HM6610

支 持 QC3.0/苹果手机/三星手机的智能接口芯片

概述

HM6610 是 USB 端口专用充电接口识别芯片。HM6610 可以智能识别接入的充电设备，可识别 BC1.2、Apple、Samsung、QC3.0 和 QC2.0 的协议。支持苹果，三星设备的快速充电，以及高通 ARM 平台设备的 QC3.0、QC2.0 Class A 快速充电。

HM6610 在调整输出电压前会自动检测连接的设备是否支持苹果、三星的快充协议，如果符合，则苹果、三星的设备会以最大电流充电，若不符合，则接着检测是否符合 QC3.0，如果连接的设备不符合 QC3.0 要求，HM6610 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，如果符合 QC3.0 要求，则开始接受手机指令进行输出电压的调整。

HM6610 全新的高压设计，内置精密电阻，同时内部集成了高精度的电流参考源，可以自行选择是否需要外部精密电阻来进行匹配。HM6610 可通过 EN 和 AP 进行设定来关闭 QC3.0 的功能，只保留兼容模式，这样做的好处是在移动电源的应用中，当电池电压低时，可以灵活配置输出功能，限制功率输出，延长电池寿命。而在专用充电器的应用场合，不要兼容模式的情况下，也可以通过配置 QE 脚来关闭兼容模式，只保留 QC3.0 的模式。

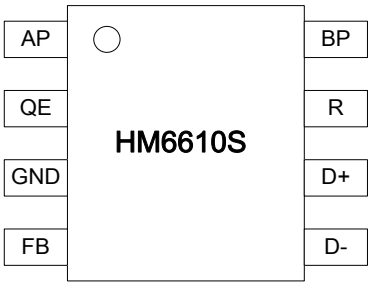
特性

- 支持QC3.0 Class A规范
  Class A(5V,9V,12V，Continuous Mode)
- 兼容BC1.2,苹果(iPad充电模式),三星(1.2V@ Data Line)充电规范，
  自动切换为DCP模式
  默认5V输出
- 超低功耗 1mW@5V
- 内置高精度参考电流源
- 提供SOP-8,SOT23-5和SOT23-6三种封装

应用

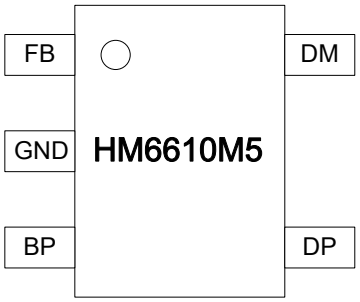
- 墙插充电器
- 车载充电器
- 移动电源

引脚顺序



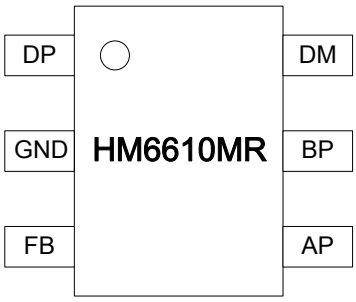
SOP8

引脚序号	引脚名称	输入/输出	描述
1	AP	输入	QC使能
2	QE	输入	兼容模式使能
3	GND	输入	地
4	FB	输入/输出	电流源反馈
5	DM	输入/输出	USB D- 数据线
6	DP	输入/输出	USB D+ 数据线
7	R	输入	内部基准输入端
8	BP	输入	芯片供电端



SOT23-5

引脚序号	引脚名称	输入/输出	描述
1	FB	输入/输出	电流源反馈端
2	GND	输入	地
3	BP	输入	芯片供电输入
4	DP	输入/输出	USB D+ 数据线
5	DM	输入/输出	USB D- 数据线



