

概述

PS9113 是满足 QC3.0 规范的低成本 USB 高压专用充电接口芯片。它在传统的输出反馈方案中增加了支持 QC3.0 的功能，可以灵活搭配不同的 AC/DC, DCDC 电压转换芯片实现 QC3.0/QC2.0 快充功能。

PS9113 支持 QC3.0 Class A 的输出电压范围，同时完全兼容 QC2.0 的终端。

PS9113 在调整输出电压前会自动检测连接的设备是否支持 QC3.0，如果连接的设备不符合 QC3.0 要求，PS9113 将禁止输出电压调整，以确保充电系统在传统的 5V USB 设备中正常安全的使用。

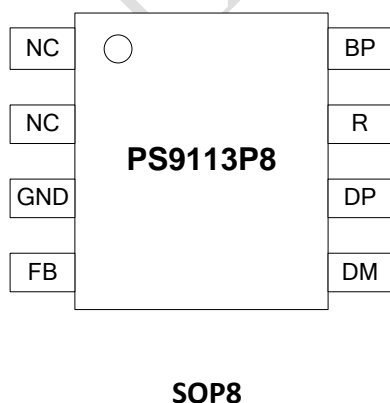
PS9113 采用全新的高压设计，内部集成了高精度的电流参考源，保证输出电压的精度符合 QC3.0 规范。通过了 UL 认证。

UL 认证编号：4787624668-2



PS9113 提供 SOP8 和 SOT23-6L 封装，符合无铅和无卤的要求。

引脚顺序



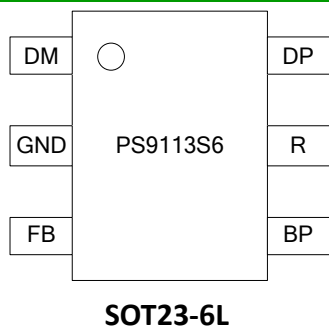
特性

- ◇ 支持QC3.0 Class A的规范
输出电压范围：3.6V~12V，200mV步进电压
- ◇ 支持QC2.0 Class A规范
输出电压范围：5V，9V，12V
- ◇ 兼容BC1.2的充电规范
自动切换DCP模式（D+和D-短路模式）
默认5V输出
- ◇ 超低功耗 [1mW@5V](#)
- ◇ 内置高精度参考电流源

应用

- ◇ 符合QC3.0/QC2.0标准的手机充电器
- ◇ 符合QC3.0/QC2.0标准的车载充电器
- ◇ 符合QC3.0/QC2.0标准的移动电源

引脚序号	引脚名称	输入/输出	描述
1	NC	-	-
2	NC	-	-
3	GND	地	参考地
4	FB	0	电流源输出
5	DM	I/O	接USB的D-
6	DP	I/O	接USB的D+
7	R	0	内部基准输出
8	BP	电源	芯片供电输入

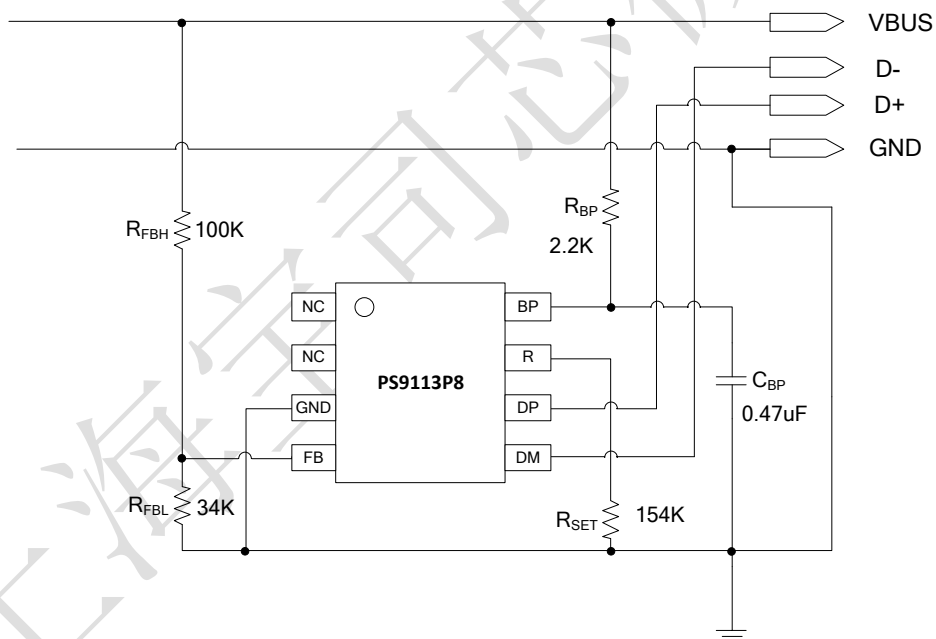


引脚序号	引脚名称	输入/输出	描述
1	DM	I/O	接USB的D-
2	GND	地	参考地
3	FB	0	电流源输出
4	BP	电源	芯片供电输入
5	R	0	内部基准输出
6	DP	I/O	接USB的D+

