



AOS
SEMICONDUCTOR

产品规格说明书

Product Data Sheet

HTM1668

WEB | www.aossemi.cn 



电源管理IC



通信接口芯片



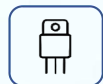
二三极管



LDO稳压器



逻辑器件



MOSFETs



运算放大器



显示驱动



MCU单片机



光电器件

HTM1668

Data Sheet

LED Control Driver Circuit

16通道LED恒流驱动

概述

HTM1668是一款3线串口共阴极10段7位或13段4位带10*2位键盘扫描的LED驱动控制专用电路，它内置三线串行通讯接口，RC振荡器，具有八级辉度可调，广泛适用于各种LED面板场合，例如微波炉，电磁炉，热水器等家电产品。

产品特点

- 内置显示RAM
- 显示模式软件可调
- 显示辉度软件可调
- 10*2扫描按键矩阵
- 三线串行接口(CLK,STB,DIO)
- 内置RC振荡
- 封装形式：SOP24/SSOP24(0.635mm)

引脚排列图及引脚说明

引脚排列图

1	DIO	GRID1	24
2	CLK	GRID2	23
3	STB	GND	22
4	K1	GRID3	21
5	K2	GRID4	20
6	VDD	SEG14/GRID5	19
7	SEG1/KS1	SEG13/GRID6	18
8	SEG2/KS2	SEG12/GRID7	17
9	SEG3/KS3	SEG10/KS10	16
10	SEG4/KS4	SEG9/KS9	15
11	SEG5/KS5	SEG8/KS8	14
12	SEG6/KS6	SEG7/KS7	13



HTM1668

Data Sheet

引脚说明

引脚	引脚名称	符号	说明
1	数据输入/输出	DIO	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，输出为N管开漏输出，且内部集成上拉电阻20K左右
2	时钟输入	CLK	在上升沿读取串行数据，下降沿输出数据
3	片选	STB	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
4	键扫数据输入	K1	输入该脚的数据在显示周期结束后被锁存
5	键扫数据输入	K2	输入该脚的数据在显示周期结束后被锁存
6	逻辑电源	VDD	输入该脚的数据在显示周期结束后被锁存
7	输出（段）	SEG1/KS1	电源电压
8	输出（段）	SEG2/KS2	段输出（也用作键扫描），P管开漏输出
9	输出（段）	SEG3/KS3	段输出（也用作键扫描），P管开漏输出
10	输出（段）	SEG4/KS4	段输出（也用作键扫描），P管开漏输出
11	输出（段）	SEG5/KS5	段输出（也用作键扫描），P管开漏输出
12	输出（段）	SEG6/KS6	段输出（也用作键扫描），P管开漏输出
13	输出（段）	SEG7/KS7	段输出（也用作键扫描），P管开漏输出
14	输出（段）	SEG8/KS8	段输出（也用作键扫描），P管开漏输出
15	输出（段）	SEG9/KS9	段输出（也用作键扫描），P管开漏输出
16	输出（段）	SEG10/KS10	段输出（也用作键扫描），P管开漏输出
17	输出（段/位）	SEG12/GRID7	段/位复用输出
18	输出（段/位）	SEG13/GRID6	段/位复用输出
19	输出（段/位）	SEG14/GRID5	段/位复用输出
20	输出（位）	GRID4	位输出，N管开漏输出
21	输出（位）	GRID3	位输出，N管开漏输出
22	逻辑地	GND	接系统地
23	输出（位）	GRID2	位输出，N管开漏输出
24	输出（位）	GRID1	位输出，N管开漏输出



HTM1668

Data Sheet

电特性

极限参数 (Ta=25°C, GND=0V)

参数	符号	条件	范围	单位
逻辑电源电压	VDD		-0.5~+7.0	V
逻辑输入电压	V _{IN}		-0.5~VDD+0.5	V
LED Seg 驱动输出电流	I _{o1}		-50	mA
LED Grid 驱动输出电流	I _{o2}		+200	mA
功率损耗	PD		400	mW
工作温度	Topt		-40~+80	
储存温度范围	Tstg		-55~150	
焊接温度	T _L	10秒	250	

