

240EN32 - Accionaments Elèctrics d'Elevat Rendiment i Baix Impacte Ambiental

Unitat responsable: 240 - ETSEIB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Unitat que imparteix: 709 - EE - Departament d'Enginyeria Elèctrica
Curs: 2019
Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE L'ENERGIA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: PEDRO ANDRADA GASCON

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

CEEELEC2. Calcular i dissenyar màquines i actuadors elèctrics, amb coneixements adequats de gestió eficient de sistemes elèctrics i control eficient d'accionaments elèctrics.

Metodologies docents

A les classes de teoria s'utilitzarà el mètode expositiu combinat amb la classe expositiva participativa.
A les classes de problemes es combinarà la classe expositiva participativa amb la resolució d'exercicis i problemes i amb l'aprenentatge basat en problemes
En les classes de pràctiques de simulació amb ordinador es combinarà l'estudi de casos amb l'aprenentatge cooperatiu

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Introduir als accionaments elèctrics amb una perspectiva moderna, fonamentada en l'electrònica de potència i els sistemes de control, que proporcioni una sòlida base teòrica i, alhora, possibiliti la selecció dels equips de regulació i control més adients per a cada aplicació.
Iniciar en el càlcul i el disseny de les màquines elèctriques seguint un procés sistemàtic i racional. Fonamentat més en l'estudi en profunditat de les característiques comunes que en el càlcul dels diferents tipus de màquines i dispositius elèctrics.
Donar les bases per l'anàlisi amb elements finits de les màquines elèctriques.

240EN32 - Accionaments Elèctrics d'Elevat Rendiment i Baix Impacte Ambiental

Continguts

<p>TEMA 1.- Generalitats sobre accionaments elèctrics</p>	<p>Dedicació: 10h Grup gran/Teoria: 4h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1.- Accionaments. Definició i tipus. 1.2.- Dinàmica sistema motor-càrrega. Consideracions mecàniques. 1.4.- Electrònica de potència i màquines elèctriques. 1.5.- Sensors de corrent y de posició/velocitat. 	
<p>TEMA 2.- Accionaments elèctrics amb motors de corrent continu</p>	<p>Dedicació: 14h Grup gran/Teoria: 5h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 8h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1.- Principis bàsics d'inversió del sentit de gir, frenat i variació de la velocitat dels motors de corrent continu. 2.2.- Diagrama de blocs i funció de transferència dels motors de corrent continu. 2.3.- Servomotors de corrent continu. 2.4.- Regulació de velocitat de motors de corrent continu amb rectificador. 2.5.- Regulació de velocitat de motors de corrent continu amb trossejador. 2.6.- Motors de corrent continu sense escombretes (Brushless DC motor). 	
<p>TEMA 3.- Principis generals dels accionaments elèctrics de corrent altern</p>	<p>Dedicació: 10h Grup gran/Teoria: 4h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1.- Model de les màquines de corrent altern utilitzant fasors espacials. 3.2.- Adaptació del model fasorial de les màquines de corrent altern a les màquines reals. 3.2.- Anàlisi amb fasors espacials dels inversors trifàsics. Tècniques PWM. 	

240EN32 - Accionaments Elèctrics d'Elevat Rendiment i Baix Impacte Ambiental

<p>TEMA 4.- Accionaments elèctrics de corrent altern amb motors asíncrons trifàsics</p>	<p>Dedicació: 22h 30m</p> <p>Grup gran/Teoria: 5h Grup petit/Laboratori: 3h 30m Aprentatge autònom: 14h</p>
<p>Descripció:</p> <p>4.1.- Principis bàsics d'inversió del sentit de gir, frenat i variació de velocitat dels motors asíncrons trifàsics</p> <p>4.2.- Mètodes clàssics de regulació de velocitat dels motors asíncrons trifàsics.</p> <p>4.4.- Control amb orientació de camp (Control Vectorial) dels motors asíncrons trifàsics.</p> <p>4.5.- Control directe de parell dels motors asíncrons trifàsics</p> <p>PRÀCTICA 4.- Simulació amb MATLAB/Simulink d'un accionament amb motor asíncron trifàsic</p>	
<p>TEMA 5.- Accionaments elèctrics amb motors síncrons trifàsics</p>	<p>Dedicació: 21h</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 14h</p>
<p>Descripció:</p> <p>5.1.- Tipus de motors síncrons trifàsics.</p> <p>5.2.- Principis bàsics de frenat i variació de velocitat dels motors síncrons trifàsics.</p> <p>5.3.- Control amb orientació de camp (Control Vectorial) dels motors síncrons trifàsics.</p> <p>PRÀCTICA 5.- Simulació amb MATLAB/Simulink d'un accionament síncron amb imants permanents</p>	
<p>TEMA 6.- Principis bàsics de disseny de les màquines elèctriques</p>	<p>Dedicació: 17h</p> <p>Grup gran/Teoria: 5h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció:</p> <p>6.1- Procediments de càlcul de màquines i accionaments elèctrics.</p> <p>6.2.- Aspectes constructius i estandarització/normativa</p> <p>6.3.- Equacions paramètriques de parell, potència i tensió de les màquines elèctriques rotatives.</p> <p>6.4.- Dimensionament de màquines elèctriques rotatives.</p> <p>6.5.- Pèrdues, escalfament/refredament de màquines elèctriques rotatives</p> <p>6.6.- Relacions de semblança en màquines i dispositius elèctrics.</p>	