订购信息

产品型号	封装	工作温度范围	包装
PS9113P8	SOP8	-20 °C ~ 85 °C	2500 片/卷
PS9113S6	SOT23-6	-20 °C ~ 85 °C	3000 片/卷

典型应用图



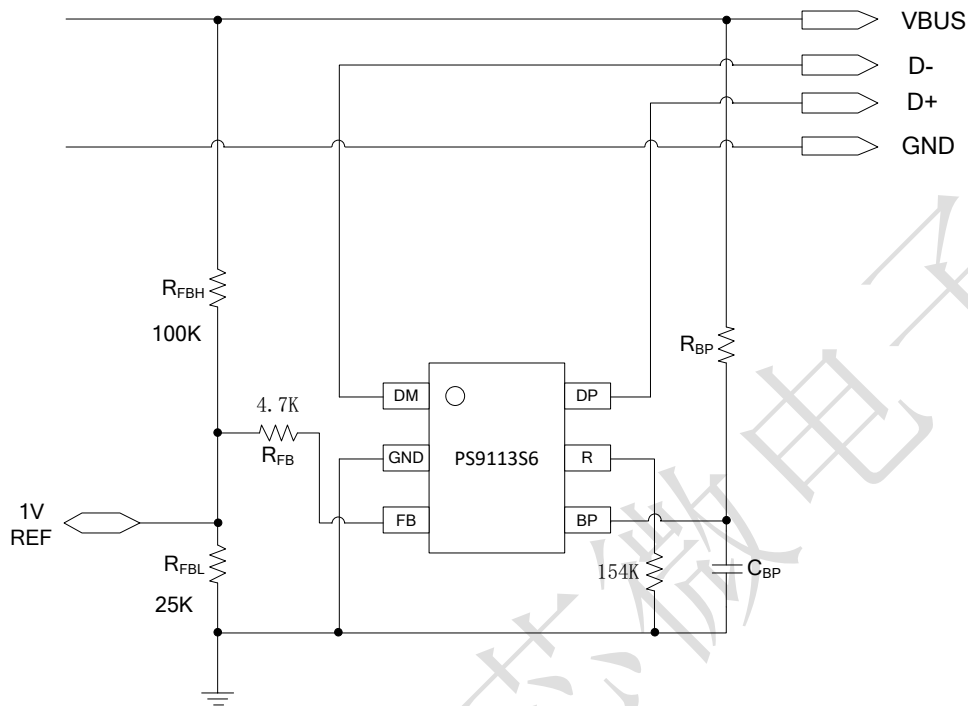
图一

说明:

- * R_{FBH} : 100K, 1%精度以内, 会影响步进电压的精度。
- * R_{FBL} : 34K, 1%精度以内, 会影响 VBUS 输出电压的精度, 和 R_{FBH} 设定 VBUS 的初始电压值, 34K 对应 FB 电压为 1.27V, VBUS 输出为 5V, 可以根据实际需要进行调整。
- * R_{BP} : 1K-2.2K, 推荐值为 2.2K。
- * R_{SET} : 154K, 1%精度以内, 对应步进电压中心值为 200mV, 若将电阻值调整为 158K, 步进电压中心值将变为 195mV, 等比例降低, 反之将阻值调低, 步进电压将等比例升高。很多应用 5V 电压默认值设置为 5.1V, 会使得 12V 输出的中心值变成 12.1V, 但 12V 的范围还是 $\pm 5\%$, 这样可能

