集成30V OVP,支持20W快充,最大2A充电电流,NTC及使能功能,2节串联锂电升压充电管理芯片

概要

IU5207E是一款支持20W快充的2节串联锂电池升压充电芯片。IU5207E集成功率MOS，采用异步开关架构，使其在应用时仅需极少的外围器件，可有效减少整体方案尺寸，降低BOM成本。IU5207E的升压开关充电转换器的工作频率为500KHz。

IU5207E内置四个环路来控制充电过程，分别为恒流（CC）环路、恒压（CV）环路、芯片温度调节环路、可智能调节充电电流，防止拉垮适配器输出，并匹配所有适配器的输入自适应环路，其输入自适应点通过外部分压电阻灵活可调。

IU5207E集成30V OVP功能，输入端口能够稳定可靠承受30V以内的耐压冲击，并在输入超过8.7V时停止充电，非常适用于TYPE-C接口的应用。同时芯片BAT输出端口耐压30V，极大提高了系统的可靠性。

IU5207E提供了纤小的EQA16封装类型供客户选择，其额定的工作温度范围为-40℃至85℃。

描述

- 20W异步开关升压充电
- 根据电池电压，自动申请快充输入，提高充电效率
- BAT端耐压30V，内部集成高压晶体管
- 最大2A充电电流，充电电流外部电阻可调
- NTC功能，与使能功能复用
- 输入电流自适应功能，自适应点外部可调
- 支持LED充电状态指示
- 500KHz开关频率
- 输出过压，短路保护
- 集成30V OVP功能
- IC过温保护，IC温度自适应调节功能
- 良好的EMI特性

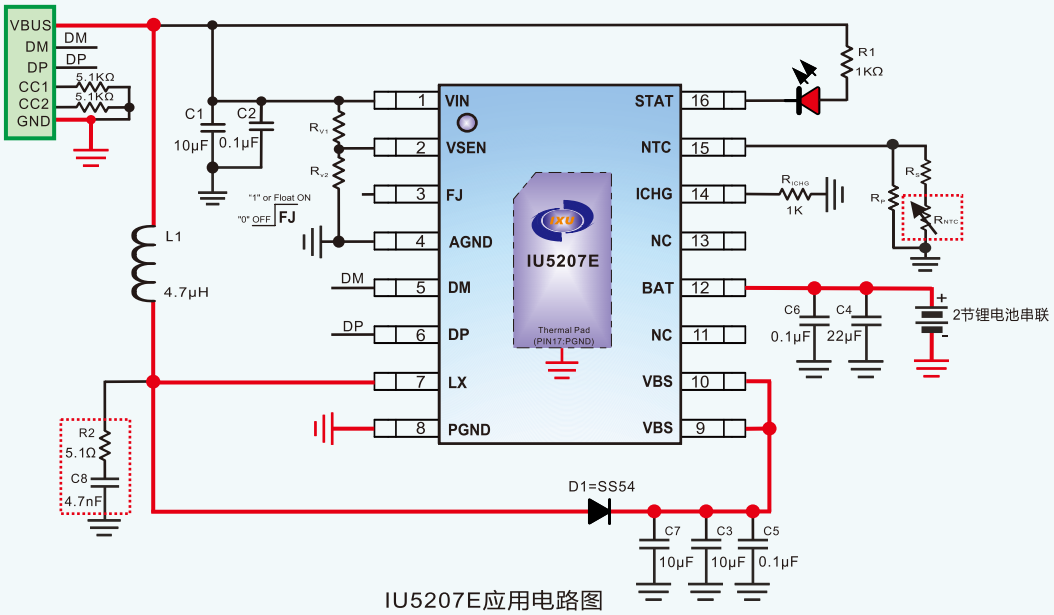
应用

- 蓝牙音箱
- 电子烟
- 对讲机
- POS机
- 锂电电池包
- 玩具

封装

- EQA16

典型应用图

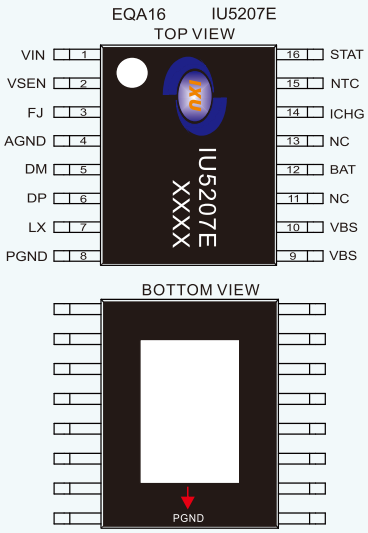


IU5207E应用电路图

备注:

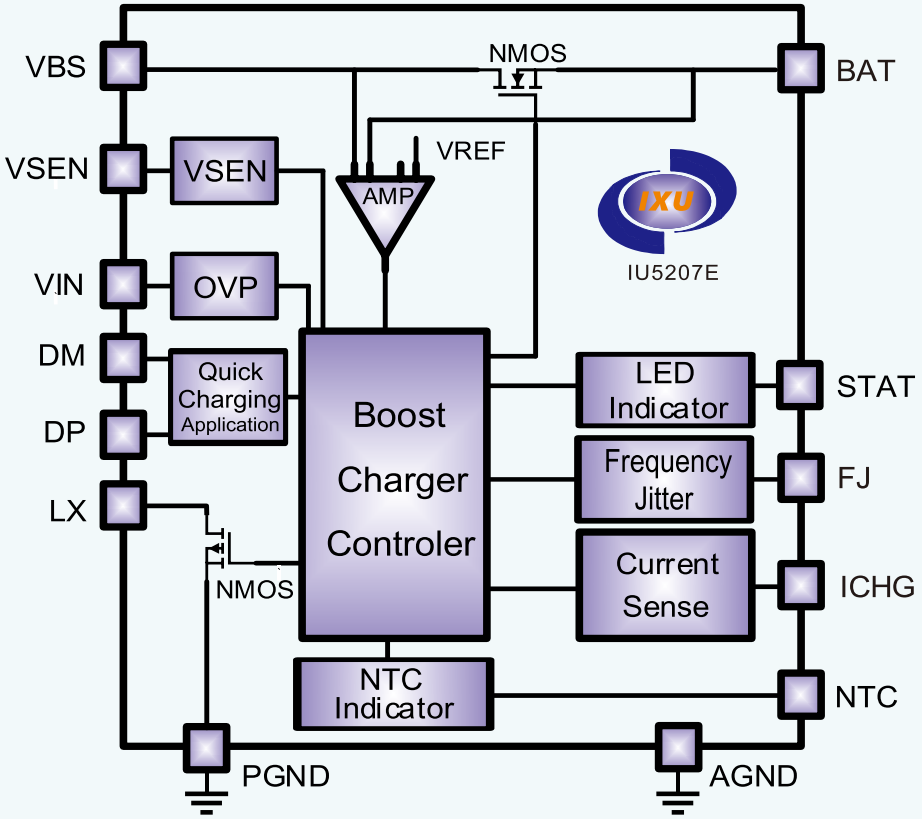
（1）L1为饱和电流5A的功率电感；SS54为低压降肖特基二极管。
（2）所有的贴片电容都必须尽量靠近芯片管脚，容值越小的越要更加靠近。
（3）芯片第15脚即NTC管脚，可复用为使能管脚。当其置为零电位时，禁止芯片充电。该管脚不能浮空，如果不用NTC功能或者生产测试时没接电池的NTC电阻时，该管脚必须接总共47KΩ电阻到地。
（4）为进一步改善EMI特性时，需要添加R2和C8组成的吸波网络。
（5）恒流充电电流设置值必须大于500mA，即R_{ICHG}必须小于2KΩ。
（6）当电池端需要热插拔操作，或者接电机等感性负载，C4旁边建议另添加一个至少100μF电容，以进一步提高可靠性。
（7）芯片第16脚即STAT管脚，是一个开漏OD结构的输出管脚，输出0电平或者高阻态。
（8）芯片第1脚建议加一个1KΩ电阻到地，以消除肖特基二极管本身反向漏电流所带来的，拔掉输入电源时1脚电压可能不为0的现象。
（9）图中DM、DP管脚不用时，直接悬空。
（10）芯片第11，13脚为空脚，可直接接地。
（11）图中红色实线为流大电流路径。

