

Tabla de contenidos

CAPÍTULO 1	1
INTRODUCCIÓN Y ESTADO DE LA TÉCNICA.	1
1.1 INVERSORES DE CONEXIÓN A RED	3
1.2 MICRORREDES HÍBRIDAS Y CONVERTIDORES DE INTERCONEXIÓN	4
1.2.1 Tipos de microrredes	5
1.2.2 Arquitectura de las microrredes	6
1.2.3 Configuración de microrred bajo estudio	7
1.3 INVERSORES FOTOVOLTAICOS EN PLANTAS FOTOVOLTAICAS DE GRAN POTENCIA	8
1.4 PARALELIZACIÓN DE INVERSORES	12
CAPÍTULO 2	15
JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DE LA TESIS DOCTORAL.	15
2.1 OBJETIVO PRINCIPAL	17
2.2 OBJETIVOS PARTICULARES	17
2.3 METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LA TESIS.	18
CAPÍTULO 3	21
CORRECCIÓN DE LAS CORRIENTES DE CIRCULACIÓN EN INVERSORES CONECTADOS EN PARALELO	21
3.1 INTRODUCCIÓN	23
3.2 MODELADO DE N INVERSORES CONECTADOS EN PARALELO EN EL MARCO DE REFERENCIAS SÍNCRONO	27
3.2.1 Ecuaciones del modelo promediado	28
3.2.2 Desarrollo del modelo de pequeña señal en el espacio de estados	38
3.3 ESTUDIO DE LAS CORRIENTES DE CIRCULACIÓN DE BAJA FRECUENCIA	44
3.3.1 En un sistema perfectamente equilibrado	45
3.3.2 Con desbalanceo de inductancias entre inversores	47
3.3.3 Con desbalanceo en el factor de carga	49
3.3.4 Con desbalanceo de inductancias en un mismo inversor	51
3.3.5 Con distintos moduladores en cada inversor	53
3.4 DESCRIPCIÓN DE LA ARQUITECTURA DE CONTROL PROPUESTA.	56
3.5 RESULTADOS DE SIMULACIÓN	60
3.5.1 Con desbalanceo de inductancias entre inversores	61
3.5.2 Con desbalanceo en el factor de carga	63

3.5.3	Con desbalanceo de inductancias en un mismo inversor	65
3.5.4	Con distintos moduladores en cada inversor	66
3.6	RESULTADOS EXPERIMENTALES	68
3.6.1	En un sistema teóricamente equilibrado	69
3.6.2	Con desbalanceo de inductancias entre inversores	71
3.6.3	Con desbalanceo en el factor de carga	73
3.6.4	Con desbalanceo de inductancias en un mismo inversor	75
3.6.5	Con distintos moduladores en cada inversor	77

CAPÍTULO 4 **81**

CONEXIÓN EN PARALELO DE INVERSORES DE INTERCONEXIÓN EN MICRORREDES HÍBRIDAS		81
4.1	ESQUEMA DE CONTROL Y ANÁLISIS DINÁMICO DE LOS BUCLES	84
4.2	RESULTADOS DE SIMULACIÓN	90
4.3	RESULTADOS EXPERIMENTALES	95

CAPÍTULO 5 **105**

CONEXIÓN EN PARALELO DE INVERSORES FOTOVOLTAICOS DE GRAN POTENCIA		105
5.1	ESTUDIO Y CONTROL DE LAS CORRIENTES DE CIRCULACIÓN EN INVERSORES FOTOVOLTAICOS DE GRAN POTENCIA.	108
5.1.1	Esquema de control y análisis dinámico de los bucles	110
5.1.2	Resultados de simulación	115
5.2	MÉTODO PARA LA MEJORA DE EFICIENCIA GLOBAL DE INVERSORES FOTOVOLTAICOS DE GRAN POTENCIA CONECTADOS EN PARALELO	120
5.2.1	Modelos de eficiencia de inversores fotovoltaicos	122
5.2.2	Descripción del algoritmo de eficiencia propuesto	125
5.2.3	Métodos	127
5.2.4	Resultados	133

CAPÍTULO 6 **143**

CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN.		143
6.1	CONCLUSIONES	145
6.2	INVESTIGACIONES FUTURAS	149

PUBLICACIONES **151**

REFERENCIAS	155
ANEXO 1	165
MODULADOR DE ESPACIO VECTORIAL DE TRES DIMENSIONES	165
ANEXO 2	173
DESCRIPCIÓN DEL <i>SETUP</i>	173