

本IC是可在1.7 V ~ 3.6 V范围内工作、备有地址解析协议 (ARP) 功能、内置温度传感器的2线串行E<sup>2</sup>PROM。

容量为4 K位，构成是2页 × 256字 × 8位。可进行页写入、顺序读出。

本IC可在SMBus和最大1.0 MHz的I<sup>2</sup>C-bus下工作。

通过使用可由I<sup>2</sup>C-bus设定的休眠模式，来减少消耗电流。

并且，因可辅助SMBus的ARP功能，最适用于通过SMBus通信的SSD。

**注意** 本产品是为了使用于家电设备、办公设备、通信设备等普通的电子设备上而设计的。考虑使用在汽车车载设备 (包括车载音响、无匙车锁、发动机控制等) 和医疗设备用途上的客户，请务必事先与代理商商谈。

## ■ 特点

### E<sup>2</sup>PROM部分

- 页写入：16节 / 页
- 顺序读出
- 电源电压低时的禁止写入功能
- 写入保护：可按每4块 (128字节 / 块) 设置软件保护
- 重写次数：10<sup>6</sup>次 / 字\*1 (Ta = +25°C)
- 数据保存期：100年 (Ta = +25°C)
- 存储器容量：4 K位
- 首次出厂时数据：FFh

### 温度传感器部分

- 温度精度：±0.25°C (典型值) / ±1.0°C (最大值) (Ta = 0°C ~ +85°C)  
±0.25°C (典型值) / ±1.5°C (最大值) (Ta = -40°C ~ +125°C)
- 温度测定频率：8次 / 秒 (最小值)
- 可选择滞后幅度：无滞后、1.5°C、3.0°C、6.0°C

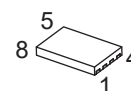
### 整体

- 辅助SMBus的ARP功能
- 辅助报警响应地址 (ARA) 功能
- 辅助默认从属地址 (DSA)
- 消耗电流：
  - E<sup>2</sup>PROM待机模式、温度传感器休眠模式：3.0 μA (最大值)
  - E<sup>2</sup>PROM待机模式、温度传感器工作模式：0.1 mA (最大值)
  - E<sup>2</sup>PROM读出模式、温度传感器工作模式：0.4 mA (最大值)
  - E<sup>2</sup>PROM写入模式、温度传感器工作模式：2.0 mA (最大值)
- 工作电压范围：1.7 V ~ 3.6 V
- 工作频率：1.0 MHz (最大值) (V<sub>DD</sub> = 2.2 V ~ 3.6 V)  
400 kHz (最大值) (V<sub>DD</sub> = 1.7 V ~ 3.6 V)
- 噪声除去：备有施密特触发器、带噪声滤波器输入端子 (SCL, SDA)
- 工作温度范围：Ta = -40°C ~ +125°C
- 无铅 (Sn 100%)、无卤素

\*1. 每个地址 (字 : 8位)

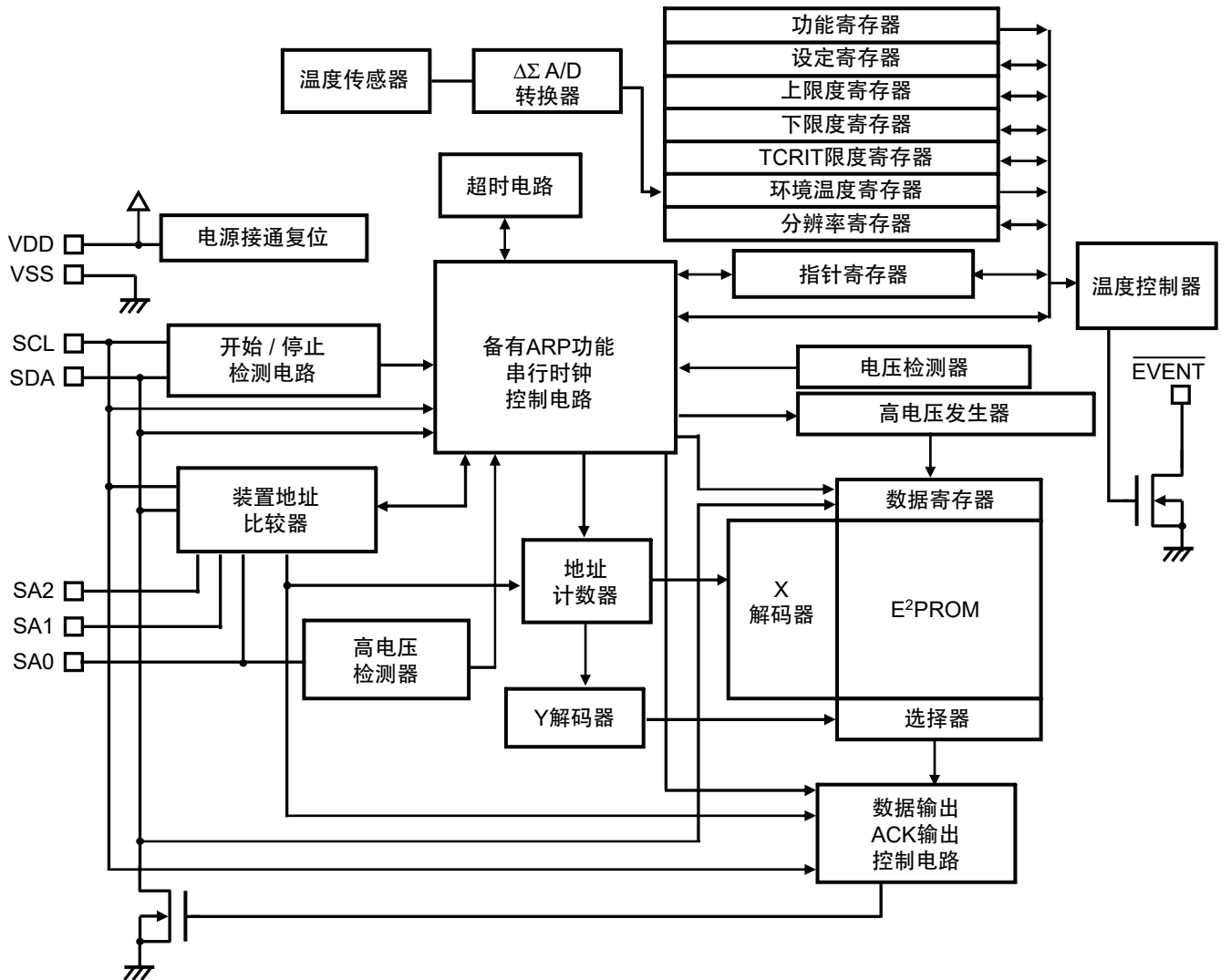
## ■ 封装

- DFN-8(2030)B



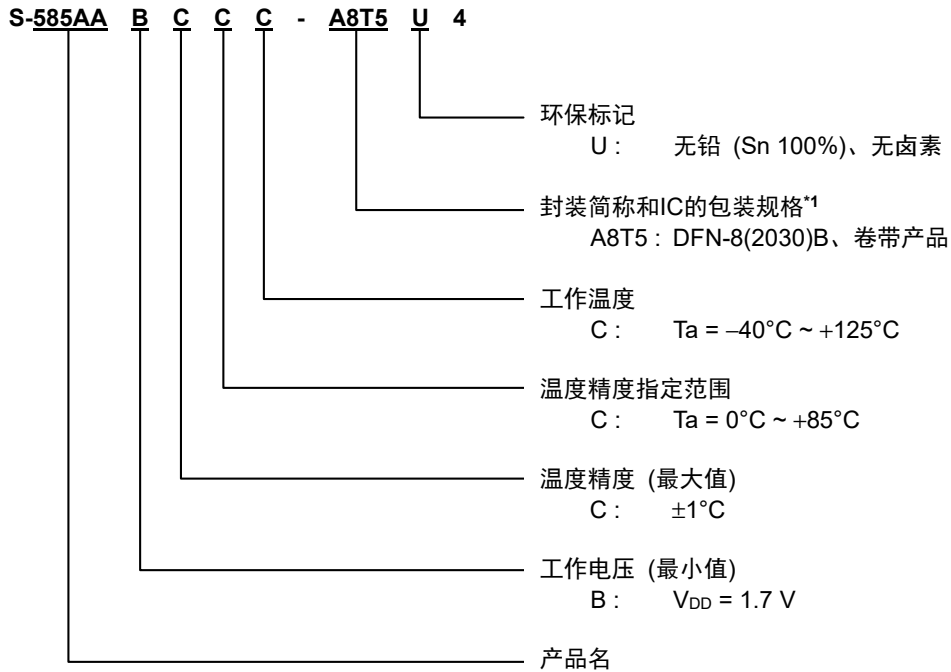
(3.0 × 2.0 × t0.8 mm max.)

■ 框图



## ■ 产品型号的构成

### 1. 产品名



\*1. 请参阅卷带图。

### 2. 封装

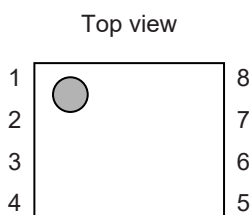
封装名	外形尺寸图	卷带图	带卷图	焊盘图
DFN-8(2030)B	PQ008-B-P-SD	PQ008-B-C-SD	PQ008-B-R-SD	PQ008-B-L-SD

### 3. 产品名目录

产品名	容量	封装名
S-585AABCCC-A8T5U4	4 K位	DFN-8(2030)B

## ■ 引脚排列图

### 1. DFN-8(2030)B



引脚号	符号	描述
1	SA0	选择地址输入
2	SA1	选择地址输入
3	SA2	选择地址输入
4	VSS	接地
5	SDA*1	串行数据输入输出
6	SCL*1	串行时钟输入
7	EVENT	温度项目输出
8	VDD	电源

\*1. 在高阻抗时请不要使用。

**备注** 在DFN-8(2030)B封装的产品中, 请将底面散热板与基板连接, 并将电位设置为开路状态或 $V_{SS}$ 。但请不要作为电极使用。

## ■ 绝对最大额定值

表1

项目	符号	绝对最大额定值	单位
电源电压	V <sub>DD</sub>	-0.3 ~ +4.3	V
输入电压 (SCL, SA1, SA2)	V <sub>IN</sub>	-0.3 ~ +4.3	V
SA0端子高电位输入电压	V <sub>HV</sub>	-0.3 ~ +10.0	V
输入输出电压 (SDA)	V <sub>IO</sub>	-0.3 ~ +4.3	V
输出电压 (EVENT)	V <sub>OUT</sub>	-0.3 ~ +4.3	V
工作环境温度	T <sub>opr</sub>	-40 ~ +125	°C
保存温度	T <sub>stg</sub>	-65 ~ +150	°C

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物理性损伤。

## ■ 推荐工作条件

表2

项目	符号	条件	最小值	最大值	单位
电源电压	V <sub>DD</sub>	-	1.7	3.6	V
工作环境温度	T <sub>opr</sub>	-	-40	+125	°C
高电位输入电压	V <sub>IH</sub>	-	0.7 × V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> + 0.5	V
低电位输入电压	V <sub>IL</sub>	-	-0.3	0.3 × V <sub>DD</sub>	V
SA0端子高电位输入电压	V <sub>HV</sub>	V <sub>HV</sub> - V <sub>DD</sub> ≥ 4.8 V	7.0	10.0	V

## ■ 端子容量

表3

(Ta = +25°C, f = 1.0 MHz, V<sub>DD</sub> = 2.5 V)

项目	符号	条件	最小值	最大值	单位
输入容量	C <sub>IN</sub>	V <sub>IN</sub> = 0 V (SCL, SA0, SA1, SA2)	-	6	pF
输入输出容量	C <sub>I/O</sub>	V <sub>I/O</sub> = 0 V (SDA)	-	8	pF
输出容量	C <sub>OUT</sub>	V <sub>OUT</sub> = 0 V (EVENT)	-	8	pF

## ■ 重写次数

表4

项目	符号	条件	最小值	最大值	单位
重写次数	N <sub>w</sub>	Ta = +25°C	10 <sup>6</sup>	-	次 / 字*1

\*1. 每个地址 (字 : 8位)

## ■ 数据保存期

表5

项目	符号	条件	最小值	最大值	单位
数据保存期	-	Ta = +25°C	100	-	年

■ DC电气特性

表6

项目	符号	条件	Ta = -40°C ~ +125°C		单位
			V <sub>DD</sub> = 1.7 V ~ 3.6 V		
			最小值	最大值	
休眠时消耗电流	I <sub>SD</sub>	E <sup>2</sup> PROM：待机模式 温度传感器：休眠模式	-	3.0	μA
待机时消耗电流	I <sub>DD1</sub>	E <sup>2</sup> PROM：待机模式 温度传感器：工作模式	-	0.1	mA
读出时消耗电流	I <sub>DDR</sub>	E <sup>2</sup> PROM：读出模式 温度传感器：工作模式 f <sub>SCL</sub> = 1000 kHz	-	0.4	mA
写入时消耗电流	I <sub>DDW</sub>	E <sup>2</sup> PROM：写入模式 温度传感器：工作模式 f <sub>SCL</sub> = 1000 kHz	-	2.0	mA
输入泄漏电流	I <sub>LI</sub>	SCL, SDA V <sub>IN</sub> = V <sub>SS</sub> ~ V <sub>DD</sub>	-	1.0	μA
输出泄漏电流	I <sub>LO</sub>	SDA, EVENT <sup>¯</sup> V <sub>OUT</sub> = V <sub>SS</sub> ~ V <sub>DD</sub>	-	1.0	μA
输入电流1	I <sub>IL</sub>	SA0, SA1, SA2 V <sub>IN</sub> < 0.3 × V <sub>DD</sub>	-	50.0	μA
输入电流2	I <sub>IH</sub>	SA0, SA1, SA2 V <sub>IN</sub> > 0.7 × V <sub>DD</sub>	-	2.0	μA
输入阻抗1	Z <sub>IL</sub>	SA0, SA1, SA2 V <sub>IN</sub> = 0.3 × V <sub>DD</sub>	30	-	kΩ
输入阻抗2	Z <sub>IH</sub>	SA0, SA1, SA2 V <sub>IN</sub> = 0.7 × V <sub>DD</sub>	800	-	kΩ
低电位输出电压	V <sub>OL</sub>	SDA, EVENT <sup>¯</sup> I <sub>OL</sub> = 3.0 mA	-	0.4	V
低电位输出电流1	I <sub>OL1</sub>	SDA, EVENT <sup>¯</sup> V <sub>OL</sub> = 0.4 V, 2.2 V ≤ V <sub>DD</sub> ≤ 3.6 V	20	-	mA
低电位输出电流2	I <sub>OL2</sub>	SDA, EVENT <sup>¯</sup> V <sub>OL</sub> = 0.6 V, f <sub>SCL</sub> ≤ 400 kHz, 1.7 V ≤ V <sub>DD</sub> ≤ 2.2 V	6	-	mA
电源接通复位阈值电压	V <sub>PON</sub>	-	1.6	-	V
电源切断阈值电压	V <sub>POFF</sub>	-	-	0.9	V

■ AC电气特性

表7 测量条件

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

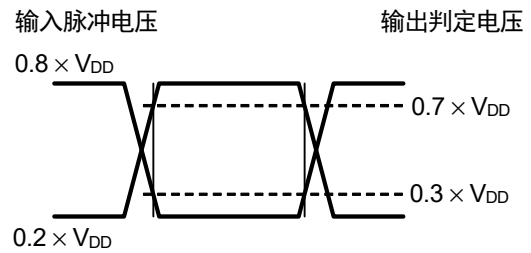


图1 AC测量输入、输出波形

表8

项目	符号	Ta = -40°C ~ +125°C						单位
		V <sub>DD</sub> = 1.7 V ~ 3.6 V				V <sub>DD</sub> = 2.2 V ~ 3.6 V		
		f <sub>SCL</sub> = 100 kHz		f <sub>SCL</sub> = 400 kHz		f <sub>SCL</sub> = 1000 kHz		
		最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	
SCL时钟频率	f <sub>SCL</sub>	10	100	10	400	10	1000	kHz
SCL时钟 "L" 时间	t <sub>LOW</sub>	4.7	-	1.3	-	0.5	-	μs
SCL时钟 "H" 时间	t <sub>HIGH</sub>	4.0	-	0.6	-	0.26	-	μs
SCL时钟 "L" 超时时间	t <sub>TIMEOUT</sub>	25	35	25	35	25	35	ms
SCL、SDA上升时间	t <sub>R</sub>	0.02	1.0	0.02	0.3	-	0.12	μs
SCL、SDA下降时间	t <sub>F</sub>	0.02	0.3	0.02	0.3	-	0.12	μs
数据输入设置时间	t <sub>SU.DAT</sub>	250	-	100	-	50	-	ns
数据输入保持时间	t <sub>HD.DI</sub>	0	-	0	-	0	-	ns
数据输出保持时间	t <sub>HD.DAT</sub>	0	-	0	-	0	-	ns
开始状态设置时间	t <sub>SU.STA</sub>	4.7	-	0.6	-	0.26	-	μs
开始状态保持时间	t <sub>HD.STA</sub>	4.0	-	0.6	-	0.26	-	μs
停止状态设置时间	t <sub>SU.STO</sub>	4.0	-	0.6	-	0.26	-	μs
总线释放时间	t <sub>BUF</sub>	4.7	-	1.3	-	0.5	-	μs
噪声抑制时间	t <sub>i</sub>	-	50	-	50	-	50	ns
电源切断时间	t <sub>POFF</sub>	1	-	1	-	1	-	ms
初始化时间	t <sub>INIT</sub>	10	-	10	-	10	-	ms

