

Características y Aplicaciones Prácticas del Transistor BJT

Ingeniería | Ingeniería electrónica | para estudiantes de educación técnica/tecnológica | 4 semanas

Descripción del Curso

Este curso está diseñado para estudiantes de educación técnica y tecnológica interesados en profundizar en el conocimiento de los transistores bipolares de unión (BJT), fundamentales en la electrónica moderna. A lo largo de cuatro semanas, se abordarán desde los conceptos básicos de la estructura interna y el principio de funcionamiento de los transistores PNP y NPN, hasta la detección de su estado operativo y la aplicación práctica mediante proyectos pequeños.

Dirigido a futuros técnicos en electrónica e ingeniería electrónica, el curso adopta un enfoque teórico-práctico que combina explicaciones claras con actividades experimentales y proyectos de laboratorio. Esto permite que los estudiantes no solo comprendan la teoría sino que también desarrollen habilidades para identificar correctamente transistores, verificar su funcionamiento y diseñar circuitos sencillos que integren estos componentes.

Al finalizar el curso, los estudiantes estarán capacitados para reconocer la estructura interna y las características eléctricas del transistor BJT, diagnosticar su estado mediante pruebas básicas y aplicar estos conocimientos en proyectos electrónicos que refuercen su aprendizaje y competencias técnicas, preparándolos para futuros desafíos profesionales en el área.

Objetivos Generales

- Analizar la estructura y características eléctricas de los transistores BJT para comprender su funcionamiento básico.
- Desarrollar habilidades para identificar y probar correctamente transistores BJT en laboratorio.
- Diseñar y ejecutar proyectos electrónicos sencillos que integren transistores BJT para aplicaciones prácticas.
- Interpretar esquemas y diagramas electrónicos relacionados con transistores para mejorar la comprensión de circuitos.

Competencias

- Identificar y describir la estructura interna de los transistores BJT tipo PNP y NPN.
- Explicar el principio de funcionamiento de un transistor BJT en diferentes configuraciones.
- Realizar pruebas básicas para verificar el estado correcto o defectuoso de un transistor BJT.
- Diseñar y ensamblar circuitos electrónicos simples utilizando transistores BJT.
- Interpretar esquemas electrónicos que involucren transistores BJT y explicar su comportamiento.
- Aplicar técnicas de medición electrónica para diagnosticar componentes activos en circuitos.

Requerimientos

- Conocimientos básicos de electricidad y electrónica, incluyendo conceptos de corriente, voltaje y resistencia.
- Familiaridad con el uso de instrumentos de medición electrónica como multímetros.
- Materiales: transistor BJT (tipos PNP y NPN), protoboard, resistencias, fuente de alimentación, cables de conexión.
- Acceso a recursos audiovisuales y manuales técnicos básicos sobre transistores.
- Habilidades básicas en armado de circuitos electrónicos.

Unidades del Curso

Unidad 1: Introducción al Transistor BJT

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir la historia y evolución del transistor BJT, identificando su importancia en la electrónica actual.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diferenciar los tipos de transistores BJT, clasificando correctamente entre PNP y NPN según sus características estructurales y simbología.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar y dibujar la simbología eléctrica de los transistores PNP y NPN en diagramas básicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar la estructura física de los transistores BJT, explicando la función de cada una de sus capas y terminales.

Contenidos Temáticos

1. Historia y Evolución del Transistor BJT

- **Orígenes del transistor:** Se explicará el contexto histórico previo a la invención del transistor, incluyendo la era de las válvulas de vacío y la necesidad de dispositivos más pequeños, fiables y eficientes.
- **Invención del transistor BJT:** Descripción del desarrollo del transistor de unión bipolar en 1947 por John Bardeen, Walter Brattain y William Shockley en los Bell Labs.
- **Evolución tecnológica:** Cómo el transistor BJT evolucionó en términos de materiales, fabricación y aplicaciones desde su invención hasta la actualidad.
- **Importancia en la electrónica actual:** Impacto del transistor BJT en la miniaturización de dispositivos electrónicos, su papel en amplificadores, conmutadores y circuitos digitales.

