

Experiencia Praktikum con máquinas eléctricas y control automático

Rafael González Curiel
PRAKTIKUM UPV.
rafallo@terra.es

Abstract

El proyecto Praktikum se basa en una experiencia pionera y colaboradora entre la Universidad Politécnica de Valencia y alumnos de primer curso de Bachillerato que cursan Tecnología Industrial I, seleccionados por expediente académico y de entre todos los institutos de enseñanza secundaria de la Comunidad Valenciana. En concreto, la experiencia en estudio relata las actividades y prácticas realizadas en colaboración con el departamento de Ingeniería Eléctrica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, durante una semana, por una alumna de la cual fui profesor titular del instituto, y guiada por profesores tutores de la Universidad, en los ámbitos del mantenimiento y cálculo de máquinas eléctricas y de instalaciones eléctricas domésticas y del control automatizado de las mismas.

The Praktikum project is an innovative experience carried out at the Universitat Politècnica de València (UPV) with 17-years-old students that have taken a course of Technology in the High School period. Students are chosen from all the Valencia region attending to their marks in their first year of High School. This note explains the activities carried out in the frame of this program in the Electrical Engineering Department at the Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales of the UPV. During a week, a student was guided by the university professors of this department in the fields of maintenance and calculation of electrical machines and domestic electrical installations. The automated control of them was also introduced to the student.

Keywords: Electrical Engineering, Praktikum UPV

1 Introducción

Praktikum motiva a los futuros participantes integrándolos en departamentos respectivos con ámbitos de aplicación físicos, químicos y tecnológicos y en miras a abrir una clara proyección de futuro universitario y profesional hacia los alumnos que accedan a esta experiencia.

En este caso, la alumna seleccionada para ello, con muy buen expediente académico, destacó por sus preferencias personales hacia la Ingeniería Aeronáutica y sus habilidades prácticas y gran interés en el campo de la Física y la Tecnología. Su alto interés por la robótica y la automatización le motivaron hacia la presentación de su candidatura con el objetivo de ser elegida para trabajar en algunos de los campos ofertados por la Universidad.

2 Contextualización

Para la experiencia de trabajo con máquinas eléctricas y control automático, como a priori se desconocía el ámbito en cuestión en el que se trabajaría, y puesto que ambos bloques corresponden a unidades temáticas de la programación anual de la materia de Tecnología Industrial II, no vistas hasta el curso académico siguiente, se necesitó de la consulta guiada del profesor titular, de los profesores tutores del departamento universitario de Ingeniería Eléctrica y los propios de las prácticas en los laboratorios y talleres del mismo.

Más detalladamente, y como se ha dicho, los bloques temáticos eran exclusivos de Tecnología Industrial II, bloques II, III y V, conforme a la legislación vigente, y que abarcaban las unidades de Principios de máquinas, Motores de corriente continua y alterna, Sistemas automáticos de control y Control y Programación de autómatas.

La experiencia suponía que la mayoría de los contenidos conceptuales se desconocían y éstos eran asimilados poco a poco con la preparación, realización y valoración de resultados de las prácticas llevadas a cabo.

3 Objetivos

La alumna, al finalizar su experiencia, debía ser capaz de:

- Definir qué es una máquina eléctrica y distinguir los principales tipos.
- Describir el principio general de funcionamiento de un motor eléctrico.
- Identificar los principales elementos de un motor eléctrico y señalar la función básica de cada uno de ellos.
- Diferenciar los diferentes modelos de máquinas rotativas de corriente continua y alterna y enumerar algunas de sus aplicaciones.
- Definir y calcular los parámetros básicos de una máquina eléctrica.
- Identificar los dispositivos principales de arranque y parada de motores para optimizar el buen funcionamiento y mantenimiento de los mismos.
- Reconocer un circuito trifásico y distinguir sus características más notables.
- Definir un sistema de control e identificar y distinguir las variables que pueden actuar sobre él.
- Representar un sistema de control y diferenciar el lazo abierto del cerrado, deduciendo las ventajas de éstos últimos.

- Reconocer las características técnicas de los circuitos lógicos programables.
- Explicar la estructura lógica y el funcionamiento de un autómata programable.
- Conocer el sistema básico de automatización de una instalación eléctrica doméstica.
- Definir la fibra óptica y su utilización en redes de datos.

Obviamente estos objetivos suponían la adquisición de unos conceptos que la alumna hasta entonces no tenía, y que implicaban un trabajo adicional por parte de ella de tipo bibliográfico, con posibilidad de ampliación con ayuda de los profesores tutores de la Universidad.

El objetivo principal del Praktikum no era que la alumna asimilara dichos contenidos, sino que éstos fueran un puente para la comprensión de la finalidad práctica y la importancia tecnológica actual y de futuro de las experiencias que llevaría a cabo en talleres y laboratorios, y que se describen en el apartado siguiente de actividades y prácticas realizadas.

De hecho, cabe decir que gracias a la coordinación entre los profesores del departamento universitario y a su profesionalidad y dominio de lo que hacían, la alumna alcanzó satisfactoriamente el cumplimiento de todos y cada uno de estos objetivos.

