

1. Opiši in nariši oplaščeno industrijsko sondo Pt 100 ?  
Senzor je v kovinskem ohišju(mehanska zaščita). Slaba stran tega je povečanje odzivnega časa Merilni razpon od -50 do + 450 C . Najnižja resolucija je 0,1 C . Izhodni signal je od 4 do 20mA..
2. Kaj pomeni oznaka Pt 100?  
Pt pomeni platina, ki je odličen material za precizne termometre 100 pa pomeni da ima pri 0 C upornost 100Ω
3. Kako zmanjšamo odzivne čase RTD temperaturnih senzorjev ?
4. Opiši značilnosti polprevodniškega temperaturnega senzorja KTY 10 !  
Spreminja se upornost v odvisnosti od temperature. Razmerje je nelinearno, zato merilni signal mora linearizirati. Uporablja se za manj zahtevna merjenja do 150 C. Tipičen podatek je karakteristična upornost pri 25 C, ohišja TO-92, TO-92mini, ali SOT-23  
Enačba za izračun upornosti  $R(T) = R_0 * (1+A*T+B*T^2)$ :  
 $A = 7.88*10^{-3} (K^{-1})$   
 $B = 1.937*10^{-5} (K^{-2})$
5. Katere prednosti imajo avtomatski merilni sistemi?
  - Prednosti ima:
  - Večjo kvaliteto meritev:točnost, zanesljivost
  - Ponovljivost meritve
  - Programska fleksibilnost meritve
  - Daljinsko krmiljenje instrumentov in odvzemanje merilnih vrednosti
  - Prikazovanje merilnih rezultatov
6. Kaj določa SCPI standard?  
SCPI(Standard Codes For Programmable Instruments). Bil je razvit z namenom da zadosti zahtevam načrtovalcev testnih sistemov. Preprečil naj bi nejasnosti in omejitve prvotnega standarda IEEE 488. Z definiranjem splošnega nabora ukazov za programabilne instrumente SCPI poenostavlja programiranje GPIB naprav. Leta 1990 je bil sprejet. Določa standardne kode za vse programabilne instrumente.!
7. Opiši komunikacijo z merilnim instrumentom preko RS 232 !  
Popularna komunikacija med Pc in instrumentacijo, razlikujemo med sinhronim in asinhronim prenosom. Pri prvem so hitrosti prenosov večje pri asinhronem pa so hitrosti prenosov manjše zaradi dodatnih bitov. Pri zaporednem RS232C prenosu sta povezana odd. In spr. Preko dvožilnega vodnika (parica ali koaksialni vodnik). Dolžina povezave znaša max. 17m(brez ojačevalnikov in modema), pri uporabi ojač. Pa doseže 3000m, hitrost prenosa pa se zmanjša. Danes so hitrosti že 116kbit/s.
8. Katere mehanske in električne lastnosti ima GPIB vodilo?  
Naprave so na vodilo priključene preko 24-žičnega oklopljenega kabla. Na obeh koncih kabla je konektor, na katerega priključujemo različne naprave oz. ostale kable. Standardni konektor je

Amphenol oziroma Cinch serija 57 MICRORIBBON ali AMPCHAMP. Vsi signali so TTL kompatibilni in v aktivnem nizkem stanju. Prepustnost vodila je 0,5Mbyte/s oziroma 1Mbyte/s.

9. Kakšna je konstrukcija vodila IEEE 488.2 ?

10. Opiši funkcijske linije GPIB vodila !

Sestavljeno je iz 16 signalnih linij in 8 linij mase. Signalne linije delimo glede na funkcijo v 3 skupine:

-8 data lines(podatkovne linije)

-3 linije za izmenjavo podatkov

-5 linije za upravljanje vmesnikov

11. Nariši in opiši standardni konektor IEEE488.2 vodila !

12. Opiši signale Handshake linije!

Ta proces se imenuje 3 žični interlocked handshake in zagotavlja izmenjavo podatkov preko podatkovnega vodila brez napake v prenosu:

-NRFD ( nepripravljenost za sprejem podatkov) :Signal označuje stanje pripravljenost naprav za sprejem sporočila.

- NDAC (podatki niso sprejeti) Linija označuje ali je naprava sprejela sporočilo.

- DAV (veljavnost podatkov) Pove,ali so signali podatkovnih linij stabilni in jih lahko naprave varno sprejmejo.

13. Opiši Interface Management linije !

Linije za upravljanje vmesnika:

-ATN (attention oz POZOR) Nadzorna naprava postavi ATN v stanje true (logično 1), kadar le ta uporablja podatke podatkovne linije za pošiljanje ukazov in v stanje FALS( logično 0), kadar sme oddajnik poslati podatke.

