

1 特性

1 支持 WPC 最新标准

✧ 支持最新Qi 协议 BPP, EPP, PPDE协议

2 支持QC2.0快充取电

3 工作电压

✧ 5V

4 支持单路5W/7.5W、15W 应用

5 集成内部电压&电流解调

✧ 1路电压 ASK 解调

✧ 1 路电流 ASK 解调

6 支持 FOD 异物检测功能

✧ 静态 FOD 检测

✧ 动态 FOD 检测

7 支持 X7R/CBB/NPO 电容

8 针对供电能力不足的 USB 电源有动态功率调整功能

9 输入过压, 过流, 欠压, NTC 过温保护功能

10 封装 SOP16

2 简介

FM7115是一款高度集成、高效率的磁感应无线充电发射端控制器。支持最大15W单路输出, 支持Qi BPP, EPP协议。

FM7115 集成 8位MCU内核, 内置一路16MHz 频率PWM, 集成两路 ASK 解调模块、FSK 调制模块、12bit ADC、1 个定时器模块和两路GPIO。可以定制各类 Qi 协议无线充电方案。

FM7115 采用极简成本极低的外围驱动架构, 可以支持12V直接给H桥供电, 使电路设计更为简单;

3 应用

EPP、BPP、PPDE

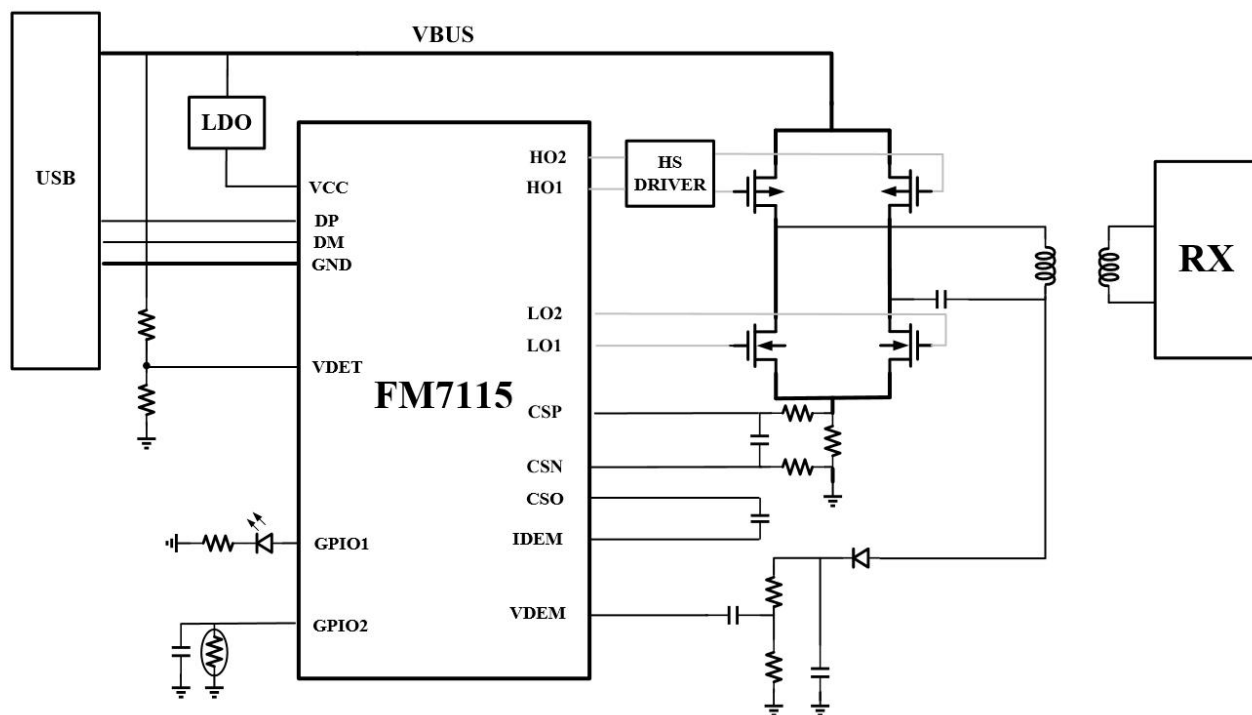


图1 芯片应用简图

4 引脚定义

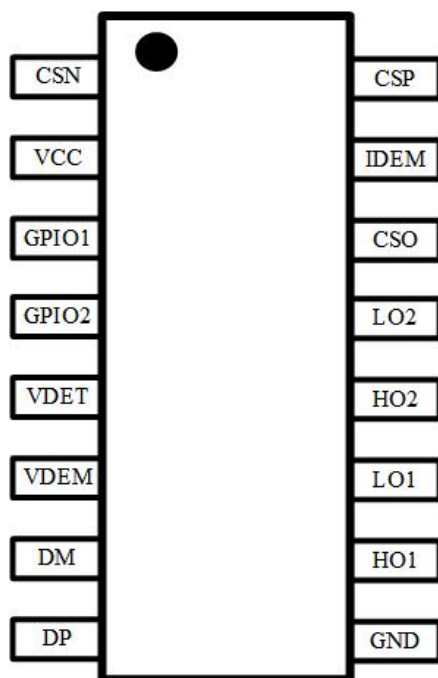


图2 芯片引脚图

序号	名称	描述
1	CSN	电流检测放大负输入端
2	VCC	电源输入端
3	GPIO1	灯显控制引脚
4	GPIO2	灯显控制引脚可复用NTC
5	VDET	VBUS电压检查引脚
6	VDEM	电压ASK 解调输入
7	DM	USB DM引脚
