

Primer curso

Tecnología

Aparatos de medida.—Instrumentos de hierro móvil. Instrumentos de cuadro móvil. Instrumentos térmicos. Voltímetros. Amperímetros. Watímetros. Ohmetros. Capacímetro. Instrumentos múltiples. Esquemas de principio.

El Polímetro.—Estudio completo de los diversos tipos de polímetros y sus posibilidades. Errores de medida. Estudio de los modelos comerciales y comparación de sus alcances.

Aparatos de medida.—El puente universal de medidas. Esquema fundamental de un puente de Wheaststone. Puente de Wien. Detectores de equilibrio.

Aparatos de medida.—El probador de válvulas. Principio fundamental y diversas pruebas que pueden realizarse. El probador de diodos y transistores. Probadores y analizadores de funciones. Utilización del osciloscopio para visualizar las curvas de las válvulas y transistores.

Aparatos de medida.—El voltímetro electrónico, fundamentos y esquema elemental. Voltímetro electrónico a válvulas. Voltímetro electrónico a transistores. Campos y sondas de medida. Utilización del voltímetro electrónico.

Instrumentos digitales.—Estudio del principio de funcionamiento de los instrumentos digitales. Esquema de bloque de un polímetro digital. Esquema de bloques de un frecuencímetro-contador, digital. Lámparas indicadoras y diodos LED.

El tubo de rayos catódicos.—Estudios del cañón electrónico. Funciones de cada uno de los electrodos del tubo RC. Sistema de enfoque del punto. Control del brillo. Deflexión electrostática. Tipos de fósforos de las pantallas.

El osciloscopio.—Circuitos de alimentación de tubo de rayos catódicos. Circuitos de barrido del punto, o base de tiempo. Circuitos de los amplificadores verticales. Sensibilidad y ancho de banda. Eje Z.

Generadores senoidales.—Generadores de alta frecuencia. Oscilador Hartley. Oscilador Colpitts. Oscilador de cristal.

Generadores.—Generadores de onda senoidal a RC. Estudio de las aplicaciones de los generadores de ondas senoidales en BF.

Ondas no senoidales.—Análisis de una onda cuadrada. Análisis de una onda diente de sierra. Onda trapezoidal. Onda triangular. Ondas amortiguadas, o de frente abrupto. Pulsos, tiempo y espacios de repetición.

Técnicas de los pulsos.—Respuesta de un circuito RC., a un pulso. Circuito integrador. Circuito diferenciador. Respuesta en un circuito LR. Respuesta en un circuito LCR. Líneas de retardo.

Multivibradores.—Multivibrador estable. Multivibrador monoestable. Multivibrador biestable. Estudio de los distintos tipos de multivibradores y diferencias entre ellos.

Generadores de ondas.—Generador de onda de diente de sierra con válvula de gas. Generador de diente de sierra con válvula de triodo. Generador de diente de sierra a transistores.

Generadores.—Generador de onda cuadrada. Armónicos de una onda cuadrada. Utilización de ondas cuadradas para analizar la respuesta de un amplificador.

Amplificadores.—Análisis de un circuito amplificador a transistores. Amplificadores en cascada. Amplificadores de corriente continua. Montaje Darlington.

Amplificadores.—Amplificadores de acople directo. Amplificadores de acople directo diferencial. Amplificadores con alta impedancia de entrada. Amplificadores diferenciales con salida asimétrica. Amplificadores diferenciales con salida simétrica.

Inversores de fase.—Inversión de fase a transformador. Necesidad del inversor de fase. Inversor de fase a válvula. Inversor de fase a transistores.

Amplificadores.—Amplificación de potencia con transistores, de salida simple. Amplificador en salida en contrafase clase A. Amplificador de salida en contrafase clase B. Estudio de un amplificador de salida en contrafase con transistores complementarios.

Realimentación.—Teoría de la realimentación, en los amplificadores. Realimentación de lazo abierto. Realimentación de lazo. Mejora de la respuesta en los amplificadores con realimentación negativa.

Técnicas de expresión gráfica

Esquema de un voltímetro. Esquema de un amperímetro. Esquema de un ohmetro.

Esquema de un polímetro comercial.

