

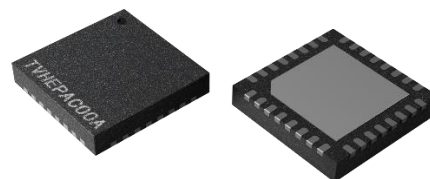
1. 产品特征

- 基于感应原理的位置感应
- 具有成本效应，无需磁铁
- 可同时支持两组三相或两相线圈
- 适用于恶劣环境和极端温度
- 2VPP 信号输出
- SPI 通讯
- 旋转感应高达 360° 角度范围
- 超宽工作温度：-40 ~ 125°C
- 供电电压为 3.0 ~ 5.5 V

2. 应用

- 无刷直流电动机的转子位置检测；
- 替换旋转变压器

3. 封装外观

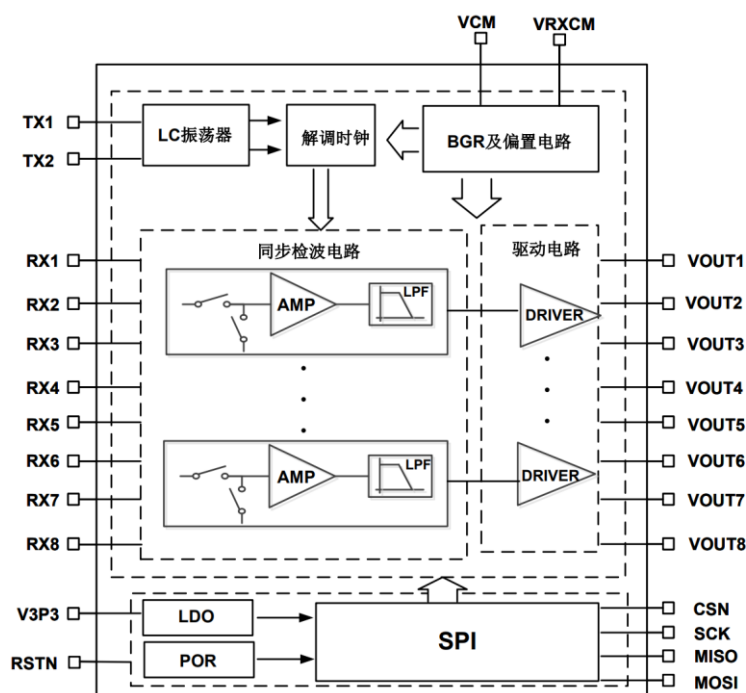


QFN32 5 × 5 × 0.75 mm RoHS

4. 产品描述

TVHEPAC00A 是一款无磁铁的电感编码器芯片，可用于汽车，工业，医疗和消费类应用中的高速绝对位置感应。利用涡流的物理原理来检测在线圈上方移动的金属靶标的位置，实现位置检测功能。支持两组三相或两相差分输入的接收器线圈，线圈通常以铜走线的形式印刷在印刷电路板(PCB)上。芯片通过解调和处理来自接收器线圈的感应电压，可输出 6 路三相或者 4 对差分正余弦信号。

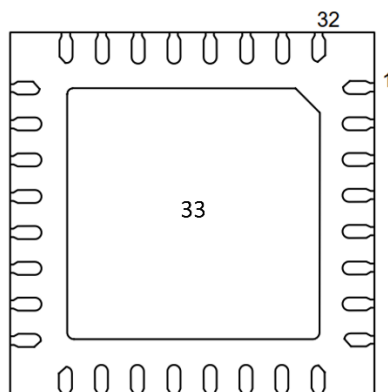
5. 电路框图



目录

1. 产品特征.....	1
2. 应用	1
3. 封装外观.....	1
4. 产品描述.....	1
5. 电路框图.....	1
6. 管脚图	3
7. 管脚信息.....	3
8. 绝对最大额定功率	3
9. 电气特性.....	4
10. 典型应用电路图.....	5
11. 发射线圈相关参数计算.....	6
12. 电路说明.....	7
13. 回流焊曲线图.....	7
14. 封装外形尺寸图(单位: mm)	8
15. 包装尺寸图	8
16. 包装和标识	9
16.1. 产品标识.....	9
16.2. 内包装	9
17. 搬运和储存注意事项.....	9
17.1. 防振.....	9
17.2. 拿取操作.....	9
18. 版本信息.....	9