引脚排列以及定义



管脚编号	说明	输入/输出	功能
1	VIN	电源	输入电源
2	VSEN	输入	输入自适应功能管脚
3	FJ	输入	频率抖动功能管脚，悬空或接电源为开启此功能，接地为关闭此功能
4	AGND	-	模拟地
5	DM	输入/输出	USB DM
6	DP	输入/输出	USB DP
7	LX	输入	开关节点，电感连接端
8	PGND	-	功率地
9,10	VBS	输出	升压输出端
11,13	NC	-	空引脚，可接地
12	BAT	电源	电池连接端
14	ICHG	输入	充电电流控制端口，通过与地连接的电阻控制充电电流大小
15	NTC	输出	热敏电阻输入端,通过外接热敏电阻检测电池温度。可复用为使能端口
16	STAT	输出	充电状态指示端口，输出0或高阻态
Thermal PAD	PGND	-	功率地

功能框图



极限参数表[1]

参数	描述	数值	单位
VMAX	VIN, BAT, LX, VBS, STAT, NTC, VSEN, FJ	-0.3~30	V
	DM, DP, ICHG	-0.3~6	V
T_J	结工作温度范围	-40~150	℃
T_{STG}	存储温度范围	-55~150	℃
T_{SDR}	引脚温度（焊接10s）	260	℃

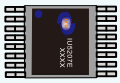
推荐工作环境

参数	描述	数值	单位
VIN	输入电源电压	3.6~8	V
T_J	结工作温度范围	-40~125	℃
T_A	环境温度范围	-40~85	℃

热效应信息[2]

参数	描述	数值	单位
θ_{JA}(EQA16)	封装热阻-芯片到环境热阻	45	℃/W
θ_{JC}(EQA16)	封装热阻-芯片到封装表面热阻	10	℃/W

订购信息

产品型号	封装形式	器件标示	包装尺寸	卷带宽度	数量
IU5207E	EQA16		13″	12mm	4000 units

ESD范围

HBM(人体静电模式) ---------- ±2kV
MM(机器静电模式) ---------- ±200V

1. 上述参数仅仅是器件工作的极限值，不建议器件的工作条件超过此极限值，否则会对器件的可靠性及寿命产生影响，甚至造成永久性损坏。
2. PCB板放置IU5207E的地方，需要有散热设计，使得IU5207E底部的散热片和PCB板的散热区域相连。

电气参数：（除特殊说明外，VIN=5V，R_{ICHG}=1KΩ，L=4.7uH）

参数	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VIN	电源电压		3. 6	5	8	V
VIN_{OVP}	VIN 端过压保护阈值	VIN Rising		8.7		V
ΔVIN_{OVP}	VIN 端过压保护滞回			400		mV
I_Q	芯片静态工作电流			0.6		mA
I_{SD}	芯片关断电流	V_{NTC}=0		200		μA
I_{BAT}	电池泄漏电流	不插充电器 or V_{NTC}=0		5		μA
		插充电器，V_{BAT}=8.4		20		
V_{CV}	充电浮充电压		8.316	8.4	8.484	V
V_{RCH}	重充电压阈值	V_{BAT} Falling		8.2		V
V_{TRK}	涓流转恒流电压阈值	V_{BAT} Rising		5.6		V
V_{SHORT}	电池短路电压阈值	V_{BAT} Falling		2.1		V
V_{OVPB}	BAT 端过压保护电压	V_{BAT} Rising		9.24		V
I_{CC}	恒流模式充电电流	R_{ICHG}=1KΩ	0.9	1	1.1	A
I_{TC}	涓流模式充电电流			10%		I_{CC}
I_{BS}	短路模式充电电流			10%		I_{CC}
I_{BF}	充电终止电流			10%		I_{CC}
f_{SW}	开关频率			500		KHz
A_I	电流放大倍数	$A_I=I_{CC}/I_{ICHG}$		1000		
I_{NTC}	NTC 端口输出电流		18	20	22	μA
V_{NTCL}	NTC 端低温保护阈值			1.31		V
V_{NTCH}	NTC 端高温保护阈值			0.4		V

