



DC/DC Converter IC and Their Application
— Inverting DC/DC Converter

DC/DC 变换器 集成电路及应用

—— 极性翻转式 DC/DC 变换器

❖ 王水平 王 源 宣宗强 编著
史俊杰 吴克勇 李要伟



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

——极性翻转式 DC/DC 变换器

王水平 王 源 宣宗强 编著
史俊杰 吴克勇 李要伟

西安电子科技大学出版社

2006

内 容 简 介

本书共收集了在工程实际中应用最多、最广泛的极性翻转式 DC/DC 变换器集成电路 40 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、内部原理方框图和典型应用电路以外,还给出了各种各样的实用电路。在对极性翻转式 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,我们重点突出了低电压、大电流和高转换效率这三个方面的极性翻转式 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爱好者参考使用,也可以作为电源产品生产厂家的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:极性翻转式 DC/DC 变换器 / 王水平等编著.

—西安:西安电子科技大学出版社,2006.6

ISBN 7-5606-1663-1

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 027078 号

责任编辑 王 瑛 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 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印 张 19.125

字 数 456 千字

印 数 1~4000 册

定 价 27.00 元

ISBN 7-5606-1663-1/TN·0333

XDUP 1955001-1

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 变换器电路内部原理的介绍和分析与推导,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方框图等,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。

本书所收编的这些极性翻转式 DC/DC 变换器集成电路及应用资料可供从事稳压电源的技术人员参考,具有较好的实用价值。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。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、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、极性翻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 3 分册,重点收编了极性翻转式 DC/DC 变换器集成电路中最常用和应用最广泛的 40 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 40 余种极性翻转式 DC/DC 变换器集成电路的各种各样的应用电路。

本书所介绍的这些极性翻转式 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,史俊杰和吴克勇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及同行的帮助。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 1 月于西安

欢迎选购西安电子科技大学出版社工程应用类图书

程序员考试辅导	40.00	TCP/IP 协议与网络编程	30.00
网络管理员考试辅导	30.00	网络技术	25.00
软件设计师考试辅导	45.00	网络原理与开发	27.00
数据库系统工程师考试辅导	50.00	SDH 网络管理系统维护基础	30.00
网络工程师考试辅导	35.00	PC 计算机测控技术及应用	21.00
网络工程师考试试题分类详解	37.00	FPGA 设计及应用 (含光盘)	30.00
软件设计师考试试题分类详解	40.00	基于 FPGA 的嵌入式系统设计	35.00
多媒体应用设计师考试辅导	40.00	MPC860/850 嵌入式系统开发入门与指导	33.00
程序员考试历年试题分析与解答	22.00	Cold Fire 嵌入式系统设计	27.00
网络管理员考试历年试题分析与解答	20.00	ARM 嵌入式系统设计与实践	25.00
软件设计师考试历年试题分析与解答	26.00	Linux 操作系统结构分析	40.00
网络工程师考试历年试题分析与解答	23.00	微型计算机嵌入式系统设计	34.00
数字 IC 系统设计	22.00	NiosII 嵌入式处理器亚太区设计赛	
系统安全工程能力成熟度模型		2005 年优秀作品精选集	32.00
(SSE-CMM) 及其应用	18.00	SOPC 设计基础与实践 (含光盘)	39.00
C/C++ 语言硬件程序设计		TMS320 5000 系列 DSP 汇编语言程序设计	30.00
——基于 TM320C5000 系列 DSPs	22.00	TMS320 C54X DSP 原理及应用	29.00
模糊聚类分析及其应用	21.00	USB 接口技术	25.00
集成稳压器使用指南与应用电路	35.00	USB 接口开发技术	30.00
新型集成电路使用手册及应用实例	43.50	Verilog HDL 数字系统设计及其应用	25.00
新型集成电路简明手册及典型应用 (上)	55.00	VHDL 与复杂数字系统设计	29.00
新型集成电路简明手册及典型应用 (下)	52.00	基于 Verilog 的 FPGA 设计基础	35.00
专用集成电路设计基础	29.00	VHDL 硬件描述语言	
电路设计与制版——Protel DXP 实用教程	27.00	与数字逻辑电路设计 (修订版)	20.00
DC/DC 变换器集成电路及应用		CPLD 技术及应用	25.00
——降压式 DC/DC 变换器	38.00	PCI 局部总线及其应用	29.00
DC/DC 变换器集成电路及应用		实时信号处理系统设计	25.00
——升压式 DC/DC 变换器	39.00	高性能 DSP 与高速实时信号处理 (第二版)	35.00
现代电子电路应用基础	32.00	DSP 接口电路设计与编程	24.00
电子标签原理与应用 (含光盘)	36.00	DSP 程序开发	
弱电系统综合布线	18.00	——MATLAB 调试及直接目标代码生成	37.00
综合布线系统方案设计	30.00	IEEE-1394 (Fire Wire) 系统原理与应用技术	22.00
基于现场总线 Device Net		IEEE 1394 协议及接口设计	45.00
的智能设备开发指南	22.00	IC 设计基础	32.00
工程电磁兼容性	19.00	IP 电话终端设备——原理、电路及应用	22.00
无线局域网 (WLAN)		Multisim 2001 与电子技术仿真实验	20.00
——原理、技术与应用	55.00	数字水印技术	20.00