8	DP	USB DP引脚
9	GND	芯片地
10	HO1	HO1 上管驱动
11	LO1	LO1 下管驱动
12	LO2	LO2 下管驱动
13	HO2	HO2 上管驱动
14	CSO	电流检测放大输出端
15	IDEM	电流ASK 解调输入
16	CSP	电流采样正端输入

5 订购信息

料号	配置	印字	封装
FM7115	标准	FM7115 XXXXXX+X	SOP16
可定制	灯显方式可以定义		

印字说明:

第一行, FM7115: 芯片型号;

第二行, XXXXX: Lot Number, X: 保留信息。

6 芯片内部框图

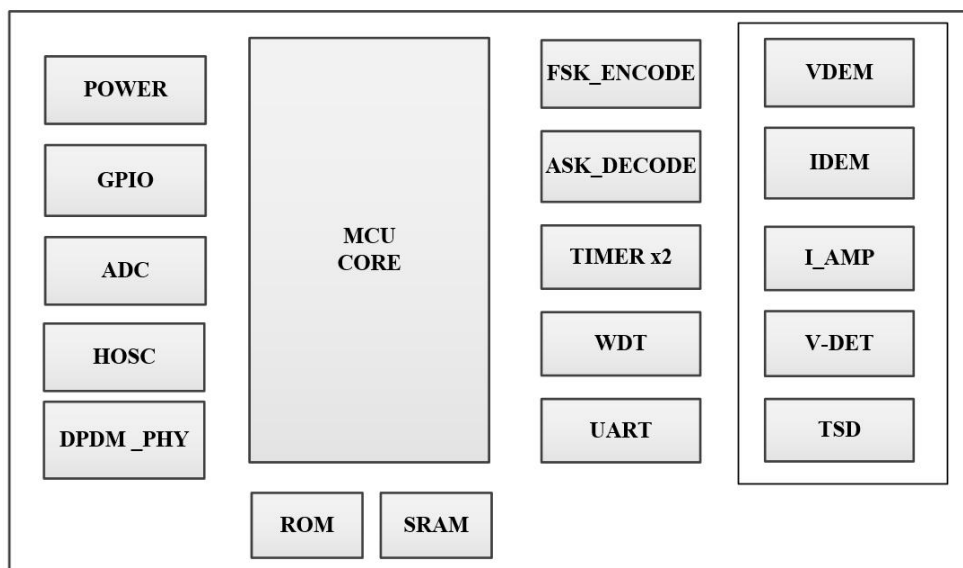


图 3 芯片内部框图

7 极限参数

参数	参数	最小值	最大值	单位
输入电压	VCC、VDEM	4	7	V
I/O	DP/DM	-0.3	9	V
工作环境温度	T _J	-40	85	°C
存储温度	T _{STG}	-65	150	°C

*高于绝对最大额定值部分所列数值的应力有可能对器件造成永久性的损害，长期工作在极限额定值下可能会影响器件的可靠性。

8 推荐工作条件

参数	参数	最小值	典型值	最大值	单位
VCC输入电压范围	VCC	4.0	5	5.5	V
I/O电压范围	GPIO _x	GND-0.3		V _{CC} +0.3V	V
	DP,DM	GND-0.3		5	

*超出这些工作条件，器件工作特性不能保证。

9 电气特性

除特别说明，TA=25°C

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
全桥驱动						
PWM频率	FREQ			120k		Hz

