



**Avtomatski merilni sistemi za okolje d.o.o.**  
 AMES d.o.o., Jamova 39, SI-1000 Ljubljana (sedež)  
 Poštni naslov: Na Lazih 30, SI-1351 Brezovica  
 Tel: (01) 365 71 01 Fax: (01) 365 71 02  
<http://www.ames.si> EMAIL: [info@ames.si](mailto:info@ames.si)

## METEOROLOŠKA POSTAJA AMS 156A



### Opis in navodilo za uporabo

**VSEBINA**

<b>OPIS POSTAJE</b>	<b>3</b>
<b>OPIS DELOVANJA POSTAJE</b>	<b>5</b>
Povprečni podatki zadnjega intervala	8
Minimalni podatki zadnjega intervala	9
Maksimalni podatki zadnjega intervala	10
Shranjevanje podatkov v EEPROM pomnilnik	10
Vzorčenje podatkov	11
Interval povprečenja	11
<b>OBDELAVA PODATKOV</b>	<b>11</b>
<b>OBDELAVE ZA HITROST IN SMER VETRA</b>	<b>12</b>
Določanje trenutne vrednosti	12
Računanje izvedenih vrednosti	12
<b>OBDELAVE ANALOGNIH PARAMETROV</b>	<b>14</b>
Določanje trenutnih vrednosti ( primer: temperatura )	14
Računanje polurnih izvedenih vrednosti	15
<b>OBDELAVA ZA PADAVINE</b>	<b>16</b>
<b>OBDELAVA ZA TRAJANJE PADAVIN</b>	<b>17</b>
<b>KOREKCIJA NELINEARNOSTI DAJALNIKOV</b>	<b>17</b>
<b>AVTOMATSKA KONTROLA VELJAVNOSTI PODATKOV</b>	<b>18</b>
<b>MENU SISTEM POSTAJE</b>	<b>19</b>
Pregled menu sistema	20
Opis menu sistema	21
Ukazi postaje AMS 156A	26
<b>TRENTNI PODATKI</b>	<b>32</b>
<b>TEHNIČNI PODATKI</b>	<b>38</b>
<b>DODATKI</b>	<b>39</b>

## OPIS POSTAJE

Postaja AMS 156A je računalniška merilna postaja z majhno porabo energije. Montirana je v ohišju iz aluminija, ki ga lahko pričvrstimo brez dodatne zaščite na montažno letev. Ohišje vsebuje:

- elektroniko postaje (računalnik, prikazovalnik, tipkovnico, vmesnike za senzorje in komunikacijske vmesnike) v izvedbi na eni plošči tiskanega vezja
- priključne kleme, prenapetostne in tokovne zaščite signalnih in komunikacijskih linij ter konektorje za komunikacijo s postajo
- postaja ima lahko vgrajen modul za priklop na mrežo. Modul podpira naslednje protokole (CMP, ARP, IP, TCP, UDP, DHCP, HTTP, SNMP, SMTP).
- senzor za temperaturo postaje ( temp. CPU)
- senzor za zračni tlak, če je postaja opremljena z njim
- konektor za MMC/SD spominsko kartico ( 64MB do 1GB )

Na zadnji strani ohišja je profil oblikovan tako, da nam omogoča pritrditev postaje na nosilno letev.

Postaja je v popolni standardni konfiguraciji opremljena z vmesniki za priključitev različnih senzorjev.

Za priklop imamo na voljo :

- 4 števec ( 16 bit )
- 18 digitalnih vhodov ( 0 – 24V )
- 8 analognih vhodov 12 bit ( 100KHz ).

Vhodna napetost se lahko izbere programsko ( PGA nastavitvev, ojačanje 1, 2, 4, 8, 16, 0.5 ) ali fiksno na vhodnih ojačevalnikih. Predvideni so tudi vhodni atenuatorji za priklop na višjo napetost. ( Napetost višja od 5V ).

V primeru tokovnega vhoda merimo napetost na upor vrednosti 100E.

Programsko lahko nastavimo diferencialno delovanje ADC pretvornika. V tem primeru imamo na voljo štiri diferencialne vhode.

- 8 analognih vhodov 16 ali 24 bit ( 5 -100 Hz ).

Vhodna napetost se lahko izbere programsko ( PGA nastavitvev ojačanja)

+ - 20mV bipolarni način	0 mV – 20 mV unipolarni način
+ - 40mV bipolarni način	0 mV – 40 mV unipolarni način
+ - 80mV bipolarni način	0 mV – 80 mV unipolarni način
+ -160mV bipolarni način	0 mV – 160 mV unipolarni način
+ -320mV bipolarni način	0 mV – 320 mV unipolarni način
+ -640mV bipolarni način	0 mV – 640 mV unipolarni način
+ - 1.28 V bipolarni način	0 mV – 1.28 V unipolarni način
+ - 2.56 V bipolarni način	0 mV – 2.56 V unipolarni način

Programsko lahko nastavimo unipolarno ali diferencialno delovanje ADC pretvornika. V tem primeru imamo na voljo štiri diferencialne vhode. Vhodi so predvideni za priklop temperaturnih senzorjev PT100.

- 4 x tokovni generatorji

Dva tokovna generatorja sta predvidena za programsko nastavitvev izhodnega toka 0.2 do 20mA.

Ostala dva generatorja lahko uporabimo posamično 2 x 200  $\mu$ A ali skupaj 1 x 400  $\mu$ A (PT100).

- dva napetostna generatorja

generatorja lahko programsko nastavimo v območju 0.2 do 10V

- napetostni generator 3V ( max 100mA)
- **Kanal 1** ( RS232, RS 485 ali optika ) je namenjen komunikaciji z lokalnim računalnikom. Hitrost komunikacije je 300 do 115200 Bd, 8 podatkovnih bitov, 1 stop bit, brez parnosti.
- **Kanal 2** ( RS232, RS 485 ) je namenjen komunikaciji z dajalniki. Hitrost komunikacije je 1200 do 115200 Bd, 8 podatkovnih bitov, 1 stop bit, brez parnosti.
- **Kanal 3** ( SD I-12, RS 232 ) je namenjen komunikaciji z dajalniki. Hitrost komunikacije je za :

RS232 300 do 115200 Bd, 8 podatkovnih bitov, 1 stop bit, brez parnosti.

SDI -12 1200 Bd, 7 podatkovnih bitov, 1 stop bit, s parnostjo

Komunikacijske linije priključimo:

### Prvi kanal (vhod / izhod)

Glavni komunikacijski kanal ( RS232C CH0 ) je namenjen za povezavo postaje na nadzorni računalnik, modem ali GSM modem. Nadgradnja omogoča uporabo optike za komunikacijo na PC računalnik.

Za priklop na komunikacijski kanal CH0 je uporabljen standardni 9 polni moški konektor ( 9 polni - moški ).

CH0

PIN	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SIGNAL	DCD	RXD	TXD	DTR	GND	DSR	RTS	CTS	RI

## Drugi kanal (vhod / izhod)

RS232C CH1 komunikacijo uporabljamo za komunikacijo z inteligentnimi senzorji. Senzorji imajo običajno izhod RS232, RS422 ali RS485.

Dostop do vodila CH1 nam omogoča 10 pinski konektor na matični plošči. Postaja ima opcijo dodatnega vezja, s katerim imamo dostop do tega vodila preko optičnega vmesnika.

CH1	RC232C						Rs485			
PIN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SIGNAL	+BAT	-BAT	RX2	TX2	GND	<b>RX1</b>	<b>TX1</b>	<b>GND</b>	<b>RS485 B</b>	<b>RS485 A</b>

## Tretji kanal (vhod / izhod)

CH2 komunikacijo uporabljamo za komunikacijo z inteligentnimi senzorji. Uporabomo ga lahko za RS232 ali SDI-12 komunikacijo.

CH2	RS232C									
PIN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SIGNAL	+BAT	-BAT	<b>RX2</b>	<b>TX2</b>	<b>GND</b>	RX1	TX1	GND	RS485 B	RS485 A

SDI-12 CH2 komunikacijo uporabljamo za komunikacijo z inteligentnimi senzorji.

CH2	SDI-12									
PIN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SIGNAL	D0	D1	D2	D3	D4	D5	COU3 <b>SDL</b>	<b>+12V</b>	<b>GND</b>	D0

## OPIS DELOVANJA POSTAJE

Postaja AMS 156A prikazuje izmerjene parametre na grafičnem LCD kazalniku. Izberemo lahko alfanumerični, instrumentalno-alfanumerični ali grafični prikaz. Prikazani parametri pa so lahko:

- trenutni,
- povprečni za nastavljeni interval
- minimalni za nastavljeni interval
- maksimalni za nastavljeni interval

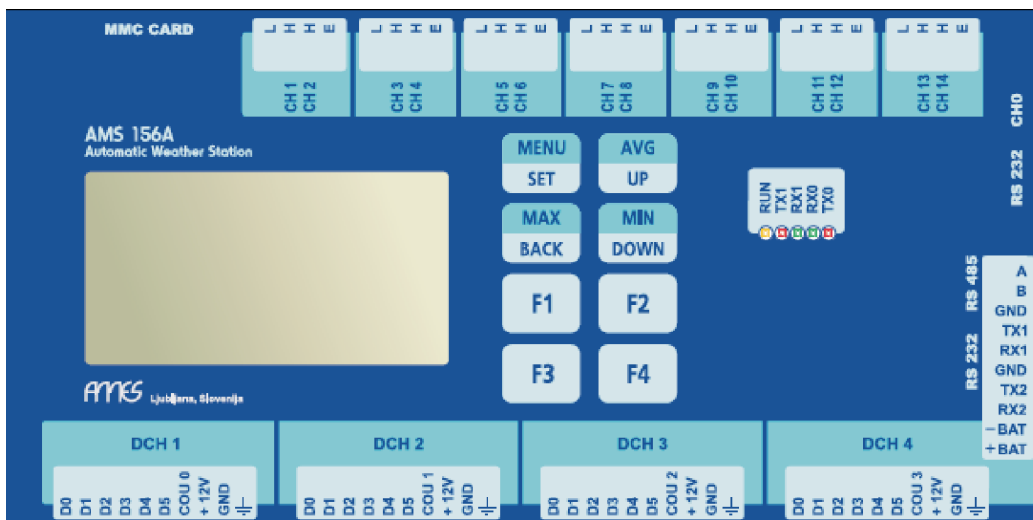
Način delovanja postaje nastavljamo preko menu sistema. Vse nastavljene parametre shrani postaja v EEPROM pomnilnik, da jih tako lahko uporablja pri poznejših vklopih.

Po preteku vsakega merjenega intervala izvede postaja shranjevanje povprečnih, minimalnih in maksimalnih podatkov, vključno z uro in datumom, v EEPROM pomnilnik. Te podatke lahko pozneje pregledujemo na sami postaji ali pa jih preko serijskega vodila

prenesemo na drug računalnik. V svoj pomnilnik lahko postaja shrani cca 300 obdelanih intervalov, kar pomeni pri nastavljenem intervalu 30 minut 6 do 7 dnevno zgodovino podatkov. Podatki se shranjujejo v 'krožni' pomnilnik. Beseda krožni nam pove, da vedno najnovejši podatek prepíše najstarejšega v pomnilniku.

