



DC/DC Converter IC and Their Application
— Multi-Output DC/DC Converter

DC/DC 变换器 集成电路及应用

—— 混合式 DC/DC 变换器

❖ 王水平 宣宗强 张昌民 编著
王战国 王淑萍 吴克勇



西安电子科技大学出版社

<http://www.xduph.com>

DC/DC 变换器集成电路及应用

——混合式 DC/DC 变换器

王水平 宣宗强 张昌民 编著
王战国 王淑萍 吴克勇

西安电子科技大学出版社

2006

内 容 简 介

本书共收集了在实际工程中应用最多最广泛的混合式 DC/DC 变换器集成电路 30 余种,其中以 Texas 和 Maxim 公司的芯片为重点。书中除了介绍它们的电性能参数、管脚引线、外形封装、内部原理框图和典型应用电路以外,还给出了各种各样的实用电路和应用电路拓补。在对这些混合式 DC/DC 变换器集成电路进行介绍的过程中,针对净化环境、净化电网、节约能源,以及满足政府部门对电磁兼容等方面的要求,重点突出了低电压、大电流和高转换效率这三个方面的混合式 DC/DC 变换器集成电路的介绍和应用。

本书既可供电子工程技术人员,电源技术研究和应用技术人员,仪器、仪表和计算机测控技术人员,大专院校师生以及电子技术业余爱好者参考使用,也可以作为电源产品生产厂家技术开发人员和技术维修人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

DC/DC 变换器集成电路及应用. 混合式 DC/DC 变换器 / 王水平等编著.

—西安: 西安电子科技大学出版社, 2006.7

ISBN 7-5606-1662-3

I. D... II. 王... III. 变换器—集成电路 IV. TN624

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 027079 号

责任编辑 龙 晖 云立实

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

<http://www.xduph.com>

E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印刷单位 西安文化彩印厂

版 次 2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 27.75

字 数 666 千字

印 数 1~4000 册

定 价 39.00 元

ISBN 7-5606-1662-3/TN·0332

XDUP 1954001-1

如有印装问题可调换

本社图书封面为激光防伪覆膜, 谨防盗版。

前 言

本书是作者在查阅了大量 DC/DC 变换器和电源技术应用方面的论文、资料和书籍的基础上,集多年从事 DC/DC 变换器和电源技术应用方面的教学、科研、设计和开发经验而编写的。全书避开对 DC/DC 变换器集成电路内部原理的介绍、分析与推导,紧紧围绕 DC/DC 变换器应用电路的设计、研制与开发者所希望的实用、通用、明了和简洁的要求编写。书中不但介绍设计者和开发者在实际应用这些 DC/DC 变换器集成电路时所需要了解的主要性能、技术参数、管脚引线功能、外形封装和内部原理框图等,而且还给出了它们的典型应用电路和拓展的各种应用电路。

本书共分两章,第 1 章介绍单路输出的混合式 DC/DC 变换器,第 2 章介绍多路输出的混合式 DC/DC 变换器。书中所收编的这些混合式 DC/DC 变换器集成电路及应用是供从事稳压电源研发与应用的技术人员参考的具有实用价值的宝贵资料。目前,为了净化环境、净化电网、节约能源,也为了满足政府部门对电磁兼容等方面的要求,各种电子设备和系统均提倡采用低电压、大电流方式供电,而 DC/DC 变换器是低电压、大电流、高效率稳压电源的核心与关键。为了帮助技术人员利用这些 DC/DC 变换器集成电路更直接、明了以及多快好省地设计、研制和生产出可靠性更高、成本更低、更具市场竞争力的低电压、大电流、高效率稳压电源产品,我们特将 DC/DC 变换器集成电路划分为降压式、升压式、极性反转式和混合式四大类。本书是《DC/DC 变换器集成电路及应用》这套书中的第 4 分册,重点收编了混合式 DC/DC 变换器集成电路中最常用和应用最广泛的 30 余种,对使用者所需的各种主要性能、技术参数、内部原理方框图、管脚功能和外形封装等分别进行介绍,最后重点给出这些混合式 DC/DC 变换器集成电路的各种各样的应用电路。

本书中所介绍的这些混合式 DC/DC 变换器集成电路及应用主要由王水平和宣宗强两位同志编写,在这些应用电路和应用电路的拓扑技术还没有公开发表和出版之前,史俊杰和张昌民两位同志做了大量的实验验证工作。本书的出版得到了很多同事和同行的帮助。在此,作者首先要感谢对本书文稿进行审稿的刘畅生高级工程师以及提出宝贵意见和建议的其他老师和专家们,其次还要感谢西安电子科技大学出版社的云立实同志及其他工作人员,最后还要感谢本书所列参考文献的作者朋友们。

