

1 基本性能

- 测量范围：-55℃ ~ +150℃
- 最大误差：± 0.2℃ (-20℃ ~ +85℃)
- 分辨率：0.0078125℃@16bits
- 电源电压：2.5V ~ 5.5V
- 转换时间：35ms
- 低功耗：平均电流2μA@1Hz，关断电流0.5μA
- 存储容量：2k-bit EEPROM
- 通信协议：1-Wire
- 每颗芯片具有独一无二的64位RID
- 用于快速搜索的用户自定义24位UID
- 封装信息：

产品型号	封装形式	封装尺寸(mm²)
GX1833E	TO-92	4.60 × 4.60
GX1833ES	TO-92S	4.00 × 3.00

2 应用场景

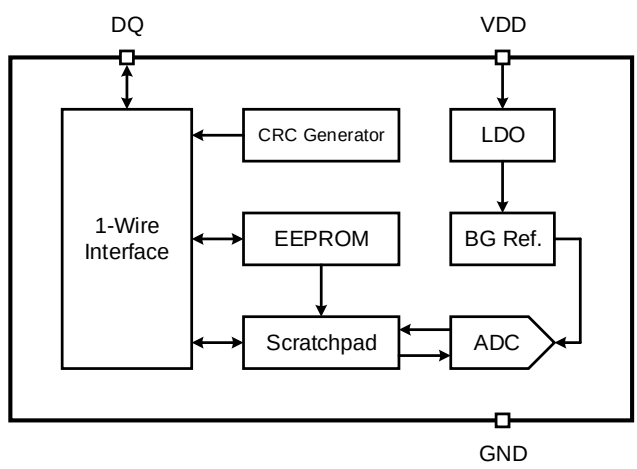
- 工业自动化和控制
- 家用电器
- 医疗配件
- 呼吸机
- 电池组
- 冷链应用
- 温度变送器
- 电动汽车充电基础设备

3 芯片概述

GX1833E是一款高精度、兼容 1-Wire通信的数字输出温度传感器，无需任何外部感温单元即可获得16位温度输出，并且在-20℃至+85℃范围内具有小于±0.2℃的最大测温误差。每颗芯片在出厂时均已完成精密校准，用户无需对温度输出进行任何额外补偿处理。

GX1833E内置2048位EEPROM，允许主机以64位为单位存储应用数据，以256位为单位设置擦写保护，从而避免数据的意外覆盖。每颗芯片都具有独一无二的工厂编程64位RID，可用于通信寻址和产品溯源。

GX1833E的内部结构示意图



目 录

1 基本性能	1	7.5 缓存区映射	6
2 应用场景	1	7.6 存储器映射	8
3 芯片概述	1	7.7 芯片地址	9
4 版本更新信息	2	7.8 位通信	10
5 引脚配置和功能	3	7.9 通信流程	12
6 技术指标	3	7.10 校验原理	16
6.1 极限工作指标	3	8 具体应用	18
6.2 静电保护	3	8.1 供电建议	18
6.3 建议使用范围	4	8.2 布局建议	18
6.4 电学特性	4	9 封装信息	19
6.5 存储特性	4	9.1 TO-92	19
7 详细说明	5	9.2 TO-92S	20
7.1 温度输出	5	10 订购信息	21
7.2 温度偏移	5		
7.3 温度报警	6		
7.4 温度平均	6		

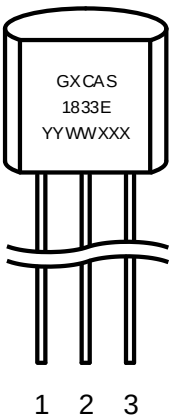
4 版本更新信息

V1.0 (Apr. 2025)

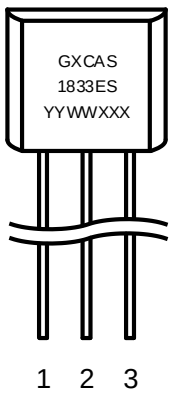
- 原始版本。

5 引脚配置和功能

TO-92 Front View



TO-92S Front View



引脚功能

引脚		描述
名称	序号	
GND	1	地引脚。
DQ	2	串行通信引脚。开漏输出，需要上拉电阻。
VDD	3	电源引脚。电压范围为 2.5V~5.5V。

6 技术指标

6.1 极限工作指标

	最小	最大	单位
引脚电压	-0.3	6	V
工作结温	-50	150	°C
存放温度	-55	150	°C

除非另有说明，上述表格中均指在大气温度范围内的指标。超出上述表格所给范围可能会导致芯片永久损坏。

6.2 静电保护

		数据	单位
静电放电	Human-body mode (HBM), per ANSI/ESDA/JEDEC JS-001-2017	±4000	V
	Charged-device model (CDM), per ANSI/ESDA/JEDEC JS-002-2022	±1000	V
闩锁效应	Latch-up (LU), per JESD 78F (2022)	±200	mA

6.3 建议使用范围

	最小	典型	最大	单位
电源电压 VDD	2.5	3.3	5.5	V
工作温度范围 T _A	-40		125	°C

除非另有说明，上述表格中均指在大气温度范围内的指标。

6.4 电学特性

若非特殊说明，以下数据均为芯片在 -40°C ~ +125°C、电源电压处于 2.5V ~ 5.5V 区间内的特性。

电气参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
电源电压		2.5	3.3	5.5	V
测温误差	-20°C ~ +85°C		± 0.1	± 0.2	°C
	-40°C ~ +125°C		± 0.3	± 0.5	°C
分辨率	含符号位		16		Bits
	LSB		0.0078125		°C
重复性	AVG=00b		± 1	± 4	LSB
	AVG=10b		± 1	± 3	LSB
电源敏感度				± 0.01	°C / V
长期漂移	125°C 1000小时		TBD		°C
响应时间			TBD		ms
转换时间	AVG=00b		35	40	ms
静态电流	温度转换期间	30	45	80	μA
	待机期间		0.5	3	μA
端口输入高电平		0.7*V _{DD}		V _{DD}	V
端口输入低电平		-0.3		0.3*V _{DD}	V
端口输出低电平	I _{OL} = 3mA			0.4	V

6.5 存储特性

若非特殊说明，以下数据均为芯片在 -40°C ~ +125°C、电源电压处于 2.5V ~ 5.5V 区间内的特性。

电气参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
擦除时间	对于8字节数据块		125	150	ms
编程时间	对于8字节数据块		125	150	ms
读取时间	对于8字节数据块		4	5	ms
擦除或编程电流				2.5	mA
耐久度		1000			cycles
数据保留时间	150°C	10			years

