

# MS9282

## VGA/YPbPr 转 HD 转换器

### 数据手册

本文所包含的信息是宏晶微电子科技股份有限公司的专有财产，在没有宏晶微电子科技股份有限公司许可的情况下，不允许分发、复制或披露此类信息或部分信息。

## 1. 基本介绍

MS9282 是一款 VGA/YPbPr 转 HD 的转换芯片，集成了 3 路 10 位视频 ADC 和 HD 发射器，用于传统模拟消费电子设备与最新数字 HD 高清电视、显示器的连接。支持最大分辨率 1080P@60Hz 视频输入，同时支持 I<sup>2</sup>S 和 SPDIF 的高比特率音频输入。MS9282 支持 HD DDC I<sup>2</sup>C 主模式，以降低系统成本。

## 2. 功能特征

### 模拟视频输入

- ◆ 三路 10 位 ADC
- ◆ 最高 165MSPS 采样转换率
- ◆ 输入信号幅度：0.45V-1.1V（峰峰值）
- ◆ 两路模拟输入通道
- ◆ VGA/YPbPr 2 选 1 输入
- ◆ 支持 RGBHV/RGBS/YPbPr 输入
- ◆ 自动相位增益偏移量调整
- ◆ 支持复合同步信号和 SOG
- ◆ 输入最高支持 1080P
- ◆ 支持视频解密处理(MacroVision)

### 数字音频输入

- ◆ SPDIF 输入支持两通道 PCM 或者杜比数字压缩、DTS 数字音频传输
- ◆ 支持 I2S，采样速率：  
32K/44.1K/48K/88.2K/96K/192K

### 视频处理

- ◆ 内置 RGB、YCbCr 色彩空间双向转换
- ◆ 亮度/饱和度/对比度可调节

### HD 输出

- ◆ 支持 HD 规范
- ◆ 集成 HD TMDs 核，运行速率 165MHz
- ◆ 支持 24 位色深，最大的分辨率  
1080P@60Hz
- ◆ 支持热插拔
- ◆ 支持加密，加密 KEY 外置

