



Guia docent

280686 - 280686 - Manteniment i Reparació d'Equips i Sistemes Electrònics

Última modificació: 09/05/2023

Unitat responsable: Facultat de Nàutica de Barcelona
Unitat que imparteix: 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.
Titulació: GRAU EN TECNOLOGIES MARINES (Pla 2010). (Assignatura optativa).
Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOSEP MARIA TORRENTS DOLZ
Altres: Segon quadrimestre:
JOSEP MARIA TORRENTS DOLZ - GTDT

CAPACITATS PRÈVIES

Corrent elèctric, tensió elèctrica, potència i energia, la seva relació dins els circuits elèctrics i l'ús de les seves unitats en el SI. Anàlisi de circuits bàsics (Lleis de Kirxoff i Ohm). Bases de numeració (binària, octal i hexadecimal). Coneixements d'instrumentació electrònica.

REQUISITS

Electrònica Naval 280647

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

STCW:

- ETO.1. A-III/6-2. Funció: Manteniment i reparacions
- ETO.2. A-III/6-2.1 Manteniment i reparació de l'equip elèctric i electrònic
- ETO.3. A-III / 6-CCS 2.1.5.4 Proves de funcionament i rendiment de l'equip que figura a continuació i del seu corresponent configuració: .4 Interpretació de diagrames elèctrics i electrònics
- ETO.4. A-III / 6-2.2 Manteniment i reparació dels sistemes de control automàtic de les màquines propulsores principals i de les màquines auxiliars
- ETO.5. A-III / 6-CCS 2.2.4 Procediments de seguretat i emergència: Realitzar proves, diagnosticar els errors, mantenir i restablir l'energia elèctrica i l'equip electrònic i de control en condicions de funcionament
- ETO.6. A-III / 6-2.4 Manteniment i reparació dels sistemes elèctrics, electrònics i de control de la maquinària de coberta i de l'equip de manipulació de la càrrega
- ETO.7. A-III / 6-CCS 2.4.3 Procediments de seguretat i emergència: Coneixements pràctics per a les proves, el manteniment, la detecció d'avaries i les reparacions
- ETO.8. A-III / 6-CCS 2.4.4 Procediments de seguretat i emergència: Realitzar proves, diagnosticar els errors, mantenir i restablir l'energia elèctrica i l'equip electrònic i de control en condicions de funcionament

METODOLOGIES DOCENTS

Es combinen diverses metodologies:
Classe expositiva de pissarra,
Classe participativa de problemes,
vídeos i presentacions discutides a classe.
Pràctiques de laboratori i de camp.
Reparació per soldadura de circuits electrònics



OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Teoria de la mesura i instrumentació. Einam d'electrònica.
Procediments de seguretat. Seguretat per a persones, instal·lacions i equips.
Sistemes electrònics. Tipologia. Cadena de mesura en un sistema electrònic.
Conceptes i tipus de manteniment, localització i reparació d'avaries en circuits i sistemes electrònics.
Compatibilitat electromagnètica dins els circuits i entre equips.
Selecció i ús de les eines, i dels instruments de mesura
Muntatge, desmuntatge d'equips en consonància amb els manuals
Detecció i interpretació de falles
Interpretació de plànols i diagrames

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores grup petit	10,0	6.67
Hores activitats dirigides	5,0	3.33
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup mitjà	15,0	10.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 0 Presentació assignatura. Repàs electrònica analògica i electrònica digital (nivell físic, lògic i d'arquitectura)

Descripció:

Repassar conceptes electrònics bàsics per al desenvolupament de l'assignatura, anàlisi de circuits, lògica combinacional i seqüencial, identificació sistema digital.

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Tema 1 Teoria de la mesura i instrumentació

Descripció:

Establir conceptes de mesura i incertesa de mesura en equips electrònics. Guia GUM i exemples, mesures tipus A i B. En el laboratori, mesurar amb diferents instruments i comparar especificacions. DMM, Oscil·loscopi, Generador de Funcions, Font d'alimentació. Instrumentació avançada. Orientació al manteniment i localització d'avaries.

