

## 内置功率MOS管、高集成无线充电发射SOC

### 概述

CV9058是一颗内置功率MOS管的高集成无线充电发射SoC芯片，集成度高，极大减少外围元器件，降低BOM成本。

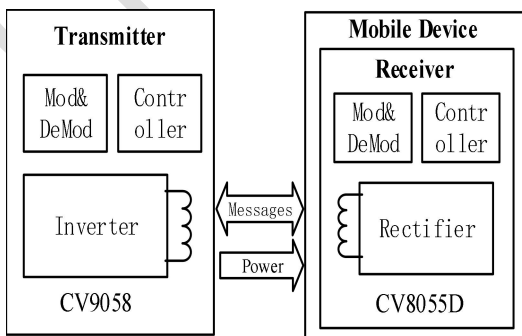
CV9058 内置双向PD/QC口，支持PD2.0, PD3.0, QC2.0, QC3.0, AFC等多种协议，支持双向自动切换和休眠唤醒，芯片采用超低功耗设计，PD工作模式下，静态功耗低至12uA，使无线充电器保持极低的侦测功耗，特别是在无线充电移动电源应用中，采用线圈直接模拟pin侦测充电设备，在保持极低功耗和快速响应速度的情况下，免除了触控/霍尔等侦测传感器需要。

本芯片支持Qi V1.2、Qi V1.3最新标准，支持单线圈/多线圈/双充等无线充电应用，支持Qi标准BPP 5W、苹果7.5W、三星10W、EPP 10W充电；支持客户私有协议。

CV9058内置欠压保护，硬件过压保护、过流保护、过温保护等功能，支持Q值、FOD检测。

### 应用

- ☆ 标准无线充电底座
- ☆ 智能手表充电设备
- ☆ 移动电源无线充电设备



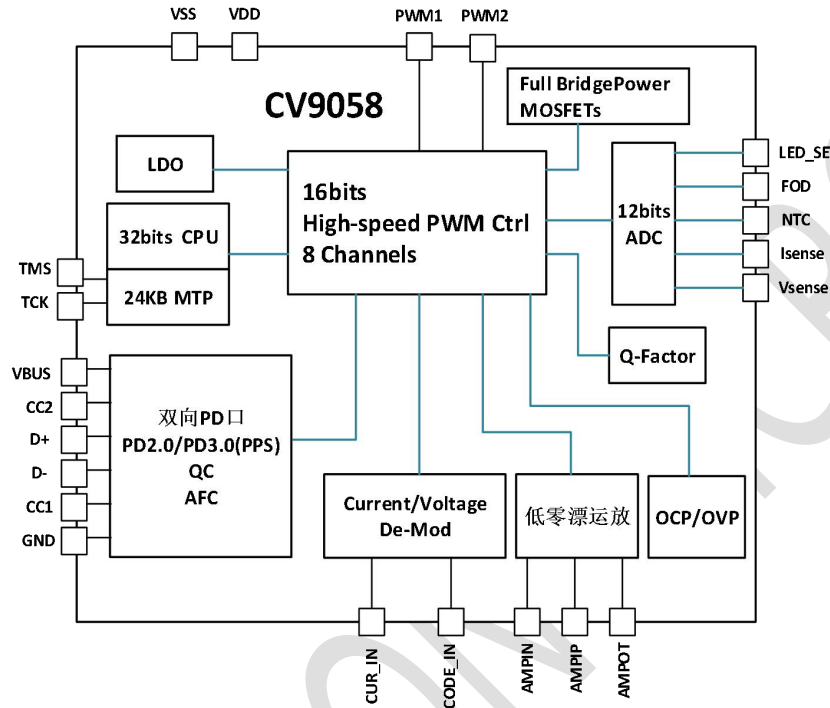
### 特性

- 符合Qi V1.2&V1.3 标准；
- 支持Qi标准BPP 5W、苹果7.5W、三星10W、EPP 10W充电；支持客户私有协议；
- 可最多同时支持2个RX设备无线充电；
- 内置32bits 高速CPU核；
- 内置 24KB MTP, 4KB RAM；支持Type-C口升级FW；
- 内置双向PD口，支持PD2.0, PD3.0 PPS, QC2.0, QC3.0, AFC和SCP等多种快充协议，支持PD出入激活功能；
- 内置全桥功率MOS，减少BOM成本；
- 内置 4 对 互补 16bits 高速 PWM@96MHz；
- 13路12bits高精度ADC；
- 内置电压、电流双路解码；
- 内置低零漂运放；
- 内置硬件过压保护；
- 支持Q值检测；
- 支持 FOD 异物检测功能；
- 丰富GPIO，支持I2C, UART通信。