2. Tipos de Transistores BJT: PNP y NPN

- **Definición general del transistor BJT:** Explicación básica de qué es un transistor BJT y cómo funciona como un dispositivo de control de corriente.
- **Diferencias estructurales entre PNP y NPN:** Análisis de la disposición de las capas semiconductoras (tipo P y tipo N) y la polaridad de las uniones.

- **Características eléctricas:** Explicación del comportamiento de corriente y voltaje en transistores PNP y NPN.
- **Aplicaciones típicas:** Contextos en los que se usa preferentemente cada tipo de transistor.

3. Simbología Eléctrica del Transistor BJT

- **Elementos del símbolo:** Identificación de emisor, base y colector en el símbolo eléctrico.
- **Símbolo del transistor NPN:** Detalle del símbolo, dirección de la flecha y significado.
- **Símbolo del transistor PNP:** Detalle del símbolo, dirección de la flecha y significado.
- **Dibujo e interpretación en circuitos simples:** Cómo leer y representar transistores en esquemas eléctricos básicos.

4. Estructura Física del Transistor BJT

- **Capas semiconductoras:** Explicación de las tres capas (emisor, base y colector) y su tipo (P o N) según el transistor.
- **Función de cada capa:** Rol del emisor como fuente de portadores, de la base como zona de control y del colector como receptor.
- **Terminales y conexiones:** Cómo se conectan físicamente los terminales y su relación con las capas internas.
- **Materiales y fabricación:** Breve introducción a los materiales semiconductores comunes (silicio) y técnicas básicas de fabricación.

Actividades

Actividad 1: Línea de Tiempo del Transistor BJT

Objetivo: Describir la historia y evolución del transistor BJT, identificando su importancia en la electrónica actual.

Descripción paso a paso:

- Dividir a los estudiantes en grupos pequeños.
- Proveerles un conjunto de fechas y eventos clave relacionados con la historia del transistor BJT.
- Los grupos organizan estos eventos en una línea de tiempo, agregando imágenes o breves descripciones.
- Cada grupo presenta su línea de tiempo y explica la importancia de cada evento.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto esperado: Línea de tiempo visual impresa o digital con explicación oral.

Duración estimada: 60 minutos.

Actividad 2: Identificación y Clasificación de Transistores BJT

Objetivo: Diferenciar los tipos de transistores BJT, clasificando correctamente entre PNP y NPN según sus características estructurales y simbología.

Descripción paso a paso:

- Proporcionar imágenes y diagramas de diferentes transistores BJT, sus estructuras y símbolos.

- Los estudiantes, individualmente o en parejas, deben clasificar cada transistor como PNP o NPN.
- Explicar las razones de su clasificación basándose en la estructura y simbología.
- Revisión grupal para aclarar dudas y confirmar respuestas.

Organización: Individual o parejas.

Producto esperado: Lista clasificada con justificaciones escritas.

Duración estimada: 45 minutos.

Actividad 3: Dibujo y Análisis de Simbología Eléctrica

Objetivo: Interpretar y dibujar la simbología eléctrica de los transistores PNP y NPN en diagramas básicos.

Descripción paso a paso:

- Explicar las características del símbolo eléctrico del transistor BJT, destacando la flecha del emisor.
- Mostrar ejemplos de símbolos PNP y NPN en circuitos simples.
- Solicitar a los estudiantes que dibujen ambos símbolos y los ubiquen en esquemas básicos propuestos.
- Discutir en grupo las diferencias y la interpretación correcta de cada símbolo.

Organización: Individual.

Producto esperado: Dibujo manual o digital de símbolos y esquemas con explicación breve.

Duración estimada: 50 minutos.

Actividad 4: Análisis de la Estructura Física del Transistor BJT

Objetivo: Analizar la estructura física de los transistores BJT, explicando la función de cada una de sus capas y terminales.

Descripción paso a paso:

- Proveer modelos físicos o imágenes detalladas de transistores BJT.
- Indicar a los estudiantes que identifiquen las capas (emisor, base, colector) y expliquen la función de cada una.
- Realizar una discusión guiada sobre cómo estas estructuras afectan el funcionamiento del transistor.
- Facilitar una actividad de etiquetado en hojas o digital de la estructura física.

