

PROGRAMA EDUCATIVO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: ELECTRÓNICA ANALÓGICA

CLAVE: E-EAN-1

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante construirá circuitos electrónicos analógicos básicos, para conservar la operación de los procesos.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Gestionar las actividades de mantenimiento mediante la integración del plan maestro, para garantizar la operación y contribuir a la productividad de la organización.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	3	5.63	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Diodos	8	12	20
II. Transistores	10	15	25
III. Tiristores	8	12	20

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

IV. Amplificadores operacionales	10	15	25
Totales	36	54	90

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Definir el universo de mantenimiento a través de la integración de la información técnica, para elaborar el plan maestro de mantenimiento.	Inventariar equipos, herramientas y refacciones de acuerdo a la información técnica existente y políticas de la organización, para proporcionar información en la elaboración del plan de mantenimiento.	Elabora un inventario de equipos, que incluya: - Identificación de equipo - Código, - Nombre, - Modelo, - Número de serie - Ubicación - Especificaciones de funcionamiento - Especificaciones técnicas - Información técnica. Elabora un inventario de herramientas y refacciones: - No. de parte - Cantidades (existencia) - Identificación interna - Descripción - Fabricante - Equipo al que pertenece - Costo unitario - Identificación - Ubicación
	Diagnosticar la existencia de planes, manuales, programas, tipos de mantenimiento y perfiles profesionales a través del análisis de bitácoras, inventarios, historiales, uso de tecnología vigente, características de los equipos productivos en la organización y normas oficiales vigentes, para identificar la información útil.	Realiza un reporte en el que establece la existencia y condiciones de: - Programas de mantenimiento – Planes - Diagramas - Tipos de mantenimiento - Bitácoras de equipos - Manuales de operación y mantenimiento - Inventarios

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		- Historiales de equipo - Garantías - Contactos de proveedores - Seguridad e higiene
--	--	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Diodos					
Propósito esperado	El estudiante construirá fuentes de tensión reguladas, para contribuir a la operación de los equipos industriales.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Diodos rectificadores	Describir las características de los diodos semiconductores de uso común en la industria. Expresar las características, parámetros e implementación de circuitos en serie y paralelo de los diodos en CD.	Determinar en una hoja de datos los parámetros eléctricos del diodo rectificador. Construir circuitos considerando polarización inversa, directa, diodo ideal y aproximaciones del diodo.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno. Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Rectificación	Describir las características, parámetros y aplicaciones de los rectificadores de tensión de media onda. Describir las características, parámetros	Construir rectificadores de media onda, de onda completa con dos diodos y puente rectificador. Establecer la operación de	Ejercer liderazgo en la

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	y aplicaciones de los rectificadores de tensión de onda completa.	rectificadores de media onda, onda completa con dos diodos y puente rectificador.	práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.
Diodos especiales (Zener y Led)	Describir las características, parámetros y aplicaciones de los diodos Zener. Describir las características, parámetros y aplicaciones de los diodos emisores de luz.	Desarrollar circuitos que involucren diodos Zener en aplicaciones de regulación de tensión. Diseñar circuitos que permitan determinar la resistencia limitadora del diodo emisor de luz.	
Fuentes de tensión de corriente directa (CD)	Describir las características, parámetros y aplicaciones de las fuentes de tensión no reguladas. Describir las características, parámetros y aplicaciones de las fuentes de tensión reguladas.	Desarrollar fuentes no reguladas de tensión, fuentes reguladas de tensión, tanto fijas como variables con circuitos integrados reguladores de tensión. Preparar el funcionamiento de fuentes no reguladas de tensión, fuentes reguladas de tensión, tanto fijas como variables con circuitos integrados reguladores de tensión.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		Diseñar empleando software de simulación para circuitos eléctricos y electrónicos.	
Semiconductores	Describir las características eléctricas, físicas y ópticas de los semiconductores. Distinguir los tipos de componentes: THT (Through hole Technology) SMT (Surface mount technology)	Establecer las limitaciones del uso de silicio y germanio en semiconductores y la necesidad de nuevos materiales Diagnosticar el funcionamiento de diodos THT Y SMT	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas en laboratorio	Pizarrón	Laboratorio / Taller	X
Análisis de casos	Cañón	Empresa	
Simulación	Computadora		
	Internet		
	Protoboard y componentes electrónicos		

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Software de simulación		
	Equipo de laboratorio de electrónica (fuente de tensión de CD, fuente de tensión dual, multímetro, osciloscopio, generador de funciones)		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes construirán fuentes de tensión simétrica fijas y variables con circuitos integrados.	A partir de la construcción de una fuente de tensión simétrica fija y variable, documentar un reporte técnico con los parámetros establecidos en lista de cotejo que incluya: - Mediciones - Diagramas de conexión - Diagnóstico de los parámetros eléctricos	Lista de cotejo Cuestionario

