

## УПУТСТВО ЗА РАД

Пажљиво прочитајте материјал и погледајте препоручене линкове (можете и друге по свом избору). У извештају напишите увод и разрадите делове за мерење различитих величина према задатку. Сваки одељак треба да има назив, као што је урађено у материјалу. Скице и слике можете преузети са интернета. Рад напишите у Word-у или у облику Power point презентације. У наслову e-mail-а напишите своје име и презиме и одељење. Своје одговоре пошаљите у електронској форми на моју адресу (исто као и до сада): [olga.merenja@gmail.com](mailto:olga.merenja@gmail.com) до среде 20.05.2020. Радите самостално, радови треба да се разликују!

## МЕРЕЊА У АУТОМАТИЦИ НАСТАВА У БЛОКУ

Аутоматско управљање је све више заступљено у производњи и током различитих процеса. Да би могло да се аутоматски управља процесом, неопходно је имати информацију о управљаној величини, обрадити је и донети одлуку о даљим акцијама. Да би то могло да се оствари, неопходно је управљану величину претворити у неку одговарајућу, тако да може лако да се обрађује. Најчешће се процесне величине претварају у електрични сигнал који је погодан за обраду. У ту сврху, користе се мерни претварачи. Они имају улогу да претворе мерену величину у електричну. Електрични сигнали који се добију на излазу мерних претварача се стандардизују, односно претварају у електричну величину која се може мерити помоћу уређаја који мере тачно одређене вредности. У аутоматици се користе амперметри за једносмерну струју, тако да се сигнали претварају у једносмерну струју од 4 до 20mA.

Најчешће величине које се мере у аутоматици су проток, притисак, температура, померај, угаона брзина, ниво течности и тако даље. Такође, потребно је заштитити околину и спречити испуштање штетних материја у екосистем. Због тога се користе гасоанализатори. Током наставе у блоку, поновићемо методе мерења различитих физичких величина.

### Претварачи помераја и брзине у погону предузећа

Мерење помераја је веома важно у аутоматици. При раду различитих машина потребно је знати тачан положај покретних делова ( на пример кад је реч о роботици), а у неким случајевима доста је сигнализирати крајњи положај покретног дела машине. У неким случајевима се претварачи помераја користе са неким другим претварачима како би се добио електрични сигнал ( пример је мерење нивоа горива у резервоару аутомобила).

Најчешће коришћени претварачи помераја су **потенциометарски, индуктивни** (код микропрекидача), **фотоелектрични (енкодери, инкрементални)** (у роботици) и **индукциони** (за одређивање положаја тела).

За мерење угаоне брзине се најчешће користе **тахогенератори, фотоелектрични и индукциони претварачи.**

### Задатак:

Нацртајте или преузмите са интернета скице претходно поменутих претварача помераја и угаоне брзине и назначите механичке прикључке, покретне делове претварача као и електричне контакте и величину која се добија на излазу.

Нацртајте блок шеме мерења за фотоелектрични и индукциони претварач помераја и угаоне брзине. Укратко опишите рад сваког претварача и објасните принцип на ком ради.

Препоручена литература: уџбеник, свеска, линкови:

[http://www.kelm.ftn.uns.ac.rs/literatura/mut/11\\_Merenje\\_pomeraja.pdf](http://www.kelm.ftn.uns.ac.rs/literatura/mut/11_Merenje_pomeraja.pdf)

<http://nobel.etf.bg.ac.rs/studiranje/kursevi/of3ftm/materijali/secure/FTM%20-%20Prezentacija%206%20-%20Merenje%20pozicije,%20pomeraja%20i%20nivoa.pdf>

<https://people.vts.su.ac.rs/~gogolak/files/SzenzAkt/SR2SEN.pdf>

[https://viser.edu.rs/uploads/2019/11/EAS,%20Prezentacije\\_4.pdf](https://viser.edu.rs/uploads/2019/11/EAS,%20Prezentacije_4.pdf)

### Уређаји за мерење притиска у погонским условима

Притисак је једна од најчешће мерених величина у техници и индустрији уопште. Тачност мерења притиска у појединим постројењима је од изузетног значаја па се стога мерачима притиска односно њиховим карактеристикама мора посветити нарочита пажња. Мерење притиска је од изузетног значаја у постројењима процесне индустрије, јер се на основу њега могу добити информације о стању материје, материјалном или енергетском билансу, условима хемијске реакције и сигурности апарата или погона. Мерењем притиска посредно се може мерити температура, а мерењем разлике притисака проток, ниво, густина, вискозност, састав и слично.

