

MS7210

数字 RGB/YUV 转 HDMI

数据手册

MacroSilicon Release For
深圳市视品数字技术有限公司
Internal Use Only

本文所包含的信息是合肥宏晶微电子科技股份有限公司的专有财产，在没有合肥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

MS7210 是一款 HDMI 发送芯片, 兼容 HDMI1.4b 及 HDMI 1.4b 下标准的视频 3D 传输格式。可以支持的最高分辨率高达 4K@30Hz, 最高采样率达到 300MHz。MS7210 支持 YUV 和 RGB 之间的色彩空间转换, 数字接口支持 YUV 以及 RGB 格式输入。

MS7210 的 IIS 接口以及 S/PDIF 接口支持高清音频的传输, 其中 S/PDIF 接口既可以兼容 IEC61937 标准下的压缩音频传输, 同时还支持高比特音频(HBR)的传输, 在高比特音频(HBR)模式下, 音频采样率最高为 768KHz。

MS7210 的 IIC 地址可以根据 SA 引脚进行选择。当 SA 引脚上拉到电源电压或者悬空时, 地址为 0xB2。当 SA 引脚连接到 GND 时, 地址为 0x56。

2. 功能特征

HDMI 输出

- ◆ HDMI 1.4b 标准并兼容 DVI 1.0 标准
- ◆ HDCP 1.4 版本
- ◆ 采样时钟最高 300MHz
- ◆ 支持 HDMI 3D 格式
- ◆ 支持 HBR 音频格式
- ◆ 内置 HDCP 核
- ◆ 内置 CEC 核
- ◆ 内置可编程 EDID 缓存

数字视频输入

- ◆ 24-bit RGB/YUV444 格式
- ◆ 8/10/12/ bit YUV422 格式
- ◆ 16/20/24 bit YUV 422 格式
- ◆ DDR/SDR 采样模式
- ◆ 数据通道交换及高低位交换
- ◆ 支持 BT.601、BT.656、BT.1120、BTA-T1004

数字标准

- ◆ 支持分离和复合同步信号传输
- ◆ 支持 DE 模式

视频处理

- ◆ 色彩空间转换
- ◆ 支持 YUV444 与 YUV422 转换
- ◆ 支持 10/12 位色深到 8 位色深转换

数字音频输入

- ◆ 四通道 IIS 音频输入
- ◆ IIS 通道交换
- ◆ IIS 最高采样率 192KHz
- ◆ IIS 最高采样位数 24 位
- ◆ S/PDIF 接口支持 PCM 格式以及压缩音频格式

系统

- ◆ IIC 控制接口



合肥宏晶微电子科技股份有限公司
Hefei MacroSilicon Technology Co., Ltd.

-
- | | |
|---------------|----------------------------|
| ◆ 外部 27MHz 晶振 | ◆ 数字 I/O 支持 1.8V、2.5V、3.3V |
| ◆ INT#中断引脚 | ◆ 内核电压 1.2V |
| ◆ 芯片地址引脚选择 | Package |
| 电源 | ◆ QFN64(9mm×9mm) |

3. 应用场景

- ◆ 视频转换/机顶盒
- ◆ HDMI 发送设备

MacroSilicon Release For
深圳市视品数字技术有限公司
Internal Use Only

4. 目录

| | | |
|-----|----------------|----|
| 1. | 基本介绍..... | 2 |
| 2. | 功能特征..... | 2 |
| 3. | 应用场景..... | 3 |
| 4. | 目录..... | 4 |
| 5. | 功能框图..... | 5 |
| 6. | 功能描述..... | 6 |
| | 数字输入模块描述 | 6 |
| 7. | 引脚图..... | 8 |
| 8. | 引脚描述..... | 9 |
| 9. | 电气特性..... | 11 |
| | 9.1 极限参数 | 11 |
| | 9.2 直流参数 | 11 |
| 10. | 封装信息..... | 12 |
| 11. | 芯片标识..... | 13 |
| 12. | 版本记录..... | 14 |

