

产品简介

HM103D 是一款 USB 移动设备充电接口 IC，它采用高通 Quick Charge 3.0 规范对电池进行自适应电压充电。它集成了所有必要的功能，可将 QC 3.0 功能添加到应用图所示的电路中，或者其他采用传统的次级反馈方式的充电器方案中。

HM103D 支持 QC3.0 的整个输出电压范围，其电压阶跃步长为 200mV/档。如果输出电压范围介于 3.6 V 至 12 V 之间则为 A 类，如果最高输出电压达到 20V 则为 B 类。

HM103D 可在启用输出电压调整前自动检测所连接的受电设备是兼容 QC 3.0 还是 QC 2.0 协议。如果检测到受电设备不兼容 QC 2.0 或 3.0 协议，HM103D 将禁止输出电压调整，仅以 5V 电压输出以确保老旧型 USB 受电设备能够安全工作。

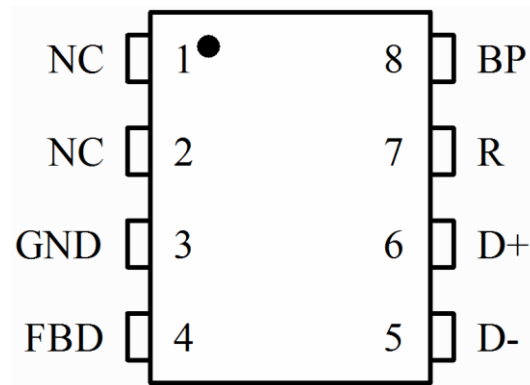
功能描述

- 支持Quick Charge 3.0 A类及其B类规范
- 输出电压为5V是功耗小于1mW
- SOP-8封装

应用领域

- 支持高通QC3.0快充的智能手机、平板电脑等手持设备
- AC-DC电源适配器
- 移动电源
- 车载充电器
- 具有USB输出端口的电子设备

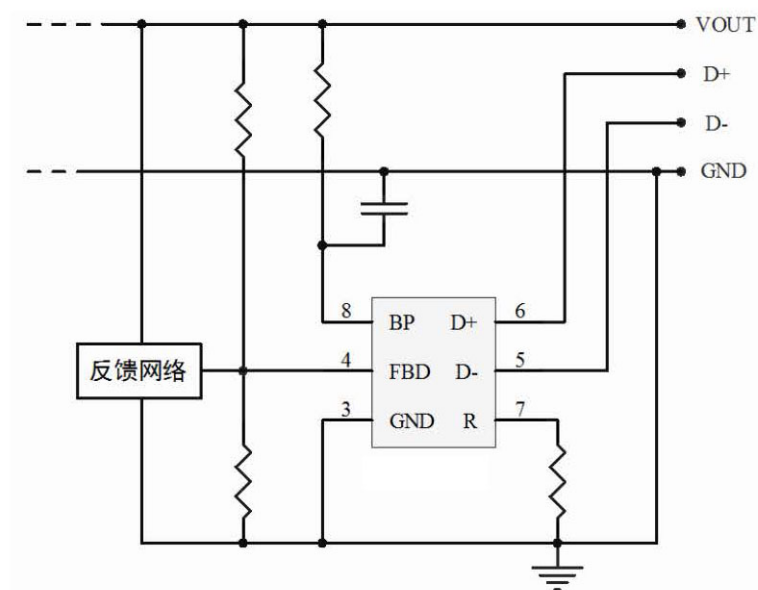
管脚分布



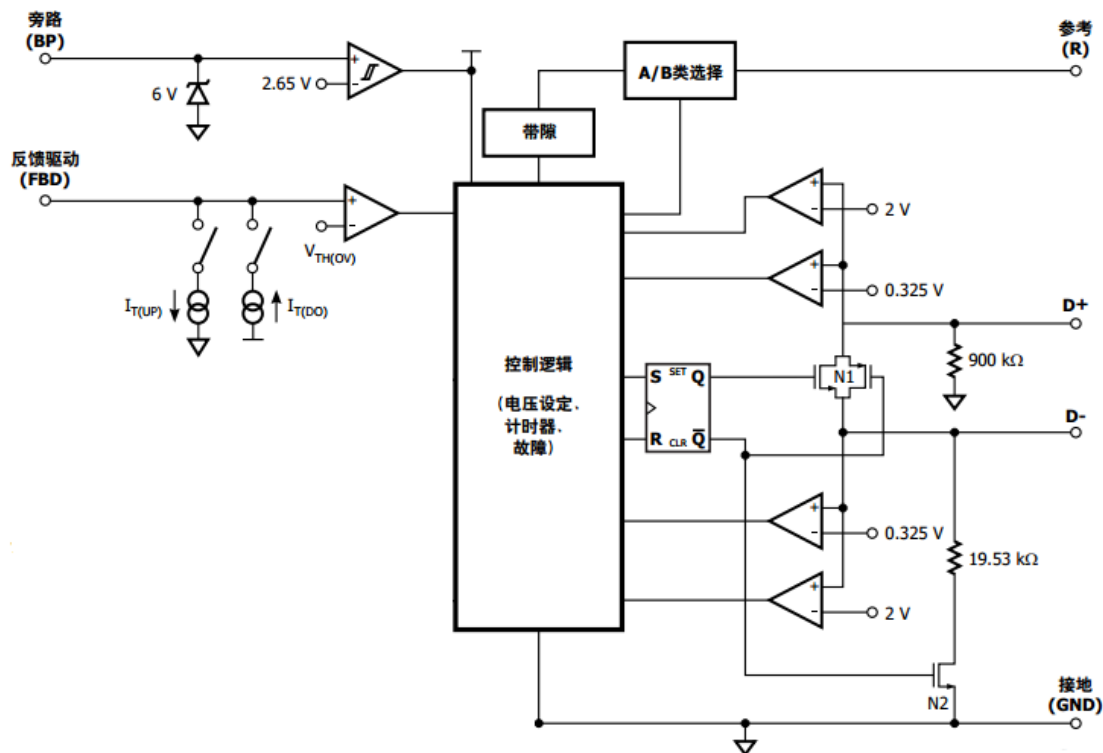
