

《精通开关电源设计（第2版）》

图书基本信息

书名：《精通开关电源设计（第2版）》

13位ISBN编号：9787115367957

出版时间：2015-1

作者：[美] Sanjaya Maniktala

页数：524

译者：王健强

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：www.tushu111.com

《精通开关电源设计（第2版）》

内容概要

作者由开关电源中最重要也最难理解的元件电感入手，系统地介绍了三种基本拓扑演变、磁性元件设计、功率器件选择、功率器件损耗、印制电路板设计、反馈环路设计、前级电路设计以及开关电源的电磁干扰问题等内容，并结合设计实例做了深入分析。新版增加了八个全新章节，保留的旧版内容也添加了更多详细设计案例和相关技术，不但适合初学者入门，也适合有一定技术积累的专业人士进阶。

《精通开关电源设计（第2版）》

作者简介

作者简介：

Sanjaya Maniktala

世界知名开关电源专家，曾在飞思卡尔、西门子和美国国家半导体等著名公司担任高级工程领导职务，拥有“浮动降压调整器拓扑”等多项专利。他还是EDN、Electronic Design等杂志的专栏作家。

译者简介：

王健强

哈尔滨工业大学电力电子与电力传动学科毕业，工学博士。现任北京交通大学电气工程学院副教授，中国电工技术学会无线电能传输专委会委员。现主要从事新能源发电和交通领域无线电能传输技术应用研究。曾主持过国家863子项目“节能与新能源汽车”及北京市科委项目“大容量锂离子电池化成设备研发”等课题。合译过《风力发电系统》一书。

书籍目录

第1章 开关功率变换原理	1
1.1 引言	1
1.2 概述和基本术语	2
1.2.1 效率	2
1.2.2 线性调整器	4
1.2.3 利用开关器件提高效率	5
1.2.4 半导体开关器件的基本类型	6
1.2.5 半导体开关器件并非理想器件	6
1.2.6 利用电抗元件提高效率	7
1.2.7 早期RC型开关调整器	8
1.2.8 LC型开关调整器	8
1.2.9 寄生参数的影响	9
1.2.10 高频开关时的问题	10
1.2.11 可靠性、使用寿命和热管理	11
1.2.12 应力降额	12
1.2.13 技术进展	12
1.3 电感	13
1.3.1 电容、电感和电压、电流	13
1.3.2 电感和电容的充放电电路	13
1.3.3 能量守恒定律	14
1.3.4 充电阶段和感应电压概念	15
1.3.5 串联电阻对时间常数的影响	16
1.3.6 $R=0$ 时的电感充电电路和电感方程	17
1.3.7 对偶原理	18
1.3.8 电容方程	19
1.3.9 电感放电阶段	19
1.3.10 反激能量和续流电流	20
1.3.11 电流必须连续，但其变化率未必	20
1.3.12 电压反向现象	20
1.3.13 功率变换中的稳态及其不同工作模式	21
1.3.14 伏秒定律、电感复位和变换器的占空比	24
1.3.15 半导体开关器件的使用和保护	25
1.4 开关拓扑的演变	27
1.4.1 通过二极管续流控制感应电压尖峰	27
1.4.2 达到稳态并获得有用能量	28
1.4.3 升降压变换器	29
1.4.4 电路的地参考点	30
1.4.5 升降压变换器结构	30
1.4.6 交换结点	31
1.4.7 升降压变换器分析	31
1.4.8 升降压变换器特性	32
1.4.9 为什么仅有三种基本拓扑	33
1.4.10 升压拓扑	34
1.4.11 降压拓扑	37
1.4.12 高级变换器设计	38
第2章 DC-DC变换器及其磁性元件设计	39
2.1 直流传递函数	40