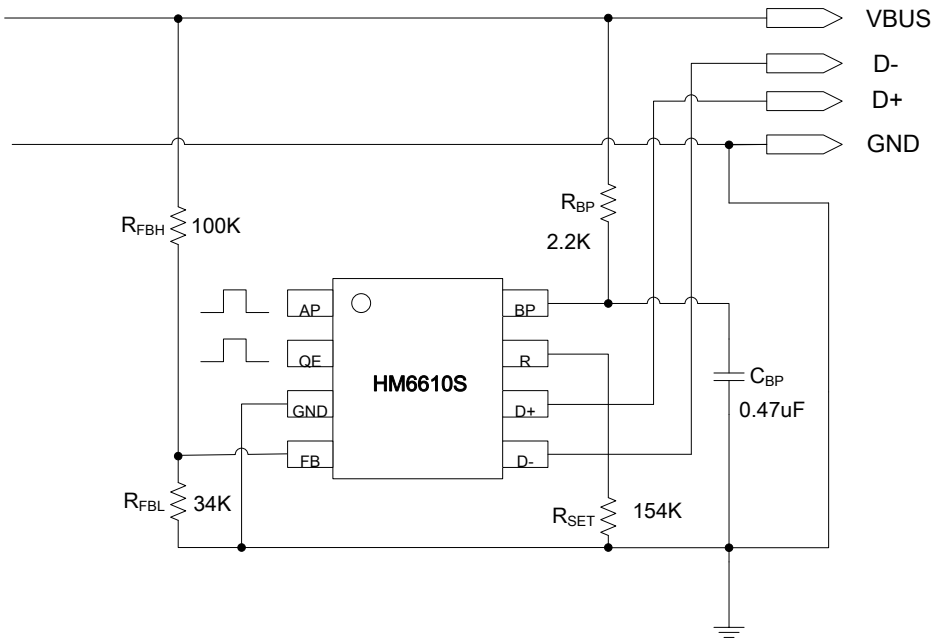
SOT23-6

引脚序号	引脚名称	输入/输出	描述
1	DP	输入/输出	USB D+ 数据线
2	GND	输入	地
3	FB	输入/输出	电流源反馈
4	AP	输入	QC使能
5	BP	输入	芯片供电端
6	DM	输入/输出	USB D- 数据线

订购信息

产品型号	封装形式	工作温度	包装
HM6610S	SOP8	-20℃~85℃	2500/卷
HM6610M5	SOT23-5	-20℃~85℃	3000/卷
HM6610MR	SOT23-6	-20℃~85℃	3000/卷

典型应用图



图一. 典型应用一

AP	QE	BC1.2 协议	苹果协议	三星协议	QC3.0/QC2.0
0/1	0	支持	不支持	不支持	支持
0	1	支持	支持	支持	不支持
1	1	支持	支持	支持	支持

说明：

* AP 及 QE 可通过开关或者 MCU 进行控制，注意接 BP 或者 Floating 时为 1，接 GND 时为 0.

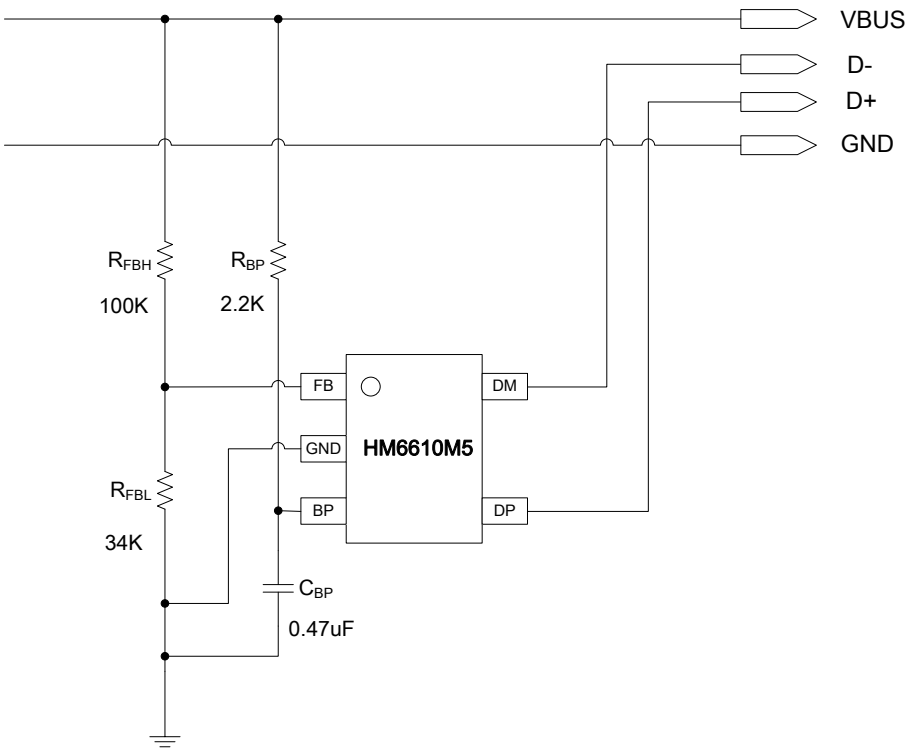
* R_{SET}：154K，1%精度以内，对应步进电压中心值为 200mV，充电器通常把 VBUS 电压中心值设定为 5.1V，而且有些主控 IC 在输出电压升高时，FB 电压也相对偏高，为保证量产时 12V 的中心值不会偏高，可以将此阻值调整为 158K，即步进电压中心值变为 195mV，这样可以维持 12V 的中心值不变，比如搭配 PI 的主控芯片。需注意此阻值的微调范围不能超过 4%（含电阻本身的精度）。

