

CHY103 ChiPhy™产品系列

具备完整系统级保护的
充电接口物理层IC

产品特点

- 支持Quick Charge 3.0的A类和B类规范
- 自适应输出过压保护(AOVP)
- 次级侧过热保护(SOTP)
- 输出软短路保护(OSSP)
- 远程关断保护(RES P)
 - 受电设备可以关断适配器输出
- 可选择的迟滞或锁存关断方式
- 输出电压为5 V时的功耗低于1 mW
- 支持InnoSwitch™、TinySwitch™及TOPSwitch™

典型应用

- 智能手机、平板电脑、上网本、数码相机和蓝牙附件所使用的电池充电器
- USB功率输出设备，如移动电源或汽车充电器

产品描述

CHY103是一款USB移动设备充电接口IC，它采用高通的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Quick Charge 3.0功能添加到采用Power Integrations开关IC（如InnoSwitch™、TinySwitch™及TOPSwitch™）的电路中，以及其他采用传统的次级反馈方式的充电器方案中。

CHY103支持Quick Charge 3.0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20 V则为B类。CHY103能够提供整套系统级保护功能，在输出过压、次级侧温度过高以及适配器输出开路时仍有功率传输的故障情况下保护电源及其所连的受电设备(PD)。此外，它还允许受电设备通过USB数据线远程关断电源。关断类型可采取迟滞方式，也可以采取锁存方式。

CHY103可在启用输出电压调整之前自动检测所连接的受电设备(PD)是兼容Quick Charge 3.0还是Quick Charge 2.0协议。如果检测到受电设备不兼容Quick Charge 2.0或3.0协议，CHY103则禁止输出电压调整，仅以5 V电压输出以确保旧型USB受电设备能够安全工作。

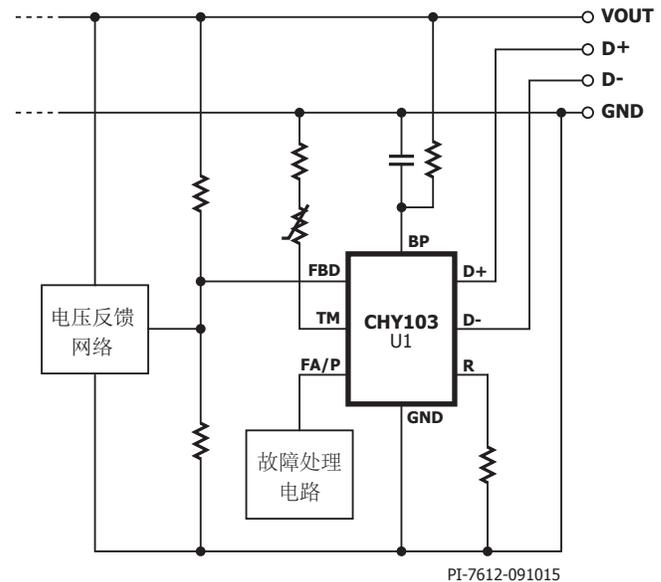


图1. 典型应用电路原理图



图2. SO-8 (D封装)

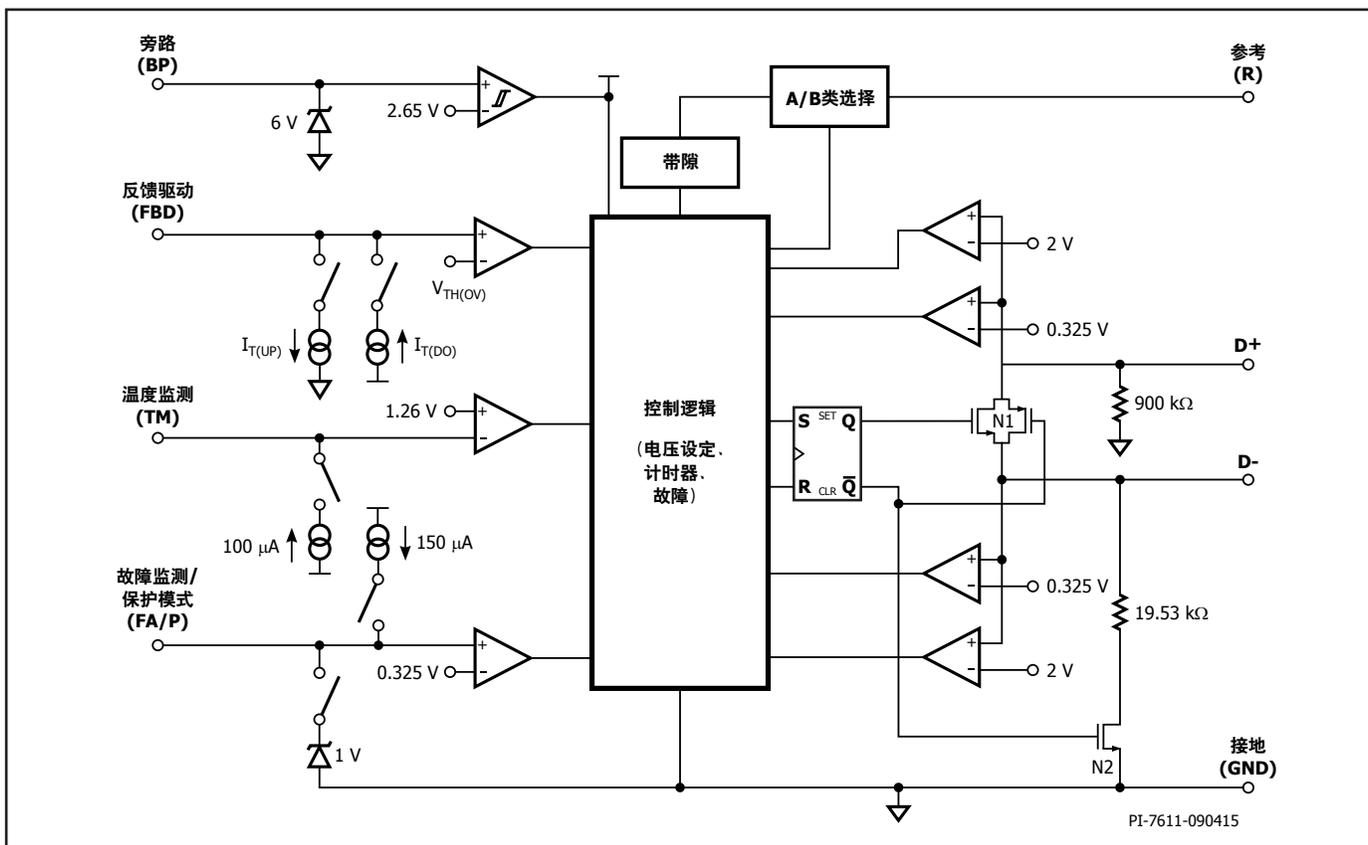


图3. 功能框图

引脚功能描述

温度监测(TM)引脚:

可选外部温度传感器 (NTC电阻) 的连接点。

故障监测/保护模式(FA/P)引脚:

检测到故障发生时, 保护模式可输出驱动信号至外部关断电路。在输出电缆断开且仍有功率传输的故障发生时, 此引脚可选作监控此故障的信号输入端。

接地(GND)引脚:

接地。

反馈驱动(FBD)引脚:

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。

旁路(BP)引脚:

外部旁路电容的连接点, 用于产生内部使用的供电电源。

参考(R)引脚:

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)。

数据线(D+)引脚:

USB D+数据线输入。

数据线(D-)引脚:

USB D-数据线输入。

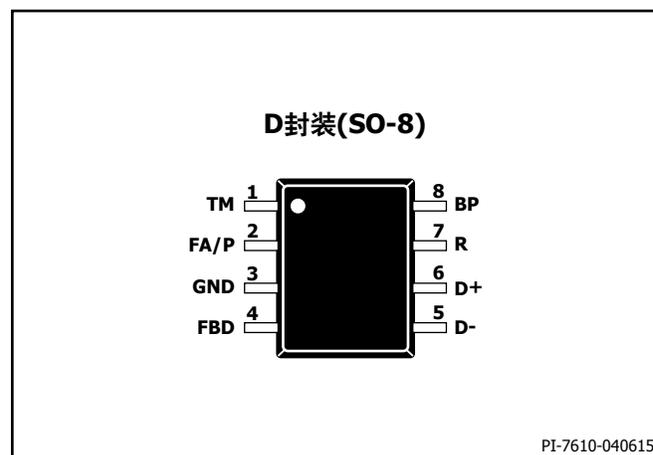


图4. 引脚布局

功能描述

CHY103是一款支持Quick Charge 3.0规范的USB高压专用充电端口(HVDCP)接口IC。它集成了所有必要的功能,可将Quick Charge 3.0功能添加到使用Power Integrations的开关IC,例如InnoSwitch、TinySwitch和TOPSwitch的设计当中。

CHY103还支持传统的采用次级侧反馈方式,比如TL431的其他方案。

图5中所示的CHY103与Power Integrations的InnoSwitch开关IC配合使用,提供迟滞电源关断、次级侧过热保护以及USB电缆开路时仍有功率传输时的输出保护。

CHY103支持Quick Charge 3.0的所有输出电压范围 — A类(3.6 V至12 V)或B类(3.6 V至20 V),及其旧版Quick Charge 2.0规范的A类(5 V、9 V或12 V)或B类(5 V、9 V、12 V及20 V)。它可以自动检测出受电设备(PD)是兼容Quick Charge 3.0还是Quick Charge 2.0协议,或者是否其属于兼容USB电池充电规范1.2版本的旧型PD,进而根据检测结果启用相应的输出电压调整功能。

并联稳压器

当有电流通过外部电阻(图5中的 R_{BP})提供给旁路引脚时,内部并联稳压器会将旁路引脚电压箝在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CHY103进行外部供电。 R_{BP} 和 C_{BP} 的推荐值为 $R_{BP} = 2.21 \text{ k}\Omega \pm 1\%$, $C_{BP} = 470 \text{ nF}$ 。

旁路引脚欠压

旁路引脚欠压电路在旁路引脚电压下降到2.9 V以下时复位CHY103。一旦旁路引脚电压下降到2.9 V以下,其电压必须高过3.1 V CHY103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} 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(12 V最大输出电压), $R_{REF} = 12.4 \text{ k}\Omega \pm 1\%$ 选择B类(20 V最大输出电压)。

Quick Charge 3.0接口

上电时, CHY103内的开关N1导通(见图3),使得USB数据线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 BC 1.2握手后,如果CHY103检测到受电设备兼容Quick Charge 3.0或Quick Charge 2.0协议,则关闭开关N1。在此过程中分别根据Quick Charge 2.0及Quick Charge 3.0协议要求进行Quick Charge 2.0握手及Quick Charge 3.0握手。完成Quick Charge 2.0及Quick Charge 3.0握手后, CHY103将内部的开关N2导通(见图3),该开关将一个19.53 k Ω 的下拉电阻连接至USB数据线D-端。

表1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。

便携式电子设备(PD)		CHY103	
D+	D-	电源输出	注释
0.6 V	0.6 V	12 V	A类
3.3 V	0.6 V	9 V	A类
0.6 V	3.3 V	连续模式	A/B类, $\pm 0.2 \text{ V/档}$
3.3 V	3.3 V	20 V	B类
0.6 V	GND	5 V	默认模式

表1. Quick Charge 3.0输出电压组合及相应工作模式

在USB电缆断开后, D+的电压被CHY103的内部电阻(见图3)拉低。当电压降到0.325 V以下时, CHY103将进入默认模式(开关N1导通,开关N2关断),并设定5 V的默认输出电压。

