LED 矩阵控制驱动电路

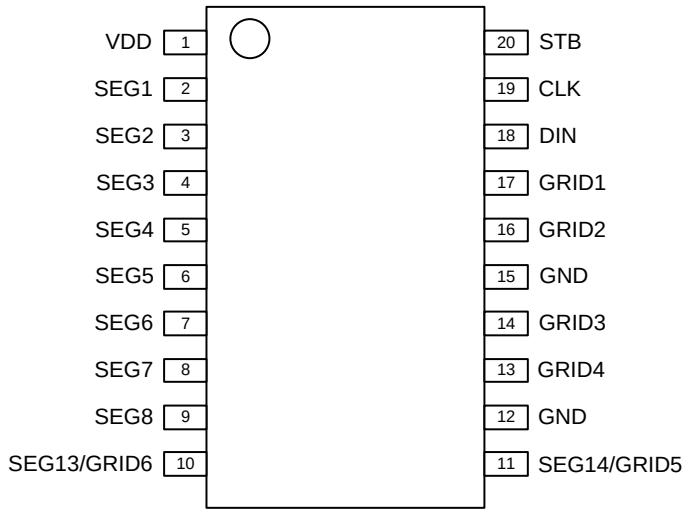
概述

ET1620 是 LED 矩阵显示控制驱动电路。由 8 根段（SEG）输出、4 根位（GRID）输出、2 根段/位(SEG/GRID)输出，显示存储器、控制电路组成了一个高可靠性的单片机外围 LED 控制驱动电路，采用 3 线串行接口通讯。

功能特点

- CMOS工艺
- 低功耗
- 多种显示模式（4～6位，10～8段）,最大驱动48个LED
- 8个层次的亮度调节
- 3线串行接口
- 内置RC振荡
- 封装形式为SOP20

