



澎湃驱动力 源于力生美

LN3204A

Rev:F

2~9cell 锂电池充电用 AC 电源控制器集成电路

主要特点

- u 专为高精度锂电充电电源而设计
- u 输出稳压精度优于 0.5%
- u 输出恒流精度优于 10%
- u 生产免调无外围依赖性
- u 最高供电电压可达 40V
- u 支持 2-9 cell 锂电池
- u 支持 4.1-4.4V 多种锂电池电压
- u 内置恒压与恒流控制环路
- u 内置光耦驱动控制电路
- u 内置转灯电流检测与控制
- u 超低静态工作电流
- u 搭配 LN9T3xHV PWM 超简洁系统
- u 采用无卤绿色环保 SOP8 封装形式

应用领域

- 2 电动工具电池包充电器
- 2 锂电充电电源系统
- 2 其它电池包充电系统

概述

LN3204A 是一颗高集成、高性能的开关电源二次侧控制 IC，内置高精度恒压恒流控制环路，可以不依赖外部器件实现优于 0.5% 精度的稳定输出电压，确保锂电池包不被过充损坏，通过外部节数档位设定，芯片可支持为 2~9cell 电池。通过外部电压档位设定，芯片可支持 7 种不同额定充电截止电压的电池组和电池包，包括

4. 10V/4. 15V/4. 20V/4. 25V/4. 30V/4. 35V/4. 40V.

