

INDICE

PREFACIO DE LA SERIE	13
PRÓLOGO	15
SEGURIDAD	17
NOTA SOBRE EL CONTENIDO	
<i>Cada una de las Prácticas está ordenada del siguiente modo:</i>	
Finalidades. — <i>Se enumeran y especifican los fines propuestos.</i>	
Información preliminar. — <i>Se exponen clara y concretamente la teoría y principios implicados.</i>	
Resumen. — <i>Se facilita un resumen de los puntos más importantes.</i>	
Autoexamen. — <i>Un autoexamen, basado en lo explicado en la Información Preliminar, ayuda al estudiante a evaluar su comprensión de los principios dados, antes de iniciar el experimento correspondiente. Las respuestas al autoexamen se dan al final de cada Práctica.</i>	
Materiales necesarios. — <i>Se enumeran los materiales necesarios incluyendo el equipo de ensayo y los componentes.</i>	
Procedimiento. — <i>Se explica detalladamente el proceso a seguir para realizar el experimento propuesto.</i>	
Preguntas. — <i>Contestando a una serie de preguntas pertinentes, el alumno manifiesta las conclusiones a que ha llegado y con ello prueba si ha asimilado la enseñanza.</i>	
Adicional. — <i>Preguntas y problemas de diseño adicionales son propuestos para estudiantes más avanzados.</i>	
PRACTICA 1. COMPONENTES ELECTRÓNICOS Y SUS SÍMBOLOS	19
PRACTICA 2. EL ESQUEMA	24
El esquema. Panel de ensayo. Métodos de conexionado o alambrado.	
PRACTICA 3. MANEJO DE LAS HERRAMIENTAS EMPLEADAS EN ELECTRÓNICA	28
Herramientas de mano empleadas en electrónica. Conductores o hilos de conexión. Preparación del hilo de conexión.	
PRACTICA 4. TÉCNICAS DE SOLDADURA	33
Estando. Conexiones mecánicas. Disipadores de calor. Soldaduras en placas de circuitos impresos. Procedimiento para desoldar los componentes.	
PRACTICA 5. FAMILIARIZACIÓN CON EL VOLTÍMETRO ELECTRÓNICO (EVM)	39
Voltímetro electrónico. Controles de funcionamiento (VTVM). Controles de funcionamiento (TVM). Controles de funcionamiento (DVOM). Escalas del instrumento. Terminales de los EVM.	
PRACTICA 6. CÓDIGO DE COLOR DE LAS RESISTENCIAS Y USO DEL ÓHMETRO	46
Código de color. Resistencias variables. Mediciones de resistencia. Lectura en la escala de ohmios.	

PRACTICA 7. PILAS SECAS Y MEDICIÓN DE TENSIONES DE C.C.	52
Medición de tensiones de c.c. Pilas secas.	
PRACTICA 8. FAMILIARIZACIÓN CON LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE C.C.	57
Fuente de alimentación de c.c. Fuente de c.c. de baja tensión y alta corriente. Fuentes de c.c. de alta tensión y baja corriente. Uso de la fuente de alimentación.	
PRACTICA 9. RESISTENCIA DE CONDUCTORES Y AISLANTES	62
Conductores y aislantes. Conductores de hilo. Componentes de hilo. Conductores de carbón. Resistencias. Aislantes. Semiconductores. El cuerpo humano como conductor.	
PRACTICA 10. MEDICIONES EN CORRIENTE CONTINUA Y REGULACIÓN O CONTROL DE LA CORRIENTE	68
Resistencia, tensión y corriente. Medición de corriente continua.	
PRACTICA 11. LEY DE OHM	73
Ley de Ohm. Errores de medición.	
PRACTICA 12. EL CIRCUITO SERIE	80
Determinación de R_T para resistencias conectadas en serie.	
PRACTICA 13. CONSIDERACIONES DE DISEÑO DEL CIRCUITO SERIE	85
Diseñar un circuito que satisfaga los requisitos especificados de resistencia. Diseño de un circuito que satisfaga requisitos especificados de tensión y corriente. Diseño de un circuito que satisfaga los requisitos especificados de corriente y resistencia.	
PRACTICA 14. CIRCUITOS DE DIVISOR DE TENSIÓN (SIN CARGA)	90
Circuitos de divisor de tensión conectados en serie. Circuito divisor de tensión variable (sin carga).	
PRACTICA 15. CORRIENTE EN UN CIRCUITO PARALELO	97
Corrientes de rama. Corriente total en un circuito en paralelo.	
PRACTICA 16. RESISTENCIA TOTAL DE UN CIRCUITO EN PARALELO	101
Resistencia total de un circuito paralelo. Medición de resistencias individuales en un circuito en paralelo.	
PRACTICA 17. CONSIDERACIONES DE DISEÑO DE CIRCUITO EN PARALELO	106
Diseño de un circuito paralelo que satisfaga requisitos especificados de resistencia. Diseño de un circuito paralelo que satisfaga requisitos especificados de resistencia y corriente.	
PRACTICA 18. RESISTENCIA TOTAL DE LOS CIRCUITOS SERIE-PARALELO	113
Resistencia total de los circuitos serie-paralelo. Tensión entre los extremos de cada rama en un circuito paralelo.	
PRACTICA 19. LEY DE TENSIÓN DE KIRCHHOFF (PARA UN GENERADOR)	119
Ley de tensión.	
PRACTICA 20. LEY DE CORRIENTE DE KIRCHHOFF	123
Ley de corriente.	
PRACTICA 21. CIRCUITOS DE DIVISOR DE TENSIÓN (CARGADOS)	127
PRACTICA 22. CONSIDERACIONES DE DISEÑO DE LOS CIRCUITOS DIVISORES DE TENSIÓN Y DE CORRIENTE	130
Diseño de un divisor de tensión para cargas específicas. Diseño de los circuitos de divisor de corriente.	