240EN32 - Accionaments Elèctrics d'Elevat Rendiment i Baix Impacte Ambiental

<p>TEMA 7.- Introducció al càlcul amb elements finits de les màquines elèctriques</p>	<p>Dedicació: 18h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: 7.1.- Determinació camps electromagnètics en màquines elèctriques 7.2.- Introducció als mètodes numèrics de càlcul. 7.3.- Exemples d'aplicació.</p> <p>PRÀCTICA 1.- Programes d'anàlisi de màquines i dispositius elèctrics amb elements finits: introducció al programa FEMM PRÀCTICA 2.- Disseny i anàlisi amb elements finits d'un actuator PRÀCTICA 3.- Simulació amb elements finits d'un motor de c.c. amb imants permanents.</p>	

Sistema de qualificació

La nota final de l'assignatura s'obté mitjançant la fórmula següent:

$$\text{NOTA FINAL} = 0.25 \cdot \text{NOTA PRIMERA PROVA} + 0.15 \cdot \text{NOTA PRÀCTIQUES} + 0.15 \cdot \text{NOTA EXERCICIS D'AVAUACIÓ} + 0.45 \cdot \text{NOTA PROVA FINAL}$$

En el cas que la NOTA FINAL sigui inferior a 5, hi ha l'opció de fer la PROVA DE REAVALUACIÓ, en aquest cas la nota final de l'assignatura s'obté d'acord amb les fórmules:

$$\text{NOTA FINAL} = \max(N1, N2)$$

Amb:

$$N1 = 0.25 \cdot \text{NOTA PRIMERA PROVA} + 0.15 \cdot \text{NOTA PRÀCTIQUES} + 0.15 \cdot \text{NOTA EXERCICIS D'AVAUACIÓ} + 0.45 \cdot \text{NOTA PROVA DE REAVALUACIÓ}$$

$$N2 = 0.7 \cdot \text{NOTA PROVA REAVALUACIÓ} + 0.15 \cdot \text{NOTA PRÀCTIQUES} + 0.15 \cdot \text{NOTA EXERCICIS D'AVAUACIÓ}$$

La nota de la prova de reavaluació substitueix a la nota de la prova final i/o a la nota de la primera prova. Els exercicis d'avaluació i les pràctiques no són reavaluables.

Normes de realització de les activitats

Les tres proves seran escrites i individuals (es podrà portar un formulari de tres fulls a les proves). Els problemes i preguntes de la prova final i de la de reavaluació seran sobre tot el temari fet a classe. Es permet utilitzar calculadora científica, no és permès utilitzar ordinadors portàtils de cap tipus, tablets, smartphones i similars.

240EN32 - Accionaments Elèctrics d'Elevat Rendiment i Baix Impacte Ambiental

Bibliografia

Bàsica:

Jufer, Marcel. Electric Drives : Design Methodology. New York: Wiley, 2010. ISBN 9781848212176.

Sul, Seug-Ki. Control of Electric Machine Drive Systems. New York: IEEE-Wiley, 2011. ISBN 9780470590799.

Pyrhönen, Juha. Design of rotating electrical machines [en línia]. 2nd ed. Chichester: John Wiley and Sons, 2013 [Consulta: 04/09/2015]. Disponible a: <<http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/detail.action?docID=10768988>>. ISBN 9781118581575.

Fraile Mora, Jesús ; Fraile Ardanuy, J. Accionamientos Eléctricos. Madrid: Garceta, 2016. ISBN 9788416228492.

Filizadeh, Shaahin. Electric machines and drives. Boca Raton, FL: CRC Press, 2013. ISBN 9781439858073.