管脚说明

管脚序号	管脚名称	功能描述
1, 2	NC	悬空脚
3	GND	芯片地
4	FBD	反馈环路的驱动输出端。连接至外部电源误差放大器的参考输入端，以设定输出电压。通过跨接于输出端的分压器来监测输出电压
5	D-	USB D-数据输入端口
6	D+	USB D+数据输入端口
7	R	连接至内部带隙参考。通过连接的电阻提供参考电流及选择输出电压范围（A 类或 B 类）
8	BP	外部旁路电容的连接点，用于产生内部使用的供电电源

典型应用电路



内部框图



绝对最大值范围^{注1}

项目名称	范围	单位
BP电压	-0.3~+9.0	V
FBD, R电压	-0.3~+9.0	V
D+/D-电压	-0.3~+5.0	V
BP允许流入最大电流	25	mA
D+/D-允许流入最大电流	1.0	mA
工作结温	-40~+150	°C
工作环境温度	-10~+105	°C
存储温度	-65~+150	°C
焊接温度	260	°C/5S

注1: 超过绝对最大额定值, 可能对设备造成永久损坏。这些仅是极限参数, 器件工作在这些或其它超过“推荐工作条件”的状态都不是被推荐的。长时间工作在绝对最大额定状态会影响器件可靠性。

电气特性 (以下若无特别说明时: 源极=0V, $T_J=-20^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$)