芯片还内置了转灯控制电路，可在输出电流下降至 10% 时自动转灯提醒。

内置光耦驱动电路，具有独立的反馈补偿端子，可在外部进行系统补偿匹配，从而适应各种电源设计条件下的补偿设计。

低至 50mV 的恒流环路控制阈值，可有效降低系统采样损耗，提高系统效率，配合低至 0.5mA 的最小工作电流，可容易地设计满足能效要求的应用。

搭配 LN9T3xHV 集成 PWM 开关即可构建超简洁的 0.5% 高精度宽输出电压范围的充电电源系统，有效降低系统的成本，提高系统的效益。

可提供满足无卤要求的标准 SOP8 封装产品。

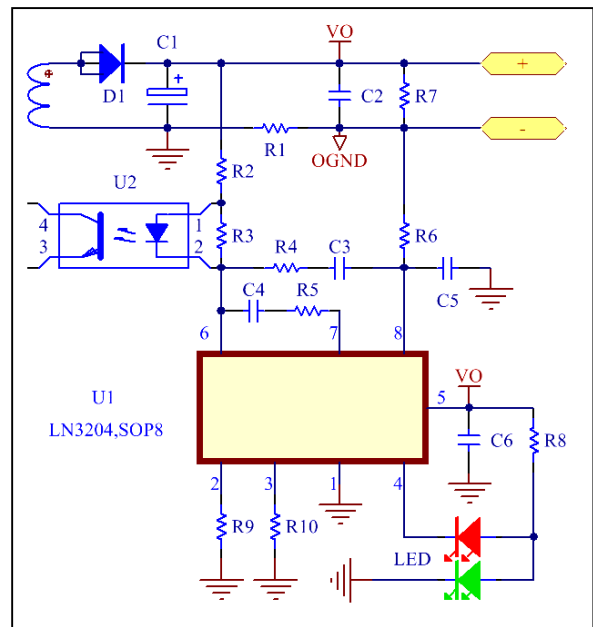


Fig1. 典型连接

内部功能框图

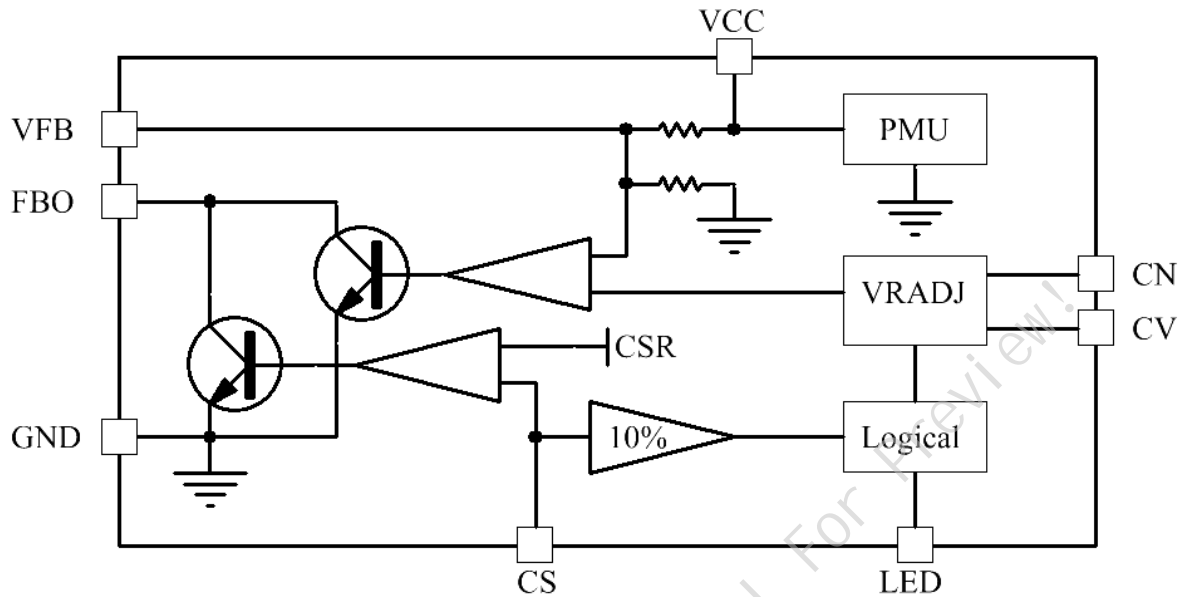


Fig2. 内部框图

引脚定义

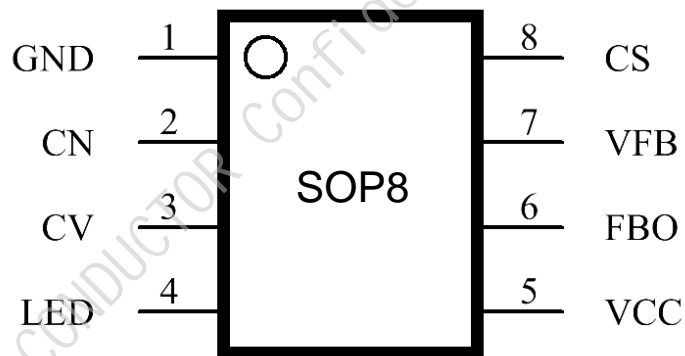


Fig3. 引脚定义

引脚功能描述

PIN	引脚名	功能说明
1	GND	接地脚
2	CN	电池节数设定脚，连接电阻到 GND
3	CV	电池电压设定脚，连接电阻到 GND
4	LED	LED 驱动脚，下拉有效，>10% VCS 时为低电平
5	VCC	供电脚
6	FBO	光藕驱动脚
7	VFB	电压环路补偿脚
8	CS	电流采样脚

极限参数*

项目	参数	单位	
VCC/VFB/FB0/CS/LED 脚输入电压	-0.3~+40**	V	
其它脚输入电压	-0.3~+7***	V	
PD 允许耗散功率	250	mW	
Min/Max 操作结温 T _J	-40 to 150	°C	
Min/Max 操作温度 T _A	-20 to 125	°C	
Min/Max 储存温度 T _{stg}	-55 to 150	°C	
R _{θj-a}	350	°C/W	
ESD	HBM 人体模式	2500	V
	MM 机器模式	250	V

Note*: Stresses beyond those listed under “absolute maximum ratings” may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under “recommended operating conditions” is not implied. Exposure to absolute maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.** : with 1mA limit. *** : with 1mA limit. ****: For test, Pulse width is 1ms and cycle is 1S.

