

## 交換式電源供應器設計與最佳化

勝特力材料 886-3-5753170  
勝特力电子(上海) 86-21-54151736  
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787  
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

### ■ 本書特色

實用的設計資源——附註解說明交換式電源供應器設計已經成為電子領域最重要的部份之一，特別是在快速成長的行動裝置市場。不論你是電源供應器設計的新手或經驗老手，這本書都屬於你自己。由專家 Sanjaya Maniktala 所寫的“交換式電源供應器設計與最佳化”，用嚴謹和細心的解說，可提供您當作實務教材，亦可當作手邊的快速參考書。以出版“易於瞭解”轉換器設計為策略，本書具有以下特色：

- 在特別的章節提供了重要的設計方程式
- 簡潔的交換式電源供應器設計 FAQ
- 散熱設計技術
- 印刷電路板設計
- 完整的解說，容易的散熱器設計指南，更可靠及更低成本的電源供應器交換式電源供應器設計

### 計之內容概述

- 電源供應器技術
- 非離線技術
- 交流電源輸入
- 電源供應器磁學理論
- 散熱設計
- EMI 濾波器設計
- 非連續傳導模式(DCM)
- 電抗器的電流模式控制
- PCB 設計流程
- 重要的調整率問題
- 重要的設計方程式
- 電源供應器設計 FAQ

勝特力材料 886-3-5753170  
胜特力电子(上海) 86-21-54151736  
胜特力电子(深圳) 86-755-83298787  
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

## ■ 內容簡介

交換式電源供應器設計已經成為電子領域最重要的部份之一，特別是在快速成長的行動裝置市場。「交換式電源供應器設計與最佳化」這本書，是由專家 Sanjaya Maniktala 所寫的，作者嚴謹和細心的解說，可提供您當作實務教材，亦可當作手邊的參考書。本書主要在說明散熱設計技術、重要的電源供應器設計方程式及計算、PCB 設計及電源供應器設計 FAQ。

## ■ 目錄

### 第 1 章 交換式電源概述

- 1.1 簡介 1-2
- 1.2 伏秒理論 1-3
- 1.3 基本波形分析 1-5
- 1.4 電流波形的 r 和 k 係數 1-7
- 1.5 電感的基本設計方法 1-9
- 1.6 計算電容的 RMS 電流 1-9
- 1.7 拓撲和最差電容電流 1-11
- 1.8 電源的最差輸入電壓 1-12
- 1.9 應用大電感(很小的 r) 1-14
- 1.10 平頂近似化 1-15
- 1.11 輸出電壓的容許誤差 1-18
- 1.12 標準電阻值 1-21
- 1.13 最佳分壓器選擇 1-24

### 第 2 章 DC-DC 轉換器及其結構

- 2.1 引言 2-2
- 2.2 地的概念 2-2
- 2.3 P 型開關和 N 型開關 2-3
- 2.4 LSD 單元 2-4
- 2.5 切換式穩壓器拓撲的結構 2-6
- 2.6 開關 IC 的基本類型 2-6
- 2.7 返馳式/升降壓/升壓型 IC 的比較 2-9
- 2.8 降壓和升降壓電路 IC 的其他可能應用 2-11
- 2.9 實例 2-21
- 2.10 差動電壓的檢測 2-22
- 2.11 一些拓撲的細微差別 2-24
- 2.12 複合拓撲 2-25

