

高亮度恒流 LED 驱动控制电路

概述

ME7300C是基于I²C通讯协议的高亮度恒流LED驱动芯片，具有16阶电流调节功能。由8根段输出、16根位输出、数据锁存器、显示存储器、LED恒流驱动模块及相关控制电路组成了一个高可靠性的单片机外围LED驱动电路。串行数据通过I²C接口输入到ME7300C，采用EQSOP28的封装形式。

本产品质量可靠、稳定性好、抗干扰能力强。主要用于家电设备（电动自行车、微波炉、洗衣机、空调）、机顶盒、电子秤、智能电表数码管或LED显示设备。

特点

- CMOS 工艺
- 最多驱动 8 段 x16 位 128 个 LED
- 输出恒流驱动
- 驱动电流大，适合高亮显示场合
- 显示亮度调节范围：恒流 16 级可调
- 显示位数可调（1~16 位）
- I²C 通讯接口
- 两个片地址
- 振荡方式：内置 RC 振荡
- 内置上电复位

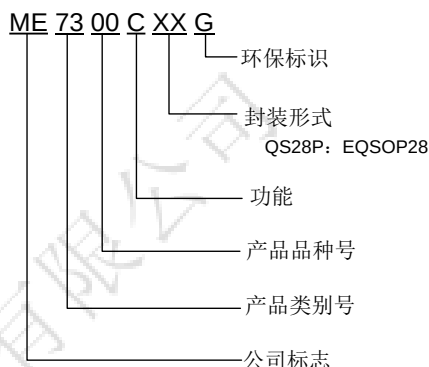
应用场合

- LED 显示面板
- 电动自行车显示面板
- 家用电器，玩具显示面板
- 智能便携式设备，智能音频

封装形式

- 28-pin EQSOP28

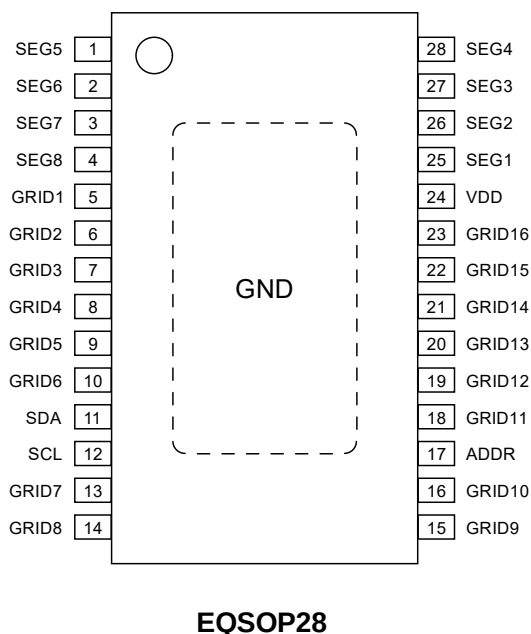
选型指南



产品型号	产品说明
ME7300CQS28PG	封装形式: EQSOP28

注: 如果您需要其他封装形式的产品, 请联系我司的销售人员。

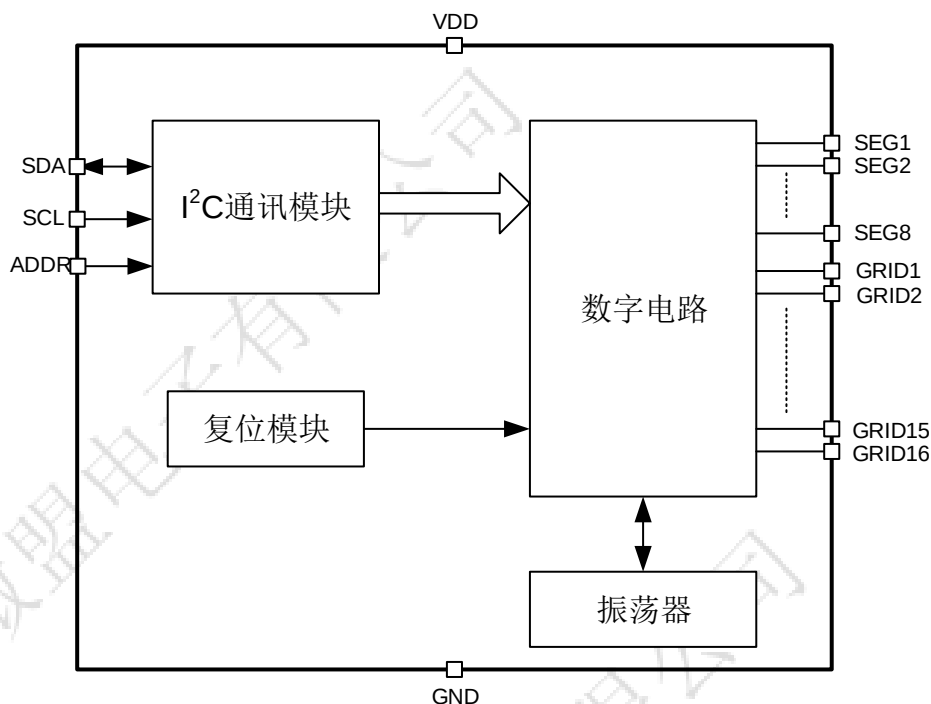
产品脚位图



脚位功能说明

PIN 脚位 EQSOP28	符号名	功能说明
25~28,1~4	SEG1~SEG8	段输出, 接 LED 正极
5~10,13~16,18~23	GRID1~GRID16	位输出, 接 LED 负极
11	SDA	I ² C 串行数据输入
12	SCL	I ² C 时钟输入
17	ADDR	片地址输入脚
24	VDD	供电输入端口
-	Thermal Pad	散热片需要接 GND

芯片功能示意图



功能简介

ME7300C是一颗基于I²C通讯协议的LED显示面板设计的恒流驱动芯片，支持最多8段×16位输出，且可以通过寄存器配置，调节扫描的位数，从而获得更大的单点驱动电流。

相较于传统的LED显示面板驱动芯片，当点亮的LED数量变化或者输入电压变化时，单颗LED电流会发生变化，从而会影响显示亮度；而采用了ME7300C的恒流设计，当显示模式配置好后，每颗LED的电流就恒定不变，不会因点亮的LED数量变化和输入电压变化而产生波动。