推荐工作条件

符号	参数	最小	典型	最大	单位
VCC	VCC 供电电压	6		40	V
I _{LED}	LED 输出电流			5	mA
T _{AMP}	工作环境温度	-10		85	°C

电气参数（无标注时均按 Ta=25°C）

供电电压 (VCC Pin)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
VCC	VCC 电压范围	I _{VDD} =1mA	5.5		40	V
VCC _{ON}	VCC 启动电压	VCC 从 0V->15V	-	5.5	-	V
VCC _{OFF}	VCC 关闭电压	VCC 从 15V->0V	-	5.2	-	V
VCC _{HYT}	UVLO 磁滞电压		-	0.3	-	V
I _{VCC}	VCC 静态电流	VCC=24V	-	0.6	-	mA

CS 电压 (VCC Pin)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
V_{CSTH}	VCS 电流阈值	CN=5, CV=4. 20	46	50	54	mV
V_{CSMIN}	10% VCS 比较电平	CN=5, CV=4. 20	4	5	6	mV
$V_{CSMINHYT}$	10% VCS 比较电平迟滞	CN=5, CV=4. 20	-	1	-	mV
G_{CS}	电流比较器增益	CN=5, CV=4. 20	-	2. 5	-	mA/mV
I_{CS}	CS 输入漏电流	CN=5, CV=4. 20	-	-	1	nA

CN 选择 (CN Pin)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
RCN1	设定 Cell=2	CV=4. 2V, VCC=2*4. 2V	256	270	283	k Ω
RCN2	设定 Cell=3	CV=4. 2V, VCC=3*4. 2V	142	150	158	k Ω
RCN3	设定 Cell=4	CV=4. 2V, VCC=4*4. 2V	77	82	87	k Ω
RCN4	设定 Cell=5	CV=4. 2V, VCC=5*4. 2V	44	47	50	k Ω
RCN5	设定 Cell=6	CV=4. 2V, VCC=6*4. 2V	25	27	29	k Ω
RCN6	设定 Cell=7	CV=4. 2V, VCC=7*4. 2V	14	15	16	k Ω
RCN7	设定 Cell=8	CV=4. 2V, VCC=8*4. 2V	7. 7	8. 2	8. 7	k Ω
RCN8	设定 Cell=9	CV=4. 2V, VCC=9*4. 2V	4. 4	4. 7	5. 0	k Ω
RCN9	Short error	CN= Short, VCC=2*3V	-	0	0. 1	k Ω

CV 选择 (CV Pin)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
RCV0	Short error	CV= Short, VCC=2*3V	-	0	0. 1	k Ω
RCV1	设定 CV=4. 10V	CN=5, VCC=5*4. 10V	4. 4	4. 7	5. 0	k Ω
RCV2	设定 CV=4. 15V	CN=5, VCC=5*4. 15V	7. 7	8. 2	8. 7	k Ω
RCV3	设定 CV=4. 20V	CN=5, VCC=5*4. 20V	14	15	16	k Ω
RCV4	设定 CV=4. 25V	CN=5, VCC=5*4. 25V	25	27	29	k Ω
RCV5	设定 CV=4. 30V	CN=5, VCC=5*4. 30V	44	47	50	k Ω
RCV6	设定 CV=4. 35V	CN=5, VCC=5*4. 35V	77	82	87	k Ω
RCV7	设定 CV=4. 40V	CN=5, VCC=5*4. 40V	142	150	158	k Ω
RCV8	Floating error	CV= Floating, VCC=2*3V	500	∞	-	k Ω

VOUT 电压 (VCC Pin)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
Vout1	Vout 输出电压 1	CN=2, CV=4.20	8.358	8.400	8.442	V
Vout2	Vout 输出电压 2	CN=3, CV=4.20	12.537	12.600	12.663	V
Vout3	Vout 输出电压 3	CN=4, CV=4.20	16.716	16.800	16.884	V
Vout4	Vout 输出电压 4	CN=5, CV=4.20	20.895	21.000	21.105	V
Vout5	Vout 输出电压 5	CN=6, CV=4.20	25.074	25.200	25.326	V
Vout6	Vout 输出电压 6	CN=7, CV=4.20	29.253	29.400	29.547	V
Vout7	Vout 输出电压 7	CN=8, CV=4.20	33.432	33.600	33.768	V
Vout8	Vout 输出电压 8	CN=9, CV=4.20	37.611	37.800	37.989	V