高性能 SoC 模拟信号处理单片机		用 ISP 器件设计现代电路与系统	26.00
MSC1210 原理与开发应用	21.00	PLD 与数字系统设计	25.00
新型单片机接口器件与技术	34.00	EDA 技术入门与提高	25.00
单片机系统设计及工程应用	26.00	OPNET Modeller 网络建模与仿真	30.00
单片机数据通信技术从入门到精通	27.00	Pro/ENGINEER 建模实例及快速成型技术	25.00
流行单片机实用子程序及应用实例	18.00	现代测试技术及应用	33.00
单片机原理及实用技术:		短信与 BREW 开发技术及实践 (含光盘)	42.00
凌阳 16 位单片机原理及应用	30.00	OrCAD/Pspice 9 实用教程	31.00
电子电路 CAD 技术		语音编码	24.00
(基于 ORCAD9.2 版, 含光盘)	29.00	变速率语音编码	34.00
PWM 控制与驱动器使用指南及应用电路		地理信息系统及其应用 (含光盘)	32.00
——单端控制与驱动器部分	28.00	知识元挖掘	25.00
——双端控制与驱动器部分	30.00	MATLAB 基础与编程入门	23.00
——SPWM、PPC 和 IGB 控制与驱动器部分	39.00	MATLAB7.X 程序设计语言 (第二版)	30.00
开关稳压电源		MATLAB 外部接口编程	20.00
——原理设计及实用电路 (修订版)	19.00	MATLAB 应用程序集成与发布	30.00
数据采集与分析技术	30.00	MATLAB 辅助模糊系统设计	22.00
组态软件设计与开发	28.00	Simulink 建模与仿真	24.00
软件质量工程	18.00	Simulink 动态系统建模与仿真基础	26.00
便携式电子设备电源管理技术	39.00	MATLAB 遗传算法工具箱及应用	26.00
智能传感器系统	35.00	MATLAB 辅助现代工程数学信号处理	24.00
传感器与检测技术	45.00	MATLAB 应用图象处理	22.00
传感器简明手册及应用电路		MATLAB 小波分析高级技术	26.00
——温度传感器分册 (上册)	36.00	MATLAB 及其在理工课程中的应用指南	
——温度传感器分册 (下册)	35.00	(第二版)	20.00
网络对抗原理	42.00	基于 MATLAB6.X 的系统分析与设计	
天线理论与技术	30.00	——神经网络 (第二版)	20.00
无线电抗干扰通信原理及应用	32.00	——时频分析	20.00
通信光缆线路工程与维护	30.00	基于 MATLAB7.X 的系统分析与设计	
图像通信	36.00	——信号处理 (第二版)	34.00
卫星光通信导论	13.00	——控制系统 (第二版)	22.00
电磁场并行计算	22.00	基于 MATLAB 的系统分析与设计	
数据压缩	30.00	——小波分析 (第二版)	27.00
智能仪器与数据采集系统中的新器件及应用	26.00	——模糊系统	14.00

欢迎来函索取本社最新书目和教材介绍, 欢迎投稿!

从邮局或银行汇款邮购者, 汇款单上务必写清收书人姓名、地址、邮编、电话。款到后我社将挂号发书, 加收5元包装邮寄费 (一次购书30元以上者可免收邮费)。

通信地址: 西安市太白南路2号 西安电子科技大学出版社发行部 邮 编: 710071

电 话: (029) 88201467

传 真: (029) 88213675

主 页: <http://www.xduph.com>

E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

目 录

1	MAX629	1
2	MAX634/MAX4391	9
3	MAX635/MAX636/MAX637	21
4	MAX660	30
5	MAX665	44
6	MAX735/MAX755	53
7	MAX736/MAX737/MAX739/MAX759	62
8	MAX749	74
9	MAX764/MAX765/MAX766	83
10	MAX774/MAX775/MAX776	94
11	MAX828/MAX829	106
12	MAX840/MAX843/MAX844	114
13	MAX850/MAX851/MAX852/MAX853	122
14	MAX860/MAX861	130
15	MAX868	138
16	MAX870/MAX871	145
17	MAX889	153
18	MAX1620/MAX1621	160
19	MAX1673	168
20	MAX1697	174
21	MAX1719/MAX1720/MAX1721	184
22	MAX1852/MAX1853	193
23	MAX1044/ICL7660	200
24	ICL7662/Si7661	214
25	TPS6735	223
26	TPS6755	231
27	UC1572/UC2572/UC3572	240
28	MC33063A/MC34063A	245
29	MC33060A/MC34060A	248
30	UCC1800-5/UCC2800-5/UCC3800-5	249
31	TL497A	250
32	MAX686	252

33	MAX1605	254
34	MAX1606	255
35	MAX1620/MAX1621	256
36	MAX1677	259
37	MAX1748	261
38	MAX1771	262
39	MAX1779	263
40	MAX724/MAX726	264
41	MAX796/MAX797/MAX799	265
42	MAX1684/MAX1685	266
43	MAX1846/MAX1847	267
44	MAX1856	279
45	TPS63700	291

