

Especialidad: (2.2.5.1) Operadores de Cuadro y Automatismos

Orientaciones metodológicas

Se pretende dar al futuro titulado en esta especialidad unas enseñanzas generales que le permitan desempeñar cargos de operador de cuadro y control de máquinas y sistemas de automatismos, cuya misión no es realizar los montajes, sino manipular y gobernar los equipos, con conocimiento de los circuitos y sistemas.

El área tecnológica está pensada de forma que le sirvan de base para poder asimilar las enseñanzas previas para ocupar diversos puestos de trabajo. Es fundamental, además de unos conocimientos técnicos, una cierta habilidad manual y de diseño y por supuesto la capacidad suficiente para interpretar circuitos y piezas y poder verificarlos.

La profundidad y la extensión en el desarrollo de los temas deberá ser lo más uniforme posible, teniendo siempre presente los objetivos a alcanzar.

Los ejercicios de prácticas de taller se orientarán al diseño, comprobación y detección y averías, más que a la propia labor de montaje.

Será interesante que los alumnos realicen visitas programadas a Centros o Empresas cuyas actividades estén relacionadas con la especialidad.

Finalmente, es fundamental que el taller sea realmente taller-laboratorio de forma que la base fuerte sea el ensayo de los circuitos diseñados y estudiados en Tecnología y representados en la clase de Técnicas de Expresión Gráfica.

PRIMER CURSO

Electrotecnia general

Corrientes alternas

Generación de corriente alterna: Tipos. Corrientes alternas senoidales. Estudio de una función alterna senoidal. Valores fundamentales de una corriente alterna senoidal. Representación cartesiana y vectorial de una señal alterna senoidal. Observación de señales alternas en el osciloscopio.

Circuitos de corriente alterna

- Circuitos con resistencia óhmica: Estudio y representación de U e I.
- Circuitos con inductancia pura: Estudio y diagramas de U e I.
- Circuitos con capacidad: Estudio y diagramas de U e I.
- Circuitos combinados: Estudio y diagramas
- Resonancia: Tipos, efectos y diagramas. Corrección del factor de potencia con condensadores: Cálculo.

Corrientes polifásicas

Sistemas de corriente alterna: Bifásico, trifásico y hexafásico. Acoplamiento estrella y triángulo de sistemas trifásicos: Estudio y aplicaciones. Desequilibrios en los sistemas trifásicos.

Máquinas de corriente continua rotativas

Dinamo: Principio de funcionamiento y construcción. Tipos de dinamos según su excitación: características de cada uno. Acoplamiento de generadores de corriente continua: reparto de cargas. Motores de corriente continua. Principio de funcionamiento y propiedades. Tipos de motores de corriente continua según su excitación: propiedades y aplicaciones.

Máquinas de corriente alterna rotativas

Alternadores: Constitución y características. Acoplamiento y reparto de cargas en los alternadores.

Campos giratorios. Velocidad de sincronismo. Principio de los motores de corriente alterna trifásicos. Velocidad de giro. Deslizamiento. Motores de jaula de ardilla. Motores de rotor bobinado. Arranque de motores trifásicos. Motores monofásicos de corriente alterna: Tipos y principios de funcionamiento. Motor síncrono: Propiedades y utilización industrial.

Máquinas de corriente alterna estáticas

Transformadores: Principio de funcionamiento. Características de los transformadores. Transformadores trifásicos: Conexión y acoplamiento. Construcción de transformadores. Propiedades de los elementos constituyentes de un transformador. Autotransformadores: Principio y propiedades. Utilización de los autotransformadores. Transformadores de medida: De tensión y de intensidad.

Convertidores rotativos

Grupos motor-generator: Tipos. Conmutatrices: Principio de funcionamiento y utilización.

Convertidores estáticos

Ignitrón: Principio y funcionamiento. Tiratrón: Principio y funcionamiento. Aplicaciones del tiratrón. Diodo semiconductor: Principio y características. Rectificadores de selenio y de óxido de cobre: Principio y características. Diodos de germanio y de silicio. Circuitos de rectificación con diodos. Transistor: Principio y propiedades. Tiristor: Principio, propiedades y aplicaciones. Onduladores: Principios y tipos.

