

唤醒定时器IC通过定期地唤醒系统，可使系统进行间歇工作。

S-35710系列对定时器值和写入内部寄存器的值进行比较，当值一致时则输出唤醒信号（中断信号）。

S-35710系列的定时器为24位的二进制递增计数器。

因用户可通过2线串行接口来自由地设置内部寄存器的数据值。故可自由地设置发生唤醒信号（中断信号）为止的时间。

## ■ 特点

- 唤醒功能（报警中断功能）： 1秒 ~ 194日（约半年）为止可按1秒为单位来进行设置
- 低消耗电流： 0.2  $\mu$ A（典型值）（水晶振子：C<sub>L</sub> = 6.0 pF、V<sub>DD</sub> = 3.0 V、T<sub>a</sub> = +25°C）
- 宽工作电压范围： 1.8 V ~ 5.5 V
- 2线（I<sup>2</sup>C-bus）方式的CPU接口
- 内置32.768 kHz晶振电路
- 工作温度范围： T<sub>a</sub> = -40°C ~ +85°C
- 无铅（Sn 100%）、无卤素

## ■ 用途

- IoT通信设备
- 监控设备
- 安检设备
- 电池驱动系统
- 能量收集系统

## ■ 封装

- TMSOP-8

■ 框图

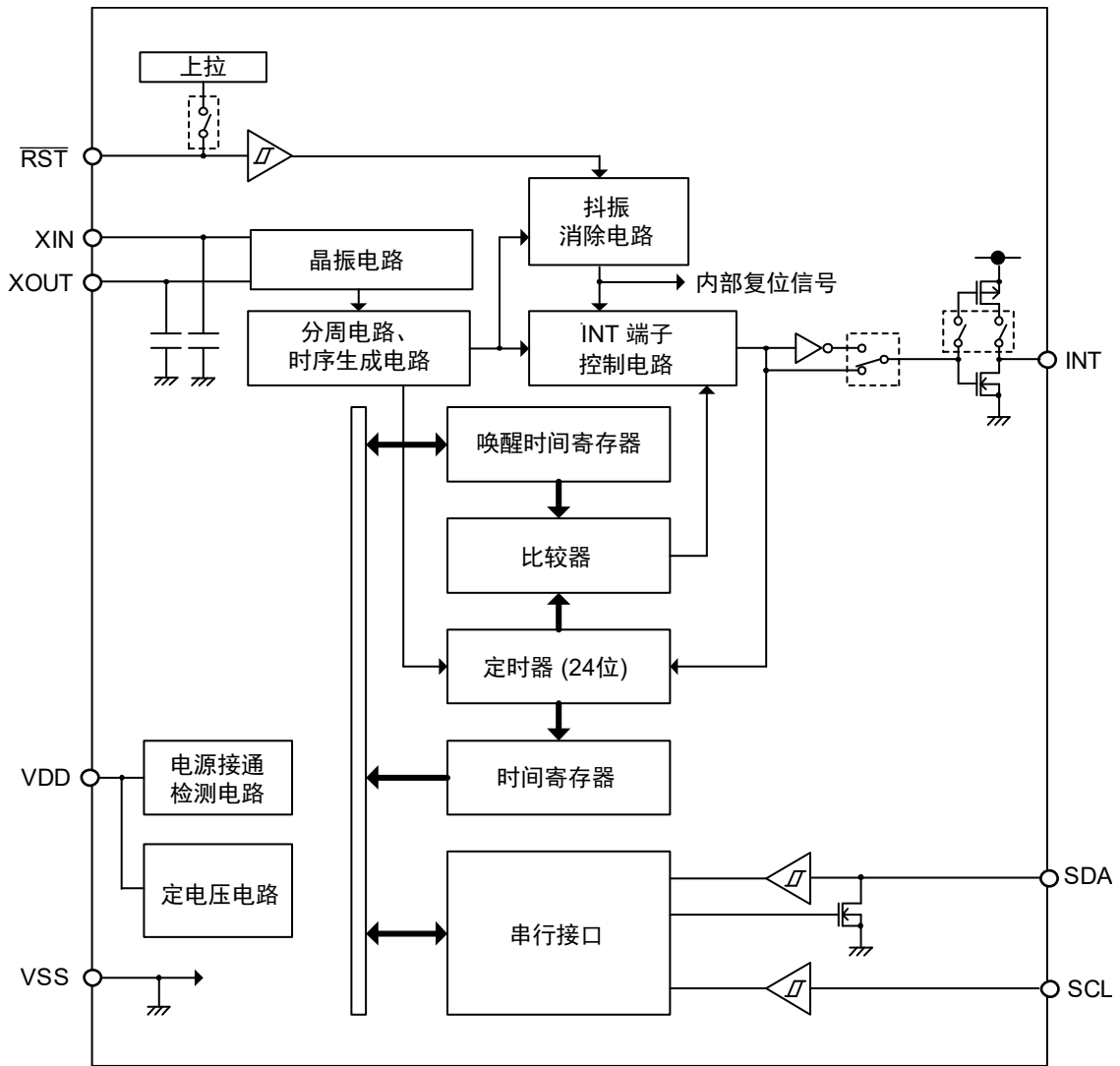
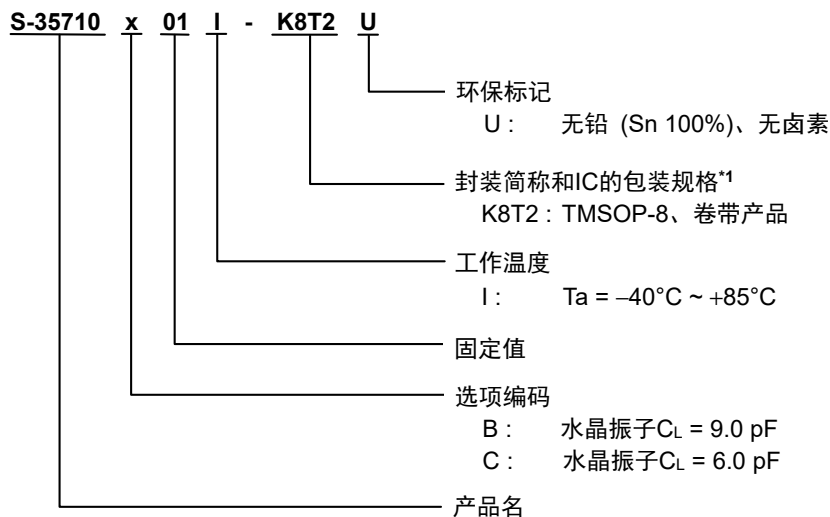


图1

## ■ 产品型号的构成

### 1. 产品名



\*1. 请参阅卷带图。

### 2. 封装

表1 封装图纸号码

封装名	外形尺寸图	卷带图	带卷图
TMSOP-8	FM008-A-P-SD	FM008-A-C-SD	FM008-A-R-SD

### 3. 产品名目录

表2

产品名	RST端子	INT端子的输出方式	终止类型
S-35710B01I-K8T2U	有上拉电阻	CMOS输出	握手协议终止
S-35710C01I-K8T2U	无上拉电阻	N沟道开路漏极输出	握手协议终止

■ 引脚排列图

1. TMSOP-8

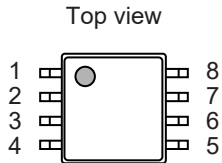


图2

表3 端子一览

引脚号	符号	描述	I/O	构成
1	$\overline{\text{RST}}$	复位信号输入端子	输入	CMOS输入 (S-35710B011: 有上拉电阻 S-35710C011: 无上拉电阻)
2	XOUT	水晶振子连接端子	-	-
3	XIN			
4	VSS	接地 (GND) 端子	-	-
5	INT	中断信号输出端子	输出	S-35710B011: CMOS输出 S-35710C011: N沟道开路漏极输出
6	SDA	串行数据 输入 / 输出端子	双向	N沟道开路漏极输出、CMOS输入
7	SCL	串行时钟输入端子	输入	CMOS输入
8	VDD	正电源端子	-	-

## ■ 各端子的功能说明

### 1. SDA (串行数据的输入 / 输出) 端子

I<sup>2</sup>C-bus接口的数据输入 / 输出端子。SDA端子与SCL端子的时钟脉冲同步进行数据的输入 / 输出。此端子由CMOS输入和N沟道开路漏极输出构成。通常SDA端子由电阻上拉至V<sub>DD</sub>电位，与其他的开路漏极输出或集电极开路输出的装置利用布线 "或" 门连接来使用。

### 2. SCL (串行时钟输入) 端子

I<sup>2</sup>C-bus接口的时钟输入端子。SDA端子与此时钟脉冲同步进行数据的输入 / 输出。

### 3. $\overline{\text{RST}}$ (复位信号输入) 端子

输入复位信号的端子。在对 $\overline{\text{RST}}$ 端子输入 "L" 时，定时器被复位。在对 $\overline{\text{RST}}$ 端子输入 "H" 时，定时器开始工作。 $\overline{\text{RST}}$ 端子内置有抖振消除电路。有关抖振消除电路，请参阅 "■ RST端子"。  
并且，S-35710B011有上拉电阻、S-35710C011无上拉电阻。

### 4. INT (中断信号输出) 端子

输出中断信号的端子。若达到写入唤醒时间寄存器的时间，则开始输出中断信号。  
中断信号输出 (终止类型) 为握手协议终止。有关中断信号输出的工作，请参阅 "■ INT端子中断信号输出"。  
并且，S-35710C011为N沟道开路漏极输出、S-35710B011为CMOS输出。

### 5. XIN, XOUT (水晶振子连接) 端子

在XIN端子、XOUT端子之间连接水晶振子。

### 6. VDD (正电源) 端子

请将此端子连接到正电源。有关施加电压值，请参阅 "■ 推荐工作条件"。

### 7. VSS端子

请将此端子连接到接地 (GND) 端子。

■ 端子的等效电路

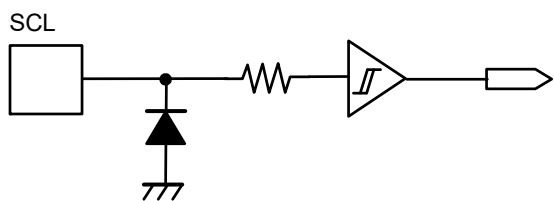


图3 SCL端子

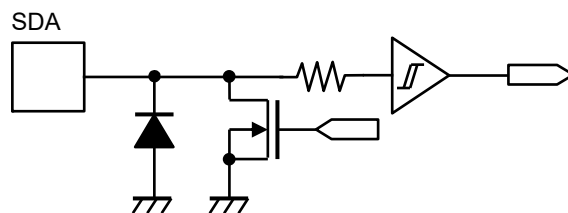


图4 SDA端子

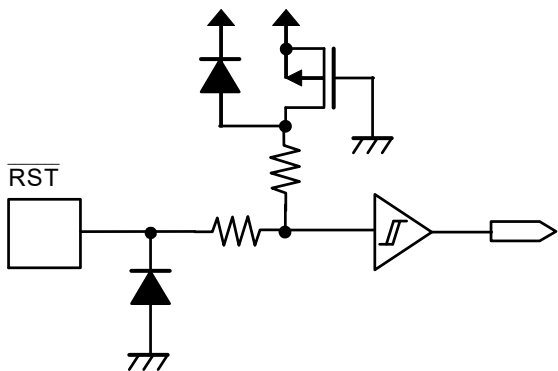


图5  $\overline{\text{RST}}$ 端子 (S-35710B011 / 有上拉电阻)

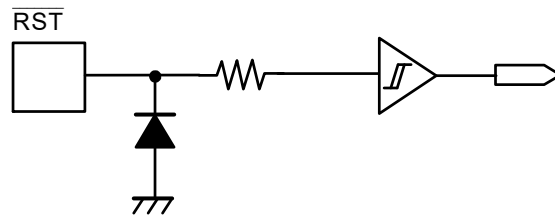


图6  $\overline{\text{RST}}$ 端子 (S-35710C011 / 无上拉电阻)

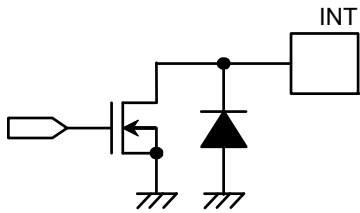


图7 INT端子 (S-35710C011 / N沟道开路漏极输出)

