

## 240053 - Electrotècnia

Unitat responsable: 240 - ETSEIB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona  
Unitat que imparteix: 709 - EE - Departament d'Enginyeria Elèctrica  
Curs: 2019  
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE MATERIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)  
GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)  
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

### Professorat

Responsable: Arnau Dòria Cerezo

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. Coneixement i utilització dels principis de teoria de circuits i màquines elèctriques.

### Metodologies docents

La càrrega docent total de l'assignatura és de 59 hores repartides de la següent manera: 49 hores de classes de pissarra (30 hores teòriques i 19 hores pràctiques) i 10 hores de pràctiques de laboratori. La distribució setmanal és:

- Dues sessions setmanals de treball a l'aula (d'una duració compresa entre hora i mitja i dues hores, fins a arribar al total de 49 hores), en les què s'exposen els aspectes bàsics de la teoria amb suport de material docent i d'un alt nombre d'exemples pràctics.
- Cinc sessions de pràctiques de laboratori de dues hores per sessió (aproximadament, una sessió cada dues setmanes).

Es preveu una dedicació addicional de l'alumnat de una hora i mitja per cada hora de classe de pissarra, amb un lleuger increment en els darrers dels temes.

Per al seguiment de les sessions de treball a l'aula es poden consultar els llibres de teoria "Circuits monofàsics i trifàsics" i "Transformadors", una col·lecció de problemes proposats i resolts "Electrotècnia. Enunciats i problemes resolts", i exàmens resolts d'anys anteriors "Electrotècnia. Problemes d'examen resolts". Tot aquest material està disponible a ETSEIB.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu general de l'assignatura és proporcionar a les estudiantes i els estudiants els coneixements bàsics necessaris per a l'anàlisi dels circuits elèctrics en règim permanent sinusoidal.

Els objectius específics són:

- conèixer els models dels components actius i passius dels circuits elèctrics
- lleis de Kirchoff,
- resolució general de circuits elèctrics,
- saber analitzar i resoldre circuits elèctrics en continua i en règim permanent sinusoidal, aquests últims amb la tècnica de fasors,
- assimilar els conceptes de potències instantània, activa, reactiva i aparent associades als circuits elèctrics en règim permanent sinusoidal,

## 240053 - Electrotècnia

- utilitzar el mètode dels nusos per a l'anàlisi de circuits elèctrics,
- connexions en estrella (neutres, postes a terra) i en triangle,
- mesura de potències en sistemes trifàsics,
- dimensionat de bateries de condensadors que millores el factor de potència d'una instal·lació,
- analitzar els sistemes de distribució d'energia elèctrica més emprats (radials i mallats), i
- saber modelitzar els transformadors com components de les xarxes de distribució d'energia elèctrica, procurant utilitzar la caracterització en valors relatius.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	50h	33.33%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	10h	6.67%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

## 240053 - Electrotècnia

### Continguts

<p>1. ANÀLISI DE CIRCUITS MONOFÀSICS</p>	<p>Dedicació: 19h 15m Grup gran/Teoria: 12h 50m Grup mitjà/Pràctiques: 6h 25m</p>
<p>Descripció: (Entre claudàtors s'indica la localització de cada subapartat en el llibre de teoria de la bibliografia bàsica "Circuits monofàsics i trifàsics" [MT])</p> <p>1.1 Conveni de signes Fletxes de valoració [MT, pàg. 7, 79]. Lleis de Kirchoff [MT, pàg. 16]. Relacions tensió-corrent en elements passius i actius d'una parella de terminals [MT, pàg. 13]</p> <p>1.2 Anàlisi de circuits Anàlisi de circuits que contenen fonts de tensió i de corrent [MT, pàg. 20]</p> <p>1.3 Circuits en règim permanent sinusoidal Introducció dels fasors [MT, pàg. 39]. Relacions tensió-corrent en elements passius i actius d'una parella de terminals [MT, pàg. 51, 81]. Associació sèrie-paral·lel d'impedàncies [MT, pàg. 85]. Amperímetres i voltímetres. Elements passius de dos parelles de terminals (acoblament magnètic): descripció general i particularització al règim permanent sinusoidal [MT, pàg. 77]</p> <p>1.4 Potència en corrent alterna Potència instantània absorbida i entregada per un element actiu o passiu d'una parella de terminals [MT, pàg. 62]. Potència activa, reactiva i aparent en règim sinusoidal [MT, pàg. 58]. Additivitat de les potències activa, reactiva i aparent complexa. Factor de potència [MT, pàg. 71]. Vatímetres [MT, pàg. 145]. Consum de potència reactiva. Millora del factor de potència [MT, pàg. 71]</p> <p>1.5 Circuits equivalents de Thévenin i Norton Teoremes de Thévenin i Norton [MT, pàg. 92, 98]. Potència de curtcircuit [MT, pàg. 97]. Problemes Thévenin-càrrega [MT, pàg. 100]</p>	
<p>2. MÈTODE DELS NUSOS</p>	<p>Dedicació: 3h 30m Grup gran/Teoria: 2h 20m Grup mitjà/Pràctiques: 1h 10m</p>
<p>Descripció:</p> <p>2.1 Introducció i definicions</p> <p>2.2 Mètode dels nusos. Equivalent de Thévenin</p> <p>2.3 Mètode dels nusos ampliat (introducció de fonts pures de tensió i acoblaments magnètics)</p>	