* R_{BP}：1K-2.2K，推荐值为 2.2K。

* R_{FBH}：100K, 1%精度；R_{FBL}=100K*V_{FB}/(5V-V_{FB})，1%精度，需注意 V_{FB} 电压大于等于 1.2V。

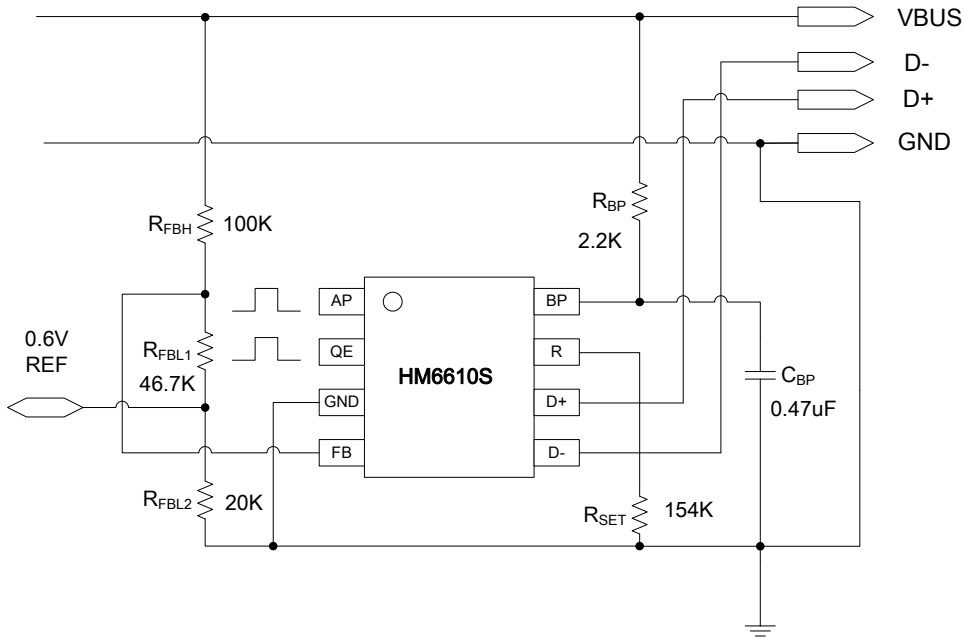
* C_{BP}：0.47uF，耐压 10V，精度 10%以内。

注意事项：当默认设置为 AP=1, EN=1 时，HM6610 已经上电工作,并且 VBUS 输出接上了支持 QC3.0 的设备，此时如果将 AP 变成 0，将不能正确的关闭 QC 模式，需要重新下电再上电时才能关闭 QC 的功能；如果 VBUS 没有接上支持 QC 设备，此时如果将 AP 变成 0，可以正确的关闭 QC 的功能。所以，如果要动态的关闭 QC，建议 VBUS 要配合关闭 QC 的功能重启一次。如果在 VBUS 有电之前，初始状态已经设置成不支持 QC，即 AP=0，QE=1，那么不管 VBUS 是否有支持 QC 的设备接入，VBUS 上电后 QC 功能将不支持。总之，当 MCU 想要动态的改变 AP 和 QE 的配置方式时，重启 VBUS 是安全和正确的做法，反之，有可能出现故障。



