

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。

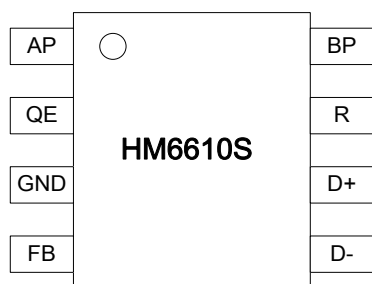
特性

- ✧ 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

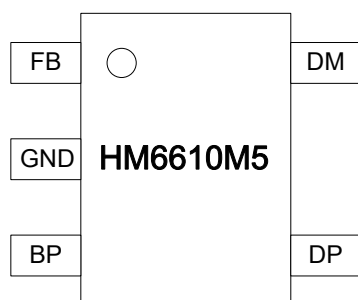
- ✧ 墙插充电器
- ✧ 车载充电器
- ✧ 移动电源

引脚顺序



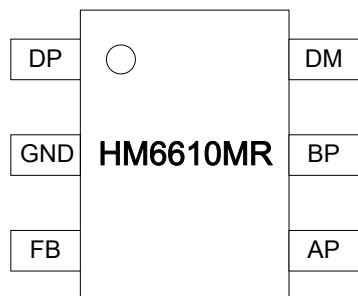
SOP8

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



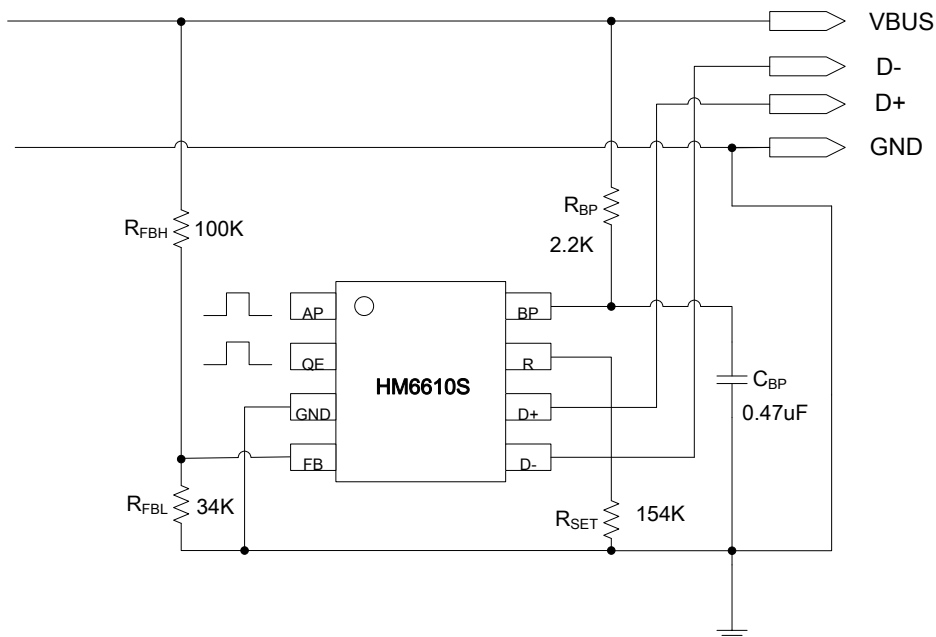
SOT23-6

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.