管脚排列图

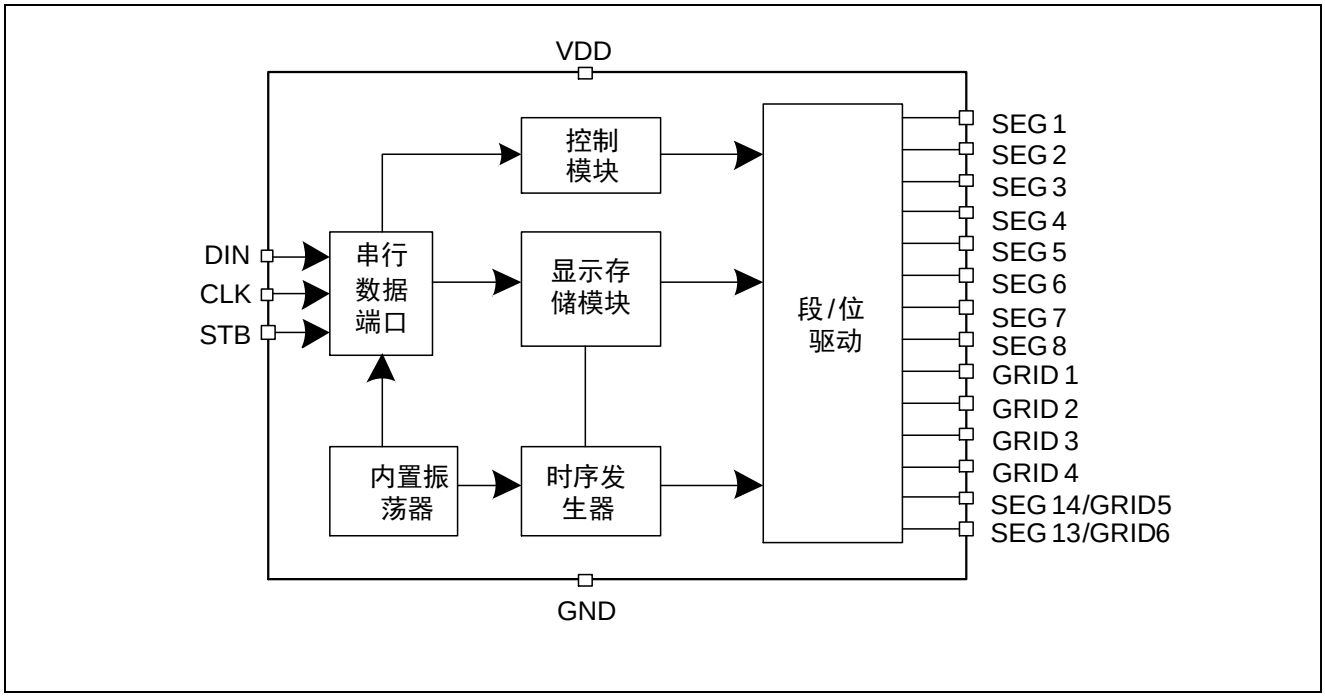


Top View

管脚说明

序号	管脚名称	I/O	功能描述
1	VDD	—	电源输入
2～9	SEG1～SEG8	O	段输出端口，接 LED 正极
10~11	SEG13/GRID6，SEG14/GRID5	O	段/位复用输出端口，通过寄存器选择
12,15	GND	—	接地端口
13，14，16，17	GRID4～GRID1	O	位输出端口，接 LED 负极
18	DIN	I	数据输入在时钟上升沿输入串行数据。
19	CLK	I	时钟输入端口，在上升沿时读入串行数据
20	STB	I	使能输入端口

功能框图



功能说明

命令

在 STB 端口的状态由高变低后，由 DIN 端口输入命令的第一个字节（B0～B7）。假如数据或命令在传输时由于某些原因 STB 端口被设为高，则串行通讯被初始化，正在输入的数据/命令被视为无效。

命令 1：显示模式设置命令

显示模式设置命令决定了所用到的段、位数（4～6 位，8～10 段）。必须执行一条显示命令来使显示继续。如果选择了相同的模式设置，命令不执行。当电源上电时，默认选择 8 段×6 位的模式

MSB LSB

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	功能	描述
0	0	无关项 填 0				0	0	显示矩阵 设置	10 段×4 位
0	0					0	1		9 段×5 位
0	0					1	0		8 段×6 位

命令 2：数据设置命令

数据设置命令是执行写显示数据或读按键。当电源上电时，第 4 位至第 1 位（B3～B0）应设为 0。

MSB LSB

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	功能	描述
0	1	无关项 填 0		0				模式 设置	通常的工作模式
0	1			1					测试模式
0	1				0			地址增量 设置	自动累加地址
0	1				1				手动输入地址
0	1					0	0	读写设置	写数据到显示模式

命令 3：地址设置命令

地址设置命令是用于设置显示存储器地址。如果地址是 00H～0BH，那么该地址有效。如果地址是 0CH 或是更高的地址，则数据无效除非再次设定正确的地址。当电源上电时，地址为 00H。

MSB LSB

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	描述
1	1	无关项 填 0		0	0	0	0	显示地址 00H
1	1			0	0	0	1	显示地址 01H
1	1			0	0	1	0	显示地址 02H
1	1			0	0	1	1	显示地址 03H
1	1			0	1	0	0	显示地址 04H
1	1			0	1	0	1	显示地址 05H
1	1			0	1	1	0	显示地址 06H
1	1			0	1	1	1	显示地址 07H
1	1			1	0	0	0	显示地址 08H
1	1			1	0	0	1	显示地址 09H
1	1			1	0	1	0	显示地址 0AH
1	1			1	0	1	1	显示地址 0BH

显示模式和 RAM 地址

ET1620 的 RAM 地址如下所示（8Bit 单元）：

SG1……SG4	SG5……SG8	SG9……SG12	SG13……SG14	
$00H_L$	$00H_U$	$01H_L$	$01H_U$	GRID1
$02H_L$	$02H_U$	$03H_L$	$03H_U$	GRID2
$04H_L$	$04H_U$	$05H_L$	$05H_U$	GRID3
$06H_L$	$06H_U$	$07H_L$	$07H_U$	GRID4
$08H_L$	$08H_U$	$09H_L$	$09H_U$	GRID5
$0AH_L$	$0AH_U$	$0BH_L$	$0BH_U$	GRID6