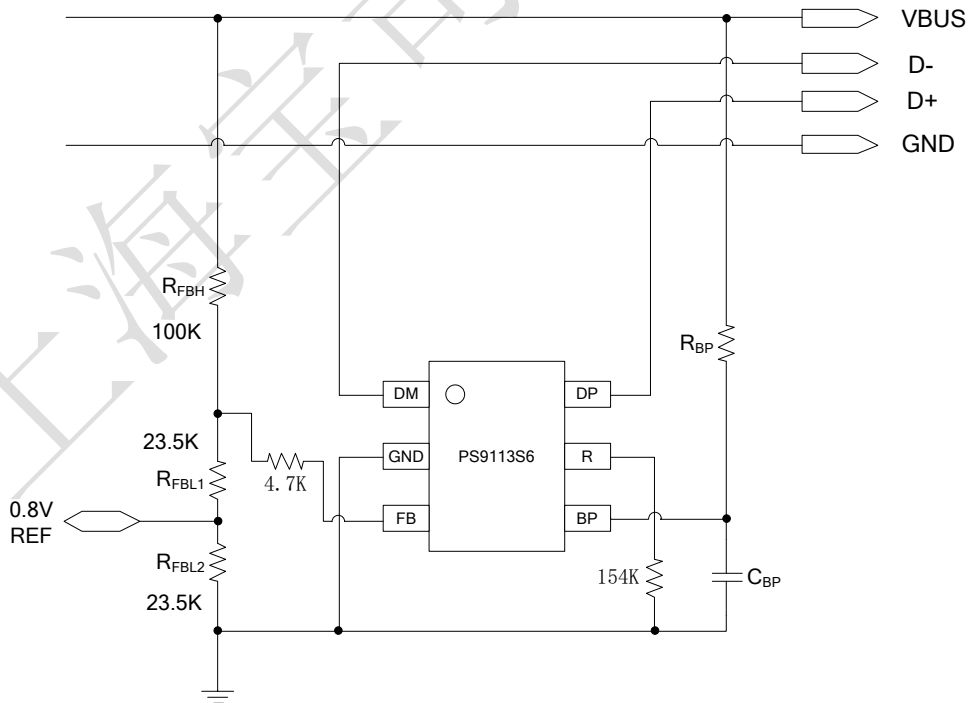
会造成偏高的不良率增加，这时候可以将 154K 电阻调高一点。需注意此电阻的调整范围不能超过 154K 的 $\pm 4\%$ （含电阻本身的精度）。