由于作者的文字水平和专业技术水平有限,书中的不足之处在所难免,恳请读者朋友提出宝贵的批评意见和真诚的完善建议。

作 者

2006 年 4 月于西安

目 录

第 1 章 单路输出混合式 DC/DC 变换器集成电路及应用	1
1.1 MAX710/MAX711	1
1.2 MAX753/MAX754	9
1.3 MAX1672	24
1.4 MAX1729	34
1.5 MAX1804	43
1.6 MAX5911/MAX5912	52
1.7 UCC2941-3-5-ADJ/UCC3941-3-5-ADJ	57
1.8 TL499A	67
1.9 UCC29421/2、UCC39421/2	77
1.10 UC2577-12/15	90
1.11 UC2577-ADJ	96
第 2 章 多路输出混合式 DC/DC 变换器集成电路及应用	104
2.1 MAX680/MAX681	104
2.2 MAX685	111
2.3 MAX717~MAX721	120
2.4 MAX722/MAX723	133
2.5 MAX768	145
2.6 MAX769	154
2.7 MAX782	170
2.8 MAX783	186
2.9 MAX786	200
2.10 MAX847	211
2.11 MAX863	226
2.12 MAX864	236
2.13 MAX865	244
2.14 MAX1565	250
2.15 MAX1566/MAX1567	270
2.16 MAX1584/MAX1585	298
2.17 MAX1630/MAX1635	321
2.18 MAX1664	344

2.19	MAX1715.....	354
2.20	MAX1798/MAX1799	369
2.21	MAX5072.....	386
2.22	MAX5073.....	402
2.23	TPS2043/TPS2053	404
2.24	TPS61130/TPS61131/TPS61132	413
2.25	TPS65100/TPS65105	426
参考文献.....		438

第 1 章

单路输出混合式 DC/DC 变换器集成电路及应用

1.1 MAX710/MAX711

MAX710/MAX711 是一个具有输出 3.3 V、5 V 或可调输出等功能的混合式 DC/DC 变换器集成电路芯片。该芯片内部具有一个线性稳压器，输入电源电压范围为 1.8~11 V，输入电源电压可以低于输出电压，也可以高于输出电压，因此特别适应于采用电池供电的应用领域。当处于升压式工作状态时，转换效率可达 85%。该芯片具有最小输出噪声和最佳功率转换效率电路结构。该芯片所具有的关闭模式外部控制功能，使其处于关闭模式下的电源电流降低到 0.2 μ A，使其处于升压工作模式下低功率线性稳压器的静态工作电流降低为 7 μ A。

1. 主要性能

- (1) 可以构成升压式、降压式或可调输出式混合型 DC/DC 变换器。
- (2) 输入电源电压范围为 1.8~11 V。
- (3) 输出具有：
 - 5 V/250 mA；
 - 5 V/500 mA。
- (4) 构成各种 DC/DC 变换器应用电路时，不需要外加 MOSFET 功率开关。
- (5) 在关闭模式下，可将输出负载与输入电源之间隔断。
- (6) 当采用电池供电时具有：
 - 输入电源电压为 4 V 时，无负载电流为 200 μ A；
 - 启动电流为 7 μ A；
 - 关闭模式下电源电流仅为 0.2 μ A。
- (7) 具有低噪声和高转换效率工作模式。
- (8) 具有 SOIC-8 型封装，具有工业级和商用级产品系列可供设计者选用。

2. 应用领域

- (1) 可应用于采用 1 节电池供电的台式仪器和仪表中。
- (2) 可应用于数码照相机中。
- (3) 可应用于采用 2 节或 4 节碱性电池供电的掌上设备中。
- (4) 可应用于采用 3.3 V 或其他较低电压供电的设备中。

- (5) 可应用于采用 2 节、3 节锂电池或 4 节其他电池供电的设备中。
- (6) 可应用于具有 AC 输入接口的电池供电的设备中。

3. 技术参数

1) 产品系列

MAX710/MAX711 的产品系列见表 1-1。

表 1-1 MAX710/MAX711 的产品系列

产品系列	温度范围	封装形式	产品系列	温度范围	封装形式
MAX710			MAX711		
MAX710EVKIT	0~70℃	SOIC-16 塑封	MAX711EVKIT	0~70℃	SOIC-16 塑封
MAX710C/D	0~70℃	定制	MAX711C/D	0~70℃	定制
MAX710ESE	-40~85℃	SOIC-16 塑封	MAX711ESE	-40~85℃	SOIC-16 塑封

2) 重要参数的极限值

MAX710/MAX711 的重要参数的极限值见表 1-2。

表 1-2 MAX710/MAX711 的重要参数的极限值

参 数 名 称	极限值	单位
PS, LX, OUT 到 GND 之间的电压	-0.3~11.5	V
ILIM, SHDN, STBY, FB, 3/5, N/E, LBO, LBI-, LBI+, REF 到 GND 之间的电压	-0.3~(Vps+0.3)	V
PGND 到 GND 之间的电压	-0.3~0.3	V
REF 短路到 GND 的方式	连续	—
输出电流	700	mA
连续功率损耗(Ta=70℃), SOIC-16(8.70 mW/℃, 70℃以上)	696	mW
工作环境温度范围	-40~85	℃
结点温度	150	℃
储存温度范围	-65~150	℃
焊接温度(焊接时间≤10 s)	300	℃

3) 电性能参数

MAX710/MAX711 的电性能参数见表 1-3。这些电性能参数均是在 Vps=5.6 V, STBY=PS, Cref=0.1 μF, Cout=4.7 μF, Ta=-40~85℃的条件下测试的(典型值是在 Ta=25℃的条件下测试的)。