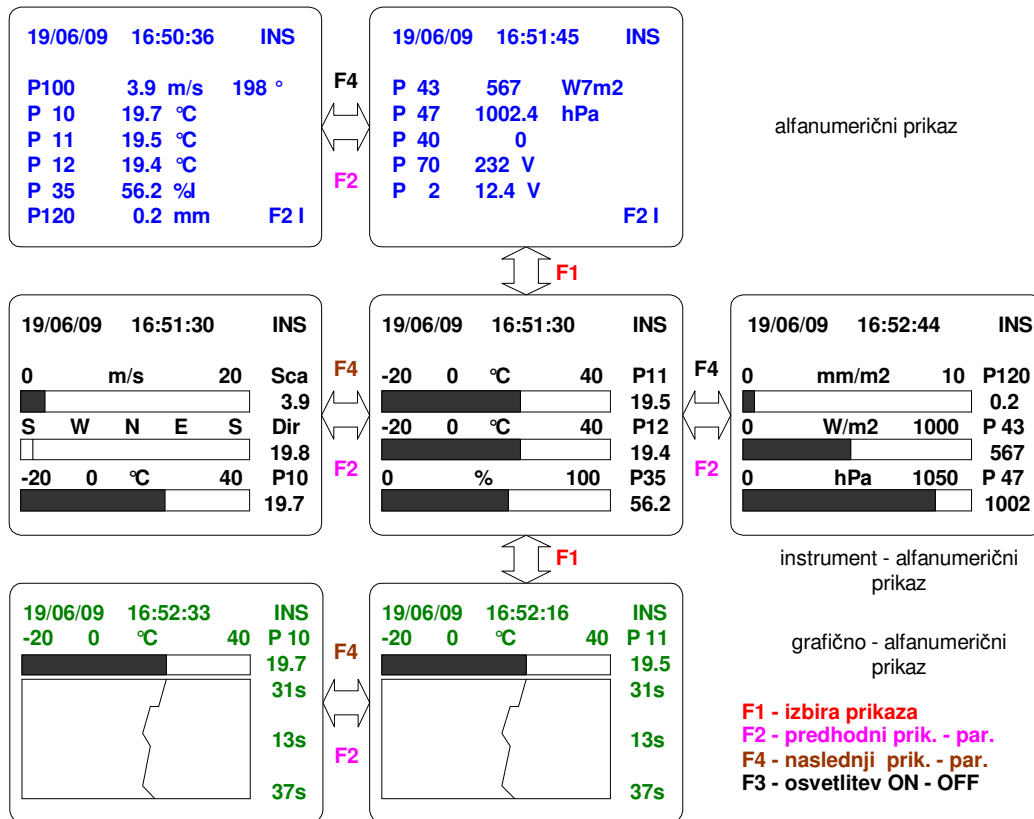
Po vklopu postaje vgrajeni program najprej inicializira LCD kazalnik, izriše sliko in nato preverja pravilnost delovanja mikroprocesorja in perifernih enot. Temu sledi še preverjanje pravilnosti konstant v eepromu. V primeru napake nam program javi EEPROM ERROR in izvede restavracijo 'default parametrov'. V takem primeru je potrebno preveriti vse konstante in po potrebi izvesti novo nastavitvev. V normalnih okoliščinah do take situacije ne sme priti.

Delovanje postaje nastavljamo preko funkcijskih tipk, od katerih imajo nekatere dve funkciji. Zgornji napisi veljajo za neposredno delovanje in spodnji za delo z menuji. Razporeditev tipk nam prikazuje naslednja slika:



- MENU/SET** ... vstop v menu / potrditev funkcije  
**AVG/UP** ... prikaz povprečja / gor po menuju  
**MAX/BACK** ... prikaz maximuma / nazaj po menuju  
**MIN/DOWN** ... prikaz minimuma / dol po menuju  
**F1** ... tipka za preklon načina prikaza (alfanumerik, instrument ali grafični)  
**F2** ... predhodni prikaz ali predhodni parameter  
**F3** ... vkop / izklop osvetlitve prikazovalnika  
**F4** ... naslednji prikaz ali naslednji parameter

Po končani startni proceduri prične postaja z normalnim delovanjem. Prikaže se nam zaslon z izmerjenimi trenutnimi vrednostmi. Oblika izpisa na zaslonu je odvisna od predhodno izbranega načina prikaza. ( Na spodnji sliki so vsi možni izpisi. )



P100	veter ( hitrost [ m/s° ] smer [ ° ])
P 10	temperatura zraka 2m [ °C ]
P 11	temperatura zraka 0.5m [ °C ]
P 12	temperatura zraka 5 cm [ °C ]
P 35	relativna vlaga [ % ]
P 120	padavine [ mm/m2 ]
P 43	sončno sevanje [ W/m2 ]
P 47	zračni tlak [ hPa ]
P 40	vlačnost lista [ min ]
P 70	napetost mreže [ V ]
P 2	napajalna napetost [ V ]

V tem načinu prikaza se podatki obnavljajo na zaslonu vsako sekundo. To je osnovni zaslon postaje.

V načinu 'Run mode' izvaja postaja neprekinjeno merjenje in obnavlja podatke na kazalniku glede na izbran prikazni način. Prikaz na LCD kazalniku izbiramo s tipkami **AVG**, **MIN**, **MAX**. Tipke imajo komplementarni značaj. Če npr. pritisnemo tipko **AVG**, nam postaja prikaže zaslon s povprečnimi podatki. Če v tem zaslonu še enkrat pritisnemo na tipko **AVG**, nam postaja spet prikaže trenutni zaslon.

Ker so prikazni zasloni za trenutne, povprečne, minimalne in maksimalne podatke med seboj približno enaki, jih ločimo po oznaki na koncu prve vrstice:

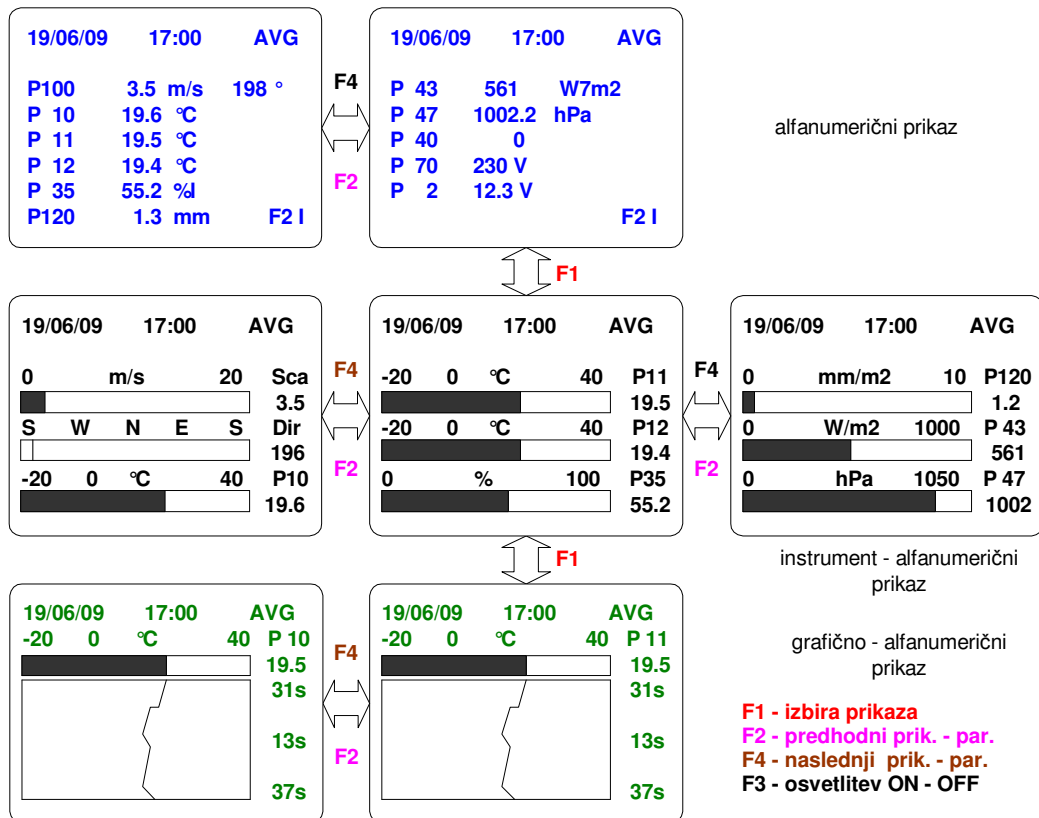
INS: ... zaslon za prikaz trenutnih vrednosti  
 AVG: ... zaslon za prikaz povprečij

MIN: ... zaslon za prikaz minimumov

MAX: ... zaslon za prikaz maximumov

### Povprečni podatki zadnjega intervala

Te dobimo tako, da pritisnemo na tipko **AVG** (Average). Na LCD kazalniku se nam pojavi naslednji zaslon:

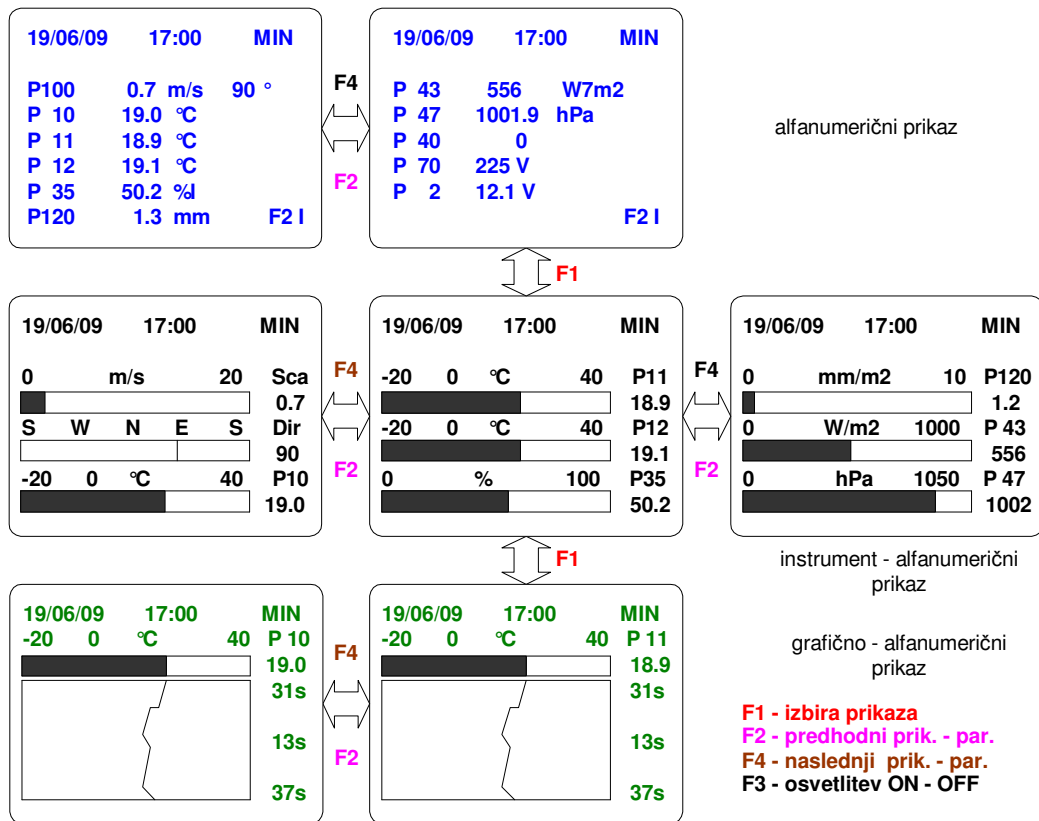


Prikazani podatki predstavljajo povprečne vrednosti zadnjega izmerjenega intervala. Če je od vstopa v 'Operating mode' minilo manj časa, kot pa je nastavljen interval za povprečevanje, so vsi podatki enaki 0. Podatki se zamenjajo ob vsakem poteku intervala. Ponovni pritisk na tipko **AVG** omogoči prikaz trenutnih podatkov.