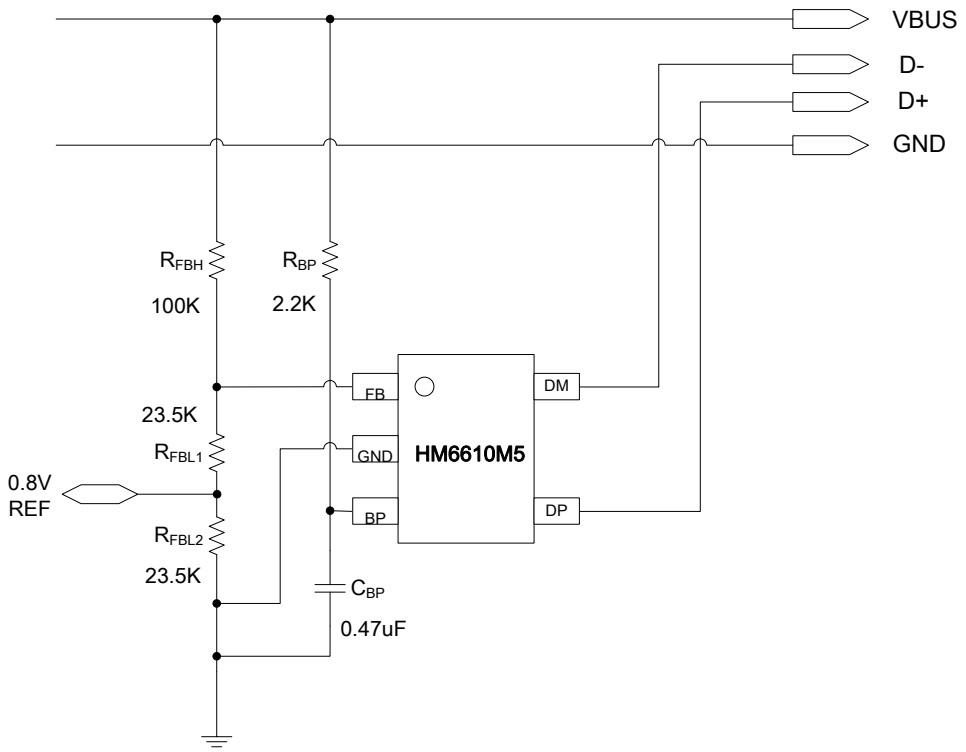
图二. 典型应用二

* SOT23-5 封装，支持苹果，三星，BC1.2 和 QC3.0，QC2.0，功能固定。
* SOT23-5 封装，R 已接内置电阻。

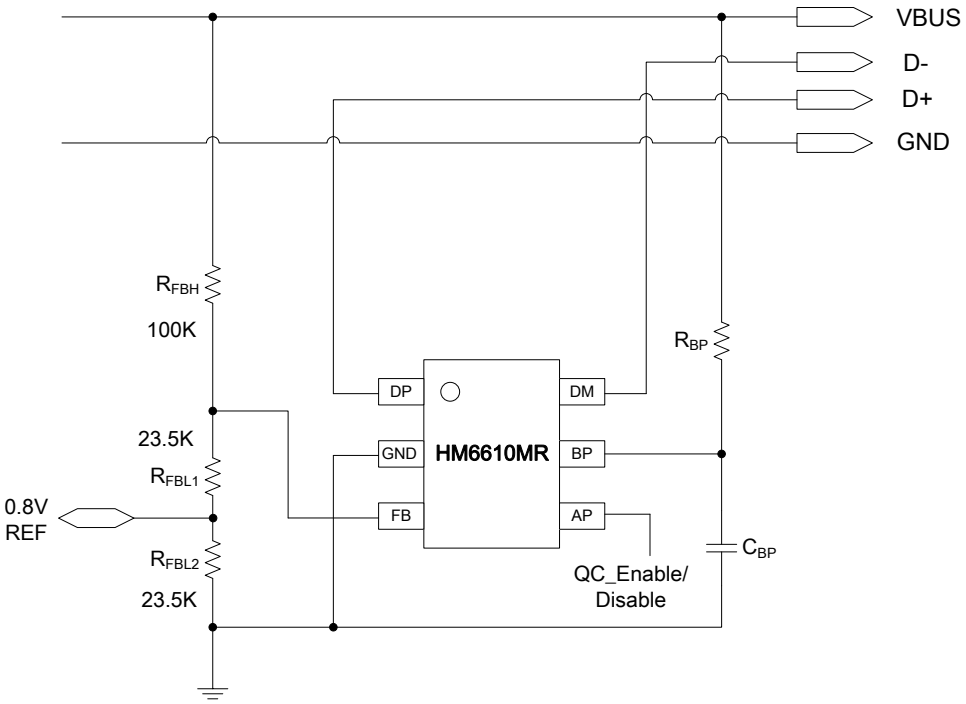


图三. 典型应用三

* 若电源主控芯片的反馈端基准电压为 0.6V，可采用图三的接法，保证 FB 脚的电压大于 1.2V。