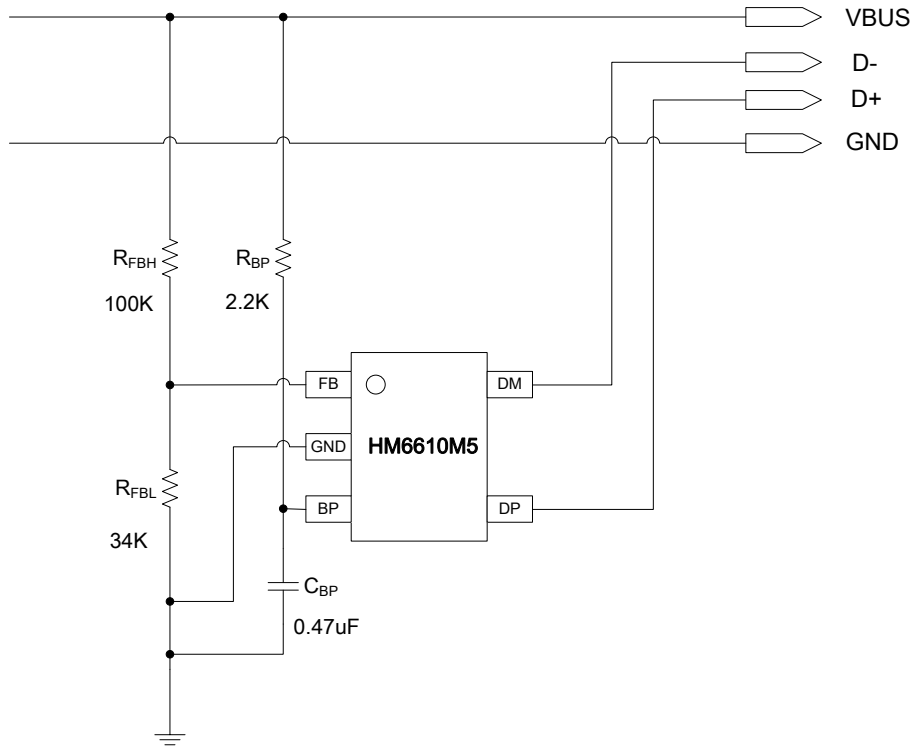
* R_{SET}: 154K, 1%精度以内, 对应步进电压中心值为 200mV, 充电器通常把 VBUS 电压中心值设定为 5.1V, 而且有些主控 IC 在输出电压升高时, FB 电压也相对偏高, 为保证量产时 12V 的中心值不会偏高, 可以将此阻值调整为 158K, 即步进电压中心值变为 195mV, 这样可以维持 12V 的中心值不变, 比如搭配 PI 的主控芯片。需注意此阻值的微调范围不能超过 4% (含电阻本身的精度)。

* 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。

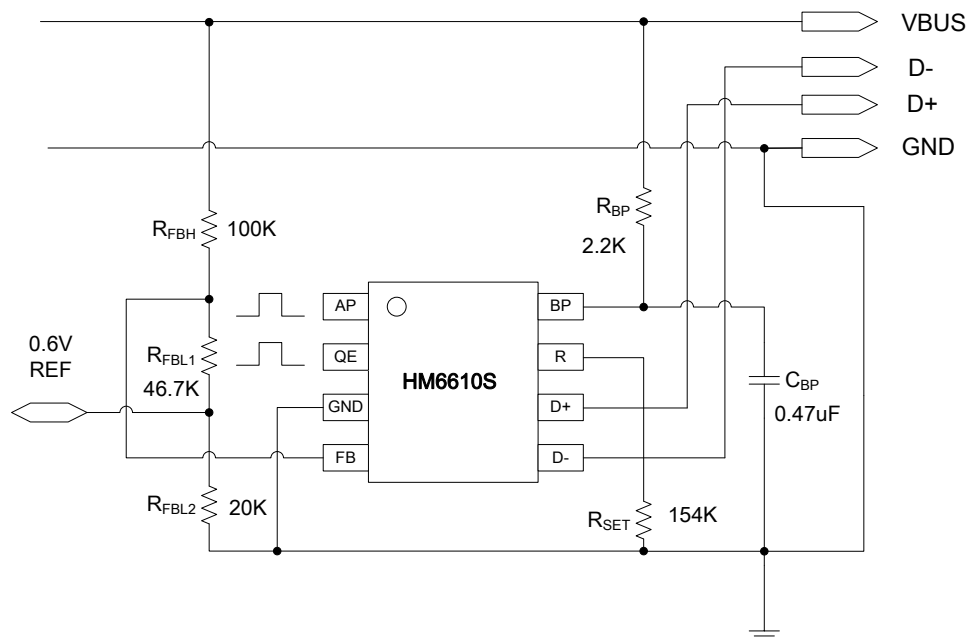
注意事项: 当默认设置为 AP=1, EN=1 时, HM6610 已经上电工作, 并且 VBUS 输出接上了支持 QC3.0 的设备, 此时如果将 AP 变成 0, 将不能正确的关闭 QC 模式, 需要重新下电再上电时才能关闭 QC 的功能; 如果 VBUS 没有接上支持 QC 设备, 此时如果将 AP 变成 0, 可以正确的关闭 QC 的功能。所以, 如果要动态的关闭 QC, 建议 VBUS 要配合关闭 QC 的功能重启一次。如果在 VBUS 有电之前, 初始状态已经设置成不支持 QC, 即 AP=0, QE=1, 那么不管 VBUS 是否有支持 QC 的设备接入, VBUS 上电后 QC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