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电及参考特性						
旁路引脚电压	VBP	T _J =+25℃	3.1	4.3	6.3	V
上电复位 阈值电压	VBP_RESET		2.5	2.7	2.9	V
BP引脚电流源	IBP_SC	VBP=4.3V, R _{REF} =38.3KΩ, T _J =25 ℃			200	μA
BP脚分流电压	VBP_SHUNT	I _{BP} =8mA	5.7	6.0	6.3	V
参考引脚电压	VR	R _{REF} =38.3KΩ, A类	0.350	0.383	0.395	V
		R _{REF} =12.4KΩ, B类	0.350	0.372	0.400	V
数据线D+及D-特性（HVDSCP接口）						
数据监测电压	VDAT_REF		0.250	0.325	0.400	V
输出电压选择 参考	VSEL_REF		1.8	2.0	2.2	V
数据线短路 延迟时间	TDAT_SHORT	VOUT≥0.8V		10	20	mS
D+高电平扰动 滤波时间	T _{GLITCH_BC_DONE}		1000		1500	mS
D-电平扰动 滤波时间	T _{GLITCH_DM_LOW}		1			mS
输出电压扰动 滤波时间	T _{GLITCH_V_CHANGE}		20	40	60	mS
连续模式的扰动 滤波时间	T _{GLITCH_CONT_CHANGE}		100		200	μS
D+漏泄电阻	R _{DAT_LKG}	V _{BP} =3.1-6.3V, V _{D+} ≤0.5-3.6V, 开关N1关断	300	900	1500	KΩ
D-下拉电阻	R _{DM_DWN}		14.25	19.53	24.5	KΩ
开关N1导通电阻	R _{DS_ON_N1}	V _{BP} =4.3V, V _{D+} ≤3.6V, I _{DRAIN} =200μA		20	40	Ω
反馈引脚驱动特性						
电压升高时电流 源阶跃步长	ΔI _{T_UP}			4		μA
电压降低时电流 源阶跃步长	ΔI _{T_DOWN}			4		μA

功能描述

HM103D是一款支持 Quick Charge 3.0 规范的 USB 高压专业充电端口 (HVDCP) 接口 IC。它集成了所有必要的功能, 可将 Quick Charge 3.0 功能添加 HM103D 的设计当中。HM103D支持传统的次级反馈方式, 比如 TL431 的其他方案。

HM103D支持 Quick Charge 3.0 的所有输出电压范围, A 类 (3.6V 至 12V) 或 B 类 (3.6V 至 20V), 及其旧版 Quick Charge 2.0 规范的 A 类 (5V/9V/12V) 或者 B 类 (5V/9V/12V/20V)。它可以自动检测出受电设备是兼容 Quick Charge 3.0 还是兼容