表 1-3 MAX710/MAX711 的电性能参数

参 数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
输入电压范围	N/E=PS		1.8	—	11.0	V
	N/E=GND		1.8	—	7.0	
满负载启动电压	—		—	0.9	—	V
输出电压 (MAX710)	N/E=低电平, Iout=0~250 mA	Ta=0~85℃	4.8	5.0	5.2	V
		Ta=-40~85℃	4.6	5.0	5.3	
	N/E=高电平, Iout=0~250 mA, Vps=4.7 V	Ta=0~85℃	3.17	3.3	3.43	
		Ta=-40~85℃	3.05	3.3	3.55	

续表

参 数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
输出电压调节范围	MAX711		FB	—	5.5	V
输出电压负载调整率	$0 < I_{out} < 250 \text{ mA}$, $\overline{\text{STBY}} = \text{PS}$		—	0.5	—	%
输出电压线性调整率	$\overline{\text{STBY}} = \text{PS} = 1.8 \sim 5 \text{ V}$		—	0.3	—	%
静态电流	$\overline{\text{STBY}} = \overline{\text{SHDN}} = \text{高电平}$, 在 PS 端所测的电流, $I_{load} = 0$		—	100	140	μA
静态启动电流	$\overline{\text{STBY}} = 0 \text{ V}$		—	7	16	μA
静态关闭电流	$\overline{\text{SHDN}} = 0 \text{ V}$		—	0.1	5	μA
基准源输出电压	$T_a = 0 \sim 85^\circ\text{C}$, $I_{ref} = 0$		1.24	1.28	1.31	V
	$T_a = -40 \sim 85^\circ\text{C}$, $I_{ref} = 0$		1.23	1.28	1.32	
启动输出电流	$\overline{\text{STBY}} = 0 \text{ V}$, 线性稳压器		—	—	10	mA
FB 端电压	MAX711, OUT=FB	$T_a = 0 \sim 85^\circ\text{C}$	1.20	1.25	1.29	V
		$T_a = -40 \sim 85^\circ\text{C}$	1.18	1.25	1.31	
负载调整率	MAX711, OUT=FB	$0 \text{ mA} \leq I_{load} \leq 250 \text{ mA}$	—	0.1	1	%
FB 输入电流	FB=1.25 V		—	1	50	nA
LX 导通电阻	$V_{ps} = 5.6 \text{ V}$		—	0.2	0.6	Ω
	MAX710, $V_{ps} = 3.7 \text{ V}$		—	0.3	0.9	
	MAX711, $V_{ps} = 2.7 \text{ V}$		—	0.6	1.2	
LX 漏电流	$V_{lx} = 5.6 \text{ V}$		—	0.1	1	μA
LX 电流极限	ILIM=PS		0.5	0.8	1.3	A
	ILIM=GND		1.1	1.5	1.95	
P-MOSFET 输出阻抗	$V_{out} = 5.0 \text{ V}$		—	0.7	1.3	Ω
	MAX710, $V_{out} = 3.0 \text{ V}$		—	1.3	2.4	
	MAX711, $V_{out} = 2.7 \text{ V}$		—	1.6	3.0	
P-MOSFET 输出漏电流	$V_{ps} = 3 \text{ V}$, $V_{out} = 0 \text{ V}$		—	0.4	3	μA
热关断门限	$\overline{\text{STBY}} = \text{PS}$		—	150	—	$^\circ\text{C}$
热关断温度延迟	$\overline{\text{STBY}} = \text{PS}$		—	20	—	$^\circ\text{C}$
输入低电平	$\overline{\text{STBY}}$, $\overline{\text{SHDN}}$, $N/\overline{E}$, $3/5$, ILIM		—	—	0.4	V
输入高电平	$\overline{\text{STBY}}$, $\overline{\text{SHDN}}$, $N/\overline{E}$, $3/5$, ILIM		1.6	—	—	V
输入偏置电流	$\overline{\text{STBY}}$, $\overline{\text{SHDN}}$, $N/\overline{E}$, $3/5$, ILIM		—	1	50	nA
LBI ⁻ , LBI ⁺ 输入电压范围	—		1.2	—	10	V
LBI ⁻ , LBI ⁺ 输入偏流	V_{lbi-} , $V_{lbi+} = 1.25 \text{ V}$		—	1	50	nA
LBI/LBO 延迟	—		6	40	100	mV
LBI/LBO 失调电压	$V_{lbi-} = 1.25 \text{ V}$		-25	—	25	mV
LBO 输出电压	$I_{lbo} = 2 \text{ mA}$, $V_{lbi-} = 1.25 \text{ V}$, $V_{lbi+} = 1 \text{ V}$		—	—	0.4	V
	$I_{lbo} = -300 \mu\text{A}$, $V_{lbi-} = 1.25 \text{ V}$, $V_{lbi+} = 2 \text{ V}$		$V_{ps} - 0.2 \text{ V}$	—	—	

4) 输入和输出特性

MAX710/MAX711 的最低输入启动电压与输出负载电流之间的关系曲线如图 1-1 所示。MAX710/MAX711 的关闭模式电源电流与输入电源电压之间的关系曲线如图 1-2 所示。MAX710/MAX711 的最大输出负载电流与输入电源电压之间的关系曲线如图 1-3 所示。MAX710/MAX711 线性稳压器的电源调整率与工作频率之间的关系曲线如图 1-4 所示。