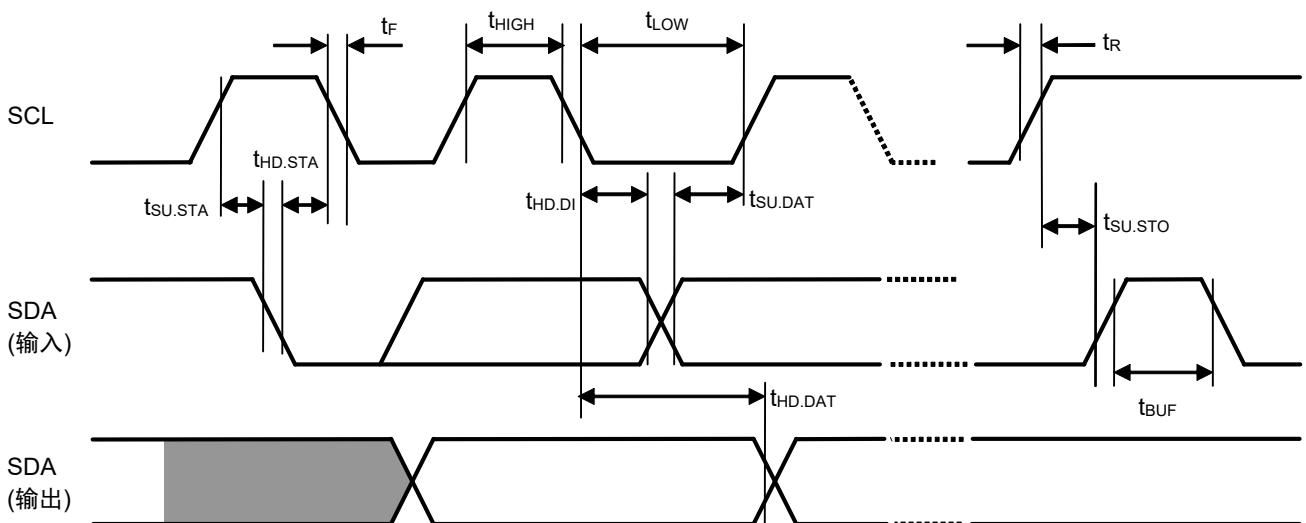


图2 总线定时

表9

项目	符号	Ta = -40°C ~ +125°C		单位
		V <sub>DD</sub> = 1.7 V ~ 3.6 V		
		最小值	最大值	
写入时间	t <sub>WR</sub>	-	5.0	ms

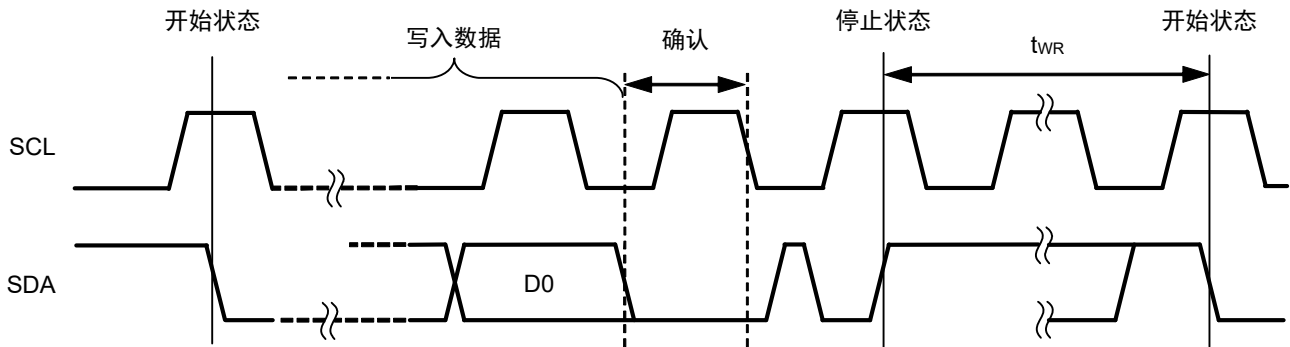


图3 写入周期定时

## ■ 温度特性

表10

项目	记号	条件	V <sub>DD</sub> = 1.7 V ~ 3.6 V			单位
			最小值	典型值	最大值	
温度传感器精度	T <sub>ACC1</sub>	Ta = 0°C ~ +85°C	-	±0.25	±1.0	°C
	T <sub>ACC2</sub>	Ta = -40°C ~ +125°C	-	±0.25	±1.5	°C
分辨率	T <sub>RES</sub>	预设值	-	0.25	-	°C
温度更新时间	t <sub>CONV</sub>	TRES[1:0] 全部设定	-	-	125	ms

## ■ SMBus / I<sup>2</sup>C-Bus

### 1. 概要

本IC可作为I<sup>2</sup>C-Bus和SMBus的从属装置来工作。通过SDA和SCL的开路漏极I/O线连接总线。通常的通信根据I<sup>2</sup>C-Bus通信协议进行，地址指定根据SMBus协议进行。

### 2. SMBus寻址

本IC的地址是使用SMBus ARP协议来分配的。温度传感器和E<sup>2</sup>PROM的默认从属地址可通过SA0, SA1, SA2各端子连接VSS端子或VDD端子来设置。在分配本IC的地址时，需要分别分配温度传感器功能的地址和E<sup>2</sup>PROM功能的地址。SWPn, CWP, RPSn的写入保护命令和SPAN, RPA E<sup>2</sup>PROM的页地址命令不对SMBus ARP协议。这些地址被固定为默认从属地址，在分配SMBus从属地址时不可使用。

### 3. 开始状态和停止状态

SCL线路为 "H" 电位时，SDA线路从 "H" 转变为 "L" 时即为开始状态。全部工作都从开始状态开始。  
SCL线路为 "H" 电位时，SDA线路从 "L" 转变为 "H" 时即为停止状态。

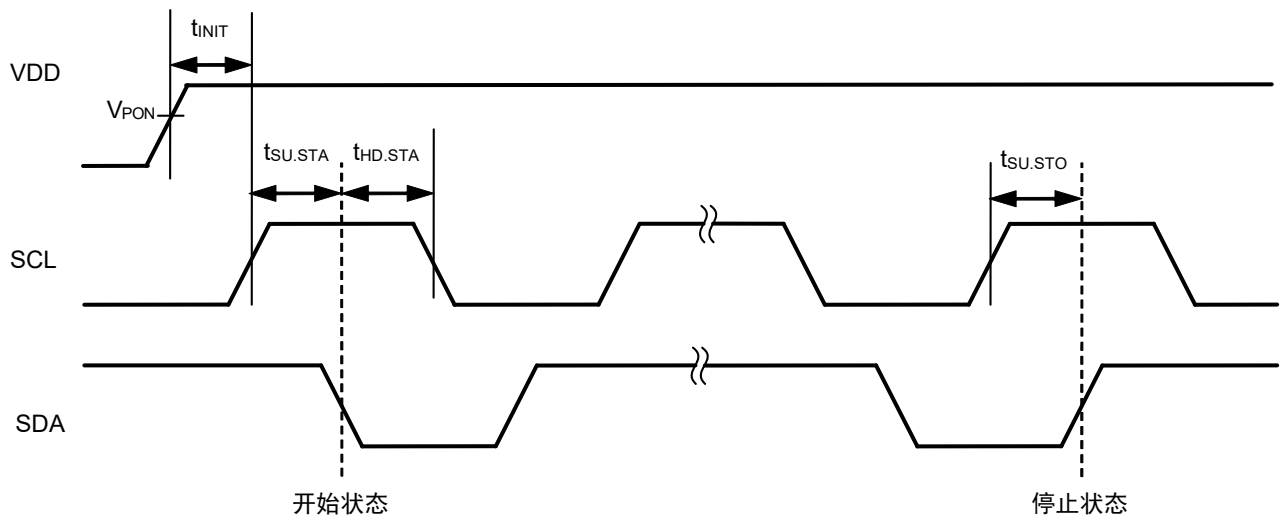


图4 电源接通后的开始 / 停止状态



#### 4. 数据传送

在SCL线路为 "L" 的期间，通过改变SDA线路，进行数据传送。  
在SCL线路为 "H" 的期间，SDA线路一发生变化，就会识别开始状态或是停止状态。

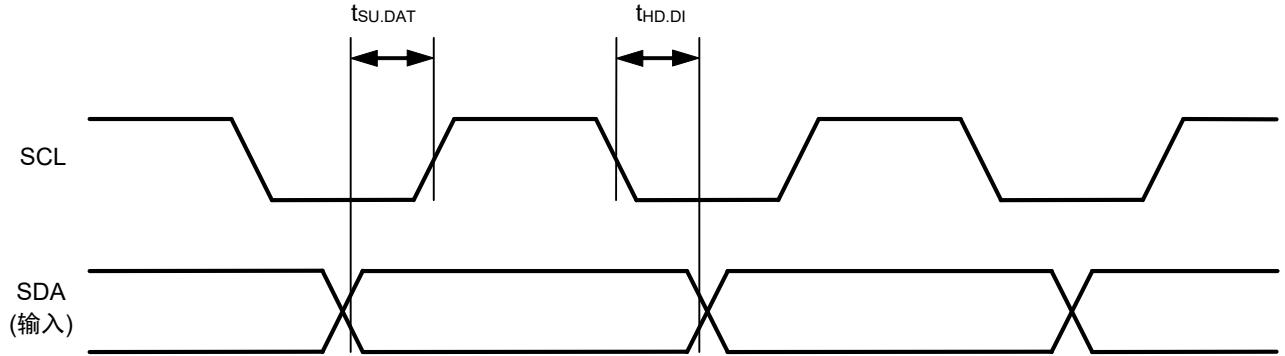


图5 数据传送定时

#### 5. 确认

数据传送为8位连续传送。随后，在第9个的时钟周期期间，接收数据的系统总线上的装置把SDA线路设置为 "L"，并反馈回数据已接收的确认信号。

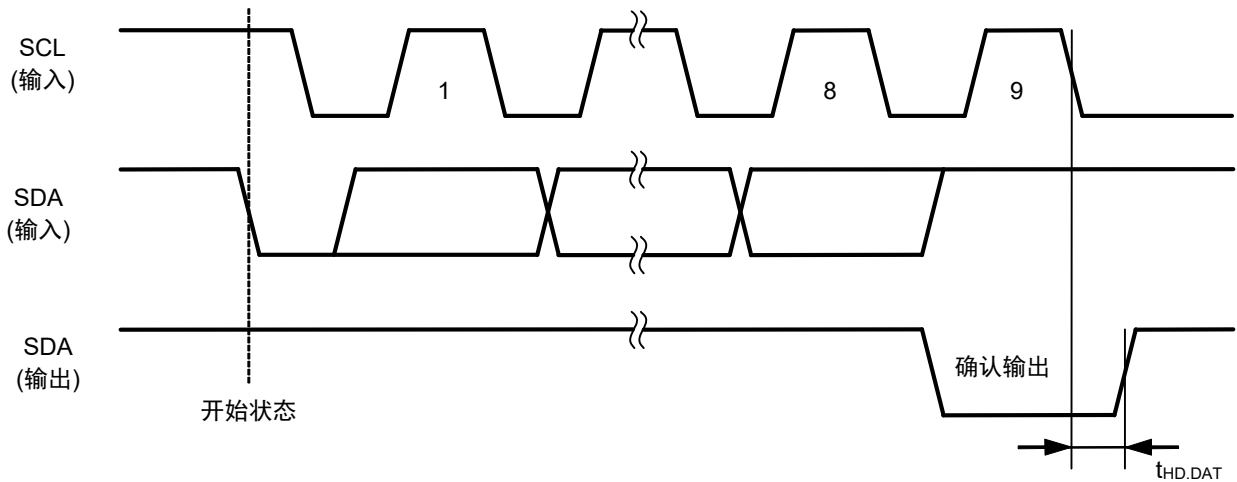
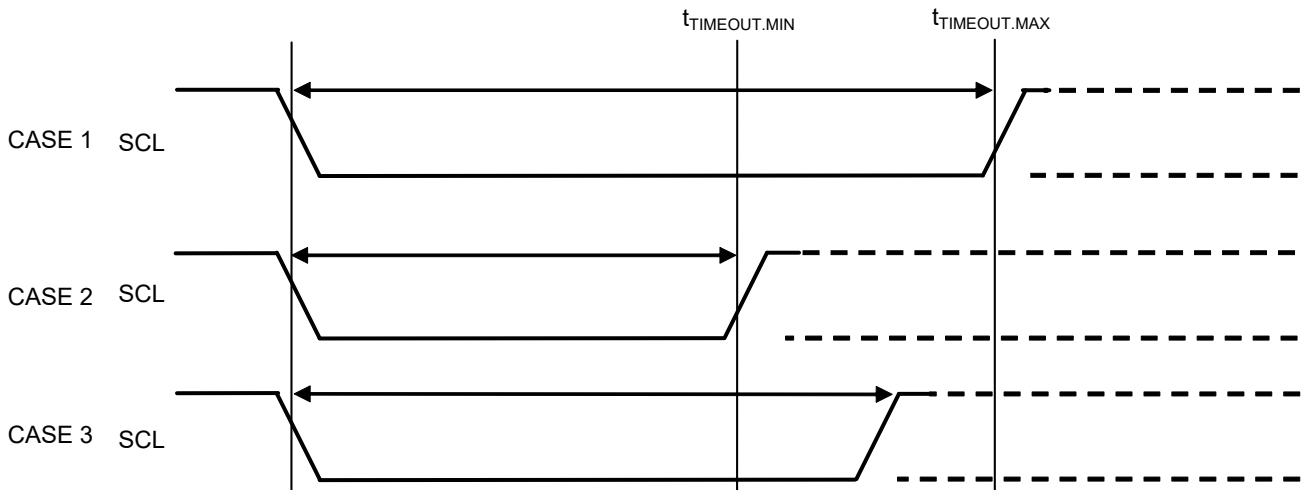


图6 确认输出定时

## 6. 超时功能

本IC备有超时功能。若SCL保持为“L”状态的时间在SCL时钟“L”超时时间 ( $t_{\text{TIMEOUT}}$ ) 以上, 本IC对串行接口进行复位, 变为待机模式。若保持为“L”状态的时间不足 $t_{\text{TIMEOUT}}$ , 则不进行复位。 $t_{\text{TIMEOUT}}$ 为30 ms (典型值)。若不在AC特性所指定的时钟频率的范围内使用, 则有可能不能进行正常的通信。



CASE 1: SCL时钟“L”时间 ( $t_{\text{LOW}}$ )  $\geq t_{\text{TIMEOUT.MAX}}$ 时, 通信被复位, 变为待机模式。

CASE 2:  $t_{\text{LOW}} < t_{\text{TIMEOUT.MIN}}$ 时, 通信不被复位。

CASE 3:  $t_{\text{TIMEOUT.MIN}} \leq t_{\text{LOW}} < t_{\text{TIMEOUT.MAX}}$ 时, 通信有时被复位, 有时不被复位。

图7 超时定时例

## 7. 遵从数据库错误代码 (PEC)

PEC是由SMBus规格定义的。这是SMBus输出的最后追加的字节, 通过SMBus输出过程中先行的全部字节 (不包括ACK, NACK, START, STOP) 计算出CRC-8。CRC-8的多项式如下所示。

$$x^8 + x^2 + x + 1$$

### 8. 总线冲突和总线仲裁

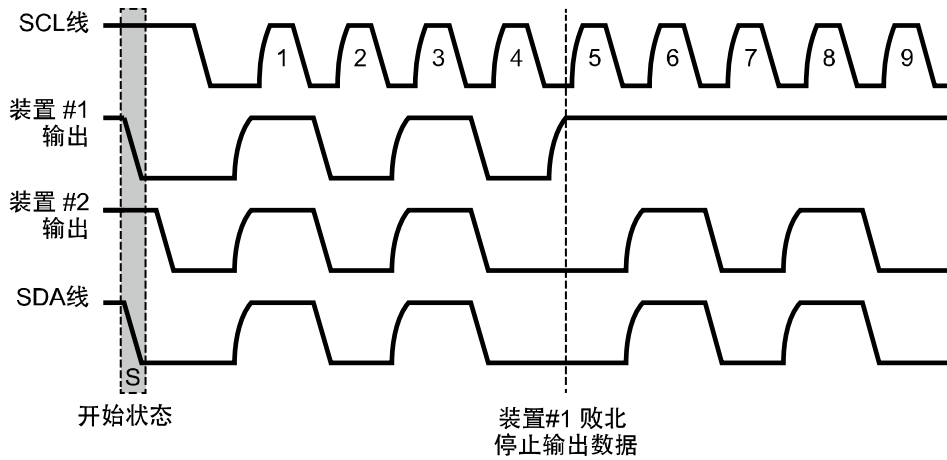


图8 总线冲突的检测

本IC输出数据时，在时钟的各个上升边缘监视总线冲突。如果发生总线冲突，SCL为 "H"，其它的装置在为 "L" 输出时，输出 "H" 的装置在接受到停止状态信号为止停止数据输出。本IC不对Notify ARP Master指令。

所有指令的开始状态的最初的字节以及Get UDID (general) 指令中的传送UDID期间为仲裁期间。在仲裁期间即使发生冲突，检测到的装置只是停止输出信息。

## 9. SMBus的ARP功能

本IC可应对由SMBus规格所定义的SMBus ARP协议。

本IC是DSA装置。因此，接通电源后自备有效的默认地址（通过SA端子设置）。本IC除Notify ARP Master指令，可应对由SMBus规格所定义的general、directed的SMBus ARP指令。

此功能可进行有效 / 无效的切换。方法和UDID写入 / 读出模式相同。

### 9.1 SMBus ARP步骤

SMBus ARP步骤基于以下1个标记的状态。

- AR (Address Resolved)：在分配从属地址时设置此标记（从属地址是在SMBus ARP工序1中被分配的）。

**备注** 此标记位于IC内部，外部装置无法显示。温度传感器功能和E<sup>2</sup>PROM功能分别备有此标记。

接通电源后，至SMBus ARP工序1完成为止，AR标记被清空。本IC始终备有有效的从属地址。

HOST在SMBus ARP工序开始时，发行Prepare to ARP指令或Reset Device指令，（从ARP功能角度而言）使总线上的所有装置复位。本IC接受了Prepare to ARP指令后，清空AR标记（如果以前的SMBus ARP工序有设置时）。本IC在接受了Reset Device (general) 指令或Reset device ARP (directed) 指令后，会清空AR标记并采用默认从属地址。