Esquema fundamental de un puente de corriente continua con equilibrio por galvanómetro. Esquema de un puente de corriente alterna con equilibrio por detector.

Esquema de un transistiómetro.

Esquema de un voltímetro electrónico a válvulas. Esquema de un voltímetro electrónico a transistores.

Aspecto externo de un polímetro digital y uno de aguja.

Esquema de corte de un cañón electrónico de un tubo de RC.

Corte completo de un tubo de rayos catódicos de deflexión electrostática.

Esquema de los tres circuitos fundamentales de osciladores de alta frecuencia: Hartley, Colpitts, Cristal.

Dibujo de una onda sinusoidal pura. Dibujo de una onda cuadrada y sus primeros cuatro armónicos. Dibujo de una onda diente de sierra y sus primeros cuatro armónicos.

Dibujo de una onda cuadrada y sus tres primeras armónicas impares. Dibujo de una onda diente de sierra, y sus tres armónicas seguidas.

Símbolo de una línea de retardo y sus equivalentes como línea de transmisiones.

Esquema correspondiente a un multivibrador estable y biestable.

Esquema de un relajador. Esquema de un generador de ondas diente de sierra a transistores.

Esquema de un generador de ondas cuadradas de laboratorio.

Esquema de un amplificador a transistores, de corriente continua.
Esquema básico de un amplificador diferencial a transistores.
Esquema de una etapa excitadora a transformador y válvulas.
Esquema de una etapa de salida con transistores a transformador. Esquema de una etapa de salida con transistores complementarios.
Pasar a limpio sobre escala logarítmica la respuesta en decibelios del amplificador ensayado con y sin realimentación.

Prácticas

Conocimiento de los diversos tipos de sistemas de aparatos de medida. Prácticas de medida con instrumentos independientes. Comparación de medida con instrumentos múltiples.

Análisis y manejo de los polímetros y estudio de su esquema. Prácticas de mediciones en todos sus alcances. Montaje experimental de un polímetro de varias escalas.

Montaje experimental de un puente de Wien de corriente alterna. Prácticas de medición y comparación con el puente de laboratorio.

Reconocimiento y medida de los distintos tipos de válvulas y transistores más usuales. Montaje experimental de un probador de transistores. Visualización de las curvas de los transistores.

Montaje experimental de un voltímetro electrónico. Comparación de la precisión de las medidas con uno de laboratorio.

Prácticas de mediciones con polímetros digitales y comparación de su precisión con aparatos de aguja. Prácticas de mediciones con el frecuencímetro digital. Estudio completo de su funcionamiento y manejo.

Montaje experimental de un osciloscopio. Medidas en todos los puntos del circuito y comprobación de las tensiones de brillo y enfoque.

Con el osciloscopio experimental y con uno de laboratorio, comprobar los circuitos internos y la solución a los problemas de blindajes. Medir con señales calibradas la sensibilidad en los distintos pasos, y el ancho de banda de los amplificadores verticales.

Montaje de los tres circuitos básicos de osciladores de alta frecuencia y ajuste de las formas de onda senoidales.

Montaje experimental de un oscilador de baja frecuencia RC. ajuste con el osciloscopio de la forma de onda. Tabla de medidas.

Con osciloscopio y generador de funciones, visualizar y copiar las distintas formas de onda estudiadas en tecnología.

Visualizar en el osciloscopio y copiar las formas de onda en la salida de los circuitos RC-RL y LCR al aplicarles ondas pulsantes.

Montaje de mediciones de los multivibradores, estable, monoestable, y biestable. Visualización de ondas y trazado de las mismas.

Montaje experimental de un generador de diente de sierra con válvula de gas. Montaje de un generador de diente de sierra a transistores. Medidas y visualización y copia de las formas de onda.

Montaje experimental de un generador de ondas cuadradas. Visualización y trazado de las diferentes formas de onda en los distintos puntos del circuito.

Ensayos con un amplificador a transistores, medidas y curvas de respuesta. Montaje experimental de amplificadores en cascada y de corriente continua.

Montaje experimental de un amplificador diferencial con salida simétrica. Trazado de curvas y estudio de las corrientes circulantes.

Montaje experimental de un inversor de fase a transformador. Montaje experimental de un transistor como inversor de fase. Trazado de curvas de respuesta.

