

高性能 AC/DC 开关式 BUCK 降压转换器集成电路

主要特点

- ✓ 专为 HVBUCK™ 高压降压转换设计
- ✓ 高精度稳压 18V 额定输出电压
- ✓ 内置 650V 高压 MOSFET 功率开关
- ✓ 内置 smartEnergy™ 能效控制技术
- ✓ 超低成本的极简外围器件架构设计
- ✓ 内部固定峰值开关电流逐周期限制
- ✓ 内置无电流过冲软启动控制功能
- ✓ 具有短路、过载与过热保护功能
- ✓ 内置 650V 高压启动电流源
- ✓ 极低的待机功率和极高的转换效率
- ✓ 待机功耗可低至 0.05W 以下
- ✓ 满足 ErP/CoC/DoE 等能效要求
- ✓ 高低压分布两侧的高隔离引脚布局
- ✓ 最大输出电流能力可达 300mA 以上

应用领域

- 2 电磁炉电源
- 2 家电控制板电源
- 2 电器控制器电源
- 2 其它高压降压供电应用

概述

LN8K03 是一颗高性能的电流模式开关电源功率开关控制器集成电路，固定的高精度 18V 输出电压，专为电磁炉等 IGBT 驱动类家电控制板电源等非隔离变换器而设计。其内部集成有完整的 PWM/PFM 混合控制电路、高达 650V 耐压的功率开关电路、故障检测与保护电路、时钟与延时控制电路等，可在 85-380Vac 的超宽电网电压条件下，提供高达 300mA 的最大输出电流能力。高度集成的内部电路设计，最大程度减少了外部器件数量，仅

需极少器件(芯片自身仅需一颗退藕电容)即可实现一个典型的降压式 BUCK 拓扑开关电源设计，功能完善的多种故障保护电路，进一步简化了电源设计的难度，降低了系统成本。

系统最大开关电流由内部设定并具有逐周期限制功能，通过外部电感的配合系统可工作在断续电流模式从而降低二极管要求或浅连续电流模式从而提高输出能力；根据输出特性的不同要求可灵活使电路工作在不同的连接结构中，从而方便地实现正电压或负电压输出以适应驱动继电器或可控硅电路的不同需求。

芯片内部集成了全面的保护电路功能，包括一个具有最大时间限制功能的时钟发生电路、带有前沿消隐的逐周期电流限制电路、带有迟滞特性的热关断电路、输出短路与过载的保护和重启动电路等。