### 系统控制

- ◆ 支持 I<sup>2</sup>C 总线从模式
- ◆ 支持 DDC I<sup>2</sup>C 总线主模式
- ◆ 支持外部晶振：24.576MHz

### 封装

- ◆ LQFP-64 (10mm×10mm)，塑封
- ◆ 不含铅，符合 RoHS

## 3. 应用场景

- ◆ VGA 转 HD 适配器/扩展坞

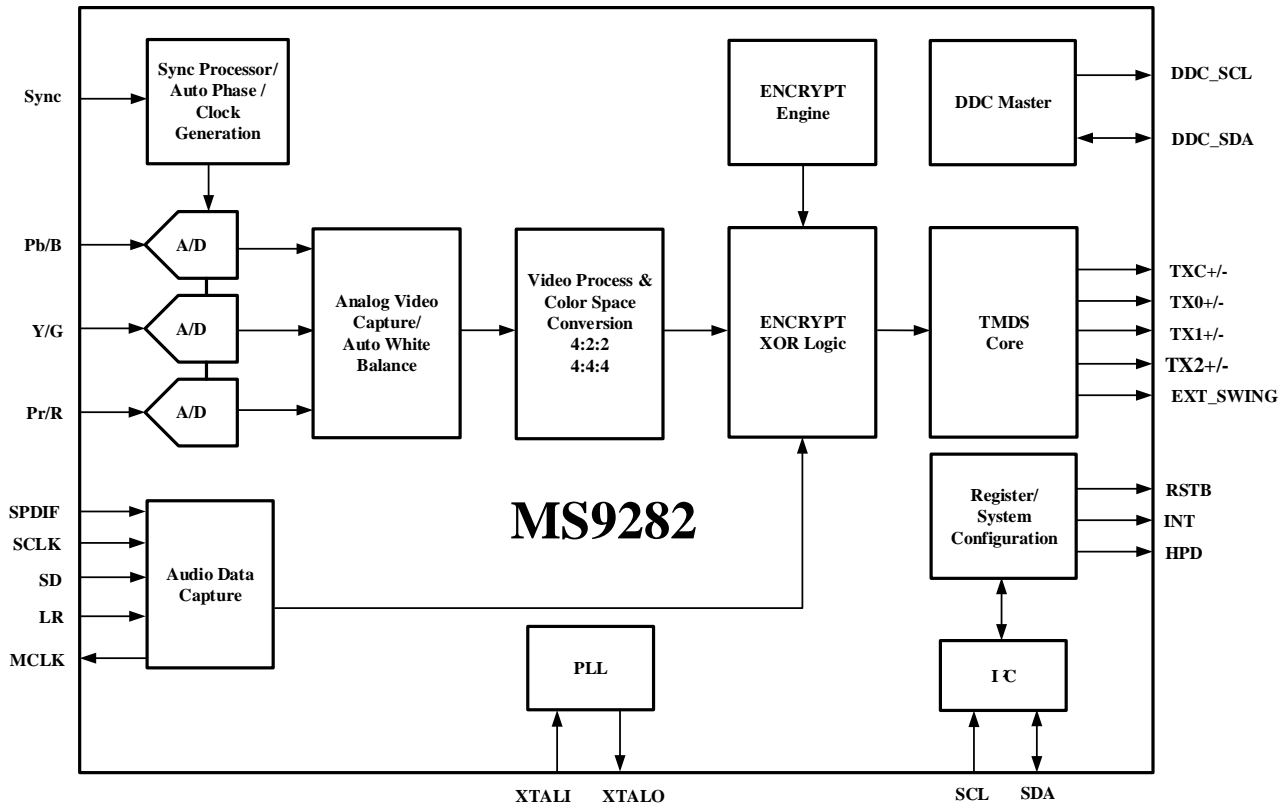


- 
- ◆ 手持式/便携式设备
  - ◆ 台式机/笔记本电脑外围

## 4. 目录

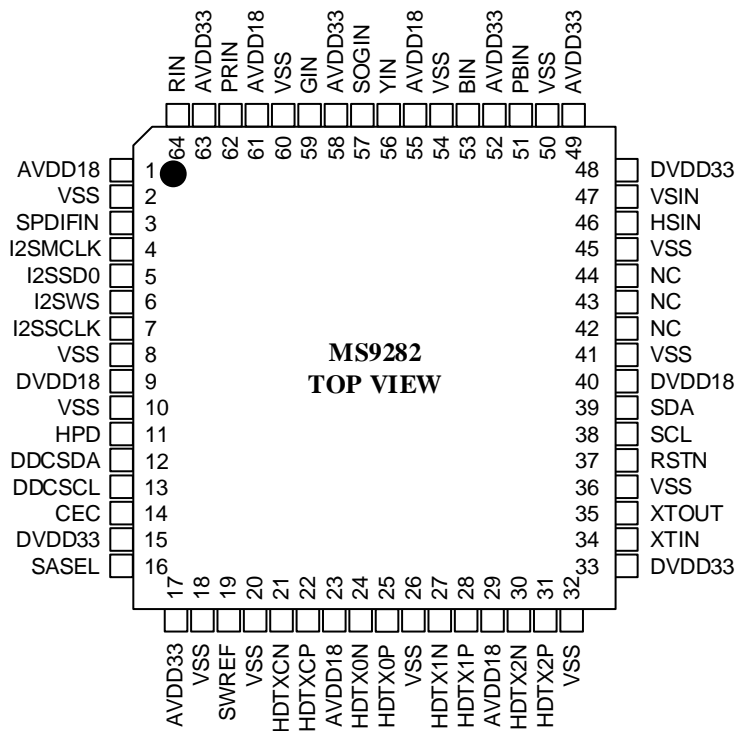
|                          |    |
|--------------------------|----|
| 1. 基本介绍 .....            | 2  |
| 2. 功能特征 .....            | 2  |
| 3. 应用场景 .....            | 2  |
| 4. 目录 .....              | 4  |
| 5. 功能框图 .....            | 5  |
| 6. 引脚图 .....             | 6  |
| 7. 典型应用电路 .....          | 7  |
| 8. 上电时序 .....            | 8  |
| 9. 引脚描述 .....            | 9  |
| 10. 电气特性 .....           | 11 |
| 10.1 极限参数 .....          | 11 |
| 10.2 直流参数 .....          | 11 |
| 10.3 视频模数转换参数 .....      | 12 |
| 10.4 音频 I2S 输入接口 .....   | 12 |
| 10.5 音频 SPDIF 输入接口 ..... | 13 |
| 10.6 音频 SPDIF 输入接口 ..... | 13 |
| 11. 封装信息 .....           | 14 |
| 12. 芯片标识 .....           | 15 |
| 13. 版本记录 .....           | 16 |