Montaje experimental de un amplificador a transistores en clase B, con transformador. Montaje experimental de un amplificador de salida con transistores complementarios. Curvas y medidas.

Con un amplificador experimental, realizar curvas de respuesta con o sin realimentación.

Segundo curso

Tecnología

Resistencia.—Resistencia de uso en electrónica industrial. Resistencia de coeficiente negativo NTC.—Resistencia de coeficiente positivo, PTC.—Resistencia dependiente del voltaje, VDR.—Aplicaciones principales de estos tipos de resistencias.

Condensadores.—Tipos de condensadores industriales. Condensadores de gran capacidad. Condensadores para corregir el factor de potencias. Sistemas de fabricación de los condensadores secos. Sistemas de fabricación de los condensadores electrolíticos.

Inductancias.—Inductancias con núcleo de hierro. Inductancias con núcleo saturable. Aplicaciones de una reactancia saturable como control de carga. El transformador de crestas. Aplicaciones.

Válvulas electrónicas.—Efecto termoiónico. Diodo. Triodo. Tetrodo. Pentodo. Válvulas múltiples. Características del triodo, resistencia interna, coeficiente de amplificación, pendiente o transconductancia. Ampliación de conocimientos sobre válvulas de vacío.

Válvulas de gas.—Descargas en los gases. Diodos de gas de cátodo frío. Diodos de gas de cátodo caliente. Válvula rectificadora de gas, o «Phanotron».

El Tiratrón.—Estudio de las características especiales del tiratrón. Potencial de ionización. Control de rejilla. El tiratrón como rectificador controlado. Mando horizontal y mando vertical.

Semiconductores.—Diodos de óxido de cobre y de selenio. Diodos de germanio. Diodos de silicio. Diodos detectores y diodos de potencia.

Diodos Zener.—Estudio del efecto zener. Comparación de sus características con los diodos de gas. Utilización del diodo zener, como estabilizador de tensiones.

Transistores.—Principio de funcionamiento. Factor de amplificación. Parámetros. Montajes fundamentales. Emisor común. Base común. Colector común.

Transistores.—Diversos tipos de transistores. Transistores de técnica Planar y Expitaxial. Transistores de aleación difusa. Transistor mesa. Transistor Unión. Aplicaciones principales de los distintos tipos.

Fotosemiconductores.—Principio de funcionamiento de los fotosemiconductores. El fotoiodo. El fototransistor. Célula de silicio. Detectores de infrarrojos.

El Tiristor.—Construcción interna. Características de un tiristor. Cebado y descebado. Límites de frecuencia. El tiristor de doble puerta.

El Triac.—Sistemas de fabricación y características principales. Cebado del triac, en los cuatro cuadrantes. Características de puerta.

El Diac.—Elementos de siparo para los tiristores y triac. Construcción de un diac. Conmutador unilateral. El transistor Unión UJT. El transistor unión programable, PUT.

El Triac como interruptor.—Mando del triac por circuitos integrados. Estudio de circuitos de corte de tensión de red, en el instante cero.

Fotocélulas.—Nociones sobre la teoría de la luz. Principio de funcionamiento de las fotocélulas. Sensibilidad. Espectro luminoso. Células fotomultiplicadoras.

Circuitos integrados.—Fundamentos y métodos de fabricación. Circuitos integrados monolíticos básicos. Crecimiento epitaxial. Máscaras. Difusión de impurezas.

Circuitos integrados.—Circuitos integrados monolíticos. Circuitos películales de película delgada. Circuitos de película gruesa. Circuitos multiplaca

«Chps». Circuitos integrados híbridos. Formación de los elementos del circuito integrado.

Circuitos integrados.—El amplificador lineal. Características principales El amplificador lineal de baja frecuencia. Aplicaciones.

Circuitos integrados.—Circuitos lógicos con resistencia y transistor. Puertas NI (NOR). Función lógica Y. Función lógica O. Función lógica NO. Función lógica NI. Función lógica ON. Tablas de la verdad.

Técnicas de expresión gráfica

Dibujo real del aspecto externo de los distintos tipos de resistencias especiales NTC - PTC - VDR. Símbolos de las mismas.

Representación real técnica de los diversos tipos de condensadores.