5. 功能框图

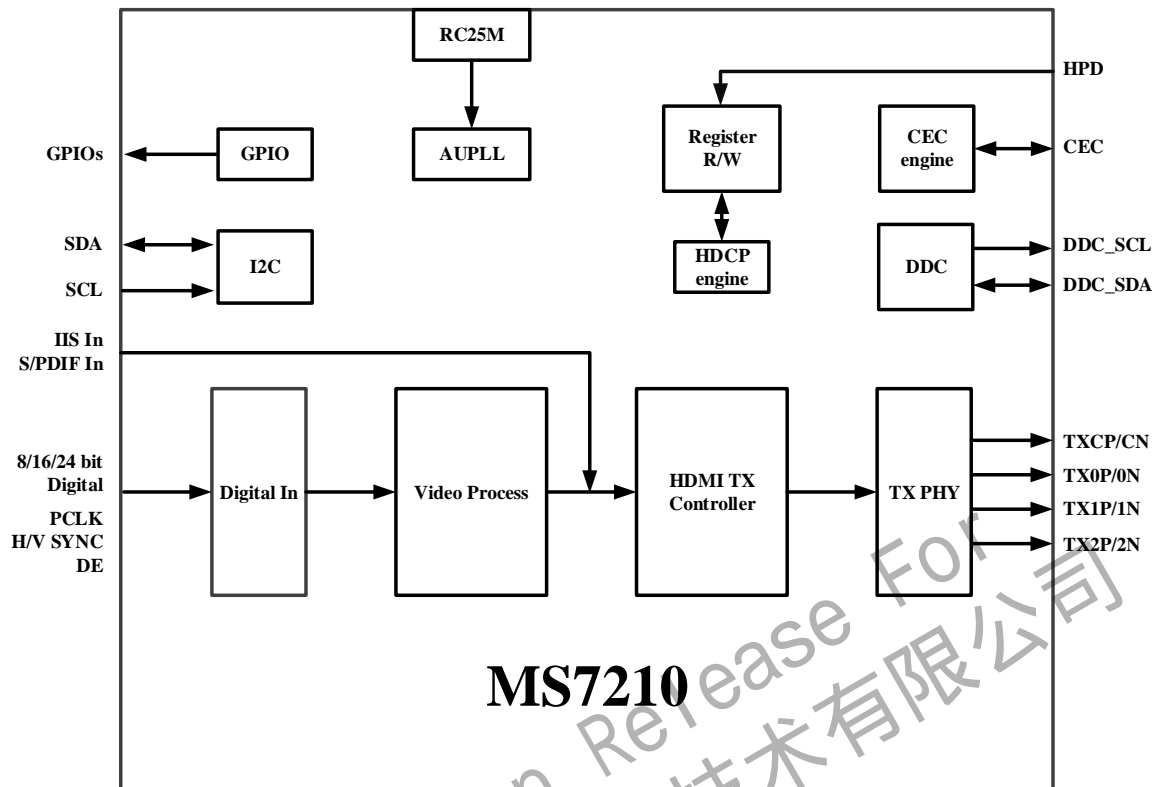


图1. 功能框图

6. 功能描述

数字输入模块描述

表 1. 视频数字输入格式

| 色彩空间 | 格式 | 位 | 采样模式 | 同步类型 | 采样时钟 (MHz) | | | |
|------|-------|----|------|--------|------------|--------|-------|-------|
| | | | | | 480P | 720P | 1080P | 4K |
| RGB | 4:4:4 | 24 | SDR | H/V 分离 | 27 | 74.25 | 148.5 | 297 |
| | | 24 | DDR | H/V 分离 | 13.5 | 37.125 | 74.25 | 148.5 |
| YUV | 4:4:4 | 24 | SDR | H/V 分离 | 27 | 74.25 | 148.5 | 297 |
| | | 24 | DDR | H/V 分离 | 13.5 | 37.125 | 74.25 | 148.5 |
| | 4:2:2 | 16 | SDR | H/V 分离 | 27 | 74.25 | 148.5 | 297 |
| | | | DDR | H/V 分离 | 13.5 | 37.125 | 74.25 | 148.5 |
| | | | SDR | H/V 嵌入 | 27 | 74.25 | 148.5 | 297 |
| | | | DDR | H/V 嵌入 | 13.5 | 37.125 | 74.25 | 148.5 |
| | | 8 | SDR | H/V 分离 | 54 | 148.5 | | |
| | | | DDR | H/V 分离 | 27 | 74.25 | 148.5 | |
| | | | SDR | H/V 嵌入 | 54 | 148.5 | | |
| | | | DDR | H/V 嵌入 | 27 | 74.25 | 148.5 | |