占空比	DUTY		0.05	0.5	0.95	
死区时间	DT	Cload=1nF	60	180		ns
高电平驱动电流	IO_SOURCE	Vo=VCC-1V		55		mA
低电平驱动电流	IO_SINK	Vo=1V		80		mA
电源						
供电电压	VCC		4		5.5	V
VCC过压阈值	VCC_OV			可定制		V
VCC欠压阈值	VCC_UV			可定制		V
GPIO						
输入低阈值	VIL			0.4*VCC		V
输入高阈值	VIH			0.5*VCC		V
输出低阈值	VOL	Io=1mA			0.1*VCC	V
输出高阈值	VOH	Io=1mA	0.9*VCC			V
高电平驱动电流	IO_SOURCE			35		mA
低电平驱动电流	IO_SINK			75		mA
保护						
过流保护阈值	OCP	可定制		2.5A		A
外部过温保护	EX_TSD	RNTC=100K@25 度 B=3950		80		°C
内部过温保护	IN_TSD			140		°C

10 功能描述

快充取电

FM7115支持QC协议。取电端电压支持5V/9V/12V。

自适应功率调整

当供电设备供电功率能力不足时，持续满功率充电会引起输入电源VBUS电压被拉低。对此，FM7115片内集成自适应功率调整功能，当检测到VBUS因供电能力不足而降低的时候，会限制无线充能量发射功率，保证供电设备不过载。

DC-AC逆变无线换能

FM7115片内集成一组H桥驱动PWM控制器，配合外置驱动器和4个功率MOS管可以将DC电源转换成AC电源通过LC谐振将能量传递到接收端。全桥占空比和频率均独立可调，可以适应调占空比、调频等多种无线功率发射调控方式。

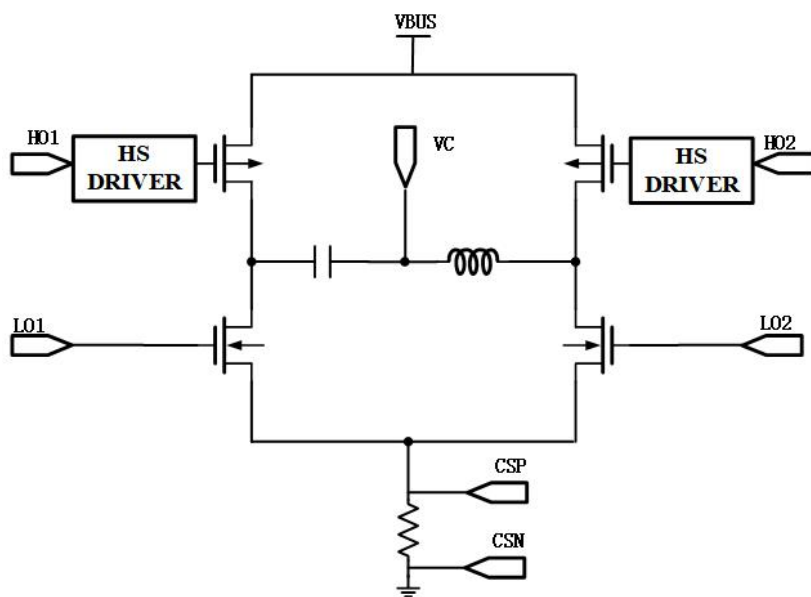


图 4 2N2P MOS 全桥驱动应用电路

无线通信

(1)FSK编码

全桥驱动集成FSK编码功能，PWM频率范围与调制信号频率均能满足WPC最新Qi协议要求。

(2) ASK数字解码

根据Qi协议,无线充发射端对接收端发送信息采用FSK编码,而接收端对发射端发送新采用ASK编码。FM7115具有完整的ASK解调解码能力,内置的电流和电压双路解码电路可以同时工作,能将误码率控制在极小范围。

FM7115电压解码解调需要配合片外的检波电路使用，用户可以根据自己的需要来调节检波电路的相关参数以达到最佳的通信性能。下图为推荐的检波电路应用图

FM7115电流解码电路通过使用内置的差分低侧电流放大电路先将电流信号放大，再通过内部电流解调和解码电路将接收到的信号还原。其中RCS为电流采样电阻，综合考虑功耗和信号质量，建议使用20mΩ合金电阻。