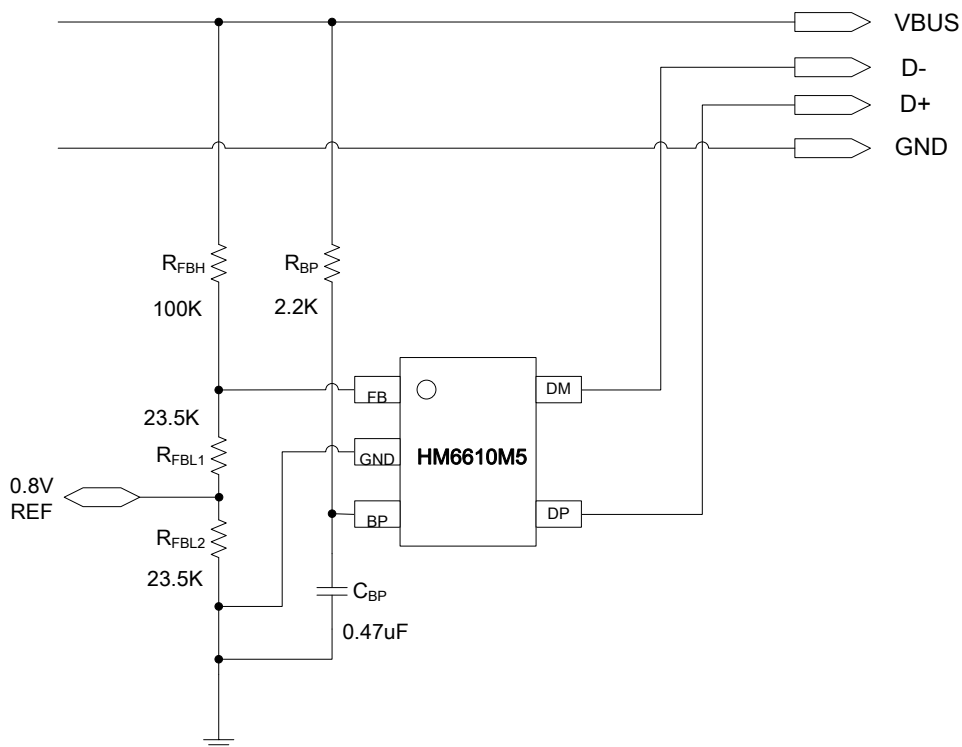
* SOT23-5 封装, 支持苹果, 三星, BC1.2 和 QC3.0, QC2.0, 功能固定。

