

# Sadržaj

<b>1. Osnovni pojmovi.....</b>	<b>8</b>
Osnovne jednačine .....	8
Komponente i Omov zakon.....	9
Mehanika .....	18
Snaga.....	22
<b>2. Komponente energetske elektronike i gradivi blokovi .....</b>	<b>25</b>
Aktivne komponente .....	25
Modeli napajanja (spuštač ili podizač napona) .....	37
Kontrola faze .....	41
Invertori (pretvarači jednosmernog u naizmenični napon).....	43
<b>3. Motori .....</b>	<b>46</b>
Osnovni principi - elektromagnetski efekat.....	46
DC motor .....	46
Osnovne jednačine DC motora.....	48
<b>4. Regulatori jednosmernih elektromotora (DC drives) .....</b>	<b>70</b>
DC regulator.....	72
Trofazni regulisani ispravljač .....	77
Obrtanje unapred i unazad, rad u motornom i generatorskom režimu .....	82
DC regulatori - praktični dizajn .....	87
<b>5. AC Drives - Frekventni regulatori (invertori).....</b>	<b>94</b>
Uvod .....	94
Inverter promenljivog napona i učestanosti.....	95
Metode modulacije.....	99
Promena smeru obrtanja i regeneracija.....	107
<b>6. Kontrola regulatora i zaštitni sistemi .....</b>	<b>112</b>
Napajanje .....	113
Ulazi i izlazi .....	113
Centralna procesorska jedinica.....	120
Kontrola u zatvorenoj i otvorenoj petlji .....	125
Regulator i zaštita motora.....	134

<b>7. Frekventni regulatori, konstrukcija i upravljanje (AC drive) ..</b>	<b>139</b>
Uvod .....	139
Inteligentna kola - ASIC .....	140
Elektronika ASIC-a .....	144
Ispravljač i komponente DC linka .....	155
Gubici i efikasnost .....	156
Zaštita i filtracija.....	157
<b>8. Osobine, funkcije i žargon .....</b>	<b>164</b>
Uvod .....	164
Izbor i podešavanja - Parametri i programiranje.....	164
Osnovne osobine i funkcije .....	165
Neke korisne osobine.....	178
Napredne karakteristike .....	183
Karakteristike za pumpe i ventilatore .....	191
<b>9. Primena frekventnih regulatora (AC drives) .....</b>	<b>194</b>
Ventilatori i pumpe.....	194
Rukovanje materijalom.....	205
Aplikacije u mašinama.....	211
<b>10. EMC, harmonici i instalacija .....</b>	<b>215</b>
Elektromagnetna kompatibilnost (EMC).....	215
Harmonici .....	225
Instalacija.....	228
<b>11. Šta je sledeće .....</b>	<b>231</b>
Rastuće tržište .....	231
Izmena tehnologija.....	231
Uticaj na rast i razvoj regulatora.....	233
Zaključna razmišljanja.....	235

# Uvod

Knjiga nije o teoriji pogona i energetskej elektronici. Nije o složenim topologijama, kontrolnim algoritmima i kriterijumima stabilnosti.

Više je o stvarnom svetu inženjera, korisnika pobuda i pogona elektromotora naizmjenične struje (AC drives). Samo nekolicini ljudi je potrebno da razume složenost simulacije motora, ali ogromna većina želi samo da razume osnovne principe dizajna i rada "AC pogona" (regulator, frekventni regulator) i kako se koriste u stvarnom svetu industrije.

Knjiga je namenjena njima i kolegama koje se bave istim tehnikama, na primer kontrolom kvaliteta u šećerani, ili samo žele da znaju kako funkcioniše oprema sa kojom rade. Trebalo bi da je zanimljiva inženjerima automatike i programerima koji bi trebalo da razumeju mogućnosti i ograničenja jednostavnih AC pogona. Nadam se da će se dopasti onima koje zanima kako industrija koristi komponente i sisteme energetske elektronike da bi proizvela stvari koje su nam potrebne (ili mislimo da su nam potrebne) po ceni i kvalitetu koji očekujemo.

AC pogoni su trenutno dominantni u opštim industrijskim primenama pa se knjiga fokusira na jednostavne aplikacije pogona sa kojima se susreće većina inženjera. Ukoliko želite da razumete kako rade pogoni i motori kao ventilatori ili konvejeri, ova knjiga će vam pomoći; ukoliko želite da projektujete fabriku koja pravi aluminijumsku foliju, pogledajte nešto drugo.

Elektronika se često opisuje kao nešto što je složeno i što se brzo menja. U stvari, ako izbacimo mećavu patenata i istraživačkih radova koji se objavljuju svakog meseca, i pogledamo na proizvode koji su komercijalno dostupni videćemo osnovne komponente i kola u napajanjima i pogonima koja se nisu menjala godinama. Menjala se cena, dimenzije i efikasnost komponenti kao i složenost kontrolnog softvera koji se u celosti poboljšao, kao i povećanu pouzdanost i fleksibilnost svih elektronskih sistema. Uz široku primenu projektovanja uz pomoć računara, unapređena su i pakovanja i hlađenje uređaja.

Kao posledica imamo modernu industrijsku elektroniku koja je manja, niže cene, i mnogo više prilagodljiva nego stara oprema dok je još uvek možemo prepoznati - u najmanju ruku vidljive komponente - što se tiče autora kao projektanta prethodne generacije.

Korisnici pogona bi trebalo da razumeju osnovne principe kako rade, ali je još važnije za njih da razumeju kako se oprema koristi i kakve koristi ima korisnik.

Važan deo knjige je zato opis funkcija i primena pogona, i kako reaguju sa ostalom opremom u fabrici. Spisak aplikacija nije potpun, već samo ilustruje najčešću upotrebu opreme. Na primer AC pogoni se koriste kod opreme za trenazu konja, na ringšpilima, u đakuziju. Ipak opis primena u konvejerima, drobilicama i ventilatorima su od veće koristi inženjerima iako nisu tako zabavni.

U knjigu sam uključio opis osnovnih komponenti koje se koriste u pogonima. Sa naročitim osvrtom na praktične aspekte njihove instalacije u industrijskoj opremi. Ovo je važno ukoliko želite samo da razumete šta se može dogoditi ako se kondenzator osuši ili se kalem zasiti. Ova oprema neizbežno reaguje sa sistemima energetske elektronike i mora zato da bude u najmanju ruku prepoznatljiva za bilo kog inženjera na licu mesta.

Na kraju, matematiku sam minimizovao. Osnovna razumevanja teorije mehanike i elektrike se podrazumevaju a osnovno znanje o monofaznim i trofaznim sistemima naizmenične struje bi bilo vrlo korisno.

Knjiga je pisana iz evropske perspektive koja radi sa učestanosti od 50Hz. U većini slučajeva se može koristiti 60Hz bez značajnih gubitaka, a gde to nije slučaj objašnjena je razlika.

Uživajte!