### 第 3 章 轉換器設計參考方程式和圖表

- 3.1 拓撲定義的不同之處 3-2
- 3.2 電流漣波的定義 3-2
- 3.3 電感器選擇的圖表 3-2
- 3.4 設計方程式一覽表 3-7

## 第4章 非連續傳導模式的方程式

### 4.1 引言 4-2

### 4.2 DCM 方程式的計算 4-3

### 4.3 工作週期方程式 4-6

## 第5章 離線式電源的前級設計

### 5.1 典型的前級設計 5-2

#### 5.1.1 輸入電壓波形 5-2

#### 5.1.2 輸入電流波形 5-7

### 5.2 帶有 PFC 的前級設計 5-10

#### 5.2.1 規則問題 5-10

#### 5.2.2 boost 型功率因數校正 5-11

#### 5.2.3 電容的選擇 5-14

#### 5.2.4 PFC 和 PWM 級的同步 5-16

#### 5.2.5 寬輸入範圍下的同步問題 5-18

#### 5.2.6 高頻和低頻下的均方根成分計算 5-20

#### 5.2.7 時序，保護和一些相關的觀察 5-21

#### 5.2.8 PFC 電路中磁芯損耗 5-24

## 第6章 離線轉換器隔離拓撲

### 6.1 順向型轉換器 6-2

#### 6.1.1 簡介 6-2

### 6.2 返馳式轉換器 6-5

#### 6.2.1 引言 6-5

#### 6.2.2 整合電源開關 6-5

#### 6.2.3 等效的 buck-boost 模型 6-6

#### 6.2.4 實例 6-10

#### 6.2.5 多輸出埠轉換器 6-11

#### 6.2.6 一次側磁洩漏問題 6-12

#### 6.2.7 二次側漏感問題 6-14

#### 6.2.8 最佳化及其分析 6-17

#### 6.2.9 損耗估算與效率 6-25

#### 6.2.10 運用 600V 切換電晶體的實用返馳式轉換器設計 6-28

#### 6.2.11 二極體選擇 6-28

#### 6.2.12 脈衝失真和假負載 6-29

#### 6.2.13 超載保護 6-32

## 第7章 磁學理論

### 7.1 磁場基本概念及定義(MKS) 7-2

### 7.2 電感方程式 7-3

### 7.3 獨立電壓方程式 7-3

### 7.4 受控電壓方程式 7-5

### 7.5 磁學單位 7-9

### 7.6 磁動勢(mmf)方程式 7-10

### 7.9 氣隙因數 $z$ 7-14

### 7.10 氣隙因數 $z$ 的成因和重要性 7-15

### 7.11 B 與 H 的關係 7-17

7.13	儲能	7-18
7.14	氣隙的功效	7-21
7.15	電感 L	7-23
7.16	電感器與(返馳式)變壓器的差異	7-25
7.17	變壓器	7-26
7.18	雜散磁通量修正	7-29
7.19	實例	7-31
第 8 章 帶有抽頭式電感器的拓撲電路		
8.1	帶有抽頭式電感器的 Buck 電路	8-2
8.2	其他帶抽頭電感器的多級電路拓撲及其工作週期	8-6
第 9 章 DC-DC 轉換器的電抗器選擇		
9.1	概述	9-2
9.2	確定電流漣波比率 r	9-4
9.3	電抗器應用	9-5
9.4	伏秒規則	9-5
9.5	電流漣波比率 r 及電感量 L 的選擇	9-6
9.6	電流相關參數 B	9-9
9.7	透過改變參數來最佳化鐵心損耗	9-10
9.8	實際的例子	9-13
9.9	電抗器選擇	9-14
9.10	本裝置的電抗器評估	9-15
第 10 章 返馳式變壓器設計		
10.1	設計方程式	10-2
10.2	實例(1 部分)	10-5
10.3	幾點更好的最佳化措施	10-7
10.4	返馳式變壓器磁心快速選擇規則	10-8
10.5	實例(2 部分)	10-9
10.6	圓密爾(cmils)	10-10
10.7	導線電流負載能力	10-12
10.8	集膚深度	10-12
10.9	線規簡介	10-18
10.10	敷層導線的直徑	10-19
10.11	SWG 比較	10-20
第 11 章 順向型轉換器磁設計		
11.1	引言	11-2
11.2	順向型變壓器與輸出儲能電感器的比較	11-2
11.3	鄰近效應簡介	11-5
11.4	再談集膚深度	11-6
11.5	Dowell 方程式	11-7
11.6	等效箔轉換	11-13
11.7	順向型轉換器磁心快速選擇的幾個有用方程式	11-14
11.8	排線與絞線	11-16
11.9	鐵損計算	11-17
第 12 章 PCB 及其佈線		

12.1	引 言	12-2
12.2	線路分析	12-2
12.3	注意要點	12-4
12.4	回授電路佈線	12-8
12.5	地線層	12-8
12.6	一些製作問題	12-9
12.7	PCB 供銷商及 Gerber 檔	12-12
第 13 章 散熱設計		
13.1	引 言	13-2
13.2	發熱測量及效率估計	13-2
13.3	自然對流方程式	13-4
13.4	傳統定義	13-5
13.5	適用方程式	13-6
13.6	方程式變形	13-7
13.7	兩種標準方程式的比較	13-9
13.8	熱力學理論中 h 的計算	13-9
13.9	如何使用標準方程式表	13-10
13.10	PCB 散熱設計	13-16
13.11	一定高度處的自然對流	13-17
13.12	強迫風冷	13-17
13.13	輻射傳熱	13-19
13.13.14	其他方面	13-20
第 14 章 穩定的電流模式轉換器		
14.1	背 景	14-2
14.2	為什麼要斜率補償	14-4
14.3	避免次諧波不穩定的一般規則	14-7
第 15 章 EMI 濾波器設計		
15.1	CISPR 22 標準	15-2
15.2	LISN	15-3
15.3	傅立葉級數	15-3
15.4	梯形波分析	15-4
15.5	實際的 DM 濾波器設計	15-6
15.6	實際的 CM 濾波器設計	15-8
第 16 章 試著去做		
16.1	介 紹	16-2
16.2	兩個 3844 晶片的同步問題	16-2
16.3	一個自震盪的低成本待機/輔助電源	16-3
16.4	具有電池充電功能的電源適配器	16-4
16.5	橋式整流器的並聯	16-5
16.6	本身具有突波保護的電路	16-6
16.7	產生便宜的 Power Good 信號	16-6
16.8	一個過電流保護電路	16-7
16.9	另一種過電流保護電路	16-7

16.10	給 384X 晶片系列增加過溫保護	16-8
16.11	PFC 的開啓緩衝器	16-8
16.12	一個獨立的主動的突波保護電路	16-9
16.13	384X 晶片控制器的浮驅動	16-9
16.14	浮動的 Buck 拓撲	16-10
16.15	對稱的 Boost 拓撲	16-11
16.16	從轉換器	16-11
16.17	具有校正輔助輸出的 Boost 前置調節器	16-13
第 17 章 可靠性、測試及安全問題		
17.1	引言	17-2
17.2	可靠性定義	17-2
17.3	c2 分佈	17-3
17.4	應負擔的故障	17-5
17.5	維修成本	17-6
17.6	可靠性計算	17-7
17.7	電源測試與品質檢測	17-8
17.9	工作電壓的計算	17-11
17.10	電容壽命的估計	17-14
17.11	整個 Y 電容的安全限制	17-20
17.12	安全和廉價穩壓二極體	17-21
附 錄		
參考文獻		