参考文献	300
------------	-----

1 MAX629

MAX629 是一个低电源电压供电的极性翻转式 DC/DC 变换器集成电路芯片。该芯片具有内部 N-MOSFET 功率开关,可构成升压式、正激式、初级串联电感式电路结构,具有可编程的电流极限等特性。它的输入电源电压范围为 $0.8\text{ V} \sim V_o$,输出电压可达 $\pm 28\text{ V}$ 。由于该芯片采用的是限流式 PFM 控制技术,因此在一个较宽的负载电流范围之内均能够提供非常高的转换效率。该芯片内部集成了一个 0.5 A 的 N-MOSFET 功率开关,采用了高达 300 kHz 的开关工作频率,不但能够减少外围元器件的数量和容量,而且还允许采用体积较小的表贴式封装的元器件。该芯片所具有的低电源电流、关闭模式逻辑控制、外部元器件可采用小体积的表贴式封装以及极少的外部元器件等特性,使其非常适应于采用电池供电的应用领域。另外,该芯片还具有 SOIC-8 封装形式,可供设计者和生产厂家选用。

1. 主要特性

- (1) 芯片内部集成了一个 0.5 A 的 N-MOSFET 功率开关。
- (2) 能够产生正电压或负电压输出。
- (3) 静态工作电流仅为 $80\text{ }\mu\text{A}$ 。
- (4) 关闭模式下电源电流仅为 $1\text{ }\mu\text{A}$ 。
- (5) 开关工作频率可达 300 kHz 。
- (6) 由于具有可控式的电流极限,因此外部电感可以选用价格低廉的标准系列。
- (7) 具有 SOIC-8 封装形式。

2. 应用领域

- (1) 可应用于正的或负的 LCD 偏置发生器中。
- (2) 可应用于高效升压式 DC/DC 变换器中。
- (3) 可应用于笔记本电脑中。
- (4) 可应用于采用 2~3 节电池供电的应用场合。

3. 技术参数

1) 产品系列

MAX629 的产品系列见表 1。

表 1 MAX629 的产品系列

产品系列	温度范围	封装形式
MAX629EVKIT	$0 \sim 70^\circ\text{C}$	SOIC-8
MAX629C/D	$0 \sim 70^\circ\text{C}$	定制
MAX629ESA	$-40 \sim 85^\circ\text{C}$	SOIC-8

2) 重要参数的极限值

MAX629 重要参数的极限值见表 2。

表 2 MAX629 重要参数的极限值

参 数 名 称	极 限 值	单 位
V _{cc} 到 GND 之间的电压	-0.3~6	V
$\overline{\text{SHDN}}$ 到 GND 之间的电压	-0.3~6	V
ISET, REF, FB, POL 到 GND 之间的电压	-0.3~(V _{cc} +0.3)	V
L _x 到 GND 之间的电压	-0.3~30	V
连续功率损耗(T _a =70℃), SOIC-8(5.88 mW/℃, 70℃以上)	471	mW
工作环境温度	-40~85	℃
结点温度	150	℃
储存温度	-65~150	℃
焊接温度(焊接时间≤10 s)	300	℃

3) 电性能参数

MAX629 的电性能参数见表 3。这些电性能参数均是在 V_{cc}=5 V, C_{ref}=0.1 μF, T_a=-40~85℃的条件下测得的(典型值是在 T_a=25℃的条件下测得的)。

表 3 MAX629 的电性能参数

参 数	测 试 条 件		最小值	典型值	最大值	单位
V _{cc} 输入电源电压	—		2.7	—	5.5	V
V _{cc} 输入电源电流	V _{fb} =1.3 V		—	80	120	μA
V _{cc} 关闭模式下输入电源电流	V _{shdn} = V _{gnd}		—	0.04	1	μA
V _{cc} 欠压封锁门限	100 mV 延迟		2.3	2.5	2.65	V
输入电源电压范围	从 L1(V _i)输入		0.8	—	V _{ol}	V
SHDN, POL, ISET 逻辑电平	V _{ih}		2.4	—	—	V
	V _{il}		—	—	0.4	
正输出电压	—		—	—	28	V
负输出电压	—		—	—	−28	V
L _x 开关电流极限	V _{iset} =V _{cc}		0.39	0.45	0.51	A
	V _{iset} =V _{gnd}		0.20	0.25	0.33	
L _x 导通电阻	V _{cc} =5 V		—	0.6	1.2	Ω
	V _{cc} =3.3 V		—	0.7	1.4	
L _x 漏电流	V _{lx} =28 V, T _a =85℃		—	0.05	2.5	μA
L _x 最大导通时间	—		6.5	8.5	10.0	μs
L _x 最小关闭时间	V _{pol} =V _{gnd}		0.7	1.0	1.3	μs
	V _{pol} =V _{cc}		2.0	3.2	3.8	
	V _{pol} =V _{gnd} , V _{fb} <1 V		3.0	4.5	6.0	
	V _{pol} =V _{cc} , V _{fb} >0.25 V		3.0	4.5	6.0	
FB 工作电压设置点	V _{pol} =V _{gnd} 正压输出	T _a =0~85℃	1.225	1.250	1.275	V
		T _a =−40~85℃	1.218	—	1.282	
	V _{pol} =V _{cc} 负压输出	T _a =0~85℃	−15	0	15	mV
		T _a =−40~85℃	−25	—	25	