PRACTICA 23. ANÁLISIS DE DEFECTOS POR MEDICIONES DE TENSIÓN, CORRIENTE Y RESISTENCIA	135
Defectos en un circuito de c.c. Verificación de los componentes. Mediciones para la localización dinámica de averías. Postulados de la localización de averías. Localización de averías en un circuito serie. Localización de averías en un circuito paralelo. Localización en un circuito serie-paralelo.	
PRACTICA 24. MÁXIMA TRANSFERENCIA DE POTENCIA	144
PRACTICA 25. CIRCUITO PUENTE EQUILIBRADO	148
PRACTICA 26. TEOREMA DE THÉVENIN	152
Teorema de Thévenin. Resolución del circuito puente desequilibrado por el teorema de Thévenin. Verificación experimental del teorema de Thévenin.	
PRACTICA 27. TEOREMA DE NORTON	157
Teorema de Norton. Aplicaciones. Resolución de las redes de c.c. con dos o más generadores.	
PRACTICA 28. CAMPOS MAGNÉTICOS ALREDEDOR DE LOS IMANES RECTOS Y DE HERRADURA	165
Algunas propiedades físicas de los imanes. Campo magnético alrededor de una barra magnética. Los polos de distinto nombre se atraen. Los polos del mismo nombre se repelen. Inducción magnética. Campo magnético alrededor de un imán en forma de herradura.	
PRACTICA 29. CAMPO MAGNÉTICO ASOCIADO CON LA CORRIENTE EN UN HILO	171
La corriente produce un campo magnético. Campo magnético alrededor de un solenoide.	
PRACTICA 30. TENSIÓN INDUCIDA EN UNA BOBINA	177
Inducción electromagnética. Polaridad de la tensión inducida. Fuerza contraelectromotriz. Magnitud de la tensión inducida.	
PRACTICA 31. CARACTERÍSTICAS EN UN MECANISMO DE INSTRUMENTO DE MEDIDA DE C.C.	182
El mecanismo de instrumento de bobina móvil (galvanómetro). Determinación de las características de un mecanismo de instrumento. Procedimiento recomendado para medir R_m . Medidores del tipo de cinta.	
PRACTICA 32. MULTIPLICADORES DE VOLTÍMETRO	191
Multiplicadores de voltímetro. Fórmula para determinar el multiplicador. Calibración del voltímetro.	
PRACTICA 33. EFECTOS DE CARGA DE UN VOLTÍMETRO	197
Característica ohmios/voltio y resistencia de entrada de un voltímetro. Carga del circuito del voltímetro de c.c. Eliminación de los efectos de carga de un voltímetro no electrónico.	
PRACTICA 34. SHUNTS DE LOS MEDIDORES DE CORRIENTE	203
PRACTICA 35. EFECTOS DE LA INSERCIÓN (DE CARGA) DE UN MEDIDOR DE CORRIENTE	208
Efectos de la inserción en el circuito de un medidor de corriente.	
PRACTICA 36. EL ÓHMETRO SERIE	211