7 详细说明

7.1 温度输出

每次温度转换的 16 位数字输出保存在只读的温度寄存器中，其中 1 LSB=0.0078125℃，负数以二进制补码形式表示。温度寄存器的上电初始值为 0x0000。每次转换结束后，GX1833E 会自动更新温度寄存器。

温度数据格式如下表 1 所示，具体示例如表 2 所示。

表 1. 温度数据格式

高字节 MSB								低字节 LSB							
位 7							位 0	位 7							位 0
sign	128	64	32	16	8	4	2	1	2 ⁻¹	2 ⁻²	2 ⁻³	2 ⁻⁴	2 ⁻⁵	2 ⁻⁶	2 ⁻⁷

注：数值单位为摄氏温度（℃）。

表 2. 温度数据示例

温度（℃）	数字输出（二进制）				数字输出（十六进制）
150	0100	1011	0000	0000	0x4B00
125	0011	1110	1000	0000	0x3E80
25	0000	1100	1000	0000	0x0C80
1	0000	0000	1000	0000	0x0080
0.125	0000	0000	0001	0000	0x0010
0.0078125	0000	0000	0000	0001	0x0001
0	0000	0000	0000	0000	0x0000
- 0.0078125	1111	1111	1111	1111	0xFFFF
- 0.125	1111	1111	1111	0000	0xFFFF0
- 1	1111	1111	1000	0000	0xFF80
- 40	1110	1100	0000	0000	0xEC00
- 55	1110	0100	1000	0000	0xE480

注：该表未提供所有温度的数字输出。

7.2 温度偏移

温度偏移寄存器的数据格式跟温度寄存器完全一致。每次温度转换结束后，ADC 输出会先与温度偏移求和，再作为最终温度输出，更新到温度寄存器中。温度偏移寄存器的数据来自于 EEPROM，出厂预设值为 0x0000。每次上电或复位时，GX1833E 会自动从 EEPROM 加载到寄存器中，主机无需重新执行任何配置。

该功能允许用户进行系统级单点标定，从而在特定应用环境或特定温度范围内获得更小的测温误差。

7.3 温度报警

报警高、低门限寄存器的数据格式如表 3 所示。其中 1 LSB = 1℃，负数以二进制补码形式表示。报警高、低门限寄存器的数据来自于 EEPROM，出厂预设值分别为 0x55(85℃)和 0x00(0℃)。每次上电或复位时，GX1833E 会自动从 EEPROM 加载到寄存器中，主机无需重新执行任何配置。

每次温度寄存器更新时，GX1833E 会将温度输出与报警高、低门限进行比较。如果温度输出介于两者之间，那么报警标志会清除。如果温度输出大于高门限，或者小于低门限，那么报警标志将置位。一旦报警标志置位，GX1833E 将被允许处理报警搜索命令 (0xEC 和 0xF4)。

表 3. 报警门限数据格式

位 7				位 0			
sign	64	32	16	8	4	2	1

注：数值单位为摄氏温度 (℃)。

7.4 温度平均

用户可以通过修改配置寄存器来控制开启温度平均功能，从而有效降低温度输出的抖动噪声。在此情况下，芯片会连续启动多次温度转换，收集所有的转换结果，并取其平均值作为最终的温度输出，更新到温度寄存器中。温度输出在四次平均下的重复性误差为 ± 3 LSB (max)，而无平均时的重复性误差为 ± 4 LSB (max)。

具体平均次数由配置寄存器中的 AVG 位控制。平均次数每增加一倍，意味着转换命令执行时间也增加一倍。四次平均下的转换时间为 140ms (typ)，而无平均时的转换时间为 35ms (typ)。用户应当根据自身需求，合理折中重复性误差与转换时间、平均功耗之间的取舍。

配置寄存器的内容说明如表 4 所示。配置寄存器的数据来自于 EEPROM，出厂预设值为 0x5F。每次上电或复位时，GX1833E 会自动从 EEPROM 加载到寄存器中，主机无需重新执行任何配置。

表 4. 配置寄存器内容说明

位	参数	描述
7	-	保留值，永远读为 0
6 : 5	AVG	00b=无平均，01b=两次平均，10b=四次平均，11b=八次平均
4 : 0	-	保留值，永远读为 1

7.5 缓存区映射

GX1833E 内部缓存区由 9 个字节组成，其映射关系如表 5 所示。字节 2 至 6 备份于 EEPROM 指定位置中，并在每次上电或复位后重新加载到缓存区中。

表 5. 缓存区映射

缓存区字节	寄存器名称	出厂预设值	备份位置
0	温度输出 LSB	-	-
1	温度输出 MSB	-	-
2	报警高门限	0x55	页 7 块 0 的字节 0
3	报警低门限	0x00	页 7 块 0 的字节 1
4	配置	0x5F	页 7 块 0 的字节 2
5	温度偏移 LSB	0x00	页 7 块 0 的字节 3
6	温度偏移 MSB	0x00	页 7 块 0 的字节 4
7	保护状态	-	-
8	校验码	-	-

保护状态寄存器（字节 7）的内容说明如表 6 所示。每次上电或复位时，GX1833E 会自动读取保护控制数据（页 7 块 1，地址 0xE8），并更新保护生效标志 WP。一旦标志生效，那么相应地址区间将禁止擦除和编程。

表 6. 保护状态寄存器内容说明

位	参数	保护地址区间	描述
7	WP [7]	0xE0	1b=页 7 块 0 禁止擦除和编程，0b=无限制
6	WP [6]	0xC0 ~ 0xD8	1b=页 6 禁止擦除和编程，0b=无限制
5	WP [5]	0xA0 ~ 0xB8	1b=页 5 禁止擦除和编程，0b=无限制
4	WP [4]	0x80 ~ 0x98	1b=页 4 禁止擦除和编程，0b=无限制
3	WP [3]	0x60 ~ 0x78	1b=页 3 禁止擦除和编程，0b=无限制
2	WP [2]	0x40 ~ 0x58	1b=页 2 禁止擦除和编程，0b=无限制
1	WP [1]	0x20 ~ 0x38	1b=页 1 禁止擦除和编程，0b=无限制
0	WP [0]	0x00 ~ 0x18	1b=页 0 禁止擦除和编程，0b=无限制

7.6 存储器映射

GX1833E 内置 2kb EEPROM 存储器，共划分为 8 个数据页，每页包含 4 个数据块。访问以数据块（8 字节）为单位。具体的存储器映射关系如表 7 所示。