优化的能效处理电路使得系统可以容易地满足 0.5W 待机要求和最新的各种能效标准要求。

可提供高低压引脚分布两侧的高隔离能力的 DIP8/SOP8 标准环保封装产品。

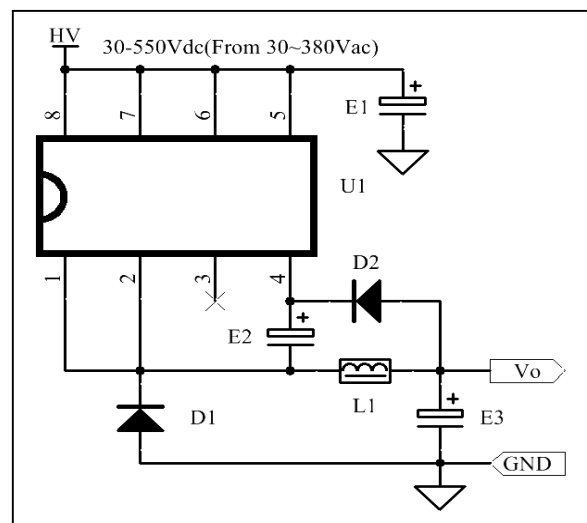


Fig1. 典型连接

内部功能框图

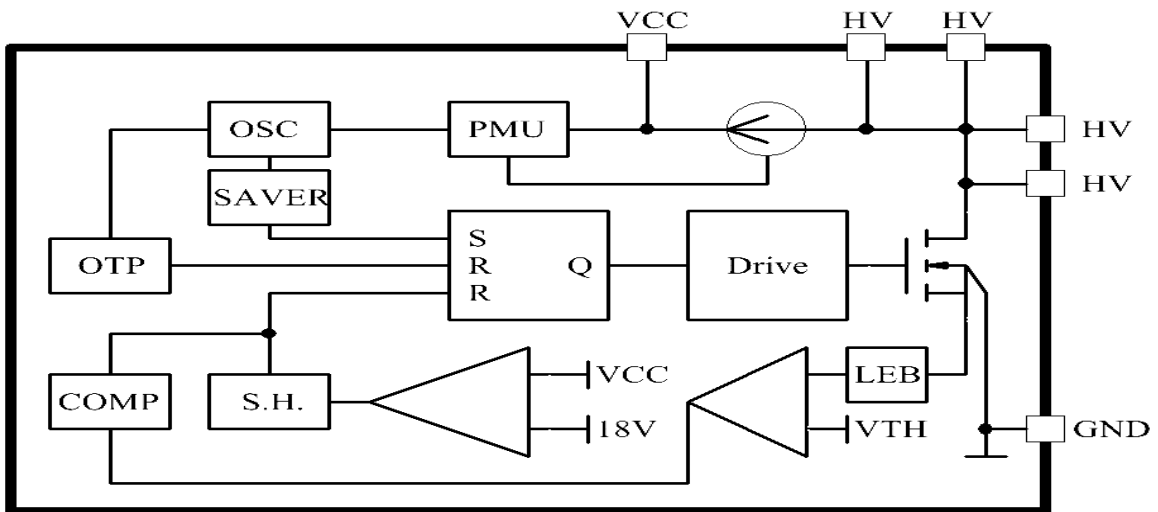


Fig2. 内部框图

引脚定义

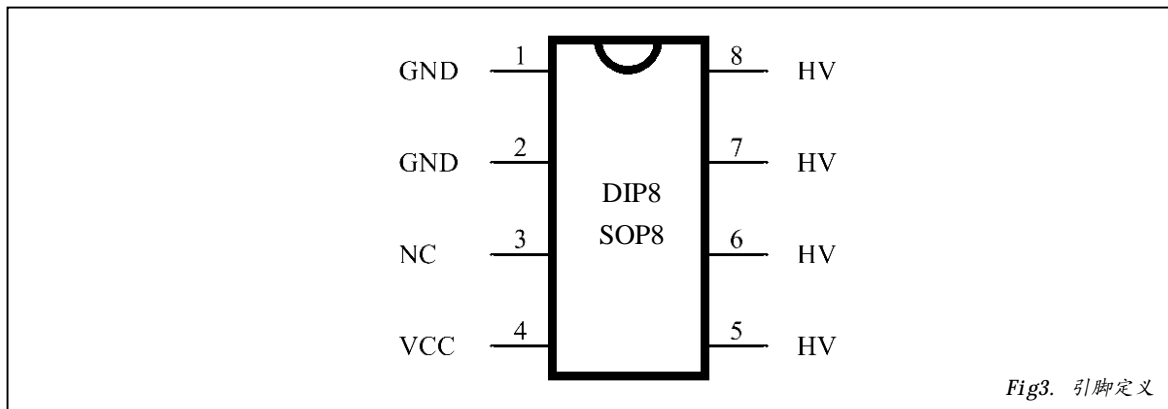


Fig3. 引脚定义

引脚功能描述

脚号	符号	管脚定义描述
1, 2	GND	接地脚
3	NC	空脚, 无连接
4	VCC	供电脚
5, 6, 7, 8	HV	高压开关脚, 连接输入直流正极(BUCK)或变压器(反激)

极限参数

项目	参数	单位
供电电压 VCC	-0.3V~+35	V
HV 引脚电压	-0.3V~+650	V
峰值开关电流	1200	mA
耗散功率 PD	1500	mW
最大结温范围	150	°C
工作环境温度	-20V~+125	°C
储存温度范围	-55V~+150	°C
推荐焊接温度	+260°C, 10S	
ESD-HBM	2500	V
ESD-MM	250	V

典型热阻

符号	说明	参数		单位
		DIP7	SOP7	
θ_{JA}^1	半导体结到环境热阻	55	65	°C/W
θ_{JC}^2	半导体结到封装体热阻	20	20	°C/W