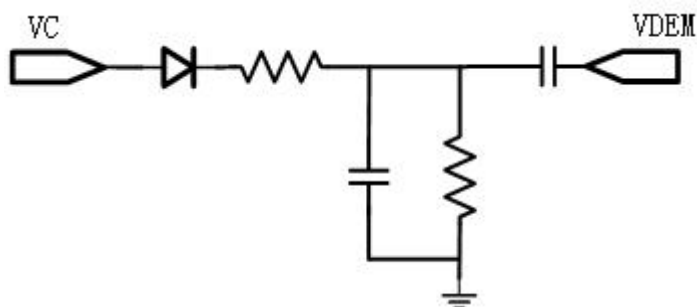


图5 电压解码电路

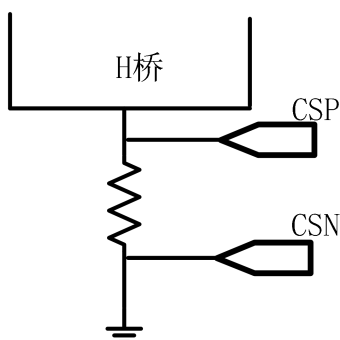


图6 电流解码电路

保护功能

(1) FOD 异物检测

根据Qi协议要求，FM7115支持异物检测(FOD)以增强设备安全性。

充电未开始时，静态异物检测会检测是否有有效的接收设备并正确放置好，如果能正常通信才会启动无线充电；如果充电区域有异物如钥匙放入，FM7115能够识别并判定为异物，禁止启动能量传输。

在充电过程中，FM7115也支持检测充电区域是否有其他异物，如果存在异物，片内特定的算法可以识别并停止充电，以保护设备和用户安全。

(2) TSD 过热保护

为了进一步加强可靠性，FM7115集成了片内和片外温度检测功能，片内温度检测保证主控芯片结温不高于140°C，片外温度检测可以用来检测线圈和充电区域温度是否过高，其中片外温度检测支持用户通过片外电阻灵活调节，支持NTC和PTC温度检测。

下面以片外NTC过热保护为例来说明。FM7115的通过检测NTC阻值来判定当前温度，片内NTC引脚会向外流出固定电流，电流经过片外的NTC电阻流到GND，会在NTC引脚产生一定的电压，该电压即能反映温度的变化。片内通过判定该电压值，便能进行温度判定，当温度过高时，电压便会低于设定值，FM7115便会减小充电功率或停止充电。建议的应用图如下，其中与NTC电阻并联的电阻为可选配置项，可以用来调节NTC电阻的温度-电阻曲线，应用时对NTC电阻的选用更加灵活。

