

客户宝号:

# 技术规格书

品名规格: CM11R-V328-32.768KHz

P/N: \_\_\_\_\_

| DAPU           |    |    | 客户确认 |
|----------------|----|----|------|
| 编写             | 审核 | 批准 | 客户印章 |
|                |    |    |      |
| 日期: 2023.04.17 |    |    |      |

广东大普通信技术股份有限公司

东莞市松山湖园区工业东路 24 号现代企业加速器 5 栋

电话: 0086-0769-88010888 传真: 0086-0769-81800098



# 目录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 1. 综述 .....                   | 4  |
| 2. 管脚定义.....                  | 5  |
| 3. 电气参数.....                  | 5  |
| 4. 性能指标.....                  | 6  |
| 交流特性 .....                    | 7  |
| 5. I <sup>2</sup> C 总线接口..... | 8  |
| 5.1.1 写序列.....                | 8  |
| 5.1.2 读序列.....                | 9  |
| 6 用户寄存器.....                  | 10 |
| 寄存器列表 .....                   | 10 |
| 寄存器详细描述.....                  | 11 |
| 6.1.1 时间.....                 | 11 |
| 6.1.2 告警.....                 | 12 |
| 6.1.3 定时器.....                | 13 |
| 6.1.4 扩展寄存器.....              | 13 |
| 6.1.5 标志寄存器.....              | 13 |
| 6.1.6 控制寄存器.....              | 14 |
| 6.1.7 温度寄存器.....              | 14 |
| 6.1.8 备份电源功能寄存器.....          | 14 |
| 6.1.9 Device ID 寄存器.....      | 15 |
| 6.1.10 控制寄存器 1.....           | 15 |
| 6.1.11 亚秒时间寄存器.....           | 15 |
| 7 环境条件.....                   | 15 |
| 8. 机械结构 (MM).....             | 16 |
| 9. 回流焊曲线.....                 | 17 |
| 10. 包装 (MM) .....             | 17 |

## 1. 综述

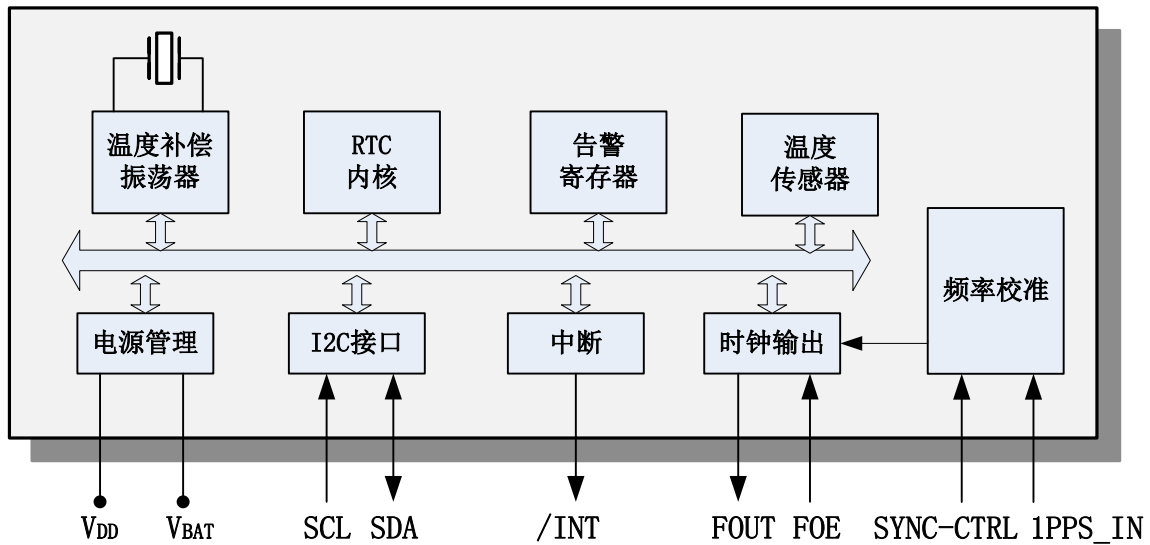


图 1 CM11R 功能框图

图 1 为 CM11R 功能框图。CM11R 是一款内置 RTC 芯片的时钟模块，具有 RTC 全部功能。当有外部 1pps 参考输入时，通过 SYNC-CTRL 管脚，控制 RTC 频率是否跟踪 1pps 参考，并校准内置 32.768KHz 晶体频率精度。

### 关键指标：

- 参考源：用来自 GNSS 接收机或 IEEE1588 等的参考 1PPS 信号，校准输出频率准确度；
- 温度稳定度：±2ppm @ -40°C ~ +85°C；
- 内置晶体：32.768kHz
- 内置温度传感器
- 内置频率校准模块
- 通信接口类型：I2C 总线接口
- 闰年自动调整功能
- 自动后备电池切换功能
- 定时输出功能，周期可设置
- 外形尺寸：10mm\*10mm\*4.0mm；
- 工作功耗：VDD 供电不超过 100mW
- 电池单独供电电流：1.0uA

## 2. 管脚定义

表1 管脚定义

| 管脚分类             | 管脚号 | 管脚名称      | 类型  | 描述   |
|------------------|-----|-----------|-----|--|
| 电源               | 9   | GND       | GND | 地脚   |
|                  | 10  | VCC       | PWR | 电源脚, 3.135V~3.465V   |
|                  | 4   | RTC-VBAT  | PWR | 备份电池接口, 连接大电容或备份电池, 如果不需要电池切换, 该管脚必须连接主电源 VCC, $-0.3V \sim VCC+0.3V$ |
| 状态               | 7   | SYNC-CTRL | I   | 同步控制; 高电平: RTC 频率参考 1PPS 输入校准; 低电平: RTC 频率不跟踪锁定 1PPS 输入。             |
| I <sup>2</sup> C | 2   | IIC_SCL   | I   | 多功能 I2C 总线接口   |
|                  | 3   | IIC_SDA   | I/O |  |
| 输入时钟             | 1   | 1PPS_IN   | I   | 参考时钟输入 (注 1)   |
| 输出时钟             | 8   | CLK_OUT   | O   | 32.68KHz 频率输出  |
| 中断               | 5   | RTC_INT_N | O   | 中断信号, open-drain   |
| 输出使能控制           | 6   | FOE_IN    | I   | FOUT 输出使能控制。高电平 FOUT 输出, 低电平 FOUT 呈高阻态                               |