Unidad de Aprendizaje	II. Transistores
-----------------------	------------------

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Propósito esperado	El estudiante construirá circuitos amplificadores y conmutadores, mediante el uso de los principios de operación de los transistores, para mantener los equipos en funcionamiento.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Transistores (bipolares, FET)	Describir las características, parámetros, configuraciones y polarización de los transistores bipolares y FET. Identificar los circuitos de polarización empleados para transistores BJT y FET.	Interpretar en una hoja de datos los parámetros eléctricos del transistor bipolar y FET. Construir y poner en funcionamiento circuitos que involucren transistores BJT y FET	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno. Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Amplificación	Describir las características, parámetros y aplicaciones de los transistores bipolares en la región de amplificación, utilizando la configuración de un emisor común.	Construir y poner en funcionamiento circuitos para amplificación de corriente, utilizando transistores bipolares.	Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a
Conmutación	Describir las características, parámetros y configuración de los transistores en la región de conmutación, utilizando transistores BJT Y FET.	Construir y poner en funcionamiento circuitos que utilicen transistores en la región de conmutación, mediante	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		transistores BJT y FET.	desarrollar.
Análisis de fallas en circuitos con transistores BJT y FET	Enlistar fallas típicas en circuitos con transistores BJT y FET.	Diagnosticar y corregir fallas en circuitos con transistores BJT y FET.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas en laboratorio Análisis de casos Simulación	Pizarrón Cañón Computadora Internet Protoboard y componentes electrónicos Software de simulación Equipo de laboratorio de electrónica (fuente de tensión de CD, fuente de tensión dual, multímetro, osciloscopio, generador de funciones, trazador de curvas, kit de herramientas para electrónica)	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes construirán circuitos amplificadores y conmutadores con transistores BJT y FET.	A partir de la construcción de circuitos de amplificación con transistores BJT y circuitos de conmutación con transistores BJT y FET , documentar un reporte técnico que incluya: - Mediciones - Diagramas de conexión - Diagnóstico de los parámetros eléctricos	Lista de cotejo Cuestionario

Unidad de Aprendizaje	III. Tiristores					
Propósito esperado	El estudiante diseñará circuitos electrónicos de potencia para el control de cargas eléctricas mediante el uso de tiristores, observando las medidas de seguridad.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Rectificadores controlados de silicio (SCR)	Describir las características y parámetros de los rectificadores controlados de silicio (SCR). Explicar circuitos de disparo y aplicaciones de los rectificadores controlados de silicio (SCR).	Interpretar en una hoja de datos los parámetros eléctricos del rectificador controlado de silicio (SCR). Diseñar y poner en funcionamiento circuitos que involucren rectificadores controlados de silicio (SCR).	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno. Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva. Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.
Diacs	Describir las características, parámetros y aplicaciones del Diac. Explicar cómo influye el Diac en la conformación de un circuito de disparo.	Identificar en una hoja de datos los parámetros eléctricos del Diac. Diseñar y poner en funcionamiento circuitos que utilicen diacs en el disparo de tiristores.	
Triacs	Describir las características, parámetros y aplicaciones del Triac. Explicar circuitos de disparo y aplicaciones del Triac.	Identificar en una hoja de datos los parámetros eléctricos del Triac Diseñar y poner en funcionamiento circuitos que involucren triacs.	
Optoacopladores	Describir las características, parámetros y aplicaciones del optoacoplamiento y los dispositivos utilizados.	Identificar en una hoja de datos los parámetros eléctricos de los optoacopladores.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Explicar el uso del optoacoplador como dispositivo de interface entre cargas de mediana y alta potencia.	Diseñar y poner en funcionamiento circuitos que involucren optoacoplamiento para la interface control – potencia.	
--	--	---	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas en laboratorio Análisis de casos Simulación	Pizarrón Cañón Computadora Internet Protoboard y componentes electrónicos Software de simulación Equipo de laboratorio de electrónica (fuente de tensión de CD, fuente de tensión dual, multímetro, osciloscopio, generador de funciones, trazador de curvas, kit de herramientas para electrónica)	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación				
ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes diseñarán y construirán circuitos de control de potencia de cargas eléctricas que involucren el uso de tiristores.	A partir de la construcción de circuitos de control de potencia de cargas eléctricas, documentar un reporte que incluya: - Mediciones - Diagramas de conexión - Diagnóstico de los parámetros eléctricos	Lista de cotejo Cuestionario

