

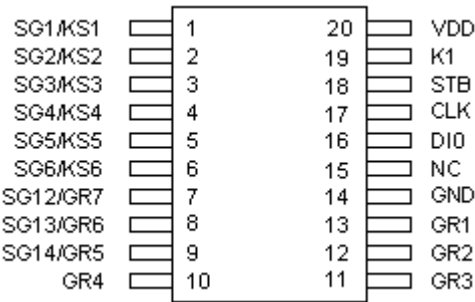
AX1693- LED 驱动控制专用电路

概述

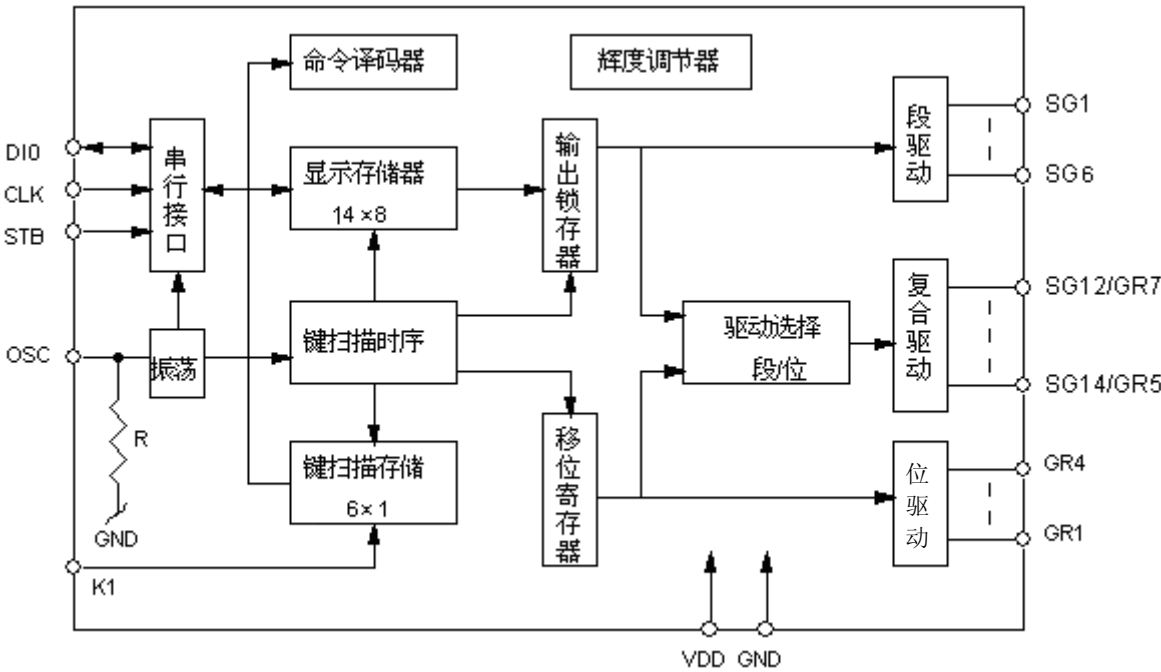
AX1693 是一种带键盘扫描接口的LED（发光二极管显示器）驱动控制专用电路。内部集成MCU数字接口、段/位输出、显示寄存器、驱动控制电路、键扫描电路等。本产品性能优良，质量可靠。为了追求更简单的PCB版图布局和更低成本，AX1693的引脚排列和应用电路都进行了优化。主要应用于微机外围设备、VCR、VCD、DVD及家庭影院等产品的显示屏驱动。

特点

- 采用CMOS 工艺制造
- 低功耗
- 多种显示模式（6 段×7 位~9 段×4 位）
- 键扫描（6×1bit）
- 辉度调节电路（占空比8 级可调）
- 串行接口（CLK, STB, DATA）
- 振荡方式：内置RC 振荡
- 内置上电复位电路
- 封装形式：TSSOP20