通讯协议

总线接口

MCU通过SDA和SCL端口与ME7300C进行数据传输。SDA和SCL组成总线接口。

需要连接一个上拉电阻到电源端。

数据有效性

当SCL信号处于高电平时，SDA端口上的数据都是有效稳定的。只有当SCL信号处于低电平时，才能改变SDA端口上的电平高低。

开始（重新开始）和停止工作条件

当SCL信号为高电平，SDA信号由高电平转为低电平时开始工作或者重新开始工作，

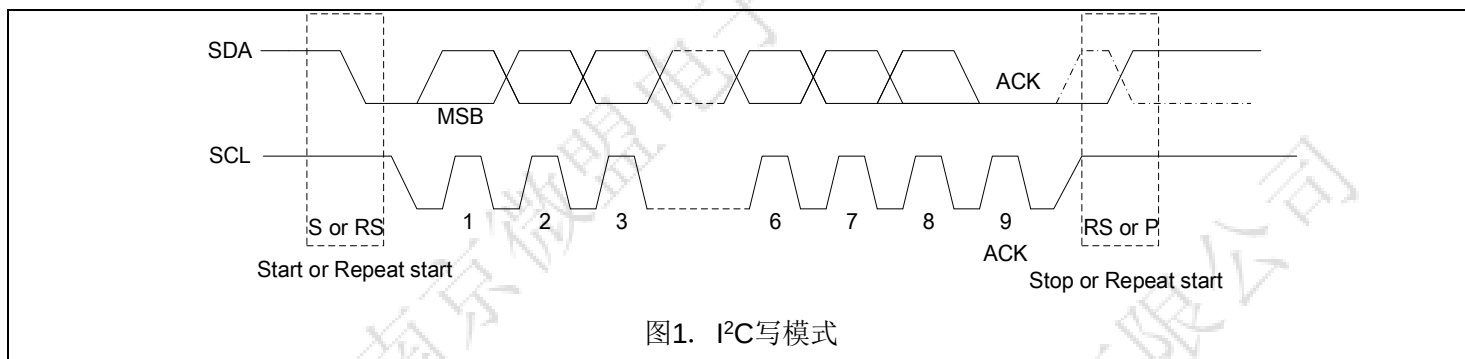
当SCL信号为高电平，SDA信号由低电平转为高电平时停止工作。

字节格式

数据线的每个字节由8位组成。每个字节包含一个应答位。传输第一个数据是MSB。

应答

在应答时钟期间，主机使SDA端口处于高电平，在写模式期间，ME7300C会发出应答信号使SDA端口在应答期间处于低电平。



注：ACK=应答信号 MSB=字节的最高位

S=起始信号 RS=重新开始信号 P=停止信号

最大时钟速度=400KBITS/S

Restart: 此时SDA电平翻转如波形中虚线所表示

片地址

ADDR端口状态	片地址
GND	84H
VDD	86H

写命令寄存器接口协议（连续写）：

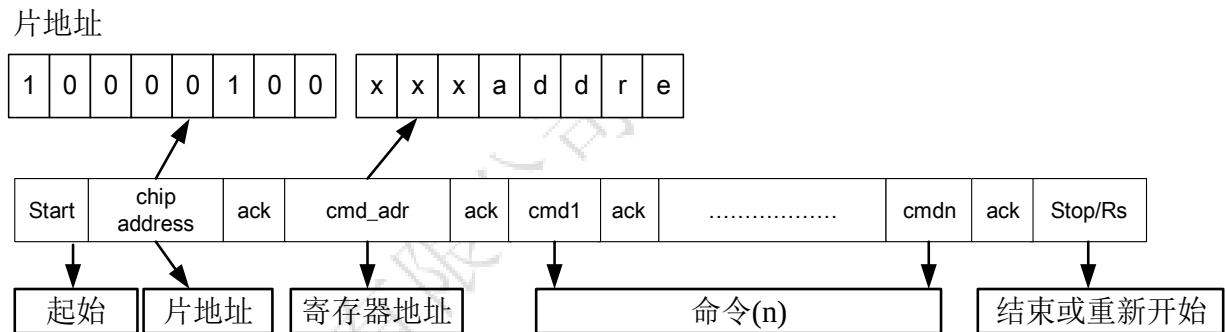


图2. 寄存器写模式（连续写）

- 开始位
- 芯片地址字节=84H
- ACK=应答位
- 寄存器地址范围：00H~12H
- ACK=应答位
- 命令寄存器数据 1=（命令数据位 cmd1）
- ACK=应答位
-
- 命令寄存器 数据 n=（命令数据位 cmdn）
- ACK=应答位
- 停止位

写命令寄存器接口协议（单独写）：

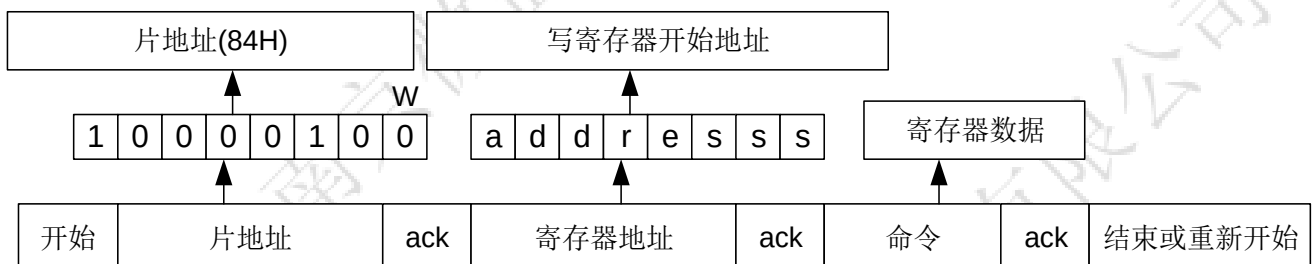


图 3. 寄存器写模式（单独写）

- 开始位
- 芯片地址字节=84H
- ACK=应答位
- 寄存器地址范围：00H~12H