* C_{BP} : 0.47uF, 耐压 10V, 精度 10% 以内。



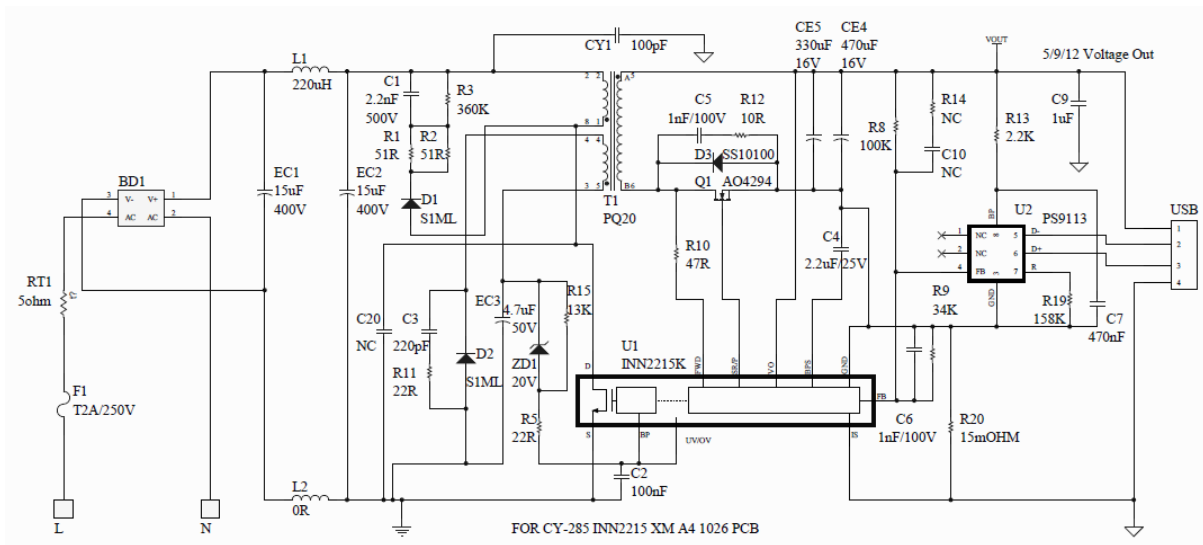
图二

* R_{FB} 电阻为预留电阻，用于提高和不同电源芯片搭配时的兼容性，不用时可用 0 欧姆电阻短路。



图三

* 若电源主控芯片的反馈端基准电压小于 1V，可采用图三的接法，保证 **FB** 脚的电压大于等于 1V。



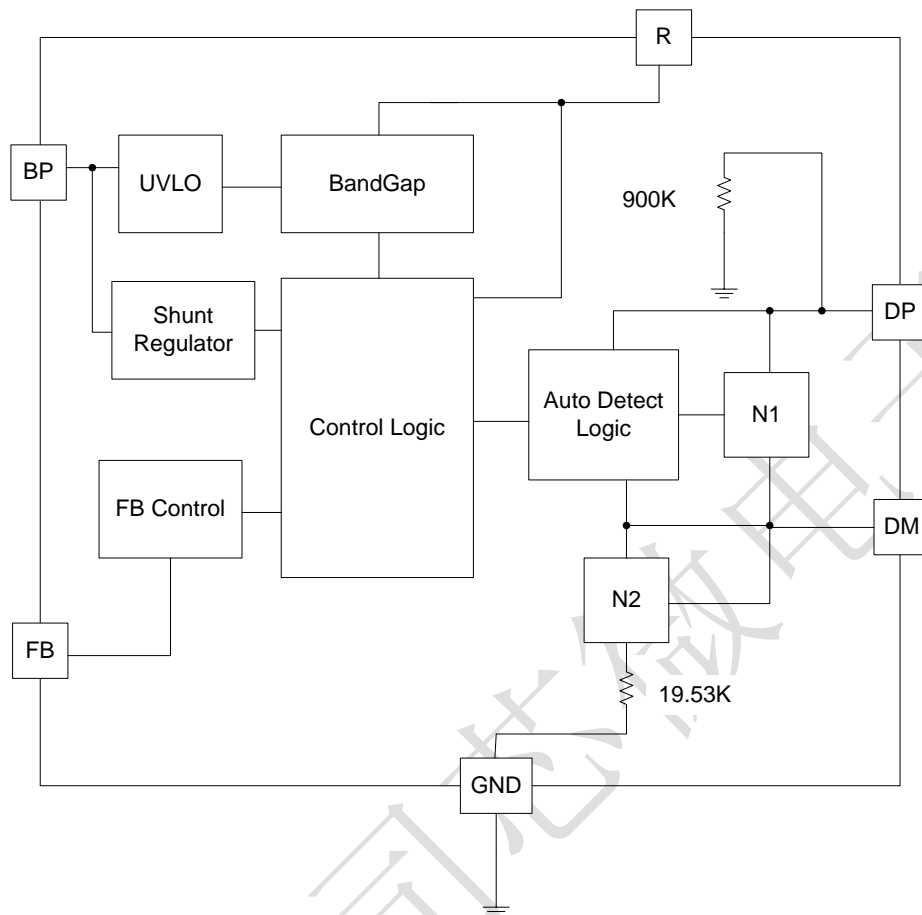
图四 QC3.0 充电器方案 (INN2215K+PS9113)

物料表:

Primary Side Components			
Item	Qty	C/C Reference	Description
1	2	EC1, EC2	15uF, 400V, Electrolytic, (10x12)
2	1	EC3	4.7uF, 50V, Electrolytic, (4X17)
3	1	CY1	Y-Cap, Y1, 100pF
4	1	C1	2.2nF, 250V, Ceramic, X7R, 0805
5	1	C2	100nF, 25V, Ceramic, X7R, 0805
6	1	C3	220pF, 250V, Ceramic, X7R, 0805
7	2	R1, R2	51R, 5%, Thick Film, 1206
8	1	R3	360K, 5%, Thick Film, 0805
9	1	R15	13K, 5%, Thick Film, 0603
10	1	R5	22R, 5%, Thick Film, 0603
11	1	R11	22R, 5%, Thick Film, 0805
12	1	BD1	MSB22ML, 1000V, 2.2A, Bridge-Rectifier, SMD, MSBL
13	2	D1, D2	SIML, Slow Recovery, 1A, 1000V, SOD-123
14	1	L1	220uH, I-Core, 6 x 8
15	1	L2	0R, 0805
16	1	F1	2A 250V, Time-lag Fuse
17	1	RT1	NTC, 5D-5
18	1	ZD1	20V, 5%, Zener, SOD-80
19	1	T1	PQ2017D, 4+2Pin
20	1	U1	INN2215K, eSOP-R16B
21	1	PCB	FR-4, 35mm*41.5mm
Total	25		