表 2. 视频输入接口

| 数字 输入 引脚 | 24B-4 44 | 12B-444 | | 16B-4 22 | 20B-4 22 | 24B-4 22 | 8B-4 22 | 10B-4 22 | 12B-4 22 | 16B-4 22 | 20B-4 22 | 24B-4 22 | 10B-4 22 | 12B_4 22 |
|----------------|-------------|---------|---------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 沿 1 | 沿 2 | | | | | | | | | | | |
| D0 | UB0 | UB 0 | YG 4 | | | Y0 | | | | | | Y0 | | YUV0 |
| D1 | UB1 | UB 1 | YG 5 | | | Y1 | | | | | | Y1 | | YUV1 |
| D2 | UB2 | UB 2 | YG 6 | | Y0 | Y2 | | | | | Y0 | Y2 | YUV0 | YUV2 |
| D3 | UB3 | UB 3 | YG 7 | | Y1 | Y3 | | | | | Y1 | Y3 | YUV1 | YUV3 |
| D4 | UB4 | UB 4 | VR 0 | Y0 | Y2 | Y4 | | | | | | UV0 | | |
| D5 | UB5 | UB 5 | VR 1 | Y1 | Y3 | Y5 | | | | | | UV1 | | |
| D6 | UB6 | UB 6 | VR 2 | Y2 | Y4 | Y6 | | YUV0 | YUV2 | | UV0 | UV2 | | |
| D7 | UB7 | UB 7 | VR 3 | Y3 | Y5 | Y7 | | YUV1 | YUV3 | | UV1 | UV3 | | |
| D8 | YG0 | YG 0 | VR 4 | Y4 | Y6 | Y8 | YUV0 | YUV2 | YUV4 | Y0 | Y2 | Y4 | YUV2 | YUV4 |
| D9 | YG1 | YG 1 | VR 5 | Y5 | Y7 | Y9 | YUV1 | YUV3 | YUV5 | Y1 | Y3 | Y5 | YUV3 | YUV5 |
| D10 | YG2 | YG 2 | VR 6 | Y6 | Y8 | Y10 | YUV2 | YUV4 | YUV6 | Y2 | Y4 | Y6 | YUV4 | YUV6 |
| D11 | YG3 | YG 3 | VR 7 | Y7 | Y9 | Y11 | YUV3 | YUV5 | YUV7 | Y3 | Y5 | Y7 | YUV5 | YUV7 |
| D12 | YG4 | | | | | UV0 | YUV4 | YUV6 | YUV8 | Y4 | Y6 | Y8 | YUV6 | YUV8 |
| D13 | YG5 | | | | | UV1 | YUV5 | YUV7 | YUV9 | Y5 | Y7 | Y9 | YUV7 | YUV9 |
| D14 | YG6 | | | | UV0 | UV2 | YUV6 | YUV8 | YUV10 | Y6 | Y8 | Y10 | YUV8 | YUV10 |
| D15 | YG7 | | | | UV1 | UV3 | YUV7 | YUV9 | YUV11 | Y7 | Y9 | Y11 | YUV9 | YUV11 |
| D16 | VR0 | | | UV0 | UV2 | UV4 | | | | UV0 | UV2 | UV4 | | |
| D17 | VR1 | | | UV1 | UV3 | UV5 | | | | UV1 | UV3 | UV5 | | |
| D18 | VR2 | | | UV2 | UV4 | UV6 | | | | UV2 | UV4 | UV6 | | |
| D19 | VR3 | | | UV3 | UV5 | UV7 | | | | UV3 | UV5 | UV7 | | |
| D20 | VR4 | | | UV4 | UV6 | UV8 | | | | UV4 | UV6 | UV8 | | |
| D21 | VR5 | | | UV5 | UV7 | UV9 | | | | UV5 | UV7 | UV9 | | |
| D22 | VR6 | | | UV6 | UV8 | UV10 | | | | UV6 | UV8 | UV10 | | |
| D23 | VR7 | | | UV7 | UV9 | UV11 | | | | UV7 | UV9 | UV11 | | |