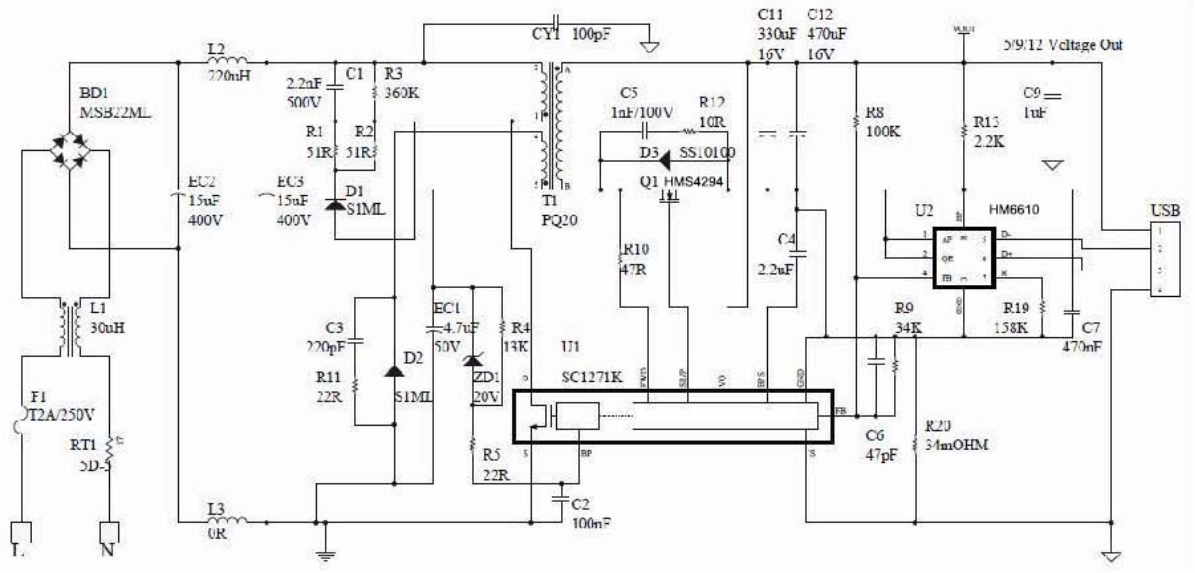


图四. 典型应用四



图五

* 若电源主控芯片的反馈端基准电压为 0.8V，可采用图四和图五的接法，保证 FB 脚的电压大于 1.2V，以此类推。
* 当 QC 的功能关闭时，不影响苹果，三星和 BC1.2 的快充协议。

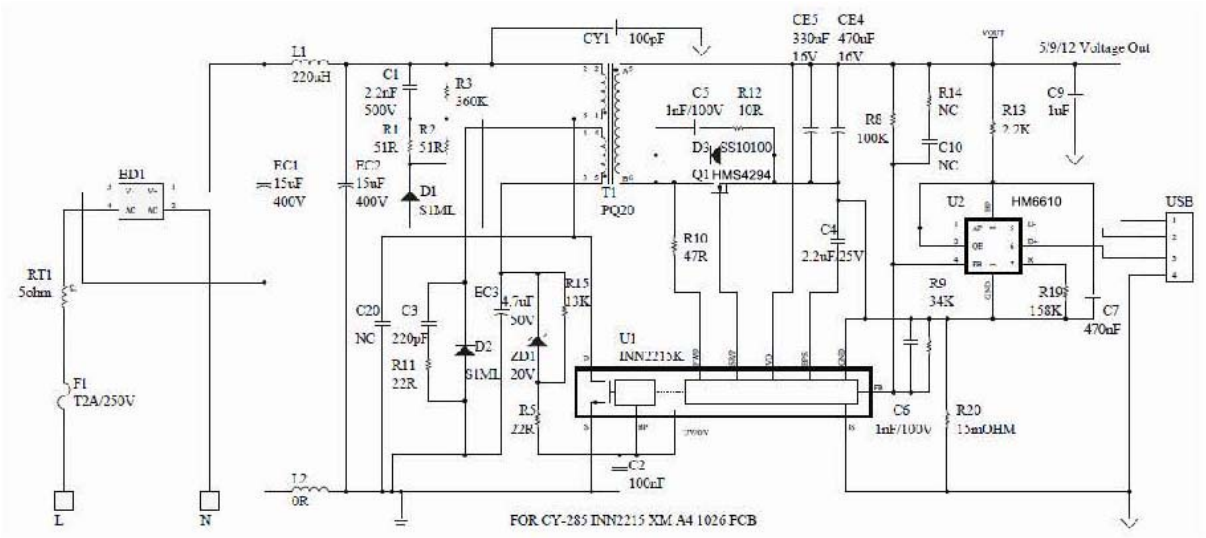


图六. QC3.0 充电器应用(HM6610+SC1271K)

