

CÓDIGO DEL PROGRAMA					
Tipo de Curso	Plan	Orientación	Área	Asignatura	Año

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional

Educación Media Tecnológica

ELECTRO-ELECTRÓNICA

ASIGNATURA:

LABORATORIO DE POTENCIA Y CONTROL

Tercer año, 5 horas semanales.

Plan 2004

PERFIL DE EGRESO DE LA E.M.T. ORIENTACIÓN ELECTRO-ELECTRÓNICA:

El egresado, en esta orientación, obtiene la certificación de **Bachiller Tecnológico – Auxiliar Técnico en Electro-electrónica**. Acreditando la capacidad de desempeñarse laboralmente en el diseño, reparación, mantenimiento, simulación, construcción y fabricación de los sistemas electrónicos que intervienen en las distintas áreas productivas y de servicios.

Este nivel profesional implica dominar básicamente los principales dispositivos, circuitos y sistemas electrónicos desarrollados por la ingeniería electrónica, para establecer la forma de proyectarlos, montarlos, instalarlos, operarlos, mantenerlos y repararlos, aunque sin el grado de especialización de un técnico y para desempeñarse siempre bajo supervisión.

Asimismo éste nivel de formación le habilita para optar por diferentes especializaciones a desarrollar en las tecnicaturas.

El Bachiller Tecnológico – Auxiliar Técnico en Electro-electrónica acredita las siguientes capacidades:

- **Participar en proyectos** de sistemas electrónicos conjugando los aspectos creativos y tecnológicos específicos en la concepción final de un producto que se desea desarrollar.
- **Operar** con dispositivos, circuitos y sistemas electrónicos.
- **Armar y ajustar** dispositivos y sistemas electrónicos.
- **Instalar** dispositivos, equipos y sistemas electrónicos.
- **Mantener, prevenir y corregir** defectos en sistemas o equipos electro-electrónicos, conforme con programas de mantenimiento especificados para los sistemas industriales, comerciales y domiciliarios (máquinas, aparatos, equipos, software y bienes).

FUNDAMENTACIÓN:

El rápido desarrollo producido en las últimas décadas en la industria y en varias áreas de servicios, expandiéndose la utilización de dispositivos y sistemas electrónicos y eléctricos, ha modificando los perfiles profesionales y determinando, por tanto, la necesidad de adecuar los diferentes programas de la enseñanza profesional y tecnológica.

El saber tecnológico (teórico-práctico), se caracteriza por su fuerte base experiencial, pero requiere de la adquisición de conocimientos referidos a los métodos, técnicas, dispositivos y sistemas utilizados, particularmente en estas áreas.

Por lo mencionado anteriormente, el conocimiento técnico de los principios generales de la electrónica y la electricidad, como su correcta utilización e interacción, es de trascendental importancia en éstas orientaciones profesionales.

La estructura tecnológica de los sistemas y dispositivos que componen los diferentes equipos, así como su correcta conexión, la detección de fallas, su reparación y su adecuado mantenimiento, hace que el egresado del Educación Media Tecnológica en éstas orientaciones deba conocer las características principales de los dispositivos y

circuitos mas utilizados, como dominar los instrumentos, técnicas y procesos de medición y ejecución de prácticas diversas.

OBJETIVOS:

En esta propuesta se pretende que el alumno desarrolle las competencias necesarias para comprender y controlar dispositivos o sistemas eléctricos y electrónicos de control y potencia, permitiéndole así desenvolverse correctamente en aplicaciones prácticas propias de la orientación tecnológica por el realizada y de acuerdo al perfil de egreso definido.

CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS:

Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes técnicos asuman un enfoque didáctico que concrete una equilibrada relación entre lo teórico y lo práctico. Así, reconociendo que el dominio tecnológico posee una base experiencial que actúa de referente fundamental en la toma de decisiones, se considera que la realización de “prácticas” y “ensayos”, a la vez que permiten la adquisición de destrezas técnicas necesarias para el accionar profesional, favorecen el desarrollo de la capacidad del alumno de realizar analogías, capacidad que requerirá posteriormente para el diseño de soluciones (realización de análisis y proyectos técnicos).