7. 引脚图

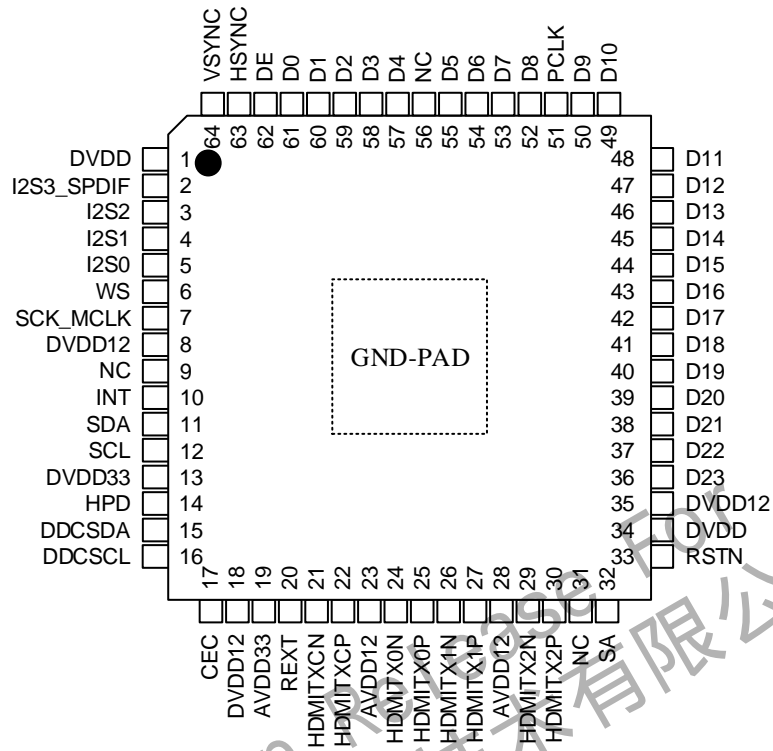


图 2. MS7210 引脚图

8. 引脚描述

表 3. 引脚描述

| 引脚名称 | 脚 # | 类型 | 描述 |
|-----------------------|---------|---------|------------------|
| 系统 | | | |
| RSTN | 33 | 数字输入 | 外部复位输入，低电平有效 |
| SCL | 12 | 数字输入 | IIC 时钟 |
| SDA | 11 | 数字输入/输出 | IIC 数据 |
| INT | 10 | 数字输出 | 中断状态输出 |
| SA | 32 | 数字输入 | 地址选择 |
| E-PAD | 65 | | 地 |
| NC | 9,31,56 | | 不连接 |
| HDMI Input | | | |
| HDMITXCN | 21 | 模拟输出 | HDMI 信号时钟负端 |
| HDMITXCP | 22 | 模拟输出 | HDMI 信号时钟正端 |
| HDMITX0N | 24 | 模拟输出 | HDMI 信号数据通道 0 负端 |
| HDMITX0P | 25 | 模拟输出 | HDMI 信号数据通道 0 正端 |
| HDMITX1N | 26 | 模拟输出 | HDMI 信号数据通道 1 负端 |
| HDMITX1P | 27 | 模拟输出 | HDMI 信号数据通道 1 正端 |
| HDMITX2N | 29 | 模拟输出 | HDMI 信号数据通道 2 负端 |
| HDMITX2P | 30 | 模拟输出 | HDMI 信号数据通道 2 正端 |
| CEC | 17 | 数字输入/输出 | HDMI CEC 通道 |
| DDCSDA | 15 | 数字输入/输出 | HDMI DDC 数据 |
| DDCSCL | 16 | 数字输出 | HDMI DDC 时钟 |
| HPD | 14 | 数字输入/输出 | HDMI 热插拔检测信号 |
| Digital Output | | | |
| D0 | 61 | 数字输入 | 视频输入数据 0 |
| D1 | 60 | 数字输入 | 视频输入数据 1 |
| D2 | 59 | 数字输入 | 视频输入数据 2 |
| D3 | 58 | 数字输入 | 视频输入数据 3 |
| D4 | 57 | 数字输入 | 视频输入数据 4 |
| D5 | 55 | 数字输入 | 视频输入数据 5 |
| D6 | 54 | 数字输入 | 视频输入数据 6 |
| D7 | 53 | 数字输入 | 视频输入数据 7 |
| D8 | 52 | 数字输入 | 视频输入数据 8 |
| D9 | 50 | 数字输入 | 视频输入数据 9 |
| D10 | 49 | 数字输入 | 视频输入数据 10 |
| D11 | 48 | 数字输入 | 视频输入数据 11 |

