



PROGRAMA DE ESTUDIOS

CIRCUITOS AMPLIFICADORES
TECNÓLOGO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y
TELECOMUNICACIONES

CUARTO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR



EXTING

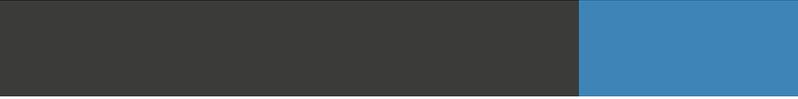
ASE
O DE
DIO

Say

LMPC - 006

LMPC

66



Circuitos Amplificadores. Programa de Estudios. Tecnólogo en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones. Cuarto semestre, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

MARIO DELGADO CARRILLO
Secretario de Educación Pública

TANIA RODRÍGUEZ MORA
Subsecretaria de Educación Media Superior

JUDITH CUÉLLAR ESPARZA
Directora General del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

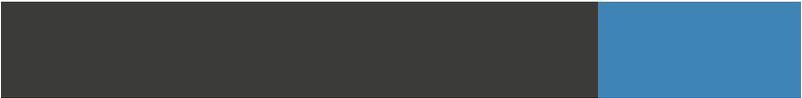
EMMA DEL CARMEN ALVARADO ORTIZ
Directora Académica del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Primera edición, 2024.

D. R. © CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL. ORGANISMO PÚBLICO
DESCENTRALIZADO FEDERAL.

Nueva Escocia No. 1885, Col. Providencia 5ª sección, C. P. 44638, Guadalajara,
Jalisco.

Distribución gratuita. Prohibida su venta.



ÍNDICE

06

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

07

II. UBICACIÓN DE LA UAC

09

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

11

IV. DESARROLLO DE LA UAC

17

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y
OTRAS FUENTES DE CONSULTA

PRESENTACIÓN

El rediseño curricular del modelo educativo del tecnólogo, articula los tres componentes del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: i) el fundamental; ii) el ampliado; y iii) el profesional, ahora laboral, conservando este último, el enfoque basado en competencias, bajo una nueva propuesta que impulsa al CETI a mantener una estrecha vinculación con el sector productivo. El planteamiento del proceso educativo surge a partir del campo profesional, lo que permite diseñar la situación didáctica desde una problemática que pone en juego e integra las competencias del estudiantado para la transformación laboral y el aprendizaje significativo dejando a un lado, la idea del empleo.

En este sentido, la presente asignatura plantea desde su propia construcción, un proyecto integrador que va orientando el perfil de egreso y que hace explícito los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores que las y los estudiantes aplican en los procedimientos técnicos específicos.

En la UAC de Circuitos Amplificadores, las y los estudiantes comprenden los principios fundamentales de la amplificación mediante el estudio de amplificadores de pequeña señal aplicando el modelo híbrido en transistores bipolares de unión (BJT) y transistores de efecto de campo (FET). El curso abarca conceptos clave como ganancia, impedancia y respuesta en frecuencia, y se extiende a amplificadores de etapa múltiple, amplificadores de potencia y amplificadores operacionales. Se aplican técnicas de diseño a circuitos de aplicación que posteriormente se construyen y prueban en un entorno de laboratorio, lo que permite evaluar su desempeño y compararlo con los resultados teóricos obtenidos.

La asignatura integra teoría y práctica mediante clases teóricas que cubren los conceptos fundamentales y sesiones de laboratorio que facilitan la aplicación práctica de dichos conceptos. Esta combinación permite a las y los estudiantes desarrollar habilidades esenciales en el diseño y análisis de circuitos amplificadores, aplicables en sistemas electrónicos y de audio mediante ejercicios y proyectos reales.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y TELECOMUNICACIONES