续表

参 数	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单位
FB 输入偏流	—	—	5	50	nA
REF 输出电压	V _{cc} =2.7~5.5 V, 无负载	T _a =0~85℃	1.225	1.250	V
		T _a =-40~85℃	1.218	—	
REF 负载调整率	I _{ref} =0~100 μA, C _{ref} =0.47 μF	—	10	25	mV
线性调整率	V _o =24 V, V _{cc} =3~5.5 V, I _{load} =5 mA	—	0.2	—	%
负载调整率	V _o =24 V, V _{cc} =5 V, I _{load} =0~5 mA	—	0.15	—	%
过热关闭门限	—	—	150	—	℃

4) 转换效率与负载电流之间的关系

当 $\overline{V_{shdn}} = V_{cc}$, $C_{ref} = 0.1 \mu F$, $T_a = 0 \sim 85^\circ C$ 时, MAX629 的转换效率与负载电流之间的关系曲线如图 1 所示。

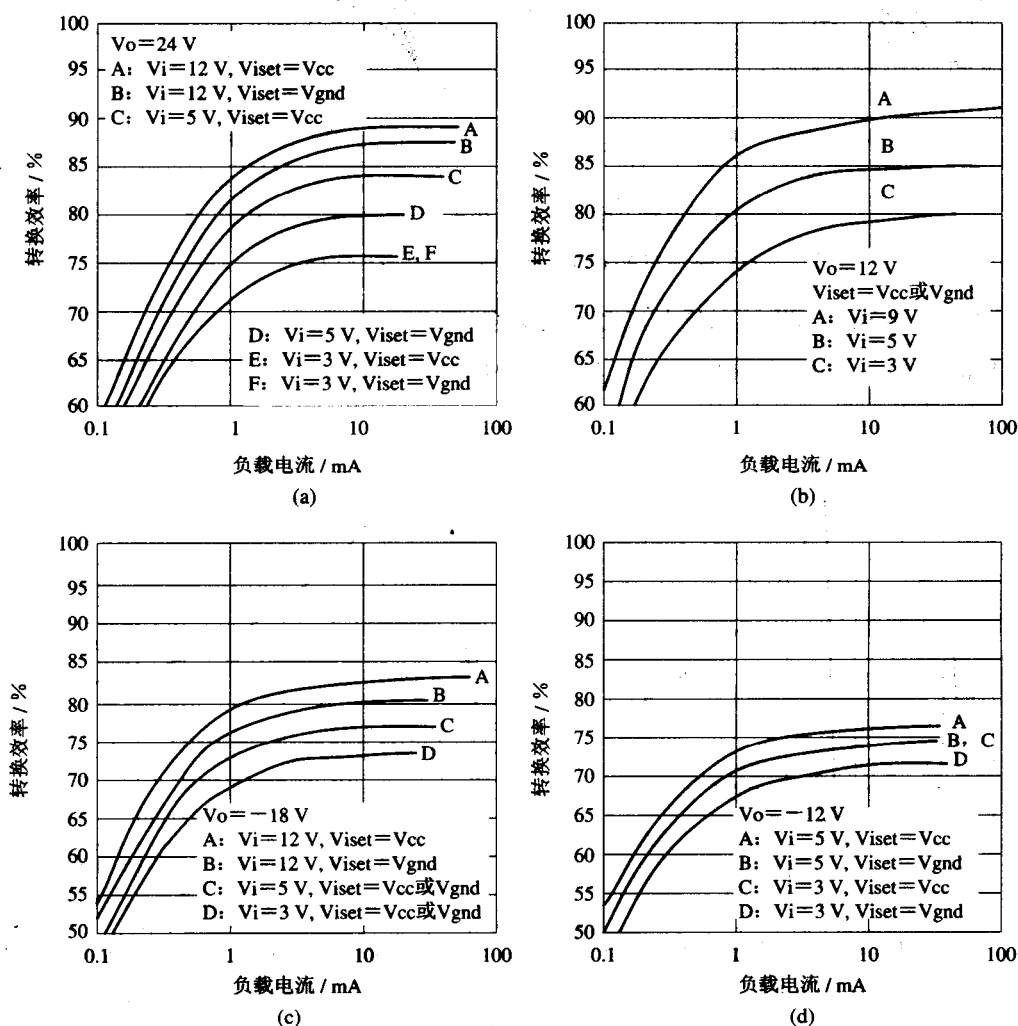


图 1 转换效率与负载电流之间的关系曲线

(a) $V_o = 24 V$; (b) $V_o = 12 V$; (c) $V_o = -18 V$; (d) $V_o = -12 V$

5) 输入电源电压与最大负载电流之间的关系

当 $\overline{V_{shdn}} = V_{cc}$, $C_{ref} = 0.1 \mu F$, $T_a = 0 \sim 85^\circ C$ 时, MAX629 的输入电源电压与最大负载电流之间的关系曲线如图 2 所示。