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
$××H_L$				$××H_U$			
低 4 位				高 4 位			

命令 4：显示控制命令

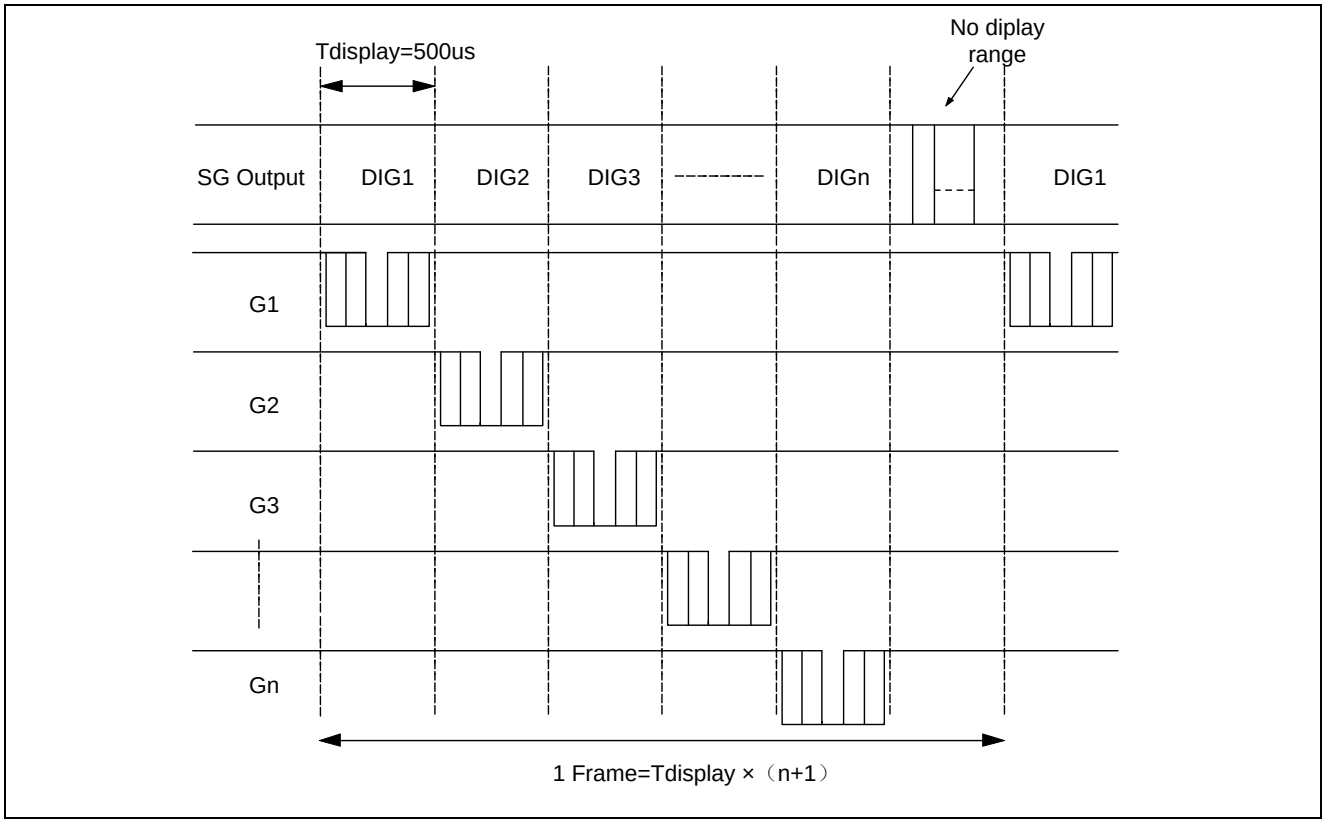
显示控制命令是控制显示开关，也可以用来设置脉宽（亮度）。请参考下表。当电源上电时，默认设定 1/16 的占空比脉宽并且显示关闭。