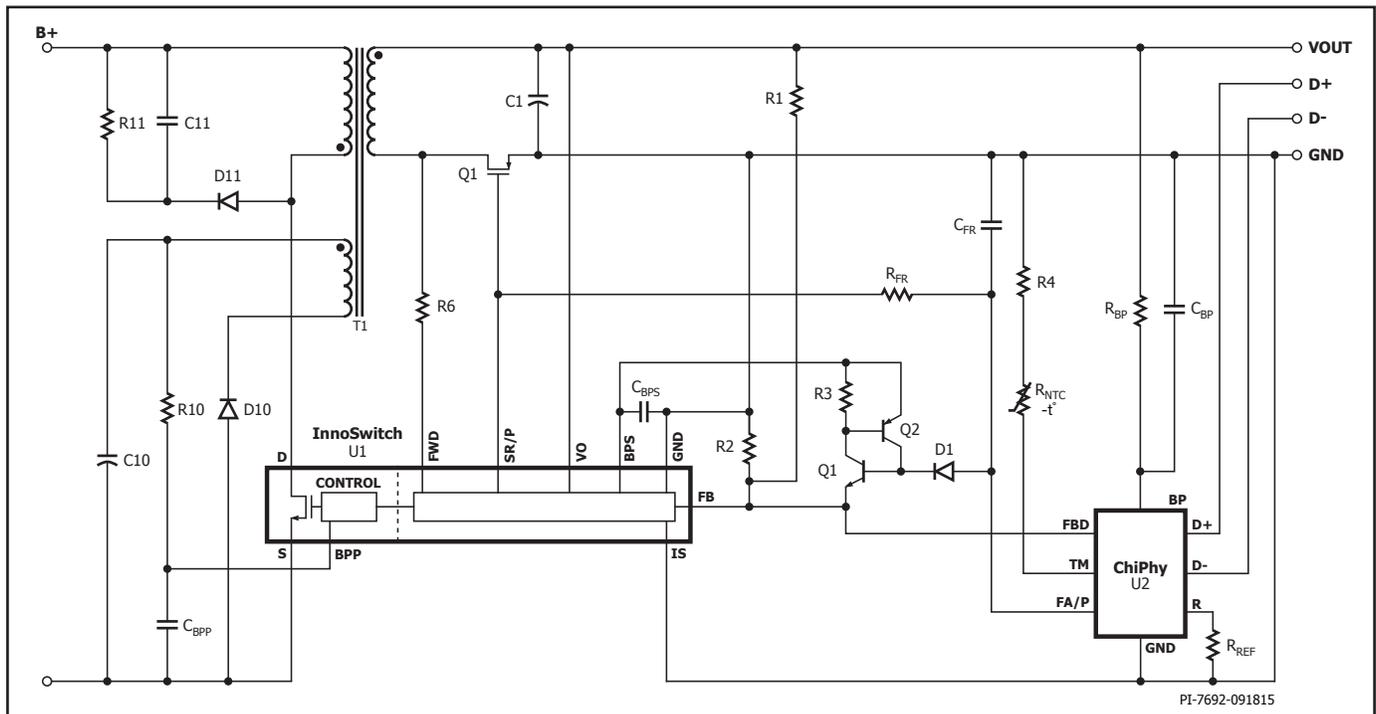


图5. CHY103与Power Integrations具备迟滞故障关断保护的InnoSwitch开关IC结合使用

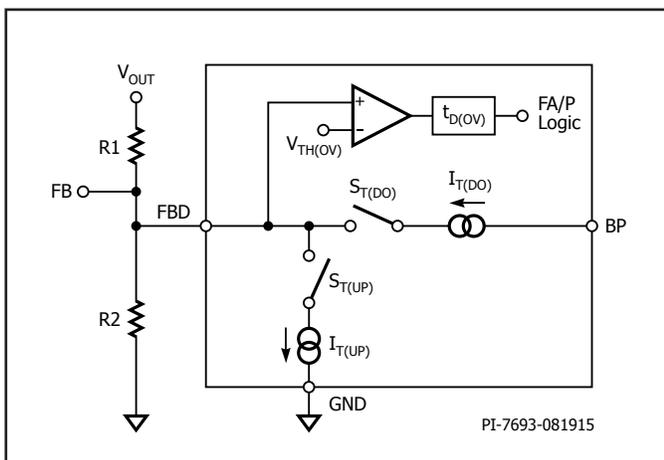


图6. CHY103反馈引脚驱动输出及过压监测输入

反馈环路驱动

CHY103直接驱动电源控制环路误差放大器的参考输入端，采用灌电流 $I_{T(UP)}$ 或拉电流 $I_{T(DO)}$ 的方式设定所需的电源输出电压（见图6）。

在默认模式下，当输出为5 V时，内部的拉电流源和灌电流源均关断。为满足Quick Charge 3.0连续模式下输出电压 ± 0.2 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 $R1 = 100.0\text{ k}\Omega \pm 1\%$ 。因此，对于Power Integrations的InnoSwitch开关IC所使用的1.265 V反馈引脚参考电压，下分压电阻的取值为 $R2 = 34.0\text{ k}\Omega \pm 1\%$ ，此时设定的默认输出电压即为5 V。

CHY103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7所示，增加电阻R3。

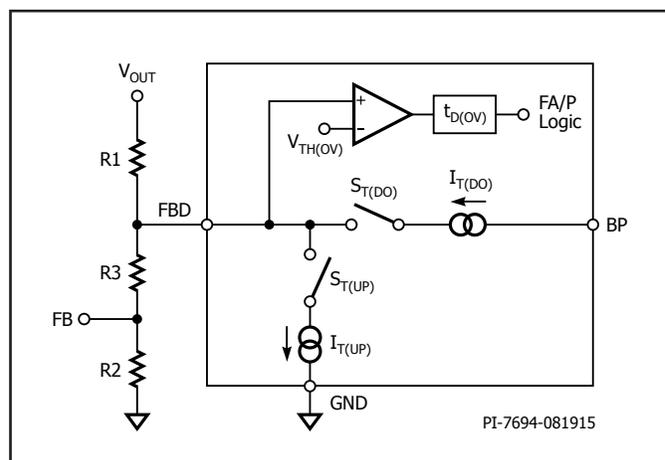


图7. CHY103与参考电压<1.265 V的控制环路实现接口连接

在图7所示的默认5V输出的电路中，输出电压计算方式如下：

$$V_{OUT} = \frac{V_{FB} \times R1}{R2} + \frac{V_{FB} \times (R2 + R3)}{R2}$$

保护模式

当CHY103检测到故障发生时，它会通过内部的150 μ A电流源将故障监测/保护引脚电平拉高至旁路引脚电压，从而激活保护模式。该信号可用于驱动图5所示InnoSwitch电源中的Q1、Q2、D1及R3电路实现迟滞的关断保护。

另外一种实现初级侧锁存关断的方法可以通过图8所示的Q1及R5驱动光耦器U3来实现。在正常工作期间，FA/P引脚电平由内部箝位至1 V。

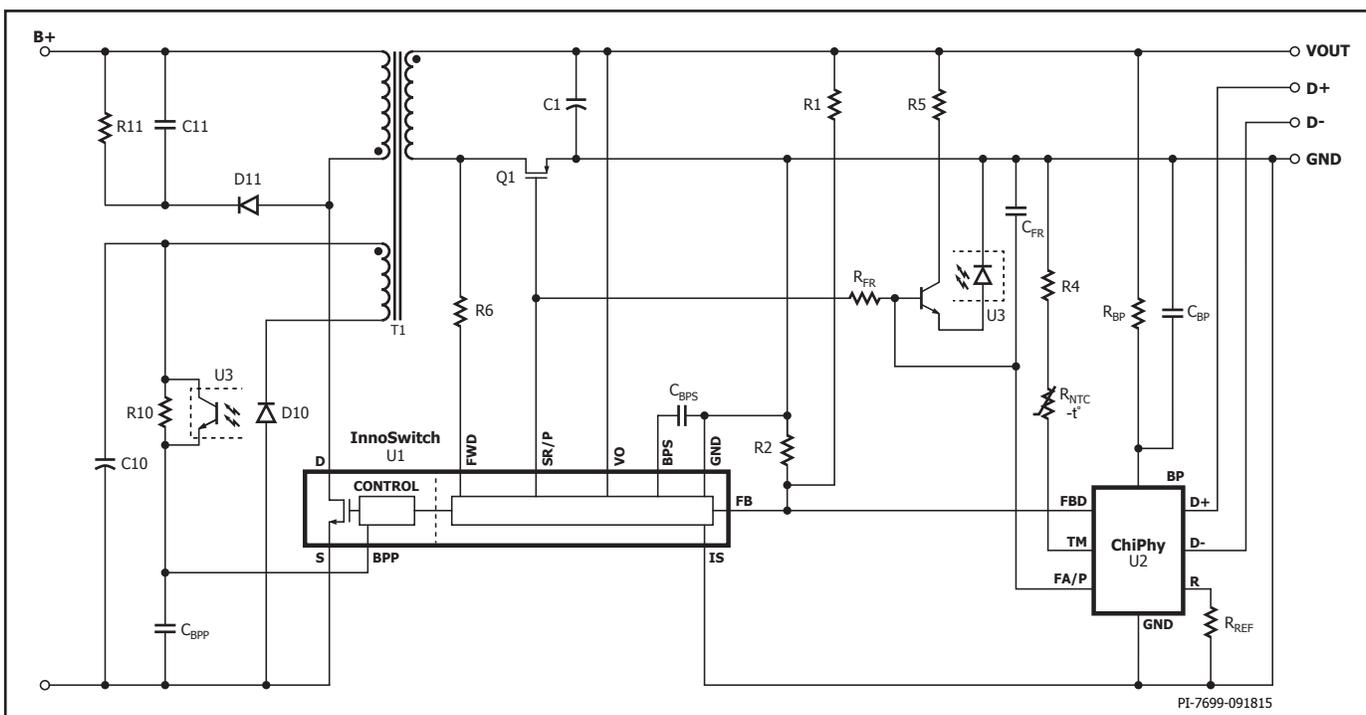


图8. 初级侧锁存关断保护模式

自适应输出过压保护

CHY103可监测反馈驱动引脚的电压，用以防止在电源控制环路失调时出现过高的输出电压。如果电源工作于非Quick Charger 3.0连续模式，则过压比较器阈值 $V_{TH(OV)}$ （见图6）会随设定的输出电压水平（5 V、9 V、12 V或20 V）自动调整。只要输出电压达到设定输出电压的120%，并且过压故障状态持续时间至少50 μ s，CHY103将激活保护模式。对于非Quick Charger 3.0连续模式工作的电源，当输出电压从较高的设定输出电压跳变至较低的设定电压（例如，从9 V降至5 V）时，自适应过压保护(OVP)将消隐500 ms，以防止误动作。