表 7. 存储器映射

页	块	地址	说明
7	3	0xF8	工厂保留值
	2	0xF0	工厂保留值
	1	0xE8	保护控制
	0	0xE0	缓存区备份
6	3	0xD8	用户数据页 6
	2	0xD0	
	1	0xC8	
	0	0xC0	
5	3	0xB8	用户数据页 5
	2	0xB0	
	1	0xA8	
	0	0xA0	
4	3	0x98	用户数据页 4
	2	0x90	
	1	0x88	
	0	0x80	
3	3	0x78	用户数据页 3
	2	0x70	
	1	0x68	
	0	0x60	
2	3	0x58	用户数据页 2
	2	0x50	
	1	0x48	
	0	0x40	
1	3	0x38	用户数据页 1
	2	0x30	
	1	0x28	
	0	0x20	
0	3	0x18	用户数据页 0
	2	0x10	
	1	0x08	
	0	0x00	

数据页 7 的内容说明如表 8 所示。块 3（地址 0xF8）和块 2（地址 0xF0）为工厂保留值，该区域禁止擦除和编程。块 1（地址 0xE8）为保护控制，每个字节分别保护不同的地址区间（参见表 6），仅在取值为 0x55 时生效，

其他任何值均表示未生效。块 0（地址 0xE0）为缓存区备份，其中字节 5、6 和 7 组成 24 位用户自定义 ID。

表 8. 数据页 7 的内容说明

地址	块	字节	说明
0xF8	3	7 ~ 0	工厂保留值
0xF0	2	7 ~ 0	工厂保留值
0xE8	1	7	页 7 块 0 的擦写保护
		6	页 6 的擦写保护
		5	页 5 的擦写保护
		4	页 4 的擦写保护
		3	页 3 的擦写保护
		2	页 2 的擦写保护
		1	页 1 的擦写保护
		0	页 0 的擦写保护
0xE0	0	7	UID 字节 2
		6	UID 字节 1
		5	UID 字节 0
		4	温度偏移 MSB
		3	温度偏移 LSB
		2	配置
		1	报警低门限
		0	报警高门限

块 1 中任一保护生效，都会禁止对块 1 的擦除操作。编程操作虽然仍被允许，但对生效字节的编程将被忽略，对未生效字节的编程则不受影响。在设置擦写保护以前，请务必读取对应地址区间的数据，并验证是否正确。否则一旦生效，数据将永远无法修改。

7.7 芯片地址

7.7.1 标准地址（64 位 RID）

GX1833E 支持 1-Wire 通信协议的 64 位标准地址（RID）。该地址由工厂编程，且无法被客户应用程序更改。GXCAS 确保出厂的每颗芯片都具有独一无二的标准地址，并以此提供产品溯源。RID 数据格式如表 9 所示。

RID 由三个字段组成。其中最低的 8 位为家族码（0x28）。接着是中间的 48 位独一无二的序列号，以及位于最高 8 位的 CRC 校验码。校验码基于序列号和家族码计算得到。

表 9. 标准地址（RID）数据格式

位 63	位 56	位 55	位 8	位 7	位 0
8 位 CRC		48 位序列号（独一无二）			8 位家族码（0x28）

7.7.2 自定义地址（24位 UID）

GX1833E 支持 24 位自定义地址（UID）。该地址保存于 EEPROM 存储器中（参见表 8），由用户自行编程。主机可通过设置擦写保护，来防止自定义地址被应用程序无意中修改。UID 数据格式如表 10 所示。

GX1833E 不对 UID 做任何定义和限制，用户可自行决定编码方式与含义。

表 10. 自定义地址（UID）数据格式

位 23	位 16	位 15	位 8	位 7	位 0
UID 字节 2		UID 字节 1			UID 字节 0

7.8 位通信

1-Wire 通信没有参考时钟，所有通信均通过固定时隙与可变脉冲宽度异步实现，以分别表示逻辑 0 和逻辑 1。在空闲状态下，外部上拉电阻将通信线维持在高电平。无论是写操作还是读操作，所有的位通信均由主机驱动数据线产生下降沿信号，随后根据数据线在下降沿之后保持低电平或高电平的时间对位值进行解码。尽管每次通信仅传输一个比特位，但主机与芯片之间的数据交互是以字节为单位完成的。每个字节的传输从最低有效位开始。若传输的字节不完整，则无法保证芯片的行为表现。

7.8.1 写操作

写操作是主机向芯片发送命令和数据的过程。如图 1 所示，主机通过将数据线拉低来启动写操作。如果主机计划传输逻辑 1，那么应在 t_{W1L} 时间后释放数据线。如果主机计划传输逻辑 0，那么应在 t_{W0L} 时间后释放数据线。数据线释放后，上拉电阻会使线路恢复为高电平状态，直至下一时隙开始。芯片会在主机拉低数据线 t_{SSW} 时间后对数据线进行采样。主机应当考虑上拉电阻和总线电容对上升时间的影响，以确保数据线的释放时间准确无误。

7.8.2 读操作

读操作是主机从芯片获取数据和校验码的过程。如图 1 所示，主机通过将数据线拉低来启动读操作，并且应在 t_{RL} 时间后释放数据线。当芯片检测到下降沿时，如果芯片计划传输逻辑 1，那么会立即释放数据线。如果芯片计划传输逻辑 0，那么会在 t_{RDV} 时间后释放数据线。主机必须在拉低数据线 t_{MSR} 时间后对数据线进行采样。