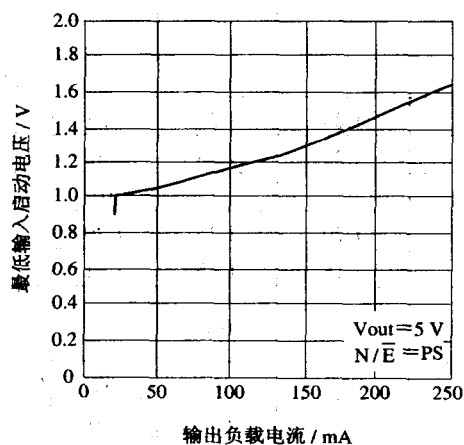


图 1-1 MAX710/MAX711 的最低输入启动电压与输出负载电流之间的关系曲线

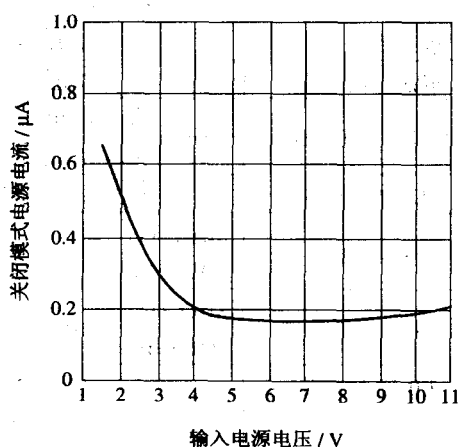


图 1-2 MAX710/MAX711 的关闭模式电源电流与输入电源电压之间的关系曲线

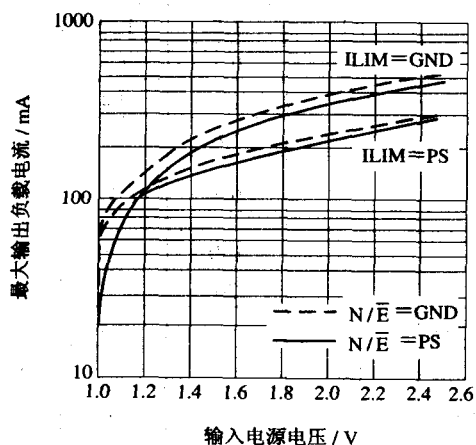


图 1-3 MAX710/MAX711 的最大输出负载电流与输入电源电压之间的关系曲线

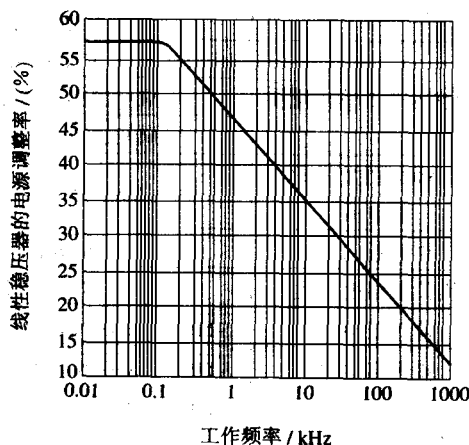


图 1-4 MAX710/MAX711 线性稳压器的电源调整率与工作频率之间的关系曲线

5) 工作模式选择

由该芯片所组成的应用电路中，通过改变 $N/\bar{E}$ 、LBO、LBI+和 LBI-端的连接位置就可以实现高效率 and 最低噪声工作模式。工作模式与 $N/\bar{E}$ 、LBO、LBI+和 LBI-端对应的连接位置、与对应的输入电源电压范围之间的关系列于表 1-4 中，可供设计者参考。

表 1-4 MAX710/MAX711 的工作模式选择表

序号	注 释	输入电源电压范围	连接方式
1	高效率模式, 最大输入电源电压为 7 V	高达 7 V	$N/\bar{E} = GND$
2	高效率模式, $V_{in}=1.8\sim 11\text{ V}$, $V_{batt}<V_{out}$, 电路见图 1-7	高达 11 V	$LBO = N/\bar{E}$ $LBI- = V_{out}$, $LBI+ = V_{in}$
3	高效率模式, $V_{in}=1.8\sim 11\text{ V}$, $V_{batt}<6.5\text{ V}$, 电路见图 1-8	高达 11 V	$LBO = N/\bar{E}$, $LBI- = V_{ref}$ $LBI+ = R5, R6$ 分压
4	最低噪声模式	高达 11 V	$N/\bar{E} = PS$