## 3. 电气参数

表2 电气参数

| 参数                | 符号              | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------------------|-----------------|-----|-----|-----|----|
| <b>LVC MOS 输入</b> |                 |     |     |     |    |
| 高电平输入值            | V <sub>IH</sub> | 2.0 |     |     | V  |
| 低电平输入值            | V <sub>IL</sub> |     |     | 0.4 | V  |
| <b>LVC MOS 输出</b> |                 |     |     |     |    |
| 高电平输出值            | V <sub>OH</sub> | 2.4 |     |     | V  |
| 低电平输出值            | V <sub>OL</sub> |     |     | 0.4 | V  |

## 4. 性能指标

表3 性能指标

| 指标      | 参数    | 最小值    | 典型值 | 最大值   | 单位  | 测试条件   |
|---------|-------|--------|-----|-------|-----|--|
| 时钟输出    | 标称频率  | 32.768 |     |       | kHz | 与参考 1PPS 信号同步  |
|         | 输出波形  | 方波     |     |       |     |  |
|         | 占空比   | 40     | 50  | 60    | %   | 温度 25°C +/- 5°C, 负载 15pf                                 |
|         | 温度稳定度 | -2     |     | +2    | ppm | V <sub>cc</sub> =3.3V; 负载=50 欧姆;<br>温度变化范围-40°C to 85°C. |
|         |       |        |     |       |     |  |
| 1PPS 输入 | 波形    | LVCOMS |     |       |     |  |
|         | 脉宽    | 0.001  | 100 | 500   | ms  |  |
|         |       |        |     |       |     |  |
| 供电电源    | 供电电压  | 3.135  | 3.3 | 3.465 | V   |  |
|         | 供电电流  |        |     | 30    | mA  | @25°C, 负载=50 欧姆  |

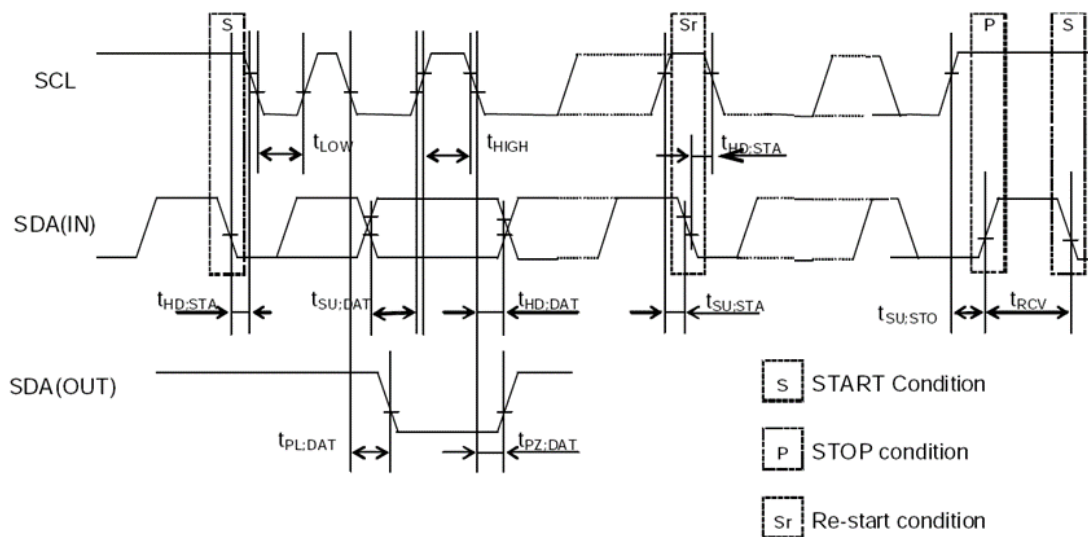


图 3 I<sup>2</sup>C 时序图

表4 交流特性

$V_{DD} = 2.5V$  到  $4.5V$ ;  $T_a = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$

| 参数              | 符号            | 数值  |     |     | 单位  |
|-----------------|---------------|-----|-----|-----|-----|
|                 |               | 最小值 | 典型值 | 最大值 |     |
| SCL 时钟频率        | $f_{SCL}$     |     |     | 400 | kHz |
| SCL 低电平时间       | $t_{LOW}$     | 1.3 |     |     | us  |
| SCL 高电平时间       | $t_{HIGH}$    | 0.6 |     |     | us  |
| 开始条件保持时间        | $t_{HD: STA}$ | 0.6 |     |     | us  |
| 开始条件建立时间        | $t_{SU: STA}$ | 0.6 |     |     | us  |
| 停止条件建立时间        | $t_{SU: STO}$ | 0.6 |     |     | us  |
| 从停止到开始的恢复时长     | $t_{RCV}$     | 1.3 |     |     | us  |
| 数据建立时间          | $t_{SU: DAT}$ | 100 |     |     | ns  |
| 数据保持时间          | $t_{HD: DAT}$ | 0   |     |     | ns  |
| SCL, SDA 输入上升时间 | $t_r$         |     |     | 0.4 | us  |
| SCL, SDA 输入下降时间 | $t_f$         |     |     | 0.4 | us  |