FBO/VFB 输出 (FBO/VFB Pin)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
I_{SINK}	下拉电流能力	CN=5, CV=4.2, VCC>22V	2.5	30	-	mA
G_{VFB0}	开环电压增益		-	3.5	-	mA/mV
I_{VCCFB}	采样输入电流	CN=5, CV=4.2, VCC=21V	-	40	-	uA

LED 充电指示 (LED Pin)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
I_{LED}	充满检测阈值	$I_{OUT}=100\% \rightarrow 0\%$	-	10	-	%
I_{LED1}	充满检测阈值	$I_{OUT}=100\% \rightarrow 0\%$	4	5	8	mV
I_{LEDHYT}	充电检测迟滞		-	20	-	%
V_{LEDL}	LED 输出电平	LED=Low, $I_{LED}=2mA$	-	-	1	V
I_{LEDLK}	LED 输出漏电	LED=OFF	-	-	10	uA

应用信息

LN3204A 是一颗用于多节锂电池充电的 AC/DC 电源输出管理控制器 IC，专为各种电池包充电系统而设计，可方便地设计在电动工具充电器、移动吸尘器充电器、扫地机器人充电器等系统中，实现免调整的 0.5% 输出电压精度、恒压恒流控制、转灯、通讯、充电开关及故障保护等功能。

VCC 供电

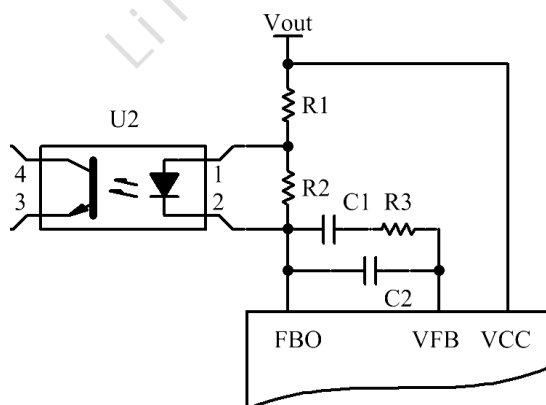
LN3204A 内部电源管理单元在 VCC 上电后即开始工作，并产生所需要的内部参考电压信号，使用中只需在 VCC 端子施加必要的退耦电容即可满足系统使用，电容容量应不小于 0.1μF 为宜。

VFB 稳压环路

系统稳压采样环路内置于芯片内部，并在内部精确匹配，可在 -40~85℃ 全温度实现高精度输出稳压控制，典型输出电压精度可优于 0.5%，且无需外部修调干涉。

系统额定输出电压则由外部选择脚使用一个 5% 精度的普通电阻进行简单设定即可，设定电阻精度与输出电压精度完全无关。

芯片具有独立的反馈回路引脚，可在外部方便地实施环路补偿工作，一般应用中仅需连接一个 RC 串联网络（一阶补偿方式）或 RC+C 的串并网络（二阶补偿方式）在 VFB 和 FBO 之间即可。典型的电压补偿回路（二阶补偿方式）接法如下图所示：



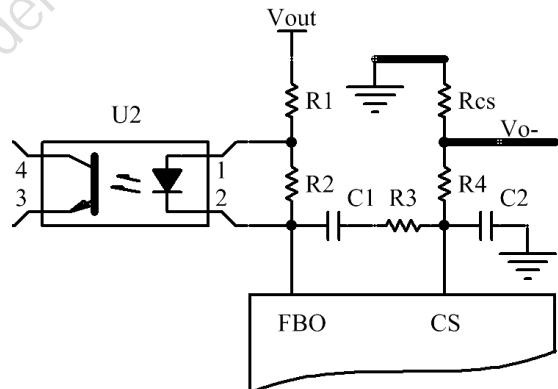
CS 恒流环路

芯片内置了低功耗的恒流控制环路，可通

过外部低边电流采样电阻 R_{CS} 得到输出电流信息，并在内部与 CS 基准电压进行比较，产生电流误差信号，从而驱动输出改变光耦电流，实现恒定的输出电流控制，设计的典型电流比较门限仅为 50mV，以保持较低的采样损耗，典型的系统输出电流可通过下式得到：