4 Actividades y prácticas realizadas

Primera Práctica: Mantenimiento y cálculo de máquinas eléctricas.

En esta línea de investigación se pretendía analizar, mediante técnicas numéricas modernas, señales obtenidas en procesos transitorios de los dispositivos eléctricos de máquinas eléctricas (arranques, paradas, etc) para la aplicación a su mantenimiento.

La metodología aplicada incluía la medida de los valores nominales de las máquinas de la figura (potencia útil, régimen de giro, intensidad absorbida, rendimiento) y su comparación con los registrados en sus placas de características.

A continuación, se hacían funcionar para detectar señales que indicaran su correcto funcionamiento o no y la posible corrección para mejorar su mantenimiento y vida útil.

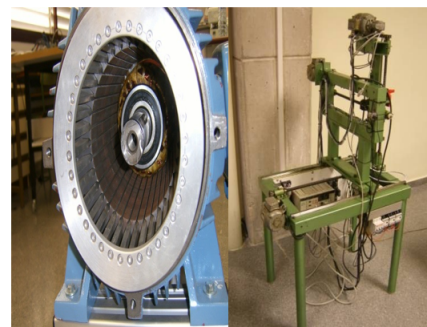


FIGURA 1

Segunda Práctica: Simulación del funcionamiento de un motor.

Consistía en simular el arranque de un motor y cuándo éste alcanzaba el régimen de giro permanente, de tal manera que fuera posible detectar la acción del campo magnético del estátor sobre el devanado del rotor y cómo fluctuaban la dirección y el sentido de los flujos magnéticos respectivos.

Los cambios acaecidos se distribuían por colores tal y como muestran las figuras de la derecha.

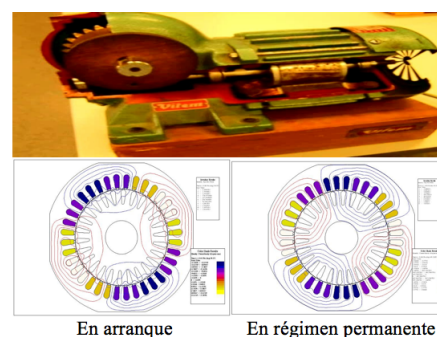


FIGURA 2

Tercera Práctica: Instalación eléctrica automatizada. Uso de la fibra óptica.

Los trabajos de esta área estaban enfocados a la aplicación de los sistemas de automatización y redes de comunicación industriales en la optimización del funcionamiento de las instalaciones y equipos eléctricos. Para ello, se utilizaba la fibra óptica, que es un medio de transmisión empleado habitualmente en redes de datos, y que consiste en un hilo muy fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos, por el que se envían pulsos de luz que representan los datos a transmitir.

Una práctica adicional fue la de realizar una instalación eléctrica doméstica, simulando domótica básica, aplicada al encendido inteligente de fluorescentes en el techo a medida que se necesitara según nos movemos en una habitación y/o el nivel de luminosidad deseado, con el fin de ahorrar energía. Para ello, se utilizaba un programa informático simulador de circuitos eléctricos denominado Zelio Soft 2, que enviado a un autómatas (práctica 6), se observaba cómo respondía el encendido de tubos con intensidad regulable o no, o por ejemplo, cómo controlaba el funcionamiento de una puerta de garaje, añadiendo mensajes en la pantalla que indicaban el estado de las acciones.



FIGURA 3

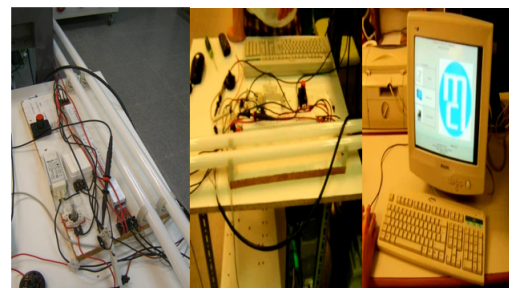
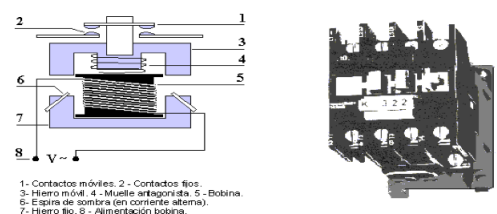


FIGURA 4

Cuarta Práctica: Uso de contactores en accionamiento de motores.

Podemos definir un contactor como un aparato mecánico de conexión y desconexión eléctrica, accionado por cualquier forma de energía, capaz de establecer, soportar e interrumpir corrientes en condiciones normales del circuito.

La práctica se basaba en visualizar el accionamiento y paro de un motor trifásico mediante luces, en sistemas automáticos eléctricos, a través de un contactor capaz de gobernar como centro de control, no solo una, sino muchas máquinas eléctricas al mismo tiempo en un instante deseado, o por ejemplo, para hacer girar un motor en diferentes sentidos según se precise en una determinada aplicación.



