

INDICE

3428

INTRODUCCION	XIII
PARTE 1: Introducción	1
CAPITULO 1: Introducción a la Instrumentación Electrónica	3
1.1 Generalidades	3
1.2 Representación de la información mediante señales eléctricas	5
1.2.1 Señales analógicas	6
1.2.2 Señales digitales	6
1.2.3 Señales eléctricas temporales	8
Bibliografía	9
PARTE 2: Instrumentos de medida de señales analógicas	11
CAPITULO 2: Polímetros y Medidores de Impedancia	13
2.1 Introducción	13
2.2 Polímetros	14
2.2.1 Introducción	14
2.2.2 Polímetro eléctrico	14
2.2.2.1 Generalidades	14
2.2.2.2 Voltímetro de continua	15
2.2.2.3 Amperímetro de continua	17
2.2.2.4 Ohmetro	19
2.2.2.5 Medidas de tensiones y corrientes alternas	20
2.2.3 Polímetros electrónicos	21
2.2.3.1 Polímetros digitales	22
2.2.3.1.1 Introducción	22

2.2.3.1.2	Diagrama de bloques de un polímetro digital	24
2.2.4	Precauciones en la utilización de los polímetros	29
2.3	Medidor de Impedancias	30
2.3.1	Fundamentos	30
2.3.2	Puentes de medida en alterna	32
2.3.2.1	Puente de Maxwell	32
2.3.2.2	Puente de Hay	33
2.3.2.3	Puente de Schering	35
2.3.3	Medidor analógico universal de impedancias	36
2.3.4	Medidor digital universal de impedancias	37
	Bibliografía	39
	CAPITULO 3: Osciloscopios	41
3.1	Introducción	41
3.2	Circuitos básicos de un osciloscopio	43
3.2.1	Circuito de control de brillo y de foco	49
3.2.2	Amplificador horizontal	49
3.2.3	Circuito generador de barrido o base de tiempo	50
3.2.4	Circuito de disparo	53
3.2.5	Amplificador vertical y atenuador	54
3.3	Osciloscopios de dos canales	55
3.4	Osciloscopios con doble base de tiempo	57
3.4.1	Introducción	57
3.4.2	Principios básicos de la base de tiempo retardada	58
3.4.3	Modos de funcionamiento de los osciloscopios con doble base de tiempo	62
3.5	Sondas de tensión y corriente	66
3.5.1	Introducción	66
3.5.2	Sonda de tensión no atenuadora	68
3.5.3	Sonda de tensión atenuadora	69

3.5.4	Sondas de corriente	74
3.6	Medidas con el osciloscopio	75
3.6.1	Medida del período y de la frecuencia	75
3.6.2	Medida de la frecuencia y la fase de señales senoidales mediante las curvas de Lissajous	76
3.6.3	Medidas de desfases mediante un osciloscopio de doble haz	78
3.6.4	Seguridad y precisión en las medidas con el osciloscopio	79
3.7	Osciloscopios de memoria	80
3.7.1	Introducción	80
3.7.2	Osciloscopios Digitales	81
3.7.2.1	Introducción	81
3.7.2.2	Diagrama de bloques	82
3.7.2.3	Unidad de digitalización de un osciloscopio digital	86
3.7.2.3.1	Fundamentos básicos de la digitalización de una señal	86
3.7.2.3.2	Realización física de la unidad de digitalización	88
3.7.2.3.3	Circuito de muestreo y retención	89
3.7.2.3.4	Procesador Digital	91
3.7.2.3.4.1	Descripción General	91
3.7.2.3.4.2	Unidades de memoria de datos y recursos de programación	93
3.7.2.3.4.3	Unidades de acoplamiento de usuario, visualización y comunicaciones	96
	Bibliografía	96
PARTE 3: Instrumentos de medida de señales temporales		97
CAPITULO 4: Contadores digitales universales		99
4.1	Introducción	99
4.2	Medida de frecuencia	101
4.3	Medida del periodo	102
4.4	Medida del periodo promedio	103

4.5	Contaje de impulsos	104
4.6	Medida de intervalos de tiempo	105
4.7	Medida de relacion de frecuencias	106
4.8	Medida de anchura de impulsos	107
4.9	Contadores digitales con unidad aritmetica	108
	Bibliografía	108
CAPITULO 5: Instrumentación para Sistemas Digitales		109
5.1	Introducción	109
5.2	Sonda lógica	110
5.3	El analizador lógico	114
5.3.1	Introducción	114
5.3.2	Estructura general y características de un analizador lógico	116
5.3.2.1	Unidad de entrada	119
5.3.2.2	Unidad de memoria	120
5.3.2.3	Unidad de control	122
5.3.2.4	Unidad de visualización	124
5.4	Sistemas de desarrollo de aplicaciones con microprocesadores	127
5.5	Sistemas para mantenimiento de procesadores programables	131
	Bibliografía	133
PARTE 4: Instrumentos generadores		135
CAPITULO 6: Fuentes de alimentación		137
6.1	Introducción	137
6.2	Fuentes de alimentación reguladas	139
6.2.1	Introducción	139
6.2.2	Fuentes reguladas lineales	140
6.2.2.1	Generalidades	140