推荐工作条件 (Ta=-20°C~+70°C, GND=0V)

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
逻辑电源电压	VDD	3	5	5.5	V
高电平输入电压	V _{IN}	0.7VDD	-	VDD	V
低电平输出电流	V _{IL}	0	-	0.3VDD	V

电气特性 (Ta=-20°C~+70°C, VDD=5V, GND=0V)

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 _{OH1}	Seg1/KS1~Seg10/ KS10 V0=VDD-2V	-20	-30	-40	mA
	I _{OH2}	Seg1/KS1~Seg10/ KS10 V0=VDD-3V	-20	-40	-60	mA
低电平输出电流	I _{OL1}	Grid1~Grid4, V0=3V	80	140	-	mA
低电平输出电流	I _{DATA}	V0=0.4V, DIO	4	8	4.3	mA
高电平输出电流容许量	I _{TOLSG}	Seg1/KS1~Seg10/ KS10 V0=VDD-3V			5	%
输入电流	I _I	V1=VDD/GND			±1	μA
高电平输入电压	V _{IH}	CLK, DIO, STB	0.7VDD	-		V
低电平输入电压	V _{IL}	CLK, DIO, STB	-		0.3VDD	V
滞后电压	V _H	CLK, DIO, STB		0.35	4	V
动态损耗电流	I _{DDdyn}	无负载, 显示关	-	-	5	mA
输入下拉电流	R _L	K1~K2	-	10	-	k



HTM1668

Data Sheet

开关特性 (Ta=-20°C~+70 , VDD=4.5~5.5V)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
逻辑电源电压	F _{OSC}		-	450	-	kHz
传输延迟时间	t _{PLZ}	CLK DIO CL=15pF, RL=10k	-	-	300	ns
	t _{PZL}		-	-	100	ns
上升时间	T _{TZH1}	CL=300pF; Seg1/KS1~ Seg10/KS10	-	-	2	us
	T _{TZH2}	CL=300pF; Grid1~Grid4	-	-	0.5	us
下降时间	T _{THZ}	CL=300pF; Segn、Gridn	-	-	120	us
最大时间概率	Fmax	占空比50%	1	-	-	MHz
输入电容	C _i		-	-	15	pF

时序特性 (Ta=-20°C~+70 , VDD=4.5~5.5V)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
时钟脉冲宽度	PW _{CLK}	-	400	-	-	ns
选通脉冲宽度	PW _{STB}	-	1	-	-	ns
数据建立时间	t _{SETUP}	-	100	-	-	ns
数据保持时间	t _{HOLD}	-	100	-	-	ns
CLK STB保持时间	t _{CLK_STB}	CLK STB	1	-	-	ns
等待时间	t _{WAIT}	CLK CLK	1	-	-	ns