### Minimalni podatki zadnjega intervala

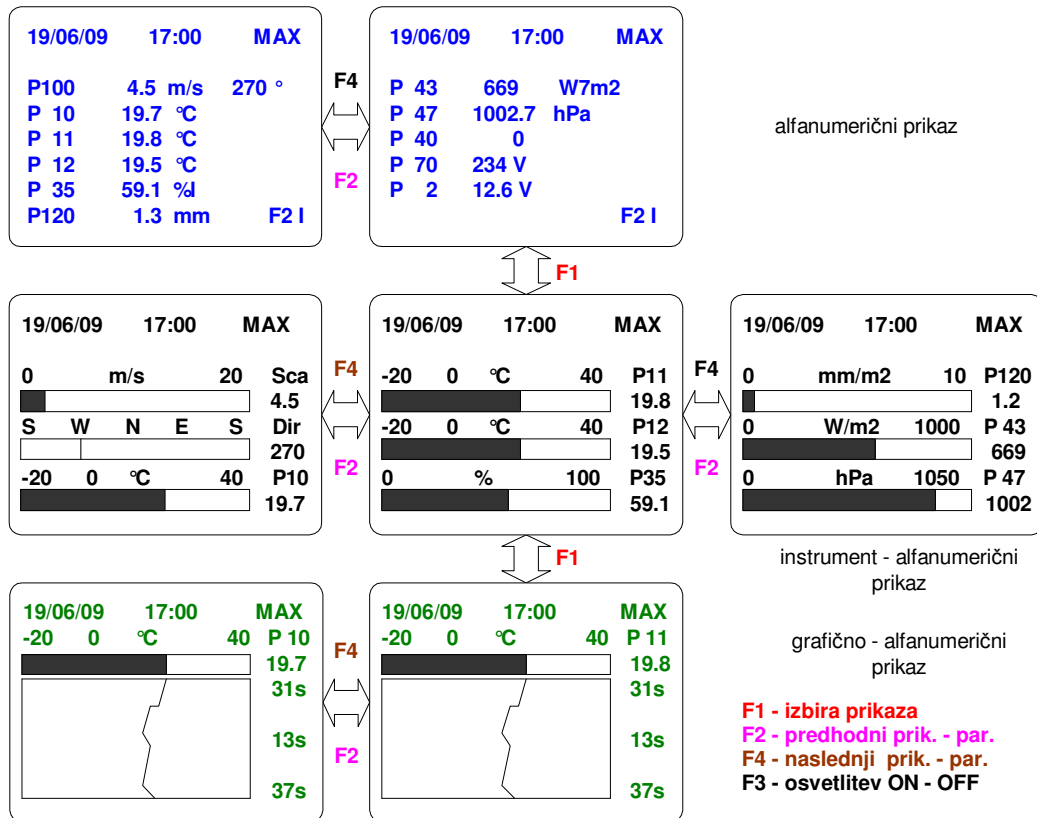
Minimalne podatke zadnjega intervala izpiše merilnik po pritisku na tipko **MIN**. Sledi sledeči zaslon:



To so minimalni podatki zadnjega obdelanega intervala. Če interval še ni potekel, so vsi podatki enaki 0. Ponovni pritisk na tipko **MIN** omogoči vstop v zaslon za prikaz trenutnih podatkov.

## Maksimalni podatki zadnjega intervala

Tipka **MAX** nam omogoča prikaz maksimalnih podatkov zadnjega intervala:



Podatki predstavljajo maksimalne vrednosti zadnjega obdelanega intervala. Če interval še ni potekel, so vse vrednosti enake 0.

## Shranjevanje podatkov v EEPROM pomnilnik

Ne glede na izbran zaslon za prikaz izvede postaja po preteku vsakega nastavljenega intervala shranjevanje podatkov v pomnilnik. Te lahko vedno pregledujemo na sami postaji, ali pa jih pozneje prenesemo na nadzorni računalnik. Podatki se ne shranijo v pomnilnik v primeru, da se nahajamo v nastavitvenih prikazih (nastavitev konstant ali pregledovanje binarne vrednosti iz ADC pretvornikov). Merilna postaja ima zato vgrajeno posebno funkcijo za samodejni povratek v merilni program. Funkcija se aktivira v primeru, če trideset sekund ne pritisnemo nobene tipke.

### ***Vzorčenje podatkov***

Prekinitveni signal sproži vzorčenje podatkov v enakomernih časovnih intervalih. Za vsak parameter je interval vzorčenja posebej nastavljen v razponu od 1 - 60 sekund v inkrementih po 1 sekundo; intervale vzorčenja lahko nastavljamo preko terminala na postaji. Normalno so intervali vzorčenja sekundni (default).

### ***Interval povprečenja***

Interval povprečevanja podatkov (in računanja drugih izvedenih vrednosti) je nastavljen s terminala postaje ali tastature na postaji. Interval lahko zavzame naslednje vrednosti:

1 min., 2 min., 5 min., 10 min., 20 min., 30 min., 1 h

Normalna nastavitvev intervala povprečevanja je 30 minut.

## **OBDELAVA PODATKOV**

Pri odjemu in obdelavi podatkov ločimo dve vrsti obdelav: trenutne obdelave in povprečne obdelave ali obdelave na koncu intervala.

Trenutne obdelave zajemajo vse računske in logične operacije, ki se izvršijo takoj po odjemu podatkov. Te obdelave se izvršijo v rednih časovnih presledkih, določenih s časom odjema posameznega parametra. Štetje časov odjema se prične z vklopom postaje, potem pa od vsakega intervala povprečevanja dalje. Pri trenutni obdelavi določimo trenutno vrednost.

Povprečne obdelave se izvršijo na koncu intervala povprečenja. Ker je čas povprečenja za vse parametre enak, se za razliko od trenutnih obdelav vse povprečne obdelave izvršijo ob istem času. Čas povprečenja se prične šteti od vklopa postaje dalje in vedno od polne vrednosti izbranega intervala (primer za 30 minutni interval 2:00, 2:30, 3:00...). Pri tem določimo povprečne vrednosti, standardne deviacije, ekstreme, čase ekstremov in terminske vrednosti ter izvedemo logične kontrole in postavimo statuse. Naštete vrednosti so vedno enake nič do konca prvega intervala povprečenja po vklopu postaje.

## OBDELAVE ZA HITROST IN SMER VETRA

### Določanje trenutne vrednosti

Hitrost in smer vetra sta parametra, ki imata digitalni vmesnik. Hitrost in smer vetra merimo vsako sekundo. Obe količini definirata vektor hitrosti vetra. Trenutno hitrost vi dobimo tako, da preberemo 16 bitno vrednost iz merilnega števnik in prebrano vrednost normiramo z izrazom:

$$v_{i0} = ax_i$$

Konstanto dajalnika  $a = 0.05$  m/s dobimo, če upoštevamo, da za 1 m/s senzor daje 20 impulzov. Hitrost vetra je vedno podana v metrih na sekundo.

Trenutno smer vetra  $f_i$  dobimo tako, da prebrano kodo iz merilnega registra pretvorimo iz Grayeve kode v binarno in pomnožimo s konstanto dajalnika smeri:

$$f_i = ax_i$$

Konstanta  $a$  je za 5-bitni dajalnik enaka 11.25 stopinj, za 6-bitni pa 5.625. Smer vetra je vedno podana v kotnih stopinjah.

### Računanje izvedenih vrednosti

Pri vetru na koncu polurnega intervala računamo sledeče izvedene vrednosti: vektorsko hitrost in vektorsko smer, maksimalno hitrost vetra in pripadajočo smer, čas maksimalne hitrosti, minimalno hitrost in pripadajočo smer, čas minimalne hitrosti, skalarno hitrost vetra, stalnost smeri, standardno deviacijo skalarne hitrosti standardno deviacijo x komponente hitrosti vetra, standardno deviacijo y komponente hitrosti vetra ter terminsko hitrost in smer vetra.

Vektorsko hitrost vetra dobimo, če trenutne hitrosti vektorsko seštejemo:

$$|\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

$|\vec{v}|$  je poprečna vektorska hitrost vetra

$v_x$  je poprečna x-komponenta hitrosti vetra

$$v_x = \frac{\sum_{i=1}^N v_i \sin(f_i)}{N}$$

$v_y$  je poprečna y-komponenta hitrosti vetra

$$v_y = \frac{\sum_{i=1}^N v_i \cos(f_i)}{N}$$

$v_i$  je trenutna hitrost vetra,  $f_i$  je trenutna smer vetra in  $N$  je število izmerjenih vrednosti znotraj intervala poprečenja.

Poprečno vektorsko smer  $f$  dobimo z izrazi

$$f_0 = \arctg\left(\frac{v_x}{v_y}\right)$$

$$f = f_0 \text{ za } v_x \geq 0 \text{ in } v_y \geq 0$$

$$f = \pi - f_0 \text{ za } v_x < 0 \text{ in } v_y > 0$$

$$f = \pi + f_0 \text{ za } v_x \leq 0 \text{ in } v_y \leq 0$$

$$f = -f_0 \text{ za } v_x > 0 \text{ in } v_y < 0$$

Skalarna hitrost je aritmetična sredina vseh izmerjenih hitrosti  $v_i$  znotraj intervala poprečenja

$$v_s = \frac{\sum_{i=1}^N v_i}{N}$$

Stalnost smeri je razmerje med vektorsko hitrostjo in skalarno hitrostjo.

$$s = \frac{|\vec{v}_v|}{v_s}$$

Terminska hitrost vetra je poprečna skalarna hitrost v zadnjih desetih minutah intervala povprečenja.

$$v_t = \frac{\sum_{i=1}^N v_i}{N}$$

Terminska smer je tista smer, ki je prevladala v zadnjih desetih minutah intervala povprečenja. Določimo jo tako, da štejemo, kolikokrat je veter zavzel kakšno od možnih smeri. Smer, pri kateri je bilo naštet največje število, je terminska smer.

Standardna deviacija hitrosti vetra se računa z izrazom

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (v - v_i)^2}{N - 1}}$$

Standardna deviacija x-komponente hitrosti vetra se določi z

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_1^N (v_x - v_i \sin(f_i))}{N-1}}$$

Standardna deviacija y-komponente hitrosti vetra se računa z izrazom

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_1^N (v_y - v_i \sin(f_i))}{N-1}}$$

Maksimalna hitrost vetra predstavlja največjo izmerjeno hitrost vetra znotraj intervala poprečenja.

$$v_{\max} = \min(v_i)_{i=1}^N$$

Smer vetra, ki pripada maksimalni hitrosti, je smer, ki je bila izmerjena, ko je nastopila maksimalna hitrost. Čas maksimalne hitrosti je trenutek (ura, minuta in sekunda), ko je bila izmerjena maksimalna hitrost.

