

Electrónica Analógica

GUÍA DIDÁCTICA DEL PROFESOR

Santiago Olvera Peralta
Fernando J. Blanco Flores

1. Presentación de la guía

La presente guía didáctica del módulo profesional Electrónica Analógica está destinada a proporcionar un apoyo pedagógico al profesor que imparta dicha materia.

Esta guía se ajusta al currículo establecido por el Ministerio de Educación y Ciencia en la creación de los Ciclos Formativos de grado superior; por ello se adjuntan el Real Decreto 620/1995 publicado en el B.O.E. el 09/08/95 y el Real Decreto 193/1996 publicado en el B.O.E. el 11/03/96.

La guía sigue las pautas marcadas por el Ministerio de Educación y Ciencia sobre propuestas didácticas de apoyo al profesor a través de las publicaciones de la Dirección General de Formación Profesional Reglada y Promoción Educativa en las que se orienta al profesor sobre la programación de los contenidos y las actividades de formación que pueden ser adaptadas y aplicadas por los docentes de forma directa.

Esta guía está estructurada en 11 apartados:

1. Presentación de la guía.
2. Introducción al módulo.
3. Capacidades terminales y criterios de evaluación.
4. Orientaciones metodológicas.
5. Índice secuencial de las unidades de trabajo: organización de los contenidos.
6. Estructura de las unidades de trabajo del libro del alumno.
7. Distribución temporal de las unidades de trabajo.
8. Elementos curriculares o unidades de trabajo.
9. Actividades, cuestiones, problemas y prácticas propuestas.
10. Material didáctico (material y equipos didácticos).
11. Material pedagógico de apoyo para la impartición del módulo.

2. Introducción al módulo.

El desarrollo didáctico y la programación del módulo Electrónica Analógica se obtienen a partir del perfil del ciclo formativo Desarrollo de Productos Electrónicos.

El ciclo formativo Desarrollo de Productos Electrónicos está dividido en 12 módulos profesionales, como unidades coherentes de formación, necesarios para obtener la titulación de técnico en Desarrollo de Productos Electrónicos. La duración establecida para este ciclo es de 2.000 horas incluida la formación en centros de trabajo. Estas 2.000 horas se dividen en 2 periodos anuales lectivos, cinco trimestres en el centro educativo y el sexto trimestre en el centro de trabajo.

Uno de los módulos incluidos en este ciclo formativo es el de Electrónica Analógica, que tiene una duración aproximada de 190 horas, a impartir en el 1^{er} curso.

La competencia general de este módulo está recogida en la unidad de competencia nº 1 del Real Decreto del título, y que dice:

Diseñar/developar pequeños productos electrónicos analógicos.

Es importante que las realizaciones que se planteen como básicas tengan como punto de referencia el sistema productivo y en concreto la ocupación o el puesto de trabajo que pueden desempeñar los técnicos que realizan este módulo.

REALIZACIONES PROFESIONALES REFERENCIADAS A LA OCUPACIÓN	CRITERIOS BÁSICOS DE REALIZACIÓN
Concebir la solución para una aplicación electrónica analógica, partiendo de las especificaciones funcionales y las prestaciones del producto electrónico en las condiciones de calidad, coste y tiempo establecidas.	<ul style="list-style-type: none">- Las especificaciones técnicas, funcionales, de calidad y fiabilidad de la aplicación electrónica se elaboran con la suficiente precisión y en el formato normalizado al respecto.- El informe de idoneidad y viabilidad del producto recoge con precisión la información suficiente (especificaciones de calidad, evaluación de costes, tiempo de fabricación...) para decidir la factibilidad del producto.- Los diagramas de bloques, croquis y esquemas de principio de la solución ideada recogen con claridad y precisión la estructura de los circuitos y los componentes utilizados de la solución propuesta.

REALIZACIONES PROFESIONALES REFERENCIADAS A LA OCUPACIÓN	CRITERIOS BÁSICOS DE REALIZACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - La tecnología, circuitos y componentes se eligen de acuerdo con las características funcionales y especificaciones de calidad y fiabilidad prescritas, respetando las normas de homologación interna de componentes, proponiendo para su homologación aquellos cuya utilización sea imprescindible. - Los cálculos y simulación de los circuitos se realiza aplicando los procedimientos idóneos y utilizando las herramientas informáticas adecuadas. - En la fase de concepción/readaptación de aplicaciones electrónicas se tiene en cuenta la información proveniente de producción y del servicio postventa. - En la fase de concepción de la aplicación se adoptan criterios de diseño que faciliten las pruebas, ajustes y mantenimiento posterior de dicha aplicación, especificando, en caso necesario, las características del útil o instrumento específico necesario para el diagnóstico. - Los esquemas y planos de principio necesarios para la construcción de la maqueta están elaborados en el formato normalizado y utilizando la representación simbólica estándar. - La lista de componentes y materiales necesarios para la construcción de la maqueta se realiza utilizando los códigos y el formato normalizados.
<p>Construir maquetas de aplicaciones electrónicas analógicas, utilizando los medios disponibles y aplicando los procedimientos internos establecidos, de acuerdo con los esquemas de la solución adoptada, realizando las pruebas, modificaciones y ajustes necesarios para la puesta a punto de la misma, verificando su idoneidad con las especificaciones técnicas establecidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La selección del proceso que se debe aplicar se realiza en función de la complejidad de la aplicación, de los medios disponibles y de los procedimientos internos normalizados. - El acopio de los materiales necesarios para la construcción de la maqueta se realiza partiendo de la documentación del producto en tiempo y forma adecuados. - Las herramientas y útiles que se emplean en la construcción de la maqueta son los adecuados.

REALIZACIONES PROFESIONALES REFERENCIADAS A LA OCUPACIÓN	CRITERIOS BÁSICOS DE REALIZACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - La disposición física de los bloques funcionales, circuitos y componentes (circuitos de alimentación, de entrada y salida, de tratamiento de la señal...) sobre el soporte seleccionado se realiza de forma lógica, facilitando las interconexiones y con el mínimo de cableado posible. - Los cableados e interconexiones de la maqueta se efectúan aplicando los procedimientos normalizados, evitando cortocircuitos o interrupciones y asegurando una buena sujeción mecánica y conexión eléctrica entre los elementos. - Las modificaciones de los circuitos (estructura, valores de los componentes...) necesarias para la optimización de su funcionamiento se realizan aplicando los procedimientos adecuados respetando las normas de seguridad personal y de los dispositivos utilizados. - Las pruebas funcionales (ajustes, medidas...) aseguran el cumplimiento de las especificaciones funcionales de la aplicación. - Las modificaciones de los esquemas de principio y de la lista de materiales se especifican con claridad, justificando en caso necesario las causas de la decisión.
<p>Especificar las pruebas, ajustes y ensayos de calidad y fiabilidad que se deben realizar en la homologación y en la producción, con la precisión requerida y en el formato normalizado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El número de ensayos establecido es suficiente para lograr que la relación calidad-fiabilidad-coste sea la adecuada. - Las medidas y comprobaciones que se han de realizar y los parámetros que se deben controlar están especificados con la precisión requerida. - Las pruebas y ensayos de fiabilidad que se han de realizar (humedad, temperatura, choque eléctrico, vibraciones mecánicas, fatiga de componentes...) se eligen teniendo en cuenta los equipos y medios disponibles o que pueden ser razonablemente adquiridos y, en todo caso, responde a lo normado internamente. - La especificación de las pruebas de fiabilidad que se deben realizar es precisa y está correctamente recogida en el formato normalizado al respecto.

REALIZACIONES PROFESIONALES REFERENCIADAS A LA OCUPACIÓN	CRITERIOS BÁSICOS DE REALIZACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - Los instrumentos de medida y equipos de prueba están especificados convenientemente (características de sensibilidad, precisión...). - El proceso de medida se explicita con la suficiente precisión, indicando las medidas más críticas y las condiciones medioambientales y de seguridad requeridas.
<p>Elaborar o supervisar la elaboración de la documentación técnica del producto electrónico necesaria para su industrialización, en las condiciones de calidad, normalización interna y estándares establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La documentación técnica del producto contiene todos los documentos normalizados necesarios para la definición completa del proyecto. - Los útiles de trabajo, manuales y/o informáticos, se manejan con suficiente destreza. - La documentación técnica recoge la información necesaria y suficiente (memoria descriptiva, cálculos, esquemas y planos, resultados de la simulación, medidas y gráficas, batería de pruebas y ensayos de calidad y fiabilidad, lista de materiales) para la fase de industrialización del producto. - La representación de planos y esquemas es la normalizada, utilizando la simbología normalizada e incluyendo los planos de conjunto y de detalle necesarios. - En la lista de materiales aparecen dichos materiales convenientemente clasificados y codificados de forma normalizada. - La documentación técnica se archiva en el soporte (papel y/o informático) normalizado y convenientemente referenciada. - En caso de dirigir la elaboración de la documentación: <ul style="list-style-type: none"> • Las directrices dadas para la delineación de planos y esquemas permiten realizar los mismos con la precisión requerida. • La distribución de trabajos para la realización de la documentación (delineación, mecanografiado y confección definitiva) se realiza de acuerdo con las cargas de trabajo, prioridades y capacidad de los técnicos.

3. Capacidades terminales y criterios de evaluación

En este apartado se describen las capacidades terminales y sus correspondientes criterios de evaluación, correspondientes al Real Decreto del título, en base a las realizaciones planteadas en el apartado anterior.

El título profesional y por tanto las competencias que adquieren los alumnos que realizan este ciclo formativo está basado en la suma de las diferentes capacidades terminales que se adquieren con cada uno de los módulos que forman el ciclo formativo.

Las capacidades terminales del módulo Electrónica Analógica, así como sus correspondientes criterios de evaluación, según el Real Decreto del currículo publicado en el BOE son:

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>Analizar los circuitos y dispositivos electrónicos analógicos utilizados en el ámbito de la medida y regulación electrónica, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Explicar el principio de funcionamiento, las características eléctricas y la tipología de los componentes electrónicos analógicos y sus aplicaciones más características en el ámbito de la medida y regulación electrónica. – Clasificar y explicar las características de magnitudes físicas en función de su naturaleza, tipología y campos de aplicación. – Describir el funcionamiento de los diferentes tipos de circuitos electrónicos básicos de medida y regulación electrónica (adaptadores de señal, reguladores electrónicos, convertidores de magnitudes eléctricas - tensión/frecuencia, tensión/intensidad...), explicando las características, el tipo y forma de las señales y el tratamiento de las mismas a lo largo de dichos circuitos. – En un caso práctico de análisis de un circuito analógico de medida y regulación electrónica, y a partir de la documentación técnica del mismo: <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los componentes electrónicos del circuito, relacionando los elementos reales con los símbolos que aparecen en el esquema. • Explicar el tipo, características y principio de funcionamiento de los componentes del circuito, así como la relación funcional que existe entre ellos.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los bloques funcionales presentes en el circuito, explicando su función, las características de entrada y salida de los mismos y la relación de dependencia funcional entre ellos. • Reconocer mediante la utilización de los manuales de características técnicas de componentes los parámetros fundamentales de los componentes principales del circuito. • Calcular las magnitudes básicas del circuito, contrastándolas con los valores reales obtenidos midiendo en el circuito, explicando y justificando las variaciones que se produzcan. • Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito (forma de onda, tensiones...) suponiendo/realizando modificaciones en los componentes del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen. • Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolos en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos (descripción del proceso seguido, explicación funcional del circuito, medios utilizados, esquemas, cálculos, medidas...).
<p>Analizar los circuitos y dispositivos electrónicos analógicos utilizados en el ámbito de la electrónica de potencia, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Explicar el principio de funcionamiento, características eléctricas y tipología de los componentes electrónicos, activos y pasivos, analógicos básicos y sus aplicaciones más características en el ámbito de la electrónica de potencia. – Clasificar y explicar las características de los sensores y transductores de velocidad y posición en función de su tipología y campos de aplicación. – Describir el funcionamiento de diferentes circuitos básicos de electrónica de potencia (convertidores AC/DC, DC/DC, DC/AC -monofásicos y trifásicos-...), explicando las características, el tipo y la forma de las señales y el tratamiento de las mismas a lo largo del circuito. – En un caso práctico de análisis de un circuito analógico de electrónica de potencia, y a partir de la documentación del mismo:

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los componentes activos y pasivos del circuito relacionando los elementos reales con los símbolos que aparecen en el esquema. • Explicar el tipo, características y principio de funcionamiento de los componentes del circuito. • Identificar los bloques funcionales presentes en el circuito, explicando sus características y tipología. • Calcular las magnitudes básicas del circuito, contrastándolas con los valores reales obtenidos midiendo en el circuito, explicando y justificando las variaciones que se produzcan. • Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito (forma de onda, tensiones...) suponiendo/realizando modificaciones en los componentes del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen. • Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolos en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas...).
<p>Analizar los circuitos y dispositivos electrónicos analógicos básicos utilizados en el ámbito de las telecomunicaciones electrónicas, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Explicar el principio de funcionamiento, características eléctricas y tipología de los componentes electrónicos activos y pasivos analógicos básicos y aplicaciones más características en el ámbito de las telecomunicaciones electrónicas. – Describir el funcionamiento de diferentes circuitos electrónicos básicos utilizados en telecomunicaciones (amplificadores, moduladores, demoduladores, ecualizadores...), explicando las características, el tipo y forma de las señales y el tratamiento de las mismas a lo largo del circuito. – En un caso práctico de análisis de un circuito analógico de telecomunicaciones electrónicas, y a partir de la documentación del mismo: <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los componentes activos y pasivos del circuito relacionando los elementos reales con los símbolos que aparecen en el esquema.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar el tipo, características y principio de funcionamiento de los componentes del circuito. • Identificar los bloques funcionales presentes en el circuito, explicando sus características y tipología. • Calcular las magnitudes básicas del circuito, contrastándolas con los valores reales obtenidos midiendo en el circuito, explicando y justificando las variaciones que se produzcan. • Identificar la variación en los parámetros, característicos del circuito (formas de onda, tensiones...) suponiendo/realizando modificaciones en los componentes del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen. • Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolos en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas...).
<p>Realizar con destreza las operaciones necesarias para la construcción y montaje de placas electrónicas utilizando procedimientos manuales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Clasificar y explicar los distintos procesos manuales utilizados para la elaboración de placas de circuito impreso de simple y doble capa, enumerando los equipos, herramientas y materiales que se utilizan y explicando la misión de cada uno de ellos en el proceso. – Describir las operaciones manuales de mecanizado que se realizan en las placas de circuito impreso para el montaje de los elementos y componentes electrónicos, enumerando las máquinas, herramientas y materiales que se utilizan y explicando la implicación de cada uno de ellos en el proceso. – Explicar los distintos procedimientos de soldadura-desoldadura manuales utilizados en electrónica, enumerando los equipos, herramientas y materiales que se utilizan y explicando la implicación de cada uno de ellos en el proceso. – En un caso práctico de construcción de una aplicación electrónica: <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar, a partir de los esquemas de principio, la documentación necesaria para la realización del circuito impreso.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> • Preparar los equipos y materiales necesarios para aplicar el proceso de elaboración del circuito impreso, siguiendo las fases oportunas, en condiciones de seguridad e higiene requeridas. • Aplicar las operaciones necesarias para realizar el mecanizado de la placa de circuito impreso, utilizando las máquinas y herramientas adecuadas y asegurando los acabados con la calidad requerida. • Realizar el montaje de los componentes y materiales en la placa, siguiendo el proceso de montaje más adecuado, operando con destreza los equipos y herramientas apropiados, asegurando la fiabilidad de las interconexiones y de las soldaduras de los componentes en el circuito. • Verificar el correcto funcionamiento del circuito, comprobando la ausencia de cortocircuitos y de circuitos abiertos en la placa.
<p>Configurar circuitos electrónicos analógicos, seleccionando los componentes precisos y aplicando los procedimientos de cálculo necesarios en el diseño de pequeñas aplicaciones electrónicas analógicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – En un caso práctico de configuración de un circuito electrónico para una aplicación electrónica analógica y partiendo de las especificaciones funcionales y técnicas del mismo: <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar la documentación técnica que pueda utilizarse como fuente de referencia para el desarrollo del circuito de la aplicación. • Realizar el diagrama de bloques funcional que responda a las especificaciones del circuito electrónico. • Escoger los componentes discretos y/o integrados, de la tecnología adecuada, que conformarán el núcleo de la solución concebida, verificando la disponibilidad y/o fácil adquisición de los mismos. • Elaborar el croquis-esquema de principio correspondiente al circuito electrónico, disponiendo la interconexión de los componentes de forma adecuada utilizando la simbología y representación normalizadas. • Calcular los valores de los componentes del circuito mediante la aplicación de las leyes y teoremas más idóneos en cada caso y la utilización de las ecuaciones, tablas y programas informáticos de cálculo adecuados.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar el montaje del circuito electrónico, utilizando los medios disponibles y aplicando los procedimientos manuales de montaje adecuados. • Verificar el funcionamiento real del circuito mediante la utilización de sistemas de montaje rápido y/o simulación del circuito mediante la utilización de las herramientas informáticas específicas correspondientes, realizando las pruebas, medidas, modificaciones y ajustes precisos para lograr la funcionalidad del circuito. • Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolos en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos (explicación funcional del circuito, descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas, cálculos, medidas...).
<p>Realizar, con precisión y seguridad, las medidas de las magnitudes electrónicas analógicas, utilizando el instrumento y los elementos auxiliares apropiados y aplicando el procedimiento más adecuado en cada caso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Clasificar los equipos de medida utilizados en el campo de la electrónica analógica, relacionando dichos equipos con las magnitudes que se pueden medir y con las áreas de aplicación de más frecuente utilización. – Explicar los rasgos fundamentales de un sistema de medida en electrónica analógica basado en instrumentación virtual mediante la utilización de un ordenador y los equipos periféricos correspondientes. – Clasificar los distintos tipos de buses de instrumentación utilizados con mayor frecuencia en equipos electrónicos de medida, describiendo las características fundamentales y prestaciones de cada uno de ellos y los campos de aplicación más habituales de los mismos. – Explicar las características más relevantes, tipología y procedimientos de uso de los instrumentos de medida utilizados en electrónica analógica. – En el análisis y estudio de un caso práctico de un circuito electrónico analógico: <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el instrumento de medida y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud y/o señal que se va a medir (tensión, intensidad, resistencia, frecuencia...), del rango de la medida que se va a realizar y de la precisión requerida.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> • Conexionar adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo procedimientos normalizados, los distintos aparatos de medida, en función de las magnitudes y señales que se van a medir. • Medir las magnitudes y señales de los circuitos electrónicos analógicos, operando adecuadamente los instrumentos y aplicando los procedimientos normalizados con la seguridad requerida. • Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen con las causas que las originan. • Elaborar un informe-memoria de las actividades realizadas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas, medidas realizadas...).

4. Orientaciones metodológicas

Se van a exponer una serie de orientaciones metodológicas encaminadas a conseguir que el alumno conozca la importancia del tema de la electrónica analógica dentro del proceso productivo de cualquier industria, servicio, residencia, etc., y se interese “profesionalmente” en esta materia técnica.

Los temas deben exponerse en un lenguaje sencillo a la vez que técnico para que el alumno, futuro profesional, vaya conociendo la terminología que se utiliza en el campo de la electrónica.

Los diferentes temas que componen el módulo son materias para las cuales es fácil encontrar apoyo práctico, por medio de dispositivos comerciales como pueden ser receptores de radio, televisión, amplificadores, etc.; además, debemos valernos de material gráfico como diapositivas, vídeos, catálogos comerciales, etc., para que el alumno conozca los materiales y circuitos electrónicos.

Se deben suministrar a los alumnos proyectos reales sencillos para que puedan correlacionar la información teórica impartida con el desarrollo práctico en el mundo laboral de los diferentes temas.

Utilizar información técnica comercial, de empresas fabricantes o distribuidoras de material electrónico, para que los alumnos conozcan los materiales, características, aplicaciones, formas de comercialización, etc.

Inculcar la idea de trabajo en equipo, diseñando los trabajos o actividades por equipos de alumnos (2 o 3 por actividad) que es lo que pueden encontrar después en el mundo del trabajo.

Plantear las prácticas en base al orden de ejecución de las tareas, la exactitud en los montajes y las conexiones, las verificaciones y comprobaciones de los equipos instalados y sobre todo guardar y hacer guardar las normas básicas de seguridad.

Los alumnos deberán realizar, con la ayuda del material descrito anteriormente, al menos un proyecto técnico, que abarque la máxima cantidad de materia estudiada.

5. Índice secuencial de las unidades de trabajo: organización de los contenidos

Este módulo es eminentemente práctico y se basa en el conocimiento de componentes y diseño de los circuitos comerciales, intentando conocer las normativas básicas de algunas de las empresas fabricantes de dichos componentes y circuitos.

Se diseña como una unidad secuencial que parte desde “el interior de los componentes” hasta “el circuito listo para utilizar”.

6. Estructura de las unidades de trabajo del libro del alumno

- Introducción.
- Contenidos.
- Objetivos.
- Desarrollo de los contenidos.
- Autoevaluación.

7. Distribución temporal de las unidades de trabajo

La temporalización aproximada se ha estimado de la siguiente forma:

Capítulo 1.	Componentes electrónicos analógicos.	18 horas
Capítulo 2.	Circuitos básicos utilizados en electrónica analógica.	24 horas
Capítulo 3.	Transductores y acondicionadores.	8 horas
Capítulo 4.	Regulación electrónica.	12 horas
Capítulo 5.	Instrumentación y medidas.	18 horas
Capítulo 6.	Elementos de potencia.	12 horas
Capítulo 7.	Sistemas de potencia.	24 horas
Capítulo 8.	Circuitos osciladores digitales.	10 horas
Capítulo 9.	Circuitos empleados en telecomunicaciones.	12 horas
Capítulo 10.	Instrumentación y análisis en comunicaciones electrónicas analógicas.	20 horas
Capítulo 11.	Construcción de prototipos electrónicos.	20 horas

8. Elementos curriculares o unidades de trabajo

Capítulo 1. Componentes electrónicos analógicos

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)
<ul style="list-style-type: none">– Interpretación de la información de la aplicación.– Relación entre el mapa de contenidos y los elementos de la aplicación.– Configuración y manejo de la aplicación.– Interpretación de esquemas electrónicos analógicos en bloques funcionales.– Calibración y puesta a punto de los instrumentos de medida.– Realización de medidas de las señales eléctricas usando procedimientos normalizados.

CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)

- Magnitudes eléctricas.
- Componentes electrónicos analógicos fundamentales: resistencias, condensadores, bobinas, transformadores, diodos, transistores, etc.
- Teoremas fundamentales de análisis de circuitos.
- Esquemas electrónicos: simbología normalizada.
- Instrumentación de medida: polímetro, osciloscopio, frecuencímetro.
- Normas de seguridad en la operación de aplicaciones electrónicas y en la realización de medidas.
- La electrónica analógica en el ámbito de la medida y regulación electrónica: definición, características y aplicaciones.
 - 1.1. Componentes pasivos.
 - 1.2. Semiconductores.
 - 1.3. Elementos complementarios.
 - 1.4. Simbología de los componentes analógicos.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA APLICACIÓN

- Análisis y experimentación, por parte de los alumnos, del funcionamiento de la aplicación partiendo del manual:
 - Localización e interpretación de las normas de seguridad que deben seguirse en el manejo de la aplicación.
 - Identificación de los mandos de control e interpretación de la función que realizan.
 - Operación de los mandos de control y experimentación del funcionamiento de la aplicación.
 - Demostración del funcionamiento de la aplicación y sus posibilidades en el entorno profesional describiendo las características técnicas de la misma recogidas en el manual.
- Identificación, sobre la aplicación y con el manual, de los bloques funcionales que la componen relacionando los contenidos señalados en el mapa con los elementos identificados en ésta.
- Medición de las señales eléctricas entre los bloques funcionales con osciloscopio, polímetro y/o frecuencímetro según la naturaleza de las señales.
- Explicación de la aplicación de bloques relacionando las formas de onda medidas con la función de cada bloque.
- Presentación y explicación, basándose en las características de la aplicación, de las técnicas y métodos de trabajo que se utilizan en el estudio de ésta.
- Elaboración de un informe-memoria estructurado en los apartados necesarios que recoja las características de la aplicación por bloques funcionales, su puesta en funcionamiento y posibilidades de uso.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA APLICACIÓN

NOTA:

- Para poner en contacto al alumno con la aplicación se le permite, supervisado por el profesor, poner en funcionamiento aquella partiendo del manual de la misma.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE SOPORTE

- Análisis de la definición, características y aplicaciones de la electrónica analógica en el ámbito de la medida y regulación señalando los sistemas o equipos industriales en los que se utiliza.
- Realización de medidas de señales eléctricas (tensión, corriente, frecuencia, fase, etc.) con osciloscopio, polímetro y/o frecuencímetro sobre pequeños circuitos de montaje rápido en el entrenador.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Reconocer los distintos controles de mando de una aplicación y la finalidad de los mismos interpretando adecuadamente la información técnica necesaria.
- Operar diestramente una aplicación de medida y regulación electrónica comprobando todas sus posibilidades de funcionamiento y detectando posibles anomalías.
- Descomponer un circuito de medida y regulación electrónica en bloques funcionales describiendo la función que realiza cada uno de ellos.
 - Clasificar los instrumentos de medida según las magnitudes que permiten medir.
- Describir con precisión los procedimientos de calibración y uso de los instrumentos de medida.
- Medir las magnitudes eléctricas y visualizar las señales en los bloques de la aplicación desarrollando los procedimientos adecuados con la seguridad requerida.
- Aplicar los procedimientos y medios adecuados en el desarrollo de un informe-memoria estructurado que recoja las características de la aplicación por bloques funcionales, su puesta en funcionamiento y posibilidades de uso.

Capítulo 2. Circuitos básicos utilizados en electrónica analógica

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)

- Interpretación de la documentación técnica de la aplicación y de la instrumentación de medida de magnitudes físicas y eléctricas.
- Preparación y puesta a punto de los bloques captadores y el entorno en el que se van a medir magnitudes físicas.
- Reconocimiento de componentes electrónicos analógicos.
- Interpretación de los parámetros fundamentales de los sensores y componentes electrónicos en los manuales de características técnicas.
- Calibración, conexión y operación de la instrumentación de medida de magnitudes eléctricas.
- Realización de medidas de señales eléctricas usando procedimientos normalizados.
- Calibración, conexión y operación de la instrumentación de medida de magnitudes físicas.
- Ajuste y calibración de los circuitos transductores y acondicionadores de señal.
- Introducción y análisis de disfunciones en los circuitos de aplicación.
- Diseño de circuitos transductores y acondicionadores de señal.

CONCEPTOS (CONTENIDOS SOPORTE)

- Medida y regulación electrónica: conceptos y aplicaciones.
- Magnitudes físicas: temperatura, nivel, fuerza, peso, posición, etc.
- Sensores electrónicos de magnitudes físicas.
- Fenómenos de transducción activos y pasivos: electromagnético, piezoeléctrico, resistivo, foto-resistivo, etc.
- Características de los transductores: rango de medida, linealidad, resolución, etc.
- Equipos de medida de magnitudes físicas.
- Normas de seguridad en la realización de medidas.
- Tipos de acondicionadores de señal. Principio de funcionamiento.
 - 2.1. Fuentes de alimentación lineales.
 - 2.2. El amplificador operacional.
 - 2.3. Actividades.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA APLICACIÓN

- Identificación, sobre la aplicación y con la documentación de la misma, del bloque o bloques captadores de magnitudes físicas.
- Experimentación sobre funcionamiento de los sensores de la aplicación partiendo del manual y de la explicación del profesor, provocando variaciones de las magnitudes físicas que permiten medir y observando la respuesta de aquéllos.
- Análisis y cálculo de las magnitudes electrónicas fundamentales de los circuitos transductores y acondicionadores presentes en la aplicación comparándolos con los analizados en las actividades de soporte:
 - Medidas de magnitudes físicas usando equipos patrón.
 - Medidas de las magnitudes eléctricas fundamentales en los circuitos transductores y acondicionadores ante la variación de las magnitudes físicas elaborando gráficas de transducción entre las magnitudes físicas y eléctricas y de relación entre las magnitudes eléctricas en los convertidores (V/I, V/F, etc.).
 - Contrastación de los cálculos realizados con los valores reales medidos en la aplicación identificando las diferencias y explicando la razón de éstas.
 - Determinación y valoración de los errores cometidos en la transducción y acondicionamiento de señal.
- Deducción y cálculo, aplicando los conocimientos adquiridos, de las variaciones producidas por las disfunciones introducidas en la aplicación y contrastación con los valores medidos en ella.
- Elaboración de un informe-memoria estructurado que recoja las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos utilizando las herramientas o medios necesarios para ello.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE SOPORTE

- Explicación del concepto y aplicaciones de la transducción y el acondicionamiento de señal para la medida de magnitudes físicas presentando, por medios audiovisuales, el entorno industrial en el que se utilizan.
- Identificación y análisis de componentes y sensores electrónicos analógicos relacionando el símbolo en el esquema con el componente real y obteniendo de los manuales de características técnicas los parámetros que definen su funcionamiento en condiciones de seguridad.
- Análisis teórico/práctico de circuitos transductores de magnitudes físicas y acondicionadores de señal (filtros, linealizadores, convertidores de magnitudes eléctricas: tensión/frecuencia, tensión / intensidad, etc., y amplificadores para instrumentación electrónica: AA. OO., AA. OO. de transconductancia y detransresistencia:
 - Explicación del principio de funcionamiento y cálculo de sus magnitudes y formas de onda fundamentales.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE SOPORTE

- Construcción y puesta a punto en el entrenador analógico o en el programa de simulación por ordenador de circuitos transductores de magnitudes físicas y acondicionadores de señal de dificultad creciente que aporten nuevos contenidos al análisis.
 - Operación del programa de simulación por ordenador de circuitos electrónicos analógicos construyendo los circuitos y manejando las funciones y/o herramientas que ofrece el programa.
 - Interpretación del manual de funcionamiento de los distintos equipos de medida identificando las magnitudes que permiten medir, la forma de realizar las medidas y las normas de seguridad que deben tenerse en cuenta.
 - Medida, con la instrumentación adecuada, de las magnitudes y formas de onda fundamentales ante las variaciones de las magnitudes físicas contrastando los valores obtenidos con los calculados teóricamente.
 - Análisis de los errores en los circuitos transductores y acondicionadores debidos a las características de los componentes comparando los resultados obtenidos en la práctica con el comportamiento ideal de éstos.
 - Obtención de conclusiones (diferencias y analogías) sobre los distintos circuitos transductores y acondicionadores.
- Diseño de circuitos transductores y acondicionadores de señal en el entrenador analógico o el ordenador utilizando los manuales de características técnicas y/o la bibliografía que sea necesaria.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Clasificar y explicar las características de magnitudes físicas de acuerdo con su naturaleza, tipología y campos de aplicación.
- Identificar los circuitos básicos de la aplicación con la función que realizan.
- Relacionar los componentes electrónicos reales con su símbolo en el esquema.
- Reconocer los parámetros fundamentales y necesarios de los componentes electrónicos en los manuales de características técnicas.
- Explicar el principio de funcionamiento y las características fundamentales de los sensores y componentes electrónicos utilizados en la transducción de magnitudes físicas.
- Describir, con precisión y claridad, el funcionamiento de los diferentes tipos de circuitos transductores y acondicionadores de señal y el tratamiento de las señales eléctricas que procesan.
- Operar diestramente los instrumentos para la realización de medidas con precisión y seguridad.
- Identificar y explicar justificadamente las variaciones de las magnitudes características del circuito provocadas por las disfunciones introducidas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Aplicar estructuradamente y con fiabilidad todos los procesos necesarios en el diseño de pequeños circuitos transductores y acondicionadores de señal.
- Aplicar los procedimientos y medios adecuados en el desarrollo de un informe-memoria estructurado.