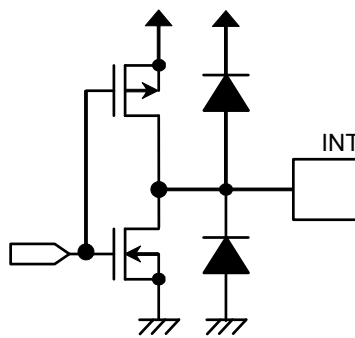


图8 INT端子 (S-35710B011 / CMOS输出)

## ■ 绝对最大额定值

表4

项目	符号	应用端子	绝对最大额定值	单位
电源电压	$V_{DD}$	—	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{SS} + 6.5$	V
输入电压	$V_{IN}$	SDA, SCL, $\overline{RST}^{*1}$	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{SS} + 6.5$	V
		$\overline{RST}^{*2}$	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{DD} + 0.3 \leq V_{SS} + 6.5$	V
输出电压	$V_{OUT}$	SDA, INT <sup>*3</sup>	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{SS} + 6.5$	V
		INT <sup>*4</sup>	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{DD} + 0.3 \leq V_{SS} + 6.5$	V
工作环境温度 <sup>*5</sup>	$T_{opr}$	—	-40 ~ +85	°C
保存温度	$T_{stg}$	—	-55 ~ +150	°C

\*1. S-35710C01I (无上拉电阻)

\*2. S-35710B01I (有上拉电阻)

\*3. S-35710C01I (N沟道开路漏极输出)

\*4. S-35710B01I (CMOS输出)

\*5. 无结露或无结霜状态。因为结露或结霜会引起端子间发生短路，而导致错误工作。

**注意** 绝对最大额定值是指无论在任何条件下都不能超过的额定值。万一超过此额定值，有可能造成产品劣化等的物理性损伤。

## ■ 推荐工作条件

表5

(V<sub>SS</sub> = 0 V)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电源电压	$V_{DD}$	$T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$	1.8	—	5.5	V

## ■ 振荡特性

表6

(除特殊注明以外 :  $T_a = +25^\circ\text{C}$ ,  $V_{DD} = 3.0\text{ V}$ ,  $V_{SS} = 0\text{ V}$ )(水晶振子 : Nihon Dempa Kogyo Co., Ltd.生产, NX3215SD ( $C_L = 6.0\text{ pF} / 9.0\text{ pF}$ ))

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
振荡开始电压	$V_{STA}$	10秒以内	1.8	—	5.5	V
振荡开始时间	$t_{STA}$	—	—	—	1	s
IC间频率偏差 <sup>*1</sup>	$\delta IC$	$C_L = 6.0\text{ pF}$	-20	—	+20	ppm
		$C_L = 9.0\text{ pF}$	-25	—	+25	ppm

\*1. 参考值

■ DC电气特性

表7

(除特殊注明以外 : Ta = -40°C ~ +85°C, V<sub>SS</sub> = 0 V)

(水晶振子 : Nihon Dempa Kogyo Co., Ltd.生产, NX3215SD (C<sub>L</sub> = 6.0 pF / 9.0 pF))

项目	符号	应用端子	条件	最小值	典型值	最大值	单位
消耗电流1	I <sub>DD1</sub>	-	V <sub>DD</sub> = 3.0 V, 非通信时, RST端子 = V <sub>DD</sub> , INT端子 = 无负载, C <sub>L</sub> = 6.0 pF	-	0.2	0.35	μA
			V <sub>DD</sub> = 3.0 V, 非通信时, RST端子 = V <sub>DD</sub> , INT端子 = 无负载, C <sub>L</sub> = 9.0 pF	-	0.26	0.5	μA
消耗电流2	I <sub>DD2</sub>	-	V <sub>DD</sub> = 3.0 V, f <sub>SCL</sub> = 1 MHz, 通信时, RST端子 = V <sub>DD</sub> , INT端子 = 无负载	-	170	300	μA
高电位输入泄漏电流	I <sub>IZH</sub>	SDA, SCL, RST	V <sub>IN</sub> = V <sub>DD</sub>	-0.5	-	0.5	μA
低电位输入泄漏电流	I <sub>IZL</sub>	SDA, SCL, RST <sup>*1</sup>	V <sub>IN</sub> = V <sub>SS</sub>	-0.5	-	0.5	μA
高电位输出泄漏电流	I <sub>OZH</sub>	SDA, INT <sup>*2</sup>	V <sub>OUT</sub> = V <sub>DD</sub>	-0.5	-	0.5	μA
低电位输出泄漏电流	I <sub>OZL</sub>	SDA, INT <sup>*2</sup>	V <sub>OUT</sub> = V <sub>SS</sub>	-0.5	-	0.5	μA
高电位输入电压	V <sub>IH</sub>	SDA, SCL, RST	-	0.7 × V <sub>DD</sub>	-	V <sub>SS</sub> + 5.5	V
低电位输入电压	V <sub>IL</sub>	SDA, SCL, RST	-	V <sub>SS</sub> - 0.3	-	0.3 × V <sub>DD</sub>	V
高电位输出电压 <sup>*3</sup>	V <sub>OH</sub>	INT	I <sub>OH</sub> = -0.4 mA	0.8 × V <sub>DD</sub>	-	-	V
低电位输出电压	V <sub>OL</sub>	SDA, INT	I <sub>OL</sub> = 2.0 mA	-	-	0.4	V
低电位输入电流 <sup>*4</sup>	I <sub>IL</sub>	RST	V <sub>DD</sub> = 3.0 V, V <sub>IN</sub> = V <sub>SS</sub>	-100	-30	-5	μA

\*1. S-35710C01I (无上拉电阻)

\*2. S-35710C01I (N沟道开路漏极输出)

\*3. S-35710B01I (CMOS输出)

\*4. S-35710B01I (有上拉电阻)



## ■ AC电气特性

表8 测定条件

输入脉冲电压	$V_{IH} = 0.8 \times V_{DD}$ , $V_{IL} = 0.2 \times V_{DD}$
输入脉冲上升 / 下降时间	20 ns
输出判定电压	$V_{OH} = 0.7 \times V_{DD}$ , $V_{OL} = 0.3 \times V_{DD}$
输出负载	100 pF

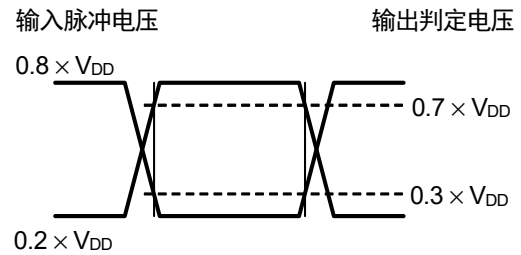


图9 AC测定输入 / 输出波形

表9 AC电气特性

(Ta = -40°C ~ +85°C)

项目	符号	V <sub>DD</sub> = 1.8 V ~ 2.5 V		V <sub>DD</sub> = 2.5 V ~ 5.5 V		单位
		最小值	最大值	最小值	最大值	
SCL时钟频率	f <sub>SCL</sub>	0	400	0	1000	kHz
SCL时钟 "L" 时间	t <sub>LOW</sub>	1.3	-	0.4	-	μs
SCL时钟 "H" 时间	t <sub>HIGH</sub>	0.6	-	0.3	-	μs
SDA输出延迟时间*1	t <sub>AA</sub>	-	0.9	-	0.5	μs
开始状态设置时间	t <sub>SU.STA</sub>	0.6	-	0.25	-	μs
开始状态保持时间	t <sub>HD.STA</sub>	0.6	-	0.25	-	μs
数据输入设置时间	t <sub>SU.DAT</sub>	100	-	80	-	ns
数据输入保持时间	t <sub>HD.DAT</sub>	0	-	0	-	ns
停止状态设置时间	t <sub>SU.STO</sub>	0.6	-	0.25	-	μs
SCL, SDA上升时间	t <sub>R</sub>	-	0.3	-	0.3	μs
SCL, SDA下降时间	t <sub>F</sub>	-	0.3	-	0.3	μs
总线释放时间	t <sub>BUF</sub>	1.3	-	0.5	-	μs
噪声抑制时间	t <sub>I</sub>	-	50	-	50	ns

\*1. 由于SDA端子的输出方式是N沟道开路漏极输出，所以SDA输出延迟时间由IC外部的负载电阻值、负载容量值来决定。输出负载的关系如图11所示。

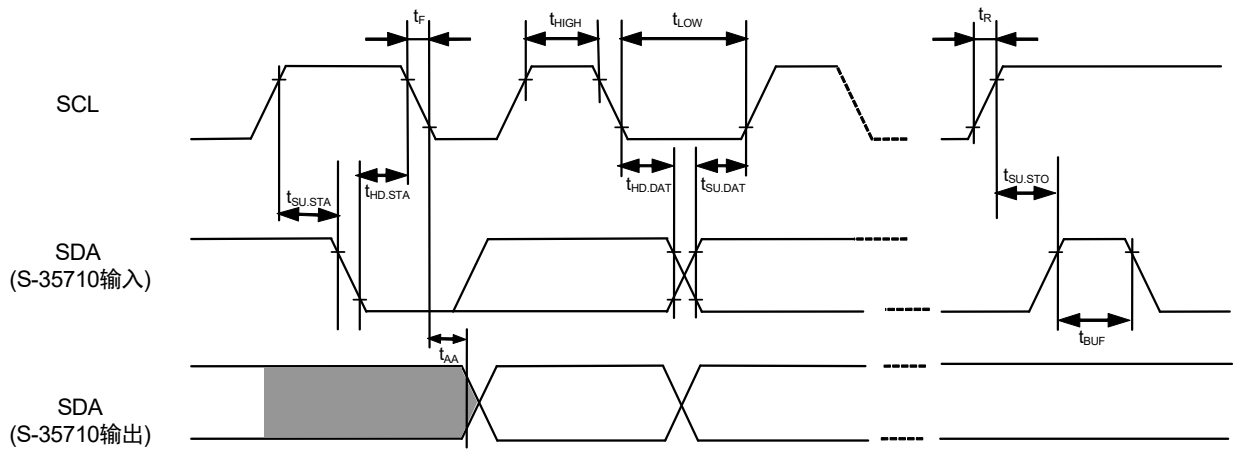


图10 总线时序

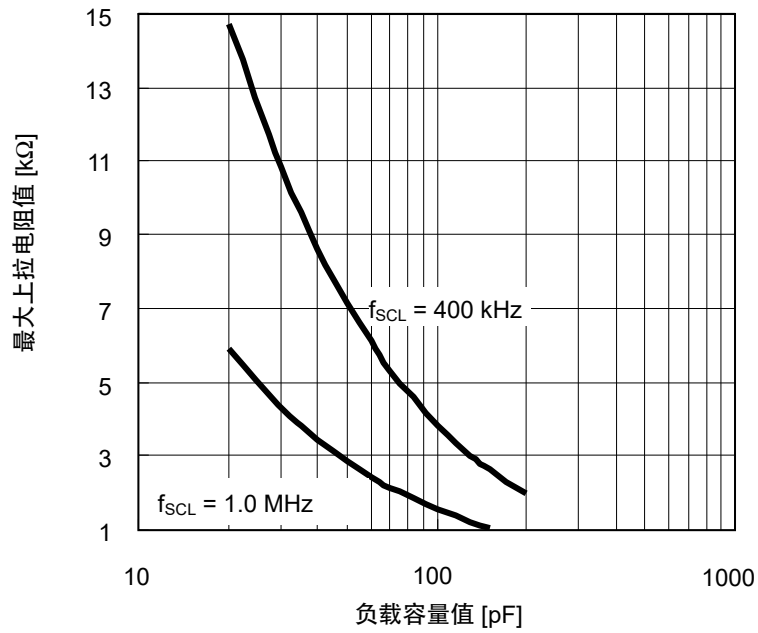


图11 输出负载

## ■ INT端子中断信号输出

### 1. 握手协议终止

握手协议终止是指从INT端子输出 "L" 电位中断信号的类型。

RST端子从 "L" 变为 "H" 后定时器开始工作，定时器值与写入唤醒时间寄存器的值一致时，INT端子输出 "L" 电位。INT端子输出 "L" 电位时，定时器停止工作，保持定时器值。

