简介

SM5339 是一款集成升压转换器、锂电池充电管理、电池电量指示的多功能电源管理 SOC，为移动电源提供完整的电源解决方案。

得益于 SM5339 的高集成度与丰富功能，使其在应用时仅需极少的外围器件，并有效减小整体方案的尺寸，降低 BOM 成本。

SM5339 只需一个电感即可实现降压与升压功能。可以支持低成本电感和电容的方案。

SM5339 的同步升压系统提供最大 2.4A 输出电流，此时转换效率高达 92%，轻载时，自动进入休眠状态，静态电流降至 35μA。

SM5339 采用开关充电技术，提供最大 2.4A 充电电流，充电效率高至 92%。通过内置芯片温度检测和输入电压智能调节充电电流。

SM5339 支持多种规格 LED 电量显示。

SM5339 采用 ESOP10 封装

应用范围

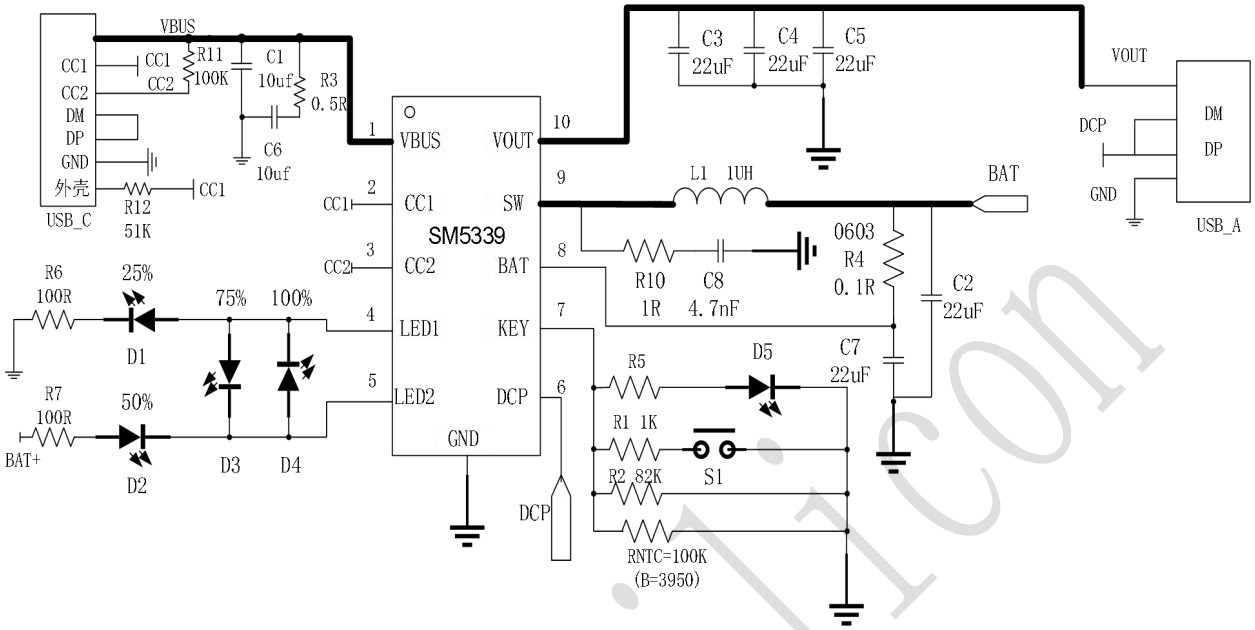
- 移动电源
- 手机、平板电脑等便携式设备

特性

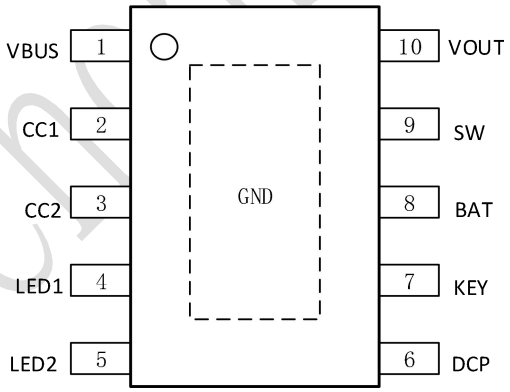
- **同步开关充放电**
  2.4A 同步升压转换，2.4A 同步开关充电
  升压效率高达 92%，充电效率高达 92%
  内置电源路径管理，支持边充边放
- **充电**
  自动调节充电电流，匹配适配器输出能力
  支持 4.20V/4.25V/4.30V/4.35V 电池
- **电量显示（需定制)**
  支持 4/2/1 颗 LED 电量显示
  支持 4 灯型号：SM5339_4D
  支持 2 灯型号：SM5339_2D
  支持 1 灯/MCU 型号：SM5339_1D
- **电量显示 曲线**
  显示曲线可定制，以适应不同规格锂电池
- **功能丰富**
  内置照明灯驱动/按键开机
  自动检测手机插入和拔出
- **低功耗**
  智能识别负载，自动进待机
  待机功耗小于 35 μA
- **BOM 极简**
  功率 MOS 内置，单电感实现充放电
- **多重保护、高可靠性**
  输出过流、过压、短路保护
  输入过压、过充、过流保护
  整机过温保护/电池 NTC 温度检测功能，支持电池高低温保护
- **ESD 4KV**
- **ESOP10 封装**

Hichonsilicon

典型应用电路



引脚排序图



ESOP10

Hichonsilicon

引脚说明

引脚名	引脚编号	说明
VBUS	1	双向 DC5V，输入输出引脚
CC1	2	USB_C CC1
CC2	3	USB_C CC2,需接 100k 电阻到 VBUS
LED1	4	电量显示灯驱动 LED1
LED2	5	电量显示灯驱动 LED2
DCP	6	USB_A DP（连接 USB_A 的 DPDM）
KEY	7	按键输入/照明灯驱动/NTC 复用引脚
BAT	8	电池连接端. 连接电池到此引脚。
SW	9	DC-DC 开关引脚
VOUT	10	5V 升压输出引脚
GND	EPAD	功率地和散热地，需要与 GND 保持良好接触