注释：1，所有引脚焊接在 200mm²面积、2 盎司厚度的铜箔上测量；2，在靠近引脚 5/6/7/8 的封装体表面测量。

推荐工作条件

项目	最小	典型	最大	单位
输入直流电压	100	-	600	Vdc
峰值开关电流	-	-	600	mA
工作温度	-20	-	+105	°C

电气参数（无标注时均按 Ta=25°C, Vcc=18V, C_{VCC}=4.7uF）

功率开关部分：

符号	说明	测试条件	最小	典型	最大	单位
BV _{HV}	最大开关脚电压	V _{CC} =0V, I _{HV} =1mA	650	700		V
I _{HV}	开关漏电流	HV=650V			100	uA
V _{HVON}	开关正向导通压降	I _{HV} =500mA		6		V
Ton	开关开通延时	I _{HV} =500mA		30		nS
Toff	开关关断延时	I _{HV} =500mA		30		nS

振荡器部分:

符号	说明	测试条件	最小	典型	最大	单位
F_{OSC}	最大开关频率			52		KHz
ΔF_{OSC}^T	频率随温度变化	$T_J=0-100$	-3		+3	%
ΔF_{OSC}^V	频率随电压变化	$I_{HV}=0.2-0.4A$	-3		+3	%
F_{CT}	周期回转范围	$VCC=16V, F_{OSC}=52kHz$	-2.5		+2.5	KHz
T_{CT}	周期回转时间			4		ms

PWM 部分:

符号	说明	测试条件	最小	典型	最大	单位
T_{ONMIN}	最小开通时间			300		ns
T_{ONMAX}	最大开通时间			20		us
Gain	PWM 增益			3.5		V/V

电流限制部分:

符号	说明	测试条件	最小	典型	最大	单位
I_{LIMIT}	峰值电流限制		0.50	0.55	0.60	A
T_{LEB}	前沿消隐时间			300		nS
T_{ILD}	电流限制延时	$L=500uH$		300		nS

过温度保护部分:

符号	说明	测试条件	最小	典型	最大	单位
t_{OTPON}	过温度保护开启		130	140	150	°C
T_{OTP}	过温度保护延时			500		nS

电源部分:

符号	说明	测试条件	最小	典型	最大	单位
I_{ST}	启动电流	$VCC<14V$		10	50	uA
V_{STR}	启动电压			16		V
V_{OFF}	VCC 欠压关断电压			9		V
V_{OVP}	关断使能阈值电压		17.6	18.3	19.0	V

功能描述

1、启动

启动时，内部高压电流源向 VCC 电容进行充电，当 VCC 电压上升到 16V 时，电源管理电路开始工作，打开内部参考电压，开关脉冲触发功率开关打开，高压电流源关闭，正常工作之后由外部（输出端）向 VCC 提供所需能量，在电路稳定工作之前应确保 VCC 电压不会下降到 VCC 欠压保护点，否则电路将进入故障保护模式，并在一定时间后重新尝试启动。

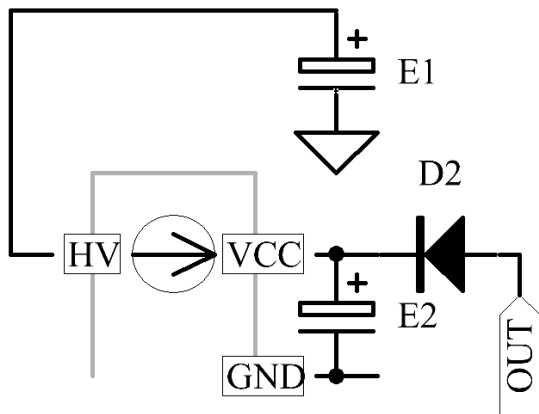


Fig4. 启动电路

2、PWM 与 VCC 反馈控制

控制电路采用电流模式工作，在非故障状态的每个时钟前沿功率开关打开，当峰值电感电流达到内部设定的最大电流比较器阈值电流或误差放大器输出对应的限制电流时开关关断，每个开关周期均由该条件控制峰值电流大小，从而实现电流模式控制。通过将输出电压反馈到 VCC 并在芯片内部在 VCC 电压比较器上与内部参考进行比较，当 VCC 电压达到电压限制点时当前周期即被终止，内部反馈控制电路因此建立并保持一个误差信号，根据误差信号状关断时间不断被调整，从而保持在指定的负载条件下输出电压的稳定。若 VCC 反馈回路断开，系统将不断进入重新启动状态以保护芯片避免损坏。

