

Laboratori remot de proteccions elèctriques

Professor/a responsable:
Roberto Villafáfila Robles
roberto.villafafila@upc.edu

Professorat que ha intervingut :
Andreas Sumper, Oriol Gomis Bellmunt,
Daniel Montesinos i Miracle, Rodrigo Ramírez Pisco.

Departament d'Enginyeria Elèctrica
Escola Universitària d'Enginyeria Industrial de Barcelona

RESUM

El projecte es centra en el desenvolupament d'una plataforma experimental que permeti als alumnes l'assimilació i complementació dels coneixements adquirits a les classes de teoria mitjançant l'aprenentatge pràctic de les tècniques i tecnologies d'automatització, de supervisió i control remot, i de les proteccions que es fan servir a les xarxes de distribució elèctrica, i que es desenvolupen a les assignatures d'especialitat del Graus en Enginyeria Elèctrica i en Energia que s'imparteixen a l'EUETIB.

Paraules clau: Plataforma docent, Proteccions elèctriques, Xarxes elèctriques.

Catalogació segons aspecte d'actuació docent: Noves metodologies, Practicitat dels estudis.

Àmbit de coneixement UPC: Enginyeries Industrials.

DESTINATARIS

Les titulacions on es pretén fer servir el laboratori remot desenvolupat com a plataforma docent és en matèries optatives d'especialitat dels Graus en Enginyeria Elèctrica i en Enginyeria de l'Energia de la EUETIB, concretament, a les assignatures:

- Anàlisi de sistemes elèctrics de potencia.
- Xarxes elèctriques intel·ligents.

També es considerarà la plataforma com un instrument per a la realització del projecte fi de grau dels estudiants de les titulacions de Grau de l'espai europeu d'educació superior ja esmentades.

AVALUACIÓ DEL PROJECTE

La valoració dels professors, estudiants de projecte fi de carrera i empreses que han col·laborat ha estat molt bona, doncs fins ara no era possible fer pràctiques amb tecnologies presents als processos industrials reals. Resta pendent l'accés des de fora del laboratori per temes de seguretat a analitzar.

La plataforma es començarà a fer servir durant el curs 11-12 a les assignatures indicades i es podria fer servir altres assignatures comunes i optatives de les titulacions esmentades.

CONCLUSIONS

La plataforma facilita l'aprenentatge pràctic amb tecnologies presents als processos industrials reals en temàtiques vinculades a les xarxes elèctriques: proteccions elèctriques, automatització, supervisió i control remots, i comunicacions industrials (en concret, de l'estàndard IEC 6150).

Tanmateix, la plataforma es pot continuar millorant incorporant més equips i actualitzant-la. Per aquesta raó, es proposaran projectes fi de grau per a realitzar-lo i, d'aquesta manera, donar als estudiants l'oportunitat de realitzar un projecte totalment pràctic fent servir tecnologies comercials, a la vegada que la plataforma es manté actualitzada i en funcionament.

RESULTATS

El resultat principal del projecte ha estat el desenvolupament i posada en servei d'una plataforma docent amb proteccions elèctriques. Les tasques realitzades han estat les següents:

- Implementació física de la plataforma amb les següents característiques:
 - Xarxa elèctrica en topologia d'anell sense neutre amb tres càrregues.
 - Sistema per a emular defectes de sobrecàrrega i curtcircuit.
 - Incorporació d'elements industrial de tall i protecció.
 - Comunicació entre els elements amb protocol Modbus i norma IEC61850.
- Automatització de l'ús de la plataforma amb elements industrials.
- Sistema de monitorització de l'estat de la xarxa emulada mitjançant la interfície visualització i control d'elements industrials.
- Manual d'usuari de funcionament i interacció amb el laboratori.

Aquestes tasques les han portat a terme els estudiants Raül Pérez Martínez i Pau Manero Centellas de la titulació d'Enginyeria Tècnica Industrial en Electricitat com activitat de projecte fi de carrera.

També s'ha realitzat una publicació a un congrés internacional:

- Raul Perez-Martinez, Roberto Villafafila-Robles, Pau Lloret-Gallego, Agustí Egea-Alvarez, Andreas Sumper, Angel Silos-Sanchez, "Protection System Remote Laboratory". 11th International Conference IEEE EPQU'11, 17-19 October 2011, Lisbon (Portugal).

Les imatges mostren l'esquema conceptual de la plataforma (dreta), alguns components (centre) i la interfície de visualització i control (esquerra).



AGRAÏMENTS

Els professors que han participat en aquest projecte volen agrair la col·laboració i el suport de les següents entitats i empreses, sense les quals no hagués estat possible realitzar aquesta feina.