最大额定值(1)

端口输入电压.....-0.3V~6V
结温范围 .....-40℃~150℃
存储温度 .....-60℃~+150℃
热阻（结温到环境）(θ JA) ..... 50℃/W

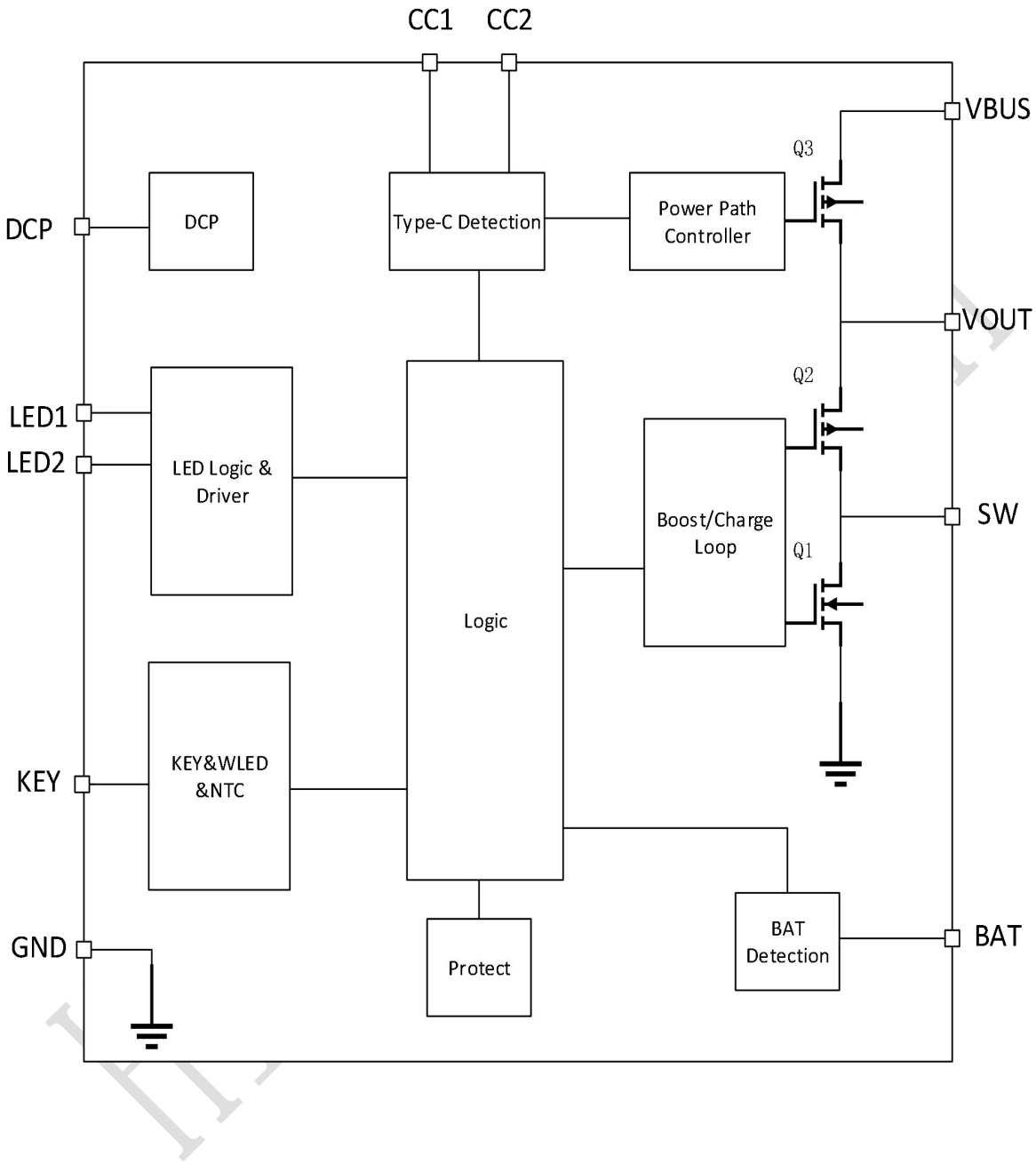
工作范围

ESD HBM (人体模式) 4KV
负载电流 2.4A

(1) IC 的工作范围超出最大额定值时，器件可能会有所损坏；IC 实际工作在最大额定值下或者其它任何的超过推荐操作条件下都是不建议的；IC 持续工作在最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。最大额定值只是耐压的额定值

Hichonsilicon

电路内部结构图


CC1
CC2
VBUS
Q3
DCP
DCP
Type-C Detection
Power Path Controller
VOUT
Q2
LED1
LED2
LED Logic & Driver
Logic
Boost/Charge Loop
SW
Q1
KEY
KEY&WLED &NTC
GND
Protect
BAT Detection
BAT

SM5339 ①-②③④⑤⑥

符号	标记	描述
①	4D	指示灯 4 灯
	2D	指示灯 2 灯
	1D	指示灯可接 1 灯或 MCU 模式
②	H	单击开输出,双击关闭输出和照明，长按开/关照明
	I	单击开输出,双击开/关照明，长按关输出，超长按关闭输出和照明
	J	单击开/关输出,长按开/关照明，超长按关闭输出和照明
	K	摇一摇功能
③	0	LED 指示灯只有在第一次上电刷新状态，每次充电或者放电都延续待机前的状态
	1	在待机状态下，每次充电或者放电，都根据当前电池电压刷新 LED 状态
	2	在待机状态下，每次放电，都根据当前电池电压刷新 LED 状态，充电则延续待机前的状态
④	B20	Vfloat=4.20V
	B25	Vfloat=4.25V
	B30	Vfloat=4.30V
	B35	Vfloat=4.35V
⑤	1	默认组转灯电压（后缀加 1 或不加此后缀均代表默认组）
	2	第 2 组转灯电压
	3	第 3 组转灯电压
	4	第 4 组转灯电压
⑥	T	负载自动检测时间 16S