Capítulo 3. Transductores y acondicionadores

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)

- Interpretación de la documentación técnica de la instrumentación de medida y de los programas de la aplicación.
- Reconocimiento de componentes electrónicos analógicos.
- Interpretación de los parámetros fundamentales de los componentes electrónicos en los manuales de características técnicas.
- Configuración de los bloques de regulación para el control en bucle cerrado.
- Ajuste y calibración de los circuitos de regulación electrónica.
- Calibración, conexión y operación de los equipos de medida.
- Realización de medidas de señales eléctricas usando procedimientos normalizados.
- Configuración software y hardware del ordenador como herramienta de trabajo y medida.
- Realización de medidas de señales eléctricas con instrumentos u ordenador.
- Introducción y análisis de disfunciones en los circuitos de la aplicación.
- Diseño de circuitos de regulación electrónica.

CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)

- Regulación electrónica: conceptos y aplicaciones.
- Control en bucle abierto.
- Régimen transitorio y régimen permanente.
- Control en bucle cerrado.
- Tipos de regulación: P, I, D, PI, PD, PID.
- Programas de aplicación en regulación electrónica.

CONCEPTOS (CONTENIDOS SOPORTE)

- Normas de seguridad en la realización de medidas.
 - 3.1. Introducción a los sistemas de medidas y regulación.
 - 3.2. Transductores.
 - 3.3. Acondicionadores de señal.
 - 3.4. Transmisión de la señal en largas distancias.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA APLICACIÓN

- Identificación, sobre la aplicación y con la documentación de la misma, del bloque o bloques de regulación electrónica.
- Identificación, sobre la aplicación y partiendo de los esquemas eléctricos de la documentación técnica de la misma, de los circuitos y componentes desconocidos que constituyen el sistema de regulación y control.
- Experimentación sobre funcionamiento del sistema de regulación y control de la aplicación partiendo del manual y la explicación del profesor, provocando variaciones de las magnitudes que deben controlarse y observando la respuesta de aquél.
- Análisis y cálculo de las magnitudes electrónicas fundamentales de los distintos circuitos reguladores disponibles en la aplicación comparándolos con los analizados en las actividades de soporte:
 - Realización de medidas de las magnitudes eléctricas fundamentales en los circuitos reguladores ante las variaciones de las magnitudes que deben regularse elaborando gráficas de respuesta en el tiempo de los distintos tipos de reguladores.
 - Contrastación de los cálculos realizados con los valores reales medidos en la aplicación y de los resultados obtenidos para cada tipo de regulador identificando las diferencias y/o analogías y explicando la razón de éstas.
- Deducción y cálculo, aplicando los conocimientos adquiridos, de las variaciones producidas por las disfunciones introducidas en la aplicación y contrastación con los valores medidos en ella.
- Elaboración de un informe-memoria estructurado que recoja las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos utilizando las herramientas o medios necesarios para ello.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE SOPORTE

- Explicación del concepto y aplicaciones de la regulación electrónica presentando, por medios audiovisuales, el entorno industrial en el que se utiliza.
- Identificación y análisis de componentes electrónicos analógicos utilizados en la regulación relacionando el símbolo en el esquema con el componente real y obteniendo de los manuales de características técnicas los parámetros que definen su funcionamiento en condiciones de seguridad.
- Análisis teórico/práctico de los dispositivos de consigna y de los circuitos reguladores P, I y D y combinaciones de éstos:
 - Explicación del principio de funcionamiento y cálculo de sus magnitudes y formas de onda fundamentales: función de transferencia, respuesta en frecuencia, constante de tiempo, etc.
 - Construcción y puesta a punto en el entrenador analógico o en el programa de simulación por ordenador de circuitos reguladores P, I y D y asociaciones de éstos aplicadas al control de distintas magnitudes físicas que sean de dificultad creciente y que aporten nuevos contenidos al análisis.
 - Operación del programa de simulación y/o control por ordenador de la regulación electrónica interpretando el manual de usuario del mismo, construyendo circuitos reguladores y manejando las funciones y/o herramientas que ofrece el programa.
 - Interpretación del manual de funcionamiento de los distintos equipos de medida (instrumentación y/u ordenador) identificando las magnitudes que permiten medir, la forma de realizar las medidas y las normas de seguridad que deben tenerse en cuenta.
 - Realización de medidas con la instrumentación adecuada (equipos de medida y/u ordenador) de las magnitudes y formas de onda fundamentales ante las variaciones de las magnitudes que deben regularse contrastando los valores obtenidos con los calculados teóricamente.
- Diseño de circuitos reguladores en el entrenador analógico o en el ordenador utilizando los manuales de características técnicas y/o la bibliografía que sea necesaria.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Identificar los circuitos básicos de la aplicación con la función que realizan.
- Relacionar los componentes electrónicos reales con su símbolo en el esquema.
- Reconocer los parámetros fundamentales y necesarios de los componentes electrónicos en los manuales de características técnicas.
- Explicar el principio de funcionamiento y las características fundamentales de los componentes electrónicos utilizados en los circuitos de control y regulación.
- Describir con precisión y claridad el funcionamiento de los diferentes tipos de circuitos de regulación y control y el tratamiento de las señales eléctricas que procesan.
- Operar diestramente los equipos de medida y control (instrumentos y ordenador).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Identificar y explicar justificadamente las variaciones de los parámetros característicos del circuito provocados por las disfunciones introducidas.
- Aplicar estructuradamente y con fiabilidad todos los procesos necesarios en el diseño de pequeños circuitos de regulación y control.
- Aplicar los procedimientos y medios adecuados en el desarrollo de un informe-memoria estructurado.

Capítulo 4. Regulación electrónica

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)

- Interpretación de la documentación técnica de la aplicación, de los equipos de medida y del software de control.
- Reconocimiento de los componentes electrónicos.
- Interpretación de los parámetros fundamentales de los componentes electrónicos y de los buses de instrumentación en los manuales de características técnicas.
- Puesta a punto, conexión y calibración del sistema de adquisición de datos.
- Configuración software y hardware del ordenador como herramienta de trabajo.
- Calibración, conexión y operación de los equipos de medida.
- Introducción y análisis de disfunciones en los circuitos de la aplicación.

CONCEPTOS (CONTENIDOS SOPORTE)

- Adquisición y control de datos: conceptos y aplicaciones.
- Señales analógicas y digitales.
- Buses de instrumentación normalizados.
- Acondicionadores de señal e interfaces para los buses de instrumentación.
- Programas de aplicación para el control de los buses de instrumentación.
- Normas de seguridad en la realización de medidas.
 - 4.1. Introducción.
 - 4.2. Función de transferencia
 - 4.3. Controladores.
 - 4.4. Controladores digitales.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA APLICACIÓN

- Identificación, sobre la aplicación y con la documentación de la misma, del bloque o bloques que constituyen el sistema de adquisición de datos.
- Identificación, sobre la aplicación y partiendo de los esquemas eléctricos de la documentación técnica de la misma, de los circuitos y los componentes desconocidos que constituyen el sistema de adquisición de datos.
- Configuración software y hardware del ordenador como controlador del sistema de adquisición de datos estableciendo las características señaladas en la documentación técnica.
- Experimentación del funcionamiento del sistema de adquisición de datos de la aplicación partiendo del manual y la explicación del profesor.
- Análisis y cálculo de las magnitudes electrónicas y las formas de onda fundamentales de los circuitos y buses de instrumentación que componen el sistema de adquisición de datos disponible en la aplicación:
 - Medidas de las magnitudes eléctricas fundamentales de los circuitos de adquisición de datos y de los buses de instrumentación con la instrumentación adecuada o el ordenador experimentando con la adquisición de datos y la transmisión de éstos hacia y desde el controlador del sistema.
 - Reconfiguración del sistema de adquisición de datos de acuerdo con nuevas magnitudes físicas que deben medirse o nuevas características del entorno (distancias, interferencias, número de sensores, buses de instrumentación, etc.).
- Deducción y cálculo, aplicando los conocimientos adquiridos, de las variaciones producidas por las disfunciones introducidas en la aplicación y contrastación con los valores medidos en ella.
- Elaboración de un informe-memoria estructurado que recoja las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos utilizando las herramientas o medios necesarios para ello.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE SOPORTE

- Explicación del concepto y aplicaciones de la adquisición de datos presentando, por medios audiovisuales, el entorno industrial en el que se utiliza.
- Identificación y análisis de los componentes electrónicos utilizados en los sistemas de adquisición de datos relacionando el símbolo en el esquema con el componente real y obteniendo de los manuales de características técnicas los parámetros que definen su funcionamiento en condiciones de seguridad.
- Análisis teórico o simulado en el ordenador del funcionamiento de los circuitos que realizan las funciones de:
 - Muestreo y retención de datos.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE SOPORTE

- Multiplexación analógica para varios canales de datos.
- Conversión operativa A/D y D/A: relación entre una señal analógica y su codificación digital.
- Análisis de las características, tipología, instrumentación de medida, programas de configuración y control y aplicaciones de los buses de instrumentación normalizados interpretando la documentación técnica de los mismos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Identificar los circuitos básicos de la aplicación con la función que realizan.
- Relacionar en el esquema los componentes electrónicos reales con su símbolo en el esquema.
- Reconocer, en los manuales de características técnicas, los parámetros fundamentales y necesarios de los componentes electrónicos y del sistema de adquisición de datos.
- Explicar el principio de funcionamiento y las características fundamentales de los componentes electrónicos utilizados en los sistemas de adquisición y control de datos.
- Diferenciar y relacionar las características de las señales analógicas y digitales.
- Explicar ordenadamente el principio de funcionamiento de los conversores A/D y D/A y sus circuitos asociados en los sistemas de adquisición de datos.
- Diferenciar y relacionar las características de los distintos buses de instrumentación normalizados.
- Reconfigurar operativamente el entorno hardware y software del sistema de adquisición de datos manteniendo la operatividad del mismo.
- Describir con precisión el funcionamiento del sistema de adquisición de datos por bloques funcionales explicando el tratamiento de las señales eléctricas a través suyo.
- Operar diestramente los equipos de medida y control (instrumentos y ordenador).
- Identificar y explicar justificadamente las variaciones de los parámetros característicos del circuito por las disfunciones introducidas.
- Aplicar los procedimientos y medios adecuados en el desarrollo de un informe-memoria estructurado.

Capítulo 5. Instrumentación y medidas

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)
<ul style="list-style-type: none">– Análisis del funcionamiento de aplicaciones analógicas de medida y regulación.– Seguimiento de señales eléctricas en circuitos.– Reconocimiento de componentes electrónicos analógicos.– Interpretación de la documentación técnica de sensores de magnitudes físicas, componentes y dispositivos analógicos.– Configuración de la aplicación de medida y regulación.– Manejo de la herramienta para la manipulación de componentes electrónicos analógicos.– Construcción manual de prototipos analógicos de medida y regulación electrónica utilizando placas Protoboard.– Calibración y conexión de los equipos de medida.– Realización de medidas y/u obtención de la forma de onda de las señales analógicas y digitales en aplicaciones de medida y regulación.

CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none">– Documentación técnica de sensores, componentes y circuitos de medida y regulación electrónica.– Herramientas para la manipulación de componentes electrónicos analógicos.– Tipos de placas Protoboard.– Simbología y normalización en los esquemas electrónicos.– Técnicas de montaje de prototipos electrónicos.– Instrumentación de medida de magnitudes físicas y eléctricas.<ol style="list-style-type: none">5.1. Introducción.5.2. Instrumentos básicos de medida.5.3. Polímetros.5.4. Osciloscopios.5.5. Normas de utilización.5.6. Instrumentación virtual.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA APLICACIÓN

- Análisis de la filosofía de funcionamiento de la aplicación identificando las interrelaciones entre todos los bloques funcionales:
 - Experimentación del funcionamiento global de la aplicación operando los mandos de control para configurarla de acuerdo a las necesidades del entorno en el que debe trabajar.
 - Realización e interpretación de medidas de las señales significativas de la aplicación.
 - Elaboración de un informe-memoria estructurado de los procedimientos aplicados en la experimentación del funcionamiento global de la aplicación analógica de medida y regulación y su configuración al entorno de trabajo.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE SOPORTE

- Análisis de las distintas soluciones para el diseño de una aplicación analógica de medida y regulación electrónica partiendo de las especificaciones iniciales del diseño e indicando las funciones que tiene que realizar.
- Selección de la bibliografía y documentación técnica necesarias para la localización de los circuitos y/o componentes que realicen las funciones indicadas anteriormente.
- Elaboración del diagrama de bloques de la aplicación partiendo de los circuitos elegidos y estableciendo las relaciones entre ellos en señales eléctricas.
- Elección de los dispositivos y circuitos necesarios en el diseño de la aplicación partiendo de los seleccionados en la documentación.
- Elaboración del esquema eléctrico de la aplicación para cada bloque funcional interconectando adecuadamente los distintos dispositivos y circuitos.
- Construcción de la aplicación analógica de medida y regulación en placa Protoboard disponiendo los componentes de manera lógica y ordenada por bloques funcionales y asegurando un adecuado contacto eléctrico.
- Puesta a punto de la aplicación ajustando en los componentes y circuitos que lo permitan todos los parámetros que intervienen en su funcionamiento y realizando las medidas y pruebas funcionales necesarias para que la aplicación funcione correctamente.
- Elaboración de la documentación técnica de la aplicación que incluya todos los esquemas, diagramas y explicaciones necesarias para entender su funcionamiento y operación.
- Elaborar estructuradamente una propuesta para la configuración de una aplicación analógica de medida y regulación electrónica.
- Operar diestramente la documentación técnica necesaria en la selección de los componentes y dispositivos más adecuados a cada necesidad.
- Construir con seguridad y fiabilidad maquetas de circuitos analógicos de medida y regulación electrónica sobre placa Protoboard.
- Aplicar los procedimientos y medios adecuados en el desarrollo de la documentación de la aplicación diseñada.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none">– Relacionar los componentes y circuitos de una aplicación analógica con sus respectivos símbolos en el esquema.– Identificar el origen de las señales eléctricas que aparecen en la aplicación y explicar justificadamente su forma de onda.– Analizar el funcionamiento de circuitos analógicos de medida y regulación electrónica en todas sus posibilidades prácticas.– Operar diestramente la aplicación verificando el funcionamiento de la misma y sus posibilidades prácticas.– Realizar medidas de magnitudes físicas y eléctricas operando diestramente la instrumentación adecuada.

Capítulo 6. Elementos de potencia

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)
<ul style="list-style-type: none">– Interpretación de la información de la aplicación.– Relación entre el mapa de contenidos y los elementos de la aplicación.– Configuración y manejo de la aplicación.– Interpretación de esquemas electrónicos analógicos en bloques funcionales.– Calibración y puesta a punto de los instrumentos de medida.– Medidas de las señales eléctricas usando procedimientos normalizados.

CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none">– Magnitudes eléctricas.– Componentes electrónicos analógicos fundamentales: resistencias, condensadores, bobinas, transformadores, diodos, transistores, etc.– Teoremas fundamentales de análisis de circuitos.– Esquemas electrónicos: simbología normalizada.– Instrumentación de medida: polímetro, osciloscopio, frecuencímetro.– Normas de seguridad en la operación de aplicaciones electrónicas de potencia y en la realización de medidas.

CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)

- La electrónica analógica en el ámbito de la electrónica de control de potencia: definición, características y aplicaciones.
 - 6.1. Electrónica de potencia.
 - 6.2. Diodos.
 - 6.3. Transistores.
 - 6.4. Tiristores.
 - 6.5. El UJT o transistor uniunión.
 - 6.6. Acoplamiento serie y paralelo.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA APLICACIÓN

- Análisis y experimentación, por parte de los alumnos, del funcionamiento de la aplicación partiendo del manual:
 - Localización e interpretación de las normas de seguridad que deben seguirse en el manejo de la aplicación.
 - Identificación de los mandos de control e interpretación de la función que realizan.
 - Operación de los mandos de control y experimentación del funcionamiento de la aplicación.
 - Demostración del funcionamiento de la aplicación y sus posibilidades en el entorno profesional describiendo las características técnicas de la misma recogidas en el manual.
- Identificación, sobre la aplicación y con el manual, de los bloques funcionales que la componen relacionando los contenidos señalados en el mapa de la aplicación con los elementos identificados en ésta.
- Medición de las señales eléctricas entre los bloques funcionales con osciloscopio, polímetro y/o frecuencímetro según la naturaleza de las señales.
- Explicación de la aplicación en bloques relacionando las formas de onda medidas con la función de cada bloque.
- Presentación y explicación, basándose en las características de la aplicación, de las técnicas y métodos de trabajo que deben utilizarse en el estudio de ésta.
- Elaborar un informe-memoria estructurado en los apartados necesarios que recoja las características de la aplicación por bloques funcionales, su puesta en funcionamiento y posibilidades de uso.

Nota:

Para poner en contacto al alumno con la aplicación se le permite, supervisado por el profesor, poner en funcionamiento aquélla partiendo del manual de la misma.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE SOPORTE

- Análisis e interpretación de las normas de seguridad y procedimientos de medida que deben seguirse en electrónica de potencia consultando los reglamentos o la información técnica que los recoja.
- Análisis de la definición, características y aplicaciones de la electrónica analógica en el ámbito de la electrónica de potencia señalando los sistemas o equipos industriales en los que se utilizan.
- Realización de medidas de señales eléctricas (tensión, corriente, frecuencia, fase, etc.) con osciloscopio, polímetro y/o frecuencímetro sobre circuitos de montaje rápido en el entrenador aplicando los procedimientos normalizados en la realización de medidas en electrónica de potencia.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Reconocer los distintos controles de mando de una aplicación y la finalidad de los mismos interpretando adecuadamente la información técnica necesaria.
- Operar diestramente una aplicación de electrónica de potencia comprobando todas sus posibilidades de funcionamiento y detectando posibles anomalías.
- Descomponer un circuito electrónico de control de potencia en bloques describiendo la función que realiza cada uno de ellos.
- Clasificar los instrumentos de medida según las magnitudes que permiten medir.
- Describir con precisión los procedimientos de calibración y uso indicando las normas de seguridad que deben seguirse de los instrumentos de medida en electrónica de potencia.
- Medir las magnitudes eléctricas y visualizar las señales en los bloques de la aplicación desarrollando los procedimientos adecuados con la seguridad requerida.
- Aplicar los procedimientos y medios adecuados en el desarrollo de un informe-memoria estructurado que recoja las características de la aplicación por bloques funcionales, su puesta en funcionamiento y posibilidades de uso.

Capítulo 7. Sistemas de potencia

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)

- Interpretación de la documentación técnica de la aplicación y de los instrumentos de medida en electrónica de potencia.
- Preparación y puesta a punto de los bloques de disparo, bloqueo y control.
- Reconocimiento de componentes electrónicos analógicos de potencia.

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)

- Interpretación de los parámetros fundamentales de los componentes electrónicos de control de potencia (semiconductores de potencia) en los manuales de características técnicas.
- Calibración, conexión y operación de los instrumentos de medida de magnitudes eléctricas de potencia.
- Realización de medidas de señales eléctricas usando procedimientos normalizados.
- Ajuste y calibración de los circuitos de disparo, bloqueo y control.
- Introducción y análisis de disfunciones en los circuitos de la aplicación.
- Diseño de circuitos de disparo, bloqueo y control.

CONCEPTOS (CONTENIDOS SOPORTE)

- Circuitos de disparo, bloqueo y control: conceptos y aplicaciones.
- Características y polarización de los componentes semiconductores de potencia: transistores, tiristores, ujt, diac, triac, etc.
- Circuitos generadores de impulsos y de disparo.
- Instrumentación de medida de magnitudes eléctricas de potencia.
- Circuitos de bloqueo forzado.
- Interruptores estáticos con transistores, tiristores y triac.
- Normas de seguridad en la realización de medidas.
 - 7.1. Introducción a los sistemas de electrónica de potencia.
 - 7.2. Tipos de controles de potencia.
 - 7.3. Modulación PWM.
 - 7.4. Convertidores.
 - 7.5. Fuentes de alimentación conmutadas.
 - 7.6. SAI.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE SOPORTE

- Explicación del concepto y aplicaciones de los circuitos de disparo, bloqueo y control presentando, por medios audiovisuales, el entorno industrial en el que se utilizan.
- Identificación de componentes electrónicos analógicos de potencia (semiconductores de potencia) relacionando el símbolo en el esquema con el componente real y manejando la documentación técnica necesaria para localizar la referencia del componente.
- Análisis teórico / práctico de circuitos generadores de impulsos de disparo, de bloqueo forzado y de interruptores estáticos:
 - Estudio de las características, funcionamiento y aplicaciones en conmutación de los componentes semiconductores de potencia: transistores bipolares unipolares, tiristores, diac, triac y asociaciones de ellos partiendo de los manuales de características técnicas.
 - Explicación del principio de funcionamiento y cálculo de las magnitudes y formas de onda fundamentales de los circuitos de disparo y bloqueo y de los interruptores estáticos: generación de impulsos, conformación de los impulsos de disparo, potencia entregada a la carga, bloqueo de los elementos de control, etc.
 - Construcción y puesta a punto en el entrenador de electrónica de potencia o en el programa de simulación por ordenador de circuitos con transistores en conmutación, interruptores estáticos, generadores y conformadores de impulsos de disparo y circuitos de bloqueo forzado que sean de dificultad creciente y que aporten nuevos contenidos al análisis.
- Operación del programa de simulación y/o control por ordenador de circuitos de potencia interpretando el manual de usuario construyendo circuitos de control de potencia y manejando las funciones y/o herramientas que ofrece el programa.
- Diseño de circuitos de disparo y bloqueo e interruptores estáticos en el entrenador de electrónica de potencia o el ordenador utilizando los manuales de características técnicas y/o la bibliografía que sea necesaria.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA APLICACIÓN

- Deducción y cálculo aplicando los conocimientos adquiridos, de las variaciones producidas por las disfunciones introducidas en la aplicación y contrastación con los valores medidos en ella.
- Elaboración de un informe-memoria estructurado que recoja las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos utilizando las herramientas o medios necesarios para ello.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Identificar los circuitos básicos de la aplicación con la función que realizan.
- Relacionar los componentes electrónicos de potencia reales con su símbolo en el esquema.
- Reconocer los parámetros fundamentales y necesarios de los componentes electrónicos mediante la utilización de los manuales de características técnicas.
- Explicar el principio de funcionamiento y características fundamentales de los componentes semiconductores de potencia.
- Describir con precisión y claridad el funcionamiento de los circuitos de disparo, bloqueo y control explicando las características, el tipo y las formas de onda de las señales y el tratamiento de las mismas a lo largo del circuito.
- Operar diestramente con los instrumentos para la realización de medidas o control del circuito de potencia con precisión y seguridad.
- Identificar y explicar justificadamente las variaciones de las magnitudes características del circuito provocadas por las disfunciones introducidas.
- Aplicar estructuradamente y con fiabilidad todos los procesos necesarios en el diseño de pequeños circuitos de control de potencia.
- Aplicar los procedimientos y medios adecuados en el desarrollo de un informe-memoria estructurado.

Capítulo 8. Telecomunicaciones electrónicas

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)

- Interpretación de la documentación técnica de la aplicación y de los instrumentos de medida en lo referido a circuitos rectificadores e inversores.
- Preparación, puesta a punto y calibración de los bloques funcionales de rectificación e inversión y de los circuitos rectificadores y/o inversores.
- Reconocimiento de los componentes electrónicos analógicos de potencia.
- Interpretación, en los manuales de características técnicas, de los parámetros fundamentales de los componentes electrónicos que constituyen los circuitos rectificadores e inversores (semiconductores de potencia).
- Calibración, conexión y operación de los instrumentos de medida de magnitudes eléctricas de potencia.
- Medidas de señales eléctricas usando procedimientos normalizados.
- Obtención de la forma de onda de las magnitudes eléctricas en los circuitos rectificadores e inversores.
- Introducción y análisis de disfunciones en los circuitos de la aplicación.
- Diseño de circuitos rectificadores e inversores.

CONCEPTOS (CONTENIDOS SOPORTE)

- Rectificación e inversión en electrónica de potencia: conceptos y aplicaciones.
- Rectificación: generalidades y magnitudes fundamentales.
- Rectificadores no controlados de media onda con el secundario en estrella.
- Rectificadores no controlados de onda completa con el secundario en estrella y polígono.
- Rectificadores controlados de media onda.
- Rectificadores controlados de onda completa con el secundario en estrella y polígono.
- Inversión: generalidades y magnitudes fundamentales.
- Inversores con transistores autoexcitados y con excitación independiente.
- Inversores con tiristores de bloqueo natural y de bloqueo forzado.
- Circuitos de regulación y filtrado de la señal de salida.
- Instrumentación de medida y visualización de señales eléctricas de potencia.
- Normas de seguridad en la realización de medidas.
- 8.1. Principios de las comunicaciones.
- 8.2. Sistemas de comunicaciones.
- 8.3. Modulación.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA APLICACIÓN

- Identificación, sobre la aplicación y con la documentación de la misma, del bloque o bloques rectificadores e inversores.
- Identificación, sobre la aplicación y partiendo de los esquemas eléctricos de la documentación técnica, de los circuitos y los componentes desconocidos que constituyen los circuitos rectificadores e inversores.
- Experimentación del funcionamiento de los circuitos rectificadores e inversores de la aplicación partiendo del manual y la explicación del profesor, provocando variaciones en la forma de onda de la señal que debe rectificarse y de la señal entregada a la carga en los inversores y observando la respuesta de los circuitos.
- Análisis y cálculo de las magnitudes electrónicas fundamentales de los distintos circuitos rectificadores e inversores disponibles en la aplicación comparándolos con los analizados en las actividades de soporte:

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA APLICACIÓN

- Realización de medidas de las magnitudes eléctricas fundamentales en los circuitos rectificadores e inversores ante la variación de las magnitudes significativas, elaborando gráficas de relación en el tiempo entre las formas de onda de tensión y corriente obtenidas y la excitación de los semiconductores de potencia.
- Contrastación de los cálculos realizados con los valores reales medidos en la aplicación y de los resultados obtenidos para cada tipo de rectificador e inversor identificando las diferencias y/o anomalías y explicando la razón de éstas.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE SOPORTE

- Explicación del concepto y aplicaciones de los circuitos rectificadores e inversores presentando, por medios audiovisuales, el entorno industrial en el que se utilizan.
- Identificación de los componentes electrónicos analógicos de potencia relacionando sus símbolos correspondientes en el esquema con el componente real y manejando la documentación técnica necesaria para localizar la referencia del componente.
- Análisis teórico/práctico de circuitos rectificadores (no controlados y controlados y de media onda y onda completa con el secundario en estrella y en polígono) e inversores (con transistores: autoexcitados, con transformadores de toma intermedia, en puente, etc.; con tiristores: de bloqueo natural (Mapham) y de bloqueo forzado: Wagner, Thorborg y McMurray).
- Explicación del principio de funcionamiento y cálculo de las magnitudes y formas de onda fundamentales de los circuitos rectificadores e inversores: obtención de la relación entre la forma de onda de salida y la excitación de los semiconductores de potencia para las señales de tensión y corriente significativas.
- Construcción y puesta a punto en el entrenador de electrónica de potencia o en el programa de simulación por ordenador de circuitos rectificadores e inversores que sean de dificultad creciente y que aporten nuevos contenidos al análisis.
- Operación del programa de simulación y/o control por ordenador de circuitos rectificadores y/o inversores de potencia interpretando el manual de usuario del mismo, construyendo circuitos rectificadores y/o inversores de potencia y manejando las funciones y/o herramientas que ofrece el programa.
- Diseño de circuitos rectificadores e inversores, en el entrenador de electrónica de potencia o el ordenador, utilizando los manuales de características técnicas y/o la bibliografía que sea necesaria.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Identificar los circuitos básicos de la aplicación con la función que realizan.
- Relacionar los componentes electrónicos de potencia reales con su símbolo en el esquema.
- Reconocer los parámetros fundamentales y necesarios de los componentes electrónicos de potencia mediante la utilización de los manuales de características técnicas.
- Explicar el principio de funcionamiento y características fundamentales de los semiconductores de potencia utilizados en los rectificadores e inversores.
- Clasificar los distintos tipos de rectificadores e inversores según las características que los definen y las aplicaciones en las que se utilizan.
- Describir, con precisión y claridad, el funcionamiento de los circuitos rectificadores e inversores explicando las características, tipo y formas de onda de las señales y el tratamiento de las mismas a lo largo del circuito.
- Operar diestramente con los instrumentos para la realización de medidas o control de rectificadores e inversores de potencia con precisión y seguridad.
- Identificar y explicar justificadamente las variaciones de los parámetros característicos del circuito provocados por las disfunciones introducidas.
- Aplicar estructuradamente y con fiabilidad todos los procesos necesarios en el diseño de pequeños circuitos rectificadores e inversores.
- Aplicar los procedimientos y medios adecuados en el desarrollo de un informe-memoria estructurado.