## 5. 功能框图



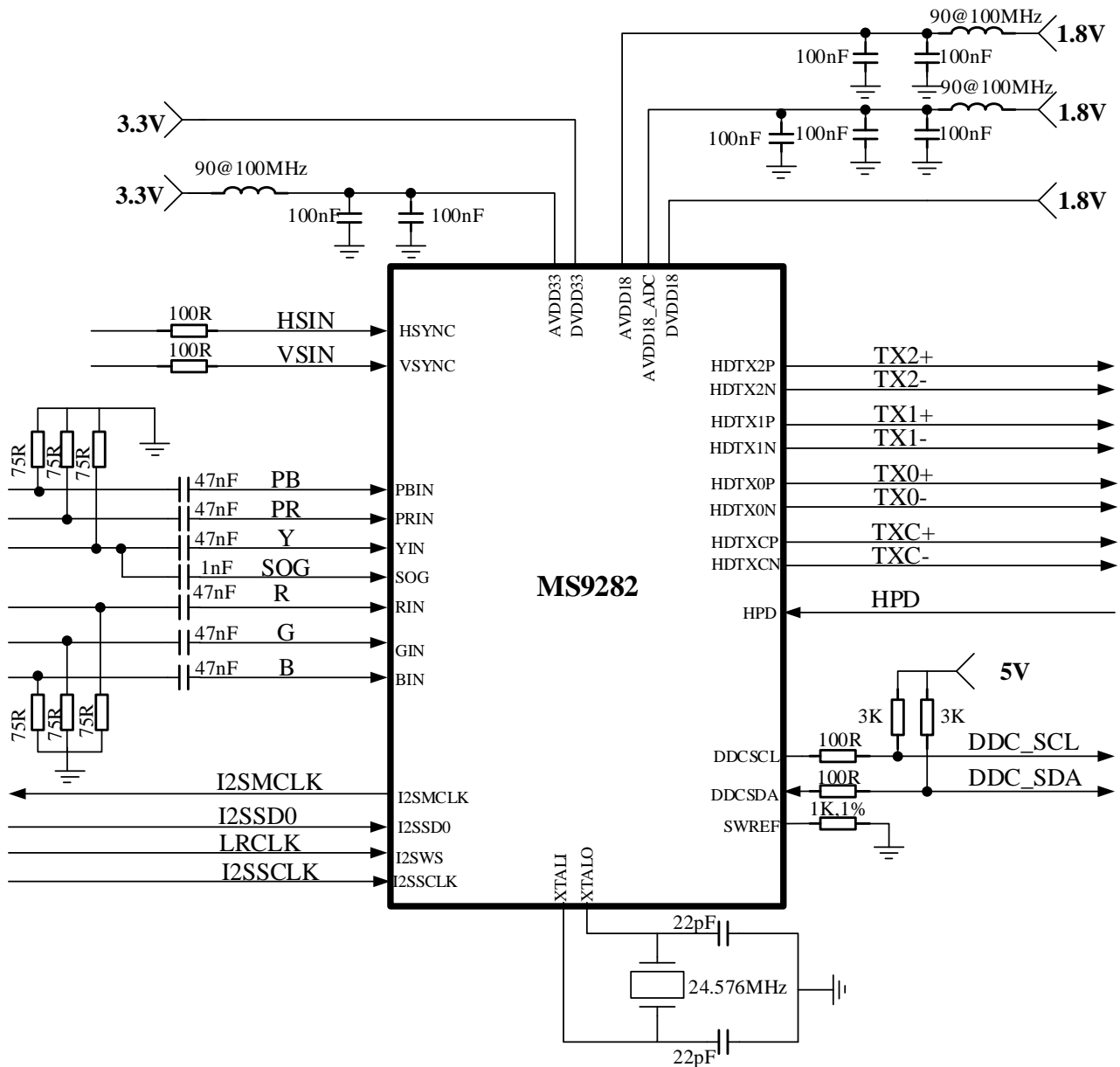
图一. 功能框图

## 6. 引脚图



图二. 引脚图

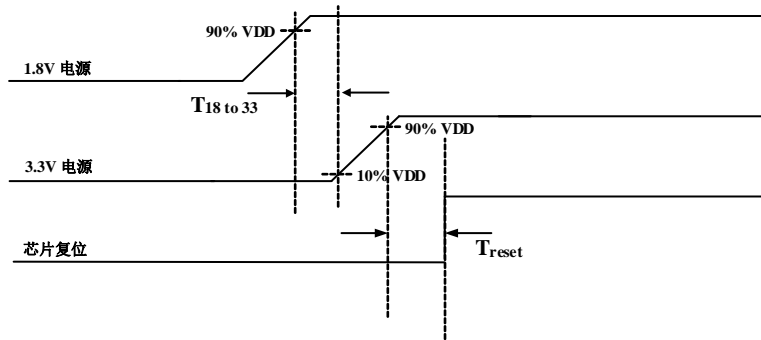
## 7. 典型应用电路



图三. 典型应用电路

## 8. 上电时序

对于 MS9282，上电时序没有特殊的要求；最好的一种情况是， $T_{18to33}$  小于 10ms， $T_{reset}$  大于 1ms。



图四. 上电时序



## 9. 引脚描述

表 9.1 引脚描述

| 引脚名称           | 引脚 # | 类型      | 描述                      |
|----------------|------|---------|-------------------------|
| <b>系统</b>      |      |         |                         |
| RSTN           | 37   | 数字输入    | 外部复位信号输入，低电平有效          |
| XTIN           | 34   | 模拟输入    | 外部晶振输入                  |
| XTOUT          | 35   | 模拟输出    | 外部晶振输出                  |
| SCL            | 38   | 数字输入    | 串行时钟输入                  |
| SDA            | 39   | 数字输入/输出 | 串行数据输入输出                |
| SASEL          | 16   | 数字输入    | 串行地址选择                  |
| HPD            | 11   | 模拟输入    | 热插拔检测                   |
| CEC            | 14   | 数字输入/输出 | CEC 连接接收设备              |
| DDCSCL         | 13   | 数字输出    | 主设备串行时钟线                |
| DDCSDA         | 12   | 数字输入/输出 | 主设备串行数据线                |
| <b>模拟视频输入</b>  |      |         |                         |
| PRIN           | 62   | 模拟输入    | 模拟视频分量 Pr 输入            |
| YIN            | 56   | 模拟输入    | 模拟视频分量 Y 输入             |
| PBIN           | 51   | 模拟输入    | 模拟视频分量 Pb 输入            |
| RIN            | 64   | 模拟输入    | 模拟视频红色分量输入              |
| GIN            | 59   | 模拟输入    | 模拟视频绿色分量输入              |
| BIN            | 53   | 模拟输入    | 模拟视频蓝色分量输入              |
| SOGIN          | 57   | 模拟输入    | 模拟视频复合同步输入              |