内部功能框图



功能描述

序号	符号	名称	功能描述
1~6	SG1/KS1~SG6/KS6	输出段	段输出（也用作键扫描）
7~9	SG12/GR7~SG14/GR5	输出段/位	段/位复用输出
13~10	GR1~GR4	输出位	位输出
14	GND	地	
15	NC	NC	空脚
16	DIO	数据输入/输出	在时钟上升沿输入串行数据，从低位开始；在时钟下降沿输出串行数据，从低位开始。 N 管开漏输出，该脚要连接一个外部上拉电阻
17	CLK	时钟输入	在上升沿读取串行数据，下降沿输出数据。
18	STB	片选	在上升或下降沿初始化串行接口，随后等待接收指令。 STB 为低后的第一个字节作为指令，当处理指令时，当前其它处理被终止。当 STB 为高时， CLK 被忽略。
19	K1	键扫描数据输入	从该端输入的数据在显示周期结束后被锁存
20	V _{DD}	电源	5V±10%

显示寄存器地址和显示模式

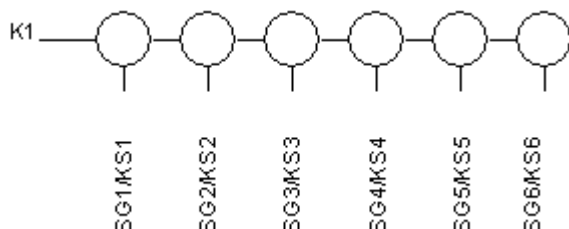
该寄存器存储通过串行接口从外部器件传送到**AX1693** 的数据，地址分配如下：

SG1	SG8	SG9	SG16	
00AX	00HU	01AX	01HU	DIG1
02AX	02HU	03AX	03HU	DIG2
04AX	04HU	05AX	05HU	DIG3
06AX	06HU	07AX	07HU	DIG4
08AX	08HU	09AX	09HU	DIG5
0AAX	0AHU	0BAX	0BHU	DIG6
0CAX	0CHU	0DAX	0DHU	DIG7