## 5. I<sup>2</sup>C 总线接口

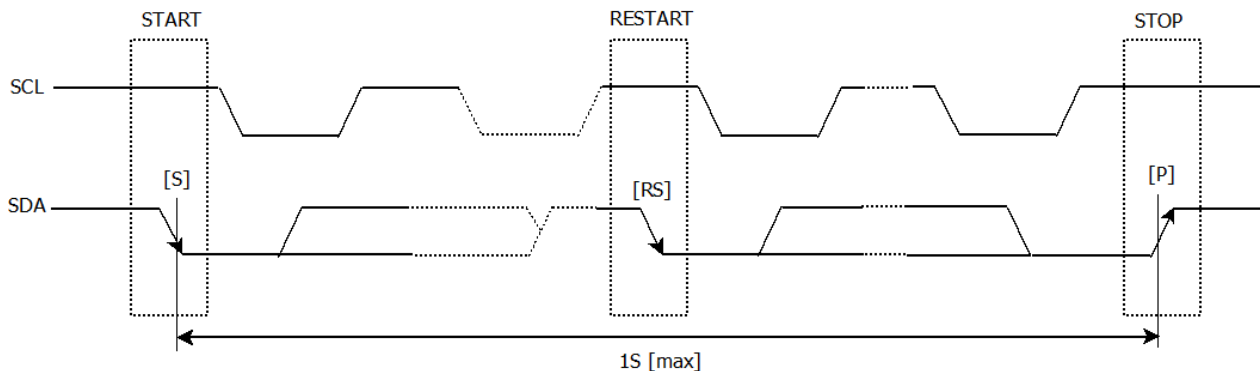


图 2 I<sup>2</sup>C 总线接口

I<sup>2</sup>C 总线接口通过 SCL、SDA 两根线作双向通信。SCL 是时钟线，SDA 是数据线。I<sup>2</sup>C 总线接口分为 Master 端和 Slave 端。CM11R 只能作为 Slave 端。

### 注意事项

I<sup>2</sup>C 总线包含 START 命令、STOP 命令，为了防止 I<sup>2</sup>C 总线挂死，从 START 命令到 STOP 命令必须在 1 秒内完成。如果超过 1 秒，CM11R 会重置 I<sup>2</sup>C 接口。

CM11R I<sup>2</sup>C 总线接口即支持单字节读写寄存器，也支持多字节递增访问。在访问到 0x7F 后，下一个增量地址是 0 地址。

### 总线地址

表5 I<sup>2</sup>C 总线 Slave 地址

| Transfer data | Slave address |      |      |      |      |      |      | R/W       |
|---------------|---------------|------|------|------|------|------|------|-----------|
|               | bit7          | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0      |
| 65h (Read)    | 0             | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1 (Read)  |
| 64h (Write)   | 0             | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0 (Write) |

CM11R I<sup>2</sup>C 总线 Slave 地址是 [0110 010\*]。

### 总线协议

本节假定 CPU 是主，I<sup>2</sup>C 总线接口是从。

#### 1.1.1 写序列

I<sup>2</sup>C 总线接口在写地址确定后，后续访问包含地址自增功能，即 I<sup>2</sup>C 总线接口在写一个字节数据后，自动将后面写数据的地址自增。

- (1) CPU 发送开始 [S]
- (2) CPU 发送 I<sup>2</sup>C 总线接口从地址，在 R/W 位设置为写模式
- (3) CPU 接收 I<sup>2</sup>C 总线接口的 ACK
- (4) CPU 发送写地址给 I<sup>2</sup>C 总线接口



- (5) CPU 接收 I<sup>2</sup>C 总线接口的 ACK
- (6) CPU 发送写数据给 I<sup>2</sup>C 总线接口
- (7) CPU 接收 I<sup>2</sup>C 总线接口的 ACK
- (8) 如果写多字节，重复步骤（6）和（7），地址自增
- (9) CPU 发送停止 [P]

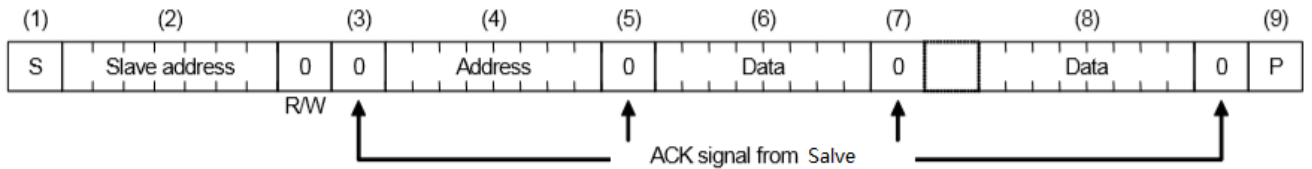


图 3 写序列

### 读序列

先用写模式写要读的地址，然后设置成读模式读取数据。

CPU 发送开始[S]

- (1) CPU 发送 I<sup>2</sup>C 总线接口从地址，在 R/W 位设置为写模式
- (2) CPU 接收 I<sup>2</sup>C 总线接口的 ACK
- (3) CPU 发送读地址给 I<sup>2</sup>C 总线接口
- (4) CPU 接收 I<sup>2</sup>C 总线接口的 ACK
- (5) CPU 发送重新开始 [Sr]
- (6) CPU 发送 I<sup>2</sup>C 总线接口从地址，在 R/W 位设置为读模式
- (7) CPU 接收 I<sup>2</sup>C 总线接口的 ACK
- (8) CPU 接收 I<sup>2</sup>C 总线接口读到的数据
- (9) CPU 接收 I<sup>2</sup>C 总线接口的 ACK
- (10) 如果读多字节，重复步骤（9）和（10），地址自增
- (11) CPU 发送 ACK
- (12) CPU 发送停止 [P]