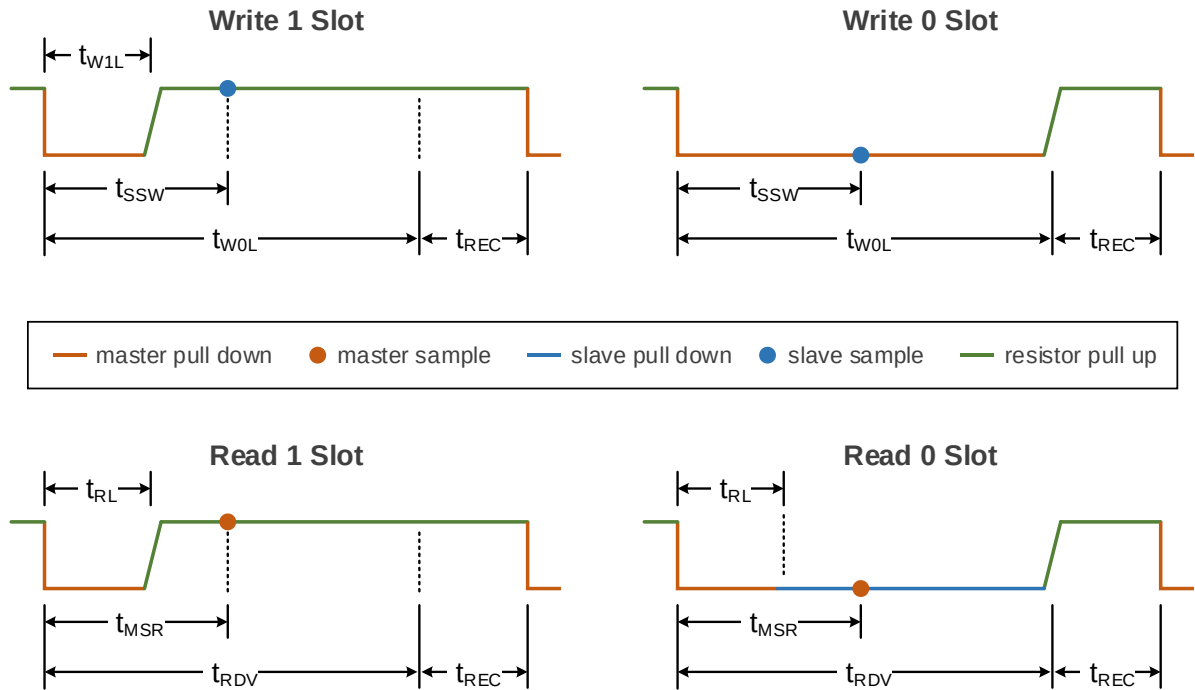


图 1. 位通信时序图（读写操作）

7.8.3 复位操作

复位操作是主机重置总线上所有芯片通信状态的过程。如图 2 所示，主机通过将数据线拉低 t_{RST} 时间后释放来启动复位操作。此时总线上的所有芯片，无论其当前状态如何，都会恢复至初始状态，并对主机发起的总线复位作出响应。芯片将以主机释放数据线为起点，等待 t_{PDH} 时间后拉低数据线，并在维持 t_{PDL} 时间后释放。主机必须在释放数据线 t_{MSP} 时间后对数据线进行采样，以确定总线上是否有芯片作出响应。

位通信的具体时序特性如表 11 所示，任何违背该特性的操作都可能导致通信失败。除芯片响应复位操作外，所有的读写均由主机拉低数据线来发起。

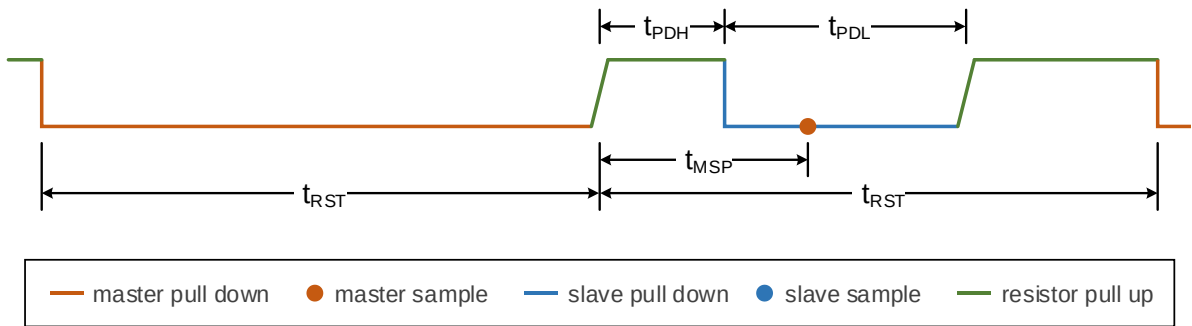


图 2. 位通信时序图（复位操作）

表 11. 位通信时序特性

符号	参数	最小	典型	最大	单位
t _{RST}	复位低电平时间	480	500	640	μs
t _{PDH}	响应高电平时间	15	30	60	μs
t _{PDL}	响应低电平时间	60	120	240	μs
t _{MSP}	主机采样响应时间	60	70	75	μs
t _{W1L}	写 1 低电平时间	1	5	15	μs
t _{W0L}	写 0 低电平时间	60	70	120	μs
t _{SSW}	从机采样写数据时间	15	30	60	μs
t _{RL}	读数据低电平时间	1	5	5	μs
t _{RDV}	读数据有效时间	15	30	60	μs
t _{MSR}	主机采样读数据时间	1	15	15	μs
t _{REC}	恢复时间	1	5	-	μs

7.9 通信流程

1-Wire 通信分为寻址和功能两个阶段。如图 3 所示，任何通信都开始于复位操作，总线上的每个从机都必须对此作出响应。在寻址阶段，主机选择目标芯片进行访问。在功能阶段，主机为所选芯片指定期望执行的功能。

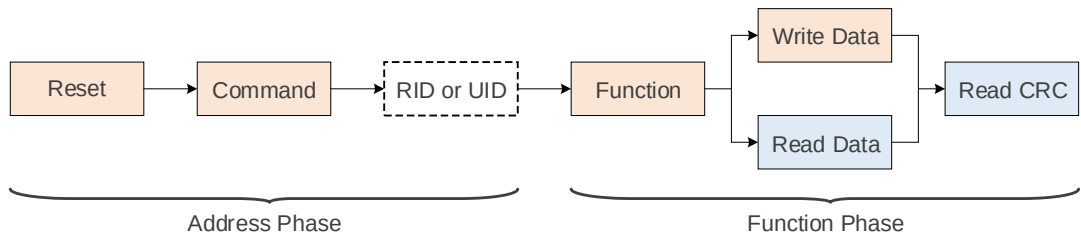


图 3. 通信流程简化示意图

7.9.1 寻址阶段

图 4 展示了寻址阶段的通信流程示意图。在此阶段，主机发送 8 位命令，其后可以是发送 64 位芯片地址 RID，24 位用户自定义地址 UID，亦或是直接跳过发送地址。该阶段的某些命令用于发现芯片地址，而其余命令则用于选择目标芯片。GX1833E 共支持 8 条寻址命令。