Modalidad:
Presencial

UAC:
Circuitos amplificadores

Clave:
233bMCLSE0402

Semestre:
Cuarto

Academia:
Electrónica

Línea de Formación:
Sistemas
electrónicos

Créditos:
14.40

Horas Semestre:
144

Horas Semanales:
8

Horas Teoría:
4

Horas Práctica:
4

Fecha de elaboración:
Diciembre 2024

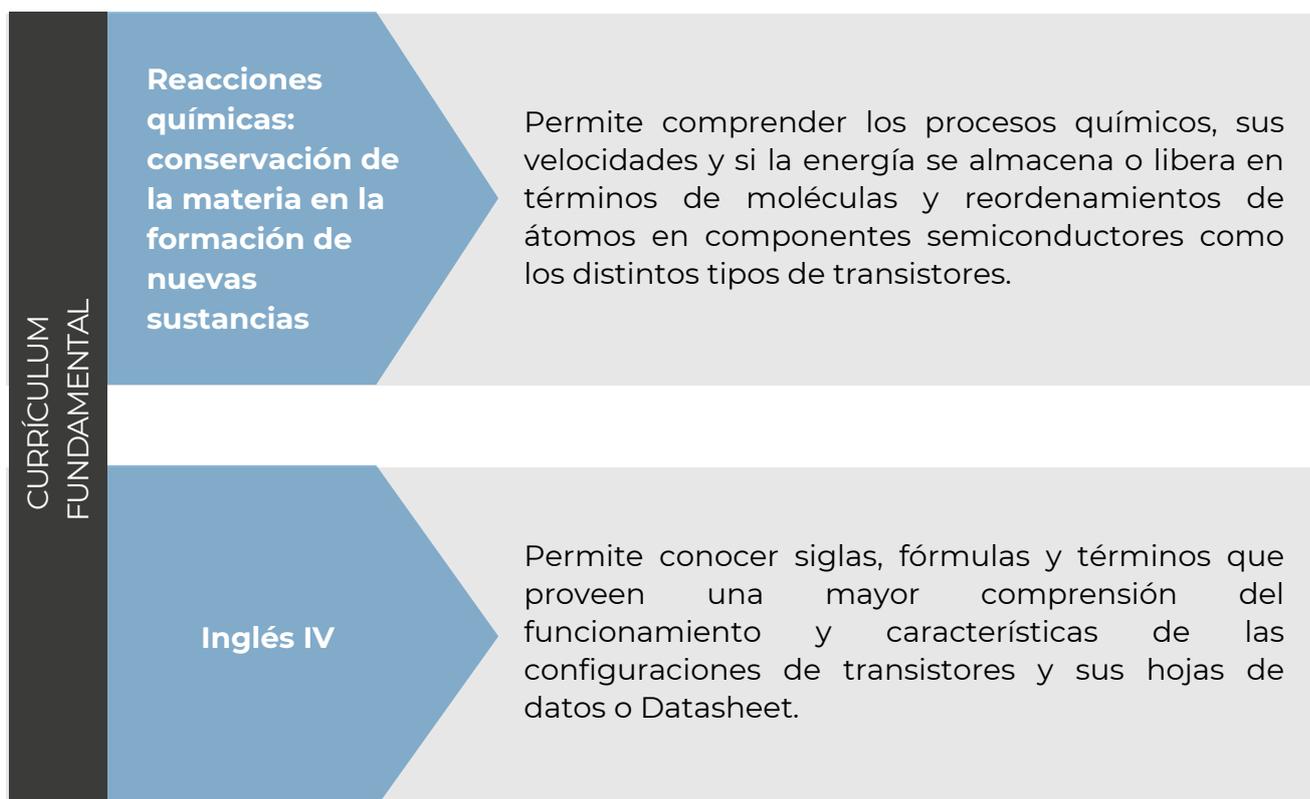
Fecha de última actualización:

II. UBICACIÓN DE LA UAC

ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS), es decir, currículum fundamental y con asignaturas del currículum laboral.

Asignaturas vinculadas / Cuarto semestre



Asignatura previa / Tercero semestre

Identificó las características eléctricas básicas y de funcionamiento de los transistores de unión doble y de efecto de campo dentro de circuitos de polarización con el objetivo de trabajar en diferentes regiones de operación.

Los principios adquiridos en Fundamentos de electrónica II permiten a los estudiantes analizar, diseñar y verificar el funcionamiento de amplificadores a pequeña señal con transistores de efecto de campo mediante el análisis y medición de señales básicas.

Fundamentos de electrónica II

Asignatura posterior / Quinto semestre

Circuitos con amplificador operacional

Analiza, identifica e implementa las diversas configuraciones básicas del amplificador operacional.

Los principios adquiridos en Circuitos con Amplificador Operacional permiten a los estudiantes comprender y experimentar las distintas configuraciones de circuitos con amplificador operacional a partir de la descripción de sus ecuaciones de ganancia y de respuesta, calculando y midiendo los valores que definen su operación.