### 产品信息

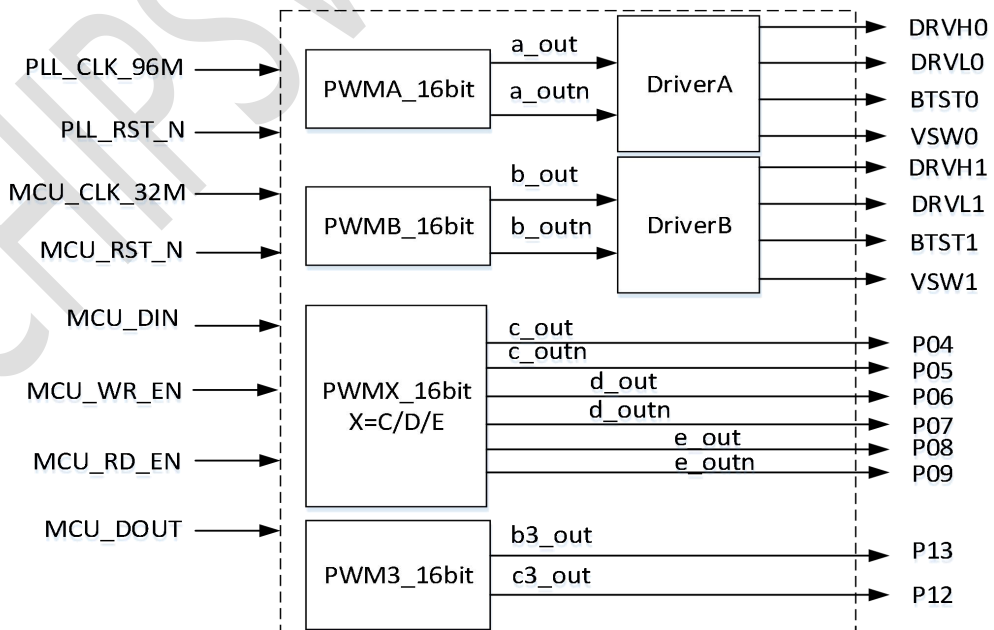
产品型号	封装	封装尺寸
CV9058	QFN56	6.00 * 6.00 * 0.55 mm

## 1 系统图



## 2 功能描述

### 2.1 全桥控制PWM



PWM采用96MHz频率设计，集成5路PWM输出组成，分别是A/B, C/D, E（本文使用i来代表A/B/C/D/E），其中ABC互补输出，分别是i\_OUT/i\_OUTN, D, E单端输出。其中A/B路集成内部Driver A 和Driver B。

特性描述：

- 每一路A/B, C/D, E有一个16位向上自动装载计数器，16位可配置的周期/占空比以及8位死区寄存器；
- 允许在指定数目的计数器周期之后更新定时器寄存器重复计数；
- A/B, A/C, C/D, 可以分别组合成全桥，三路全桥输出，互不干扰，每一组保持同步，可以移相、调脉宽，死区，注A/C也可以组合成全桥；
  - 其中A/B组成全桥，两者共用A路的周期、占空比，死区使用各自的，B路以A路为基准，可以进行移相；
  - 其中A/C组成全桥，两者共用A路的周期、占空比，死区使用各自的，C路以A路为基准，可以进行移相, 其中C路所使用的资源为B路，C路的资源复用到D路上，可以独立工作；
  - 其中C/D组成全桥，两者共用C路的周期、占空比，死区使用各自的，D路以C路为基准，可以进行移相。
- A/B/C可以组成6路pwm互补输出，
  - 共用A路的A\_COUNT、周期；
  - 占空比、死区分别使用各自的；
  - C路的资源复用到D路；
- 刹车输入，支持硬件刹车以及软件刹车；
- 每一路i\_OUT/i\_OUTN各自有输出使能控制；
- 支持在线动态改变周期、占空比、死区以及360度移相寄存器等，确保周期的完整性；