Dibujo de una inductancia o choque de filtro. Distintas formas de conseguir el entrehierro en los núcleos magnéticos.

Dibujo de los zócalos de válvulas, americana, octal, loctal, transcontinental, europea, inglesa, rinlok, miniatura, noval, decal.

Representación del efecto de descarga y ionización de un gas y corte de un iodo de gas.

Esquema de un Tiratrón montado como rectificador de media onda. Aspecto externo de un Tiratrón.

Dibujo de representación real de un diodo de selenio y corte de uno de silicio y germanio.

Símbolo del diodo zener. Esquema fundamental de un estabilizador de tensión con diodo zener.

Representación del principio fundamental de un transistor. Esquema de los tres circuitos fundamentales de amplificación del transistor.

Corte de un transistor de aleación difusa. Corte de un transistor técnica plana.

Dibujo del aspecto externo de los fotodiodos, fototransistores y células de silicio.

Aspecto externo de un tiristor y un fototiristo. Corte de un tiristo de tuerca.

Símbolo del triac. Esquema de un triac con mando de puerta. Aspecto real de un triac.

Símbolo del triac. Esquema de un montaje regulador de luz con triac y diac.

Esquema de un mando sincrónico de un triac con un circuito integrado.

Esquema de una célula fotoeléctrica en una cabeza de cine sonoro.

Dibujo del aspecto externo de los distintos tipos de circuitos integrados. Corte de las secuencias de fabricación de un circuito integrado monolítico.

Esquema interno y externo de un circuito integrado amplificador lineal.

Dibujar el esquema de principio de la puerta NI y los cuatro circuitos lógicos con los símbolos empleados en los circuitos lógicos.

Prácticas

Trazar curvas de respuesta en un NTC, temperatura-resistencia. Trazar curvas de respuesta de una PTC, temperatura-resistencia. Trazar curvas de respuesta de una VDR.

Reconocimiento de todos los tipos de condensadores. Análisis y medición de un condensador. Repaso completo de los códigos de marcaje de los condensadores. Utilización del polímetro para la medida de condensadores utilizando la frecuencia de la red.

Curvas de comportamiento de un reactor saturable. Visualización de la forma de onda a través de una inductancia.

Trazado de la curva de un diodo de vacío. Trazado de la curva de un triodo. Manejo del probador de válvulas y reconocimiento visual de los tipos y zócalos más normalizados.

Montaje experimental de un rectificador de gas y determinar la caída de tensión, aplicando corriente continua. Trazar curvas y visualizar el comportamiento de un diodo de gas en corriente alterna.

Curvas del potencial de ionización de un Tiratrón para valores constantes de tensión de reja. Montaje de un rectificador experimental con tiratrones controlados por reja. Visualizar formas de onda.

Estudio del comportamiento de los diodos metálicos y de selenio. Pruebas del estado del diodo con el polímetro. Manejo del probador de diodos. Reconocimiento visual de los distintos tipos de diodos.

Montaje de un circuito experimental para el estudio de las características estáticas de un diodo zener. Comportamiento y visualización del diodo zener, en corriente alterna.

Montaje y estudio de los tres montajes fundamentales de amplificación de los transistores.

Ensayos y medidas con los diversos tipos de transistores. Manejo del polímetro y del Transisdiómetro, para localizar el estado y las conexiones de un transistor.

Reconocimiento visual de los tipos más corrientes de fotosemiconductores. Utilización de los catálogos comerciales y estudio de las características. Montaje experimental de un dispositivo con un fototransistor.

Determinar la corriente de fuga directa e inversa. Características de la puerta de un tiristor accionado por corriente continua. Parámetros y visualización de las curvas.

Trazar la característica de puerta de un triac. Visualizar y copiar las formas de onda de salida del triac, con distintas tensiones.

Montar el circuito de un triac gobernado por un diac. Trazar curvas de disparo y visualizar la forma de onda en el osciloscopio.

Montaje experimental de un triac gobernado por un circuito integrado. Trazado de curvas y formas de onda en los momentos de disparo.

Montaje experimental de una célula fotoeléctrica. Mediciones y curva de sensibilidad para distintos colores de luz.

Reconocimiento de los distintos tipos de circuitos integrados. Utilización de los catálogos comerciales y estudio de las distintas bases y sistemas de conexión de los circuitos integrados.