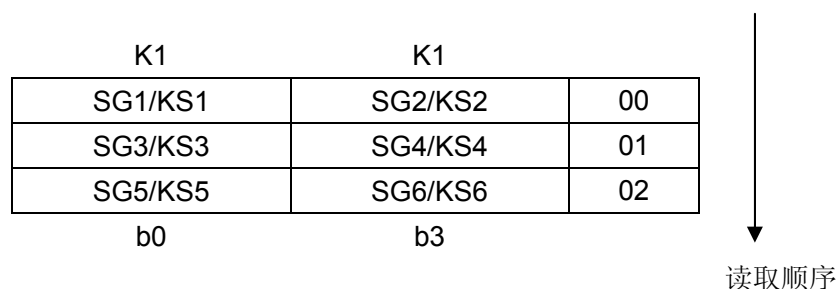
b0	b3	b4	b7
XX AX	XX HU		
低4位	高4位		

键扫描和键扫描数据寄存器

键扫描矩阵为6×1，如下图所示：



键扫数据存储地址如下所示，用读指令读取，读从低位开始：

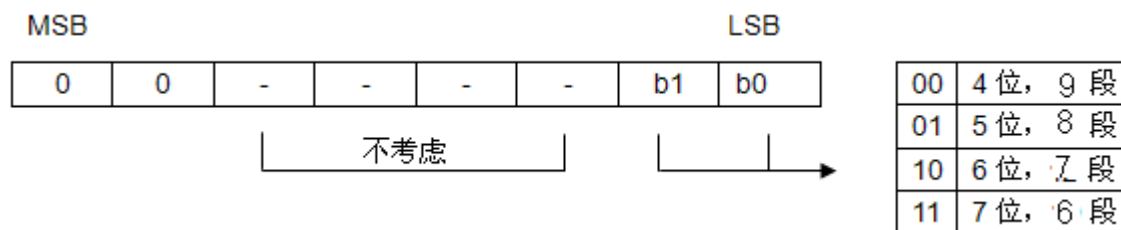


指令说明

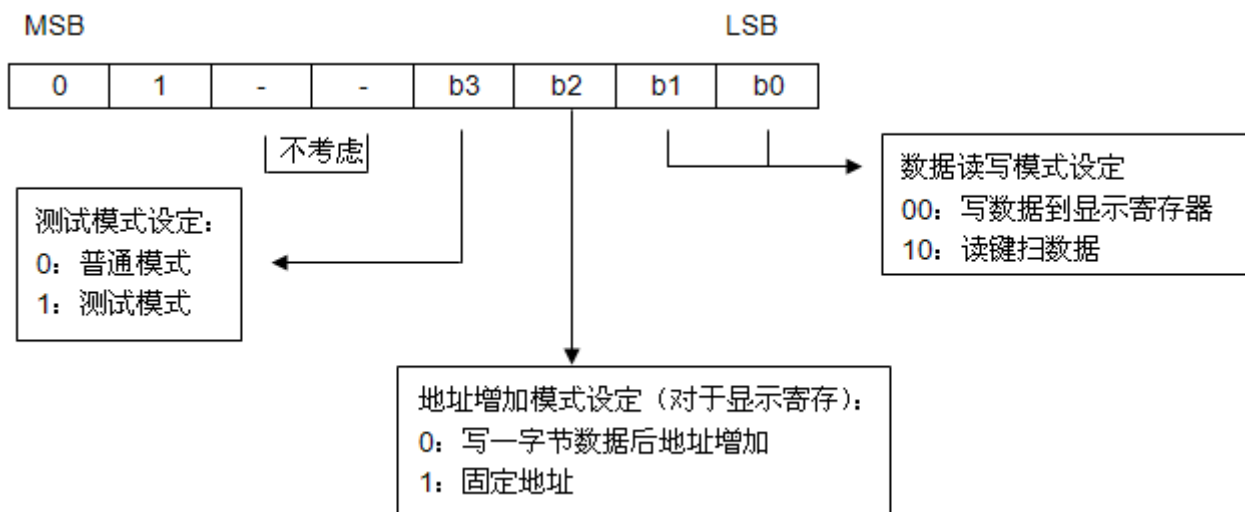
指令用来设置显示模式和LED驱动器的状态。在STB下降沿后由DIO 输入的第一个字节作为一条指令。如果在指令或数据传输时STB被置为高电平，串行通讯被初始化，并且正在传送的指令或数据无效（之前传送的指令或数据保持有效）。

(1) 显示模式设置

该指令用来设置选择段和位的个数（4~7位，6~9 段）。当指令执行时，显示结束。要重新显示，显示开/关指令“ON”必需被执行，但是当相同模式被设置时，则上述情况并不发生。