Competències relacionades:

A36-2.1.5d. A-III / 6-CCS 2.1.5.4 Proves de funcionament i rendiment de l'equip que figura a continuació i del seu corresponent configuració: .4 Interpretació de diagrames elèctrics i electrònics

Dedicació: 22h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 14h



Tema 2 Introducció al llenguatge de programació G

Descripció:

Visitar laboratoris campus nord (cancel·lat). Introduir la programació i control d'instruments. Pràctiques en els laboratoris informàtics de FNB. Seguiment de tutorials de National Instruments (LabVIEW). Programes de control senzills, e.g. per a un DMM. Mesures repetitives i per avaluar incerteses.

Dedicació: 18h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

Tema 3 Seguretat elèctrica per a persones, instal·lacions, equips i circuits

Descripció:

Prendre consciència de seguretat elèctrica i mesures preventives habituals. Apantallament i posta a terra (grounding and shielding). Anàlisi dels circuits implicats i riscos elèctrics tant per a persones com per a equips. Descriure elements de seguretat elèctrica (terra, magnetotèrmic, diferencial). Mesurar interferència de xarxa (50 Hz).

Competències relacionades:

A36-2.4.4. A-III / 6-CCS 2.4.4 Procediments de seguretat i emergència: Realitzar proves, diagnosticar els errors, mantenir i restablir l'energia elèctrica i l'equip electrònic i de control en condicions de funcionament

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

Tema 4 Sistemes electrònics. Cadena de mesura en un sistema electrònic

Descripció:

Identificar els blocs constructius bàsics en un sistema de mesura: Sensor, condicionament, adquisició i processament, actuator. Soldadura Sn-Pb. Cèl·lula de càrrega. Sistema mesura temperatura (amb NTC). Galga extensiomètrica com a sensor. Sensors de mesura de variables físiques (temperatura, pressió, humitat, força, parell, cabal, concentració...). Estudi de diferents circuits condicionadors del senyal provinent d'un sensor des del punt de vista de la variable elèctrica que proporciona el sensor: Resistència. Capacitat, Inductància. Tensió. Corrent. Temps/Freqüència (RCLVIT). Pont de Wheatstone. S&H, adquisició i processament. Sistemes d'adquisició de dades (ADC): Flash, aproximacions successives, doble rampa. Avantatges i inconvenients. Significat del SMRR en un convertidor de doble rampa.

Competències relacionades:

A36-2.4.3. A-III / 6-CCS 2.4.3 Procediments de seguretat i emergència: Coneixements pràctics per a les proves, el manteniment, la detecció d'averies i les reparacions

A36-2.2.4. A-III / 6-CCS 2.2.4 Procediments de seguretat i emergència: Realitzar proves, diagnosticar els errors, mantenir i restablir l'energia elèctrica i l'equip electrònic i de control en condicions de funcionament

Dedicació: 22h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 10h

Tema 5 Conceptes i tipus de manteniment, avantatges i inconvenients

Descripció:

Entendre els diferents tipus de manteniment. Preventiu (en base: 1) al temps d'us, 2) a la detecció precoç, 3) a la avaluació del risc, 4) a l'estat o degradació (condition), 5) a la predicció (IoT, AI)) o Correctiu (retardat o en emergència). Despeses econòmiques associades a cada tipus de manteniment. Anàlisi de vibracions. HBM.

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 8h

Tema 6 Localització i reparació d'avaries en circuits i sistemes electrònics

Descripció:

Estudiar el procediment i consideracions lògiques per a localitzar avaries en un circuit o sistema electrònic. Estudiar les eines per a localitzar avaries en sistemes elèctrics i electrònics.

Competències relacionades:

A36-2.4.3. A-III / 6-CCS 2.4.3 Procediments de seguretat i emergència: Coneixements pràctics per a les proves, el manteniment, la detecció d'avaries i les reparacions

A36-2.2.4. A-III / 6-CCS 2.2.4 Procediments de seguretat i emergència: Realitzar proves, diagnosticar els errors, mantenir i restablir l'energia elèctrica i l'equip electrònic i de control en condicions de funcionament

A36-2.1.5d. A-III / 6-CCS 2.1.5.4 Proves de funcionament i rendiment de l'equip que figura a continuació i del seu corresponent configuració: .4 Interpretació de diagrames elèctrics i electrònics