- ACK=应答位
- 命令寄存器数据
- ACK=应答位
- 停止位

寄存器定义

寄存器概述

寄存器地址	寄存器定义
00H~0FH	显示数据寄存器
10H~11H	显示模式寄存器
12H	状态控制寄存器

显示数据寄存器

该寄存器存储ME7300C的数据，地址从00H~0FH共16字节单元，分别与SEG和GRID管脚所接矩阵的LED灯对应

地址	名称	默认值
00H	GRID1 对应的显示地址	00H
01H	GRID2 对应的显示地址	00H
02H	GRID3 对应的显示地址	00H
03H	GRID4 对应的显示地址	00H
04H	GRID5 对应的显示地址	00H
05H	GRID6 对应的显示地址	00H
06H	GRID7 对应的显示地址	00H
07H	GRID8 对应的显示地址	00H
08H	GRID9 对应的显示地址	00H
09H	GRID10 对应的显示地址	00H
0AH	GRID11 对应的显示地址	00H
0BH	GRID12 对应的显示地址	00H
0CH	GRID13 对应的显示地址	00H
0DH	GRID14 对应的显示地址	00H
0EH	GRID15 对应的显示地址	00H
0FH	GRID16 对应的显示地址	00H

地址	Bit	名称	数据描述	
00H~0FH	7	SEG8 与 GRIDn 对应的 LED	1: 点亮	0: 熄灭
	6	SEG7 与 GRIDn 对应的 LED	1: 点亮	0: 熄灭
	5	SEG6 与 GRIDn 对应的 LED	1: 点亮	0: 熄灭
	4	SEG5 与 GRIDn 对应的 LED	1: 点亮	0: 熄灭
	3	SEG4 与 GRIDn 对应的 LED	1: 点亮	0: 熄灭
	2	SEG3 与 GRIDn 对应的 LED	1: 点亮	0: 熄灭
	1	SEG2 与 GRIDn 对应的 LED	1: 点亮	0: 熄灭
	0	SEG1 与 GRIDn 对应的 LED	1: 点亮	0: 熄灭

