

INDICE

Capítulo 1. El Amplificador Operacional	1
1.1. El amplificador operacional ideal	2
1.2. Especificaciones del amplificador operacional	4
1.3. Configuraciones básicas para el amplificador operacional idea	9
1.3.1. Efecto de voltaje y corriente cero	10
1.3.2. Ganancia de voltaje (A_v) del amplificador inversor	13
1.3.3. Ganancia de voltaje (A_v) del amplificador no inversor	15
1.4. Configuraciones basadas en el circuito inversor y no inversor	17
1.4.1. Seguidor de voltaje o separador (Linear buffer)	17
1.4.2. Circuito sumador inversor	18
1.4.3. Circuito restador o de diferencia	20
1.4.4. Amplificador de instrumentación	21
1.5. Integrador y derivador	24
1.5.1. Circuito integrador	25
1.5.2. Filtro pasabajas	29
1.5.3. Circuito derivador	32
1.5.4. Filtro pasaaltas	36
Problemas	39
Capítulo 2. Retroalimentación Negativa	55
2.1. Introducción	56
2.2. Configuraciones generales de retroalimentación negativa	57
2.3. Amplificador de voltaje	58
2.4. Fuente de voltaje controlada por corriente. Convertidor de la I a V	76
2.5. Fuente de corriente controlada por voltaje. Convertidos de V a I	85
2.6. Amplificador de corriente (I_o/I_i)	97
Problemas	102
Capítulo 3. Respuesta en Frecuencia	115
3.1. Amplificadores operacionales de primer orden	116
3.2. Amplificadores con respuesta e frecuencia de orden superior	122
3.3. Compensación de frecuencia	124
3.3.1. Compensación por atraso de fase	124
3.3.2. Compensación para ancho de banda máximo	126
3.3.3. Compensación por adelanto de fase (Lead Compensation)	128
3.4. Respuesta transitoria	129
3.4.1. Velocidad de cambio del voltaje de salida (S_r)	130
3.4.2. Medición del S_r	133
3.5. Tiempo de recuperación	136
3.6. Tiempo de establecimiento	136
Problemas	140
Capítulo 4. Comparadores	153
4.1. Introducción	154
4.2. Comparador básico de entrada diferencial	155
4.3. Detector de cruce por cero	156
4.3.1. Detector de cruce por cero inversor	156
4.3.2. Detector de cruce por cero no inversor	159
4.4. Comparadores con histéresis	159
4.4.1. Detector de cruce por cero inversor con histéresis	159

4.4.2. Detector de cruce por cero no inversor con histéresis	163
4.5. Detector de nivel	163
4.5.1. Detector de nivel inversor	163
4.5.2. Detector de nivel no inversor	164
4.6. Detector de nivel con histéresis	165
4.6.1. Detector de nivel inversor con histéresis	165
4.6.2. Detector de nivel no inversor con histéresis	167
4.7. Comparador de ventana	168
4.8. Comparadores de circuito integrado	169
4.8.1. Comparadores de ventana con circuito integrado	171
4.9. Generador de onda cuadrada	172
Problemas	174
Capítulo 5. Amplificador Operacional Norton	181
5.1. Introducción	182
5.2. Operación	182
5.3. Circuito equivalente	183
5.4. Polarización	184
5.5. Amplificador no inversor	186
5.6. Amplificador inversor	188
5.7. Amplificador de suma	190
5.8. Amplificador de diferencia (Resta lineal)	193
Problemas	194
Capítulo 6. Convertidores de Voltaje a Frecuencia	197
6.1. Introducción	198
6.2. Fuentes de corriente constantes	199
6.2.1. Espejo de corriente con diodo	200
6.2.2. Espejo de corriente Norton	201
6.3. Convertidor a capacidad conmutada	202
6.4. Convertidor de dos niveles de voltaje	203
6.5. Características de los convertidores de voltaje a frecuencia	204
Apéndice I. Etapas de un Amplificador Operacional	207
I.1. El amplificador internamente	208
I.1.1. Etapa de entrada	208
I.1.2. Etapa intermedia	213
I.1.3. Etapas de salida	214
I.2. Limitación de corriente	215
Apéndice II. Procedimiento de Compensación y Ajuste del Offset	219
II.1. Eliminación interna del Offset para dispositivos en particular	220
II.2. Procedimientos generales de compensación	222
II.3. Técnica externa universal de compensación	223
II.3.1. Configuración inversora	223
II.3.2. Configuración no inversora	225
II.3.3. Seguidor de voltaje	227
II.3.4. Amplificador diferencial	228
Apéndice III. Parámetros “b” y “g”	231
III.1. Parámetros “b”	232
III.2. Parámetros “g”	233
Apéndice IV. PSpice	235

IV.1. Introducción	235
IV.2. Factor de escalamiento	236
IV.3. Fuente independientes	237
IV.4. Fuentes dependientes	237
IV.5. Forma de ondas	240
IV.6. Elementos pasivos	243
IV.7. Elemento activos	248
IV.8. Instrucciones de control	259
Apéndice V. Medición a Distancia	265
V.1. Introducción	266
V.2. Sensores	266
V.3. Amplificador de instrumentación	267
Apéndice VI. Características t Especificaciones de la Familia TL080 a TL084	273
VI.1. Hojas de especificaciones	273
VI.2. Glosario de términos y definiciones de amplificadores operacionales	288
Glosario	293
Bibliografía	303
Índice	305