在Quick Charge 3.0连续模式下，过压比较器阈值参考将根据相应的最大输出电压加以设定，其数值是固定的，由电阻 R_{REF} 设定。连续模式中的最终实际输出过压点 $V_{OUT(OV)}$ 取决于相应的电压 $V_{OUT(SET)}$ ，可根据以下公式计算得出：

$$V_{OUT(OV)} = V_{OUT(SET)} + 2.4 V$$

系统级故障保护

CHY103提供可选的系统级检查，以确保电源提供的功率不是由输出端可能产生的软短路故障所消耗，而是为所连接的受电设备所使用。系统级故障检查在无受电设备连接时（D+低于0.325 V）可由CHY103自动激活，也可通过所连接的受电设备按图9中所示的流程进行远程启动。

故障监测/保护引脚可通过 R_{FR} 及 C_{FR} （见图5）构成的电压频率转换电路监测InnoSwitch的开关频率。当故障监测/保护引脚的电压超过0.325 V时表明故障发生，如果故障持续时间超过40 ms，CHY103将激活保护模式。故障监测输入仅在无受电设备连接（D+低于0.325 V）或所连接的受电设备启用远程系统级检查时才能被激活（见图9）。通过这种方式，CHY103可检测故障状态下的功率传输，举例来说，它可能是由电源输出线上连接器中的软短路造成的。推荐的 R_{FR} 和 C_{FR} 元件值为 $R_{FR} = 1 M\Omega$ 且 $C_{FR} = 1 pF$ 。

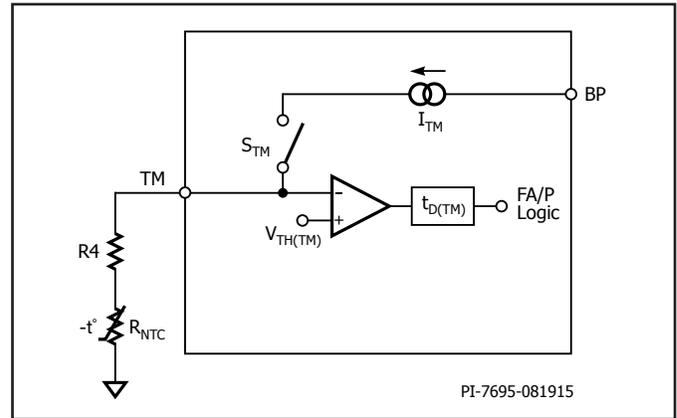


图10. 可选的利用NTC电阻实现过热监测

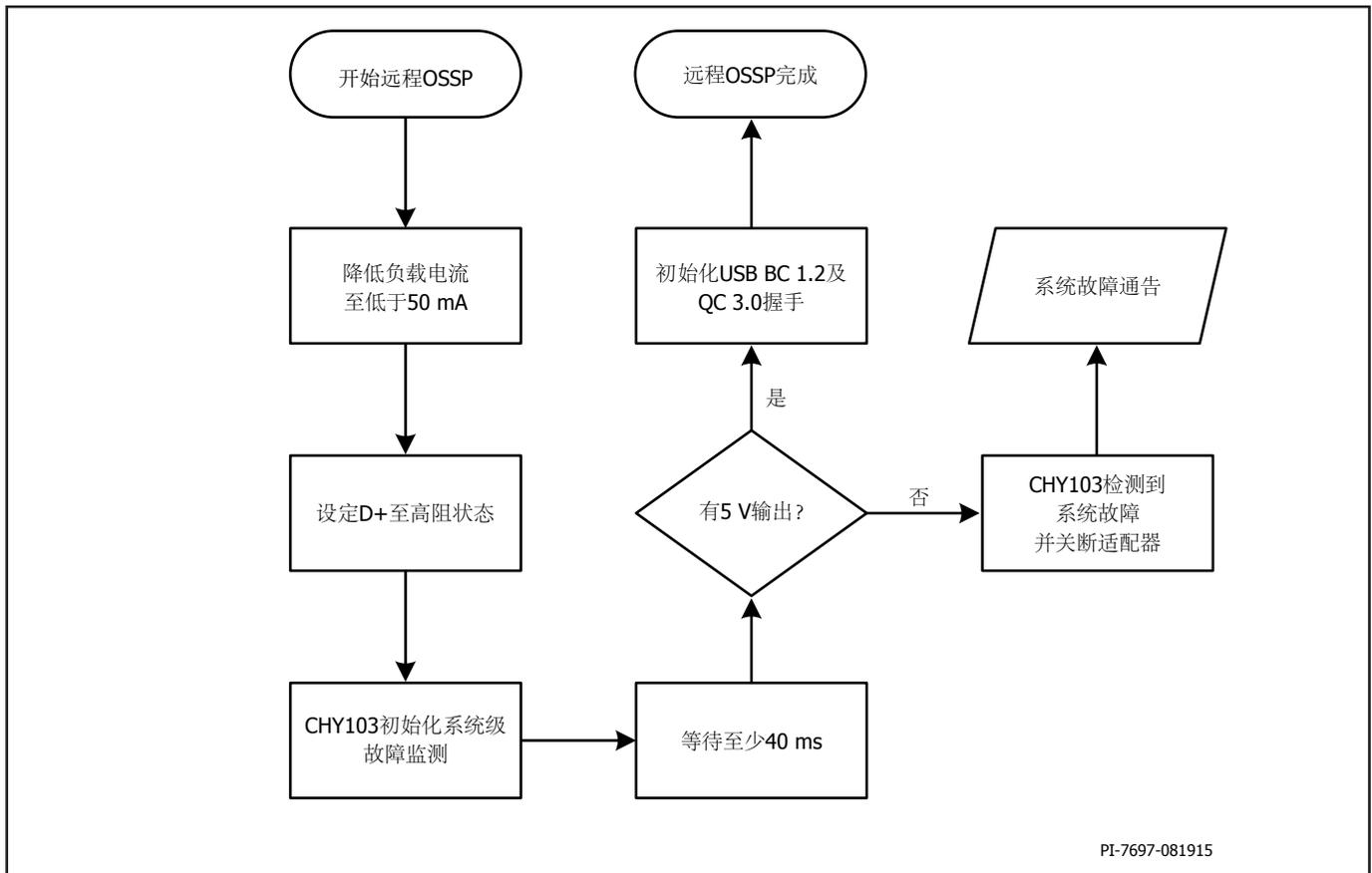


图9. 远程系统级检查流程图

请注意，在噪声极大的环境中，当无受电设备连接时，即使有CHY103的内部D+下拉电阻 $R_{DAT(LKG)}$ 存在，通过潜在连接的USB电缆所拾取的噪声干扰也可能影响对故障功率传输的正确检测。如果采用CHY103的电源仅对无需兼容USB BC 1.2（亦即握手后数据线处于悬浮状态）的受电设备供电，建议禁止此保护功能，方法是去掉 R_{FR} 及 C_{FR} （见图5），并使用470 k Ω 电阻将故障监测/保护引脚连接到地。