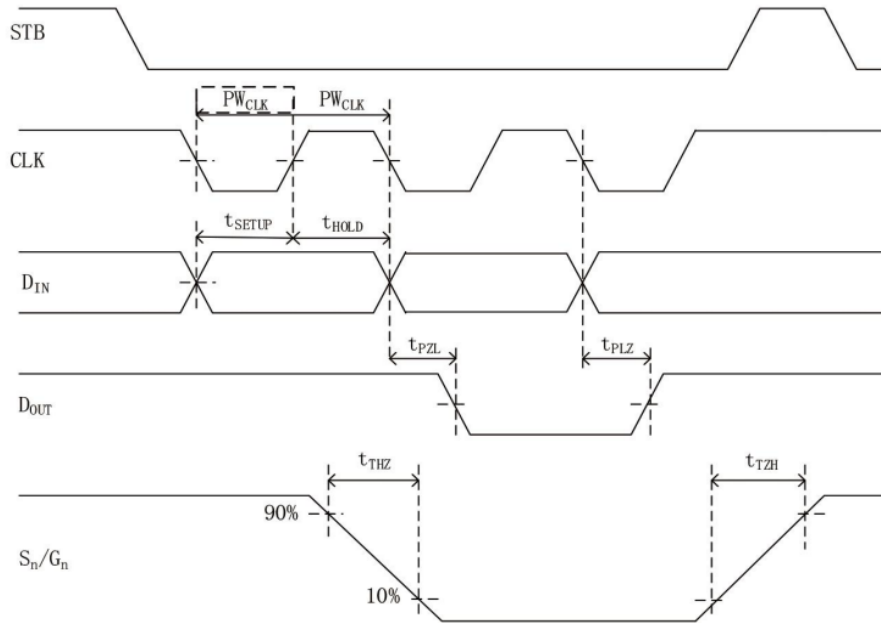


HTM1668

Data Sheet

时序图与端口操作说明、指令系统介绍

时序图



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HTM1628-AOS的数据，地址分配如下

..SEG1	SEG2	SEG3	SEG4	SEG5	SEG6	SEG7	SEG8	SEG9	SEG10	X	SEG12	SEG13	SEG14	X	X	
xxHL (低四位)				xxHU (高四位)				xxHL (低四位)				xxHU (高四位)				
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	
00HL				00HU				01HL				01HU				GRID1
02HL				02HU				03HL				03HU				GRID2
04HL				04HU				05HL				05HU				GRID3
06HL				06HU				07HL				07HU				GRID4
08HL				08HU				09HL				09HU				GRID5
0AHL				0AHU				0BHL				0BHU				GRID6
0CHL				0CHU				0DHL				0DHU				GRID7

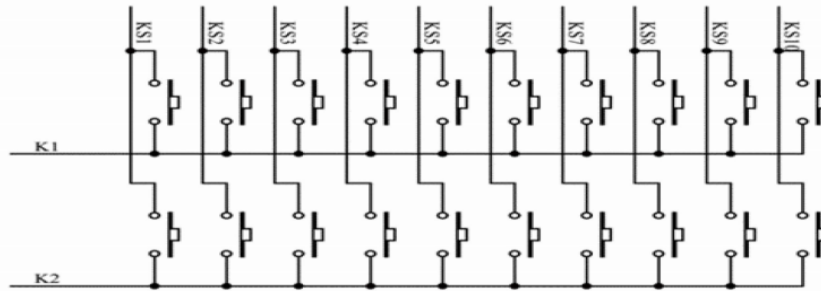


HTM1668

Data Sheet

键扫描和键扫数据寄存器

键扫矩阵为10×2bit，如下所示：



键扫数据储存地址如下所示，先发读键命令后，开始读取按键数据BYTE1—BYTE5 字节，读数据从低位开始输出，其中B6 和B7 位为无效位，此时芯片输出为0。芯片K 和KS 引脚对应的按键按下时，相对应的字节内的BIT 位为1。

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	
K1	K2	X	K1	K2	X	0	0	
KS1		KS2				0	0	BYTE1
KS3		KS4				0	0	BYTE2
KS5		KS6				0	0	BYTE3
KS7		KS8				0	0	BYTE4
KS9		KS10				0	0	BYTE5

指令介绍

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DATA 输入的第一个字节作为一条指令输入，第二个字节起作为数据输入。

B7	B6	指令
0	0	显示模式设置
0	1	数据命令设置
1	0	显示控制命令设置
1	1	地址命令设置

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）。



HTM1668

Data Sheet

显示模式设置

该指令用来设置选择段和位的个数(4~7 位,10~13 段)。当该指令被执行时,显示被强制关闭。在显示模式不变时,显存内的数据不会被改变,显示控制命令控制显示开关。上电时,默认显示模式为7位10段。

MSB				LSB				显示模式
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
0	0	无关项填0				0	0	4位13段
0	0					0	1	5位12段
0	0					1	0	6位11段
0	0					1	1	7位10段