备注：③⑤只在 4D 时启用，选用 2D/1D 时订购信息为①-②④⑥

Hichonsilicon

电气特性参数

（除非另特殊标注，否则 VBUS=5V,环境温度 TA=25℃,L=1.0uH）

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
充电系统						
输入电压	VBUS		4.65	5	5.5	V
充电目标电压	VTRGT			4.2		V
充电电流	ICHRG	VBUS 输入端电流		2.4		A
充电开关频率	fs			1000		KHZ
涓流充电电流	ITRKL	VBUS=5V,BAT=2.7V		200		mA
涓流截止电压	VTRKL			3.0		V
涓流充电迟滞电压	VTRHYS			200		mV
再充电阈值	VRCH			4.1		V
输入欠压保护	VUVLO	上升电压		4.2		V
欠压保护迟滞	VUVLOH			200		mV
升压系统						
电池工作电压	VBAT		3.0		4.4	V
开关工作电池输入电流	IBAT	VBAT=3.7V,VOUT=5V,fs=500KHZ		3		mA
		VBUS=5V,Device not switching		500		uA
DC 输出电压	VOUT	VBAT=3.7V		5.0		V
升压开启电池电压				3.2		V
升压迟滞电压				200		mV
输出电压纹波	ΔVOUT	VBAT=3.7V, VOUT=5V ,fs=500KHZ		100		mV
升压开关频率	fs			500		KHZ
升压系统供电电流	IVOUT			2.4		A
负载过流检测时间	TUVD	输出电流持续大于 4A		10		ms
负载短路检测时间	TOCD	输出电压持续低于 4.13V		10		us
控制系统						
PMOS 导通电阻	rDSON			35		mΩ
NMOS 导通电阻	rDSON			30		mΩ
VBUS 和 VOUT PMOS	rDSON	VBUS=5V		40		mΩ
电池输入待机电流	ISTB	VBUS=0V, VBAT=3.7V		25	35	uA

hichonsilicon

LED 照明驱动电流	Key	V_{KEY}=2.24V, V_{BAT}=4.2V		35		mA
LED 显示驱动电流	$I_{L1}/I_{L2}/I_{L3}$			18		mA
负载自动检测时间	T_{loadD}	负载电流持续小于 45mA		32		s
短按键唤醒时间	$T_{OnDebounce}$			50		ms
打开 light 时间	$T_{Keylight}$			2		s
热关断温度	T_{OTP}	上升温度（仅芯片内部温度）		125		℃
热关断温度迟滞	ΔT_{OTP}	（仅芯片内部温度）		40		℃

功能描述

充电

SM5339 拥有一个同步开关结构的恒流、恒压锂电池充电器。当电池电压小于 3.0V 时，采用 250mA 涓流充电；当电池电压大于 3.0V，进入恒流充电，此时 VBUS 输入限流环不起作用；当电池电压大于 4.2V，进入恒压充电。 充电完成后，若电池电压降低 100mV 后，重新开启电池充电。

SM5339 采用开关充电技术，开关频率 1MHz，VBUS 输入端充电电流 2.4 A，充电效率最高到 91%。

自适应电源路径管理，支持边充边放。

SM5339 charger 会自动调节充电电流大小，来适应不同负载能力的适配器，不拉挂适配器。

升压

SM5339 集成一个输出 5V，负载能力 2.4A 的升压 DC-DC 转换器。开关频率 500KHz，当 BAT 电压 3.8V 输入，升压输出 5V/2.1A 时效率为 92%。

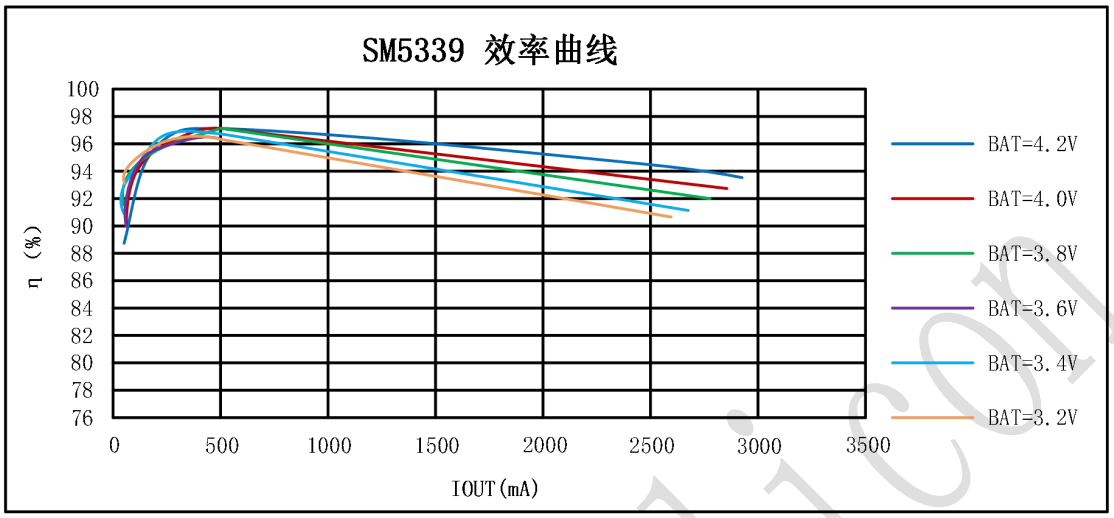
SM5339 内置软启动功能，防止在启动时的冲击电流过大引起故障，集成输出过流，短路，过压，过温等保护功能。当检测到输出过流、短路后每隔 1s 重新重启打开输出，确保系统稳定可靠的工作。