| HSIN           | 46   | 数字输入    | 行同步信号输入                 |
| VSIN           | 47   | 数字输入    | 场同步信号输入                 |
| <b>音频接口</b>    |      |         |                         |
| I2SSCK         | 7    | 数字输入    | I <sup>2</sup> S 串行时钟输入 |
| I2SWS          | 6    | 数字输入    | I <sup>2</sup> S 帧时钟    |
| I2SSD0         | 5    | 数字输入    | I <sup>2</sup> S 串行数据输入 |
| I2SMCLK        | 4    | 数字输出    | I <sup>2</sup> S 主时钟输出  |
| SPDIFIN        | 3    | 模拟输入    | SPDIF 音频输入              |
| <b>HD 发射接口</b> |      |         |                         |
| HDTXCN         | 21   | 模拟输出    | TMDS 输出时钟               |
| HDTXCP         | 22   | 模拟输出    |                         |
| HDTX0N         | 24   | 模拟输出    | TMDS 输出数据通道 0           |
| HDTX0P         | 25   | 模拟输出    |                         |
| HDTX1N         | 27   | 模拟输出    | TMDS 输出数据通道 1           |
| HDTX1P         | 28   | 模拟输出    |                         |



| 引脚名称     | 引脚 #   | 类型   | 描述   |
|----------|--|------|--|
| HDTX2N   | 30   | 模拟输出 | TMDS 输出数据通道 2  |
| HDTX2P   | 31   | 模拟输出 |  |
| SWREF    | 19   | 模拟输出 | 外部参考引脚<br>电压峰峰值调整，该管脚可通过连接电阻来调整<br>TMDS 摆幅幅度（通常为 $1K\Omega \pm 10\%$ ） |
| 系统电源 & 地 |  |      |  |
| DVDD33   | 15,33,48   | 电源   | 数字电源 3.3V  |
| DVDD18   | 9,40   | 电源   | 数字电源 1.8V  |
| AVDD18   | 1,23,29,55,<br>61                                | 电源   | 模拟电源 1.8V  |
| AVDD33   | 17,49,52,58,<br>63                               | 电源   | 模拟电源 3.3V  |
| VSS      | 2,8,10,18,<br>20,26,32,36,<br>41,45,50,54,<br>60 | 地    | 地  |
| NC       | 42,43,44   | 空贴   | 不需要连接  |

