3X - 7. Temperatura M2
23 35 3X - 7. Temperatura L
24 36 3X - 8. Temperatura H
25 37 3X - 8. Temperatura M1
26 38 3X - 8. Temperatura M2
27 39 3X - 8. Temperatura L
28 40 3X - CRC H, Ceksum
29 41 3X - CRC M1, Ceksum
2A 42 3X - CRC M2, Ceksum
2B 43 3X - CRC L, Ceksum

Pretvaranje bajta u nibl i obratno:

$SAT_H = (SAT \& 0xF0) / 16$

$SAT_L = (SAT \& 0x0F)$

$SAT = SAT_H * 16 + SAT_L$

Pretvaranje word-a u nibl i obratno:

$TEMP_H = (TEMP \& 0xF000) / 4096$

$TEMP_M1 = (TEMP \& 0x0F00) / 256$

$TEMP_M2 = (TEMP \& 0x00F0) / 16$

$TEMP_L = (TEMP \& 0x000F)$

$TEMP = TEMP_H * 4096 + TEMP_M2 * 256 + TEMP_M1 * 16 + TEMP_L$