Pero por otra parte, la actividad práctica debe acompañarse por el desarrollo de estrategias didácticas que faciliten la comprensión de los conocimientos básicos en electrónica, es decir de los modelos teóricos tecnológicos, normativas y regulaciones que se requieren para la realización de inducciones que permiten la elaboración de sustentaciones, prever resultados y reflexionar sobre la acción.

Desde esta perspectiva los diferentes contenido programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del área, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Asimismo, con el objetivo de facilitar el dominio de los procesos de análisis y resolución de problemas técnicos, se recomienda desarrollar estrategias de que impliquen el trabajo extra - aula de los alumnos, tales como carpetas de ejercicios, realización de proyectos técnicos, etc.

Este programa es diseñado para ser desarrollado por un docente del área electrónica 276 y un docente del área 451, en un aula-laboratorio que contemple la especificidad del programa y con un grupo de treinta alumnos máximo.

Por encima de éste nivel de relación alumno docente la consecución de los objetivos de la propuesta se verán cuestionados, así mismo incide en forma determinante el contar con los respaldos de equipos y software requeridos.

CONTENIDOS:

UNIDAD 1: SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

Área electricidad:

Sistemas de alimentación trifásicos:

- Sistemas monofásicos y trifásicos (trifilares y tetrafilares), tensiones en los sistemas utilizados, conveniencias de su utilización.
- Sistemas trifásicos balanceados con cargas en conexión estrella y triángulo, relaciones de fase entre tensión y corriente, cálculos de conversión de sistemas.
- Sistemas trifásicos con cargas resistivas, inductivas y capacitivas, relaciones de fase de tensión y corriente.
- Potencia en sistemas trifásicos, en conexión estrella y triángulo, mediciones con vatímetro.
- Distribución en sistemas trifásicos, normativa y representación. Cálculo de sección de conductores requerida.
- Cálculo de corrientes de línea y fase a partir de los datos de un dispositivo de potencia.

Área electrónica:

Fuentes de alimentación de CC:

- Etapas de una fuente de alimentación.
- Repaso de rectificadores de media onda y onda completa. Determinación de tensión de salida.
- Rectificadores trifásicos.
- Otros circuitos con diodos: limitadores, fijadores y dobladores.
- Filtros capacitivos y RC, cálculo de tensión de salida y tensión de rizado.
- Fuentes estabilizadas, estabilizadores con diodo zener, con otros dispositivos discretos y con dispositivos integrados de tres terminales.
- Área de operación segura de dispositivos electrónicos. Concepto de disipación. Resistencia térmica. Equivalente térmico de la ley de ohm. Conceptos básicos sobre cálculo de disipadores.
- Características de reguladores integrados de tres terminales, estructura interna, parámetros de funcionamiento, regulación de tensión y de corriente.
- Fuentes de tensión reguladas básicas con dispositivos discretos y con circuitos integrados de tres terminales, determinación de tensión y corriente en la carga.
- Diseño de una fuente de tensión regulada y determinación de las características de los dispositivos requeridos.
- Características comerciales de diodos de potencia, diodos zener y reguladores integrados de tres terminales.

PRACTICA SUGERIDA

- Mediciones de potencia en sistemas trifásicos, cálculo de sección de conductores.

- Diseño y armado de fuentes de tensión reguladas.

UNIDAD 2: SISTEMAS Y DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN.

Área electricidad:

Dispositivos de protección eléctricos:

- Función de los dispositivos de protección.
- Estructura, utilización y determinación de características de:
 - Fusibles.
 - Contactor disyuntor.
 - Relés de protección por sobre corriente (térmica y magnética).
 - Relé de protección térmica en motores.
 - Interruptor diferencial.
- Tableros de dispositivos de protección, características y normalización.
- Representación y normalización de dispositivos de protección.