## 240053 - Electrotècnia

<h3>3. ANÀLISI DE CIRCUITS TRIFÀSICS</h3>	<p>Dedicació: 12h 15m</p> <p>Grup gran/Teoria: 8h 10m</p> <p>Grup mitjà/Pràctiques: 4h 05m</p>
<p>Descripció: (Entre claudàtors s'indica la localització de cada subapartat en el llibre de teoria de la bibliografia bàsica "Circuits monofàsics i trifàsics" [MT])</p> <p>3.1 Justificació dels sistemes trifàsics</p> <p>3.2 Definicions Sistema de tensions simètrics i equilibrats [MT, pàg. 121]. Seqüència directa i inversa [MT, pàg. 121]. Càrregues simètriques i no simètriques</p> <p>3.3 Estudi de les càrregues trifàsiques Càrrega simètrica en estrella amb el punt mig connectat/no connectat. Esquema fase-neutre [MT, pàg. 126]. Càrrega simètrica en triangle. Equivalència estrella-triangle en el cas simètric [MT, pàg. 130]. Càrrega no simètrica en estrella amb el punt mig connectat [MT, pàg. 137]. Càrrega no simètrica en triangle [MT, pàg. 137]. Càrrega no simètrica en estrella amb el punt mig no connectat. Equivalència estrella-triangle en el cas no simètric [MT, pàg. 142]. Teorema de Millman [MT, pàg. 137]</p> <p>3.4 Sistemes simètrics amb càrregues simètriques Utilització de l'esquema fase-neutre [MT, pàg. 129]. Compensació de reactiva [MT, pàg. 71]. Potència de curtcircuit [MT, pàg. 136]. Problemes Thévenin-càrrega [MT, pàg. 100]</p> <p>3.5 Mesura de potència en sistemes trifàsics Potència aparent en sistemes amb o sense neutre [MT, pàg. 139]. Mesures de potència activa i reactiva amb vatímetres en sistemes amb neutre [MT, pàg. 145]. Mesures de potència activa i reactiva amb vatímetres en sistemes sense neutre [MT, pàg. 145]</p>	
<h3>4. ANÀLISI DE LÍNIES DE DISTRIBUCIÓ</h3>	<p>Dedicació: 5h 15m</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h 30m</p> <p>Grup mitjà/Pràctiques: 1h 45m</p>
<p>Descripció: (Entre claudàtors s'indica la localització de cada subapartat en el llibre de teoria de la bibliografia bàsica "Circuits monofàsics i trifàsics" [MT])</p> <p>4.1 Càlcul de caigudes de tensió, pèrdues i secció de conductors</p> <p>4.2 Estudi de xarxes amb càrregues P-Q</p>	

## 240053 - Electrotècnia

### 5. ANÀLISI DE CIRCUITS AMB TRANSFORMADORS

Dedicació: 8h 45m

Grup gran/Teoria: 5h 50m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h 55m

