

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Mașini și Acționări Electrice (MAE)
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5 Ciclul de studii	Master (de cercetare)
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sisteme de Monitorizare și Control în Inginerie Electrică
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	9

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Convertoare de condiționare a rețelei		
2.2 Titularul de curs	Ș.I.dr.ing. Bojan Mircea - Mircea.Bojan@emd.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de laborator	Ș.I.dr.ing. Bojan Mircea - Mircea.Bojan@emd.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	1	E	2
2.6 Tipul de evaluare			
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă		DA
	Opționalitate		DI

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	0
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	0
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										6
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										20
(d) Tutoriat										6
(e) Examinări										6
(f) Alte activități:										0
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))						58				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)						100				
3.10 Numărul de credite						4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Electronică, Teoria sistemelor și reglare automată, Electronică de putere, Calitatea energiei electrice.
4.2 de competențe	Complemente de matematici aplicate în inginerie electrică, Compatibilitate electromagnetă.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Onsite / Online platforma Teams
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Laborator: Onsite Cluj-Napoca Observatorului nr.2, Sala 11

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitatea de a aborda și gestiona aplicații specifice convertoarelor electronice de condiționare a rețelei. - Capacitatea de a proiecta, modela, analiza și exploata convertoarele electronice de putere cu capabilități de condiționare a rețelei. - Capacitatea de a proiecta și efectua experimente practice, precum și de a analiza și interpreta informațiile obținute. - Capacitatea de a aplica cunoștințele de inginerie, științe ingineresti și informatică aplicată. - Capacitatea de a utiliza tehnicile, abilitățile și instrumentele moderne de inginerie necesare pentru practica ingineriască. - Capacitatea de a aborda și gestiona aplicații specifice de electrotehnică generală. - Capacitatea de a lucra în echipe inter și plurii-disciplinare, de a comunica în mod eficient și de a înțelege responsabilitățile profesionale și de etică.
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	- Capacitatea de a aborda și gestiona aplicații specifice convertoarelor electronice de condiționare a rețelei.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitatea de a proiecta, modela, analiza și exploata convertoarele electronice de putere cu capabilități de condiționare a rețelei. - Capacitatea de a proiecta și efectua experimente, precum și de a analiza și interpreta informațiile obținute.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere. Generalități. Locul convertoarelor de condiționare a rețelei în electronică și energetică.	2	Onsite / Online platforma Teams - Prezentare Power Point; - Stil de predare interactiv	
Clasificarea convertoarelor de condiționare a rețelei/puterii. Performanțe impuse.	2		
Bazele teoretice ale funcționării convertoarelor de condiționare a rețelei.	2		
Circuite electronice specifice convertoarelor de condiționare a rețelei.	2		
Condiționarea rețelei cu ajutorul bateriilor de condensatoare conectate static.	2		
Compensatoare statice de putere reactivă.	2		
Scheme de comandă și reglare specifice compensatoarelor statice de putere reactivă.	2		
Filtre de armonici de putere: de tip serie și de tip paralel.	2		
Filtre de armonici de putere serie/paralel. Transmiterea flexibilă a energiei electrice.	2		
Surse de alimentare neîntreruptă (UPS).	2		