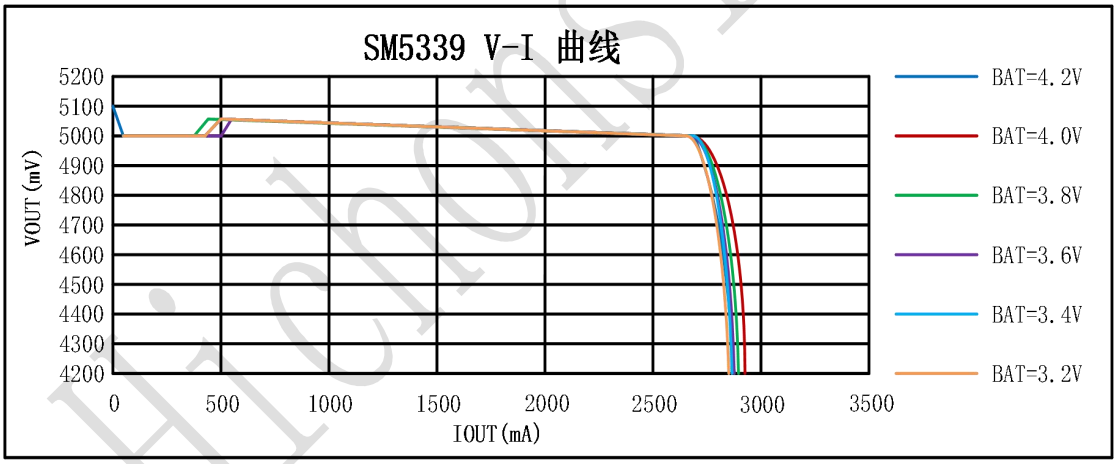
SM5339 输出开启后，如果输出电流小于 45mA，32s 后关闭电量显示，进入低功耗模式。

当 SM5339 放电时检测到 BAT 电压低于 3.0V 时，会关闭输出，进入 8s 的低电量报警闪烁状态（闪烁频率 2Hz），闪烁结束后，芯片进入待机锁定状态。

在待机锁定状态下，需要充电激活使得 BAT 电压回升至 3.2V 以上才能正常开启输出。

Hichonsi.com





Hichonsilicon

TYPE-C

SM5339 集成 TYPE-C DRP 输入、输出识别接口，自动切换内置上下拉电阻，自动识别插入设备的充放电属性。带有 Try.SRC 功能，当连接到对方为 DRP 设备时，可优先给对方充电。

当作为 DFP 工作时，对外输出可以设置 1.5A（默认，Default 和 3A 可以选配）；当作为 UFP 工作时，可识别出对方的输出电流能力。

Table 1

名称	值
Ip	180uA（默认）
Rd	5.1KΩ

以下框图设计引用至《USB Type-C Spec R2.2 - October 2022》

上拉电阻 Rp 使能时的比较器阈值：

Table 2 CC Voltages on Source Side-1.5A@5V

	Minimum voltage	Maximum voltage	Threshold
Powered cable/adapter(vRa)	0.00V	0.35V	0.40V
Sink（vRa）	0.45V	1.50V	1.60V
No connect（vOPEN）	1.65V		

Table 3 CC Voltages on Source Side-3.0A@5V

	Minimum voltage	Maximum voltage	Threshold
Powered cable/adapter(vRa)	0.00V	0.75V	0.80V
Sink（vRd）	0.85V	2.45V	2.6V
No connect（vOPEN）	2.75V		

下拉电阻 Rd 使能比较器阈值：

Table 4 Voltage on Sink CC pins(Multiple Source Current Advertisements)

Detection	Min voltage	Max voltage	Threshold
vRa	-0.25V	0.15V	0.2V
vRd-Connect	0.25V	2.04V	
vRd-USB	0.25V	0.61V	0.66V
vRd-1.5	0.70V	1.16V	1.23V
vRd-3.0	1.31V	2.04V	