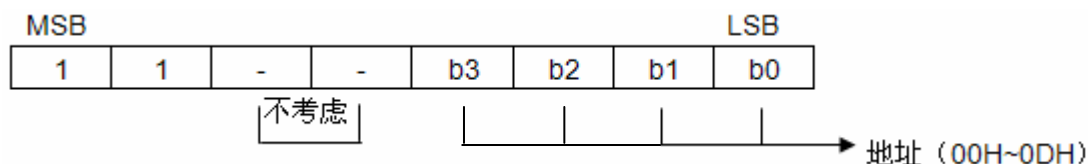


(2) 数据设置

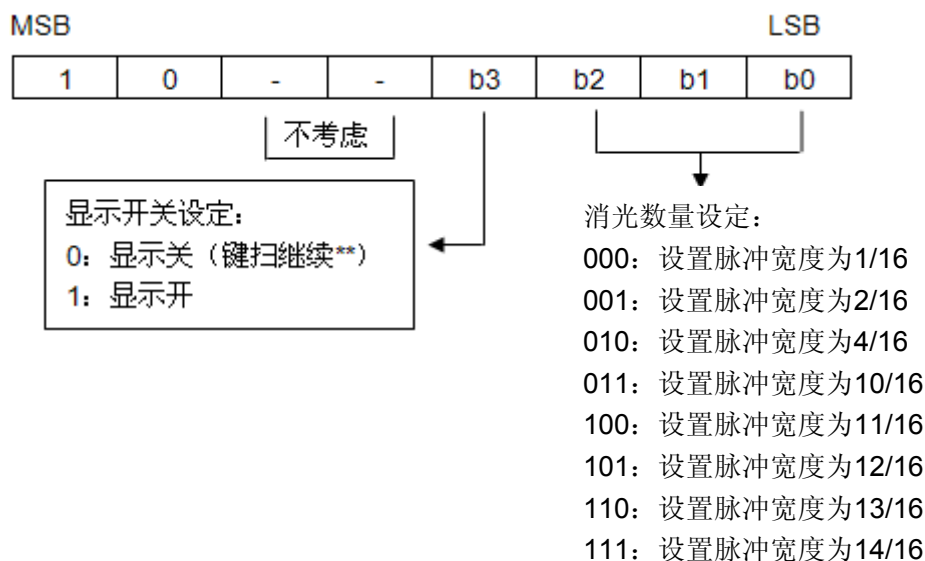


(3) 地址设定

该指令用来设置显示寄存器的地址。如果地址设为0EH或更高，数据被忽略，直到有效地址被设定。上电时，地址设为00H。



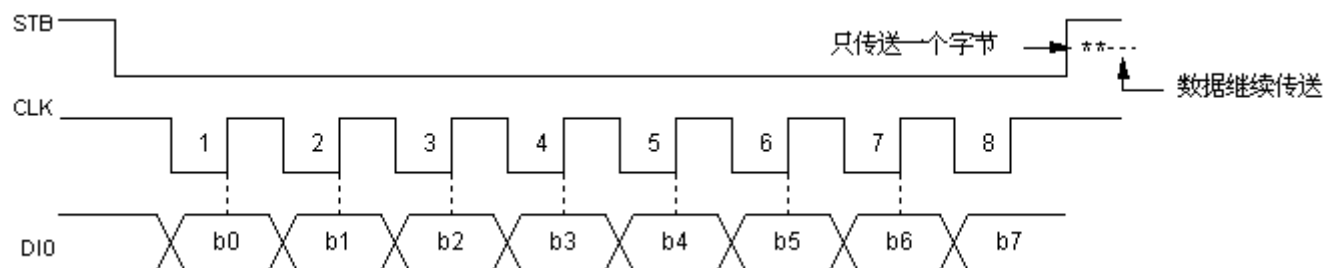
(4) 显示控制



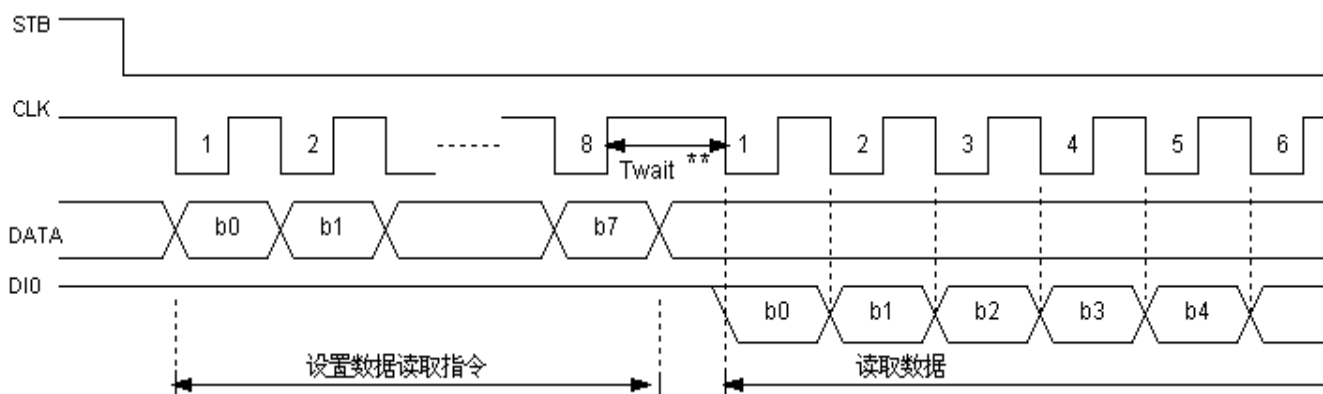
注: * 上电时, 设置为脉冲宽度为1/16, 显示关。 ** 上电时, 键扫停止。

串行数据传输格式

数据接收 (写数据)