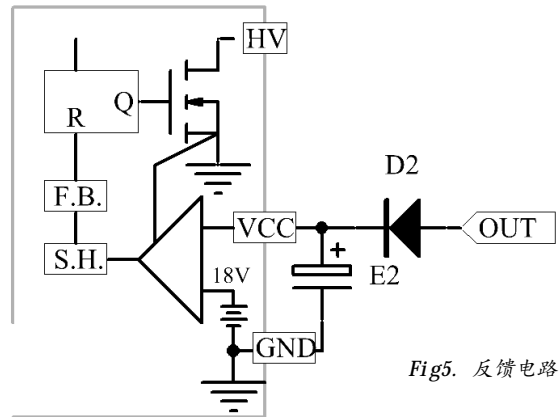


Fig5. 反馈电路

3、逐周期电流限制

在每个开通周期，采样自电感电流形成的电压均与内部参考电压或误差放大器的输出电压决定的限流阈值进行比较，若达到指定值则立即中止当前周期并锁定输出关断状态直到下一个开关脉冲到来，从而实现逐周期的电流限制，过载时则由内部电路对最大电流进行限制。前沿消隐电路会在每一个电流信号开始时自动屏蔽采样电路 300nS 时间，以消除由变压器匝间电容和输出二极管反向恢复时间造成的开通电流尖峰对开关动作检测的影响。

4、VCC 欠压保护

电路启动时，在 VCC 电压达到 16V 之前，输出被自动锁定在关断状态，直至达到 16V 后参考电压建立使内部电路完全工作起来；若工作中 VCC 电压下降到 9V，则欠压比较器动作，输出被重置到关断状态，并触发电路进入重新启动模式；若 VCC 电压达到过压比较器门限则当前周期被关断并被锁存至下一个时钟脉冲开关才会重新开启。

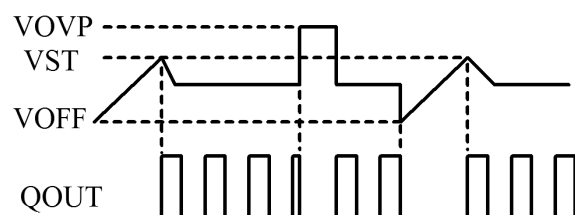


Fig6. UVLO
www.liisemi.com

5、智能能效处理

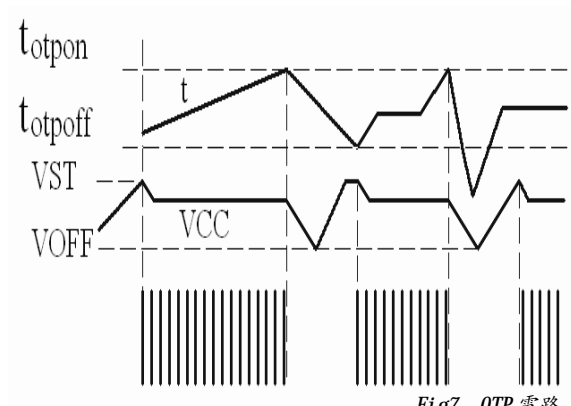
在输出负载下降到一定值后，系统能效处理电路会自动切换工作模式到轻载模式从而提高轻载效率，在输出完全空载时保持较少的开关次数和开关电流使得系统仅消耗极小的功率。

