

MERNA OPREMA ZA I²C MAGISTRALU

SY399 • 17. novembar 2014.

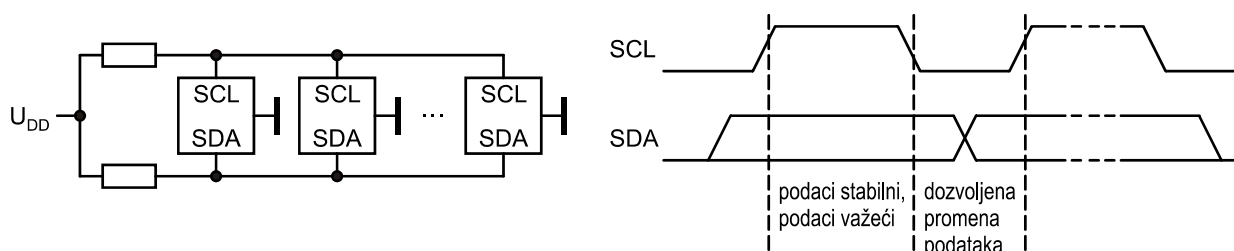
Dajemo prikaz naše merne i prateće opreme za I²C magistralu. Dizajn proizvoda odgovara upotrebi u raznim sektorima, uključujući: laboratorije, industriju, poljoprivredu i domaćinstva.

Za opremu je zajedničko sledeće.

- Merenje visoke i poznate tačnosti se obavlja elektronskim sklopom unutar sonde.
- Pouzdanost rezultata i uređaja.
- Povezivanje preko I²C magistrale daje fleksibilnost i lako dijagnosticiranje sistema.
- Svaka komponenta opreme ima EEPROM u koji se mogu memorisati podaci za korekcije, podaci o etaloniranju i drugi podaci.
- Omogućena primena dobre laboratorijske i dobre proizvođačke prakse kao i standarda IEEE 1451 (*Smart Transducer Interface Standards*).
- Lako se integriše sa programima mikroprocesora, a uz upotrebu I²C - USB adaptera, *Symmetry SB395*, ili sličnim, i sa programskim paketima *LabVIEW*, *MATLAB*, *Visual Basic*, *Excel*...
- Lako se integriše sa tehnologijama: USB, *Wireless USB*, IoT (*Internet of Things*), Wi-Fi (IEEE 802.11), *Bluetooth*, *ZigBee*...
- Omogućeno „prikluči i koristi“ (*plug and play*).
- U ponudi su sonde za najčešće merene fizičke veličine. Nudimo i sonde i aktuatore po zahtevu kupca.
- Niska cena i sve potrebno na jednom mestu.

Važna svojstva I²C magistrale su sledeća:

- Prihvaćena je širom sveta u industrijama integrisanih kola, kao i merno-regulacione opreme.
- Jednostavno povezivanje proizvoda različitih proizvođača.
- Robustan protokol malih i srednjih brzina, otporan na smetnje.
- Jednostavni zahtevi za elektronske sklopove i programe.
- Magistralu čine dva provodnika: za takt (SCL) i za serijske podatke (SDA). Videti sliku 1.
- Komponente na magistrali imaju jedinstvene adrese koje se mogu dodeliti programski.
- Jednostavan master-slejev odnos komponenti. Master komponenta generiše takt i počinje i završava jednosmernu ili dvosmernu komunikaciju. Slejev komponenta može da bude samo prijemnik, ili primopredajnik.
- Omogućen multi-master rad sa arbitražom i detekcijom konflikta.
- Brzine prenosa podataka: 0..100 kbit/s (*Standard-mode*); 0..400 kbit/s (*Fast-mode*); 0..1 Mbit/s (*Fast-mode Plus*); 0..3,4 Mbit/s (*High-speed mode*); i jednosmerni prenos 0..5 Mbit/s (*Ultra Fast-mode*).
- Maksimalna kapacitivnost svake od linija magistrale: 400 pF; ili 550 pF za brzinu 0..1 Mbit/s. Ova kapacitivnost određuje maksimalan broj komponenti na magistrali na oko 40, kao i dužinu magistrale.
- Maksimalna dužina magistrale: oko 4 m; ili oko 300 m, sa upotrebljenim baferima.