4. 管脚引线 with 外形封装

1) 管脚引线

MAX710/MAX711 的管脚引线功能简介见表 1-5。

表 1-5 MAX710/MAX711 的管脚引线功能简介

编 号		符号	管脚引线功能简介
MAX710	MAX711		
1, 16	1, 16	LX	芯片内部 N-MOSFET 功率开关的漏极引出端
2, 15	2, 15	PGND	芯片的功率公共接地端。构成应用电路时, 该端与 GND 端应采用单点粗线的连接方式
3	3	ILIM	电感电流极限选择输入端。当该端接 GND 时, 电感电流极限就被设置为 1.5 A; 当该端接 PS 端时, 电感电流极限就被设置为 0.8 A
4	4	$\overline{\text{SHDN}}$	关闭模式外部控制输入端。当该端为低电平时或接 GND 时, 芯片就处于关闭模式; 当该端为高电平或接 OUT 时, 芯片就处于启动工作模式
5	5	$\overline{\text{STBY}}$	芯片的启动控制输入端。当该端为低电平时或接 GND 时, 所构成的升压式 DC/DC 变换器就会失效; 当该端接 PS 端时, 变换器就处于正常的工作状态
6	—	$3/\bar{5}$	输出电压选择端。当该端接 GND 端时, 变换器就被设置为输出 5 V; 当该端接 OUT 端时, 变换器就被设置为输出 3.3 V
—	6	FB	芯片的反馈控制输入端
7	7	$N/\bar{E}$	低噪声或高效率工作模式选择端。当该端接 GND 端时, 变换器就被设置为高效率工作模式; 当该端接 PS 端时, 变换器就被设置为最低噪声工作模式
8	8	LBO	芯片内部低电池电压检测比较器输出端
9	9	OUT	芯片内部线性稳压器输出端。构成应用电路时, 该端到 GND 端应就近外接一个 4.7 μF 的旁路滤波电容
10	10	LBI-	芯片内部低电池电压检测比较器的反相输入端

编 号		符号	管脚引线功能简介
MAX710	MAX711		
11	11	LBI+	芯片内部低电池电压检测比较器的正相输入端
12	12	PS	芯片内部 P-MOSFET 功率调整管的源极引出端。芯片内部电路的供电电源就来自于该端的输入电压
13	13	REF	芯片内部 1.28 V 基准电压源的输出端。构成应用电路时，该端到 GND 端应就近外接一个 0.1 μ F 的旁路滤波电容
14	14	GND	芯片的模拟公共接地端。构成应用电路时，该端除了具有非常低的阻抗以外，还应与 GND 端采用单点粗线的连接方式

2) 外形封装

MAX710/MAX711 的外形封装如图 1-5 所示。

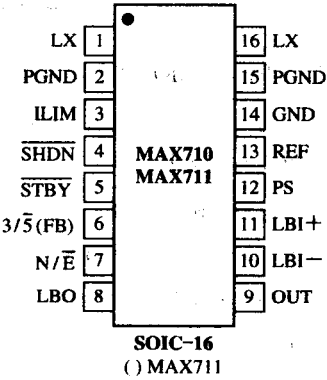


图 1-5 MAX710/MAX711 的外形封装图

5. 内部原理方框图

MAX710/MAX711 的内部原理方框图如图 1-6 所示。

6. 应用电路

1) $V_{batt} < V_{out}$ 的高效率应用电路

由 MAX710 构成的具有高效率工作模式的应用电路如图 1-7 所示。在该应用电路中，由于 $N/\bar{E}$ 端直接被连接到 LBO 端，LBI+端直接接 V_{in} ，LBI-端直接接 V_{out} ，因此当 $V_{in} > V_{out}$ 时， $N/\bar{E}$ 端就为高电平，芯片内部的线性稳压器就工作于具有 V_{fv} 压差状态，而由于 V_{fv} 的存在就会引起 V_{ps} 增加，以致使输出电压 V_{out} 能够维持在稳压状态；当 $V_{in} < V_{out}$ 时，芯片就工作于升压工作状态，芯片内部的线性稳压器便可作为一个开关而工作，并具有最小压差；当 V_{in} 略高于 V_{out} 时，变换器的转换效率就会比表 1-4 中结构 1 的要低，这样就会导致表 1-4 中结构 2 必须适配于低电池电压检测门限电压低于输出电压 V_{out} 的情况，但是 AC 端口的输出电压一定要大于输出电压 V_{out} 。 V_{fv} 为芯片内部所设置的一个电压值，当输出电压为 5 V 时，该电压值大约为 0.5 V。