Organización: Grupos pequeños o parejas.

Producto esperado: Etiquetado correcto y explicación escrita o verbal de la función de cada capa y terminal.

Duración estimada: 60 minutos.

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre transistores y dispositivos semiconductores.

Cómo se evalúa: Cuestionario corto con preguntas de opción múltiple y preguntas abiertas sobre conceptos básicos de electrónica y transistores.

Instrumento sugerido: Prueba escrita o digital de 10-15 minutos al inicio de la unidad.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Progreso en la comprensión de la historia, tipos, simbología y estructura del transistor BJT durante las actividades.

Cómo se evalúa: Observación directa durante actividades, revisión de productos parciales (línea de tiempo, clasificaciones, dibujos), y preguntas orales o escritas en clase.

Instrumento sugerido: Rúbricas para actividades prácticas y listas de cotejo para participación y respuestas orales.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Dominio completo de los objetivos de la unidad: historia, clasificación, simbología y estructura física del transistor BJT.

Cómo se evalúa: Examen escrito y práctico que incluya:

- Preguntas teóricas sobre historia y evolución.
- Ejercicios de clasificación y simbología.
- Interpretación y dibujo de símbolos.
- Descripción de la estructura física y funciones de capas.

Instrumento sugerido: Examen escrito con preguntas de desarrollo, ejercicios prácticos y dibujo, duración aproximada de 90 minutos.

Unidad 2: Principio de Funcionamiento y Características Eléctricas

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir el principio de funcionamiento interno del transistor BJT, identificando sus partes y modos de operación.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar las regiones de operación del transistor BJT y explicar cómo afectan el comportamiento del dispositivo.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar las curvas características del transistor BJT y relacionarlas con sus parámetros eléctricos esenciales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de calcular y evaluar parámetros eléctricos del transistor BJT a partir de datos experimentales o gráficos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar conceptos de las características eléctricas del transistor BJT para resolver problemas básicos de circuitos electrónicos.

Contenidos Temáticos

1. Introducción al Transistor BJT

- Definición y función básica del transistor BJT
- Importancia del BJT en la electrónica
- Tipos de transistores BJT: NPN y PNP

2. Estructura y Principio de Funcionamiento Interno del Transistor BJT

- Descripción de las capas semiconductoras: emisor, base y colector
- Dopado y características físicas de cada región
- Principio de operación: inyección y control de corriente
- Movimiento de portadores de carga (electrones y huecos) dentro del transistor
- Diagrama simplificado del transistor y su simbología

3. Regiones de Operación del Transistor BJT

- Región de corte: características y condiciones
- Región activa: principio y aplicación para amplificación
- Región de saturación: características y uso en conmutación
- Región inversa (opcional): comportamiento y efecto en el transistor
- Relación entre voltajes de la base-emisor y colector-emisor con las regiones de operación

4. Curvas Características del Transistor BJT

- Curva corriente colector vs. voltaje colector-emisor (I_c vs V_{ce}) para diferentes corrientes base (I_b)
- Curva corriente base vs. voltaje base-emisor (I_b vs V_{be})
- Interpretación de las curvas para determinar el comportamiento eléctrico
- Parámetros eléctricos esenciales derivados de las curvas: ganancia de corriente (β o h_{FE}), corriente de saturación, corriente de fuga

5. Cálculo y Evaluación de Parámetros Eléctricos del Transistor BJT

- Cálculo de ganancia de corriente (β) a partir de datos experimentales
- Determinación de corriente de saturación y corte
- Cálculo de voltajes de umbral y caída de tensión base-emisor (V_{be})
- Evaluación de parámetros a partir de gráficos y tablas experimentales

6. Aplicaciones Prácticas de las Características Eléctricas del Transistor BJT

- Análisis de circuitos básicos con transistor BJT en modo amplificador
- Uso del transistor como interruptor electrónico
- Resolución de problemas prácticos: cálculo de corrientes y voltajes en circuitos con BJT
- Interpretación de resultados y diagnóstico de funcionamiento

Actividades

Actividad 1: Identificación y Análisis de la Estructura Interna del BJT

Objetivo: Describir el principio de funcionamiento interno del transistor BJT, identificando sus partes y modos de operación.