Secondary Side Components			
Item	Qty	C/C Reference	Description
1	1	CE5	330uF, 16V, SOLID CAP, (6.3x11)
2	1	CE4	470uF, 16V, SOLID CAP, (8x11)
3	1	C4	2.2uF, 16V, Ceramic, X5R, 0805
4	1	C5	1nF, 100V, Ceramic, X7R, 0805
5	1	C6	47pF, 16V, Ceramic, X7R, 0603
6	1	C7	470nF, 16V, Ceramic, X7R, 0603
7	1	C9	1uF, 16V, Ceramic, X5R, 0805
8	1	R8	100K, 1%, Thick Film, 0603
9	1	R9	34K, 1%, Thick Film, 0603
10	1	R10	47R, 5%, Thick Film, 0603
11	1	R12	10R, 5%, Thick Film, 0805
12	1	R13	2.2K, 5%, THICK FILM, 0603
13	1	R20	15mOHm, 1%, 1210
14	1	D3	SS1010, 100V, 1A, SCHOTTKY, SOD-123
15	1	Q1	AO4294, MOSFET, 100V, 14mR, SO-8
16	1	U2	PS9113P8, SOP8
Total	16		

功能方框图



图五

绝对最大额定值 ^{Note3}

BP脚的电压.....	-0.3 to 6 V
R脚的电压.....	-0.3 to 7 V
FB脚的电压.....	-0.3 to 7 V
DP/DM脚的电压	-0.3 to 7 V
BP脚的电流	30 mA
DP/DM脚的电流	1 mA ^{Note1}
工作时的结温.....	-40 °C to +150 °C
工作时的环境温度.....	-40 °C to +125 °C

推荐的工作条件

工作时的结温	-20 °C to +125 °C
工作时的环境温度	-20 °C to +85 °C
存储温度.....	-65 °C to 150 °C
焊接温度 ^{Note2}	260 °C

注意事项:

1. 符合USB BC 1.2 and HVDCP协议规范。
2. 1/16英寸的表面持续5秒钟。
3. 指定的绝对最大额定参数可以适用一次，不会对产品造成永久性的伤害。长时间暴露在绝对最大额定值条件下可能会影响产品的可靠性。

电气特性参数

黑体字表示芯片结温在 -20°C to $+85^{\circ}\text{C}$ 条件下, 除非有提到其它的条件.

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入特性						
$V_{BP(\text{RESET})}$	启动电压阈值	V_{BP} 上升		3.2	3.3	V
I_{BPSC}	BP 脚工作电流	$V_{BP}=5\text{V}$, $R_{REF}=154\text{k}\Omega$, $T_J=25^{\circ}\text{C}$		125	180	μA
$V_{BP(\text{SHUT})}$	BP 脚工作电压	$V_{BUS}=7\text{V}$, $R_{BP}=2.2\text{K}$	4.9	5.7	6.5	V
V_R	参考电压	$R_{REF}=154\text{k}\Omega$	0.58	0.616	0.64	V
HVDCP 功能特性						
$V_{DAT(\text{REF})}$	数据检测电压阈值		0.25	0.325	0.4	V
$V_{SEL(\text{REF})}$	输出电压选择阈值		1.8	2	2.2	V
$T_{GLITCH(DM)\text{LOW}}$	DM 低电压滤波时间				1	ms
$T_{GLITCH(BC)\text{DONE}}$	DP 高电压滤波时间		1000	1250	1500	ms
$T_{GLITCH(V)\text{CHANGE}}$	输出电压滤波时间		20	40	60	ms
$T_{GLITCH(\text{CONT})\text{CHANGE}}$	连续模式滤波时间		100	150	200	us
$R_{DAT(\text{LKG})}$	DP 下拉电阻	$V_{BP}>3.3\text{V}$, $V_{DP}=0.5\text{-}3.6\text{V}$ N1 关闭	300	500	1500	$\text{k}\Omega$
$R_{DM(\text{DWN})}$	DM 下拉电阻		14.25	19.53	24.5	$\text{k}\Omega$
$R_{DS(\text{ON})N1}$	N1 导通阻抗	$V_{BP}=4.3\text{V}$, $V_{DP}<3.6\text{V}$, $I_{\text{DRAIN}}=200\mu\text{A}$		20	40	Ω
$C_{DCP(\text{PWR})}$	数据线寄生电容	参考注意事项 1			1	nF
ΔI_{FB}	FB 电流步进			2		μA

