

## 10到16bit、内置参考振荡器 R/D转换器

### 主要特点

- 最大跟踪速率：3125rps (10bit分辨率)
- 角度精度： $\pm 4$ 弧分(+1LSB)
- 可配置分辨率：10/12/14/16位
- 并行和串行10位至16位数据端口
- 位置与速度输出
- 系统故障检测
- 可编程故障检测阈值
- 差分输入
- 集成增量式编码器仿真
- 内置可编程正弦波激励源
- 兼容DSP和SPI接口协议
- 电源电压：5V，接口电压2.3V至5V
- 工作温度范围： $-40^{\circ}\text{C}\sim+125^{\circ}\text{C}$

### 产品简述

MS5910PA 是一款可配置 10bit 到 16bit 分辨率的旋变数字转换器。片上集成正弦波激励电路，正弦和余弦允许输入峰峰值幅度为 2.3V 到 4.0V，频率范围为 2kHz 至 20kHz。转换器可并行或串行输出角度和速度对应的数字量。

MS5910PA 采用 LQFP48 封装。

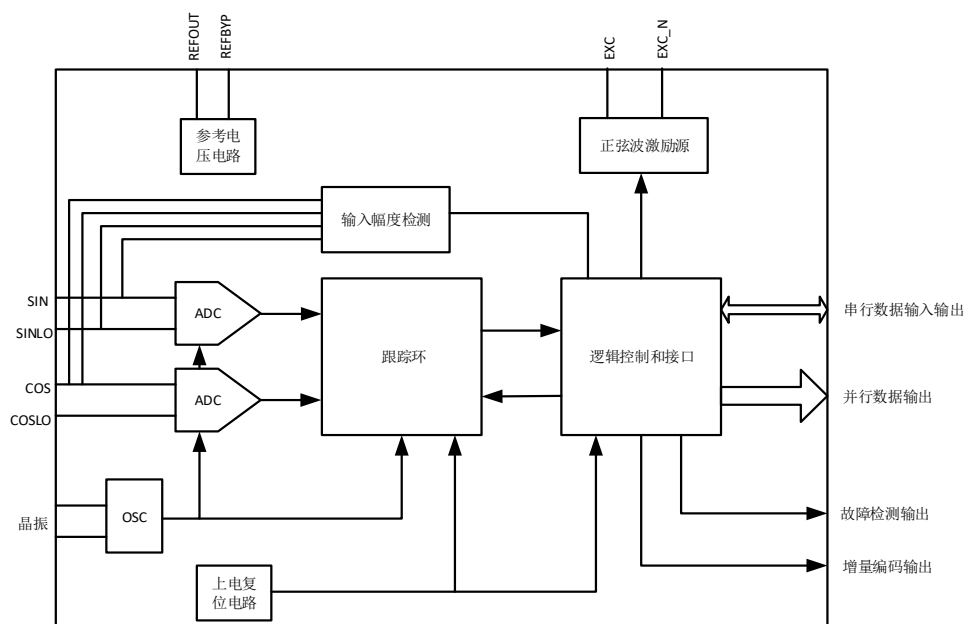
### 应用

- 伺服电机控制
- 编码器仿真
- 电动助力转向
- 发电机
- 汽车运动检测与控制

### 产品规格分类

| 产品       | 封装形式   | 丝印名称     |
|----------|--------|----------|
| MS5910PA | LQFP48 | MS5910PA |