6、无噪声模式

在空载及轻载时系统工作在高级脉冲输出状态，实时锁定输出脉冲序列至人耳可闻的音频范围之外，从而避免音频噪声。

7、过温度保护

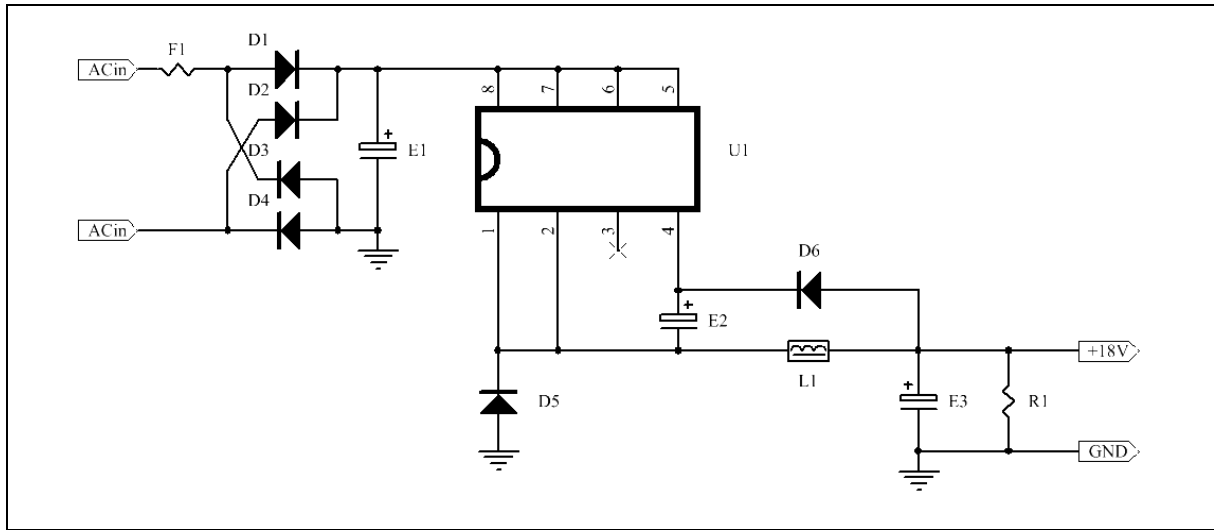
在电路正常工作时，内部温度检测电路实时检测芯片内核温度，若温度达到设定的过温度保护限制点时输出将被关闭并锁止，直至 VCC 电压下降到 9V 以下，系统进入重新启动模式，典型的过温度保护限值是 140℃。



8、输出过载与短路保护

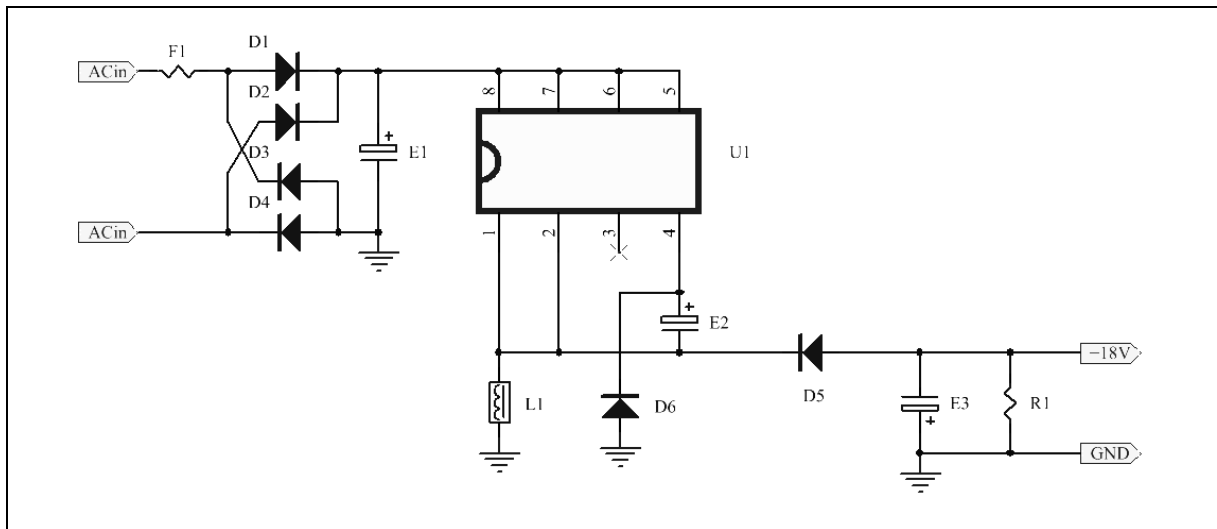
在系统正常输出时，开关电流大小由限流电阻设定，当输出功率持续增加并试图超过系统最大设计限制电流时，输出电压将开始随输出电流进一步增加而快速下降，直至 VCC 电压下降到 9V，电路进入重新启动模式；输出短路时则将直接导致 VCC 电压快速下降到 9V，电路进入重新启动模式。

典型应用电路 1 (+18V0.30A)



组件名称	编号	规格/参数	封装/说明	备注
电阻	R1	10KΩ	0805	
电解电容	E1	4.7uF/450V	EC8*15	
	E2	4.7uF/50V	EC5*11	
	E3	470uF/25V	EC8*15	
二极管	D1~D4	1N4007	D041	
	D5	ES1J	SMA	
	D6	R1M	SOD123	
电感	L1	1.2mH, 0.8A	EE10	
保险管	F1	T2A250V		
IC	U1	LN8K03	DIP8	Lii Semiconductor