6. 管脚图



7. 管脚信息

序号	管脚名称	功能	序号	管脚名称	功能
Pin1	TX1	发射线圈驱动输出 1	Pin17	RSTN	SPI 复位信号
Pin2	TX2	发射线圈驱动输出 2	Pin18	VDD	电源
Pin3	CSN	片选信号	Pin19	GND	地
Pin4	VDDC	LC 振荡器电源	Pin20	VRXCM	2.4 V 解调偏置电压
Pin5	GNDC	LC 振荡器地	Pin21	V3P3	LDO 3.3 V 输出电压
Pin6	SCK	SPI 时钟	Pin22	VCM	共模电压
Pin7	MOSI	主设备输出/从设备输入引脚	Pin23	NC	无连接
Pin8	MISO	主设备输入/从设备输出引脚	Pin24	NC	无连接
Pin9	VOUT4	输出口 4	Pin25	RX5	从通道信号输入
Pin10	VOUT3	输出口 3	Pin26	RX6	从通道信号输入
Pin11	VOUT2	输出口 2	Pin27	RX7	从通道信号输入
Pin12	VOUT1	输出口 1	Pin28	RX8	从通道信号输入
Pin13	RX4	主通道信号输入	Pin29	VOUT5	输出口 5
Pin14	RX3	主通道信号输入	Pin30	VOUT6	输出口 6
Pin15	RX2	主通道信号输入	Pin31	VOUT7	输出口 7
Pin16	RX1	主通道信号输入	Pin32	VOUT8	输出口 8
Pin33	NC	—			

注：将中心焊盘 Pin33 连接到公共地，适用于所有数字或模拟模式应用。

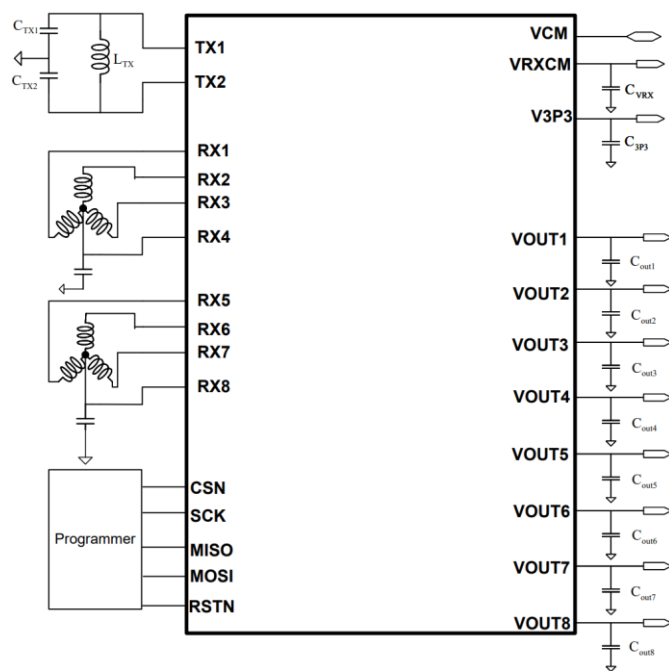
8. 绝对最大额定功率

名称	特征值	最小值	最大值	单位
外部电源电压	V _{CC}	-0.3	6.5	V
发射机引脚：TX1, TX2	V _{TX12}	-0.3	6.5	V
存储温度	T _{STG}	-40	150	°C
焊接温度	T _{SLD}	260		°C
ESD	HBM	2		kV