-IFC( interface clear) Sistemski kontroler aktivira IFC linijo, s tem inicializira vodilo in postane aktivni MASTER

-REN (remot enable) Sistemski kontroler aktivira REN linijo,ki lahko naprave postavi v stanje REMOTE oz.LOCAL

-SRQ(service request)Katerakoli naprava na vodilu sme aktivirati SRQ linijo ter s tem postavi asinhrono servisno zahtevo od nadzorne naprave.

-EOI (end of indefity) Linija EOI ima dve funkciji:

1. Oddajnik uporablja EOI linijo za označevanje konca podatkovnega stringa.

2. Nadzorna naprava pa uporablja EOI linijo za identifikacijo odzivov naprav pri paralelnem pozivanju.

14. Katere zahteve morajo biti izpolnjene za nadzorno napravo GPIB sistema ?

Izvajanje krmilnih sekvenc in protokolov na vodilu, aktiviranje in detekcija EOI linije, postavljanje REN linije, ugotavljanja stanja in prehodov SRQ linije in ugotavljanje time-out časa.

15. Kakšna je naloga svetlobnih zaves , kako so zgrajene in kje je njihova uporaba ?

1. Razloži oznako IPTS !

To je oznaka za mednarodno praktično temperaturno skalo.

IPTS-68 (stara skala)

ITS-90 (nova skala, temelji na 17 dobro ponovljivih definiranih stanjih temperaturnih točk)

S stališča vrhunškega merstva so razlike med skalama pomembne. Pri temperaturi 20 C je razlika približno -5mK, pri vrelišču vode pa približno -25mK

2. Katere kovine uporabimo za RTD temperaturne senzorje, kolikšno je njihovo območje in linearnost ?

Za RTD temperaturne senzorje uporabljamo naslednje kovine .. ( platine,niklja,bakra,sintrana pri 1000 C)

Platino uporabljamo za precizne termometre.

Ti termometri so odporni proti koroziji in so zato mehanične in električne lastnosti stabilne.

Lezenje je običajno le 0.1 C. Območje do 350 C in imajo nelinearno karakteristiko. Uporabljajo se v gospodinjstvih aparatih(pralni in sušilni stroj, avtomat za kavo,klima,avtomobilska tehnika,TV, medicinski aparati)

3. Kateri so izvori napak pri RTD temp. senzorjih ?

Najpogostejša napaka:

- efekt priključenih žic(težimo k čim krajšim)

-stabilizacija(staranje senzorjev)

-segrevanje RTD(teče prevelik tok)

-občutljivost RTD-ja na preobremenitve

4. Opiši sestavo termistorja, občutljivost in kako je z linearnostjo ?

To vrsto uporov poznamo tudi kot NTC upore, ki so torej upori z močno negativnim temp.

količnikom. To pomeni da njihova prevodnost narašča (upornost pada) z višanjem temperature.

Delovno področje imajo od 300 v nizkem področju in 1000 C v visokem področju.

PREDNOSTI:Velika občutljivost,hitrost,enostavnost meritve

SLABOSTI: nelinearnost,časovna stabilnost,lastno segrevanje,potrebuje tokovni izvor

5. Opiši fizikalni princip termočlena !

Sestavimo sklenjen električni krog iz dveh različnih vodnikov, ki jih na spojnih mestih zvarimo. V

primeru, ko imata spojni mesti različni temperaturi, bo v vezju stekel tok. Če en vodnik

prekinemo in merimo napetost med sponkama bomo izmerili termoelektrično napetost (mV).

Termočlene delimo glede na tip T J E K R S B G C in glede na različne kovine.

6. Opiši, kako so po ANSI ali IEC standardu definirani termopari, njihove lastnosti in uporabnost !

V standardu DIN IEC 584 so podane spremembe termoelektrične napetosti v odvisnosti od temperature po koraku 1 C.

7. V kakšne vezave vežemo termočlene in zakaj ?

8. Zakaj in kako napravimo temperaturno kompenzacijo termočlenov ?

9. Kaj nam pove dinamična karakteristika temperaturnega pretvornika in kako jo izmerimo , če ni podana ?

10. Kakšne brezkontaktne metode merjenja temperature poznaš ?

Termografija – ponazara metodo in naprave ki poleg prikaza toplotne slike omogočajo tudi določanje temperature v katerikoli točki znotraj slike.

Termovizija – uporablja se predvsem pri uporabi naprav za odkrivanje in opazovanje ( na vojaškem, policijskem, gasilskem področju)

UPORABA: Gibajoči objekti, kot so ležaji, osi, kolesa, črpalke, vodila stiskalnic, ali objekti na tekočem traku, kot so plastična folija, papir, tekstil, hrana, keramika, guma

Objekti, ki se jih ne smemo dotakniti, kot so inštalacije pod visoko napetostjo

Objekti, ki niso enostavno dostopni

Majhni objekti, pri katerih kontaktni termometer s svojo maso odvaja in moti temperaturno porazdelitev.