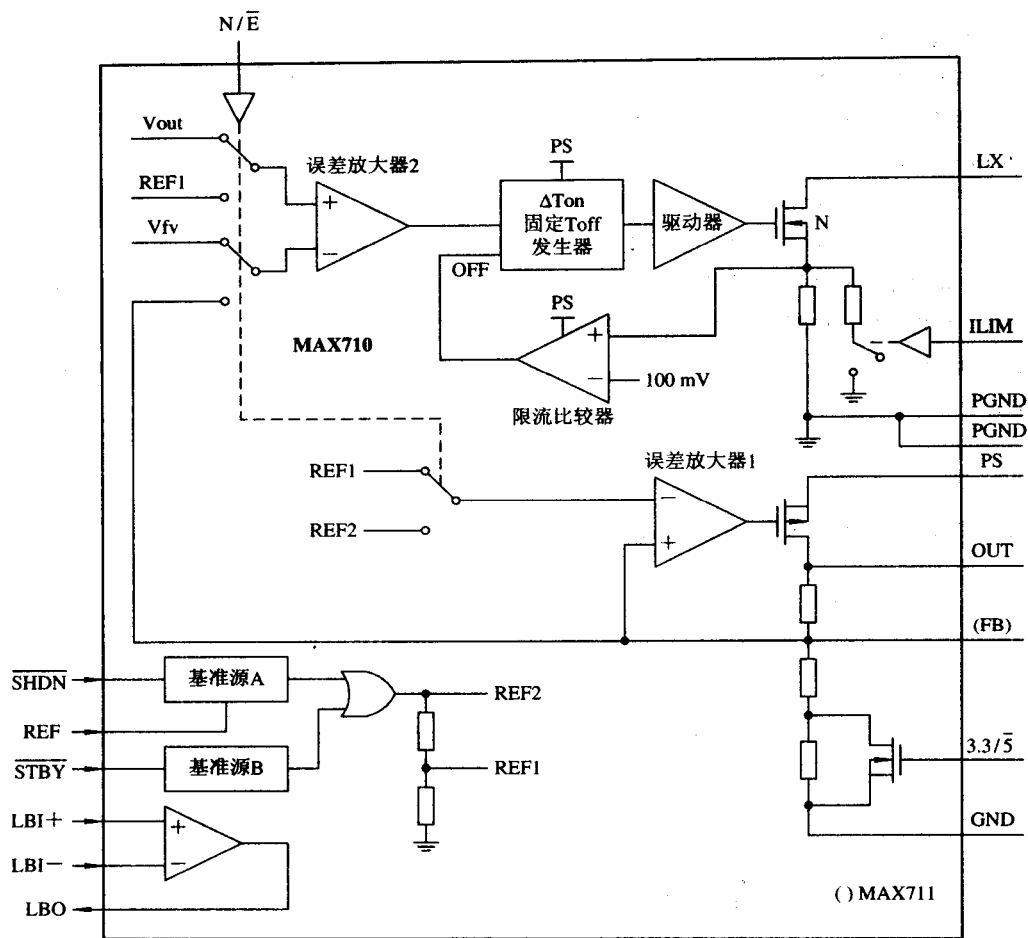


图 1-6 MAX710/MAX711 的内部原理方框图

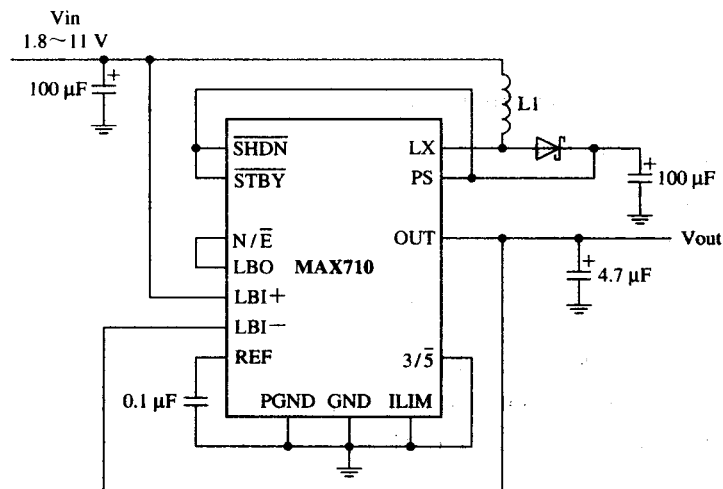


图 1-7 由 MAX710 构成的具有高效率工作模式的应用电路

2) $V_{batt} < 6.5\text{ V}$ 的高效率应用电路

由 MAX710 构成的具有高效率工作模式的应用电路如图 1-8 所示。在该应用电路中, 由于 $N/\bar{E}$ 端直接被连接到 LBO 端, LBI+ 端连接于外加于 V_{in} 与 GND 之间的一个分压器的输出端, LBI- 端直接接 REF 端。因此当 $V_{in} > V_{out}$ 时, 芯片内部线性稳压器就开始工作; 当改变分压器中电阻 R_1 和 R_2 的大小使 $V_{in} > 6.5\text{ V}$ 时, $N/\bar{E}$ 端就为高电平, 芯片内部线性稳压器就被强制工作于最低压差 V_{fv} 状态; 当 $V_{in} < V_{out}$ 时, 芯片就工作于升压工作状态, 芯片内部的线性稳压器便可作为一个开关而工作, 并具有最小压差。这种转换过程在输出端是看不见的, 这是因为芯片内部的线性稳压器输入与输出端始终具有一个压差的缘故。当 V_{in} 略高于 V_{out} 时, 变换器的转换效率就等于表 1-4 中结构 1 的转换效率, 以致使表 1-4 中结构 3 必须适配于低电池电压检测门限电压接近于输出电压 V_{out} 的情况。这种连接方式与表 1-4 中结构 2 进行比较, 其缺点为增加了两个分压电阻 R_1 和 R_2 。这两个电阻与输入电源电压 V_{in} 、基准源电压 V_{ref} 之间应满足下式:

$$R_1 = R_2 \times \left(\frac{V_{in}}{V_{ref}} - 1 \right) \quad (1-1)$$

式中 $R_1 = 4.08R_2$, $V_{ref} = 1.28\text{ V}$, $V_{in} = 6.5\text{ V}$ 。

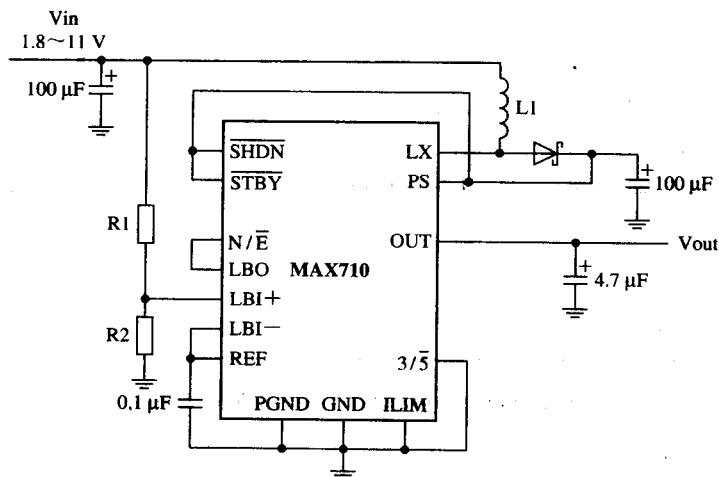


图 1-8 由 MAX710 构成的具有高效率工作模式的应用电路

3) 输出电压可调式应用电路

由 MAX711 构成的输出电压可调式应用电路如图 1-9 所示。该应用电路的输出电压与外接分压器电阻 R_1 和 R_2 之间的关系可由下式给出:

$$R_1 = R_2 \times \left(\frac{V_{out}}{V_{ref}} - 1 \right) \quad (1-2)$$

式中 $V_{ref} = 1.25\text{ V}$, 电阻 R_1 和 R_2 应选择 1% 的高精度金属膜电阻, R_2 的取值范围为 $100\text{ k}\Omega \sim 1\text{ M}\Omega$, R_1 的取值原则应遵循其通过的电流是 FB 端偏置电流的 100 倍。另外, 应用电路中较为重要的元器件电感 L_1 、输入滤波电容 (C_1)、输出滤波电容 (C_2 、 C_4) 和整流二极管 VD_1 的技术参数列于表 1-6 中, 可供设计者参考。

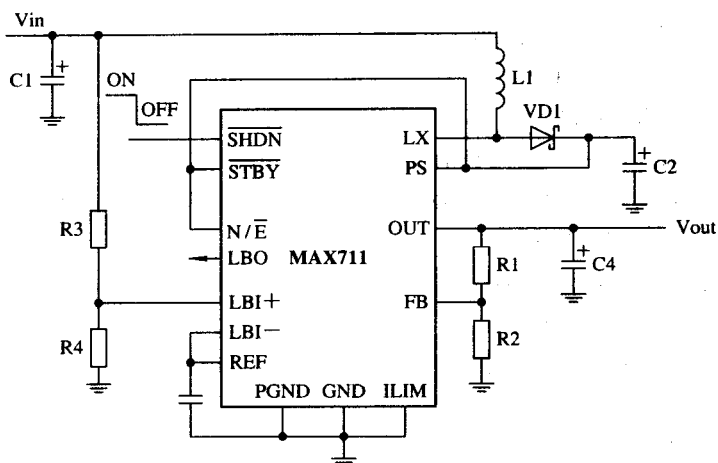


图 1-9 由 MAX711 构成的输出电压可调式应用电路

表 1-6 L1、C1、C2、C4 和 VD1 的技术参数表

电 感		滤波电容		整流 二极管
生产厂家及型号	线圈绕制工艺	C1	C2, C4	
Sumida CD75-220(1.5 A) /CDRH-74-220(1.23 A) /CD54-220	DO33-08P-223	100 μ F/16 V, 低 ESR 钽电容 595D475X0016A2T	100 μ F/16 V, 低 ESR 钽电容 AVX TPSE107M016R0100 /593D107X0016E2W	肖特基 二极管 MBRS130T3

1.2 MAX753/MAX754

MAX753/MAX754 系列芯片主要是针对应用于笔记本电脑而设计的，能够驱动一个冷阴极荧光灯 (CCFL)，能够为彩色或黑白 LCD 显示器的背光电路提供偏置电源。由该系列芯片所构成的 LCD 背光电路偏置电源和 CCFL 电源都具有相对独立的关闭功能。当这两部分处于关闭模式时，电源电流将被降低为 25 μ A。LCD 显示器的背光和 CCFL 的亮度可以通过一个独立的时钟数字输入信号或者使用一个外部电位器来调节。LCD 显示器的背光和 CCFL 的亮度设置可以通过相对于镶嵌在该系列芯片内部的一个具有关闭模式功能的计数器来维持或保护。一旦上电启动时，LCD 显示器的背光电路偏置电源中的计数器和 CCFL 电源电路中的计数器就会将输出电压设置成满量程电压的一半。该系列芯片由一个稳定的 5 V 电源电压供电，为了得到最大输出功率，一个磁性电感被直接连接到供电电池上。由该系列芯片构成的 CCFL 电源电路采用了 Royer 型谐振电路结构，能够输出 100 mW~6 W 的功率，也就是同时可以点亮一个或两个灯管。MAX753 可以提供一个负输出的 LCD 显示器的背光电路偏置电源；而 MAX754 却能够提供一个正输出的 LCD 显示器的背光电路偏置电源。另外，该系列芯片具有 DIP-16 型和 SOIC-16 型两种封装形式，可供设计者选择。