Descripción:

- Proporcionar a los estudiantes un modelo físico o una maqueta del transistor BJT o imágenes detalladas.
- Solicitar que identifiquen las tres regiones: emisor, base y colector.
- Explicar el dopado de cada región y su función.
- Realizar una explicación guiada sobre el paso de corriente y el control de la misma.
- Solicitar que dibujen un esquema simple señalando las partes y el flujo de corriente.

Organización: Individual o parejas

Producto esperado: Esquema anotado y explicación breve escrita o verbal del funcionamiento interno.

Duración estimada: 45 minutos

Actividad 2: Análisis y Clasificación de las Regiones de Operación

Objetivo: Analizar las regiones de operación del transistor BJT y explicar cómo afectan el comportamiento del dispositivo.

Descripción:

- Presentar casos prácticos con valores de voltajes base-emisor y colector-emisor.
- Los estudiantes determinarán en qué región de operación se encuentra el transistor para cada caso.
- Discutir en grupo las implicaciones de cada región para el funcionamiento del transistor.
- Completar una tabla con características y aplicaciones de cada región.

Organización: Grupos pequeños (3-4 estudiantes)

Producto esperado: Tabla completada y presentación oral breve de los resultados.

Duración estimada: 1 hora

Actividad 3: Interpretación de Curvas Características y Cálculo de Parámetros

Objetivo: Interpretar las curvas características del transistor BJT y calcular parámetros eléctricos a partir de datos experimentales.

Descripción:

- Proporcionar a los estudiantes gráficas típicas de I_c vs. V_{ce} para diferentes I_b .
- Guiarlos para que identifiquen regiones de operación en las curvas.
- Solicitar calcular la ganancia de corriente β usando datos de corriente base y colector.
- Realizar ejercicios con datos tabulados para calcular parámetros como V_{be} y la corriente de saturación.
- Discutir la importancia práctica de estos parámetros en aplicaciones reales.

Organización: Individual o parejas

Producto esperado: Informe con cálculos y análisis de las curvas.

Duración estimada: 1 hora 30 minutos

Actividad 4: Resolución de Problemas Prácticos con Circuitos BJT

Objetivo: Aplicar conceptos de las características eléctricas del transistor BJT para resolver problemas básicos de circuitos electrónicos.

Descripción:

- Presentar circuitos sencillos que incluyan un transistor BJT como amplificador o interruptor.
- Solicitar a los estudiantes calcular corrientes y voltajes en diferentes puntos del circuito.
- Verificar con simulaciones o mediciones prácticas si es posible.
- Analizar resultados y discutir posibles errores o desviaciones.

Organización: Grupos pequeños o individual

Producto esperado: Resolución escrita con cálculos y análisis de resultados.

Duración estimada: 2 horas

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre semiconductores y dispositivos electrónicos básicos.

Cómo se evalúa: Cuestionario corto con preguntas de opción múltiple y verdadero/falso sobre conceptos básicos de transistores.

Instrumento sugerido: Prueba escrita o en línea de 10 preguntas.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Comprensión de la estructura, regiones de operación, interpretación de curvas y cálculo de parámetros.

Cómo se evalúa: Revisión continua de las actividades prácticas: esquemas, tablas, informes y resolución de problemas.

Instrumento sugerido: Lista de cotejo para cada actividad y retroalimentación oral o escrita.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Capacidad para describir el funcionamiento, analizar regiones, interpretar curvas, calcular parámetros y aplicar conocimientos en problemas.

Cómo se evalúa: Examen escrito con preguntas teóricas y problemas prácticos de cálculo, interpretación y análisis de circuitos con BJT.

Instrumento sugerido: Examen estructurado con preguntas de desarrollo, ejercicios numéricos y análisis de gráficos.