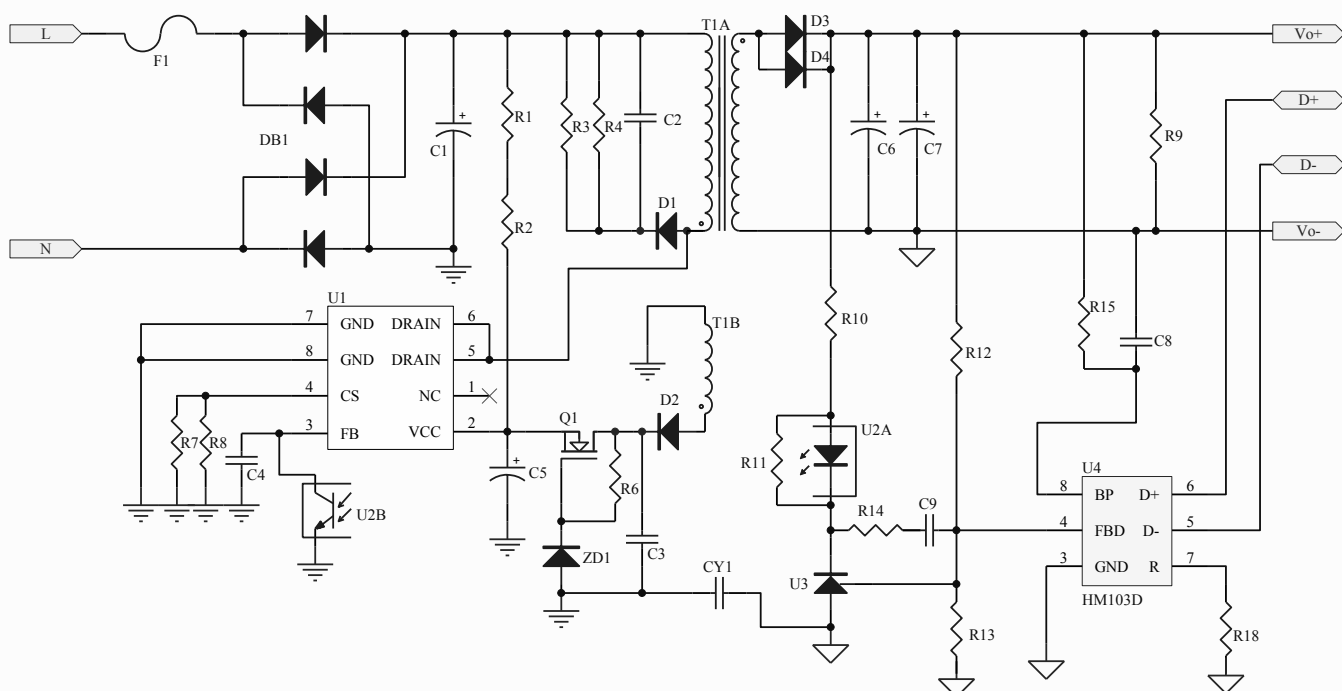


图 1.HM103D 应用电路

并联稳压器

当有电流通过外部电阻 R_{BP} (图 1 中的 R15) 提供给旁路引脚时, 内部并联稳压器会将旁路引脚电压钳位在 6 V。这样当输出电压在 3.6 V 至 20 V 的较宽范围内变化时仍能给 HM103D 进行外部供电。 R_{BP} 和 C_{BP} 的推荐值为 $R15 = 2.21 \text{ k}\Omega \pm 1\%$, $C8 = 470 \text{ nF}$ 。

旁路引脚欠压

旁路引脚欠压电路在旁路引脚电压下降到 2.9V 以下时复位 HM103D。一旦旁路引脚电压下降到 2.9V, 其电压必须高于 3.1V 时 HM103D 才能重新开始工作。

参考及输出电压范围选择

参考引脚的电阻 R_{REF} (即图 1 中 R18) 连接至内部带隙参考, 并且为内部计时电路提供精确的参考电流。电阻 R_{REF} 同时也用于选择输出电压范围。 $R_{REF} = 38.3 \text{ k}\Omega \pm 1\%$ 选择 A 类 (12V 最大输出电压), $R_{REF} = 12.4 \text{ k}\Omega \pm 1\%$ 选择 B 类 (20V 最大输出电压)。

Quick Charge 3.0 接口

上电时，HM103D 内的开关N1 导通（见内部框图），使得 USB 数据线的 D+和 D- 短路，按照 USB 电池充电规范 1.2 版中所述的 AC-DC 适配器（DCP）与受电设备（PD）之间的协议进行初始握手。完成 USB BC1.2 握手后，如果 HM103D 检测到受电设备兼容 QC3.0 或 QC 2.0 协议，则关断开关 N1。在此过程分别根据 QC2.0 及 QC3.0 协议要求进行 QC2.0 及 QC 3.0 握手。完成 QC 2.0 及 QC 3.0 握手后，HM103D 将内部的开关 N2 (见内部框图)，该开关将一个 19.53 kΩ 下拉电阻连接至 USB 数据线的 D-端。

下表为所汇总的输出电压组合、相应的工作模式以及对应 AC-DC 适配器输出电压。

受电设备		HM103D	
D+	D-	电源输出	注释
0.6V	0.6V	12V	A 类
3.3V	0.6V	9V	A 类
0.6V	3.3V	连续模式	A/B 类, $\pm 0.2V$ /档
3.3V	3.3V	20V	B 类
0.6V	GND	5V	默认模式

表 1. Quick Charge 3.0 输出电压组合及相应工作模式

当 USB 电缆断开后，D+电压被 HM103D的内部电阻（见内部框图）拉低。当电压降到 0.325V 以下时，HM103D将进入默认模式（开关 N1 导通，N2 关断），并设定 5V 的默认输出电压。

反馈环路驱动

HM103D直接驱动电源控制误差放大器的参考输入端，采用灌电流 $I_{T(UP)}$ 或拉电流 $I_{T(DOWN)}$ (见图 2)的方式设定所需的电源输出电压。在默认模式下，当输出为 5V 时，内部的拉电流源和灌电流源均关断。为满足 QC3.0 连续模式下输出电压 $\pm 0.2\text{ V}$ 阶跃电压跳变的要求，在输出检测电压分压器中的上分压电阻 R1 的取值必须为 $R1 = 50.0\text{ k}\Omega \pm 1\%$ 。因此，对于使用的 1.265V 反馈引脚参考电压的 IC，下分压电阻的取值为 $R2 = 17.0\text{ k}\Omega \pm 1\%$ ，此时设定的默认输出电压 5V。

