

目錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
誌謝.....	III
目錄.....	IV
圖目錄.....	VI
表目錄.....	XI
第一章 緒論.....	1
1.1 研究動機.....	1
1.2 文獻回顧.....	2
1.3 本論文之貢獻.....	4
1.4 本論文之內容概述.....	5
第二章 單一直交流轉換器之數學模式.....	6
2.1 前言.....	6
2.2 系統架構與工作原理.....	6
2.3 轉換器之小訊號模式.....	13
2.4 濾波器參數之決定.....	20
第三章 單一轉換器之控制策略.....	34

3.1 前言.....	34
3.2 閉迴路轉移函數之分析.....	34
3.3 控制器之設計.....	39
3.4 模擬結果.....	42
第四章 單相直交流轉換器之並聯控制.....	50
4.1 前言.....	50
4.2 雙轉換器之並聯控制策略.....	50
4.3 N 轉換器之並聯控制.....	57
4.4 模擬結果.....	59
第五章 實體製作與實測結果.....	76
5.1 前言.....	76
5.2 實體製作.....	82
5.3 實測結果.....	88
第六章 結論.....	96
參考文獻.....	98

圖目錄

圖 1-1 直交流轉換器之電路架構圖	2
圖 2-1 直交流轉換器之電路架構圖	6
圖 2-2 雙極性切換模式下(a)調變信號與載波之比較(b)A、B兩端電壓 V_{AB} 與其基本分量 $V_{AB(1)}$ 波形[34]	7
圖 2-3 m_a 與 $(V_{AB})_h / V_{dc}$ 之關係[34]	9
圖 2-4 雙極性切換模式下 $(V_{AB})_h / V_{dc}$ 之頻譜圖[34]	9
圖 2-5 單極性切換模式(a)調變訊號與載波之比較(b) V_{AN} 波形(c) V_{BN} 波 形(d)AB兩端電壓 V_{AB} 與其基本分量 $V_{AB(1)}$ 之波形[34]	11
圖 2-6 單極性切換模式下 $(V_{AB})_h / V_{dc}$ 之頻譜圖[34]	12
圖 2-7 PWM產生器所採用之載波波形	14
圖 2-8 Mode1 下，轉換器之工作狀態圖	15
圖 2-9 Mode2 下，轉換器之工作狀態圖	16
圖 2-10 Mode3 下，轉換器之工作狀態圖	16
圖 2-11 Mode4 下，轉換器之工作狀態圖	17
圖 2-12 轉換器之小訊號模式	19
圖 2-13 濾波電感L之範圍	25
圖 2-14 濾波電容C之範圍	26
圖 2-15 $f_s = 100KHz, f = 15Hz, v_o = 30V(rms)$ 之輸出電壓波形	27
圖 2-16 $f_s = 100KHz, f = 500Hz, v_o = 30V(rms)$ 之輸出電壓波形	28
圖 2-17 $f_s = 100KHz, f = 15Hz, V_{rms} = 300V$ 之輸出電壓波形	28
圖 2-18 $f_s = 100KHz, f = 500Hz, v_o = 300V(rms)$ 之輸出電壓波形	29
圖 2-19 $f_s = 100KHz, f = 15Hz, v_o = 30V(rms)$ 之輸出電壓波形	29