MSB LSB

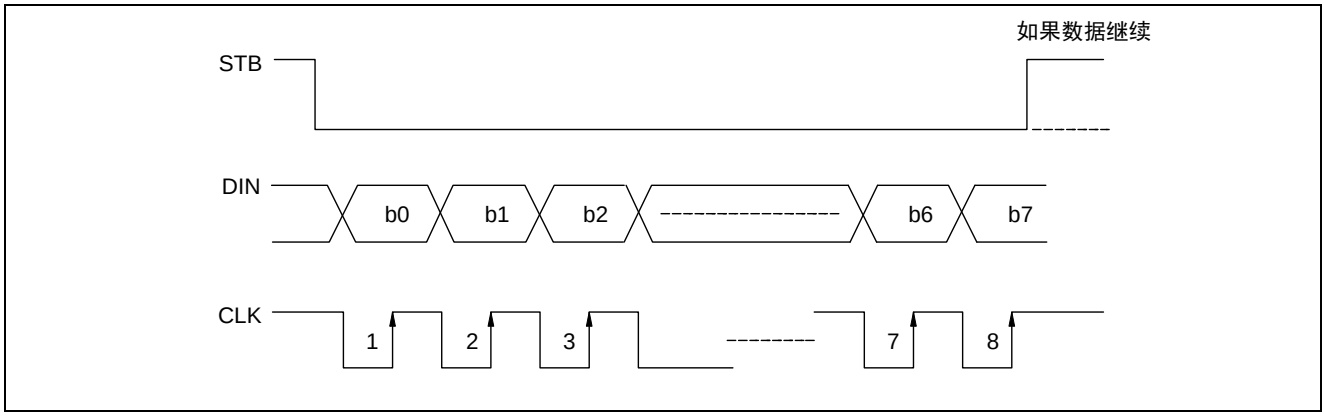
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	功能	描述
1	0	无关项填 0			0	0	0	显示占空比（显示亮度）设置	占空比为 1/16
1	0				0	0	1		占空比为 2/16
1	0				0	1	0		占空比为 4/16
1	0				0	1	1		占空比为 10/16
1	0				1	0	0		占空比为 11/16
1	0				1	0	1		占空比为 12/16
1	0				1	1	0		占空比为 13/16
1	0				1	1	1		占空比为 14/16
1	0			0				显示开关设置	显示关闭
1	0			1					显示开启