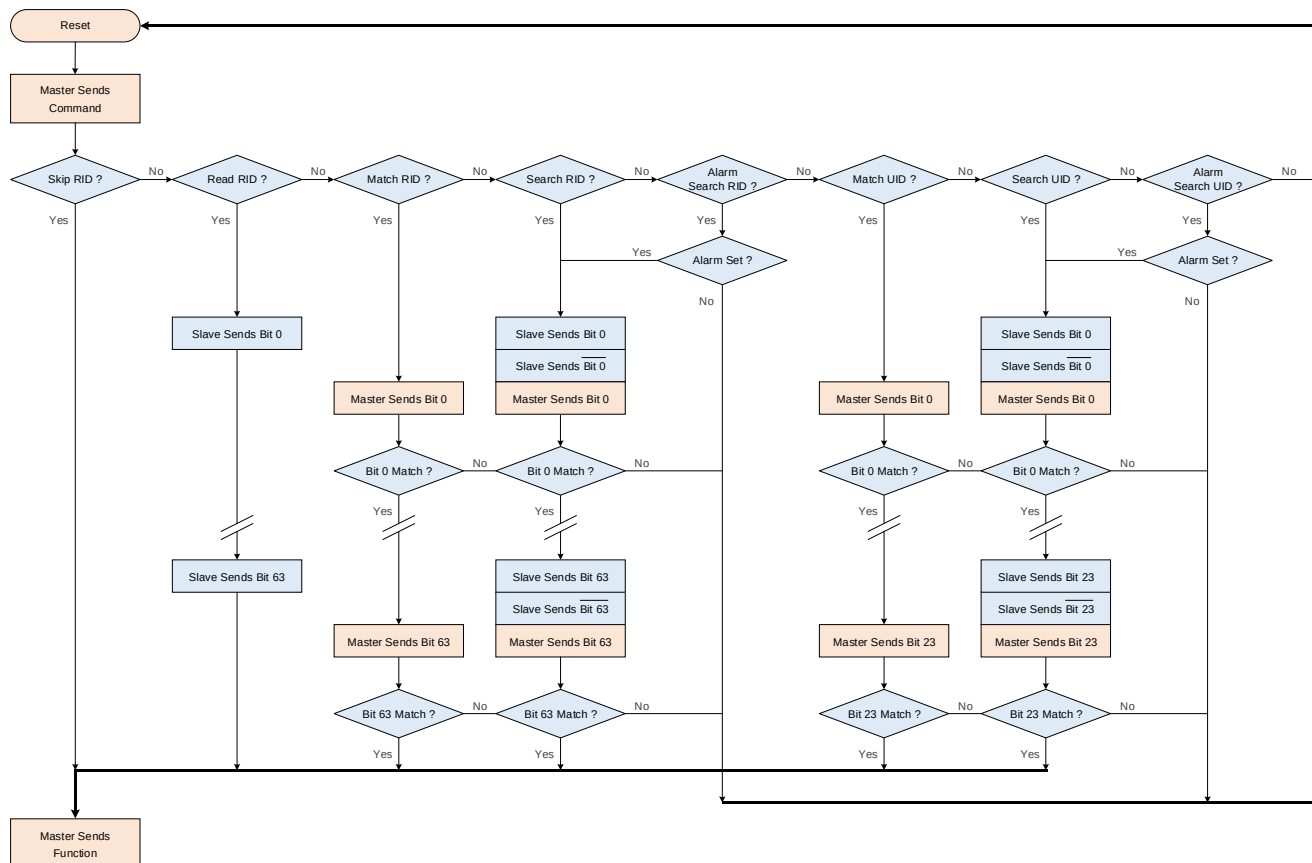


图 4. 寻址阶段的通信流程示意图

7.9.1.1 跳过芯片地址 (Skip RID, 0xCC)

主机可通过发送此命令来选择总线上的所有芯片。当主机需要触发总线上所有芯片的温度转换或软复位时，该命令尤为有用。此外，在总线上仅连接单颗芯片的情况下，主机可利用该命令提升总线数据吞吐量。但当总线上存在多颗芯片时，主机应谨慎发送此命令。因为如果主机计划通过该命令读取芯片数据，可能导致总线冲突。

7.9.1.2 读取芯片地址 (Read RID, 0x33)

主机可通过发送此命令来读取芯片的 64 位地址。需注意的是，此命令仅适用于总线上连接单颗芯片的情况，因为在存在多颗芯片的情况下使用该命令可能导致总线冲突。

7.9.1.3 匹配芯片地址 (Match RID, 0x55)

主机可通过发送此命令并附带 64 位芯片地址，来选定总线上具有该地址的芯片。因为每颗芯片的 64 位地址均独一无二，所以只会有一颗芯片被选择，而总线上其他芯片将继续保持等待复位操作的状态。

7.9.1.4 搜索芯片地址 (Search RID , 0xF0)

主机可通过该命令来发现总线上每颗芯片的 64 位地址。在系统最初启动时, 主机可利用该命令确认总线上的芯片数量。当总线上仅连接单颗芯片时, 主机可省略该命令, 并通过“跳过芯片地址”命令直接访问芯片。

7.9.1.5 搜索报警芯片地址 (Alarm Search RID , 0xEC)

主机可通过该命令来确认总线上是否存在正处于报警状态的芯片。每次温度转换结束时, 如果温度输出大于高门限, 或是小于低门限时, 芯片将置位报警标志。此命令采用与“搜索芯片地址”命令相同的通信流程, 但只有报警标志置位的芯片才会对此命令作出响应。如果所有芯片均不处于报警状态, 那么主机将从总线上接收到全 1 的无效地址值。

7.9.1.6 匹配自定义地址 (Match UID , 0x22)

此命令与“匹配芯片地址”命令的用法相同, 区别为此命令使用 24 位用户自定义地址 UID 来代替 64 位芯片地址 RID。通常情况下, 24 位地址能够表示多达 16.7 万个芯片编号。这一数量足以满足大多数应用场景的需求, 从而有效节省搜索和匹配等流程的时间开销。用户自定义地址 UID 保存于 EEPROM 存储器中, 参见表 8。

7.9.1.7 搜索自定义地址 (Search UID , 0xF8)

此命令与“搜索芯片地址”命令的用法相同, 区别为此命令使用 24 位自定义地址来代替 64 位芯片地址。

7.9.1.8 搜索报警自定义地址 (Alarm Search UID , 0xF4)

此命令与“搜索报警芯片地址”命令的用法相同, 区别为此命令使用 24 位自定义地址来代替 64 位芯片地址。

7.9.2 功能阶段

图 5 展示了功能阶段的通信流程示意图。在此阶段, 主机发送 8 位功能, 其后可以是发送数据, 读取数据, 亦或是启动温度转换。其中部分功能可通过 Skip RID (0xCC) 命令, 以广播形式发送给总线上的所有芯片, 例如启动所有芯片的温度转换。但对于涉及读取数据的功能, 主机必须通过 Match RID (0x55) 或 Match UID (0x22) 命令选定一颗芯片后以单播形式发送, 否则可能导致总线冲突。GX1833E 共支持 6 种功能。各功能的执行时间如表 12 所示, 主机应留出足够的裕量, 以确保功能执行完成, 从而避免通信流程发生错误。