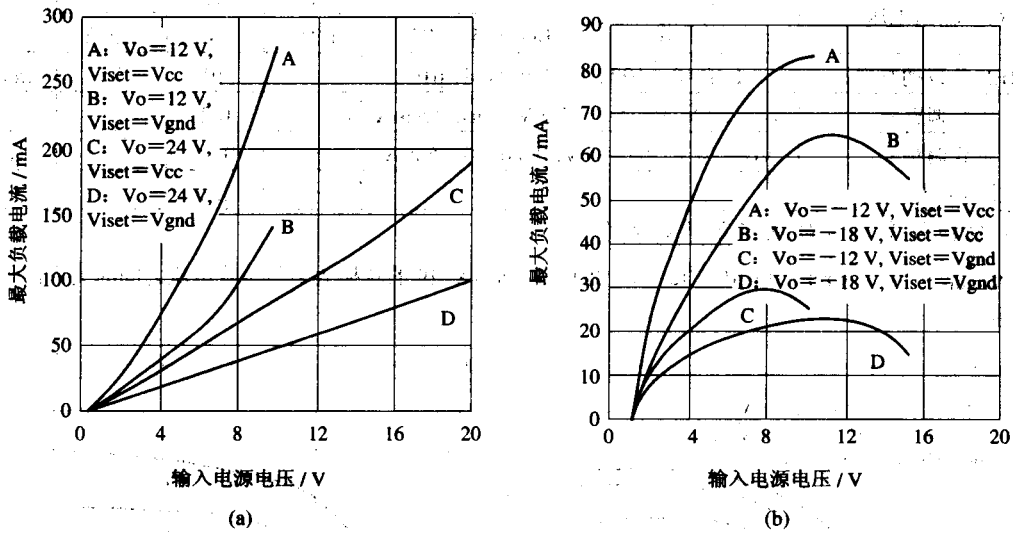


图 2 输入电源电压与最大负载电流之间的关系曲线

(a) $V_o = 24 V/12 V$; (b) $V_o = -18 V/-12 V$

6) 输入电源电压与输入电源电流之间的关系

当 $\overline{V_{shdn}} = V_{cc}$, $C_{ref} = 0.1 \mu F$, $T_a = 0 \sim 85^\circ C$ 时, MAX629 的输入电源电压与输入电源电流之间的关系曲线如图 3 所示。

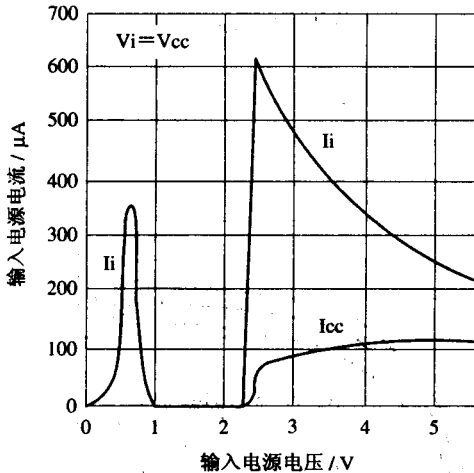


图 3 输入电源电压与输入电源电流之间的关系曲线

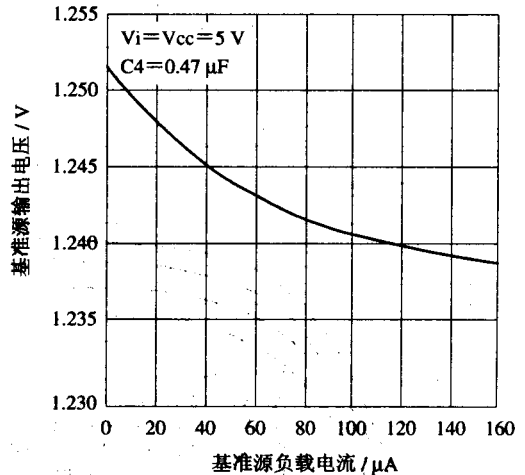


图 4 基准源输出电压与基准源负载电流之间的关系曲线

7) 基准源输出电压与基准源负载电流之间的关系

当 $\overline{V_{shdn}} = V_{cc}$, $C_{ref} = 0.1 \mu F$, $T_a = 0 \sim 85^\circ C$ 时, MAX629 的基准源输出电压与基准源负载电流之间的关系曲线如图 4 所示。

4. 管脚引线外形封装

1) 管脚引线

MAX629 的管脚引线功能简介见表 4。

表 4 MAX629 的管脚引线功能简介

编号	符号	管脚引线功能简介
1	$\overline{\text{SHDN}}$	芯片的关闭模式控制输入端。当该端输入低电平时，芯片处于关闭模式，并将电源电流减小到 $1\mu\text{A}$
2	POL	输出电压极性选择输入端。通过改变该端的输入信号，不但可以实现对输出电压极性的改变，而且还可以实现对 FB 门限电压的设置。当该端接 GND 时，输出为正电压；当该端接 V_{CC} 时，输出为负电压
3	REF	芯片内部 1.25V 基准电压源的输出端。该基准电压源除了可供内部电路使用以外，对外还具有 $100\mu\text{A}$ 的输出带载能力。构成应用电路时，当基准源输出电流在 $10\mu\text{A}$ 以下时，该端到 GND 之间应外接一个 $0.1\mu\text{F}$ 的瓷片滤波电容；当基准源输出电流在 $10\sim 100\mu\text{A}$ 之间时，该端到 GND 之间应外接一个 $0.47\mu\text{F}$ 的瓷片滤波电容，以滤除内部的高频干扰
4	FB	输出电压大小设置反馈控制输入端。构成应用电路时，该端应连接到输出与 GND 之间外加一个分压器的输出端
5	ISET	电流极限设置输入端。当该端接 V_{CC} 时， I_{Lx} 电流极限为 500mA ；当该端接 GND 时， I_{Lx} 电流极限为 250mA
6	GND	公共接地端
7	Lx	芯片内部 N-MOSFET 功率开关的漏极引出端
8	Vcc	芯片的电源电压输入端