$$I_{OUT} = \frac{VCS_{TH}}{R_{CS}} = \frac{50mV}{R_{CS}}$$

应用中还应在电流采样电阻到 CS 引脚之间串联一个隔离电阻，以便在 CS 和 FBO 之间施加必要的电流环路补偿网络，并施加必要的退耦电容，一般应用中可使用 1~6.8kΩ 的电阻作为隔离电阻，退耦电容可使用 100nF~4.7μF；电流补偿回路参考电阻范围为 1~100kΩ，参考电容范围为 1~100nF，典型的电流补偿回路接法如下图所示：



FBO 光耦驱动

芯片内置电压和电流双回路控制的光耦驱动电路，系统调节信号经过该驱动电路直接驱动光耦，以将调节信息反馈至初级侧的 PWM 芯片，实现输出电压的稳定和输出恒流的控制，应用中应在光耦回路串联必要的电流限制措施，限制光耦的电流，提高光耦的寿命，并促使环路稳定，典型的限流电阻大小可参考下式得到：

$$R_{OPT} = \frac{V_{OUT} - 1}{I_{OPTMAX}}$$

这里， V_{out} 是额定输出电压； I_{optmax} 是峰值光耦电流，一般应用可设为 15mA。



CN 电池节数设定

芯片通过一个简单的外部 CN 电阻选择电池节数即系统的额定输出电压, 该电阻与输出电压精度无关, 仅需要使用精度不低于 5% 的普通电阻即可, 系统具有高达 10% 的边界冗余, 从而可以确保选择电路可稳定地处在所设定的值。

通过 CN 电阻选定, 系统可支持最少 2 节、最多 9 节电池的输出电压范围, 同时具有安全的故障保护机制, 可在电阻开路或短路时处于保护或安全模式状态, 避免输出电压超过设定的大小。

CN 电阻应尽量靠近 IC 设置。

电阻选择表如参数表所示。

CV 电池单节输出电压设定

芯片通过一个简单的外部 CV 电阻选择单节电池的额定电压规格, 并内置了 7 种电池电压规格, 包括 4.10V/4.15V/4.20V/4.25V/4.30V/4.35V/4.40V, 从而适用于不同类型的电池系统, 同样该 CV 电阻不会影响输出电压精度, 应用中只需根据电池类型选择对应的 CV 电阻, 且只需 5% 精度电阻即可, 同时具有安全的故障保护机制, 可在电阻开路或短路时处于保护或安全模式状态, 避免输出电压超过设定的大小。

CV 电阻应尽量靠近 IC 设置。

电阻选择表如参数表所示。

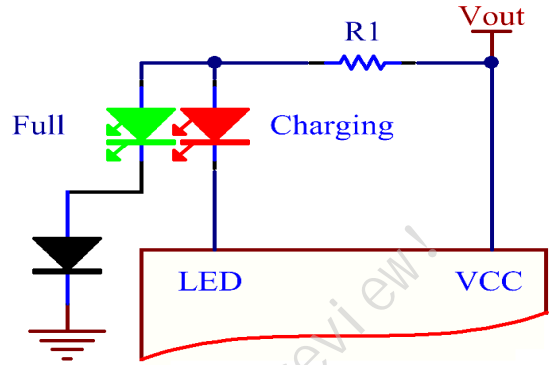
充电/充满状态指示

芯片内置了充电电流检测和指示电路, 典型的充电指示阈值电流为 10% 的输出恒流点大小, 当输出电流大于 10% 时, LED 端子会被内部下拉到地, 从而点亮一个充电 LED 指示灯(通常是一个红色 LED 灯), 并通过 LED 电压钳位作用熄灭与其并联的用于指示充满状态一个灯(通常是一个绿色的 LED 灯); 而当电池逐渐充满使得充电电流减小至不足 10% 时, LED 端子会被断开, 从而熄灭充电指示灯, 充满指示灯得以点亮;