Capítulo 9. Circuitos empleados en telecomunicaciones

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)

- Interpretación de la documentación técnica de la aplicación y de los instrumentos de medida en lo referido a circuitos reguladores de CC y CA y a fuentes de alimentación conmutadas.
- Preparación, puesta a punto y calibración de los bloques y circuitos reguladores de CC y CA y de las fuentes de alimentación conmutadas.
- Reconocimiento de componentes electrónicos de potencia.
- Interpretación, en los manuales de características técnicas, de los parámetros fundamentales de los componentes electrónicos que constituyen los circuitos reguladores y las fuentes conmutadas.
- Calibración, conexión y operación de los instrumentos de medida de magnitudes eléctricas de potencia.
- Realización de medidas de señales eléctricas usando procedimientos normalizados.
- Introducción y análisis de disfunciones en los circuitos de la aplicación.
- Diseño de circuitos reguladores de CC y CA y fuentes conmutadas.

CONCEPTOS (CONTENIDOS SOPORTE)

- Regulación de CC y CA y alimentación con fuentes conmutadas: conceptos y aplicaciones.
- Regulación en CC: generalidades y magnitudes fundamentales.
- Reguladores de CC disipativos.
- Reguladores de CC no disipativos.
- Reguladores de CA: generalidades y magnitudes fundamentales.
- Reguladores de CA monofásicos.
- Reguladores de CA trifásicos.
- Fuentes conmutadas con transformador, batería y en puente.
- Instrumentos de medida y visualización de señales eléctricas.
- Normas de seguridad en la realización de medidas.
 - 9.1. Generalidades.
 - 9.2. Circuitos de antena. Sintonizadores.
 - 9.3. Antenas. Características de acoplamiento a los circuitos.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA APLICACIÓN

- Identificación, sobre la aplicación y con la documentación de la misma, de los bloques de regulación y de las fuentes de alimentación conmutadas.
- Identificación, sobre la aplicación y partiendo de los esquemas eléctricos de la documentación técnica de la misma, de los circuitos y los componentes desconocidos (semiconductores de potencia) que constituyen los circuitos de regulación y las fuentes conmutadas.
- Experimentación del funcionamiento de los circuitos de regulación de CC y CA y de las fuentes de alimentación conmutadas de la aplicación partiendo del manual y la explicación del profesor, provocando variaciones en los instantes de disparo de los semiconductores de potencia y observando la respuesta sobre la carga aplicada.
- Análisis y cálculo de las magnitudes electrónicas fundamentales de los distintos circuitos reguladores de CC y CA y de las fuentes de alimentación conmutadas disponibles en la aplicación comparándolos con los analizados en las actividades de soporte:
 - Medida de las magnitudes eléctricas fundamentales en los circuitos de regulación de CC y CA y en las fuentes conmutadas ante la variación de las magnitudes significativas de los circuitos elaborando gráficas de respuesta en el tiempo y de relación entre tensiones y corrientes en los distintos tipos de reguladores y fuentes.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA APLICACIÓN

- Contrastación de los cálculos realizados con los valores reales medidos en la aplicación y de los resultados obtenidos para cada tipo de circuito regulador y fuente conmutada identificando las diferencias y/o analogías y explicando la razón de éstas.
- Deducción y cálculo, aplicando los conocimientos adquiridos, de las variaciones producidas por las disfunciones introducidas en la aplicación y contrastación con los valores medidos en ella.
- Elaboración de un informe-memoria estructurado que recoja las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos utilizando las herramientas o medios necesarios para ello.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE SOPORTE

- Explicación del concepto y aplicaciones de los circuitos de regulación de CC y CA y de las fuentes de alimentación conmutadas presentando, por medios audiovisuales, el entorno industrial en el que se utilizan.
- Identificación de los componentes electrónicos analógicos de potencia relacionando sus símbolos correspondientes en el esquema con el componente real y manejando la documentación técnica necesaria para localizar la referencia del componente.
- Análisis teórico / práctico de circuitos reguladores de CC (disipativos y no disipativos), de CA (monofásicos y trifásicos) y de fuentes de alimentación conmutadas (con transformador, batería y en puente):
 - Explicación del principio de funcionamiento y cálculo de las magnitudes y formas de onda fundamentales de los circuitos reguladores de CC y CA y de las fuentes de alimentación conmutadas: obtención de la relación entre la forma de onda de salida y la excitación de los semiconductores de potencia para las señales de tensión y corriente significativas.
 - Construcción y puesta a punto en el entrenador de electrónica de potencia o en el programa de simulación por ordenador de circuitos reguladores de CC y CA y de fuentes de alimentación conmutadas que sean de dificultad creciente y que aporten nuevos contenidos al análisis.
 - Operación del programa de simulación y/o control por ordenador de circuitos reguladores y fuentes conmutadas interpretando el manual de usuario del mismo, construyendo circuitos reguladores y fuentes conmutadas y manejando las funciones y/o herramientas que ofrece el programa.
- Diseño de circuitos de regulación de CC y CA y de fuentes de alimentación conmutadas, en el entrenador de electrónica de potencia o el ordenador, utilizando los manuales de características técnicas y/o la bibliografía que sea necesaria.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Identificar los circuitos básicos de la aplicación con la función que realizan.
- Relacionar los componentes electrónicos reales con sus símbolos correspondientes en el esquema.
- Reconocer los parámetros fundamentales y necesarios de los componentes electrónicos mediante la utilización de los manuales de características técnicas.
- Explicar el principio de funcionamiento y características de los semiconductores de potencia utilizados en los reguladores de CC y CA y en las fuentes conmutadas.
- Clasificar los tipos de reguladores de CC y CA y las fuentes conmutadas según las características que los definen y las aplicaciones en que se utilizan.
- Describir, con precisión y claridad, el funcionamiento de los circuitos reguladores de CC y CA y de las fuentes de alimentación conmutadas, explicando las características, tipo y formas de onda de las señales y el tratamiento de las mismas a lo largo del circuito.
- Operar diestramente con los instrumentos para la realización de medidas o control de los circuitos de potencia con precisión y seguridad.
- Identificar y explicar justificadamente las variaciones de las magnitudes características del circuito provocadas por las disfunciones introducidas.
- Aplicar estructuradamente y con fiabilidad, todos los procesos necesarios en el diseño de pequeños circuitos reguladores de cc y ca y fuentes de alimentación conmutadas.
- Aplicar los procedimientos y medios adecuados en el desarrollo de un informe-memoria estructurado.

Capítulo 10. Instrumentación y análisis en comunicaciones electrónicas analógicas

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)

- Análisis del funcionamiento de aplicaciones analógicas de electrónica de potencia.
- Seguimiento de señales eléctricas en circuitos.
- Reconocimiento de componentes electrónicos analógicos de potencia.
- Interpretación de la documentación técnica de los componentes electrónicos de potencia y de los dispositivos analógicos.
- Configuración de la aplicación de electrónica de potencia.
- Manejo de las herramientas adecuadas para la manipulación de componentes electrónicos analógicos de potencia.

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)

- Construcción manual de prototipos analógicos de electrónica de potencia utilizando placas Uniprint.
- Calibración y conexión de los equipos de medida.
- Medida y/u obtención de la forma de onda de las señales analógicas y digitales con los instrumentos apropiados en aplicaciones de electrónica de potencia.

CONCEPTOS (CONTENIDOS SOPORTE)

- Documentación técnica de componentes electrónicos de potencia y dispositivos analógicos.
- Herramientas para la manipulación de componentes electrónicos analógicos de potencia.
- Tipos de placas Uniprint.
- Simbología y normalización en los esquemas electrónicos.
- Técnicas de montaje de prototipos electrónicos.
- Instrumentos de medida de magnitudes eléctricas de potencia.
 - 10.1. Instrumentación en electrónica de telecomunicaciones.
 - 10.2. El inyector de señal.
 - 10.3 El generador de baja frecuencia.
 - 10.4. Generador de radiofrecuencia.
 - 10.5. La mira electrónica.
 - 10.6. El medidor ROE.
 - 10.7. Otros instrumentos.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA APLICACIÓN

- Análisis de la filosofía de funcionamiento de la aplicación identificando las interrelaciones entre todos los bloques funcionales:
 - Experimentación del funcionamiento global de la aplicación operando los mandos de control para configurarla de acuerdo a las necesidades del entorno en el que debe trabajar.
 - Realización e interpretación de medidas de las señales significativas de la aplicación.
- Elaboración de un informe-memoria estructurado de los procedimientos aplicados en la experimentación del funcionamiento global de la aplicación de electrónica de potencia y su configuración en el entorno de trabajo.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE SOPORTE

- Análisis de las distintas soluciones para el diseño de una aplicación de electrónica de potencia partiendo de las especificaciones iniciales del diseño e indicando las funciones que tiene que realizar.
- Selección de la bibliografía y documentación técnica necesarias para la localización de los circuitos y/o componentes que realicen las funciones indicadas anteriormente.
- Elaboración del diagrama de bloques de la aplicación partiendo de los circuitos elegidos y estableciendo las relaciones entre ellos en señales eléctricas.
- Elección de los dispositivos y circuitos necesarios en el diseño de la aplicación partiendo de los seleccionados en la documentación.
- Elaborar el esquema eléctrico de la aplicación para cada bloque funcional interconectando adecuadamente los distintos dispositivos y circuitos.
- Construcción de la aplicación de electrónica de potencia en placa Uniprint disponiendo los componentes de manera lógica y ordenada por bloques funcionales y asegurando un adecuado contacto eléctrico.
- Puesta a punto de la aplicación ajustando en los componentes y circuitos que lo permitan todos los parámetros que intervienen en su funcionamiento y realizando las medidas y pruebas funcionales necesarias para que la aplicación funcione correctamente.
- Elaboración de la documentación técnica de la aplicación que incluya todos los esquemas, diagramas y explicaciones necesarios para entender su funcionamiento y operación.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Relacionar los componentes y circuitos de una aplicación analógica con sus símbolos respectivos en el esquema.
- Identificar las señales eléctricas que aparecen en la aplicación y explicar justificadamente su forma de onda.
- Analizar el funcionamiento de circuitos analógicos de control de potencia en todas sus posibilidades.
- Operar diestramente la aplicación verificando el funcionamiento de la misma y sus posibilidades prácticas.
- Medida de magnitudes eléctricas de potencia operando diestramente la instrumentación adecuada.
- Elaborar estructuradamente una propuesta para la configuración de una aplicación analógica de electrónica de potencia.
- Operar diestramente la documentación técnica necesaria en la selección de los componentes y dispositivos más adecuados a cada necesidad.
- Construir con seguridad y fiabilidad maquetas de circuitos analógicos de electrónica de potencia sobre placa Uniprint.
- Aplicar los procedimientos y medios adecuados en el desarrollo de la documentación de la aplicación diseñada.

Capítulo 11. Construcción de prototipos electrónicos

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)

- Interpretación de la información de la aplicación.
- Relación entre el mapa de contenidos y los elementos de la aplicación.
- Configuración y manejo de la aplicación.
- Interpretación de esquemas electrónicos analógicos en bloques funcionales.
- Calibración y puesta a punto de los instrumentos de medida.
- Medidas de las señales eléctricas usando procedimientos normalizados.
- Interpretación de la documentación técnica de la aplicación y de los instrumentos de medida en lo referido al espectro de frecuencia y los medios de transmisión.
- Preparación, puesta a punto y calibración de los circuitos generadores de señal, emisores y receptores, de los generadores de perturbaciones e interferencias y del medio de transmisión.
- Reconocimiento de los componentes electrónicos analógicos relacionados con los medios de transmisión.
- Interpretación de los parámetros fundamentales de los medios de transmisión de la información en los manuales de características técnicas.
- Calibración, conexión y operación de los equipos de medida de magnitudes eléctricas de los sistemas de transmisión de la información.
- Medidas de señales eléctricas y radioeléctricas usando procedimientos normalizados.
- Introducción y análisis de las disfunciones en los circuitos de la aplicación.
- Interpretación de la documentación técnica de la aplicación y de los instrumentos de medida en lo referido a la recepción y transducción de señal.
- Preparación, puesta a punto y calibración de los bloques de recepción y transducción de señal y de los circuitos receptores y transductores.
- Reconocimiento de los componentes electrónicos analógicos que componen los circuitos de recepción y transducción de señal.
- Interpretación de los parámetros fundamentales, diagramas de bloques y montajes de aplicación de los circuitos integrados y componentes electrónicos que constituyen los circuitos receptores y transductores de señal en los manuales de características técnicas.
- Calibración, conexión y operatividad de los equipos de medida de magnitudes eléctricas en telecomunicaciones electrónicas.
- Medidas de señales eléctricas usando procedimientos normalizados.
- Introducción y análisis de disfunciones en los circuitos de la aplicación.
- Diseño de circuitos receptores de señales de telecomunicación.

CONCEPTOS (CONTENIDOS SOPORTE)

- Magnitudes eléctricas.
 - Componentes electrónicos analógicos fundamentales: resistencias, condensadores, bobinas, transformadores, diodos, transistores, etc.
 - Teoremas fundamentales de análisis de circuitos.
 - Esquemas electrónicos: simbología normalizada.
 - Instrumentos de medida: polímetro, osciloscopio, frecuencímetro, analizador de espectros.
 - Normas de seguridad en la operación de aplicaciones electrónicas y en la realización de medidas.
 - La electrónica analógica en el ámbito de las telecomunicaciones electrónicas: definición, características y aplicaciones.
 - Frecuencia y longitud de onda.
 - Espectro de frecuencia.
 - Bandas de frecuencia y aplicaciones de cada banda.
 - Medios usados en la transmisión de la información: conceptos y aplicaciones.
 - Unidades logarítmicas utilizadas en los sistemas de telecomunicación.
 - Atenuación, interferencias y perturbaciones en los medios de transmisión.
 - Características y propiedades de los cables, ondas radioeléctricas y radiación infrarroja utilizados en telecomunicaciones.
 - Instrumentos de medida específica para telecomunicaciones electrónicas.
 - Normas de seguridad durante la realización de medidas.
- 11.1. Normas de seguridad.
- 11.2. Medios para realizar prototipos.
- 11.3. Circuitos impresos.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA APLICACIÓN

- Análisis y experimentación, por parte de los alumnos, del funcionamiento de la aplicación partiendo del manual:
 - Localización e interpretación de las normas de seguridad que deben seguirse en el manejo de la aplicación.
 - Identificación de los mandos de control e interpretación de la función que realizan.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA APLICACIÓN

- Operación de los mandos de control y experimentación del funcionamiento de la aplicación.
- Demostración del funcionamiento de la aplicación y sus posibilidades en el entorno profesional describiendo las características técnicas de la misma recogidas en el manual.
- Identificación, sobre la aplicación y con el manual, de los bloques funcionales que la componen relacionando los contenidos señalados en el mapa de la aplicación con los elementos identificados en ésta.
- Medición de las señales eléctricas entre los bloques funcionales con osciloscopio, polímetro, frecuencímetro y/o analizador de espectros según la naturaleza de las señales.
- Explicación de la aplicación en bloques relacionando las formas de onda medidas con la función de cada bloque.
- Presentación y explicación, basándose en las características de la aplicación, de las técnicas y métodos de trabajo que deben utilizarse en el estudio de ésta.
- Elaboración de un informe-memoria estructurado en los apartados necesarios que recoja las características de la aplicación por bloques funcionales, su puesta en funcionamiento y posibilidades de uso.
- Identificación, sobre la aplicación y con la documentación de la misma, de los medios de transmisión presentes en ella.
- Identificación, sobre la aplicación y partiendo de los esquemas eléctricos de la documentación técnica de la misma, de los circuitos y los componentes desconocidos que constituyen los medios de transmisión de la información.
- Experimentación del funcionamiento de los medios de transmisión de la aplicación partiendo del manual y la explicación del profesor, generando distintas emisiones de señales por ellos y observando la información que llega a los receptores.
- Análisis y cálculo de las magnitudes electrónicas fundamentales de los distintos medios de transmisión disponibles en la aplicación comparándolos con los analizados en las actividades de soporte:
 - Medida de las magnitudes eléctricas fundamentales en los medios de transmisión ante la variación de la frecuencia, distancia de transmisión y/o amplitud de las señales por ellos transmitidas e introduciendo interferencias y perturbaciones elaborando gráficas de respuesta en frecuencia y de atenuación de cada medio.
 - Contrastación de los cálculos realizados con los valores reales medidos en la aplicación y de los resultados obtenidos para cada medio de transmisión identificando las diferencias y/o analogías para cada frecuencia y distancia de transmisión y explicando la razón de éstas.

Nota:

Para poner en contacto al alumno con la aplicación se le permite, supervisado por el profesor, poner en funcionamiento aquella partiendo del manual de la misma.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE SOPORTE

- Análisis e interpretación de las normas de seguridad y procedimientos de medida que deben seguirse en telecomunicaciones electrónicas consultando los reglamentos o la información técnica que los recoja.
- Análisis de la definición, características y aplicaciones de la electrónica analógica en el ámbito de las telecomunicaciones electrónicas señalando los sistemas o equipos industriales en los que se utiliza.
- Medidas de señales eléctricas (tensión, corriente, frecuencia, fase, etc.) con osciloscopio, polímetro, frecuencímetro y/o analizador de espectros sobre pequeños circuitos de montaje rápido en el entrenador aplicando los procedimientos normalizados en la realización de medidas en telecomunicaciones electrónicas.
- Explicación del concepto y aplicaciones de los medios de transmisión utilizados en los sistemas de telecomunicación presentando con medios audiovisuales el entorno en el que se utilizan.
- Identificación de los componentes electrónicos analógicos específicos del ámbito de las telecomunicaciones electrónicas que forman parte de los medios de transmisión relacionando sus símbolos correspondientes en el esquema con el componente real y manejando la documentación técnica necesaria para localizar la referencia del componente.
- Análisis teórico / práctico de los distintos medios de transmisión de la información: cables de telecomunicaciones, ondas radioeléctricas y radiación infrarroja:
 - Estudio de las características y aplicaciones del espectro de frecuencia: frecuencia y longitud de onda, bandas y medios de transmisión, etc., partiendo de la bibliografía y documentación técnica necesarias.
 - Análisis del principio de funcionamiento y características fundamentales en la transmisión de la información de los cables utilizados en telecomunicaciones electrónicas, de las ondas radioeléctricas y de la radiación infrarroja: ancho de banda, unidades logarítmicas, atenuaciones, perturbaciones e interferencias características, aplicaciones, etc., basándose en la explicación del profesor y la utilización de los manuales de características técnicas.
 - Construcción y puesta a punto en el entrenador de telecomunicaciones o en el programa de simulación por ordenador de los enlaces necesarios para establecer sistemas de transmisión con los distintos medios estudiados que sean de dificultad creciente y que aporten nuevos contenidos al análisis.
 - Operación del programa de simulación y/o control por ordenador de sistemas de telecomunicación interpretando el manual de usuario del mismo, estableciendo enlaces con los medios de transmisión estudiados y manejando las funciones y/o herramientas que ofrece el programa.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Reconocer los distintos controles de mando de una aplicación y la finalidad de los mismos, interpretando adecuadamente la información técnica necesaria.
- Operar diestramente una aplicación de telecomunicaciones electrónicas comprobando todas sus posibilidades de funcionamiento y detectando anomalías.
- Descomponer un circuito analógico de telecomunicaciones electrónicas en bloques describiendo la función que realiza cada uno de ellos.
- Clasificar los instrumentos de medida según las magnitudes que permiten medir.
- Describir con precisión los procedimientos de calibración y uso y las normas de seguridad que deben seguirse con los instrumentos de medida utilizados en los sistemas de telecomunicaciones.
- Medir las magnitudes eléctricas y visualizar las señales en los bloques de la aplicación desarrollando los procedimientos adecuados con la seguridad requerida.
- Aplicar los procedimientos y medios adecuados en el desarrollo de un informe-memoria estructurado que recoja las características de la aplicación por bloques funcionales, su puesta en funcionamiento y posibilidades de uso.
- Operar diestramente con los instrumentos para la realización de medidas con precisión y seguridad.
- Identificar y explicar justificadamente las variaciones de los parámetros característicos del circuito provocados por las disfunciones introducidas.
- Aplicar estructuradamente y con fiabilidad todos los procesos necesarios en el diseño de pequeños circuitos generadores y/o emisores de señal.
- Aplicar los procedimientos y medios adecuados en el desarrollo de un informe-memoria estructurado.

9. Actividades, cuestiones, problemas y prácticas propuestas

Las actividades, cuestiones, problemas y prácticas propuestas en el libro del alumno se deben considerar como orientativas para que los profesores puedan tener una base de los ejercicios de posible realización por los alumnos, siendo éste quien decida la conveniencia de su aplicación, como mejor conocedor de las particularidades de su grupo de alumnos. En todo caso, se propone una serie de actividades con el fin de ampliar las posibilidades propuestas en el libro y facilitar al profesor la búsqueda de recursos:

Capítulo 1:

- Entregar a los alumnos algunas placas de circuito impreso inservibles con diversos componentes montados con el fin de que los desuelden y, así, que se familiaricen con los componentes reales que se estudiarán, así como con la soldadura en electrónica.
- Proyectar transparencias con ejemplos resueltos de asociaciones serie, paralelo y mixto de resistencias y condensadores.
- Mostrar a los alumnos diferentes tipos de componentes: resistencias reales: bobinadas, de carbón, metálicas, ajustables, variables, etc.; condensadores reales: poliéster, cerámicos, electrolíticos, tántalo, etc.; diodos de señal, rectificadores, zéner, LED, etc. En su defecto, proyectar transparencias con fotografías o dibujos representando dichos tipos de componentes.
- Enseñar a utilizar los manuales de características de los componentes más utilizados.
- Exhibir transparencias que muestren esquemáticamente la construcción de resistencias y condensadores.
- Explicar, por medio de transparencias, el principio del transformador, comenzando desde el conductor simple al transformador con núcleo de chapas de hierro.
- Describir el cálculo de un transformador de pequeña potencia.
- Mediante diapositivas, transparencias o vídeos, explicar el funcionamiento del diodo de unión: cristales P y N, barrera de potencial, etc. y del transistor bipolar, FET, MOSFET, etc.
- Exponer muestras de diversos tipos de cables, fibra óptica, displays, conectores, zócalos, disipadores, etc.
- Mediante transparencias, explicar el proceso de soldadura blanda en circuitos impresos.

Capítulo 2:

- Sobre un circuito práctico (televisor, amplificador, sintonizador, etc.) señalar y explicar las fuentes de alimentación, indicando los diferentes bloques y componentes así como la función que desempeña cada uno.
- Mostrar diferentes tipos de rectificadores, diodos simples y puentes de distintas potencias.
- Sobre placas de montaje rápido, realizar diferentes tipos de fuentes de alimentación sencillas, con y sin filtro, fijas y variables, aplicando una carga a la salida (por ejemplo, una lamparita idónea) para comprobar su funcionamiento.

- Exhibir algunos de los tipos de circuitos integrados reguladores existentes: 7812, 7905, LM317, etc., explicando someramente las características de cada uno.
- Utilizando transparencias o diapositivas, explicar el funcionamiento de cada uno de los tipos de fuentes de alimentación, amplificadores, multivibradores, osciladores, amplificadores operacionales, etc.
- Realizar el montaje de circuitos amplificadores sencillos en colector común, base común y emisor común, aplicando a la entrada un generador de B.F. y a la salida un altavoz, comparando la señal en éste en la salida del amplificador y en la salida del generador.
- Montar un multivibrador astable de frecuencia baja aplicando un LED a una de las salidas para comprobar los cambios de estado con la iluminación del LED.

Actividades:

Móntese o simúlense el circuito de la figura 2.74; se trata de un amplificador con salida de potencia simétrica complementaria.

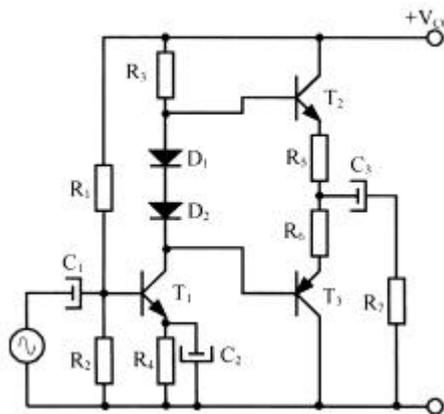


Figura 2.74.

Los valores serán los siguientes:

$R_1 = 9 \text{ K}\Omega$	$R_6 = 1 \Omega$	$T_1 = \text{BC108}$
$R_2 = 1 \text{ K}\Omega$	$R_7 = 8 \Omega$	$T_2 = \text{2N2222}$
$R_3 = 1 \Omega$	$C_1 = 10 \mu\text{F}$	$T_3 = \text{2N2907}$
$R_4 = 100 \Omega$	$C_2 = 47 \mu\text{F}$	$D_1 = \text{1N4007}$
$R_5 = 1 \Omega$	$C_3 = 2200 \mu\text{F}$	$D_2 = \text{1N4007}$

Aplíquese a la entrada un generador ajustado para proporcionar 10 mV a 1 kHz. Aliméntese el circuito a 12 V. Aplíquese la entrada de un canal del osciloscopio a la entrada del circuito (extremos del generador) y el otro canal a la salida del circuito (extremos de R_7); ajústese el osciloscopio para poder observar las dos señales íntegras; mídense éstas y llévense los datos a la tabla. Puentéense los diodos y repítase la visualización y las mediciones.

1ª medida		
	Entrada	Salida
Forma de onda		
Tensión		
Con D_1 y D_2 puenteados		
	Entrada	Salida
Forma de onda		
Tensión		

Capítulo 3:

- Mostrar diferentes tipos de transductores sencillos: LDR, NTC, PTC, VDR, micrófonos, altavoces, etc.
- Por medio de placas de montaje rápido, realizar circuitos sencillos de detectores de luz, oscuridad, calor, frío, sonido, etc.
- Utilizar transparencias o diapositivas para explicar el funcionamiento de algunos de los transductores existentes y algunas de sus aplicaciones prácticas.

Actividades:

Móntese o simúlese el circuito de la figura 3.57. Mídase, sincronizadamente, con ayuda de un osciloscopio, la tensión que hay en los puntos A, B y C; represéntense las tensiones de estos puntos en el lugar asignado para ellos.

Describbase qué función realiza el circuito.

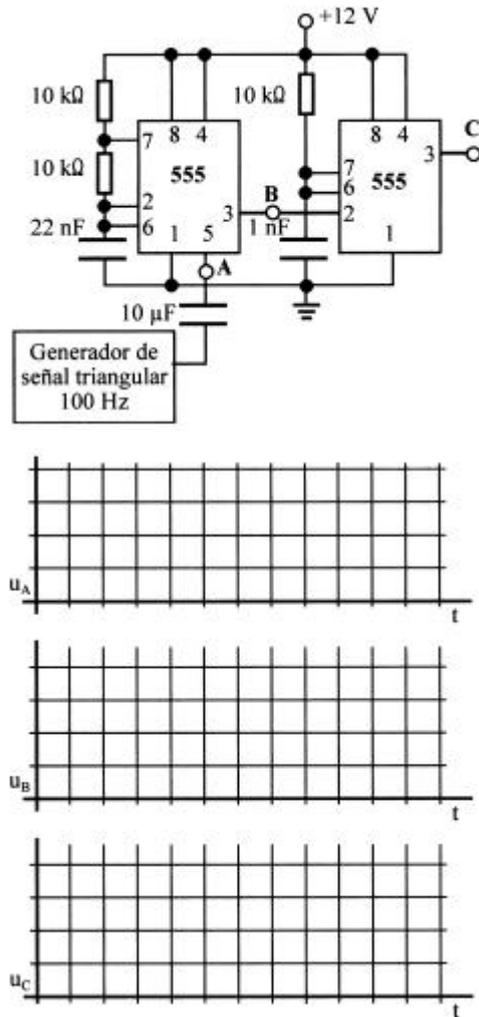


Figura 3.57.

Capítulo 4:

- Con ayuda de transparencias o diapositivas, mostrar y explicar los conceptos y sistemas de regulación y control en electrónica.
- Explicar el diagrama de flujo para el diseño de un sistema de regulación.

Actividades:

Móntense o simúlense el circuito de la figura 4.21. Con ayuda de un osciloscopio con memoria (se recomienda la simulación) dibújese la forma de la tensión en la salida θ_s y con ayuda de ésta, calcúlese y escríbase en el lugar reservado para ello, los tiempos y la máxima sobreoscilación en porcentaje.

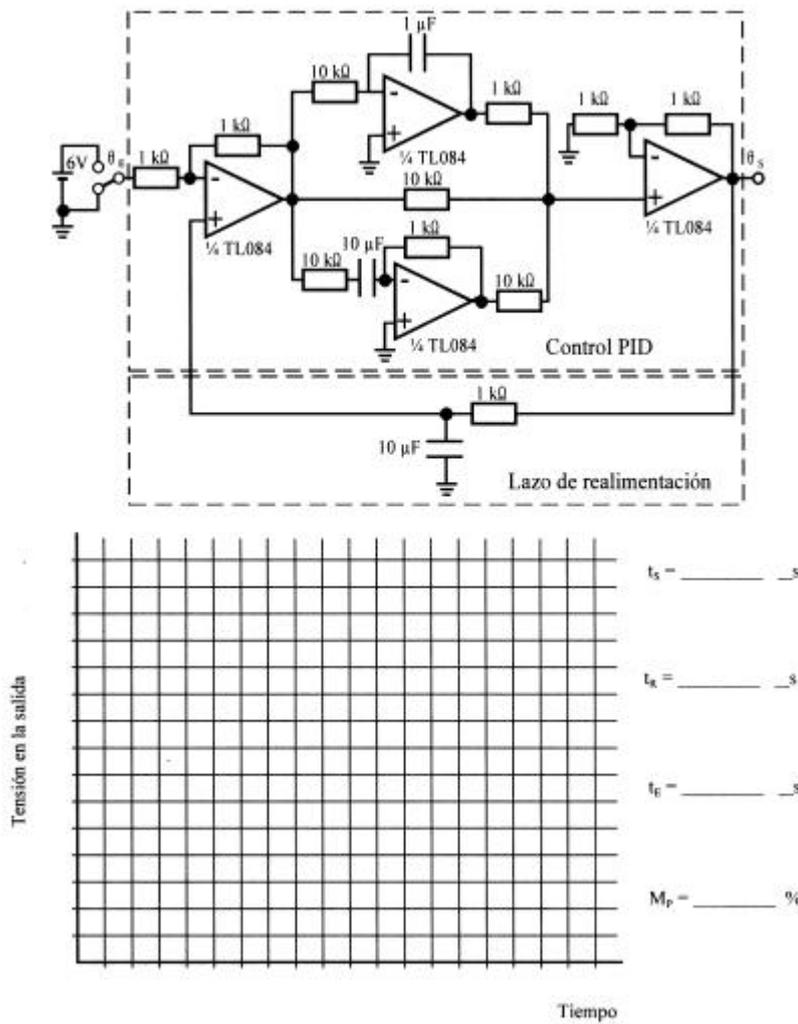


Figura 4.21.