2) 外形封装

MAX629 的外形封装如图 5 所示。

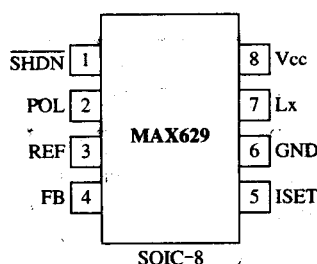


图 5 MAX629 的外形封装

5. 内部原理方框图

MAX629 的内部原理方框图如图 6 所示。

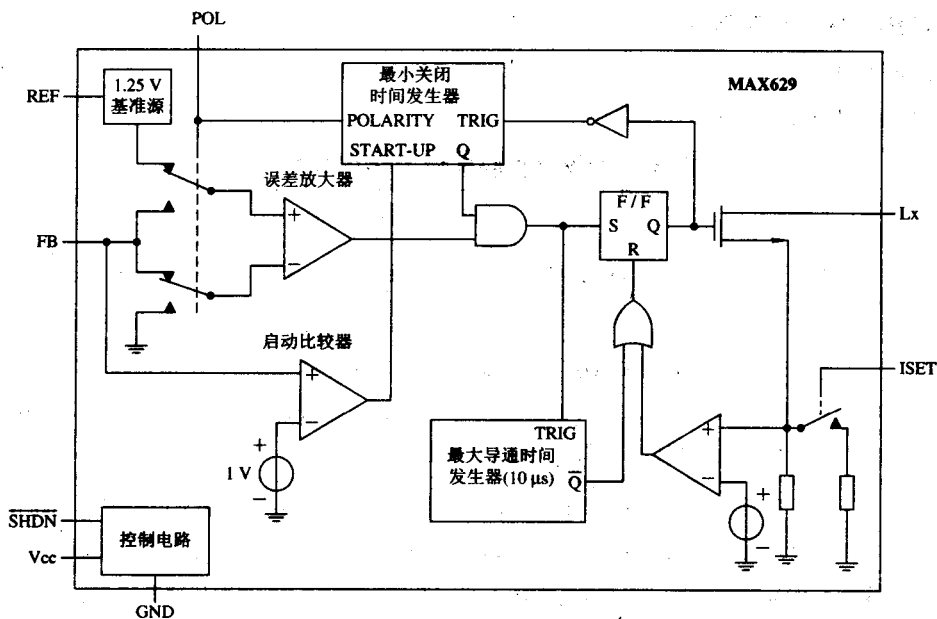


图 6 MAX629 的内部原理方框图

6. 应用电路

1) 正压输出的典型应用电路

MAX629 正压输出的典型应用电路如图 7 所示。该典型应用电路的输出电压与外加分压电阻 R_1 和 R_2 之间的关系满足下式：

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

式中, $V_{ref}=1.25\text{ V}$, R_2 的取值范围为 $10\sim 200\text{ k}\Omega$ 。采用该芯片构成各种应用电路时, 外部电感均应采用 $47\text{ }\mu\text{H}$ 的标准系列电感。若电感量选得过大, 虽然对输出电压纹波有较好的效果, 但却限制了输出电流的能力和增加了低输入电压时的启动时间; 若电感量选得过小, 虽然可以起到降低所需 PCB 体积的效果, 但却增加了由于电流采样元件所引起的纹波噪声。如果输入电源电压低于 2 V , 则电感的电感量可以降低到 $22\text{ }\mu\text{H}$ 。另外, 所选电感必须是一个具有铁芯的功率电感。