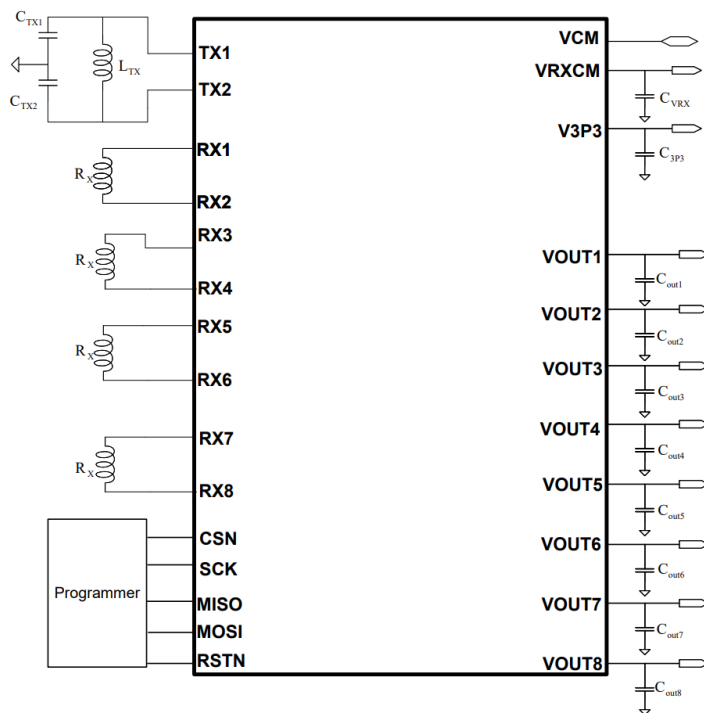
9. 电气特性

内容	符号	规格			单位
		最小值	典型值	最大值	
电气特性					
电源电压	V _{DDC} , V _{DD}	3	3.3	3.6	V
		4.5	5	5.5	
工作电流(除去 TX)	I		35	50	mA
励磁特性					
励磁频率	F _{OSC}	2	4	6	MHz
LC 振荡器消耗电流	I _{LC}		15	25	mA
输出信号特性					
输出信号(SIN+/SIN- /COS+/COS-)幅值	V _{pp}		2		V
偏置	V _{ref} (VCM 悬空)		V _{dd} /2		
	V _{ref} (外接 VCM)		VCM		
相位差	Phase	89		91	°
噪声	V _{noise} (带宽内)		0.6		mV
总谐波失真	THD		0.08		%
驱动电路					
峰峰值调节范围	G[1:0]=00		50		%V _{pp}
	G[1:0]=01		100		
	G[1:0]=10		150		
	G[1:0]=11		200		
SPI 特性					
波特率	Bd		10M		bps
高电平	VOH	VCC-0.4			V
低电平	VOL			0.4	
气隙及公差					
气隙	Gap	0.7	1	1.3	mm
同心度	Φ	-0.4		0.4	mm
平行度	//			0.3	°

10. 典型应用电路图

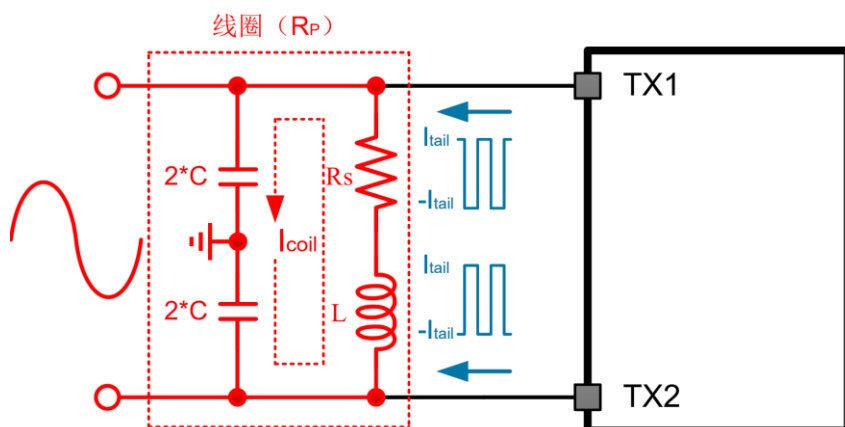


2 组三相接法



两相接法

11. 发射线圈相关参数计算



LC 振荡器的频率:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

线圈的等效电阻:

$$R_P = \frac{1}{R_S} \frac{L}{C}$$

线圈两端的电压幅值:

$$V_P = \frac{4}{\pi} R_P \cdot I_{tial}$$

线圈的品质因数:

$$Q = \frac{1}{R_S} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

线圈中电流幅值:

$$I_{coil} = \frac{4}{\pi} Q \cdot I_{tial}$$

$$I_{tial} = 100 * I_{Bias}$$

其中:

L 为发射线圈的电感值

R 为发射线圈的内阻

例如: 如果 L=0.6 μH, R=1 Ω, C=2.64 nF(此时发射线圈的频率为 4 MHz, Q 值为 15)

Addr	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
	REG<21>	REG<20>	REG<19>	REG<18>	REG<17>	REG<16>	REG<15>	REG<14>

典型条件下, I_{bias} 的值如下:

REG<21:20>=3 时, I_{bias}=200 μA*REG<19:14>/64

REG<21:20>=2 时, I_{bias}=100 μA*REG<19:14>/64

REG<21:20>=1 时, I_{bias}=40 μA*REG<19:14>/64

REG<21:20>=0 时, I_{bias}=20 μA*REG<19:14>/64

12. 电路说明

TVHEPAC00A 的应用电路由一个发射线圈和两个或三个接收线圈组成，所有线圈均采用印刷电路板（PCB）走线实现。接收线圈的配置方式如下：

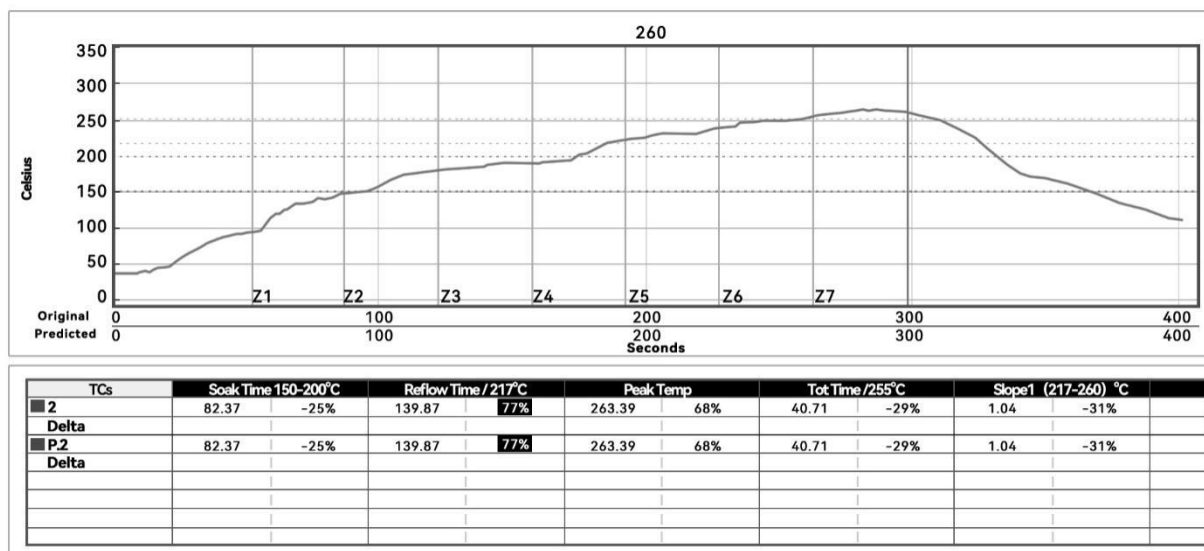
1. 双接收线圈配置时，两线圈空间间隔 90° 排列；
2. 三接收线圈配置时，三线圈彼此间隔 60° 排列。