PWM3\_16BIT是由二路独立PWM输出组成，分别是B3\_OUT/C3\_OUT。

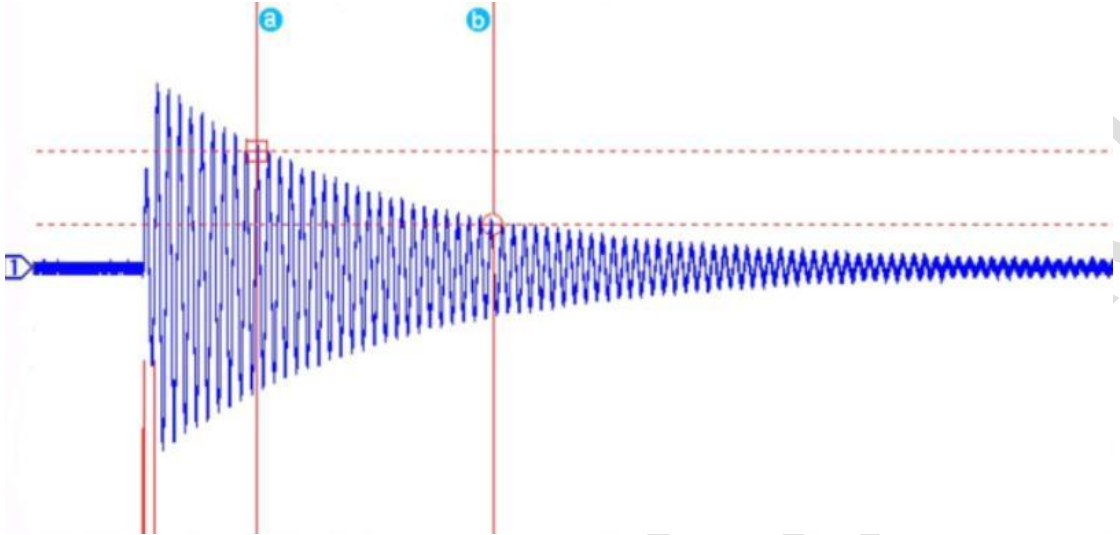
PWM3\_16BIT有一个16位的A\_COUNT自动装载计数器组成。

特性描述：

- 基本的定时；
- 支持同时驱动2路PWM波形输出。

## 2.2 Q值检测

开启半桥驱动上管，使LC存储一定能量后开启半桥驱动下管，LC电路自振放电，形成一个高频的按照指数衰减的震荡，波形如下图所示：



检测Va、Vb峰值电压，并记录中间脉冲数N，用下面格式算出电路Q值。

$$Q \text{ 值公式: } Q = (2 \pi f) \cdot L/R = (N_b - N_a) \cdot \pi / \ln(V_a/V_b);$$