显示模式寄存器

地址	BIT	名称	默认值	W/R	说明	
10H	7	SEG4 电流档位	0	W	0	大电流档（默认）
					1	小电流档
	6	SEG3 电流档位	0	W	0	大电流档（默认）
					1	小电流档
	5	SEG2 电流档位	0	W	0	大电流档（默认）
					1	小电流档
	4	SEG1 电流档位	0	W	0	大电流档（默认）
					1	小电流档
	3:0	亮度等级	1111	W	SEG 端口输出持续电流	
					1111	120mA（默认值）
					1110	112.5mA
					1101	105mA
						
					0000	7.5mA

注：SEG 端口持续电流对应为大电流档；
 只有 SEG1~SEG4 具有电流档位选择；
 小电流档的最大电流典型值 55mA（亮度等级等比例划分）；

地址	BIT	名称	默认值	W/R	说明	
11H	7:6	无定义	0000	-	无定义，请置 0	
	5:4	刷新频率	00	W	11	1KHz-
					10	500Hz
					01	250Hz
					00	125Hz
	3:0	GRID 扫描行数	1111	W	有效 GRID 扫描行数	
					1111	16 扫（默认值）
					1110	15 扫
					1101	14 扫
						
					0000	1 扫

状态控制寄存器

地址	BIT	名称	默认值	W/R	说明	
12H	7:2	-	000000	-	-	无关项
	1	显示控制	0	W	0	显示关
					1	显示开
	0	状态控制	0	W	0	Shutdown 状态
					1	工作状态