定时器通过向RST端子输入 "L" 而被复位。之后，若向RST端子输入 "H"，INT端子则变为 "H"，定时器重新开始递增计数工作。

**备注** 以上为S-35710C011 (N沟道开路漏极输出) 的示例。

在S-35710B011 (CMOS输出) 的情况下，INT端子输出为S-35710C011的逆逻辑。

#### 1.1 写入模式

若在递增计数工作中向唤醒时间寄存器进行写入工作，则在定时器复位后，重新开始递增计数工作。此工作称为 "写入模式"。

若在定时器值与写入唤醒时间寄存器的值一致之前向RST端子输入 "L"，则定时器被复位。

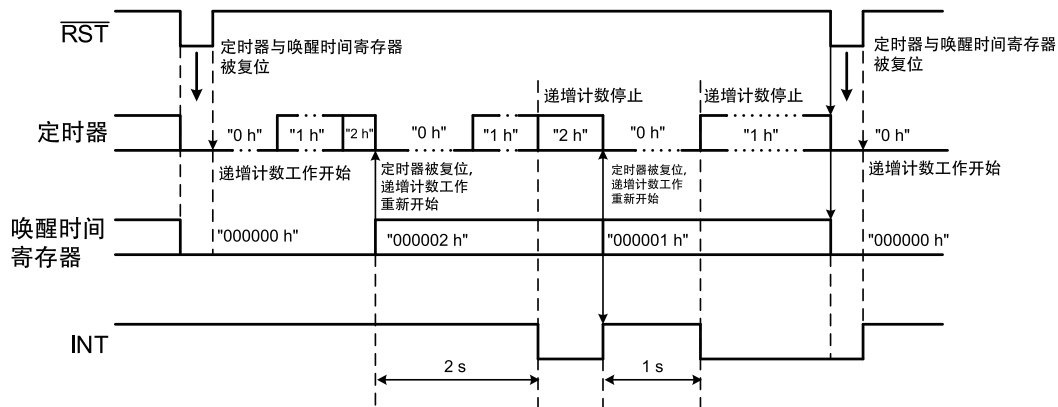


图12 握手协议终止的输出时序例 (S-35710C011 / N沟道开路漏极输出)

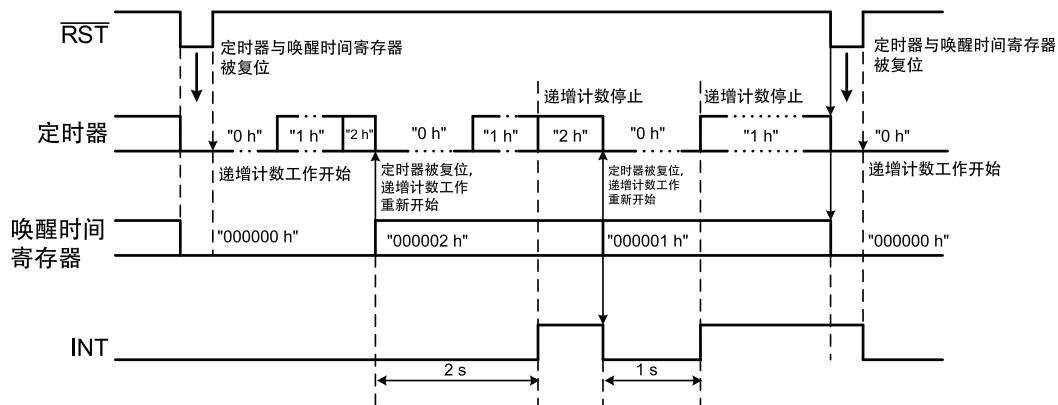


图13 握手协议终止的输出时序例 (S-35710B011 / CMOS输出)

## 1.2 读出模式

在定时器开始工作后，不向唤醒时间寄存器进行写入时，不从INT端子输出中断信号。定时器在“FFFFFF h”处停止工作。计时途中的定时器值可通过读出时间寄存器来进行确认。此工作称为“读出模式”。

要再次使定时器恢复工作，可将RST端子由“L”设定“H”或向唤醒时间寄存器进行写入工作。

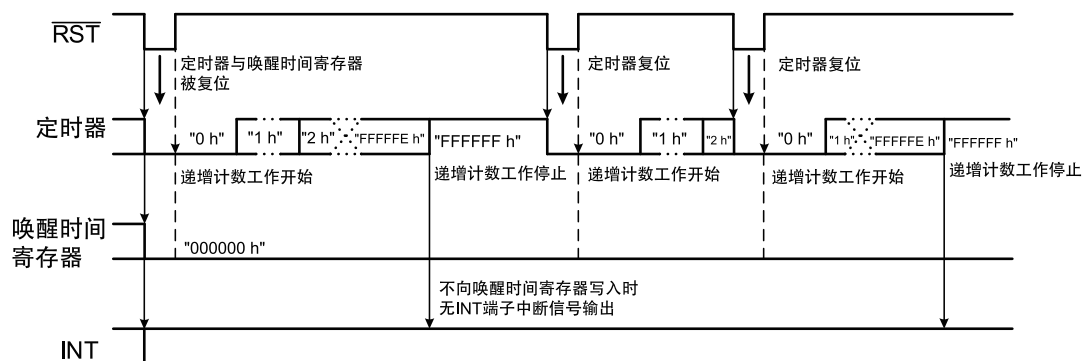


图14 不向唤醒时间寄存器写入时 (S-35710C011 / N沟道开路漏极输出)

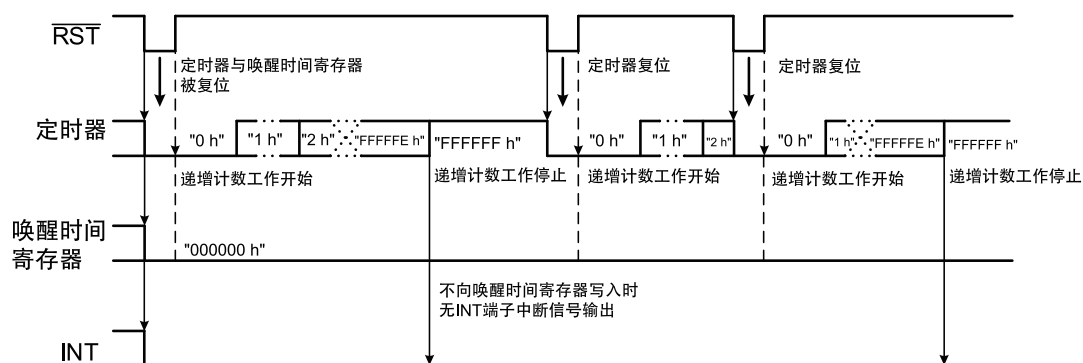


图15 不向唤醒时间寄存器写入时 (S-35710B011 / CMOS输出)

有关握手协议终止的工作，其状态迁移图如图16、图17所示。

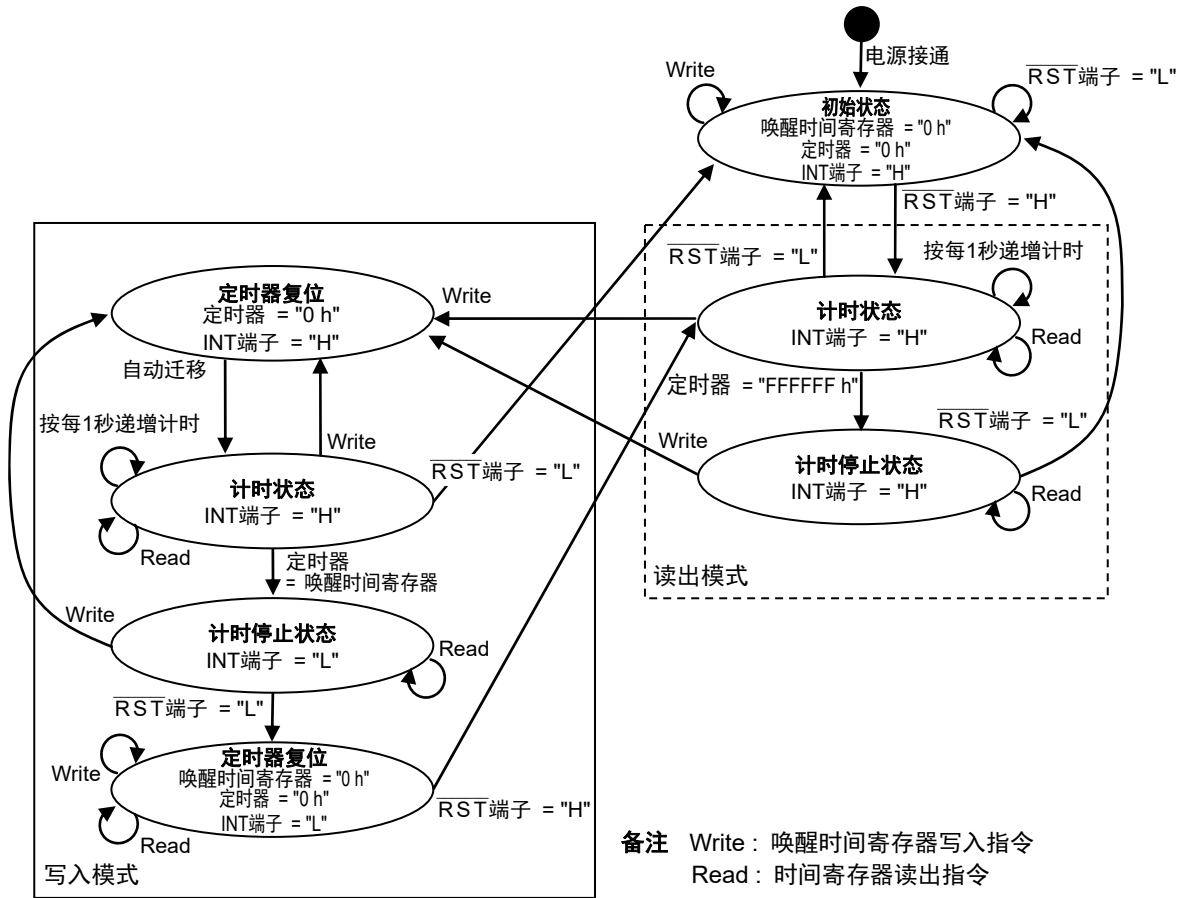


图16 握手协议终止的状态迁移图 (S-35710C011 / N沟道开路漏极输出)

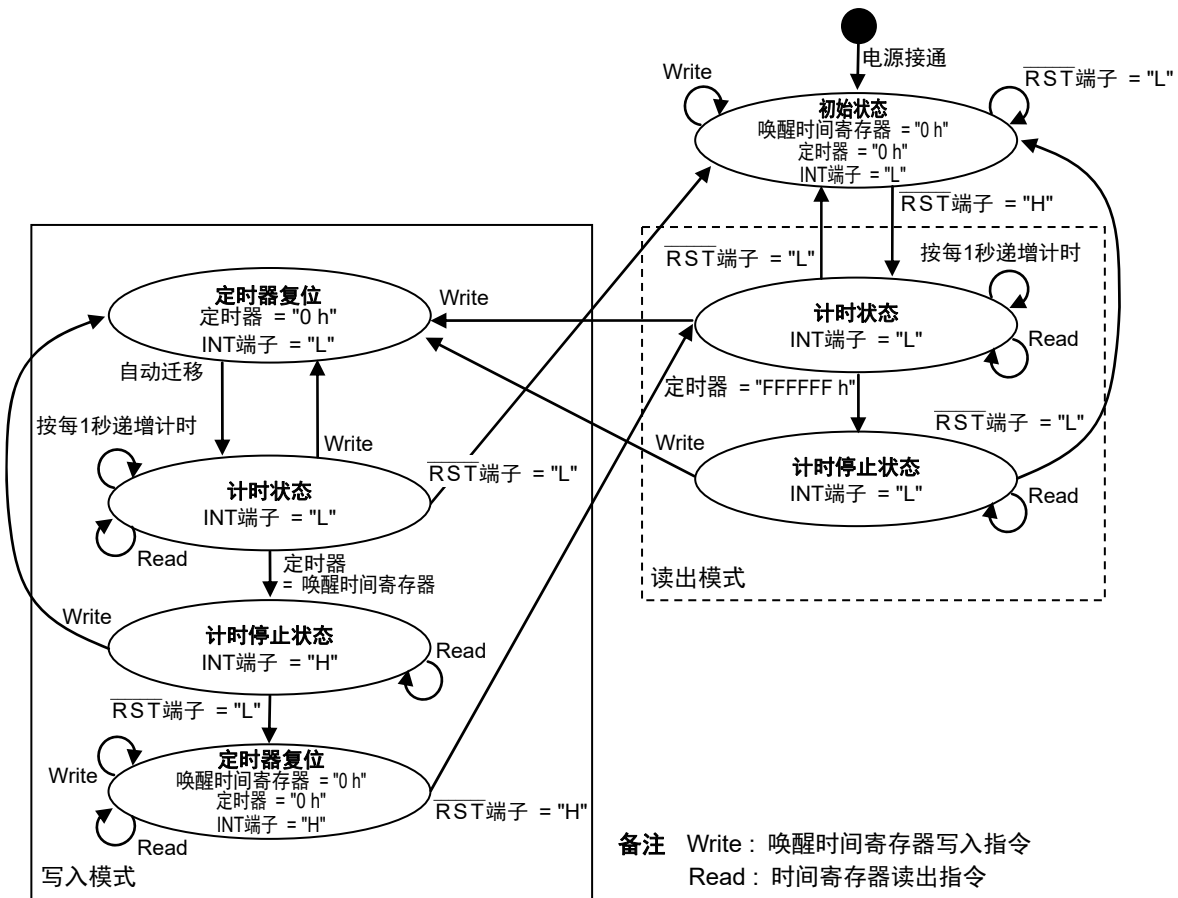


图17 握手协议终止的状态迁移图 (S-35710B011 / CMOS输出)