2.2	电感电流波形中的直流分量和交流纹波	40
2.3	交流电流、直流电流和峰值电流的定义	42
2.4	理解交流、直流和峰值电流	44
2.5	定义“最恶劣”输入电压	45
2.6	电流纹波率 r	47
2.7	r 与电感值的关系	47
2.8	r 的最优值	48
2.9	是电感尺寸，还是电感值	49
2.10	负载电流对电感值和电感尺寸的影响	50
2.11	供应商如何标定成品电感的额定电流，以及如何选择电感	50
2.12	给定应用中需要考虑的电感电流额定值	51
2.13	电流限制的范围和容限	53
2.14	实例（1）	55
2.14.1	设置 r 值时，对电流限制的考虑	56
2.14.2	r 值固定时，对连续导通模式的考虑	57
2.14.3	使用低等效串联电阻的电容时， r 值应设为大于0.4	58
2.14.4	设置 r 值以避免器件特殊性带来的问题	59
2.14.5	设置 r 值以避免次谐波振荡	60
2.14.6	使用 $L \times I$ 和负载缩放法快速选择电感	63
2.15	实例（2、3和4）	63
2.15.1	强迫连续导通模式下的电流纹波率 r	64
2.15.2	基本磁定义	65
2.16	实例（5）不增加匝数	67
2.16.1	磁场纹波系数	68
2.16.2	用伏秒积来分析电压型方程（MKS单位制）	68
2.16.3	CGS单位制	68
2.16.4	用伏秒积来分析电压型方程（CGS单位制）	69
2.16.5	磁芯损耗	69
2.17	实例（6）特定应用中成品电感的特性	70
2.17.1	评估需求	70
2.17.2	电流纹波率	72
2.17.3	峰值电流	72
2.17.4	磁通密度	73
2.17.5	铜损	73
2.17.6	磁芯损耗	74
2.17.7	DC-DC变换器设计和磁性元件	74
2.17.8	温升	74
2.18	其他极限应力计算及其选择标准	75
2.18.1	最大磁芯损耗	75
2.18.2	最大二极管损耗	76
2.18.3	一般二极管选择步骤	76
2.18.4	最大开关损耗	77
2.18.5	一般开关管选择步骤	78
2.18.6	最大输出电容损耗	78
2.18.7	一般输出电容选择步骤	78
2.18.8	最大输入电容损耗	79
2.18.9	一般输入电容选择步骤	80
第3章	离线式变换器及其磁性元件设计	81
3.1	反激变换器的磁性元件	81

3.1.1	变压器绕组的极性	81	
3.1.2	反激变换器的变压器功能及其占空比	83	
3.1.3	等效升降压变换器模型	85	
3.1.4	反激变换器的电流纹波率	86	
3.1.5	漏感	87	
3.1.6	稳压管钳位损耗	87	
3.1.7	副边侧漏感也影响原边侧	87	
3.1.8	测量有效的原边侧漏感	88	
3.1.9	实例（7）反激变压器设计	88	
3.1.10	选择线规和铜箔厚度	93	
3.2	正激变换器的磁性元件	96	
3.2.1	占空比	96	
3.2.2	最恶劣输入电压	98	
3.2.3	利用窗口面积	99	
3.2.4	磁芯尺寸与其功率吞吐量的关系	100	
3.2.5	实例（8）正激变压器设计	101	
第4章	拓扑的常见问题和解答	113	
第5章	高级磁技术：最优磁芯选择	128	
5.1	第1部分：能量传输原理	128	
5.1.1	拓扑概述	128	
5.1.2	能量传输图	133	
5.1.3	峰值储能要求	138	
5.1.4	根据预期电流纹波计算电感值	141	
5.2	第2部分：能量与磁芯尺寸	143	
5.2.1	磁路和有气隙磁芯的有效磁路长度	143	
5.2.2	有气隙磁芯的储能和z因数	145	
5.2.3	有气隙磁芯的能量与磁芯体积的关系	148	
5.3	第3部分：从螺线管到E型磁芯	151	
5.4	第4部分：更多AC-DC反激变压器设计细节	153	
5.5	第5部分：更多AC-DC正激变换器变压器设计细节	157	
第6章	元器件额定值、应力、可靠性和寿命	163	
6.1	引言	163	
6.2	应力和降额	163	
6.3	第1部分：功率变换器的额定值和降额	166	
6.3.1	工作环境	166	
6.3.2	电源中元器件的额定值和应力系数	169	
6.3.3	机械应力	177	
6.4	第2部分：平均无故障时间、失效率、保修成本和寿命	177	
6.4.1	MTBF	178	
6.4.2	保修成本	180	
6.4.3	寿命期望和失效标准	181	
6.4.4	可靠性预测方法	182	
6.4.5	验证可靠性测试	183	
6.4.6	加速寿命试验	184	
6.5	第3部分：铝电解电容寿命预测	185	
第7章	最优功率器件选择	190	
7.1	概述	190	
7.2	功率变换器的主要应力	190	
7.3	不同拓扑的波形和峰值电压应力	191	