Unidad 3: Técnicas de Diagnóstico y Verificación

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar los componentes y terminales de un transistor BJT utilizando instrumentos de medición básicos en un entorno de laboratorio.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar métodos prácticos para medir las características eléctricas de un transistor BJT y determinar su estado funcional mediante multímetro y otros dispositivos de prueba.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar resultados de pruebas diagnósticas para distinguir entre transistores BJT en buen estado y defectuosos, justificando sus conclusiones.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de documentar y reportar los procedimientos y resultados de las pruebas realizadas a transistores BJT, asegurando claridad y precisión en la comunicación técnica.

Contenidos Temáticos

Técnicas de Diagnóstico y Verificación del Transistor BJT

- **Introducción a los instrumentos de medición básicos**

- Descripción y uso del multímetro digital y analógico
- Instrumentos complementarios: probadores de transistores y generadores de señal
- Medidas de seguridad y precauciones en el laboratorio

Se abordarán los instrumentos fundamentales para la verificación del transistor BJT, con énfasis en su manejo correcto y seguro en un ambiente de laboratorio.

- **Identificación de terminales y componentes del transistor BJT**

- Características físicas y simbología del transistor BJT
- Identificación de terminales: emisor, base y colector
- Uso del multímetro para determinar la configuración de terminales

Se enseñará cómo reconocer y confirmar las terminales del transistor BJT empleando técnicas prácticas y el multímetro.

- **Métodos prácticos para medir las características eléctricas del transistor BJT**

- Medición de las uniones base-emisor y base-colector como diodos
- Prueba de ganancia de corriente (h_{FE}) usando multímetro y probadores específicos
- Detección de cortocircuitos y circuitos abiertos internos
- Procedimiento para verificar el funcionamiento en configuraciones comunes (emisor común, base común)

Se aplicarán métodos prácticos para evaluar el estado funcional del transistor a través de mediciones eléctricas básicas.

- **Interpretación de resultados y diagnóstico del estado del transistor BJT**

- Análisis de valores obtenidos y comparación con especificaciones estándar
- Criterios para determinar transistores en buen estado y defectuosos
- Casos prácticos de diagnóstico con ejemplos reales

Se desarrollarán habilidades para interpretar mediciones y concluir con evidencia si un transistor está operativo o averiado.

- **Documentación y reporte de pruebas de diagnóstico**

- Estructura y contenido de un informe técnico de pruebas
- Registro ordenado de procedimientos, datos y resultados
- Comunicación clara y precisa de conclusiones técnicas
- Uso de formatos estándar y buenas prácticas de documentación

Se enfatizará la importancia de documentar adecuadamente las pruebas realizadas para garantizar la trazabilidad y comprensión del diagnóstico.

Actividades

Actividad 1: Identificación y Detección de Terminales del Transistor BJT

Objetivo: Identificar los componentes y terminales del transistor BJT utilizando instrumentos de medición básicos.

Descripción:

- Entrega de diferentes transistores BJT (NPN y PNP) a cada estudiante o pareja.
- Explicación y demostración del uso del multímetro para medir continuidad y diodos.
- Práctica guiada para identificar emisor, base y colector mediante mediciones de las uniones internas.
- Registro de observaciones y resultados obtenidos por cada transistor.

Organización: Individual o parejas.

Producto esperado: Tabla con identificación correcta de terminales para cada transistor analizado.

Duración estimada: 1.5 horas.

Actividad 2: Medición de Características Eléctricas y Estado Funcional

Objetivo: Aplicar métodos prácticos para medir características eléctricas y determinar el estado funcional del transistor BJT.

Descripción:

- Demostración de la medición de las uniones base-emisor y base-colector como diodos.
- Uso del multímetro en modo hFE para medir ganancia de corriente.
- Pruebas para detectar posibles daños (cortocircuitos, circuitos abiertos).
- Interpretación preliminar de resultados en conjunto con el docente.

Organización: Parejas o grupos pequeños (3-4 estudiantes).

Producto esperado: Informe breve con resultados de las mediciones y estado preliminar del transistor.

Duración estimada: 2 horas.

Actividad 3: Análisis y Diagnóstico de Transistores Defectuosos

Objetivo: Interpretar resultados para distinguir transistores en buen estado y defectuosos justificando conclusiones.