11. Opiši IC temperaturne lastnosti senzorja !

12. Opiši turbinski merilnik pretoka in njegove karakteristične lastnosti !

13. Naštej kontinuirane oblike merjenja pretoka in jih kratko opiši !

**MERJENJE PRETOKA FLUIDA:** Merimo pretok zraka (klima, zračenje v rudnikih) v medicini pretok krvi. Potrebno je upoštevati obseg, temperaturo, specifično toploto. Principi merjenja so lahko zasnovani na osnovi bližine nečistih delcev, ki jih fluid nosi s seboj. V ta namen uporabljamo laserske in ultrazvočne principe

**MERJENJE PRETOKA Z VENTURIJEVO CEVJO:**

Zasnovano je na merjenju razlike statičnih tokov pred namerno vstavljenovo oviro in za njo v pretakajoči se medij.

**MERJENJE PRETOKA Z ROTAMETROM:**

Zasnovano je na merjenju dinamičnega tlaka tekočine ki deluje na lebdeče telo. Premik telesa se prenese na pomično jedro induktivnega pretvornika izh. enosm. nap. je sorazmerna pretoku.

**INDUKCIJSKI MERILNIKI PRETOKA:**

Delovanje je zasnovano na indukciji napetosti v električno prevodni tekočini, ki se pretaka skozi magnetno polje. Na notranji steni merilnika sta pritrjeni dve kovinski elektrodi. Pogoj za meritev pretoka je majhna prevodnost tekočine

**ULTRAZVOČNI MERILNIK PRETOKA:**

Zasnovan je na Dopplerjevem pojavu. Ta metoda je primerna za merjenje pretoka sipkih materialov. V merilniku je ultrazvočni oddajnik ki oddaja valovanje na premikajoče se delce materiala katera hitrost pretoka merimo.

**TLAČNI MERILNIK MASNEGA PRETOKA:**

Zasnovan je na merjenju tlaka ki ga povzroči masni pretok na kovinsko ploščo.

28 Naštej in opiši elastične pretvornike tlaka in kako tlak pretvoriš v električno veličino ?

Mehanski elastični pretvorniki tlaka delujejo na principu elastičnih deformacij tankih kovinskih materialov. Element poganja mehanizem z kazalcem, katerega skala je umerjena v tlaku ali

pretvorno pomik v el.signal. Tipični pretvornik je Burdonova cev, ki je najstarejši in zelo uporaben pretvornik. Zaradi razlike med zunanjim in notranjim tlakom pride do premika cevi. Za pretvorbo v el.signal uporabimo: potenciometre, induktivne in kapacitivne pretvornike, LVTD, piezoelektrične pretvornike, uporovne razstezne merilne trakove.

14. Opiši princip delovanja Piezo električnega pretvornika in njegovo uporabnost !  
Je aktivni odjemalnik tlaka, ki za generacijo merilnega signala ne potrebuje napajalnega vira. Tlak deluje posredno preko membrane. S tem napravimo mehansko zaščito ploščice in zaščitimo pred agresivnim fluidom. Uporabni so od atmosferskega pando 1000bar. Odlikujejo jih male dimenzije, mala resonanca, primerni za dinamična merjenja
15. Kako umerjamo merilnike tlaka ?
16. Kakšne metode merjenja tlaka poznaš: opiši jih ?
17. Opiši induktivne pretvornike pomika !
18. Kakšen je princip delovanja diferencialnega transformatorja ?  
Uporablja se kot pretvornik premika železnega jedra, zgrajen je iz primarnega in dveh sekundarnih navitij. Feromagnetno jedro se premika znotraj navitij in spreminja medsebojno induktivnost med primarnim in sekundarnim navitjem. Odmiki jedra iz srednje lege vplivajo na amplitudo izhodne napetosti. Uporablja se za merjenje premikov od  $\pm 0.25\text{mm}$  do  $\pm 25\text{cm}$ .
19. Kako vežemo sekundar LVDT ?  
Sekundarni navitiji sta vezani protifazno in nameščeni ena za drugo, tako da je izhodna napetost podana z razliko obeh napetosti.
20. Naštej tehniške lastnosti diferencialnega transformatorja !
21. Definiraj absolutno in relativno vlago in naštej metode merjenja !  
ABSOLUTNA VLAŽNOST: je delna gostota vodne pare v zraku. Gre za količino ki je določena kot kvocient mase vodne pare v zraku in prostornine zraka. Merimo jo v  $\text{g/m}^3$   
RELATIVNA VLAŽNOST: je količina ki je določena kot kvocient absolutne in nasičene vlažnosti. Izrazimo jo v %.  
Pri merjenju vlažnosti plinov poznamo več kot 40 različnih metod merjenja (mehanski45%, psihometri15%, elektrolitski11%, uporovni11%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 12%, spektroskopski1%, temperatura rosišča1%, drugi1%)
22. Opiši princip merjenja vlage z električno izvedbo psihrometra !  
Psihrometer je sestavljen iz dveh temp.zaznaval.Z enim merimo temperaturo zraka,z drugim pa

takoimenovano temp.mokrega termometra, ki je obdan z vlažno krpico. Nato z uporabo psihometriške enačbe določimo delni tlak vodne pare in relativno vlažnost zraka.