清空AR标记后，本IC将应答通过HOST发送的下一个SMBus ARP的业务。HOST发送Get UDID (general或directed) 指令来识别总线上的装置。本IC随时应答Directed指令，但仅在没有设置AR标记时才应答General指令。在Get UDID指令后，HOST发送Assign Address指令，分配给本IC新的从属地址。本IC确认接受的UDID和自身的UDID，如果一致，把自身的从属地址切换到该Assign Address指令分配的地址（第17个字节）。接受了Assign Address指令后AR标记被设置，从此时开始，只要设置了AR标记，本IC就不应答Get UDID (general) 指令。此外，即使设置了AR标记，其它所有的指令都可处理。**图9**为SMBus ARP步骤。

为了检测热插拔，HOST可以使用Get UDID (general) 指令。HOST至少10秒1次发送UDID (general) 指令，以检测需要分配地址但不支持Notify ARP Master命令的新添加的装置。新添加的装置在上电复位期间进入系统，并且复位AR标记。因此，HOST将使用自身的UDID应答Get UDID (general) 指令。HOST可以选择为新添加的装置分配一个不冲突的地址，或是对总线整体再次进行ARP工序。指令的详情请参阅 "9.3.4 Get UDID (general)"。

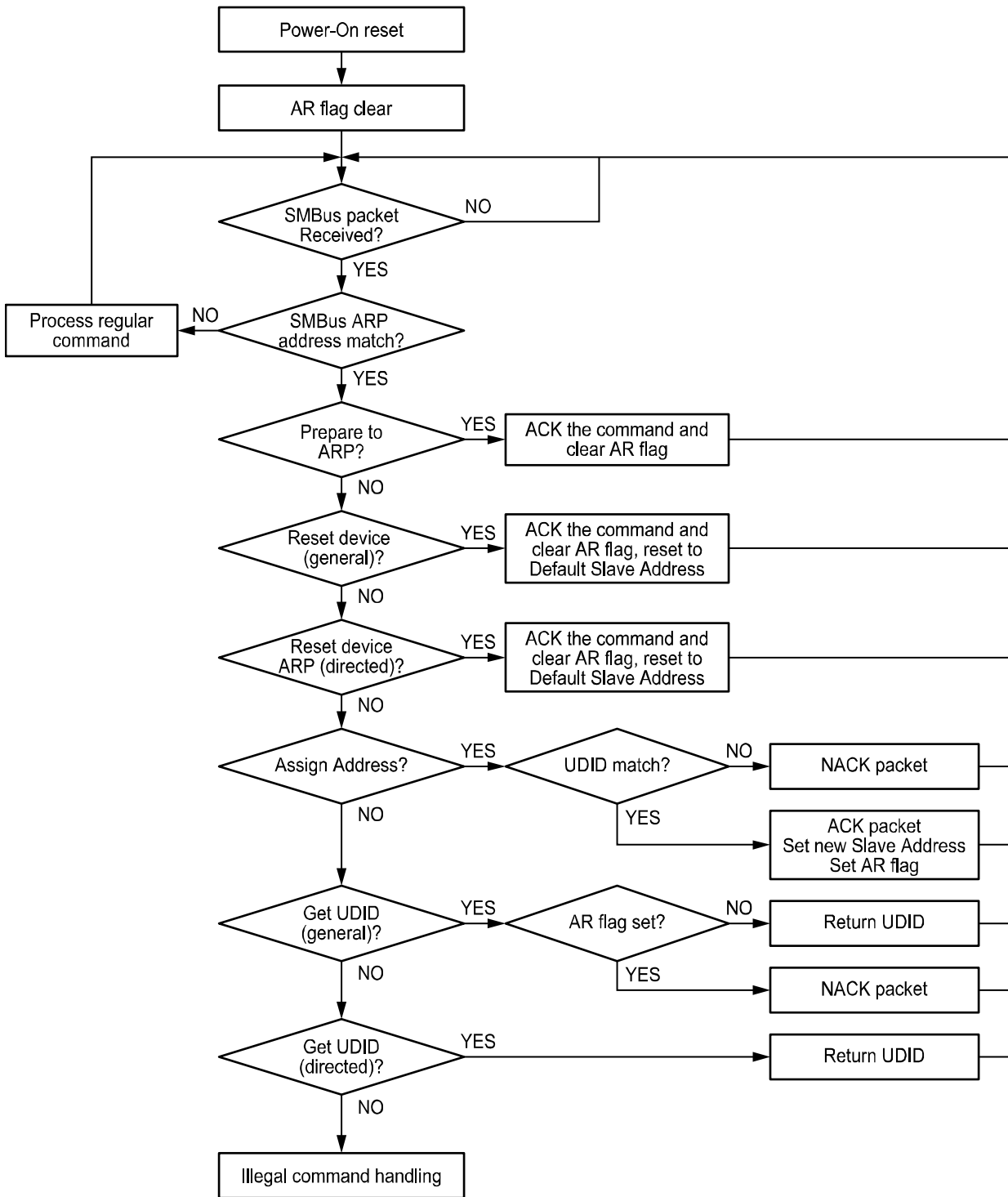


图9 SMBus ARP步骤

## 9.2 SMBus ARP UDID的内容

唯一的装置标识符 (UDID) 提供了一种机制来隔离各个装置以进行地址分配。各个装置都有一个唯一的标识符。128位的数值由以下区域组成。

表11 UDID值

Bit No.	区域名	功能	值
[127:120]	装置功能	表示可以分配地址、应对PEC。	1000_0000
[119:112]	版本 / 版本号	表示被采用的UDID的版本和装置的版本号。	0000_1XXX <sup>*1</sup>
[111:96]	供应商ID	表示由PCI、SIG规定的本公司的ID。 (1C85h)	0001_1100 1000_0101
[95:80]	装置ID	表示装置类型。	XXXX_XXXX XXXX_XXX <sup>*1</sup> Y <sup>*2</sup>
[79:64]	接口	如ASF和IPMI, 装置识别通过连接SMBus支持的协议层接口。	0000_0000 0000_0101
[63:48]	子系统供应商ID	表示使用本IC制造产品的客户的ID。	1111_1111 1111_1111 <sup>*3</sup>
[47:32]	子系统装置ID	表示使用本IC的产品类型的ID。	1111_1111 1111_1111 <sup>*3</sup>
[31:0]	供应商特定ID	表示各个芯片特定值。	XXXX_XXXX XXXX_XXXX XXXX_XXXX XXXX_XXXX <sup>*1</sup>

\*1. 为任意值。

\*2. 此值为 "0" 是温度传感器、为 "1" 是E<sup>2</sup>PROM

\*3. 可以重写。

## 9.3 SMBus ARP输出

所有SMBus ARP的输出都包含PEC字节。有关此些输出的布局请参阅SMBus规格。

表12 应对SMBus ARP输出

输出内容	指令号	功能
Prepare to ARP	01h	通知SMBus上所有装置SMBus ARP步骤开始。
Reset device (general)	02h	SMBus上所有装置都初始化。
Reset device ARP (directed)	从属地址 和LSB "0"	仅限SMBus上特定的装置初始化。
Get UDID (general)	03h	对SMBus上所有的装置传送自身的UDID。
Get UDID (directed)	从属地址 和LSB "1"	仅限SMBus上特定的装置传送自身的UDID。
Assign address	04h	对SMBus上备有指定UDID的装置分配新的从属地址。

### 9.3.1 Prepare to ARP

HOST使用此指令通知SMBus上所有装置开始SMBus ARP步骤。

本IC在开始状态之后，接收到7位长的SMBus ARP地址和1位设定为 "0" 的读出 / 写入指令码，就产生确认信号。随之，接收8位指令，产生确认信号。继而，再接收8位的PEC字节，产生确认信号。通过接收停止状态信号，结束ARP工序开始的通知。

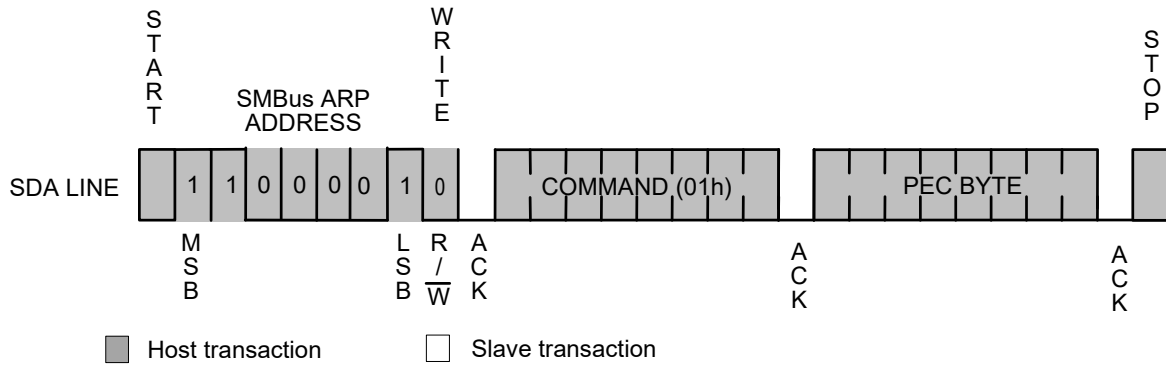


图10 Prepare to ARP

### 9.3.2 Reset Device (general)

HOST使用此指令进行SMBus上所有装置的初始化工作。接受了此指令的所有装置把被分配的从属地址回复为默认从属地址。

此指令的形式和 "Prepare to ARP" 指令相同，但指令码不同。

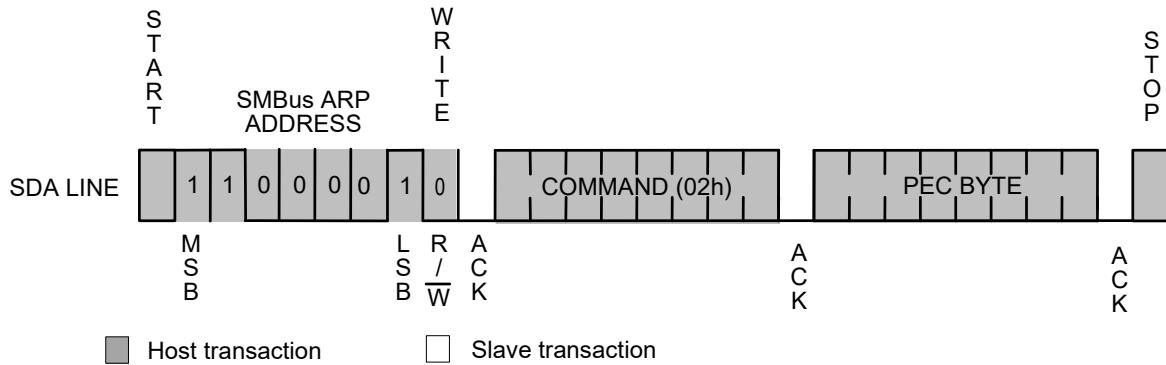


图11 Reset Device (general)

### 9.3.3 Reset device ARP (directed)

HOST使用此指令进行SMBus上指定装置的初始化工作。接受了此指令的装置把被分配的从属地址回复为默认从属地址。

此指令的形式和 "Reset Device (general)" 指令相同，但指令码不同。

指令码为指定装置的7位长的从属地址和包括LSB "0" 的1个字节。

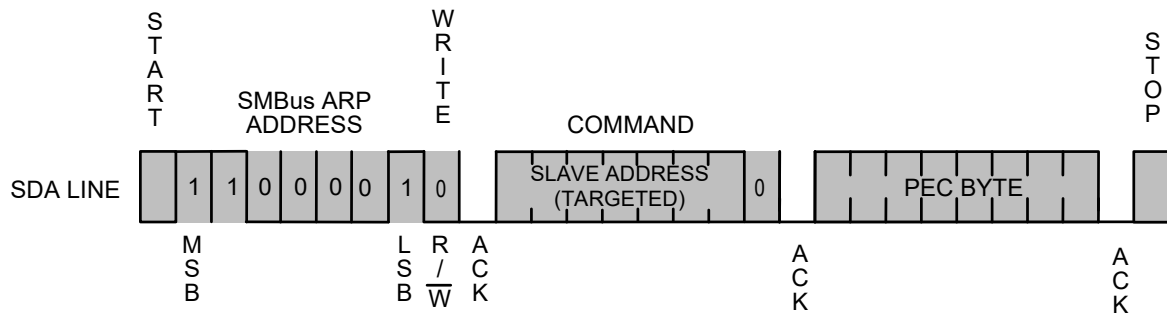


图12 Reset device ARP (directed)

### 9.3.4 Get UDID (general)

HOST使用此指令对SMBus上所有装置发送UDID。

本IC在开始状态之后，接收到7位长的SMBus ARP地址和1位设定为 "0" 的读出 / 写入指令码，就产生确认信号。

随之，接收8位指令，产生确认信号。此后，HOST发送新的开始状态信号。

本IC在新的开始状态之后，接收到7位长的SMBus ARP地址和1位设定为 "1" 的读出 / 写入指令码，就产生确认信号。

此后，装置根据字节数、UDID的15 ~ 0、从属地址、PEC字节的顺序传送信号。

接收到所有数据后，HOST将在没有确认信号的状态下输出停止状态信号，并终止Get UDID (general) 命令。

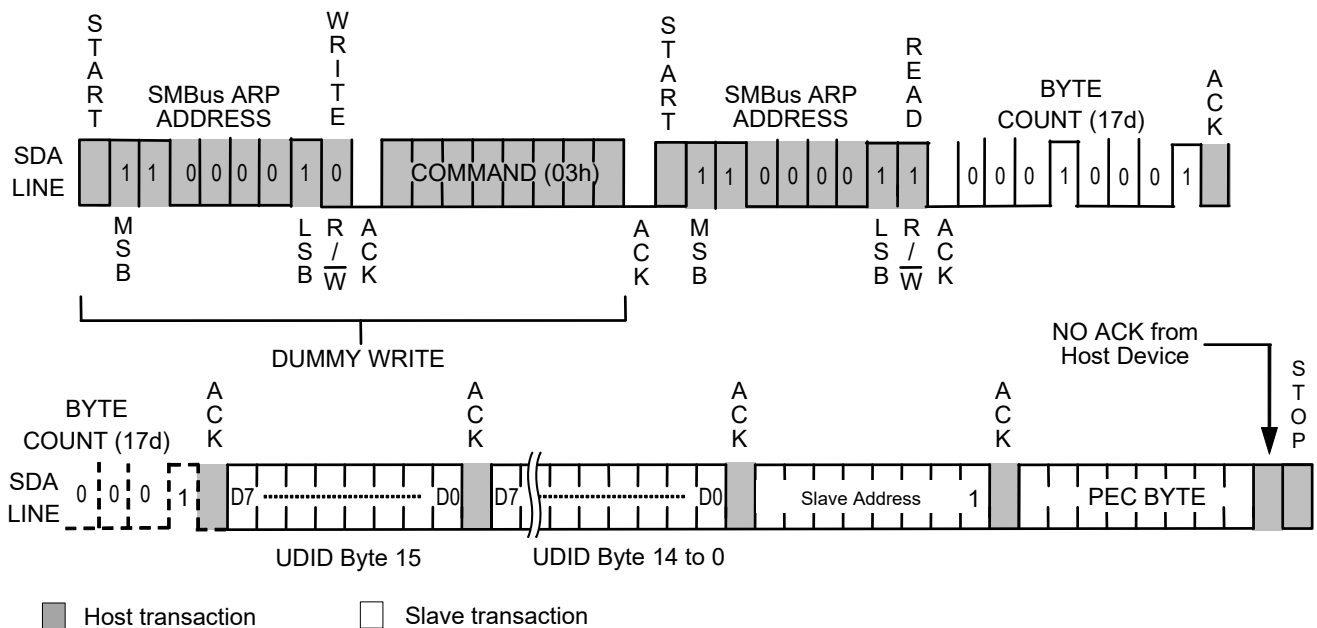


图13 Get UDID (general)



9.3.5 Get UDID (directed)

HOST使用此指令仅将UDID发送到SMBus上的指定装置。  
 此指令的形式和 "Get UDID (general)" 指令相同，但指令码不同。  
 指令码为指定装置的7位长的从属地址和包括LSB "1" 的1个字节。