BOM:

Primary Side Components			
Item	Qty	C/C Reference	Description
1	2	EC2, EC3	15uF, 400V, Electrolytic, (10x12)
2	1	EC1	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	R4	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	30uH, Common choke, 0.25mm, 9T, T6*3*2 core
15	1	L2	220uH, I-Core, 6 x 8
16	1	L3	0R, 0805
17	1	F1	2A 250V, Time-lag Fuse
18	1	RT1	NTC, 5D-5
19	1	ZD1	20V, 5%, Zener, SOD-80
20	1	T1	PQ20, 4+2Pin
21	1	U1	SC1271K, eSOP-R16B (or K-package), I-Limit=950mA, 100KHz, 2A_CC, Profile 117.
22	1	PCB	FR-4, 35mm*41.5mm
Total	25		

Sencondary Side Components			
Item	Qty	C/C Reference	Description
1	1	C11	330uF, 16V, SOLID CAP, (6.3x11)
2	1	C12	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	2	R19	158K, 1%, THICK FILM, 0603
14	1	R20	34mOHm, 1%, 1210
15	1	D3	SS1010，100V, 1A, SCHOTTKY, SOD-123
16	1	Q1	HMS4294, MOSFET, 100V, 14mR, SO-8
17	1	U2	HM6610, SO-8
Total	17		



图七. QC3.0 充电器应用(HM6610+INN2215K)

BOM:

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		

Sencondary 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	R19	158K, 1%, THICK FILM, 0603
14	1	R20	15mOHm, 1%, 1210
15	1	D3	SS1010，100V, 1A, SCHOTTKY, SOD-123
16	1	Q1	HMS4294, MOSFET, 100V, 14mR, SO-8
17	1	U2	HM6610, SO-8
Total	17		

绝对最大额定值[Note3]

BP脚的电压..... -0.3 to 6 V
AP脚的电压..... -0.3 to 7 V
QE 脚的电压..... -0.3 to 7 V
R脚的电压..... -0.3 to 7 V
FB脚的电压..... -0.3 to 7 V
D+/D-脚的电压 ..... -0.3 to 7 V
BP脚的电流 ..... 30 mA
D+/D-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℃ to +85℃条件下, 除非有提到其它的条件.