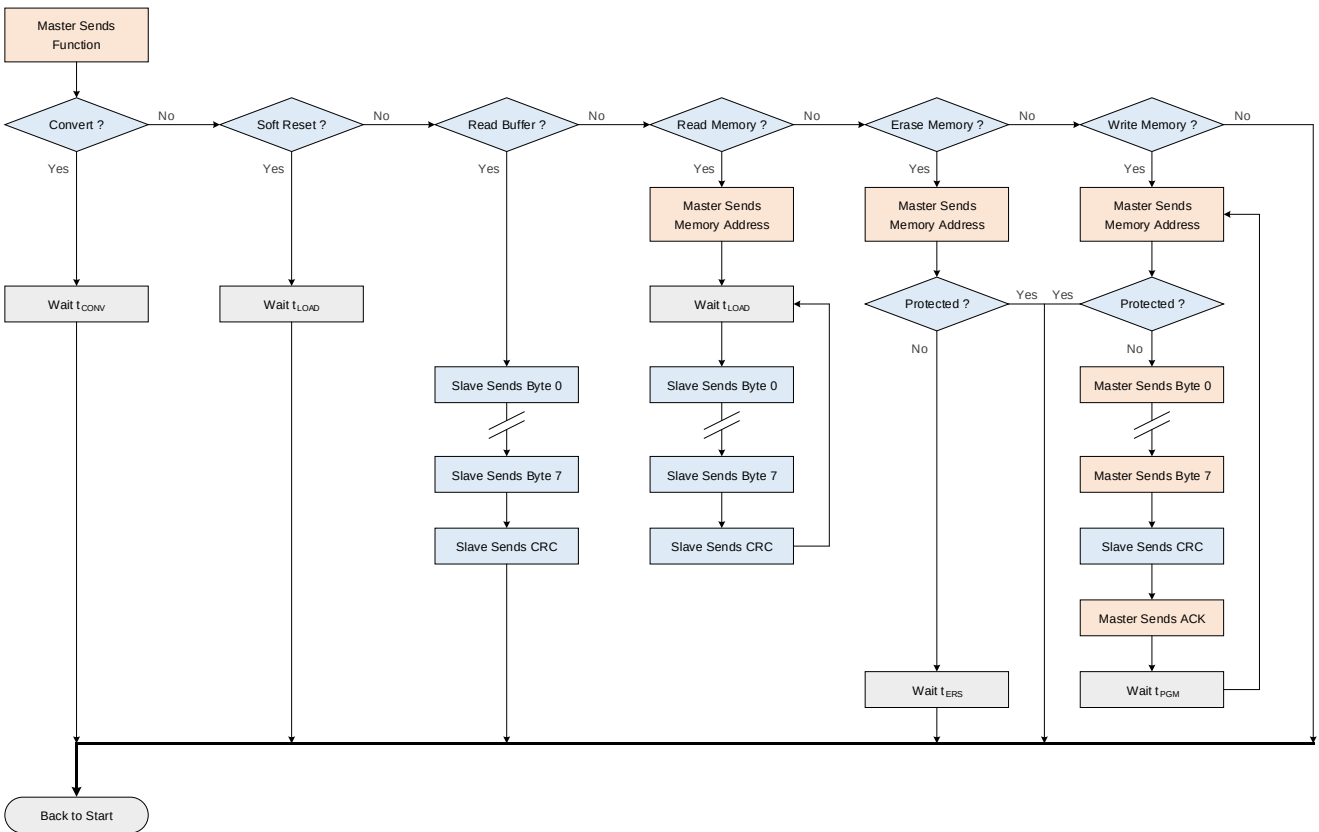


图 5. 功能阶段的通信流程示意图

表 12. 功能执行时间

符号	参数	典型	最大	单位
t _{CONV}	温度转换时间	35 ⁽¹⁾	40 ⁽¹⁾	ms
t _{LOAD}	EEPROM 加载时间	4	5	ms
t _{ERS}	EEPROM 擦除时间	125	150	ms
t _{PGM}	EEPROM 编程时间	125	150	ms

注：（1）当前取值为无平均下的时间。若开启多次平均，需对应乘倍。

7.9.2.1 启动温度转换（Convert , 0x44）

主机可通过发送此功能来启动一次温度转换。芯片会在转换结束后将测温结果更新至温度寄存器中。

7.9.2.2 软复位（Soft Reset , 0xB8）

该功能的效果等同于芯片上电复位。此时芯片会自动完成对数据页 7 的加载，将保存于 EEPROM 中的备份数据刷新至缓存区中。同时，自上一次上电或软复位后，新设置的擦写保护也会从此刻开始生效。

7.9.2.3 读取缓存区 (Read Buffer, 0xBE)

该功能允许主机读取缓存区数据。如表 5 所示, 缓存区由 8 字节的寄存器数据和 1 字节的 CRC 校验码组成。数据传输开始于字节 0 的最低位, 结束于字节 8 的最高位。其中字节 8 为校验码, 基于字节 0 至字节 7 计算得到。如果仅需读取部分数据, 主机可以随机发起总线复位操作来终止读取。

7.9.2.4 读取存储器 (Read Memory, 0xF0)

该功能允许主机直接读取 EEPROM 存储器数据。如表 7 所示, 存储器访问以数据块 (8 字节) 为单位。主机首先发送一个字节的存储地址来指定期望读取的数据块。随后, 芯片将花费 t_{LOAD} 时间完成加载, 并逐字节发送。数据传输开始于字节 0 的最低位, 结束于字节 8 的最高位。其中字节 8 为校验码, 基于字节 0 至字节 7 计算得到。如果仅需读取部分数据, 主机可以随机发起总线复位操作来终止读取。

数据传输完成后, 芯片会自动增大存储地址, 随后花费 t_{LOAD} 时间完成对相邻数据块的加载, 并逐字节发送, 依次循环往复。借助该特性, 主机可以在一次通信中读取整个 2kb 存储空间。

7.9.2.5 擦除存储器 (Erase Memory, 0xC1)

该功能允许主机将存储器中的特定数据块擦除为 $(0x00)*8$ 。主机首先发送一个字节的存储地址来指定期望擦除的数据块。芯片会自动检查该存储地址是否存在擦写保护。如果是, 那么芯片会立即结束本轮通信。否则, 芯片将花费 t_{ERS} 时间完成擦除, 再结束本轮通信。

7.9.2.6 编程存储器 (Write Memory, 0xC5)

该功能允许主机将存储器中的特定数据块编程为目标值。主机首先发送一个字节的存储地址来指定期望编程的数据块。芯片会自动检查该存储地址是否存在擦写保护。如果是, 那么芯片会立即结束本轮通信。否则, 主机需继续发送八个字节的目标值, 开始于字节 0 的最低位, 结束于字节 7 的最高位。芯片会返回一个字节的 CRC 校验码, 基于存储地址和字节 0 至字节 7 计算得到。主机应当采用相同规则计算得到校验码, 并与接收到的校验码相比对, 从而确保数据的完整性。如果主机确认无误, 那么需要发送一个字节的确认码 (0xA5)。随后, 芯片将花费 t_{PGM} 时间完成编程。主机可以继续发送存储地址和目标值, 并重复上述流程, 以完成对其他任意数据块的编程。借助该特性, 主机可以在一次通信中编程整个 2kb 存储空间。