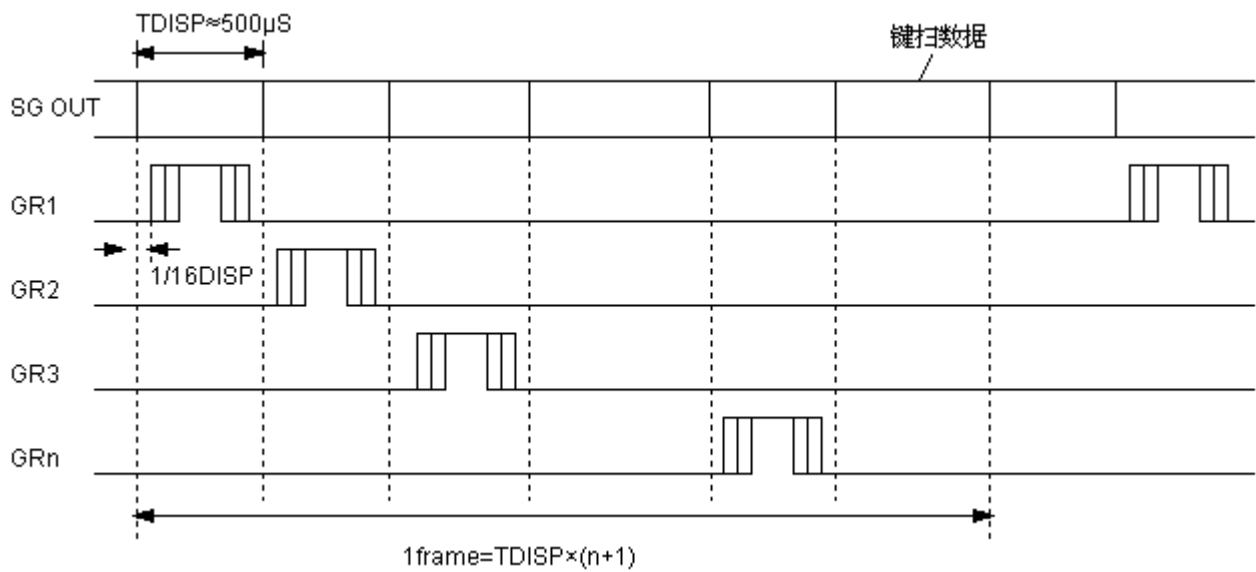
数据读取



因为DATA 管脚为N管开漏输出, 所以该脚要连接一个外部上拉电阻 (1K Ω ~10K Ω)。

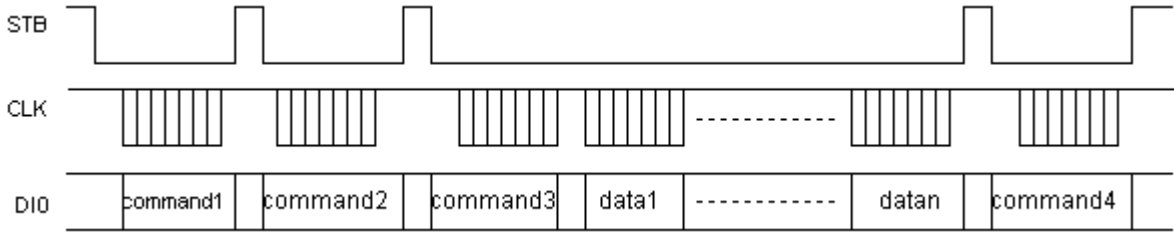
** : 读取数据时, 从串行时钟CLK的第8个上升沿设置指令到CLK下降沿读数据之间需要一个等待时间 t_{wait} (最小1 μ s)。

显示和键扫周期



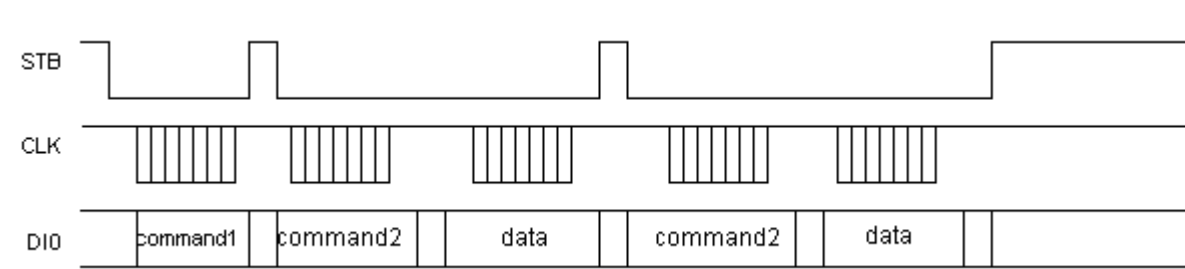
应用时串行数据的传输

(1) 地址增加模式



command1: 设置显示模式 command2: 设置数据
command3: 设置地址 data1~data n: 传输显示数据（最多14 字节）
command4: 控制显示

