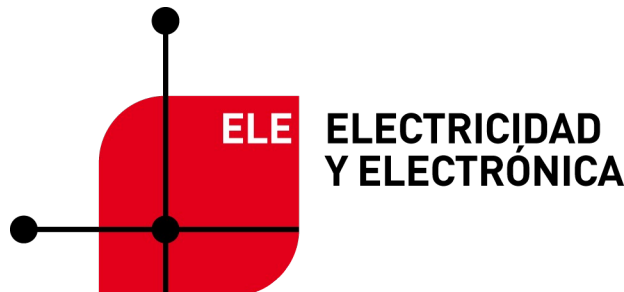


NOMBRE DEL MÓDULO: Sistemas de Medida y Regulación.**CURSO 2011-2012.****I.E.S. Segundo De Chomón. Teruel.****Ciclo Formativo de Grado Superior: Sistemas de Regulación y Control Automáticos.****Módulo profesional 2: Sistemas de Medida y Regulación.****Módulo asociado a la U.C. 2: Desarrollar y mantener sistemas automáticos de medida y regulación para procesos continuos.****Curso: 2011/2012.****Profesor: César Utrillas Gómez.****CONTENIDOS MÍNIMOS.**

El REAL DECRETO 191/1996, de 9 de Febrero (B.O.E. de 6 de Marzo), en cumplimiento de las directrices generales fijadas en el REAL DECRETO 676/1993, de 7 de Mayo (B.O.E. de 22 de Mayo) establece los contenidos mínimos que son indispensables para alcanzar las capacidades terminales del presente módulo, dichos contenidos tienen un carácter interdisciplinar derivado de la competencia profesional asociada al ciclo formativo y son los siguientes:

a) Principios básicos de la regulación automática:

Procesos. Clasificación y características.

Regulación de un proceso. Conceptos y elementos característicos.

Regulación manual y automática. Características.

Realimentación. Conceptos generales.

Controles analógicos y digitales.

b) Sistemas de adquisición y tratamiento de datos:

La cadena de adquisición. Estructura básica y características.

Sensores y transductores. Clasificación.

Acondicionadores de señal.

Transmisores.

Convertidores A/D y D/A. Características.

Equipos e instrumentos. Tipología y características.

Buses industriales. Instrumentación programable. Tipología, características y aplicaciones.

Sistemas de supervisión. Tipología y características.

Programas SCADA ("Supervision, Control And Data Acquisition"). Características y aplicaciones.

c) Estructura funcional de un lazo de regulación:

Lazo abierto y lazo cerrado. Componentes y funciones.

Sistemas realimentados. Respuesta, y parámetros característicos.

Elementos que intervienen en un proceso regulado. Reguladores. Tipología y características funcionales.

Métodos para el ajuste / sintonía de los reguladores.

d) Introducción a los sistemas multilazo de control. Tipología, función y características:

Control ratio. Aplicaciones.

Control en cascada. Aplicaciones.

Control selectivo ("override"). Aplicaciones.

Control de gama partida ("split"). Aplicaciones.

Control por prealimentación ("feedforward"). Aplicaciones.

e) Fundamentos y técnicas avanzadas en el campo del control y regulación automáticos:

Hidráulica proporcional. Control electrónico. Dispositivos y elementos. Aplicaciones.

Tecnología "Fuzzy" Características y aplicaciones.

Control distribuido. Características y aplicaciones.

f) Procedimientos de aplicación empleados en los sistemas de medida y regulación automáticos:

Configuración de sistemas de medida para procesos continuos. Instrumentos y procedimientos de medida.

Análisis funcional de sistemas de regulación en procesos continuos.

Configuración de sistemas de regulación con un número limitado de lazos. Elaboración de especificaciones y cuadernos de carga. Cálculos. Selección de tecnologías, equipos y dispositivos.

Representación gráfica de sistemas de regulación automática utilizando distintas tecnologías. Normativa y reglamentación.

Ajuste de parámetros y sintonía de los elementos que conforman los procesos regulados.

Análisis de disfunciones y diagnóstico de averías en sistemas regulados.
Mantenimiento de equipos e instalaciones.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

En el REAL DECRETO 191/1996, de 9 de Febrero (B.O.E. de 6 de Marzo) y en cumplimiento de las directrices generales fijadas en el REAL DECRETO 676/1993, de 7 de Mayo (B.O.E. de 22 de Mayo) se indica que los criterios de evaluación correspondientes a cada capacidad terminal permiten comprobar el nivel de adquisición de la misma y constituyen la guía y el soporte para definir las actividades propias del proceso de evaluación.