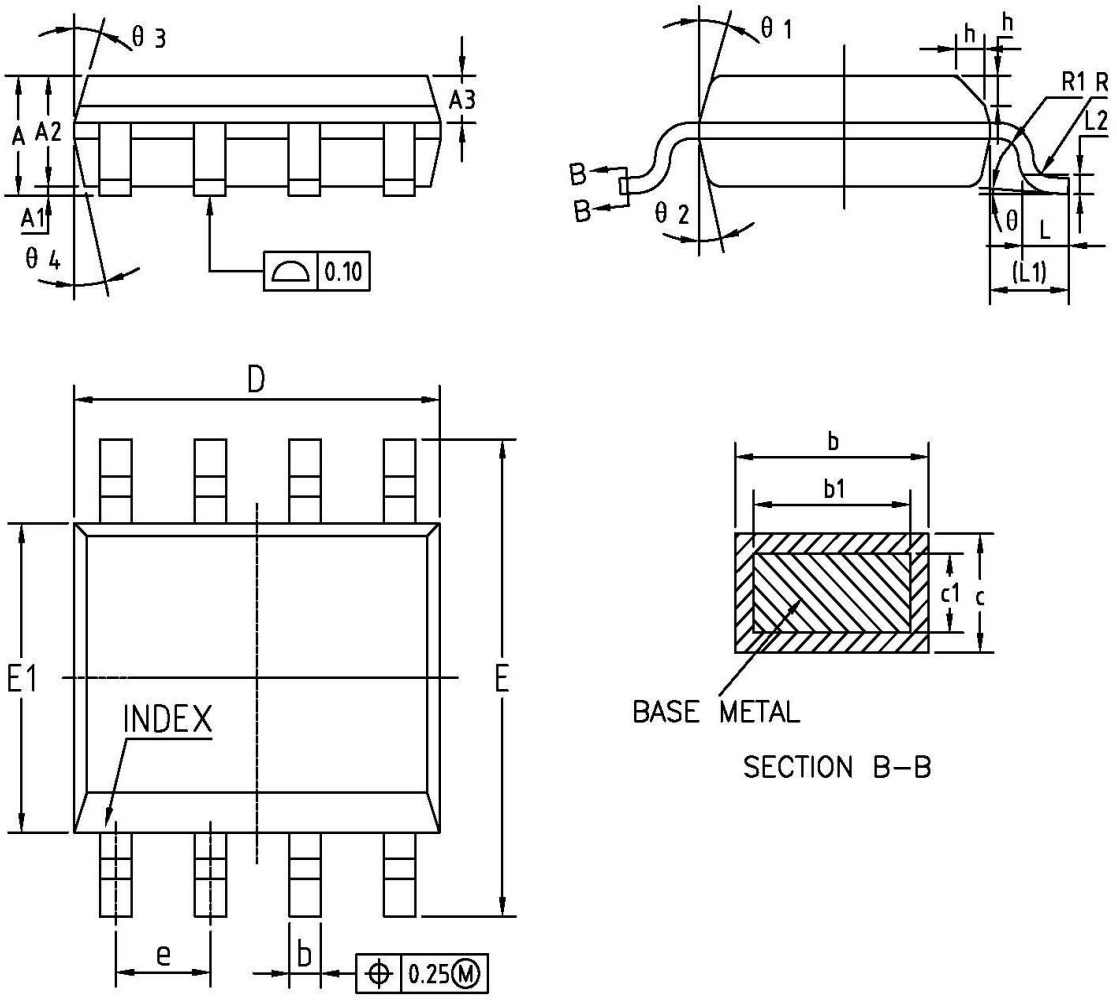
符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入特性						
$V_{BP(RESET)}$	启动电压阈值	V_{BP} 上升		3.2	**3.3**	V
I_{BPSC}	BP 脚工作电流	V_{BP}=4.3V, R_{REF}=154kΩ, T_J=25℃		160	**220**	μA
$V_{BP(SHUT)}$	BP 脚工作电压	I_{BP}=8mA	**4.9**	5.7	**6.5**	V
V_R	参考电压	R_{REF}=51.1kΩ	**0.58**	0.616	**0.64**	V
HVDCP 功能特性						
$V_{DAT(REF)}$	数据检测电压阈值		**0.25**	0.325	**0.4**	V
$V_{SEL(REF)}$	输出电压选择阈值		**1.8**	2	**2.2**	V
$T_{GLITCH(DM)LOW}$	DM 低电压滤波时间				**1**	ms
$T_{GLITCH(BC)DONE}$	DP 高电压滤波时间		**1000**	1250	**1500**	ms
$T_{GLITCH(V)CHANGE}$	输出电压滤波时间		**20**	40	**60**	ms
$T_{GLITCH(CONT)CHANGE}$	连续模式滤波时间		**100**	150	**200**	us
$R_{DAT(LKG)}$	DP 下拉电阻	V_{BP}>3.3V, V_{DP}=0.5-3.6V N1 关闭	**300**	500	**1500**	kΩ
$R_{DM(DWN)}$	DM 下拉电阻		**14.25**	19.53	**24.5**	kΩ
$R_{DS(ON)N1}$	N1 导通阻抗	V_{BP}=4.3V, V_{DP}<3.6V, I_{DRAIN}=200μA		20	**40**	Ω
$C_{DCP(PWR)}$	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
苹果模式						
$V_{DATA_APPLE_H}$	苹果模式 2.7V		**2.57**	2.7	**2.84**	V
R_{DAT_APPLE}	DP/DM 输出阻抗			30		kΩ
三星模式						

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DATA_SUM}	三星模式 1.2V		**1.1**	1.2	**1.3**	V
$R_{DATA_SUMSUNG}$	DP/DM 输出阻抗			100		kΩ