Unidad de Aprendizaje	IV. Amplificadores operacionales					
Propósito esperado	El estudiante diseñará circuitos con amplificadores operacionales para su uso en aplicaciones industriales, mediante el análisis de las configuraciones básicas de estos dispositivos, observando las medidas de seguridad.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Amplificadores operacionales	Describir las características, parámetros, símbolos y descripción de terminales de los amplificadores operacionales de propósito general.	Interpretar en una hoja de datos los parámetros eléctricos del amplificador operacional.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Explicar las etapas internas de un amplificador operacional de propósito general: - Etapa de entrada. - Etapa intermedia. - Etapa de salida.	Realizar diseño y simulación empleando el software dedicado para determinar parámetros eléctricos.	su formación académica o su entorno. Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Configuraciones lineales	Describir las características, parámetros y procedimientos de diseño del amplificador: inversor y no inversor. Explicar el funcionamiento de las configuraciones básicas del amplificador operacional: - Sumador - Restador - Promediador - Seguidor - Derivador - Integrador	Construir circuitos de prueba que permitan verificar los parámetros del amplificador operacional con la hoja del fabricante. Diseñar y poner en funcionamiento circuitos con amplificadores operacionales en configuraciones lineales.	Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.
Configuraciones no	Explicar los conceptos de histéresis,	Construir circuitos de prueba que	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

lineales	tensión de umbral superior e inferior, detector de cruce de cero con histéresis y detector de nivel de tensión con histéresis. Describir las características, parámetros y procedimiento de diseño. Comparadores con histéresis tanto de cruce de cero como de nivel de tensión.	permitan demostrar el efecto de la retroalimentación positiva en la construcción de circuitos comparadores. Diseñar y poner en funcionamiento circuitos comparadores con histéresis, tanto de cruce de cero como de nivel de tensión.	
Sensores de Instrumentación	Describir el principio de funcionamiento de los sensores de instrumentación (Temperatura, Presión, nivel, flujo, posición, velocidad, conductividad, peso, entre otras). Describir las características, parámetros y aplicaciones de los diferentes sensores de instrumentación de acuerdo a la Exactitud, Precisión, Rango de funcionamiento, Velocidad de respuesta, Calibración y Fiabilidad.	Seleccionar sensores de instrumentación de acuerdo a la necesidad. Diseñar y poner en funcionamiento circuitos de monitoreo y control con sensores de instrumentación.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje		
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		Aula	
Prácticas en laboratorio	Pizarrón	Laboratorio / Taller	X
Análisis de casos	Cañón		
Simulación	Computadora		
	Internet		
	Protoboard y componentes electrónicos		
	Software de simulación		
	Equipo de laboratorio de electrónica (fuente de tensión de CD, fuente de tensión dual, multímetro, osciloscopio, generador de funciones, trazador de curvas, kit de herramientas para electrónica)		
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes diseñarán y construirán circuitos con las configuraciones básicas del amplificador operacional.	A partir de la construcción de circuitos con amplificadores operacionales, documentar un reporte que incluya: - Mediciones - Diagramas de conexión	Rúbrica Cuestionario

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	- Diagnóstico de los parámetros eléctricos de los circuitos	
--	---	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ing. en Electrónica Ing. en Mecatrónica	Manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos.	Preferentemente experiencia en diseño de equipos electrónicos y eléctricos (fuentes de poder, circuitos impresos PCB, sistemas embebidos), manejo de equipo de medición eléctrica, software de simulación de circuitos. Experiencia en la industria.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Malvino, Albert Paul Bates, David	(2007)	Principios de Electrónica	Madrid, España	McGraw Hill	9786074812382
Zbar, Paul B. Malvino, Albert Paul	(2002)	Prácticas de Electrónica	D.F., México	Marcombo	9701705006

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Miller, Mich					
Maloney, Timothy	(2005)	Electrónica Industrial Moderna	D.F., México	Prentice Hall México	9789701510993
Rashid, Muhammad H.	(2015)	Electrónica de Potencia: Circuitos, dispositivos y aplicaciones	D.F., México	Prentice Hall México	9786073233255
Boylestad, Robert Nashelsky, Louis	(2018)	Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos	Naucalpan de Juárez Edo. de México	Prentice Hall México	9786073243957
James M. Fiore	(2016)	Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales	Naucalpan de Juárez Edo. de México	Pearson Educación	9789701702673

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Electronics World	10 de abril de 2024	Electronics World Magazine Archive	https://www.electronicsworld.co.uk/magazines/
Revista Española de Electrónica	10 de abril de 2024	Revista Española de Electrónica	https://www.redeweb.com/

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	