圖 2-20	$f_s = 100\text{KHz}, f = 500\text{Hz}, v_o = 30V(\text{rms})$ 之輸出電壓波形	30
圖 2-21	$f_s = 100\text{KHz}, f = 15\text{Hz}, v_o = 300V(\text{rms})$ 之輸出電壓波形	30
圖 2-22	$f_s = 100\text{KHz}, f = 500\text{Hz}, v_o = 300V(\text{rms})$ 之輸出電壓波形	31
圖 2-23	開迴路控制之模擬方塊圖	312
圖 3-1	單相直交流轉換器閉迴路控制之方塊圖	35
圖 3-2	$T_s, T_V, T_{ic}, T_{io}, \omega_{cv}, \omega_{cic}$ 與 ω_{cio} 之關係圖	42
圖 3-3	$f_s = 100\text{KHz}, f = 15\text{Hz}, v_o = 30V(\text{rms})$ 之輸出電壓波形	44
圖 3-4	$f_s = 100\text{KHz}, f = 500\text{Hz}, v_o = 30V(\text{rms})$ 之輸出電壓波形	45
圖 3-5	$f_s = 100\text{KHz}, f = 15\text{Hz}, V_{\text{rms}} = 300\text{V}$ 之輸出電壓波形	45
圖 3-6	$f_s = 100\text{KHz}, f = 500\text{Hz}, v_o = 300V(\text{rms})$ 之輸出電壓波形	46
圖 3-7	$f_s = 100\text{KHz}, f = 15\text{Hz}, v_o = 30V(\text{rms})$, 之輸出電壓波形	46
圖 3-8	$f_s = 100\text{KHz}, f = 500\text{Hz}, v_o = 30V(\text{rms})$, 之輸出電壓波形	47
圖 3-9	$f_s = 100\text{KHz}, f = 15\text{Hz}, v_o = 300V(\text{rms})$, 之輸出電壓波形	47
圖 3-10	$f_s = 100\text{KHz}, f = 500\text{Hz}, v_o = 300V(\text{rms})$, 之輸出電壓波形	478
圖 3-11	閉迴路控制之模擬方塊圖	479
圖 4-1	兩台轉換器並聯之電路架構圖	51
圖 4-2	兩台單相直交流轉換器並聯控制方塊圖	55
圖 4-3	N台轉換器並聯之控制方塊圖	58
圖 4-4	$f = 500\text{Hz}, v_o = 300V(\text{rms})$ 開迴路時之輸出電壓、第一台輸出電流與第二台輸出電流波形	62
圖 4-5	$f = 500\text{Hz}, v_o = 300V(\text{rms})$ 開迴路時之第一台誤差電流與第二台誤差電流波形	62
圖 4-6	$f = 500\text{Hz}, v_o = 300V(\text{rms})$ 開迴路時之輸出電壓、第一台輸出電流與第二台輸出電流波形	63
圖 4-7	$f = 500\text{Hz}, v_o = 30V(\text{rms})$ 開迴路時之第一台誤差電流與第二台誤	

差電流波形	63
圖 4-8 $f = 15\text{Hz}, v_o = 300V(\text{rms})$ 開迴路時之輸出電壓、第一台輸出電流 與第二台輸出電流波形	64
圖 4-9 $f = 15\text{Hz}, v_o = 300V(\text{rms})$ 開迴路時之第一台誤差電流與第二台誤 差電流波形	64
圖 4-10 $f = 15\text{Hz}, v_o = 30V(\text{rms})$ 開迴路時之輸出電壓、第一台輸出電流 與第二台輸出電流波形	65
圖 4-11 $f = 15\text{Hz}, v_o = 30V(\text{rms})$ 開迴路時之第一台誤差電流與第二台誤 差電流波形	65
圖 4-12 $f = 500\text{Hz}, v_o = 300V(\text{rms})$ 閉迴路時之輸出電壓、第一台輸出電 流與第二台輸出電流波形	66
圖 4-13 $f = 500\text{Hz}, v_o = 300V(\text{rms})$ 閉迴路時之第一台循環電流與第二台 循環電流波形	66
圖 4-14 $f = 500\text{Hz}, v_o = 30V(\text{rms})$ 閉迴路時之輸出電壓、第一台輸出電流 與第二台輸出電流波形	67
圖 4-15 $f = 500\text{Hz}, v_o = 30V(\text{rms})$ 閉迴路時之第一台循環電流與第二台 循環電流波形	67
圖 4-16 $f = 15\text{Hz}, v_o = 300V(\text{rms})$ 閉迴路時之輸出電壓、第一台輸出電流 與第二台輸出電流波形	68
圖 4-17 $f = 15\text{Hz}, v_o = 300V(\text{rms})$ 閉迴路時之第一台循環電流與第二台循 環電流波形	68
圖 4-18 $f = 15\text{Hz}, v_o = 30V(\text{rms})$ 閉迴路時之輸出電壓、第一台輸出電流 與第二台輸出電流波形	69
圖 4-19 $f = 15\text{Hz}, v_o = 30V(\text{rms})$ 閉迴路時之第一台循環電流與第二台循 環電流波形	69