显示周期

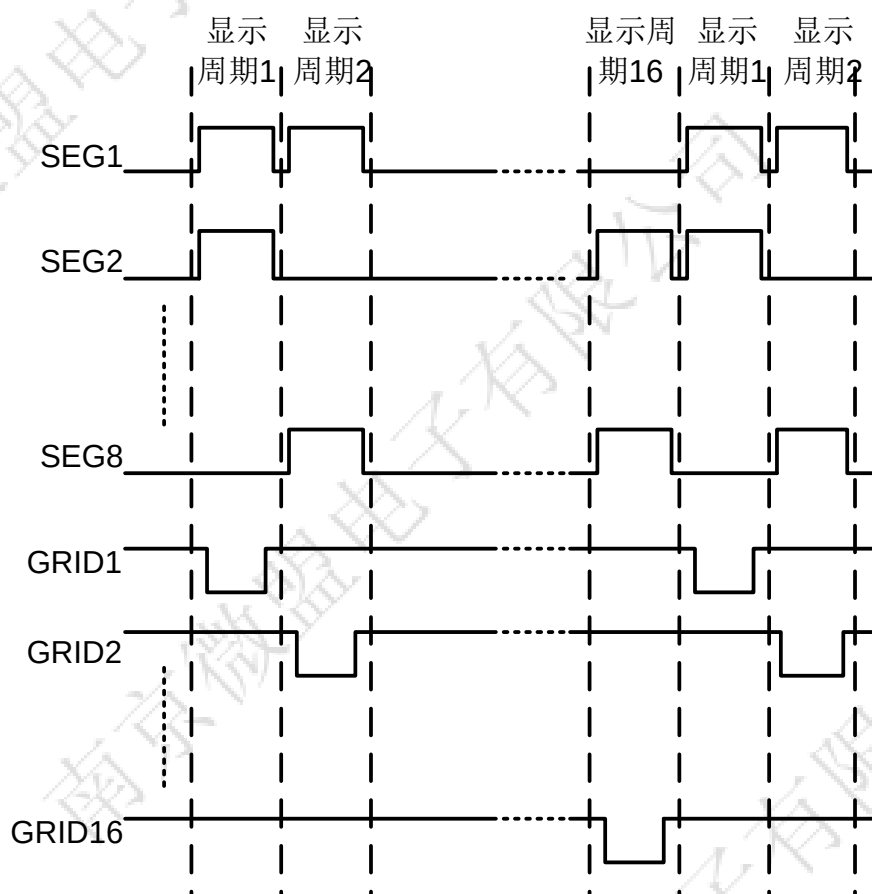


图4. 数据显示周期

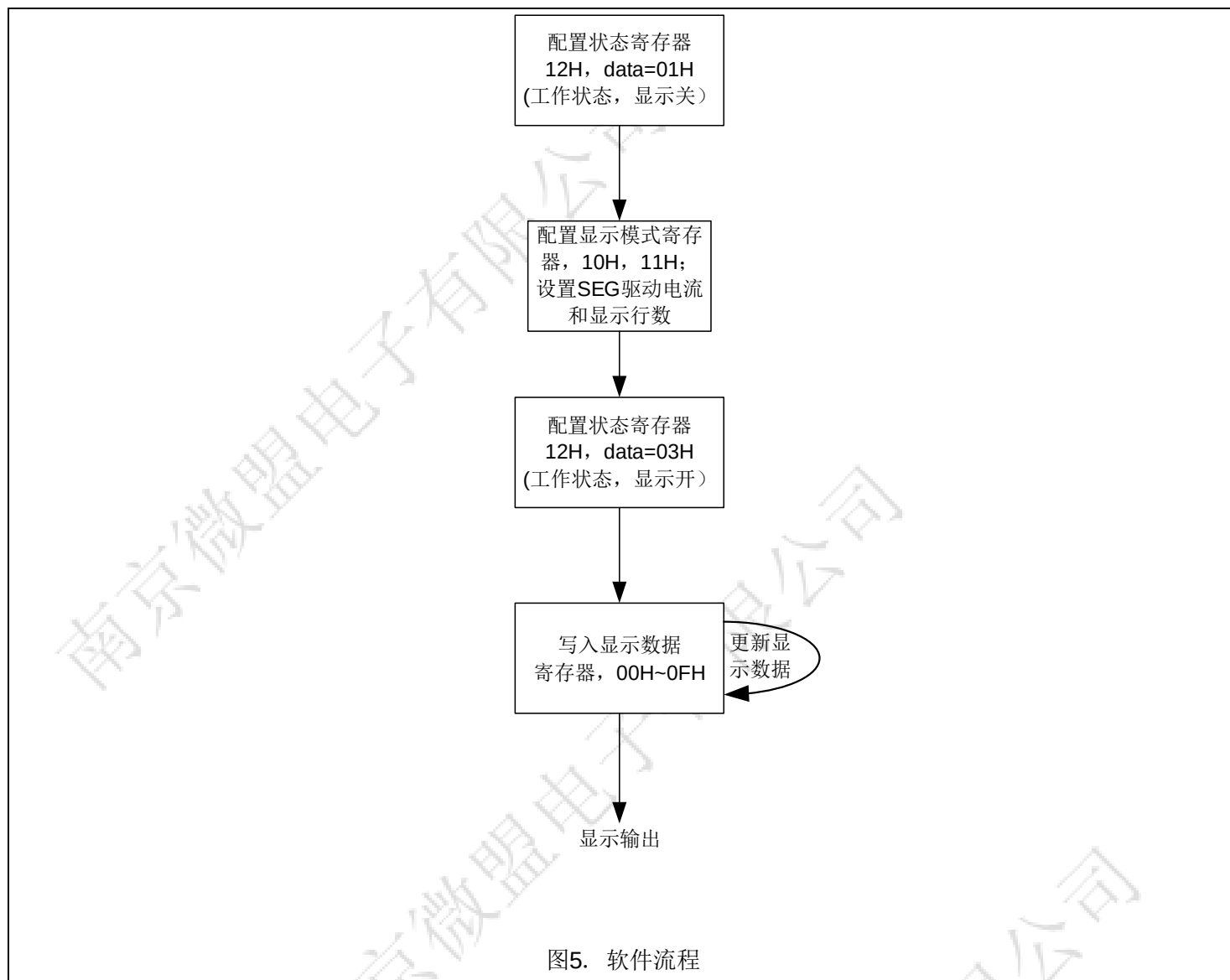
指令顺序

首次上电，需要将状态控制寄存器（即12H）配置成01H（即电路进入工作状态）。

寄存器写入顺序：状态控制寄存器→显示数据寄存器→显示模式寄存器→状态控制寄存器。

注：一旦状态控制寄存器的Bit0配置成“0”，重新写入数据时，一定要先将状态控制寄存器配置成01H后再执行其他操作

软件流程图



绝对最大额定值

参数名称	符号	条件	数值	单位
逻辑电源电压	V_{DD}		4.5~5.5	V
SEG 驱动输出电流	I_{OS}	$V_{DD}=5V, T_A=25^{\circ}C$	-140	mA
GRID 驱动输出电流	I_{OG}	$V_{DD}=5V, T_A=25^{\circ}C$	1200	mA
封装热阻（结到空气）	θ_{JA}	EQSOP28	60	$^{\circ}C/W$
封装功耗	P_D	EQSOP28	2.08	W
工作温度	T_A		-40~85	$^{\circ}C$
存储温度	T_{STG}		-65~150	$^{\circ}C$