Descripción:

- Se entregan transistores con fallas simuladas o reales a cada grupo.
- Los estudiantes realizan pruebas completas y documentan resultados.
- Discusión grupal para comparar diagnósticos y justificar conclusiones.
- Presentación oral breve de cada diagnóstico realizado.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto esperado: Diagnóstico detallado con justificación técnica y presentación oral.

Duración estimada: 2.5 horas.

Actividad 4: Elaboración de Informe Técnico de Pruebas

Objetivo: Documentar y reportar procedimientos y resultados de las pruebas realizadas con claridad y precisión.

Descripción:

- Revisión de estructura de informe técnico y ejemplos proporcionados.
- Redacción individual o grupal del informe sobre las actividades previas.
- Revisión cruzada entre compañeros para mejorar claridad y precisión.
- Entrega final al docente para evaluación.

Organización: Individual o parejas.

Producto esperado: Informe técnico completo con procedimientos, resultados, análisis y conclusiones.

Duración estimada: 2 horas.

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre características del transistor BJT y manejo básico de instrumentos de medición.

Cómo se evalúa: Cuestionario de opción múltiple y preguntas abiertas al inicio de la unidad.

Instrumento sugerido: Test escrito breve de 10 preguntas.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Desarrollo de habilidades en identificación, medición y diagnóstico mediante observación de actividades prácticas y retroalimentación continua.

Cómo se evalúa: Listas de cotejo durante actividades prácticas, revisión de registros y participación en discusiones.

Instrumento sugerido: Rúbricas de desempeño para cada actividad práctica.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Capacidad para diagnosticar transistores, interpretar resultados y elaborar informes técnicos completos y claros.

Cómo se evalúa: Evaluación del informe técnico final y presentación oral de diagnóstico.

Instrumento sugerido: Rúbrica que valore precisión técnica, análisis crítico y calidad comunicativa del informe y presentación.

Unidad 4: Proyectos Prácticos con Transistores BJT

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar circuitos electrónicos sencillos que integren transistores BJT, aplicando conocimientos teóricos y prácticos previos en condiciones de laboratorio.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de montar y probar circuitos funcionales con transistores BJT, utilizando instrumentos de medición para verificar su correcto funcionamiento según especificaciones técnicas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar y elaborar esquemas electrónicos que incluyan transistores BJT, asegurando la correcta conexión y polarización de los componentes en proyectos prácticos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar errores comunes en el diseño y montaje de circuitos con transistores BJT y aplicar estrategias de solución para corregirlos durante la ejecución de proyectos.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a los Proyectos con Transistores BJT

- Importancia de la aplicación práctica de los transistores BJT en circuitos electrónicos.
- Revisión rápida de conceptos básicos: estructura, funcionamiento y polarización del transistor BJT.
- Normas de seguridad en el laboratorio al trabajar con componentes electrónicos y herramientas.

2. Diseño de Circuitos Electrónicos con Transistores BJT

- Interpretación y elaboración de esquemas electrónicos que incluyen transistores BJT.
 - Símbolos y nomenclatura de transistores y componentes asociados.
 - Identificación de terminales: emisor, base y colector.
 - Diagramas de conexión y polarización correcta.
- Diseño básico de circuitos amplificadores con transistor BJT.
 - Circuitos en configuración emisor común, base común y colector común.

- Cálculo de resistencias para polarización adecuada.
- Simulación básica para validar el diseño (uso de software sencillo).
- Diseño de circuitos con transistor BJT como interruptor.
 - Principios de operación como switch.
 - Aplicaciones prácticas: control de LEDs, relés y pequeños motores.

3. Montaje y Prueba de Circuitos con Transistores BJT en Laboratorio

- Selección y manejo de componentes electrónicos y herramientas de montaje.
 - Uso correcto de protoboard y soldadura básica.
 - Identificación y selección de resistencias, transistores y otros componentes.
- Montaje paso a paso de circuitos diseñados.
 - Verificación de conexiones según esquema.
 - Procedimientos para evitar errores comunes en el montaje.
- Uso de instrumentos de medición para la verificación funcional.
 - Multímetro: medición de voltajes, corrientes y resistencias.
 - Generador de señales y osciloscopio para análisis de formas de onda.