Área electrónica:

Protecciones en sistemas electrónicos:

- Protección en fuentes de alimentación por sobre corriente: fusibles, limitadores de corriente y reductores automáticos.
- Circuitos básicos de protección para dispositivos de potencia por variación de tensión o corriente mediante SCR, GTO, termistores o tiristores de bloqueo.
- Protecciones más utilizadas para eliminación de transitorios en circuitos con dispositivos integrados o fuentes de alimentación.
- Dispositivos y circuitos básicos de señalización y alarma.

PRACTICA SUGERIDA

- Dimensionamiento e instalación de dispositivos de protección en tablero.
- Diseño y armado de limitador de corriente y señalizadores para fuentes de alimentación.

UNIDAD 3: DISPOSITIVOS Y CIRCUITOS DE MANDO BÁSICOS.

Área electricidad:

Dispositivos y circuitos de mando:

- Dispositivos mecánicos: interruptores, interruptores de posición y nivel, pulsadores, seccionadores, disyuntores, conmutadores estrella – triángulo, inversores de marcha, características y representación gráfica normalizada.
- Dispositivos electromagnéticos: relés, contactores, electro válvulas, estructura, características (potencia, calentamiento admisible, número de maniobras, velocidad de conmutación), clasificación y normalización de dispositivos comerciales, representación gráfica e identificación de terminales.

Área electrónica:

Dispositivos y circuitos para interfaces de potencia:

- Transistor bipolar como conmutador, velocidad de conmutación, características de disparo, circuitos básicos, limitaciones de potencia.
- Transistor bipolar de potencia (BJT), estructura, características de conducción y conmutación, circuitos de disparo, formas de operación segura, aplicaciones.
- Transistor MOSFET, estructura, características de conducción, zonas de funcionamiento, conmutación, límites de funcionamiento y formas de disparo, aplicaciones y circuitos de disparo.

- Representación normalizada de un circuito de mando o maniobra de un automatismo de lógica cableada electromagnética.
 - Circuitos básicos de automatismo cableado electromagnético:
 - Función enclavamiento.
 - Mando de dispositivo de potencia monofásico y trifásico.
 - Inversión de marcha de un motor.
 - Arranque estrella – triángulo de motor trifásico.
 - Función memoria.
 - Dispositivos y función de señalización en circuitos de mando, normalización.
- Tiristores, estructura básica, características de tensión – corriente típicas, características de conmutación, estados de bloqueo y conducción, cebado por puerta, formas características de disparo, el triac y dispararlo con diac.
 - Diseño de interfaces de potencia, características requeridas y selección de dispositivos, armado de circuitos, consideraciones por calentamiento de dispositivos.
 - Simbología y representación de dispositivos de potencia.

PRACTICA SUGERIDA

- Diseño e implementación de circuitos básicos de automatismo cableado electromagnético.
- Cálculo, diseño y armado de interfaces para mando de dispositivos de potencia utilizando dispositivos electrónicos.

UNIDAD 4: DISPOSITIVOS Y CIRCUITOS BÁSICOS DE CONTROL.

Área electricidad:

Sensores y circuitos de control:

- Concepto de control, control de lazo abierto y cerrado, representación de sistemas de control de procesos.
- Concepto de sensores, transductores y acondicionadores, características de :
 - Rango de medida
 - Sensibilidad
 - Resolución
 - Respuesta de frecuencia
 - Condiciones ambientales
- Sensores de magnitudes físicas, características, representación, estructura y funcionamiento, tipos de sensores : de temperatura, de velocidad, de desplazamiento, de presión, de nivel, de caudal, de luminosidad, de presencia, etc.
- Temporizadores NA y NC, características, representación, utilización.
- Circuitos automatizados básicos para

Área electrónica:

Dispositivos electrónicos de control y acondicionadores de señal:

- Concepto de control, control de lazo abierto y cerrado.
- Concepto de sensores, transductores y acondicionadores, estructura básica y funcionamiento de un transductor.
- Sensores térmicos con dispositivos semiconductores, termistores (NTC y PTC), sensores integrados, características de funcionamiento, rangos de operación, circuitos típicos.
- Sensores lumínicos con dispositivos electrónicos: fotodiodos, diodos emisores de luz, celdas fotoresistivas, fototransistores, fototiristores, optoacopladores, estructura básica, características de conducción, respuesta de frecuencia, rangos de funcionamiento, circuitos típicos de aplicación.
- Sensores ultrasónicos, características

control de:

- Nivel de líquido
- Luz
- Presión
- Temperatura
- Posición
- Presencia
- Temporización

de funcionamiento, rangos y límites de operación, circuitos de aplicación.