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Implementa amplificadores de etapa múltiple, de potencia y operacionales a través de procesos de diseño y experimentación para aplicarlos en sistemas electrónicos y de audio siguiendo criterios de diseño establecidos.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

- Diseña circuitos amplificadores de una sola etapa y multietapa empleando distintos tipos de elementos, tales como transistores bipolares o de efecto de campo y amplificadores operacionales, a fin de satisfacer las necesidades de amplificación de señales de baja y mediana potencia en aplicaciones de audio o control electrónico.



3. PRODUCTO INTEGRADOR

Proyecto electrónico de aplicación utilizando una etapa de amplificación completa.

3.1

Descripción del Producto Integrador

Aplica la configuración adecuada al proyecto utilizando todas las etapas que conforman un sistema de amplificación. Incluye los cálculos teóricos de los componentes utilizados, al igual que simulaciones del funcionamiento de las etapas.

3.2

Formato de Entrega

Circuito completo en físico y simulado.

Reporte impreso del proceso de construcción y ensamble, además de los cálculos y diagrama electrónico.

IV. DESARROLLO DE LA UAC

UNIDAD 1. ANÁLISIS DE LOS AMPLIFICADORES A PEQUEÑA SEÑAL

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Comprende el concepto de Parámetros Híbridos y su aplicación en las configuraciones básicas de amplificadores de pequeña señal con BJT y FET.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Definición y obtención de los parámetros híbridos A_v, A_i, Z_i y Z_o. 	<ul style="list-style-type: none"> Material audiovisual. Presentaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios resueltos sobre los parámetros híbridos. 	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios o problemas prácticos: Situaciones en las que el estudiante debe calcular el A_v, A_i, Z_i y Z_o de acuerdo con valores específicos. Ejercicios resueltos en su cuaderno.
	<ul style="list-style-type: none"> Análisis del modelo Equivalente en las configuraciones básicas con transistor Bipolar, E.C, C.C y B.C. 	<ul style="list-style-type: none"> Componentes electrónicos. Equipo de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte de práctica: configuraciones básicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Práctica de laboratorio: observación directa del desempeño del estudiante en la aplicación de los parámetros híbridos en las configuraciones básicas con transistor bipolar, E.C. C.C. y B.C. Guía de observación, lista de cotejo.
	<ul style="list-style-type: none"> Análisis del modelo Equivalente en las configuraciones básicas con transistores MOSFET, S.C, D.C y C.C. 	<ul style="list-style-type: none"> Componentes electrónicos. Equipo de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte de práctica: configuraciones Básicas con MOSFET. 	<ul style="list-style-type: none"> Práctica de laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante en la aplicación de los parámetros híbridos en las configuraciones básicas con transistores MOSFET, S.C, D.C y C.C. Guía de observación, lista de cotejo

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Estudia la Respuesta a la frecuencia de un amplificador.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Análisis de la respuesta a la frecuencia de un amplificador calculando los condensadores de paso y acoplamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Materiales audiovisuales. ● Presentaciones multimedia. ● Componentes Electrónicos. ● Equipo de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ejercicios Resueltos sobre Respuesta en frecuencia. ● Reporte de Práctica Respuesta en frecuencia. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ejercicios o problemas prácticos: Situaciones en las que el estudiante debe calcular los capacitores de Paso y Acoplamiento de un circuito de acuerdo con valores específicos. Ejercicios resueltos en su cuaderno. ● Práctica de laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante en la comprobación de la respuesta a la frecuencia en un Amplificador. ● Guía de observación, lista de cotejo.

PP1: Portafolio de evidencias.