■ 寄存器构成

1. 时间寄存器

时间寄存器是3字节的寄存器。定时器的值可利用二进制码进行记忆。

时间寄存器仅可进行读出。

时间寄存器可从TM23开始到TM0为止，连续进行3字节的读出。

例:        3秒        (0000\_0000\_0000\_0000\_0000\_0011)  
          45分        (0000\_0000\_0000\_1010\_1000\_1100)  
          5小时30分    (0000\_0000\_0100\_1101\_0101\_1000)

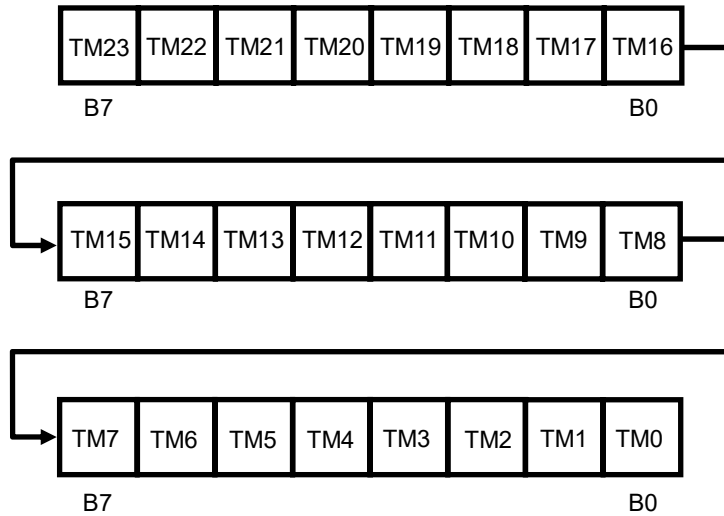


图18

2. 唤醒时间寄存器

唤醒时间寄存器是3字节的寄存器。微机的唤醒时间可利用二进制码进行记忆。

唤醒时间寄存器可进行写入和读出。

唤醒时间寄存器可从WU23开始到WU0为止，连续进行3字节的写入和读出。

在进行唤醒时间寄存器的读出时，请把RST端子设定为 "H"。

若把RST端子设定为 "L" 时，则会读出时间寄存器的数据。

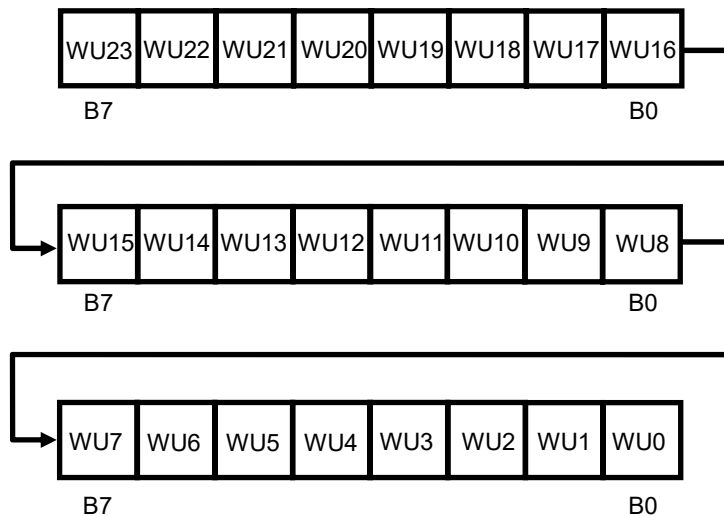


图19

## ■ 串行接口

S-35710系列通过I<sup>2</sup>C-bus方式的串行接口来传送和接受各种指令，进行数据的读出 / 写入。

### 1. 开始状态

SCL为 "H" 时，通过SDA从 "H" 变化为 "L"，即可识别开始状态，开始进行存取。

### 2. 停止状态

SCL为 "H" 时，通过SDA从 "L" 变化为 "H"，即可识别停止状态，结束存取工作，S-35710系列变为待机状态。

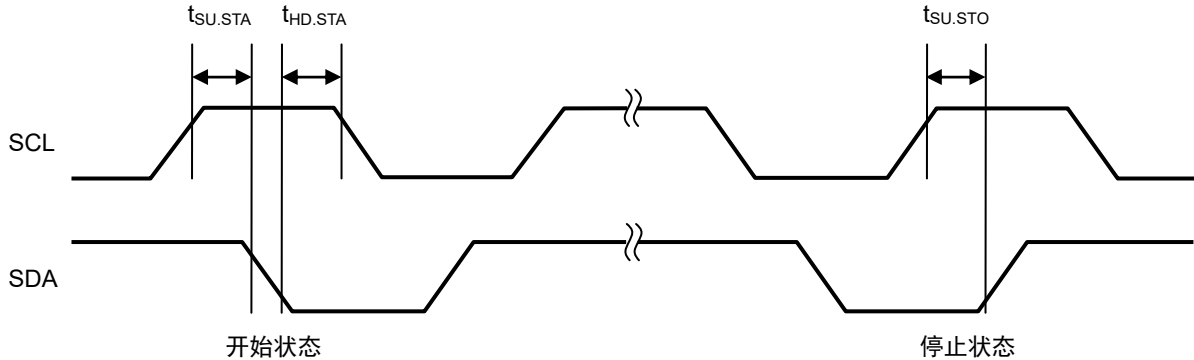


图20 开始 / 停止状态

### 3. 数据传送和确认

数据传送是在检测到开始状态后，按1字节为单位进行的。要改变SDA时，请注意 $t_{SU.DAT}$ 和 $t_{HD.DAT}$ 的规格，并在SCL为 "L" 的时候进行。SCL为 "H" 时，SDA若发生变化，则即使是在数据传送过程中，也会被识别为开始 / 停止状态。因此，目前所进行的存取会被中断，务请注意。

在数据传送时，每接收到1字节的数据，接收端的装置会反馈回确认。例如，如图21所示，假设S-35710系列为接收端的装置，主装置为传送端的装置。在第8个字位的时钟脉冲下降时，主装置会释放SDA。接着，作为确认，S-35710系列会在第9个字位的时钟脉冲中，将SDA设置为 "L"。也就是说，未从S-35710系列输出确认时，不能正常地进行存取工作。

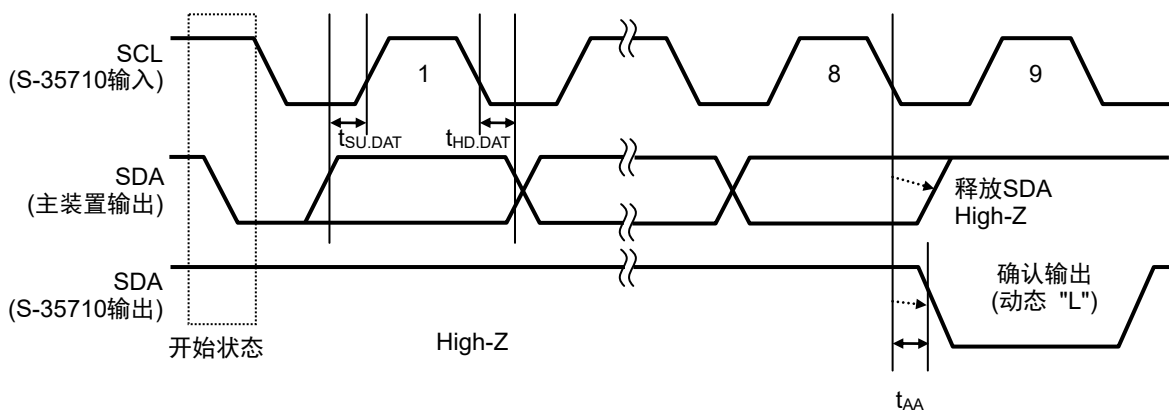


图21 确认输出时序



#### 4. 数据传送格式

传送开始状态后的最初的1个字节被分配为表示从属地址与第2个字节以后的数据传送方向的指令 (读出 / 写入位)。S-35710系列的从属地址规定为 "0110010"。随后, 在读出 / 写入位为 "0" 时可向唤醒时间寄存器写入数据, 在读出 / 写入位为 "1" 时可读出唤醒时间寄存器或时间寄存器的数据。

可向唤醒时间寄存器写入数据时, 请按照从B7至B0的顺序, 从主装置输入数据。每当输入1个字节的数据, 则从S-35710系列输出确认 ("L")。

可读出唤醒时间寄存器或时间寄存器的数据时, 以1个字节为单位按照从B7至B0的顺序, 从S-35710系列输出数据。每当输入1个字节的数据, 则从主装置输入确认 ("L")。但是, 针对最后的字节数据, 请不要输入确认 (NO\_ACK)。借此, 来通知数据读出的结束。