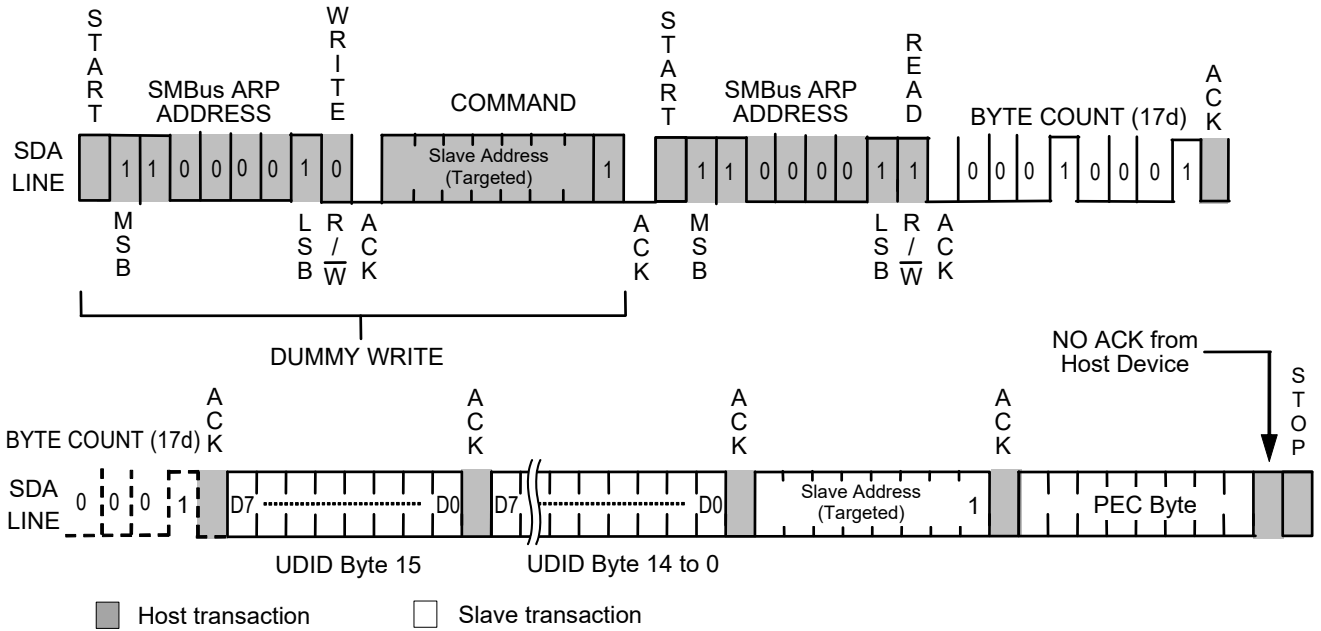


图14 Get UDID (directed)

### 9.3.6 Assign Address

HOST使用此指令对SMBus上备有UDID的指定装置分配新的默认地址。

本IC在开始状态之后，接收到7位长的SMBus ARP地址和1位设定为 "0" 的读出 / 写入指令码，就产生确认信号。

此后，接收8位指令，产生确认信号。并且装置按字节计数、指定的UDID15~0、新的从属地址、PEC字节的顺序接受数据。

接收到停止状态信息后，被指定的备有UDID的装置开始重写默认地址。

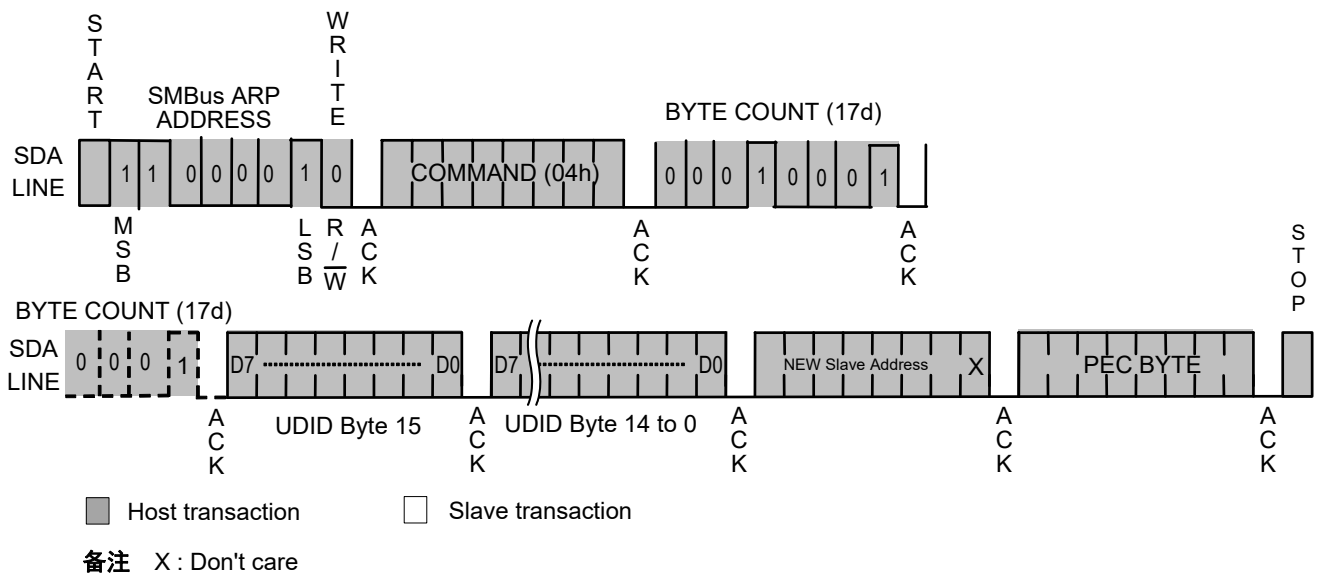


图15 Assign Address

## ■ 各端子的功能说明

### 1. VDD (电源) 端子

VDD端子是施加正电源电压的端子。施加电压值的详情请参阅 "■ 推荐工作条件"。

请在VDD端子 - VSS端子之间，尽量靠近本IC处连接一个0.1 μF左右的旁路电容，以此来实现电源的稳定性能。

### 2. SA0, SA1, SA2 (选择地址输入) 端子

本IC通过把SA0、SA1、SA2的各端子与VSS端子或VDD端子相连接来设置温度传感器和E<sup>2</sup>PROM默认从属地址。因此，通过SA0、SA1、SA2的不同组合，可以设置8种类的从属地址。在ARP步骤过程中分配新的地址时，默认从属地址为无效。

SWPn, CWP, RPSn的写入保护指令以及SPAn, RPA E<sup>2</sup>PROM的页地址指令不对SMBus ARP协议，这些地址被固定为默认从属地址。不允许分配给任何SMBus装置。

通过核对所设定的从属地址与主装置传送来的从属地址是否一致，可从连接在总线上的多个装置中选择其中的一个装置。

SA0、SA1、SA2的各端子内置有下拉电阻，因此，在电气开路状态时，与连接于VSS端子时相同。

SA0端子可用于为了SWPn指令以及CWP指令的V<sub>HV</sub>电压检测。有关端子的设置以及从属地址，请参阅 "表13 默认从属地址"。

### 3. SDA (串行数据输入输出) 端子

SDA端子用于双向传送串行数据，由信号输入端子和N沟道开路漏极的输出端子构成。

通常SDA线路由电阻上拉至V<sub>DD</sub>电位，与其他的开路漏极或集电极开路输出的装置利用布线 "或" 门连接来使用。

### 4. SCL (串行时钟输入) 端子

SCL端子是串行时钟输入端子，由于是在SCL时钟输入信号的上升边缘和下降边缘来进行信号处理，因此请充分注意上升时间和下降时间，遵守技术规格。

### 5. EVENT (温度项目输出) 端子

EVENT端子为开路漏极输出，因而需要一个向主机板上的或内置于主控制器的V<sub>DD</sub>电位的上拉电阻。EVENT端子根据寄存器的设定分为3个工作模式，输出状态通过测定温度和温度限度寄存器的设定来决定。3个工作模式为中断模式、比较器模式、TCRIT限定模式。

"图16 EVENT端子 (动态 "L")" 为说明EVENT端子3个工作模式的测定温度和时间的示例。

#### 5.1 中断模式

在中断模式中，当测定温度超过温度限度时，EVENT端子变为检测状态。一旦变为检测状态后，直至设定寄存器的CLEAR位中写入 "1" 为止，维持检测状态不变。检测状态解除后，当测定温度再次超过温度限度时，则变为检测状态。

#### 5.2 比较器模式

在比较器模式中，当测定温度超过温度上限值或低于 "温度下限值 - 滞后幅度" 期间，EVENT端子变为检测状态。当测定温度低于 "温度上限值 - 滞后幅度" 或超过温度下限值时，EVENT端子自动恢复到非检测状态。

#### 5.3 TCRIT限定模式

在TCRIT限定模式中，只有当测定温度超过TCRIT界限温度上限值时，EVENT端子才会变为检测状态。一旦变为检测状态后，直至测定温度低于 "界限温度上限值 - 滞后幅度" 为止，维持检测状态不变。

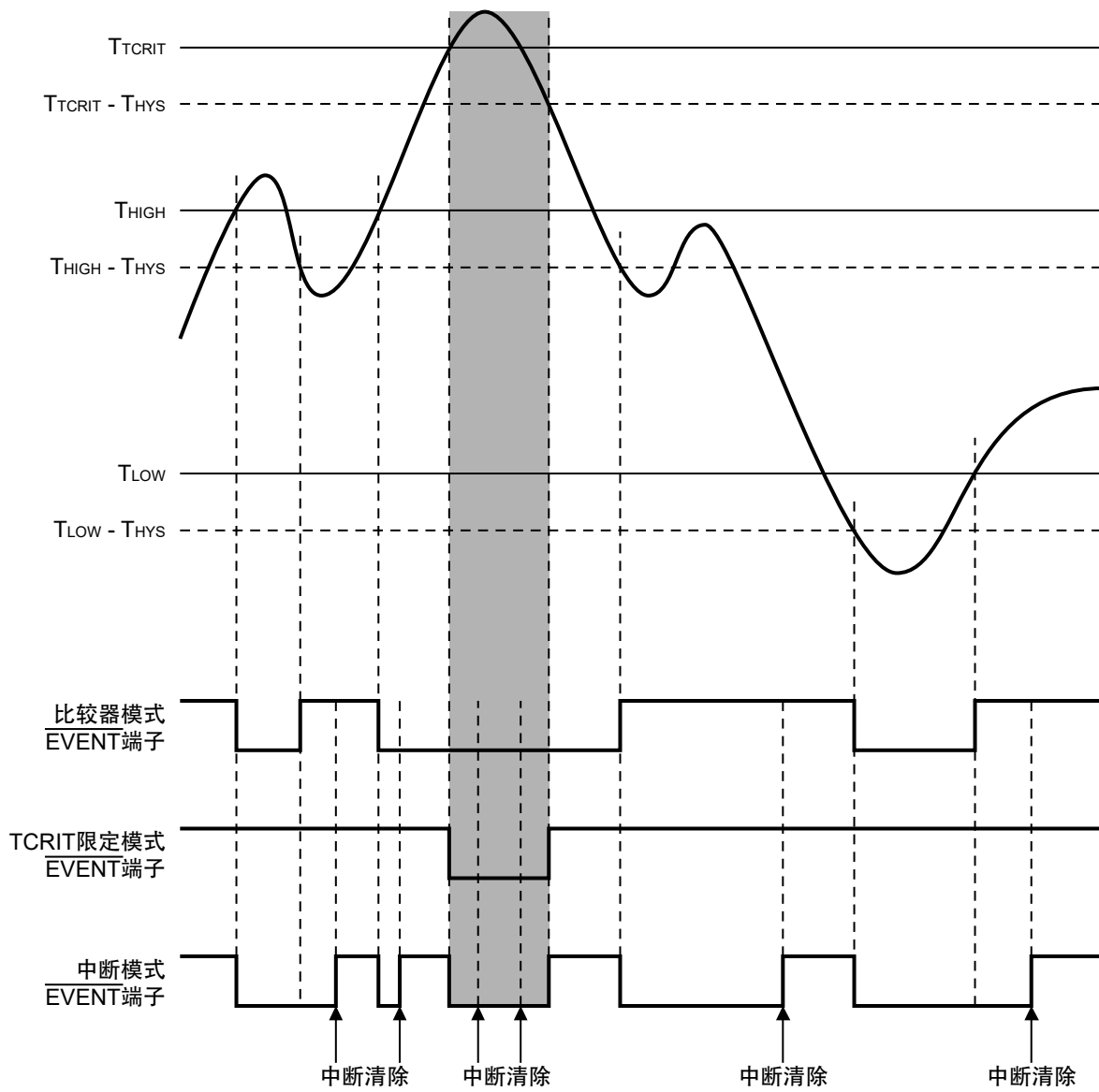


图16 EVENT端子 (动态 "L")

#### 5.4 警报响应地址功能

本IC可辅助警报响应地址 (ARA) 功能。此功能仅在交互模式 (EVENT\_MODE=1) 时可以使用。

当HOST检测到EVENT端子处于检测状态时，HOST在SDA线路上发送SMBus警报指令。EVENT端子处于检测状态时，本IC将对SMBus警报地址反馈确认信号，在SDA线路上反馈从属地址。从属地址的第8位 (LSB) 表示现在的测定温度为安全或危险状态。如果现在的测定温度在高于温度上限值、或低于温度下限值的危险值时，LSB为“1”。

在总线上，如果有多个装置响应SMBus警报指令时，SMBus警报指令中的从属地址部分通过总线仲裁，决定哪个装置的EVENT端子处于非检测状态。本IC优势于仲裁时，此指令结束后，EVENT端子处于非检测状态，当此IC劣势于仲裁时，此EVENT端子维持检测状态。另外，当测定温度高于温度上限值，即使本IC优势于仲裁，EVENT端子仍维持检测状态。

可以切换此功能的有效 / 无效。方法与UDID写入 / 读出模式相同。

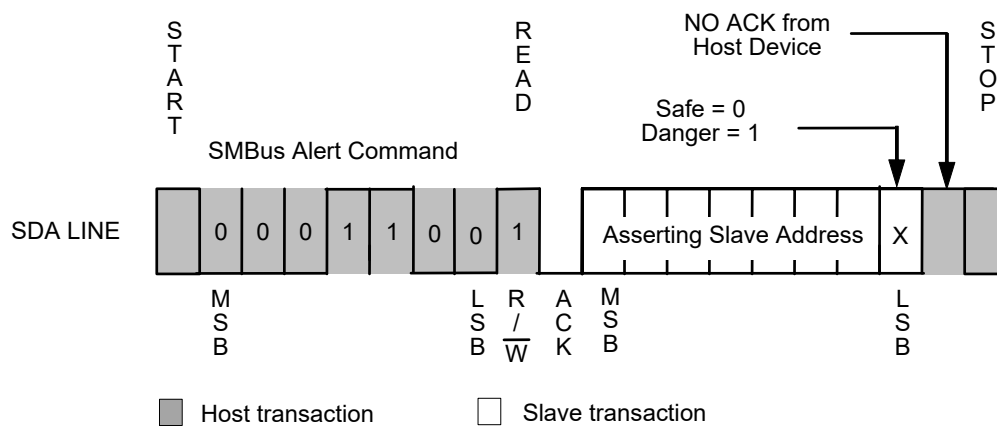


图17 警报响应地址

## ■ 首次出厂时数据

全部地址的E<sup>2</sup>PROM的首次出厂时数据均为 "FFh"。同时，全部的块的写入保护将被清除。

## ■ 工作说明

本IC可作为I<sup>2</sup>C-bus、SMBus协议的从属装置工作。

本IC具备独立的2个功能，分别是软件写入保护功能的4 K位E<sup>2</sup>PROM功能和测定环境温度的温度传感器功能。

全部的指令与串行时钟同步后开始工作。通过从主装置传送来的开始状态，开始进行读出以及写入工作。开始状态之后，随之是从属地址和读出 / 写入位，从而产生确认信号。

向本IC写入数据时，本IC接收到从主装置传送来的8位数据后，在第9位产生确认信号。从本IC读出数据时，主装置也同样需要产生确认信号。为了结束数据传送，在写入工作中，主装置在接收到确认信号后输入停止状态。在读出工作中，主装置不产生确认信号而输入停止状态。

本IC备有超时功能。但本IC不能进行作为I<sup>2</sup>C-bus选项功能的时钟拉伸。

### 1. 功能的选择

通过从属地址选择想要的指令。对E<sup>2</sup>PROM储存器和温度传感器的指令可以使用默认从属地址或被分配的从属地址，对软件写入保护以及E<sup>2</sup>PROM页地址的指令只能使用默认从属地址。

### 2. E<sup>2</sup>PROM功能

本IC内置了4 K位的E<sup>2</sup>PROM阵列。存储器阵列分为下位256字节和上位256字节的2页，按设置的E<sup>2</sup>PROM页地址指令切换要访问的页。各页分为每128字节的块，针对各块可进行软件写入保护。另外，也可以进行最大16字节的页写入和顺序读出。

E<sup>2</sup>PROM处于写入工作中时，不能受理向E<sup>2</sup>PROM发出的指令。

有关详情，请参阅 "■ E<sup>2</sup>PROM的工作说明"。

### 3. 温度传感器功能

本IC内置了数字温度传感器。具备9种温度传感器寄存器，可以从寄存器读出测定的环境温度，写入温度传感器的设定数据。此外，可以比较环境温度和任意设定的上限值温度，从EVENT端子输出其结果。

温度传感器在电源接通后开始工作，每隔一定时间就将环境温度值存入寄存器。通过将SHDN位设定为 "1"，温度传感器变为休眠状态。在休眠状态下，会停止温度传感器电路的工作和温度传感器寄存器的更新，以此抑制消耗电流。

不管本IC的工作状态如何，温度传感器一直处于工作状态。

有关详情，请参阅 "■ 温度传感器的工作说明"。

#### 4. 电源接通后的初始化工作

本IC在电源接通时，通过电源接通复位电路对内部电路进行初始化。对本IC的指令传送（开始状态），请在通过电源接通复位电路对内部电路进行初始化结束后进行。有关电源接通复位电路的详情请参阅“■ 复位和初始化”。

#### 5. 装置寻址

为了进行通信，系统上的HOST装置使从属装置产生开始状态。随后，HOST装置发送从属地址。不管SA端子的连接如何，通过ARP步骤被分配地址的从属设备都将使用被分配的从属地址。SWPn, CWP, RPSn的写入保护命令和SPAN, RPA E<sup>2</sup>PROM的页地址命令不对SMBus ARP协议。