Minimalna hitrost vetra predstavlja najmanjšo izmerjeno hitrost vetra znotraj intervala poprečenja.

$$v_{\min} = \max(v_i)_{i=1}^N$$

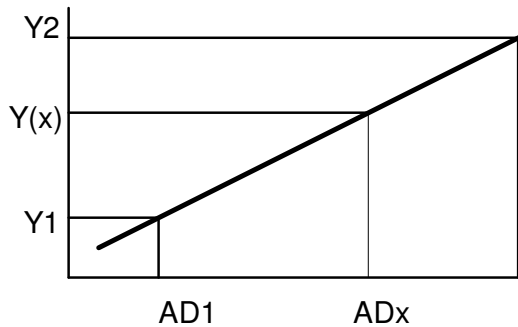
Smer vetra, ki pripada minimalni hitrosti, je smer, ki je bila izmerjena, ko je nastopila minimalna hitrost. Čas minimalne hitrosti je trenutek (ura, minuta in sekunda), ko je bila izmerjena minimalna hitrost.

## OBDELAVE ANALOGNIH PARAMETROV

### Določanje trenutnih vrednosti ( primer: temperatura )

Temperatura je parameter, katerega merilnik ima analogni izhod. Odjemni čas za temperaturo je normalno 1 sekunda. Temperaturo odjemamo tako, da najprej izhodni signal iz merilnega modula preklopimo na vhod analogno-digitalnega pretvornika (ADC) in nato izvedemo pretvorbo.

Preračun vrednosti A/D pretvornika v temperaturo se preračunava po enačbi premice skozi dve točki, kjer x podaja vrednost 12(16) bitnega AD pretvornika in Y željeno fizikalno veličino:



za temperaturo sledi:

$$temp = (temp2 - temp1) \frac{ad - ad1}{ad2 - ad1} + temp1$$

kjer  $ad1$  in  $ad2$  podajata kalibrirni točki AD pretvornika v binarni obliki in  $temp1$  ter  $temp2$  pripadajoči točki temperature.

Za vsako veličino definiramo pojem ene meritve. Ta je sestavljena iz posameznih vzorcev AD pretvornika. Maksimalna vzorčna frekvenca, ki jo dosega postaja z upoštevanjem programskih zakasnitev je cca 20 KHz. Trenutna meritev, ki jo postaja prikazuje na kazalniku je definirana kot povprečje vzorcev A/D pretvornika v nastavljenem času za eno meritev, torej

$$X = \sum_{i=1}^{i=N} A(i)$$

kjer  $N$  predstavlja število izvedenih vzorcev AD pretvornika v nastavljenem času ene meritve in  $A$  posamezen vzorec merjene veličine.

Temperatura je podana v stopinjah Celzija.

### Računanje polurnih izvedenih vrednosti

Pri temperaturi se na koncu polurnega intervala računajo naslednje izvedene vrednosti: povprečna temperatura, maksimalna temperatura, čas maksimuma, minimalna temperatura, čas minimuma, terminska temperatura in standardna deviacija.

Povprečna temperatura je aritmetična sredina vseh izmerjenih vrednosti znotraj intervala povprečenja:

$$T = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N T_i$$

$N$  je število izmerjenih vrednosti znotraj intervala povprečenja,  $T_i$  je trenutna vrednost.

Maksimalna vrednost predstavlja največjo izmerjeno vrednost znotraj intervala povprečenja.

$$T_{\max} = \max(T_i) \Big|_1^N$$

Čas maksimuma je trenutek (ura, minuta in sekunda), ko je bil izmerjen maksimum.

Minimalna vrednost predstavlja najmanjšo izmerjeno vrednost znotraj intervala povprečenja.

$$T_{\min} = \min(T_i) \Big|_1^N$$

Čas minimuma je trenutek (ura, minuta in sekunda), ko je bil izmerjen minimum.

Terminsko vrednost predstavlja povprečna vrednost, izračunana za zadnjo minuto intervala povprečenja.

$$T_i = \frac{\sum_1^M T_i}{N}$$

M je število izmerjenih vrednosti znotraj zadnje minute intervala povprečenja,  $T_i$  je trenutna vrednost.

Standardno deviacijo dobimo z izrazom:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^N (T - T_i)^2}{N - 1}}$$

**Zgoraj prikazan preračun izvajamo za vse analogne parametre!**

Enake preračune izvajamo tudi za veličine, ki jih merimo kot frekvenco (primer: hitrost vetra), le da tukaj namesto vrednosti AD pretvornika nastopa število pulzov v neki časovni enoti.

## OBDELAVA ZA PADAVINE

Padavine so parameter z digitalnim vmesnikom; podatek preberemo vsako sekundo iz števnika, integriramo preko 5 minut in po vsakih 5 minutah podatek resetiramo. 5-minutno vsoto padavin dobimo tako, da odčitek s števca pomnožimo s konstanto merilnika:



$$D_i = D_{in} a$$

kjer je  $D_i$  5-minutna vsota padavin v mm,  $D_{in}$  odčitek s števca in  $a$  pretvorbena konstanta ( $a = 0.1 \text{ mm/impulz}$ ).

Polurna vsota padavin je vsota 5-minutnih vrednosti v intervalu 1/2 h:

$$D_{pu} = \sum_1^N D_i$$

$D_{pu}$  je polurna vsota,  $D_i$  so 5-minutne vsote,  $N$  pa število teh vsot v 1/2 urnem intervalu.

Dnevna vsota padavin je vsota 1/2 h vrednosti preko celega dneva:

$$D_d = \sum_1^L D_{pu}$$

$D_d$  je dnevna vsota padavin.

$L$  je število izmerjenih 1/2 h intervalov v dnevu.

12-urna vsota padavin je vsota padavin v intervalu od 7-19 in od 19-7. Dobimo jo kot vsoto 1/2 h padavin v teh intervalih:

$$D_{pd} = \sum_1^M D_{pu}$$

$D_{pd}$  je 12-urna vsota padavin,  $M$  je število izmerjenih intervalov v 12-urah.

## OBDELAVA ZA TRAJANJE PADAVIN

Trajanje padavin je parameter z digitalnim vmesnikom; podatek preberemo vsako sekundo preko digitalnega vmesnika (1 – padavine so, 0 – padavin ni) in štejemo sekunde z senzorjem v času 5 minut. Po vsakih 5 minutah postavimo trenutni status padavini: če so padavine v tem času več kot 2.5 minute padale, je ta status enak "1", drugače je 0.

Polurni status vlažnosti je 1, če je senzor v tem času vlažen več kot 15 minut, drugače je 0.

## KOREKCIJA NELINEARNOSTI DAJALNIKOV

Dajalniki, ki jih uporabljamo v merilnih postajah niso linearni v celotnem merilnem območju. (np. dajalniki temperature PT100) Nelinearnosti dajalnikov korigiramo tako, da jih najprej laboratorijsko umerimo. Umeritveno krivuljo nato aproksimiramo s polinomom tretje stopnje. Aproksimacijo izvršimo z metodo najmanjših kvadratov. Izraz, ki ga optimiziramo je

$$Q = \sum_1^N (Y_i - p(x))^2$$

kjer je  $p(x)$  aproksimacijski polinom za umeritveno krivuljo

$$p(x) = k_0 + k_1 x_i + k_2 x_i^2 + k_3 x_i^3$$

$Y_i$  je dejanska vrednost parametra,  $x_i$  pa izmerjena vrednost.  $N$  je število izmerjenih vrednosti. Koeficiente polinoma  $k_0$ ,  $k_1$ ,  $k_2$  in  $k_3$  določimo tako, da rešimo sistem linearnih enačb:

$$\begin{aligned} Q / k_0 &= 0 \\ Q / k_1 &= 0 \\ Q / k_2 &= 0 \\ Q / k_3 &= 0 \end{aligned}$$

Koeficiente  $k_0$ ,  $k_1$ ,  $k_2$  in  $k_3$  vnesemo v merilni sistem in vsak izmerjeni podatek korigiramo s polinomom  $p(x)$ . Korekcijo nelinearnosti dajalnikov izvršimo po normiranju binarnih vrednosti za vsak odjem, ki ga izvršimo. Osnovne ("default") vrednosti za koeficiente polinoma so

$$\begin{aligned} k_0 &= 0 \\ k_1 &= 1 \\ k_2 &= 0 \\ k_3 &= 0 \end{aligned}$$

tako, da s takimi koeficienti polinomska korekcija ne spremeni normirane vrednosti.

Korekcijo nelinearnosti lahko opravimo za temperaturo zraka, relativno vlago, padavine, zračni tlak, sončno sevanje in hitrost vetra.

## AVTOMATSKA KONTROLA VELJAVNOSTI PODATKOV

Del avtomatske kontrole smiselnosti izmerjenih podatkov je formiranje kontrolnih statusov za tiste parametre, ki se po nekaterih logičnih kriterijih obnašajo nenormalno. Računalnik kontrolira podatke avtomatsko po naslednjih kriterijih:

- a.) Ob koncu intervala povprečenja preverjamo, ali so povprečne, minimalne in maksimalne vrednosti meteoroloških parametrov znotraj fizikalno sprejemljivih meja. Te meje so za posamezne parametre tabelirane v spodnji tabeli:

PARAMETER	SPODNJA MEJA	ZGORNJA MEJA
temperatura	-45 °C	45 °C
relativna vlaga	5 %	100 %
hitrost vetra	0 m/s	30 m/s
smer vetra	0 °	360 °
sončno sevanje	-10 W/m <sup>2</sup>	1900 W/m <sup>2</sup>
zračni tlak	805 hPa	1095 hPa
padavine	0 mm	300 mm

b.) Preverimo ali velja:

max > pov > min

Če to ne velja, je meritev napačna.

c.) Kontroliramo, ali je  $(\text{max} - \text{pov}) < C$  in  $(\text{pov} - \text{min}) < C$ . C je za posamezne parametre:

<b>PARAMETER</b>	<b>C</b>
temperatura zraka	10 °C
relativna vlaga	20 %
hitrost vetra	3. povp m/s
smer vetra	0 °
sončno sevanje	1000 W/m <sup>2</sup>
zračni tlak	20 hPa

Če gornji relaciji ne veljata, je meritev sumljiva.

d.) Kontroliramo, če se maksimum in minimum razlikujeta najmanj za D (da odziv ni konstanten):

<b>PARAMETER</b>	<b>D</b>
temperatura zraka	0.1 °C
relativna vlaga	0.2 %
hitrost vetra	0.05 m/s
smer vetra	5 °
sončno sevanje	1 W/m <sup>2</sup>
zračni tlak	0.1 hPa

## MENU SISTEM POSTAJE

Kalibracijo postaje in nastavitve nekaterih delovnih parametrov izvajamo preko menu sistema. Pri tem si pomagamo s štirimi funkcijskimi tipkami, ki imajo sledeč pomen:

<b>SET</b>	... potrditev neke funkcije
<b>UP</b>	... premik po menuju navzgor ali povečevanje numerične vrednosti
<b>DOWN</b>	... premik po menuju navzdol ali zmanjševanje numerične vrednosti
<b>BACK</b>	... vrnitev iz funkcije ali prekinitvev operacije

Vstop v menu sistem ali prekinitev merjenja izvedemo s tipko SET/MENU. Po tem se nam na zaslonu pokaže prvi menu: Run mode.