Hichonsilicon

TYPE-C 检测周期：

DRP Timing

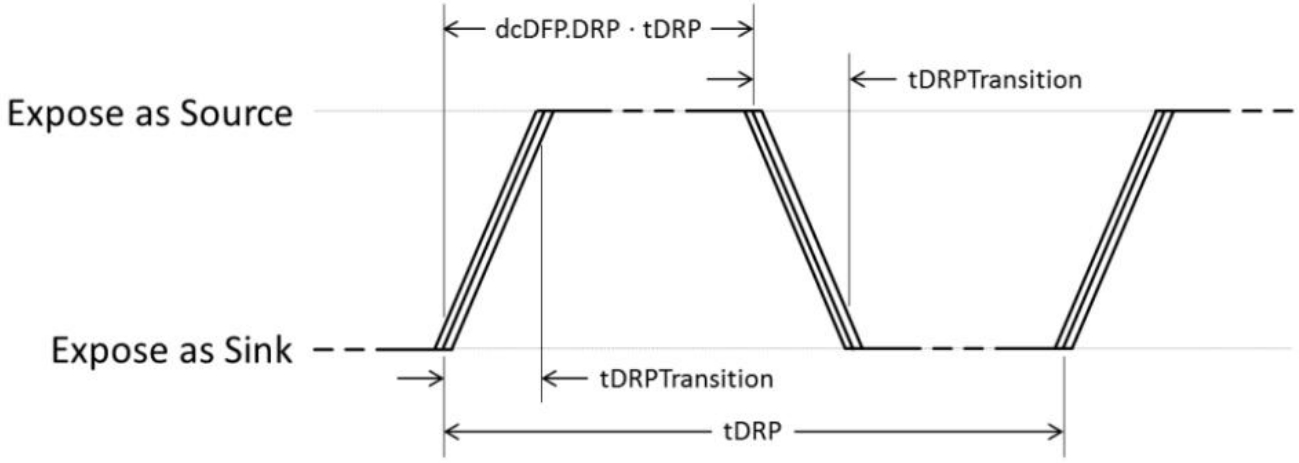


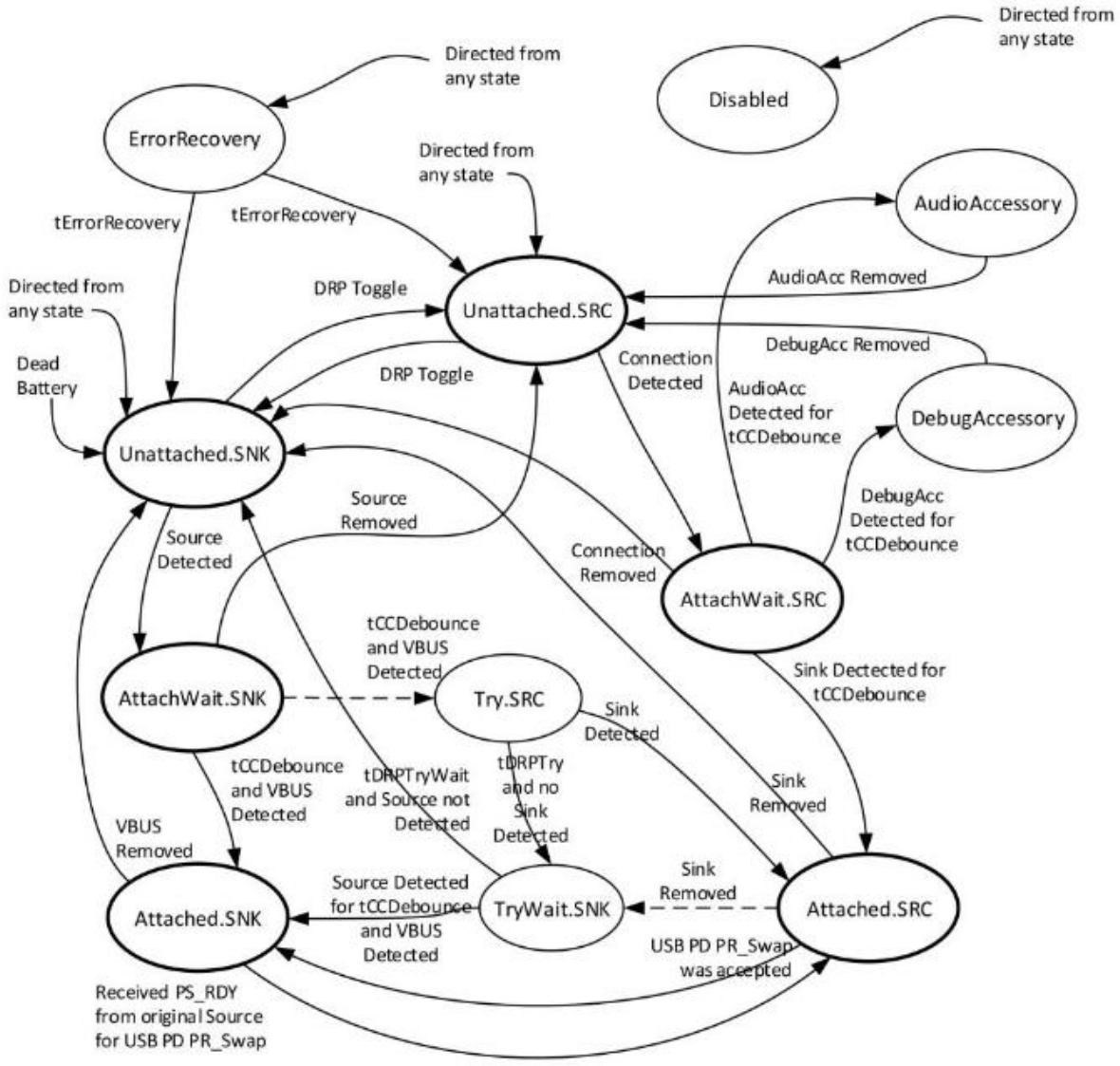
Table 5 DRP Timing Parameters:

	Minimum	Maximum	Description
tDRP	50ms	100ms	The period a DRP shall complete a Source to Sink and back advertisement
dsSRC.DRP	30%	70%	The percent of time that a DRP shall advertise Source during tDRP
tDRPTransition	0ms	1ms	The time a DRP shall complete transition between Source and Sink roles during role resolution
tDRPTry	75ms	150ms	Wait time associated with the Try.SRC sate
tDRPTryWait	400ms	800ms	Wait time associated with the TryWait.SNK sate

Hichonic

TYPE-C 检测状态转换：

Connection State Diagram:DRP with Accessory and Try.SRC Support



DCP 功能

SM5339 集成手机充电电流智能识别功能，自动为连接上的手机设备切换 D+和 D-线路连接，使得手机充电电流适配到最大值，加快手机的充电速度。

SM5339 支持苹果，三星以及 BC1.2 接口规范的 D+，D-切换，默认 D+=2.7V，D-=2.7V。

支持 D+D-短接的 USB 专用充电端口。

支持 D+应用 2.7V 电压，D-应用 2.7V 电压的苹果 2.4A 充电端口。

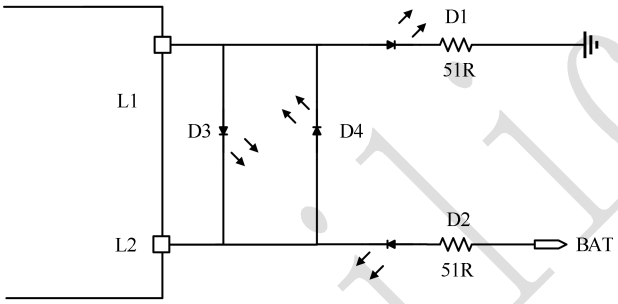
手机插入自动检测与轻载自动待机

SM5339 支持自动检测手机插入，手机插入后即刻从待机状态唤醒，打开升压 5V 给手机充电，省去按键操作，可支持无按键模具方案。

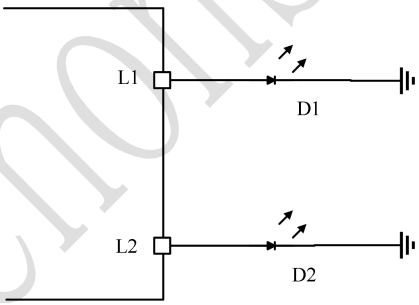
SM5339 支持轻载自动待机，当 VOUT 端负载电流小于 45mA 并持续 32s 后，自动进入待机状态。