注意：

1. 绝对最大额定值是本产品能够承受的最大物理伤害极限值，请在任何情况下勿超出该额定值。
2. 允许的最大耗散功率是最大结温 $T_{J(MAX)}$ ，结到环境热阻 θ_{JA} ，和环境温度 T_A 的函数。计算公式为 $P_{D(MAX)}=(T_{J(MAX)}-T_A)/\theta_{JA}$ 。
3. 此表中给出的 θ_{JA} 值仅用于与其他封装的比较，不能用于设计目的。它们并不代表在实际应用中获得的性能。

推荐工作范围（ $T_A=-40\sim+85^{\circ}C$ ， $GND=0V$ ）

参数名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位
逻辑电源电压	V_{DD}	-	5	-	V
高电平输入电压	V_{IH}	-	5	-	V
低电平输入电压	V_{IL}	-	0	-	V

电气参数

直流电参数（ $V_{DD}=5V$ ， $GND=0V$ ， $T_A=25^{\circ}C$ ，除非另有标注）

参数名称	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
高电平输出电流	I_{SEG}	$V_{DD}=5V, V_O = V_{DD} - 1V$, 寄存器“10H”写入0x0F	-100	-120	-140	mA
低电平输出电流	I_{OUT}	$V_O = 0.8V$	-	1000	-	mA
输入电流	I_{IN}	$V_i=V_{DD}$, SDA, SCL	-	-	± 1	μA
高电平输入电压	V_{IH}	SDA, SCL	3	-	-	V
低电平输入电压	V_{IL}	SDA, SCL	-	-	0.9	V
迟滞电压	V_H	SDA, SCL	-	0.9	-	V
动态电流损耗	I_{DD_DYN}	无负载，关显示	-	-	2	mA
Shutdown电流	I_{SHUT}	Shutdown使能	-	-	10	μA

交流电参数 ($V_{DD}=5V$, $GND=0V$, $T_A=25^\circ C$, 除非另有标注)

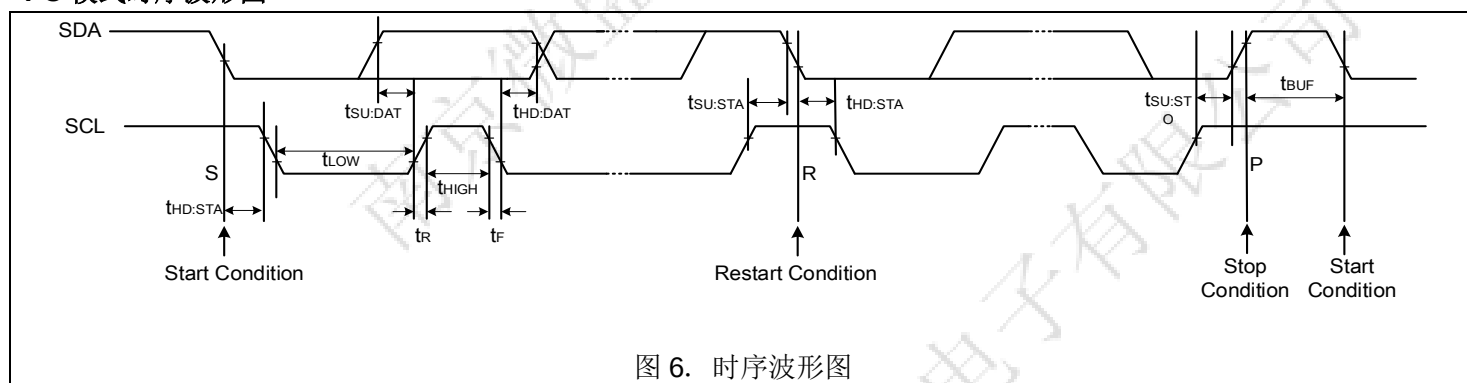
参数名称	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
上升时间	T_{TZH1}	SEG1~8, $C_L=300pF$	-	-	2	μs
	T_{TZH2}	GRID1~16, $C_L=300pF$	-	-	0.5	μs
下降时间	T_{TZH}	$C_L=300pF$, SEGn, GRIDn	-	-	120	μs

I²C 时序特性 ($V_{DD}=5V$, $GND=0V$, $T_A=25^\circ C$, 除非另有标注)