表13 默认从属地址

指令	默认从属地址							R/W	SA端子			
	装置类型定义				地址选择信号				B0	SA2	SA1	SA0
	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1					
E <sup>2</sup> PROM的读出 / 写入*1	1	0	1	0	SA2	SA1	SA0	R/W	SA2	SA1	SA0	
块0的设置写入保护 (SWP0)	0	1	1	0	0	0	1	0	_*2	_*2	V <sub>HV</sub>	
块1的设置写入保护 (SWP1)	0	1	1	0	1	0	0	0	_*2	_*2	V <sub>HV</sub>	
块2的设置写入保护 (SWP2)	0	1	1	0	1	0	1	0	_*2	_*2	V <sub>HV</sub>	
块3的设置写入保护 (SWP3)	0	1	1	0	0	0	0	0	_*2	_*2	V <sub>HV</sub>	
所有块的清除写入保护 (CWP)	0	1	1	0	0	1	1	0	_*2	_*2	V <sub>HV</sub>	
SWP0的读出状态 (RPS0)	0	1	1	0	0	0	1	1	_*2	_*2	_*2	
SWP1的读出状态 (RPS1)	0	1	1	0	1	0	0	1	_*2	_*2	_*2	
SWP2的读出状态 (RPS2)	0	1	1	0	1	0	1	1	_*2	_*2	_*2	
SWP3的读出状态 (RPS3)	0	1	1	0	0	0	0	1	_*2	_*2	_*2	
设置页地址0 (SPA0)	0	1	1	0	1	1	0	0	_*2	_*2	_*2	
设置页地址1 (SPA1)	0	1	1	0	1	1	1	0	_*2	_*2	_*2	
读出页地址 (RPA)	0	1	1	0	1	1	0	1	_*2	_*2	_*2	
温度寄存器的读出 / 写入*1	0	0	1	1	SA2	SA1	SA0	R/W	SA2	SA1	SA0	

\*1. 从属地址 (SA2, SA1, SA0) 可与事先在存储器装置的地址输入端子 (SA0, SA1, SA2) 设置的地址值进行比较。

\*2. 请与VSS端子或VDD端子相连接。

使用本IC作为默认从属地址时，一条总线最大可连接8个装置。各个装置请设置不同的地址选择信号 (SA2端子、SA1端子、SA0端子)。

由于SWPn, CWP, RPSn的写入保护指令和SPAN、RPA的E<sup>2</sup>PROM页地址指令，针对连接到总线的全部装置，将同时执行指令。

本IC的第8位为读出 / 写入位 (R/W)。若此位为 "1" 则识别为读出指令、若此位为 "0" 则识别为写入指令。若从属地址一致，则在第9位的期间中在SDA线路上产生确认信号。若从属地址不一致，则本IC自动地转为待机模式。

## ■ E<sup>2</sup>PROM的工作说明

### 1. 写入工作

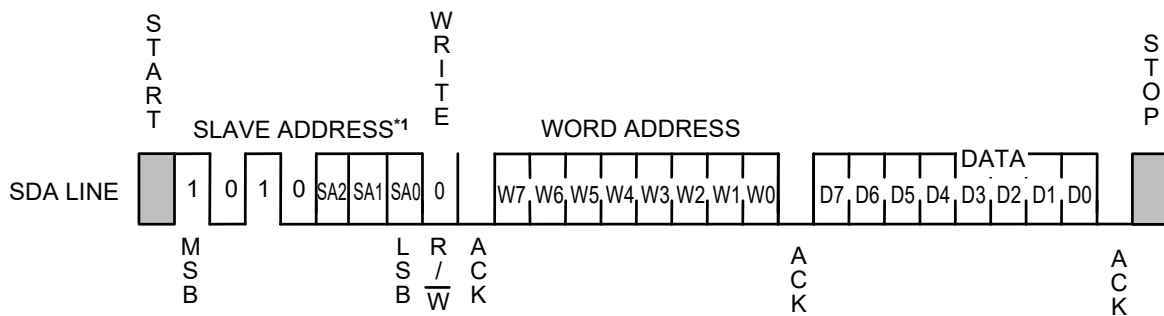
#### 1.1 字节写入

本IC在开始状态之后，通过接收7位长的装置地址和读出 / 写入指令码 "0"，产生确认信号。

随之，接收8位长的字地址，产生确认信号。继而，接收8位的写入数据，在确认信号产生之后，通过接收停止状态信号，开始指定的存储器地址的重写工作。

所指定的字地址为写入保护设置时，在数据字节后不产生确认信号，不能进行写入。

本IC在重写工作期间，虽然可以访问温度传感器，但是E<sup>2</sup>PROM不受理任何指令，也不产生确认信号。



\*1. 默认从属地址的详情请参阅 "表13 默认从属地址"。使用ARP指令，用户也可任意分配。

图18 字节写入



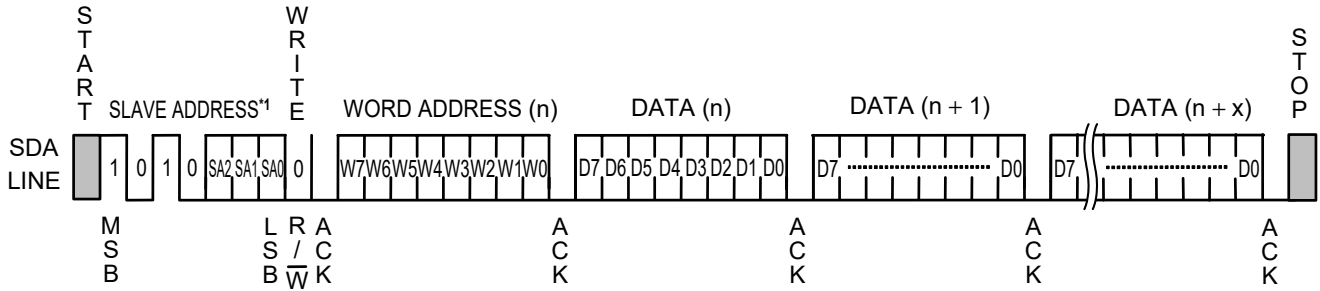
### 1.2 页写入

本IC可以进行最大为16字节的页写入。

基本的数据传送步骤与字节写入相同，8位的写入数据为一页的大小，通过连续接收进行页写入。

本IC在开始状态之后，一接收到7位长的装置地址和读出 / 写入指令码 "0"，就产生确认信号。随之，接收8位长的字地址，产生确认信号。继而，接收8位的写入数据，在确认信号产生之后，继续接收相当下一个字地址的8位写入数据，产生确认信号。之后，重复进行连续接收8位写入数据和确认信号的产生工作，可以接收最大为页大小的写入数据。

最后，通过接收停止状态信号，开始进行相当于接收从指定的存储器地址开始的写入数据的页大小的重写工作。



\*1. 默认从属地址的详情请参阅 "表13 默认从属地址"。使用ARP指令，用户也可任意分配。

图19 页写入

每接收到8位的写入数据，字地址的下位4位会自动地增量。

在写入数据超过16字节的情况下，字地址的上位4位 (W7 ~ W4) 也不会发生变化，字地址的下位4位进行翻转，并写入最后接收到的16字节的数据。

### 1.3 软件写入保护

本IC备有块n的设置写入保护 (SWPn)、所有块的清除写入保护 (CWP) 和块n的读出保护状态 (RPSn)。备有4个独立的存储器块，可以各自被保护。各块的存储器地址如下所示。

- 块0 = 字地址00h ~ 7Fh, 页地址 = 0
- 块1 = 字地址80h ~ FFh, 页地址 = 0
- 块2 = 字地址00h ~ 7Fh, 页地址 = 1
- 块3 = 字地址80h ~ FFh, 页地址 = 1

#### 1.3.1 设置写入保护 (SWPn)、清除写入保护 (CWP)

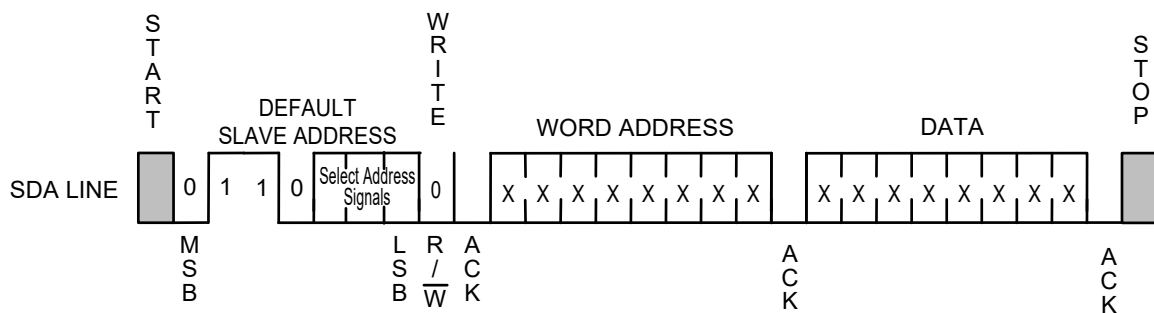
执行SWPn指令的软件写入保护，可禁止向块n的存储器进行写入工作。

SWPn指令可以禁止向4个块进行各自写入。SWPn指令可通过CWP指令进行清除。

CWP指令可清除所有块的写入禁止。但不能各自清除每块的写入禁止。

SWPn指令、CWP指令的格式与字节写入相同，但从属地址不同。如同字节写入，可以是任意的数值 (Don't care) 连续写入地址字节、数据字节。执行SWPn指令、CWP指令时需要SA0端子施加高电压V<sub>HV</sub>，并且其它的SA1端子、SA2端子也需输入 "H" 或 "L"。

有关各块的从属地址，请参阅 "表13 默认从属地址"。



备注 X: Don't care

图20 软件写入保护

#### 1.3.2 读出保护状态 (RPSn)

RPSn指令是用于了解块n的写入保护状态的指令。没有通过SWPn指令对块设置写入保护时，本IC会随默认从属地址之后产生确认信号。通过SWPn指令设置写入保护时，本IC不产生确认信号。

#### 1.3.3 E<sup>2</sup>PROM设置页地址 (SPAn)

SPAn指令是用于选择下位256字节 (SPA0) 或上位256字节 (SPA1) 的指令。在电源接通时等的电源接通复位后，选择下位256字节 (SPA0)。

#### 1.3.4 E<sup>2</sup>PROM读出页地址 (RPA)

RPA指令是用于了解当前的页地址状态的指令。当前的页地址为 "0" 时，本IC随默认从属地址之后产生确认信号。当前的页地址为 "1" 时，则本IC不产生确认信号。

表14 写入指令时的确认 (R/W位 = 0)

状态	指令	ACK 输出	字地址	ACK 输出	数据	ACK 输出	写入
软件写入保护 (SWPn)	保护块的SWPn	无	Don't care	无	Don't care	无	无
	保护块以外的SWPn	有	Don't care	有	Don't care	有	有
	CWP	有	Don't care	有	Don't care	有	有
	保护块的页写入或字节写入	有	字地址	有	Don't care	无	无
	保护块以外的页写入或字节写入	有	字地址	有	数据	有	有
无软件写入保护	SWPn或CWP	有	Don't care	有	Don't care	有	有
	页写入或字节写入	有	字地址	有	数据	有	有

表15 读出指令时的确认 (R/W位 = 1)

状态	指令	ACK 输出	字地址	ACK 输出	数据	ACK 输出
软件写入保护 (SWPn)	RPSn	无	Don't care	无	Don't care	无
无软件写入保护	RPSn	有	Don't care	无	Don't care	无

### 1.4 查询确认

查询确认是用于了解本IC重写工作的结束情况。

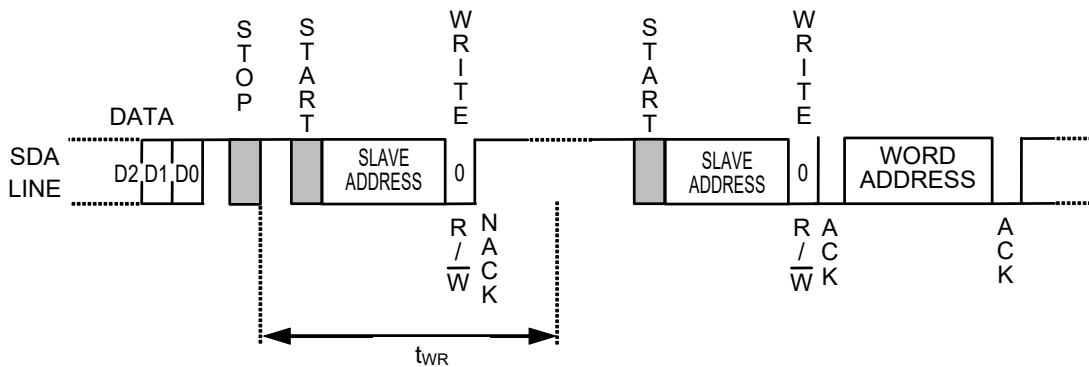
接收了停止状态之后，一旦本IC开始了重写工作，则禁止E<sup>2</sup>PROM工作，不能回答从主装置送出的信号。

因此，主装置针对本IC (从属装置) 送出开始状态、装置地址、读出 / 写入指令码，通过检测从属装置的回答，可以知道本IC的重写工作的结束情况。

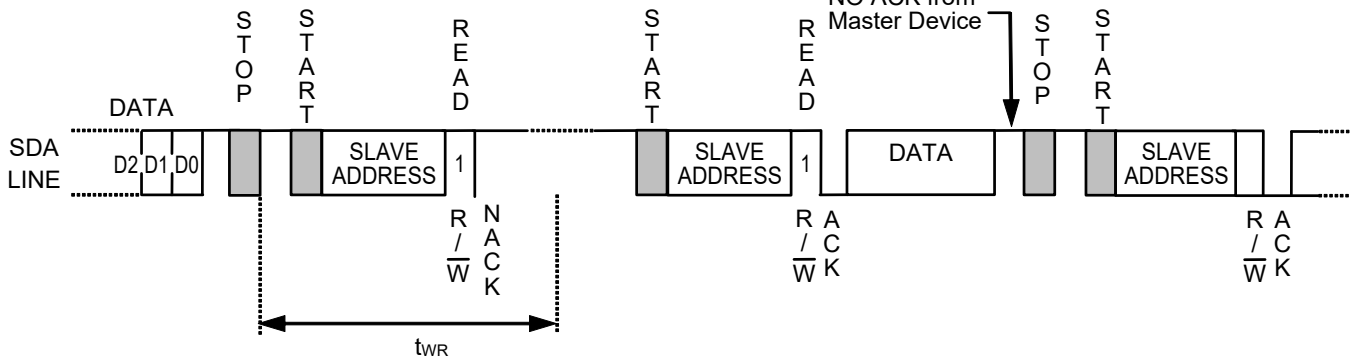
也就是说，从属装置若不回复确认信号的话，就表示处在重写工作中，若回复了确认信号的话，就表示重写工作已结束。

查询确认的时候，从主装置送出的读出 / 写入指令码，推荐使用读出指令 "1"。

通过写入指令进行查询确认



通过读出指令进行查询确认



**备注** 使用写入指令进行查询确认时，在确认输出后，可随后进行数据的输入。  
使用读出指令进行查询确认时，在确认输出后，可随后进行数据的读出。  
但是，在下次输入写入指令时，由于在数据输出过程中有可能无法输入开始状态，因此，请在确认输出后的数据输出完成后，先输入停止状态，然后再输入下一个指令。

图21 查询确认的使用示例

## 2. 读出工作

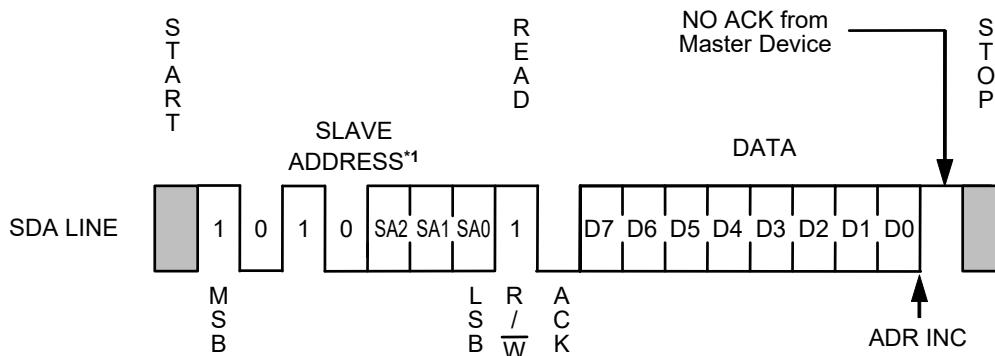
### 2.1 当前地址读出

本IC可以在写入、读出工作的同时，保持最后访问的存储器地址。只要不中断对本IC的指令传送，电源电压不小于电源接通复位阈值电压 ( $V_{PON}$ )，存储器地址就可以一直被保持。因此，主装置只要识别出本IC的地址指针的位置，就可以不指定字地址，通过现在的地址指针的存储器地址而读出数据。这就称为当前地址读出。

在当前地址读出工作之前，说明一下本IC内部的地址计数器的内容为n地址的情况。

本IC在开始状态之后，接收7位长的装置地址和读出 / 写入指令码的 "1"，而产生确认信号。

随之，跟SCL时钟同期后，从本IC输出第n个地址的8位长的数据。继而地址计数器被增量，地址计数器变为第n + 1个地址。之后，主装置不输出确认信号而送出停止状态来结束读出工作。



\*1. 默认从属地址的详情请参阅 "表13 默认从属地址"。使用ARP指令，用户也可任意分配。

图22 当前地址读出

有关本IC的地址指针的识别，需要注意以下的事项。

在读出工作的时候，输出了第8位的数据后，本IC的存储器地址计数器会自动地增量，但在写入工作的时候，存储器地址的上位位 (字地址的上位4位) 被固定，因此不会增量，务请注意。

