

Tabla de Contenidos

RESUMEN	II
AGRADECIMIENTOS.....	IV
TABLA DE CONTENIDOS.....	V
LISTA DE TABLAS.....	VII
LISTA DE FIGURAS.....	VIII
ABREVIACIONES.....	X
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 2. ESTADO DEL ARTE	3
2.1. INTRODUCCIÓN.....	3
2.2. ESTADO DEL ARTE.....	3
2.2.1 <i>Convertidores</i>	3
2.2.2 <i>Dispositivos semiconductores</i>	8
2.2.3 <i>Módulo Integrado de Potencia</i>	12
2.2.4 <i>Disipador de Calor</i>	20
2.3. DISCUSIÓN.....	21
2.4. HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	24
2.5. OBJETIVOS.....	25
2.5.1 <i>Objetivo General</i>	25
2.5.2 <i>Objetivos Específicos</i>	25
2.6. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	25
CAPÍTULO 3. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	26
3.1. INTRODUCCIÓN.....	26
3.2. DISEÑO DEL CONVERTIDOR.....	26
3.2.1 <i>Inversor trifásico</i>	26
3.2.2 <i>Módulo de Poder Inteligente</i>	29
3.3. DISIPADOR DE CALOR.....	32
3.3.1 <i>Cálculo y fabricación</i>	32
3.4. COMUNICACIÓN ÓPTICA.....	34
3.4.1 <i>Transmisor</i>	34
3.4.2 <i>Receptor</i>	35
3.5. SENSOR DE VOLTAJE.....	37
3.5.1 <i>Diseño</i>	37
3.5.2 <i>Cálculos</i>	38
3.6. SENSOR DE CORRIENTE.....	40
3.6.1 <i>LTS 25 NP</i>	40
3.6.2 <i>Diseño</i>	41
3.6.3 <i>Cálculos</i>	43
3.7. ACONDICIONAMIENTO DE SEÑALES.....	45
3.7.1 <i>Voltaje a Corriente</i>	45
3.7.2 <i>Corriente a Voltaje</i>	47
3.8. FUENTE DE PODER.....	49
3.8.1 <i>Especificaciones</i>	50
3.9. IMPLEMENTACIÓN.....	50
CAPÍTULO 4. RESULTADOS EXPERIMENTALES	54
4.1. INTRODUCCIÓN.....	54
4.1.1 <i>Resultados experimentales</i>	55
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES	63
5.1. SUMARIO.....	63
5.2. CONCLUSIONES.....	63
5.3. TRABAJOS FUTUROS.....	63

BIBLIOGRAFÍA.....65
ANEXO A. ANEXO A. PLANOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS67
 ÍNDICE PLANOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS67



Lista de Tablas

Tabla 2.1 Tabla comparativa semiconductores20
Tabla 3.1 Estados válidos Inversor trifásico27
Tabla 3.2 Condiciones de conmutación29
Tabla 3.3 Pines FSBB20CH60C30
Tabla 3.4 Configuraciones sensor de corriente41
Tabla 3.5 Voltajes fuente de poder.....50
Tabla 4.1 Parámetros implementación55
Tabla 4.2 Valores esperados sensor de voltaje.....55
Tabla 4.3 Resultados esperados sensor de corriente57