温度检测

可人为选择是否需要CHY103利用NTC电阻对温度加以监测，如图10所示。例如，可将NTC电阻安装于靠近适配器输出连接器或塑料外壳处以监测温升。

电流源 I_{TM} 会周期性地接通，在温度监测引脚产生的电压与内部阈值 $V_{TH(TM)}$ 进行比较。如果温度监测引脚的电压低于1.20 V且持续时间

至少1 ms，则CHY103将会激活保护模式。电阻R4用于将关断温度阈值调整至所需水平。如果关断温度TSD下NTC的电阻值为 $R_{NTC(TSD)}$ ，则R4的计算方法如下：

$$R4 = 12 \text{ k}\Omega - R_{NTC(TSD)}$$

如果不想使用热保护功能，可以通过一个200 k Ω 电阻将温度监测引脚拉高到旁路引脚电平。

远程关断

CHY103允许受电设备(PD)在故障情况下远程关断电源。远程关断保护(RES)模式被激活所需要的流程如图11所示。请注意，在关断过程中，CHY103不会将输出电压减低至Quick Charge 3.0规定的最低输出电压3.6 V以下。

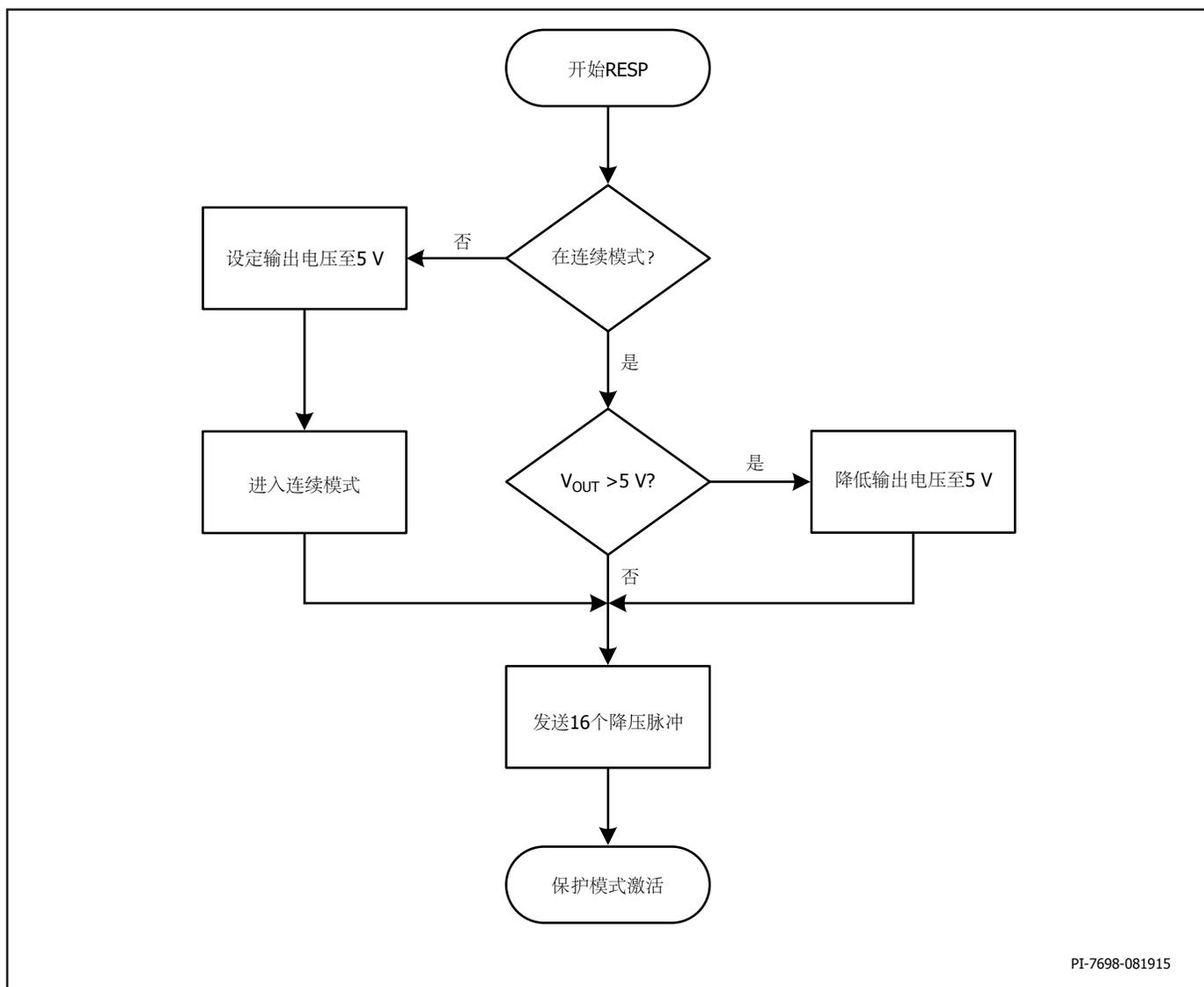


图11. 远程关断保护流程图

对于要求电源耐受高ESD应力水平（例如，±15 kV空气放电）的应用，建议使用1N4148或等效的二极管连接至USB数据线D-及D+端，如图12所示。

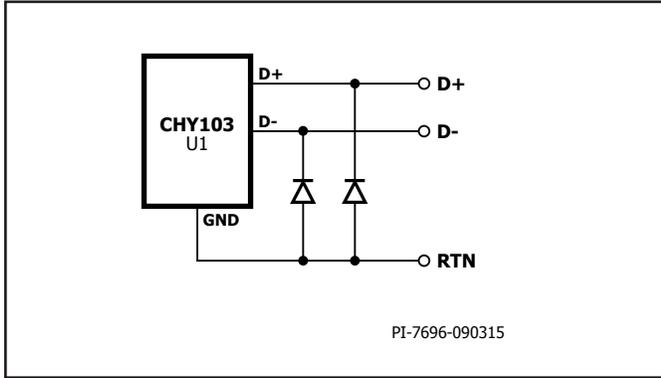


图12. 高ESD测试时数据线引脚的保护

应用范例

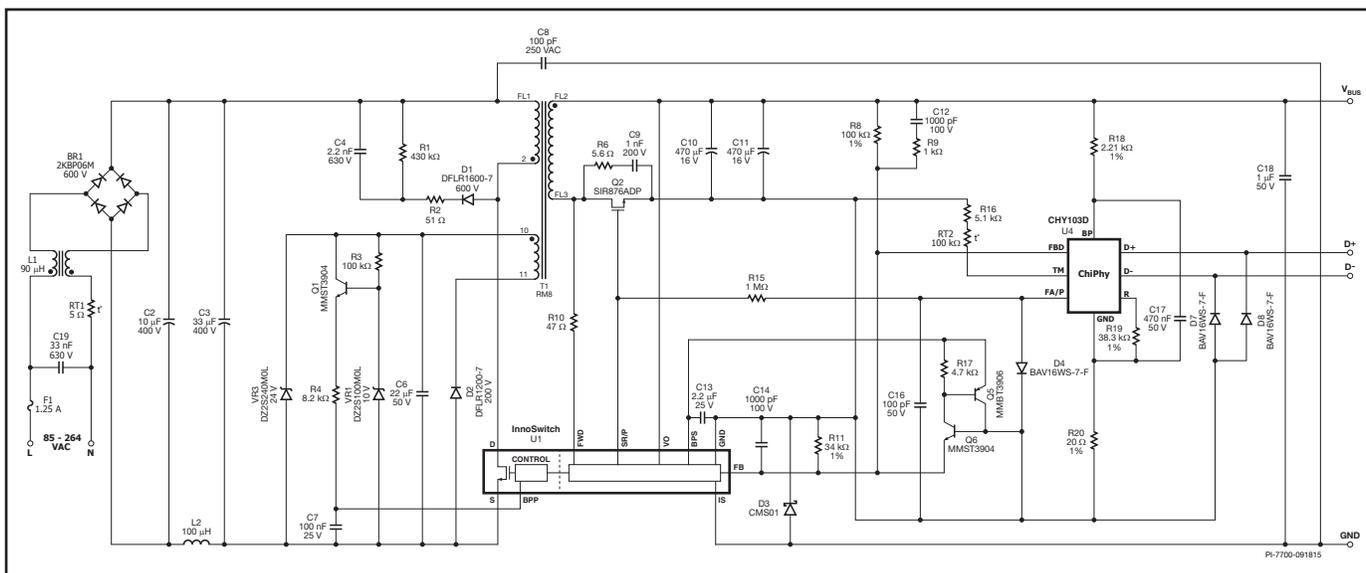


图13. 5 V/2A、9 V/2 A、12 V/1.4 A通用输入充电器

图13中所示的电路是一个高效率通用输入充电器，可提供5 V/2 A、9 V/2 A、12 V/1.4 A输出，它采用Power Integrations的InnoSwitch集成电源控制器和CHY103 IC设计而成，CHY103 IC是符合最新Quick Charge 3.0规范的充电器接口IC。本应用范例将介绍使用CHY103 IC设计的一款兼容QC 3.0规范的电源的主要设计要点。

电路设计注意事项

CHY103器件

参考引脚

电阻R19为参考电阻，如果取值38.3 kΩ ±1%，则选择A类（最大值12 V）工作模式。如果取值12.4 kΩ ±1%，则选择B类（最大值20 V）工作模式。

旁路引脚

电阻R18推荐取值2.21 kΩ，以在最低输出电压(3.6 V)下为CHY103 IC提供足够的供电电压。它还可以在输出电压为20V的最大设定值时，限制流入旁路引脚进而流入分流稳压器的电流，使其小于8 mA。

旁路引脚去耦电容C17的推荐值为470 nF。为取得最佳效果，应采用额定耐压值50 V的X5R或X7R介质电容。

故障监测/保护模式引脚

R15和C16的推荐值分别为1 MΩ和100 pF。用于检测带载条件，并在无便携式设备连接时触发保护模式。

D+/D-短接至V₀保护电路

建议使用电阻R20 (20 Ω)在D+或D-与VBUS发生短路时为CHY103 IC提供保护。

温度监测引脚