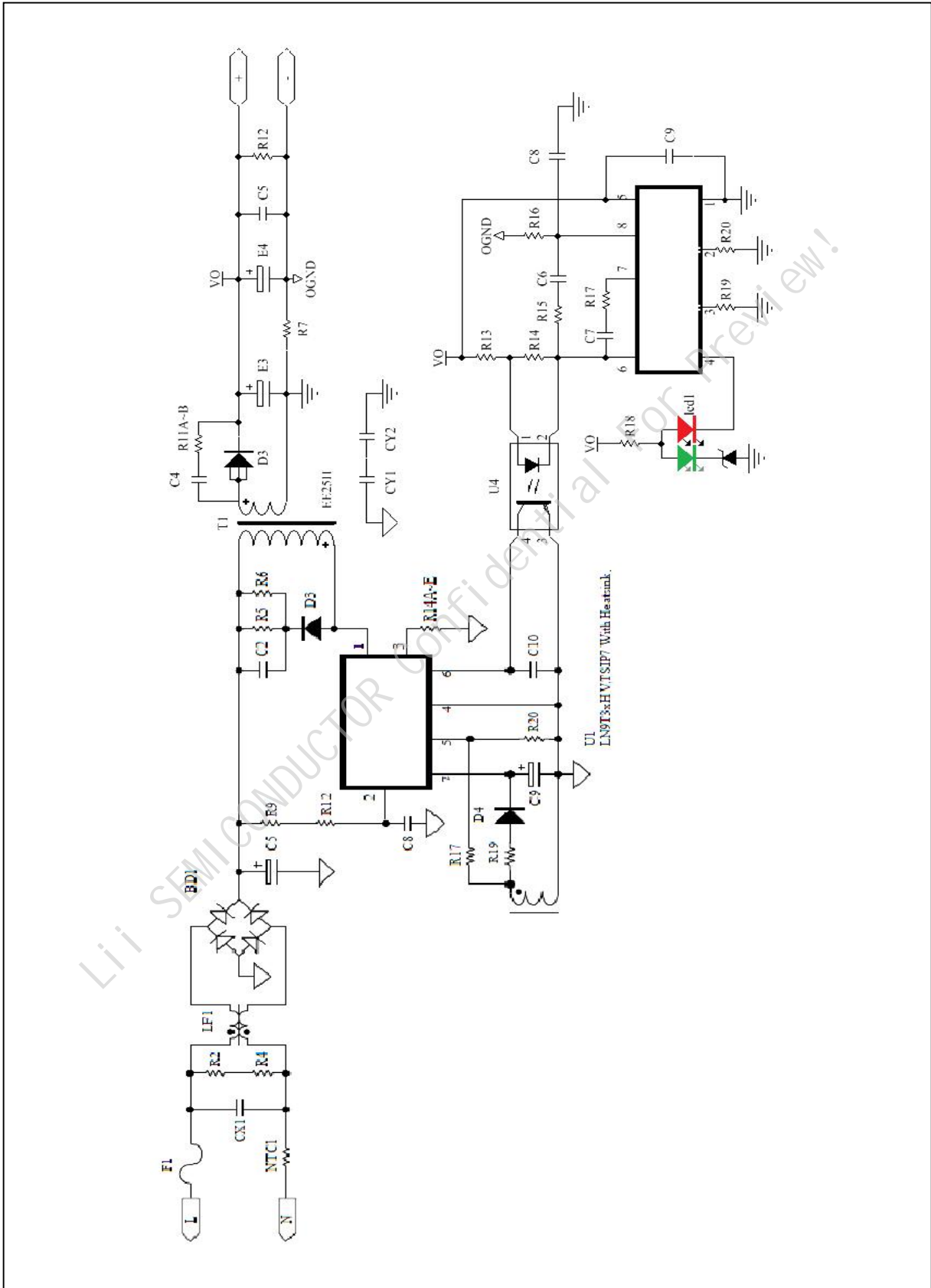
应用中应选择 VF 电压较低的 LED 类型作为充电指示灯, VF 电压较高的 LED 类型作为充满指示灯, 必要时可在充满指示 LED 上串联一个二极管(正向串联)或稳压管(反向