主装置针对最后的字节数据接收或发送确认后, 将停止状态输入到S-35710系列, 然后结束存取工作。

此时, 若主装置不输入停止状态而输入开始状态, 则变为重启条件, 随后输入从属地址, 继而可进行发送 / 接收。

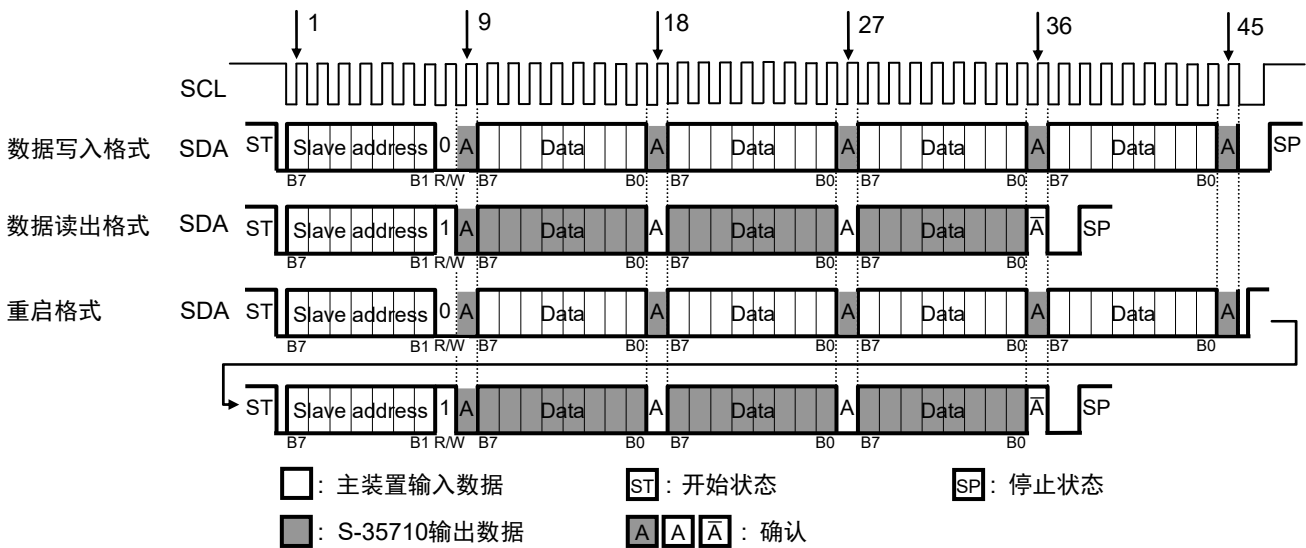


图22 串行接口的数据传送格式

### 5. 时间寄存器的读出

首先，从主装置传送出开始状态和从属地址。S-35710系列的从属地址规定为 "0110010"。随后，当读出 / 写入位为 "1" 时，可读出时间寄存器的数据。

第2个 ~ 第4个字节为时间寄存器。数据从B7开始，按照每1个字节被传送。

当时间寄存器的读出工作结束时，从主装置向B0输出后的确认传送 "1" (NO\_ACK)，之后传送停止状态。

时间寄存器为3字节的寄存器。读出时间寄存器3个字节后，若继续读出则会读出 "1"。有关时间寄存器的详情，请参阅 "■ 寄存器构成"。

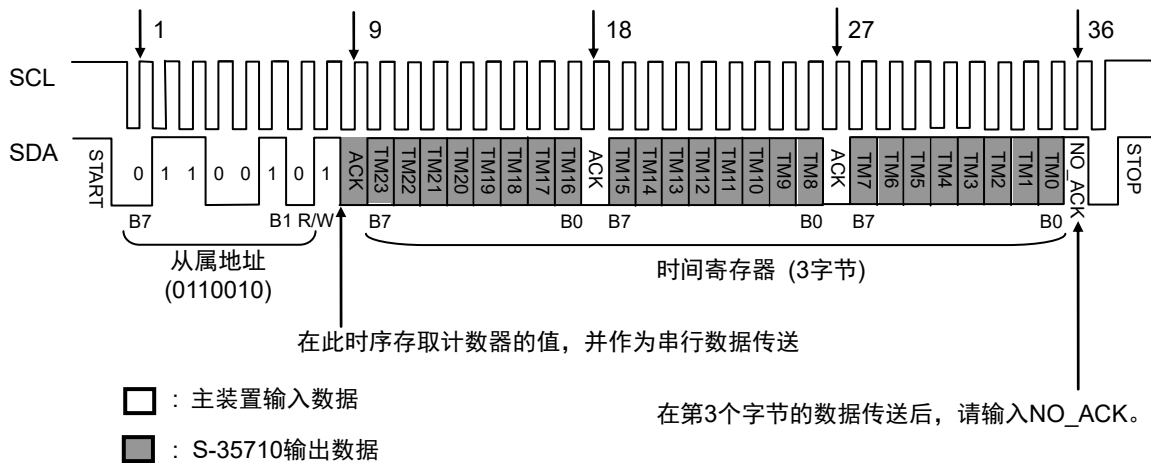


图23 时间寄存器的读出时序

### 6. 唤醒时间寄存器的写入

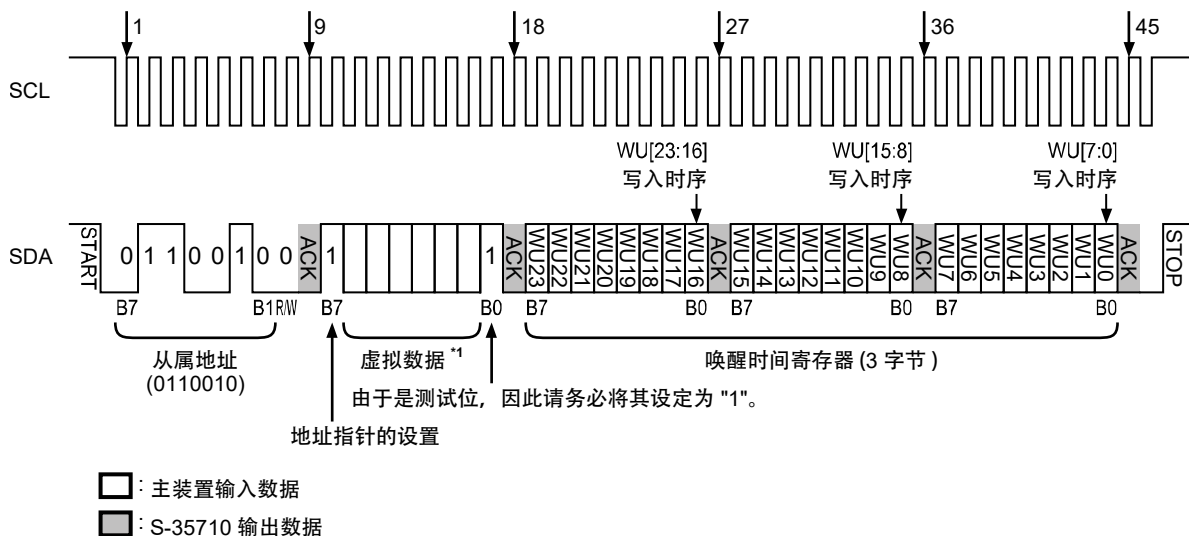
首先，从主装置传送出开始状态和从属地址。S-35710系列的从属地址规定为 "0110010"。随后，向读出 / 写入位传送 "0"。继而，请传送第2个字节的数据。由于B7为地址指针，因此请将其设定为 "1"。由于B6 ~ B1为虚拟数据，因此可任意设定为 "0" 或 "1"。由于B0是测试位，因此请务必将其设定为 "1"。

第3个 ~ 第5个字节为唤醒时间寄存器。

之后，通过从主装置传送出停止状态，来结束存取。

有关唤醒时间寄存器的详情，请参阅 "■ 寄存器构成"。

写入唤醒时间寄存器的工作按照每1个字节执行。因此，请3个字节连续地传送。若不按3个字节的单位进行传送，有可能导致S-35710系列的误工作，务情注意。



\*1. 由于 B6 ~ B1 为虚拟数据，因此可任意设定为 "0" 或 "1"。

图24 唤醒时间寄存器的写入时序

## 7. 唤醒时间寄存器的读出

唤醒时间寄存器的读出按照重启格式进行。有关重启格式的详情，请参阅“4. 数据传送格式”。

在进行唤醒时间寄存器的读出时，请把RST端子设定为“H”。

若把RST端子设定为“L”时，则会读出时间寄存器的数据。

首先，从主装置传送开始状态和从属地址。S-35710系列的从属地址规定为“0110010”。随后，向读出 / 写入位传送“0”。第2个字节的B7为地址指针。读出唤醒时间寄存器时，请将其设为“0”。之后，请从B6 ~ B1传送出虚拟数据。由于B0是测试位，因此，请务必将其设定为“1”。此处理步骤称为“虚拟写入”。

继而，传送开始状态和从属地址、读出 / 写入位。若将读出 / 写入位设定为“1”，则可读出唤醒时间寄存器的数据。

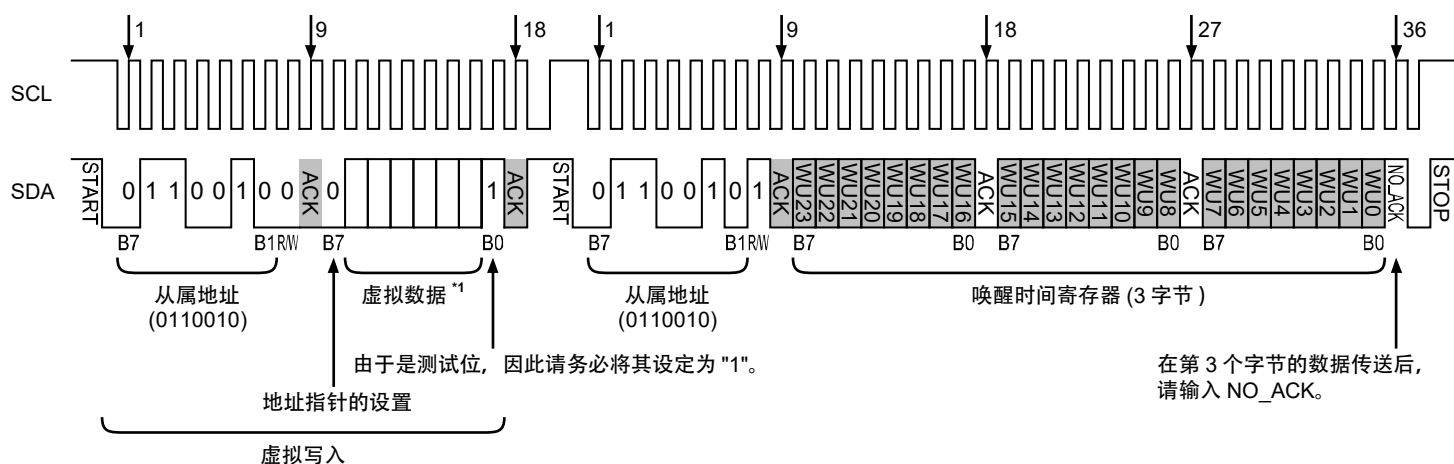
随之，从S-35710系列输出唤醒时间寄存器的数据。数据从B7开始，按照每1个字节被传送。

当唤醒时间寄存器的读出工作结束时，从主装置向B0输出后的确认传送“1”(NO\_ACK)，之后传送停止状态。

唤醒时间寄存器为3字节的寄存器。读出唤醒时间寄存器3个字节后，若继续读出则会读出“1”。

有关唤醒时间寄存器的详情，请参阅“■ 寄存器构成”。

此外，若识别停止状态，则内部地址指针被复位。因此，在虚拟写入后请不要传送停止状态。若传送停止状态后，进行寄存器的读出工作，则时间寄存器被读出。



- : 主装置输入数据
- : S-35710 输出数据

\*1. 由于 B6 ~ B1 为虚拟数据，因此可任意设定为“0”或“1”。

图25 唤醒时间寄存器的读出时序

## ■ SDA的释放

S-35710系列的 $\overline{\text{RST}}$ 端子不进行通信接口的复位工作。因此，通常通过输入停止状态，对内部接口电路进行复位。但是，若在SDA输出 "L" 的状态下 (确认输出时或读出时)，则S-35710系列无法受理来自主装置的停止状态。因此，需要使确认输出工作或读出工作结束。SDA的释放方法如图26所示。

首先，主装置输入开始状态 (由于S-35710系列的SDA输出 "L"，因此S-35710系列无法检测出开始状态)。随后，从SCL输入存取1个字节数据份额的时钟 (9个时钟)。在此期间，请释放主装置侧的SDA。借此，结束通信中断前的SDA的输入 / 输出，S-35710系列的SDA变为释放状态。继而，若输入停止状态，则内部电路复位，恢复为可进行通常通信的状态。推荐在提升主装置侧的电源电压后，在系统的初始化时进行SDA的释放。

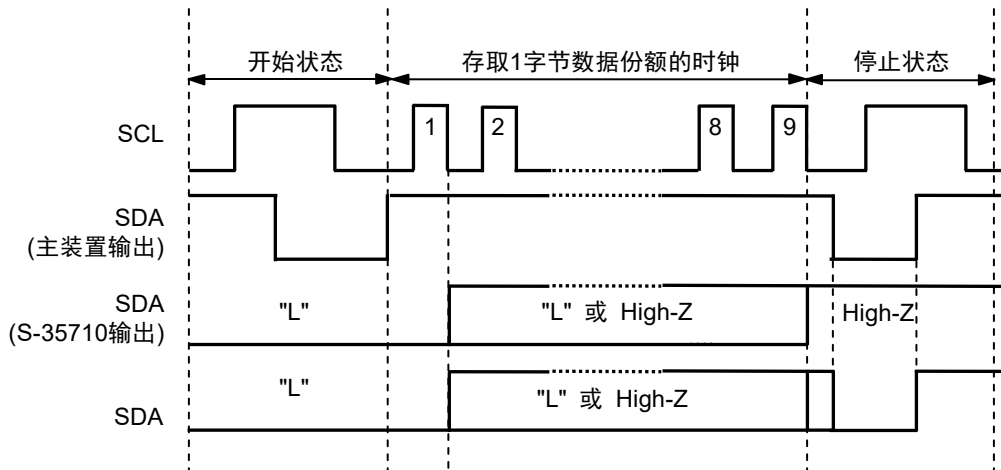
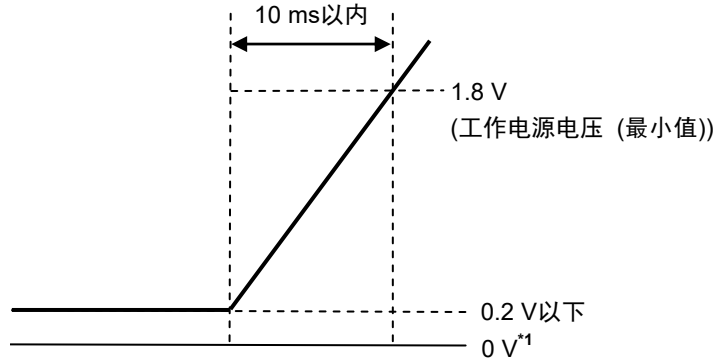


