

# S A D R Ž A J

<b>I DEO: UVOD – POJAM I OSNOVNI ELEMENTI SISTEMA AUTOMATSKOG UPRAVLJANJA</b>	<b>1</b>
1.1. POJAM AUTOMATSKOG UPRAVLJANJA PROCESIMA I RAZLOZI ZA NJEGOVO UVOĐENJE	1
1.1.1. Otklanjanje uticaja spoljašnjih poremećaja	2
1.1.2. Osiguravanje stabilnosti procesa	4
1.1.3. Optimizovanje rada procesa	5
1.2. PROJEKTNI ASPEKTI SISTEMA AUTOMATSKOG UPRAVLJANJA	5
1.2.1. Klasifikacija promenljivih u postrojenjima procesne industrije	5
1.2.2. Elementi projektovanja sistema automatskog upravljanja	6
1.3. FIZIČKI ELEMENTI SISTEMA AUTOMATSKOG UPRAVLJANJA	10
1.3.1. Osnovni elementi sistema automatskog upravljanja i vrste opreme	10
1.3.2. Tehnološke šeme (dijagrami tokova)	13
 <b>II DEO: OSNOVE DINAMIKE PROCESA</b>	 <b>17</b>
2.1. DINAMIKA SISTEMA U VREMENSKOM DOMENU	18
2.1.1. Klasifikacija dinamičkih modela	18
2.1.2. Formiranje teorijskih determinističkih modela	20
2.1.3. Linearizacija modela	24
2.1.4. Promenljive odstupanja	28
2.2. DINAMIKA SISTEMA U KOMPLEKSnom DOMENU	31
2.2.1. Laplasova transformacija	31
2.2.2. Dinamički model sistema u Laplasovom domenu – prenosna funkcija sistema	42

2.3.	DINAMIKA JEDNOSTAVNIH – ELEMENTARNIH SISTEMA	44
2.3.1.	Proporcionalni element	45
2.3.2.	Sistem prvog reda	47
2.3.3.	Kapacitivni element	54
2.3.4.	Sistem drugog reda	56
2.3.5.	Element sa mrvim vremenom (element sa čistim kašnjenjem)	74
2.3.6.	Diferencijalni element	76
2.4.	BLOK DIJAGRAMI I ALGEBRA BLOK DIJAGRAMA	78
2.4.1.	Osnovni elementi blok dijagrama	78
2.4.2.	Formiranje blok dijagrama	79
2.4.3.	Rešavanje blok dijagrama - ekvivalentne transformacije	82
2.5.	VREMENSKI ODZIVI SISTEMA	92
2.5.1.	Vremenski odzivi sistema prvog reda	94
2.5.2.	Vremenski odzivi sistema drugog reda	112
2.5.3.	Vremenski odzivi kapacitivnog elementa	132
2.5.4.	Vremenski odzivi diferencijalnog elementa	134
2.5.5.	Vremenski odzivi serije više sistema prvog reda	135
2.6.	DEFINICIJA I OSNOVNI USLOV STABILNOSTI SISTEMA	139
2.7.	DINAMIKA SISTEMA U FREKVENTNOM DOMENU	141
2.7.1.	Definicije modela u frekventnom domenu	142
2.7.2.	Dobijanje frekventnih karakteristika - osnovna teorema	144
2.7.3.	Grafičko prikazivanje frekventnih karakteristika	147
2.7.4.	Frekventne karakteristike elementarnih sistema	149
2.7.5.	Frekventne karakteristike složenih sistema	163
2.8.	VEZE IZMEĐU VREMENSKOG, KOMPLEKSNOG I FREKVENTNOG DOMENA	170
<b>III DEO:</b>	<b>KONFIGURACIJA UPRAVLJANJA SA NEGATIVNOM POV RATNOM SPREGOM</b>	<b>179</b>
3.1.	OSNOVNI ELEMENTI I BLOK DIJAGRAM ZATVORENOG REGULACIONOG KOLA	180

3.2. REGULATOR U ZATVORENOM REGULACIONOM KOLU	182
3.2.1. Osnovni tipovi regulatora u zatvorenom regulacionom kolu	183
3.2.2. Prenosne funkcije regulatora u zatvorenom regulacionom kolu	186
3.2.3. Frekventne karakteristike regulatora u zatvorenom regulacionom kolu	187
3.3. DINAMIKA ZATVORENOG REGULACIONOG KOLA	193
3.3.1. Blok dijagram i prenosna funkcija regulacionog kola	194
3.3.2. Vremenski odzivi zatvorenog regulacionog kola	196
3.3.3. Greška stacionarnog stanja za opšti slučaj	219
3.4. ANALIZA STABILNOSTI REGULACIONOG KOLA	222
3.4.1. Stabilnost zatvorenog regulacionog kola	223
3.4.2. Rut-Hurvicov kriterijum stabilnosti	223
3.4.3. Metoda geometrijskog mesta korena karakteristične jednačine zatvorenog kola	228
3.4.4. Bodeov kriterijum stabilnosti zatvorenog regulacionog kola	246
3.4.5. Nikvistov kriterijum stabilnosti zatvorenog regulacionog kola	264
3.4.6. Ispitivanje relativne stabilnosti zatvorenog regulacionog kola korišćenjem frekventnih karakteristika otvorenog kola	282
3.5. IZBOR I PROJEKTOVANJE REGULATORA ZATVORENOG REGULACIONOG KOLA	291
3.5.1. Kriterijumi za ocenu kvaliteta regulacije	291
3.5.2. Izbor tipa regulatora zatvorenog regulacionog kola	296
3.5.3. Podešavanje parametara regulatora	298
<b>IV DEO: MERNI I IZVRŠNI ELEMENTI SISTEMA UPRAVLJANJA</b>	<b>305</b>
4.1. MERNI ELEMENTI	306
4.1.1. Statičke i dinamičke karakteristike mernih elemenata	306
4.1.2. Osetni i pretvarački delovi mernih elemenata	309
4.1.3. Instrumenti za merenje protoka	312
4.1.4. Instrumenti za merenje pritiska i razlike pritisaka	325
4.1.5. Instrumenti za merenje nivoa	331

4.1.6. Instrumenti za merenje temperature	335
4.1.7. Instrumenti za određivanje sastava i koncentracije	345
4.2. REGULACIONI VENTIL KAO IZVRŠNI ELEMENT SISTEMA AUTOMATSKOG UPRAVLJANJA	356
4.2.1. Osnovni elementi i tipovi regulacionih ventila	356
4.2.2. Statičke i dinamičke karakteristike regulacionih ventila	359
4.2.3. Izbor i specifikacija regulacionog ventila	362
4.3. TRANSMISIONE LINIJE	365
<b>LITERATURA</b>	<b>367</b>