#### Descripció:

(Entre claudàtors s'indica la localització de cada subapartat en el llibre de teoria de la bibliografia bàsica "Transformadores" [TR])

#### 5.1 Transformador monofàsic ideal

Equacions del transformador monofàsic ideal [TR, pàg. 32, 45]. Reducció d'un circuit amb un transformador monofàsic ideal [TR, pàg. 51]

#### 5.2 Transformador monofàsic real

Transformador monofàsic real [TR, pàg. 34, 45]. Reducció d'un circuit amb un transformador monofàsic real. Esquemes aproximats [TR, pàg. 55, 75]. Funcionament en càrrega: índex de càrrega, caiguda de tensió, rendiment i potència activa consumida [TR, pàg. 71]. Bases més utilitzades: p.u., primari i secundari [TR, pàg. 59]. Pas de reducció en p.u. a reducció al primari o secundari [TR, pàg. 62]

#### 5.3 Placa de característiques del transformador real

Assajos per a la determinació de paràmetres [TR, pàg. 47, 85]

#### 5.4 Transformador trifàsic

Reducció d'un circuit amb un transformador trifàsic [TR, pàg. 129]. Ús de l'esquema reduït [TR, pàg. 133]. Bases més utilitzades: p.u., primari i secundari [TR, pàg. 134]

#### 5.5 Transformadors en cascada i en paral·lel

Reducció d'un circuit amb transformadors en cascada i en paral·lel [TR, pàg. 63, 134, 79]. Canvis de base [TR, pàg. 65]

## 240053 - Electrotècnia

### Sistema de qualificació

En el cas d' avaluació ordinària la qualificació de l' assignatura serà

$$N\_FINAL=0,1*N\_Pr+0,9*(0,35*N\_P+0,65*N\_F)$$

on N\_Pr és la nota de pràctiques, N\_P és la nota de l' examen parcial i N\_F la nota de l' examen final.

Per tal de poder disposar d'avaluació de l'assignatura serà condició necessària haver assistit, realitzat i lliurat els informes de totes les sessions de laboratori. En cas que aquesta condició necessària no es compleixi, la nota serà NP (No Presentat).

### REVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA:

Es realitzarà un acte de revaluació de l'assignatura al qual es podran presentar tots els alumnes que, havent-se matriculat en un o en ambdós quadrimestres, tinguin suspesa l'assignatura. En aquest cas, la qualificació de l' assignatura serà

$$N\_FINAL=\min(5,N\_R)$$

on N\_R és la nota de l' examen final de revaluació.

Si l'alumne no es presenta a la prova de revaluació, mantindrà la qualificació obtinguda en el període ordinari.

No és necessari presentar-se a l'examen final per tenir dret a l'examen de revaluació, tan sols és necessari haver-se presentat a l'examen parcial (N\_P) o tenir nota de pràctiques de laboratori (N\_P) [en ambdós casos la nota final (N\_FINAL) tindrà un valor numèric i no serà NP (No Presentat)].

### Bibliografia

#### Bàsica:

J. Pedra. Circuitos monofásicos y trifásicos [en línia]. 2a. edición. Barcelona: Edicions UPC, 1999 [Consulta: 19/02/2014]. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/2099.3/36269>>. ISBN 8483013134.

Córcoles, Felipe ; Pedra, Joaquim ; Salichs, Miquel. Transformadores. Barcelona: Edicions UPC, 2004. ISBN 8483017792.

Córcoles, F. ; J. Pedra ; M. Salichs. Electrotecnia. Enunciados y problemas resueltos. Barcelona: Reprografia ETSEIB, 2012. ISBN 8496616177.

J. Pedra, F. Córcoles y L. Sainz. Electrotecnia. Problemas de examen resueltos. Barcelona: Reprografia ETSEIB, 2012.

F. Córcoles, L. Sainz, J. Pedra, H. Altelarra, O. Gomis y J. Rull. Electrotecnia. Exámenes de los últimos cuatrimestres. Barcelona: Reprografia ETSEIB, 2014.

F. Córcoles, Ll. Monjo y M. Salichs. Electrotecnia. Prácticas de Laboratorio. Barcelona: Reprografia ETSEIB, 2014.