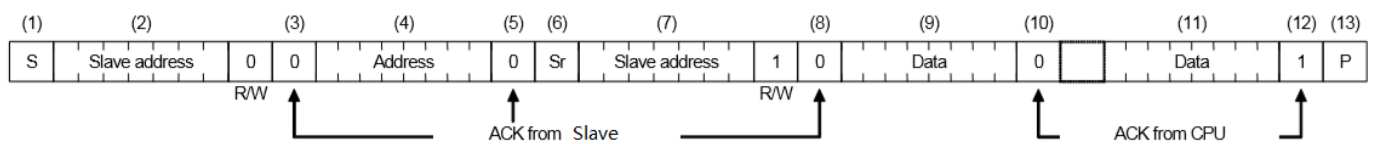


图 4 读序列

## 6 用户寄存器

### 寄存器列表

地址 00h~0Fh: 基本时间和日历寄存器。

地址 10h~1Fh: 扩展寄存器组 1。**注意: 10h~16h 与 00h~06h 完全相同, 1Bh~1Fh 与 0Bh~0Fh 完全相同。**

地址 20h~30h: 扩展寄存器组 2。

**表6 基本时间和日历寄存器列表**

| 地址 | 功能                 | bit7            | bit6            | bit5            | bit4            | bit3            | bit2     | bit1     | bit0     | 读/写 |
|----|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|-----|
| 00 | SEC                | ○               | BCD 码, 秒十位, 0-5 |                 |                 | BCD 码, 秒个位, 0-9 |          |          |          | R/W |
| 01 | MIN                | ○               | BCD 码, 分十位, 0-5 |                 |                 | BCD 码, 分个位, 0-9 |          |          |          | R/W |
| 02 | HOUR               | ○               | ○               | BCD 码, 时十位, 0-2 |                 | BCD 码, 时个位, 0-9 |          |          |          | R/W |
| 03 | WEEK               | ○               | 6               | 5               | 4               | 3               | 2        | 1        | 0        | R/W |
| 04 | DAY                | ○               | ○               | BCD 码, 日十位, 0-3 |                 | BCD 码, 日个位, 0-9 |          |          |          | R/W |
| 05 | MONTH              | ○               | ○               | ○               | BCD 码, 月十位, 0-1 | BCD 码, 月个位, 0-9 |          |          |          | R/W |
| 06 | YEAR               | BCD 码, 年十位, 0-9 |                 |                 |                 | BCD 码, 年个位, 0-9 |          |          |          | R/W |
| 07 | RAM                | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●        | ●        | ●        | R/W |
| 08 | MIN Alarm          | AE              | BCD 码, 分十位, 0-5 |                 |                 | BCD 码, 分个位, 0-9 |          |          |          | R/W |
| 09 | HOUR Alarm         | AE              | ●               | BCD 码, 时十位, 0-2 |                 | BCD 码, 时个位, 0-9 |          |          |          | R/W |
| 0A | WEEK Alarm         | AE              | 6               | 5               | 4               | 3               | 2        | 1        | 0        | R/W |
|    | DAY Alarm          |                 | ●               | BCD 码, 日十位, 0-3 |                 | BCD 码, 日个位, 0-9 |          |          |          | R/W |
| 0B | Timer Counter 0    | 128             | 64              | 32              | 16              | 8               | 4        | 2        | 1        | R/W |
| 0C | Timer Counter 1    | ●               | ●               | ●               | ●               | 2048            | 1024     | 512      | 256      | R/W |
| 0D | Extension Register | TEST            | WADA            | USEL            | TE              | FSEL [1]        | FSEL [0] | TSEL [1] | TSEL [0] | R/W |
| 0E | Flag Register      | ○               | ○               | UF              | TF              | AF              | ○        | VLF      | VDET     | R/W |
| 0F | Control Register   | CSEL [1]        | CSEL [0]        | UIE             | TIE             | AIE             | ○        | ○        | RESET    | R/W |

**表7 扩展寄存器组列表 1**

| 地址 | 功能              | bit7            | bit6            | bit5            | bit4            | bit3            | bit2  | bit1      | bit0      | 读/写 |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|-----------|-----------|-----|
| 10 | SEC             | ○               | BCD 码, 秒十位, 0-5 |                 |                 | BCD 码, 秒个位, 0-9 |       |           |           | R/W |
| 11 | MIN             | ○               | BCD 码, 分十位, 0-5 |                 |                 | BCD 码, 分个位, 0-9 |       |           |           | R/W |
| 12 | HOUR            | ○               | ○               | BCD 码, 时十位, 0-2 |                 | BCD 码, 时个位, 0-9 |       |           |           | R/W |
| 13 | WEEK            | ○               | 6               | 5               | 4               | 3               | 2     | 1         | 0         | R/W |
| 14 | DAY             | ○               | ○               | BCD 码, 日十位, 0-3 |                 | BCD 码, 日个位, 0-9 |       |           |           | R/W |
| 15 | MONTH           | ○               | ○               | ○               | BCD 码, 月十位, 0-1 | BCD 码, 月个位, 0-9 |       |           |           | R/W |
| 16 | YEAR            | BCD 码, 年十位, 0-9 |                 |                 |                 | BCD 码, 年个位, 0-9 |       |           |           | R/W |
| 17 | TEMP            | 128             | 64              | 32              | 16              | 8               | 4     | 2         | 1         | R   |
| 18 | Backup Function | ○               | ○               | ○               | ○               | VDET OFF        | SWOFF | BKSMP [1] | BKSMP [0] | R/W |

|    |                       |             |             |      |     |             |             |             |             |     |
|----|-----------------------|-------------|-------------|------|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| 19 | Not use               | ○           | ○           | ○    | ○   | ○           | ○           | ○           | ○           | R   |
| 1A | Not use               | ○           | ○           | ○    | ○   | ○           | ○           | ○           | ○           | R   |
| 1B | Timer Counter<br>0    | 128         | 64          | 32   | 16  | 8           | 4           | 2           | 1           | R/W |
| 1C | Timer Counter<br>1    | ●           | ●           | ●    | ●   | 2048        | 1024        | 512         | 256         | R/W |
| 1D | Extension<br>Register | TEST        | WADA        | USEL | TE  | FSEL<br>[1] | FSEL<br>[0] | TSEL<br>[1] | TSEL<br>[0] | R/W |
| 1E | Flag Register         | ○           | ○           | UF   | TF  | AF          | ○           | VLF         | VDET        | R/W |
| 1F | Control<br>Register   | CSEL<br>[1] | CSEL<br>[0] | UIE  | TIE | AIE         | ○           | ○           | RESET       | R/W |