A36-2.4.4. A-III / 6-CCS 2.4.4 Procediments de seguretat i emergència: Realitzar proves, diagnosticar els errors, mantenir i restablir l'energia elèctrica i l'equip electrònic i de control en condicions de funcionament

Dedicació: 26h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Grup petit/Laboratori: 10h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 4h

Tema 7 Instruments electrònics dedicats i altres. Calibrador multifunció. Analitzador RCL. Càmera termogràfica

Descripció:

Estudiar calibrador multifunció com equip integrat d'altres equips. Teoria equips amb pseudopunts, pinces Kelvin. Ús d'instruments "singulars" per a localitzar avaries. Anàlisi d'incerteses de les mesures alternatives. Càmera termogràfica. Estudiar el principi físic que es basen les càmeres termogràfiques (radiació del cos negre (gris)). Propietats dels materials a freqüències infraroges. Errors de mesura amb càmera infrarroja (e.g. desenfoc de l'òptica, soroll tèrmic, influència dels vidres, (reflexos), dels paràmetres d'ajust en el calibratge).

Competències relacionades:

A36-2.1.5d. A-III / 6-CCS 2.1.5.4 Proves de funcionament i rendiment de l'equip que figura a continuació i del seu corresponent configuració: .4 Interpretació de diagrames elèctrics i electrònics

A36-2.4.4. A-III / 6-CCS 2.4.4 Procediments de seguretat i emergència: Realitzar proves, diagnosticar els errors, mantenir i restablir l'energia elèctrica i l'equip electrònic i de control en condicions de funcionament

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Activitats dirigides: 8h

Aprenentatge autònom: 4h



Tema 8 Compatibilitat electromagnètica dins els circuits i entre equips

Descripció:

Descriure casos senzills de problemes d'interferència electromagnètica i com mitigar-los. Repàs dels temes anteriors.

Competències relacionades:

A36-2.2.4. A-III / 6-CCS 2.2.4 Procediments de seguretat i emergència: Realitzar proves, diagnosticar els errors, mantenir i restablir l'energia elèctrica i l'equip electrònic i de control en condicions de funcionament

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h 59m

Activitats dirigides: 0h 01m

ACTIVITATS

Accés al laboratori el primer dia

Descripció:

Normativa d'ús Laboratori d'Electrònica

Signeu fitxa prevenció de riscos abans d'entrar el primer dia al laboratori. Llegiu i prepareu pràctica i estudi previ i/o material abans d'accedir al laboratori. El professor, sempre present durant les pràctiques, assigna lloc de treball a cada estudiant matriculat al grup que realitza la pràctica. Abrics i bosses no fan nosa ni representen perill (e.g. ensopegada). No es fuma ni menja ni es beu dins el laboratori. Tampoc al balcó. A l'acabar, netegem i endrecem el lloc. Eines i instruments serveixen només per a la finalitat de les pràctiques. Prohibit desarmar-los, si es detecta alguna avaria, s'informa el professor.

Treballar al laboratori presenta riscos per a la salut. Abans de començar, cal entendre les Normes Generals de Seguretat e Higiene als Laboratoris preparades pel Servei de Prevenció de Riscos Laborals de la UPC:

<https://www.upc.edu/prevencio/ca/seguretat-higiene/arxius/normes-de-seguretat-i-higiene/NSH-001.pdf>

(English version:)

<https://www.upc.edu/prevencio/ca/seguretat-higiene/arxius/safety-higiene-regulations/shr-001-general-safety-higiene-regulatio ns-laboratories.pdf>

A més, cal entendre riscos addicionals al treballar amb electricitat o soldar. Treballar amb electricitat:

<https://www.upc.edu/prevencio/ca/seguretat-higiene/arxius/normes-de-seguretat-i-higiene/NSH-504.pdf>

<https://www.upc.edu/prevencio/ca/seguretat-higiene/arxius/normes-de-seguretat-i-higiene/NSH-505.pdf>

(English version:)

<https://www.upc.edu/prevencio/ca/seguretat-higiene/arxius/safety-higiene-regulations/shr-504-electrical-work-the-5-basic-rules .pdf>