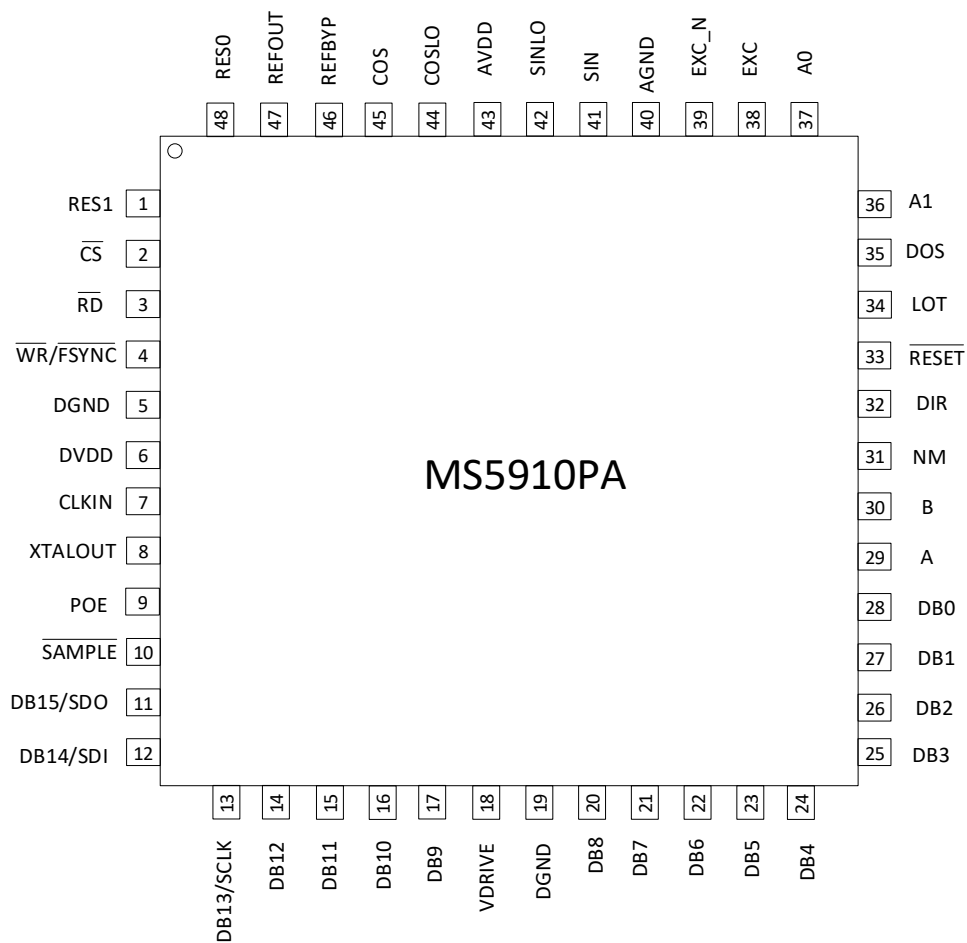
### 内部框图



## 目录

|                        |    |
|------------------------|----|
| 1. 主要特点 .....          | 1  |
| 2. 产品简述 .....          | 1  |
| 3. 应用 .....            | 1  |
| 4. 产品规格分类 .....        | 1  |
| 5. 内部框图 .....          | 1  |
| 6. 目录 .....            | 2  |
| 7. 管脚图 .....           | 3  |
| 8. 管脚说明 .....          | 4  |
| 9. 极限参数 .....          | 7  |
| 10. 电气参数 .....         | 8  |
| 11. 典型应用图 .....        | 11 |
| 12. 封装外形图 .....        | 12 |
| 13. 印章与包装规范 .....      | 13 |
| 14. 声明 .....           | 14 |
| 15. MOS 电路操作注意事项 ..... | 15 |