PRACTICA 37. DISEÑO DE UN VOLTÍMETRO-ÓHMETRO-MILIAMPÉRÍMETRO (VOM)	216
VOM de c.c. sencillo. Shunt Ayrton. VOM de c.c. del tipo de conmutador.	
PRACTICA 38. USO DEL VOM Y PRECAUCIONES PERTINENTES	221
Función del voltímetro de c.c. Selección de función y alcance. Escalas.	
PRACTICA 39. FUNCIONAMIENTO DEL OSCILOSCOPIO - BARRIDO DISPARADO	229
Funciones del osciloscopio. Osciloscopios de doble traza. Osciloscopio de base de tiempo disparada - Consideraciones fundamentales. Controles manuales de funcionamiento.	
PRACTICA 40. FUNCIONAMIENTO DEL OSCILOSCOPIO - BASE DE TIEMPO NO DISPARADA	236
Controles de funcionamiento.	
PRACTICA 41. FUNCIONAMIENTO DE UN GENERADOR DE AUDIOFRECUENCIA	240
Oscilador audio (generador de señal de a.f.). Características de una tensión de señal de c.a. Medición del período de una tensión de c.a. con un osciloscopio.	
PRACTICA 42. MEDICIONES DE TENSIÓN CON EL OSCILOSCOPIO	245
Mediciones de tensión con el osciloscopio. Calibración del osciloscopio. Fuentes de calibración de tensión para osciloscopios de base de tiempo no disparada.	
PRACTICA 43. FIGURAS DE LISSAJOUS	254
Mediciones de frecuencia. Calibración de frecuencia de un generador audio.	
PRACTICA 44. CARACTERÍSTICAS DE UNA INDUCTANCIA	258
Inductancia y reactancia de una bobina. Resistencia de una bobina. Medición de X_L .	
PRACTICA 45. MEDICIÓN DEL ÁNGULO DE FASE POR LAS FIGURAS DE LISSAJOUS	265
Relaciones de fase entre la tensión y la corriente en una bobina. Mediciones de fase por medio de las figuras de Lissajous.	
PRACTICA 46. INDUCTANCIAS EN SERIE Y EN PARALELO	270
Efecto de la corriente continua en la inductancia de un choque con núcleo de hierro.	
PRACTICA 47. CARACTERÍSTICAS DE UN TRANSFORMADOR	275
Transformador ideal. Pérdidas de potencia en un transformador. Efecto de la corriente de carga sobre la corriente primaria. Prueba de resistencia de los arrollamientos de un transformador.	
PRACTICA 48. CÓDIGO DE COLOR Y PRUEBAS DE CONDENSADORES	282
Código de color. Compradores de condensadores. Prueba de condensadores con un EVM.	
PRACTICA 49. CONSTANTES DE TIEMPO RC	290
Carga y descarga de un condensador. Tiempo necesario para la carga de un condensador. Velocidad a que se carga un condensador. Descarga de un condensador - tiempo necesario. Técnicas experimentales para observar la carga y la descarga de un condensador.	
PRACTICA 50. REACTANCIA DE UN CONDENSADOR	298
Reactancia de un condensador.	