En el REAL DECRETO 619/1995, de 21 de Abril (B.O.E. de 8 de Agosto) y en cumplimiento de las directrices generales fijadas en el REAL DECRETO 676/1993, de 7 de Mayo (B.O.E. de 22 de Mayo), se establecen los criterios de evaluación para cada una de las capacidades terminales del presente módulo, dichos criterios son los siguientes:

Capacidad terminal1.- Analizar los sistemas de medida industriales, identificando los distintos elementos que componen la cadena de datos y relacionando su función con el resto de elementos que conforman los procesos de automatización.

- Describir la estructura general de la cadena de adquisición y tratamiento de datos que se utiliza en los sistemas de automatización industrial enumerando y explicando los elementos funcionales que la componen y las características de cada uno de ellos.
- Clasificar y describir funcionalmente los tipos de sensores y transductores utilizados en los sistemas de medida en función de las magnitudes que se pueden medir y del campo de aplicación específica donde se utilizan.
- Especificar las características y función de los sistemas de instrumentación virtual, indicando los campos de aplicación más característicos en el campo de la automatización industrial.
- Describir las características de los sistemas SCADA, explicando su estructura funcional y sus aplicaciones en el campo de la supervisión de procesos.
- Enumerar los tipos de buses normalizados de instrumentación, describiendo sus características, posibilidades y campos más usuales de aplicación.
- En varios casos prácticos de análisis de sistemas de medida que contengan todos los elementos de cadena de adquisición y tratamiento de datos aplicados en entornos reales o simulados de procesos donde intervengan variables de distinta naturaleza:
 - Interpretar la documentación y los esquemas correspondientes, explicando las prestaciones, el funcionamiento general y las características del sistema.
 - Configurar y adecuar el sistema físico y el programa informático de adquisición de datos a las condiciones de medida que requiere el proceso.
 - Enumerar las distintas secciones que componen la estructura del sistema de medida (entradas y salidas, mando, fuerza, protecciones, medidas), indicando la función, relación y características de cada una de ellas.
 - Identificar los dispositivos y componentes que configuran el sistema de medida, explicando las características y funcionamiento de cada uno de ellos, relacionando los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema.
 - Describir el proceso de funcionamiento del sistema, diferenciando los distintos modos de funcionamiento, sus posibilidades y características específicas.

- Calcular las magnitudes y parámetros básicos del sistema, contrastándolos con los valores reales medidos en dicho sistema, explicando y justificando las variaciones o desviaciones que se encuentren.
- Distinguir las distintas condiciones de error que pueden presentarse en el proceso de medida y explicar la respuesta que el equipo de control ofrece ante cada una de ellas.
- Realizar las pruebas y ensayos de calibración necesarios para lograr las especificaciones de precisión requeridas, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos normalizados.
- Conexionar adecuadamente los distintos dispositivos e instrumentos de medida en función de las características de las magnitudes que se van a medir, operando adecuadamente los instrumentos y aplicando, con la seguridad requerida, los procedimientos normalizados.
- Interpretar las medidas, realizadas, relacionando los estados y valores de las magnitudes medidas con las correspondientes de referencia, señalando las diferencias obtenidas y justificando los resultados.
- Identificar la variación que se produce en los parámetros característicos del sistema, suponiendo y/o realizando modificaciones en los componentes y/o condiciones del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que lo producen.
- Elaborar un informe memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos).

Capacidad terminal 2.- Analizar los sistemas de regulación industriales, identificando los distintos elementos que componen el lazo de regulación y relacionando su función con el resto de elementos que conforman los procesos de automatización.

- Realizar una clasificación de los tipos de regulación utilizados en la industria, especialmente en el campo de los procesos continuos.
- Relacionar las características y variables de un proceso continuo con los lazos de regulación del mismo.
- Describir la relación que existe entre los parámetros de un regulador PID con la respuesta de las variables de un proceso.
- Explicar qué es el proceso de sintonía de parámetros de un regulador. Explicar las características diferenciales existentes entre los sistemas de regulación automáticos cableados y los programados.
- Clasificar los equipos, elementos y dispositivos de tecnología electrotécnica (autómatas, reguladores de temperatura, reguladores de nivel) empleados en los sistemas automáticos de regulación de procesos, atendiendo a su función, tipología y características. Clasificar los equipos, elementos y dispositivos de tecnología fluidrica (sensores de presión, válvulas proporcionales, amplificador proporcional, elementos de medida) empleados en los sistemas automáticos de regulación de procesos atendiendo a su función, tipología y características.