* SOT23-5 封装, R 已接内置电阻。

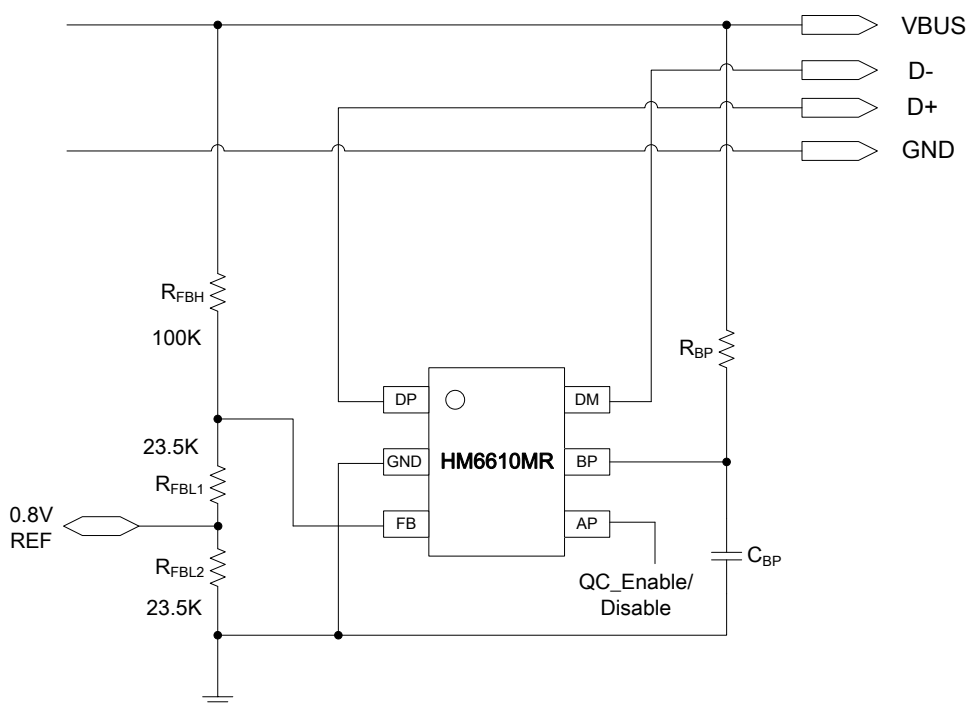


图三. 典型应用三

* 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。



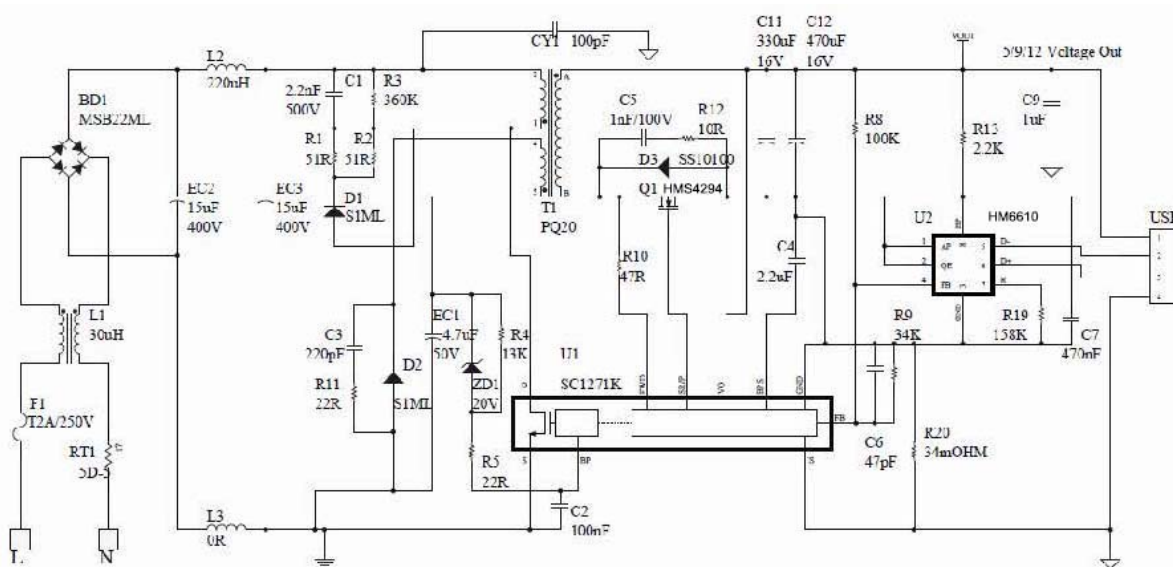
图四. 典型应用四



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。

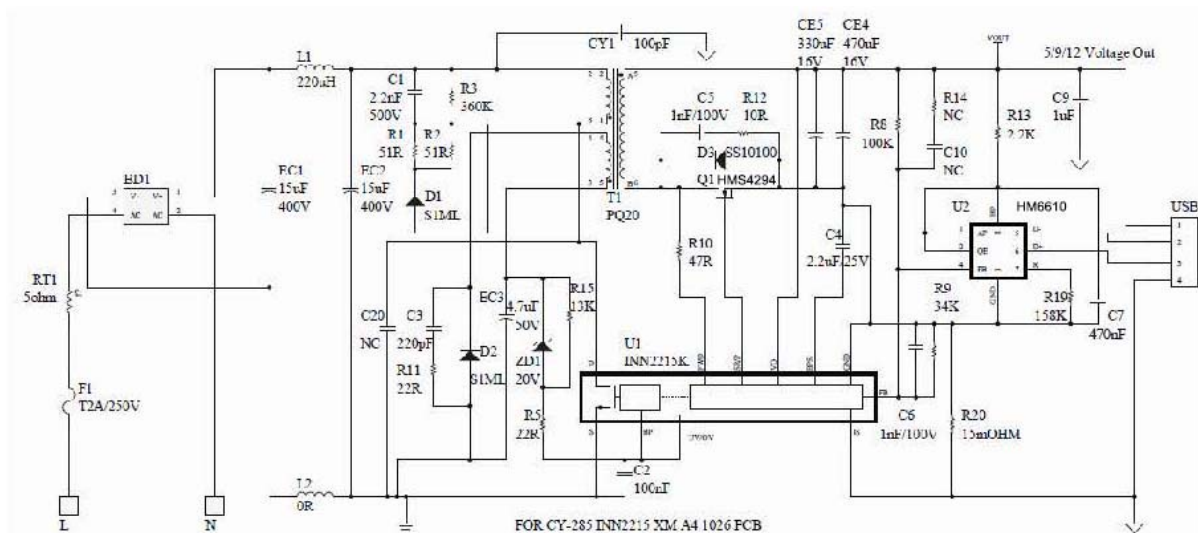


图六. QC3.0 充电器应用(HM6610+SC1271K)

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		

Secondary 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 HVDACP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°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(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
------	------	------	--------	----	----

Top view: Dimensions A, A1, A2, A3, D, E, E1, e, b, b1, c, c1, L, L1, L2, R, R1. Angles $\theta 1$, $\theta 2$, $\theta 3$, $\theta 4$. A note indicates a fillet radius of 0.10.

Side view: Dimensions A, A1, A2, A3, D, E, E1, e, b, b1, c, c1, L, L1, L2, R, R1. Angles $\theta 1$, $\theta 2$, $\theta 3$, $\theta 4$. A note indicates a fillet radius of 0.10.

Cross-section B-B: Dimensions b, b1, c, c1, L, L1, L2, R, R1. Label: BASE METAL. Section: SECTION B-B.

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
------	---------	------	--------	----	----

The technical drawing illustrates the SOT23-5 package for the HM6610 chip. It includes three views: a top view showing dimensions D (total width), b (lead width), E1 (total height), E2 (body height), e (pitch), and e1 (lead spacing); a side view showing the lead angle theta, a 0.2mm reference dimension, and the lead length c; and a front view showing the lead heights A1, A2, and the total lead height A.

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°