金属靶标置于线圈阵列上方。芯片通过交流电流驱动发射线圈产生交变磁场，该磁场在接收线圈中感应出电压。在无金属靶标的情况下，由于接收线圈的特殊绕制结构，其输出电压为零。

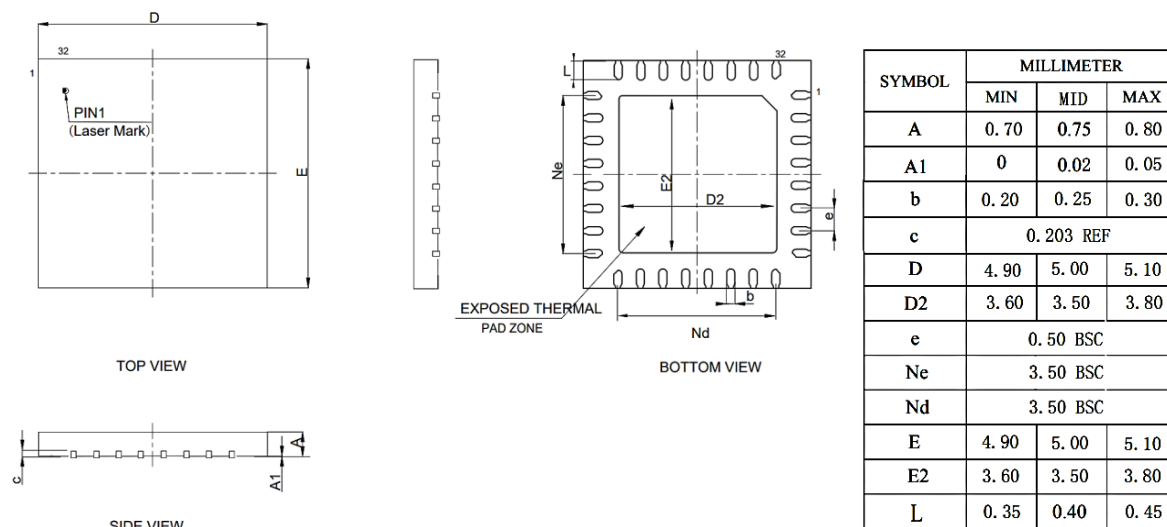
当存在金属靶标时，交变磁场在靶标表面感应出涡流，该涡流会产生反向磁场，导致靶标下方区域的总磁通密度降低，从而使对应接收线圈的感应电压减小。这种效应使得各接收线圈的电压输出呈现不平衡状态，且其幅值和极性随靶标位置的变化而变化。芯片对接收线圈信号进行同步解调处理，并经过滤波后输出，供外部电路进行后续信号处理，以显示金属靶标的位置变化。