$$V_a = 1000 \text{ mV},$$

$$V_b = 200 \text{ mV};$$

$$\ln(V_a/V_b) = \ln 5 = 1.609。$$

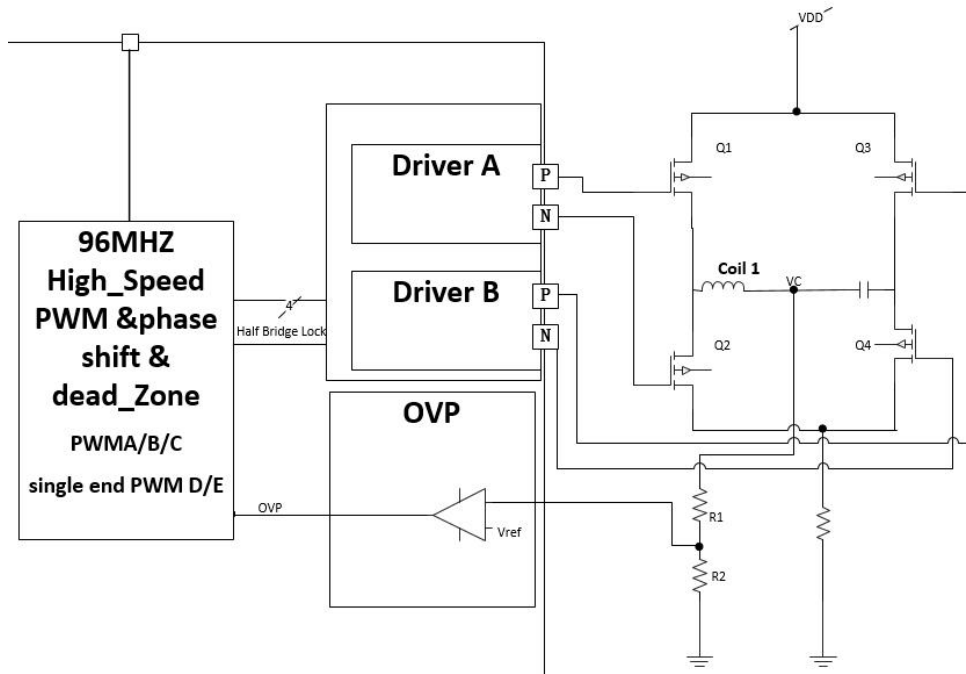
## 2.3 模拟ping

CV9058会向LC发送一个很短的脉冲，LC就会发生震荡。当有RX接近时，LC的震荡幅值就会改变，从而检测到有RX。模拟ping可以大幅降低TX待机的平均功耗。

## 2.4 硬件过压保护

CV9058内置硬件过压保护电路。使芯片具备快速触发保护机制，避免因异常（如异物）情况造成线圈谐振电压过高而对发射系统器件和接收设备受到高压冲击。CV9058具有三重过压保护机制，第一层为软件保护，当VC电压达到或接近软件预设保护电压时，软件将停止增加发射能量；当VC电压经过R1/R2分压值高过比较器N端电压(3.3V)时，硬件保护机制触发，OVP信号将产生Half Bridge Lock信号，将全桥工作模式锁定为半桥（Q3关闭、Q4常开），此时，Tx发射能量减半，同时产生OVP中断，如果此时TX接收RX通讯信号正常，VC电压不再持续升高，软件可决定系统是否恢复正常充电；如果在半桥工作模式下VC电压持续升