4. Diagnóstico y Solución de Problemas en Circuitos con BJT

- Identificación de errores comunes en diseño y montaje.
 - Errores de polarización y conexión incorrecta de terminales.
 - Componentes dañados o mal seleccionados.
 - Problemas de soldadura y conexiones flojas.
- Técnicas para la detección y corrección de fallas.
 - Procedimientos sistemáticos para diagnóstico con instrumentos de medición.
 - Pruebas funcionales y ajustes para optimizar el rendimiento del circuito.
 - Registro y documentación de problemas y soluciones aplicadas.

5. Integración y Presentación de Proyectos Prácticos con Transistores BJT

- Preparación de informes técnicos y esquemas finales del proyecto.
- Presentación oral y demostración práctica del circuito montado.
- Evaluación del funcionamiento y retroalimentación para mejora continua.

Actividades

Diseño de circuito amplificador con transistor BJT

Objetivo: Diseñar circuitos electrónicos sencillos que integren transistores BJT.

Descripción:

- Se proporcionará un enunciado para diseñar un amplificador básico en configuración emisor común.
- Los estudiantes elaborarán el esquema electrónico, calculando valores de resistencias para polarización adecuada.
- Se validará el diseño con una simulación en software básico disponible en el laboratorio.

Organización: Parejas

Producto esperado: Esquema electrónico completo y reporte de cálculos y simulación.

Duración estimada: 2 horas

Montaje y prueba práctica de circuitos con transistor BJT

Objetivo: Montar y probar circuitos funcionales con transistores BJT utilizando instrumentos de medición.

Descripción:

- Cada grupo montará el circuito diseñado en la actividad anterior usando protoboard.
- Verificarán las conexiones y utilizarán el multímetro para medir voltajes y corrientes en puntos clave.
- Registrarán los resultados y compararán con los valores teóricos.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: Circuito montado funcionando y reporte de pruebas y mediciones.

Duración estimada: 3 horas

Diagnóstico y corrección de fallas en circuitos con BJT

Objetivo: Identificar errores comunes en diseño y montaje y aplicar estrategias de solución.

Descripción:

- Se entregará a los estudiantes un circuito con fallas intencionales (errores de polarización, conexiones incorrectas, componentes mal colocados).
- Los estudiantes deberán usar instrumentos de medición para diagnosticar las fallas.
- Aplicarán correcciones y comprobarán el funcionamiento correcto tras la reparación.

Organización: Individual o parejas

Producto esperado: Diagnóstico documentado, corrección aplicada y circuito funcionando.

Duración estimada: 2 horas

Presentación y documentación final del proyecto con transistor BJT

Objetivo: Interpretar y elaborar esquemas electrónicos, y presentar proyectos prácticos con transistores BJT.

Descripción:

- Cada grupo preparará un informe técnico que incluya esquema, proceso de diseño, montaje, mediciones y corrección de fallas.

- Se realizará una presentación oral y demostración práctica del circuito.
- Se responderán preguntas y se recibirá retroalimentación.

Organización: Grupos

Producto esperado: Informe técnico y presentación con demostración práctica.

Duración estimada: 2 horas

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre funcionamiento del transistor BJT, interpretación de esquemas y uso básico de instrumentos de medición.

Cómo se evalúa: Cuestionario escrito y breve prueba práctica en laboratorio.

Instrumento sugerido: Prueba de opción múltiple y ejercicio práctico simple de medición con multímetro.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Progreso en diseño, montaje, pruebas y diagnóstico de circuitos con transistor BJT durante las actividades prácticas.

Cómo se evalúa: Observación directa, revisión de esquemas y reportes parciales, retroalimentación continua durante el desarrollo de las actividades.

Instrumento sugerido: Lista de cotejo para seguimiento de actividades, rúbrica para evaluación de reportes y desempeño en laboratorio.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Capacidad final para diseñar, montar, probar, diagnosticar y documentar proyectos prácticos con transistores BJT.

Cómo se evalúa: Presentación final del proyecto con demostración práctica y entrega del informe técnico completo.

Instrumento sugerido: Rúbrica detallada para evaluación del proyecto final que incluya criterios de diseño, montaje, funcionamiento, diagnóstico y presentación.