



User Manual

AT58LP1T1RD 寄存器读写说明

Version: 1.2

User Manual	1
1. AT58LP1T1RD 寄存器读写介绍	3
2. I2C 读写说明	3
3. 寄存器说明	4
3.1 软件复位	4
3.2 判断阈值(感应距离)调整	5
3.3 开机自检时间调整	5
3.4 感应输出高电平延时调整	5
3.5 关灯保护时间调整	5
3.6 关闭光敏检测	5
3.7 修改光敏阈值	5
3.8 光敏判断逻辑反向	6
3.9 感应判断参数调整	6
3.10 关闭射频及模拟模块	6
3.11 接收增益调整	6
3.12 功耗配置	7
3.13 RF 频率配置	7
4. 寄存器默认值	8
5. Revision history	9

1. AT58LP1T1RD 寄存器读写介绍

AT58LP1T1RD 内部有 105 个字节的寄存器可访问，偏移地址 0x00~0x69，通过 I2C 总线与 MCU 进行交互。通信时，AT58LP1T1RD 必须为 I2C Slave，其 I2C 地址为 0101000x(x=0 写，x=1 读)。支持 400Kbit/S 的快速读写模式。

2. I2C 读写说明

AT58LP1T1RD 通过 I2C 总线与 MCU 进行交互通信，通信时 AT58LP1T1RD 只能作为 I2C Slave，时钟频率最高支持 400KHz。图 1 是一个完整的 I2C 数据传输周期，包括起始条件，主机寻址从机，响应，数据传输，停止条件等。

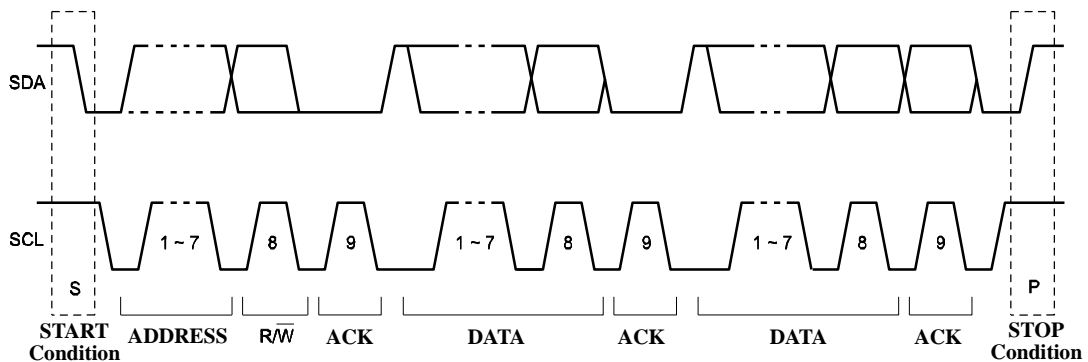


图 1 完整的数据传输

以下列举几种常用的 AT58LP1T1RD(slave)与 MCU(master)之间数据传输的模式。

单字节写入

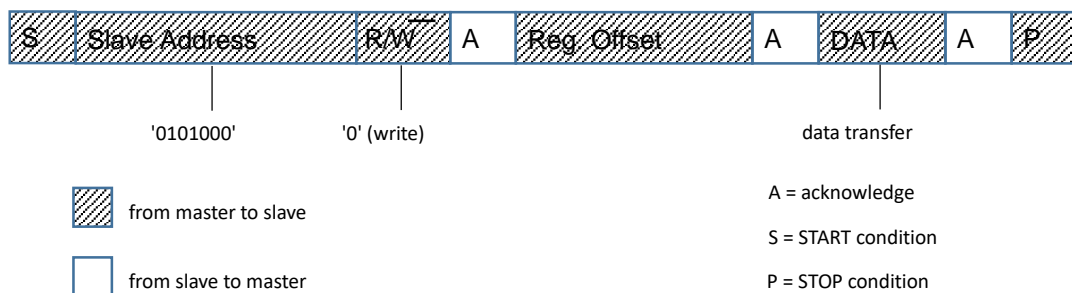


图 2 单个寄存器写入

多个字节连续写入

连续写入时寄存器的偏移地址自动加一。如，写入偏移地址 0x00 开始 n 个字节的数据，那么实际是 n 个字节的数据按次序被写入到 0x00 开始的连续 n 个寄存器里面。