Técnicas y aparatos de medida

Aparatos de medida: Clasificación y tipos. Voltímetro. Vatímetros: Monofásicos y trifásicos. Vatihrímetros: Fundamento y tipos. Varihorímetros. Frecuencímetros. Ohmetros. Polímetros. Fuentes de medida de corriente continua y corriente alterna. Osciloscopio de rayos catódicos, Megger, etc.

Técnicas de iluminación

Luz: Naturaleza y unidades. Tipos de fuentes luminosas industriales: Propiedades y principio de cada tipo. Circuitos y accesorios de cada tipo de foco

luminoso. Cálculo de una iluminación. Alumbrado luminiscente publicitario: Tipos y equipos.

Amplificadores magnéticos

Reactancias saturables: Principio y tipos. Amplificadores magnéticos: Principio y tipos. Utilización de los amplificadores magnéticos.

Alimentación de receptores

Acometidas: Aéreas y subterráneas. Cálculo de una acometida. Forma de realizar una acometida: Elementos auxiliares. Presupuesto de una acometida sencilla. Conductores utilizados en las acometidas y líneas.

Protección de circuitos y máquinas

Relés de protección: Tipos y fundamentos. Protección diferencial. Puesta a tierra: Principio y elementos.

Técnicas de expresión gráfica

Corrientes alternas monofásicas

Representación de funciones senoidales en forma cartesiana y vectorial. Representación de circuitos con resistencias, autoinducción y capacidades con su correspondiente diagrama vectorial a escala. Resolución gráfica de circuitos serie, paralelo y mixtos de corriente alterna.

Corrientes alternas trifásicas

Sistemas trifásicos estrella triángulo: Representación cartesiana y vectorial. Representación gráfica, conexión y resolución de la medida de potencias por el método de los dos vatímetros.

Máquinas de corriente continua rotativas

Representación normalizada de los distintos tipos de máquinas. Esquemas de montaje. Representación de máquinas para folletos y catálogos. Despieces de máquinas rotativas de corriente continua.

Máquinas de corriente alterna rotativas

Representación normalizada de los distintos tipos de máquinas. Esquemas de montaje. Representación de máquinas para folletos y catálogos. Despiece de máquinas rotativas de corriente alterna.

Máquinas de corriente alterna estáticas

Representación normalizada de transformadores y autotransformadores. Esquemas de conexión y diagramas vectoriales. Despieces de transformadores y autotransformadores.

Convertidores rotativos

Representación normalizada y esquemas de montaje de grupos convertidores rotativos. Representación de acoplamientos elásticos.

Convertidores estáticos

Representación normalizada de ignitrones, tirantrones, diodos, transistores, tiristores, etc. Representación de montaje y circuitos principales. Representación de elementos acotados para catálogos y folletos.

Técnicas y aparatos de medida

Representación normalizada de aparatos de medida. Esquemas de conexión. Representación de aparatos de medida seccionados y despieces.

Técnicas de iluminación

Representación normalizada de fuentes luminosas. Esquemas de montaje. Distribución de luminarias en un local. Representación acotada de accesorios de fuentes luminosas.

Amplificadores magnéticos

Representación normalizada. Esquemas de montaje. Despieces y secciones.

Alimentación de receptores

Representación de acometidas con todos los elementos que la componen. Representación unifilar. Representación de elementos auxiliares y de protección: Despieces.