### Задатак:

Напишите увод о мерењу притиска. Нацртајте или преузмите са интернета скице Бурдонове цеви и капацитивног и диференцијалног капацитивног претварача притиска и назначите механичке прикључке, као и електричне контакте и величину која се добија на излазу.

Укратко опишите рад сваког претварача и објасните принцип на ком ради.

Препоручена литература: уџбеник, свеска, линкови:

<http://www.mernokor.com/file/a009bcs5dv4ssco8g.pdf>

[https://www.etrans.rs/common/pages/proceedings/ETRAN2017/ML/lcETRAN2017\\_paper\\_ML1\\_5.pdf](https://www.etrans.rs/common/pages/proceedings/ETRAN2017/ML/lcETRAN2017_paper_ML1_5.pdf)

[https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog\\_2582/objava\\_40705/fajlovi/esau3.pdf](https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_2582/objava_40705/fajlovi/esau3.pdf)

<http://elektron.tmf.bg.ac.rs/aup/oaup/tekst/materijal%20za%20ucenje/elementi.pdf>

[http://telekomunikacije.etf.bg.ac.rs/predmeti/ef2em/merenja\\_12.pdf](http://telekomunikacije.etf.bg.ac.rs/predmeti/ef2em/merenja_12.pdf)

<https://momentum-automation.com/procesna-automatizacija/merenje-nivoa-i-pritiska/>

[http://www.kelm.ftn.uns.ac.rs/literatura/mut/12\\_Merenje\\_statickih\\_i\\_dinamickih\\_parametara\\_fluida.pdf](http://www.kelm.ftn.uns.ac.rs/literatura/mut/12_Merenje_statickih_i_dinamickih_parametara_fluida.pdf)

### Уређаји за мерење температуре у погонским условима

Мерење температуре има посебан значај, јер је то процесна величина којом врло често треба управљати у погонима процесне индустрије, и то не само код

уређаја за пренос топлоте, већ врло често и код уређаја који служе за пренос масе или код хемијских реактора.

Постоје два основна принципа за мерење температуре: помоћу контактних термометара, где је мерни елемент у термичкој равнотежи са системом чија се температура мери и помоћу пирометара код којих осетни елемент прима енергију зрачења загрејаног тела чија се температура мери. У оба случаја излазни сигнал може бити механички, визуелан или електрични.

За мерење температуре у погонским условима, интересантни су мерни претварачи који на свом излазу дају електрични сигнал. За мерење температуре у индустрији користе се отпорни термометри, термопарови (термоелементи) и термистори.

### Задатак:

Напишите увод о мерењу температуре. Нацртајте или преузмите са интернета слике отпорних термометара, термопарова (термоелемената) и термистора, и назначите електричне контакте и величину која се добија на излазу.

Укратко опишите рад сваког претварача, нацртајте или преузмите карактеристике и објасните принцип на ком ради.

Препоручена литература: уџбеник, свеска, линкови:

[https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog\\_2582/objava\\_40705/fajlovi/esau3.pdf](https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_2582/objava_40705/fajlovi/esau3.pdf)

[http://telekomunikacije.etf.bg.ac.rs/predmeti/ef2em/merenja\\_12.pdf](http://telekomunikacije.etf.bg.ac.rs/predmeti/ef2em/merenja_12.pdf)

<https://momentum-automation.com/procesna-automatizacija/merenje-nivo-a-i-pritiska/>

<http://elektron.tmf.bg.ac.rs/aup/oaup/tekst/materijal%20za%20ucenje/elementi.pdf>