| 引脚名称 | 脚 # | 类型 | 描述 |
|----------------|---------|---------|-----------------------|
| D12 | 47 | 数字输入 | 视频输入数据 12 |
| D13 | 46 | 数字输入 | 视频输入数据 13 |
| D14 | 45 | 数字输入 | 视频输入数据 14 |
| D15 | 44 | 数字输入 | 视频输入数据 15 |
| D16 | 43 | 数字输入 | 视频输入数据 16 |
| D17 | 42 | 数字输入 | 视频输入数据 17 |
| D18 | 41 | 数字输入 | 视频输入数据 18 |
| D19 | 40 | 数字输入 | 视频输入数据 19 |
| D20 | 39 | 数字输入 | 视频输入数据 20 |
| D21 | 38 | 数字输入 | 视频输入数据 21 |
| D22 | 37 | 数字输入 | 视频输入数据 22 |
| D23 | 36 | 数字输入 | 视频输入数据 23 |
| DE | 62 | 数字输入 | DE 信号 |
| HSYNC | 63 | 数字输入 | 行同步 |
| VSYSN | 64 | 数字输入 | 场同步 |
| PCLK | 51 | 数字输入 | 数字信号时钟 |
| SCLK_MCLK | 7 | 数字输入/输出 | IIS 串行时钟/主时钟 |
| WS | 6 | 数字输入 | IIS 位时钟/SPDIF |
| I2SDATA0 | 5 | 数字输入 | IIS 串行数据通道 0 |
| I2SDATA1 | 4 | 数字输入 | IIS 串行数据通道 1 |
| I2SDATA2 | 3 | 数字输入 | IIS 串行数据通道 2 |
| I2SDATA3_SPDIF | 2 | 数字输入 | IIS 串行数据通道 3/SPDIF 信号 |
| Power | | | |
| DVDD | 1, 34 | 电源 | 数字 I/O 电源 |
| DVDD33 | 13 | 电源 | HDMI 数字电源 |
| AVDD33 | 19 | 电源 | 模拟模块电源 |
| DVDD12 | 8,18,35 | 电源 | 内核电源 |
| AVDD12 | 23,28 | 电源 | 模拟模块电源 |

9. 电气特性

9.1 极限参数

表 9.1 极限电气参数

| 参数 | 符号 | 数值 | 单位 |
|-------------------------------|------|------------|----|
| Ambient Operating Temperature | TA | 0 to 70 | °C |
| Storage Temperature | Tsto | -65 to 150 | °C |
| ESD Ratings | Vesd | | |
| Human Body Model | | 2000 | V |
| Machine Model | | 200 | 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。

9.2 直流参数

表 9.2 直流参数

| 参数 | 名称 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------------|-----------|-------|-------|-------|----|
| 模拟 3.3V 电源 | AVDD33 | 2.97 | 3.3 | 3.63 | V |
| 数字 I/O 电源 | DVDD-3.3 | 2.97 | 3.3 | 3.63 | V |
| | DVDD-2.5 | 2.25 | 2.5 | 2.75 | V |
| | DVDD-1.8 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | V |
| HDMI I/O 电源 | DVDD33 | 2.97 | 3.3 | 3.63 | V |
| 内核电源 | DVDD12 | 1.08 | 1.2 | 1.32 | V |
| 模拟 1.2V 电源 | AVDD12 | 1.08 | 1.2 | 1.32 | V |
| 模拟 3.3V 电源 | IAVDD33 | 6.71 | 7.18 | 7.75 | mA |
| 数字 I/O 电源 | IDVDD-3.3 | 1.03 | 1.88 | 2.48 | mA |
| | IDVDD-2.5 | 0.7 | 1.05 | 1.37 | mA |
| | IDVDD-1.8 | 0.32 | 0.46 | 0.62 | mA |
| HDMI I/O 电源 | IDVDD33 | 0.06 | 0.08 | 0.1 | mA |
| 内核电源 | IDVDD12 | 15.97 | 18.22 | 20.86 | mA |
| 模拟 1.2V 电源 | IAVDD12 | 36.14 | 39.78 | 43.62 | mA |