图26 SDA的释放方法

## ■ 电源接通检测电路

为了使电源接通检测电路正常工作，如图27所示，从0.2 V以下提升IC的电源电压，并使其在10 ms以内的时间到达工作电源电压的最小值1.8 V。



\*1. 0 V是指S-35710系列的VDD端子和VSS端子之间无电位差。

图27 电源电压的启动方法

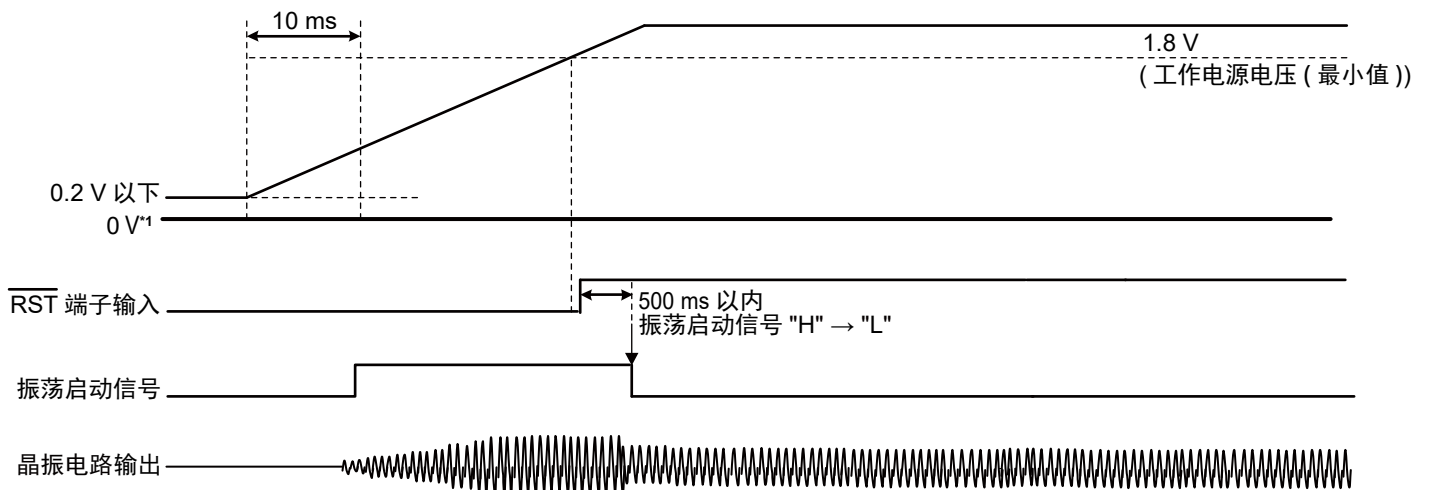
如果在上述条件下不能提升S-35710系列的电源电压，则有可能导致电源接通检测电路不能正常工作，振荡也不开始。在这种情况下，请实施“1. RST端子 = “L” 时的电源电压上升”及“2. RST端子 = “H” 时的电源电压上升”中所示的工作。

### 1. RST端子 = “L” 时的电源电压上升

到电源电压达到1.8 V以上为止，请将RST端子设定为“L”。RST端子被设定为“L”的期间，振荡启动信号变为“H”，晶振电路正常振荡。电源电压达到1.8 V后，若将RST端子设定为“H”，振荡启动信号则在500 ms以内变为“L”，维持振荡状态。

RST端子被设定为“L”的期间，消耗电流如下增加。

- S-35710C011 (无上拉电阻) : 1.7  $\mu$ A (典型值)
- S-35710B011 (有上拉电阻) : 30  $\mu$ A (典型值)



\*1. 0 V是指S-35710系列的VDD端子和VSS端子之间无电位差。

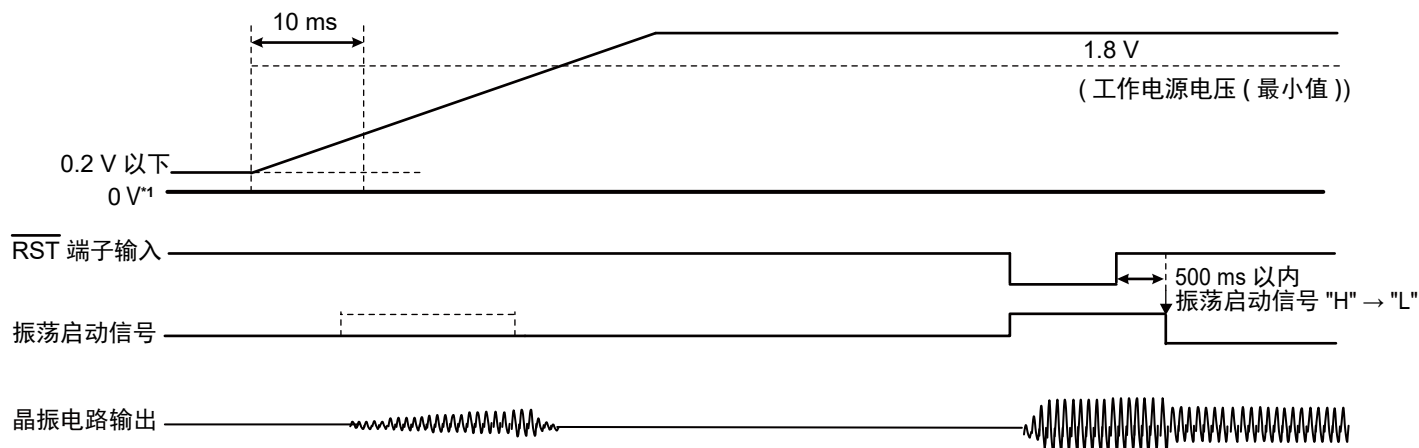
图28 RST端子 = “L” 时的电源电压上升

## 2. $\overline{\text{RST}}$ 端子 = "H" 时的电源电压上升

电源电压达到1.8 V以上后, 请将 $\overline{\text{RST}}$ 端子设定为 "L"。若将 $\overline{\text{RST}}$ 端子设定为 "L" 的时间在500 ms以上, 振荡启动信号则变为 "H", 晶振电路正常振荡。之后若将 $\overline{\text{RST}}$ 端子设定为 "H", 振荡启动信号则在500 ms以内变为 "L", 维持振荡状态。

$\overline{\text{RST}}$ 端子被设定为 "L" 的期间, 消耗电流如下增加。

- S-35710C011 (无上拉电阻): 1.7  $\mu\text{A}$  (典型值)
- S-35710B011 (有上拉电阻): 30  $\mu\text{A}$  (典型值)



\*1. 0 V是指S-35710系列的VDD端子和VSS端子之间无电位差。

图29  $\overline{\text{RST}}$ 端子 = "H" 时的电源电压上升

$\overline{\text{RST}}$ 端子内置有抖振消除电路。为了确保 $\overline{\text{RST}}$ 端子输入为 "H", 当 $\overline{\text{RST}}$ 端子从 "L" 变为 "H", 请在时钟 (8 Hz) 的3.5个周期 (0.438秒) 以上的期间之后再进行通信。

有关 $\overline{\text{RST}}$ 端子的抖振消除, 请参阅 "■  $\overline{\text{RST}}$ 端子"。

## ■ RST端子

### 1. 抖振消除

RST端子内置有抖振消除电路，输出逻辑为动态“L”。

每8 Hz时钟周期进行3次取样，确认RST端子的输入信号。取样结果如全为“L”时，计数器进行复位，如全为“H”时则开始递增计数工作。

抖振消除电路可消除时钟（8 Hz）的2个周期（0.25秒）左右的脉冲幅度。为了确保RST端子的输入为“L”或“H”，请在时钟（8 Hz）的3.5个周期（0.438秒）以上的时间维持RST端子输入为“L”或“H”。例如，维持RST端子的输入“L”或“H”为0.375秒时，根据时钟的时序，输入可能会无法确定。

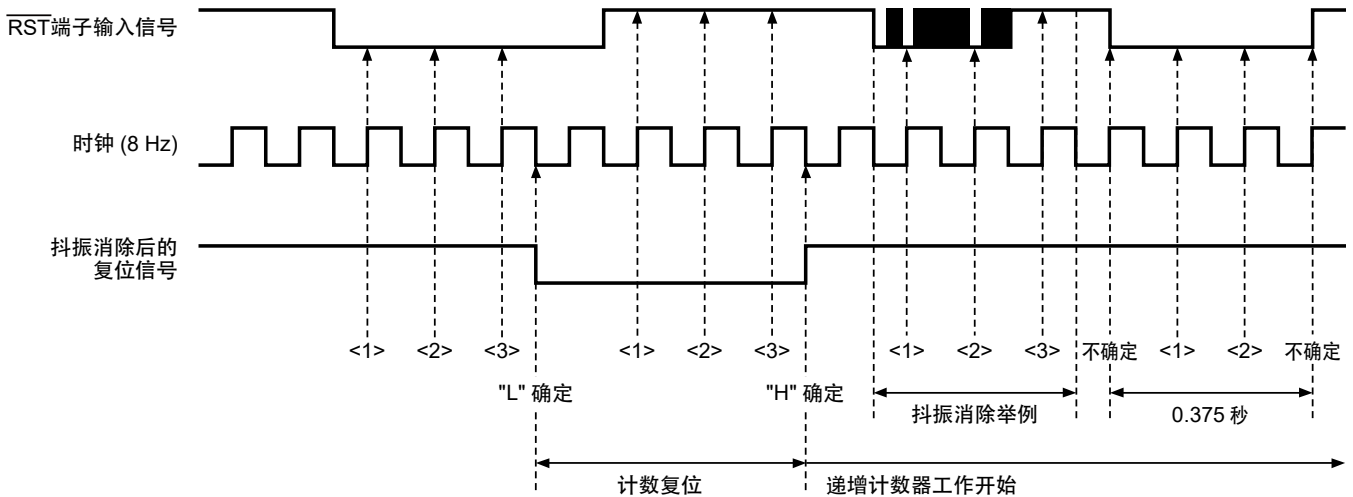


图30 抖振消除的时序图例

### 2. 电源接通时的工作

电源接通时，与RST端子的状态无关，在抖振消除后的复位信号为“L”。因此，S-35710系列为初始状态（参阅“图16 握手协议终止的状态迁移图（S-35710C01I / N沟道开路漏极输出）”和“图17 握手协议终止的状态迁移图（S-35710B01I / CMOS输出）”，不能向唤醒时间寄存器进行写入。在抖振消除后的复位信号为“L”时，若向唤醒时间寄存器进行写入，则第2个字节以后输出无确认。

电源接通后，若晶振电路开始振荡，则时钟开始工作，在抖振消除后的复位信号变为“H”，迁移到读出模式。通过迁移到读出模式，可向唤醒时间寄存器进行写入。电源接通时的时序图如图31所示。

此外，图31所示的不可向唤醒时间寄存器进行写入期间，因振荡启动时间而异。在电源接通之后，向唤醒时间寄存器进行写入时，若从S-35710系列输出无确认，则建议等待到振荡稳定为止的0.5秒至1秒左右的时间后再进行下一次通信。