显示时序

显示时序图如下所示。

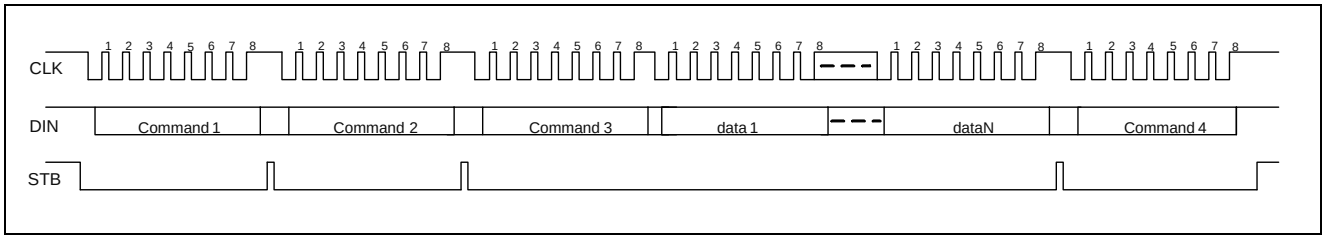


串行通讯格式



通讯应用时序

1. 地址自动增加模式



命令 1：显示模式设置命令

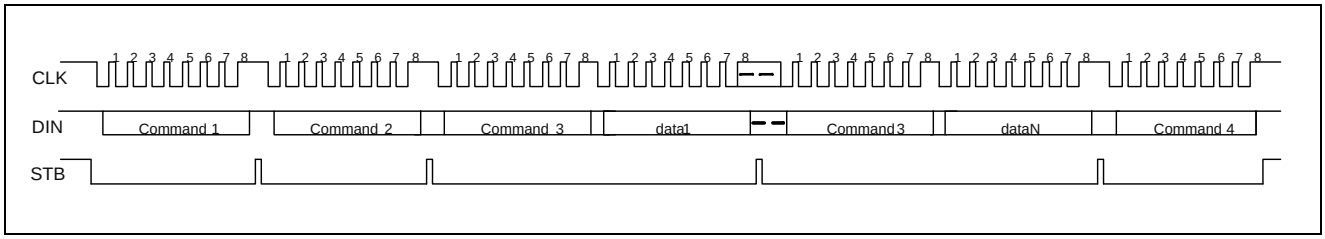
命令 2：数据设置命令

命令 3：地址设置命令（首地址）

data1～dataN：移动显示数据（最多 12 个字节）

命令 4：显示控制命令

2. 固定地址模式



命令 1：显示模式设置命令

命令 2：数据设置命令

命令 3：地址设置命令

Data 1：发送显示数据 1 到命令 3 地址内

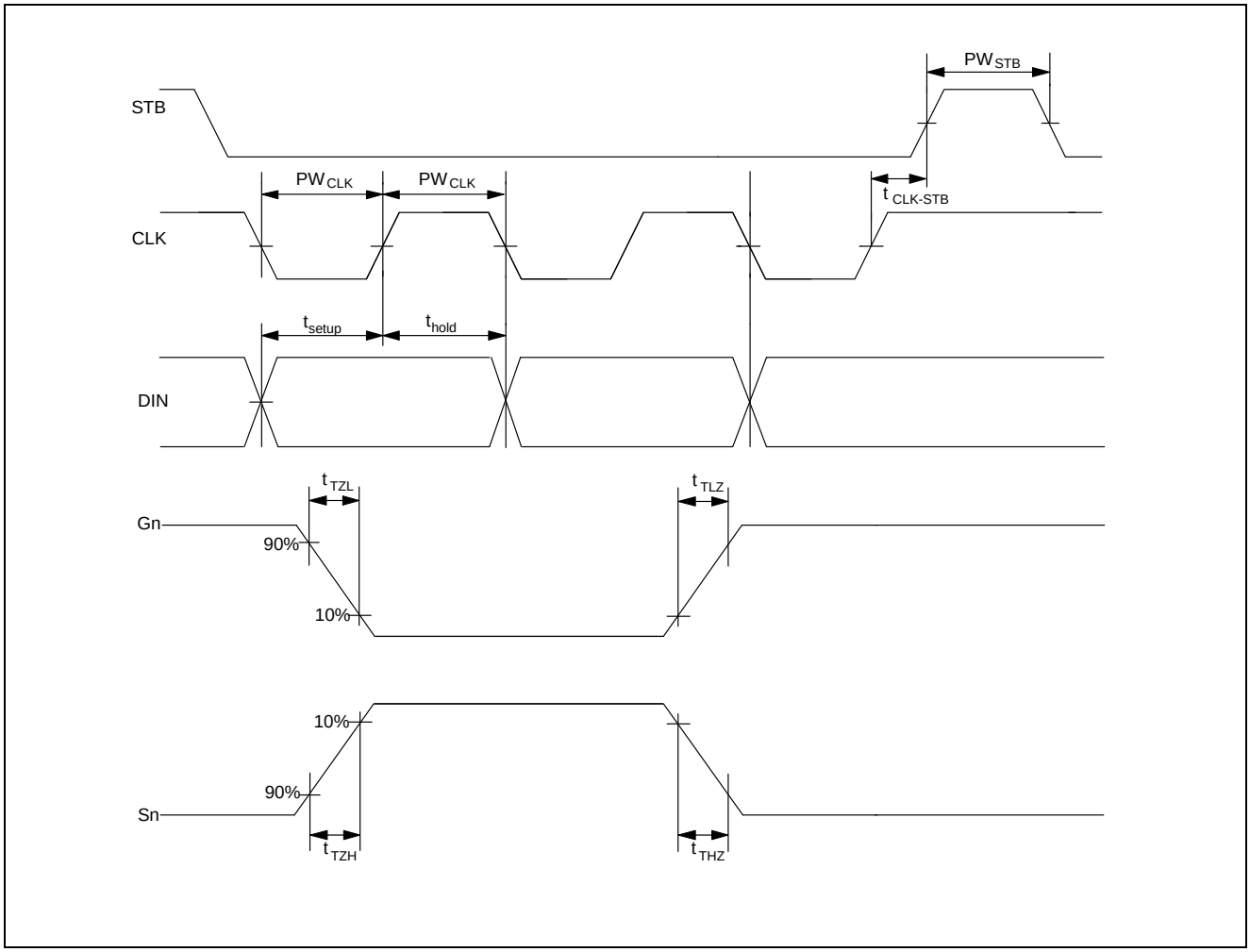
命令 3：地址设置命令

Data N：发送显示数据 N 到命令 4 地址内

命令 4：显示控制命令

转换特性波形

ET1620 转换特性波形如下：



转换特性时序

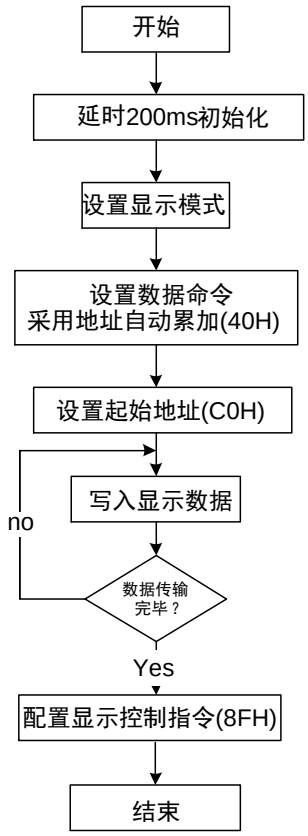
符号	参数	范围	单位
PW_{CLK}	CLK 时钟脉宽	≥400	ns
PW_{STB}	STB 响应脉宽	≥1	us