Capítulo 5:

- Presentar diversos tipos de instrumentos utilizados en electrónica: polímetros analógicos y digitales, capacímetros, osciloscopios, etc., citando la utilización de cada uno de ellos.
- Por medio de transparencias, explicar la construcción y funcionamiento de un galvanómetro.
- Explicar los distintos métodos para, a partir del mismo galvanómetro, efectuar medidas de tensiones, intensidades y resistencias.
- Con ayuda de transparencias, explicar el funcionamiento del tubo de rayos catódicos y la utilización del osciloscopio.

Actividades:

Utilizando una fuente de alimentación y un transformador de 12 V o un generador de baja frecuencia, realizar las medidas de tensión con un polímetro y un osciloscopio escribiendo el valor de cada una de ellas en el lugar correspondiente de la tabla siguiente.

Explíquense los diferentes tipos de valores de tensión que se obtiene con cada uno de los instrumentos.

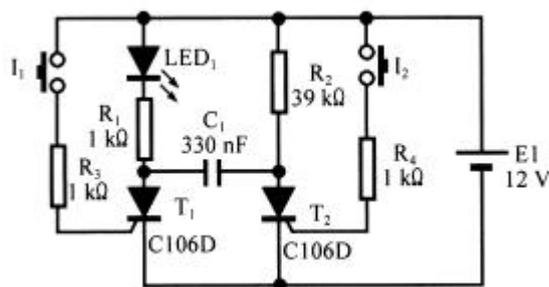
	Valor medido con el	
	Osciloscopio	Polímetro
Con la fuente de alimentación		
Con el transformador de 12 V.		

Capítulo 6:

- Mostrar algunos tipos de elementos de potencia reales: rectificadores de silicio y de placas de selenio, transistores, tiristores, diac, triac, etc.
- Utilización de transparencias para describir el funcionamiento y comportamiento de los diferentes elementos de potencia.

Actividades:

Utilizando dos SCR del tipo C106D, realizar el montaje del circuito eléctrico siguiente: consiste en un circuito de cebado y descebado de un tiristor principal SCR1 mediante un tiristor secundario SCR2.



Una vez montado, verificar el funcionamiento, y anotar el valor de las medidas que se piden en la tabla siguiente.

Al conectar el circuito	
Tensión en el SCR1	
Intensidad en el SCR1	
Tensión en el SCR2	
Intensidad en el SCR2	
Después de cebar SCR1	
Tensión en el SCR1	
Intensidad en el SCR1	
Tensión en el SCR2	
Intensidad en el SCR2	
Después de cebar SCR2	
Tensión en el SCR1	
Intensidad en el SCR1	
Tensión en el SCR2	
Intensidad en el SCR2	

Capítulo 7:

- Utilizar transparencias o diapositivas para exponer los tipos de control de potencia, tipos de modulación, convertidores, inversores, SAI, etc.

Actividades:

Móntense o simúlense el circuito de la figura 7.77. Con la ayuda de un osciloscopio, visualícense las formas de onda en los puntos A, B y C para tres valores del potenciómetro: mínimo (0), máximo (100K) y un valor intermedio. Dibújense las formas de onda sincronizadas en la cuadrícula trazada para ello.

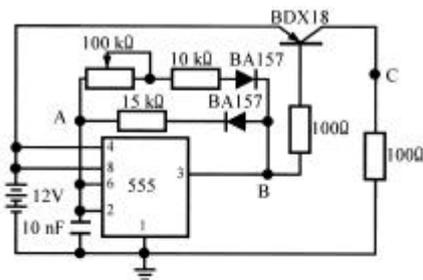
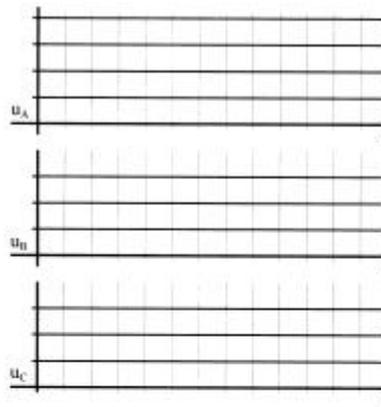
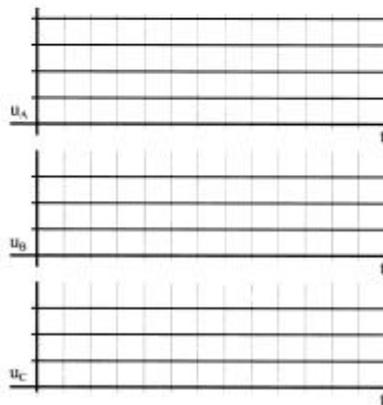


Figura 7.77.

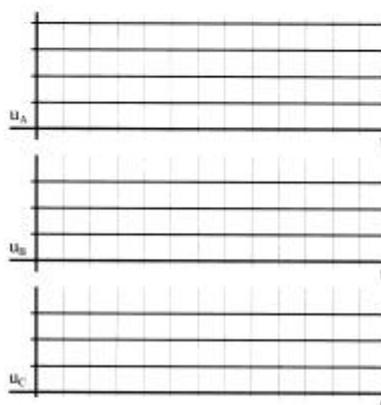
Para el potenciómetro al máximo:



Para el potenciómetro al mínimo:



Para el potenciómetro con un valor intermedio:



Capítulo 8:

- Por medio de imanes, conductores y un galvanómetro, demostrar la inducción de corriente eléctrica cuando un conductor se mueve en el seno de un campo magnético.
- Explicar, por medio de transparencias, el comportamiento de la resistencia, la capacidad y autoinducción en corriente alterna.
- Mostrar fotografías o dibujos que representen diversos tipos de antenas de telecomunicación, explicando la utilización de cada tipo.
- Recomendar a los alumnos la búsqueda de información sobre satélites de comunicaciones.

Mediante transparencias, explicar la construcción y características de las fibras ópticas, así como las precauciones a observar para su utilización correcta.

Actividades:

Por medio de instrumentos reales o simulando en el ordenador, dispóngase un osciloscopio y un generador de baja frecuencia. Ajustese el conmutador de tensión a 0,5 V/Div y el conmutador de base de tiempos en 1 μ s. Si el osciloscopio fuese de doble canal, úsese solamente el canal A. Aplíquese, a la entrada del canal utilizado, una señal procedente del generador de modo que en la pantalla del osciloscopio se observe una señal senoidal alterna que mida, desde el pico superior a uno inferior, es decir, verticalmente, 5,5 divisiones y desde que comienza un ciclo hasta que comienza el siguiente, 6,5 divisiones horizontalmente.

Calcúlense y represéntense en la tabla los datos que se piden en la misma.

Magnitud	Valor	Unidad
U_{pp}		
U_p		
U_{ef}		
T		
f		

Capítulo 9:

- Describir los bloques de un sistema de telecomunicaciones.
- Sobre un receptor o emisor de radio o televisión, indicar los diferentes bloques y la función que realiza cada uno de ellos.
- Explicar el fenómeno de heterodinación y los efectos de CAF y CAG con ayuda de transparencias o vídeos.
- Mostrar fotografías o ecualizadores reales, explicando la función de los paneles.
- Detallar las partes de algunas de las antenas: yagui, ground plane, varilla simple, etc.

Actividades:

Esta actividad consiste en realizar un receptor de radiofrecuencia de A.M., con un circuito de sintonía, un detector con diodo y un auricular. Este circuito no precisa alimentación, puesto que no se va a amplificar la señal recibida y la amplitud de ésta es, en la mayoría de los casos, suficiente como para excitar un auricular de alta impedancia como el utilizado en esta actividad.

Hay que decir que existen varias marcas comerciales que distribuyen circuitos de este tipo en forma de kit, es decir, con todos los elementos necesarios preparados para ser montados, incluso con el soporte de las bobinas cortado y taladrado. En el caso de ARISTON o CYAL Electrónica.

El circuito que se debe montar es el mostrado en la figura 9.55.

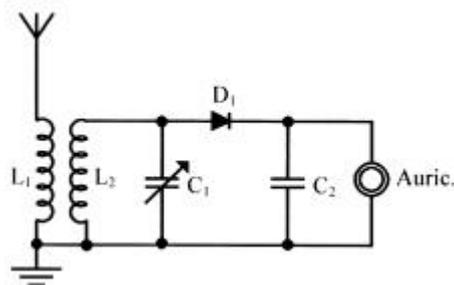


Figura 9.55.

Los materiales necesarios son:

6 m de hilo de cobre esmaltado forrado de algodón.

1 condensador variable de 20 a 500 pF.

- 1 condensador de 2,2 nF.
- 1 diodo OA90.
- 1 regleta de conexión (clema) de 4 contactos.
- 1 auricular de cristal de alta impedancia.
- 1 tubo de cartón o PVC de 83 mm de largo y 24 mm de diámetro externo.
- 2 m de cablecillo de conexión.
- 1 barra de ferrita de 80 mm de largo y 10 mm de diámetro.

La primera operación que hay que realizar es taladrar el tubo para construir la forma de las bobinas de sintonía; para ello se usará una broca de 2,5 mm ajustándose a las medidas que se reflejan en mm en la figura 9.56. El taladro A servirá para sujetar la bobina, si se desea, con un tornillo, por tanto, es opcional.

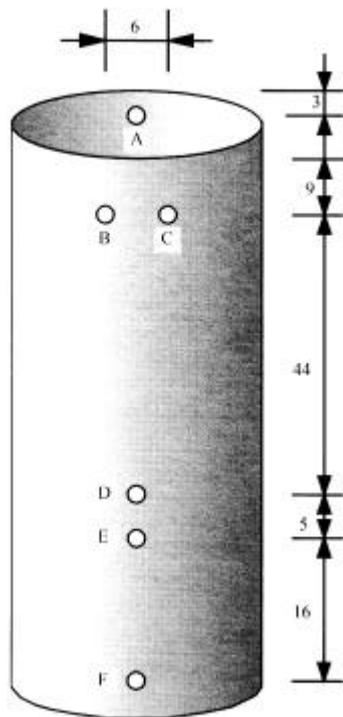


Figura 9.56.

Para devanar la bobina del secundario, tómesese el hilo forrado de algodón y, dejando en el extremo una longitud de 20 cm, introdúzcase por los taladros B y C dando dos vueltas

por éstos para la sujeción del hilo. Comenzar a devanar el hilo alrededor del tubo teniendo cuidado de que todas las espiras estén lo más juntas posible. Una vez que se llegue al taladro D (unas 90 espiras) córtese el hilo dejando una longitud de 20 cm hasta el extremo; dense dos vueltas entre los taladros D y E para que quede sujeto.

Para devanar la bobina del primario, tómese un extremo de hilo dejando 20 cm para la posterior conexión y dense dos vueltas entre los taladros D y E para su sujeción. Comiencese a devanar siguiendo el mismo sentido que el empleado para el secundario hasta llegar al taladro F (unas 30 espiras); córtese el hilo dejando una longitud de 20 cm para la conexión y dense dos vueltas por el taladro F para sujetarlo. Si algunas espiras hubieran quedado flojas, sujétense con cinta adhesiva.

El montaje práctico se muestra en la figura 9.57. Es de suma importancia repetir las conexiones, sobre todo las de las bobinas.

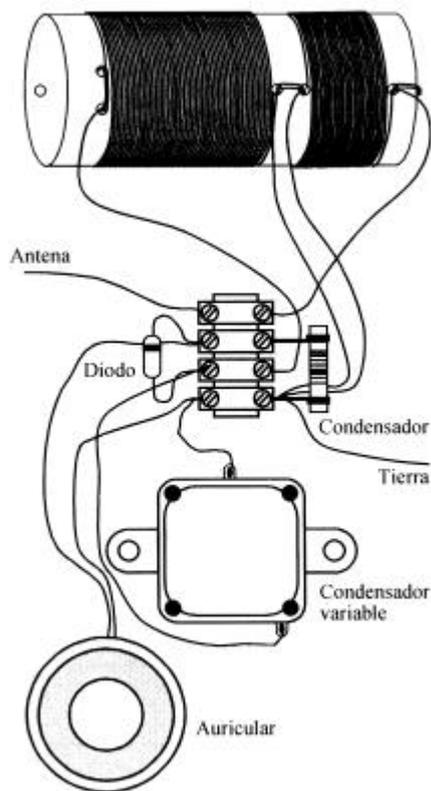


Figura 9.57.

Una vez montado, conéctese el cable de antena; una buena antena sería un hilo de unos 25 m situado en el exterior, pero ante la dificultad que representa esto, bastará conectar a una toma de antena de TV o F.M. exterior. La toma de tierra se puede conectar a una buena toma de tierra disponible en alguna toma de corriente; ante la falta de ésta, se puede conectar, *sólo de modo experimental en este caso y nunca como norma*, a una tubería de agua o calefacción. *Jamás se utilice una tubería de gas.*

Aplíquese el auricular al oído y gírese el eje del condensador variable y habrá de oírse alguna emisora comercial en la banda de onda media, banda en la que se utiliza la amplitud modulada.

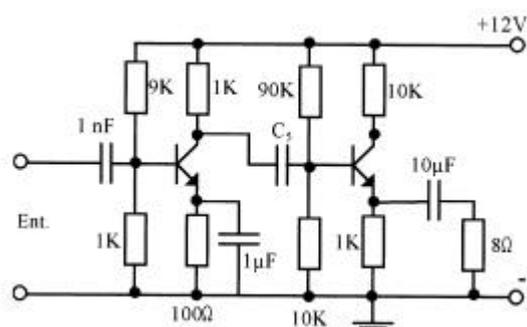
Si no se oyerá ninguna emisora o las señales que se oyen son muy débiles, introdúzcase la barra de ferrita en el interior del tubo que soporta las bobinas y desplácese a un lado y a otro hasta conseguir la mejor señal posible.

Capítulo 10:

- Mostrar distintos instrumentos utilizados en telecomunicaciones y explicar sus aplicaciones.
- Sobre los circuitos reales de un televisor, demostrar la utilidad de un inyector de señal de B.F., generador de B.F., generador de R.F., mira electrónica, etc.

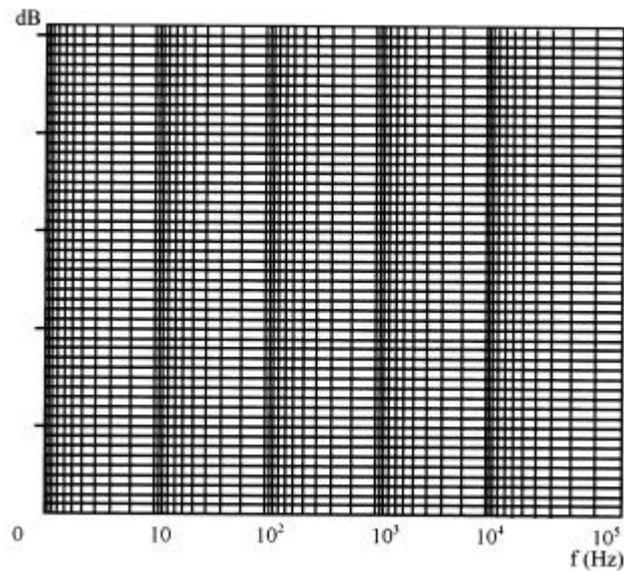
Actividades:

Móntense en placas de montaje rápido o simúlense en el ordenador el circuito de la figura siguiente:



- Aliméntese el circuito a 12 V.
- Conéctese a la entrada del circuito la señal procedente de un generador de B.F. ajustado para proporcionar $100\ \mu\text{V}$.
- Conéctese un canal del osciloscopio a la entrada del circuito y el otro canal a la salida del mismo.
- Ajústese el generador para entregar 20 Hz y médanse las tensiones de entrada y salida, calculando los valores eficaces de ambas y anótense en las columnas correspondientes de la tabla.
- Calcúlense los valores de la última columna. Ajústese el generador para entregar 30 Hz y repítase todo el proceso. Así, sucesivamente hasta finalizar la tabla.

Una vez obtenidos todos los datos de la tabla, constrúyase la gráfica de la respuesta en frecuencia del amplificador sobre la cuadrícula semilogarítmica.



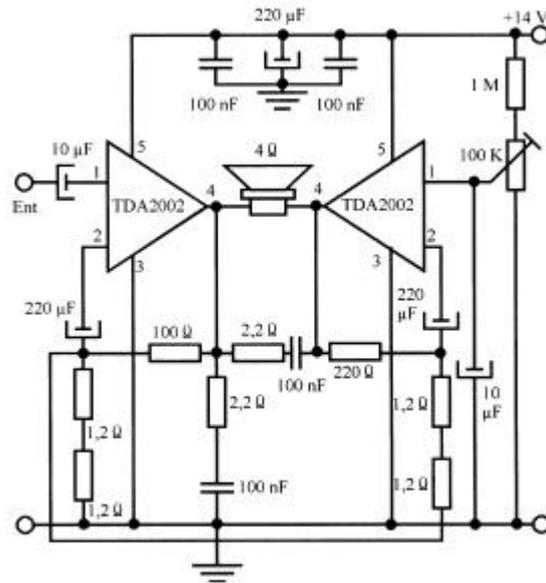
Frecuencia (Hz)	U_{ef} (E)	U_{ef} (S)	dB	Frecuencia (Hz)	U_{ef} (E)	U_{ef} (S)	dB
20				3000			
30				4000			
40				5000			
50				6000			
60				7000			
70				8000			
80				9000			
90				10000			
100				20000			
200				30000			
300				40000			
400				50000			
500				60000			
600				70000			
700				80000			
800				90000			
900				100000			
1000				200000			
2000							

Capítulo 11:

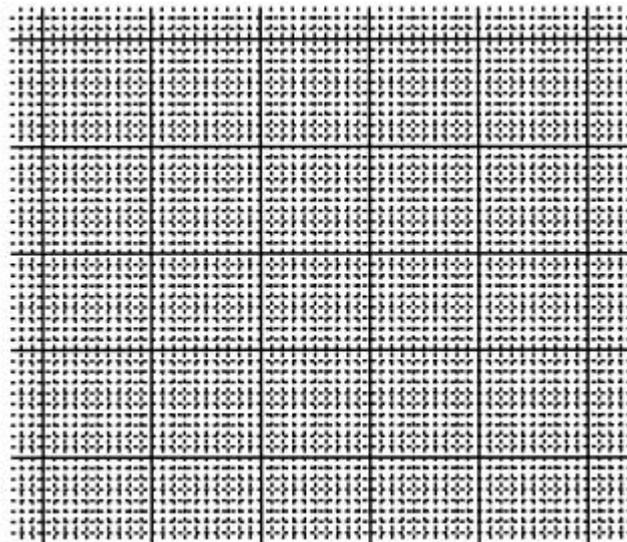
- Utilizando transparencias, exponer las distintas formas de efectuar un prototipo: cableado al aire, placas de montaje rápido, circuitos impresos, etc., indicando las características de cada tipo.
- Exponer prácticamente las diferentes etapas de construcción de un circuito impreso, utilizando para ello varias placas, cada una con una etapa del proceso.
- Describir, por medio de transparencias, el proceso de diseño de un circuito impreso.

Actividades:

Sobre el fragmento cuadrículado mostrado en la parte inferior, diseñese, a doble cara, el circuito de la figura, dibujando con colores diferentes las pistas correspondientes a cada cara.

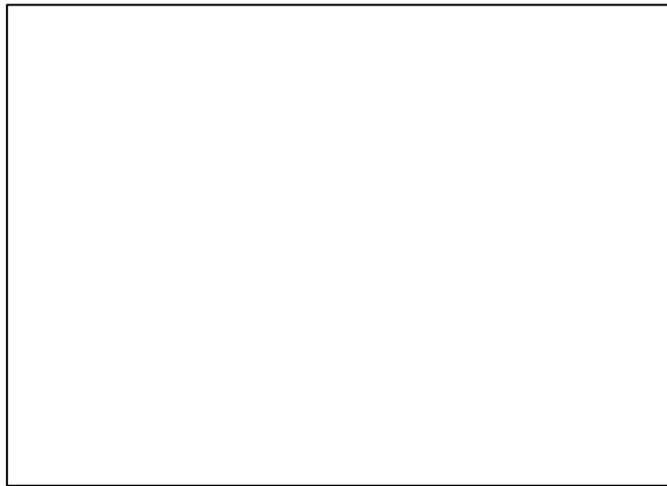


Ténganse en cuenta las normas de diseño expuestas. Las medidas de los componentes se buscarán en los manuales de características correspondientes a cada tipo. Para la conexión del altavoz se dispondrán dos espadines.

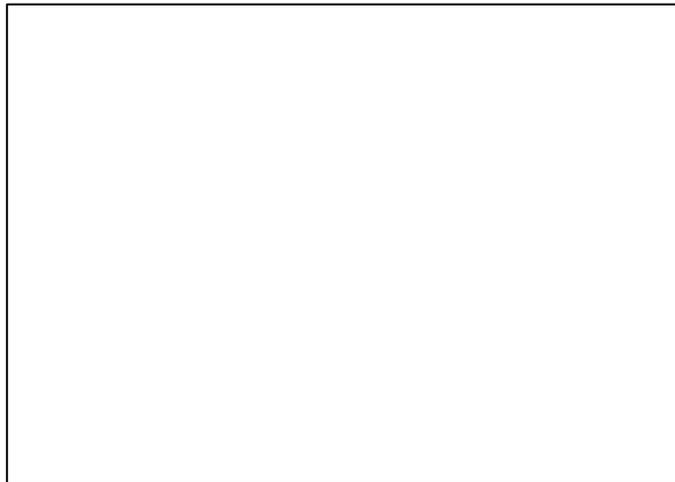


Una vez realizado el diseño, transfírase a los recuadros inferiores ambas caras diseñadas.

Cara 1:



Cara 2:



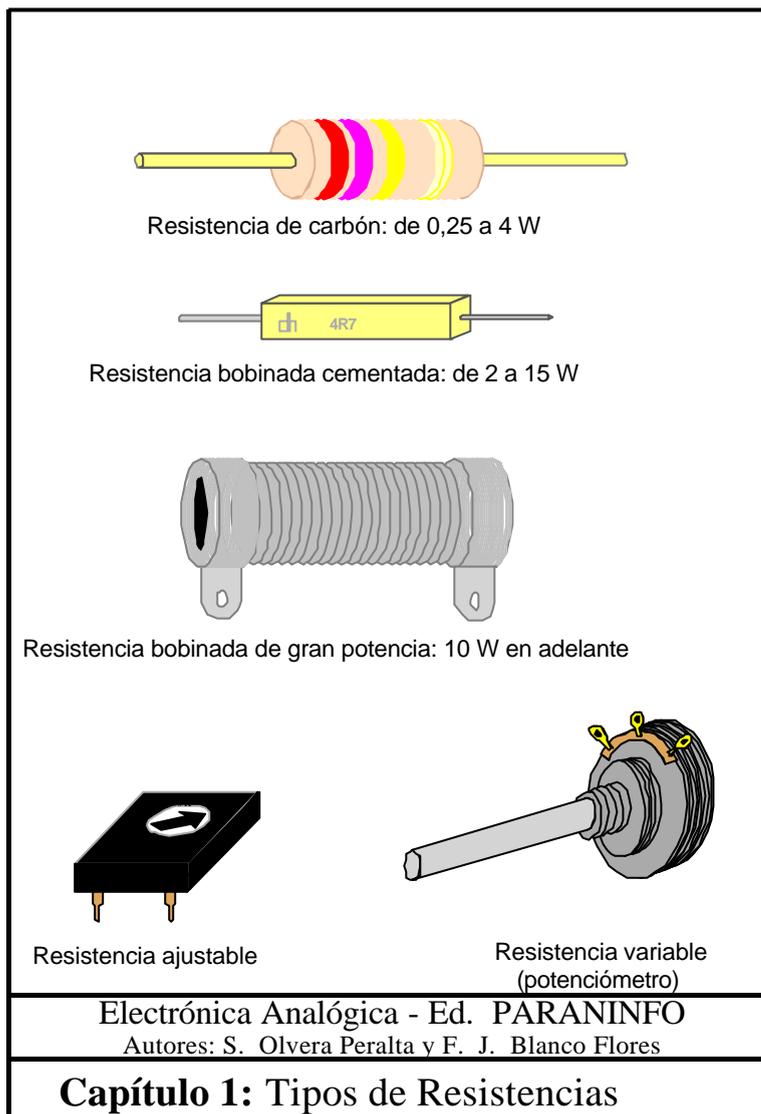
10. Material didáctico (material y equipos didácticos)

Los materiales didácticos recomendables para la impartición y máximo aprovechamiento de este módulo, además del libro “Electrónica Analógica”, son:

- Componentes y elementos suficientes para montar los diversos circuitos propuestos:
 - Resistencias, condensadores, diodos, transistores, transformadores, etc.
 - Placas de montaje rápido.
- Transparencias, vídeos, diapositivas, CD-ROM, etc., que se pueden obtener de los fabricantes de componentes o circuitos, así como los aparatos para reproducir dichos medios.
- Catálogos de componentes en los que figuren fotografías, dibujos, características, etc.
- Aparatos comerciales (televisor, amplificador, sintonizador, reproductor de cintas magnetofónicas, etc.) para mostrar en la práctica la aplicación de los distintos componentes y circuitos estudiados.
- Instrumentación explicada y utilizada en el libro:
 - Polímetros analógicos.
 - Polímetros digitales.
 - Fuentes de alimentación.
 - Osciloscopios.
 - Inyectores de señal.
 - Generadores de B.F.
 - Generadores de R.F.
 - Mira electrónica.
 - Medidor de R.O.E.
 - Etc.

11. Material pedagógico de apoyo para la impartición del módulo

Capítulo 1:



Resistencia de carbón: de 0,25 a 4 W

Resistencia bobinada cementada: de 2 a 15 W

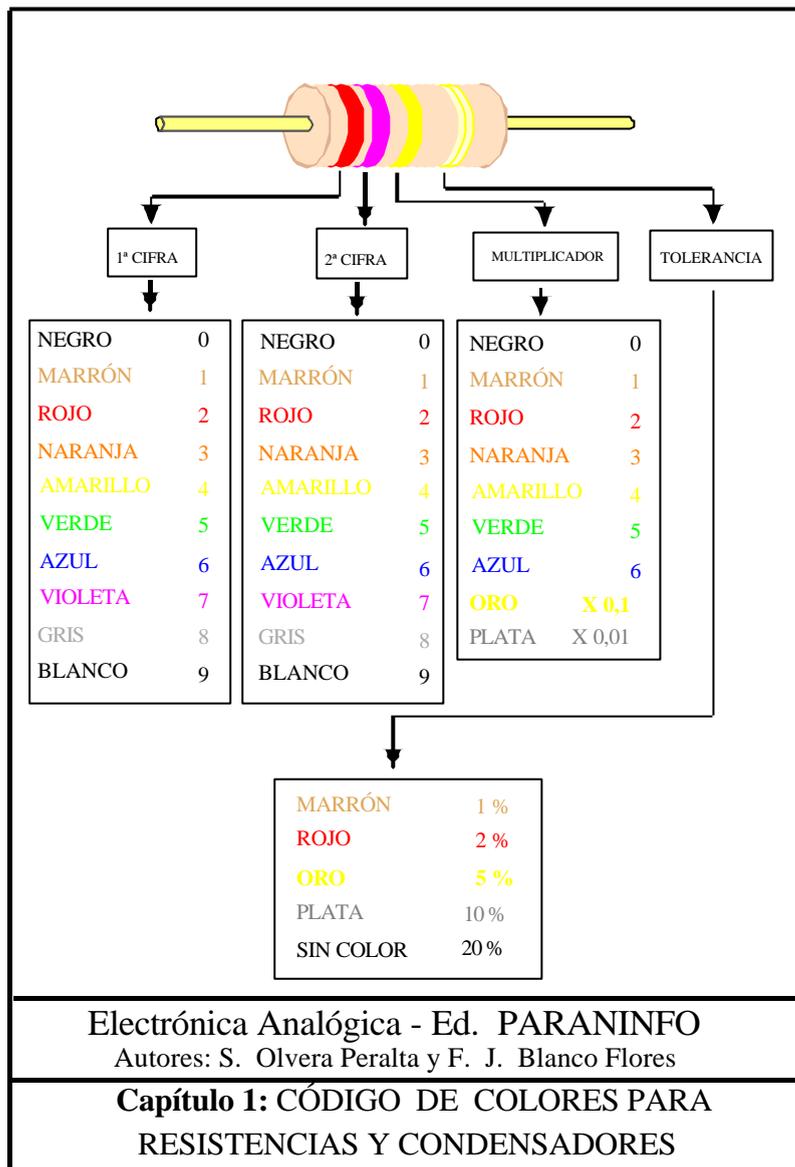
Resistencia bobinada de gran potencia: 10 W en adelante

Resistencia ajustable

Resistencia variable (potenciómetro)

Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO
Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

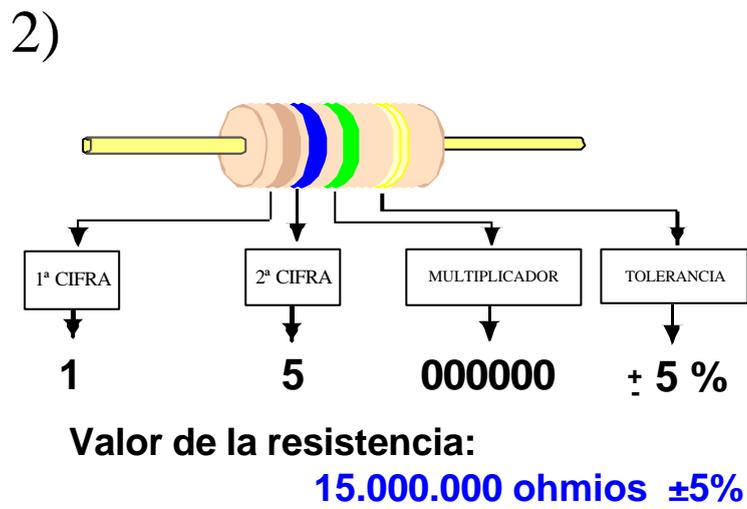
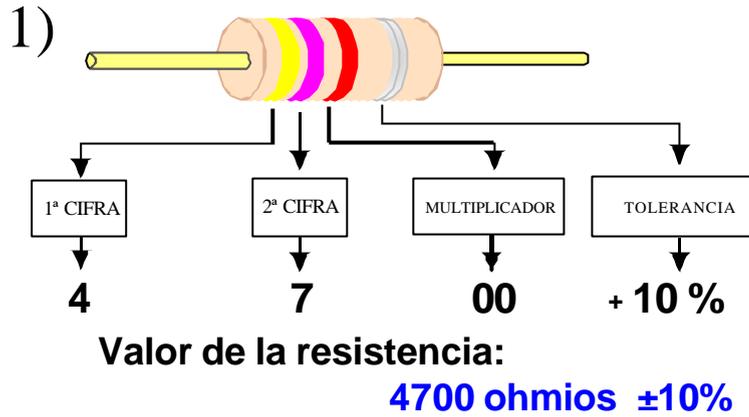
Capítulo 1: Tipos de Resistencias



Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO
 Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

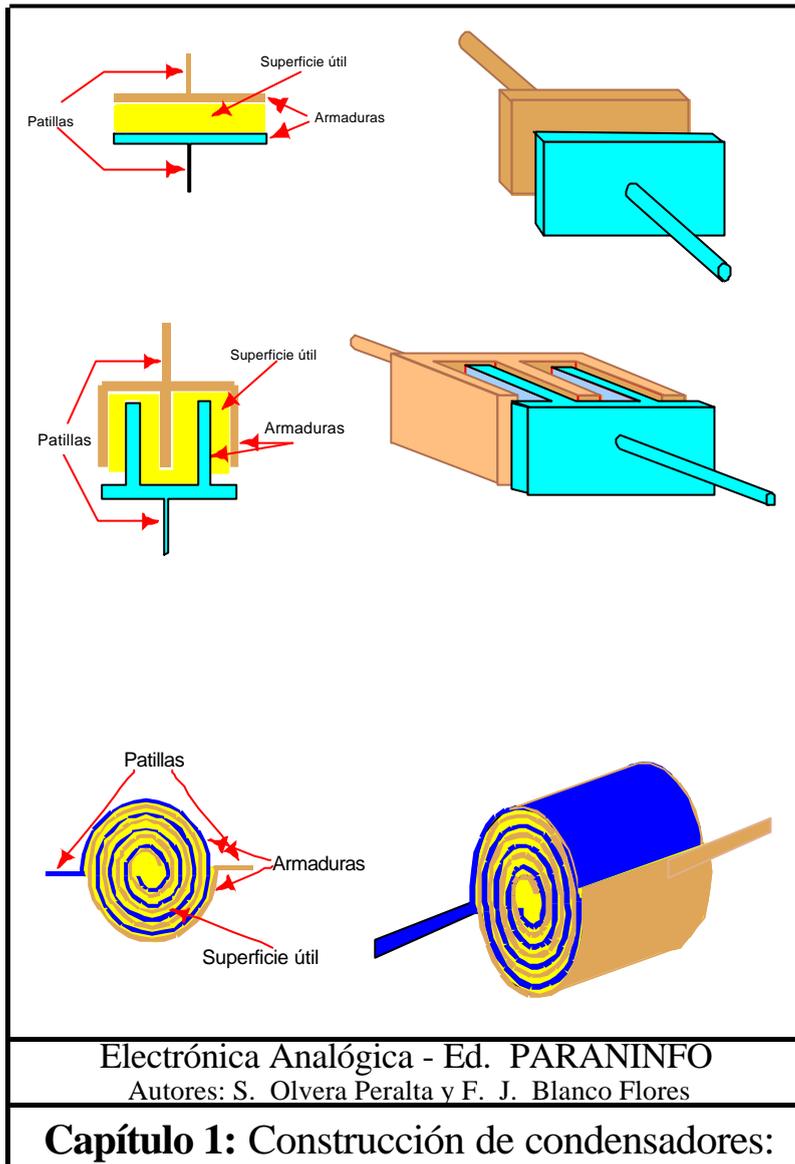
Capítulo 1: CÓDIGO DE COLORES PARA RESISTENCIAS Y CONDENSADORES

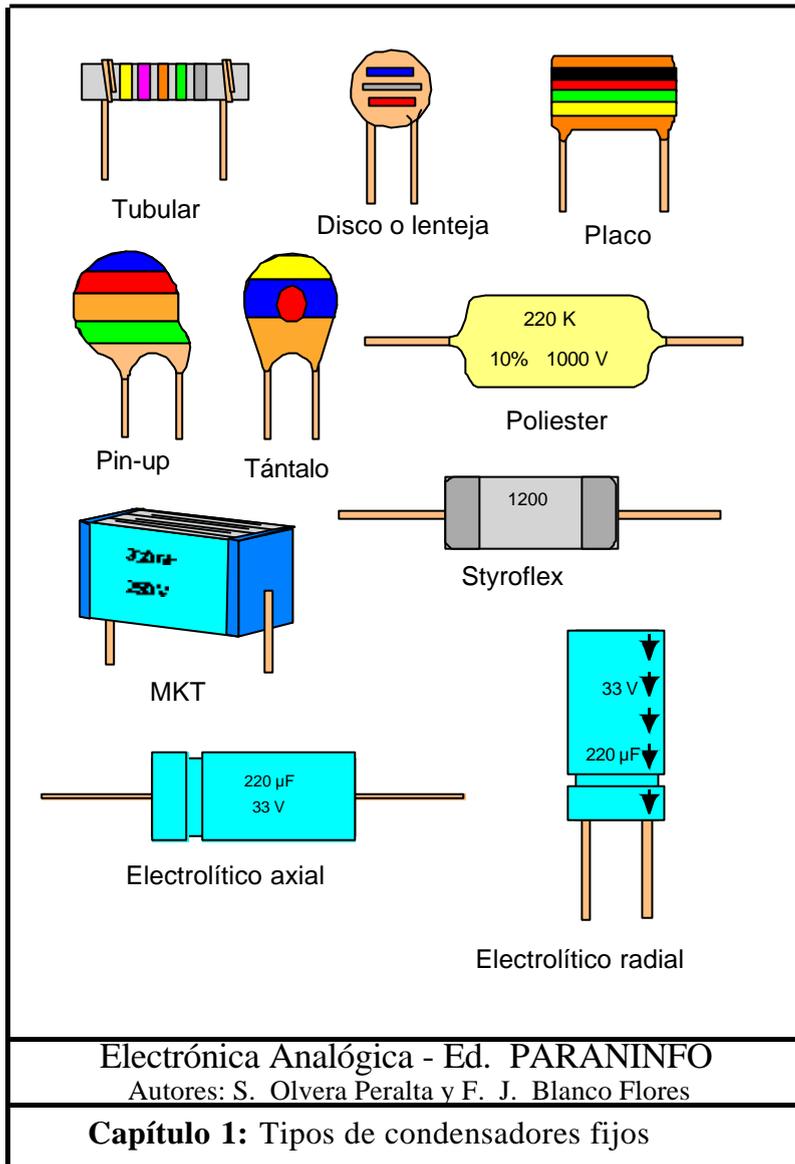
Ejemplos:

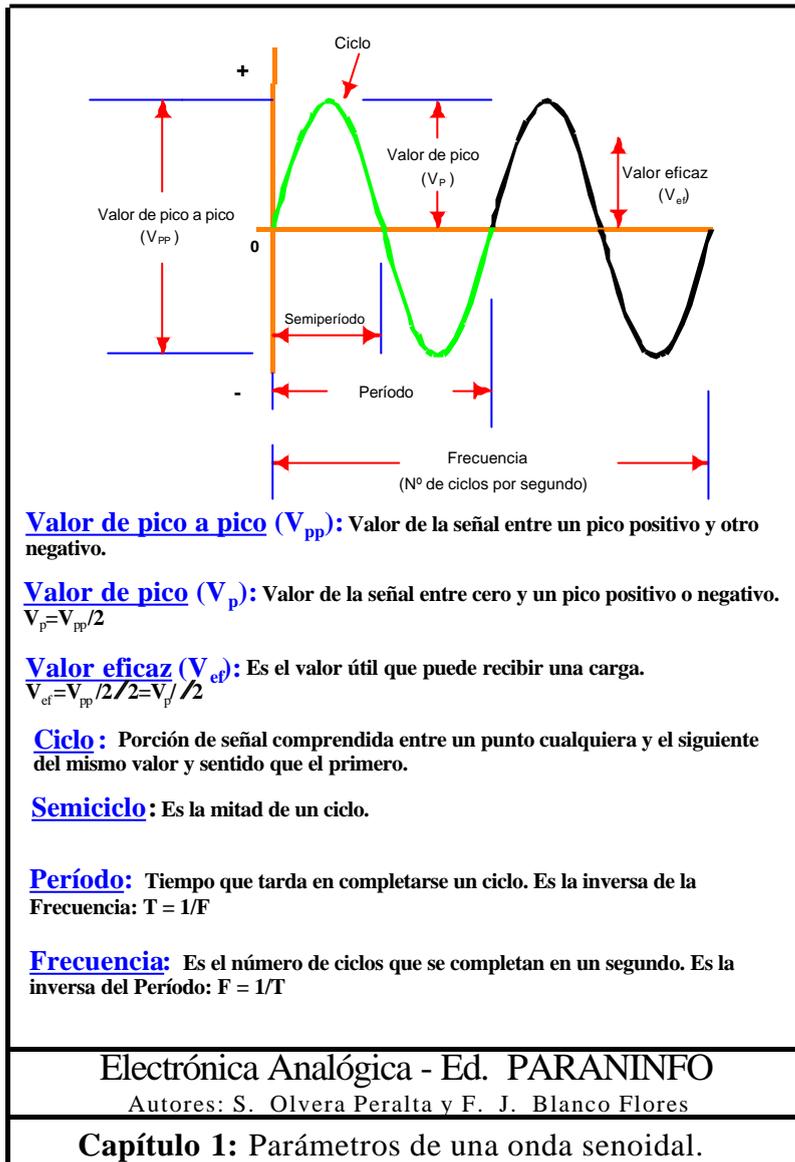


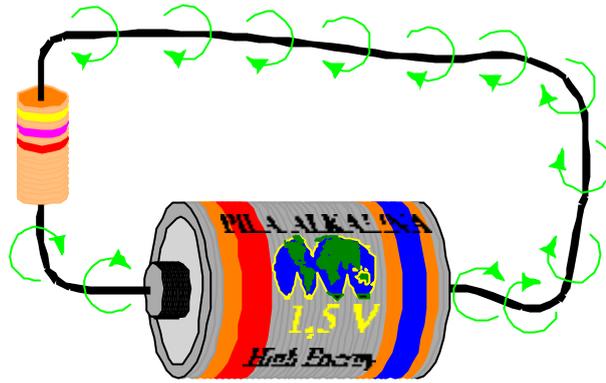
Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO
Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

Capítulo 1: Ejemplos de valores de resistencias

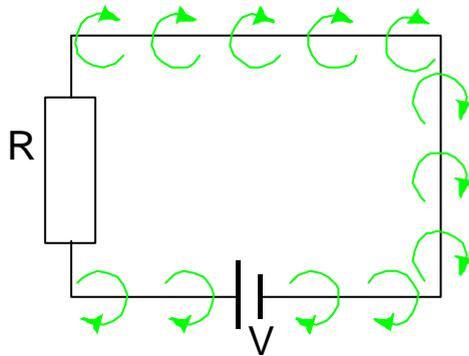








Cuando circula una corriente eléctrica a través de un conductor, en el entorno de éste se crea un campo electromagnético.

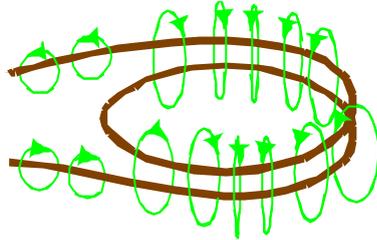


Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO

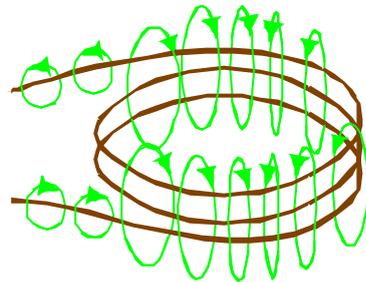
Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

Electromagnetismo

Si, en vez de un conductor con una sola espira (vuelta), se dispone dicho conductor dando dos vueltas, las líneas de fuerza del campo electromagnético se duplicarán:



Del mismo modo, si se devanan tres espiras, el campo electromagnético se triplicará:



Así, sucesivamente, si se aumenta el número de espiras, se multiplicará también el campo electromagnético creado. Así se tendrá construida una bobina con un cierto valor de inductancia expresada en Henrios (H).

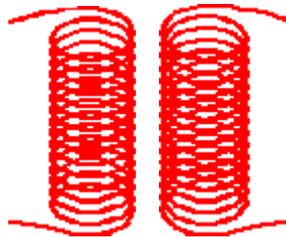
Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO

Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

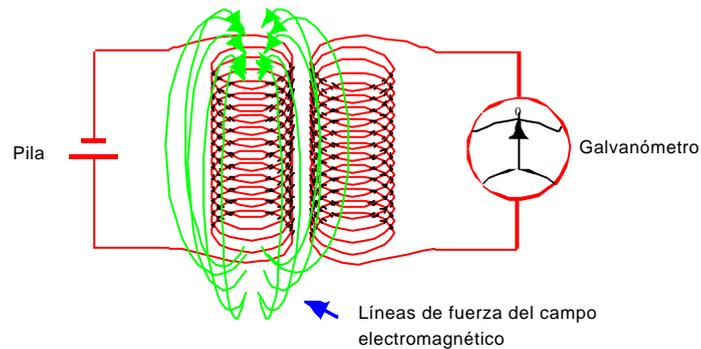
Electromagnetismo

Si la corriente que circula por el conductor es una corriente continua, el campo electromagnético creado será de un valor fijo y unidireccional.

Si la corriente fuera senoidal, el campo electromagnético creado sería variable y bidireccional.



Cuando se disponen dos bobinas próximas y por una de ellas se hace circular una corriente eléctrica, una parte de las líneas de fuerza del campo electromagnético creado cortarán a la otra bobina; pero, al tratarse de un campo electromagnético fijo y unidireccional, en la segunda bobina no se apreciará ninguna incidencia



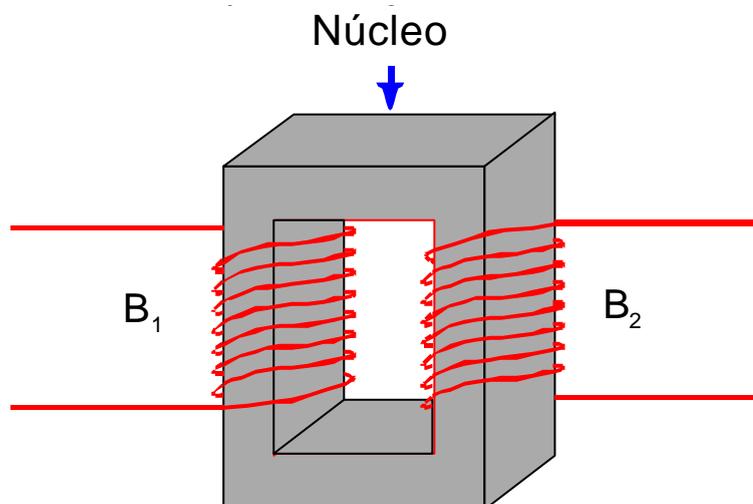
Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO

Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

Electromagnetismo

De lo visto se deduce que, para que exista inducción de f.e.m. en B_2 , es preciso un movimiento, ya sea físico o electromagnético. Para el cometido de la presente práctica, se tratará del “movimiento” o variaciones electromagnéticas.

Como se ha visto anteriormente, ciertas líneas de fuerza del campo electromagnético creadas por B_1 afectan a las espiras de B_2 ; sin embargo, la gran mayoría de ellas se dispersan en los alrededores de B_1 , por lo que se desaprovechan. Para mejorar el aprovechamiento de éstas, se dispone de una pieza de material ferromagnético (hierro dulce) denominada “núcleo”, que canalizará el flujo electromagnético de B_1 a B_2 .



Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO

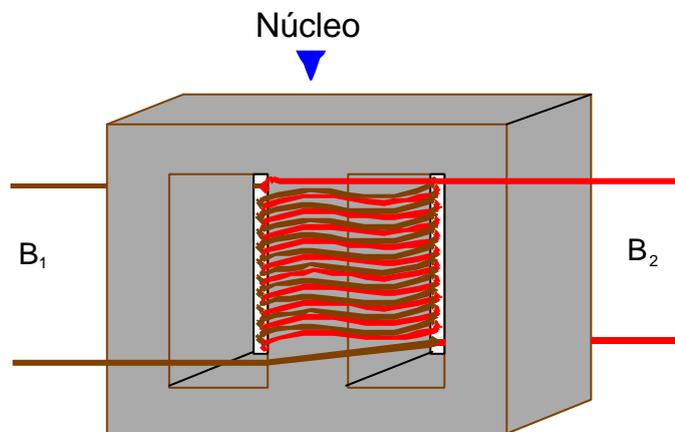
Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

Electromagnetismo

Con lo expuesto se tiene constituido un transformador:

Se trata de un dispositivo capaz de transformar una tensión alterna en otra de mayor, igual o menor valor. La bobina por donde se aplica la tensión de entrada se denomina “primario” y la bobina que entrega la tensión de salida se denomina “secundario”.

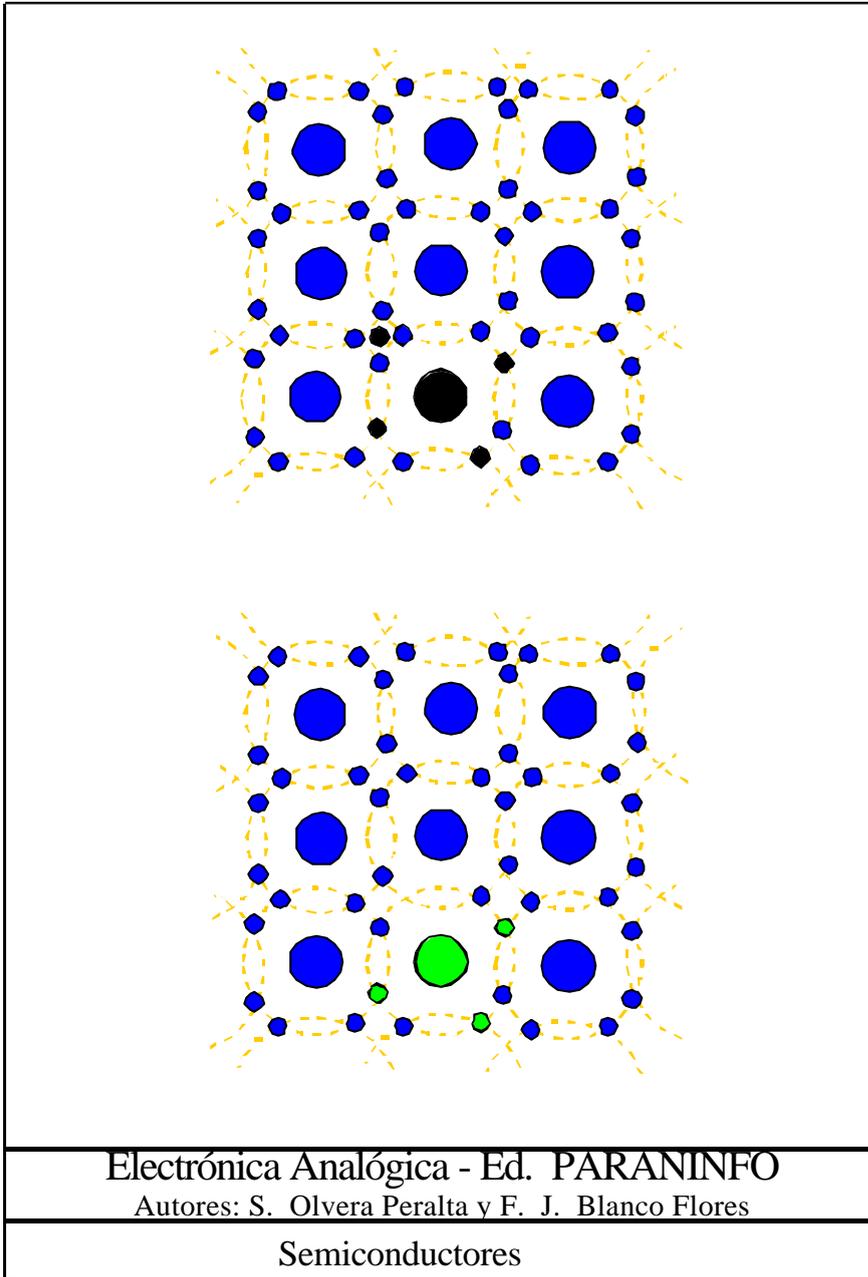
Para mejorar el rendimiento del transformador, las bobinas se devanan sobre un tipo de núcleo llamado “acorazado”



Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO

Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

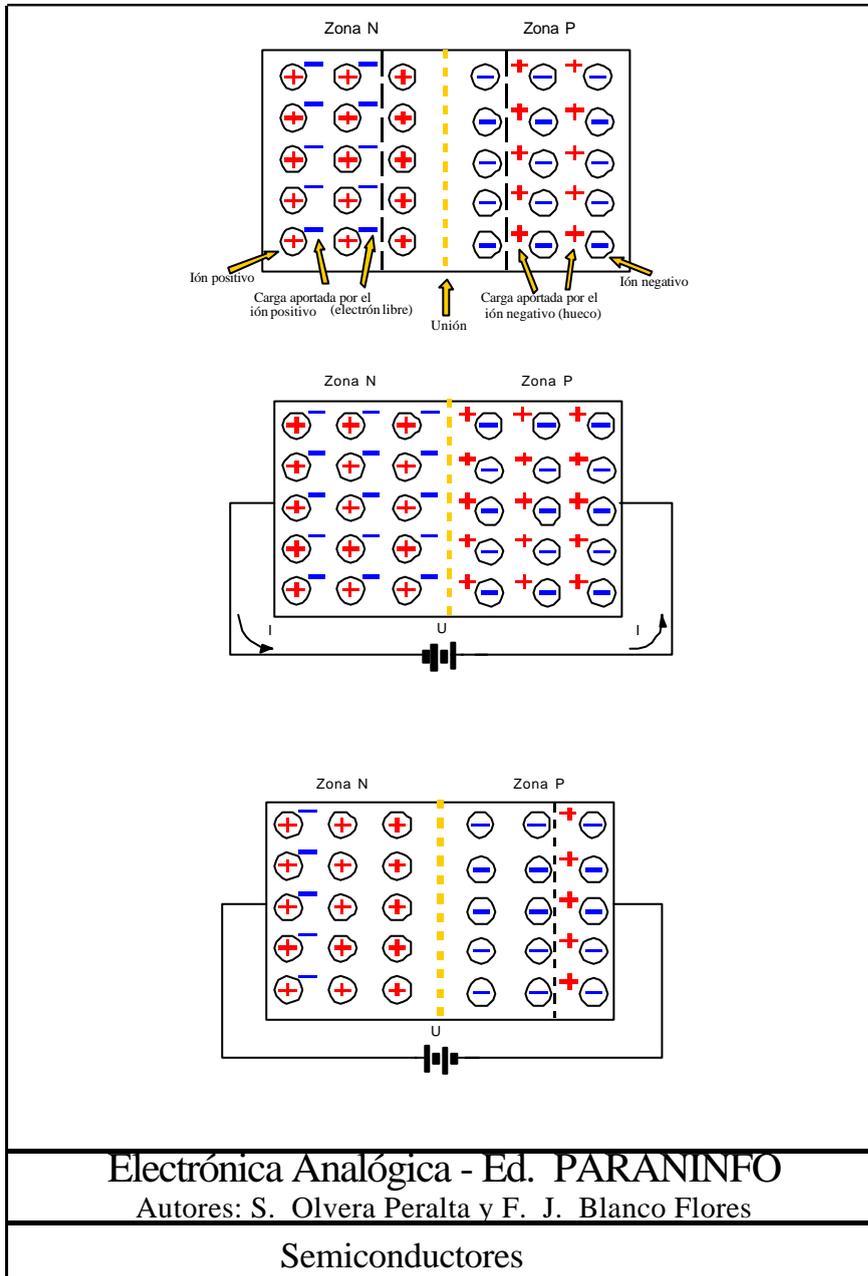
Electromagnetismo



Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO

Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

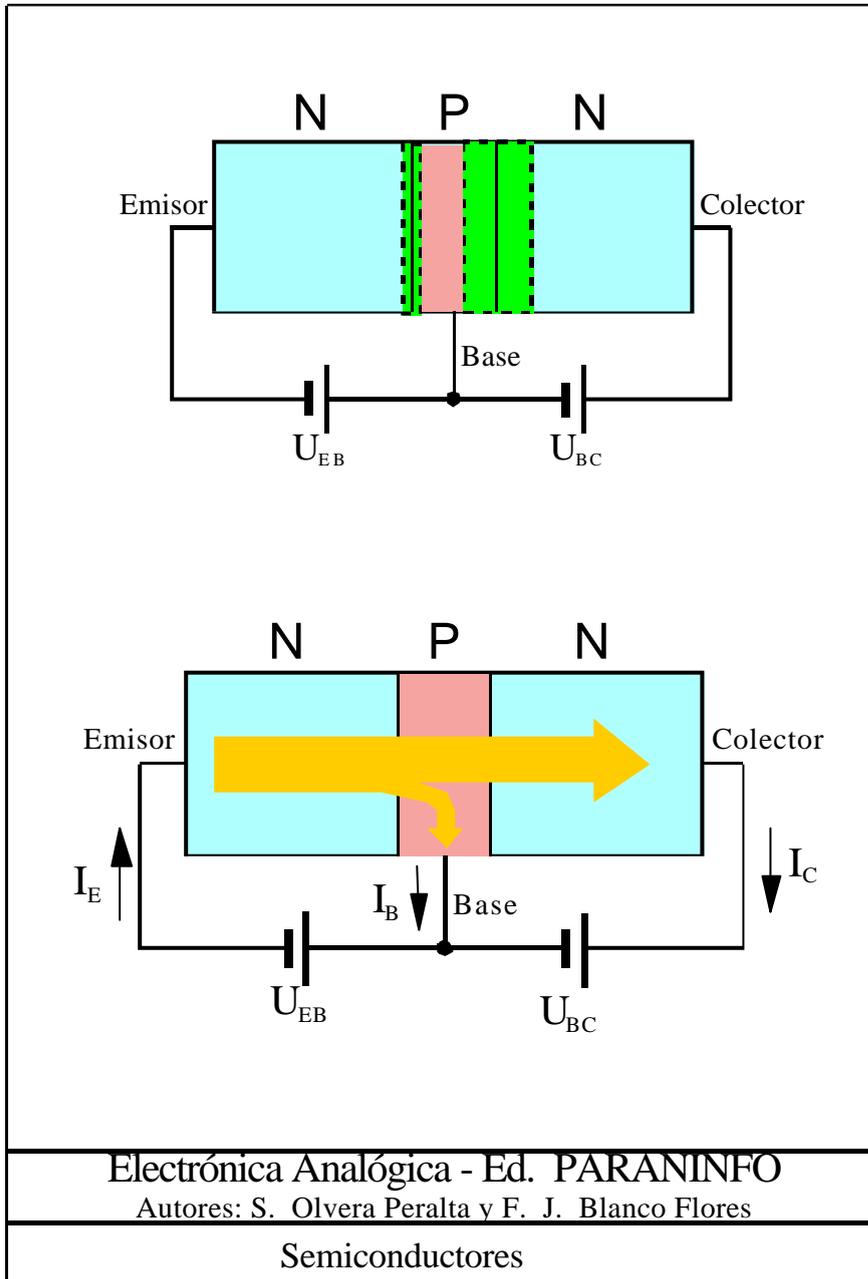
Semiconductores

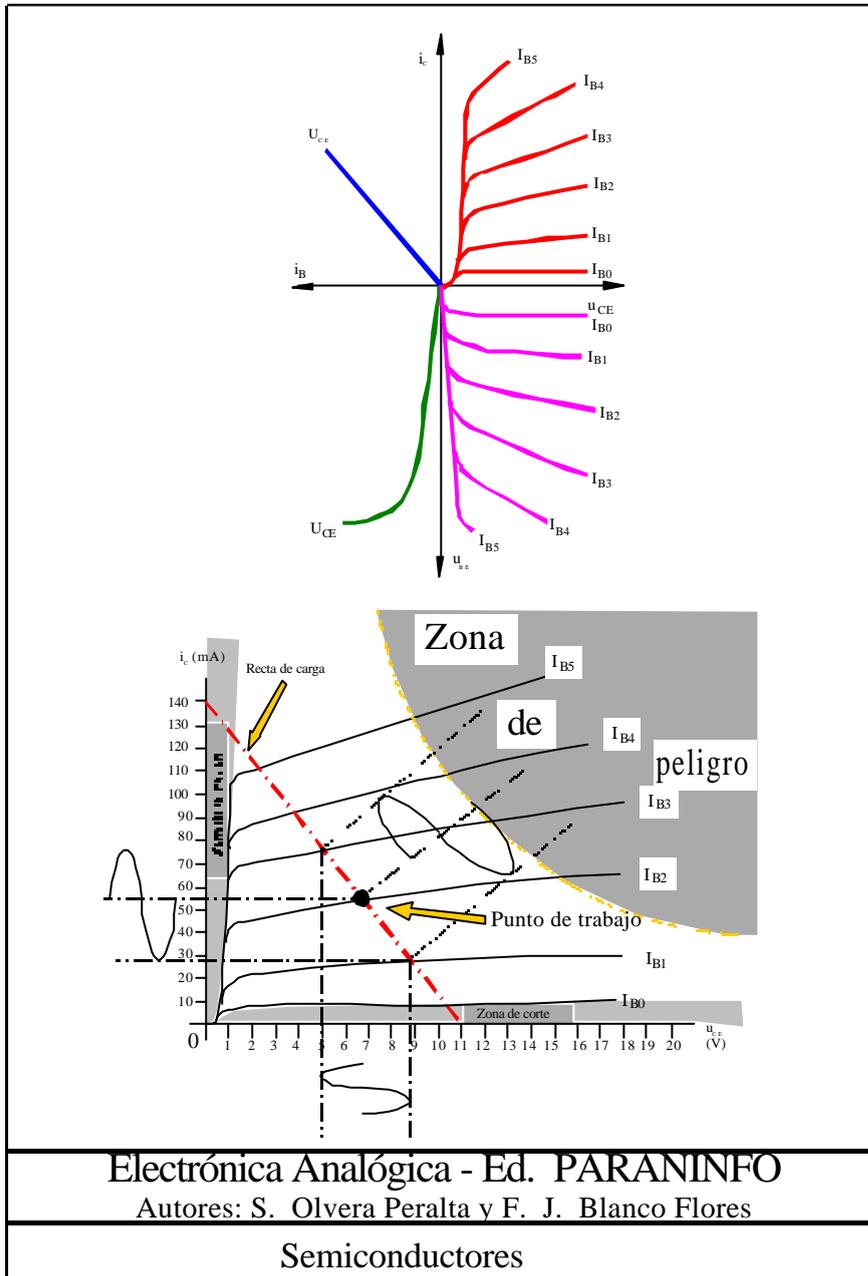


Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO

Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

Semiconductores





Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO

Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

Semiconductores

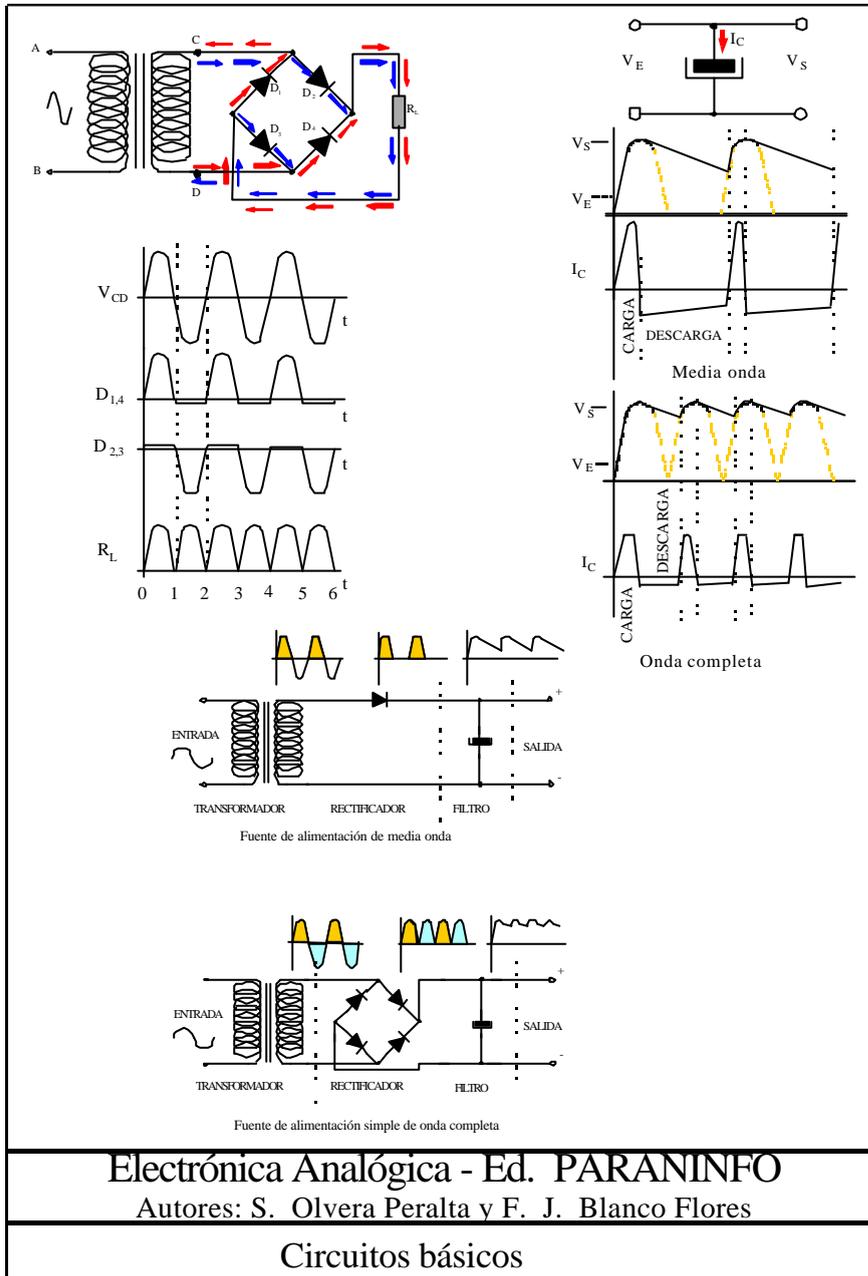
Capítulo 2:

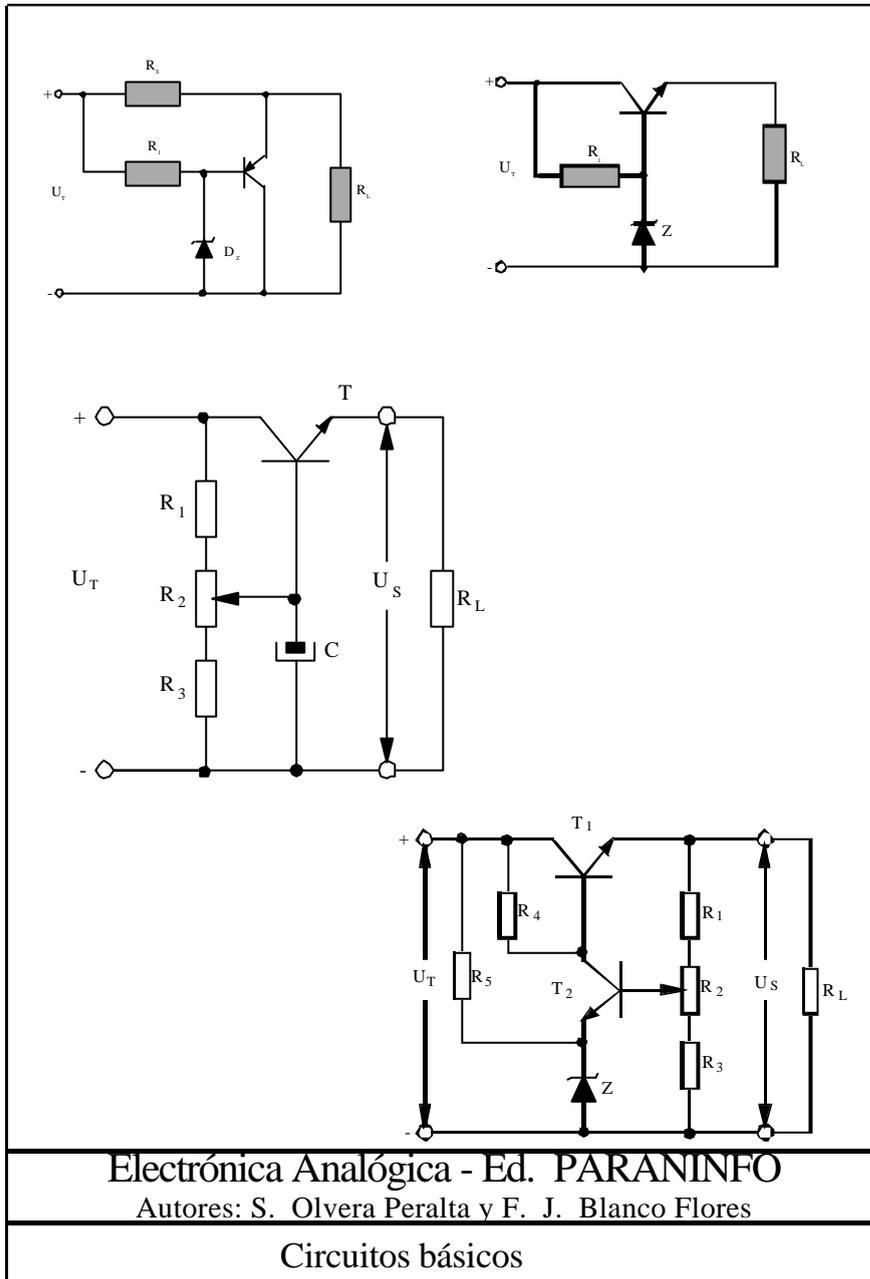
The figure illustrates the operation of diodes in two different circuit configurations. The top row shows two simple diode circuits connected to a DC voltage source U_T and a resistor R . In the left circuit, the diode D is forward-biased, and current I (indicated by a red arrow) flows through the resistor. In the right circuit, the diode is reverse-biased, and no current flows.

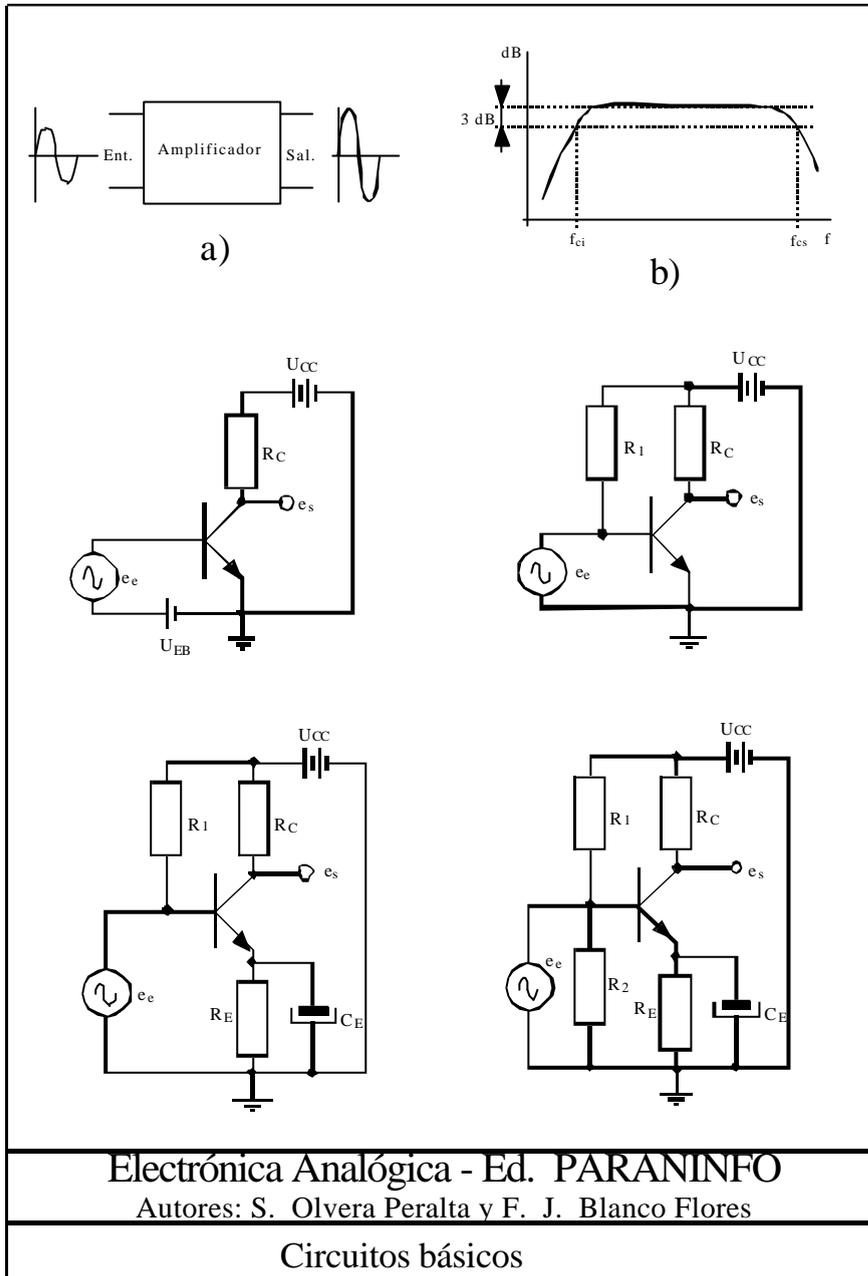
The middle row shows two transformer-based rectifier circuits. The left circuit is a half-wave rectifier with a transformer secondary winding connected between terminals A and B , and a diode D connected between terminals C and D . It shows current $I_{INVERSA}$ (red arrow) and $I_{DIRECTA}$ (blue arrow) flowing through the load resistor R_L . The right circuit is a full-wave bridge rectifier with a transformer secondary winding connected between terminals A and B , and two diodes D_1 and D_2 connected between terminals C and E . It shows current I_{D1} (red arrow) and I_{D2} (blue arrow) flowing through the load resistor R_L .

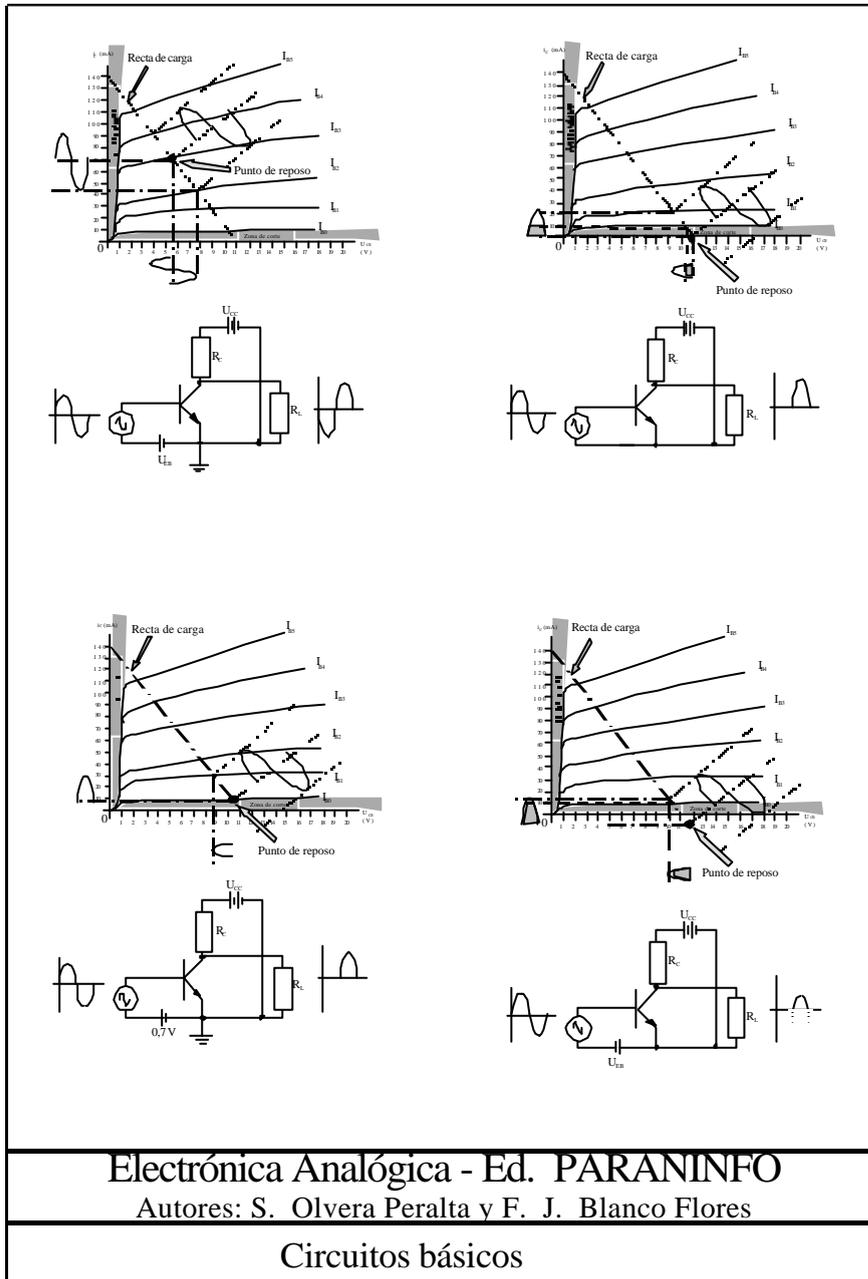
The bottom row contains two sets of waveforms plotted against time t . The left set shows the output voltage u_{CD} (a half-wave rectified sine wave), the diode voltage u_D (a square wave with a 0.7V drop), the transformer current i_T (a half-wave rectified sine wave), and the load voltage u_R (a half-wave rectified sine wave). The right set shows the output voltage u_{CD} (a full-wave rectified sine wave), the diode voltage u_{ED} (a square wave with a 0.7V drop), the diode voltages u_{D1} and u_{D2} (square waves with a 0.7V drop), and the load voltage u_L (a full-wave rectified sine wave).

Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO
 Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores
 Circuitos básicos





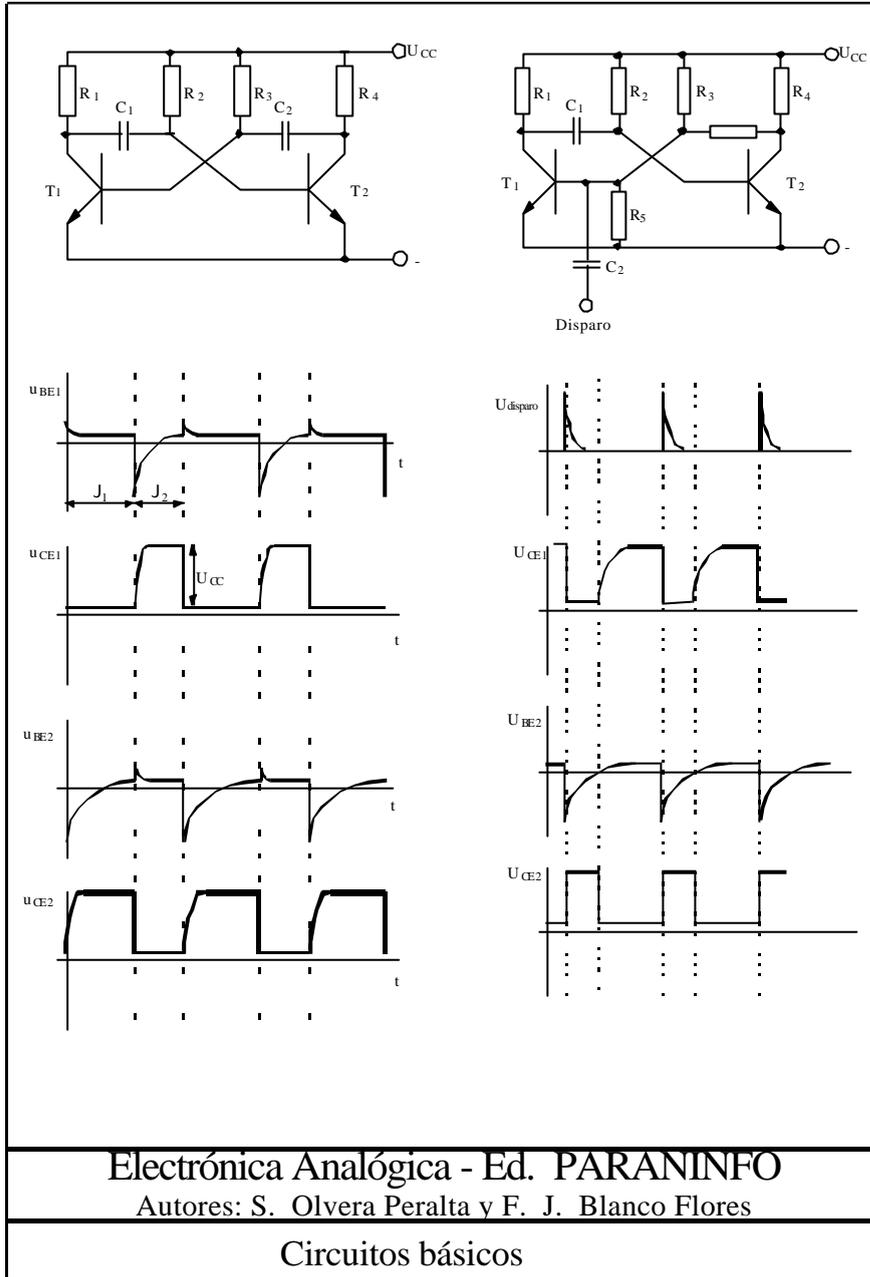




Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO

Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

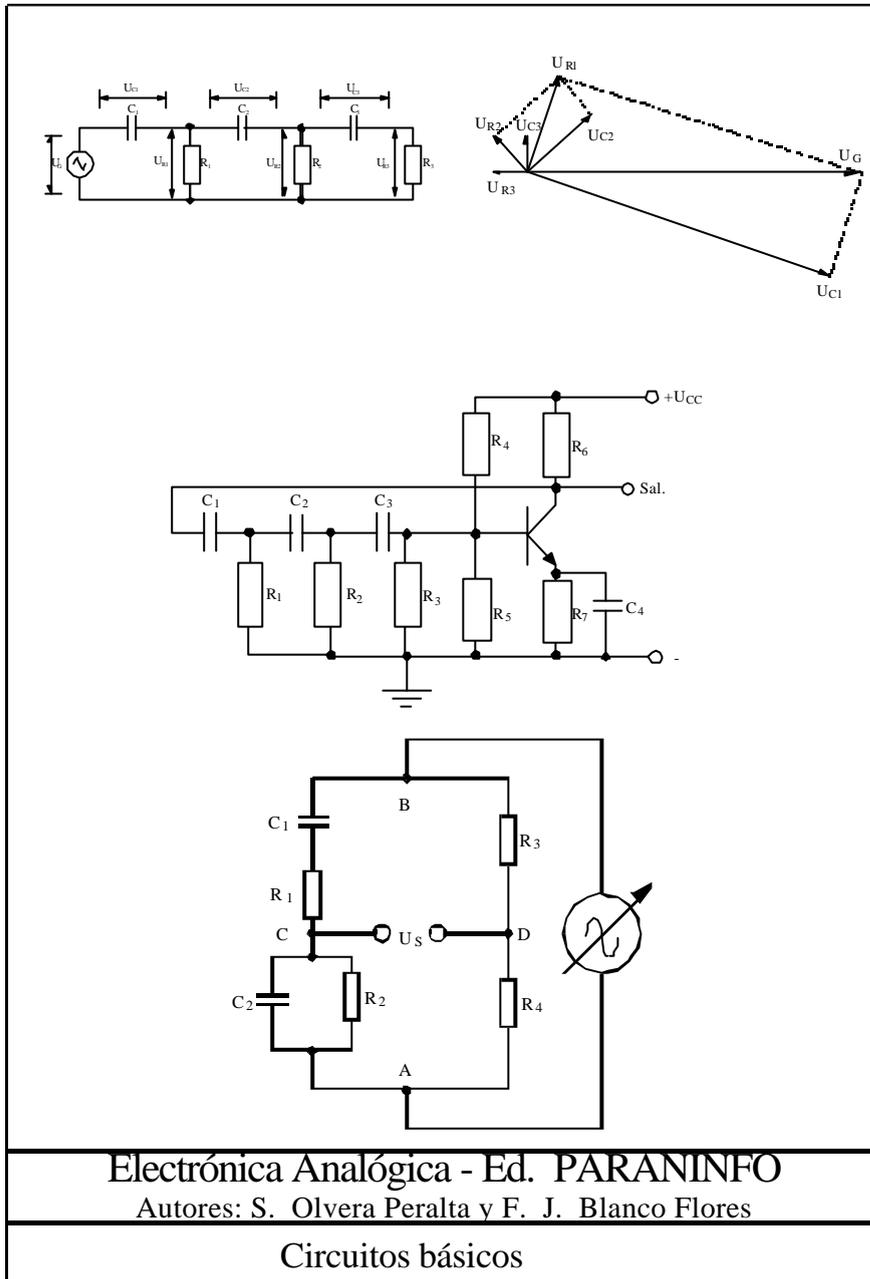
Circuitos básicos



Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO

Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

Circuitos básicos

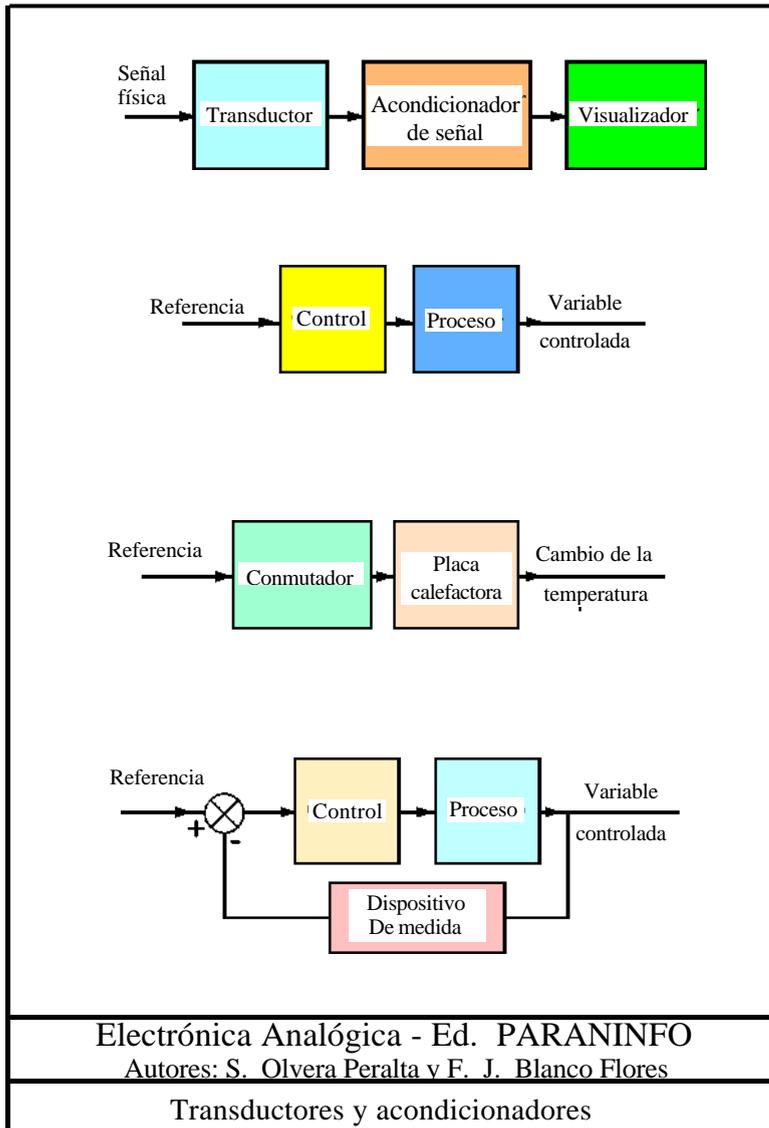


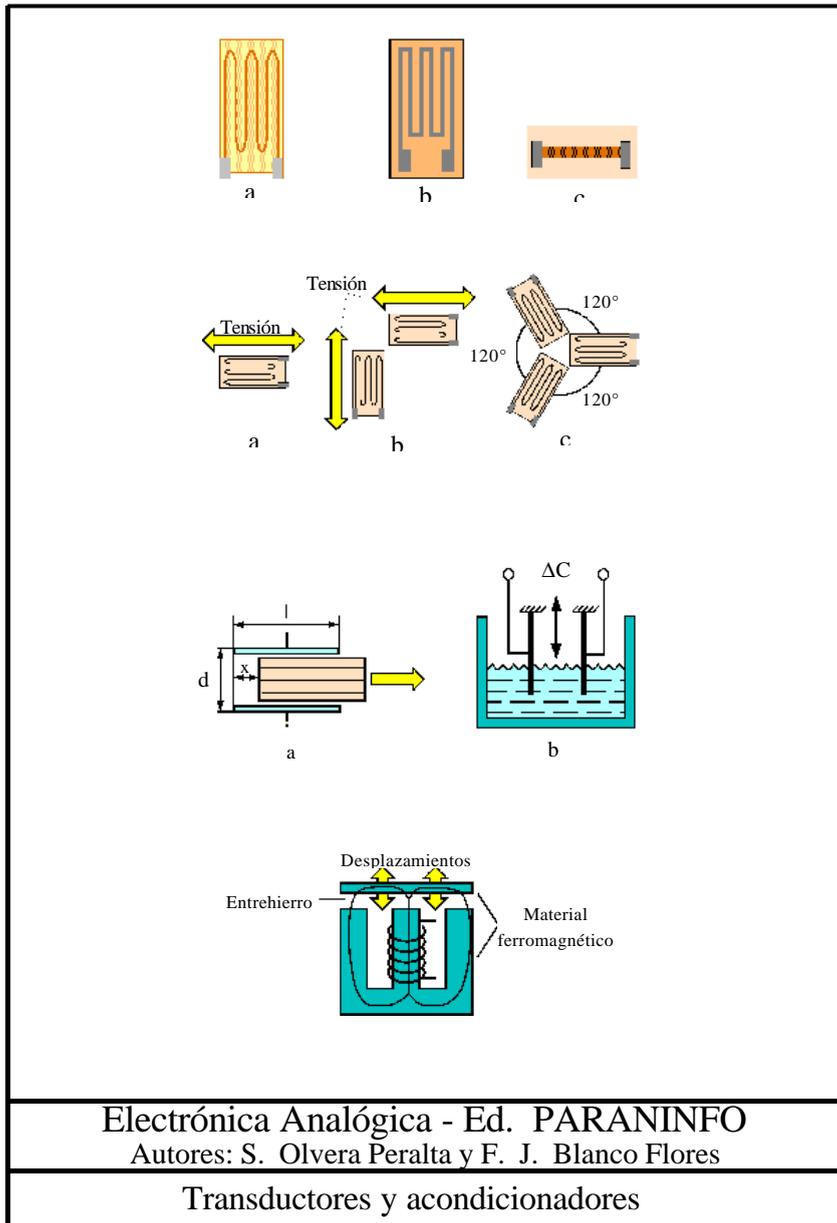
Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO

Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

Circuitos básicos

Capítulo 3:





Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO
Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