(2) 固定地址



Command1: 设置数据 Command2: 设置地址 Data: 显示数据

正常工作范围（ $T_a = -20^{\circ}C \sim +70^{\circ}C$ ， $V_{SS} = 0 V$ ）

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
逻辑电源电压	V_{DD}	-	4.5	5	5.5	V
高电平输入电压	V_{IH}	-	$0.7 V_{DD}$	-	V_{DD}	V
低电平输入电压	V_{IL}	-	0	-	$0.3 V_{DD}$	V

极限参数 (Ta=25℃, Vss=0V)

参数	符号	范围	单位
逻辑电源电压	V _{DD}	-0.5~+5.5	V
逻辑输入电压	V _{I1}	-0.5~V _{DD} +0.5	V
LED SG 驱动输出电流	I _{O1}	-50	mA
LED GR 驱动输出电流	I _{O2}	+200	mA
功率损耗	P _D	400	mW
工作温度	T _{opt}	-40~+80	℃
储存温度	T _{stg}	-65~+150	℃

电气特性 (Ta= -20℃~+70℃, V_{DD}=4.5V~5.5V, Vss=0V)

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
高电平输出电流	I _{OH1}	SG1~SG10, V _O =V _{DD} -0.5V		20		mA
	I _{OH2}	SG1~SG10, V _O =V _{DD} -1.0V		30		mA
低电平输出电流	I _{OL1}	GR1~GR6, V _O =0.8V	-	300	-	mA
低电平输出电流	I _{DATA}	V _O =0.7V, DATA	4	-	-	mA
高电平输出电流容许量	ITOLSG	V _O =V _{DD} -3V, SG1~SG11	-	-	5	%
输出下拉电阻	R _L	K1~K2	-	13	-	KΩ
输入电流	I _I	V _I =V _{DD} /GND	-	-	±1	μA
高电平输入电压	V _{IH}	CLK、DATA、STB	0.7V _{DD}	-		V
低电平输入电压	V _{IL}	CLK、DATA、STB	-	-	0.3V _{DD}	V
滞后电压	V _H	CLK、DATA、STB	-	0.35	-	V
动态电流损耗	I _{DDdyn}	无负载, 显示关	-	-	5	mA

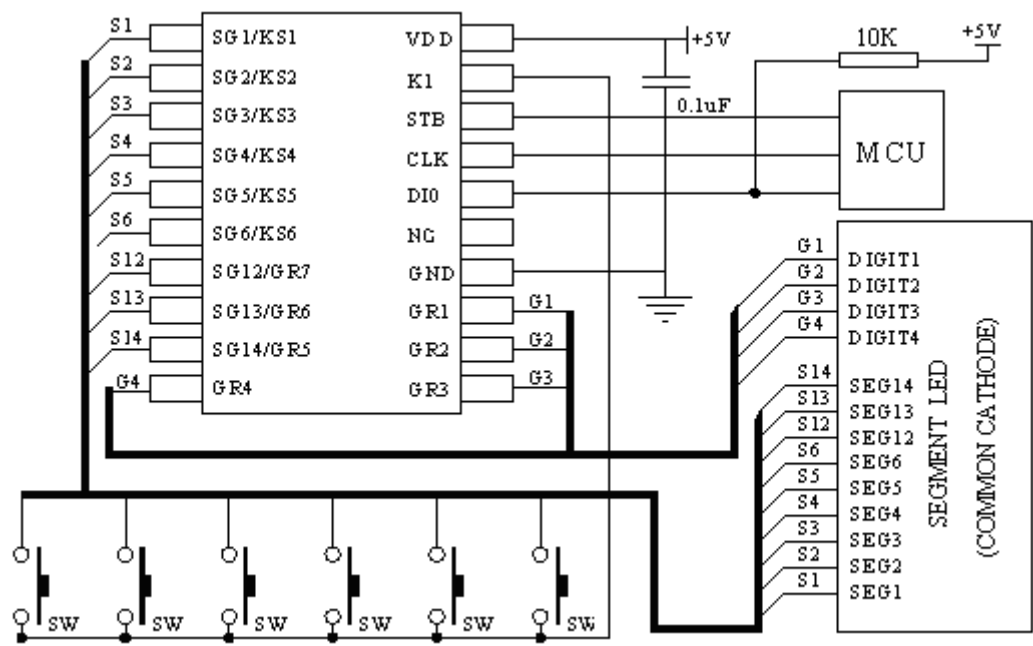
开关特性 (Ta=-20℃~+70℃, V_{DD}=4.5V~5.5V)