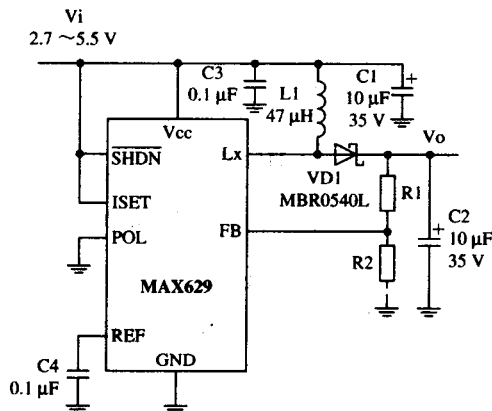


图 7 MAX629 正压输出的典型应用电路

2) 负压输出的典型应用电路

MAX629 负压输出的典型应用电路如图 8 所示。该典型应用电路的输出电压与外加分压电阻 R1 和 R2 之间的关系满足下式：

$$R1 = R2 \times \frac{|V_o|}{V_{ref}} \quad (2)$$

式中，V_{ref} 和 R2 的取值原则与式(1)相同。

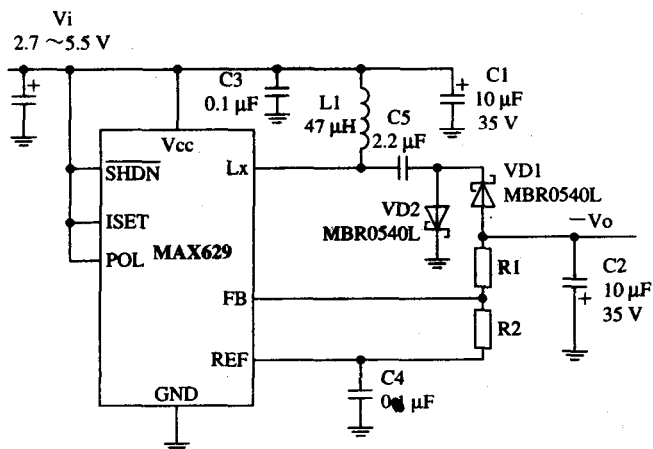


图 8 MAX629 负压输出的典型应用电路

3) 24 V 输出的应用电路

由 MAX629 构成 24 V 输出的应用电路如图 9 所示。

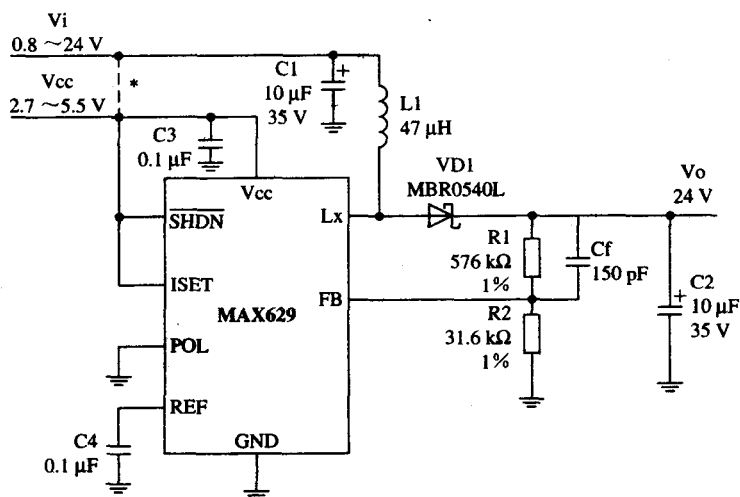


图 9 由 MAX629 构成 24 V 输出的应用电路

4) -20 V 输出的应用电路

由 MAX629 构成 -20 V 输出的应用电路如图 10 所示。

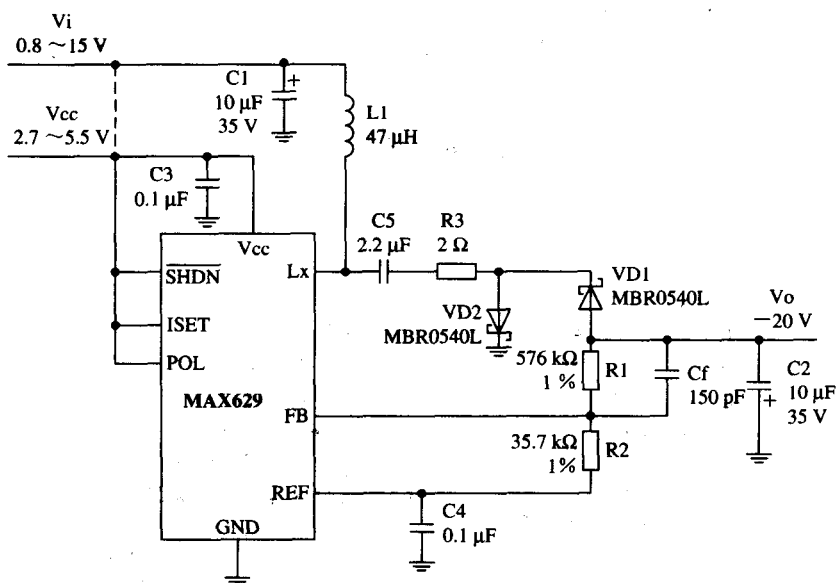


图 10 由 MAX629 构成 -20 V 输出的应用电路

5) 具有多种功能正压输出的应用电路

由 MAX629 构成具有多种功能正压输出的应用电路如图 11 所示。该应用电路通过改变电路中的跳线开关 JU1 和 JU2 的连接位置, 可实现多种功能的输出。跳线开关 JU1 和 JU2 的功能列于表 5 中。