- Acondicionadores de señal, principales aplicaciones como: amplificador, corrector de errores o filtrado, comparador, etc.

Utilización del amplificador operacional como acondicionador, aplicaciones como inversor, no inversor, sumador, restador, conversor tensión –corriente o corriente – tensión, etc.

- Generación de pulsos y temporización mediante la utilización del Ci 555, características de dispositivo, estructura interna, modos de funcionamiento, rangos operativos, formas de disparo, tensiones y corrientes características.

PRACTICA SUGERIDA

- Diseño e implementación de circuitos básicos de automatismo cableado con sensores de:

- Nivel de líquido
- Luz
- Presión
- Temperatura
- Posición
- Presencia

- Diseño y armado de circuitos básicos de transductores y sensores con dispositivos electrónicos.

UNIDAD 5: CARACTERÍSTICAS Y CONTROL DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS.

Área electricidad:

Motores eléctricos :

- Principio de funcionamiento de un motor eléctrico.
- Motores de corriente continua, funcionamiento, características generales, aspectos estructurales, funcionamiento y clasificación según conexión de devanados.
- Regulación básica de velocidad en un motor de corriente continua.
- Motores de corriente alterna, aspectos estructurales, principio de funcionamiento, clasificación, campo giratorio, velocidad de

Área electrónica:

Regulación electrónica de motores eléctricos:

- Regulación de velocidad en motores de corriente continua de baja potencia mediante regulación de excitación.
- Regulación de motores de corriente continua, relación de velocidad y par motor, conceptos básicos sobre controladores analógicos, características principales de controladores tipo: dos posiciones, proporcional, integral, proporcional - integral y proporcional –

sincronismo, deslizamiento, frecuencia del rotor.

- Características generales de Motores monofásicos: serie, de repulsión, de inducción, métodos de arranque: directo, bobinado auxiliar, con condensador con interruptor centrífugo, con resistencia de arranque, etc.
- Motores trifásicos: sincrónicos y asíncrónicos, características estructurales y de funcionamiento, tipos de arranque: estrella - triángulo, resistencias rotóricas y estáticas, de rotor bobinado.
- Frenado de motores: características generales, tipos: mecánicos o electrofrenos, de contracorriente, por corriente continua.
- Motores de varias velocidades y moto reductores, generalidades, aspectos constructivos y de funcionamiento.

derivada. Funciones básicas y aplicaciones.

- Regulación de velocidad de motores de corriente alterna asíncrónicos, características generales, regulación por : conmutación de conexión de devanados, variación de tensión estatórica y por variación de frecuencia de la señal de alimentación (por tiristores y dispositivos integrados).

PRACTICAS SUGERIDAS

- Realización de ensayos de arranque y regulación de motores eléctricos de CC, CA monofásica y trifásica.
- Realización de ensayos de regulación de velocidad de motores eléctricos.

UNIDAD 6: CARACTERÍSTICAS Y CONTROL DE DISPOSITIVOS NEUMÁTICOS.

