

RTU studiju kurss "Industriālie frekvences pārveidotāji un invertori"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DE0661
Nosaukums	Industriālie frekvences pārveidotāji un invertori
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Leonīds Ribickis - Habilitētais doktors, Profesors
Mācītspēks	Oskars Krievs - Doktors, Profesors, Lasīt lekcijas, vadīt praktiskās nodarbības, pārbaudīt praktisko darbu izpildi. Artūrs Bogdanovs - Doktors, Lektors, Vadīt laboratorijas darbus, veikt atkaišu pārbaudes. Lasīt lekcijas (kā aizvietotājs)
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursā īsi tiek aplūkota maiņstrāvas piedziņas attīstības vēsture. Tiek aplūkotas maiņstrāvas piedziņas mehāniskās un elektriskās raksturlieknes ar dažādām ātruma regulēšanas metodēm, kā arī frekvenču pārveidotāju pielietojumi un darba raksturlieknes. Tiek aplūkoti dažādi invertoru un frekvences pārveidotāju tipi, to raksturojumi, priekšrocības un trūkumi. Tiek apgūtas invertoru impulsu platuma modulācijas tehnikas un to pielietojums frekvences pārveidotāju skalārās un vektoriālās vadības metodēs.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt zināšanas un izpratni par industriālo invertoru un frekvences pārveidotāju darbības principiem un pielietojumu. Studiju kursa uzdevumi ir: <ul style="list-style-type: none"> • sniegt zināšanas par maiņstrāvas piedziņas attīstības vēsturi; • sniegt zināšanas par maiņstrāvas piedziņas mehāniskajām un elektriskajām raksturlieknēm ar dažādām ātruma regulēšanas metodēm; • sniegt zināšanas par aplūkoti dažādiem invertoru un frekvences pārveidotāju tipiem, to raksturlielumiem, priekšrocībām un trūkumiem; • attīstīt iemaņas dažādu invertoru impulsu platuma modulācijas algoritmu izstrādē Matlab/Simulink vidē; • attīstīt iemaņas dažādu invertoru un frekvences pārveidotāju skalāro un vektoriālo vadības metožu izstrādē; • attīstīt spēju izvēlēties un pielietot tehnoloģiskajam procesam atbilstošas maiņstrāvas piedziņas sistēmas ar invertoriem un frekvences pārveidotājiem.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studentiem ir jā sagatavojas laboratorijas darbiem un pēc tam jāveic rezultātu analīze. Kurša darba ietvaros patstāvīgi Matlab/Simulink vidē jāizstrādā vairāki sprieguma avota invertora vadības sistēmas impulsu platuma modulācijas algoritmi, kā arī skalārās un vektoriālās vadības metožu algoritmi.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1) Ievads elektriskajās mašīnās un elektropiedziņā, D.V.Novotnijs, T.A.Lipo, T.A.Džans, RTU Izdevniecība, 2019 2) L.Ribickis, J.Valeinis, Elektriskā piedziņa mehatronikas sistēmās, Rīga, 2008., 286 lpp. 3) Sensorless Field Oriented Control with Embedded Power SoC", Application Note Z8F68474109, Infineon, 2020. 4) Field Orientated Control of 3-Phase AC-Motors", Literature Number: BPRA073, Texas Instruments Europe, 1998. Papildu/Additional: 5) B.K. Bose, Power Electronics and Motor Drives - Advances and Trends, Elsevier 2006., 917p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Pamatzināšanas energoelektronikā un elektriskajās mašīnās.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads par studiju kursa tematiku, izmantojamā literatūra un prasības.	1	0	1	0
Maiņstrāvas piedziņas sistēmu klasifikācija un attīstības vēsture.	1	0	1	0
Līdzstrāvas un maiņstrāvas piedziņas mehāniskās un elektriskās raksturlieknes ar dažādām ātruma regulēšanas metodēm.	1	1	1	0
Sistēma maiņstrāvas dzinējs – frekvences pārveidotājs, tās tipiskie pielietojumi un darba raksturlieknes.	1	1	1	1
Maiņsprieguma regulatoru, invertoru un frekvences pārveidotāju klasifikācija, raksturlielumi, priekšrocības un trūkumi.	1	1	1	1
Elektromagnētiskās savietojamības nodrošināšanas pasākumi mūsdienu industriālajos frekvences pārveidotājos.	2	2	1	4
Invertoru impulsu platuma modulācijas tehnikas.	3	9	1	11
Frekvences pārveidotāju skalārās vadības metodes.	3	9	1	11
Frekvences pārveidotāju tiešās momenta un vektoriālās vadības metodes.	3	9	1	11

Laboratorijas darbs Nr.1. Asinhronās piedziņas mīkstās palaišanas iekārtu izpēte.	4	4	1	7
Laboratorijas darbs Nr.2. Industriālo frekvences pārveidotāju tipveida funkciju izpēte.	4	4	1	7
Laboratorijas darbs Nr.3. Asinhronās piedziņas reģeneratīvās bremsēšanas režīma izpēte.	4	4	1	7
Laboratorijas darbs Nr.4. Sprieguma avota invertora impulsu platuma modulācijas tehniku izpēte.	4	4	1	7
Kopā:	32	48	13	67

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj izvēlēties un pielietot asinhronās piedziņas mīkstās palaišanas iekārtas.	Aizstāvēts 1.laboratorijas darbs. Eksāmens.
Pārzina industriālo frekvences pārveidotāju tipveida funkcijām un spēj tās pielietot praksē.	Aizstāvēts 2.laboratorijas darbs. Eksāmens.
Spēj izvēlēties un pielietot iekārtas asinhronās piedziņas reģeneratīvās bremsēšanas enerģijas atgriešanai tīklā.	Aizstāvēts 3.laboratorijas darbs. Eksāmens.
Pārzina invertoru impulsu platuma modulācijas algoritmus un spēj tos realizēt praktiski.	Aizstāvēts 4.laboratorijas darbs. Kurša darbs. Eksāmens.
Pārzina invertoru skalārās un vektoriālās vadības metodes un spēj realizēt praktiski to vienkāršotus variantus.	Kurša darbs. Eksāmens.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Laboratorijas darbi	10
Kurša darbs	50
Eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kurša plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	16.0	0.0	16.0		*	