数据设置

该指令用来设置数据写和读,B1和B0位不允许设置01或11。

MSB				LSB				功能	说明
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
0	1	无关项填0				0	0	数据读写模式设置	写数据到显示寄存器
0	1					1	0		读键扫数据
0	1				0			地址增加模式设置	自动地址增加
0	1				1				固定地址
0	1				0			测试模式设置(内部使用)	普通模式
0	1				1				测试模式

地址设定

MSB				LSB				显示地址	
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
1	1	无关项填0		0	0	0	0	C0H	
1	1			0	0	0	1	C1H	
1	1			0	0	1	0	C2H	
1	1			0	0	1	1	C3H	
1	1			0	1	0	0	C4H	
1	1			0	1	0	1	C5H	
1	1			0	1	1	0	C6H	
1	1			0	1	1	1	C7H	
1	1			1	0	0	0	C8H	
1	1			1	0	0	1	C9H	
1	1			1	0	1	0	CAH	
1	1			1	0	1	1	CBH	
1	1			1	1	0	0	CCH	
1	1			1	1	1	0	1	CDH



HTM1668

Data Sheet

显示控制

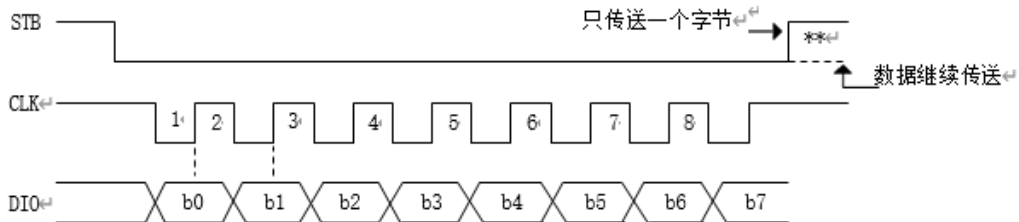
该指令用来设置显示的开关以及显示亮度调节。共有8级辉度可供选择进行调节。

MSB				LSB				功能	说明
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
1	0	无关项填 0			0	0	0	消光数量设 定	设置脉冲宽度为1/16
1	0				0	0	1		设置脉冲宽度为2/16
1	0				0	1	0		设置脉冲宽度为4/16
1	0				0	1	1		设置脉冲宽度为10/16
1	0				1	0	0		设置脉冲宽度为11/16
1	0				1	0	1		设置脉冲宽度为12/16
1	0				1	1	0		设置脉冲宽度为13/16
1	0				1	1	1		设置脉冲宽度为14/16
1	0			0				显示开关设 置	显示关
1	0			1					显示开