SM5339 的 TYPEC 口接入 CC5.1K 下拉后，输出自动开启，当输出口电流小于 45mA 且持续 32S 后，将关闭输出口进入待机轮询模式且关闭电量指示灯，C 口再次开启输出需要重新拔插或按键启动。

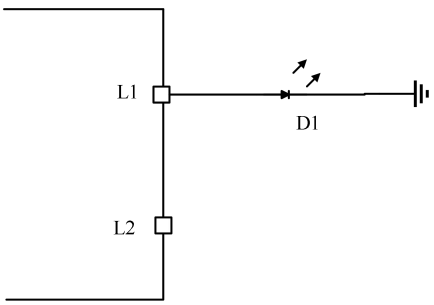
灯显模式



四颗灯



二颗灯



一颗灯

Hichonsilicon

4 灯模式

放电：

电量 C（%）	D1	D2	D3	D4
C≥75%	亮	亮	亮	亮
50%≤C＜75%	亮	亮	亮	灭
25%≤C＜50%	亮	亮	灭	灭
3%≤C＜25%	亮	灭	灭	灭
0%＜C＜3%	2HZ 闪烁	灭	灭	灭

充电：

电量 C（%）	D1	D2	D3	D4
充满	亮	亮	亮	亮
75%≤C	亮	亮	亮	1HZ 闪烁
50%≤C＜75%	亮	亮	1HZ 闪烁	灭
25%≤C＜50%	亮	1HZ 闪烁	灭	灭
C＜25%	1HZ 闪烁	灭	灭	灭

2 灯模式

	状态	D1	D2
充电	充电过程	闪烁	灭
	充满	亮	灭
放电		灭	亮
	低电	灭	闪烁

1 灯模式

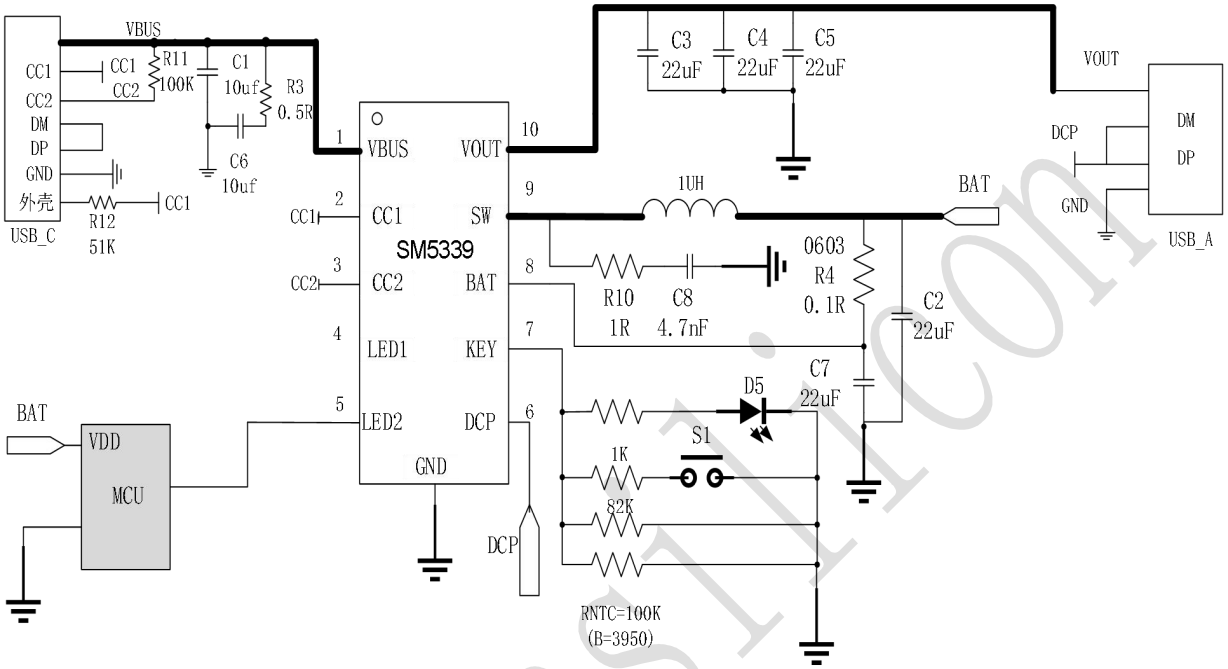
	状态	D1
充电	充电过程	闪烁
	充满	亮
放电	正常放电	亮
	低电	闪烁

备注：bat 第一次上电要求达到 2.9V，完成 LED 状态读取。

Hichonsilicon

MCU 读取状态功能

去掉 LED，LED1 悬空，LED2 会输出方波，可通过 MCU 读取 LED2 频率读取 IC 当前状态。



LED2 输出频率	状态
0Hz	待机
32Hz	BAT 悬空
64HZ	充电充满
128Hz	充电中
256Hz	放电 boost 输出电流低于轻载关机电流
512Hz	放电 boost 输出电流高于轻载关机电流
1KHz	低电量报警（放电 boost）
2KHz	异常状态（充电过流/输出短路/温度异常)