管脚图



**管脚说明**

| 管脚编号 | 管脚名称                             | 管脚属性 | 管脚描述  |
|------|----------------------------------|------|---|
| 1    | RES1                             | I    | 分辨率选择 1。逻辑输入。利用 RES1 和 RES0，可以对 MS5910PA 的分辨率进行配置。  |
| 2    | $\overline{CS}$                  | I    | 片选， $\overline{CS}$ 低电平使能。  |
| 3    | $\overline{RD}$                  | I    | 边沿触发的逻辑输入。<br>POE 为高电平时，该引脚用作并行数据输出 DB15 至 DB0 的帧同步信号和输出使能信号。 $\overline{CS}$ 和 $\overline{RD}$ 保持低电平时，输出缓冲器使能。POE 为低电平时， $\overline{RD}$ 引脚应保持高电平。           |
| 4    | $\overline{WR}/\overline{FSYNC}$ | I    | 边沿触发的逻辑输入。POE 引脚为高电平时，该引脚用作并行数据输入 DB7 至 DB0 的帧同步信号和输入使能信号。 $\overline{CS}$ 和 $\overline{WR}/\overline{FSYNC}$ 保持低电平时，输入缓冲器使能。POE 引脚为低电平时，用作串行数据总线的帧同步信号和使能信号。 |
| 5    | DGND                             | -    | 数字地。  |
| 6    | DVDD                             | -    | 数字电源。   |
| 7    | CLKIN                            | I    | 时钟输入。<br>可用晶振或振荡器提供 MS5910P 的时钟，也可将单端时钟施加于 CLKIN 引脚。额定频率范围为 6.144MHz 至 10.24 MHz。   |
| 8    | XTALOUT                          | O    | 晶体振荡器输出。<br>当用晶振或振荡器时钟时，应将晶振加在 CLKIN 和 XTALOUT 引脚上。当使用单端时钟源时，应将 XTALOUT 悬空。   |
| 9    | POE                              | I    | 并行输出使能。逻辑输入。POE 引脚高电平时，选择并行接口；低电平时，选择串行接口。  |
| 10   | $\overline{SAMPLE}$              | I    | 采样结果。逻辑输入。 $\overline{SAMPLE}$ 下降沿时，数据从位置和速度积分器传到对应寄存器，故障寄存器也会进行更新。   |
| 11   | DB15/SDO                         | O    | 数据位 15 输出/串行数据输出。POE 为高电平时，该引脚用作 DB15；为低电平时，该引脚用作 SDO。  |
| 12   | DB14/SDI                         | I/O  | 数据位 14 输出/串行数据输入总线。POE 为高电平时，该引脚用作 DB14；为低电平时，该引脚用作 SDI。  |
| 13   | DB13/SCLK                        | I/O  | 数据位 13 输出/串行数据输入时钟。POE 为高电平时，该引脚用作 DB13；为低电平时，该引脚用作串行时钟。  |
| 14   | DB12                             | O    | 数据位 12 输出。  |

| 管脚编号 | 管脚名称                      | 管脚属性 | 管脚描述  |
|------|---------------------------|------|---|
| 15   | DB11                      | O    | 数据位 11 输出。                                    |
| 16   | DB10                      | O    | 数据位 10 输出。                                    |
| 17   | DB9                       | O    | 数据位 9 输出。                                     |
| 18   | VDRIVE                    | -    | 数字接口电源电压。                                     |
| 19   | DGND                      | -    | 数字地。  |
| 20   | DB8                       | O    | 数据位 8 输出。                                     |
| 21   | DB7                       | O    | 数据位 7 输出。                                     |
| 22   | DB6                       | O    | 数据位 6 输出。                                     |
| 23   | DB5                       | O    | 数据位 5 输出。                                     |
| 24   | DB4                       | O    | 数据位 4 输出。                                     |
| 25   | DB3                       | O    | 数据位 3 输出。                                     |
| 26   | DB2                       | O    | 数据位 2 输出。                                     |
| 27   | DB1                       | O    | 数据位 1 输出。                                     |
| 28   | DB0                       | O    | 数据位 0 输出。                                     |
| 29   | A                         | O    | 增量式编码器仿真输出 A。                                 |
| 30   | B                         | O    | 增量式编码器仿真输出 B。                                 |
| 31   | NM                        | O    | North Marker 增量式编码器仿真输出。                      |
| 32   | DIR                       | O    | 旋转方向输出，高电平代表角速度不断增大。                          |
| 33   | $\overline{\text{RESET}}$ | I    | 芯片复位信号输入，低电平有效。                               |
| 34   | LOT                       | O    | 跟踪丢失，逻辑输出。                                    |
| 35   | DOS                       | O    | 信号降级，逻辑输出。                                    |
| 36   | A1                        | I    | 模式选择 1。逻辑输入。<br>利用 A1 和 A0 可选择 MS5910PA 模式。   |
| 37   | A0                        | I    | 模式选择 0。逻辑输入。<br>利用 A1 和 A0 可选择 MS5910PA 模式。   |
| 38   | EXC                       | O    | 片上集成激励信号正输出。                                  |
| 39   | EXC_N                     | O    | 片上集成激励信号互补输出。                                 |
| 40   | AGND                      | -    | 模拟地。  |
| 41   | SIN                       | I    | 差分对 SIN/SINLO 的正模拟输入，输入范围为 2.3Vp-p 到 4.0Vp-p。 |