串联)使其能在充电状态时可靠熄灭且有合适的亮度, 如下图所示。

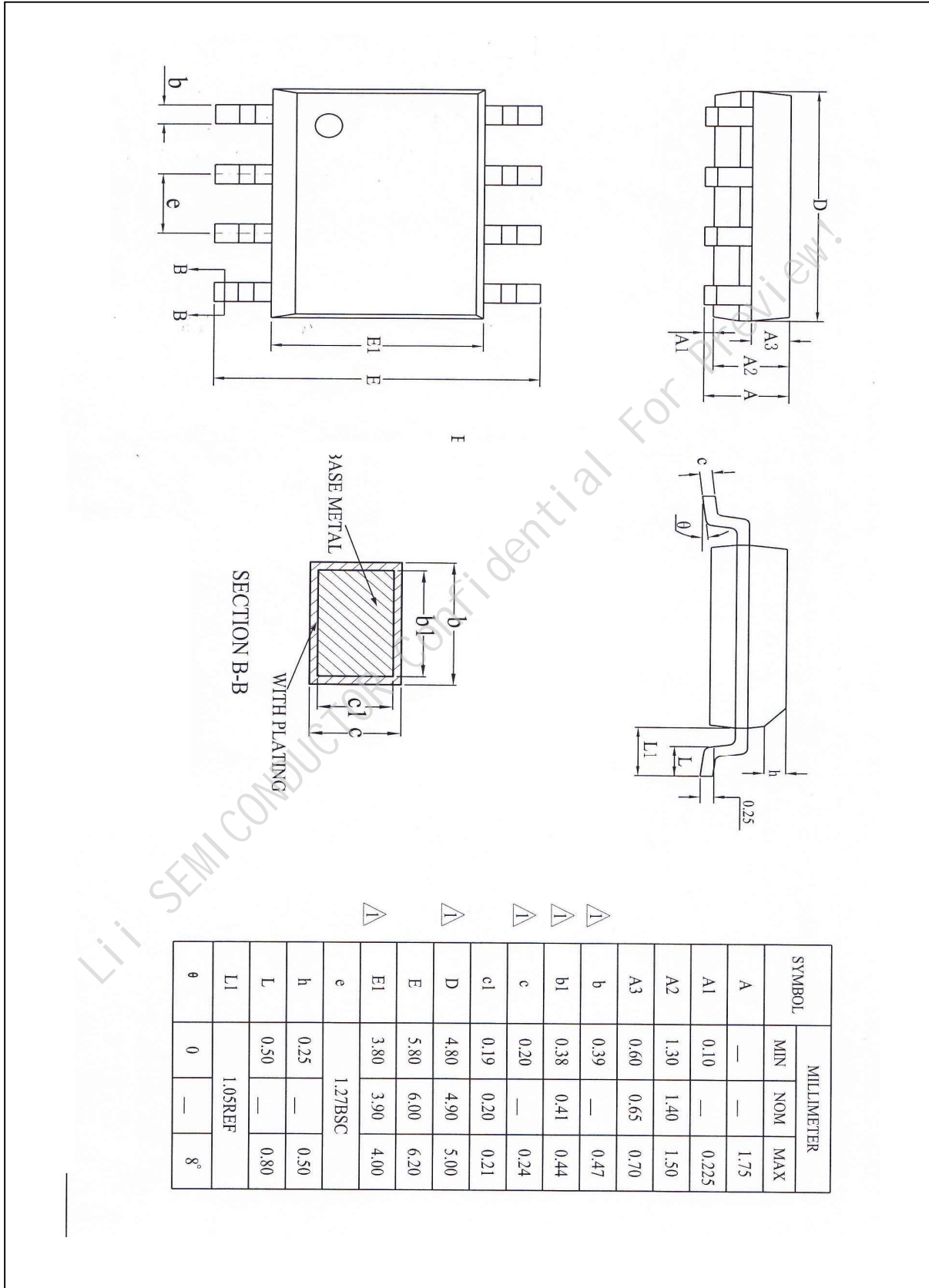
典型的 LED 接法如下图所示。



典型应用电路 (例: 用于 21.000V, 0.5%, 5cell 电池包充电器)




封装信息 SOP8



订购信息

型号	绿色标准	封装	包装方式
LN3204A	Halogen free	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