Prácticas

- Reconocimiento de aparatos de medida según los símbolos.
- Contrastación de aparatos de medida.
- Medida de resistencia con aparatos elementales.
- Medida de F. E. M. y resistencias internas.
- Transformación de galvanómetro en voltímetro y amperímetro.
- Medida de capacidades con V. y A.
- Medida de potencias en corriente continua.
- Comprobaciones sobre la Ley de Joule.
- Observación de espectro magnético.
- Medidas en campos electromagnéticos: Espectros y magnitudes.
- Medida de F. E. M. inducidos.
- Medida de coeficientes de autoinducción e inducción mutua.
- Medida de pérdidas en los circuitos magnéticos.
- Observación y medida de señales en el osciloscopio.
- Medidas en circuitos de corriente alterna monofásica.
- Medidas en circuitos trifásicos.
- Medidas de magnitudes con puentes de medida.
- Obtención de curvas características de máquinas de corriente continua.
- Acoplamiento de generadores de corriente continua.
- Obtención de curvas características de máquina de corriente alterna.
- Medidas y ensayos de transformadores.
- Montaje de máquinas de corriente continua.
- Montaje de máquinas de corriente alterna.
- Montaje de focos luminosos.
- Instalación de acometidas con protecciones.
- Medidas de aislamiento y rigidez dieléctrica.
- Medida de toma de tierra.
- Montaje y medidas sobre convertidos estáticos.

SEGUNDO CURSO

TECNOLOGÍA ELÉCTRICA

Automatismo

Automatismo eléctrico

Relés: Tipos y constitución. Contactores: Tipo y constitución. Temporizadores: Tipos y constitución. Pulsadores. Utilización de Relés, contactores y temporizadores. Circuitos prácticos. Señalizaciones acústicas y luminosas. Programadores de máquinas eléctricas.

Iniciación a la electrónica

Tubos de rayos catódicos. Elementos y partes que lo componen. Oscilógrafo de rayos catódicos. Observación de señales. Medida de tensiones. Me-

medida de intensidades. Medida de frecuencias. Determinación de las vibraciones de una máquina. Determinación de las características magnéticas de materiales ferrosos.

Válvulas de gas

Tiratrón: Características de control. Tiratrón tetrodo: Característica de ignición. Control de polarización. Control horizontal y vertical. Rectificadores controlados. Conexión en paralelo inverso.

Válvulas de cátodo líquido

Válvula rectificadora de Cooper-Heitt. Rectificadores de gran potencia Ignitrón. Circuitos con ignitrones. Interruptores electrónicos. Excitrón.

Emisión fotoeléctrica

Célula fotoeléctrica de vacío y de gas. Circuitos básicos de células fotoeléctrica. Aplicación de las células fotoeléctricas.

Semiconductores

Semiconductores intrínsecos. Unión P-N. Características estáticas. Puentes de rectificación monofásicos y polifásicos.

Rectificadores

Rectificadores de óxido de cobre. Rectificadores de Selenio. Rectificadores de unión por difusión. Rectificadores por contacto puntual. Circuitos rectificadores.

Resistores

Resistores NTC. Resistores LDR. Resistores VDR. Diodos Zener. Fotediodos. Pilares solares.

Transistores

Estudio de los transistores. Circuito equivalente de un transistor. Transistores NPN. Polarización de Transistores. Aplicaciones de los transistores.

Tiratrones

Diodos PNP. Tiradores PNP de silicio. Rectificadores controlados. Interruptores con tiratrones PNP.

Tiristores

Aplicaciones del tiristor para la regulación y control de máquinas de corriente continua. Regulación y control de máquinas de corriente alterna con tiristores. Aplicaciones prácticas.

Relés estáticos

El transistor como interruptor estático de control. El tiristor y el triac como interruptores estáticos de potencia. Circuitos puerta. Circuitos NDR y NAND. Temporización a la excitación y a la desexcitación.

Circuitos encapsulados

Circuitos Norbit: Características. Aplicaciones prácticas.

Circuitos integrados

Generalidades y propiedades. Aplicaciones prácticas.

Centrales de producción de energía eléctrica

Centrales hidráulicas. Presas: Tipos. Turbinas: Tipos y características. Alternadores. Excitadores. Control de una central.

Centrales térmicas. Producción de calor. Turbinas: Tipos y características. Alternadores. Control de una central.

Centrales atómicas. Reactor. Turbinas. Alternadores. Control de una central nuclear.

Centros de distribución de energía eléctrica

Playas de transformación de una central. Playas de distribución de zona. Estaciones transformadoras de alimentación a ciudades. Estaciones transformadoras secundarias. Estaciones transformadoras particulares de talleres, fábricas y centros de gran consumo en general.