Sedaj imamo v osnovi na voljo ROOT menu, preko katerega se odločamo, kaj želimo početi. S pomočjo tipk **UP** in **DOWN** se pomikamo po meniju gor in dol, s tipko **SET** potrdimo izbrano funkcijo in s tipko **BACK** se vračamo iz te funkcije. Če pa nastavljamo neki parameter, potem s tipkama **UP** in **DOWN** spreminjamo njegovo vrednost, s tipko **SET** ali **BACK** pa to potrdimo. Vsak parameter, ki je trenutno v načinu nastavljanja, je prikazan v inverzni obliki (TEMNO OZADJE). Numerične vrednosti nastavimo tako, da pritiskamo tipko **UP** ali **DOWN**; če tipko držimo dalj časa, po treh sekundah preide v hitri način povečevanja ali zmanjšanja in po sedmih v še hitrejši, da bi tako prej lahko dosegli željeno vrednost.

Zaradi varnosti moramo za vstop v menu "MATH PARAMETERS" vnesti pravilno numerično šifro, ta pa znaša **23**.

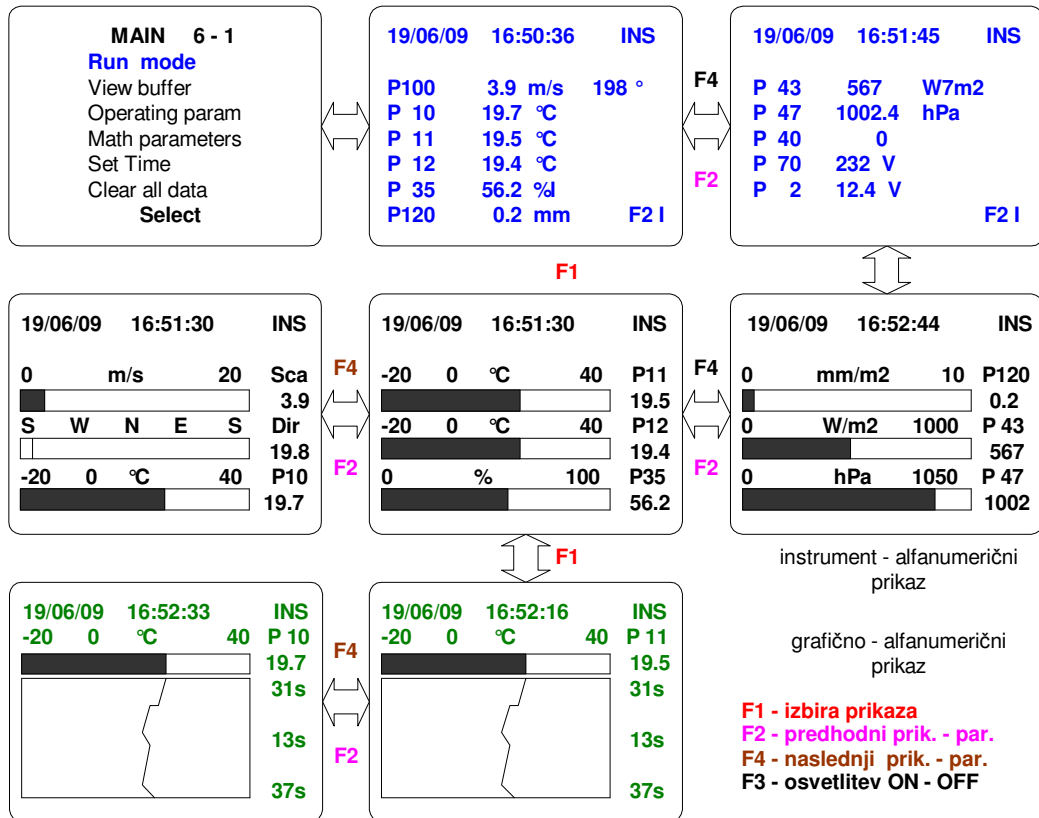
### ***Pregled menu sistema***

Menu 6-1. ( Alfanumeric )	RUN MODE	... normalni način delovanja
( Instrument-alfa )	(TOP)NEXT PARAM	... normalni način delovanja
( Graphic-Aalfa )	SHOW PARAM	... normalni način delovanja
Menu 6-2: VIEW BUFFER		... pregled zgodovine podatkov
Menu 6-3: OPERATING PARAMETERS		... nastavitve delovnih param.
Menu 6-4: MATH PARAMETERS		... nastavitve matemat. par.
Menu 6-5: SET TIME DATE		... nastavitve ure in datuma
Menu 6-6: CLEAR ALL DATA		... brisanje spomina (EEPROMA)

## Opis menu sistema

### Menu 6-1: Run mode

Funkcija omogoča pregled in prikaz posameznih parametrov.



Tipka **F1** nam služi za preklp med načini prikaza na LCD prikazovalniku. Po vsakem pritisku na tipko **F1** se pomaknemo v naslednji prikaz. Funkcija se izvaja krožno, zato se za grafičnim prikazom zopet vrne v alfanumerični prikaz.

Tipki **F2** in **F4** nam služita za hiter pomik med prikazanimi parametri.

**F2** uporabljamo za prehod na predhodni parameter ali predhodni prikaz (instrument-alfa.)

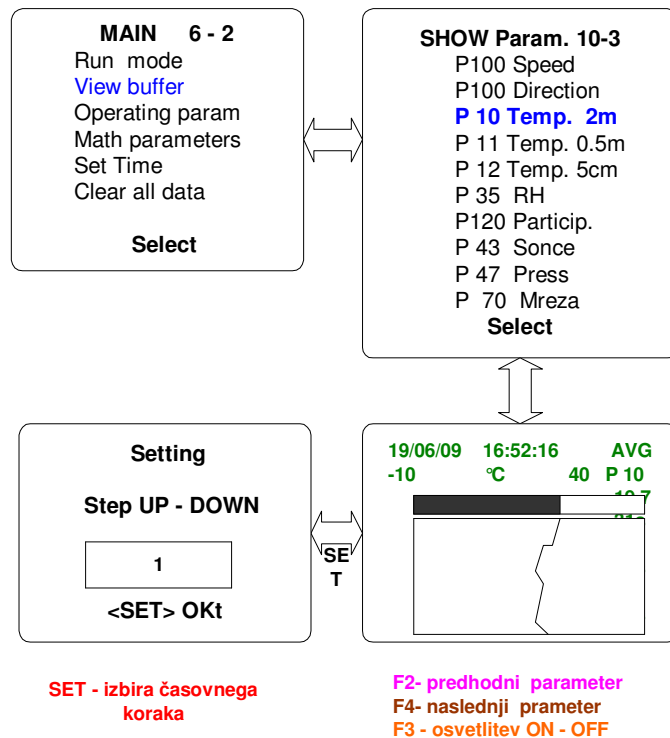
**F4** uporabljamo za prehod na naslednji parameter ali naslednji prikaz (instrument-alfa.)

Prikazovalnik se osvetli avtomatsko po vsakem pritisku na tipko, vendar se osvetlitev v tem primeru izklopi po 10 sekundah.

Tipko **F3** pa uporabimo za stalen vklop ali izklop osvetlitve.

**Menu 6-2: Wiew buffer**

Funkcija omogoča pregled podatkov v pomnilniku.

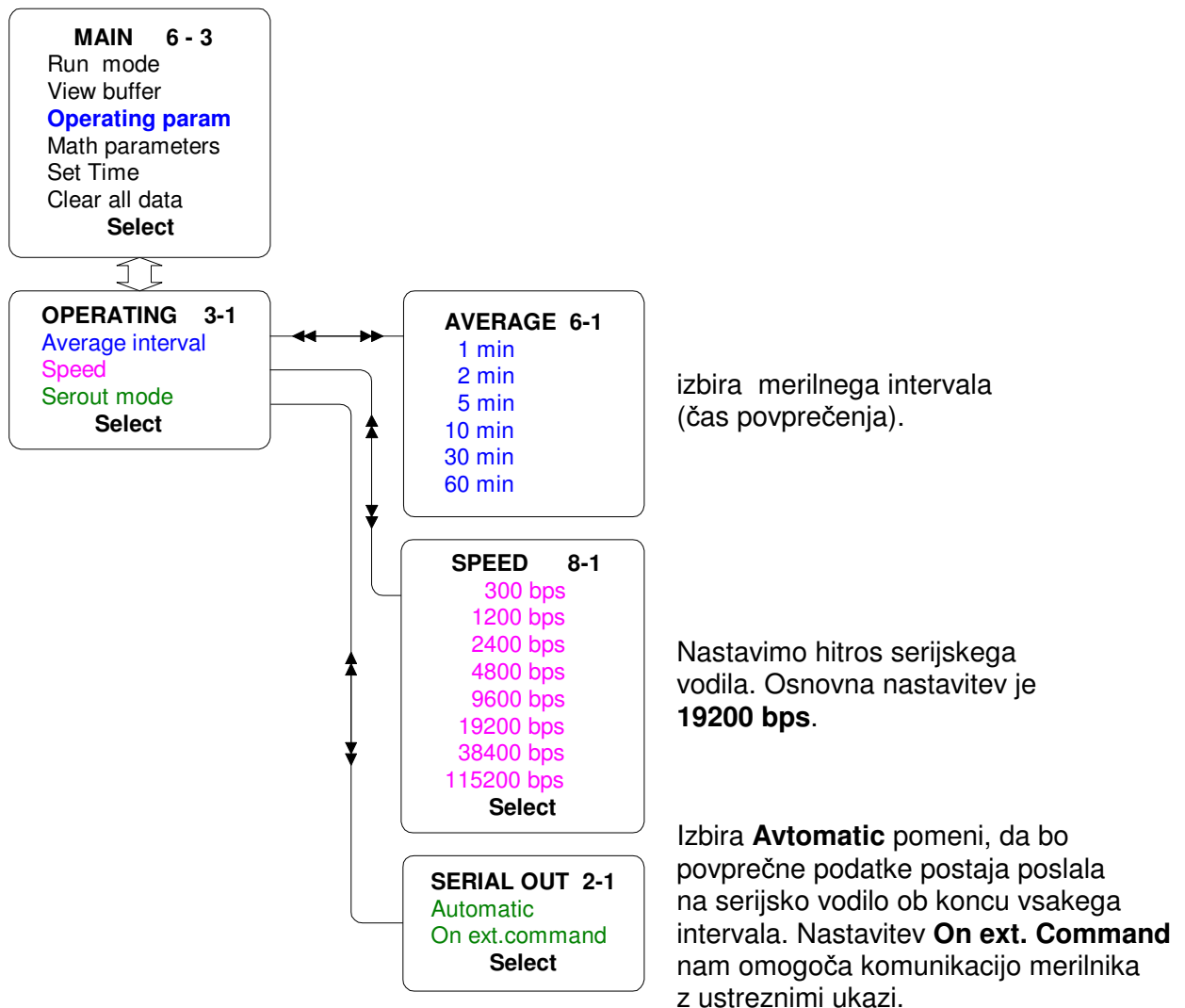


Funkcija omogoča pregled podatkov ki so shranjeni v EEPROM pomnilniku. V pomnilnik shranjujemo datum, uro, povprečne, minimalne in maksimalne vrednosti za posamezni parameter. V pomnilnik lahko shranimo maksimalno cca 300 izmerjenih intervalov.