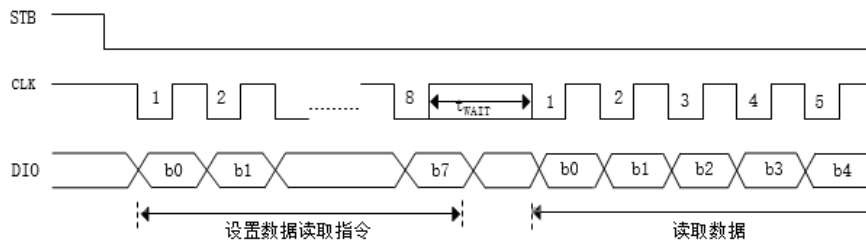
串行数据传输格式

读取和接收1个bit都在时钟的上升沿操作。

数据接收（写数据）



数据读取



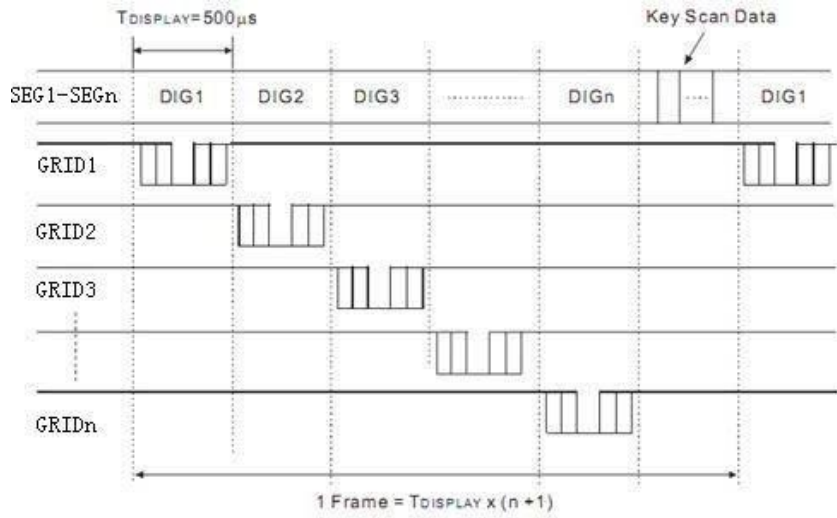
**：读取数据时，从串行时钟CLK的第8个上升沿开始设置指令到CLK下降沿读数据之间需要一个等待时间tWAIT（最小1us）。



HTM1668

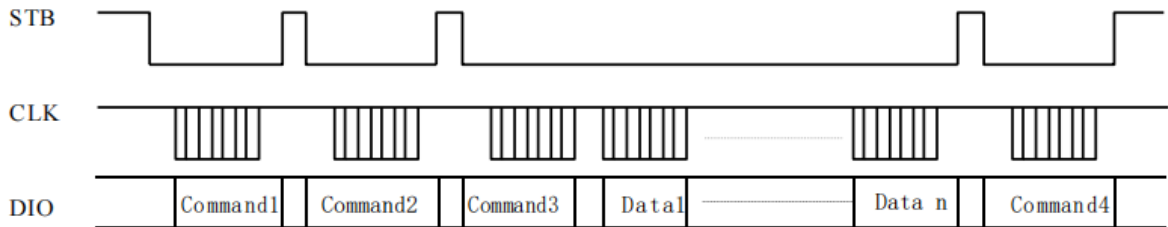
Data Sheet

显示和键扫周



应用时串行数据的传输

地址增加模式



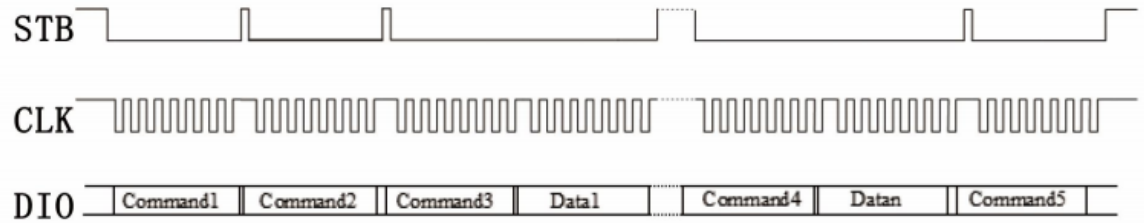
- Command1 : 设置显示模式。
- Command2 : 设置数据
- Command3 : 设置地址
- Data1 ~ Data n : 传输显示数据 (最多 14 字节)
- Command4 : 控制显示



HTM1668

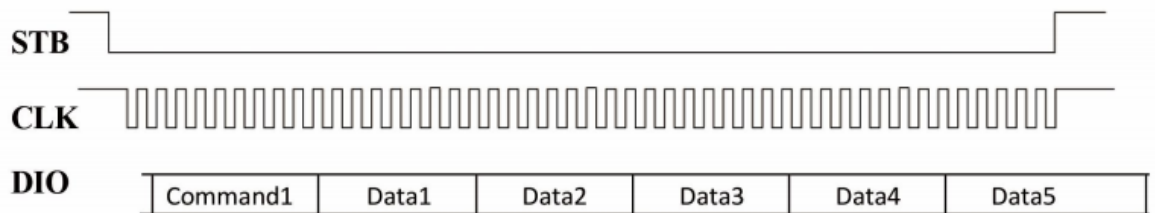
Data Sheet

固定地址



- Command1 : 设置显示模式
- Command2 : 设置数据指令
- Command3 : 设置显示地址1
- Data1 : 向Command3地址内写入的显示数据
- Command4: 设置显示地址N
- Data1: 向Command4地址内写入的显示数据
- Command5: 显示控制指令