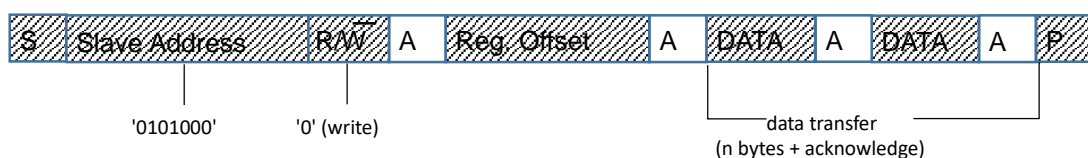


图 3 多个寄存器连续写入

单字节读取

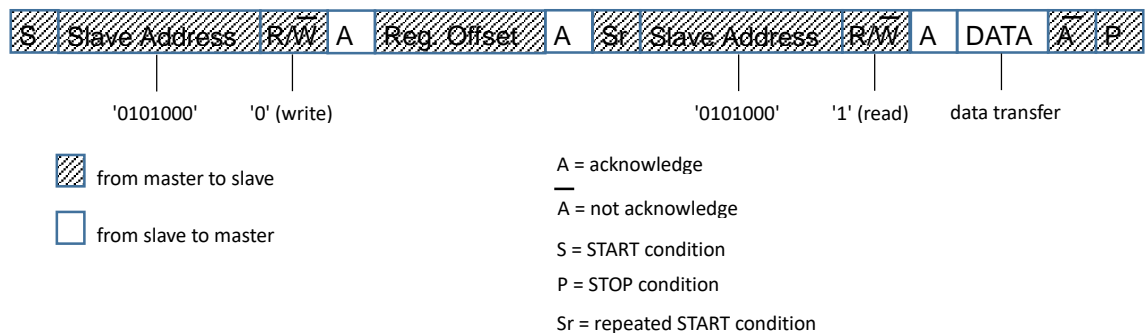


图 4 单个寄存器读取

多个字节读取

与连续写入多个字节类似，连续读取多个字节时，寄存器的地址偏移量自动加一。即连续读出指定偏移地址开始的 n 个字节。

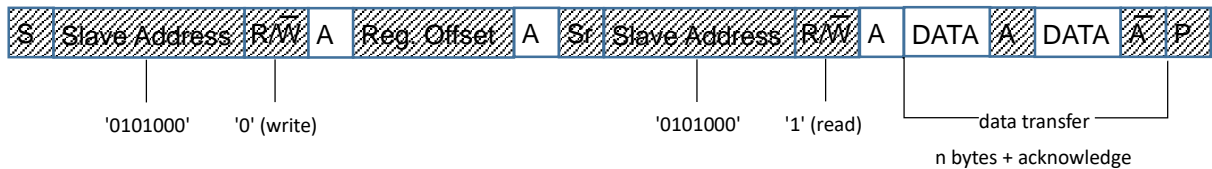


图 5 多个寄存器连续读取

3. 寄存器说明

AT58LP1T1RD 芯片内部包含信号处理和判断模块，直接输出感应判断后的结果，芯片上电后不做任何配置即可工作。本文档所描述的寄存器配置适用于芯片默认的工作状态不能满足实际应用需求的场合，包括但不限于以下几种常见情况：

- 一. 外部 GPIO 可调的 8 档感应距离不能满足实际应用需求；
- 二. 外部 GPIO 可调的 4 档延时时间不能满足实际应用需求；
- 三. 应用中需要进一步降低芯片功耗；
- 四. 输出控制方面，如上电自检高电平输出时间，灭灯后的低电平静默时间等调整；
- 五. 感应判断参数调整，如需要更加快速（或迟钝）的输出响应。

接下来，对一些常用的可配置项进行说明。

3.1 软件复位

软件复位动作后内部的数字逻辑会重新载入所有的配置参数，某些参数设置后需要对雷达进行软复位。参考代码为：

```

I2C_Write_Byte(0x00,0x00); //soft Reset
I2C_Write_Byte(0x00,0x01); //soft Reset Release
  