## 2.2 随机读出

随机读出是在读出任意的存储器地址数据的情况下使用的手法。

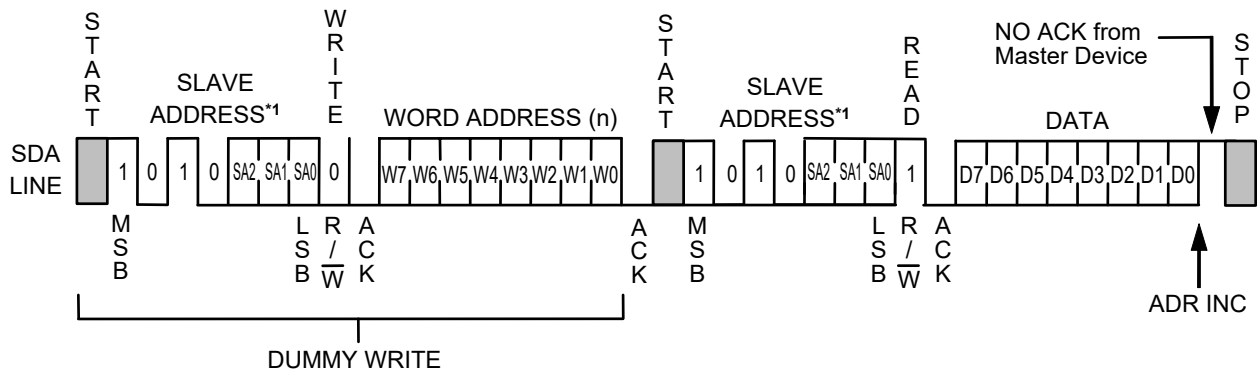
首先，为了把存储器地址载入本IC的地址计数器，要根据以下的要领进行模拟写入。

本IC在开始状态之后，一接收到7位长的装置地址和读出 / 写入指令码的“0”，就会产生确认信号。

随之，接收8位长的字地址，产生确认信号。在到此为止的工作中，本IC的地址计数器中载入存储器地址。在字节写入、页写入工作的情况下，此后会接收写入数据，而在模拟写入的情况下，不进行数据的接收。

通过模拟写入，在本IC的存储器地址计数器中载入了存储器地址，所以之后的主装置只需重新送出开始状态，使之进行与当前地址读出相同的工作，从而可以进行从任意的存储器地址开始的数据的读出。

也就是说，本IC在开始状态之后，一接收到7位长的装置地址和读出 / 写入指令码的“1”，就产生确认信号。随之，从本IC输出与SCL时钟同步的8位长的数据。继而，主装置不输出确认信号，通过送出停止状态，来结束读出工作。



\*1. 默认从属地址的详情请参阅“表13 默认从属地址”。使用ARP指令，用户也可任意分配。

图23 随机读出

## 2.3 顺序读出

无论是在当前地址读出还是在随机读出，本IC在开始状态之后，一接收到7位长的装置地址和读出 / 写入指令码的“1”，就产生确认信号。

随之，与SCL时钟同步后从本IC输出8位长的数据时，本IC存储器地址计数器会自动地增量。

继而，主装置一送出确认信号，下一个存储器地址的数据就会被输出。通过主装置输出确认信号，本IC的存储器地址计数器被增量，可以连续读取数据。这称为顺序读出。

为了结束读出工作，主装置不输出确认信号，通过送出停止状态来进行。

在顺序读出时，可以连续读取数据，此时的存储器地址计数器到达最后字地址时，回转入相同页地址的起始字地址。

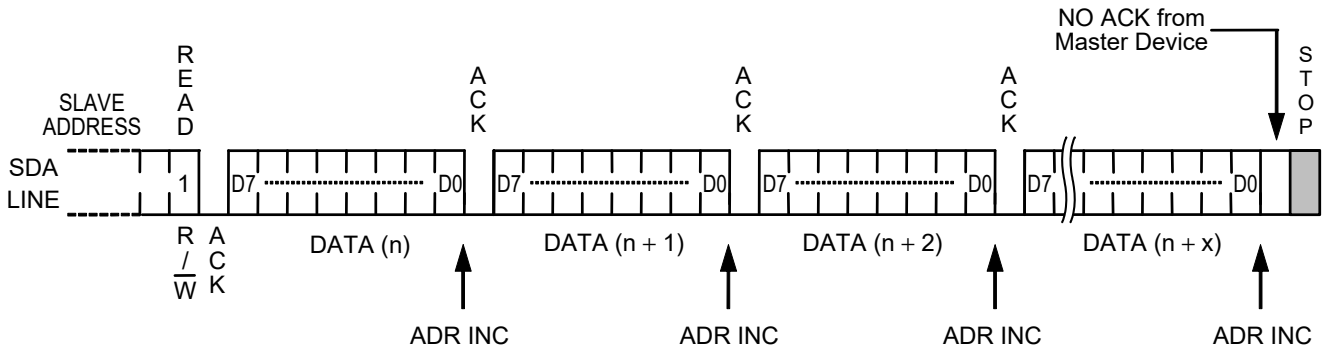


图24 顺序读出

## ■ 温度传感器的工作说明

温度传感器在电源接通后变为工作状态,每隔一定时间就将当前的环境温度值及环境温度和温度限度的比较结果存入环境温度寄存器。

在温度传感器的寄存器中存入环境温度数据、温度的上限值和下限值及设定值。温度传感器的寄存器由16个字位构成,地址为"00h"~"08h"。可进行读出、写入工作。

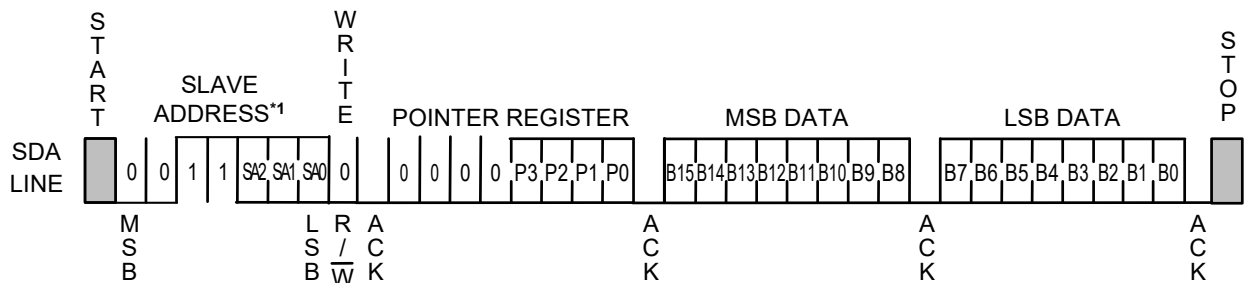
温度传感器可通过在设定寄存器的SHDN位写入"1"而变为休眠状态。

在休眠状态中,内置温度传感器装置及A/D转换电路的温度传感器电路停止工作,以抑制消耗电流,维持环境温度寄存器的值。

温度传感器通过在设定寄存器的SHDN位写入"0"而变为工作状态。

### 1. 温度传感器的寄存器的写入

对本IC的温度传感器的寄存器进行写入时,请连续传送2个字节的数据。在从属地址后,随之向指针寄存器传送数据,继而对16位数据进行每8位的传送。当本IC接收到16位数据并生成确认信息时,16位数据在内部被保存。



\*1. 默认从属地址的详情请参阅"表13 默认从属地址"。使用ARP指令,用户也可任意分配。

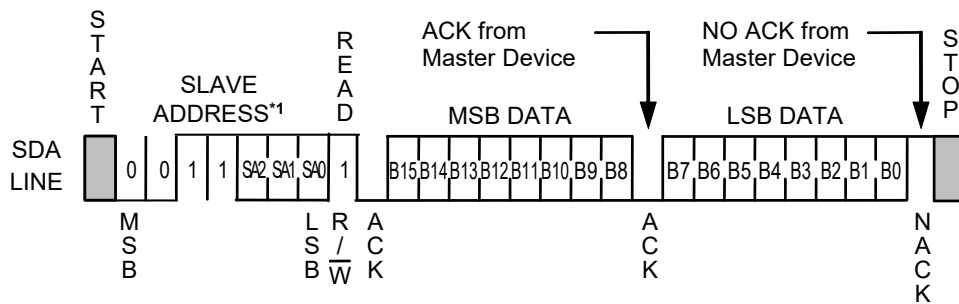
图25 温度传感器的寄存器的写入

## 2. 温度传感器的寄存器的读出

读出本IC的温度传感器的寄存器时，可按照以下的方法进行。

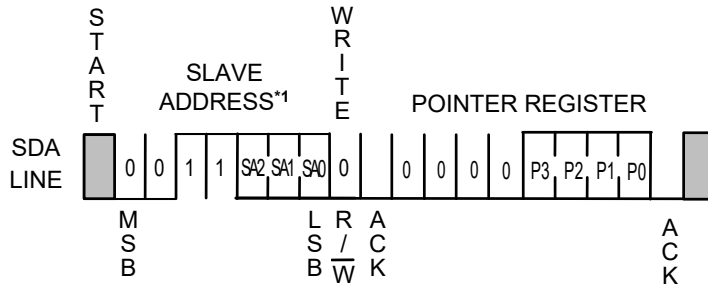
- (1) 已明确当前的指针寄存器在何处时，若将从属地址的R/W位设定为 "1" 并且传送，则本IC按照每8位输出随后的2个字节的的数据。  
此方法可在反复读出环境温度寄存器等时使用。
- (2) 将从属地址和R/W位设定为 "0" 并且传送，随后传送指针寄存器。在本IC生成确认信息之后，通过传送停止状态来明确当前的指针寄存器的位置。  
之后，按照 (1) 的方法读出温度传感器的寄存器。

按照上述 (2) 的方法，在设定了指针寄存器后不传送停止状态而随之传送开始状态，也可以传送读出命令。



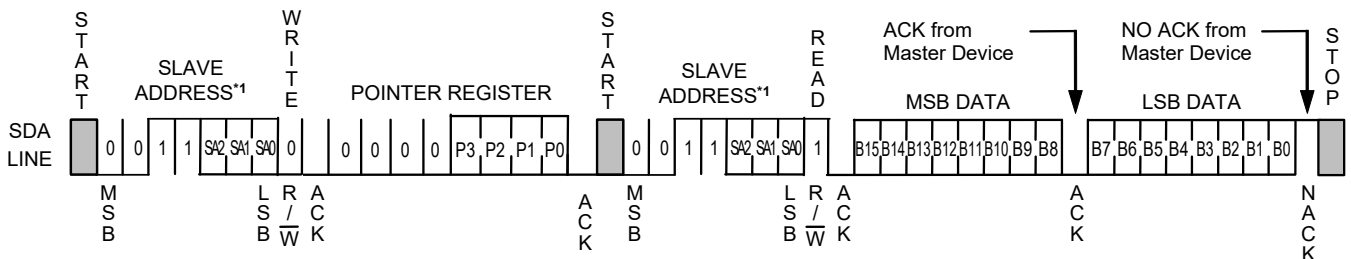
\*1. 默认从属地址的详情请参阅 "表13 默认从属地址"。使用ARP指令，用户也可任意分配。

图26 温度传感器的寄存器的读出



\*1. 默认从属地址的详情请参阅 "表13 默认从属地址"。使用ARP指令，用户也可任意分配。

图27 指针寄存器的写入



\*1. 默认从属地址的详情请参阅 "表13 默认从属地址"。使用ARP指令，用户也可任意分配。

图28 指针寄存器的写入、温度传感器的寄存器的读出



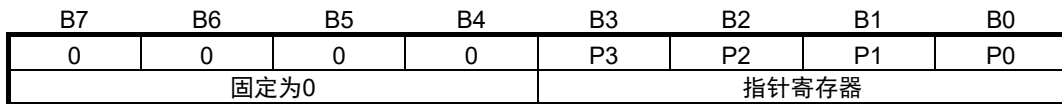
### 3. 温度传感器的寄存器

温度传感器的寄存器地址如表16所示。

**表16 指针寄存器配置**

地址	R/W	名称	内容	初始值
不适用	W	地址指针	为了以下工作的指针地址	未定义
00h	R	功能寄存器	温度传感器的工作及功能	00EFh
01h	R/W*1	设定寄存器	设定温度传感器的工作	0000h
02h	R/W	上限度寄存器	温度上限值	0000h
03h	R/W	下限度寄存器	温度下限值	0000h
04h	R/W	TCRIT限度寄存器	界限温度上限值	0000h
05h	R	环境温度寄存器	当前的环境温度	不适用
06h	R	制造商ID寄存器	PCI-SIG制造商ID	1C85h
07h	R	装置ID / 版本寄存器	装置ID和版本号	2243h
08h	R/W	分辨率寄存器	温度分辨率设定值	0001h
09h ~ FFh	-*2	未定义寄存器	未定义	未定义

- \*1. 在设定寄存器中可混合存在读出专用位、写入专用位和可读出 / 写入位。
- \*2. 不保证可访问无效的指针寄存器。



**图29 指针寄存器的构成**

### 3.1 功能寄存器

通过功能寄存器可读出温度传感器的功能。

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8
RFU	RFU	RFU	RFU	RFU	RFU	RFU	RFU
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
EVSD	TMOUT	VHV	TRES[1:0]		RANGE	ACC	EVENT

地址： 00h  
R/W： 可读出  
初始值： 00EFh

图30 功能寄存器的构成

#### 位15 ~ 8 : RFU

预约位。这些位固定为 "0"。

#### 位7 : EVSD

休眠模式时的EVENT端子工作。

"1"： 休眠模式时停止EVENT端子输出

#### 位6 : TMOUT

通常工作时的总线超时时间。

"1"：  $t_{\text{TIMEOUT}}$ 的范围为25 ms ~ 35 ms

#### 位5 : VHV

SA0端子辅助高电位输入电压 ( $V_{\text{HV}}$ )。

"1"： 对SA0端子最大可输入10 V的电压

#### 位4 ~ 3 : TRES[1:0]

表示温度分辨率。可在分辨率寄存器设定温度分辨率。有关分辨率寄存器的详情，请参阅 "3.7 分辨率寄存器"。

"00"： 9位温度分辨率 (0.5°C分辨率)  
"01" (初始值)： 10位温度分辨率 (0.25°C分辨率)  
"10"： 11位温度分辨率 (0.125°C分辨率)  
"11"： 12位温度分辨率 (0.0625°C分辨率)

#### 位2 : RANGE

表示可测定温度范围。

"1"： 可读出0°C以下的温度。Sign位将被设定为适当的值。

#### 位1 : ACC

表示可测定温度精度。

"1"：  $\pm 1.5^\circ\text{C}$  (最大值) (-40°C ~ +125°C)

#### 位0 : EVENT

表示是否有中断模式。

"1"： 有中断模式

### 3.2 设定寄存器

通过设定寄存器可设定EVENT端子的状态、设定数据以及温度滞后幅度。

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8
RFU	RFU	RFU	RFU	RFU	HYST[1:0]		SHDN
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
TCRIT LOCK	EVENT LOCK	CLEAR	EVENT STS	EVENT CTRL	TCRIT ONLY	EVENT POL	EVENT MODE

地址： 01h

R/W： 可进行读出及写入

初始值： 0000h

**图31 设定寄存器的构成**

#### 位15 ~ 11 : RFU

预约位。这些位固定为 "0"。

#### 位10 ~ 9 : HYST[1:0]

可设定表17所示的滞后幅度。滞后幅度对各个温度上限值、温度下限值、界限温度上限值有效。若环境温度值有一次超过设定值，为了生成中断的阈值温度则变为减去滞后幅度后的值。

滞后幅度也适用于EVENT端子。若任意的锁定位被设定，则无法更改 HYST[1:0]。

**表17 滞后幅度设定**

HYST1	HYST0	滞后幅度
0	0	无滞后
0	1	1.5°C
1	0	3.0°C
1	1	6.0°C

#### 位8 : SHDN

进行休眠模式的设定。为了抑制消耗电流，停止温度传感器装置以及A/D转换电路的工作。在工作停止期间，不会针对当前的环境温度更新环境温度值。若任意的锁定位被设定，则SHDN位可以设定为 "0"，但不能设定为 "1"。

"0" (初始值)： 温度传感器工作中。

"1"： 温度传感器停止工作。停止更新环境温度值及状态转换。

#### 位7 : TCRIT\_LOCK

锁定TCRIT限度寄存器。

"0" (初始值)： 可以更改TCRIT限度寄存器。

"1"： 禁止更改TCRIT限度寄存器。设定时，到内部的电源接通复位被执行为止，也不能更改本寄存器的值。

#### 位6 : EVENT\_LOCK

锁定上限度及下限度寄存器。

"0" (初始值)： 可以更改上限度及下限度寄存器。

"1"： 禁止更改上限度及下限度寄存器。设定时，到内部的电源接通复位被执行为止，也不能更改本寄存器的值。

**位5 : CLEAR**

清除EVENT端子的检测状态。为写入专用位，固定为 "0"。

"0": 写入0时，什么也不会发生。

"1": 中断模式时，EVENT端子将被复位，到发生下次中断状态为止，不会进行检测。比较器模式时及检测到界限温度上限值时将被忽略。此位将被自动清除，读出值固定为 "0"。

**位4 : EVENT\_STS**

表示EVENT端子的状态。为读出专用位。

"0" (初始值): EVENT端子处于非检测状态

"1": EVENT端子处于检测状态

**位3 : EVENT\_CTRL**

控制EVENT端子的检测状态。若任意锁定位 (位7、位6) 被设定，则不能更改EVENT\_CTRL。

"0" (初始值): EVENT端子不会变为检测状态

"1": EVENT端子可变为检测状态

**位2 : TCRIT\_ONLY**

当超过上限值界限或下限值界限时，控制EVENT端子的检测状态。若EVENT\_LOCK位被设定为 "1"，则不能更改TCRIT\_ONLY位。

"0" (初始值): 当测定温度超过上限值时、低于下限值时、超过界限温度上限值时，EVENT端子为检测状态。

"1": 只有在当前的测定温度超过界限温度值时，EVENT端子才为检测状态。

**位1 : EVENT\_POL**

控制EVENT端子的动态 "H" 状态。检测到EVENT端子时将变为该状态。

若任意锁定位 (位7、位6) 被设定，则不能更改EVENT\_POL位。

"0" (初始值): EVENT端子的检测状态为 "L" 电位 (逻辑上为 "0")