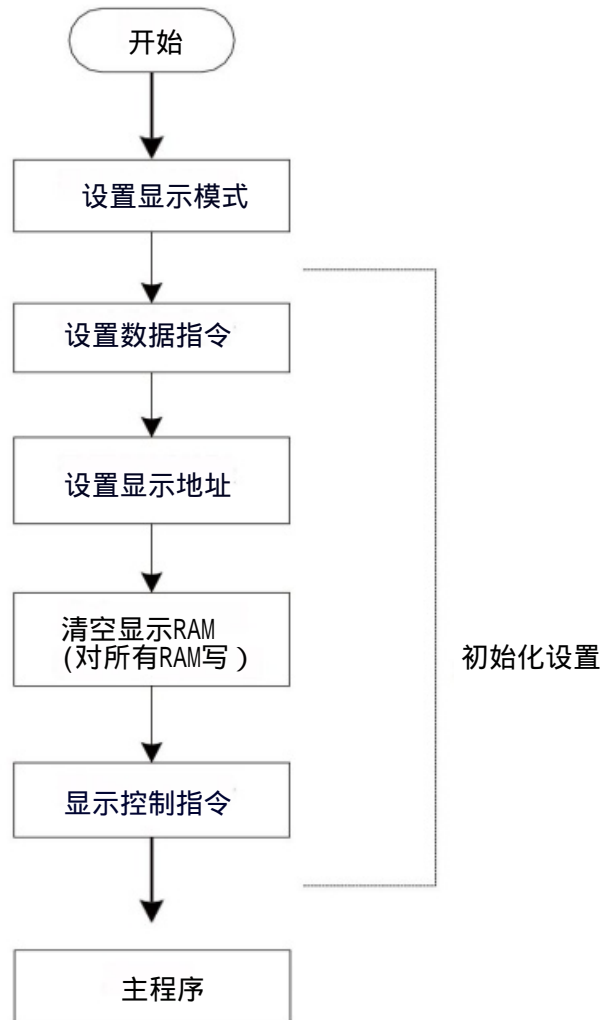
读取按键值时序



- Command1: 设置读按键指令
- Data1~5: 读取的按键键值数据



初始化流程图



注：

- 1) 显示模式设置用来选择驱动显示屏的段位数，需根据用户实际的硬件连接来选择，一般只在初始化部分设置；
- 2) 数据指令用来选择是对RAM区写显示数据(分为固定地址和地址自加两种)还是读取按键键值；
- 3) IC在上电时显示RAM内容不固定，为了防止用户先开显示时出现乱显。建议先对RAM进行清空后再开启显示。