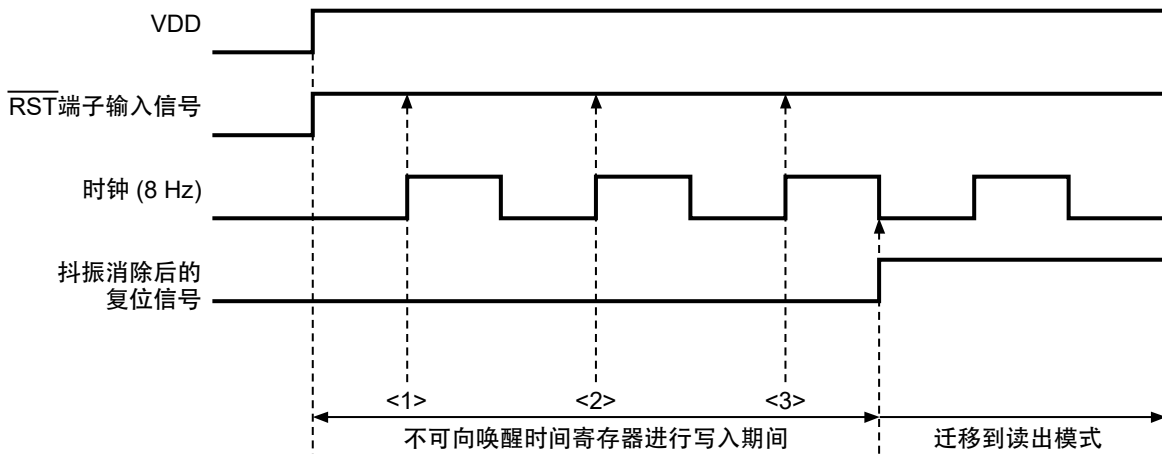
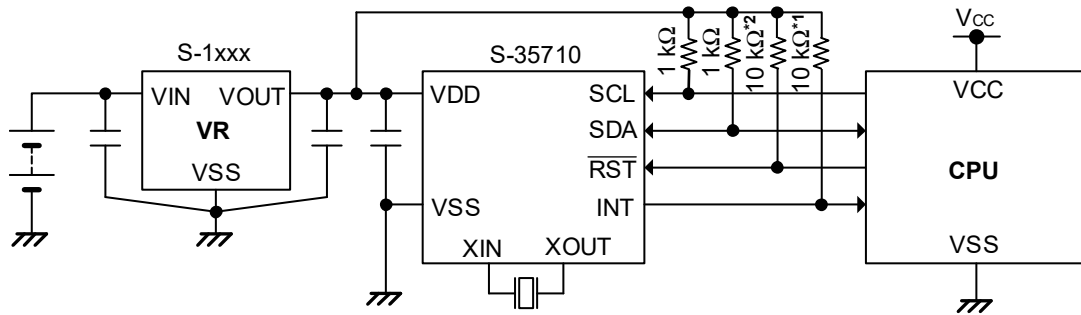


图31 电源接通时的时序图

■ 应用电路例



- \*1. S-35710B01I (CMOS输出) 不需要此电阻。
- \*2. S-35710B01I (有上拉电阻) 不需要此电阻。

图32

- 注意
1. 请在接通系统电源并处于稳定状态后, 再进行通信。
  2. 上述连接图仅供参考, 并不作为保证电路工作的依据。请在进行充分的实测基础上设定实际应用电路的参数。



## ■ 晶振电路构成

S-35710系列内置了电容器 ( $C_g$ 、 $C_d$ )。因此，不需要进行振荡频率的调整。

晶振电路因为容易受外部噪声或寄生电容 ( $C_p$ ) 的影响，而导致降低时钟精度。因此建议晶振电路构成采取如下所示的应对措施。

- 请将旁路电容器配置在S-35710系列的电源引脚附近。
- 请将S-35710系列与水晶振子配置在尽量近的地方，并尽量使布线变短。
- 请加大XIN和XOUT之间的基板以及端子间的绝缘电阻。
- 请不要在晶振电路的附近接通信号线以及电源线。
- 建议在晶振电路的下一层配置GND层。  
(在多层基板的情况下，将GND层配置在离晶振电路最远的一层。不要在中间层配置电路图式。)

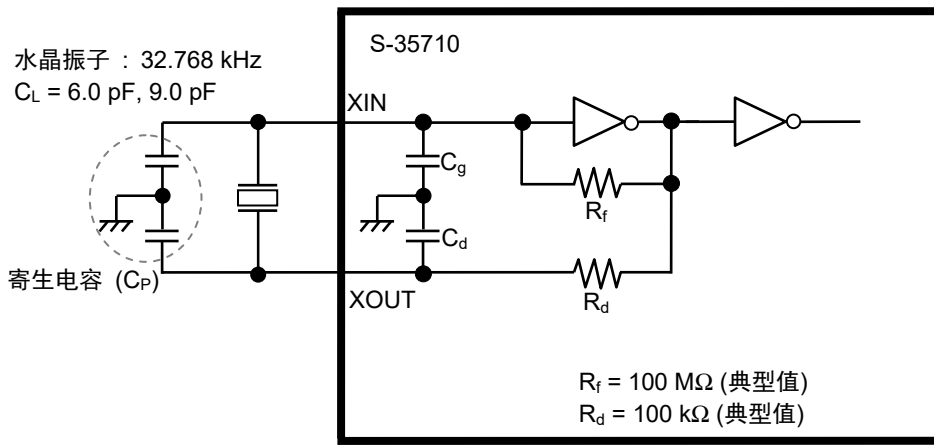


图33 晶振电路构成

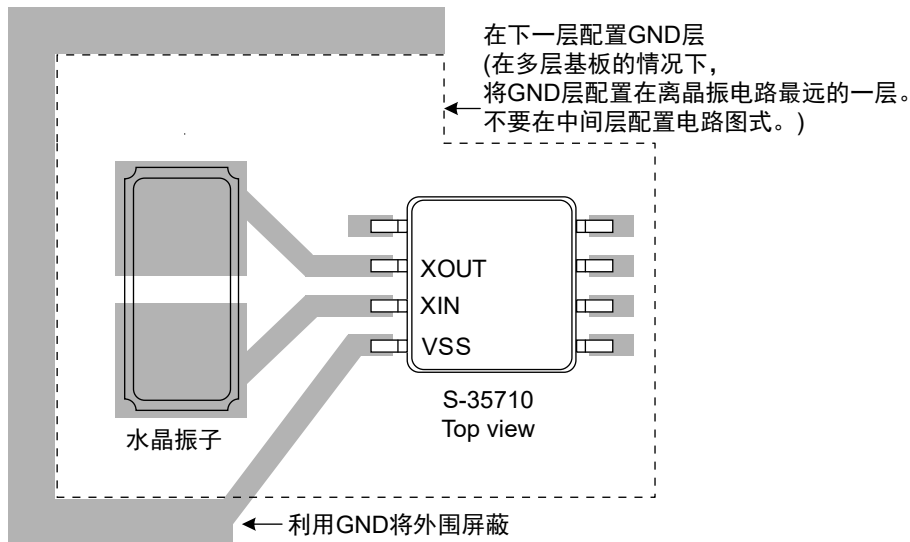


图34 连接布局图的推荐例

**注意** 振荡特性会受基板的寄生电容、寄生电阻、水晶振子、外接电容器等部件的特性偏差的影响，因此请考虑这些因素的影响，注意晶振电路的构成。

## ■ 使用水晶振子时的注意事项

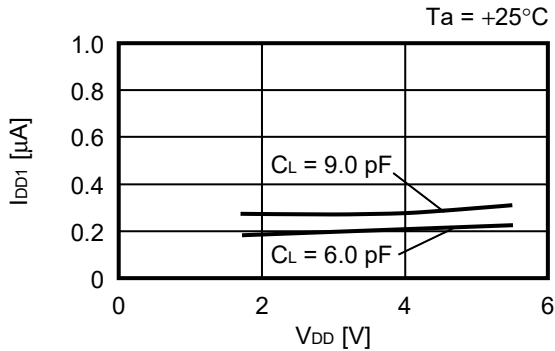
请委托水晶振子生产厂家进行IC与水晶振子的匹配测试。

## ■ 注意事项

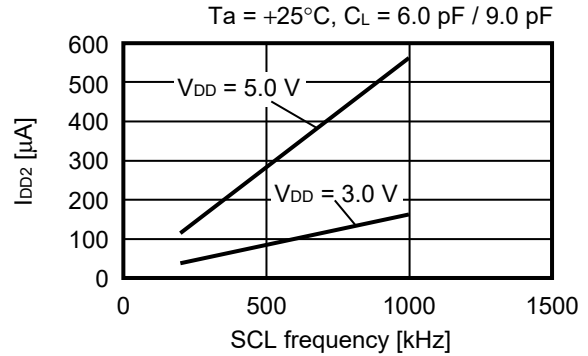
- 本IC虽内置了防静电保护电路，但请不要对IC施加超过保护电路性能的过大静电。
- 使用本公司的IC生产产品时，如因其产品中对该IC的使用方法或产品的规格、或因进口国等原因，使包括本IC产品在内的制品发生专利纠纷时，本公司概不承担相应责任。

■ 各种特性数据 (典型数据)