需要注意的是: 对于已完成编程的数据块, 必须先执行擦除, 才能重新编程。

7.10 校验原理

GX1833E 通过循环冗余校验 (CRC) 来确保数据的完整性。其计算规则如表 13 所示, 生成器如图 6 所示。

该电路由移位寄存器和异或门组成，其中移位寄存器的初始状态设置为 0x00。输入数据从最低有效位开始，逐位移入移位寄存器中。当输入数据全部移入后，此时移位寄存器中的值即为校验码。

表 13. 校验码计算规则

规则项	属性
校验宽度	8-bit
生成多项式	$x^8 + x^5 + x^4 + 1$
初始预设值	0x00
结果异或值	0x00
输入数据反转	否
输出输出反转	否

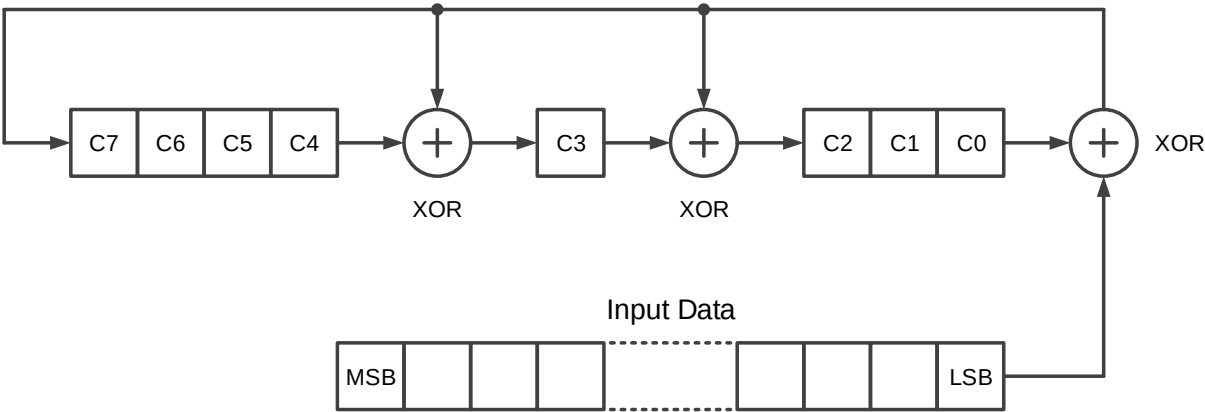


图 6. 校验码生成器的简化示意图

8 具体应用

注 意

以下内容中科银河芯推荐的 GX1833E 在实际应用中的注意事项，中科银河芯对其准确性或完整性不做任何承诺。客户在参照以下内容使用 GX1833E 时，应根据自身的使用需求和应用场景，提前评估采用的相关组件是否合乎目标用途，测试并验证所搭建系统功能的正确性，以避免造成损失。

8.1 供电建议

GX1833E 典型连接如图 7 所示，芯片 VDD 引脚必须跟主机和上拉电阻连接至同一电源轨下，否则可能导致通信失败。上拉电阻取值可以根据通信速率和总线负载情况在 $1k\Omega$ 至 $10k\Omega$ 范围内调整。

GX1833E 可以通过在 VDD 引脚连接 $1nF$ 储能电容来改造成总线供电连接，如图 8 所示。总线为逻辑高时，GX1833E 从总线上“窃取”电流，并为内部模块供电。总线为逻辑低时，GX1833E 使用储能电容中保存的电荷为内部模块供电，并通过片内集成的二极管来确保通信过程中电容电荷不会反向泄漏。但对于擦除和编程存储器这类大功率操作，主机必须提前开启强上拉电路（可使用 PMOS 管实现），以避免芯片因供电不足而掉电复位。