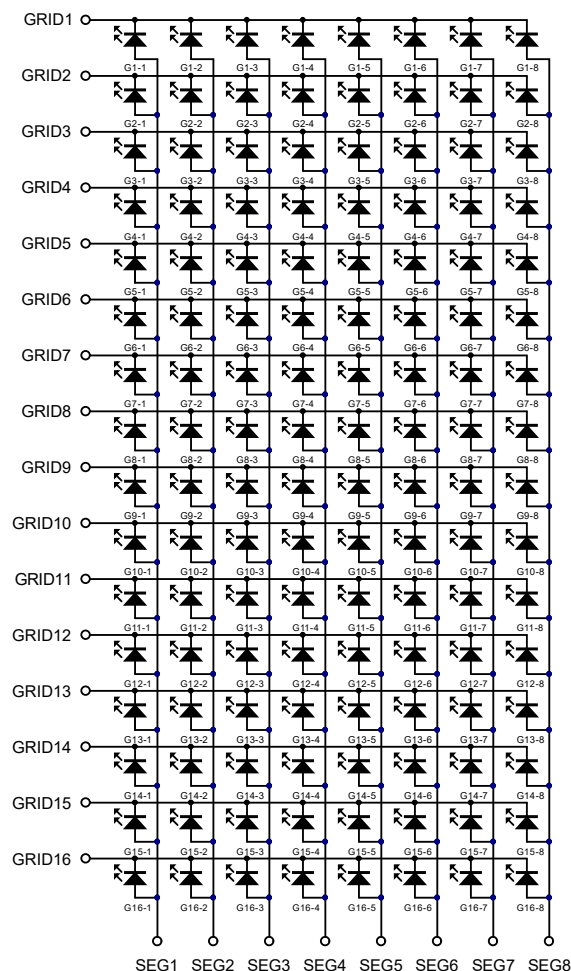
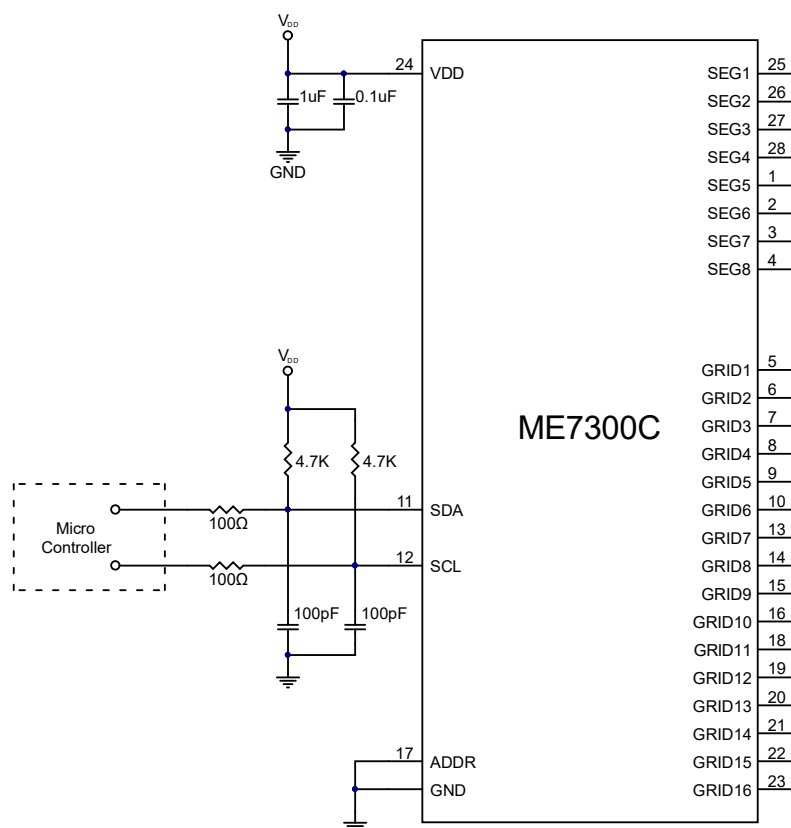
参数名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位
SCL 时钟频率	F_{SCL}	0	-	400	KHz
总线开始和结束信号时间间隔 (空闲时间)	t_{BUF}	1.3	-	-	μs
ReStart 保持时间	$t_{HD:STA}$	0.6	-	-	μs
SCL 时钟信号低电平保持时间	t_{LOW}	1.3	-	-	μs
SCL 时钟信号高电平保持时间	t_{HIGH}	0.6	-	-	μs
ReStart 建立时间	$t_{SU:STA}$	0.6	-	-	μs
数据保持时间	$t_{HD:DAT}$	-	-	0.9	μs
数据建立时间	$t_{SU:DAT}$	100	-	-	ns
SCL 上升时间	t_R	$20+0.1Cb^{(*1)}$	-	300	ns
SCL 下降时间	t_F	$20+0.1Cb$	-	300	ns
结束信号建立时间	$t_{SU:STO}$	0.6	-	-	μs

注意: (*1) Cb =total capacitance of one bus line in pF unit.