如果需要额外的系统级过温保护，可使用电阻R16及RT2。推荐值分别为R28 = 5.1 kΩ和RT2 = 100 kΩ。

InnoSwitch器件

变压器设计

变压器需要设计为能提供18 W (9 V/2 A)的最大输出功率。此外，辅助绕组圈数应在空载条件及充电器的最低额定输出电压(3.6 V)下提供足够的偏置供电电压，以便为InnoSwitch IC的初级旁路(BPP)引脚提供至少1 mA的偏置电流。

初级旁路引脚

由于偏置绕组电压与输出电压（在3.6 V至12 V的范围内变化）成函数关系，由电阻R3、BJT Q1及齐纳二极管VR1组成的线性稳压器可以对流经R4的电流加以限制。因此，在输出电压较高(>10 V)时，提供给InnoSwitch-CH IC初级旁路引脚的电流不会超过实际所需消耗的初级旁路引脚供电电流(I_{S2} ~ 1 mA，见InnoSwitch数据手册)，从而可以降低输出电压较高情况下的空载输入功率。

在输出端可以使用D7及D8二极管，为D+及D-引脚提供ESD保护。

InnoSwitch反馈引脚

推荐在InnoSwitch IC的反馈引脚使用一个1 nF的去耦电容。

反馈分压器网络的电阻R8和R11必须分别为100 kΩ ±1%和34 kΩ ±1%，以便CHY103 IC进行输出电压阶跃跳变时每个档位固定在200 mV。

电阻R9和电容C12形成相位超前补偿（前馈）网络，可确保动态负载期间保证环路稳定工作并降低输出电压过冲和下冲。该相位超前网络还可防止开关波形出现“脉冲簇”现象。推荐值分别为R9 = 1 kΩ和C12 = 1000 pF。

故障保护

如图8所示，使用光耦U3可实现初级侧的锁存关断故障保护。该电路的设计应确保光耦导通时注入InnoSwitch初级旁路引脚的电流（根据InnoSwitch IC的数据手册）至少大于9.6 mA（亦即InnoSwitch IC的初级旁路引脚关断阈值电流）。如果流过光耦晶体管的初级旁路电流没有达到初级旁路引脚关断阈值电流值，那么即使CHY103 IC的保护功能被触发（CHY103 IC故障监测/保护模式引脚为高电平），电源也不会通过锁存关断来保护器件免受损坏。

另外，也可以根据数据手册“保护模式”部分所述来实现非锁存保护设计（见图5）。采用图5所示的电路，在故障条件下（CHY103 IC故障监测/保护模式引脚电压升高），InnoSwitch-IC反馈引脚电压将升高并超过最大 V_{FB} 值（=1.28 V，根据InnoSwitch数据手册），这会使InnoSwitch IC

停止开关操作。一旦InnoSwitch IC停止开关操作的时间达到 $t_{AR(SK)}$ （根据InnoSwitch数据手册）时，InnoSwitch IC将进入自动重新启动工作状态。这一过程会一直进行，直至故障条件消除。

布局设计注意事项

- 去耦电容C17的位置必须尽量靠近旁路引脚，并且应采用尽量短的走线方式。
- 为IC提供参考电流的电阻R19以及提供偏置供电的电阻R18应靠近IC摆放，并且应采用尽量短的走线方式。
- 由于CHY103的反馈驱动引脚要连接至InnoSwitch的反馈引脚，因此推荐两个IC的位置尽量靠近。
- 此外，推荐将电容C16靠近CHY103 IC摆放。