圖 4-20 $f = 500\text{Hz}, v_o = 300V(\text{rms})$ 閉迴路時之輸出電壓、第一台輸出電 流與第二台輸出電流負載變化時之波形	70
圖 4-21 $f = 500\text{Hz}, v_o = 300V(\text{rms})$ 閉迴路時之第一台循環電流與第二台 循環電流負載變化時之波形	70
圖 4-22 $f = 500\text{Hz}, v_o = 30V(\text{rms})$ 閉迴路時之輸出電壓、第一台輸出電流 與第二台輸出電流負載變化時之波形	71
圖 4-23 $f = 500\text{Hz}, v_o = 30V(\text{rms})$ 閉迴路時之第一台循環電流與第二台 循環電流負載變化時之波形	71
圖 4-24 $f = 15\text{Hz}, v_o = 300V(\text{rms})$ 閉迴路時之輸出電壓、第一台輸出電流 與第二台輸出電流負載變化時之波形	72
圖 4-25 $f = 15\text{Hz}, v_o = 300V(\text{rms})$ 閉迴路時之第一台循環電流與第二台循 環電流負載變化時之波形	72
圖 4-26 $f = 15\text{Hz}, v_o = 30V(\text{rms})$ 閉迴路時之輸出電壓、第一台輸出電流 與第二台輸出電流負載變化時之波形	73
圖 4-27 $f = 15\text{Hz}, v_o = 30V(\text{rms})$ 閉迴路時之第一台循環電流與第二台循 環電流負載變化時之波形	73
圖 4-28 開迴路之模擬方塊圖	73
圖 4-29 閉迴路之模擬方塊圖	73
圖 5-1 開迴路控制下之輸出電壓模擬波形圖	77
圖 5-2 開迴路控制下之第一台輸出電流輸出電流模擬波形圖	78
圖 5-3 開迴路控制下之第二台輸出電流模擬波形圖	78
圖 5-4 開迴路控制下之第一台電流誤差量 i_{oe1} 模擬波形圖	79
圖 5-5 開迴路控制下之第二台電流誤差量 i_{oe2} 模擬波形圖	79
圖 5-6 閉迴路控制下之輸出電壓模擬波形圖	80
圖 5-7 閉迴路控制下之第一台輸出電流輸出電流模擬波形圖	80

圖 5-8 閉迴路控制下之第二台輸出電流模擬波形圖	81
圖 5-9 閉迴路控制下之第一台電流誤差量 i_{oe1} 模擬波形圖	81
圖 5-10 閉迴路控制下之第二台電流誤差量 i_{oe2} 模擬波形圖	82
圖 5-11 整體系統方塊圖	83
圖 5-12 偵測電路與數位訊號處理器模組之資料傳輸方塊圖	83
圖 5-13 輸出電壓偵測器之電路圖	85
圖 5-14 電流偵測電路	86
圖 5-15 開極隔離驅動電路	86
圖 5-16 DSP 內部程式之規劃流程圖	88
圖 5-17 兩台單相直交流轉換器並聯之硬體電路	89
圖 5-18 閉迴路控制下之輸出電壓實測波形圖	90
圖 5-19 閉迴路控制之第一台輸出電流與第二台輸出電流實測波形圖	91
圖 5-20 閉迴路控制下之第一台電流誤差量 i_{oe1}	91
圖 5-21 閉迴路控制下之第二台電流誤差量 i_{oe2}	92
圖 5-22 閉迴路控制下之輸出電壓實測波形圖	92
圖 5-23 閉迴路控制下之第一台輸出電流實測波形圖	93
圖 5-24 閉迴路控制下之第二台輸出電流實測波形圖	93
圖 5-25 閉迴路控制下之第一台電流誤差量	94
圖 5-26 閉迴路控制下之第二台電流誤差量	94

表目錄

表 2-1 雙極性切換與 V_{AB} 之關係表	10
表 2-2 單極性切換開關狀態與 V_{AB} 之關係	11
表 3-1 單相直交流轉換器在閉迴路控制模式下之穩態誤差	11
表 4-1 輸出電壓誤差與輸出電流誤差	61