| 管脚编号 | 管脚名称   | 管脚属性 | 管脚描述   |
|------|--------|------|--|
| 42   | SINLO  | I    | 差分对 SIN/SINLO 的负模拟输入，输入范围为 2.3Vp-p 到 4.0Vp-p。      |
| 43   | AVDD   | -    | 模拟电源。  |
| 44   | COSLO  | I    | 差分对 COS/COSLO 的负模拟输入，输入范围为 2.3Vp-p 到 4.0Vp-p。      |
| 45   | COS    | I    | 差分对 COS/COSLO 的正模拟输入，输入范围为 2.3Vp-p 到 4.0Vp-p。      |
| 46   | REFBYP | -    | 基准电压旁路。去耦电容连在此引脚。推荐值为 10 $\mu$ F 和 0.01 $\mu$ F。   |
| 47   | REFOUT | O    | 基准电压输出。  |
| 48   | RES0   | I    | 分辨率选择 0。逻辑输入。利用 RES1 和 RES0，可以对 MS5910PA 的分辨率进行配置。 |

## 极限参数

芯片使用中，任何超过极限参数的应用方式会对器件造成永久的损坏，芯片长时间处于极限工作状态可能会影响器件的可靠性。极限参数只是由一系列极端测试得出，并不代表芯片可以正常工作在此极限条件下。

| 参数         |                    | 额定值               | 单位 |
|------------|--------------------|-------------------|----|
| 模拟电源电压范围   | AVDD 到 AGND、DGND   | -0.3 ~ +7.0       | V  |
| 数字电源电压范围   | DVDD 到 AGND、DGND   | -0.3 ~ +7.0       | V  |
| 数字接口电源电压范围 | VDRIVE 到 AGND、DGND | -0.3 ~ +7.0       | V  |
| 模拟电源到数字电源  | AVDD 到 DVDD        | -0.3 ~ +0.3       | V  |
| 模拟地到数字地    | AGND 到 DGND        | -0.3 ~ +0.3       | V  |
| 模拟输入电压范围   |                    | -0.3 ~ AVDD+0.3   | V  |
| 数字输入电压范围   |                    | -0.3 ~ VDRIVE+0.3 | V  |
| 数字输出电压范围   |                    | -0.3 ~ VDRIVE+0.3 | V  |
| 模拟输出电压范围   |                    | -0.3 ~ AVDD+0.3   | V  |
| 存储温度范围     | T <sub>STG</sub>   | -65 ~ 150         | °C |
| 焊接温度(10s)  |                    | 260               | °C |
| ESD (HBM)  | V <sub>ESD</sub>   | ±5000             | V  |
| 工作温度范围     | T <sub>A</sub>     | -40~ 125          | °C |

**电气参数**

除非另有说明，AVDD = DVDD = 5.0 V ± 5%，CLKIN = 8.192 MHz ± 25%，EXC频率 = 10 kHz至20 kHz（10位）、6 kHz至20 kHz（12位）、3kHz至12 kHz（14位）、2 kHz至10 kHz（16位）；T<sub>A</sub> = TMIN至TMAX1。