表8 扩展寄存器组列表 2

| 地址    | 功能                    | bit7                 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3        | bit2 | bit1 | bit0   | 读/写 |
|-------|-----------------------|----------------------|------|------|------|-------------|------|------|--------|-----|
| 20    | Device ID             | VendorID[3:0]        |      |      |      | Ver[3:0]    |      |      |        | R   |
| 21    | Control<br>Register 1 | Reserved: 确保固定为 0x8  |      |      |      | ○           | ○    | ○    | VBATSW | R/W |
| 22-26 | RSV                   | Reserved: 确保固定为 0x00 |      |      |      |             |      |      |        | R/W |
| 27    | EvSubSEC&Sub<br>SEC   | Reserved             |      |      |      | SubSEC[3:0] |      |      |        | R   |
| 28-30 | RSV                   | Reserved: 确保固定为 0x00 |      |      |      |             |      |      |        | R/W |

注:

- 1、在上电初始化（从 0V）或 VLF 位为 1 之后，确保初始化所有的寄存器之后再使用 RTC。
- 2、上电初始化期间，寄存器的默认值如下：  
初始值为 0: TEST、WADA、USEL、TE、FSEL[1:0]、TSEL[0]、UF、TF、AF、CSEL[1]、UIE、TIE、RESET、VDETOFF、SWOFF、BKSMP[1:0]、VBATSW。  
初始值为 1: VLF、VDET、CSEL[0]。  
其他寄存器值为不确定值，所以确保在使用前进行复位。
- 3、标记为“○”的位，初始化后读数为 0。
- 4、标记为“●”的位为 RAM，可以用来读写任意数据。
- 5、这些位只能写 0: UF、TF、AF、VLF、VDET。
- 6、TEST 位被厂家用于测试，该位在写操作的时候请一定确保为“0”。Reserved 位被厂家用于测试，写操作的时候请一定确保按照要求固定输入。

## 寄存器详细描述

### 6.1.1 时间

| 地址    | 功能   | bit7 | bit6          | bit5          | bit4 | bit3          | bit2 | bit1 | bit0 | 默认值  |
|-------|------|------|---------------|---------------|------|---------------|------|------|------|------|
| 00/10 | SEC  | ○    | BCD 码，秒十位，0-5 |               |      | BCD 码，秒个位，0-9 |      |      |      | 0x00 |
| 01/11 | MIN  | ○    | BCD 码，分十位，0-5 |               |      | BCD 码，分个位，0-9 |      |      |      | 0x00 |
| 02/12 | HOUR | ○    | ○             | BCD 码，时十位，0-2 |      | BCD 码，时个位，0-9 |      |      |      | 0x00 |

SEC: 秒，BCD 码格式，数值 0~59 循环递增。

MIN: 分钟，BCD 码格式，数值 0~59 循环递增。

HOUR: 小时，BCD 码格式，数值 0~23 循环递增。

| 地址    | 功能   | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 | 默认值  |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 03/13 | WEEK | ○    | 6    | 5    | 4    | 3    | 2    | 1    | 0    | 0x40 |

WEEK: 周, 按 bit 指示, 对照表如下, 数值按 01h、02h、04h、08h、10h、20h、40h 循环:

**表9 WEEK 寄存器值对照表**

| 星期 | Data | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 日  | 01h  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| 一  | 02h  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| 二  | 04h  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    |
| 三  | 08h  | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| 四  | 10h  | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 五  | 20h  | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 六  | 40h  | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |

同时只能有 1bit 能置 1

| 地址    | 功能  | bit7 | bit6 | bit5            | bit4 | bit3            | bit2 | bit1 | bit0 | 默认值  |
|-------|-----|------|------|-----------------|------|-----------------|------|------|------|------|
| 04/14 | DAY | ○    | ○    | BCD 码, 日十位, 0-3 |      | BCD 码, 日个位, 0-9 |      |      |      | 0x01 |

DAY: 日, BCD 码格式, 支持大小月、闰年 (2000~2099 年), 数值循环递增, 数值范围见下表:

**表10 DAY 寄存器数值范围**

| 月份                    | 数值范围    |
|-----------------------|---------|
| 1, 3, 5, 7, 8, 10, 12 | 1~31 递增 |
| 4, 6, 9, 11           | 1~30 递增 |
| 2月 (平年)               | 1~28 递增 |
| 2月 (闰年)               | 1~29 递增 |

| 地址    | 功能    | bit7            | bit6 | bit5 | bit4            | bit3            | bit2 | bit1 | bit0 | 默认值  |
|-------|-------|-----------------|------|------|-----------------|-----------------|------|------|------|------|
| 05/15 | MONTH | ○               | ○    | ○    | BCD 码, 月十位, 0-1 | BCD 码, 月个位, 0-9 |      |      |      | 0x01 |
| 06/16 | YEAR  | BCD 码, 年十位, 0-9 |      |      |                 | BCD 码, 年个位, 0-9 |      |      |      | 0x00 |