7.4	电流有效值和平均值的重要性	195
7.5	二极管、场效应管和电感的电流有效值和平均值计算	196
7.6	电容的电流有效值和平均值计算	198
7.7	蜘蛛状应力曲线	204
7.8	降低AC-DC变换器应力	206
7.9	RCD钳位和RCD吸收电路	208
第8章 导通损耗和开关损耗		213
8.1	阻性负载时的开关转换过程	213
8.2	感性负载时的开关转换过程	216
8.3	开关损耗和导通损耗	218
8.4	感性负载时用于开关损耗研究的MOSFET简化模型	219
8.5	寄生电容在交流系统中的表示方法	220
8.6	栅极阈值电压	221
8.7	导通转换过程	222
8.8	关断转换过程	225
8.9	栅荷系数	229
8.10	实例	230
8.10.1	导通过程	231
8.10.2	关断过程	232
8.11	开关拓扑的开关损耗分析	233
8.12	开关损耗对应的最恶劣输入电压	233
8.13	开关损耗随寄生电容变化	234
8.14	根据MOSFET特性优化驱动能力	235
第9章 探索新拓扑		237
9.1	第1部分：恒频同步降压拓扑	237
9.1.1	用场效应管（安全地）替代二极管	237
9.1.2	死区时间的产生	239
9.1.3	CdV/dt 引起场效应管导通	239
9.1.4	体二极管续流	240
9.1.5	外部（并联）肖特基二极管	241
9.1.6	同步（互补）驱动	242
9.2	第2部分：恒频同步升压拓扑	242
9.3	第3部分：电流检测的分类及其常规技术	246
9.3.1	直流电阻检测	247
9.3.2	无感降压单元	251
9.3.3	无损下垂调整和动态电压调整	253
9.4	第4部分：四管升降压拓扑	255
9.5	第5部分：辅助端和复合拓扑	259
9.5.1	是升压拓扑还是升降压拓扑	260
9.5.2	理解Cuk、Sepic和Zeta拓扑	261
9.5.3	计算Cuk、Sepic和Zeta变换器的电流波形	266
9.5.4	Cuk、Sepic和Zeta拓扑的应力和元器件选择标准	267
9.6	第6部分：结构和拓扑形态	268
9.7	第7部分：其他拓扑和技术	272
9.7.1	隐藏的辅助端和对称性	272
9.7.2	多输出和浮动降压调整器	273
9.7.3	滞环控制器	274
9.7.4	跨脉冲模式	277
9.7.5	实现正激变换器变压器复位	278

第10章 印制电路板设计	281
10.1 引言	281
10.2 印制线分析	281
10.3 设计要点	282
10.4 热管理问题	286
第11章 热管理	288
11.1 热阻和电路板结构	288
11.2 历史定义	290
11.3 自然对流的经验方程	291
11.4 两个标准经验方程对比	292
11.4.1 热动力学理论中的h	293
11.4.2 印制电路板铜面积估算	294
11.5 铜印制线尺寸	294
11.6 一定海拔高度上的自然对流	295
11.7 强制空气冷却	295
11.8 热辐射传递	296
11.9 其他问题	297
第12章 反馈环路分析及稳定性	298
12.1 传递函数、时间常数和激励函数	298
12.2 理解e并绘制对数坐标曲线	299
12.3 复数表示法	300
12.4 重复和非重复激励：时域和频域分析	301
12.5 s平面	302
12.6 拉普拉斯变换	302
12.7 干扰及反馈的角色	304
12.8 RC滤波器的传递函数、增益和伯德图	306
12.9 积分运算放大器（零极点滤波器）	308
12.10 对数坐标系下的数学运算	310
12.11 后级LC滤波器的传递函数	310
12.12 无源滤波器传递函数小结	313
12.13 极点和零点	314
12.14 极点和零点的相互作用	315
12.15 闭环增益和开环增益	316
12.16 分压器	318
12.17 脉宽调制器的传递函数	318
12.18 电压（输入）前馈	320
12.19 功率级传递函数	320
12.20 拓扑结构的被控对象传递函数	321
12.20.1 降压变换器	321
12.20.2 升压变换器	322
12.20.3 升降压变换器	323
12.21 反馈部分的传递函数	324
12.22 闭环	326
12.23 环路稳定性判据及策略	328
12.24 绘制三种拓扑的开环增益	328
12.25 等效串联电阻零点	332
12.26 高频极点	332
12.27 设计3型运算放大器补偿网络	333
12.28 优化反馈环路	336