I²C 模式时序波形图



参考应用线路图



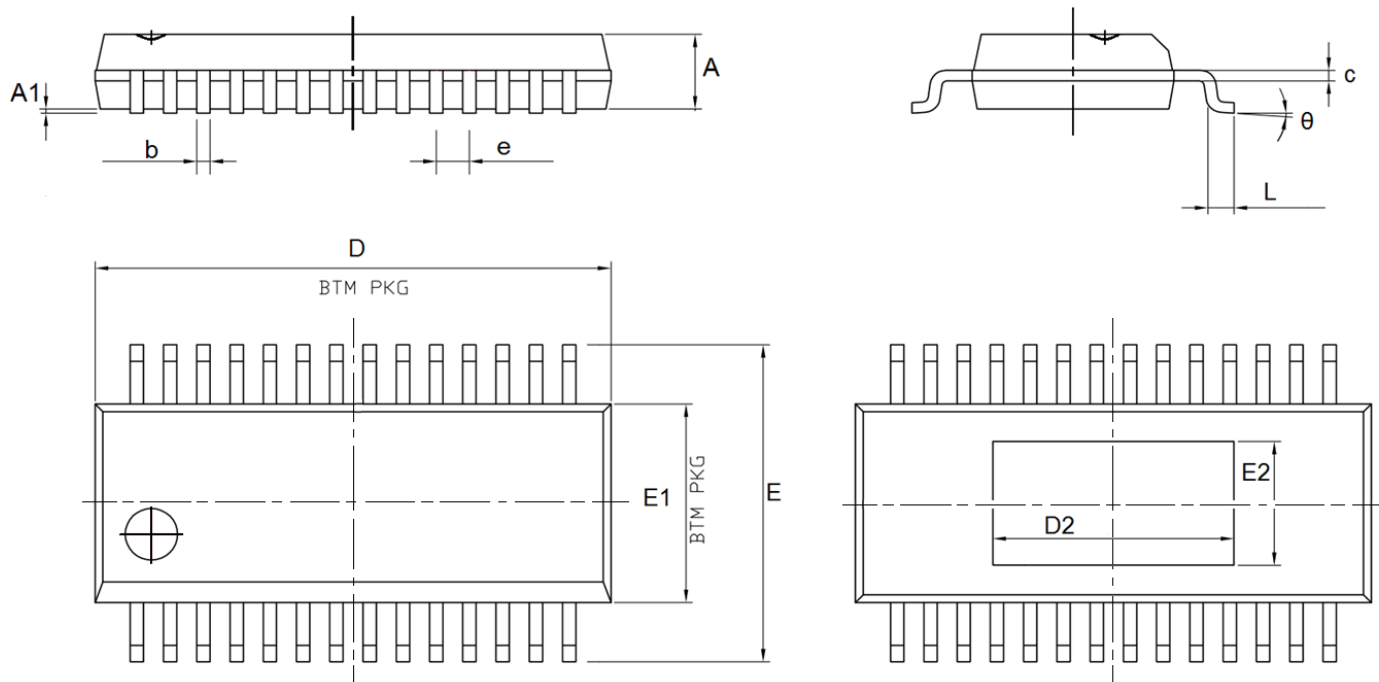
注：此电路仅供参考，建议电源滤波电容尽量靠近 VDD 管脚。

包装数量

封装形式	最小包装数量	单位	小箱	大箱
EQSOP28	50	管	5K	25K

封装信息

- 封装类型: EQSOP28



参数	尺寸 (mm)		尺寸 (Inch)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.4	1.5	0.0551	0.0591
A1	0.02	0.08	0.0008	0.0031
b	0.254 TYP		0.0100 TYP	
c	0.203 TYP		0.0080 TYP	
D	9.75	9.85	0.3839	0.3878
D2	4.6 TYP		0.1811 TYP	
e	0.635 TYP		0.025 TYP	
E	6.25	6.45	0.2461	0.2539
E1	3.75	3.85	0.1476	0.1516
E2	2.5 TYP		0.0984 TYP	
L	0.35	0.65	0.0138	0.0256
θ	0	8°	0	8°

- 本资料内容，随产品的改进，会进行相应更新，恕不另行通知。使用本资料前请咨询我司销售人员，以保证本资料内容为最新版本。
- 本资料所记载的应用电路示例仅用作表示产品的代表性用途，并非是保证批量生产的设计。
- 请在本资料所记载的极限范围内使用本产品，因使用不当造成的损失，我司不承担其责任。
- 本资料所记载的产品，未经本公司书面许可，不得用于会对人体产生影响的器械或装置，包括但不限于：健康器械、医疗器械、防灾器械、燃料控制器械、车辆器械、航空器械及车载器械等。
- 尽管本公司一向致力于提高产品质量与可靠性，但是半导体产品本身有一定的概率发生故障或错误工作，为防止因此类事故而造成的人身伤害或财产损失，请在使用过程中充分留心备用设计、防火设计、防止错误动作设计等安全设计。
- 将本产品或者本资料出口海外时，应当遵守适用的进出口管制法律法规。
- 未经本公司许可，严禁以任何形式复制或转载本资料的部分或全部内容。