高，系统将触发第三重保护，关闭Q1、Q3，同时常开Q2、Q4 MOSFET进入放电状态。



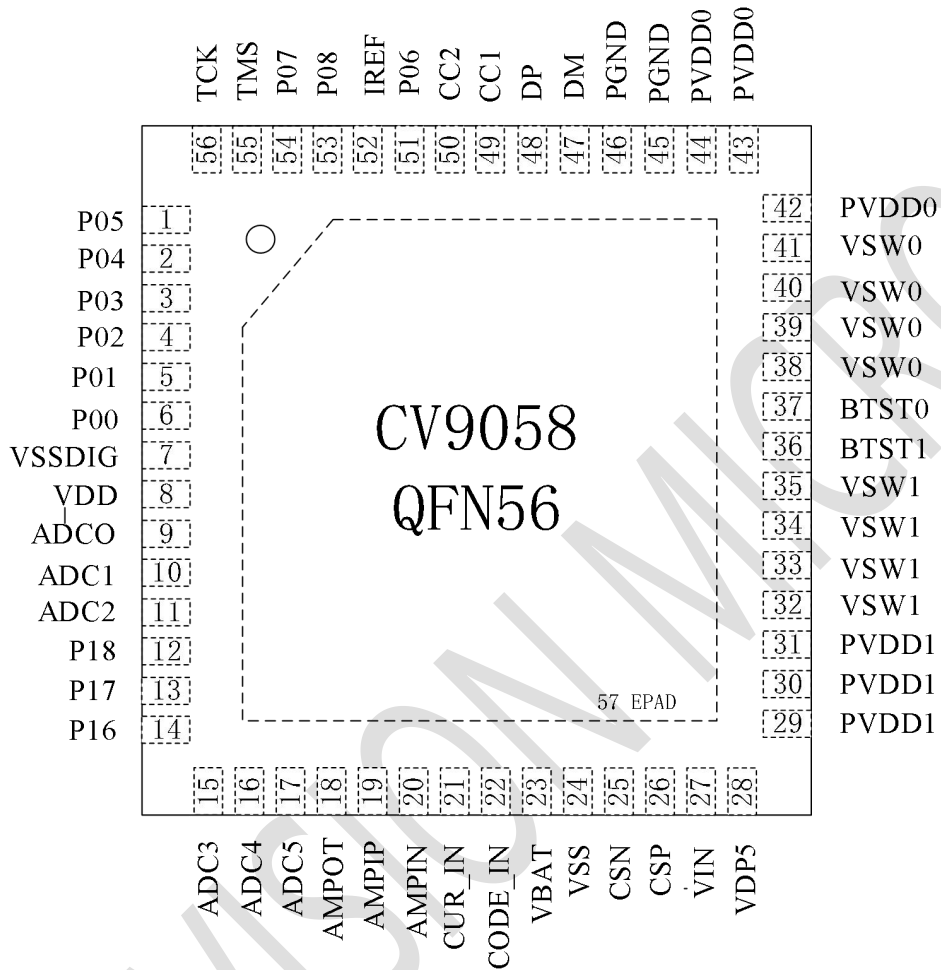
硬件保护电路框图

## 2.5 异物检测功能

CV9058使用Q值和功率损耗两种方法进行检测异物，精准快速的做出判断和保护：

- Q值检测：当TX检测的Q值比预设值低时，会快速的发出FOD报警；
- 功率损耗：CV9058内有高精度ADC，当TX的功率比RX收到的功率大于设定的值时，TX会做出精准的判断和FOD保护。

## 3 引脚定义



### 3.1 引脚说明

引脚序号	引脚名称	描述
1	P05	通用数字IO
2	P04	通用数字IO
3	P03	通用数字IO
4	P02	通用数字IO
5	P01	通用数字IO
6	P00	通用数字IO
7	VSSDIG	地
8	VDD	外部供电电源，5V输入
9	ADC0	ADC 输入通道0

引脚序号	引脚名称	描述
10	ADC1	ADC 输入通道1
11	ADC2	ADC 输入通道2
12	P18	通用数字IO
13	P17	通用数字IO ADC通道输入
14	P16	通用数字IO ADC通道输入
15	ADC3	ADC 输入通道3
16	ADC4	ADC 输入通道4
17	ADC5	ADC 输入通道5
18	AMPOT	运放输出端
19	AMPIP	运放正极输入端
20	AMPIN	运放负极输入端
21	CUR_IN	电流解码信号
22	CODE_IN	电压解码信号
23	VBAT	锂电池正极接口
24	VSS	地
25	CSN	输入电流感应放大器的负极
26	CSP	输入电流感应放大器正极
27	VIN	芯片内部电源输入引脚
28	VDP5	外部供电电源, 5V输入
29	PVDD1	半桥MOSFET的输入电压, 外围电路连接22uF陶瓷电容器到PGND
30	PVDD1	半桥MOSFET的输入电压, 外围电路连接22uF陶瓷电容器到PGND
31	PVDD1	半桥MOSFET的输入电压, 外围电路连接22uF陶瓷电容器到PGND
32	VSW1	半桥高压驱动SW连接引脚1
33	VSW1	半桥高压驱动SW连接引脚1
34	VSW1	半桥高压驱动SW连接引脚1
35	VSW1	半桥高压驱动SW连接引脚1

引脚序号	引脚名称	描述
36	BTST1	半桥高压驱动自举电源引脚1
37	BTST0	半桥高压驱动自举电源引脚0
38	VSW0	半桥高压驱动SW连接引脚0
39	VSW0	半桥高压驱动SW连接引脚0
40	VSW0	半桥高压驱动SW连接引脚0
41	VSW0	半桥高压驱动SW连接引脚0
42	PVDD0	半桥MOSFET的输入电压，外围电路连接22uF陶瓷电容器到PGND
43	PVDD0	半桥MOSFET的输入电压，外围电路连接22uF陶瓷电容器到PGND
44	PVDD0	半桥MOSFET的输入电压，外围电路连接22uF陶瓷电容器到PGND
45	PGND	PGND
46	PNGD	PGND
47	DM	连接USB口DM
48	DP	连接USB口DP
49	CC1	Type-C CC1 检测引脚
50	CC2	Type-C CC2 检测引脚
51	P06	通用数字IO
52	IREF	可编程过电流限制引脚
53	P08	通用数字IO
54	P07	通用数字IO
55	TMS	烧录接口数字引脚
56	TCK	烧录接口时钟引脚
57	PGND	PGND