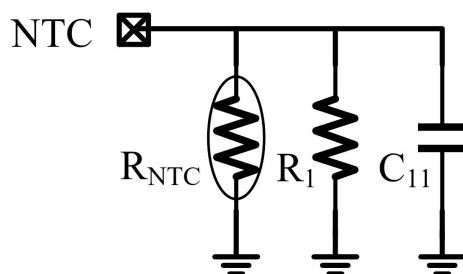


图7 NTC电路模块

(3) VCC 过压/欠压保护

FM7115 支持充电各阶段过压、欠压保护功能，保护无线充接收器因电源波动影响正常的充电功能，过压和欠压阈值可定制。

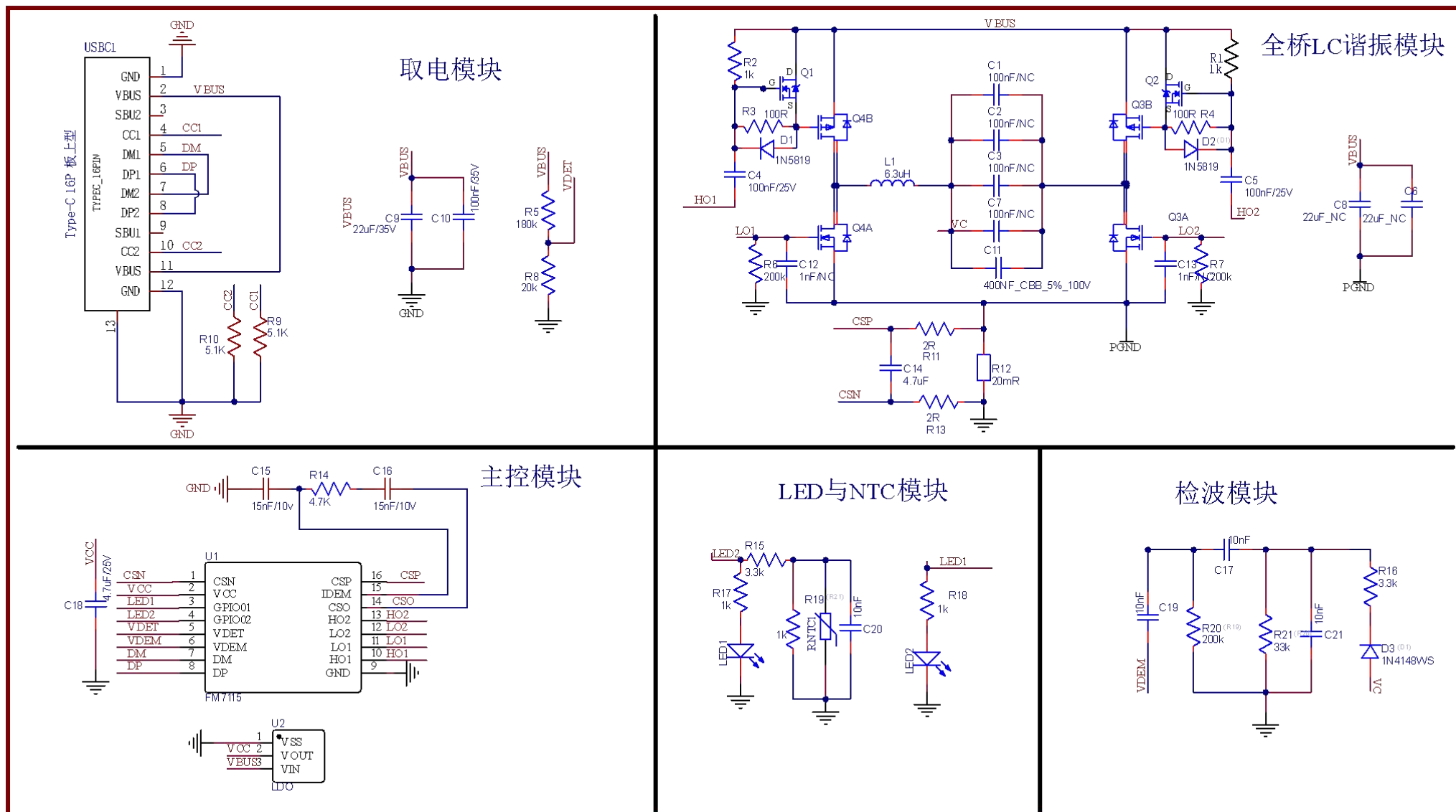
(4) 过流保护

FM7115 集成过流保护功能，保护无线充接收器、H桥免受因过流造成的损坏；

交互功能

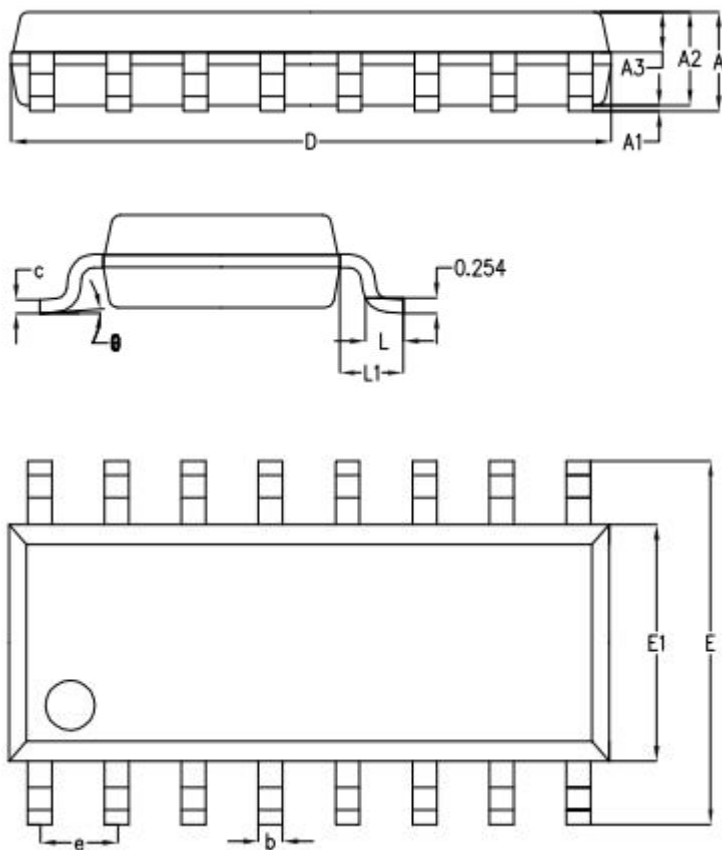
FM7115具有两路额外的GPIO资源，可以定制指示灯显示效果；也可以支持用户按键开关输入，控制特定功能启停。其中两路GPIO均可以配置为片外温度检测。

应用原理图



11 封装信息

SOP-16



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	1.61	1.66
A1	—	0.10	0.25
A2	1.47	1.52	1.57
A3	0.61	0.66	0.71
b	0.35	0.40	0.45
c	0.17	0.22	0.25
D	9.80	9.90	1.00
E	5.90	6.00	6.10
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
L	0.60	0.65	0.70
L1	1.05BSC		
θ	0°	4°	6°