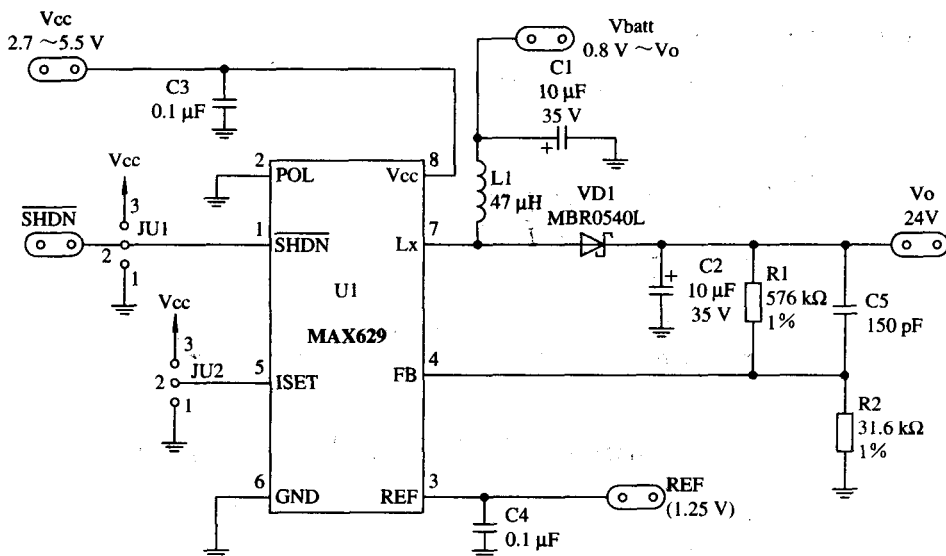


图 11 由 MAX629 构成具有多种功能正压输出的应用电路

表 5 跳线开关 JU1 和 JU2 的功能

JU1	SHDN	输出电压	JU2	ISET	电流极限/mA
1, 2 接通	接 GND	关闭模式, $V_o = V_{batt} - V_{d1}$	1, 2 接通	接 GND	250
2, 3 接通	接 Vcc	工作模式, $V_o = 24\text{ V}$	2, 3 接通	接 Vcc	500

6) 具有多种功能负压输出的应用电路

由 MAX629 构成具有多种功能负压输出的应用电路如图 12 所示。该应用电路通过改变电路中的跳线开关 JU1 和 JU2 的连接位置, 可实现多种功能的输出。跳线开关 JU1 和 JU2 的功能列于表 6 中。

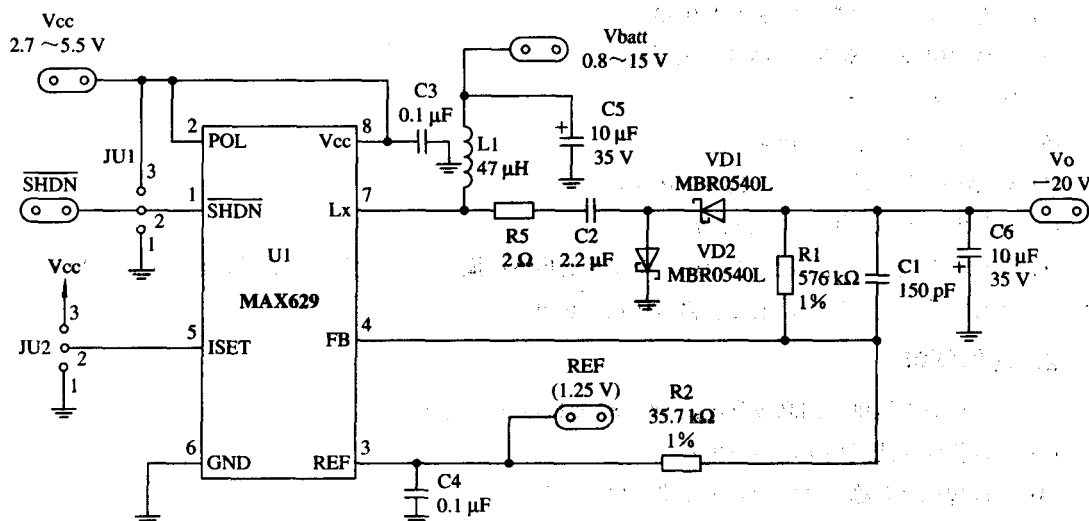


图 12 由 MAX629 构成具有多种功能负压输出的应用电路

表 6 跳线开关 JU1 和 JU2 的功能

JU1	$\overline{\text{SHDN}}$	输出电压	JU2	ISET	电流极限/mA
1, 2 接通	接 GND	关闭模式, $V_o=0$	1, 2 接通	接 GND	250
2, 3 接通	接 Vcc	工作模式, $V_o=-20\text{ V}$	2, 3 接通	接 Vcc	500

2 MAX634/MAX4391

MAX634/MAX4391 是一个内部电路结构紧凑、转换效率高、输出电压极性反向的 CMOS 型 DC/DC 变换器集成电路芯片。该系列芯片内部具有一个 1.25 V 的高精度基准源、一个振荡器、两个比较器和一个 525 mA 的 P-MOSFET 输出功率开关。两个比较器中的一个用来对输出电压进行调节, 另一个用来对输入电池电压进行动态检测, 从而构成低电池电压保护功能。由于该系列芯片静态工作电流的典型值为 100 μA , 几乎与输出开关电流和占空比无关, 因此在低功率电池供电的应用系统中能够获得较高的效率。该系列芯片具有极性反向式电路结构, 能够把一个正的输入电压变换成一个负的输出电压, 输入电压范围为 3~16.5 V, 输出负电压可达 -20 V。该系列芯片除可以取代 RC4391 芯片以外, 还在以下几个方面进行了改善: 提高了功率转换效率, 降低了工作电压和增大了输出电压的精度。另外, 该系列芯片还具有 DIP-8 和