Lista de Figuras

Fig. 1.1 Diagrama modular inversor trifásico.....	2
Fig. 2.1 Inversor trifásico.....	4
Fig. 2.2 Rectificador trifásico de media onda.....	4
Fig. 2.3 Formas de onda Rectificador trifásico media onda.....	5
Fig. 2.4 Rectificador trifásico onda completa.....	5
Fig. 2.5 Formas de onda Rectificador trifásico onda completa.....	6
Fig. 2.6 Topología VSI.....	7
Fig. 2.7 Topología CSI.....	7
Fig. 2.8 Símbolo MOSFET canal N.....	9
Fig. 2.9 Funcionamiento ideal MOSFET.....	9
Fig. 2.10 Filtro RC compuerta Gate MOSFET.....	10
Fig. 2.11 Símbolos IGBTs.....	11
Fig. 2.12 Características idealizadas IGBT.....	11
Fig. 2.13 Circuito equivalente a un IGBT.....	12
Fig. 2.14 Módulo integrado de potencia EMP25P12B.....	12
Fig. 2.15 Circuito esquemático módulo EMP25P12B.....	13
Fig. 2.16 Ciclos de trabajo trifásicos: a) SPWM b) SPWM mas tercera armónica.....	14
Fig. 2.17 Módulo 40MT120UH.....	14
Fig. 2.18 Diagrama interno módulo 40MT120UH.....	15
Fig. 2.19 Esquema inversor trifásico de 3 niveles.....	15
Fig. 2.20 Módulo integrado FNA25060.....	16
Fig. 2.21 Diagrama interno módulo FNA25060.....	17
Fig. 2.22 Diagrama interno PPF1C2P5BF07A.....	18
Fig. 2.23 Diagrama interno F423MR12W1M1B11BOMA1.....	19
Fig. 2.24 Disipador de aletas rectangulares de sección uniforme.....	21
Fig. 2.25 (a) Pérdidas por conducción MOSFET (b) Pérdidas por conducción IGBT.....	22
Fig. 2.26 Módulo integrado de potencia FSBB20CH60C.....	24
Fig. 2.27 IGBT encapsulado TO-247AC.....	24
Fig. 3.1 Inversor trifásico puente completo.....	26
Fig. 3.2 Esquema de conmutación inversor Trifásico.....	27
Fig. 3.3 Voltajes de línea.....	28
Fig. 3.4 Señales sinusoidales y señal portadora.....	28
Fig. 3.5 Vista superior FSBB20CH60C.....	30
Fig. 3.6 Esquema sugerido fabricante.....	31
Fig. 3.7 Placa inversor.....	32
Fig. 3.8 Modelo térmico.....	33
Fig. 3.9 Esquema circuito transmisor.....	35
Fig. 3.10 Placa transmisora señal óptica.....	35
Fig. 3.11 Esquema circuito receptor señal óptica.....	36
Fig. 3.12 Placa receptora señal óptica.....	36
Fig. 3.13 Sensor de Voltaje diferencial de 3 canales.....	37
Fig. 3.14 Placa sensor de voltaje.....	38
Fig. 3.15 Arreglo resistivo canal 1.....	38
Fig. 3.16 Arreglo resistivo canal 2.....	39
Fig. 3.17 Arreglo resistivo canal 3.....	40
Fig. 3.18 LTS-25NP.....	40
Fig. 3.19 Sensor de corriente.....	42
Fig. 3.20 Circuito para la medición de corriente.....	43
Fig. 3.21 Circuito conversor voltaje a corriente.....	45
Fig. 3.22 Circuito conversor de corriente a voltaje.....	47
Fig. 3.23 Circuito convertidor de corriente a voltaje.....	49
Fig. 3.24 fuente de poder regulada.....	49
Fig. 3.25 Inversor trifásico vista lateral.....	51
Fig. 3.26 Inversor trifásico vista frontal.....	51

Fig. 3.27 Sensor de corriente.....	52
Fig. 3.28 Sensor de Voltaje.....	53
Fig. 3.29 Tarjeta Arduino Uno.....	53
Fig. 4.1 Montaje motor y encoder.....	54
Fig. 4.2 Resultados experimentales sensor de voltaje.....	56
Fig. 4.3 Medición con corriente de 0 A.....	57
Fig. 4.4 Medición con corriente de -5 A.....	58
Fig. 4.5 Medición con corriente de 5 A.....	59
Fig. 4.6 Esquema de control en cascada.....	60
Fig. 4.7 Medición salida del convertidor.....	60
Fig. 4.8 Señal Encoder.....	61
Fig. 4.9 Medición de corriente.....	62