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
振荡频率	f _{OSC}	1脚悬空	-	600	-	KHz
传输延迟时间	t _{PLZ}	CLK→DATA CL=15pF, RL=10KΩ	-	-	300	μs
	t _{PZL}		-	-	100	μs
上升时间	TTZH1	CL=300pF	SG1~SG11		2	μs
	TTZH2		GR1~GR4 SG11/GR7~SG13/GR5		0.5	μs
下降时间	TTHZ	CL=300pF、SGn、GRn	-	-	120	μs
最大时钟频率	Fmax	占空比50%	1	-	-	MHz
输入电容	CI	-	-	-	15	pF

时序特性 (Ta= -20℃~+70℃, V_{DD}=4.5V~5.5V)

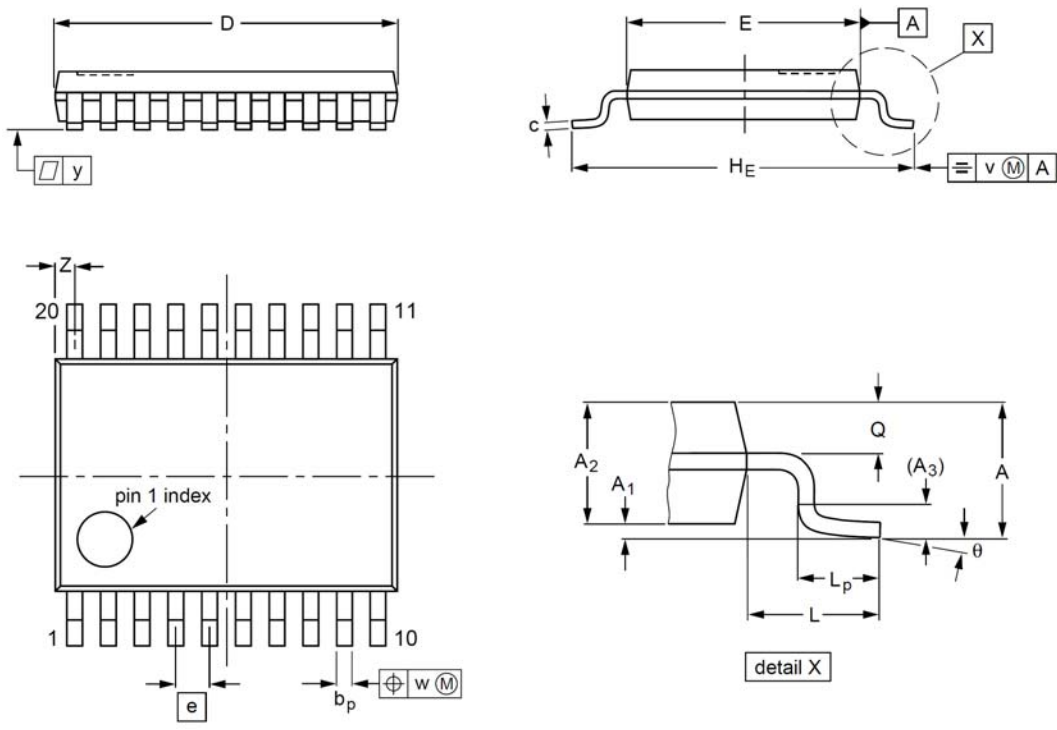
参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
时钟脉冲宽度	P _{WCLK}	-	400	-	-	ns
选通脉冲宽度	P _{WSTB}	-	1	-	-	ns
数据建立时间	t _{SETUP}	-	100	-	-	ns
数据保持时间	t _{HOLD}	-	100	-	-	ns
CLK→STB 时间	t _{CLK→STB}	CLK↑→STB↑	1	-	-	ns
等待时间	t _{WAIT}	CLK↑→STB↓	1	-	-	ns

应用参考图



封装外形图

TSSOP20



DIMENSIONS

UNIT	A _{max}	A ₁	A ₂	A ₃	b _p	c	D	E	e	HE	L	L _p	Q	v	w	y	Z	θ
mm	1.1	0.15 0.05	0.95 0.80	0.25	0.30 0.19	0.2 0.1	6.6 6.4	4.5 4.3	0.65	6.6 6.2	1	0.75 0.50	0.4 0.3	0.2	0.13	0.1	0.5 0.2	8° 0°