Hichonsilicon

按键方式

SM5339 可识别长按键和短按键操作。

（1）按键持续时间长于 50ms，但小于 2s，即为短按动作，短按会打开电量显示灯和升压输出。

（2）按键持续时间长于 2s，即为长按动作，长按会开启或者关闭照明 LED。

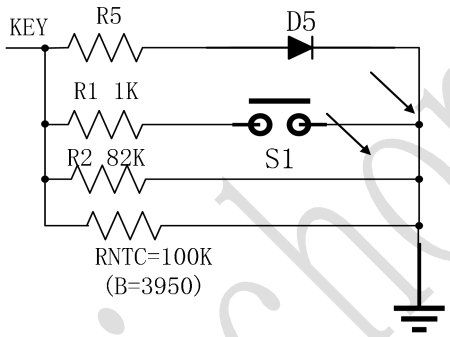
（3）小于 50ms 的按键动作不会有任何响应。

（4）在 1s 内连续两次短按键，会关闭升压输出、电量显示和照明 LED。

NTC 功能

SM5339 集成 NTC 功能，可检测电池温度；SM5339 在工作时 NTC、按键和照明灯都分时复用在 KEY 引脚上，采用分时复用实现 KEY/WLED/NTC 功能。KEY PIN 输出 20μA 电流，与外部 NTC 电阻来产生电压，芯片内部检测 NTC 引脚的电压来判断当前电池的温度。KEY PIN 输出电流 20μA，需要搭配 82kΩ 电阻和 25℃@100kΩ 热敏电阻并联使用。 复用时电路如下所示：

如果不需要使用 NTC 功能，RNTC 电阻和 82kΩ 电阻可省略，同时 RNTC 电阻更换为 51kΩ 电阻接地。



在充电状态下：

当检测到 NTC 引脚的电压低于 0.56V 时，表示电池温度高于 45℃，停止充电功能。

当检测到 NTC 引脚的电压高于 1.32V 时，表示电池温度低于 0℃，停止充电功能。

在放电状态下：

当检测到 NTC 引脚的电压低于 0.43V 时，表示电池温度高于 55℃；停止放电功能。

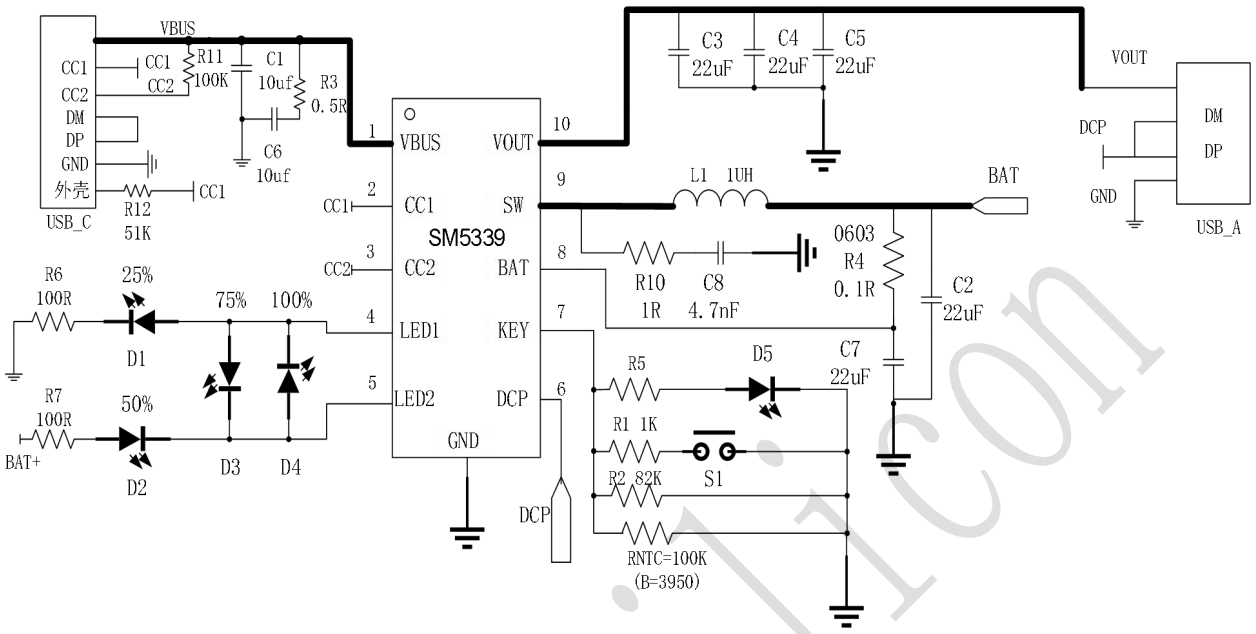
当检测到 NTC 引脚的电压高于 1.52V 时，表示电池温度低于-20℃；停止放电功能。