## 4 极限参数

参数	符号	最小值	最大值	单位
电压范围	DVDD	-0.3	2.5	V
	VSW0, VSW1	-0.3	24	V
	BST0, BST1	-0.3	29	V
	PVDD0, PVDD1	-0.3	24	V
	CC1, CC2	-0.3	20	V
	DP, DM	-0.3	12	V
	PGND, VSSDIG, VSS	-0.3	0.3	V
	Other Pin	-0.3	6	V
结温范围	TJ		125	°C
存储温度范围	Tstg	-40	150	°C
热阻（结温到环境）	$\theta_{JA}$	47		°C/W
人体模型（HBM）	ESD	-2000	2000	V

## 5 推荐工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	VIN	3	12	16	V
	VBAT	3		5.5	V
	PVDD0, PVDD1	3	12	16	V
输入电压范围	VDP5	0	5	5.5	V
I/O电压范围	CSP, CSN	3	12	16	V
	AMPIN, AMPIP, AMPOT	0	5	5.5	V
	P00—P08, P16—P18	0	5	5.5	V
	ADC0—ADC5, CUR_IN, CODE_IN	0	5	5.5	V
	TMS, TCK	0	5	5.5	V
	IREF	0	0.5	5.5	V
	CC1, CC2	0	1.1	3.6	V
	DP, DM	0	3.3	3.6	V
工作温度范围	TA	-40		85	°C