```

软件复位不会更改已设置的寄存器内容。

Reg. Address	Name	Function
0x00	Rstn_sw	0x00: 软件复位； 0x01: 释放复位

3.2 判断阈值(感应距离)调整

当信号波动幅度超过阈值时，判断为有感应。阈值设置范围：0~1023。

Reg. Address	Name	Function
0x68<6>	Cnf_power_th_dr	1: set thr from reg
0x67<7>	Cnf_power_th_reg	1: set thr_1
0x10	Signal_det_thr_1_1	Bit7~0 of thr
0x11	Signal_det_thr_1_2	Bit15~8 of thr

***寄存器直接配置感应阈值后，外部 GPIO 可调的 8 档灵敏度失效。**

3.3 开机自检时间调整

AT58LP1T1RD 默认开机自检(输出高电平)时间约 3 秒。这个时间可以通过配置寄存器值(单位: mS)修改，修改后需要软复位。

Reg. Address	Name	Function
0x38	Time_self_ck_1	Bit7~0
0x39	Time_self_ck_2	Bit15~8

3.4 感应输出高电平延时调整

AT58LP1T1RD 默认有感应时输出高电平的时间由外部调节延时的两个 GPIO 控制，若 GPIO 可调的 4 档延时不能满足需求，可通过寄存器配置为其他值。寄存器值对应单位为 mS。通过下述寄存器可配置时间最短为 2 秒左右，若需要更短的延时，请联系隔空技术支持。

Reg. Address	Name	Function
0x41	Time_flag_out_ctrl	0x01: set time from reg
0x42	Time_flag_out_1	Bit7~0
0x43	Time_flag_out_2	Bit15~8
0x44	Time_flag_out_3	Bit23~16
0x45	Time_flag_out_4	Bit31~24

***寄存器直接配置延时时间后，外部 GPIO 可调的 4 档延时时间失效。**

3.5 关灯保护时间调整

AT58LP1T1RD 在感应输出到达延时时间，切换到低电平输出后会有 1 秒左右的保护时间，保护时间内没有感应功能。保护时间可通过寄存器配置调整。寄存器值对应单位为 mS。

Reg. Address	Name	Function
0x4e	Time_undet_prot_1	Bit7~0
0x4f	Time_undet_prot_2	Bit15~8

3.6 关闭光敏检测

Reg. Address	Name	Function
0x66	Cnf_light_dr	0x4a:关闭光敏；0x42:开启光敏

3.7 修改光敏阈值

光敏阈值分为 Low 和 High 两个档位，其逻辑关系参考图 6 所示。

Reg. Address	Name	Function
0x36[1:0]+0x34	Light_ref_low	10bit 光敏 Low 阈值
0x36[3:2]+0x35	Light_ref_high	10bit 光敏 High 阈值

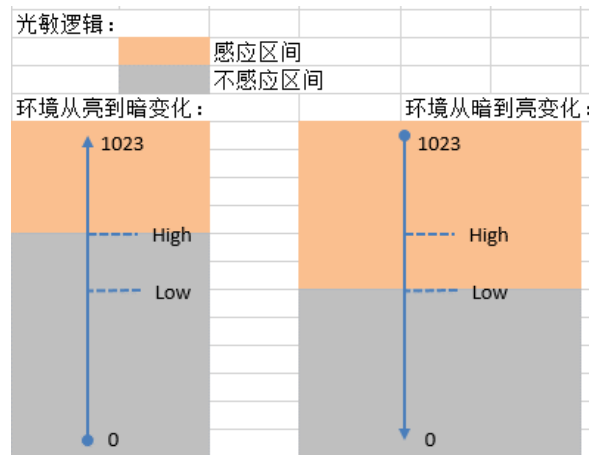


图 6 光敏阈值逻辑

3.8 光敏判断逻辑反向

默认光敏的判断逻辑为：光敏分压 ADC 值越大表示环境光越暗。根据不同的硬件电路，若需要光敏分压 ADC 值越大表示环境光照越强的场景，可以设置内部光敏的判断逻辑反向。

Reg. Address	Name	Function
0x36[4:4]	Cnf_light_inv	0:默认逻辑；1:逻辑反向

3.9 感应判断参数调整

Reg. Address	Name	Function
0x31	Power_det_win_len	每次检测的窗口数。Default: 4。
0x32	Power_det_win_thr	触发需要的窗口数。Default: 3。
0x0e	Signal_det_len	单个窗口长度。Default: 0x0a