Po vstopu v menu najprej izberemo parameter, in pritisnemo tipko **SET**. Na prikazovalniku se pokaže zdnjih 36 intervalov, marker pa se postavi na zadnji izmerjeni interval. Če želimo spremeniti korak markerja, pritisnemo tipko **SET** in vstopimo v menu za nastavitve koraka. Izberemo korak (od 1 do 36 tipke **UP**, **DOWN** ), pritisnemo tipko **SET** in se vrnemo v prikazovalni menu. Izbrani korak si merilni zapomni. Prikazovalni menu lahko zapustimo s tipko **BACK**. Izberemo lahko nov parameter ( tipka **SET**) ali zapustimo pregled s tipko **BAK**.

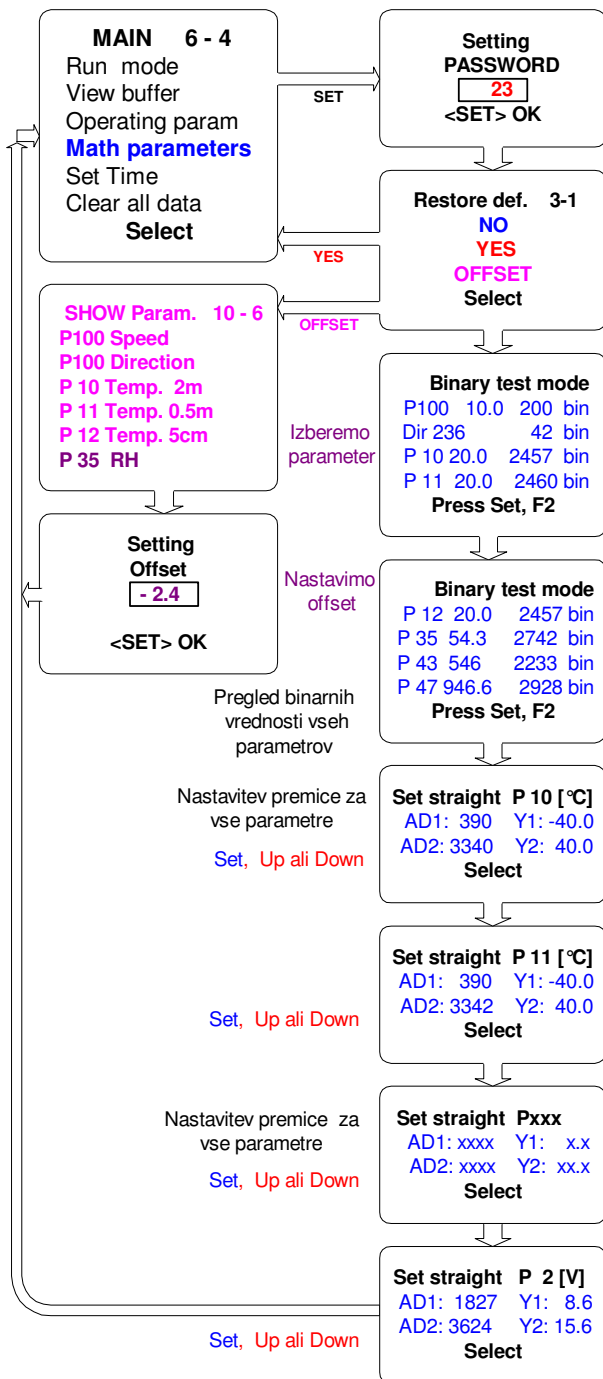
**Menu 6-3: Operating parameters**

Funkcija omogoča nastavljanje parametrov, ki se nanašajo na delovanje in prikaz.



### Menu 6-4: Math parameters

Funkcija nam omogoča nastavitve nekaterih matematičnih in sistemskih parametrov.



Pogoj za vstop je vpis **GESLA**. Za geslo je uporabljena številka **23**. Številko **23** nastavimo tako, da pritisemo ali držimo tipko **UP**, ko je številka prava, pa pritisemo **SET**.

Izberemo napis **YES**, **NO** ali **OFFSET** in pritisemo tipko **SET**. V primeru izbire napisa **YES** se prepišejo vse prednastavljene konstante iz programa v EEPROM. Izbira **NO** nas pelje v nadaljno nastavitve konstant.

Izbira **OFFSET** nam ponudi okno za izbiro parametra kateremu želimo spremeniti offset. Tipka **SET** nam omogoči vstop v nastavitveno okno. Nastavimo željeno vrednost offseta in ponovno pritisemo tipko **SET**. Vrnemo se v glavni menu.

Prikazi nam služijo za odčitek binarnih vrednosti za posamezen parameter. Binarne vrednosti uporabimo za izračun posameznega parametra v enačbi premice skozi dve točki.

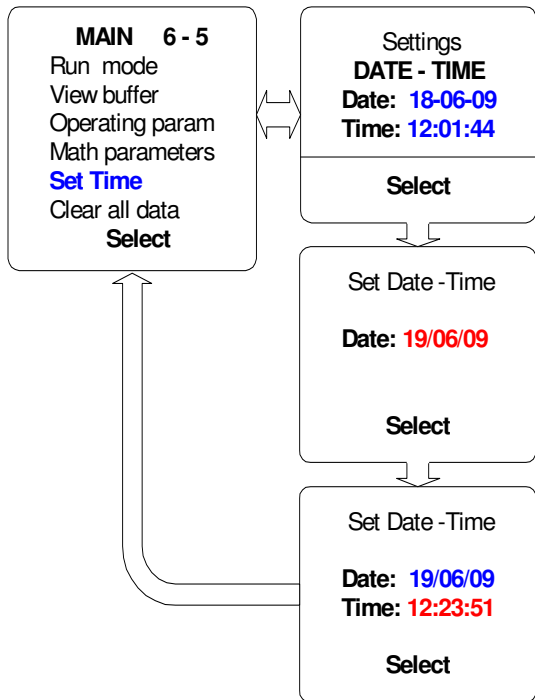
Števila prikazov je odvisno od števila merjenih parametrov. Posamezen prikaz vsebuje maksimalno štiri parametre. Preklop med prikazi izvedemo s tipko **F2**. Tipka **SET** nas postavi v menu za nastavitve premice prvega parametra.

Menu nam omogoča nastavitve konstant potrebnih za izračun prikazanega parametra. Nastaviti moramo binarne vrednosti dveh točk ( AD1=669bin in AD2=3340bin ) in pripadajoče vrednosti za izračun merjenega parametra. ( Y1= -10.0°C in Y2=40.0°C ) Za nastavitve uporabljamo tipke **UP**, **DOWN** in za potrditev **SET**.



**Menu 9-5: Set Time**

Funkcija omogoča nastavitve ure in datuma.



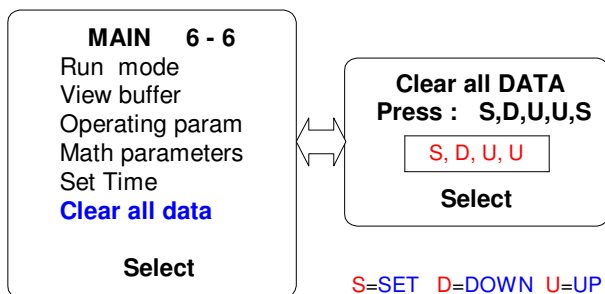
Po vstopu se na prikazovalniku prikažeta trenutni datum in ura. V primeru, da ne želimo datuma ali ure spremeniti, pritisnemo tipko **BACK**. Za korekcijo datuma ali ure pa pritisnemo tipko **SET**.

Najprej nastavimo datum (tipki **UP** in **DOWN**). Po vsaki nastavitvi pritisnemo tipko **SET**.

Na enak način nastavimo še uro. Po vnosu datuma in ure je prikaz enak sliki. Za start ure počakamo na nastavljen čas in pritisnemo tipko **SET**.

**Menu 6-6: Clear all Data**

Funkcija briše vse podatke shranjene v pomnilniku.



Funkcija omogoča brisanje podatkov v pomnilniku. Za brisanje moramo pritisniti zaporedje tipk: **SET, DOWN, UP, UP, SET**. Po pravilnem odtipkanem zaporedju merilnik briše EEPROM pomnilnik in izpiše sporočilo "**Buffer cleared !**".

Baza merilnika je krožna, to pa pomeni, da v primeru polne baze izgubimo najstarejše intervale. Baze zato ni potrebno brisati. V bazi imamo shranjenih od cca **300** intervalov. Odvisno od izbranega časovnega intervala, imamo v bazi prostora za :

1h = cca 12 dni, 30 min = cca 6dni  
10min = cca 2 dni, 1min = cca 5 ur.

## Ukazi postaje AMS 156A

V terminalskem programu na osebni računalnik **moramo** nastaviti pravilne parametre za komunikacijo in sicer:

<b>COM</b>	<b>X</b>	(komunikacijski port na katerega je postaja priključena: X = 1, 2, 3, 4. itd )
<b>Baud rate</b>	<b>XXXX</b>	(Hitrost prenosa ( osnovna je 19200 ) lahko pa je XXXX=1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 in 115200 bps. )
<b>Data:</b>	<b>8</b>	
<b>Parity:</b>	<b>none</b>	
<b>Stop:</b>	<b>1</b>	
<b>Flow control:</b>	<b>none</b>	

## HELP

<b>ECHO</b>	=>ON =>OFF
<b>NAME n</b>	n = 0 do 255
<b>TIME</b>	Read time-date
<b>STIME H:M:S D/M/Y</b>	Set time-date
<b>SERMODE</b>	ON, OFF Interval, INS Instant print
<b>DEFAULT</b>	Restore DEFAULT
<b>AVG t</b>	t = 1, 2, 5, 10, 30, 60 [ min ]
<b>SPEED b</b>	b = 300,1200,2400,4800,9600,19200,38400,115200
<b>SPCOM1 b</b>	b = 1200,2400,4800,9600,19200
<b>VALI n</b>	n = 0 - 100 [%]
<b>ST_LEV h.h</b>	h.h = station sea level [m]
<b>RGAU n.n</b>	set min. unit rain gauge
<b>LATITUDE n.nnnn</b>	set Latitude (N)
<b>SPp x0 y0 x1 y1</b>	p=par. x0 y0 x1 y1 set straight
<b>OFSP p n</b>	p=par. n=offset ( 30,60, ...)
<b>BPp</b>	p=par. Read par BIN, P30=temp-station
<b>ADC</b>	print all AD ch
<b>CFG</b>	Read configuration
<b>TRANSP</b>	=>ON =>OFF Transparent Com0,Com1
<b>TSDI</b>	=>ON =>OFF Transparent Com0,SDI-12 (opcija)
<b>TA</b>	Read instant data
<b>PA</b>	Read average data
<b>NUPuummssDDMMYYYY</b>	Set time-date
<b>GET PuummDDX.KKK</b>	KKK=name Seek record
<b>PAGE n</b>	n = record. Read last n record
<b>PALL</b>	Read ALL
<b>Pp n</b>	p = par. [10,11,12,35,47,100,101,120] n=num record
<b>PAR p n</b>	Parameter on_off: p=par. [10,11...] n=1 ON (opcija)
<b>ERASE</b>	Erase all data !!!
<b>RESET</b>	Reset AMP

Ukaz vedno konča znak **<CR >** (= <ENTER>)

---

**ECHO ( ON ali OFF)**

ECHO ON <CR>	Ukaz vključi lokalni echo
ECHO OFF <CR>	Ukaz izključi lokalni echo (default)

---

**NAME ( 0...255)**

NAME n <cr>	Ukaz dodeli postaji številko n.
-------------	---------------------------------

Primer: NAME 19 <CR>

Odgovor: **Name:19** <CR><LF>

---

**TIME**

Ukaz vrne tekoči čas in datum.