电气参数：（除特殊说明外，VIN=5V，R_{ICHG} =1KΩ，L=4.7uH）

参数	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
TMR_{TC}	TC 阶段充电时间限制			9.5		Hour
$TMR_{CC/CV}$	CC/CV 阶段充电时间限制			15.5		Hour
T_{REG}	芯片热调节阈值			120		℃
T_{SD}	芯片热保护温度			150		℃
ΔT	芯片热保护温度滞回			20		℃

IU5207E应用要点

1. 充电过程

IU5207E采用完整的CC/CV充电模式。当电池电压小于5.6V，系统以涓流电流对电池充电。当电池电压大于5.6V，系统进入恒流充电模式。当电池电压接近8.4V时，系统进入恒压模式。当系统进入恒压模式后，如果充电电流小于终止充电电流，系统会停止充电，表示电池已经充满。之后如果电池电压又跌落至重启电压以下，系统会重新开启给电池充电。这里所谓的充电电流I_{CC}，指的是从BAT端口流出来到电池正极的电流值。

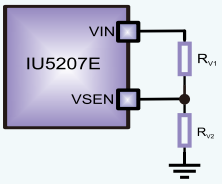
2. 保护功能

IU5207E具有完善的电池充电保护功能。当芯片出现输入端过压，输出端过压和过温状态，升压充电功能会立即关闭。当电池电压低于V_{SHORT}，输出欠压保护功能开启，主功率管首先关闭，Block管会进入线性模式，并以较小的短路模式充电电流给电池充电；当电池电压高于V_{SHORT}，输出短路保护功能关闭。

3. 输入电流自适应功能

IU5207E内置特殊的环路，可以自动调节充电电流的大小，从而避免输入直流电源进入过驱动状态，从而防止任何不当设置导致的拉垮适配器现象。由于过大的充电电流会导致输入电源电压的下降，随着电源电压的下降，内部自适应环路运放的输入端也随之下降。当降低到内部基准值时，内置的自适应环路就会自动调节系统占空比，减小充电电流的大小和输入电源的驱动压力，从而使输入电压被固定在所设置的最低值VIN_{AJ}。

IU5207E输入自适应功能的VSEN管脚的电压被调制在1.2V，通过选择R_{V1}、R_{V2}两个电阻，来确定输入电压能被降低到的最低值VIN_{AJ}。具体计算公式如下所示：



$$VIN_{AJ}=\frac{1.2*(R_{V1}+R_{V2})}{R_{V2}}$$

该管脚若接VIN，则禁用此功能。

4. 芯片温度自适应调节功能

IU5207E内置温度调节环路，当芯片处于恒流充电过程时如果温度升高至120℃时温度控制环路开始起作用，充电电流开始逐渐降低，芯片温度会随之下降，最终芯片温度会稳定在设定值，从而起到保护芯片的作用。

5. 充电LED指示

芯片的STAT状态脚，输出0电平或者高阻态。如果不接LED灯，而是直接与主控相连，须有一个上拉电阻把高阻态转化成确切的高电平。

- 充电过程常亮，充满后灭掉。
- 当出现电池端过压、电池短路、充电时间超时、芯片过温、NTC端口检测到电池温度异常、输入过压等情况时，以1.6Hz的频率闪烁。

6. 使能功能

NTC管脚可以复用为芯片使能管脚。当NTC管脚电压接零电平（最高不超过0.2V）时，禁止芯片充电，STAT管脚同时输出高阻态。

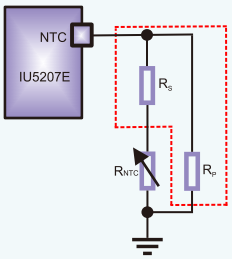
7. NTC电阻设定

IU5207E在电池充电时支持NTC保护功能，通过NTC引脚检测电池温度的高低。当检测温度超过设定的温度窗口值时，系统会停止充电。

NTC保护功能工作方式为：NTC管脚外接电阻网络到GND，从NTC管脚输出恒定20μA电流，通过该电流在电阻网络上产生的压降来判断电池的温度范围，其温度过低内部判断点为1.31V，温度过高内部判断点为0.4V。