t_{setup}	数据设置时间	≥100	ns
t_{hold}	数据保持时间	≥100	ns
$t_{CLK-STB}$	时钟滤波时间	≥1	us
t_{THZ}	下降时间	≤10	us
t_{TZH}	上升时间	≤1	us
t_{TZL}		<1	us
t_{TLZ}		<10	us

注：测试条件如下所示。

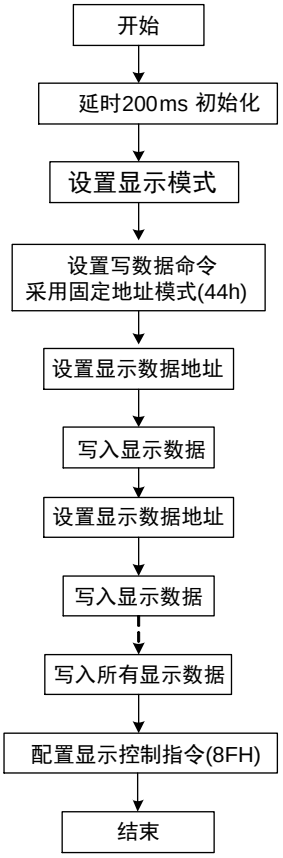
t_{THZ}（下拉电阻=10KΩ，加载电容=300pF），t_{TLZ}（上拉电阻=10KΩ，加载电容=300pF）

软件流程图

地址自动递增模式：



固定地址模式：



注：初始化，当 IC 电源第一次上电时，显示 RAM 中的内容并没有被定义，因此务必在初始化设置中清空显示 RAM 中的内容。

极限参数

参数	符号	范围	单位
提供电压	V_{DD}	-0.5～+7.0	V
逻辑输入电压	V_I	-0.5～V_{DD}+0.5	V
驱动输出电流	I_{OLGR}	+250	mA
	I_{OHSG}	-50	mA
最大驱动输出电流	I_{TOTAL}	400	mA
芯片结温度	T_J	-40～+150	°C
储存温度	T_{STG}	-55～+150	°C