6.2.2.2	Reguladores lineales serie	141
6.2.2.3	Fuente de tensión regulada lineal serie	143
6.2.2.4	Fuente de corriente regulada lineal serie	146
6.2.2.5	Fuente de tensión regulada lineal serie con limitación de corriente	147
6.2.2.5.1	Fuente de tensión regulada y corriente regulada combinadas	147
6.2.2.5.2	Fuente de tensión regulada serie con anulación de corriente y tensión (foldback)	149
6.2.2.5.3	Fuente de tensión regulada con limitación térmica (thermal shut-down)	152
6.2.2.6	Fuentes de alimentación de laboratorios reguladas lineales	156
6.2.2.6.1	Fuentes de alimentación de laboratorio reguladas lineales simples	157
6.2.2.6.2	Fuentes de alimentación de laboratorio reguladas lineales dobles	158
6.2.3	Fuentes reguladas conmutadas	160
6.2.3.1	Introducción	160
6.2.3.2	Circuitos de entrada	162
6.2.3.2.1	Filtro de radiofrecuencia	162
6.2.3.2.2	Rectificador y filtro de baja frecuencia	163
6.2.3.3	Convertidor continua-continua (CC/CC)	164
6.2.3.3.1	Introducción	164
6.2.3.3.2	Convertidores controlados mediante anchura de impulsos	165
6.2.3.3.2.1	Convertidores controlados mediante anchura de impulsos con un único interruptor	166
6.2.3.3.2.1.1	Topologías básicas con un único interruptor	166
6.2.3.3.2.1.2	Topologías complejas con un único interruptor	172
6.2.3.3.2.2	Convertidores controlados mediante anchura de impulsos con varios interruptores	177
6.2.3.3.2.2.1	Convertidores en controfase (Push-Pull converter)	178
6.2.3.3.2.2.2	Convertidor en medio puente (Half bridge converter)	178
6.2.3.3.2.2.3	Convertidor en puente (Full bridge converter)	179

6.2.3.3.3	Convertidores Controlados por resonancia	181
6.2.3.4	Circuito de control	183
6.2.3.4.1	Modulación mediante anchura de impulsos	184
6.2.3.4.2	Modulación en frecuencia	187
6.2.3.5	Filtro de salida	189
6.2.3.5.1	Inductor de salida	189
6.2.3.5.2	Condensador de salida	190
	Bibliografía	191
CAPITULO 7: Generadores de señales		193
7.1	Introducción	193
7.2	Generadores senoidales	195
7.2.1	Generalidades	195
7.2.2	Osciladores senoidales	195
7.2.2.1	Oscilador de cambio de fase	196
7.2.2.2	Oscilador en puente de Wien	197
7.2.2.3	Osciladores de circuitos resonantes	200
7.2.3	Esquemas de bloques y características de los generadores senoidales	204
7.3	Generadores de funciones	205
	Bibliografía	209
PARTE 5: Instrumentos programables		211
CAPITULO 8: Instrumentos programables y su interconexión		213
8.1	Introducción	213
8.2	Características generales de un sistema de interconexión de instrumentos programables	220
8.3	Conexión normalizada IEEE 488	225
8.3.1	Generalidades	225
8.3.2	Especificaciones básicas	227

8.3.2.1	Especificaciones mecánicas	227
8.3.2.2	Especificaciones eléctricas	229
8.3.2.3	Especificaciones funcionales	229
8.3.2.3.1	Protocolo de comunicación y señales de la barra	229
8.3.2.3.2	Técnicas de direccionamiento e identificación	234
8.3.2.3.3	Funciones básicas	235
8.3.2.3.4	Ordenes	237
8.3.2.3.5	Funciones complejas	239
8.3.3	Realización práctica de la conexión IEEE 488	239
8.3.3.1	Sistemas físicos (hardware) para realizar la conexión IEEE 488	240
8.3.3.2	Recursos de programación (software) para realizar la conexión IEEE 488	242
8.4	Conexión normalizada VXI	243
8.4.1	Introducción	243
8.4.2	Especificaciones mecánicas y de potencia	244
8.4.3	Señales de la barra VXI	245
8.4.3.1	Barras generales	246
8.4.3.2	Barras particulares	250
8.4.4	Tipos de dispositivos conectables a la barra VXI y sus configuraciones	254
	Bibliografía	261