Primer: TIME <CR>

Odgovor: **12:37:50 18/08/09**<CR><LF>

---

**STIME <H:M:S D/M/Y>**

Ukaz nastavi uro in datum.

Primer: STIME 12:37:46 18/8/9 <CR>

Odgovor: **T= 12:37:46 D= 18/08/09**<CR><LF>

---

**SERMODE ( ON, OFF ali INS )**

SERMODE ON <cr>	Ukaz omogoči izpis izvedenih vrednosti na serijski port
SERMODE INS <cr>	Ukaz omogoči stalen izpis trenutnih vrednosti na serijski port
SERMODE OFF <cr>	Ukaz onemogoči izpis izvedenih vrednosti na serijski port

---

**DEFAULT**

Ukaz postavi postaji predprogramirane vrednosti v EEPROM

Primer: DEFAULT <CR>

Odgovor: **EEPROM ERROR !**<CR><LF>

**Resore default !** <CR><LF>

---

**AVG t**

Ukaz nastavi čas povprečevanja.

[1]= 1 min, [2]= 2 min, , [5]=5 min, [10]=10 min, [30]=30 min, [60]=60 min

Primer: AVG 30 <CR>

Odgovor: **Average 30 min**<CR><LF>

Nastavimo čas povprečenja na 30 minut.

---

**SPEED b**

Ukaz nastavi postaji hitrost glavnega komunikacijskega serijskega prenosa ( COM 0 )  
b = 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 115200 (default 19200 bps)

*Primer: SPEED 19200 <CR>*

*Odgovor: Serspeed Com0 19200 bps<CR><LF>*

---

**SPCOM1 b**

Ukaz nastavi postaji hitrost drugega serijskega porta ( senzorska komunikacija COM 1 )  
b = 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 (default 9600 bps)

*Primer: SPEED 9600 <CR>*

*Odgovor: Serspeed Com1 9600 bps<CR><LF>*

---

**VALI n**

Ukaz nastavi postaji, koliko odstotkov meritev v intervalu povprečenja mora biti veljavnih, da postaja ne postavi statusa napake.

**n = 0 - 100 [%]**

*Primer: VALI 70 <CR>*

*Odgovor: Validity=70% Count-mea=1260<CR><LF>*

Najmanj 70% podatkov v intervalu povprečenja mora biti veljavnih, da je interval deklariran kot interval brez napake.

---

**ST\_LEV h.h**

Ukaz nastavi postaji nadmorsko višino v [m]

*Primer: ST\_LEV 506.8 <CR>*

*Odgovor: Station level = 506.8 m<CR><LF>*

---

**RGAU n.n**

Ukaz nastavi postaji najmanjšo enoto merilnika padavin

*Primer: RGAU 0.1 <CR>*

Osnovna merica z dajalnik padavin je 0.1mm

---

**LATITUDE n.nnnn**

Ukaz nastavi postaji zemljepisno širino

*Primer: LATITUDE 46.09155 <CR>*

*Odgovor: Latitude= 46.09155 N <CR><LF>*

**SPp x0 y0 x1 y1**

Ukaz direktno nastavi postaji konstante za izračunavanje vrednosti parametra  
P=30 npr. pomeni parameter temperature vode.

*Primer: SP30 669 -10.0 3340 40.0 <CR>*

*Odgovor: Par. x0 y0 x1 y1<CR><LF>*  
*P 10 390 -20.0 3340 40.0<CR><LF>*  
*\*\* SAVE EEPROM ! \*\*<CR><LF>*

**OFSP p n**

Ukaz omogoča nastavitve ofseta želenemu parametru

*Primer: OFSP 30 -1.2 <CR>*

*Odgovor:*

P 10 Offset: -1.2

**\*\* SAVE EEPROM ! \*\***

**BPp**

Ukaz izpisuje binarne vrednosti parametra p, s tipko <ESC> prekinemo izpis.  
P=30 npr. pomeni parameter temperature vode.

*Primer: BP30 <CR>*

*Odgovor:*

```
P 10    CH=06    2149 bin    17.7 st.C    < ESC >
P 10    CH=06    2152 bin    17.7 st.C    < ESC >
P 10    CH=06    2154 bin    17.7 st.C    < ESC >
P 10    CH=06    2156 bin    17.8 st.C    < ESC >
```

< **ESC** > vrne postajo v merilni način.

**ADC**

Ukaz izpisuje vse analogno-digitalne kanale, s tipko <ESC> prekinemo izpis.

*Primer: ADC <CR>*

*Odgovor:*

```
CH08:  0 CH07:  0 CH06: 2165 CH05:  1 CH04:  0 CH03:  0 CH02:  0 CH01:  0 CH09: 1451
CH08:  0 CH07:  0 CH06: 2164 CH05:  1 CH04:  0 CH03:  0 CH02:  0 CH01:  0 CH09: 1452
CH08:  0 CH07:  0 CH06: 2164 CH05:  1 CH04:  0 CH03:  0 CH02:  0 CH01:  0 CH09: 1451
CH08:  0 CH07:  0 CH06: 2164 CH05:  1 CH04:  0 CH03:  0 CH02:  0 CH01:  0 CH09: 1452
```

< **ESC** > vrne postajo v merilni način.

**CFG****Ukaz izpiše konfiguracijske nastavitve postaje***Primer: CFG <CR>**Odgovor:*

```
St. Name OLIMJE: M19 program v1.0 2009 SN0032
```

```
ON      P 10, YSI44203
ON      P 11, YSI44203
ON      P 12, YSI44203
ON      P 35, HMP45D
ON      P 43, CM6B
ON      P 47, Setra 270
ON      P 40, DVL142/G
ON      P100, TRwS 500
ON      P120, LINE VOLTAGE
ON      P 70, Ames
```

```
Int. print OFF
Average 30 min
Serspeed Com0 19200 bps
Serspeed Com1 1200 bps
Log OFF
Validity=70%      Count-mea=1260
Station level = 299.0 m
Baro. difference = 0.0 m
Wind level = 10.0 m
Latitude= 46.05250 N
UTC=0 ura
```

```
WIND1    AMES, VAISALA
WIND2    NO
```

```
Rain1 gauge= 0.1 mm/m2
```

Par.	x0	y0	x1	y1
Tmp. postaja				
P101	0	0.0	2830	12.0
Hitrost				
P100	0	0.0	1000	50.0
P 10	390	-40.0	3146	40.0
P 11	390	-40.0	3145	40.0
P 12	390	-40.0	3145	40.0
P 35	2	0.0	1689	100.0
P 43	8	0.0	2333	1000.0
P 47	0	800.0	3814	1100.0
P 70	2290	200.0	2740	235.0
P 2	0	0.0	2830	12.0

**TRANSP ( ON ali OFF )**

Ukaz omogoča direktno povezavo med nadzornim serijskim vodilom (COM0) in vodilom (COM1). Vodilo COM1 imamo običajno uporabljeno za komunikacijo med postajo in senzorji. Senzorji lahko v ta namen uporabljajo Rs232c, Rs422 ali Rs485 komunikacijo. Uporaba tega ukaza nam dovoljuje direktno povezavo na senzor vezan na vodilo COM1. Tako imamo možnost posega v nastavitvene funkcije posameznih senzorjev. Pomembno je vedeti, da se v primeru komunikacije Rs422 ali Rs485 pošiljanje ukazne vrstice izvrši šele po dobljenem <CR> karakterju. Samo v

primeru, da oba COM0 in COM1 delujeta v Rs232c načinu komunikacija poteka popolnoma transparentno.

Transparenten način delovanja zahteva, da postaji na vodilo COM0 pošiljamo ukaze v časovnih presledkih manjših od 120 sekund (končati se morajo z <CR> ). V nasprotnem primeru postaja avtomatsko prekine transparentno delovanje in se vrne v meritev.

Primer: TRANSP ON <CR> ali TRANSP OFF<CR>

*Odgovor:*

Transparent mode ON ali Transparent mode OFF

### TSDI ( ON ali OFF )

---

Ukaz omogoča direktno povezavo med nadzornim serijskim vodilom (COM0) in vodilom SDI-12 ( COM2 hitrost 1200 bps, 1 start bit, 7 data bits, even parity, 1 stop bit ).

Vodilo uporabljamo za komunikacijo med postajo in senzorji z protokolom SDI-12. Uporaba tega ukaza nam dovoljuje direktno povezavo na senzor vezan na vodilo COM2. Tako imamo možnost posega v nastavitvene in merilne funkcije posameznih senzorjev. Pomembno je vedeti, da se v primeru SDI-12 komunikacije pošiljanje ukazna vrstica šele po dobljenem <CR> karakterju.

Transparenten način delovanja zahteva, da postaji na vodilo COM0 pošiljamo ukaze v časovnih presledkih manjših od 120 sekund (končati se morajo z <CR> ). V nasprotnem primeru postaja avtomatsko prekine transparentno delovanje in se vrne v meritev.

Primer: TSDI ON <CR> ali TSDI OFF<CR>

*Odgovor:*

SDI-12 Transparent mode ON ali SDI-12 Transparent mode OFF

### TA ali PINS

---

Ukaz izvede prenos trenutnih podatkov.

*Primer: TA <CR> ali PINS <CR>*

*Odgovor:*

```
0148
P0      17:15    09/01/2009    22.2    0.0    M19    22.6    0.0
P100    2.3      216         00
P10     19.1     00
P11     19.2     00
P12     19.3     00
P35     56.2     00
P120    0.0      00
P43     524     00
P47     963.1   00
P40     0       00
P70     231     00
1775
```

## TRENUTNI PODATKI

Koda parametra	
<02>	STX sledi dolžina sporočila "%04d"<CR><LF>
P0	čas prenosa
	datum prenosa
	povprečna vrednost temperature CPU
	povprečna obratovalna napetost
	lokacija ( ime postaje)
	temperatura CPU
	obratovalna napetost
P100	Hitrost vetra
	Smer vetra
	Status
P10	Temperatura zraka 2 m
	Status
P11	Temperatura zraka 0.5 m
	Status
P12	Temperatura zraka 20 cm
	Status
P35	Relativna vlažnost
	Status
P43	Sončno sevanje
	Status
P47	Tlak
	Status
P120	5 min vota padavin
	Status
P40	Vlažnost lista
	Status
P70	Mrežna napetost
	Status
<03>	ETX sledi checksum v formatu "%04X"<CR><LF>
	( 16bit SUM, mask ffff, v checksum vključen end string )



---

**PA ali PAVG**

---

Ukaz izvede prenos povprečnih podatkov zadnjega intervala.