1- Contactos móviles. 2 - Contactos fijos.
3- Hierro móvil. 4 - Muelle antagonista. 5 - Bobina.
6- Espira de sombra (en corriente alterna).
7- Hierro fijo. 8 - Alimentación bobina.

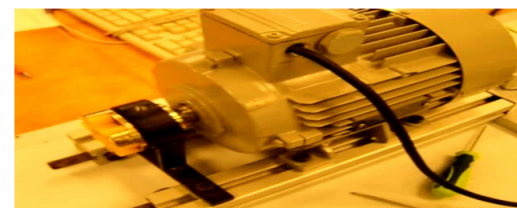


FIGURA 5

Quinta Práctica: Acercamiento a la corriente trifásica y aplicación a un motor eléctrico.

Un sistema de corrientes trifásicas consta de tres corrientes alternas monofásicas de igual frecuencia y amplitud. Existen dos tipos de conexión, en triángulo y en estrella. La trifásica es utilizada tanto en generación como en transporte.

Utilizando una fuente de alimentación trifásica se verificó el gráfico de comportamiento de las tres fases en estudio y se aplicó a un motor de corriente alterna trifásica.

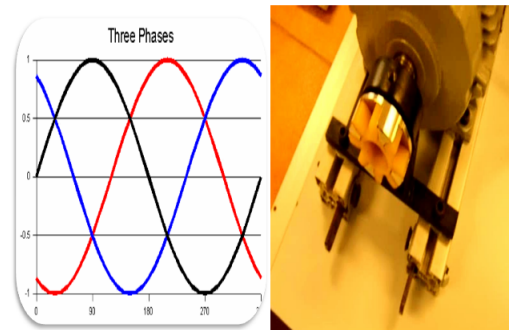


FIGURA 6

Sexta Práctica: Control de máquinas e instalaciones eléctricas mediante la utilización de un autómata programable.

En electrónica un autómata es un sistema secuencial. Puede definirse como un equipo programable y diseñado para controlar, en tiempo real y en ambiente industrial, procesos secuenciales. Son utilizados en todos los sectores de la industria.

La metodología consistió en programar un autómata para una cinta transportadora de un aeropuerto, configurando el funcionamiento de sus controladores y sensores.

Para controlar un determinado proceso, el autómata realizaba sus tareas de acuerdo con una serie de sentencias o instrucciones establecidas en el programa informático Zelio Soft 2. Los programas para autómatas pueden realizarse de forma lineal o de forma estructurada.



FIGURA 7

5 Evaluación

Los criterios utilizados para evaluar la actividad desempeñada por la alumna fueron:

- Capacidad de trabajo y seriedad en la realización de tareas.
- Responsabilidad y entrega a la tarea.
- Actitud de aprendizaje y colaboración.
- Habilidades procedimentales en el desarrollo de las prácticas.
- Capacidad de entendimiento y razonamiento conceptual.
- Rigor, orden y exactitud en la toma de datos y utilización de la maquinaria.
- Capacidad de redacción y exposición de trabajos y extractos o resúmenes.
- Elaboración de una presentación del proyecto en formato de diapositivas (powerpoint) y exposición individual en estudio de grabación polimedia.

La alumna llevaba un cuaderno de trabajo con anotaciones personales y tenía a su disposición un blog ofrecido por la Universidad donde podía comunicarse con el compañero de trabajo (que era en parejas) y el resto de los otros compañeros que realizaban prácticas en otros ámbitos, y que además podía utilizar como diario personal de trabajo donde reflejar las incidencias y

aprendizajes de cada día.

6 Conclusiones

La participación en esta apasionante experiencia ha acercado a alumnos de Bachillerato al mundo de la Universidad y al campo laboral, abriendo expectativas optimistas en el campo de la Tecnología eléctrica y electrónica. Ha supuesto una experiencia lo suficientemente motivadora como para incentivar y estimular hacia un enfoque ingenieril a alumnos que desconocían las posibilidades de futuro profesional que se abren delante de ellos.

El tiempo dedicado y los recursos invertidos han valido la pena como para enriquecer un perfil de alumnado con deseos de dar todo el potencial que poseen, siempre y cuando sean encauzados y sensibilizados en ámbitos que a priori no se habían planteado como posible futuro profesional en una sociedad cada vez más innovadora y avanzada.

Desde aquí, nuestro profundo agradecimiento al personal que permiten experiencias de este tipo, que promueven y defienden la interrelación entre centros de secundaria, Universidad y empresa, con el fin de garantizar futuros ciudadanos profesionales a los que pasar un relevo fiable y seguro.

7 Bibliografía

Los recursos utilizados han sido:

- Presentación en powerpoint “Proyecto Praktikum 2010”, Héctor Sánchez Izquierdo y Beatriz Delmas García.
- Blog UPV de Héctor y Beatriz (<http://etsii.blogs.upv.es/>).
- Tecnología Industrial II, editorial Edebé, 2009, Jesús Escorihuela Monserrate y Rafael González Curiel.
- Fotografías maquinaria de talleres y laboratorios del departamento de Ingeniería Eléctrica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.