- En varios casos prácticos de análisis de sistemas de regulación automática, cableados y/o programados, realizados con tecnologías electrotécnica y fluídrica y tratando un máximo de dos lazos regulados:
 - Interpretar la documentación y los esquemas correspondientes al sistema automático de regulación., explicando las prestaciones, el funcionamiento general y las características del sistema.
 - Enumerar las distintas secciones que componen la estructura del sistema automático (entradas y salidas, mando, regulación, fuerza, protecciones, medidas), indicando la función, relación y características de cada una de ellas.
 - Identificar los dispositivos y componentes que configuran el sistema automático, explicando las características y funcionamiento de cada uno de ellos, relacionando los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema. Describir las características de funcionamiento del sistema, diferenciando los distintos modos de funcionamiento y sus características Específicas.
 - Calcular las magnitudes y parámetros básicos del sistema, contrastándolos con los valores reales medidos en dicho sistema, explicando y justificando las variaciones o desviaciones que se encuentren.
 - Distinguir las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático y explicar la respuesta que el equipo de regulación ofrece ante cada una de ellas.
 - Efectuar la sintonía de los parámetros de regulación del proceso, realizando las pruebas y medidas necesarias en los puntos notables del sistema, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos normalizados.
 - Identificar la variación que se produce en los parámetros característicos del sistema, suponiendo y/o realizando modificaciones en los componentes y/o condiciones del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
 - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos).

Capacidad terminal 3.-Diagnosticar averías en sistemas automáticos de medida y regulación automáticos, identificando la naturaleza de la avería, aplicando los procedimientos y técnicas más adecuadas en cada caso.

- Clasificar y explicar la tipología y características de las averías de naturaleza eléctrica que se presentan en los sistemas automáticos de medida y regulación de procesos.
- Clasificar y explicar la tipología y características de las averías de naturaleza fluídrica (neumática e hidráulica) que se presentan en los sistemas automáticos de medida y regulación de procesos.
- Describir las técnicas generales y los medios técnicos específicos necesarios para la localización de averías de naturaleza eléctrica en un sistema automático de medida y regulación de procesos.
- Describir las técnicas generales y los medios técnicos específicos necesarios para la localización de averías de naturaleza fluídrica en un sistema automático de medida y regulación de procesos.

- Describir el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías de naturaleza eléctrica y/o fluidrica en un sistema automático de medida y regulación de procesos.
- En varios supuestos y/o casos prácticos de diagnóstico y localización de averías en un sistema automático de medida y regulación de procesos:
 - Interpretar la documentación del sistema automático en cuestión, identificando los distintos bloques funcionales y componentes específicos que lo componen.
 - Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce en el proceso regulado.
 - Realizar al menos una hipótesis de la causa posible que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el sistema.
 - Realizar un plan de intervención en el sistema para determinar la causa o causas que producen la avería
 - Localizar el elemento (físico o lógico) responsable de la avería y realizar la sustitución (mediante la utilización de componentes similares o equivalentes) o modificación del elemento o programa, aplicando los procedimientos requeridos y en un tiempo adecuado.
 - Efectuar la calibración de los elementos e instrumentos de medida utilizados en el proceso.
 - Realizar las medidas y ajustes de los parámetros del sistema según las especificaciones de la documentación técnica del mismo, utilizando las herramientas apropiadas que permitan su puesta a punto en cada caso.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional y esquemas).

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

La nota de cada trimestre se obtendrá de: *Realización de memorias-informe de las prácticas o trabajos propuestos 15% de la nota, * exámenes escritos que puntualmente tengan lugar cada trimestre 75% de la nota (siempre y cuando estas dos calificaciones superen los cinco puntos cada una) y *actitud y comportamiento 10% de la nota.

Se calificará a los alumnos una vez al trimestre, según el calendario marcado por la dirección del Centro.

En junio se realizarán actividades de recuperación de cada trimestre, que consistirán en un examen y en la entrega de las prácticas que se tuvieran pendientes.

Se perderá el derecho a evaluación continua si el alumno supera un 15% de faltas de asistencia sin justificar, en este caso la evaluación se realizará en junio con un examen global del módulo.

CRITERIOS DE SUPERACIÓN.

Para que el alumno supere el módulo es preciso que logre superar los denominados criterios de evaluación, sin los que no se entiende que haya adquirido los conocimientos, habilidades y actitudes en que consta el módulo. Se entenderá que el alumno ha logrado las

capacidades terminales del módulo si ha obtenido una calificación numérica mayor o igual a cinco en cada uno de los trimestres de que consta el curso.
Este criterio se seguirá tanto para las evaluaciones ordinarias como para la extraordinaria.

Teruel a 12 de septiembre de 2011.