推荐工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
逻辑电源电压	V_{DD}	3	5	5.5	V
动态电流（见注释）	I_{DD_DYN}	—	—	1	mA
高电平输入电压	V_{IH}	0.8V_{DD}	—	V_{DD}	V
低电平输入电压	V_{IL}	0	—	0.25V_{DD}	V
工作温度	T_A	-40	—	+85	˚C

注：测试条件：设置显示控制命令=80H（显示关闭状态&无载入情况）

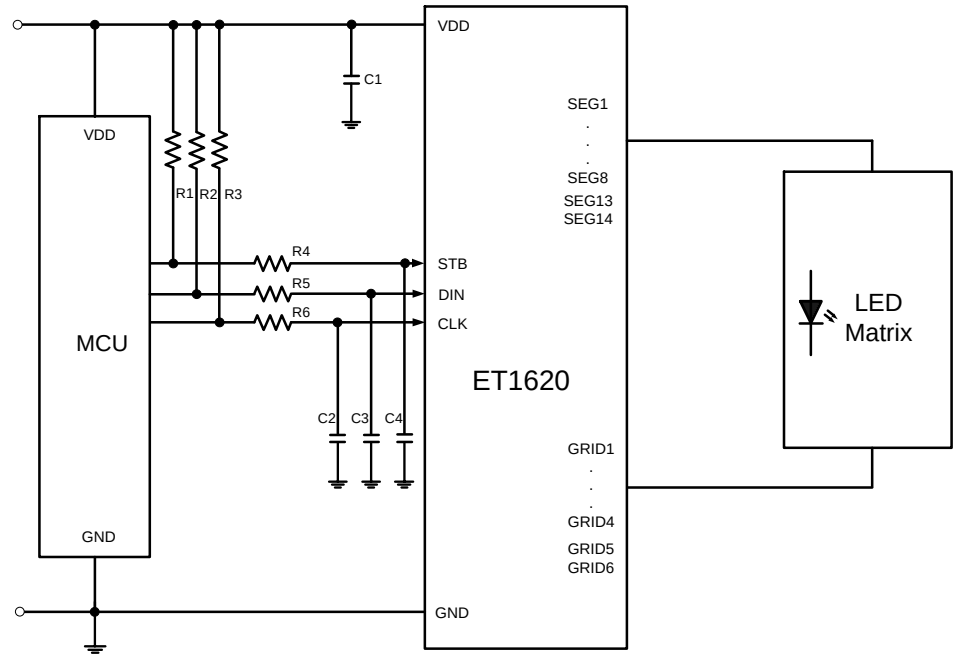
电参数（V_{DD} = 5V，GND = 0V，T_A = 25℃）

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
高电平输出电流	I_{OHSG1}	V_O=V_{DD} -2V，SEG1～SEG8, SEG13/GRID6～SEG14/GRID5	-40	-50	-60	mA
	I_{OHSG2}	V_O=V_{DD} -3V，SEG1～SEG8, SEG13/GRID6～SEG14/GRID5	-50	-60	-70	mA
低电平输出电流	I_{OLGR}	V_O=0.3V，GRID1～GRID4, SEG13/GRID6～SEG14/GRID5	85	100	—	mA
段输出端高电平输出电流百分比	I_{TOLSG}	V_O=V_{DD}-3V，SEG1～SEG11, SEG13/GRID6～SEG14/GRID5	—	—	+5	%
高电平输入电压	V_{IH}	—	0.8V_{DD}	—	V_{DD}	V
低电平输入电压	V_{IL}	—	0	—	0.25V_{DD}	V
振荡频率	F_{OSC}		350	500	650	kHz