Estudio de las características de un circuito integrado en un entrenador. Montaje experimental de un amplificador de BF. con circuito integrado.

Montaje y estudio de un circuito integrado con puertas NI. Realizar los circuitos lógicos fundamentales y completar tablas de la verdad.

Tercer curso

Tecnología

Transformadores.—Transformadores para fuentes de alimentación. Tipos de núcleos normalizados. Cálculo del transformador y del autotransformador. Cálculo práctico. Rendimiento. Cargas en los hilos. Hilos de cobre y aluminio. Rendimientos y pérdidas en el núcleo y en el devanado. Sistemas de fabricación. Máquinas utilizadas.

Alimentadores.—Alimentadores de red alterna a continua. Alimentadores sencillos para pequeños receptores. Alimentadores para receptores con tensión estabilizada. Estudio y esquema de un alimentador para receptor.

Transformadores de corriente continua.—Modificación de la corriente continua por medio de resistencias. Modificación de la corriente continua por medio de semiconductores. Transformador elevador de corriente continua. Transformador reductor de corriente continua. Estabilizadores de tensión e intensidad.

Rectificadores.—Estudio de los rectificadores en usos industriales. Rectificador de onda completa con transformador. Rectificador de onda completa en puente.

Rectificadores.—Circuitos rectificadores trifásicos en estrella. Rectificadores trifásicos en puente. Estudio del factor de rizado.

Rectificadores.—Rectificadores controlados de tensión continua. Cargadores de baterías. Cargadores simples. Cargadores con fin de carga por tiristor.

Reguladores de tensión.—Transformadores con salida constante y entrada variable. Transformadores reguladores con núcleo toroidal «Variac». Estabilizadores de tensión de red a núcleo saturable. Correctores de onda.

Onduladores o convertidores.—Teoría de los convertidores de corriente continua en alterna. Estudio de los convertidores con transistores. Convertidores con tiristores. Convertidores simétricos y asimétricos.

Relés.—Estudio de los relés. Necesidad de los relés electromecánicos. Sistemas de fabricación de los relés. Relés directos y relés de acción retardada. Relés polarizados.

Control de potencia en corriente alterna.—Control de potencia por ángulo de fase. Circuitos de control de potencia para motores universales. Control de los tiristores por lámpara de neón. Estudio de un circuito regulador para iluminación.

Interruptores electrónicos.—Utilización de los interruptores electrónicos en la industria. Interruptores intermitentes, de tiempo fijo. Interruptores electrónicos de relación tiempo-espacio variable.

Interruptores electrónicos de corriente alterna.—Interruptor electrónico de media onda. Interruptor electrónico de onda completa. Interruptor electrónico accionado por la luz.

Temporizadores.—Repaso de los circuitos RC. Principio fundamental de los temporizadores. Temporizador sencillo. Circuitos de temporizadores con relés. Circuitos temporizadores con triac.

Captadores o Sensores.—Captadores sensibles a la luz. Captadores sensibles al calor. Captadores de rayos infrarrojos. Captadores químicos. Captadores por deformación. Captadores inductivos.

Aplicaciones electrónicas.—Estudio de los sistemas de encendido de los motores de explosión. Sistema eléctrico clásico. Sistema electrónico por volante magnético. Sistema electrónico con tiristores.

Alarmas.—Alarmas eléctricas. Alarmas electrónicas. Estudio del tipo de alarma más adecuado para un fin determinado. Casa de campo. Oficina. Coche. Granja. Objetos y personas.

Alarmas.—Circuitos de alarmas con triacs. Circuito de control del nivel de agua. Alarma accionada por sonido. Alarma accionada por foco de luz. Alarma por infrarrojos.

Alarmas.—Estudio del proyecto de alarma electrónica por detector de presencia.

Estroboscopia.—Teoría del Estroboscopia. Forma de las señales. Generador de señales estroboscópicas. Aplicaciones.

Mandos a distancia.—Circuitos fundamentales de los mandos a distancia. Mando por rayo de luz. Mando por sonido. Mando por radiofrecuencia, modulada, por tonos. Mando por radiofrecuencia por secuencia de pulso. Mandos magnéticos por inducción electromagnética.