Área electricidad:

Sistemas neumáticos:

- Aire comprimido, principios y fundamentos, Variables físicas del sistema, Compresores, accionamiento del compresor.
- Distribución del aire comprimido, componentes principales: Cilindros neumáticos de efecto simple, efecto doble, doble efecto con amortiguador, válvulas distribuidoras, válvulas de escape, electroválvulas, reguladores de caudal, presostatos, etc.
- Circuitos básicos de mando neumático:
 - Mando de cilindros de efecto simple y doble mediante pulsador.
 - Mando desde dos puntos distintos.
 - Mando condicional de un cilindro

Área electrónica:

Sistemas de control secuencial:

- Estructura de un autómata, familias tecnológicas.
- Controles de proceso, de lazo abierto y cerrado, procesos continuos y secuenciales, controles asíncrónicos y sincrónicos.
- Repaso de sistemas digitales combinacionales, compuertas lógicas, formatos de dispositivos integrados comerciales.
- Métodos tabulares de simplificación de funciones lógicas, Implementación de funciones de automatismos cableados con compuertas lógicas, implementación con multiplexores y decodificadores. Características de operación de los dispositivos más utilizados.

- de efecto simple.
- Control de velocidad de cilindro de doble efecto.
- Mando con retroceso automático.
- Mando de proceso cíclico.
- Mando de proceso secuencial de varios cilindros.
- Mando de motor neumático.
- Etc.
- Representación de circuitos de automatización neumáticos
- Introducción a los sistemas digitales secuenciales, biestables asincrónicos y sincrónicos, registros de desplazamiento, contadores, formatos de dispositivos integrados comerciales, aplicaciones en sistemas de automatismo secuencial.
- Formas de representación de los circuitos de automatización, diagramas de contactos, símbolos lógicos y ladder.
- Introducción a los autómatas programables, definición, clasificación, características, estructura básica: CPU, unidades de entrada/salida, interfaces, unidades de programación, periféricos, etc. Características principales de sus aplicaciones.

PRACTICAS SUGERIDAS

- Diseño y realización de ensayos de automatización de sistemas neumáticos.
- Diseño y realización de ensayos de sistemas secuenciales de automatización.

UNIDAD 7: DISEÑO DE PROYECTOS TÉCNICOS DE AUTOMATIZACIÓN

Necesidad de automatización, requerimientos técnicos, características del proceso, determinación de solución tecnológica, diseño del automatismo, implementación, determinaciones por costo, verificación de funcionamiento, elaboración de memoria descriptiva.

EVALUACION:

Para la evaluación durante el curso se recomienda la realización de pruebas escritas, informes de prácticas realizadas y carpetas de ejercicios, según lo entiendan los docentes del curso. Pero a los efectos de determinar la calificación del mismo se realizarán también dos pruebas semestrales y un proyecto técnico, que determinarán la calificación final del curso. De no ser aprobada durante el curso esta asignatura podrá ser aprobada mediante examen.

Las pruebas semestrales se coordinarán entre todos los docentes de las asignaturas Potencia y Control, Laboratorio de Electrónica Analógica- Digital y Comunicaciones.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- CIRCUITOS MICROELECTRÓNICOS; Rashid.
International Thomson Editores.
- ELECTRÓNICA: TEORÍA DE CIRCUITOS; Boylestad – Nashelsky.
Ed. Prentice Hall; Sexta Edición.
- ELECTRÓNICA DIGITAL, L. Cuesta, A Gil Padilla, F. Remiro
Ed. Mc Graw Hill.
- ELECTRÓNICA GENERAL, DISPOSITIVOS BÁSICOS Y ANALÓGICOS, A. Gil Padilla, Ed. Mc Graw Hill.
- CIRCUITOS DIGITALES, Ronal Tocci.
Mc Graw Hill.
- ELECTRÓNICA DIGITAL, Serie Shaum.
- PRÁCTICAS DE ELECTRÓNICA, Vallejo y Trejo. (Tomo 2 y 4)
Mc Graw Hill.
- SISTEMAS DE MEDIDA Y REGULACIÓN, Antonio Rodríguez Mata.
Paraninfo
- AUTÓMATAS PROGRAMABLES, Porras – Montero
Mc Graw Hill
- AUTOMATISMOS Y CUADROS ELÉCTRICOS, José Roldan
Paraninfo
- MOTORES ELÉCTRICOS Y AUTOMATISMOS DE CONTROL, José Roldan Vitoria
Paraninfo