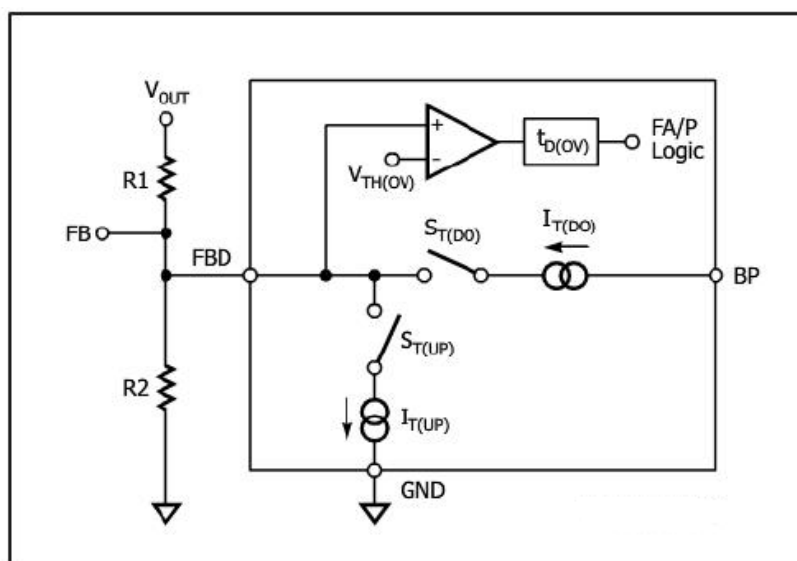


图 2.HM103D 反馈引脚驱动输出及过压监测输入

HM103D还可以与低于 1.265 V 的电源控制环路参考电压实现接口, 方法如图 3 所示, 增加 R3。

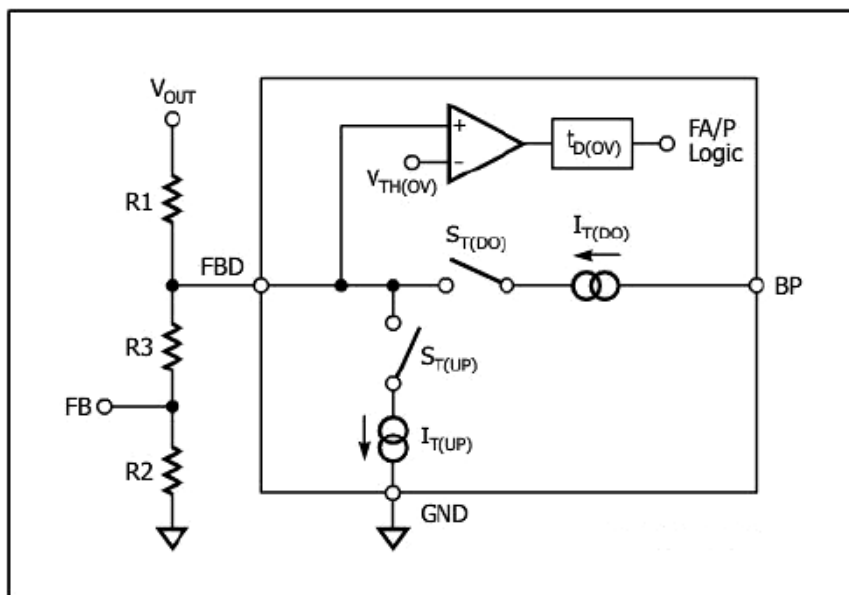


图 3.HM103D 与参考电压<1.265V 的控制环路实现接口连接

图 3 所示的默认 5V 输出的电路中, 输出电压计算方式如下:

$$V_{OUT} = \frac{V_{FB} \times R_1}{R_2} + \frac{V_{FB} \times (R_2 + R_3)}{R_2}$$

对于要求电源耐受高 ESD 应力水平 (例如, $\pm 15\text{kV}$ 空气放电) 的应用, 建议使用 1N4148 或者等效的二极管连接至 USB 数据线的 D+ 及 D- 端, 如图 4 所示。