23. Opiši princip delovanja uporovnih merilnikov vlage !

Na valj ki je prepojen z litijevim kloridom, navijemo platinaste žice, ki jih na drugem koncu vodimo na izmenični mostiček, u njega na indikator. Izmenični mostiček uporabimo zato da se izognemo elektrolizi.

24. Opiši princip delovanja kapacitivnih merilnikov vlage !

Uporabljamo jih kjer temperatura ne presega 50 C. Med dve zlati porozni plošči je vstavljen higroskopni dielektrik in tako je ustvarjen kapacitivni pretvornik, ki se mu spreminja kapacitivnost odvisno od vlage. Spremembe niso linearne in so nekje med 110 in 150pF. Potrebno je paziti na frekvenco napajanja.

25. Opiši princip delovanja Piezoelektričnih merilnikov vlage !

Na osilatorju imamo priključen piezo kristal, ki je ustrezno brušen. Pri spremembi temperature se na oscilatorju spreminja frekvenca nihanja. Eden od oscilatorjev pa je temperaturno stabiliziran ter tako niha s stabilno frekvenco. Obe fr. Vodimo na mešalno stopnjo ki na izhodu spusti samo razliko frekvenc,ki jo nato izmerimo z merilnikom in prikažemo na displeju.

26. Opiši princip delovanja infra rdečih merilnikov vlage !

Delujejo v področju 1-2nm,kjer imajo molekule vode sposobnost absorbirati IR svetlobo. Pri tej meritvi merimo refleksijo od merjenca. Večja kot je vlaga večja je absorbcija ter manjši je odboj ki ga zaznava senzor. Sorazmerno absorbciji odboja je izmerjena vlaga.

27. Katero metodo za merjenje vlage bi izbral za merjenje sipkih materialov ?

28. Katera metoda merjenja je primerna za merjenje vlage v zraku ?

29. Kakšne so lastnosti SMART merilnih pretvornikov?

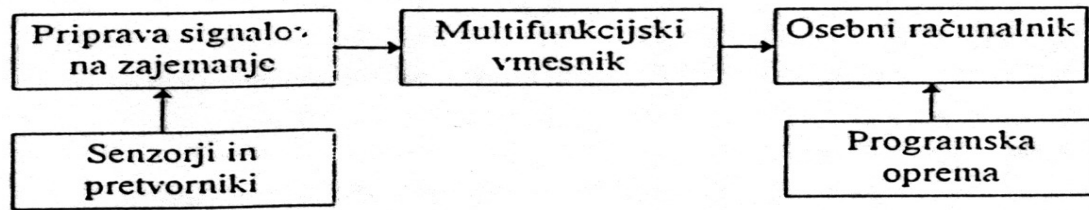
SMart merilnik: Merilnemu pretvorniku je na njegov analogni signal(4...20)mA naložen digitalni izmenični signal,preko katerega lahko komuniciramo s pretvornikom in posežemo v njegovo konfiguracijo,parametre ali odčitavamo ohranjene vrednosti in podatke, izhodni krog se lahko vključi z ročnim terminalom

30. Kakšne naloge imajo SCXI sistemi?

Naloga SCXI sistem v avtomatski merilnih sistemih je, da signal ustrezno ojačajo,filtrirajo,galvansko ločijo,...merilne signale s tem spremenijo v obliko , ki je ustrenejša za nadaljno obdelovanje.

31. Nariši merilno verigo merjenja temperature!

32.  
K



katere lastnosti so važne pri izbiri DAQ kartice pri merjenju procesnih veličin?

DAQ kartica ima sledeče važne parametre:

- resolucija kartice (12, 16, 32, 64 bitne)
- območje min. in mak. nivo vhodnega signala za pretvorbo
- število kanalov
- hitrost vzorčenja
- tip ADC
- karakteristike ojačevalnika
- načini priključitve signalov (RSE, NRSE,DIFF)

48.Kolikšna je resolucija DAQ, če meriš na napetostnem nivoju 10V in imaš 12 bitnoi AD ?

49.Kaj pomeni podatek 100.000 S/s ?

Ta podatek nam pove koliko vzorcev vzame v 1 S.. va našem primeru vzame 100.000 vzorcev v 1s.