MONTH: 月, BCD 码格式, 数值 1~12 循环递增。

YEAR: 年, BCD 码格式, 数值 0~99 循环递增。对应 2000~2099 年。

## 6.1.2 告警

| 地址 | 功能         | bit7 | bit6            | bit5            | bit4 | bit3            | bit2 | bit1 | bit0 | 默认值  |
|----|------------|------|-----------------|-----------------|------|-----------------|------|------|------|------|
| 08 | MIN Alarm  | AE   | BCD 码, 分十位, 0-5 |                 |      | BCD 码, 分个位, 0-9 |      |      |      | 0x00 |
| 09 | HOUR Alarm | AE   | ●               | BCD 码, 时十位, 0-2 |      | BCD 码, 时个位, 0-9 |      |      |      | 0x00 |
| 0A | WEEK Alarm | AE   | 6               | 5               | 4    | 3               | 2    | 1    | 0    | 0x00 |
|    | DAY Alarm  |      | ●               | BCD 码, 日十位, 0-3 |      | BCD 码, 日个位, 0-9 |      |      |      |      |

设置特定的日、周、小时、分钟值, 与 AIE、AF、WADA 配合, 产生告警中断

AE: 告警使能控制, 0-使能; 1-去使能

WADA 位控制 0x0A 为日或周告警设置, 详见 0x0D 寄存器 bit6

AF 功能位详见 0x0E 寄存器 bit3;

AIE 功能位详见 0x0F 寄存器 bit3

### 6.1.3 定时器

| 地址    | 功能                 | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 | 默认值  |
|-------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0B/1B | Timer Counter<br>0 | 128  | 64   | 32   | 16   | 8    | 4    | 2    | 1    | 0x00 |
| 0C/1C | Timer Counter<br>1 | ●    | ●    | ●    | ●    | 2048 | 1024 | 512  | 256  | 0x00 |

设置特定的定时器值，向下计数到0，与TE、TF、TIE、TSEL[1:0]配合，产生告警中断

TE 功能位详见 0x0D 寄存器 bit4;

TF 功能位详见 0x0E 寄存器 bit4;

TIE 功能位详见 0x0F 寄存器 bit4;

TSEL[1:0]功能位详见 0x0D 寄存器 bit1, bit0 位

### 6.1.4 扩展寄存器

| 地址    | 功能                    | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3    | bit2    | bit1    | bit0    | 默认值  |
|-------|-----------------------|------|------|------|------|---------|---------|---------|---------|------|
| 0D/1D | Extension<br>Register | TEST | WADA | USEL | TE   | FSEL[1] | FSEL[0] | TSEL[1] | TSEL[0] | 0x02 |

用于指定特定目标的告警功能、时间更新中断、设置等。

TEST: 厂家测试用，必须总为“0”。

WADA (Week Alarm/Day Alarm): 1-DAY 告警, 0-WEEK 告警。

USEL (Update Interrupt Select): 0-每秒中断 (默认), 1-每分钟中断。

TE (Timer Enable): 1-启动定时器中断功能, 0-停止定时器中断功能。

FSEL[1], FSEL[0]: FOUT 输出频率选择, 如下表:

| FSEL[1] | FSEL[0] | FOUT 频率         |
|---------|---------|-----------------|
| 0       | 0       | 32768Hz 输出 (默认) |
| 0       | 1       | 1024Hz 输出       |
| 1       | 0       | 1Hz 输出          |
| 1       | 1       | 32768 输出        |

TSEL[1], TSEL[0]: 定时器计数时钟选择, 如下表:

| TSEL[1] | TSEL[0] | Timer 计数时钟 |
|---------|---------|------------|
| 0       | 0       | 4096Hz     |
| 0       | 1       | 64Hz       |
| 1       | 0       | 秒          |
| 1       | 1       | 分钟         |

### 6.1.5 标志寄存器

| 地址    | 功能               | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 | 默认值  |
|-------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0E/1E | Flag<br>Register | ○    | ○    | UF   | TF   | AF   | ○    | VLF  | VDET | 0x03 |

UF: 时间更新标志位, 当时间更新中断事件发生时从“0”变为“1”, 并一直保持为“1”直到软件写“0”。

TF: 定时器标志位, 当固定周期定时中断发生时从“0”变为“1”, 并一直保持为“1”直到软件写“0”。

AF: 告警标志位, 当告警中断发生时从“0”变为“1”, 并一直保持为“1”直到软件写“0”。

VLF: 电压低标志, 当电压低于 1.6V 时置“1”, 并一直保持为“1”直到软件写“0”。

VDET: 电压检测标志当电压低于 1.95V 时置“1”, 并一直保持为“1”直到软件写“0”。

## 6.1.6 控制寄存器

| 地址    | 功能               | bit7     | bit6     | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0  | 默认值  |
|-------|------------------|----------|----------|------|------|------|------|------|-------|------|
| 0F/1F | Control Register | CSEL [1] | CSEL [0] | UIE  | TIE  | AIE  | ○    | ○    | RESET | 0x40 |

CSEL[1], CSEL[0]: 设置温度补偿间隔, 如下:

| CSEL[1] | CSEL[0] | 温度补偿间隔  |
|---------|---------|---------|
| 0       | 0       | 0.5s    |
| 0       | 1       | 2s (默认) |
| 1       | 0       | 10s     |
| 1       | 1       | 30s     |

UIE (Update Interrupt Enable): 当 UF 从“0”变为“1”时, 这个位决定是否产生中断信号。0-不产生 (/INT 保持高阻状态), 1-产生 (/INT 从高阻变为低电平)。

TIE (Timer Interrupt Enable): 当 TF 从“0”变为“1”时, 这个位决定是否产生中断信号。0-不产生 (/INT 保持高阻状态), 1-产生 (/INT 从高阻变为低电平)。

AIE (Alarm Interrupt Enable): 当 AF 从“0”变为“1”时, 这个位决定是否产生中断信号。0-不产生 (/INT 保持高阻状态), 1-产生 (/INT 从高阻变为低电平)。

RESET: 准备同步时间和定时器的起点。

## 6.1.7 温度寄存器

| 地址 | 功能   | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 | 默认值  |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 17 | TEMP | 128  | 64   | 32   | 16   | 8    | 4    | 2    | 1    | 0x00 |