"1": EVENT端子的检测状态为 "H" 电位 (逻辑上为 "1")

**位0 : EVENT\_MODE**

控制EVENT端子的工作状态。切换比较器模式和中断模式。

若任意锁定位 (位7、位6) 被设定，则不能更改EVENT\_MODE位。

"0" (初始值): EVENT端子的的工作模式为比较器模式

"1": EVENT端子的的工作模式为中断模式

### 3.3 温度限度寄存器 (上限度 / 下限度 / TCRIT限度)

设定上限度寄存器、下限度寄存器、TCRIT限度寄存器的温度。温度可利用Sign位 + 10位的2的补码数形式来表示。有关温度限度寄存器表示温度的示例，请参阅“表17 滞后幅度设定”。

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8
–	–	–	Sign	2 <sup>7</sup> °C	2 <sup>6</sup> °C	2 <sup>5</sup> °C	2 <sup>4</sup> °C
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
2 <sup>3</sup> °C	2 <sup>2</sup> °C	2 <sup>1</sup> °C	2 <sup>0</sup> °C	2 <sup>-1</sup> °C	2 <sup>-2</sup> °C	–	–

上限度寄存器

地址： 02h

R/W： 可进行读出及写入

初始值： 0000h

下限度寄存器

地址： 03h

R/W： 可进行读出及写入

初始值： 0000h

TCRIT限度寄存器

地址： 04h

R/W： 可进行读出及写入

初始值： 0000h

图32 温度限度寄存器的构成

### 3.4 环境温度寄存器

可读出表示TCRIT、HIGH、LOW的3种状态的位及利用Sign位 + 12位的2的补码形式表示的当前的环境温度。有关环境温度寄存器表示温度的示例，请参阅“表18 温度示例”。

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8
TCRIT	HIGH	LOW	Sign	2 <sup>7</sup> °C	2 <sup>6</sup> °C	2 <sup>5</sup> °C	2 <sup>4</sup> °C
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
2 <sup>3</sup> °C	2 <sup>2</sup> °C	2 <sup>1</sup> °C	2 <sup>0</sup> °C	2 <sup>-1</sup> °C	2 <sup>-2</sup> °C*1	2 <sup>-3</sup> °C*1	2 <sup>-4</sup> °C*1

地址： 05h

R/W： 可读出

初始值： 不适用 (0000h)

\*1. 根据在功能寄存器的TRES[1:0] 设定的分辨率, 这些位也有不使用的情况。在不使用的情况下, 固定为 "0"。

图33 环境温度寄存器的构成

#### 位15 : TCRIT

当前的环境温度超过界限温度上限值时, 读出 "1"。若当前的环境温度从界限温度上限值超过滞后幅度后而变低, 则读出 "0"。

#### 位14 : HIGH

当前的环境温度超过温度上限值时, 读出 "1"。若当前的环境温度从温度上限值超过滞后幅度后而变低, 则读出 "0"。

#### 位13 : LOW

当前的环境温度从温度下限值超过滞后幅度后降低时, 读出 "1"。若当前的环境温度超过界限温度下限值后而变高, 则读出 "0"。

#### 位12 ~ 0 : TAMB

利用Sign位 + 12位的2的补码形式表示环境温度数据。

表18 温度示例

B15 ~ B0 (二进制)	值	单位
xxx0 0111 1101 00xx	+125.00	°C
xxx0 0101 0101 00xx	+85.00	°C
xxx0 0001 1001 00xx	+25.00	°C
xxx0 0000 0010 11xx	+2.75	°C
xxx0 0000 0001 00xx	+1.00	°C
xxx0 0000 0000 01xx	+0.25	°C
xxx0 0000 0000 00xx	+0.00	°C
xxx1 1111 1111 11xx	-0.25	°C
xxx1 1111 1111 00xx	-1.00	°C
xxx1 1111 1101 01xx	-2.75	°C
xxx1 1110 1100 00xx	-20.00	°C

### 3.5 制造商ID寄存器

可以读取本公司的PCI-SIG ID。

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8
0	0	0	1	1	1	0	0
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
1	0	0	0	0	1	0	1

地址： 06h  
R/W： 可读  
初始值： 1C85h

图34 制造商ID寄存器的构成

### 3.6 装置ID / 版本寄存器

可以读取装置ID和版本。

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8
0	0	1	0	0	0	1	0
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	1	0	0	0	0	1	1

地址： 07h  
R/W： 可读  
初始值： 2243h

图35 装置ID / 版本寄存器的构成

### 3.7 分辨率寄存器

设定温度传感器的分辨率。

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8
0	0	0	0	0	0	0	0
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	0	0	0	0	RES[1:0]	

地址： 08h  
R/W： 可进行读出及写入  
初始值： 0001h

图36 分辨率寄存器的构成

#### 位15 ~ 2 : -

未定义的位。这些位固定为 "0"。

#### 位1 ~ 0 : RES[1:0]

设定分辨率。

所设定的分辨率反映到功能寄存器的TRES[1:0] 的数值中。

- "00" : LSB = 0.5°C ( $t_{CONV} \leq 35$  ms (最大值))
- "01" (初始值) : LSB = 0.25°C ( $t_{CONV} \leq 70$  ms (最大值))
- "10" : LSB = 0.125°C ( $t_{CONV} \leq 125$  ms (最大值))
- "11" : LSB = 0.0625°C ( $t_{CONV} \leq 125$  ms (最大值))

## ■ 复位和初始化

本IC为了防止电源接通时的误工作和错误写入，内置了电源接通复位电路。电源接通时，在达到 $V_{DD}$  (最小值) 后到 $t_{INIT}$ 为止的期间内，请不要进行数据通信。另外，在电源切断时，若电源电压降低低于 $V_{POFF}$ ，则对全部的寄存器进行复位。若在 $t_{POFF}$ 的期间内持续保持电源电压低于 $V_{POFF}$ 的状态，则全部的工作被复位。为了使本IC稳定工作，需提供稳定的电源电压 ( $V_{DD}$ )。不仅限于数据通信中，在温度转换中还是写入周期中也需提供稳定的电源电压。

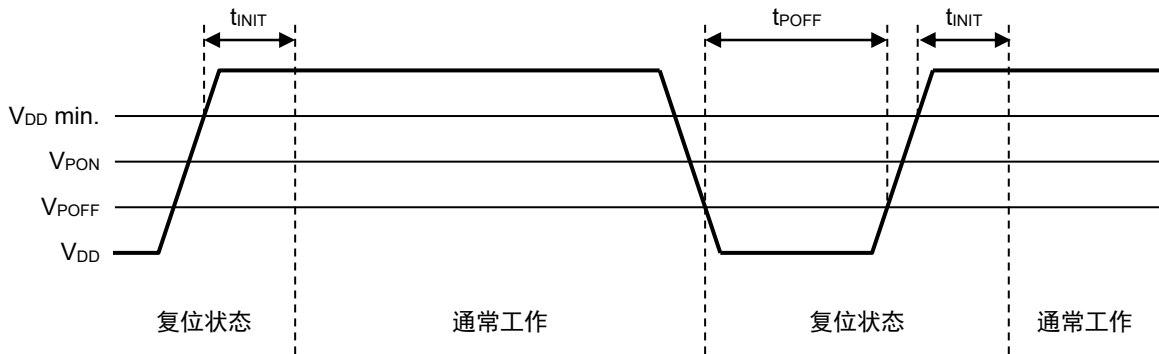


图37 电源电压降低 / 电源接通时的工作



## ■ 使用方法

### 1. SDA输入输出端子以及SCL输入端子的上拉

SDA输入输出端子、SCL输入端子，基于I<sup>2</sup>C-bus / SMBus协议之功能，请务必上拉。在不备有上拉电阻的情况下，不能进行正常的通信。

在主装置的N沟道开路漏极输出端子处连接了本IC的SCL输入端子时，请务必连接上拉电阻。在主装置的三态输出端子处连接了本IC的SCL输入端子时，要使在SCL输入端子处不输入高阻抗，也请同样地连接上拉电阻。这是为了防止在电压下降、主装置复位时，因三态端子的不稳定输出（高阻抗）而导致的本IC的误工作。

另外，为了使状态发生变化，EVENT端子也请上拉。

### 2. 输入、输入输出端子等效电路

本IC的SCL端子、SDA端子没有内置上拉或下拉电阻。SA0端子、SA1端子、SA2端子内置有下拉电阻。另外，SDA端子为开路漏极输出。下面是等效电路。

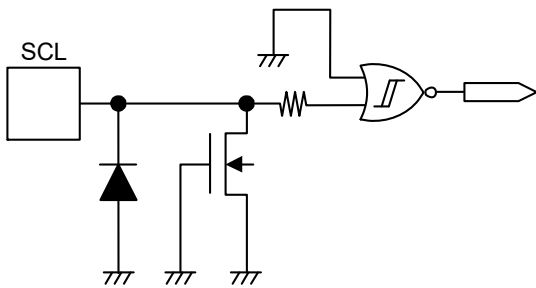


图38 SCL端子

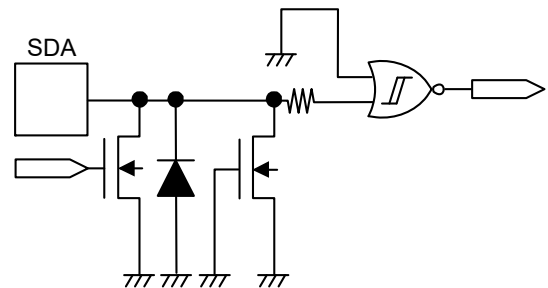


图39 SDA端子

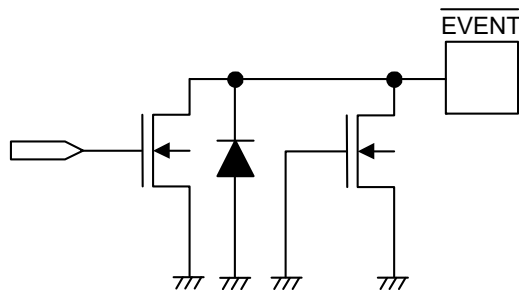


图40 EVENT端子

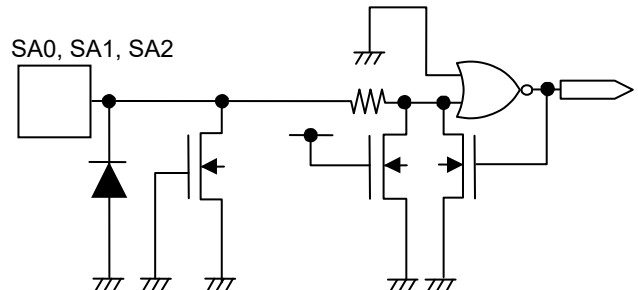


图41 SA0、SA1、SA2端子

### 3. 确认检查

作为避免通信错误的信号交换功能，I<sup>2</sup>C-bus / SMBus协议备有确认检查功能，可检测出主装置与本IC之间的数据通信途中的不良通信。因此，作为防止误工作的手段是很有效的，推荐在主装置端执行确认检查。

#### 4. SDA端子和SCL端子的噪声抑制时间

本IC为了抑制SDA端子和SCL端子的噪声而内置了低通滤波器。在电源电压为1.7 V的情况下，可抑制90 ns以下脉冲幅度的噪声。

有关保证值的详情请参阅“■ AC电气特性”的表8的噪声抑制时间 (t<sub>i</sub>)。

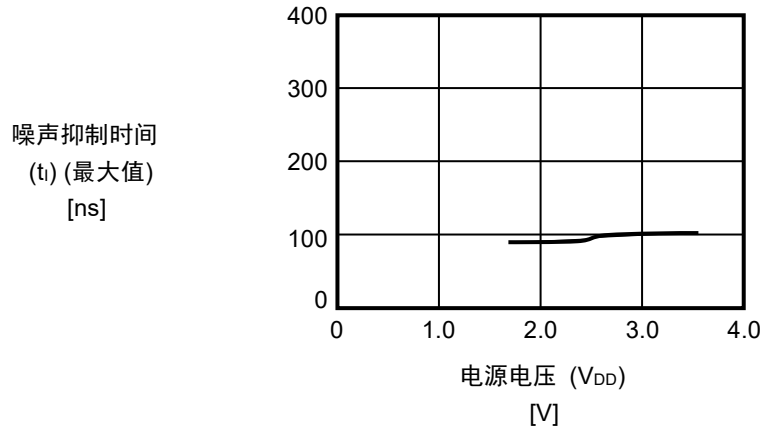
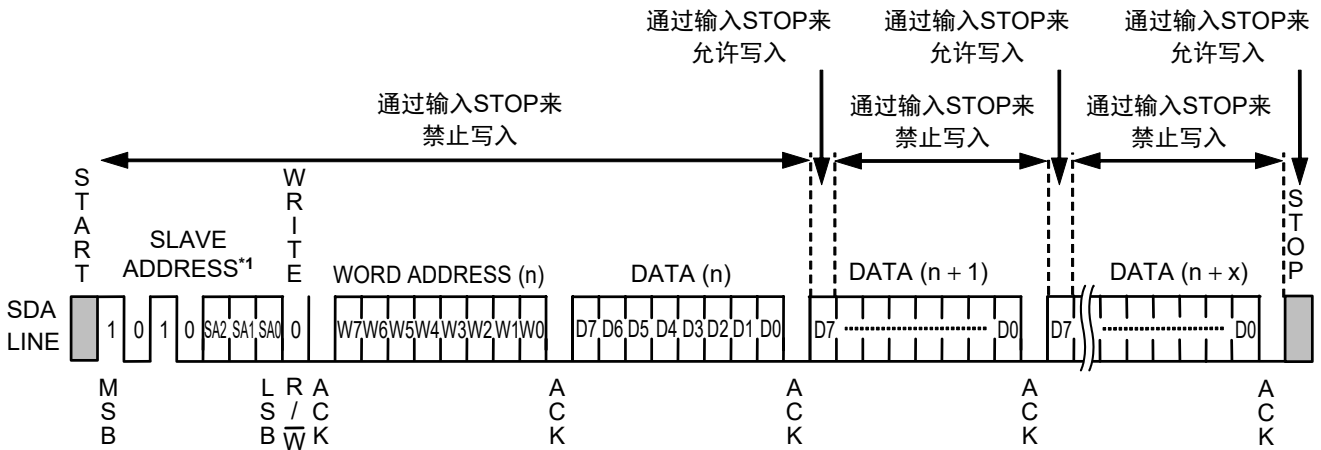


图42 SDA端子和SCL端子的噪声抑制时间

#### 5. 输入写入数据过程中输入停止状态时的工作

本IC只有在接收到1字节以上的数据，并且在确认信号输出后马上接收到停止状态的情况下，才开始执行E<sup>2</sup>PROM写入工作。

有关详情，请参阅图32。



\*1. 默认从属地址的详情请参阅“表13 默认从属地址”。使用ARP指令，用户也可任意分配。

图43 写入过程中输入停止状态来执行写入工作

#### 6. 通过开始状态来取消指令

通过在输入指令的过程中输入开始状态，可以取消输入的指令。但是，本IC正在输出“L”时不能输入开始状态。另外，在取消了指令的情况下，由于存在着地址尚未确定的可能，因此，在读出工作时不要采用当前地址读出的方式，而采用随机读出的方式。

### 7. UDID写入 / 读出模式

本IC备有可重写UDID的专用模式。可以通过测试器发送特殊的指令来重写UDID。

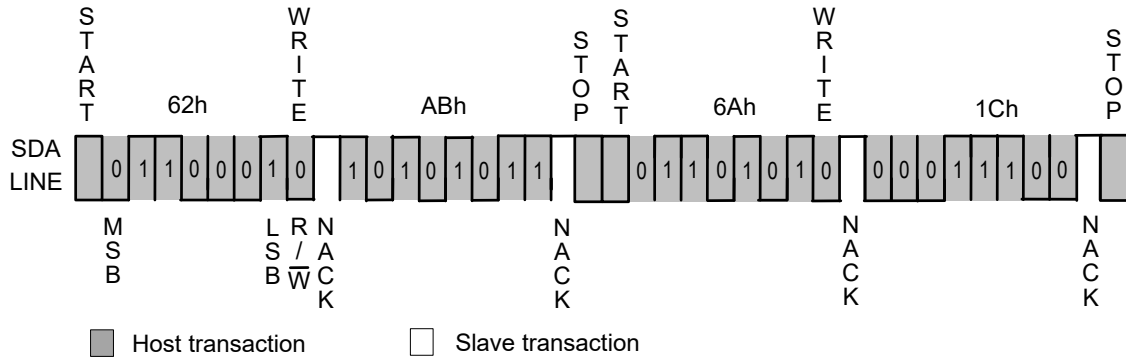


图44 UDID写入 / 读出模式时

测试器发送7位长的数据 "0110\_001" 和1位读出 / 写入指令代码 "0", 本IC即使接受了这些指令也不产生确认信号。测试器再发送8位长的数据 "1010\_1011", 本IC即使接受了此指令也不产生确认信号, 此时, 测试器发送停止状态信号。之后, 测试器发送7位长的数据 "0110\_101" 和1位读出 / 写入指令代码 "0", 本IC即使接受了这些指令也不产生确认信号。测试器再发送8位长的数据 "0001\_1100", 本IC即使接受了此指令也不产生确认信号。在接受了停止状态信号后, 本IC进入UDID写入 / 读出模式。