<https://www.upc.edu/prevencio/ca/seguretat-higiene/arxius/safety-higiene-regulations/shr-505-electrical-work-the-5-additional-rules.pdf>

Soldar amb fil d'estany:

<https://www.upc.edu/prevencio/ca/seguretat-higiene/arxius/normes-de-seguretat-i-higiene/NSH-218.pdf>

(English version:) <https://www.upc.edu/prevencio/ca/seguretat-higiene/arxius/safety-higiene-regulations/shr-218-soldering.pdf>

Comentari final (sobre l'ús d'EPI's): Els condensadors (electrolítics, o els que es polaritzen) polaritzats en inversa, tendeixen a explotar en pocs minuts. Abans de connectar-los, comproveu la seva polaritat sempre dos cops abans de connectar-los.

Lliurament:

La fitxa amb les dades i signada.

Dedicació: 0h 20m

Grup petit/Laboratori: 0h 20m



Sessions de laboratori

Descripció:

Tres quartes parts del temps d'assistència de MRESE a la FNB es desenvolupa al laboratori. En el laboratori, es generen variables elèctriques per a excitar i poder caracteritzar elèctricament equips. Es mesuren variables físiques a través de sensors o directament variables elèctriques amb els instruments de mesura. Es plantegen casos pràctics de problemes amb les mesures de variables elèctriques i les estratègies per a la seva solució. Es provoquen avaries a sistemes i aparells i s'estableixen procediments per a la localització de les avaries i com arreglar-les.

Material:

Instruments de generació i mesura, cables de connexió i mesura, placa de prototipatge ràpid, components passius, actius i sensors de variables físiques (tant elèctriques, dimensionals, ambientals i de flux) i llur condicionament.

Dedicació: 44h 40m

Grup petit/Laboratori: 44h 40m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Per aprovar, s'ha de superar un examen i la resolució correcta d'exercicis (teòrics i/o pràctics i de laboratori). La nota final es calcula com la mitjana ponderada entre 30% de l'examen i 70% dels exercicis.

Criteri d'avaluació de la competència: formació aprovada al laboratori

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

L'examen és individual; només es permès bolígraf (no llapis) i calculadora científica (no programable). El mòbil no és permès.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Regulations for the electrical and electronic equipment of ships with recommended practice for their implementation. 6th ed. London: The Institution of Electrical Engineers, 1990. ISBN 0863412173.
- Manley, Pat. Essential boat electrics. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006. ISBN 9781904475170.
- Calder, Nigel. Boatowner's mechanical and electrical manual : how to maintain, repair, and improve your boat's essential systems. 3rd ed. Londres: Adlard Coles Nautical, 2005. ISBN 9780713672268.
- Payne, John C. The Marine electrical and electronics bible. 2nd. London: Adlard Coles Nautical, 2000. ISBN 0713657243.
- Closas Torrente, Lluís; Closas Gómez, Pau. Manteniment i reparació dels sistemes electrònics d'un vaixell. Nautical Union, 2017.
- Wolf, Stanley. Guide to electronic measurements and laboratory practice. 2nd. ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1983. ISBN 0133696529.
- Tomal, Daniel R; Agajanian, Aram S. Electronic troubleshooting. Fourth edition. New York: Mc Graw Hill Education, [2014]. ISBN 9780071819909.

Complementària:

- Electro-technical officer. IMO model course 7.08. London: International Maritime Organization, 2014. ISBN 9789280115802.
- Pallàs Areny, Ramon. Adquisición y distribución de señales. Barcelona: Marcombo, 1993. ISBN 8426709184.
- Adler, U. (ed.). Automotive electric/electronic system. 3rd ed. Stuttgart: Bosch, 1999. ISBN 0768005086.
- Pallàs Areny, Ramon; Webster, John G. Sensors and Signal Conditioning [en línia]. 2nd ed. New York [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 2001 [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=4747125>. ISBN 9781118585931.
- Lenk, John D. Circuit troubleshooting handbook. New York: McGraw-Hill, 1999. ISBN 0070381860.
- Richards, Steve. Electronics, navigational aids and radio theory for electrotechnical officers. 2nd edition. Dublin: Bloomsbury Publishing, 2023. ISBN 9781472975287.