

Contenido

Contenido	i
Resumen	iv
Abstract.....	v
Índice de Abreviaturas.....	vi
Capítulo 1: Introducción.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Amplificadores <i>lock-in</i>	1
1.2.1. Funcionamiento básico de un ALI.....	3
1.2.2. Aplicaciones de los ALIs.....	6
1.3. Organización de la tesis.....	6
1.4. Objetivos.....	7
1.5. Aportes originales.....	8
1.5.1. Aportes del Capítulo 2.....	8
1.5.2. Aportes del Capítulo 3.....	8
1.5.3. Aportes del Capítulo 4.....	8
1.5.4. Aportes del Capítulo 5.....	9
Capítulo 2: Amplificador <i>lock-in</i> multifrecuencia	10
2.1. Introducción.....	10
2.2. ALI multifrecuencia	10
2.2.1. Descripción del instrumento.....	10
2.2.2. Implementación basada en un DSP	12
2.2.3. Resultados experimentales	18
2.2.4. Implementación del ALI-MF basada en una PC	21
2.3. Análisis del error de medición de un ALI-MF	22
2.3.1. Efectos del barrido en frecuencia de la referencia.....	22
2.3.2. Funcionamiento simplificado del ALI-MF.....	23
2.3.3. Algoritmo de estimación de error.....	24
2.3.3.1. Sistema de primer orden con un polo real	26
2.3.3.2. Sistema de segundo orden con polos complejos	28
2.3.3.3. Sistemas de mayor orden.....	30
2.3.4. Método de corrección de EDB	32
2.3.5. Validación experimental.....	33
2.4. Conclusiones.....	35
Capítulo 3: Muestreo Aleatorio	37
3.1. Introducción.....	37
3.2. Muestreo aleatorio aditivo	40
3.2.1. Caso general con infinitas muestras	41
3.2.2. Derivaciones para distintas PDFs	44
3.2.2.1. Muestreo uniforme	44
3.2.2.2. Proceso de Poisson (distribución exponencial)	44
3.2.2.3. Distribución exponencial modificada.....	45
3.2.2.4. Distribución uniforme	46
3.2.3. Procesamiento con un número finito de muestras	47
3.2.3.1. Diferencias en la PSD.....	48
3.2.3.2. Filtro promediador o MAF	49
3.2.3.3. Filtros FIR genéricos	52

3.2.3.4.	Filtros IIR	56
3.2.4.	Procedimiento alternativo para ARS uniforme	59
3.2.4.1.	PSD de la función de muestreo	60
3.2.4.2.	Filtro promediador	61
3.2.4.3.	Filtro selectivo	62
3.3.	Muestreo aleatorio en un ALI.....	63
3.3.1.	ARS en el procesamiento de un ALI.....	63
3.3.2.	Error producido por el <i>jitter</i> de muestreo	68
3.3.2.1.	<i>Jitter</i> con distribución uniforme	68
3.3.2.2.	<i>Jitter</i> con distribución normal.....	69
3.3.3.	Validación numérica.....	70
3.3.4.	Implementación	71
3.3.4.1.	Hardware	71
3.3.4.2.	Software.....	73
3.3.5.	Resultados experimentales	74
3.4.	Generalización del muestreo aditivo	76
3.4.1.	Introducción.....	77
3.4.2.	Muestreo general	77
3.4.3.	Derivación de casos ya conocidos.....	80
3.4.3.1.	Muestreo uniforme	80
3.4.3.2.	Muestreo no-uniforme periódico	81
3.4.3.3.	Muestreo aleatorio aditivo	82
3.4.4.	Generación de secuencias de muestreo	82
3.4.5.	Procesamiento en tiempo real.....	86
3.4.6.	Potenciales aplicaciones	87
3.5.	Conclusiones.....	87
Capítulo 4:	Lazos de Enganche de Fase.....	89
4.1.	Introducción y Principios Básicos.....	89
4.1.1.	Análisis Lineal.....	91
4.1.2.	Rangos de trabajo	92
4.1.3.	Funcionamiento en el rango de <i>pull-in</i>	93
4.1.4.	Tiempos de enganche	97
4.2.	Influencia del PLL en la mediciones de un ALI.....	100
4.2.1.	Modulación en fase.....	100
4.2.2.	Ruido aleatorio	102
4.2.2.1.	Ruido en fase	103
4.2.2.2.	Ruido en frecuencia.....	104
4.3.	PLL de doble lazo.....	104
4.3.1.	Introducción.....	105
4.3.2.	Esquema propuesto.....	106
4.3.2.1.	Análisis lineal del PLL de doble lazo	107
4.3.2.2.	Implementación discreta.....	108
4.3.3.	Simulaciones.....	108
4.3.4.	Resultados Experimentales.....	112
4.4.	PLL basado en muestreo aleatorio	113
4.4.1.	Operación en condición de sobremuestreo	114
4.4.1.1.	Análisis numérico	116
4.4.2.	Análisis en todo el rango de operación.....	119
4.4.2.1.	Estudio de la señal de error.....	119

4.4.2.2.	Estimación del tiempo de enganche	126
4.4.3.	Implementación con Lógica Programable.....	129
4.4.3.1.	Algoritmos implementados	130
4.4.3.2.	Implementación	132
4.4.3.3.	Resultados experimentales	136
4.5.	Conclusiones.....	139
Capítulo 5:	Aplicaciones	141
5.1.	Introducción.....	141
5.2.	Medición de parámetros en motores de inducción	141
5.2.1.	Introducción.....	141
5.2.2.	Análisis de los ensayos tradicionales	143
5.2.2.1.	Medición en CC.....	144
5.2.2.2.	Ensayo a rotor bloqueado	144
5.2.2.3.	Ensayo sin carga	145
5.2.3.	Ensayos propuestos	145
5.2.3.1.	Detalles del esquema propuesto	147
5.2.4.	Resultados experimentales	149
5.3.	Monitoreo de la temperatura interna del motor sin usar sensores	152
5.3.1.	Introducción.....	152
5.3.2.	Método propuesto.....	155
5.3.2.1.	Método de medición	156
5.3.2.2.	Efectos de la corriente inyectada.....	159
5.3.3.	Descripción del prototipo	162
5.3.4.	Resultados experimentales	163
5.4.	Conclusiones.....	164
Capítulo 6:	Conclusiones.....	166
6.1.	Sumario y conclusiones finales	166
6.2.	Trabajos futuros.....	168
6.2.1.	Implementación de un ALI de muy alta frecuencia	168
6.2.2.	Aplicación de muestreo aleatorio en comunicaciones.....	168
6.2.3.	Aplicación del muestreo general	168
6.2.4.	Mejora del desempeño del RSPLL.....	169
Referencias		170
Agradecimientos.....		179