*Primer: PA <CR> ali PAVG <CR>*

*Odgovor:*

```
<02> 0397
P0 09:29 10/04/2009 14:32 06/04/2009 25.0 13.4 M19 09:00 10/04/2009
09:12 21/02/2009
P100 0.2 111 1.3 52 08:52 0.1 90 08:59 0.6 0.6 71 0.2
0.1 0.1 00
P10 13.3 14.2 08:36 12.7 08:31 14.8 0.1 00
P11 13.4 13.6 08:45 12.9 08:39 14.8 0.1 00
P12 13.3 13.4 08:48 12.8 08:33 14.8 0.2 00
P35 75.8 83.1 08:36 64.7 08:59 65.8 0.2 00
P43 544 582 08:58 465 08:33 577 0.4 00
P47 953.5 953.7 08:33 953.4 08:48 953.5 0.0 00
P120 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 00
P40 0 00
P70 235 240 08:37 232 08:56 240 0.0 00
□4075
<03>
```

Koda parametra	Podatek
<02>	STX sledi dolžina sporočila "%04d"<CR><LF>
P0	čas prenosa
	datum prenosa
	čas zadnje nastavitve ure (RTC)
	datum zadnje nastavitve ure (RTC)
	temperatura CPU
	obratovalna napetost
	lokacija ( ime postaje)
	čas povprečenja
	datum povprečenja
	čas reseta
datum reseta	
P100	Sred.: povprečna vektorska hitrost/smer
	Max.: maksimalna hitrost/smer / čas maksimuma
	Min.: minimalna hitrost/smer / čas minimuma
	Skalarna hitrost: skalarna povprečna hitrost
	Termin. vr.: povpečna vektorska hitrost/smer v zadnjih 10 min. intervala
	St. dev. hit.: standardna deviacija hitrosti
	St. dev. X: standardna deviacija x komponente
	St. dev. Y: standardna deviacija y komponente
	Veljavnost podatkov parametra ( 00 – v redu )
P 10	Sred.: povprečna vrednost
P 11	Max.: maksimalna vrednost / čas maksimuma
P 12	Min.: minimalna vrednost / čas minimuma
P 35	Termin. vr.: srednja vrednost v zadnji minuti intervala obdelave
P 43	St. dev.:standardna deviacija
P 47	Veljavnost podatkov parametra ( 00 – v redu )
P 70	
P40	Vlažnost v ½ h intervalu ( 0: senzor je bil vlažen manj kot 15 minut, 1: senzor je bil vlažen vsaj 15 minut
	Veljavnost podatkov parametra ( 00 – v redu )
P120	Polurna vsota padavin
	1. 5 minutna vsota padavin v 30 min intervalu
	2. 5 minutna vsota padavin v 30 min intervalu
	3. 5 minutna vsota padavin v 30 min intervalu
	4. 5 minutna vsota padavin v 30 min intervalu
	5. 5 minutna vsota padavin v 30 min intervalu
	6. 5 minutna vsota padavin v 30 min intervalu
	Dvanajst-urna vsota 7-19, 19-7
Veljavnost podatkov parametra ( 00 – v redu )	
<03>	ETX sledi chechsum v formatu "%04X"<CR><LF> ( 16bit SUM, mask ffff, v checksum vključen end string )

**GETPuummDDMMX.KKK**

Ukaz vrne interval, ki ustereza zahtevanemu času in datumu.

**uu** - ura  
**mm** - minuta  
**DD** - dan  
**X** - X  
**KKK** - M19 ( ime postaje )

Primer: *GETP0900X.M19 <CR>*

Odgovor:

```
<02> 0397
P0 09:29 10/04/2009 14:32 06/04/2009 25.0 13.4 M19 09:00 10/04/2009
09:12 21/02/2009
P100 0.2 111 1.3 52 08:52 0.1 90 08:59 0.6 0.6 71 0.2
0.1 0.1 00
P10 13.3 14.2 08:36 12.7 08:31 14.8 0.1 00
P11 13.4 13.6 08:45 12.9 08:39 14.8 0.1 00
P12 13.3 13.4 08:48 12.8 08:33 14.8 0.2 00
P35 75.8 83.1 08:36 64.7 08:59 65.8 0.2 00
P43 544 582 08:58 465 08:33 577 0.4 00
P47 953.5 953.7 08:33 953.4 08:48 953.5 0.0 00
P120 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 00
P40 0 00
P70 235 240 08:37 232 08:56 240 0.0 00
□4075
<03>
```

**NUPuummssDDMMLLLL**

Ura na postaji se nastavlja s poslanim sporočilom postaji v naslednji obliki:

NUPuummssDDMMLLLL<ETX>%4X

Pri čemer je: **NUP** - start karakter  
**uu** - ura  
**mm** - minute  
**ss** - sekunde  
**DD** - dan  
**MM** - mesec  
**LLLL** - leto  
**<ETX>** - end karakter (03 HEX)  
**%4X** - checksum ( specifikacija formata )

Checksum formata %4X ( 16bit SUM, mask ffff, v checksum vključen start string )

Postaja po preverjanju kontrolne vsote vrne pozitivno potrditveno sporočilo: DOBIL ali negativno potrditveno sporočilo: NAPAKA

**PALL**

Ukaz izvede prenos podatkov iz interne baze. Prenos se začne od najstarejšega datuma proti zadnjemu vpisu..

Primer: **PALL <CR>**

**Odgovor:**

```
<02> 0397
P0 09:29 10/04/2009 14:32 06/04/2009 25.0 13.4 M19 09:00 10/04/2009
    09:12 21/02/2009
P100 0.2 111 1.3 52 08:52 0.1 90 08:59 0.6 0.6 71 0.2
      0.1 0.1 00
P10 13.3 14.2 08:36 12.7 08:31 14.8 0.1 00
P11 13.4 13.6 08:45 12.9 08:39 14.8 0.1 00
P12 13.3 13.4 08:48 12.8 08:33 14.8 0.2 00
P35 75.8 83.1 08:36 64.7 08:59 65.8 0.2 00
P43 544 582 08:58 465 08:33 577 0.4 00
P47 953.5 953.7 08:33 953.4 08:48 953.5 0.0 00
P120 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 00
P40 0 00
P70 235 240 08:37 232 08:56 240 0.0 00
□4075
<03><02> 0397
P0 09:29 10/04/2009 14:32 06/04/2009 24.7 13.1 M19 08:30 10/04/2009
    09:12 21/02/2009
P100 0.4 231 1.7 88 08:12 0.2 91 08:17 0.4 0.2 71 0.2
      0.1 0.1 00
P10 12.9 13.4 08:12 12.5 08:02 12.8 0.1 00
P11 12.7 13.1 08:05 12.4 08:23 12.7 0.1 00
P12 12.4 12.7 08:27 12.3 08:19 12.3 0.2 00
P35 72.1 74.2 08:16 70.3 08:05 71.9 0.1 00
P43 658 683 08:19 433 08:17 643 0.1 00
P47 953.1 953.7 08:23 953.4 08:21 953.5 0.0 00
P120 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 00
P40 0 00
P70 231 239 08:22 229 08:27 231 0.0 00
□4075
<03><02> 0397
P0 09:29 10/04/2009 14:32 06/04/2009 25.0 13.4 M19 08:00 10/04/2009
.
.
.
.
.
□4075
<03>
```

Do konca baze ali znaka **<ESC>**

Izpisovanje lahko začasno ustavimo s tipko **<SPACE>** in ga nadaljujemo z ponovnim pritiskom nanjo. Prekinitve lahko ponavljamo.

Če želimo prenos predčasno končati, pritisnemo tipko **<ESC>**.

**PAGE n**

Ukaz izvede prenos n podatkov iz interne baze. Prenos se začne od najstarejšega datuma proti zadnjemu vpisu. Če je vrednost n večja od internega spomina (cca 300) postaja vrne vse podatke iz baze.

Primer: *PAGE 10 <CR>*

Odgovor: *Postaja vrne zadnjih 10 intervalov v enakem formatu kot ukaz PALL !*

**Pxx <nnn>**

Ukaz izvede prenos zadnjih <nnn> intervalov parametra s kodo **xx**.

Primer: *P10 4 <CR>* (xx = 10, temperatura vode; nnn = 4)

Odgovor:

URA	Datum	Parameter	avg	max	čas-max	min	čas-min	term	st.dev	stat
07:30	17/07/2009	P 10	18.1	18.2	07:31	18.1	07:31	18.1	0.0	00
07:00	17/07/2009	P 10	18.2	18.2	07:30	18.2	07:30	18.2	0.0	00
06:30	17/07/2009	P 10	18.3	18.4	07:29	18.2	07:29	18.3	0.0	00
06:00	17/07/2009	P 10	18.3	18.3	07:28	18.1	07:28	18.2	0.0	00

**PAR p n**

Ukaz nam omogoča vklop in izklop parametra pri izpisu povprečnih podatkov. ( ukaza PAVG in PA p=parameter n = 1 ON, n = 0 OFF )

Primer: *PAR10 0 <CR>* ( izklop temperature vode p = 10, n = 0 OFF )

Odgovor:

P 10 OFF

**ERASE**

Ukaz zbrši celotno interno bazo.

Primer: *ERASE <CR>*

Odgovor: *Log erased !*

**RESET**

Ukaz resetira postajo. Ukaz uporabimo za reset postaje in za vpis novega programa v postajo.

Primer: *RESET <CR>*

Odgovor: *Boot...(@@@)!*

**TEHNIČNI PODATKI**

Dimenzije:	200mm * 100mm * 60mm ( D x Š x G )
Masa:	0.7 kg
Zaščita:	Al zaprto ohišje
Montaža:	montažna letev
Temperaturno območje:	-30 do +70 °C
Poraba:	30 mA brez osvetlitve, z osvet. cca 60-80mA; z vgrajenim mrežnim modulom (100M) cca 180mA.
Konektorji	5 x 10 pin, 7 x 4pin, 1 x DB9 moški RS232, 1 x FCC 8pol (mreža), 1 x SD/MMC
Elektronika:	CMOS tehnologija
Prikazovalnik:	LCD, grafični 128x64, osvetljeni
Tipkovnica:	Zatesnjena, folijska
Napajanje:	zunanje, 11 do 15 V
Analogni vhodi:	8 kanalov 12 bit ( 4 dif.) 8 kanalov 16 ali 24 bit ( 4 dif.)
Digitalni vhodi:	18 ( 0 do 24V )
Digitalni števc:	4 ( 16 bit 0 - 24V )
Tokovni generatorji:	2 x 0.2 - 20mA 2 x 200uA
Napetostni generatorji:	2 x 0.2 -10V 1 x 3V
Analogni izhodi (opcija):	2 kanala, 4 - 20 mA
Digitalni izhodi:	4 ( TTL )
Povezava s senzorji:	direktno, paralelno do 2 km ali: 2-žilna RS 485, do 5 km RS 232A, RS 485, SDI-12
Povezava na računanik:	RS 232, 300 - 115200 Bd RS 485, 300 - 115200 Bd Optika, 300 - 115200 Bd Mreža, 10 – 100 M

## DODATKI