UNIDAD 2. LOS AMPLIFICADORES DE ETAPAS MÚLTIPLES

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Conoce cuáles son los principales tipos de acoplamiento y cuál es su utilidad. Implementa los Amplificadores de etapa múltiple en sus configuraciones de E.C._E.C, E.C._S.C y Darlington.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Definición de los principales tipos de acoplamiento y cuál es su utilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Materiales audiovisuales. ● Presentaciones multimedia. ● Componentes Electrónicos. ● Equipo de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ejercicios resueltos de amplificadores de etapa múltiple. ● Reporte de práctica de amplificadores de etapa múltiple. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ejercicios o problemas prácticos: Situaciones en las que el estudiante debe calcular el Av, Ai, Zi y Zo de acuerdo con valores específicos. ● Ejercicios resueltos en su cuaderno. ● Práctica de laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante en el diseño y la implementación de amplificadores de etapa múltiple. ● Guía de observación, lista de cotejo.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Comprende las características principales del amplificador diferencial y su utilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Configuraciones básicas del amplificador diferencial. ● Cálculo de la ganancia en sus modos de operación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Material Audiovisual. ● Presentaciones. ● Componentes electrónicos. ● Equipo de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ejercicios resueltos de amplificador diferencial. ● Reporte de práctica de amplificador diferencial. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar ejercicios prácticos sobre el Amplificador diferencial. Ejercicios resueltos en su cuaderno. ● Práctica de laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante con las características y configuraciones básicas del Amplificador Diferencial. Guía de observación, lista de cotejo.

PP2: Portafolio de evidencias.

UNIDAD 3. EL AMPLIFICADOR OPERACIONAL

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Comprender las características generales y estructura interna del amplificador operacional en C.I.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Descripción de la estructura interna de un amplificador operacional en CI y sus principales características. ● Aplicaciones del Amplificador operacional en sus diferentes configuraciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Material Audiovisual. ● Presentaciones. ● Componentes electrónicos. ● Equipo de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ejercicios resueltos de amplificador operacional. ● Reporte de práctica de amplificador operacional. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ejercicios o problemas prácticos: Situaciones en las que el estudiante debe calcular A_v, A_i, Z_i y Z_o en las distintas configuraciones del amplificador operacional. ● Ejercicios resueltos en su cuaderno. ● Práctica de laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante con las características y configuraciones básicas del amplificador operacional. Guía de observación, lista de cotejo.

UNIDAD 4. LOS AMPLIFICADORES DE POTENCIA

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Identifica las principales características de los amplificadores de potencia clase A, B, AB, C.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Localiza el punto de operación Q dentro de la hipérbola de la máxima disipación de potencia. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Materiales audiovisuales. ● Presentaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ejercicios Resueltos de Punto de trabajo o punto Q. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar ejercicios prácticos sobre los Amplificadores de potencia. Ejercicios resueltos en su cuaderno.
<p>Calcula la potencia máxima en los amplificadores clase A, B y C para obtener una mayor Eficiencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Criterios que se deben considerar para obtener la mayor eficiencia en un amplificador de potencia. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Componentes electrónicos. ● Equipo de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Reporte de práctica de amplificadores de potencia. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Práctica de laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante en la comprobación de la eficiencia de las distintas configuraciones de los amplificadores de potencia. Guía de observación, lista de cotejo.

PF: Proyecto electrónico.

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA DE LA UAC

Recursos Básicos

- Boylestad, R. L.; Nashelsky, L. (2003). Electrónica, Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos. México: PEARSON educación.
- Neamen, D. A. (2001). Electronic circuit analysis and design (Vol. 2). México: McGraw-Hill.
- Albert, M.; Bates, D. J. (2007). Principios de electrónica. México: Mc Graw Hill.

Recursos Complementarios

- On Semiconductor. (2001). Bipolar Power Transistor data. México: On semiconductor.
- Schilling, D.L. (1991). Circuitos Electrónicos Discretos e integrados. México: Mc Graw Hill.
- Sedra, Adel S. (2006). Circuitos Microelectrónicos. México: Mc Graw Hill.

Fuentes de Consulta Utilizadas

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de septiembre de 2019). Ley General de Educación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (20 de septiembre de 2023). Acuerdo secretarial 17/08/22 y 09/08/23. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023
- Gobierno de México. (7 de septiembre de 2023). Propuesta del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

AGRADECIMIENTOS

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial agradece al cuerpo docente por su participación en el diseño curricular:

Francisco Javier Rujana Montealegre

Romeo Covarrubias Larios

Equipo Técnico Pedagógico

Armando Arana Valdez

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas

Ciara Hurtado Arellano

Enrique García Tovar

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos



Circuitos Amplificadores
Programa de estudios
Tecnólogo en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones
Cuarto Semestre

 **GOBIERNO DE MÉXICO** 