

**RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE**  
**ENERĢĒTIKAS UN ELEKTROTEHNIKAS FAKULTĀTE**  
**INDUSTRIĀLĀS ELEKTRONIKAS UN ELEKTROTEHNIKAS INSTITŪTS**

**IVARS RAŅĶIS**

# **ENERGOELEKTRONIKA**

**OTRAIS ATKĀRTOTAIS IZDEVUMS**

**RTU Izdevniecība**  
**RĪGA, 2004**

Lekciju konspekts domāts pilna un nepilna laika apmācības veidu studentiem priekšmetā "Energoelektronika", kuru apgūst RTU studiju programmu "Elektrotehnoloģiju datorvadība" un "Enerģētika un elektrotehnika" studenti. Konspektā dotas teorētiskas zināšanas par jaudīgiem pusvadītāju elementiem un to pielietojumu elektroenerģijas parametru pārveidošanas sistēmās. Pievienoti uzdevumi ar standartvariantu risinājumu atbildēm. Saīdzinot ar pirmo tāda paša nosaukuma RTU izdevumu, paplašināts materiāla loks, kā arī ieviesti plašāki skaidrojumi.

Lekciju konspekts apspriests Industriālās elektronikas  
un elektrotehnikas institūta Padomes sēdē  
2004. gada 12. novembrī

Recenzents prof. L. Ribickis

© Rīgas Tehniskā universitāte, 2004.g.

© Ivars Raņķis, 2004.g.

# SATURS

<b>IEVADS</b>	<b>5</b>
<b>1. Pusvadītāju pārveidotāju elementi un pamatjēdzieni</b>	<b>6</b>
1.1. Raksturīgie elektriskie parametri	6
1.2. Pasīvo reaktīvo elementu īpašības	8
1.3. Diodes īpašības un raksturlīknes	11
1.4. Bipolārais tranzistors (BT) kā jaudīga pārveidotāja elements	14
1.5. Tiristori	18
1.6. Jaudīgie lauktranzistori	26
1.7. Izolētās bāzes bipolārie tranzistori (IGBT)	28
1.8. Pusvadītāju elementu siltuma režīma aprēķins	30
1.9. Tranzistoru vadība un aizsardzība	31
<b>2. AR TĪKLU SAISTĪTIE PĀRVEIDOTĀJI (TSP)</b>	<b>34</b>
2.1. Nevadāmie taisngrieži	35
2.1.1. Taisngriežu shēmas	35
2.1.2. Vienfāzes tiltveida taisngrieža shēma	36
2.1.3. Vienfāzes transformatīvā shēma	39
2.1.4. Trīsfāžu viena pusperioda (nullpunkta) taisngrieža shēma	40
2.1.5. Trīsfāžu tiltveida taisngrieža shēma	43
2.1.6. Sešfāžu shēmas taisngriezis	44
2.1.7. Divpadsmit pulsāciju taisngrieža shēma	47
2.1.8. Taisngrieztā sprieguma pulsācijas koeficients	50
2.1.9. Tīkla strāvas forma	51
2.1.10. Strāvas komutācijas process	52
2.2. Vadāmie taisngrieži	57
2.2.1. Regulēšanas raksturlīknes	57
2.2.2. Invertēšanas režīms vadāmā taisngriežī	60
2.2.3. Komutācijas procesi vadāmā taisngriežī	61
2.2.4. Vadāmā taisngrieža jaudas koeficients	64
2.2.5. Reversīvie taisngrieži	69
2.3. Ciklokonvertori	72
2.4. Maiņsprieguma regulatori	79
2.5. Ar tīklu saistīto pārveidotāju vadības principi	83
<b>3. KOMUTĒJAMIE PĀRVEIDOTĀJI</b>	<b>86</b>
3.1. Līdzstrāvas impulsregulatori	86
3.1.1. Spriegumu pazeminošais impulsregulators	86
3.1.2. Spriegumu paaugstinošie impulsregulatori	89
3.1.3. Spriegumu pazeminošs un paaugstinošs impulsregulators	90
3.1.4. Ieejas un izejas filtri	92
3.1.5. Pārtrauktās slodzes strāvas režīms	96
3.1.6. Reversīvais impulsregulators	99
3.1.7. Tiristoru impulsregulatori	101
3.1.8. Tranzistoru impulsregulatora reālais darba režīms	104

3.1.9. Impulsregulēšanas tipa izolētie barošanas avoti	105
3.2. Sprieguma un strāvas autonomie invertori	109
3.2.1. Vienfāzes sprieguma invertors	110
3.2.2. Tiltveida vienfāzes sprieguma invertora raksturojumi	111
3.2.3. Vienfāzes divtaktu transformatīvā invertora raksturojumi	114
3.2.4. Vienfāzes sprieguma invertora regulēšana	116
3.2.5. Ar IPM regulēta vienfāzes tiltveida sprieguma invertora darbība	119
3.2.6. Trīsfāžu sprieguma invertora darbības princips	121
3.2.7. Trīsfāžu sprieguma invertora regulēšana	124
3.3. Strāvas invertori	127
3.3.1. Strāvas avota invertora darbības princips	127
3.3.2. Trīsfāžu strāvas invertori	131
3.3.3. Autonomā strāvas invertora sprieguma regulēšana	133
3.4. Rezonanses invertori	135
4. TĪKLA PĀRVEIDOTĀJI AR BRĪVĀS KOMUTĀCIJAS IESPĒJĀM	137
4.1. Taisngriezis – jaudas kondicionieris	137
4.2. Taisngriezis – tīkla strāvas korektors	146
5. UZDEVUMI KURSA MATERIĀLA NOSTIPRINĀŠANAI	149
5.1. 1. nodaļas materiālam atbilstošie uzdevumi	149
5.2. 2. nodaļas materiālam atbilstoši uzdevumi	152
5.3. 3. nodaļas materiālam atbilstoši uzdevumi	155
5.4. 4. nodaļas materiālam atbilstoši uzdevumi	158
NOSLĒGUMS	159
LITERATŪRAS SARAKSTS	159