电参数（V_{DD}=3V, GND=0V, T_A=25℃）

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
高电平输出电流	I_{OHSG1}	V_O = V_{DD} -2V，SEG1～SEG8, SEG13/GRID6～SEG14/GRID5	-15	-20	-35	mA
低电平输出电流	I_{OLGR}	V_O =0.3V，GRID1～GRID4, SEG13/GRID6～SEG14/GRID5	100	140	—	mA
高电平输入电压	V_{IH}	—	0.8V_{DD}	—	3.3	V
低电平输入电压	V_{IL}	—	0	—	0.3V_{DD}	V
振荡频率	F_{OSC}		300	420	580	kHz

参考应用线路图



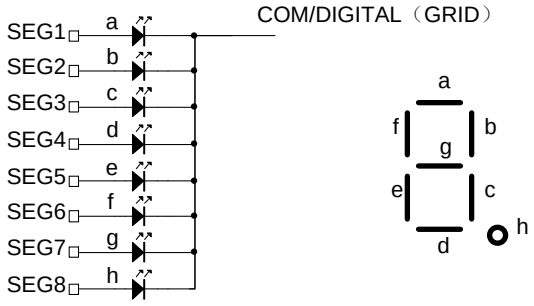
注：此图仅供参考

1: C1 = 1uF, 滤波电容 C1 放置在尽可能接近 VDD 的地方;

2: R1~R3 = 4.7kΩ, R4~R6 = 100Ω, C2~C4 = 100pF;

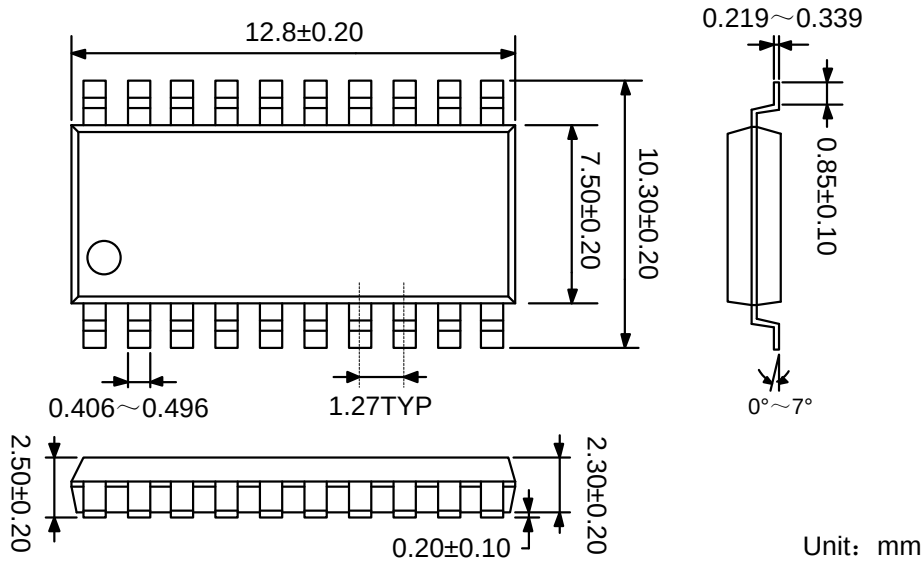
3: 通讯端口串联电阻和对 GND 电容尽量靠近 ET1620 摆放**,** 电阻阻值和电容容值可以根据实际抗干扰需求和验证结果进行调整。

共阴极的 LED 连接

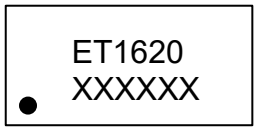


封装尺寸图

SOP20



Marking



ET1620 - Part Number
XXXXXX - Tracking Number

修订历史

序号	文件版本	制作日期	更改项目	请求	功能及电参数确认	排版
1	1.0	2018-01-19		史良俊	史良俊	朱俊丽
2	1.1	2020-04-07	整理格式	Shibo	史良俊	Shibo
3	1.2	2022-12-15	整理格式	Shibo	史良俊	Shibo
4	1.3	2025-12-10	添加 Marking 信息	Tian qi he	史良俊	Shibo