进入UDID写入 / 读出模式后, 测试器使用E<sup>2</sup>PROM的写入 / 读出指令, 但从属地址不同。可写入 / 读出的区域限定为Subsystem Vendor ID、Subsystem Device ID、设定ARP功能有效 / 无效字节、设定ARA功能有效 / 无效字节。除Subsystem Vendor ID、Subsystem Device ID以外都为UDID读出专用。再次接通电源后, 会反映写入的UDID, 与此同时, 本IC也退出UDID的写入 / 读出模式。

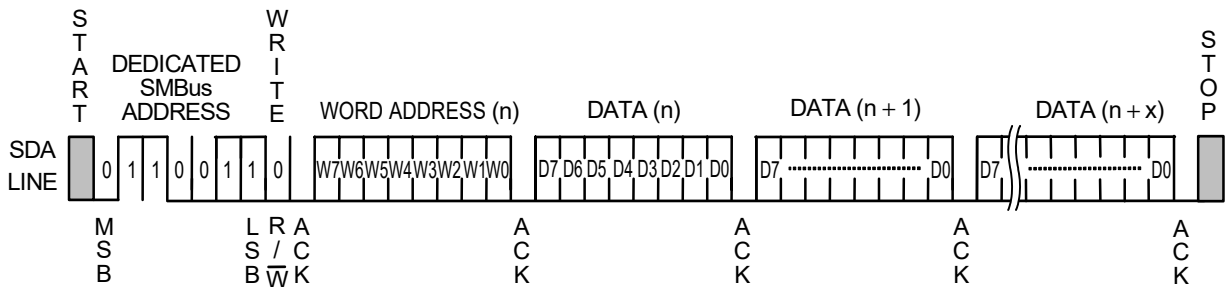
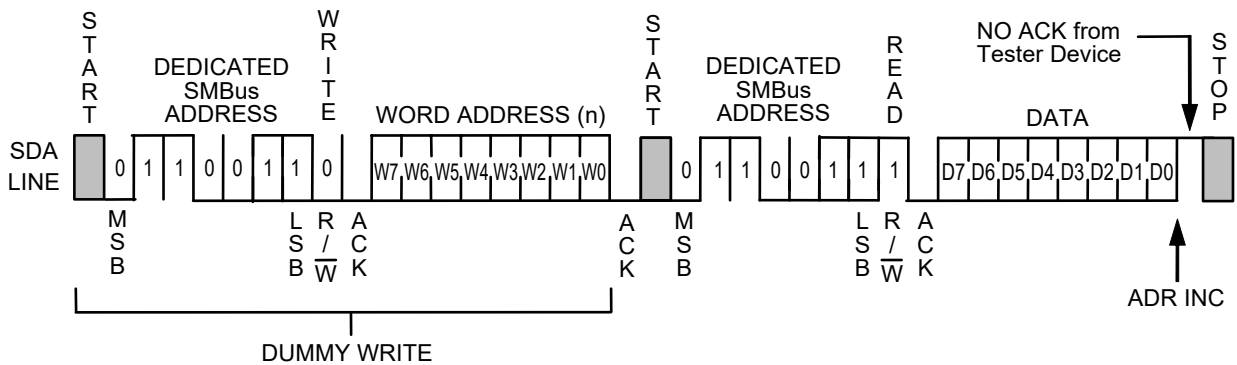


图45 UDID写入



备注 也可以顺序读出

图46 UDID读出

表19 可读出 / 写入的区域

名称	指针	读出 / 写入
ARA功能有效 / 无效*1	xx01 1111	可读出 / 写入
Device Capabilities	xx00 0000	可读出
Version/Revision	xx00 0001	可读出
Vendor ID	xx00 0010	可读出
	xx00 0011	可读出
Device ID	xx00 0100	可读出
	xx00 0101	可读出
Interface	xx00 0110	可读出
	xx00 0111	可读出
Subsystem Vendor ID	xx00 1000	可读出 / 写入
	xx00 1001	可读出 / 写入
Subsystem Device ID	xx00 1010	可读出 / 写入
	xx00 1011	可读出 / 写入
Vendor specific ID	xx00 1100	可读出
	xx00 1101	可读出
	xx00 1110	可读出
	xx00 1111	可读出
ARP功能有效 / 无效*2	xx11 0000	可读出 / 写入

\*1. ARA功能有效 / 无效可写入的值如下所示。

FEh : ARA功能有效

00h : ARA功能无效

\*2. ARP功能有效 / 无效可写入的值如下所示。

FFh : 储存器的ARP功能有效 / 温度传感器的ARP功能有效

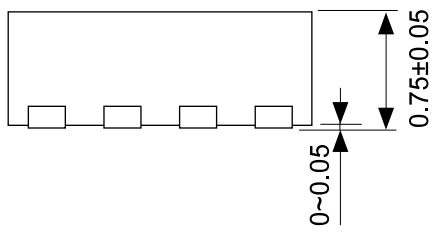
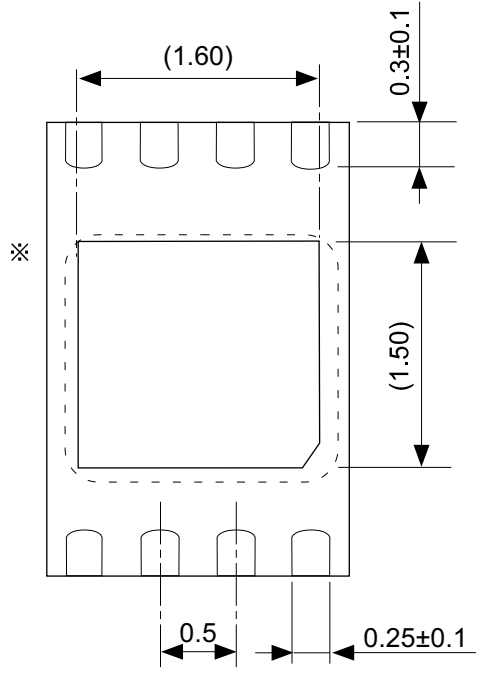
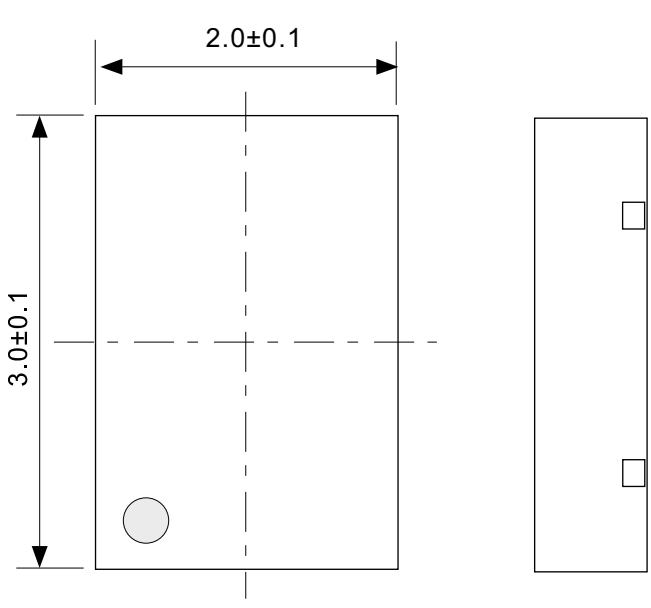
AAh : 储存器的ARP功能有效 / 温度传感器的ARP功能无效

55h : 储存器的ARP功能无效 / 温度传感器的ARP功能有效

00h : 储存器的ARP功能无效 / 温度传感器的ARP功能无效

## ■ 注意事项

- 不仅限于本IC，半导体器件请不要在超过绝对最大额定值的条件下使用。特别请充分注意电源电压。额定值以外的瞬间的急变电压会成为封闭或误工作的原因。详细的使用条件，请充分确认数据表上所记载的项目后，再予以使用。
- 本IC的端子若带水分而继续使之工作，则可能导致端子间发生短路而引起误工作。特别是在用户的评价之中，从低温的恒温槽中取出的情况下，端子有结霜时，若继续使之工作，可能导致端子间发生短路而引起误工作，务请注意。另外，在容易结露的场所下使用时，也会因同样的理由产生同样的情况，请充分注意。
- 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，包含本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。

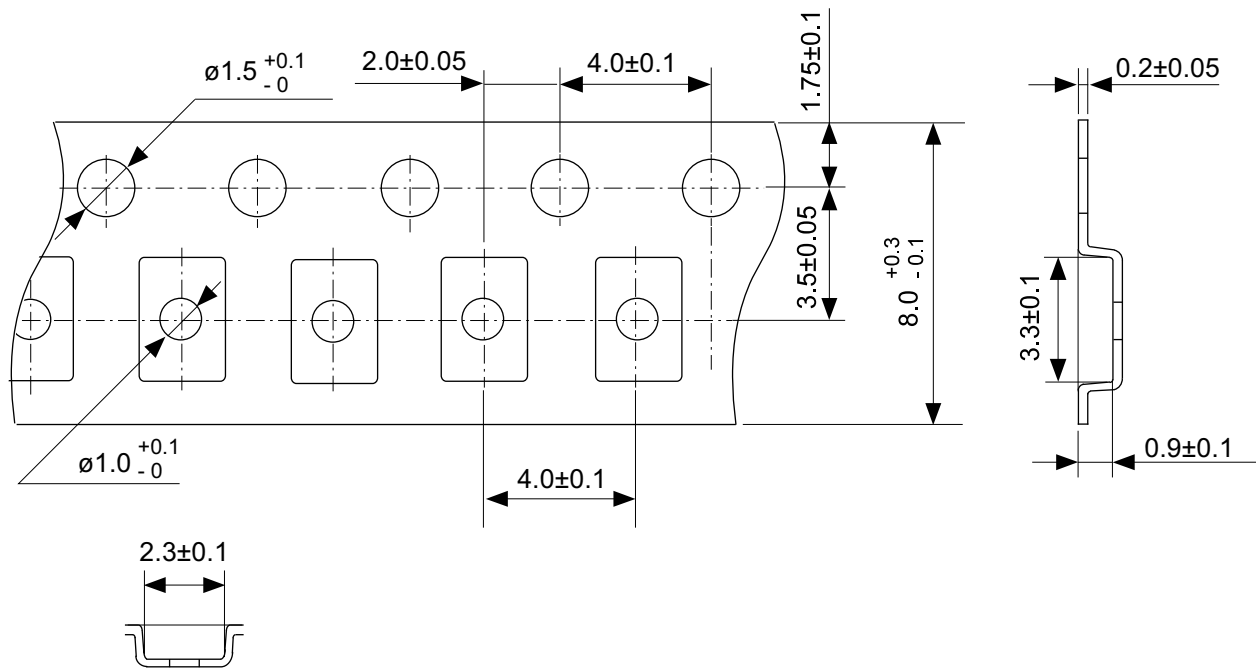



※ The heat sink of back side has different electric potential depending on the product.  
 Confirm specifications of each product.  
 Do not use it as the function of electrode.

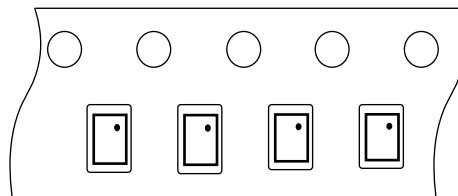
No. PQ008-B-P-SD-1.0

TITLE	DFN-8-B-PKG Dimensions
No.	PQ008-B-P-SD-1.0
ANGLE	
UNIT	mm

**ABLIC Inc.**



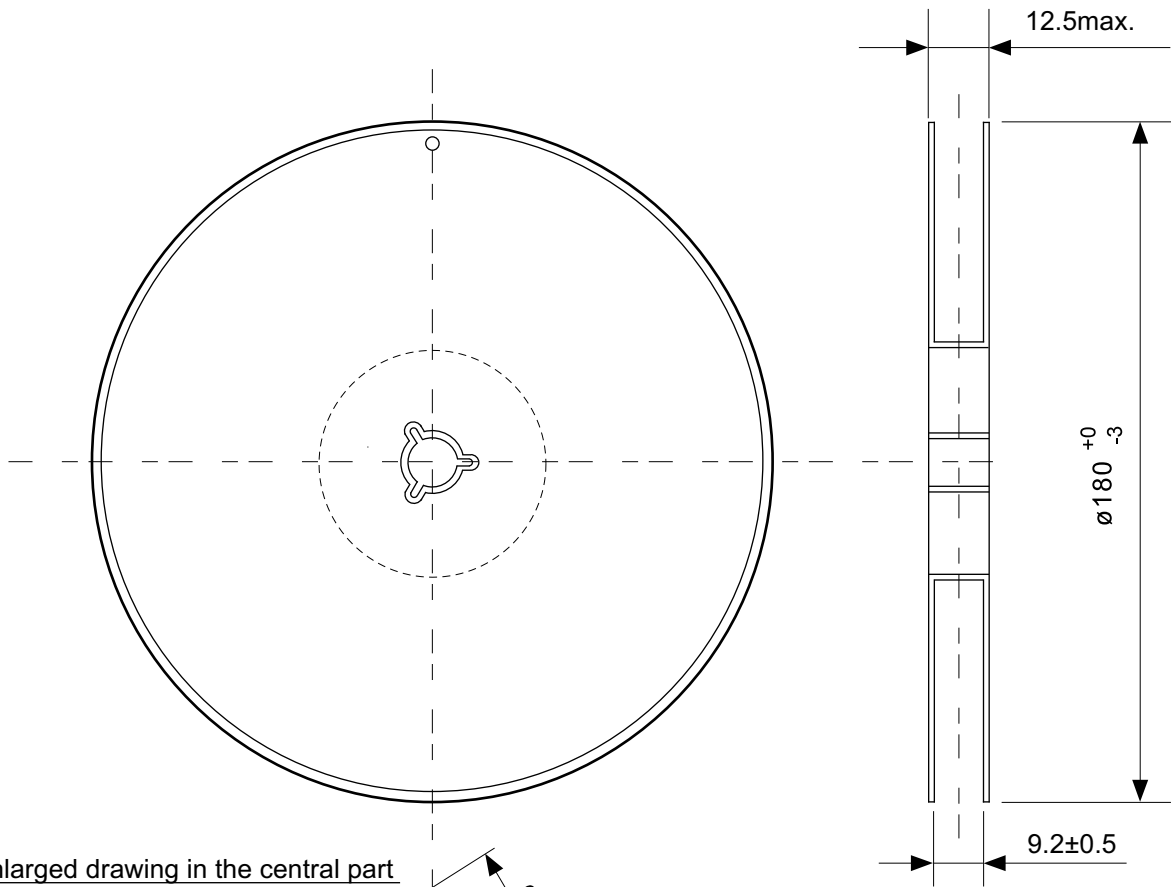
4 3 2 1  
  
 5 6 7 8



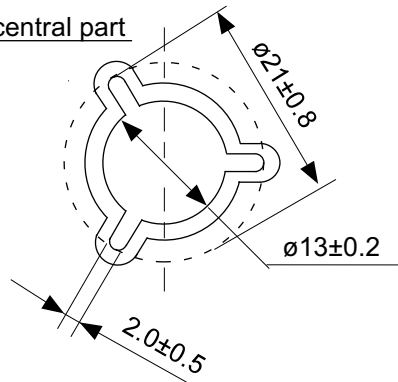
→  
 Feed direction

No. PQ008-B-C-SD-1.0

TITLE	DFN-8-B-Carrier Tape
No.	PQ008-B-C-SD-1.0
ANGLE	
UNIT	mm
<b>ABLIC Inc.</b>	



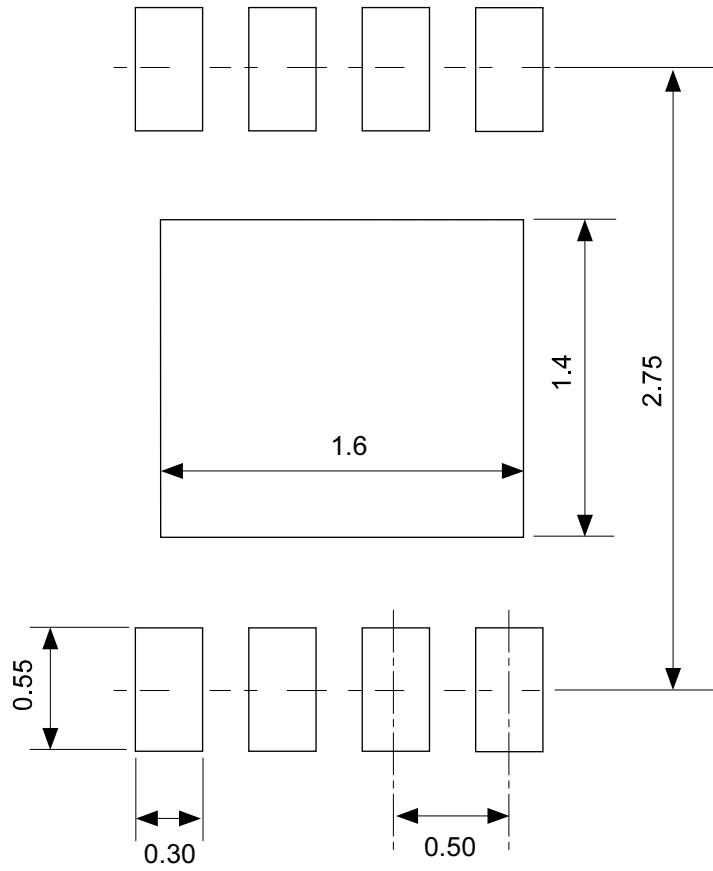
Enlarged drawing in the central part



No. PQ008-B-R-SD-1.0

TITLE	DFN-8-B-Reel		
No.	PQ008-B-R-SD-1.0		
ANGLE		QTY.	4,000
UNIT	mm		
<b>ABLIC Inc.</b>			





No. PQ008-B-L-SD-1.0

TITLE	DFN-8-B-Land Recommendation
No.	PQ008-B-L-SD-1.0
ANGLE	
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



**ABLIC**

艾普凌科有限公司  
www.ablic.com