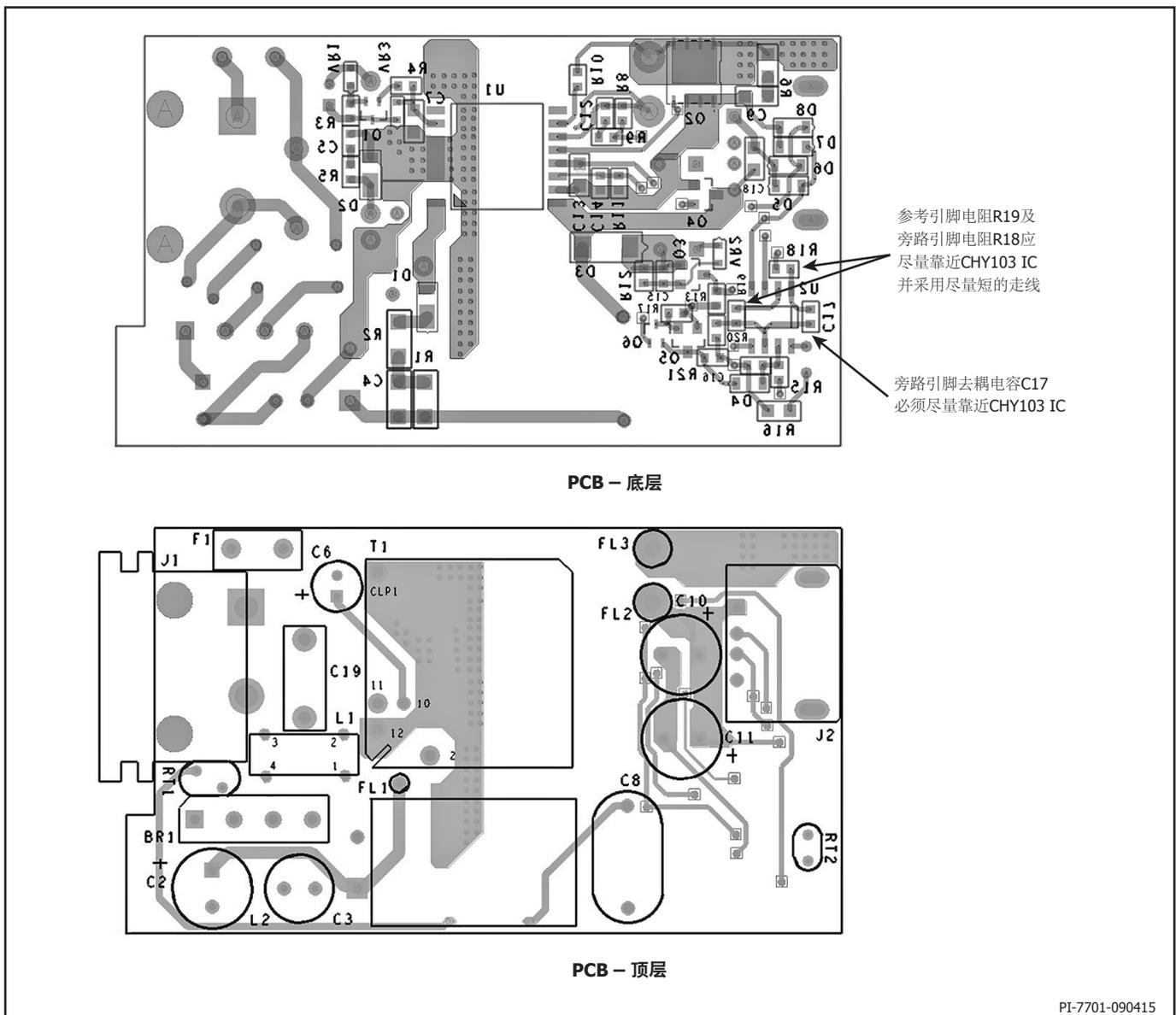


图14. PCB布局设计

绝对最大额定值³

旁路引脚电压	-0.3 V至9 V	引线温度 ²	260 °C
参考引脚电压	-0.3 V至9 V	注释:	
TM/FA/P/FBD引脚电压	-0.3 V至9 V	1. 依据USB BC 1.2及HVDCP规范。	
D+/D-引脚电压	-0.3 V至5 V	2. 在距壳体1/16英寸处测量, 持续时间5秒。	
旁路引脚电流	25 mA	3. 在短时间内施加器件允许的绝对最大额定值可能不会引起产品永久性的损坏。但器件长时间工作于器件允许的最大额定值时, 会对产品的可靠性造成影响。	
D+/D-引脚电流	1 mA ¹		
工作结温	-40 °C至+150 °C		
工作环境温度	-40 °C至+105 °C		
贮存温度	-65 °C至150 °C		

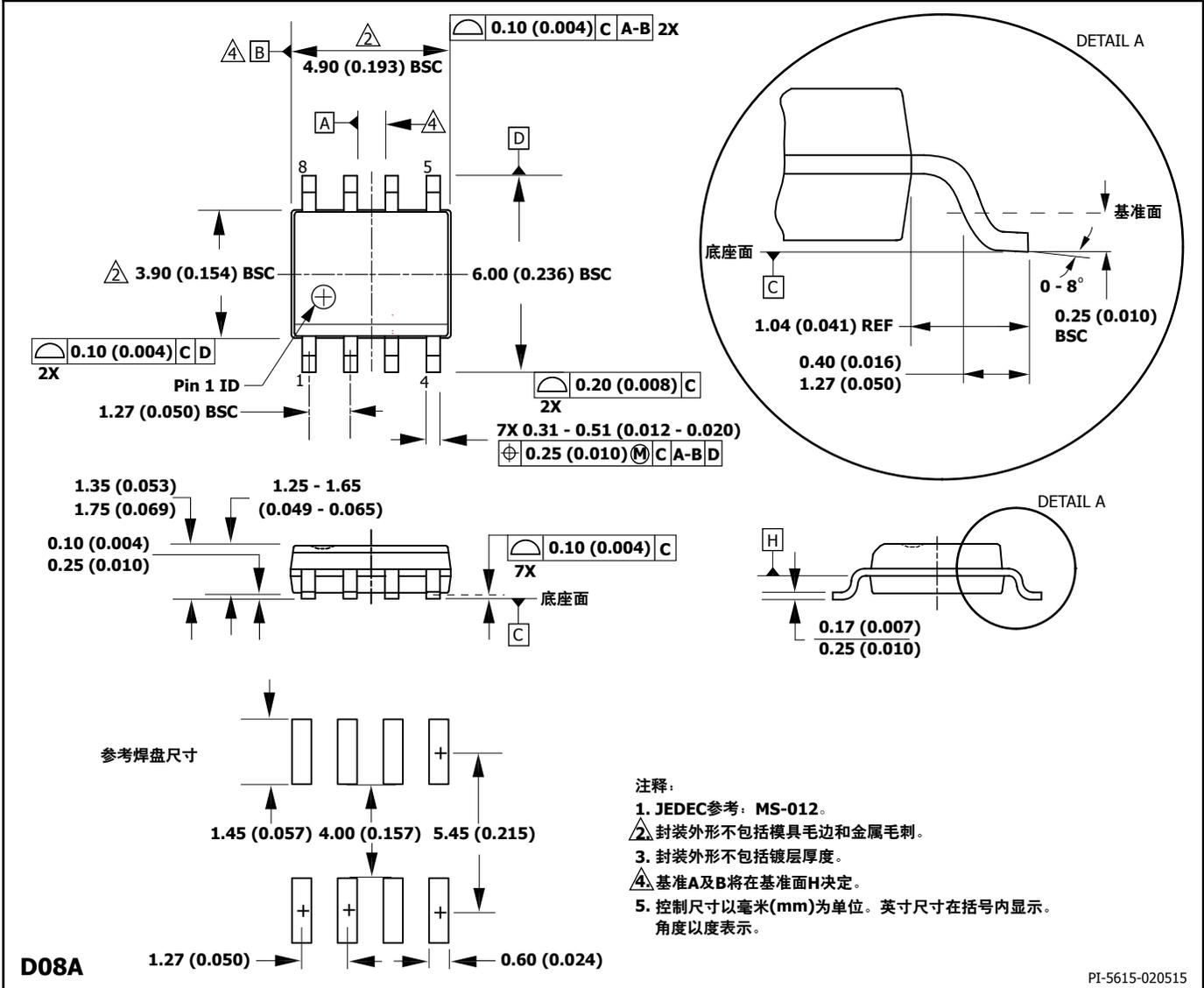
参数	符号	条件 源极 = 0 V; T _J = -20 °C到+85 °C (除非另有说明)	最小值	典型值	最大值	单位
供电及参考特性						
旁路引脚电压	V _{BP}	T _J = +25 °C	3.1	4.3	6.3	V
上电复位阈值电压	V _{BP(RESET)}		2.5	2.7	2.9	V
旁路引脚电流源	I _{BPSC}	V _{BP} = 4.3 V, R _{REF} = 38.3 kΩ, T _J = 25 °C			200	μA
旁路引脚分流电压	V _{BP(SHUNT)}	I _{BP} = 8 mA	5.7	6	6.3	V
参考引脚电压	V _R	R _{REF} = 38.3 kΩ A类	0.350	0.383	0.395	V
		R _{REF} = 12.4 kΩ B类	0.350	0.372	0.400	
数据线D+及D-特性 (HVDCP接口)						
数据检测电压	V _{DAT(REF)}		0.250	0.325	0.400	V
输出电压选择参考	V _{SEL(REF)}		1.8	2	2.2	V
数据线短路延迟	T _{DAT(SHORT)}	V _{OUT} ≥ 0.8 V		10	20	ms
D+高电平扰动的滤波时间	T _{GLITCH(BC) DONE}		1000		1500	ms
D-电平扰动的滤波时间	T _{GLITCH(DM) LOW}		1			ms
输出电压扰动的滤波时间	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} = 3.1-6.3 V, V _{D+} = 0.5-3.6 V 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} = 4.3 V, V _{D+} ≤ 3.6 V, I _{DRAIN} = 200 μA		20	40	Ω
数据线电容	C _{DCP(PWR)}	见注释A			1	nF