<https://www.sk.rs/2017/09/sklp04.html>

<http://nobel.etf.bg.ac.rs/studiranje/kursevi/of3ftm/materijali/secure/Vezba%208%20-%20PTC%20i%20NTC%20termistori,%20tranzistor%20kao%20senzor%20temperature.pdf>

<https://www.guenther.eu/e71b232a-4add-c3e2-5bff-1a1d40a6be89?Edition=hr>

## Уређаји за мерење протока у погонским условима

Проток је најчешће мерена величина у индустрији. Проток се дефинише као количина флуида (гаса или течности) која прође кроз попречни пресек у јединици времена.

### Задатак:

Напишите увод о мерењу протока. Напишите дефиницију протока и изразе за масени и запремински проток и мерне јединице. Нацртајте или преузмите са интернета слике протокометра на бази мерења диференцијалног притиска (са пригушницом), турбинског, ултразвучног и електромагнетног протокометра и назначите електричне контакте и величину која се добија на излазу.

Укратко опишите рад сваког претварача, нацртајте или преузмите карактеристике и објасните принцип на ком ради.

Препоручена литература: уџбеник, свеска, линкови:

<http://nobel.etf.bg.ac.rs/studiranje/kursevi/of3ftm/materijali/secure/FTM%20-%20Prezentacija%2010%20-%20Merenje%20protoka.pdf>

<http://www.aquainterma.rs/sr/meraci-protoka/>

## Уређаји за мерење нивоа у погонским условима

Ниво течности је често мерена величина у индустрији. Најчешће се изражава преко висине, а некад и помоћу запремине. Постоје различите методе мерења нивоа. Врло често се користи манометарски нивомер ( на бази мерења притиска), ултразвучни и капацитивни нивомер.

### Задатак:

Нацртајте или преузмите са интернета скице претходно поменутих нивомера и назначите електричне контакте и величину која се добија на излазу.

Укратко опишите рад сваког нивомера и објасните принцип на ком ради.

Препоручена литература: уџбеник, свеска, линк:

[http://www.kelm.ftn.uns.ac.rs/literatura/mut/12\\_Merenje\\_statickih\\_i\\_dinamickih\\_parametara\\_fluida.pdf](http://www.kelm.ftn.uns.ac.rs/literatura/mut/12_Merenje_statickih_i_dinamickih_parametara_fluida.pdf)

## Мерење влажности ваздуха

### Задатак:

Проучите материјал Мерења у аутоматици IV2 03 и 04. Напишите дефиницију апсолутне и релативне влажности ваздуха. Објасните појам тачке росе.

Нацртајте или преузмите са интернета скице росишног влагометра, хигрометра са длаком и психрометра са два термометра

Укратко опишите рад сваког влагометра и објасните принцип на ком ради.

Препоручена литература: уџбеник, материјали из предмета: Мерења у аутоматици, линкови:

<http://tesla.pmf.ni.ac.rs/people/nesiclj/predavanja/biologija/2008z/fizika%2012%20termodinamika.pdf>

<https://pdfslide.net/documents/merenje-vlaznosti-vazduha.html>

## Мерење рН вредности и густине течности

### Задатак:

Проучите материјал Мерења у аутоматици IV2 05 . Напишите дефиницију рН вредности и густине течности

Укратко опишите методе мерења рН вредности и мерења густине течности.

Препоручена литература: уџбеник, материјали из предмета: Мерења у аутоматици, линкови:

[https://sr.wikipedia.org/wiki/PH\\_%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82](https://sr.wikipedia.org/wiki/PH_%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82)

<http://www.ftn.kg.ac.rs/download/SIR/SIR%20Marko%20Pajovic.pdf>

[https://www.df.uns.ac.rs/wp-content/uploads/publikacije/dragana\\_jaksic\\_-\\_master\\_rad\\_\(f1-\).pdf](https://www.df.uns.ac.rs/wp-content/uploads/publikacije/dragana_jaksic_-_master_rad_(f1-).pdf)