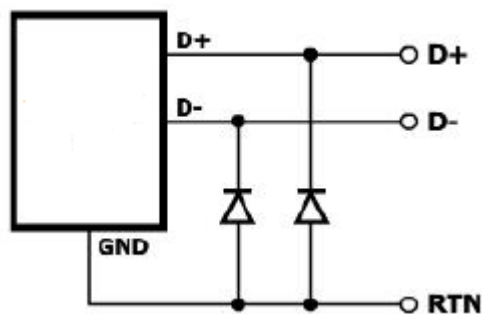
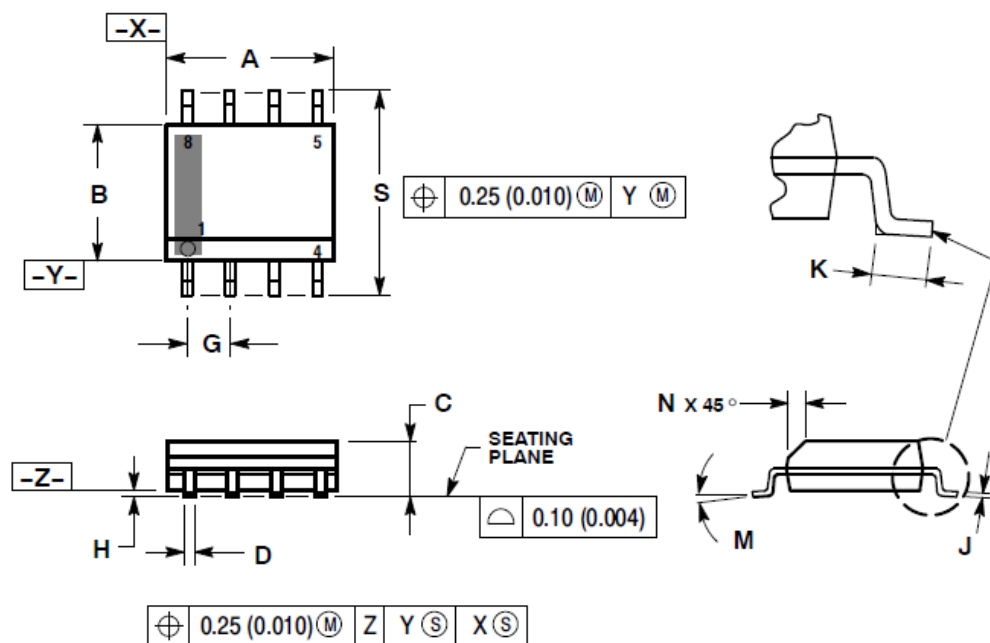


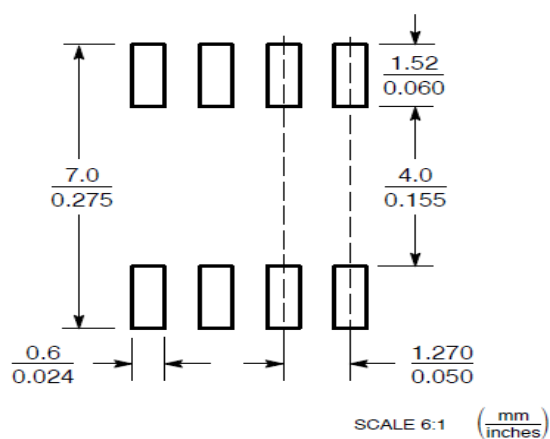
图 4. 高 ESD 测试时数据线引脚的保护

封装形式

SOP-8



SOLDERING FOOTPRINT*



DIM	MILLIMETERS		INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	4.80	5.00	0.189	0.197
B	3.80	4.00	0.150	0.157
C	1.35	1.75	0.053	0.069
D	0.33	0.51	0.013	0.020
G	1.27 BSC		0.050 BSC	
H	0.10	0.25	0.004	0.010
J	0.19	0.25	0.007	0.010
K	0.40	1.27	0.016	0.050
M	0 °	8 °	0 °	8 °
N	0.25	0.50	0.010	0.020
S	5.80	6.20	0.228	0.244

申明：规格书如有更新，恕不另行通知。请在使用本IC之前更新规格书至最新版。