HTM1668

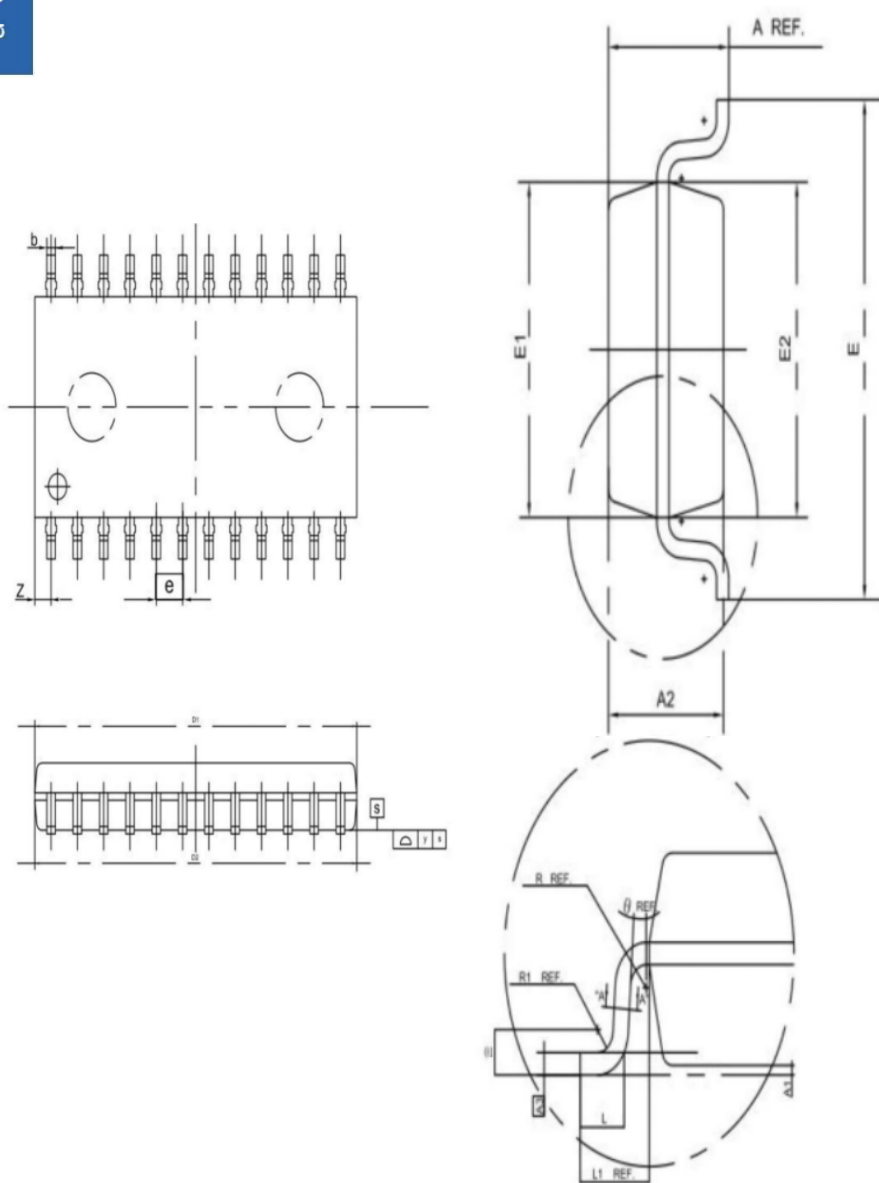
Data Sheet

注：

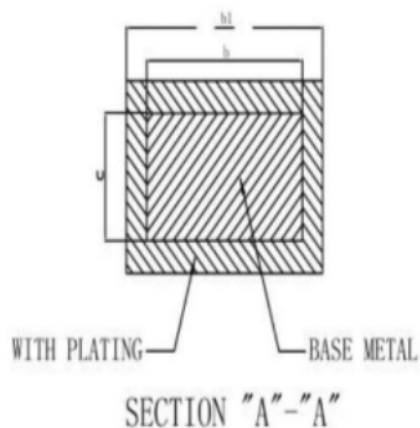
- 1) VDD与GND之间的滤波电容应靠近HTM1668,以加强滤波效果；
- 2)为了提高电路的抗干扰能力,通讯端口建议按照上图连接,具体的参数值可根据实际需要调整。