根据具体应用需求，线圈可采用圆形、直线形或扇形等不同几何形状设计，通过优化线圈与金属靶标的匹配关系，可获得随位置变化而变化的幅值信号特性。

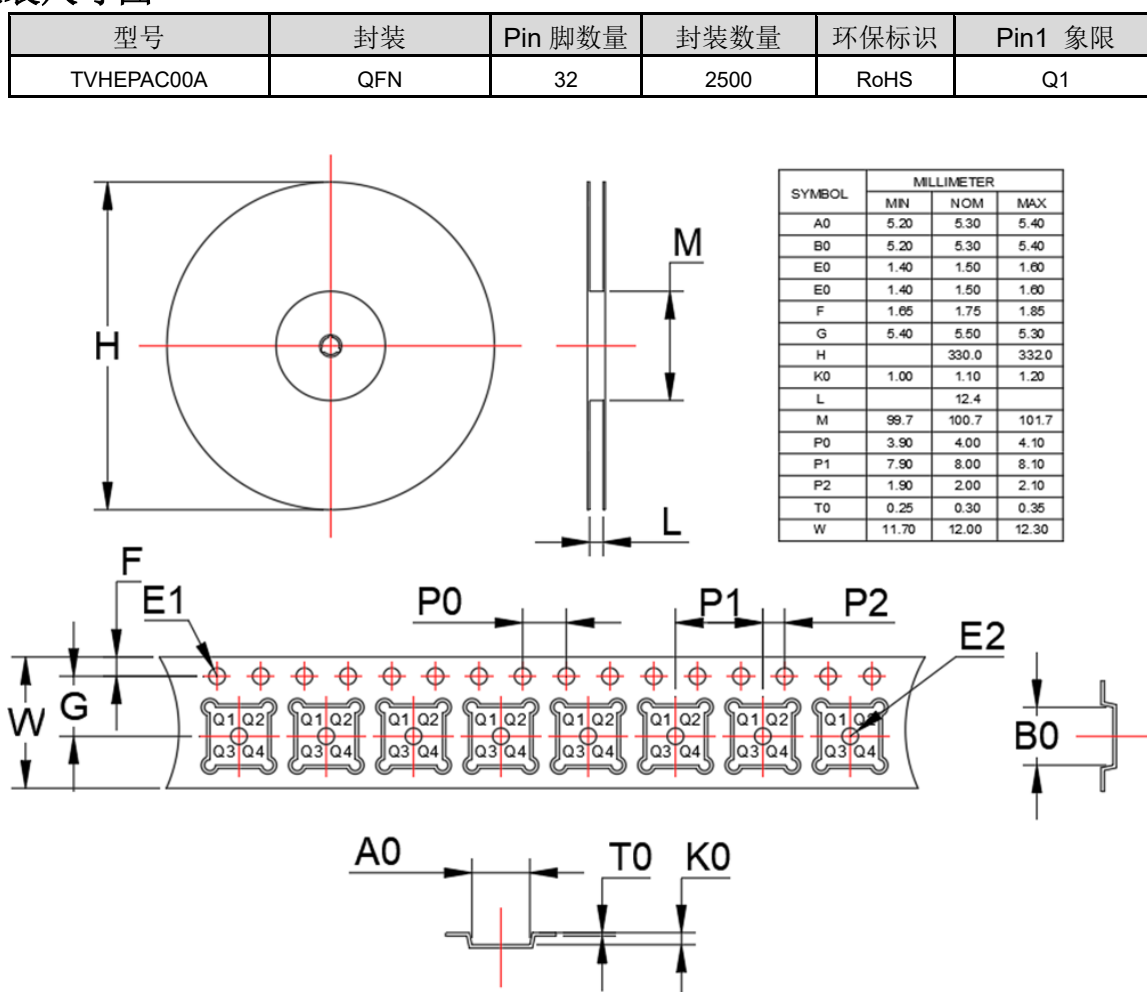
13. 回流焊曲线图



14. 封装外形尺寸图(单位: mm)



15. 包装尺寸图



16. 包装和标识

16.1. 产品标识

本器件用镭射或印字的方式，以 2 行文字分别标识产品的型号及 Lot 批次，具体定义另行规定。

16.2. 内包装

静电可能对本器件造成严重损害，故包装应使用具有良好的静电防护性能的托盘或卷带，并将托盘或卷带置于铝箔袋内。

湿气可能从封装和从引脚等缝隙侵入本器件内部，对器件造成损害。故应在内包装铝箔袋中放入干燥剂，并真空脱气密封。

17. 搬运和储存注意事项

17.1. 防振

本器件内部有许多易受冲击损坏的部件。如果单个器件受到过度冲击或掉落在，或者整个托盘/编带的器件掉落，即使外观上没有明显可见的损坏，也不得使用。

17.2. 拿取操作

- 1) 拿取本器件时必须使用符合静电防护安全的碳、塑料或橡胶镊子。
- 2) 本器件容易损坏或污染。建议客户从托盘/卷轴包装上取下器件到将其与其他部件组装的过程中，务必确保干净的接触、放置、组装环境。

18. 版本信息

版本	时间	章节	修改内容	页面
V0.1	2025/7/3	预发布版	预发布版	全部

注：该初步信息不能作为产品的最终特性或性能的保证，产品性能参数以正式版规格书为准