Aparellaje de alta y media tensión

Bornes de salida de alternadores y transformadores. Pasamuros: Empalmes. Aisladores. Torres y soportes. Seccionadores. Conmutadores. Fusibles de alta tensión. Relés de alta tensión, etc.

Seguridad en el trabajo. Primeros auxilios.

TÉCNICAS DE EXPRESIÓN GRÁFICA

Automatismo eléctrico

Representación normalizada de relés, contactores, temporizadores, etc. Esquemas de circuitos prácticos de aplicación. Representación de estos automatismos. Despieces de algunos de ellos.

Iniciación a la electrónica

Circuito de un osciloscopio o parte de él. Esquemas de montaje para aplicaciones fundamentales. Despieces de algún elemento auxiliar.

Válvulas de gas

Representación normalizada y principales circuitos de utilización. Representación acotada de zócalos.

Emisión fotoeléctrica

Representación normalizada y principales circuitos de utilización. Representación acotada de elementos auxiliares.

Semiconductores y rectificadores

Puntos de rectificación en media onda. Puentes de rectificación monofásicos en onda completa. Puentes de rectificación trifásicos y hexafásicos. Circuitos de aplicación, protección y control.

Resistores, transistores, tiratrones y tiristores

Representación normalizada y principales circuitos de aplicación. Representación acotada para manuales y catálogos de fabricación.

Centrales de producción de energía eléctrica

Representación de presas, turbinas, alternadores y excitatrices. Circuito simplificado de una central hidráulica. Representación de compuertas. Interpretación de esquemas de circuitos de control. Turbinas de vapor. Representación de elementos auxiliares. Interpretación de un circuito o parte de un circuito de control de una central nuclear.

Centros de distribución de energía eléctrica

Esquema de una red de distribución de energía eléctrica. Esquema de una playa de distribución. Casetas de transformación: Representación de elementos con arreglo al Reglamento vigente. Estaciones transformadoras particulares. Representación acotada de un transformador.

Aparellaje de alta y media tensión

Representación acotada de pasamuros, aisladores, postes, torres, soportes, conmutadores, etc. Seccionado de aparatos de alta tensión.

Prácticas

- Montaje de motores eléctricos con contactores, relés y temporizadores.
- Señalizaciones y alarmas luminosas y sonoras.
- Manejo del osciloscopio de rayos catódicos.
- Montaje y utilización del tiratrón.
- Montaje y utilización del ignitrón.
- Mando de motores con células fotoeléctricas.
- Montaje de puentes de rectificación con distintos elementos.
- Circuitos con transistores: Medidas y utilizaciones.
- Circuitos de regulación de máquinas eléctricas de corriente continua y corriente alterna con tiristores.
- Visitas a centrales eléctricas de distintos tipos.
- Exposición de aparellaje de alta tensión.

RAMA QUIMICA

Especialidades en Química de laboratorio (2.2.6.1) y Química de la industria (2.2.6.2)

Normas metodológicas

Intimamente ligada a las exposiciones teóricas deberán ir los componentes prácticos de cada asignatura, de tal forma que a una exposición teórica le siga de forma simultánea la parte práctica.

Así pues las prácticas a impartir debieran ser consecuencia de las programaciones expuestas sin detallarse en una lista, ya que ello comporta múltiples inconvenientes, tales como:

- 1.º Dificultad de disponer de material, en la mayoría de los casos no didáctico y excesivamente caro.
- 2.º La posibilidad de dar cierta prioridad a algunas materias, según las características de la región donde se halle enclavada la escuela, empresas que la rodean y especialización del profesorado.
- 3.º Necesidad de una experiencia mínima de tres o cuatro años para poder seleccionar el material práctico más adecuado, teniendo en cuenta utilidad, precios y prioridades.

La escuela donde se impartan especialidades de la Rama Química deberá mantener una íntima conexión a través del binomio profesor escuela-técnico empresa, para hacer de esta enseñanza una realidad constante de formación de profesionales químicos. También la posible enseñanza en prácticas en la empresa, deberá ir íntimamente sincronizada con la escuela.