注意事项 1: 设计保证, 不进行测试。

功能描述

PS9113 是一个用于 QC3.0 的低成本的高压 USB 输出专用充电口接口协议芯片，可以搭配 PI 的 InnoSwitch 系列芯片实现 QC3.0 的功能。PS9113 同时也支持传统的二次侧 TL431 反馈机制的 ACDC 解决方案。Figure 3 和 Figure 4 显示了 PS9113 和 PI 的 InnoSwitch 芯片组成的充电器方案。PS9113 支持 QC3.0 等级 A 中的全电压范围输出(3.6 V ~12 V)和向下兼容 QC 2.0 等级 A 中的电压输出(5 V, 9 V, 12 V)。它能自动检测符合 QC3.0 或者 QC2.0 协议的受电设备，或者是符合 BC1.2 规范的受电设备，根据握手结果自动选择要输出的电压。

电压钳位调节器

PS9113 内部集成一个电压钳位器，当电流流过外部的 RBP 电阻时（见 Fig. 1），BP 电压被钳位在 5.7V 附近，这使得 PS9113 可以工作在很宽的输入电压范围之内（3.6V~12V）。RBP 的建议取值为 $2.2k\Omega \pm 1\%$ ，CBP 取值为 470nF。

BP 脚 UVLO

PS9113 启动以后，当 BP 脚电压低于 3V 时将启动欠压保护电路，整个电路被重置，只有当电压重新恢复到 3.2V 以上时，电路才会重新开始正常工作。

参考电压

R 脚上的 RSET 电阻是用来设置内部基准源的，并为内部提供一个精准的基准电流源用来给内部时序电路提供参考。RSET 的取值为 $154 k\Omega \pm 1\%$ 。

QC3.0 接口描述

上电时，PS9113 将打开开关管 N1（见图五），使得 USB 上的 D+和 D-数据线短路，用于 AC-DC 适配器（DCP）和受电设备（PD）进行 BC1.2 规范协议要求的握手通讯。当 BC1.2 的握手结束之后，PS9113 将关闭开关管 N1，然后侦测支持 QC3.0 或者 QC2.0 的设备。此时，设备可以选择进入 QC2.0 或者 QC3.0 的状态。当握手结束以后，PS9113 将关闭开关管 N2（见图五），同时将 D-通过 19.53K 的下拉电阻下拉到地。表一总结了输出电压和模式选择之间的对应关系。

便携式设备		PS9113	
D+	D-	输出电压	注意事项
0.6V	0.6V	12V	
3.3V	0.6V	9V	
0.6V	3.3V	连续模式	$\pm 0.2V$ /步进
0.6V	地	5V	默认模式

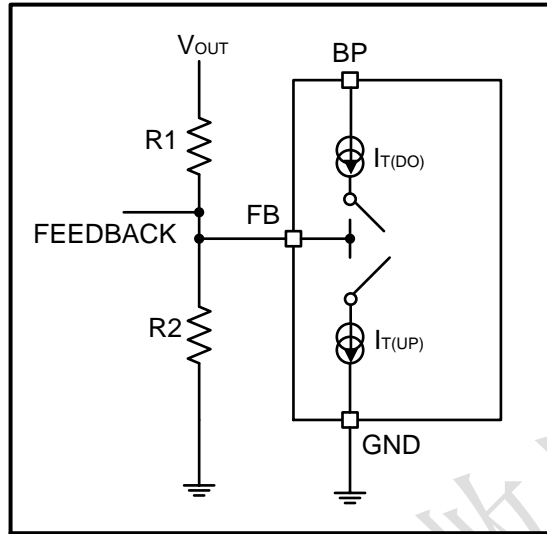
表一

当 USB 充电线被拔出以后，D+上的电压将被 PS9113 内部的电阻（见图五）拉低。D+上的电压低于 0.325V 以后 PS9113 将回到默认模式（开关管 N1 打开，开关管 N2 关闭），同时将输出电压设置成默认的 5V 输出。