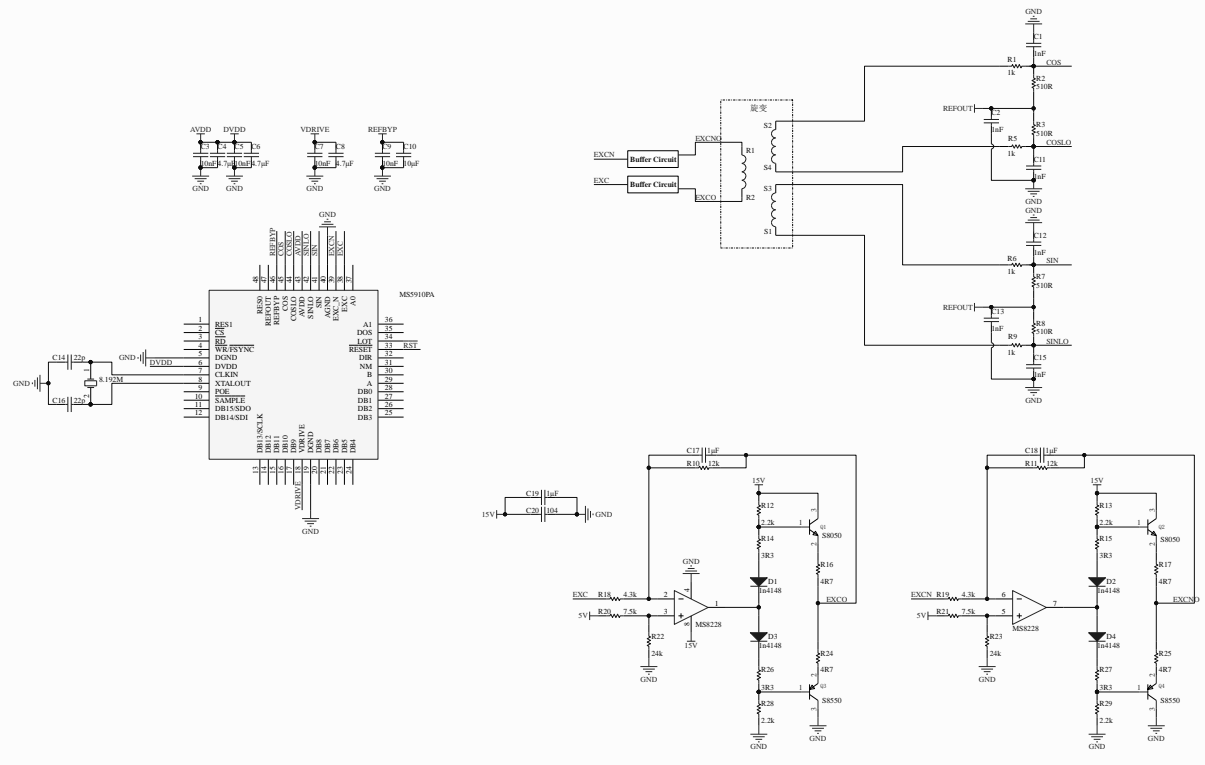
| 参数             | 测试条件  | 最小值           | 典型值     | 最大值  | 单位               |
|----------------|---|---------------|---------|------|------------------|
| <b>正弦、余弦输入</b> |   |               |         |      |                  |
| 电压幅度           | 差分SIN至SINLO, COS至COSLO                        | 2.3           | 3.15    | 4.0  | V <sub>p-p</sub> |
| 输入偏置电流         | V <sub>IN</sub> = 4.0 V p-p, CLKIN = 8.192MHz |               |         | 10   | μA               |
| 输入阻抗           | V <sub>IN</sub> = 4.0 V p-p, CLKIN = 8.192MHz | 400           |         |      | kΩ               |
| 锁相范围           | 正弦/余弦与EXC输出的关系,<br>控制寄存器D3 = 0                | -44           |         | +44  | 度                |
| 共模抑制           | 10Hz至1MHz, 控制寄存器D4 = 0                        |               | ±30     |      | 弧秒/V             |
| <b>角度精度</b>    |   |               |         |      |                  |
| 角度精度           |   |               | ±4+1LSB |      | 弧分               |
| 分辨率            | 无失码   | 10,12,14,16   |         |      | Bit              |
| 积分非线性(INL)     | 10bit   |               | ±1      |      | LSB              |
|                | 12bit   |               | ±2      |      | LSB              |
|                | 14bit   |               | ±4      |      | LSB              |
|                | 16bit   |               | ±12     |      | LSB              |
| 微分非线性(DNL)     |   |               | ±1      |      | LSB              |
| 可重复性           |   |               | ±1      |      | LSB              |
| <b>速度输出</b>    |   |               |         |      |                  |
| 速度精度           | 10bit, 零加速度                                   |               | ±0.44   | ±4   | LSB              |
|                | 12bit, 零加速度                                   |               | ±0.7    | ±4   | LSB              |
|                | 14bit, 零加速度                                   |               | ±2.2    | ±8   | LSB              |
|                | 16bit, 零加速度                                   |               | ±2.4    | ±32  | LSB              |
| 分辨率            |   | 9, 11, 13, 15 |         |      | Bit              |
| <b>动态性能</b>    |   |               |         |      |                  |
| 带宽             | 10bit, CLKIN = 8.192MHz                       | 2900          |         | 5300 | Hz               |
|                | 12bit, CLKIN = 8.192MHz                       | 1200          |         | 2200 | Hz               |
|                | 14bit, CLKIN = 8.192MHz                       | 600           |         | 1200 | Hz               |
|                | 16bit, CLKIN = 8.192MHz                       | 125           |         | 275  | Hz               |