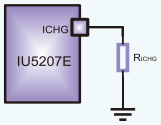
如图所示，可以用R_P和R_S组成的电阻网络，配合合适的NTC电阻进行设计。

NTC管脚不能浮空，如果不用NTC功能或者生产测试时没接电池的NTC电阻时，该管脚必须接总共47KΩ电阻到地。



8. ICHG端电阻的计算

ICHG端电阻的值反映充电电流的大小，根据不同的应用场合可以方便的通过调节ICHG端电阻R_{ICHG}的阻值（R_{ICHG}必须小于2KΩ）来确定充电电流的大小，具体电路如下图所示：



恒流充电阶段充电电流的大小I_{CC}和R_{ICHG}的关系通过以下公式确定：

$$I_{CC}=\frac{1*1000}{R_{ICHG}}$$

9. 输入快充申请

- 当电池电压V_{BAT}<6.2V，不申请快充，以5V输入充电；
- 当电池电压6.2V≤V_{BAT}<6.7V，申请5.4V输入快充；
- 当电池电压6.7V≤V_{BAT}<7.8V，申请6V输入快充；
- 当电池电压V_{BAT}≥7.8V，申请7V输入快充；

每次电池电压状态变化需要重新申请输入电压时，都会进行复位：即输入电压先回到5V，再通过DP/DM申请到需要值。在申请输入电压期间，会限制系统的峰值电流且申请完成后系统会重新软启动。