12.29	输入纹波抑制	337
12.30	负载的暂态响应	338
12.31	1型和2型补偿	339
12.32	跨导运算放大器补偿	340
12.33	更简单的跨导运算放大器补偿	343
12.34	电流模式控制补偿	344
第13章	高级命题：并联、交错和负载均流	352
13.1	第1部分：变换器的电压纹波	352
13.2	第2部分：功率变换器应力分配及降低	357
13.2.1	概述	357
13.2.2	功率变换器的功率缩放	357
13.2.3	降压变换器的并联和交错	360
13.2.4	交错式降压变换器的应力有效值封闭形式方程	364
13.2.5	交错式升压功率因数校正变换器	367
13.2.6	交错式多相变换器	367
13.3	第3部分：交错式降压变换器中的耦合电感	367
13.4	第4部分：并联变换器的负载均流	377
13.4.1	被动式均流	377
13.4.2	主动式负载均流	381
第14章	AC-DC电源前级电路	383
14.1	概述	383
14.2	第1部分：小功率应用	384
14.2.1	充电和放电阶段	384
14.2.2	电容值增加， t_{COND} 减小，导致电流有效值增加	386
14.2.3	电容电压轨迹和基本阶段	387
14.2.4	容忍AC-DC开关变换器中的高输入电压纹波	387
14.2.5	大容量电容电压纹波对开关变换器设计的影响	389
14.2.6	常用反激电源失效保护方案	389
14.2.7	输入电流波形和电容电流	391
14.2.8	如何正确说明 $\mu F/W$	392
14.2.9	利用速查数据或“北极模拟法”的算例	393
14.2.10	电容公差和寿命	394
14.2.11	保持时间	395
14.2.12	两种不同的满足保持时间要求的反激变换器设计策略	399
14.3	第2部分：大功率应用和功率因数校正	401
14.3.1	概述	401
14.3.2	如何使升压拓扑呈现正弦波输入电流	404
14.3.3	功率因数校正级和脉宽调制级的反同步技术	407
14.3.4	采用或不采用反同步技术时电容电流有效值计算	412
14.3.5	交错式升压功率因数校正级	414
14.3.6	功率因数校正级的实际设计问题	414
14.3.7	功率因数校正扼流圈设计准则	415
14.3.8	功率因数校正扼流圈的磁芯损耗	417
14.3.9	临界升压有源功率因数校正级	418
第15章	电磁干扰标准及测量	419
15.1	第1部分：概述	419
15.1.1	标准	419
15.1.2	电磁干扰限制	420
15.1.3	一些与成本相关的经验法则	422

15.1.4	组件的电磁干扰	423
15.1.5	电磁波和电磁场	423
15.1.6	外推法	426
15.1.7	准峰值、平均值和峰值测量	427
15.2	第2部分：传导电磁干扰测量	428
15.2.1	差模和共模噪声	428
15.2.2	用线路阻抗稳定网络测量传导电磁干扰	430
15.2.3	用简单的数学方法估算最大传导噪声电流	432
15.2.4	用于传导电磁干扰诊断的共模和差模分量	432
15.2.5	用于辐射电磁干扰诊断的近场嗅探器	436
第16章	实用电源电磁干扰滤波器及噪声源	437
16.1	第1部分：实用电源滤波器	437
16.1.1	电磁干扰滤波器设计中的基本安全问题	437
16.1.2	四种常用的涂层工艺及其优缺点	438
16.1.3	总Y电容的安全限制	439
16.1.4	实用电源滤波器	439
16.1.5	等效差模和共模电路检查及滤波器设计要点	445
16.1.6	接地扼流圈	446
16.1.7	电磁干扰滤波器设计方面一些值得注意的工业经验	447
16.2	第2部分：开关电源中的差模和共模噪声	447
16.2.1	差模噪声的主要来源	447
16.2.2	共模噪声的主要来源	447
16.2.3	机壳上安装半导体器件	450
16.2.4	共模噪声源	450
16.2.5	高性价比滤波器设计	451
第17章	电路板电磁干扰治理及输入滤波器稳定性	453
17.1	第1部分：减少电磁干扰的实用技术	453
17.1.1	覆地	453
17.1.2	变压器在电磁干扰中的角色	453
17.1.3	二极管的电磁干扰	458
17.1.4	辐射测试会失败吗	460
17.2	第2部分：电源模块及输入不稳定性	461
第18章	电磁难题背后的数学	466
18.1	电源中的傅里叶级数	466
18.2	方波	466
18.3	辛克函数	468
18.4	傅里叶级数的幅值包络线	470
18.5	实用差模滤波器设计	472
18.5.1	等效串联电阻估计	473
18.5.2	高电网电压下的差模滤波器计算	474
18.5.3	低电网电压下的差模滤波器计算	475
18.5.4	滤波器的安全裕量	477
18.6	实用共模滤波器设计	477
第19章	算例	481
19.1	算例	481
19.2	第1部分：场效应管的选择	486
19.3	第2部分：场效应管的导通损耗	487
19.4	第3部分：场效应管的开关损耗	488
19.5	第4部分：电感损耗	491

《精通开关电源设计（第2版）》

19.6	第5部分：输入电容的选择及其损耗	493
19.7	第6部分：输出电容的选择及其损耗	493
19.8	第7部分：总损耗和效率估计	495
19.9	第8部分：结温估计	495
19.10	第9部分：控制环设计	496
附录		500
索引		507

精彩短评

1、经典实用

《精通开关电源设计（第2版）》

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:www.tushu111.com