参数	符号	条件		最小值	典型值	最大值	单位
		源极 = 0 V; T _J = -20 °C到+85 °C (除非另有说明)					
反馈引脚驱动特性							
电压升高时电流源阶跃步长	$\Delta I_{T(UP)}$				2		μA
电压降低时电流源阶跃步长	$\Delta I_{T(DO)}$				2		μA
保护特性							
输出过压阈值	$V_{TH(OV)}$	QC 2.0模式 A类/B类	$I_{T(UP)} = 0$ (5 V)	1.44	1.52	1.60	V
			$I_{T(UP)} = 40$ μA (9 V)	1.60	1.72	1.84	
			$I_{T(UP)} = 70$ μA (12 V)	1.74	1.87	2.00	
			$I_{T(UP)} = 150$ μA (20 V)	2.12	2.28	2.44	
		QC 3.0 连续模式	$R_{REF} = 38.3$ k Ω A类	1.74	1.87	2.00	
			$R_{REF} = 12.4$ k Ω B类	2.12	2.28	2.44	
输出过压检测延迟时间	$t_{D(OV)}$				50		μs
输出过压检测消隐时间	$t_{B(OV)}$			500			ms
输出连接器接触故障检测阈值	$V_{TH(FA)}$			0.250	0.325	0.400	V
连接器接触故障检测延迟时间	$t_{D(FA)}$				40		ms
FA/P引脚箝位电压	V_{CL}	$I_{CLAMP} = 100$ μA			1		V
过热检测阈值	$V_{TH(TM)}$			1.12	1.20	1.28	V
过热检测延迟时间	$t_{D(TM)}$				1		ms
温度监测电流源	I_{TM}				100		μA
温度监测电流导通时间	$t_{ON(ITM)}$				12		ms
温度监测电流占空比	D_{ITM}				1		%
保护模式电流源	I_p			100	150	200	μA

注释:

A. 由设计保证。生产时未经测试。

SO-8 (D封装)



元件订购信息



注释

修订版本	注释	日期
B	Code A数据手册	09/15
C	修正了图5、图8及图13中的电路图错误	09/18/15
D	更新了V _R 值	9/23/15

了解最新信息，请访问我们的网站：www.power.com

Power Integrations reserves the right to make changes to its products at any time to improve reliability or manufacturability. Power Integrations does not assume any liability arising from the use of any device or circuit described herein. POWER INTEGRATIONS MAKES NO WARRANTY HEREIN AND SPECIFICALLY DISCLAIMS ALL WARRANTIES INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, AND NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY RIGHTS.

Patent Information

The products and applications illustrated herein (including transformer construction and circuits external to the products) may be covered by one or more U.S. and foreign patents, or potentially by pending U.S. and foreign patent applications assigned to Power Integrations. A complete list of Power Integrations patents may be found at www.power.com. Power Integrations grants its customers a license under certain patent rights as set forth at <http://www.power.com/ip.htm>.

Life Support Policy

POWER INTEGRATIONS PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF POWER INTEGRATIONS. As used herein:

1. A Life support device or system is one which, (i) is intended for surgical implant into the body, or (ii) supports or sustains life, and (iii) whose failure to perform, when properly used in accordance with instructions for use, can be reasonably expected to result in significant injury or death to the user.
2. A critical component is any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

The PI logo, TOPSwitch, TinySwitch, LinkSwitch, LYTSwitch, InnoSwitch, DPA-Switch, PeakSwitch, CAPZero, SENZero, LinkZero, HiperPFS, HiperTFS, HiperLCS, Qspeed, EcoSmart, Clampless, E-Shield, Filterfuse, FluxLink, StakFET, PI Expert and PI FACTS are trademarks of Power Integrations, Inc. Other trademarks are property of their respective companies. ©2015, Power Integrations, Inc.

Power Integrations全球销售支持网络

全球总部

5245 Hellyer Avenue
San Jose, CA 95138, USA.
Main: +1-408-414-9200
Customer Service:
Phone: +1-408-414-9665
Fax: +1-408-414-9765
e-mail: usasales@power.com

中国 (上海)

Rm 2410, Charity Plaza, No. 88
North Caoxi Road
Shanghai, PRC 200030
Phone: +86-21-6354-6323
Fax: +86-21-6354-6325
e-mail: chinasales@power.com

中国 (深圳)

17/F, Hivac Building, No. 2, Keji Nan
8th Road, Nanshan District,
Shenzhen, China, 518057
Phone: +86-755-8672-8689
Fax: +86-755-8672-8690
e-mail: chinasales@power.com

德国

Lindwurmstrasse 114
80337 Munich
Germany
Phone: +49-895-527-39110
Fax: +49-895-527-39200
e-mail: eurosales@power.com

印度

#1, 14th Main Road
Vasanthanagar
Bangalore-560052 India
Phone: +91-80-4113-8020
Fax: +91-80-4113-8023
e-mail: indiasales@power.com

意大利

Via Milanese 20, 3rd. Fl.
20099 Sesto San Giovanni (MI)
Italy
Phone: +39-024-550-8701
Fax: +39-028-928-6009
e-mail: eurosales@power.com

日本

Kosei Dai-3 Bldg.
2-12-11, Shin-Yokohama,
Kohoku-ku
Yokohama-shi Kanagwan
222-0033 Japan
Phone: +81-45-471-1021
Fax: +81-45-471-3717
e-mail: japansales@power.com

韩国

RM 602, 6FL
Korea City Air Terminal B/D, 159-6
Samsung-Dong, Kangnam-Gu,
Seoul, 135-728, Korea
Phone: +82-2-2016-6610
Fax: +82-2-2016-6630
e-mail: koreasales@power.com

新加坡

51 Newton Road
#19-01/05 Goldhill Plaza
Singapore, 308900
Phone: +65-6358-2160
Fax: +65-6358-2015
e-mail: singaporesales@power.com

台湾

5F, No. 318, Nei Hu Rd., Sec. 1
Nei Hu Dist.
Taipei 11493, Taiwan R.O.C.
Phone: +886-2-2659-4570
Fax: +886-2-2659-4550
e-mail: taiwansales@power.com

英国

Cambridge Semiconductor,
a Power Integrations company
Westbrook Centre, Block 5, 2nd Floor
Milton Road
Cambridge CB4 1YG
Phone: +44 (0) 1223-446483
e-mail: eurosales@power.com