## 10. 电气特性

### 10.1 极限参数

表 10.1 极限电气参数

| 参数                     | 符号        | 数值          | 单位     |
|------------------------|-----------|-------------|--------|
| 环境工作温度                 | $T_A$     | -40 to +85  | ℃      |
| 存储温度                   | $T_{sto}$ | -40 to +150 | ℃      |
| ESD 等级<br>人体模型<br>机器模型 | $V_{esd}$ | 2000<br>200 | V<br>V |

**注意：**如果器件的工作条件超过上述“极限参数”的范围，将造成器件永久性破坏。只有当器件工作在说明书所规定的范围内时，功能才能得到保障。器件在极限参数列举的条件下工作，将会影响到器件工作的可靠性。

**静电保护注意事项：**静电荷积聚在人体和测试设备上，可以在不被检测的情况下放电。虽然本产品具有专用的静电保护电路，但在高能量静电放电的设备上可能发生永久性损坏。因此，建议采取适当的静电预防措施。

### 10.2 直流参数

表 10.2 直流参数

| 参数           | 符号           | 最小值  | 典型值 | 最大值  | 单位 |
|--------------|--------------|------|-----|------|----|
| 模拟电源 3.3V    | AVDD33       | 2.97 | 3.3 | 3.63 | V  |
| 模拟电源 1.8V    | AVDD18       | 1.62 | 1.8 | 1.98 | V  |
| 数字电源 3.3V    | DVDD33       | 2.97 | 3.3 | 3.63 | V  |
| 数字电源 1.8V    | DVDD18       | 1.62 | 1.8 | 1.98 | V  |
| 模拟电源 3.3V 电流 | $I_{AVDD33}$ |      | 45  |      | mA |
| 模拟电源 1.8V 电流 | $I_{AVDD18}$ |      | 165 |      | mA |
| 数字电源 3.3V 电流 | $I_{DVDD33}$ |      | 5   |      | mA |
| 数字电源 1.8V 电流 | $I_{DVDD18}$ |      | 60  |      | mA |

## 10.3 视频模数转换参数

表 10.3 视频模数转换参数

| 模拟输出           | 最小值  | 经典值    | 最大值  | 单位  |
|----------------|------|--------|------|-----|
| 参考电压           |      |        |      |     |
| 输出参考电压         | --   | 1.22   | --   | V   |
| 输入信号电压         | 0.5  | --     | 1    | V   |
| 静态性能           |      |        |      |     |
| 模数转换分辨率        | --   | 10     | --   | Bit |
| 差分非线性 (DNL)    | --   | +/-0.5 | --   | LSB |
| 积分非线性 (INL)    | --   | +/-1   | --   | LSB |
| 动态性能           |      |        |      |     |
| 采样速率           | 13.5 | --     | 165  | MHz |
| 信噪失真比 (SNDR)   |      | 56     |      | dB  |
| 无杂散动态范围 (SFDR) |      | 70     |      | dB  |
| 供电电源           |      |        |      |     |
| AVDD33 供电电压    | 2.97 | 3.3    | 3.63 | V   |
| AVDD18 供电电压    | 1.62 | 1.8    | 1.98 | V   |