1. 主要性能

- (1) 提供正/负输出的 LCD 显示器的背光电路偏置电源。
- (2) 供电电池电压范围为 4~30 V。
- (3) 静态电源电流仅为 500 μ A。
- (4) 数字式或电位器式 CCFL 亮度或 LCD 显示器的背光电路偏置电源电压控制。
- (5) MAX753 可以提供一个负输出的 LCD 显示器的背光电路偏置电源, MAX754 却能够提供一个正输出的 LCD 显示器的背光电路偏置电源。
- (6) 具有正/负输出的 LCD 显示器的背光电路偏置电源完全独立的关闭模式控制功能。
- (7) 关闭模式下电源电流仅为 25 μ A。
- (8) 具有 DIP-16 型和 SOIC-16 型两种封装形式。

2. 应用领域

- (1) 可应用于笔记本电脑中。
- (2) 可应用于掌上电脑中。
- (3) 可应用于数据记录系统中。
- (4) 可应用于个人数字助手中。
- (5) 可应用于便携式数字终端设备中。

3. 技术参数

1) 产品系列

MAX753/MAX754 的产品系列见表 1-7。

表 1-7 MAX753/MAX754 的产品系列

产品系列	温度范围	封装形式	产品系列	温度范围	封装形式
MAX753			MAX754		
MAX753CPE	0~70℃	DIP-16 塑封	MAX754CPE	0~70℃	DIP-16 塑封
MAX753CSE	0~70℃	SOIC-16 塑封	MAX754CSE	0~70℃	SOIC-16 塑封
MAX753C/D	0~70℃	定制	MAX754C/D	0~70℃	定制
MAX753EPE	-40~85℃	DIP-16 塑封	MAX754EPE	-40~85℃	DIP-16 塑封
MAX753ESE	-40~85℃	SOIC-16 塑封	MAX754ESE	-40~85℃	SOIC-16 塑封

2) 重要参数的极限值

MAX753/MAX754 的重要参数的极限值见表 1-8。

表 1-8 MAX753/MAX754 的重要参数的极限值

参 数 名 称	极限值	单位
VDD 到 GND 之间的电压	-0.3~7	V
PGND 到 GND 之间的电压	-0.3~0.3	V
BATT 到 GND 之间的电压	-0.3~36	V
LX 到 GND 之间的电压	± 50	V
输入/输出 (LADJ, CADJ, LON, CON, REF, CFB, CC CDRV, LDRV, LFB) 到 GND 之间的电压	-0.3~(Vdd+0.3)	V

续表

参 数 名 称		极限值	单位
连续功率损耗 (Ta=70℃)	DIP-16 塑封(10.53 mW/℃, 70℃以上)	842	mW
	SOIC-16 塑封(8.70 mW/℃, 70℃以上)	696	
工作环境温度范围	MAX75_C_ _	0~70	℃
	MAX75_E_ _	-40~85	
结点温度		150	℃
储存温度范围		-65~150	℃
焊接温度(焊接时间≤10 s)		300	℃

3) 电性能参数

MAX753/MAX754 的电性能参数见表 1-9。这些电性能参数均是在 Vdd=5 V, BATT=15 V, CON=LON=5 V, LX=GND=PGND=0 V, Iref=0 mA, 所有数字输入电平均为 0~5 V, Ta=Tmin~Tmax 的条件下测试的。

表 1-9 MAX753/MAX754 的电性能参数

参 数	测 试 条 件		最小值	典型值	最大值	单位
电源和基准源						
BATT 输入范围	—		4	—	30	V
Vdd 输入范围	—		4.5	—	5.5	V
REF 输出电压	无外部负载		1.21	1.25	1.29	V
REF 线性调整率	4 V<Vdd<6 V		—	—	0.1	%
REF 负载调整率	0 μA<Ii<100 μA		—	5	15	mV
Vdd 静态电流	LON=CON=CS=LFB=CFB=LADJ=CADJ=5 V		—	0.5	2	mA
Vdd 关闭电流	LON=CON=CS=LFB=CFB=LADJ =CADJ=LX=BATT=0 V		—	25	40	μA
数字输入和驱动器输出						
输入低电平	LON, CON, CADJ, LADJ; Vdd=4.5 V		—	—	0.8	V
输入高电平	LON, CON, CADJ, LADJ; Vdd=4.5 V		2.4	—	—	V
输入漏电流	LON, CON, CADJ, LADJ; Vin=0 V/5 V		—	—	±1	μA
驱动端输出和 吸收电流	Ldrv=Cdrv=2 V		—	0.5	—	A
驱动端 导通电阻	Ldrv, Cdrv, Vdd=4.5 V	输入低电平	—	—	10	Ω
		输入高电平	—	—	7	
CCFT 控制器						
零交叉比较器 门限电压(CS)	—		-10	—	20	mV
过流比较器 门限电压(CS)	—		1.2	—	1.3	V
CS 输入偏流	Vcs=0 V		—	—	-5	μA
VCO 频率	最小, Cfb=5 V		32	—	47	kHz
	最大, Cfb=0 V		85	—	115	