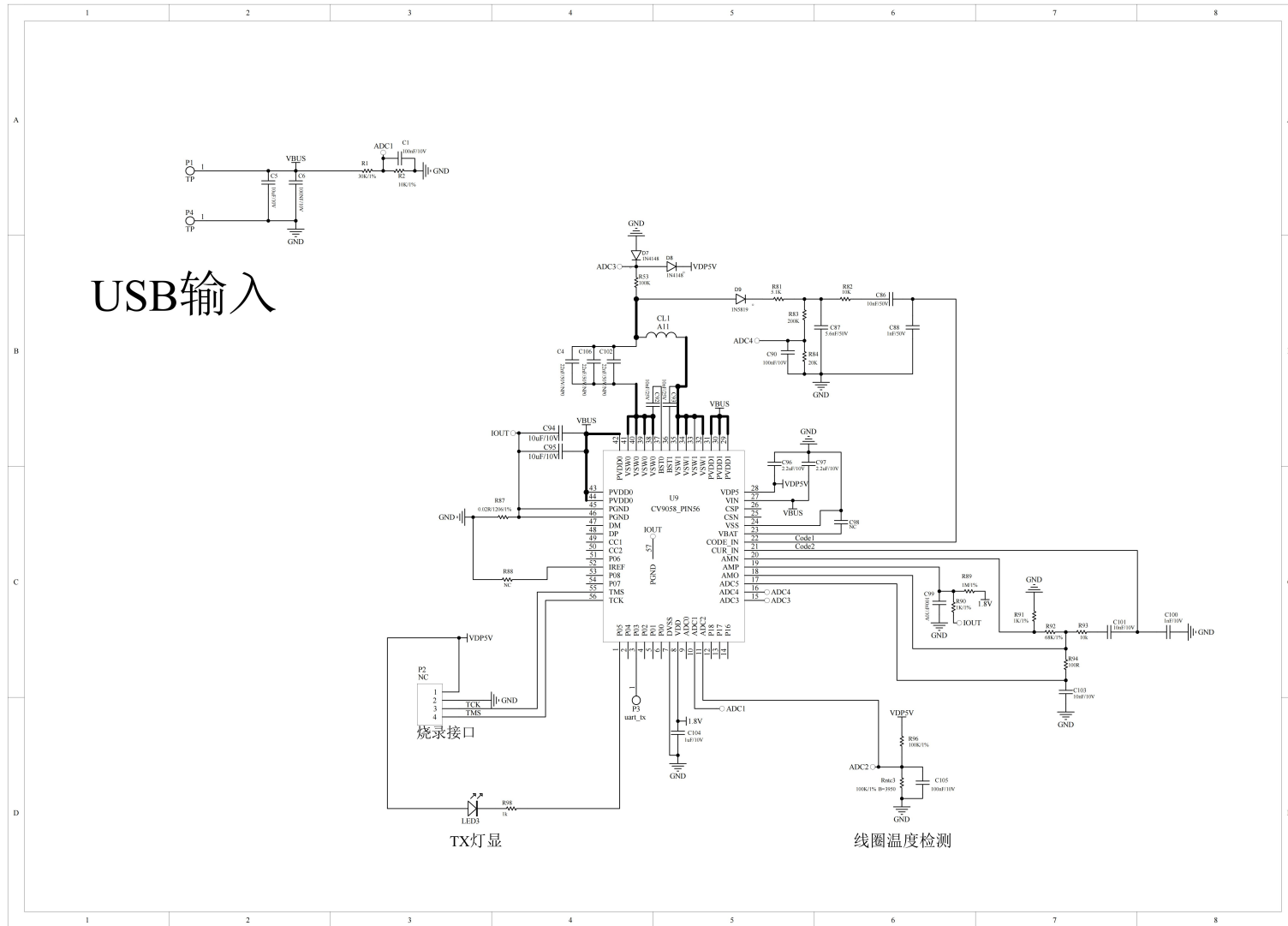
## 6 典型应用原理图

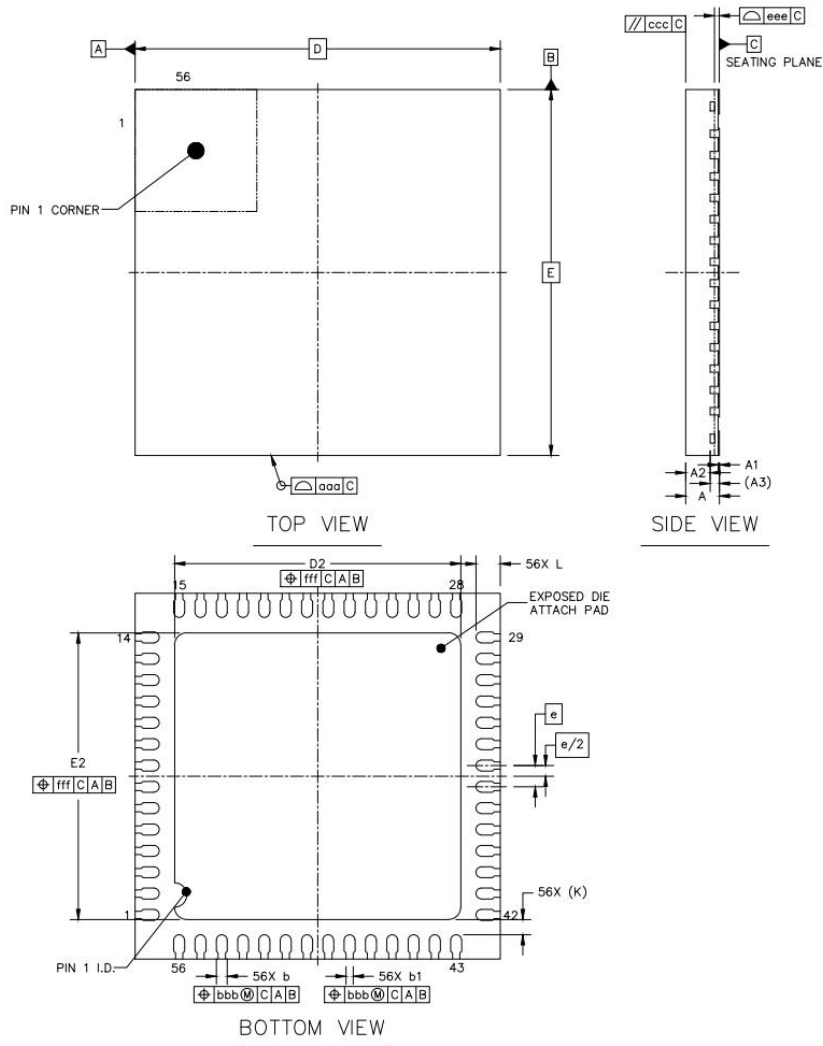
参考本文第10页。

## 7 产品信息

封装外形图为本文最后一页。

产品型号	封装形态	防潮等级	包装方式	最小包装数量
CV9058	QFN56 (6.00 * 6.00 * 0.55 mm)	3级	卷带	3000 颗





SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.50	0.55	0.60
A1	-	0.02	0.05
A2	-	0.4	-
A3	0.152REF		
b	0.13	0.18	0.23
b1	0.07	0.12	0.17
D	5.9	6	6.1
E	5.9	6	6.1
D2	4.6	4.7	4.8
E2	4.6	4.7	4.8
e	0.35BSC		
L	0.30	0.40	0.45
K	0.25REF		