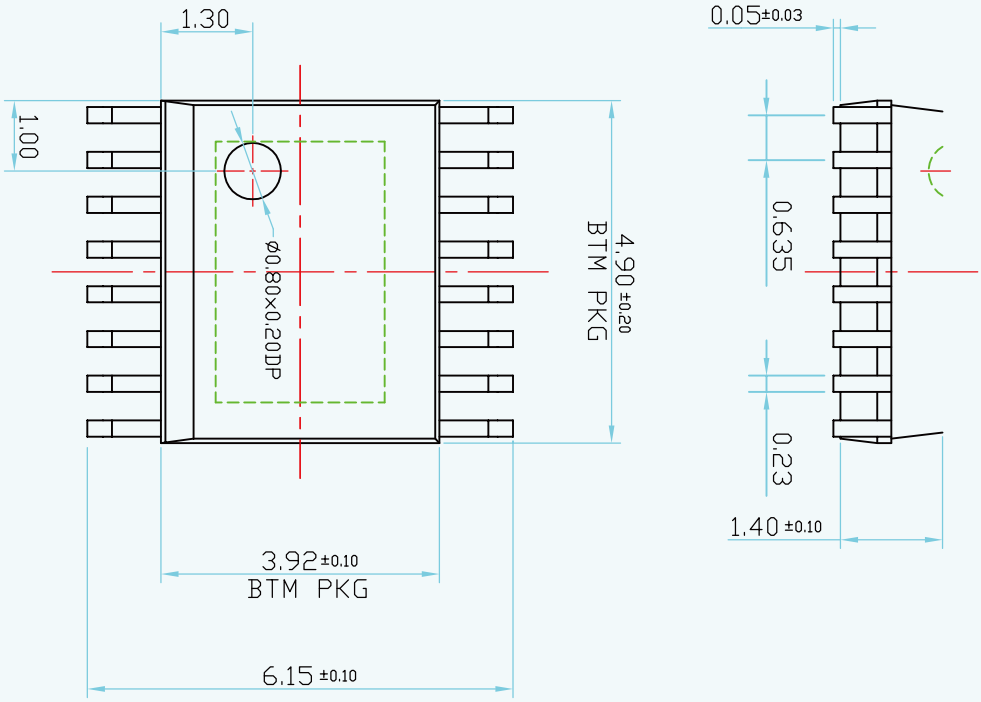
如果不能成功申请快充输入，会一直以5V输入来充电。

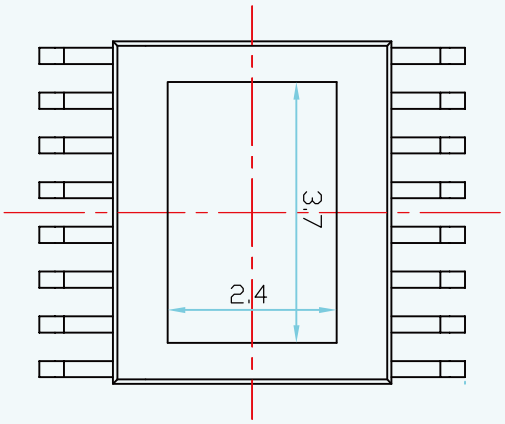
10. 芯片扩频功能

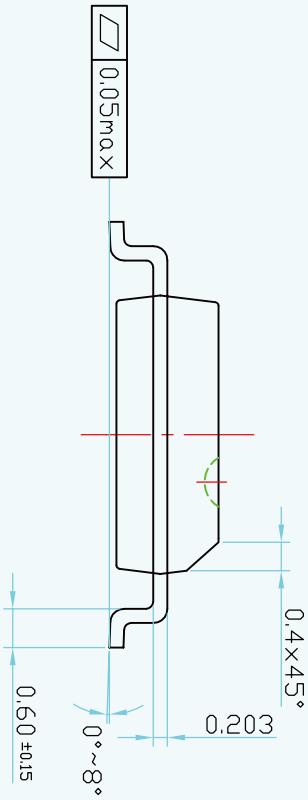
IU5207E内置频率抖动模块，实现扩频功能改善芯片的EMI特性。当芯片的FJ管脚为低电平，关闭此功能；当芯片的FJ管脚为高电平或者浮空，则开启此功能。

封装信息

IU5207E PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS (units:mm)

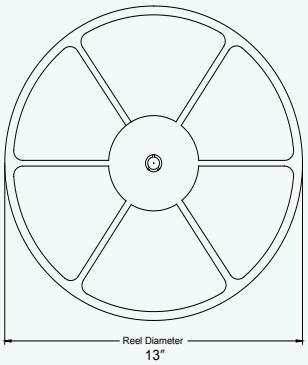


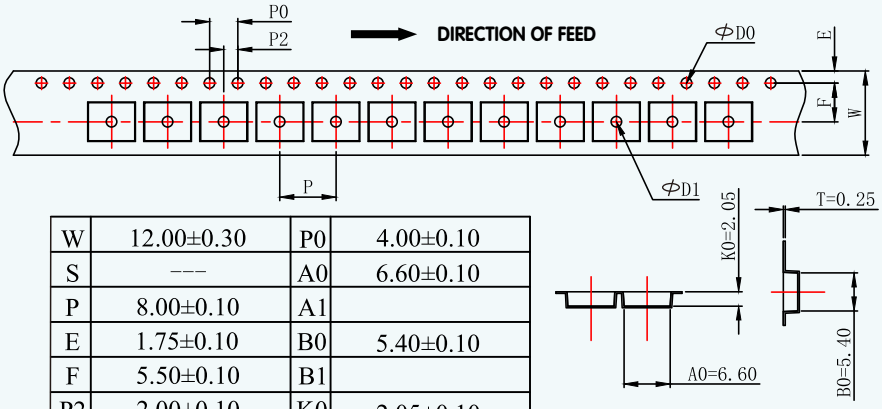




TAPE AND REEL INFORMATION

REEL DIMENSIONS





W	12.00±0.30	P0	4.00±0.10
S	---	A0	6.60±0.10
P	8.00±0.10	A1	
E	1.75±0.10	B0	5.40±0.10
F	5.50±0.10	B1	
P2	2.00±0.10	K0	2.05±0.10
D0	1.50+0.10/-0.00	K1	
D1	1.50+0.10/-0.00	t	0.25±0.05

MOS电路操作注意事项：

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止MOS电路由于受静电放电影响而引起的损坏：

- 操作人员要通过防静电腕带接地。
- 设备外壳必须接地。
- 装配过程中使用的工具必须接地。
- 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

声明:

- 上海埃诚攸半导体有限公司保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在使用前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整和最新。
- 任何半导体产品在特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用上海埃诚攸半导体有限公司产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生！
- 产品品质的提升永无止境，上海埃诚攸半导体有限公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！