PRACTICA 51. MEDICIÓN DEL ÁNGULO DE FASE ENTRE LA TENSIÓN Y LA CORRIENTE EN UN CIRCUITO CAPACITIVO	302
Relaciones de fase entre la tensión y la corriente en un condensador. Medición de las relaciones de fase entre la tensión y la corriente en un circuito capacitivo puro mediante las figuras de Lissajous. Medición directa de fase utilizando sincronización o disparo externo.	
PRACTICA 52. CAPACIDAD TOTAL DE LOS CONDENSADORES EN SERIE Y EN PARALELO	307
Capacidad total de los condensadores conectados en paralelo. Capacidad total de los condensadores conectados en serie.	
PRACTICA 53. EL DIVISOR CAPACITIVO DE TENSION	312
Tensión de c.a. entre los terminales de un condensador. Divisor capacitivo de tensión.	
PRACTICA 54. IMPEDANCIA DE UN CIRCUITO SERIE RL	316
Impedancia de un circuito serie RL. Ley de Ohm aplicada a un circuito serie RL.	
PRACTICA 55. RELACIONES DE TENSIÓN EN UN CIRCUITO SERIE RL	321
Angulo de fase entre la tensión aplicada y la corriente en un circuito serie RL. La suma vectorial de V_R y V_L es igual a la tensión aplicada V .	
PRACTICA 56. EL OPERADOR j EN EL ANÁLISIS DE LOS CIRCUITOS LC	326
El operador j . El número complejo $a + jb$ (forma rectangular). El número complejo ρ / θ (forma polar). Transformación de un número expresado en forma rectangular en su equivalente expresado en forma polar. Transformación de la forma polar en forma rectangular. Impedancia Z de un circuito RL expresada en forma rectangular. Impedancia Z de un circuito RL expresada en forma polar. V , V_R y V_L en un circuito serie RL expresadas en forma rectangular y en forma polar.	
PRACTICA 57. IMPEDANCIA DE UN CIRCUITO SERIE RC	333
Ley de Ohm aplicada a un circuito serie RC.	
PRACTICA 58. RELACIONES DE TENSIÓN EN UN CIRCUITO SERIE RC	337
Relación de fase entre la tensión aplicada y la corriente en un circuito serie RC.	
PRACTICA 59. EL OPERADOR j EN EL ANÁLISIS DE LOS CIRCUITOS RC	342
Impedancia Z de un circuito RC expresada en forma rectangular. Impedancia Z de un circuito RC en forma polar. V , V_R y V_C en un circuito serie RC expresadas en forma rectangular y en forma polar.	
PRACTICA 60. RESPUESTA DE FRECUENCIA DE UN CIRCUITO REACTIVO	347
Impedancia de un circuito serie RL. Corriente en función de la frecuencia en un circuito RL. Impedancia de un circuito serie RC. Corriente en función de la frecuencia en un circuito RC.	
PRACTICA 61. IMPEDANCIA DE UN CIRCUITO SERIE RLC	352
Impedancia de un circuito RLC. Impedancia de un circuito RLC expresada trigonométricamente. Impedancia de un circuito RLC analizado haciendo uso del operador j . Z de un circuito RLC expresada en forma polar.	
PRACTICA 62. VARIACIÓN DE LA IMPEDANCIA Y DE LA CORRIENTE EN UN CIRCUITO SERIE RLC CON LOS CAMBIOS DE FRECUENCIA	357
Efecto de la frecuencia sobre la impedancia en un circuito RLC.	

PRACTICA 63. IMPEDANCIAS DE LOS CIRCUITOS PARALELOS RC Y RL	360
Impedancia de un circuito paralelo RL. Impedancia de un circuito paralelo RC.	
PRACTICA 64. IMPEDANCIA DE UN CIRCUITO PARALELO RLC	364
PRACTICA 65. FRECUENCIA RESONANTE Y RESPUESTA DE FRECUENCIA DE UN CIRCUITO RESONANTE SERIE	369
Frecuencia resonante de un circuito serie LC. Características de un circuito resonante serie. Respuesta de frecuencia de un circuito resonante serie.	
PRACTICA 66. EFECTO DE Q SOBRE LA RESPUESTA DE FRECUENCIA Y ANCHO DE BANDA DE UN CIRCUITO RESONANTE SERIE	374
Q del circuito y respuesta de frecuencia. Q del circuito y ancho de banda.	
PRACTICA 67. CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS RESONANTES EN PARALELO	379
Características de un circuito resonante en paralelo.	
PRACTICA 68. FILTROS DE PASO BAJO Y DE PASO ALTO	385
Filtros de frecuencia. Filtros de paso alto. Filtro de paso bajo.	
PRACTICA 69. REDES DESFASADORAS	390
Circuito serie desfaseador RC. Circuito puente desfaseador.	
PRACTICA 70. RESISTENCIAS NO LINEALES. TERMISTORES	396
Característica de temperatura. Característica estática tensión-intensidad. Característica dinámica.	
PRACTICA 71. RESISTENCIAS NO LINEALES. VARISTORES	403
Característica tensión-intensidad. Especificaciones eléctricas.	
APENDICE	408
Componentes necesarios.	