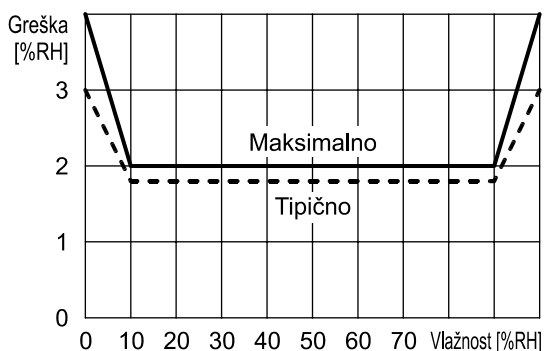


Sl. 1. I²C magistrala i prenos bitova.

I²C™, USB™, *Wireless USB*™, Wi-Fi™, *Bluetooth*™, *LabVIEW*™, *MATLAB*®, *ZigBee*®, su vlasništva različitih kompanija.

Sonda za relativnu vlažnost i temperaturu vazduha, tip SS388

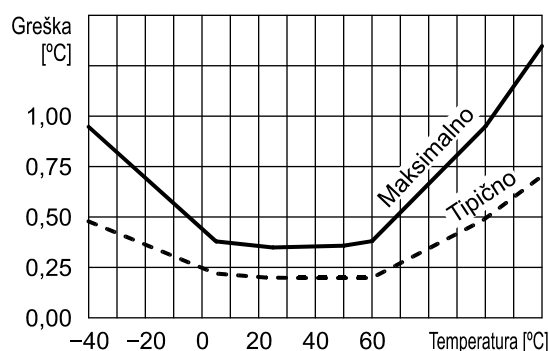
- Opseg merene vlažnosti: normalni 0 do 80 %RH, prošireni 0 do 100 %RH.
- Rezolucija merenja, programirljiva, tipično: od 0,04 %RH (12 bit) do 0,7 %RH (8 bit).
- Greška pre korekcije, moduo, tipično: 1,8 %RH za merene vlažnosti 10 do 90 %RH. Za detalje videti sliku 2.
- Vreme odziva za pokazivanje 90 % stvarne vlažnosti: oko 18 s u vazduhu brzine 1 m/s.
- Senzor: kapacitivni.
- **Parametri merenja temperature**, kao za sondu *Symmetry* SS389, izuzev manje brzine odziva.
- Napajanje: 3,6 do 5,5 V, do 11 mA vršno.
- Procesna strana: D = 10,2 mm, l = 175 mm; prohrom Č. 4580, PBT, PTFE sa PETE vlaknima, EP, NBR (zaptivač). Zaštićena od prašine i potapanja u vodu pritiska > 10 kPa (> 100 mbar, > 1 m vodenog stuba). Maksimalna uronjenost u mereni medijum za temperature medijuma do 70 °C, 175 mm; za 100 °C, 120 mm.
- Materijali delova sonde van medijuma: prohrom Č. 4580, PEX, PA (tela konektora), NBR (zaptivači konektora) i PVC (kabl).
- Zaptivenost: IP 67.
- Temperatura ambijenta: -25 °C do +70 °C.
- Gabariti sa uključenim konektorom: $\phi = 11,5$ mm, l = 245 mm.



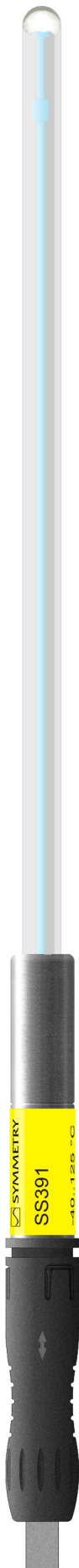
SI. 2. Moduli maksimalne i tipične greške senzora za relativnu vlažnost.