* Signal_det_len 的单位为采样点，对应采样率为 200Hz。

3.10 关闭射频及模拟模块

对于有休眠需求的应用，关闭 RF 及模拟部分的电路可以进一步降低功耗。

Reg. Address	Name	Function
0x5d	Rx_rf2	0x46: off; 0x45: on。
0x62	Rx_rf	0xaa: off; 0x55: on。
0x51	Rf_ctrl	0x50: Off; 0xa0: on。

3.11 接收增益调整

AT58LP1T1RD 有三级接收放大器增益可调整。第三级放大器增益包含校准数据，若无特别需求不推荐修改，这里就不作说明。下面就第一级，第二级增益调整进行说明。

第一级放大增益调整：

Reg. Address	Name	Function
0x5c<3>	Rx_tia_gain_dr	1: 寄存器修改增益有效
0x5c<7:4>	Rx_tia_gain_reg	0000~1100, 3db/step, 值越大增益越小. Default:0011

第二级放大增益调整:

Reg. Address	Name	Function
0x61<3>	Filt_gain1_dr	1: 寄存器修改增益有效
0x63<2:0>	Filt_gain1	000~110, 6db/step, 值越大增益越大

3.12 功耗配置

Reg. Address	Name	Function
0x67<3>	Cnf_work_time_dr	1: 寄存器修改有效
0x67<2:0>	Cnf_work_time_reg	000~111, 值越小功耗越低. Default:011
0x68<5>	Cnf_burst_time_dr	1: 寄存器修改有效
0x68<4:3>	Cnf_burst_time_reg	00~11, 值越大功耗越低, Default: 01

*修改功耗会对感应距离产生影响, 功耗修改后感应距离需要重新评估测试。

下表是在参考模块上测试的配置值与功耗关系:

0x67<2:0>	0x68<4:3>=11	0x68<4:3>=01
000	40 uA	48 uA
001	44 uA	56 uA
010	47 uA	63 uA
011	51 uA	70 uA
100	54 uA	77 uA
101	61 uA	91 uA
110	68 uA	105 uA
111	77 uA	115 uA

3.13 RF 频率配置

芯片的射频发射频率出厂时已校准到一定的范围内, 若有特定需求需要修改 RF 发射频点的, 可以参考以下配置方法:

Reg. Address	Name	Function
0x61<1:0>	Vco_cap_dr	10: 寄存器修改有效
0x5f<2:0>	Vco1	设置值参考频率配置表
0x60<5>	Vco2	设置值参考频率配置表

频率配置表:

0x60	0x5f	RF Freq
0x9d	0x40	5696MHz
0x9d	0x41	5715MHz

0x9d	0x42	5730MHz
0x9d	0x43	5748MHz
0x9d	0x44	5765MHz
0x9d	0x45	5784MHz
0x9d	0x46	5800MHz
0x9d	0x47	5819MHz
0x9e	0x40	5836MHz
0x9e	0x41	5851MHz
0x9e	0x42	5869MHz
0x9e	0x43	5888MHz

*表格中寄存器配置值与频率关系仅作相对参考，不同芯片用相同配置值所对应的发射频率会有差异，实际发射频率以设备测量到的为准。

4. 寄存器默认值

以下列出文档中有涉及到的寄存器及其默认值

Reg. Address	Default Value
0x00	0x01
0x10	0x0a
0x11	0x00
0x31	0x04
0x32	0x03
0x36	0x0a
0x38	0xb8
0x39	0x0b
0x41	0x00
0x42	0x00
0x43	0x04
0x44	0x00
0x45	0x00
0x4e	0xe0
0x4f	0x03
0x51	0xa0
0x5c	0x73
0x5d	0x45
0x61	0xe1
0x62	0x55
0x63	0xad
0x66	0x42

0x67	0x73
0x68	0x08

5. Revision history

Revision	Release Date	Description
1.0	2020/06/28	Initial version
1.1	2020/08/21	增加增益调整和寄存器默认值列表
1.2	2020/11/20	增加3.12, 3.13章节