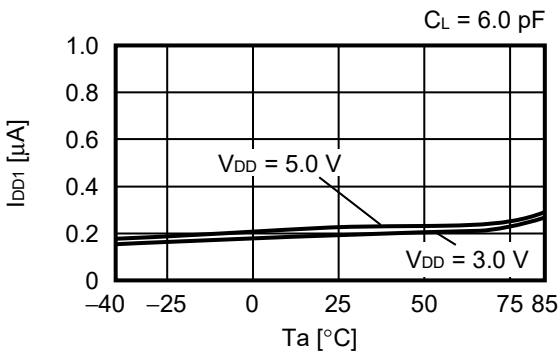
1. 消耗电流1 – 电源电压特性



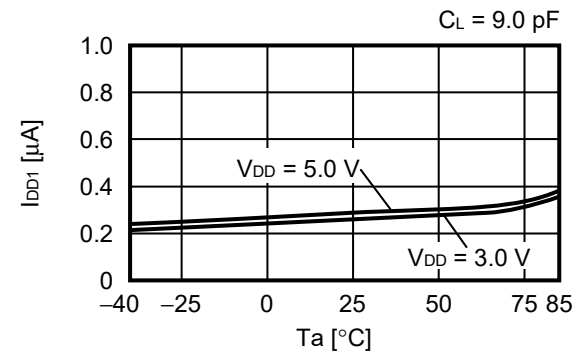
2. 消耗电流2 – SCL频率特性



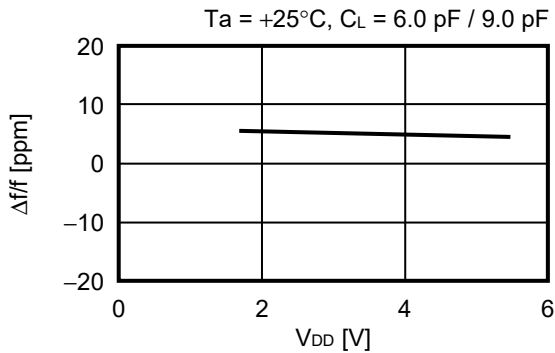
3. 消耗电流1 – 温度特性



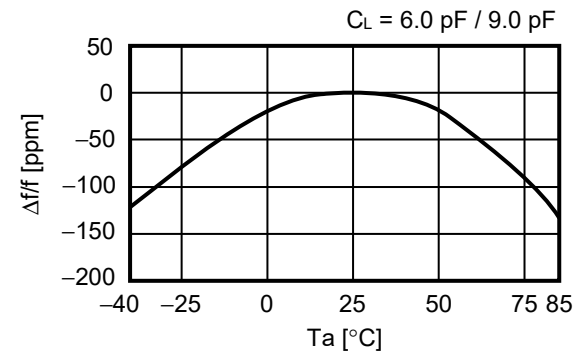
4. 消耗电流1 – 温度特性



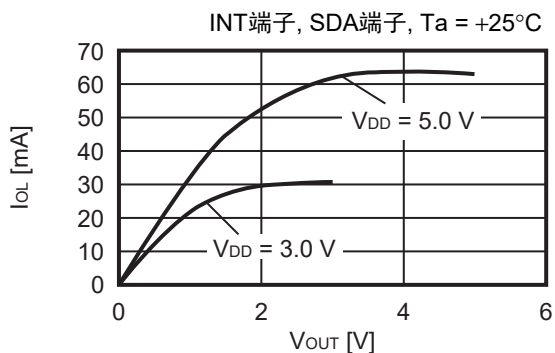
5. 振荡频率 – 电源电压特性



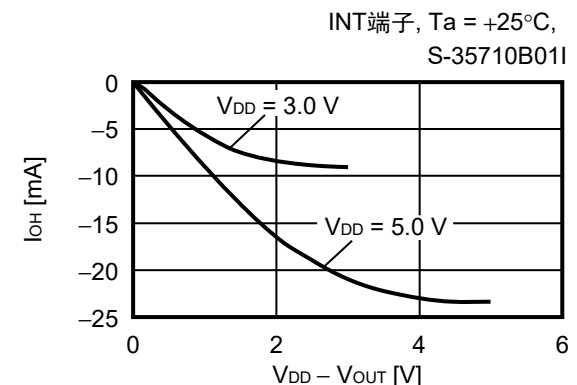
6. 振荡频率 – 温度特性



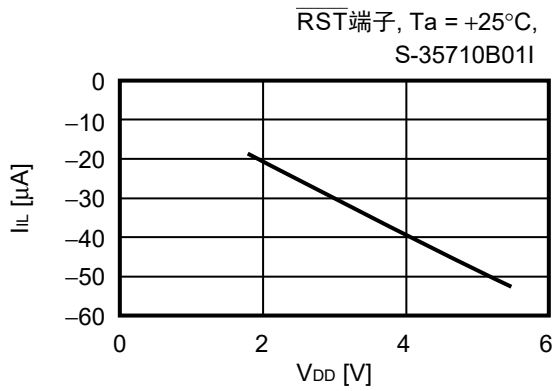
7. 低电位输出电流 – 输出电压特性

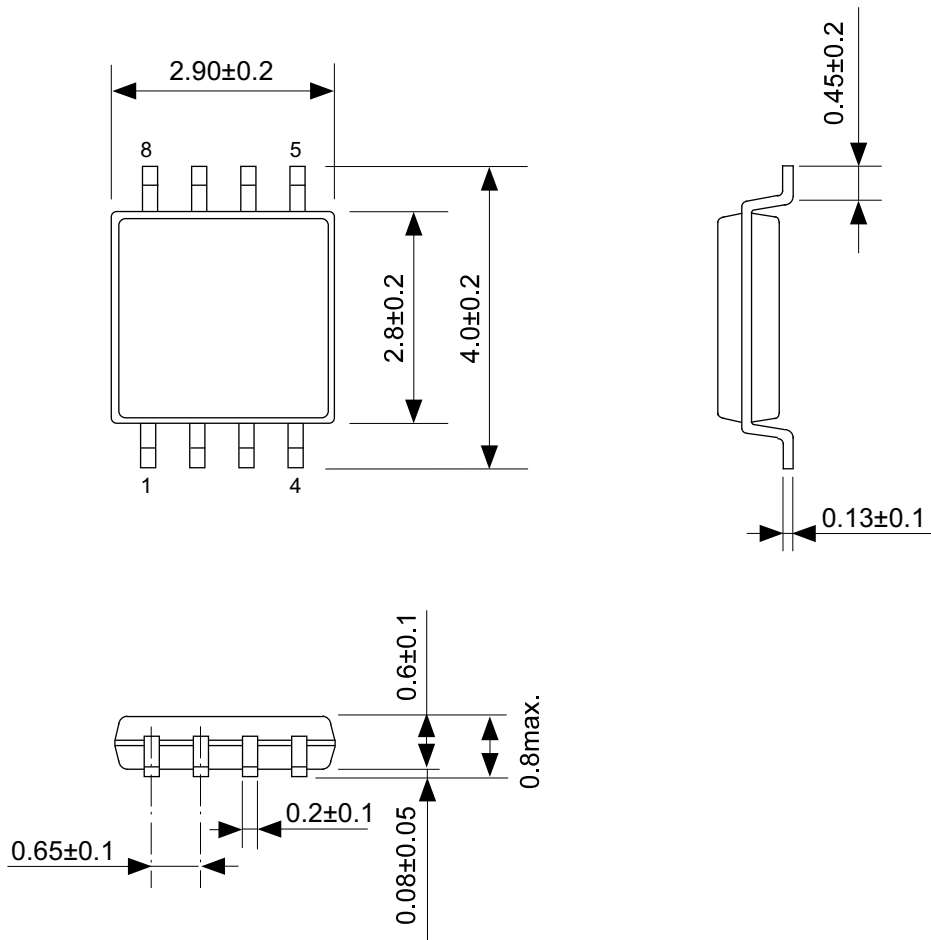


8. 高电位输出电流 –  $V_{DD} - V_{OUT}$ 特性



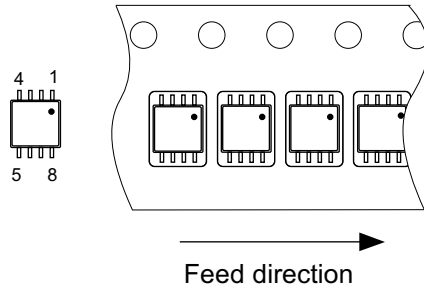
9. 低电位输入电流 - 电源电压特性





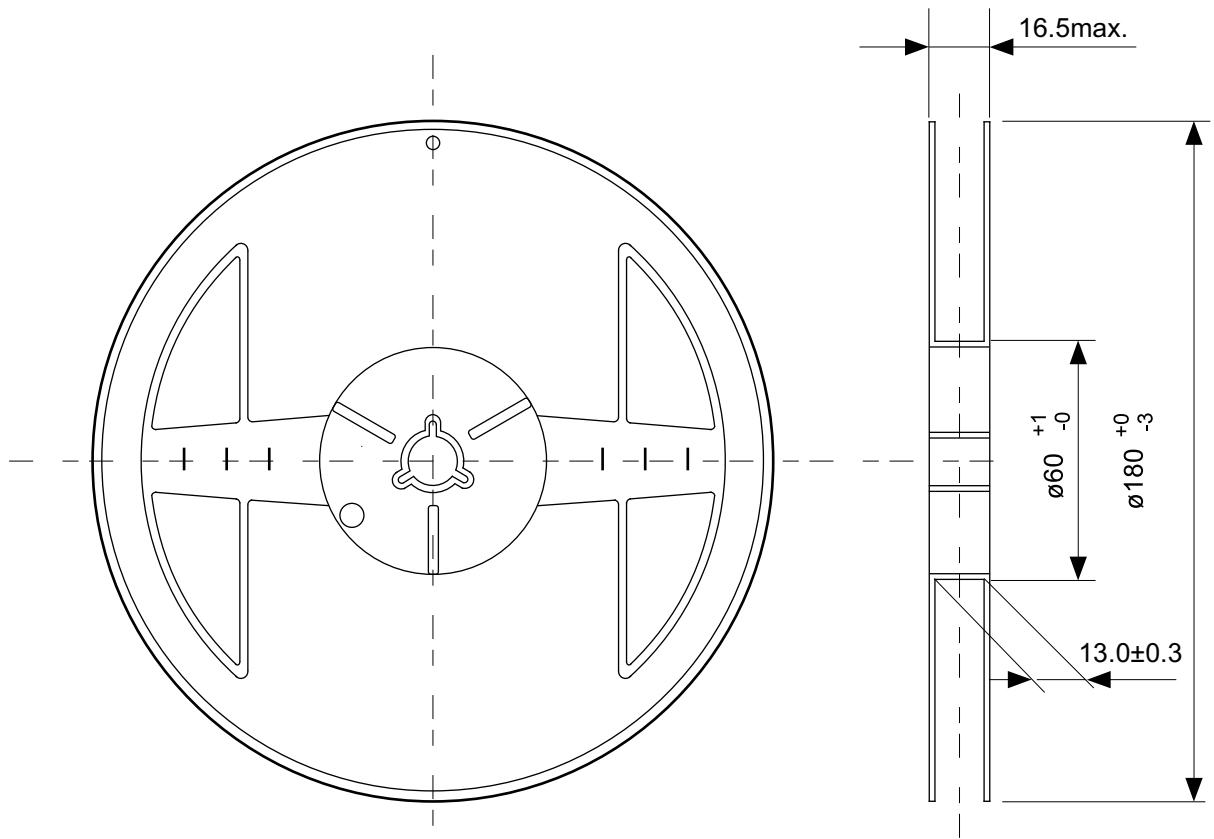
No. FM008-A-P-SD-1.2

TITLE	TMSOP8-A-PKG Dimensions
No.	FM008-A-P-SD-1.2
ANGLE	
UNIT	mm
<b>ABLIC Inc.</b>	



No. FM008-A-C-SD-2.0

TITLE	TMSOP8-A-Carrier Tape
No.	FM008-A-C-SD-2.0
ANGLE	
UNIT	mm
<b>ABLIC Inc.</b>	



Enlarged drawing in the central part



No. FM008-A-R-SD-1.0

TITLE	TMSOP8-A-Reel		
No.	FM008-A-R-SD-1.0		
ANGLE		QTY.	4,000
UNIT	mm		
<b>ABLIC Inc.</b>			

## 免责声明 (使用注意事项)

1. 本资料记载的所有信息 (产品数据、规格、图、表、程序、算法、应用电路示例等) 是本资料公开时的最新信息, 有可能未经预告而更改。
2. 本资料记载的电路示例和使用方法仅供参考, 并非保证批量生产的设计。使用本资料的信息后, 发生并非因本资料记载的产品 (以下称本产品) 而造成的损害, 或是发生对第三方知识产权等权利侵犯情况, 本公司对此概不承担任何责任。
3. 因本资料记载错误而导致的损害, 本公司对此概不承担任何责任。
4. 请注意在本资料记载的条件范围内使用产品, 特别请注意绝对最大额定值、工作电压范围和电气特性等。因在本资料记载的条件范围外使用产品而造成的故障和 (或) 事故等的损害, 本公司对此概不承担任何责任。
5. 在使用本产品时, 请确认使用国家、地区以及用途的法律、法规, 测试产品用途的满足能力和安全性能。
6. 本产品出口海外时, 请遵守外汇交易及外国贸易法等出口法令, 办理必要的相关手续。
7. 严禁将本产品用于以及提供 (出口) 于开发大规模杀伤性武器或军事用途。对于如提供 (出口) 给开发、制造、使用或储藏核武器、生物武器、化学武器及导弹, 或有其他军事目的者的情况, 本公司对此概不承担任何责任。
8. 本产品并非是设计用于可能对生命、人体造成影响的设备或装置的部件, 也非是设计用于可能对财产造成损害的设备或装置的部件 (医疗设备、防灾设备、安全防范设备、燃料控制设备、基础设施控制设备、车辆设备、交通设备、车载设备、航空设备、太空设备及核能设备等)。请勿将本产品用于上述设备或装置的部件。本公司事先明确标示的车载用途例外。作为上述设备或装置的部件使用本产品时, 或本公司事先明确标示的用途以外使用本产品时, 所导致的损害, 本公司对此概不承担任何责任。
9. 半导体产品可能有一定的概率发生故障或误工作。为了防止因本产品的故障或误工作而导致的人身事故、火灾事故、社会性损害等, 请客户自行负责进行冗长设计、防止火势蔓延措施、防止误工作等安全设计。并请对整个系统进行充分的评价, 客户自行判断适用的可否。
10. 本产品非耐放射线设计产品。请客户根据用途, 在产品设计的过程中采取放射线防护措施。
11. 本产品在一般的使用条件下, 不会影响人体健康, 但因含有化学物质和重金属, 所以请不要将其放入口中。另外, 晶元和芯片的破裂面可能比较尖锐, 徒手接触时请注意防护, 以免受伤等。
12. 废弃本产品时, 请遵守使用国家和地区的法令, 合理地处理。
13. 本资料中也包含了与本公司的著作权和专有知识有关的内容。本资料记载的内容并非是对本公司或第三方的知识产权、其它权利的实施及使用的承诺或保证。严禁在未经本公司许可的情况下转载、复制或向第三方公开本资料的一部分或全部。
14. 有关本资料的详细内容等如有不明之处, 请向代理商咨询。
15. 本免责声明以日语版为正本。即使有英语版或中文版的翻译件, 仍以日语版的正本为准。

2.4-2019.07