FB 反馈回路工作原理

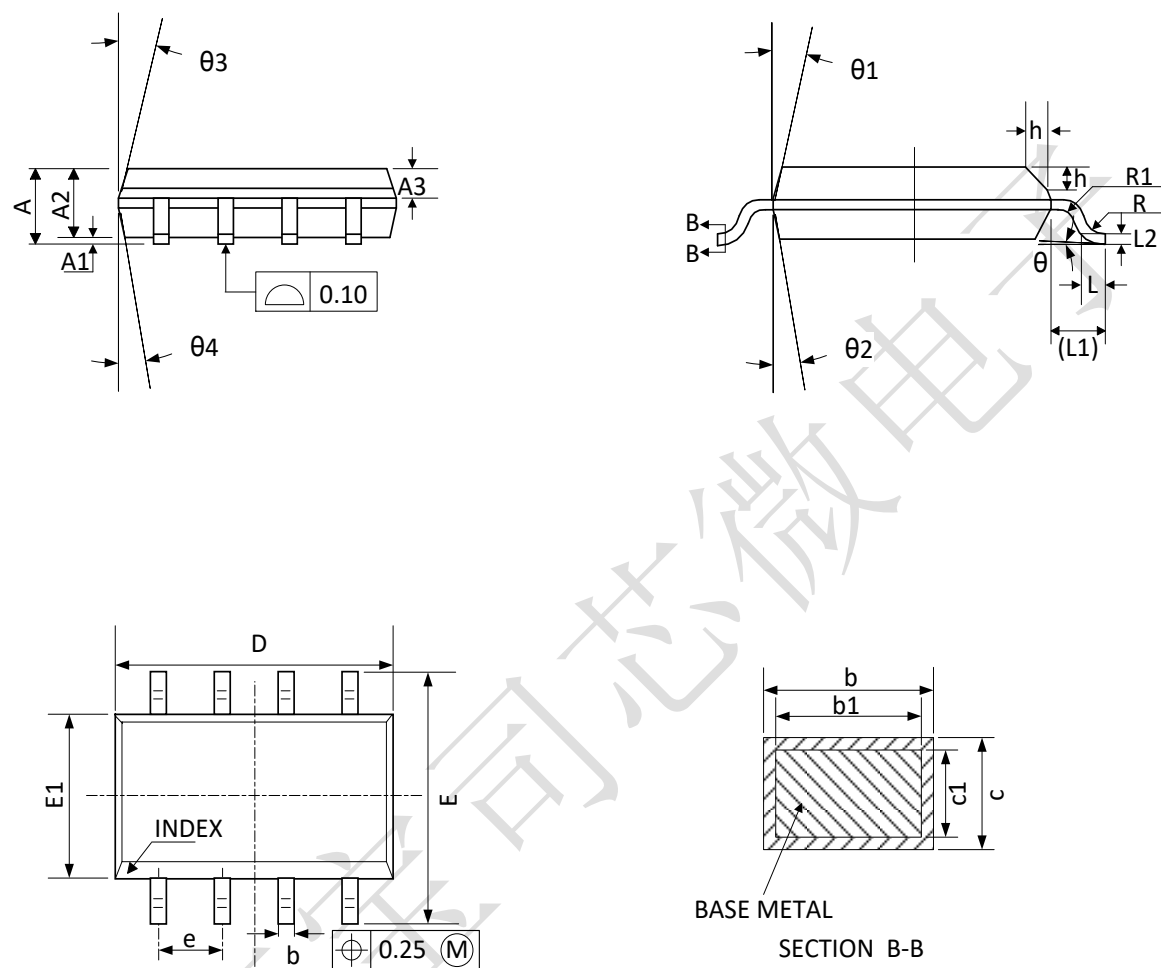
PS9113 通过内部的灌电流源 $I_{T(UP)}$ 和抽电流源 $I_{T(DO)}$ （见图六）来影响开关电源控制回路上的电压参考基准，从而改变输出电压。默认状态下输出 5V，此时内部的两个电流源都处在关闭的状态。为了满足 QC3.0 连

续模式下步进电压 $\pm 0.2\text{V}$ 的要求,分压电阻网络上的上拉电阻 R1 必须设置成 $100.0\text{k}\Omega \pm 1\%$ 。如果 FEEDBACK 脚的参考电压是 1.265V (PI 的 InnoSwitch 芯片),那么 R2 的取值为 $34.0\text{k}\Omega \pm 1\%$,这样默认输出电压就是 5V 。