注：

以上温度范围参考的是 NTC 电阻 B=3950，其他型号存在差异，需要调整。

Hichonsilicon

典型应用



PCB LAYOUT 注意事项：

1．芯片 GND 为 EPAD，焊接时要保证 EPAD 良好接触 PCB 的地。

2．RC 要尽量靠近 SW 引脚，SW 引脚必须先经过 RC 再到电感。

3．BAT 电容需要靠近 BAT 引脚，走线时 BAT 引脚需通过电容后连接电阻再到电池。

4．VBUS 电容尽量靠近 VBUS 和 EPAD，VOUT 电容尽量靠近 VOUT 和 EPAD，且走线时都经过电容再到引脚。

5．应用电路中电容必须使用 X5R 或 X7R 材质的电容。

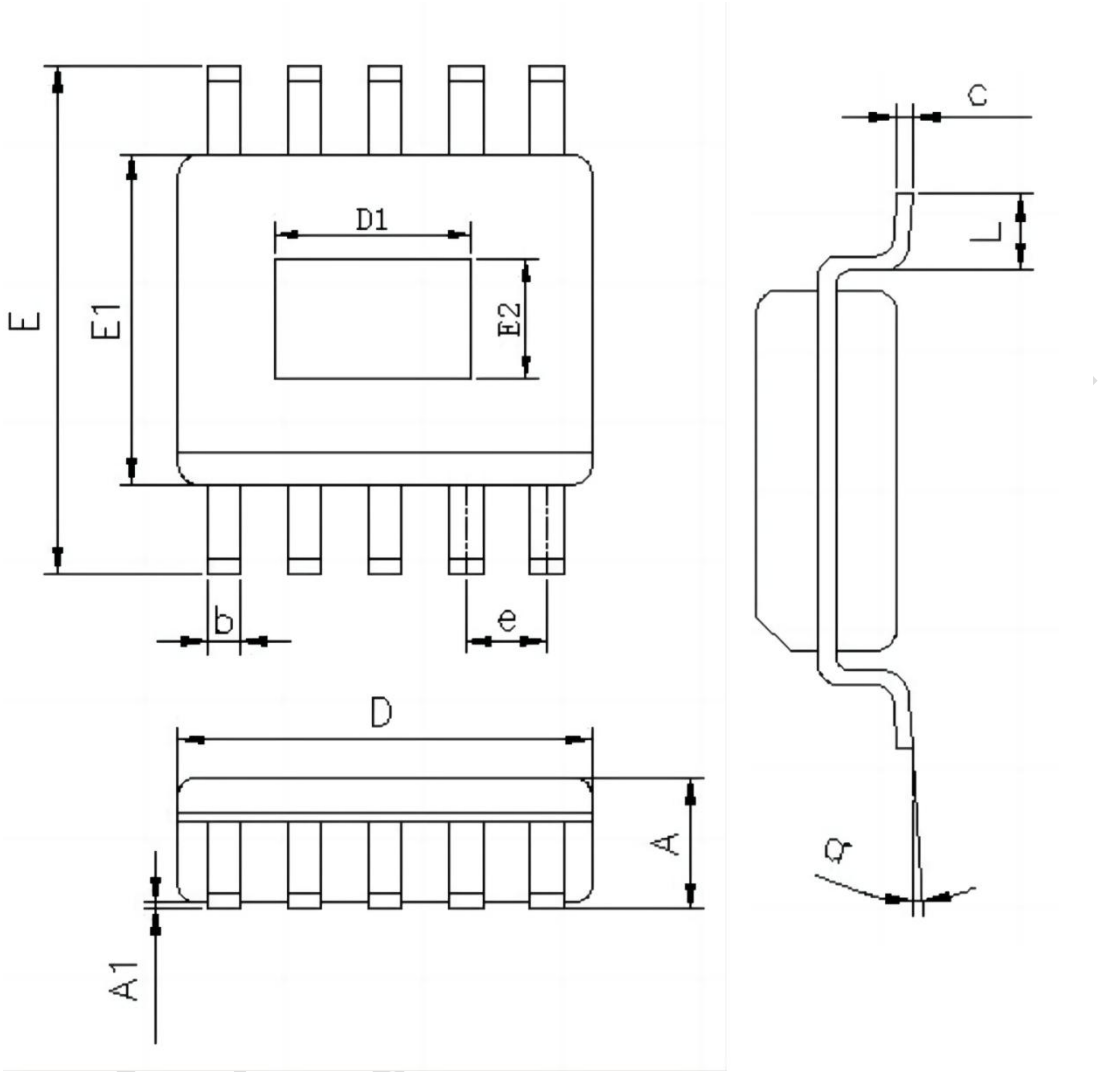
6．电感和 SW 脚之间存在高频振荡，必须相互靠近且尽量减小布线面积；其他敏感器件必须远离电感以减小耦合效应。

7．大电流回路，例如:BAT，VOUT，GND 走线尽量宽，如设计中大电流需要通过过孔，建议使用多个过孔以减小阻抗。

8．电感必须使用 CD75 以上封装，饱和电流需大于 6.5A。

Hichonsilicon

封装描述 ESOP-10



Symbol	Dimensions In			Symbol	Dimensions In		
	Min	Nom	Max		Min	Nom	Max
A	--	--	1.75	E	5.80	6.00	6.20
A1	0	--	0.10	E1	3.70	3.90	4.10
b	0.30	--	0.40	E2	--	2.41	--
c	0.19	--	0.25	e	1.00 BSC		
D	4.70	4.90	5.10	L	0.40	--	0.80
D1	--	3.40	--	θ	0°	--	8°

注:本公司有权对该产品提供的规格进行更新、升级和优化,客户在试产或下订单之前请与本公司销售人员获取最新的产品规格书.

责任与版权声明

本产品最终解释权归泉州海川半导体有限公司(以下简称“海川”)所有，如有更新，恕不另行通知。请在使用该产品前自行更新规格书至有效的最新版本。海川可随时更正、修改、改进产品规格，客户必须确认所获取的相关信息是否最新且完整，海川并不保证当前产品参数与本文档相符。对于海川的产品手册或数据表，仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。海川对篡改过的文件不承担任何责任或义务，复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。海川会不定期更新本文档内容，产品实际参数可能因型号或者其他事项不同有所差异，产品手册不作为任何明示或暗示的担保或授权。

产品手册中所得测试数据均为海川实验室测试所得，与客户端应用的实际结果可能略有差异，本产品手册仅作为使用指导，海川不承担任何关于应用支援或客户产品设计的义务，客户必须自行负责使用海川产品和应用，并应提供充分的设计与操作安全验证。

客户应提供充分的设计与操作安全验证，以减小与其产品和应用相关的风险，客户将独立负责满足与其产品及在其应用中使用海川产品相关的所有现行有效的法律、法规和安全相关要求。