测试条件: 1080P60Hz HDMI 输入。

10. 封装信息

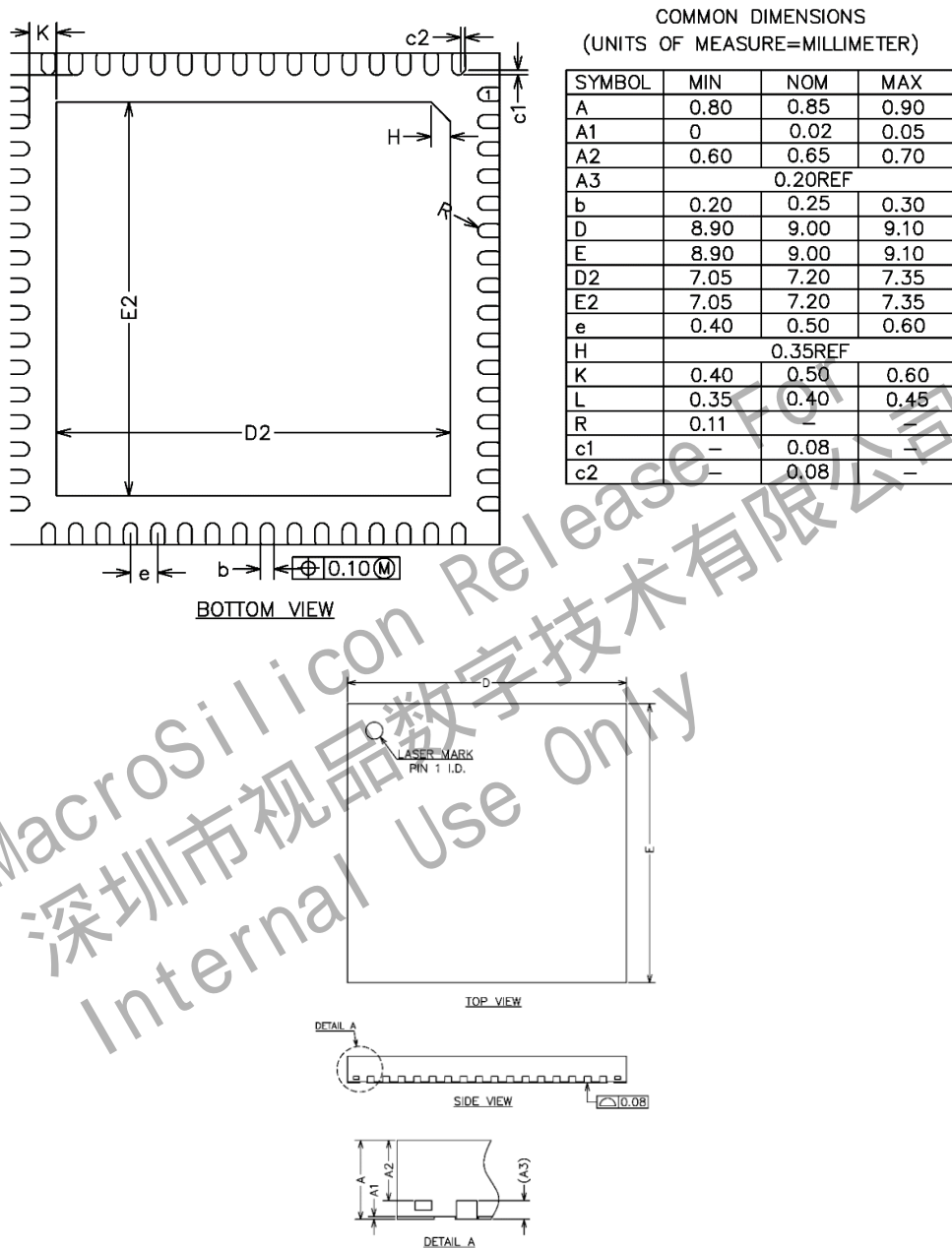


图 3. QFN64 封装尺寸图

11. 芯片标识



图 4. 芯片标识

MacroSilicon Release For
深圳市视品数字技术有限公司
Internal Use Only

12. 版本记录

| Date | Version | Author | Comments |
|-----------|---------|-------------|----------|
| 2020-12-8 | V1.0 | Wenhao Zhou | 初版 |

MacroSilicon Release For
深圳市视品数字技术有限公司
Internal Use Only