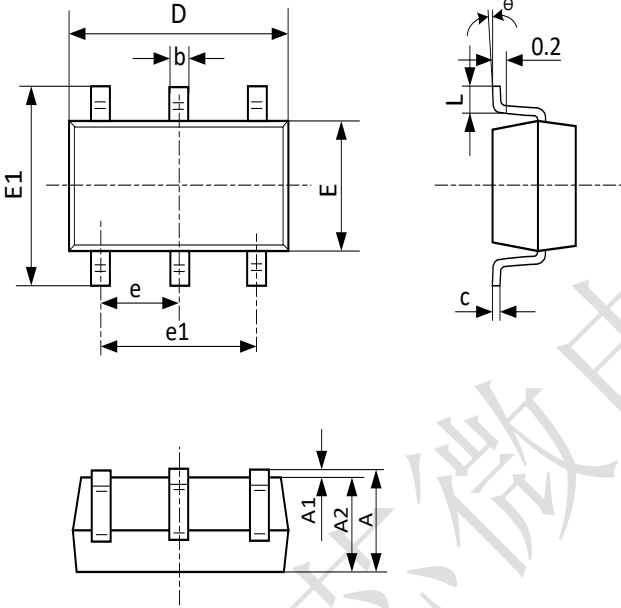


图六

封装

封装形式	SOP8	每卷数量	2500 片	单位	mm		
Package specification:							
							
Symbol	Dimension (mm)			Symbol	Dimension (mm)		
	MIN	NOM	MAX		MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.77	D	4.7	4.9	5.1
A1	0.08	0.18	0.28	E	5.8	6	6.2
A2	1.2	1.4	1.6	E1	3.7	3.9	4.1
A3	0.55	0.65	0.75	e	1.27BSC		
b	0.39	-	0.48	L	0.5	0.65	0.8
b1	0.38	0.41	0.43	L1	1.05BSC		
c	0.21	-	0.26	θ	0	-	8°

封装

封装形式	SOT23-6L	每卷数量	3000 片	单位	mm
Package specification:					
					
Symbol	Dimensions In Millimeters				
	Min.	Typ.	Max.		
A	1.050	-	1.250		
A1	0.000	-	0.100		
A2	1.050	-	1.150		
b	0.300	0.400	0.500		
c	0.100	-	0.200		
D	2.820	2.900	3.020		
E	1.500	1.600	1.700		
E1	2.650	2.800	2.950		
e	0.950 Typ.				
e1	1.800	1.900	2.000		
L	0.300	-	0.600		
θ	0°	-	8°		

版本修订历史

版本	日期	描述
Premililary	2016-02-12	· 初版发布
V1.0	2016-07-11	· 增加了典型的应用原理图
V2.0	2017-05-22	· 增加了产品描述
V2.1	2017-12-06	· 增加了 SOT23-6L 的封装型号及其相关描述 · 增加了版本修订历史

X-ON Electronics

Largest Supplier of Electrical and Electronic Components

Click to view similar products for [USB Interface IC](#) category:

Click to view products by [Hypower Microelectronics](#) manufacturer:

Other Similar products are found below :

[TUSB1146RNQT](#) [TUSB1146IRNQT](#) [CY7C65210-24LTXI](#) [CY7C69356-48LTXC](#) [CYUSB2304-68LTXI](#) [CY7C65642-48AXCT](#) [CYPD2119-24LQXI](#) [USB2227-NU-11](#) [USB2251-NU-06](#) [USB3319C-GJ-TR](#) [USB3370B-EZK-TR](#) [USB5537B-4100AKZE](#) [USB3347-CP](#) [USB2230-NU-02](#) [USB2229-NU-02](#) [CG7648AM](#) [W83627HG-AW](#) [CY7C64225-28PVXCT](#) [CY7C65215A-32LTXI](#) [CYPD2120-24LQXI](#) [CYWB0164BB-BZXI](#) [CYWB0224ABS-BZXI](#) [CY7C65211A-24LTXI](#) [USB5807T-I/KD](#) [USB5742-I/2G](#) [USB3331E-GL-TR](#) [USB3321C-GL-TR](#) [USB1T1103MHX](#) [USB1T1103MPX](#) [USB5742/2G](#) [MAX3301EETJ+T](#) [CYPD2122-20FNXIT](#) [CYPD2122-24LQXIT](#) [LIF-UC120-SWG36ITR50](#) [MAX3456EETE+T](#) [LIF-UC120-CM36ITR50](#) [UPD360-C/6HX](#) [USB2228-NU-11](#) [UPD360-B/6HX](#) [PI3EQX7841ZDEX](#) [CYPD4225-40LQXI](#) [LAN7800-I/VSX](#) [UPD360T-B/6HX](#) [UPD360-A/6HX](#) [LAN7800/VSX](#) [MAX20037ATIB/V+](#) [MP5030CGQH-P](#) [USB7056/KDX](#) [STUSBCD01BJR](#) [CY7C65642-28LTXCT](#)