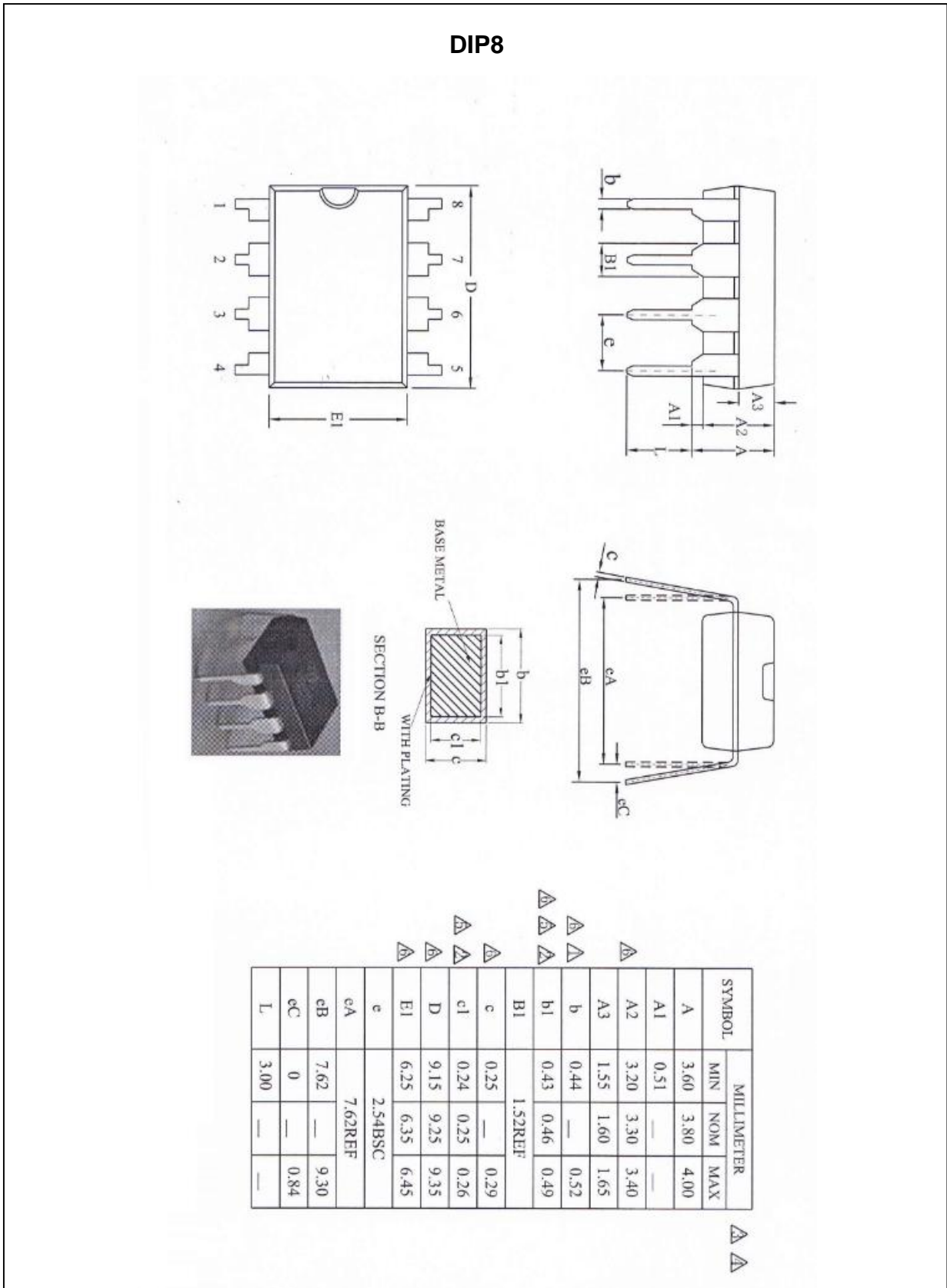
典型应用电路 2 (-18V0.30A)