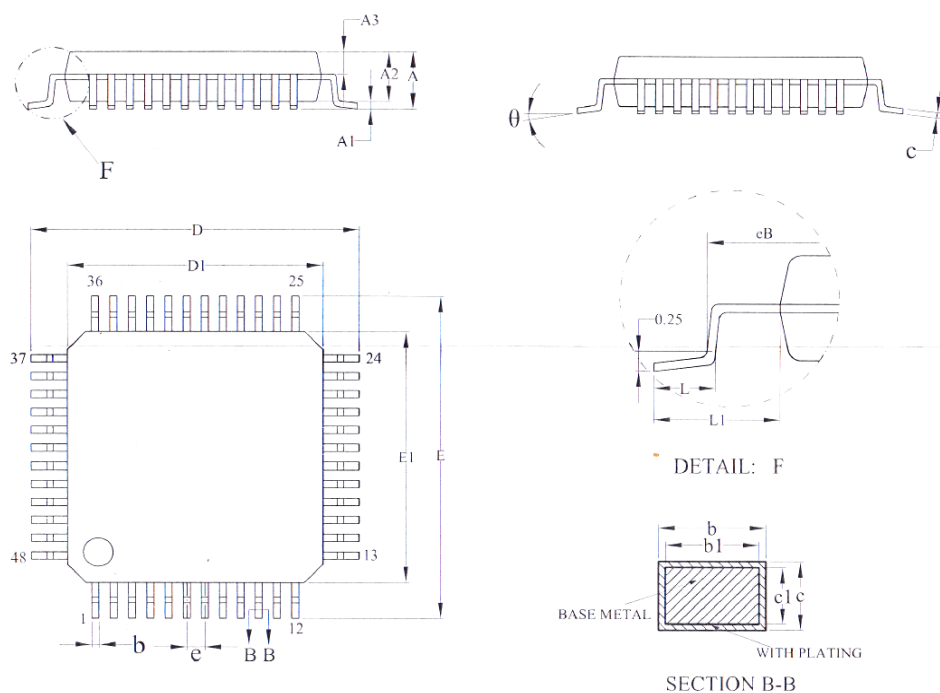


| 参数                 | 测试条件  | 最小值 | 典型值    | 最大值    | 单位   |
|--------------------|---|-----|--------|--------|------|
| 跟踪速率               | 10bit, CLKIN = 8.192MHz                           |     |        | 2500   | rps  |
|                    | 12bit, CLKIN = 8.192MHz                           |     |        | 1000   | rps  |
|                    | 14bit, CLKIN = 8.192MHz                           |     |        | 500    | rps  |
|                    | 16bit, CLKIN = 8.192MHz                           |     |        | 125    | rps  |
|                    | 10bit, CLKIN = 10.24MHz                           |     |        | 3125   | rps  |
|                    | 12bit, CLKIN = 10.24MHz                           |     |        | 1250   | rps  |
|                    | 14bit, CLKIN = 10.24MHz                           |     |        | 625    | rps  |
|                    | 16bit, CLKIN = 10.24MHz                           |     |        | 156.25 | rps  |
| 加速度误差              | 10bit, 50,000 rps <sup>2</sup> , CLKIN = 8.192MHz |     | 30     |        | 弧分   |
|                    | 12bit, 10,000 rps <sup>2</sup> , CLKIN = 8.192MHz |     | 30     |        | 弧分   |
|                    | 14bit, 2500 rps <sup>2</sup> , CLKIN = 8.192MHz   |     | 30     |        | 弧分   |
|                    | 16bit, 125 rps <sup>2</sup> , CLKIN = 8.192MHz    |     | 30     |        | 弧分   |
| 建立时间<br>10°阶跃输入    | 10bit, 建立至±2 LSB, CLKIN = 8.192MHz                |     | 0.44   |        | ms   |
|                    | 12bit, 建立至±2 LSB, CLKIN = 8.192MHz                |     | 2.16   |        | ms   |
|                    | 14bit, 建立至±2 LSB, CLKIN = 8.192MHz                |     | 7.15   |        | ms   |
|                    | 16bit, 建立至±2 LSB, CLKIN = 8.192MHz                |     | 26.79  |        | ms   |
| 建立时间<br>179°阶跃输入   | 10bit, 建立至±2 LSB, CLKIN = 8.192MHz                |     | 1.53   |        | ms   |
|                    | 12bit, 建立至±2 LSB, CLKIN = 8.192MHz                |     | 5.32   |        | ms   |
|                    | 14bit, 建立至±2 LSB, CLKIN = 8.192MHz                |     | 15.13  |        | ms   |
|                    | 16bit, 建立至±2 LSB, CLKIN = 8.192MHz                |     | 40.2   |        | ms   |
| <b>EXC、EXC_N输出</b> |   |     |        |        |      |
| 电压                 | 负载±100μA, 典型差分输出<br>(EXC至EXC_N) = 7.2Vp-p         |     | 3.9    |        | Vp-p |
| 中心电压               |   |     | 2.43   |        | V    |
| 频率                 |   | 2   |        | 20     | kHz  |
| 直流失配               |   |     | 7      | 30     | mV   |
| 交流失配               |   |     | 0      | 100    | mV   |
| 总谐波失真              | 前5个谐波   |     | -53.98 |        | dB   |

