

# KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu na svojoj sednici održanoj 19. maja 2015. godine imenovala nas je za članove Komisije za pregled i ocenu master rada Dušana Gajića pod naslovom "*Primena savremenih mernih sistema u industriji nafte*". Komisija je pregledala rad i podnosi sledeći

## IZVEŠTAJ

### 1. Osnovni podaci o kandidatu

Dušan Gajić je rođen 24. novembra 1990 godine u Beogradu. Gimnaziju je završio u Pančevu sa odličnim uspehom. Elektrotehnički fakultet u Beogradu upisao je 2009. godine, na Odseku za energetiku. Diplomirao je u septembru 2013. godine, prosečna ocena u toku studija bila je 7.70, a na diplomskom 10.

Master studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu upisao je u oktobru 2013. godine na Odseku za energetiku, smer Elektroenergetski sistemi. Položio je sve ispite na master studijama sa prosečnom ocenom 9.20.

### 2. Analiza rada sa ključnim rezultatima

Navedena tema master rada u širem smislu pripada oblasti električnih merenja, a u užem smislu oblasti električnih merenja neelektričnih veličina.

Automatizacija industrijskih procesa prouzrokovala je sve veću upotrebu električnih merila neelektričnih veličina. Ova merila su postala sastavni deo merno - regulacionih krugova i pouzdan rad postrojenja danas se ne može zamisliti bez njih. Za preciznu regulaciju i upravljanje sistemima putem aktuatora neophodna su brza i tačna merenja. Sigurnost, brzina i preciznost ovih merila je od najveće važnosti za upravljanje industrijskim procesima. Zbog toga je cilj rada bio upoznavanje sa principima njihovog rada, kalibracijom i komunikacijom sa upravljačkim jedinicama. Fokus rada je na merilima koja se primenjuju u naftnoj industriji, a težište rada je na meračima pritiska, nivoa, protoka i temperature.

Obim rada je ukupno 80 strana, sa 50 slika, šema i dijagrama. Rad se sastoji od uvoda, četiri osnovna poglavlja sa više potpoglavlja, zaključka i spiska korišćene literature koji sadrži 19 citiranih referenci.

U prvom, uvodnom poglavlju je dat osvrt na važnost savremenih mernih sistema i njihovu specifičnu primenu u industriji nafte. Ukazano je na činjenicu da su procesni parametri koji se najviše mere temperatura, pritisak, protok i nivo. Ukazano je na posebno teške uslove rada merila s obzirom na vrlo visoke temperature i pritiske i agresivnu sredinu u kojoj se nalaze.

U drugom poglavlju je dat teorijski prikaz principa rada nekoliko najvažnijih tipova senzora koji se koriste za merenje temperature. Posebno su naglašeni termoparovi i otpornički senzori temperature. Za svaki tip senzora definisane su odgovarajuće karakteristike i mogućnosti primene.

U trećem poglavlju je dat teorijski prikaz principa rada najvažnijih tipova senzora za merenje pritiska. Obradee su merne trake, kapacitivni, piezoelektrični, induktivni i potenciometarski senzori. I za ove senzore su za svaki tip definisane odgovarajuće karakteristike i mogućnosti primene.

U četvrtom poglavlju su obrađeni senzori za merenje protoka. Dat je prikaz Venturijeve cevi i merne blende, vrtložnih protokometara, elektromagnetnih i ultrazvučnih merača protoka, kao i Koriolisovih masenih merača protoka. Za svaki tip definisane su odgovarajuće karakteristike i mogućnosti primene.

Poslednji tip merila, merači nivoa, obrađeni su u petom poglavlju. Prikazani su hidrostatička merila nivoa, magnetni indikatori nivoa, radari, ultrazvučni merači, elektromehanički nivoprekidači i vibracione viljuške i šipke. Za svaki od njih definisane su odgovarajuće karakteristike i mogućnosti primene.

Na kraju je dat zaključak i spisak literature.

### 3. Zaključak i predlog

Prema mišljenju članova Komisije, predloženi master rad obrađuje vrlo aktuelnu problematiku primene različitih vrsta senzora koji se primenjuju u veoma osetljivim i teškim uslovima rada u industriji nafte. Za sve obrađene tipove definisani su uslovi primene i odgovarajuće potrebne karakteristike.

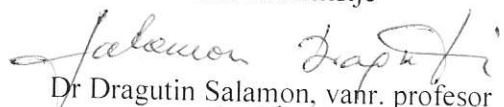
Doprinosi rada su sledeći:


- dat je detaljan pregled karakterističnih tipova senzora koji se koriste u različitim radnim uslovima u vrlo teškim i osetljivim uslovima u industriji nafte,
- definisane su njihove karakteristike i mogućnosti primene svakog od njih,
- definisan je način njihovog izbora i mogući načini uključenja u ove složene sisteme merenja i upravljanja.

Na osnovu izloženog, Komisija predlaže Komisiji za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da rad kandidata Dušana Gajića pod naslovom "**Primena savremenih mernih sistema u industriji nafte**" prihvati kao master rad i kandidatu omogući usmenu odbranu.

U Beogradu, 08. septembra 2015.

Članovi komisije

  
Dr Dragutin Salamon, vanr. profesor

  
Dr Aleksandar Savić, docent