Técnicas de expresión gráfica

Esquema de un transformador para una fuente de alimentación.

Dibujar el esquema de un alimentador de receptor con salida estabilizada.

Esquema de un transformador reductor de 12 a 9 voltios en corriente continua.

Esquema de un rectificador industrial para un equipo cinematográfico.

Esquema de un rectificador trifásico y un exafásico.

Esquema de un cargador de baterías tipo comercial. Aspecto externo.

Dibujar el esquema de un estabilizador de red, con filtro corrector de onda.

Esquema de un convertidor de corriente continua a corriente alterna, con transistores.

Aspecto real de un relé normal y un relé polarizado. Corte esquemático de un relé electromecánico.

Esquema de un regulador de potencia para un sistema de calefacción, con tiristores y mando por termistancia.

Esquema de un destellador para emergencias. Representación gráfica de una boya de aviso de carretera.

Aspecto externo de un interruptor crepuscular de uso en las redes de alumbrado.

Esquema de un Temporizador para uso de fotografía.

Corte de un captador magnético de desplazamientos.

Esquemas básicos de encendido de motores de explosión a volante magnético a batería y bobina y a tiristores.

Esquema de la instalación de una alarma eléctrica en una casa de campo.

Esquema funcional de la instalación de una alarma en un depósito de agua.

Plano del montaje de una alarma de presencia en una puerta.

Dibujo de un disco estroboscópico para la frecuencia de la red.

Plano de la instalación de un control de televisión, gobernado por foco de luz.

Prácticas

Montaje de un transformador experimental y medidas sobre el mismo. Construcción de un pequeño transformador para un rectificador de 9 v.

Montaje experimental de un alimentador con salida estabilizada y propio para receptor de radio y «cassette».

Montaje experimental de transformador de corriente continua de 6 a 12 voltios.

Montaje de un rectificador de onda completa y estudio de sus características y formas de onda. Montaje de un rectificador en puente y estudio de sus características y formas de onda.

Montaje y estudio del comportamiento y formas de onda de un rectificador trifásico en estrella. Montaje y estudio del comportamiento de un rectificador trifásico en puente. Medida del factor de rizado y trazado de curvas.

Montaje y prácticas de un rectificador cargador de baterías, con dispositivo de fin de carga.

Pruebas de regulación con distintas cargas, de un regulador a tomas. Pruebas y trazado de curva de regulación con carga de un estabilizador de red. Visualización y trazado de las formas de onda con y sin corrector.

Montaje experimental de un convertidor para lámpara fluorescente. Montaje experimental de un convertidor de 12 voltios corriente continua a 300 voltios corriente continua.

Estudio dinámico de un relé. Prácticas con relés polarizados. Prácticas con relés de acción retardada magnéticamente. Visualización de las curvas de trabajo.

Montaje experimental de un regulador de velocidad para motores universales con tiristor y regulación por lámpara de neón.

Montaje experimental de un interruptor electrónico de frecuencia y relación marca-espacio variable. Visualización de los tiempos y formas de onda.

Montaje experimental de un interruptor crepuscular.

Montaje experimental de un temporizador con relés y con triac. Estudio del comportamiento y la precisión de cada uno.

Reconocimiento visual de los diversos tipos de captadores, sensibles a los medios eléctricos, físicos y mecánicos. Manejo de catálogos comerciales y estudio de las posibilidades de los captadores. Construcción de un Termopar de cobre-constantan y trazar curva de su respuesta a la temperatura.

Montaje del circuito de un sistema de encendido electrónico para motores de explosión. Visualizar las formas de onda de un encendido clásico por bobina y un electrónico.

Montaje de un circuito experimental para proteger la apertura de puertas y ventanas. Montaje de una alarma eléctrica para proteger un paso.

Montaje experimental de una alarma de control del nivel de líquidos. Montaje experimental de una alarma controlada por rayos infrarrojos

Montaje experimental de un detector de presencia por capacidad.

Montaje experimental de un estroboscopio. Utilización del osciloscopio para control de las señales. Montaje de un disco en el eje de un motor de velocidad regulable y control de la misma con un estroboscopio y contador digital.

Montaje experimental de un mando a distancia gobernado por un foco de luz.