| 参数                    | 测试条件                     | 最小值 | 典型值    | 最大值  | 单位      |
|-----------------------|--------------------------|-----|--------|------|---------|
| <b>基准电压源</b>          |                          |     |        |      |         |
| REFOUT                | $\pm I_{OUT} = 100\mu A$ |     | 2.433  |      | V       |
| 温漂                    |                          |     | 32.8   |      | ppm/°C  |
| PSRR                  |                          |     | -67.95 |      | dB      |
| <b>CLKIN</b>          |                          |     |        |      |         |
| 低电平输入电压( $V_{IL}$ )   |                          |     |        | 0.8  | V       |
| 高电平输入电压( $V_{IH}$ )   |                          | 2.0 |        |      | V       |
| <b>逻辑输入</b>           |                          |     |        |      |         |
| 低电平输入电压( $V_{IL}$ )   | VDRIVE = 2.7V至5.25V      |     |        | 0.75 | V       |
|                       | VDRIVE = 2.3V至2.7V       |     |        | 0.7  |         |
| 高电平输入电压( $V_{IH}$ )   | VDRIVE = 2.7V至5.25V      | 1.9 |        |      | V       |
|                       | VDRIVE = 2.3V至2.7V       | 1.7 |        |      |         |
| 低电平输入电流               | $I_{IL}$ (无上拉)           |     |        | 10   | $\mu A$ |
| 低电平输入电流               | $I_{IL}$ (上拉)            |     |        | 70   | $\mu A$ |
| 高电平输入电流               |                          | -10 |        |      | $\mu A$ |
| <b>逻辑输出</b>           |                          |     |        |      |         |
| 低电平输出电压( $V_{OL}$ )   |                          |     |        | 0.4  | V       |
| 高电平输出电压( $V_{OH}$ )   | VDRIVE = 2.7 V至5.25 V    | 2.4 |        |      | V       |
|                       | VDRIVE = 2.3 V至2.7 V     | 2.0 |        |      | V       |
| 高电平三态漏电流( $I_{OZH}$ ) |                          | -10 |        |      | $\mu A$ |
| 低电平三态漏电流( $I_{OZL}$ ) |                          |     |        | 10   | $\mu A$ |
| <b>电源电压</b>           |                          |     |        |      |         |
| AVDD                  |                          | 4.5 |        | 5.5  | V       |
| DVDD                  |                          | 4.5 |        | 5.5  | V       |
| VDRIVE                |                          | 2.3 |        | 5.5  | V       |
| <b>功耗</b>             |                          |     |        |      |         |
| $I_{AVDD}$            | CLKIN = 8.192MHz         |     | 8.25   |      | mA      |
| $I_{DVDD}$            | CLKIN = 8.192MHz         |     | 14.4   |      | mA      |
| $I_{DRIVE}$           | CLKIN = 8.192MHz         |     | 0.12   |      | mA      |

典型应用图

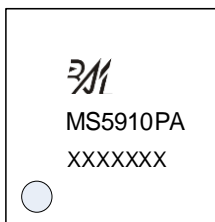


**封装外形图**
**LQFP48 (0707x1.4)**


| 符号 | 尺寸 (毫米) |      |      |
|----|---------|------|------|
|    | 最小值     | 典型值  | 最大值  |
| A  | -       | -    | 1.60 |
| A1 | 0.05    | -    | 0.15 |
| A2 | 1.35    | 1.40 | 1.45 |
| A3 | 0.59    | 0.64 | 0.69 |
| b  | 0.18    | -    | 0.26 |
| b1 | 0.17    | 0.20 | 0.23 |
| c  | 0.13    | -    | 0.17 |
| c1 | 0.12    | 0.13 | 0.14 |
| D  | 8.80    | 9.00 | 9.20 |
| D1 | 6.90    | 7.00 | 7.10 |
| E  | 8.80    | 9.00 | 9.20 |
| E1 | 6.90    | 7.00 | 7.10 |
| eB | 8.10    | -    | 8.25 |
| e  | 0.50BSC |      |      |
| L  | 0.45    | -    | 0.75 |
| L1 | 1.00REF |      |      |
| θ  | 0       | -    | 7°   |

## 印章与包装规范

### 1. 印章内容介绍



产品型号：MS5910PA

生产批号：XXXXXXX

### 2. 印章规范要求

采用激光打印，整体居中且采用 Arial 字体。

### 3. 包装规范说明

| 型号       | 封装形式   | 只/盘 | 盘/盒 | 只/盒  | 盒/箱 | 只/箱   |
|----------|--------|-----|-----|------|-----|-------|
| MS5910PA | LQFP48 | 250 | 10  | 2500 | 4   | 10000 |

## 声明

- 瑞盟保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整。
- 在使用瑞盟产品进行系统设计和整机制造时，买方有责任遵守安全标准并采取相应的安全措施，以避免潜在失败风险可能造成的人身伤害或财产损失！
- 产品提升永无止境，本公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！



### MOS电路操作注意事项

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止 MOS 电路由于受静电放电的影响而引起的损坏：

- 1、操作人员要通过防静电腕带接地。
- 2、设备外壳必须接地。
- 3、装配过程中使用的工具必须接地。
- 4、必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。



+86-571-89966911



杭州市滨江区伟业路 1 号  
高新软件园 9 号楼 701 室



[http:// www.relmon.com](http://www.relmon.com)