## 10.4 音频 I<sup>2</sup>S 输入接口

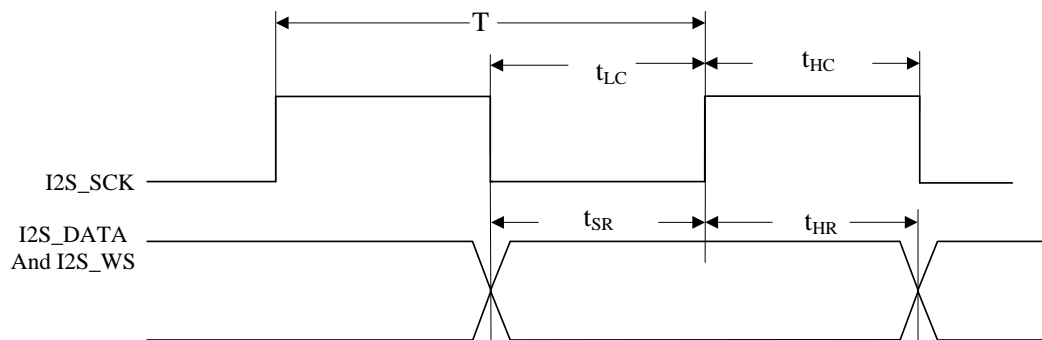
图五. I<sup>2</sup>S 输入接口

表 10.4 I<sup>2</sup>S 输入接口参数

| 参数                       | 最小值  | 最大值    | 单位  |
|--------------------------|------|--------|-----|
| 时钟周期 (T)                 | --   | 12.288 | MHz |
| 高电平时间 (t <sub>HC</sub> ) | 0.35 | 0.65   | T   |
| 低电平时间 (t <sub>LC</sub> ) | 0.35 | 0.65   | T   |
| 启动时间 (t <sub>SR</sub> )  | 0.20 | --     | T   |
| 保持时间 (t <sub>HR</sub> )  | 0.00 | --     | T   |

## 10.5 音频 SPDIF 输入接口

表 10.5 外部存储器接口参数

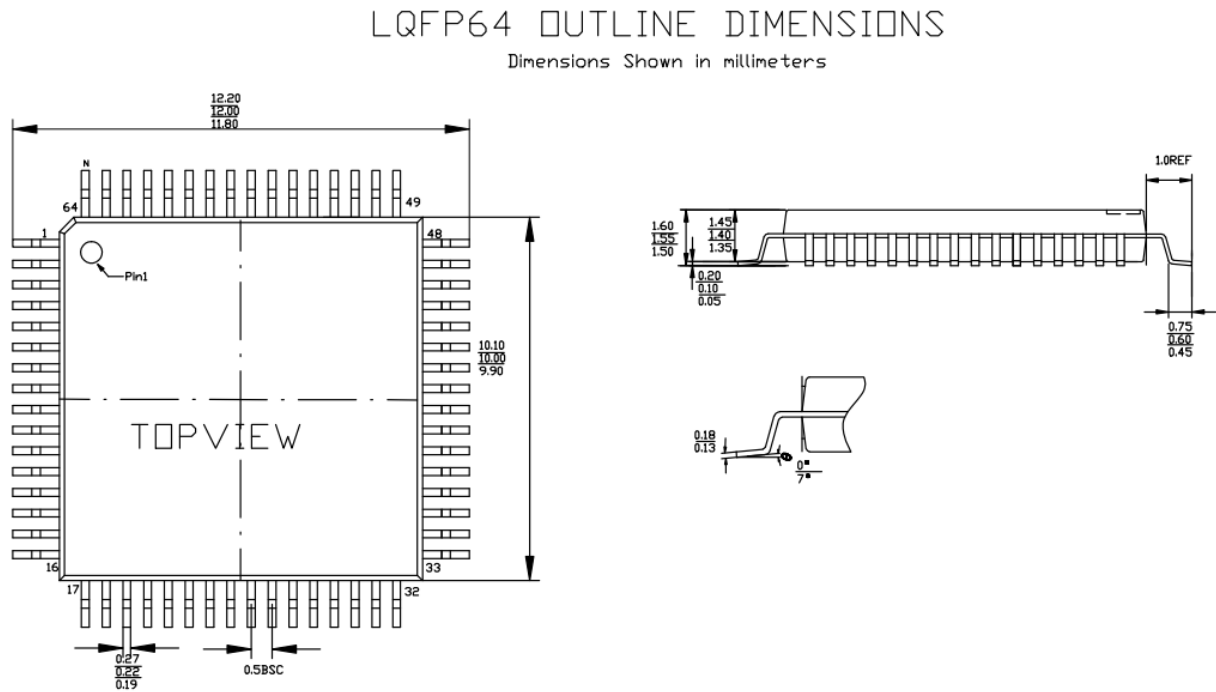
| 参数   | 最小值 | 经典值    | 最大值 | 单位   |
|------|-----|--------|-----|------|
| 数据速率 | --  | 12.288 | --  | Mbps |
| 输入范围 | 0.5 | 1      | --  | V    |