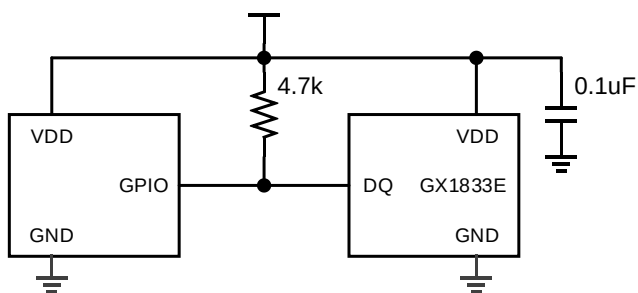


图 7. 电源供电的连接示意图

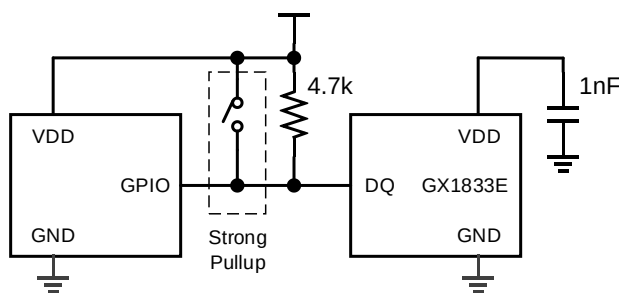


图 8. 总线供电的连接示意图

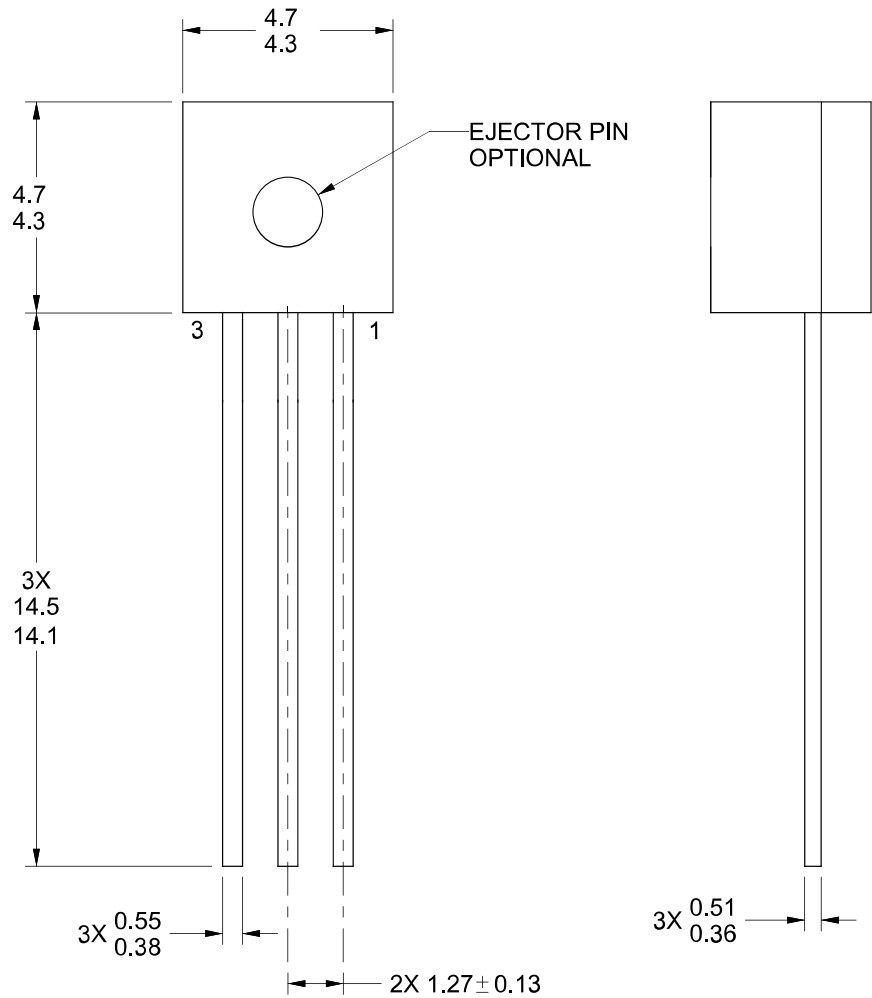
8.2 布局建议

GX1833E 应当尽量远离高速数字总线、线圈元件和无线天线等噪声源。中科银河芯建议在电源引脚和地引脚之间放置一个低 ESR 的陶瓷电容，用以滤除电源噪声。该电容需要尽可能靠近电源引脚，推荐取值为 $0.1\mu F$ 。对于严重噪声环境，中科银河芯建议使用多个不同容值并联，例如 $1\mu F + 0.1\mu F + 0.01\mu F$ 等，从而滤除多个频率范围的数字噪声。

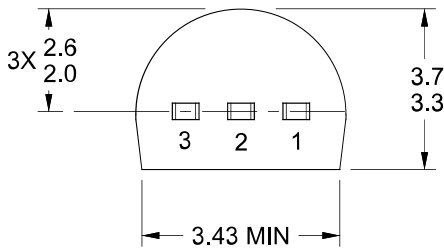
GX1833E 应当尽量靠近被监测的热源，并采用适当的布局以实现良好的热耦合，确保在最短的时间间隔内捕获到温度变化。GX1833E 的静态功耗极低，因为功耗而产生的自热可以忽略不计。

9 封装信息

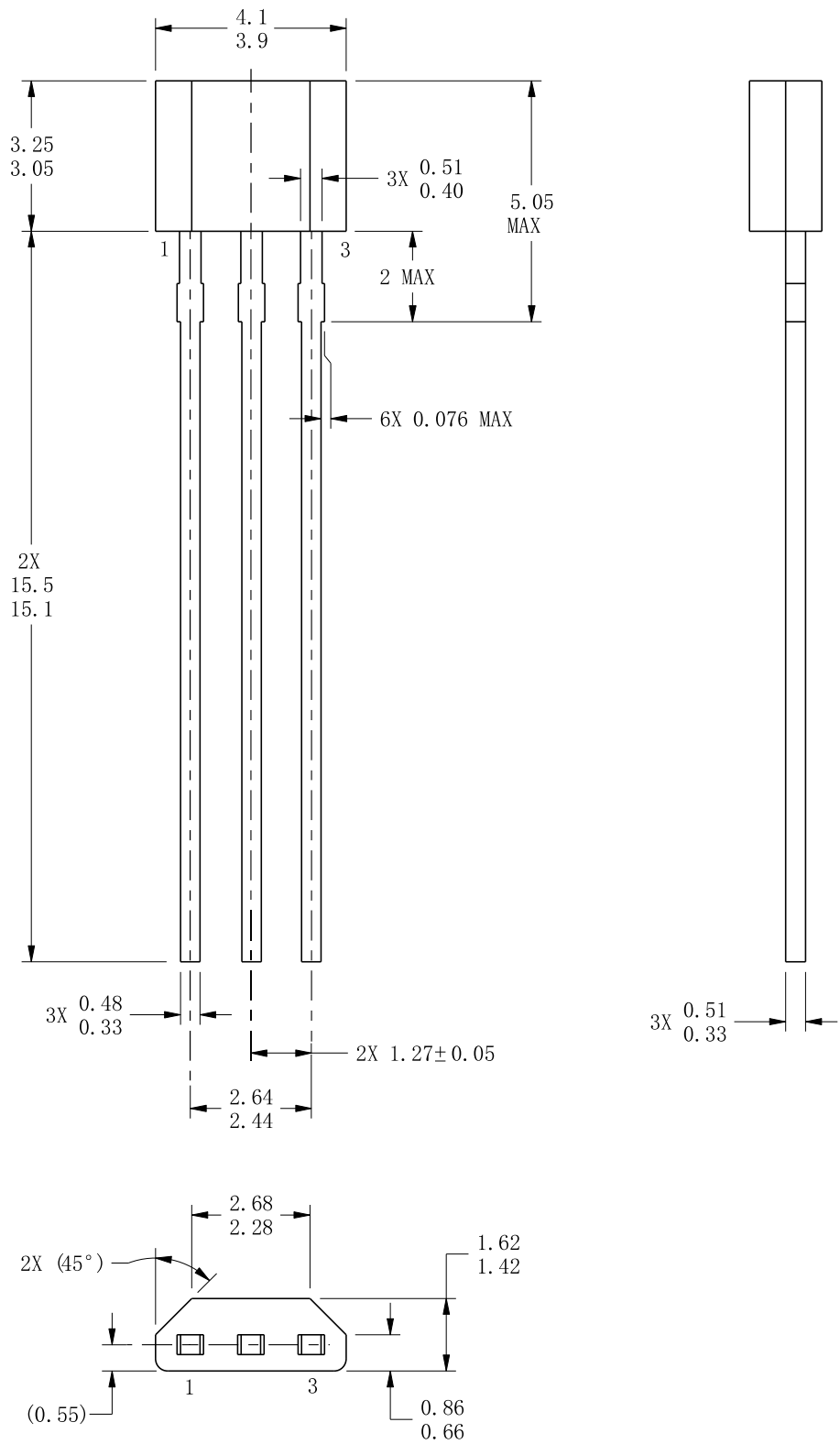
9.1 TO-92



STRAIGHT LEAD OPTION



9.2 TO-92S



10 订购信息

订购编号	芯片型号	封装形式	标准包装数量	备注
GX1833E-Bu	GX1833E	TO-92	2000	散包
GX1833ES-Bu	GX1833ES	TO-92S	2000	散包