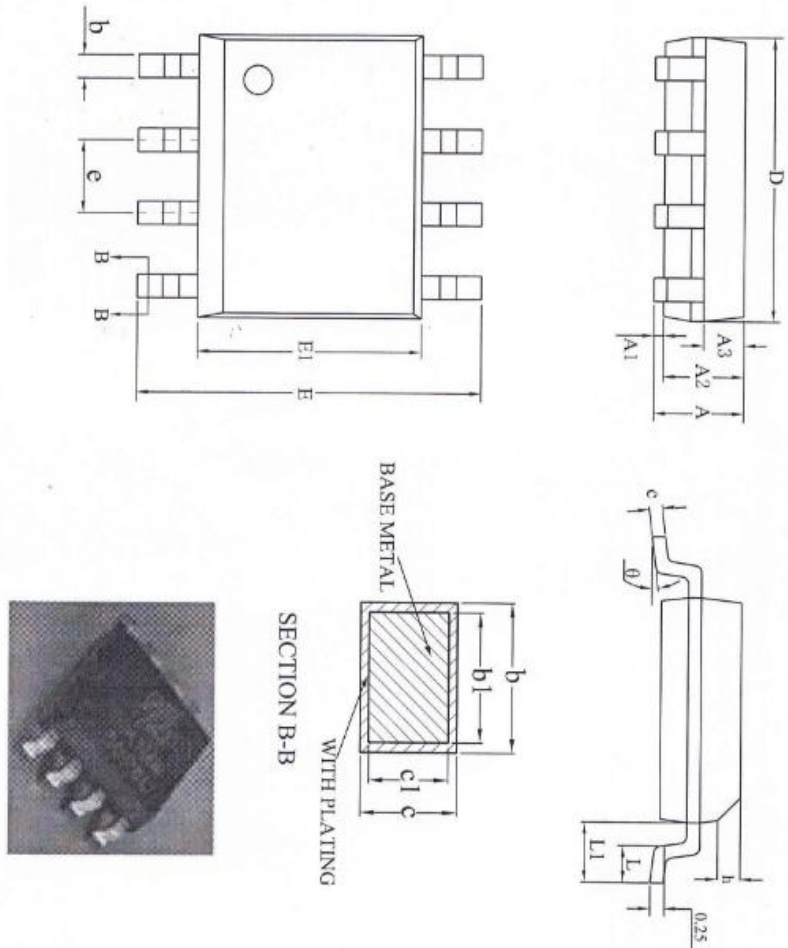
组件名称	编号	规格/参数	封装/说明	备注
电阻	R1	10KΩ	0805	
电解电容	E1	4.7uF/450V	EC8*15	
	E2	4.7uF/50V	EC5*11	
	E3	470uF/25V	EC8*15	
二极管	D1~D4	1N4007	D041	
	D5	ES1J	SMA	
	D6	R1M	SOD123	
电感	L1	0.85mH, 0.8A	EE13	
保险管	F1	T2A250V		
IC	U1	LN8K03	DIP8	Lii Semiconductor



外形尺寸



SOP8




SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.75
A1	0.10	—	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	—	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20	—	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.80	4.90	5.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
h	0.25	—	0.50
L	0.50	—	0.80
L1	1.05REF		
θ	0	—	8°

订购信息

型号	Marking	封装	包装方式
LN8K03	 LN8K03 YYWWZ	DIP8	50PCS/TUBE
LN8K03M	 LN8K03 YYWWZ	SOP8	100PCS/TUBE

声明

力生美、Lii semi、 等均为力生美半导体器件有限公司的商标或注册商标，未经书面允许任何单位、公司、个人均不得擅自使用，所发布产品规格书之著作权均受相关法律法规所保护，力生美半导体保留全部所有之版权，未经授权不得擅自复制其中任何部分或全部之内容用于商业目的。

产品规格书仅为所描述产品的特性说明之用，仅为便于使用相关之产品，力生美半导体不承诺对文档之错误完全负责，并不承担任何因使用本文档所造成的任何损失，本着产品改进的需要，力生美半导体有权在任何时刻对本文档进行必要的修改，并不承担任何通知之义务。

力生美半导体系列产品均拥有相关技术之自主专利，并受相关法律法规保护，未经授权不得擅自复制、抄袭或具有商业目的的芯片反向工程，力生美半导体保留相关依法追究之权利。

力生美半导体不对将相关产品使用于医学、救护等生命设备所造成的任何损失承担责任或连带责任，除非在交易条款中明确约定。

最新信息请访问：

www.liisemi.com