注意事项 1： 设计保证，不进行测试。

封装

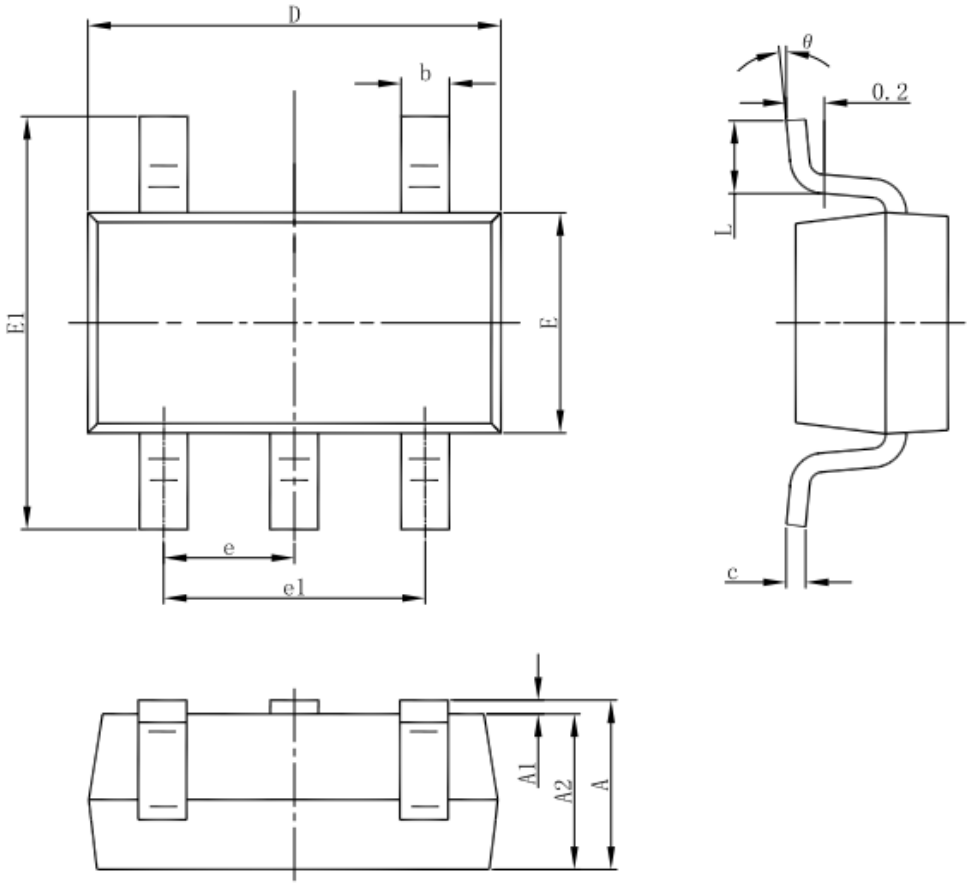
封装形式	SOP8	每卷数量	2500 片	单位	mm



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	SOT23-5	每卷数量	3000 片	单位	mm

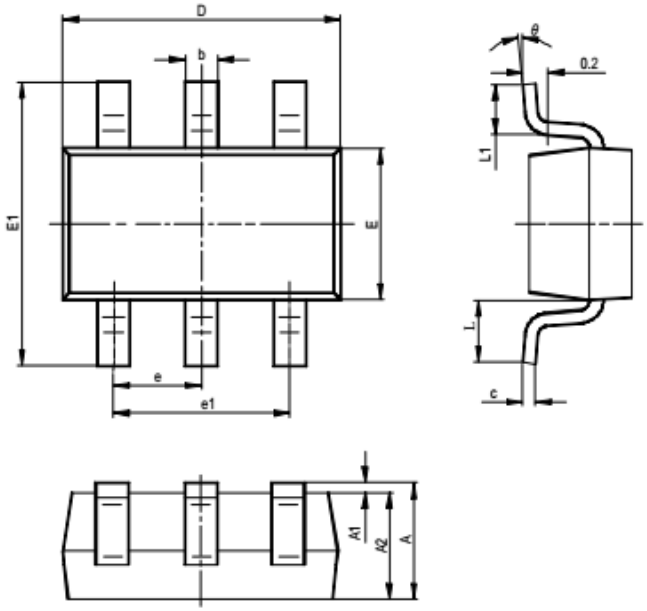


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°

封装

封装形式	SOT23-6	每卷数量	3000 片	单位	mm

SOT23-6



SYMBOL	MILLIMETERS		INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.400	0.012	0.016
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950TYP		0.037TYP	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.700REF		0.028REF	
L1	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°