Brza sonda za temperaturu vazduha ili tečnosti, tip SS389

- Merena temperatura: od -40 do +100 °C.
- Rezolucija merenja, programirljiva, tipično: od 0,1 °C (14 bit) do 1 °C (11 bit).
- Greška pre korekcije, moduo, tipično: 0,2 °C za merene temperature 5 do 60 °C. Za detalje videti sliku 3.
- Snaga samozagrevanja senzora, maksimalno: 1 mW za merene temperature do 60 °C.
- Vreme odziva za pokazivanje 90 % stvarne temperature: oko 10 s u vodi brzine 0,2 m/s; ili oko 100 s u vazduhu brzine 2 m/s.
- Senzor: intrinzički, zasnovan na naponu poluprovodničkog PN spoja.
- Napajanje: 3,6 do 5,5 V, do 11 mA vršno.
- Procesna strana: D = 10,2 mm, l = 175 mm; prohrom Č. 4580, EP, NBR (zaptivač). Maksimalna uronjenost za merene temperature do 70 °C, 175 mm; za 100 °C, 120 mm. Maksimalni pritisak medijuma: > 10 kPa (> 100 mbar, > 1 m vodenog stuba).
- Materijali delova sonde van medijuma: prohrom Č. 4580, PEX, PA (tela konektora), NBR (zaptivači konektora) i PVC (kabl).
- Zaptivenost: IP 67.
- Temperatura ambijenta: -25 °C do +70 °C.
- Gabariti sa uključenim konektorom: $\phi = 11,5$ mm, l = 245 mm.



SI. 3. Moduli maksimalne i tipične greške senzora za temperaturu.



Sonda za temperaturu tečnosti, tip SS391

- Merena temperatura: od -40 do $+125$ °C.
- Rezolucija merenja, programirljiva, tipično: od $0,1$ °C (14 bit) do 1 °C (11 bit).
- Greška pre korekcije, moduo, tipično: $0,2$ °C za merene temperature 5 do 60 °C. Za detalje videti sliku 3.
- Snaga samozagrevanja senzora, maksimalno: 1 mW za merene temperature do 60 °C.
- Vreme odziva za pokazivanje 90 % stvarne temperature: oko 15 s u vodi brzine $0,2$ m/s; ili oko 150 s u vazduhu brzine 2 m/s.
- Senzor: intrinzički, zasnovan na naponu poluprovodničkog PN spoja.
- Maksimalna ulazna kapacitivnost svake od linija magistrale: 10 pF.
- Napajanje: $3,6$ do $5,5$ V, do 11 mA vršno.
- **Sonda.** Materijal: borsilikatno staklo 3.3 (DIN-ISO 3585). Dimenzije: $\Phi = 6$ mm, $l = 150$ mm. Maksimalna uronjenost: za merene temperature do 70 °C, 150 mm; za 125 °C, 145 mm. Maksimalni pritisak medijuma: > 800 kPa (> 8 bar).
- **Konektori.** Materijali: PA (tela), NBR (zaptivači) i PVC (kabl). Zaptivenost, pri uključenom konektoru sa kablom: IP 67 (potpuno zatvoreno za prašinu i zaštićeno od potapanja).
- Ostali spoljašnji materijali: Č. 4580, EP i PEX.
- Temperatura ambijenta: -25 °C do $+70$ °C.
- Gabariti sa uključenim konektorom: $\Phi = 11,5$ mm, $l = 240$ mm.



Sonda sa cevним navojem za temperaturu tečnosti, tip SS400

- Merena temperatura: od -40 do $+125$ °C.
- Rezolucija merenja, programirljiva, tipično: od $0,1$ °C (14 bit) do 1 °C (11 bit).
- Greška pre korekcije, moduo, tipično: $0,2$ °C za merene temperature 5 do 60 °C. Za detalje videti sliku 3.
- Snaga samozagrevanja senzora, maksimalno: 1 mW za merene temperature do 60 °C.
- Vreme odziva za pokazivanje 90 % stvarne temperature: oko 20 s u vodi brzine $0,2$ m/s; ili oko 200 s u vazduhu brzine 2 m/s.
- Senzor: intrinzički, zasnovan na naponu poluprovodničkog PN spoja.
- Maksimalna ulazna kapacitivnost svake od linija magistrale, 10 pF.
- Napajanje: $3,6$ do $5,5$ V, do 11 mA vršno.
- Procesna strana: prohrom Č. 4580; $D = 6$ mm, $l = 150$ mm, cevni navoj G 1/2. Maksimalni pritisak medijuma: 5 MPa (50 bar).
- Materijali delova sonde van medijuma: prohrom Č. 4580, PEX, PA (tela konektora), NBR (zaptivači konektora) i PVC (kabl).
- Zaptivenost, pri uključenom konektoru sa kablom: IP 67 (potpuno zatvoreno za prašinu i zaštićeno od potapanja).
- Temperatura ambijenta: -25 °C do $+70$ °C.
- Gabariti sa uključenim konektorom: $\Phi = 47,5$ mm, $l = 288$ mm.