封装尺寸与外形图

SOP24外形图与封装尺寸



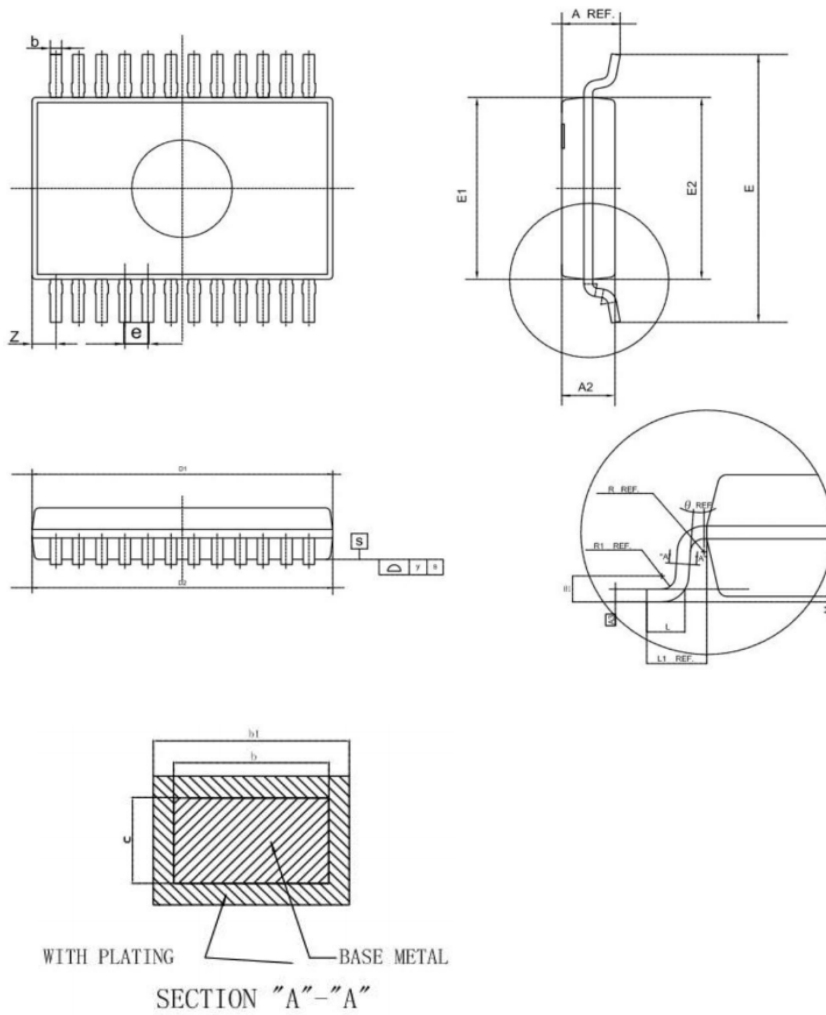
Symbol	Min	Max	Max
A	2.456	2.515	2.565
A1	0.100	0.150	0.200
A2	2.100	2.300	2.500
A3	.....	0.274	.....
b	0.356	0.406	0.456
b1	0.366	0.426	0.486
c	.....	0.254	.....
D1	.....	15.240	.....
D2	.....	15.290	.....
E	10.250	10.300	10.350
E1	7.404	7.450	7.454
E2	7.400	7.500	7.600
e	.....	1.27	.....
L	0.764	0.864	0.964
L1	1.303	1.403	1.503
R	.....	0.200	.....
R1	.....	0.300	.....
1	0°	.....	.....
Y	.....	.....	0.1
Z	.....	0.660	.....



HTM1668

Data Sheet

SSOP24(0.635mm)外形图与封装尺寸



Symbol	Min	Max	Max
A	2.456	2.515	2.565
A1	0.100	0.150	0.200
A2	2.100	2.300	2.500
A3	.....	0.274	.....
b	0.356	0.406	0.456
b1	0.366	0.426	0.486
c	.....	0.254	.....
D1	.....	15.240	.....
D2	.....	15.290	.....
E	10.250	10.300	10.350
E1	7.404	7.450	7.454
E2	7.400	7.500	7.600
e	.....	1.27	.....
L	0.764	0.864	0.964
L1	1.303	1.403	1.503
R	.....	0.200	.....
R1	.....	0.300	.....
	0°	.....	.....
1	0°	.....	10°
Y	.....	.....	0.1
Z	.....	0.660	.....