Condiționarea rețelei folosind redresoarele cu factor de putere unitar și sursele stabilizate în regim de comutație prevăzute cu corectare activă a factorului de putere.	2		
Principiul condiționării active și complexe a rețelei folosind convertoarele PWM de curent continuu.	2		
Generalități privind corectarea complexă a factorului de putere cu ajutorul convertoarelor PWM de curent continuu.	2		
Condiționarea indirectă a rețelei cu sisteme de iluminat moderne.	2		
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Marschalko, R.: - "Convertoare de c.a./c.c. cu modulare în durată a impulsurilor", Ed.Mediamira, Cluj-Napoca, 1997. 2. Marschalko, R.: - "Electronica pentru ingineri electrotehnicieni, Volumul I, Dispozitive și circuite electronice fundamentale", ISBN 973-9357-63-6, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, România, 2003. 3. Fărcaș, C.; Petreș, D.; Palaghită, N.: - "Îmbunătățirea factorului de putere în sistemele moderne de alimentare", Cluj-Napoca, Editura Risoprint, 2003. 4. Marschalko, R.: - "Electronica pentru ingineri electrotehnicieni, Vol. II, Circuite electronice pentru semnale continue", 154 pag., ISBN(10)973-713-106-1, ISBN(13)978-973-713-106-5, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, România, 2006. 5. Akagi, H. și col. - "Instantaneous power theory and applications to power conditioning", John Wiley & Sons Inc., 2007. 6. Bitoleanu, A.; Popescu, M.: - "Filtre active de putere", Craiova, Editura Universitaria, 2010. 7. Rashid, M.H.: - "Power Electronics Handbook", Third Edition Butterworth-Heinemann (Elsevier), Oxford, UK, 2011. 8. Marschalko, R.; Fodor, D.; Teodosescu, P.: - "Electronica pentru ingineri electrotehnicieni, Volumul IV, Elemente moderne de electronică de putere", ISBN 978-973-713-315-1, 480 pag., Editura Mediamira, Clu-Napocaj, România, 2014. 9. Bojan, M.: - "Strategii de comandă și reglare adecvate conversiei de c.a./c.c. cu condiționarea rețelei de intrare de curent alternativ", Teză de Doctorat, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, 2016. 10. Kolar, J.W. - "IPES – Interactive power electronics seminar", ETH-Zürich, Switzerland. 11. Bitoleanu, A.; Popescu, M.; Suru, C.V.: - "Filtre active de putere – Fundamente și aplicații", București, Editura Matrix Rom, 2021. 			
8.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere și protecția muncii. Investigarea performanțelor unei surse stabilizate în regim de comutație, în configurație Flyback, fără corectarea factorului de putere.	2	Onsite - Modelarea și simularea funcționării circuitelor electronice; - Realizare practică a montajelor; - Realizare de măsurători practice.	
Experimentarea funcționării unei surse stabilizate în regim de comutație cu corectarea factorului de putere.	2		
Modelarea și simularea funcționării unui balast electronic.	2		
Experimentarea funcționării unui tub fluorescent prevăzut cu balast electronic cu corectarea factorului de putere.	2		
Studiul funcționării unui compensator static (STATCOM cu tiristoare GTO).	2		
Experimentarea funcționării unui redresor PWM cu factor de putere unitar și capabilitate de condiționare a rețelei.	2		
Verificare, testare, evaluare și notare corespunzătoare activităților de laborator.	2		
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erickson, R.W. - Fundamentals of Power Electronics, University of Colorado, Boulder, USA, 2003. 2. C.K.Tse, "Circuit theory of power factor correction in switching," International Jurnal of Circuit Theory and Applications, vol. 31, pp. 157-198, 2003. 			

3. Marschalko, R.; Bojan, M.; Salomir, C.: - "Electronica pentru ingineri electrotehnicieni, Ghid practic pentru seminar și laborator, Volumul I", ISBN 973-9357-68-7, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, România, 2004.
4. Fairchild Semiconductor, "Power Factor Correction (PFC) Basics," Application Note 42047, 2004. Available on June 26th 2013 at URL: <http://www.fairchildsemi.com/an/AN/AN-42047.pdf>.
5. D.Kubrich, M. Schmid, and T. Durbaum, "A fast calculation tool for the design of PFC converters-method and application," in Industrial Electronics Society, 2005. IECON 2005. 31st Annual Conference of IEEE, 6Nov 2005.
6. Teodosescu, P.D., Bojan, M., Denes, F., Marschalko, R. - "Research concerning appropriate PFC methods for classic CFL lighting devices", Proceedings of the 15th International Power Electronics and Motion Control Conference, EPE-PEMC 2012 ECCE Europe, September 4-6, 2012, Novi Sad, Serbia.
7. Marschalko, R.; Fodor, D.; Teodosescu, P.: - "Electronica pentru ingineri electrotehnicieni, Volumul IV, Elemente moderne de electronică de putere", ISBN 978-973-713-315-1, 480 pag., Editura Mediamira, Cluj-Napoca, România, 2014.
8. Bojan, M.: - "Strategii de comandă și reglare adecvate conversiei de c.a./c.c. cu condiționarea rețelei de intrare de curent alternativ", Teză de Doctorat, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, 2016.
9. Kolar, J.W. – "IPES – Interactive power electronics seminar", ETH-Zürich, Switzerland.
10. xxx. <http://www.mathworks.com/help/physmod/sps/powersys/ug/gto-based-statcom.html>.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Convertoarele de condiționare a rețelei reprezintă una dintre soluțiile cele mai moderne și la îndemână pentru a contribui la asigurarea și /sau păstrarea calității energiei electrice vehiculate în rețelele de distribuție, dacă majoritatea consumatorilor ar fi echipați cu acest tip de convertoare.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen scris cu 12 întrebări din teorie	Probă scrisă - Onsite	50%
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	- Portofoliu laboratoare și teme - Testare practică - Întrebări și răspunsuri	Verificare portofoliu Probă practică Probă orală	50%
10.6 Standard minim de performanță Nota 5 corespunzătoare celor 2 activități: examenul final (pe baza cursului - EF) și evaluările aferente activităților practice de laborator (AL). $N = 0,5EF + 0,5AL$;			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
01.09.2022	Curs	Ș.l.dr.ing. Mircea BOJAN	
	Aplicații	Ș.l.dr.ing. Mircea BOJAN	

Data avizării în Consiliul Departamentului **MAE**

Director Departament **MAE**
Conf.dr.ing. Petre Dorel TEODOSESCU

Data aprobării în Consiliul **Facultății de Inginerie Electrică**

Decan
Conf.dr.ing. Andrei CZIKER