可以读取数字化温度数据, 按如下公式计算:

$$\text{温度}[\text{°C}] = (\text{TEMP}[7:0] * 2 - 187.19) / 3.218$$

## 6.1.8 备份电源功能寄存器

| 地址 | 功能              | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3     | bit2  | bit1      | bit0      | 默认值  |
|----|-----------------|------|------|------|------|----------|-------|-----------|-----------|------|
| 18 | Backup Function | ○    | ○    | ○    | ○    | VDET OFF | SWOFF | BKSMP [1] | BKSMP [0] | 0x00 |

这个寄存器控制电源切换和后备功能。电源电路框图如下:

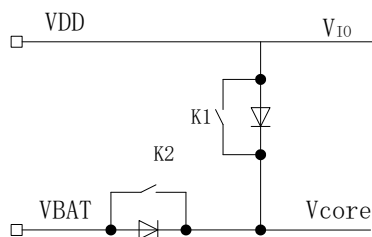


图 5 电源电路框图

注: 二极管压降典型值: 0.5V@1uA, 0.7V@100uA。

VDETOFF (VoltageDetectorOFF): V<sub>DD</sub> 电压检测电路控制位, 默认 0-打开检测功能, 1-关闭检测功能。

SWOFF (SwitchOFF): V<sub>DD</sub> 和内核电源 V<sub>core</sub> 之间的开关 K1 软件控制位, 默认 0, 1-断开开关, 0-闭合开关。

BKSMP[1], BKSMP[0] (BackupmodeSamplingtime): 控制 V<sub>DD</sub> 电压检测的采样时间, 默认 00, 如下:

V<sub>BAT</sub>SW: 电池供电开关 K2 软件控制位。默认是 0 闭合开关, 1-断开开关。

表11 检测逻辑

| V <sub>DD</sub> 电压检测 | VDETOFF | SWOFF | BKSMP [1] | BKSMP [0] | V <sub>DD</sub> 电压检测采样操作周期 | Switch ON/OFF | K1 | 备注      |
|----------------------|---------|-------|-----------|-----------|----------------------------|---------------|----|---------|
| ON                   | 0       | X     | 0         | 0         | 2ms                        | 2ms OFF       |    | Default |
|                      |         |       | 0         | 1         | 16ms                       | 16ms OFF      |    |         |
|                      |         |       | 1         | 0         | 128ms                      | 128ms OFF     |    |         |
|                      |         |       | 1         | 1         | 256ms                      | 256ms OFF     |    |         |
| OFF                  | 1       | 0     | X         | X         | OFF                        | ON            |    | K1 闭合   |
|                      |         | 1     | X         | X         | OFF                        | OFF           |    | K1 断开   |

注：每秒检测的采样周期内，无论 SWOFF 是什么值，K1 都会断开；采样周期之外的时段，K1 的状态受 SWOFF 位控制，SWOFF 位置“0” K1 闭合，SWOFF 位置“1”，K1 断开。

### 6.1.9 Device ID 寄存器

| 地址 | 功能        | bit7          | bit6 | bit5 | bit4 | bit3     | bit2 | bit1 | bit0 | 默认值  |
|----|-----------|---------------|------|------|------|----------|------|------|------|------|
| 20 | Device ID | VendorID[3:0] |      |      |      | Ver[3:0] |      |      |      | 0xD2 |

VendorID[3:0]：厂家编码，表示大普，取值固定为：VendorID[3:0]=1101b=Dh。

Ver[3:0]：芯片版本号，从1开始。

### 6.1.10 控制寄存器 1

| 地址 | 功能                 | bit7                | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0   | 默认值  |
|----|--------------------|---------------------|------|------|------|------|------|------|--------|------|
| 21 | Control Register 1 | Reserved: 确保固定为 0x8 |      |      |      | ○    | ○    | ○    | VBATSW | 0x80 |

VBATSW：电池供电开关 K2 软件控制位。默认是 0 断开，1-闭合开关，0-断开开关。

### 6.1.11 亚秒时间寄存器

| 地址 | 功能     | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3        | bit2 | bit1 | bit0 | 默认值  |
|----|--------|------|------|------|------|-------------|------|------|------|------|
| 27 | SubSEC | RSV  |      |      |      | SubSEC[3:0] |      |      |      | 0x00 |

SubSEC[3:0]：时间亚秒位，单位为 1/16s。

## 7 环境条件

表 11 环境条件

| 参数       | 条件   |
|----------|--|
| 工作温度范围   | -40℃ to 85℃  |
| 储藏温度范围   | -55℃ to 85℃  |
| 储藏湿度范围   | 30%~80%  |
| ESD 静电级别 | 人体模型, class2: 2000V to 4000V; ANSI/ESDA/JEDEC JS-001-2010. |
|          | 机械模型, class B: 200V to 400V; JEDEC JESD22-A115C.           |
| 相对湿度     | 20%~70% 整包装存储条件  |