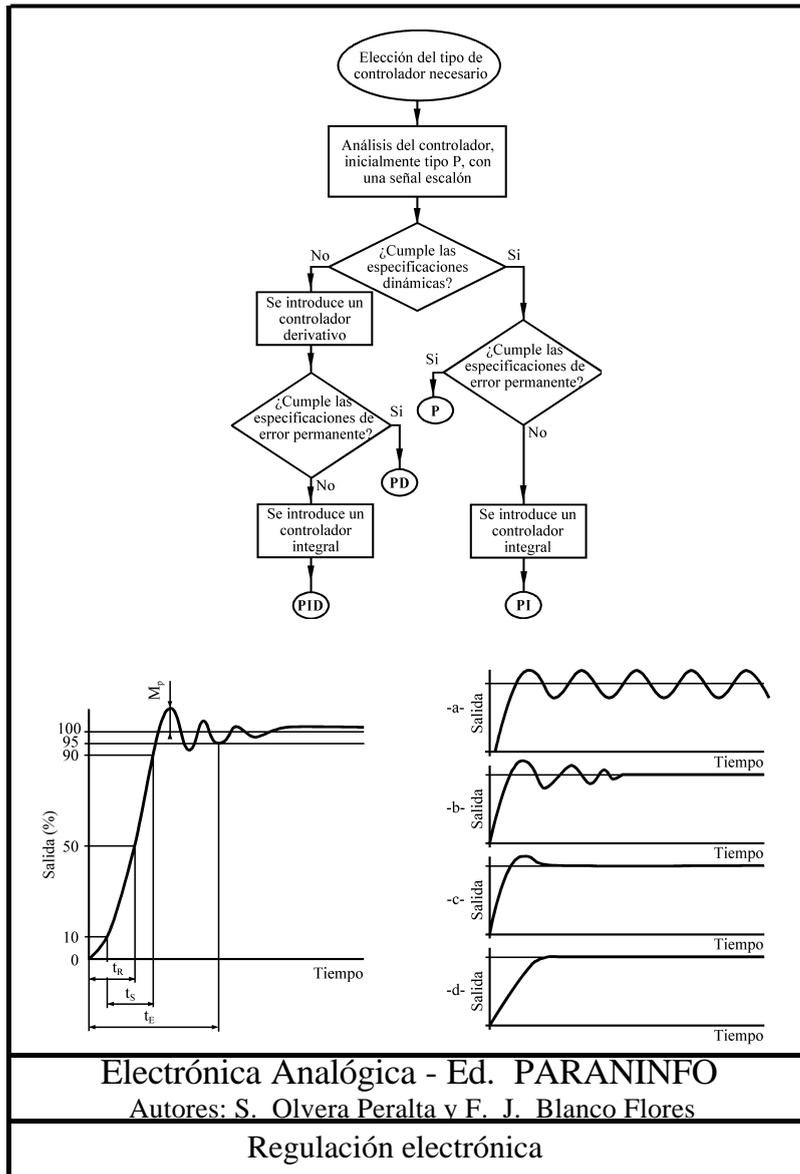
Transductores y acondicionadores

Capítulo 4:

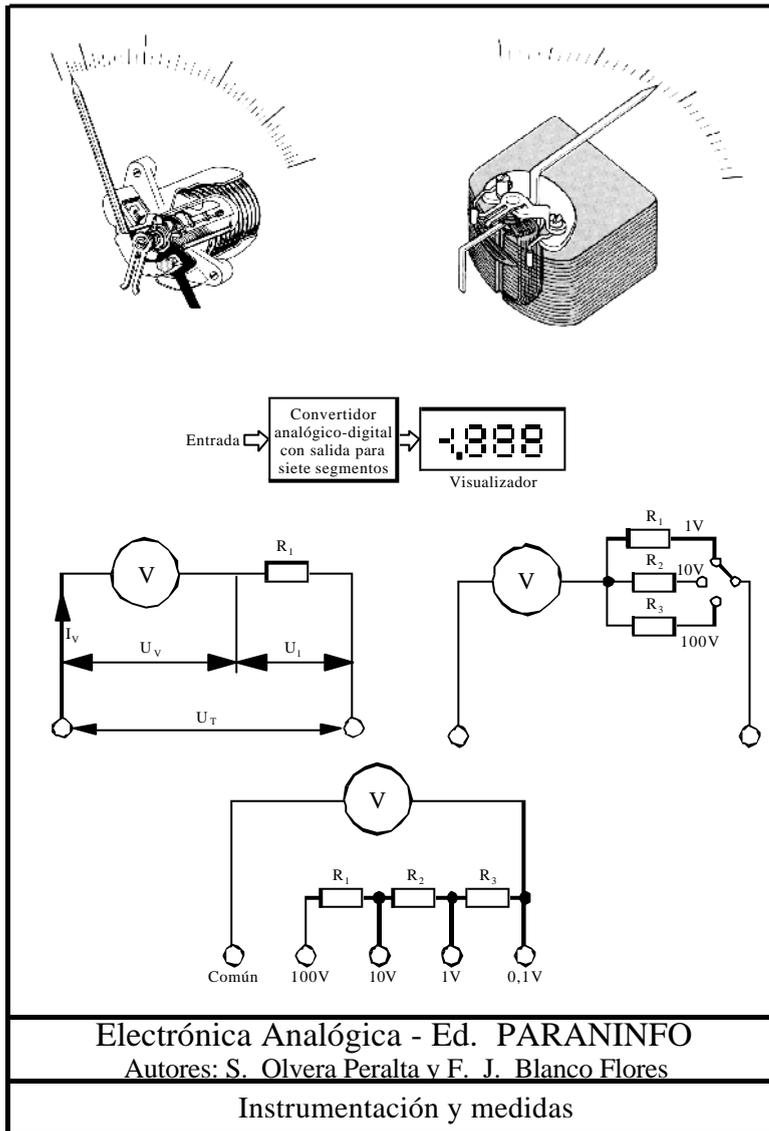
The diagram illustrates various control system components and their responses:

- Block Diagrams:**
 - A single block G with input θ_E and output θ_S .
 - A series of three blocks G_1 , G_2 , and G_3 with inputs θ_E , θ_1 , θ_2 and output θ_S .
 - A feedback loop with blocks G_1 , G_2 , and H . The input is r , the error signal is θ_e , the intermediate signal is θ_1 , the output is θ_s , and the feedback signal is θ_R .
 - A gain block $k \cdot e$ with input e and output θ_s .
- Graphs:**
 - Banda proporcional:** A graph showing the relationship between the error signal (Error) on the x-axis and the output signal (Señal de salida) on the y-axis. A solid line represents the ideal proportional response, and a dashed line shows a similar response with a different gain.
 - Step Response:** A graph showing the system's response to a step change in the reference input (Entrada ref.). The top plot shows the output percentage (Salida (%)) over time (Tiempo), which rises from 0% to a steady-state value of approximately 75%. The bottom plot shows the error signal (Error) over time, which starts at a positive value and decays to zero as the output reaches the steady state.

Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO
Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores
Regulación electrónica

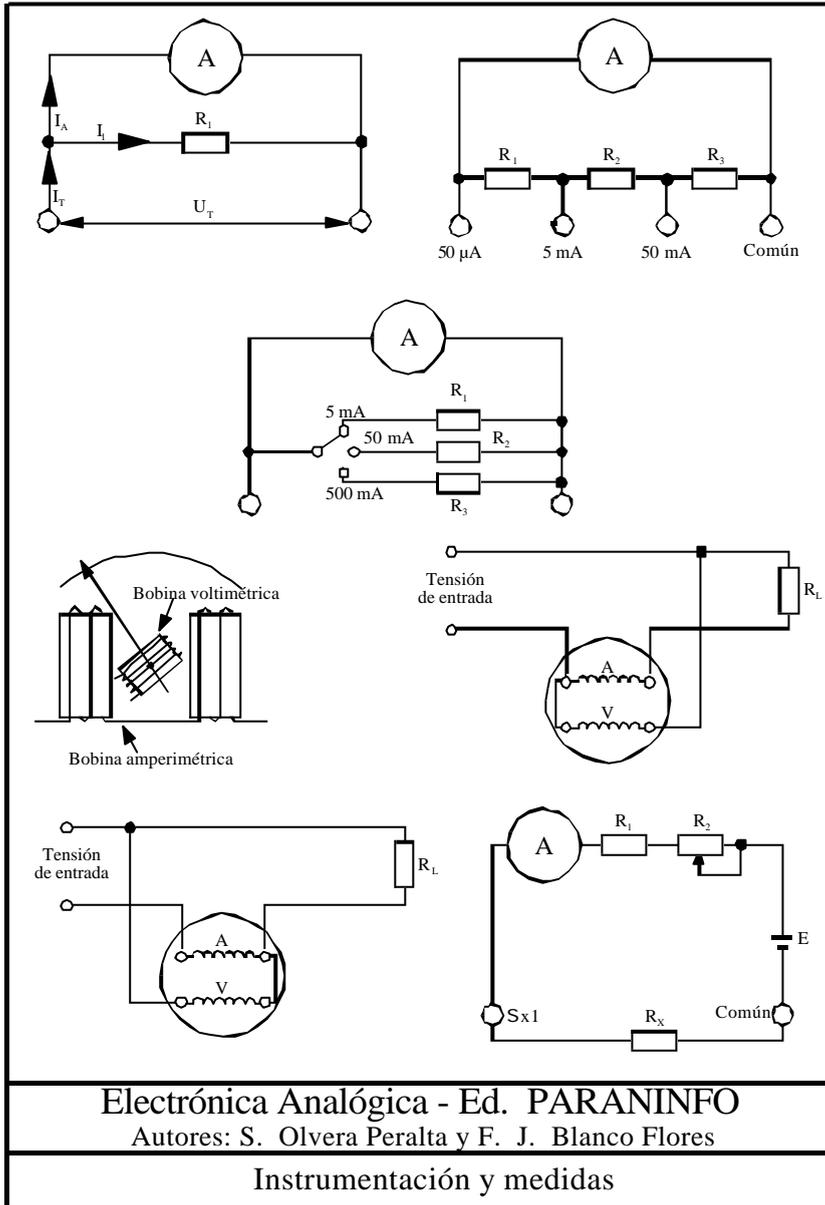


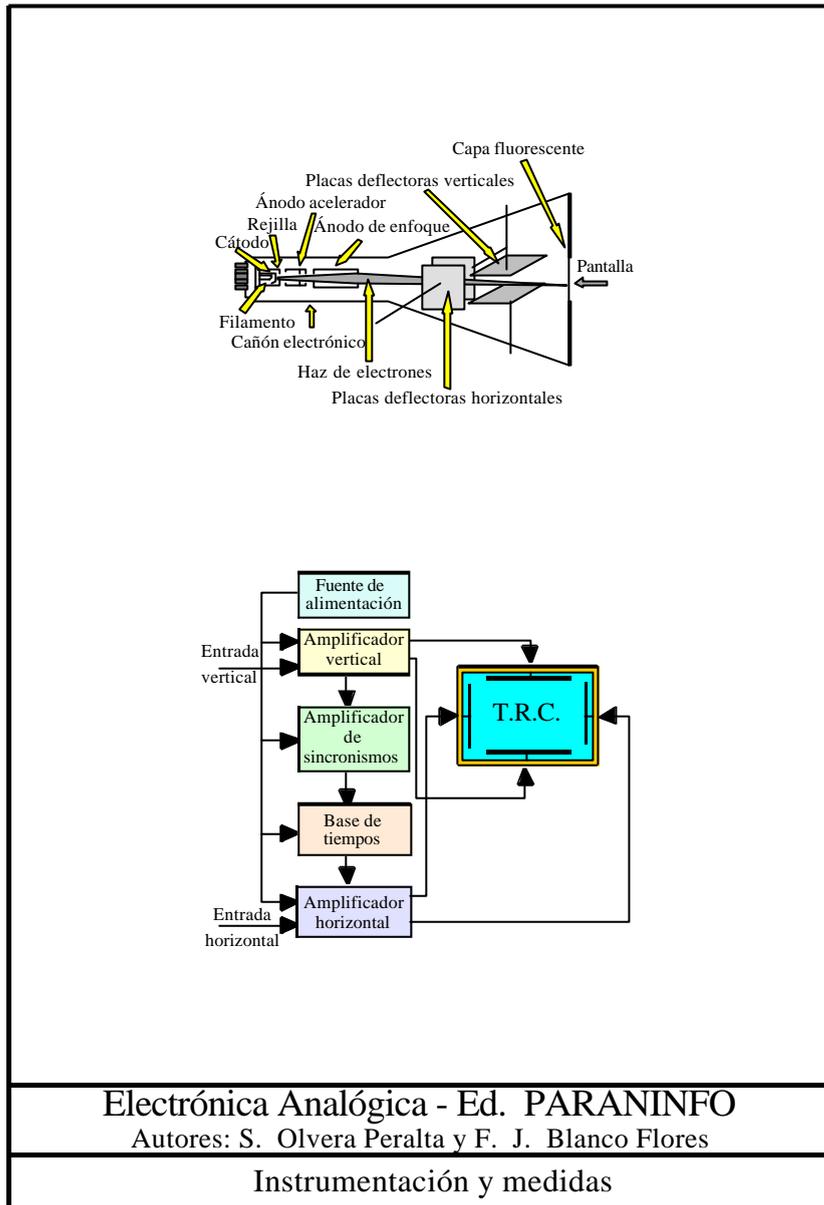
Capítulo 5:

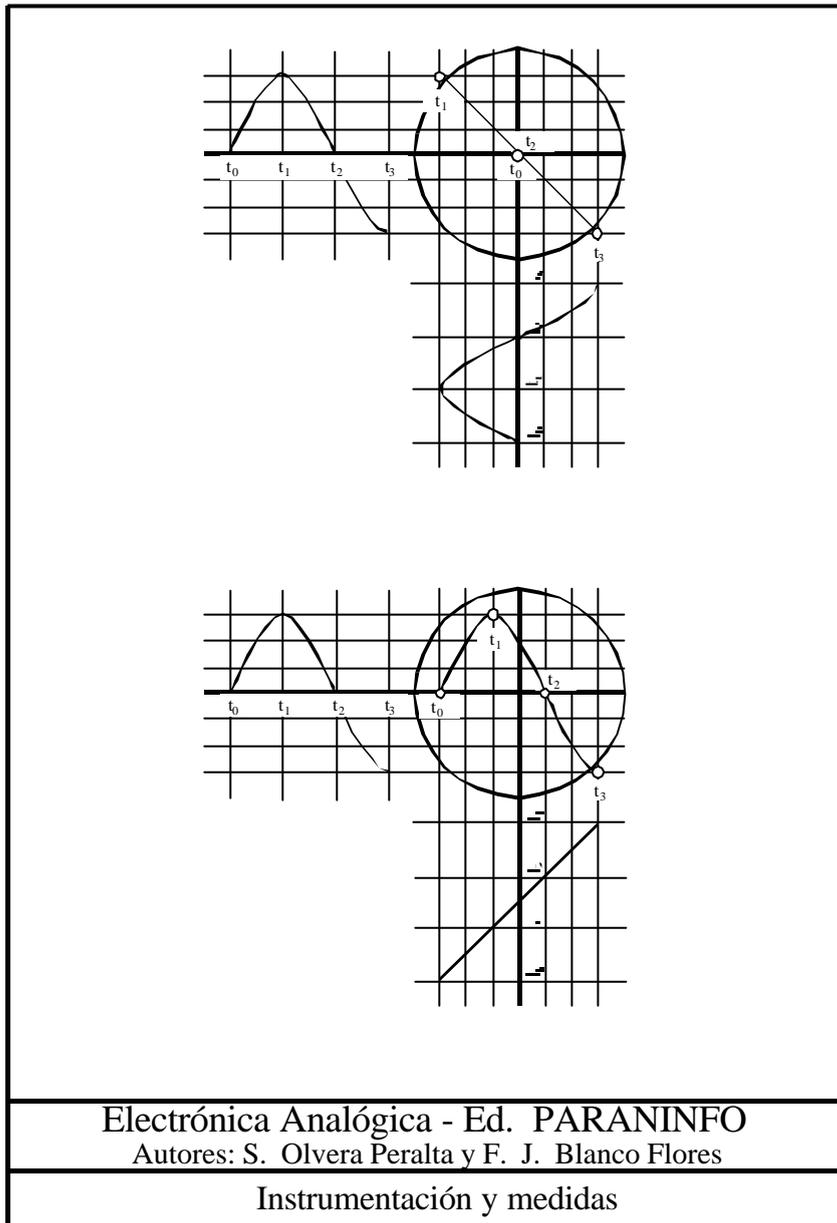


Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO
Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

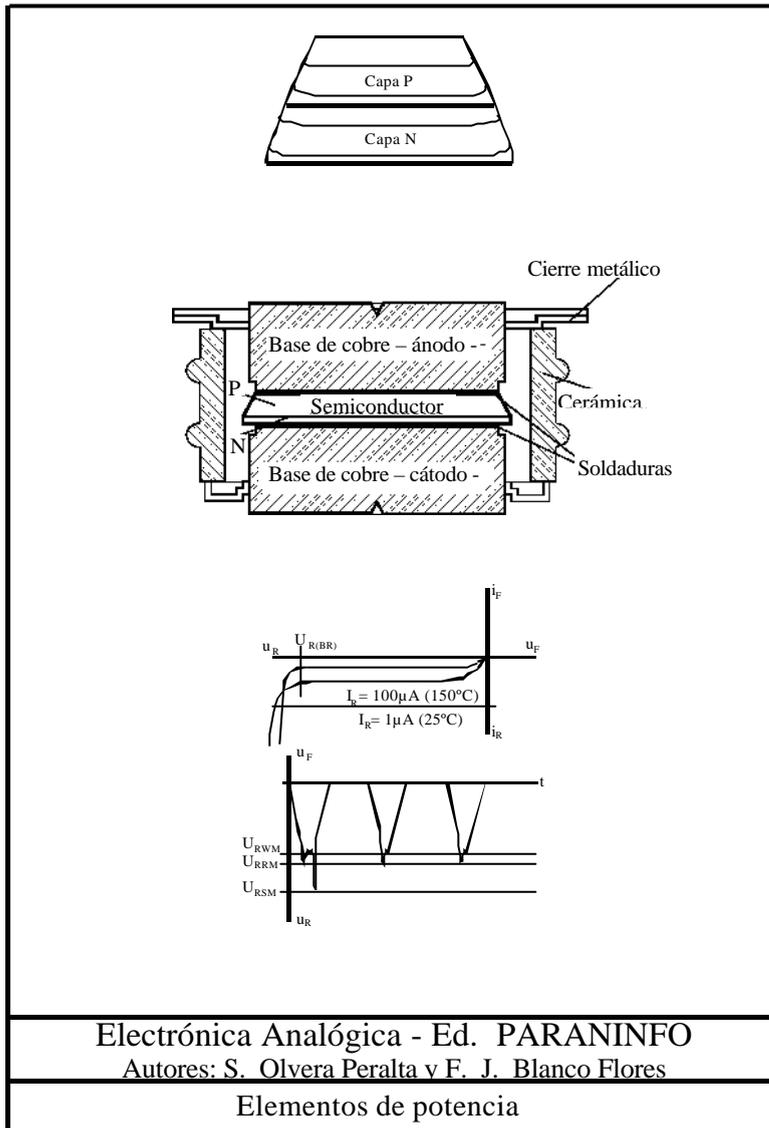
Instrumentación y medidas



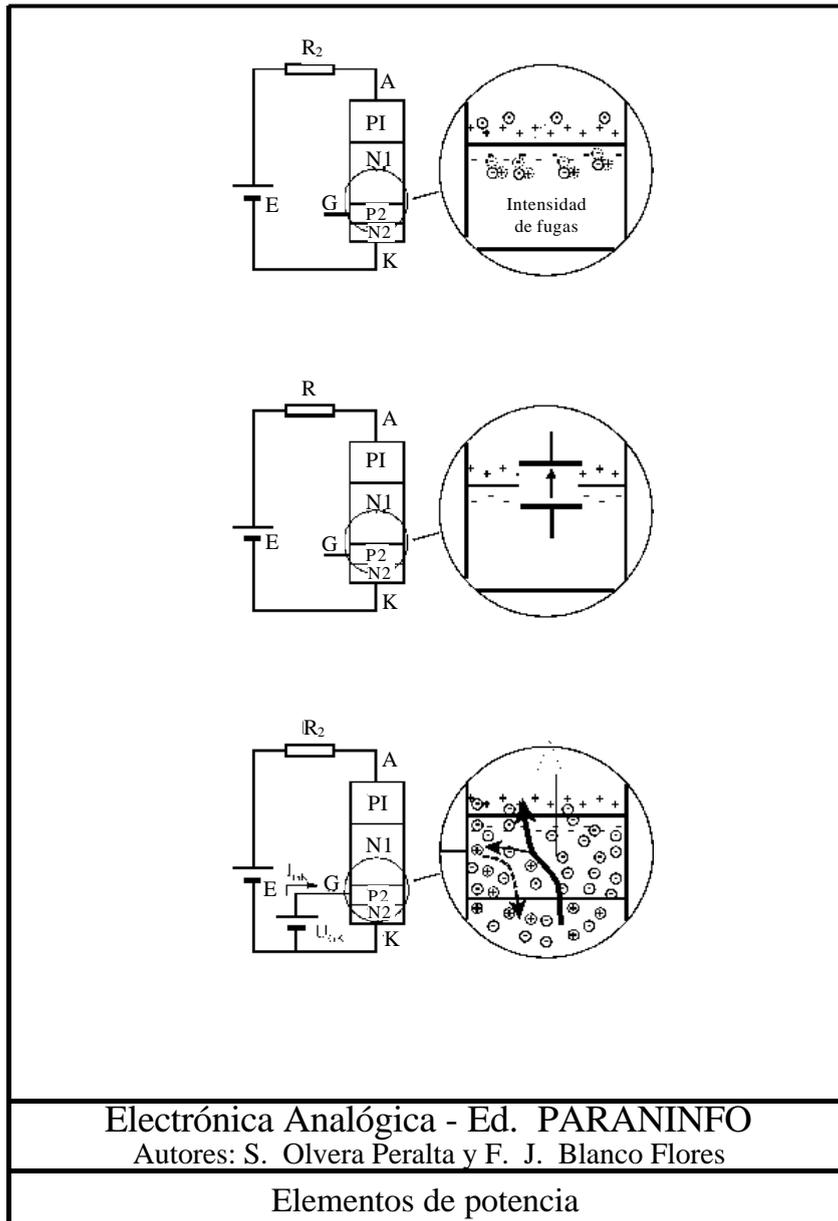




Capítulo 6:



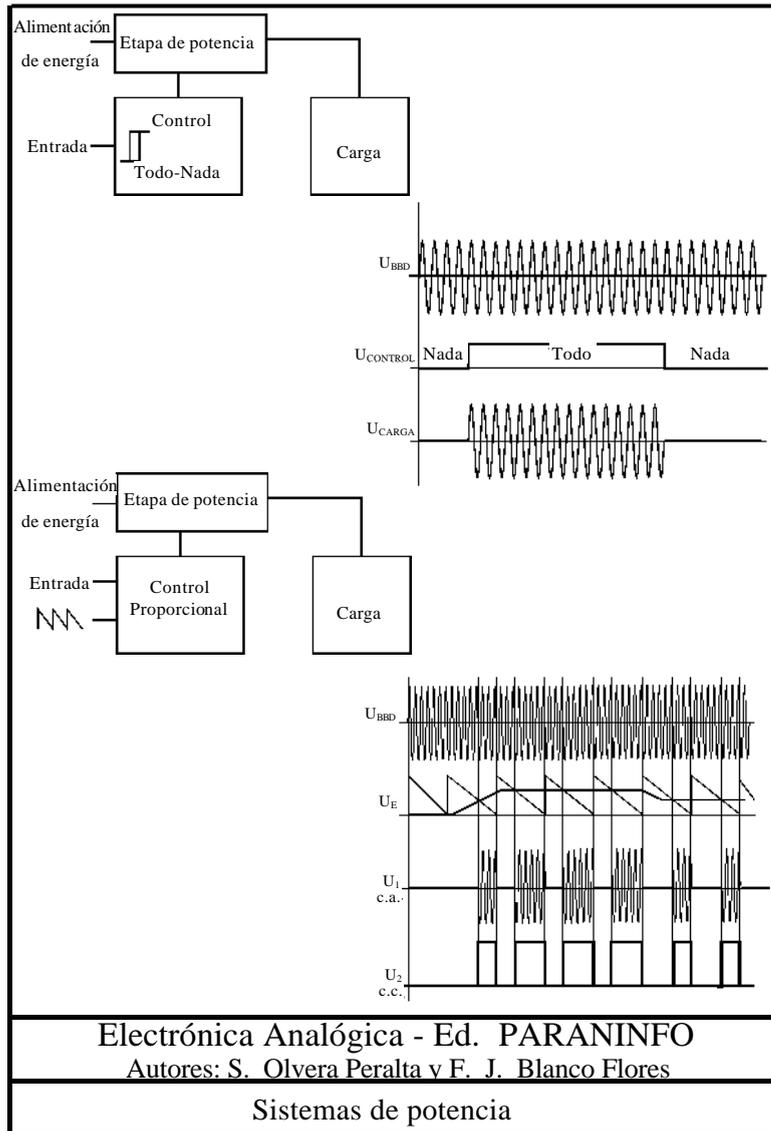
Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO
Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores
Elementos de potencia



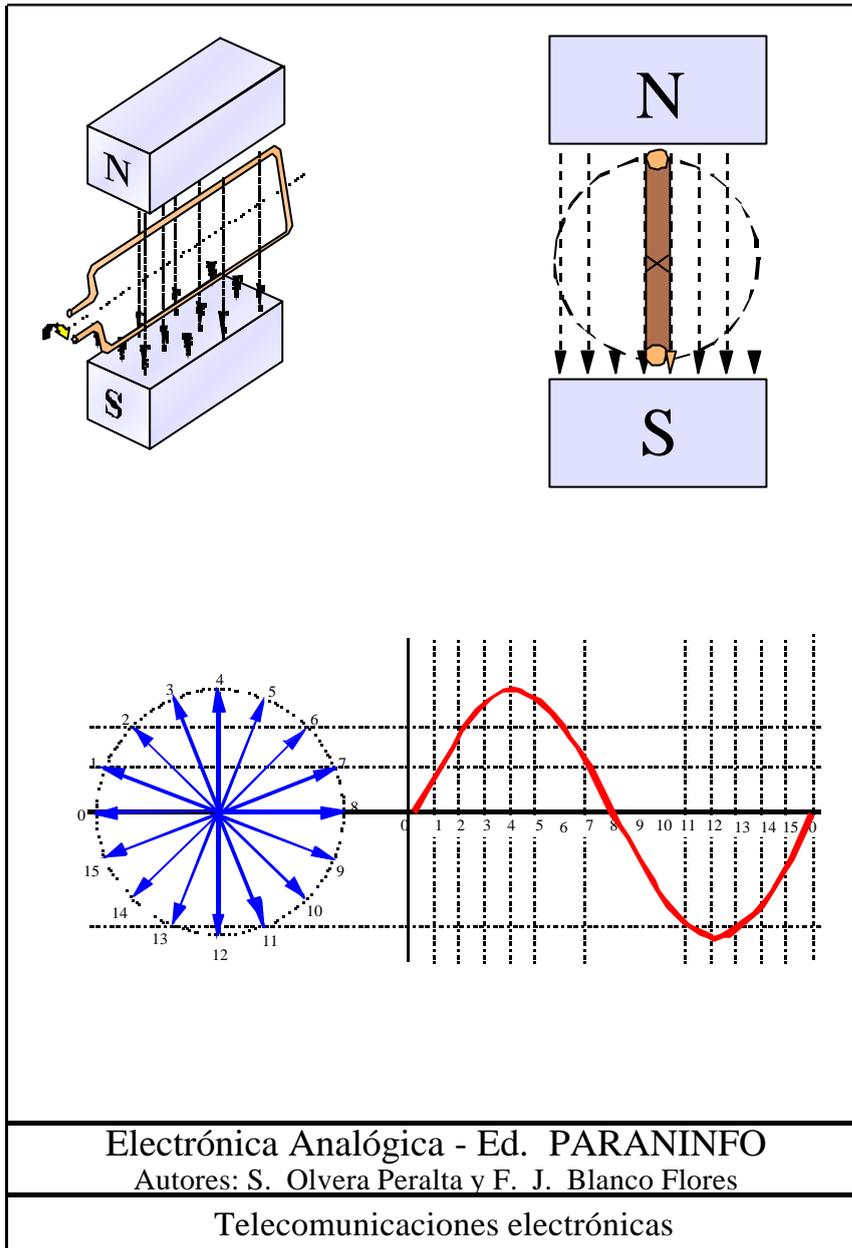
Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO
Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

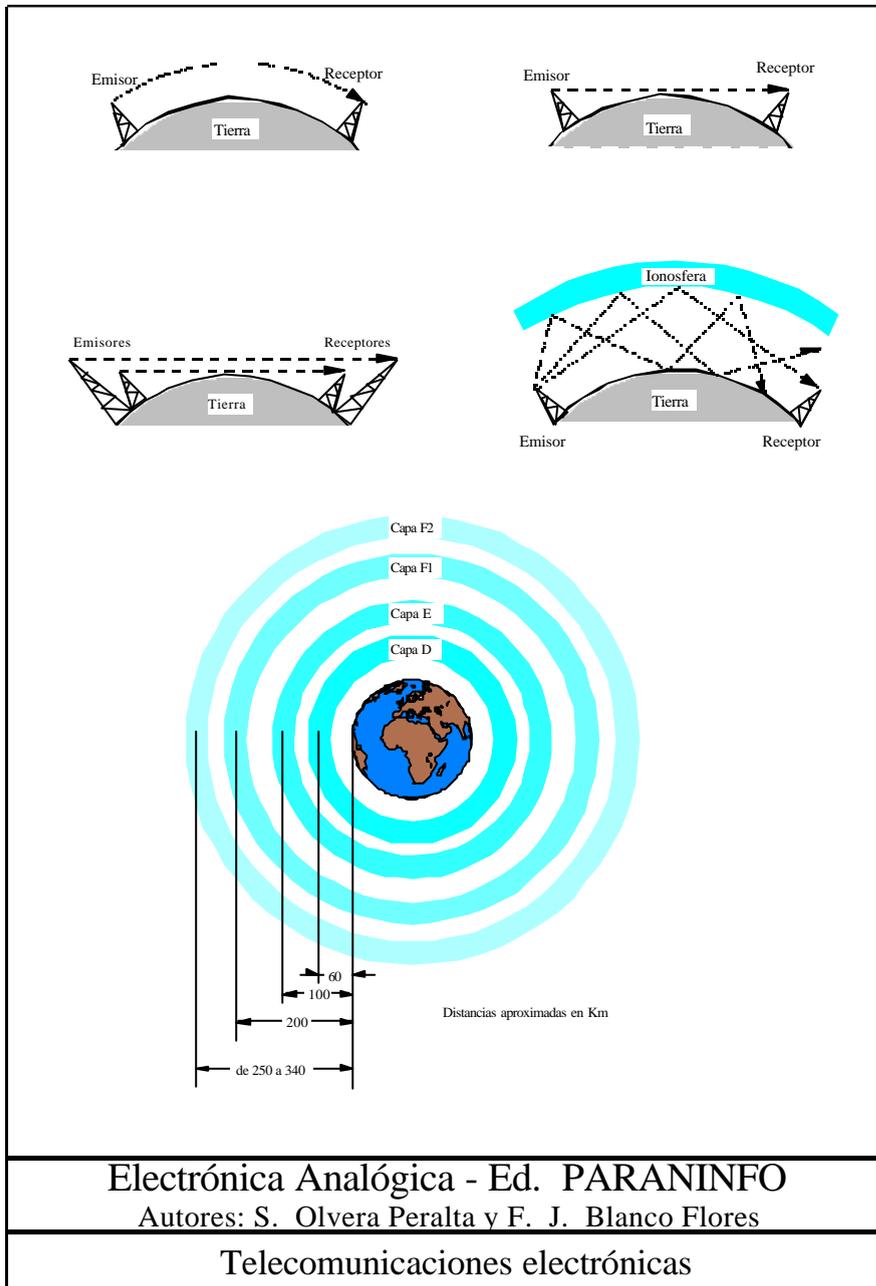
Elementos de potencia

Capítulo 7:



Capítulo 8:

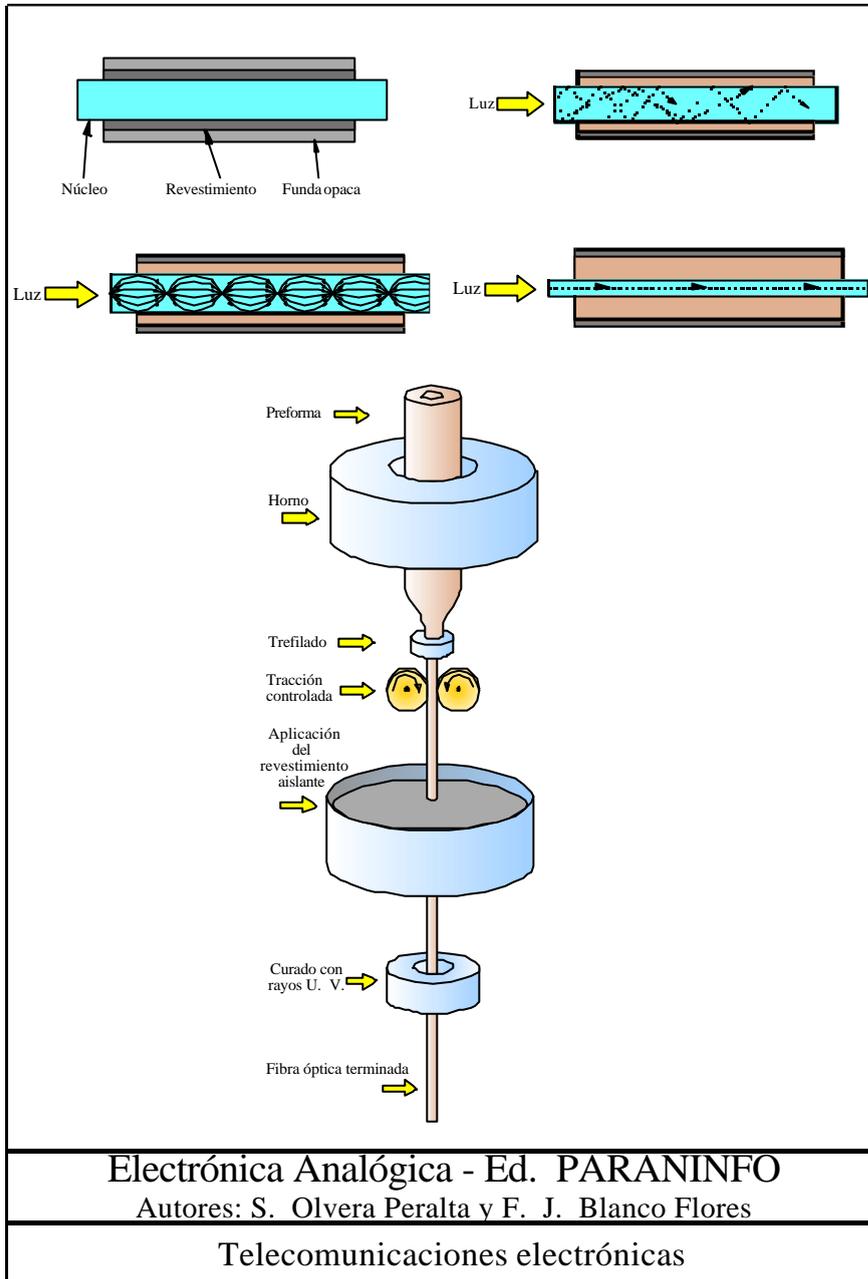




Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO

Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

Telecomunicaciones electrónicas

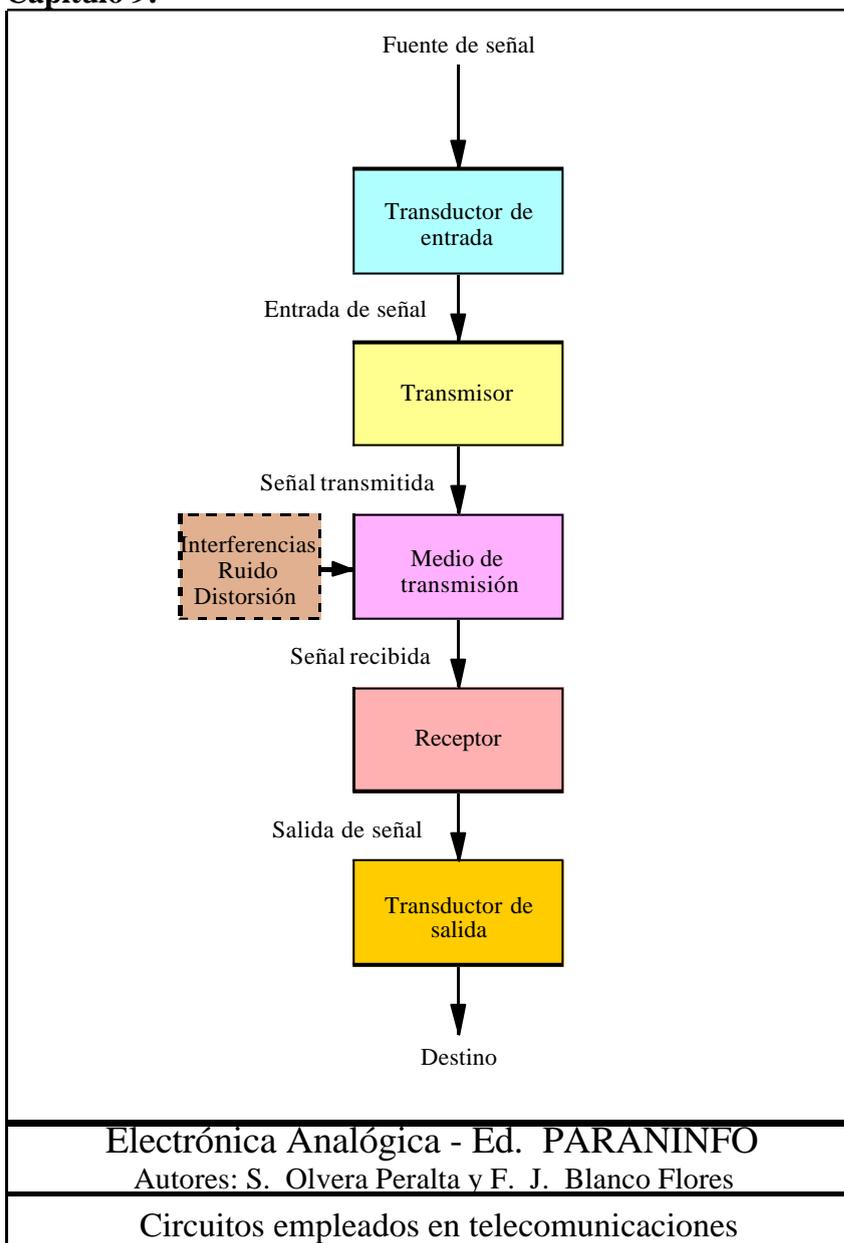


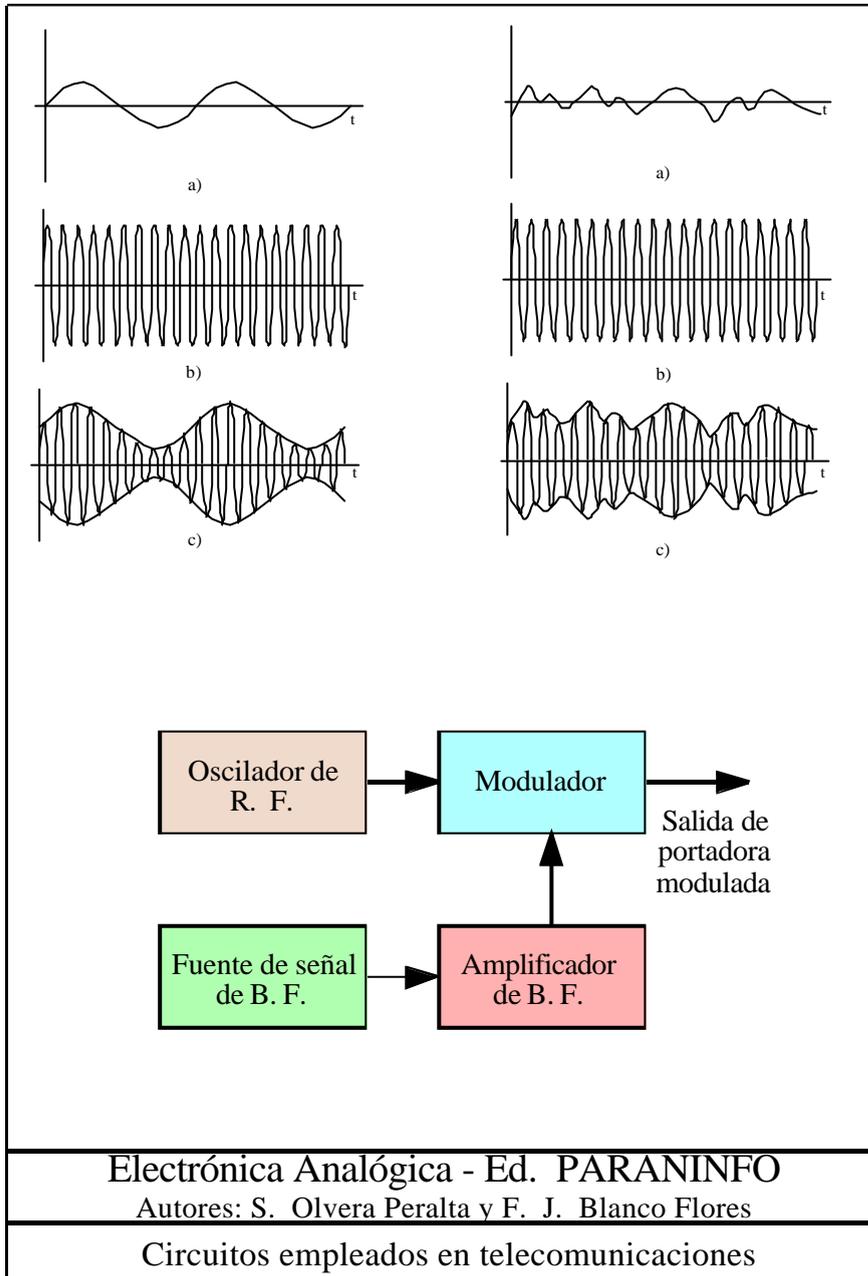
Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO

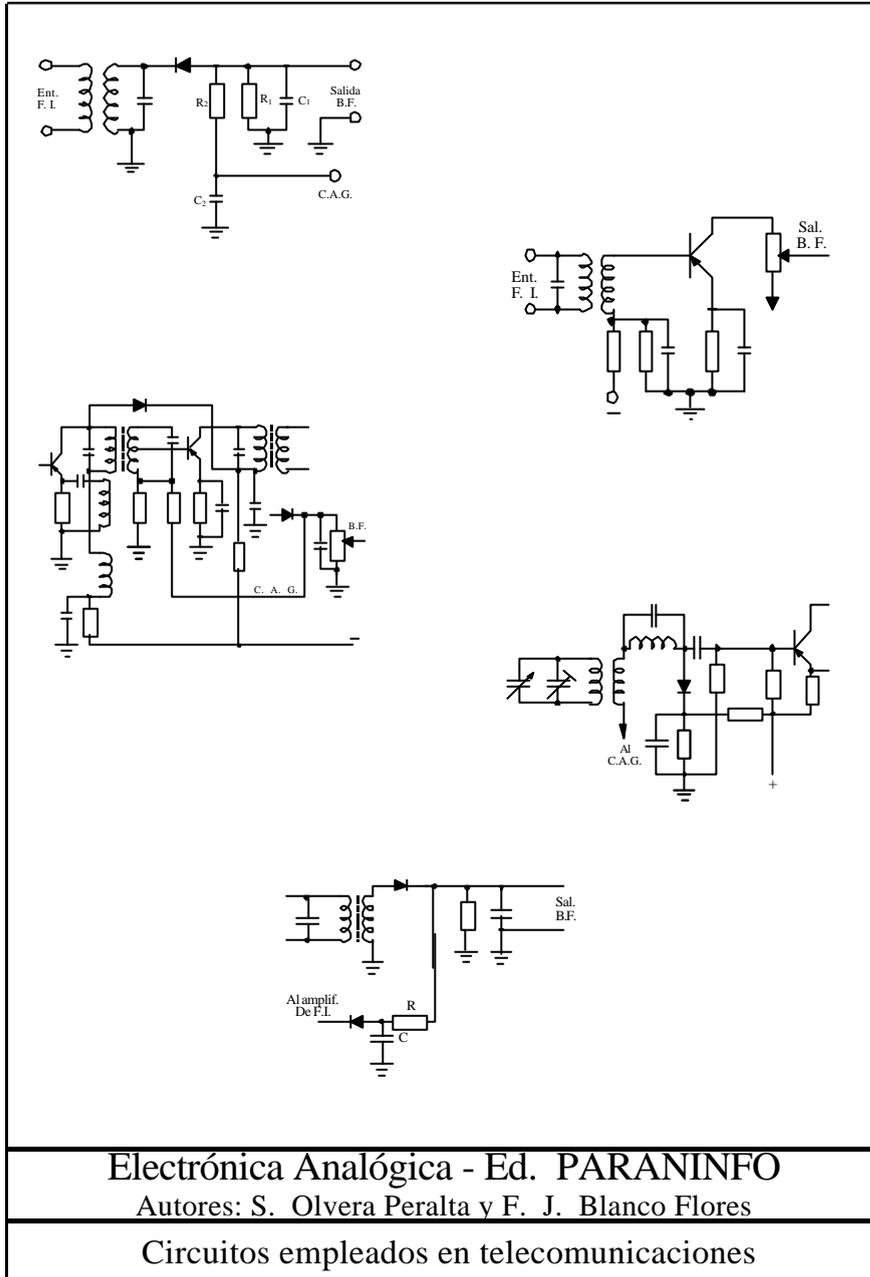
Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

Telecomunicaciones electrónicas

Capítulo 9:



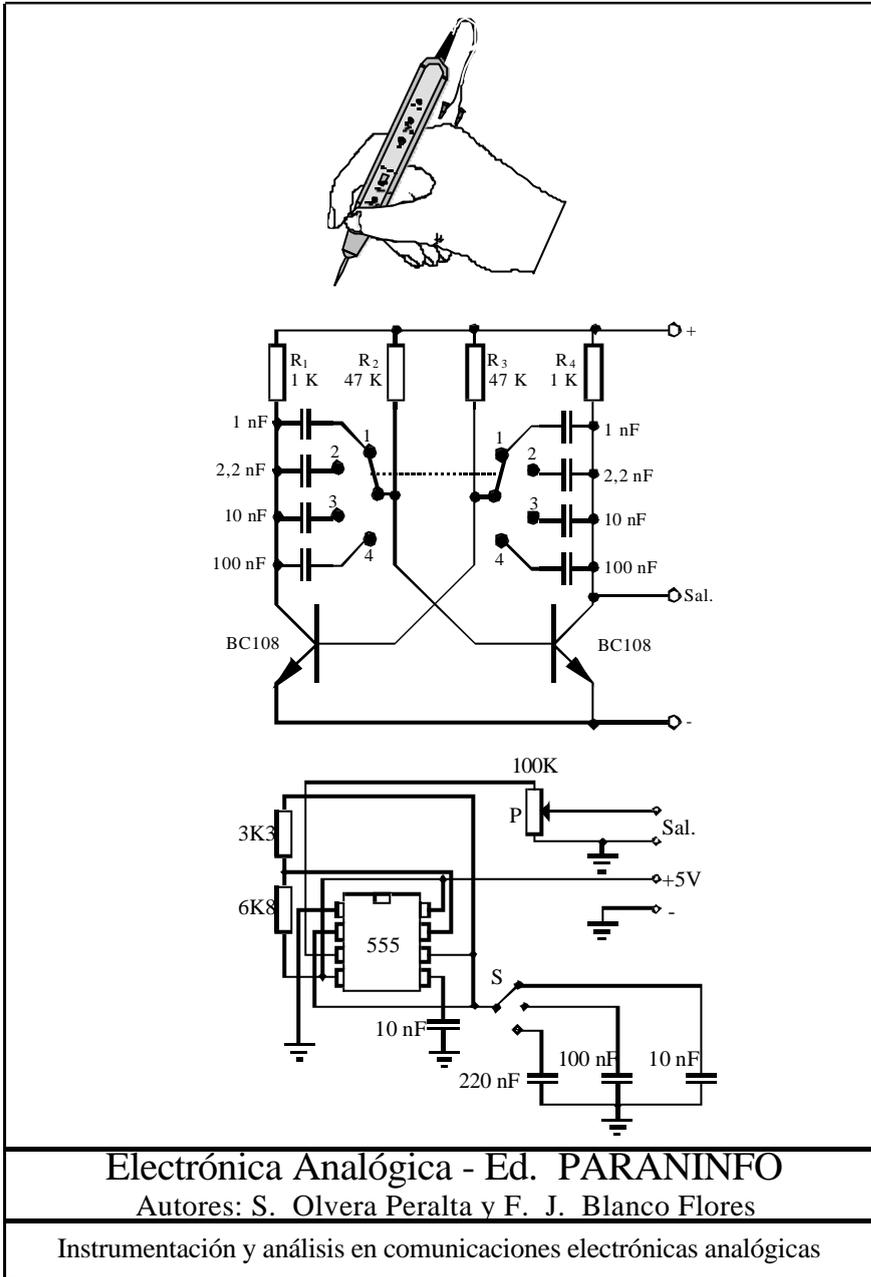




Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO

Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

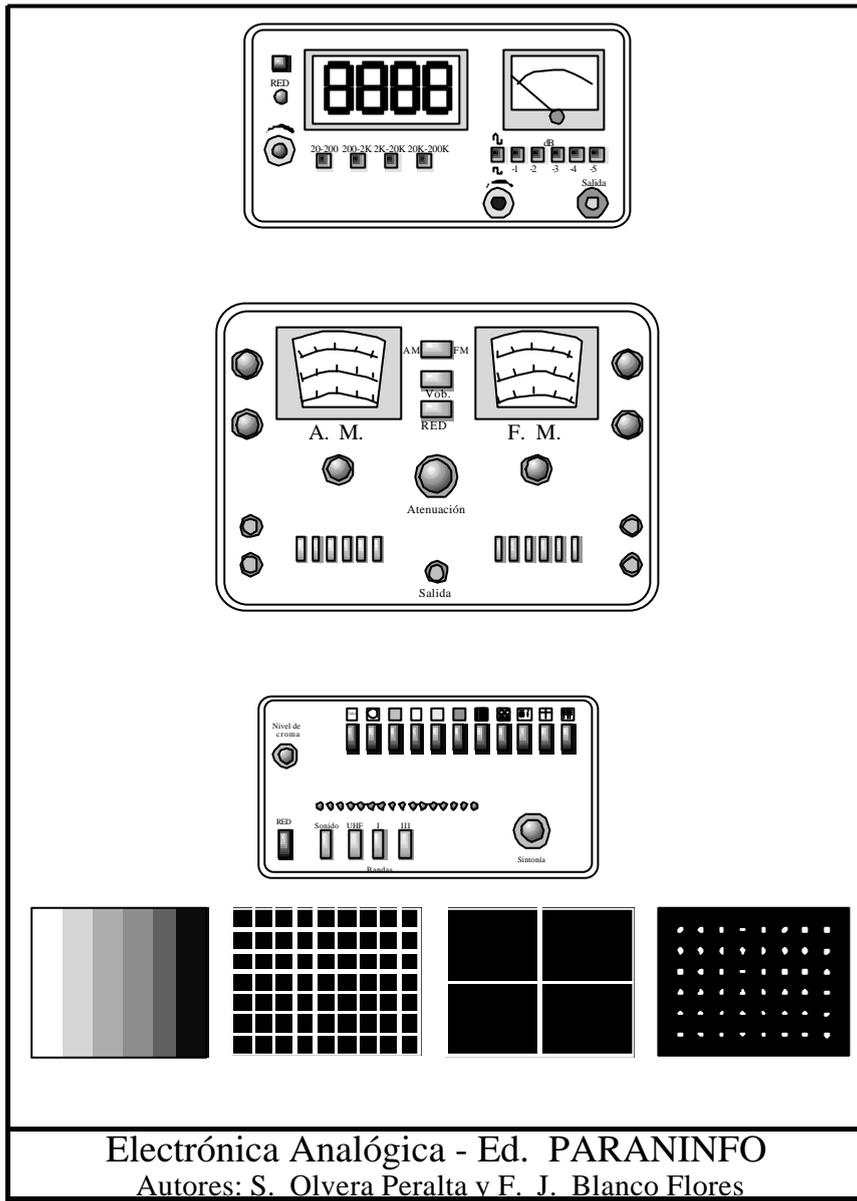
Circuitos empleados en telecomunicaciones

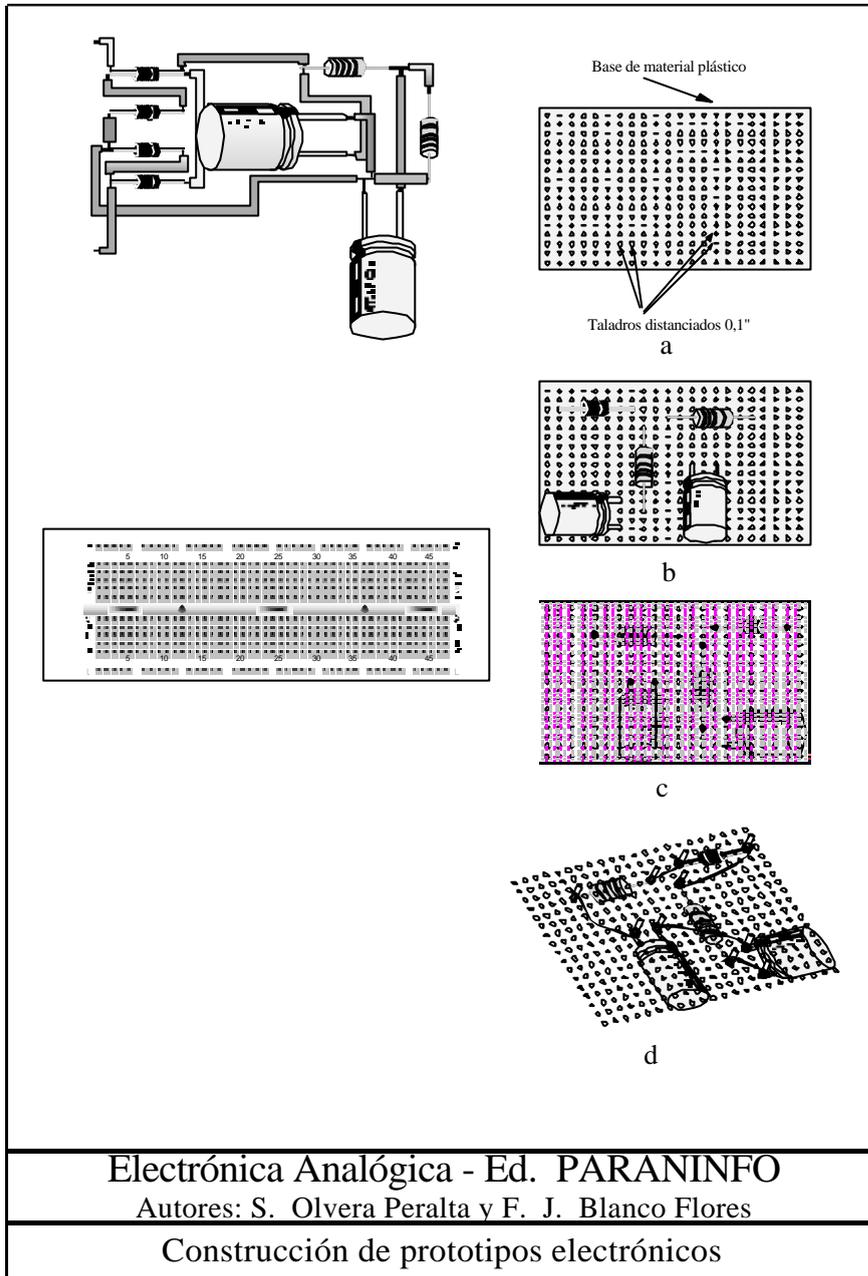


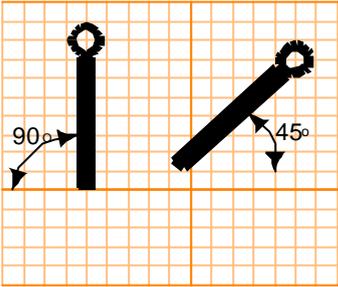
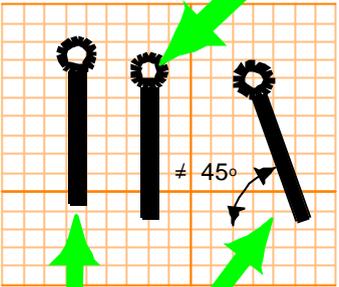
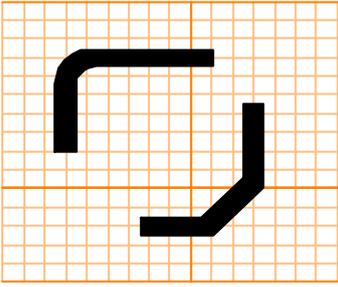
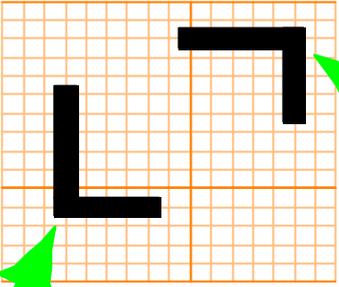
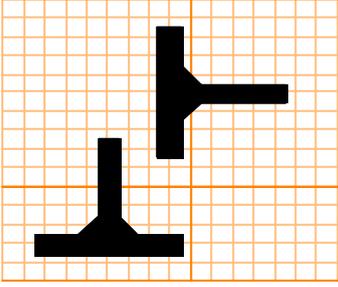
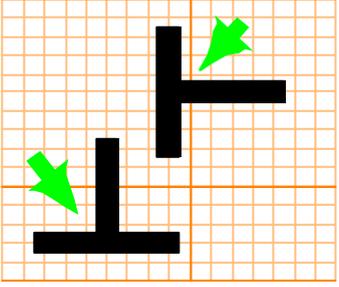
Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO

Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

Instrumentación y análisis en comunicaciones electrónicas analógicas





BIEN:	MAL:
 <p>Diagram illustrating correct component placement on a grid. A vertical component is shown with a 90° angle, and a diagonal component is shown with a 45° angle.</p>	 <p>Diagram illustrating incorrect component placement on a grid. A vertical component is shown with a 90° angle, and a diagonal component is shown with an angle not equal to 45° (≠ 45°). Green arrows point to the incorrect angles.</p>
 <p>Diagram illustrating correct 90° turns for traces on a grid.</p>	 <p>Diagram illustrating incorrect 45° turns for traces on a grid. Green arrows point to the incorrect angles.</p>
 <p>Diagram illustrating correct 90° connections for components on a grid.</p>	 <p>Diagram illustrating incorrect 45° connections for components on a grid. Green arrows point to the incorrect angles.</p>

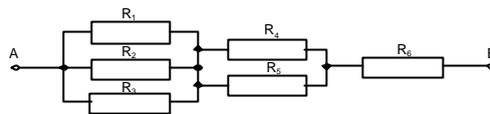
Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO

Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

Construcción de prototipos electrónicos

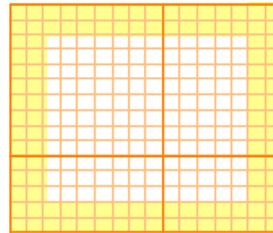
Proceso de diseño de Circuitos Impresos:

Diséñese el siguiente circuito:



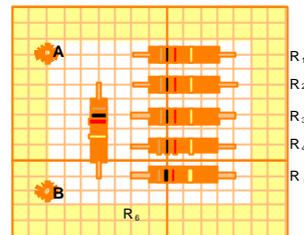
a)

Se demarca la superficie útil de la placa, teniendo en cuenta que hay que dejar dos divisiones libres alrededor de ella.



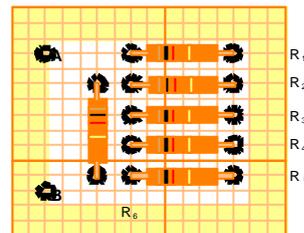
b)

Se colocan los componentes de forma que resulte un circuito lo más sencillo posible, siempre respetando las normas.



c)

Se dibujan los círculos correspondientes a los puntos de soldadura.



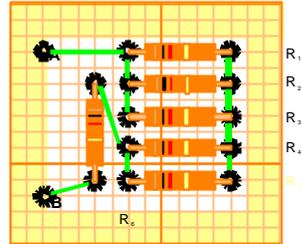
Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO

Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

Construcción de prototipos electrónicos

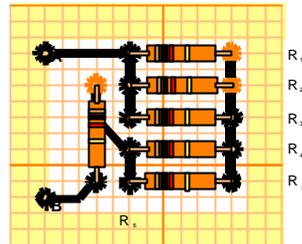
d)

Se trazan los bocetos de las líneas que, según el circuito teórico, unen los diversos componentes y que constituirán las futuras pistas.



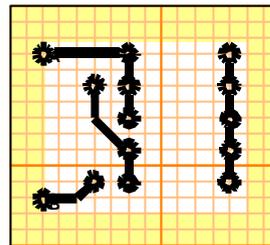
e)

Se trazan las pistas, a su tamaño natural, respetando las normas de diseño.



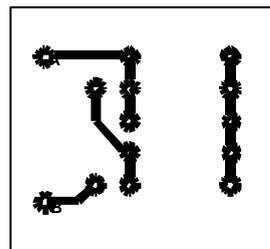
f)

Se retiran los componentes y se obtendrá el diseño sobre la cuadrícula.



g)

Una vez trasladado el diseño a la placa, solamente se obtendrán las pistas que, cuando hayan sido sometidas a los efectos del mordiente, darán como resultado el circuito impreso.



Electrónica Analógica - Ed. PARANINFO

Autores: S. Olvera Peralta y F. J. Blanco Flores

Construcción de prototipos electrónicos