## 10.6 音频 SPDIF 输入接口

表 10.6 HD TMDS 参数

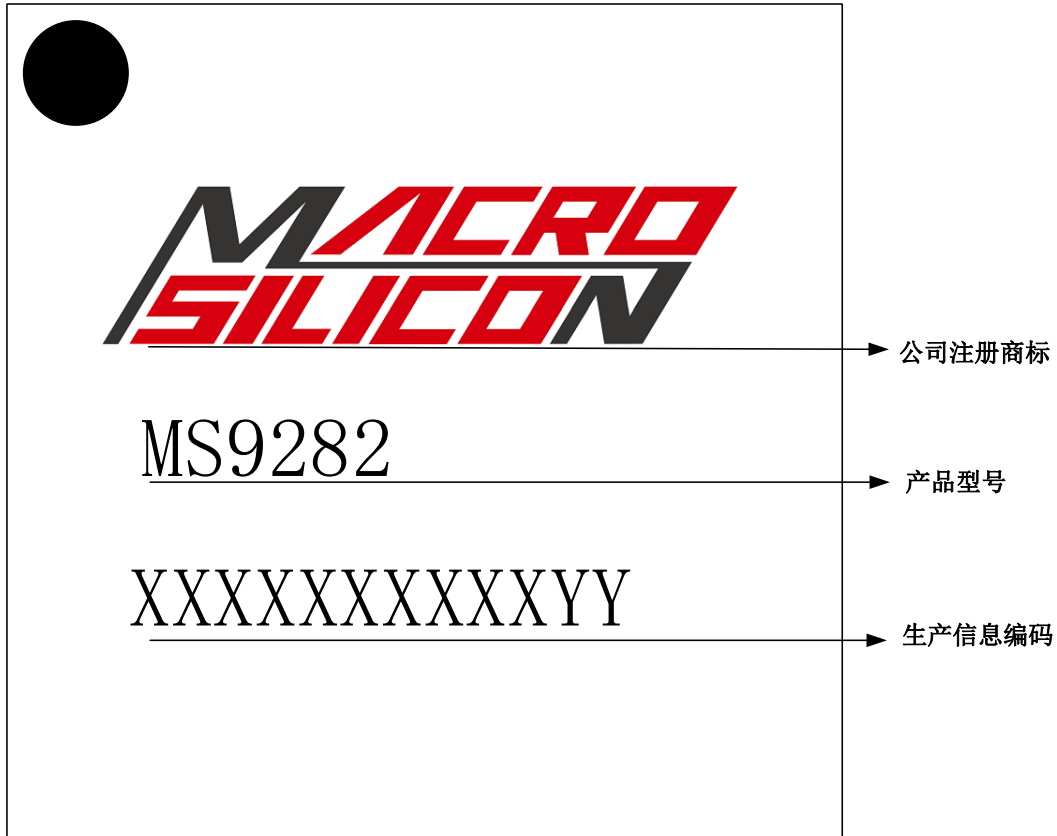
| 符号               | 参数        | 管脚类型 | 条件                   | 最小值 | 经典值 | 最大值 | 单位 |
|------------------|-----------|------|----------------------|-----|-----|-----|----|
| V <sub>OD</sub>  | 差分输出单端幅度  | TMDS | Rext swg = 1KΩ+/- 1% | 400 | 500 | 600 | mV |
| V <sub>DOH</sub> | 差分高电平输出电压 | TMDS |                      | --  | 3.3 | --  | V  |
| I <sub>DOS</sub> | 差分输出短路电流  | TMDS | VOUT=0V              | --  | --  | 6   | pA |

## 11. 封装信息



图六. LQFP64 封装框图

## 12. 芯片标识



图七. 芯片标识



### 13. 版本记录

| 日期         | 版本     | 作者      | 备注                    |
|------------|--------|---------|-----------------------|
| 2013-09-24 | V1.0   | /       | 初版                    |
| 2016-04-20 | V1.1   | /       | 添加极限电气参数              |
| 2021-12-12 | V1.2   | /       | 文档模板更新                |
| 2023-04-25 | V1.2.1 | /       | 更新功能框图                |
| 2023-10-16 | V1.2.2 | HYLiang | 更新典型应用电路图、上电时序、环境工作温度 |
| 2023-11-23 | V1.2.3 | HYLiang | 更新 HD                 |