温度范围

-10°C~35°C

## 8. 机械结构 (mm)

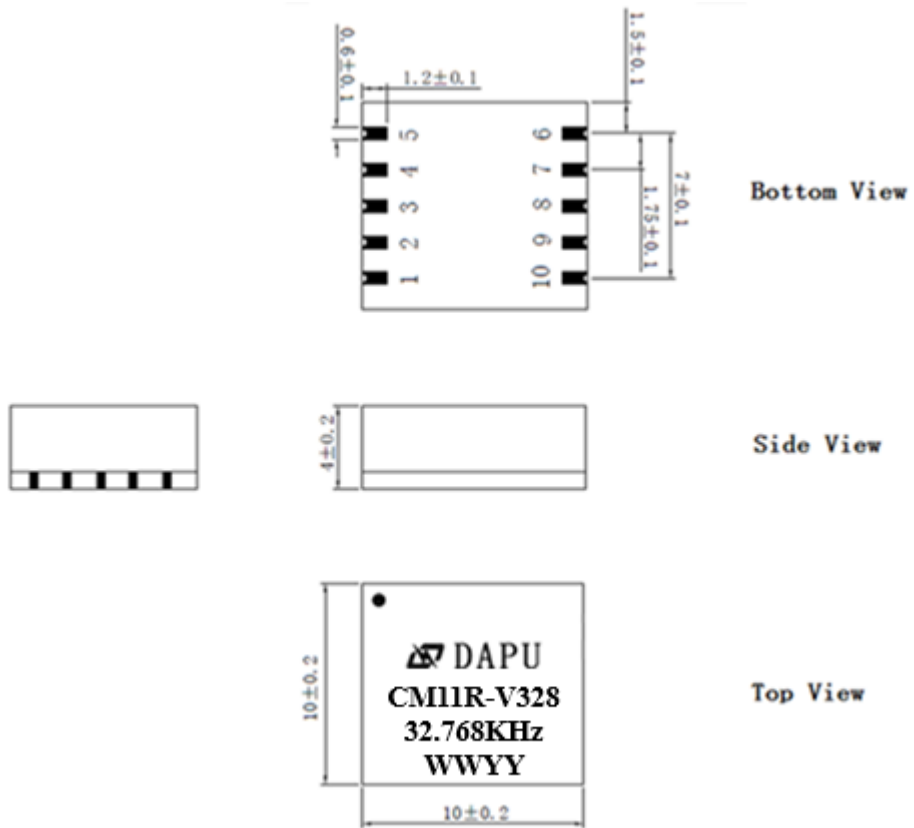


图 6: 机械结构

注 1: 未标记容差  $\pm 0.2$ mm

注 2: WW表示周  
YY 表示年份



## 9. 回流焊曲线

标准: IPC/JEDEC J-STD-020

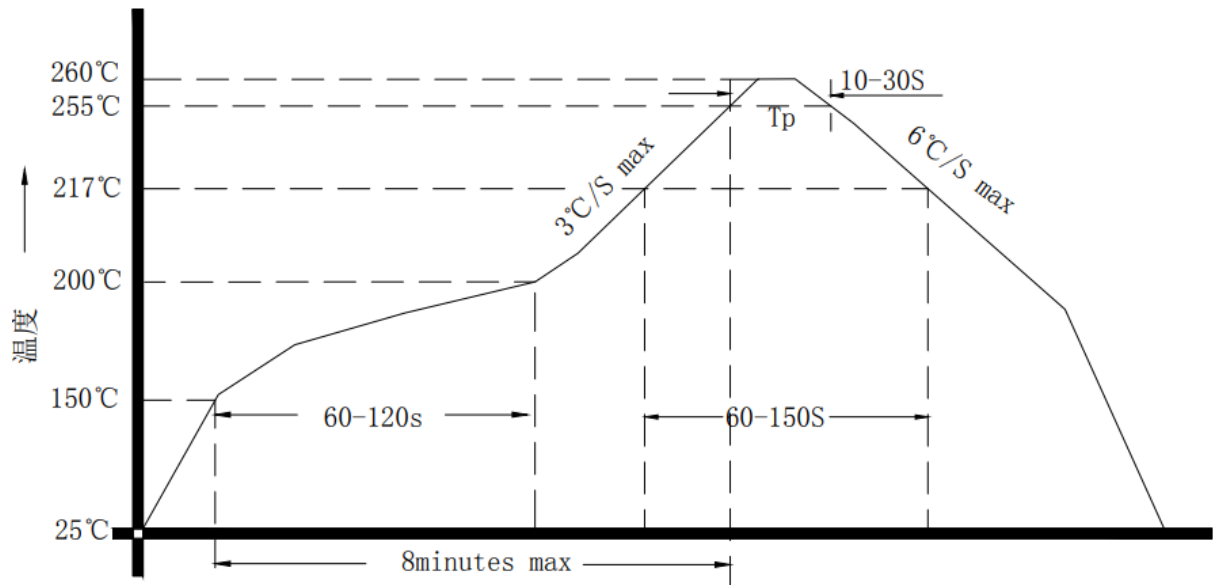


图 7 回流焊曲线

## 10. 包装 (mm)

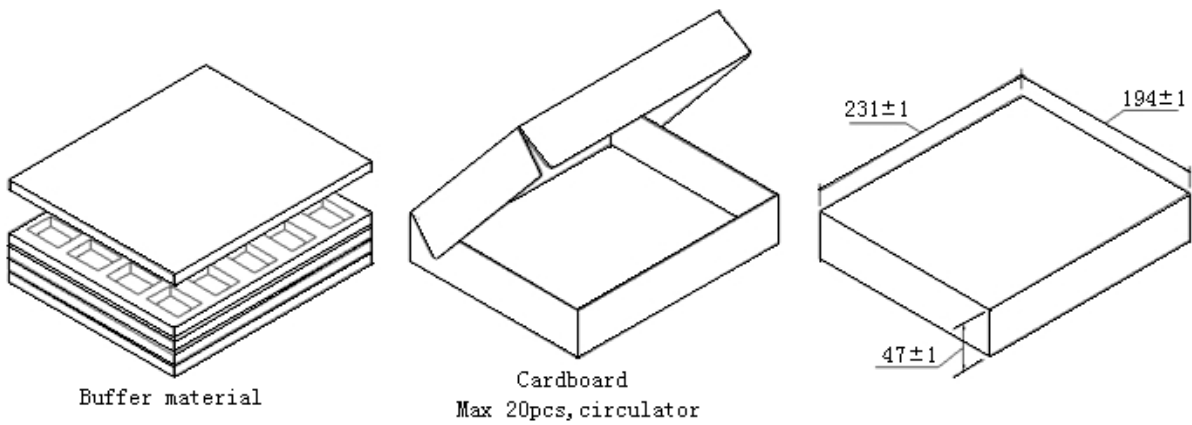


图 8 包装