Sonda za IR merenje temperature ili za merenje srednjeg IR zračenja, tip SS392

- Merena temperatura: od -70 do $+380$ °C. Mereno srednje IR zračenje: 50 do 5000 W / (sr · m²)
- Rezolucija merenja temperature: $0,02$ °C. Rezolucija merenja zračenja: $0,2$ W / (sr · m²).
- Optički filter propusnik opsega talasnih dužina od $5,5$ do 14 μm.
- Ugao „gledanja“ (FOV), za 50 % osetljivosti: 70° .
- Greška izmerene temperature pre korekcije, moduo: $0,5$ °C za merene temperature 0 do 60 °C i temperaturu okoline 0 do 50 °C; < 4 °C.
- Snaga samozagrevanja senzora, maksimalno: 6 mW.
- Senzor: IR termopilski niz.
- Materijali sonde: duraluminijum, EP, staklo, hrom i pozlata na mekom čeliku, NBR (zaptivači), PEX, PA (tela konektora) i PVC (kabl)...
- Napajanje: $3,6$ do $5,5$ V, do 14 mA vršno.
- Zaptivenost: IP 67.
- Temperatura ambijenta: -25 °C do $+85$ °C.
- Gabariti sa uključenim konektorom: $\Phi = 16,5$ mm, $l = 98$ mm.



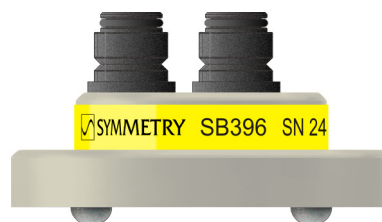
I²C-USB adapter, tip SB395

- Potpuno prema USB 2.0.
- Omogućava komunikaciju između I²C magistrale i *direct* (D2XX) i *virtual com port* (VCP) drajvera za operativne sisteme: *Windows* (varijante), *Mac OS*, *Linux* i *Android*.
- Za I²C brzine do $3,4$ MHz.
- Zaptivenost: IP 67.
- Temperatura ambijenta: -25 °C do $+85$ °C.
- Gabariti sa uključenim jednim konektorom: $\Phi = 11,5$ mm, $l = 105$ mm.



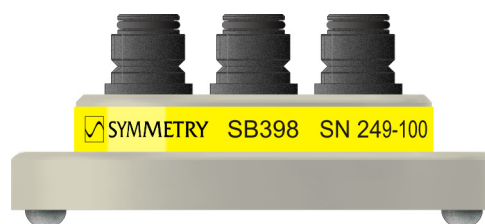
Bafer sa enejoblom za I²C magistralu, tip SB397

- Transparentan za I²C protokole.
- Povezivanje u zvezdu ili na red.
- *Lockup-Free*.
- Enejobl funkcija.
- Za brzine do 1 MHz.
- Maksimalna ulazna kapacitivnost svake od linija magistrale: 10 pF.
- Maksimalna kapacitivnost svake od linija magistrale na izlazu: 400 pF.
- Maksimalno kašnjenje: 250 ns.
- Napajanje: $2,2$ do $5,5$ V, do 8 mA.
- Zaptivenost: IP 67.
- Temperatura ambijenta: -25 °C do $+85$ °C.
- Gabariti sa uključenim jednim konektorom: $\Phi = 11,5$ mm, $l = 105$ mm.



T - član I²C magistrale, tip SB396

- Tri paralelno povezana ženska konektora.
- Zaptivenost: IP 67.
- Temperatura ambijenta: -25 °C do $+85$ °C.



Šestokanalna priključna kutija I²C magistrale, tip SB398

- Šest paralelno povezanih ženskih konektora.
- Zaptivenost: IP 67.
- Temperatura ambijenta: -25 °C do $+85$ °C.

GK 140512, 140517, 140519, 140818, 141117